

OPIS TECHNICZNY

PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ – TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PUBLICZNEGO W KROMOŁOWIE

Lokalizacja inwestycji: dz. nr. 539 k.m.4
obręb 0005 Kromołów, jedn. Ewid. 160504_2 Walce

Inwestor: Gmina Walce
47-344 Walce, ul. Mickiewicza 18

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora,
- Projekt architektoniczno - budowlany,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. Zakres opracowania

Projekt techniczny swoim zakresem obejmuje:

- Przebudowa istniejącego układu zasilania,
- Pożarowy wyłącznik prądu
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Przebudowę rozdzielnic elektrycznych,
- Przebudowę oświetlenia podstawowego,
- Instalację oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego,
- Przebudowę instalacji gniazd 230/400V,
- Przebudowę instalacji odgromowej,
- Montaż instalacji fotowoltaicznej

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny przebudowy i rozbudowy instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku użyteczności publicznej w Kromołowie w ramach zadania pn.: „Termomodernizacja Budynku Publicznego w Kromołowie.

4. Podstawowe parametry dot. proj. rozbudowy

- Układ sieciowy: TN-C-S
- Napięcie zasilania: 230/400V
- Typ przyłącza – przyłącze napowietrzne
- Ochrona od porażeń elektrycznych realizowana poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S i izolacja dodatkowa.
- Obliczeniowy poziom ochrony odgromowej wg. IEC 62305: IV LPL

5. Demontaż instalacji

Niniejszy projekt przewiduje całkowity demontaż istniejącej instalacji elektrycznej (osprzęt, okablowanie, rozdzielnice).

Zdemontowane elementy instalacji należy zutylizować w miejscu do tego przeznaczonym.

6. Przebudowa układu zasilania

6.1 Przyłącze

Projektuje się przebudowę istniejącego przyłącza na odcinku od haka ściennego do zabezpieczenia głównego, poprzez wymianę istniejącego kabla WLZ na kabel typu NA2XY-J 4x50mm². Projektowany kabel prowadzić pod warstwą tynku w rurach ochronnych typu RL lub DVK.

6.2 Rozdzielnica główna,

Istniejącą rozdzielnicę główną zlokalizowaną na elewacji budynku należy zdemonstrować, w jej miejsce projektuje się zabudowę nowej rozdzielnicy, wykonanej w technologii kombinacji obudów z tworzywa termoutwardzalnego.

Rozdzielnicę połączyć i wyposażać zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnicy – rys. E9.

Zabezpieczenia i układy pomiarowe przystosować do plombowania, rozdzielnicę wyposażać w zamki z kluczykiem systemu Masterkey lokalnego operatora dystrybucyjnego.

Szynę PE rozdzielnicy należy połączyć przewodem H07V-K 25mm² koloru żółto-zielonego z główną szyną wyrównawczą, która będzie uziemiona przez przyłączenie do uziomu otokowego, fundamentowego lub uziomu sztucznego o wartości rezystancji uziemienia $R_E \leq 10\Omega$.

6.3 Układy pomiarowe.

Budynek w chwili obecnej zasilany jest poprzez trzy układy pomiarowe tj. 3-fazowy bezpośredni układ pomiarowy oraz dwa 1-fazowe bezpośrednie układy pomiarowe.

Niniejszy projekt przewiduje przebudowę układu zasilania w następujący sposób:

1. 3-fazowy bezpośredni układ pomiarowy – projektowane zwiększenie mocy przyłączeniowej do 39kW – Układ pomiarowy pomieszczeń obwodów Administracyjnych (Gminnych)
2. 1-fazowy bezpośredni układ pomiarowy – projektowana zmiana układu zasilania na układ 3-fazowy wraz ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej do 13kW. Układ pomiarowy przeznaczony do zasilania mieszkania nr. 1
3. 1-fazowy bezpośredni układ pomiarowy – projektowana zmiana układu zasilania na układ 3-fazowy wraz ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej do 13kW. Układ pomiarowy przeznaczony do zasilania mieszkania nr. 2

Projektowane układy pomiarowe zabudować w nowej rozdzielnicy głównej budynku.

Z uwagi na konieczność przebudowy układu zasilania, w ramach realizacji zadania wykonawca zobowiązany jest do wystąpienia do lokalnego dostawcy energii elektrycznej z wnioskiem o wydanie warunków przyłączenia dla przedmiotowej przebudowy układu zasilania budynku.

7. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu PWP

7.1 Wymagania ogólne

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu PWP zrealizować w oparciu o certyfikowany zestaw przeciwpowarowego wyłącznika prądu PWP typu CX2004 prod. Cerbex składający się z urządzenia wykonawczego, urządzenia uruchamiającego (przycisku PWP) oraz urządzenia sygnalizacyjnego.

Urządzenie wykonawcze składające się z rozłącznika mocy oraz automatyki wewnętrznej zabudować w certyfikowanej obudowie z tworzywa termoutwardzalnego stanowiącej element zestawu PWP bezpośrednio przy szafce pomiarowej na zewnętrznej ścianie budynku.

Dla potrzeb przedmiotowej instalacji dobrano następującą konfigurację wyłącznika CX2004: CX2004-R-3P-160A-BK-OPDP-KS2.W (rozłącznik 3P 160A w obudowie do zastosowań zewnętrznych z tworzywa termoutwardzalnego).

W miejscach zaznaczonych na rzucie parteru (rys. E2) zainstalować przycisk przeciwpowarowego wyłącznika prądu PWP prod. Cerbex typu SO/PWP-230V-C oraz sygnalizator zadziałania typu SO/PWP-230V.

W momencie wykrycia zagrożenia, zabicie szybki przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowoduje załączenie automatyki PWP oraz rozłączenie głównego toru zasilającego. Zadziałanie rozłącznika (brak napięcia w obiekcie) sygnalizowane jest poprzez zapalenie się lampki LED urządzenia sygnalizacyjnego.

Połączenie między przyciskiem przeciwpożarowego wyłącznika prądu a urządzeniem wykonawczym wykonać przewodem typu PH90/E90 NKGs 5x1,5mm². Połączenie pomiędzy sygnalizatorem zadziałania a urządzeniem wykonawczym wykonać przewodem typu PH90/E90 NKGs 2x1,5mm².

7.2 Przeglądy okresowe i czynności konserwacyjne

Nie rzadziej niż raz na rok dokonywany jest przegląd – kontrola sprawności działania, podczas którego sprawdza się, czy przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcina dopływ energii elektrycznej do wszystkich obwodów w obiekcie, za wyjątkiem obwodów, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, na okoliczność czego sporządza się stosowny protokół.

8. Wewnętrzne linie zasilające

Z rozdzielnic głównej RG zlokalizowanej na elewacji budynku wyprowadzić następujące wewnętrzne linie zasilające do nowoprojektowanych rozdzielnic obiektowych:

- WLZ rel. rozd. RG – rozd. RP1 – N2XH-J 5x25mm².
- WLZ rel. rozd. RG – rozd. RP2 – N2XH-J 5x16mm².
- WLZ rel. rozd. RG – rozd. RP3 – N2XH-J 5x25mm².
- WLZ rel. rozd. RG – rozd. RA – N2XH- 5x6mm².
- WLZ rel. rozd. RG – rozd. RM1 – N2XH-J 5x10mm².
- WLZ rel. rozd. RG – rozd. RM1 – N2XH-J 5x10mm².

Linie kablowe prowadzić w budynku w obrębie ciągów komunikacyjnych pod tynkiem bądź pod posadzkami w rurach osłonowych typu RL/DVK. Nie dopuszczalne jest prowadzenie linii WLZ w obrębie mieszkań, w szczególności linii niepowiązanych z tym mieszkaniem.

9. Rozdzielnice obiektowe

W budynku zaprojektowano sześć głównych rozdzielnic obiektowych:

- Rozdzielnica RP1 – rozdzielnica obwodów piwnicy części użytkowej. Z rozdzielnic tej wyprowadzić WLZ dla zasilania podrozdzielnic R.CO1 urządzeń grzewczych części użytkowej,
- Rozdzielnica RP2 – rozdzielnica obwodów parteru – przedszkola,
- Rozdzielnica RP3 – rozdzielnica obwodów piętra – świetlicy. Z rozdzielnic tej wyprowadzić WLZ dla zasilania podrozdzielnic R.WENT – urządzeń wentylacyjnych.
- Rozdzielnica RA - rozdzielnica obwodów administracyjnych części mieszkalnej. Z rozdzielnic tej wyprowadzić WLZ do zasilania podrozdzielnic R.CO2 – urządzeń grzewczych części mieszkalnej.
- Rozdzielnica RM1 – rozdzielnica obwodów mieszkania nr. 1 (parter). Z rozdzielnic tej wyprowadzić WLZ do zasilania podrozdzielnic RM1.CO – pompy ciepła mieszkania nr. 1
- Rozdzielnica RM2 – rozdzielnica obwodów mieszkania nr. 2 (piętro). Z rozdzielnic tej wyprowadzić WLZ do zasilania podrozdzielnic RM2.CO – pompy ciepła mieszkania nr. 2

Rozdzielnice obiektowe wykonać jako podtynkowe, podrozdzielnice urządzeń grzewczo-wentylacyjnych wykonać jako natynkowe.

Rozmieszczenie rozdzielnic w budynku pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Rozdzielnice zawierać będą następujące wyposażenie:

- wyłączniki główne,
- ograniczniki przepięć kl. T1+T2,
- wyłączniki różnicowo-prądowe 2- i 4-biegunowe,
- wyłączniki instalacyjne nadprądowe 1- i 3-biegunowe,

10. Instalacja oświetlenia

Rozmieszczenie oraz dobór opraw dokonano po przeprowadzeniu obliczeń średniego natężenia oświetlenia projektowanej instalacji oświetlenia podstawowego oraz porównaniu ich z wymaganymi poziomami natężenia oświetlenia wg. PN-EN 12464-1.

Całość prac wykonać zgodnie z rysunkami technicznymi dołączonymi do niniejszego opisu i stanowiącymi integralną część dokumentacji.

W toaletach oraz ciągach komunikacyjnych projektuje się zainstalowanie czujników ruchu i obecności do sterownia oświetleniem. Czujniki montować na sufitach, w miejscach wskazanych na rysunkach.

Długość czasu załączenia ustalić na etapie wykonawstwa. Czas ten powinien pozwalać na przejście całego ciągu komunikacyjnego przy załączonym oświetleniu. W toaletach ustawić czas załączenia równy 3min. Rozmieszczenie czujników i opraw oświetleniowych pokazano na rys. E1,E2,E3.

Instalację oświetlenia wykonać przewodami typu N2XH-J 3x1,5mm² oraz N2XH-J 5x1,5mm² kl. B2ca.

Stare oprawy należy zdemontować i zutylizować w miejscu do tego przeznaczonym.

11. Oświetlenie awaryjne/ewakuacyjne

Projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego w całym budynku.

Instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 1838:2013-11. Oświetlenie awaryjne powinno załączyć się automatycznie po zaniku napięcia zasilającego.

Oprawy oświetleniowe montować na wysokości co najmniej 2 m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Gdy nie jest możliwe bezpośrednie dostrzeżenie wyjścia ewakuacyjnego, to w celu jego wskazania powinien być umieszczony oświetlony znak kierunkowy.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe od oświetlenia ewakuacyjnego zgodnie z EN 60598-2-22 powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach gdy to konieczne aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa, zatem oprawy powinny być umieszczane:

- a) przy każdych drzwiach wyjścia ewakuacyjnego,
- b) w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- c) w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- d) przy każdej zmianie kierunku,
- e) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- f) na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- g) w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- h) w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić, co najmniej 50% podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane, jako kilka dróg o szerokości 2 m. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

W pobliżu urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych oraz punktów pierwszej pomocy powinno być tak dobrane oświetlenie, aby na poziomie podłogi wynosiło co najmniej 5 lx.

Należy stosować oprawy autonomiczne tzn. posiadające własny układ zasilania awaryjnego, przystosowane do pracy awaryjnej (załączają się dopiero po zaniku napięcia podstawowego), posiadające przycisk umożliwiający przetestowanie oprawy, o autonomia oprawy min 1h. Dodatkowo zainstalowane oprawy należy wyposażyć w piktogramy zgodnie instrukcją bezpieczeństwa pożarowego.

Projektowane oprawy zasilic z obwodów pomieszczeń w których dana oprawa ma być montowana.

Zasilanie opraw wykonać przewodami typu N2XH-J 3x1,5mm² kl. B2ca.

W piwnicach oraz pomieszczeniach „ciemnych” stosować oprawy przystosowane do pracy „na jasno”.

11.1 Przeglądy okresowe i czynności konserwacyjne instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Nie rzadziej niż raz na rok należy dokonywać przeglądu oświetlenia ewakuacyjnego mierząc:

- natężenia oświetlenia wzdłuż dróg ewakuacyjnych,
- czas załączania oświetlenia ewakuacyjnego,
- czas działania.

Parametry oświetlenia ewakuacyjnego są pozytywne jeżeli:

- natężenie oświetlenia wzdłuż dróg ewakuacyjnych – wzdłuż osi 1 lx
- natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych oraz punktów pierwszej pomocy – 5 lx
- czas załączania oświetlenia ewakuacyjnego – nie więcej jak 2s,
- czas działania – nie mniej jak 1 godzina.

Czynności serwisowe określone na podstawie PN

- sprawdzenie zasilania stałego,
- sprawdzenie akumulatora – modułu zasilania awaryjnego,
- sprawdzenie prawidłowości działania źródła światła,
- badanie natężenia oświetlenia,
- sprawdzenie automatycznego czasu załączenia.

12. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Niniejszy projekt przewiduje całkowitą wymianę i przebudowę instalacji elektrycznej w budynku. W tym celu istniejącą instalację należy odłączyć i zdemontować oraz wykonać nową instalację zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Projektowaną instalację wykonać jako podtynkową. Przewody zasilające dane pomieszczenia w obrębie korytarzy prowadzić pod tynkiem. Stosować przewody w klasie B2ca typu N2XH-J

Zasilanie urządzeń grzewczo-wentylacyjnych oraz sanitarnych oraz ilość poszczególnych gniazd i wypustów dedykowanych tym urządzeniom uzgodnić na etapie realizacji z instalatorami br. sanitarnej w celu uniknięcia możliwych kolizji z ich urządzeniami oraz zapewnieniu zasilania dla wszystkich urządzeń oraz układów sterujących.

Całość prac wykonać zgodnie z rysunkami poszczególnych kondygnacji oraz skoordynować z projektami innych branż.

13. Instalacja odgromowa

Budynek jest wyposażony w instalację odgromową, jednakże w związku z projektowaną wymianą pokrycia dachowego zachodzi konieczność jej modernizacji.

Projektuje się demontaż istniejącej instalacji odgromowej wraz z przewodami odprowadzającymi. Istniejące uziomy należy pozostawić, o ile ich rezystancja wynosi $Re < 10\Omega$. W przypadku większej wartości rezystancji należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe w pobliżu złącz kontrolnych i połączyć je z uziomem. Wszystkie połączenia w ziemi wykonywać poprzez spawanie i zabezpieczyć przed korozją.

Analiza ryzyka wykonana w oparciu o normę europejską IEC 62305 z uwzględnieniem załączników krajowych PN-EN 62305 przeprowadzona za pomocą oprogramowania DEHN Risk Tool ver. 3.120 pozwoliła zakwalifikować budynek do IV poziomu ochrony LPL.

13.1 Zwody poziome

Na połaci dachowej rozmieszczono kombinację zwodów odgromowych poziomych wykonanych drutem aluminiowym typu AlMgSi fi8mm.

Drut prowadzić na uchwytych właściwych do montażu na danym typie pokrycia dachowego. W miejscach wskazanych na rys. E5 zainstalować iglice kominowe o wysokości 1m.

Połączenia zwodów wykonać za pomocą zacisków krzyżowych jednośrubowych.

Układ zwodów pokazano na rys. E5.

Wszystkie metalowe elementy wyniesione ponad połac dachową a nie uwzględnione w niniejszym opracowaniu należy przyłączyć do układu zwodów.

Dodatkowo wszystkie urządzenia elektryczne bądź teletechniczne zamontowane na powierzchni dachu chronić za pomocą iglic odgromowych montowanych z zachowaniem wymaganego odstępu izolacyjnego.

13.2 Przewody odprowadzające

Projektuje się wykonanie przewodów odprowadzających rozmieszczonych jak na rys. E5. Jako przewody odprowadzające wykorzystać drut aluminiowy typu Al fi8mm prowadzony na elewacji na dedykowanych uchwytych instalacyjnych. Uchwyty montować z rozstawem 1m.

13.3 Złącza kontrolne

Projektuje się wykonanie połączeń przewodów odprowadzających z uziomem za pomocą złącz kontrolnych pozwalających na czasowe rozłączenie instalacji od uziomu w celach pomiarowych. Złącza kontrolne umieścić na elewacji na wysokości $h=0,5m$ nad poziomem gruntu.

13.4 Uziom

Wykorzystać uziom istniejący.

Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić $R < 10\Omega$. W przypadku nie uzyskania w/w wartości rezystancji należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe w pobliżu złącz kontrolnych i połączyć je z istniejącym uziomem. Wszystkie połączenia w ziemi wykonywać poprzez spawanie i zabezpieczyć przed korozją.

14. Instalacja fotowoltaiczna

Niniejszy projekt zakłada montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,00kWp. Instalację wykonać na połaci dachowej nowoprojektowanej wiaty przy budynku OSP.

14.1 Parametry techniczne instalacji

Napięcie zasilania:	0,4kV
Moc znamionowa falownika	25,00kVA
Moc znamionowa paneli PV	24,00kWp
Liczba paneli PV:	48
Moc jednostkowa panelu:	500Wp
Układ zasilania:	TN-S
Ochrona przy uszkodzeniu:	Samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $< 0,4s$

14.2 Panele fotowoltaiczne

Zastosowano panele typu LR5-66HIH-500W o następujących parametrach:

Liczba zastosowanych paneli:	48szt
Moc STC:	500Wp
Sprawność STC:	20,8%
Napięcie znamionowe:	45,55V

Prąd znamionowy:	13,90A
Moc NOCT:	373,7WP
Liczba celi i materiał:	132(6x22), krzem monokrystaliczny
Wymiary:	2094x1134x35mm
Waga:	21,1kg
Klasa szczelności:	IP68
Typ złączy:	MC4

14.3 Falownik PV

Projektuje się zainstalowanie falownika pod wiatą, w miejscu wskazanym w części rysunkowej opracowania. Zaproponowano falownik typu GW25K-MT prod. Goodwe o następujących parametrach:

Liczba zastosowanych falowników:	1szt
Moc znamionowa AC:	25,00kW
Napięcie znamionowe:	400/230V
Prąd maksymalny:	40,0A
Znamionowe napięcie wejściowe DC:	600V
Maksymalny prąd zwarcia DC:	37,5A
Sprawność EU:	98,4%
Masa:	40,00kg
Stopień ochrony:	IP65

14.4 Konstrukcja nośna

Panele układać na systemowej konstrukcji nośnej przystosowanej do montażu na połaci dachowej krytej płytą warstwową. Konstrukcja nośna powinna stanowić kompletny system montażowy oraz być wykonana z materiałów odpornych na działanie czynników zewnętrznych np. korozji.

14.5 Okablowanie, złącza

Okablowanie paneli należy zrealizować kablami odpornymi na działanie warunków atmosferycznych typu ZZ-F. Należy zastosować kable o przekroju 4mm². Kable wyposażać w złącza typu MC4 prod. Multi-Contact. Stosować złącza tego samego producenta, z ograniczeniem liczby połączeń przewodów po stronie DC do niezbędnego minimum.

Trasę kablową strony DC oznakować poprzez umieszczenie ostrzegawczych napisów „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

Wszystkie przejścia przez ściany i przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić certyfikowaną masą ognioodporną o korespondującej wytrzymałości ogniowej.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712 w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy tablicy licznikowej oraz przy głównym wyłączniku zasilania, należy zainstalować oznakowanie informujące o wyposażeniu budynku w instalację fotowoltaiczną.

14.6 Rozdzielnica RDC

Po stronie DC pomiędzy panelami a falownikiem projektuje się zainstalowanie rozdzielnic zawierającej zabezpieczenia obwodów prądu stałego. W tym celu należy wykorzystać rozdzielnicę natynkową o pojemności 12mod. Rozdzielnicę zabudować bezpośrednio przy falowniku. Obwody prądu stałego zabezpieczyć poprzez zastosowanie bezpieczników 10A o charakterystyce przeznaczonej do pracy w instalacjach fotowoltaicznych oraz ograniczniki przepięć strony AC typu DS60 VGPV-1000. Ograniczniki przepięć przyłączyć do uziomu za pomocą przewodu typu LgY 16mm².

14.7 Ochrona przeciwpożarowa.

Celem zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego należy bezwzględnie zastosować następujące wytyczne:

- Fakt zamontowania instalacji fotowoltaicznej w budynku należy odpowiednio oznakować zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712 poprzez umieszczenie oznaczeń z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, przy głównym wyłączniku prądu a także przy wszystkich Pożarowych Wyłącznikach Prądu zabudowanych w obiekcie.
- Nakaz stosowania połączeń po stronie DC za pomocą złącz typu MC4 tego samego producenta.
- Minimalizacja połączeń przewodów strony DC.
- Przewody strony DC prowadzić w metalowych korytach pełnych, unikać ostrych krawędzi stwarzających potencjalne ryzyko uszkodzenia prowadzonego wewnątrz przewodu.
- Trasy kablowe oznakować „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”
- Na wszystkich przejściach instalacyjnych przez ściany oddzielenia p.poż (EI 120) oraz przez stropy oddzielenia p.poż między kondygnacjami (EI60), należy zainstalować przejścia ogniochronne o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody budowlanej.

15. System zarządzania energią RSZE

15.1 Szafa systemu zarządzania energią RSZE

Projektuje się wykonanie nowej szafy dedykowanej do systemu zarządzania energią elektryczną. Szafa będzie zamontowana w piwnicy budynku bezpośrednio przy rozdzielnicy RP1. W szafie zabudowany będzie Sterownik PLC z kartą komunikacyjną służącą do wymiany sygnałów z instalacją fotowoltaiczną w celu zarządzania pracą instalacji i magazynu energii. Z instalacji PV czytane będą statusy pracy i sygnały diagnostyczne. Do sterownika PLC, za pomocą sieci MODBUS TCP podłączony będzie licznik energii mierzący parametry energii elektrycznej dla budynku. Na podstawie analizy sygnałów algorytm sterowania udostępni informacje niezbędne do optymalizacji pracy instalacji i maksymalizowania auto konsumpcji energii elektrycznej w obrębie obiektu.

15.2 Licznik Energii na potrzeby sterownika systemu nadzoru

W celu zapewnienia kompleksowego pomiaru parametrów sieci elektroenergetycznej oraz umożliwienia analizy danych przez systemem zarządzania energią, należy zastosować trójfazowy licznik energii elektrycznej klasy pomiarowej 1.

Licznik przeznaczony jest do pomiaru energii czynnej i biernej (import i eksport), napięć, prądów, częstotliwości, współczynnika mocy oraz pozostałych podstawowych parametrów jakościowych sieci niskiego napięcia. Dane z licznika są przesyłane za pośrednictwem magistrali komunikacyjnej RJ45 w protokole Modbus TCP.

Główne cechy techniczne:

- Zakres prądu nominalnego: do 100 A (pomiar pośredni, z wykorzystaniem przekładników prądowych);
- Napięcie nominalne: 3×230/400 V AC;
- Częstotliwość znamionowa: 50 Hz;
- Dokładność pomiaru energii: Klasa 1 (zgodna z IEC 62053-21);
- Rodzaj pomiaru: bezpośredni lub pośredni (przez przekładniki prądowe 100 A/5A);
- Komunikacja: RJRT (protokół Modbus TCP);
- Pobór własny: < 1 W / 10 VA;
- Wyświetlacz: LCD – czytelny, z podświetleniem;
- Temperatura pracy: od -25°C do +60°C;
- Stopień ochrony: IP51 (obudowa licznikowa, montaż wewnętrzny).
- Licznik należy połączyć kablem komunikacyjnym z sterownikiem PLC umieszczonym w szafie RSZE

15.3 Zestawienie materiałowe

1.	Przewód N2XH-J 3x2,5 mm ²	mb.	15
2.	Obudowa szafy sterowniczej 800x600x200	szt.	1
3.	Rozłącznik 3P 32A montaż na elewacji	kpl.	1
4.	Wyłącznik nadprądowy B6 1P	szt.	1
5.	Wyłącznik nadprądowy B2 1P	szt.	5
6.	Gniazdo 230VAC na szynę DIN	szt.	1
7.	Zasilacz 24VDC 5A	szt.	1
8.	Sterownik PLC (pamięć wbudowana 150kB, zasilanie 24VDC, bez potrzeby używania baterii do podtrzymania programu, wbudowany port RJ45 Profinet, wbudowany webserwer, wbudowana komunikacja OPC UA, wbudowany protokół komunikacyjny modbus TCP, wbudowany bufor diagnostyczny)	szt.	1
9.	karta komunikacyjna MODBUS TCP do sterownika PLC	szt.	1
10.	Switch RJ45 4 portowy	szt.	1
11.	<p>Brama dostępu zdalnego z VPN i zabezpieczeniami sieci Funkcje cyberbezpieczeństwa oparte na IEC 62443-4-2,</p> <p>Standardy komórkowe LTE CAT-1, HSPA, UMTS, EDGE, GPRS, GSM; Szybkość transmisji danych LTE Pasmo 10 MHz: 10,2 Mb / s DL, 5,2 Mb / s UL</p> <p>Szybkości danych HSPA 7,2 Mbps DL, 5,76 Mbps UL</p> <p>Opcje pasma (UE) Pasmo LTE 1 (2100 MHz) / Pasmo LTE 3 (1800 MHz) / Pasmo LTE 8 (900 MHz) / Pasmo LTE 20 (800 MHz) / Pasmo LTE 28 (700 MHz) UMTS / HSPA 2100 MHz / 900 MHz GSM 900 MHz / 1800 MHz</p> <p>Liczba kart SIM 2</p> <p>Anteny komórkowe 2x female SMA</p> <p>Interfejs Ethernet</p> <p>Porty 10 / 100BaseT (X) (złącze RJ45) 2</p> <p>Interfejs USB</p> <p>Liczba portów USB 1</p> <p>Złącze USB USB typu A.</p> <p>Standardy USB USB 2.0</p> <p>Funkcje Ethernetowe</p> <p>Zarządzanie OnCell Central Manager, GuaranLink, DHCP server, DDNS, ARP, Telnet, TCP/IP, UDP, SMTP, Remote SMS Control, Syslog, SNMPv1/v2c/v3, Serial Console, Telnet Console, Web Console, Wireless Search Utility</p> <p>Firewall Filter: MAC, IP protocol, port-based, Access IP list</p> <p>Routing NAT, Port forwarding</p> <p>Bezpieczeństwo HTTPS</p> <p>Zarządzanie czasem SNTP Client</p> <p>IPsec VPN</p> <p>Autentykacja PSK/X.509/RSA</p> <p>Szyfrowanie DES, 3DES, AES, MD5, SHA-1, DH2, DH5</p> <p>Ilość jednoczesnych połączeń 5</p> <p>OpenVPN</p> <p>OpenVPN OpenVPN (client and server), Tunnel mode (routing) and TAP mode (bridge)</p> <p>Szyfrowanie Blowfish CBC, DES CBC, DES-EDE3 CBC, AES-128/192/256 CBC</p>	szt.	1

	<p>Ilość jednoczesnych połączeń 5</p> <p>Zasilanie Pobierany prąd 0.8 A (max.) Napięcie wejściowe 9 to 36 VDC Pobór energii 5 W (typowo) Złącze Blok zaciskowy Ochrona przed odwrotnym zasilaniem Jest Przycisk zasilania Przycisk Reset</p> <p>Charakterystyka fizyczna Obudowa Metal Klasa szczelności IP30 Wymiary 128.5 x 26 x 89.1 mm (5.06 x 1.02 x 3.51 in) Waga 550 g (1.22 lb) Montaż Na szynie DIN, na ścianie (wymagany dodatkowy zestaw montażowy)</p> <p>Limity środowiskowe temperatura robocza Modele standardowe: szeroki zakres temperatur od 0 do 55 ° C (32 do 131 ° F) Modele: od -30 do 70 ° C (od -22 do 158 ° F) Podczas ciągłej pracy w temperaturach poniżej -25 ° C (-13 ° F), urządzenie może doświadczyć bardzo krótkiej utraty łączności komórkowej. Urządzenie automatycznie podejmie próbę ponownego połączenia i nie powinno mieć wpływu na wydajność. Temperatura przechowywania (w zestawie) Od -40 do 85 ° C (od -40 do 185 ° F) Wilgotność względna otoczenia 5 do 95% (bez kondensacji)</p> <p>Normy i certyfikaty EMC EN 55032/24, EN 61000-6-2 / -6-4 EMI CISPR 22, FCC część 15B klasa A EMS IEC 61000-4-6 CS: 10 V; 150 kHz to 80 MHz IEC 61000-4-8: 30 A/m IEC 61000-4-2 ESD: Contact: 4 kV; Air: 8 kV IEC 61000-4-3 RS: 80 MHz to 1 GHz: 10 V/m IEC 61000-4-4 EFT: Power: 2 kV; Signal: 1 kV IEC 61000-4-5 Surge: Power: 2 kV; Signal: 1 kV Upadki IEC 60068-2-32 Strefa zagrożona wybuchem ATEX, IECEx, klasa I dział 2 Częstotliwość radiowa FCC, PTCRB Standardy komórkowe EN 301489-1 / 17 EN 301511 EN 301908-1 AS / CA S042 EN 62311 (MPE SAR) Bezpieczeństwo UL 60950-1, UL 62368-1 Udar IEC 60068-2-27 Wibracje IEC 60068-2-6)</p>		
12.	Akcesoria montażowe do szafy steroniczej	kpl.	1
13.	Listwy potencjałowe	kpl.	1
14.	Oprzewodowanie do szafy/rozdzielni	kpl.	1
15.	Licznik energii el.	szt.	1

16. Ochrona przeciwporażeniowa:

Zastosować następujące środki ochrony:

16.1 Dla ochrony podstawowej:

Należy zastosować izolację podstawową części czynnych, stosować obudowy urządzeń elektrycznych oraz umieszczenie części czynnych poza zasięgiem dotyku.

16.2 Dla ochrony przy uszkodzeniu:

Jako środek ochrony przy uszkodzeniu zastosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez zastosowanie wyłączników nadprądowych o czasie samoczynnego wyłączenia nie przekraczającym 0,4s. Należy stosować również główne i miejscowe połączenia wyrównawcze oraz izolację podwójną.

16.3 Dla ochrony uzupełniającej:

Zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania nie większym niż $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$

17. Materiały

Do realizacji powyższego zadania należy stosować jedynie wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, dla których wydano aprobatę techniczną, certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację lub certyfikat zgodności z PN.

Dopuszcza się stosowanie zamienników wyrobów i materiałów, jednakże pod warunkiem, że ich parametry i właściwości będą nie gorsze od tych użytych w niniejszym opracowaniu.

Stosować przewody i kable w klasie min. B2ca.

18. Próby i badania powykonawcze

Wykonaną instalację elektryczną, zabudowane urządzenia elektryczne po montażu a przed podaniem napięcia zasilającego należy poddać oględzinom, próbom oraz badaniom w celu sprawdzenia poprawności wykonania, zgodności z obowiązującymi przepisami oraz dokumentacją.

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary ciągłości przewodów oraz oporności izolacji. Po podaniu napięcia wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz badanie wyłączników różnicowo – prądowych.

Po podaniu napięcia należy przeprowadzić także pomiary natężenia oświetlenia oraz pomiary oświetlenia awaryjnego.

Zakres wymaganych prób i badań wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie”. Z przeprowadzonych oględzin, prób, badań i pomiarów należy sporządzić protokoły.

19. Uwagi końcowe

Wszystkie prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi normami i przepisami. Wszystkie materiały i urządzenia winny posiadać wymagane stosownymi przepisami atesty i certyfikaty.

Przed przystąpieniem do realizacji zadania należy skoordynować niniejszy projekt z projektami innych branż celem uwzględnienia zasilenia elementów i urządzeń przewidzianych do zainstalowania w obiekcie, których zastosowanie nie było znane autorowi opracowania w momencie tworzenia niniejszej dokumentacji.

Na wszystkich przejściach instalacyjnych przez ściany p.poż /EI 120/ oraz stropy /EI60/ należy instalować przejścia ognioochronne o odporności danej przegrody budowlanej np. CFS-PL prod. HILTI itp.

Opracował:
mgr inż. Piotr Spątek

Sprawdził:
mgr inż. Herbert Sznieder