

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Demontaże	2
3. Instalacja zasilająca.....	2
4. Bilans mocy	3
5. Dobór kabla WLZ	3
6. Instalacje elektryczne wewnętrzne.....	4
7. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego	4
8. Instalacja gniazd wtykowych	5
9. Instalacja fotowoltaiczna.....	6
10. Instalacja odgromowa i uziemiająca	6
11. Instalacja przywoławcza	7
12. Instalacja monitoringu wizyjnego	7
13. Ochrona przed porażeniem.....	8
14. Połączenia wyrównawcze.....	8
15. Ochrona przeciwprzepięciowa	9
16. Ochrona pożarowa.....	9
17. Uwagi dodatkowe.....	10
18. Spis rysunków	10

1. Wstęp

Niniejsza dokumentacja stanowi projekt techniczny instalacji elektrycznej dla inwestycji pn.: „Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku Ochotniczej Straży Pożarnej wraz z urządzeniami budowlanymi” dz. nr ewid. 272, 670, obr. 18 Kurnos II, gm. Bełchatów

Projekt opracowano na zlecenie Inwestora w zakresie niezbędnym do wykonania prac.

Dane wyjściowe do opracowania stanowią:

- wytyczne Inwestora,
- podkłady architektoniczno-budowlane,
- wytyczne technologiczne,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. Demontaże

Ze względu na zużycie instalacji wewnętrznych oraz planowane prace wyburzeniowe w budynku należy zdemontować i zutylizować istniejącą instalację elektryczną.

3. Instalacja zasilająca

Na dzień wykonywania opracowania budynek zasilany jest za pomocą przyłącza napowietrznego. Złącze kablowo-pomiarowe znajduje się na strychu budynku. W celu zmiany sposobu zasilania z napowietrznego na kablowy oraz zwiększenia mocy złożony został wniosek o wydanie nowych warunków zasilania do PGE Dystrybucja S.A.

Dla celów zasilania budynku projektuje się wykonanie nowej wewnętrznej linii zasilającej od złącza kablowo-pomiarowego (lokalizację nowego ZKP należy potwierdzić podczas realizacji zadania) do projektowanej skrzynki przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, zabudowanej na elewacji budynku przy wejściu do kotłowni. W rozdzielnicy PWP należy zabudować rozłącznik mocy CVS160A 3P wyposażony w wyzwalacz wzrostowy. Przy wejściu głównym do budynku projektuje się przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Po wciśnięciu przycisku następują odłączenie zasilania budynku przez wyłącznik główny. Złącze kablowo pomiarowe wykonane zostanie według odrębnego opracowania przez dostawcę energii elektrycznej. Od ZKP do rozdzielnicy PWP kabel prowadzić w wykopie na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej z przykryciem folią z PCV koloru niebieskiego. Pod ciągami pieszymi i przejazdami kabel prowadzić w rurze osłonowej DVK 110. Przed zasypaniem kabel powinien zostać zinwentaryzowany geodezyjnie. Od rozdzielnicy PWP do rozdzielnicy głównej RG kabel zasilający prowadzić pod posadzką w rurze ochronnej DVR 110. Rozdzielnicę RG wykonać jako podtynkową w pomieszczeniu kotłowni nr 0/15. Na kable

zasilające założyć oznaczniki. Oprócz kabla zasilającego, na potrzeby wykonania głównej szyny wyrównawczej do rozdzielnicy RG wprowadzić bednarke FeZn 30x4 z instalacji uziemiającej. Rozdzielnicę RG wykonać w układzie sieciowym TNC-S, wyłącznik główny oraz układ szyn zbiorczych rozdzielnicy dobrać na prąd znamionowy 160A. Pozostałe podrozdzielnice budynku wykonać jako podtynkowe w układzie sieciowym TN-S.

4. Bilans mocy

Instalacja	Moc zainstalowana [kW]	Wsp. Jednoczesności k _j	Moc obliczeniowa [kW]
Wentylacja	6,18	1	6,18
Ogrzewanie i klimatyzacja	38,75	0,90	34,86
Gniazda ogólne	10	0,1	1
Oświetlenie wbudowane	6	0,7	4,2
CWU	15,1	0,5	7,55
Technologia kuchni	16	1	16
Instalacje dodatkowe	14,1	0,5	7,05
SUMA	106,13	-	76,84

5. Dobór kabla WLZ

a) Sprawdzenie doboru kabla ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Przyjęto zapotrzebowanie mocy dla budynku OSP $P_i = 77\text{kW}$. Prąd obliczeniowy dla mocy 77kW przy $\cos\varphi = 0,93$

$$I_B = \frac{P_i}{\sqrt{3} * U_f * \cos\varphi} = 119,5\text{A}$$

Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej: $I_N = 125\text{A}$.

Dobrano kabel zasilający typu YAKXS 4x120mm², dla którego obciążalność długotrwałą z uwzględnieniem warunków ułożenia wynosi $I_z = 157\text{A}$

Urządzenia zabezpieczające przewody i kable powinny być tak dobrane, aby w przypadku przepływu prądów przekraczających dopuszczalną długotrwałą wartość obciążalności prądowej przewodów, następowało ich zadziałanie uniemożliwiając dalszy wzrost temperatury. Wymagania będą spełnione dla następujących warunków:

$$1) I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$2) I_2 \leq 1,45 * I_z, \text{ gdzie } I_2 = 1,6 * I_N$$

$$1) 119,5 \leq 125A \leq 157A$$

$$2) 200 \leq 227,65A$$

Warunki doboru kabla ze względu na obciążalność prądową długotrwałą zostały spełnione.

b) Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia na odcinku od złącza kablowego do RG:

Całkowita długość kabla: $l=70\text{mb}$

$$U_{\%} = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U^2} = 0,82\%$$

Spadek napięcia dopuszczalny.

Linie zasilającą wykonać kablem YAKXS 4x120mm².

6. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Podstawowe odbiorniki elektryczne w budynku będą zasilone z rozdzielnic RG zlokalizowanej w pom. kotłowni 0/15. Rozdzielnicę wykonać jako podtynkowa, modułową, 6x24.

Dodatkowo, do zasilania urządzeń muzyczny projektuje się dwie tablice muzyczne „TM”, z których wyprowadzone zostaną zasilania do gniazd dedykowanych dla zespołu muzycznego.

Przewody zasilające na głównych ciągach komunikacyjnych układać w korytkach metalowych prowadzonych w przestrzeniach między stropem a sufitem podwieszanym. W pomieszczeniach przewody układać nad sufitem podwieszanym w rurkach elektroinstalacyjnych lub pod tynkiem.

Schemat rozdzielnic RG został przedstawiony na rys. E/07.

Schemat rozdzielnic TM został przedstawiony na rys. E/08.

7. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Projektuje się oświetlenie ogólne w oparciu o oprawy ze źródłami LED. Projektowane oświetlenie musi spełniać wymagania normy PN-EN 12464-1 dot. minimalnego poziomu natężenia oświetlenia wewnątrz

Zasilanie oświetlenia odbywać się będzie instalacją układaną pod tynkiem, na uchwytych nad stropami podwieszanymi oraz w metalowych kanałach kablowych przewodami typu N2XH-J 3(4)x1,5 mm².

We wszystkich toaletach projektuje się dookólne czujniki ruchu, które będą realizowały funkcję załącz/wyłącz.

W pozostałych pomieszczeniach sterowanie oświetleniem będzie realizowane za pomocą łączników oświetleniowych oraz przekaźników bistabilnych i przycisków dzwonkowych. Aparaty bistabilne montować w puszkach podtynkowych.

Łączniki oświetleniowe należy montować na wys. 1,4m, a w toalecie dla niepełnosprawnych na wys. 1,1m.

Na drogach ewakuacji (korytarze, klatki schodowe) projektuje się oświetlenie awaryjne w oparciu o oprawy ze źródłami LED wyposażone w 3-godzinne akumulatory oraz oprawy oświetlenia ewakuacyjnego LED z piktogramami. Oświetlenie awaryjne zaprojektowano zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisów wykonawczych w zakresie oświetlenia awaryjnego. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 1 lx, a przy hydrantach, sprzęcie p.poż. - 5lx. Przyjęto pracę opraw awaryjnych „na ciemno”, tzn. załączenie opraw nastąpi po zaniku zasilania podstawowego.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego, łączników oświetleniowych oraz opraw oświetlenia awaryjnego przedstawione zostało na rys. E/04 oraz E/05.

8. Instalacja gniazd wtykowych

Projektuje się gniazda pojedyncze oraz podwójne ogólnego przeznaczenia.

Zasilanie gniazd 230V odbywać się będzie instalacją układaną pod tynkiem oraz w metalowych korytach kablowych nad sufitem podwieszanym. Do wykonania instalacji zastosować przewody typu N2XH-J 3x2,5 mm². W pomieszczeniach technicznych i nad sufitami dopuszcza się prowadzenie instalacji elektrycznej w rurkach elektroinstalacyjnych bądź w listwach PCV.

Rozmieszczenie gniazd wtykowych zaprojektowano zgodnie z wymogami funkcjonalnymi.

Obwody gniazd ogólnego przeznaczenia zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-nadprądowymi o parametrach B16A/30mA typu AC. Gniazda ogólne montować na wysokości 0,3m od podłogi. W toaletach zaprojektowano gniazda bryzgoszczelne na wysokości 110cm (toaleta dla niepełnosprawnych - wysokość 100cm). W przypadku odstępstw wysokość montażu podana została w rysunkach.

Rozmieszczenie gniazd zostało przedstawione na rys. E/02 oraz E/03.

9. Instalacja fotowoltaiczna

Na dachu budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 10,00kWp. Instalacja będzie się składać z paneli monokrystalicznych o mocy jednostkowej 400Wp. Panele należy montować równolegle do powierzchni dachu na dedykowanych konstrukcjach wsporczych. Konstrukcje należy montować do poszycia dachowego w sposób nie powodujący przeciekania ani innych uszkodzeń mogących mieć negatywny wpływ na funkcjonowanie budynku. Falownik systemu o mocy 8kW należy zamontować w pom. kotłowni 0/15. Falownik systemu PV należy wpiąć do rozdzielnic głównej budynku. W celu opomiarowania wyprodukowanej energii w RG należy zamontować licznik energii elektrycznej.

Połączenia między poszczególnymi modułami PV oraz falownikiem należy wykonać kablem solarnym o przekroju żył 4mm² i napięciu izolacji min. 1000VDC. Przewody prowadzić pod panelami.

Na dachu, przed wejściem kabli do wnętrza budynku należy zabudować wyłącznik bezpieczeństwa wyposażony w cewkę zanikową, którą należy zasilić z rozdz. RG. Odłączenie zasilania głównego budynku spowoduje odłączenie napięcia łańcucha paneli fotowoltaicznych od instalacji DC znajdującej się wewnątrz budynku.

Wymagania dla paneli fotowoltaicznych:

- moc jednostkowa min. 400Wp
- sprawność min. 20,5%
- tolerancja mocy min. +5,0Wp

Wymagania dla inwertera DC/AC:

- zalecana maks. moc PV 12,0kWp
- sprawność >98%
- ilość MMPT - 2
- min. wartość maksymalnego napięcia wejściowego - 1000V
- napięcie startowe – 200V
- zakres napięcia roboczego: 140V – 980V
- napięcie wyjściowe 230/400V
- częstotliwość 50Hz

10. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Dla ochrony budynku i urządzeń obiekt wyposażony będzie w instalację odgromową. Jako instalacja odgromową projektuje się:

- blaszane pokrycie dachu (blacha o gr. min. 0.5mm) jako zwody poziome
- maszty odgromowe aluminiowe rozmieszczone wokół paneli fotowoltaicznych

- stalowe przewody odprowadzające wykonane z drutu stalowego ocynkowanego Fe/Zn Ø8mm, montowane w grubościennych rurach RSO w warstwie izolacji
- złącza kontrolne instalacji odgromowej

Złącza kontrolne montować w izolacji cieplnej budynku lub w gruncie, w dedykowanych puszkach ochronnych. Wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne dachu, metalowe elementy elewacji oraz obróbkę blacharską dachu należy łączyć z najbliższymi zwodami. Instalacją odgromową należy objąć wszystkie metalowe urządzenia montowane na dachu.

W celu uziemienia budynku projektuje się uziom fundamentowy wykonany za pomocą bednarki czarnej (stal nieocynkowana) 25x3mm układanej w ławach fundamentowych. Bednarkę układać na sztorc na dedykowanych wspornikach lub na płasko w górnej warstwie zbrojenia. Przewód uziomu powinien być ułożony tak, aby pokrywała go warstwa betonu o grubości min. 50mm z każdej strony, w celu zapewnienia odpowiedniej odporności na korozję. Łączenie bednarki wykonać jako spawane. Co min. 2m bednarkę przyłapać złączem krzyżowym do zbrojenia ławy fundamentowej.

Z uziomu fundamentowego wykonać wyprowadzenia do złączy kontrolnych za pomocą płaskownika ze stali nierdzewnej StSt lub bednarki pomiedziowanej StCu o wymiarach 25x3mm.

W pomieszczeniu kotłowni (0/15) i do rozdzielnic TM wyprowadzić szyny uziemiające SU bednarką ocynkowaną ogniowo 30x4mm.

Oporność uziomu nie powinna przekraczać 10Ω.

11. Instalacja przywoławcza

W sanitariacie dla niepełnosprawnych (pom. 0/02) projektuje się instalację przywoławczą. Sanitariat wyposażony będzie w przycisk pociągowy do wzywania pomocy, kasownik i sygnalizator optyczny. W pom. nr 0/07 projektuje się centralę przywoławczą, która będzie zbierać alarmy z pomieszczenia nr 0/02 i sygnalizować potrzebę interwencji.

Rozmieszczenie elementów instalacji zostało pokazane na rys. E/02, a schemat na rys. E/10.

12. Instalacja monitoringu wizyjnego

Budynek będzie wyposażony w monitoring wizyjny złożony z kamer zewnętrznych montowanych na zewnętrznej elewacji budynku, rejestratora sieciowego oraz stacji podglądu. Monitoring będzie obejmował swoim zakresem zewnętrzny teren przyległy.

Minimalne wymagania dla rejestratora:

- min. 8 kanałów w rozd. 5MPx
- min. 1x HDMI
- nagrywanie z prędkością 12 kl/s dla rozdzielczości 1280x720px
- detekcja ruchu
- dyski 4TB

Minimalne wymagania dla kamer:

- technologia IP
- przetwornik obrazu 5MPx z matrycą CMOS
- rozdzielczość 2592x1944
- obiektyw AF 2.8-12mm
- wbudowane diody IR zasięg 40m
- kompresja H.265
- zasilanie PoE
- obudowa IP66

Zasilanie i transmisja danych odbywać się będzie za pomocą jednego przewodu FTP kat. 6a LS0H B2ca. Przewody zakończyć w GPD, gdzie zabudowany zostanie switch PoE 24xRJ45 oraz rejestrator sieciowy.

W pom. 0.5 projektuje się stację podglądu, która będzie składać się z komputera PC oraz monitora przystosowanego do pracy ciągłej.

Dokładne rozmieszczenie elementów zostało przedstawione na rys. E/02, a schemat instalacji na rys. E/11.

13. Ochrona przed porażeniem

Zgodnie z przyjętym systemem ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach prądu przemiennego 230/400V, 50Hz zastosowano układ TNC-S. Jako środek od porażień elektrycznych przewidziano dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku wystąpienia uszkodzenia izolacji. Dopuszczalne czasy trwania zwarć przyjęto wg aktualnie obowiązującej normy.

Po wykonaniu instalacji, przed ich oddaniem do eksploatacji należy wykonać pomiary skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej wszystkich obwodów.

14. Połączenia wyrównawcze

W sanitariatach, dla metalowych kanałów wentylacyjnych, metalowych tras kablowych oraz konstrukcji urządzeń należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Jako główną

szynę wyrównawczą projektuje się w rozdzielni głównej szynę ekwipotencjalną miedzianą wykonaną z płaskownika 20x5, do której będą przyłączone miejscowe szyny wyrównawcze. Do szyn ekwipotencjalnych należy przyłączyć ciągi wody (zimnej i ciepłej przypadku rur metalowych), ciągi CO, metalowe elementy konstrukcji. Połączenia wyrównawcze miejscowe wykonać przewodem Lgy żo 6mm². Połączenie szyny ekwipotencjalnej z zaciskiem PE rozdzielni wykonać przewodem Lgy żo 16mm².

15. Ochrona przeciwprzepięciowa

Aby spełnić wymagania zawarte w normach dotyczące ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych w rozdzielnicy RG należy zainstalować ogranicznik przepięć typu I+II (klasa B+C) o poziomie ochrony 1,5kV, np. Dehnshield TNC 255. W rozdzielnicach TM zabudować ogranicznik przepięć typu II (klasa C) o poziomie ochrony 1,25kV, np. Dehnguard 275.

Instalacja paneli fotowoltaicznych powinna posiadać ograniczniki przepięć typu I+II, dedykowane do ochrony w systemach fotowoltaiki (napięcie DC). Ograniczniki zostaną zainstalowane w rozdzielnicy RPV, możliwie blisko falownika systemu PV. Jeśli odległość pomiędzy falownikiem a panelami PV przekroczy 10m należy zamontować dodatkowy zestaw ograniczników bezpośrednio za panelami fotowoltaicznymi.

16. Ochrona pożarowa

Ochrona pożarowa od urządzeń elektrycznych polega na odpowiednim zaprojektowaniu i wykonaniu instalacji oraz właściwym doborze zabezpieczeń.

Przejścia kabli przez ściany i stropy wykonać w rurach ochronnych i uszczelnić. Przy przejściach przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do stopnia ognioodporności wskazanej w opracowaniu architektonicznym. Otwory o średnicy mniejszej niż 40mm nie muszą być zabezpieczane do stopnia EI przegrody.

W rozdzielnicy PWP zlokalizowanej na elewacji budynku przy wejściu do kotłowni zainstalować główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu, wyposażony w cewkę wyzwalacza wzrostowego, sprzężonego z przyciskiem pożarowym zamontowanym przy głównym wejściu do budynku. Połączenia przycisku z wyłącznikiem wykonać kablem HDGs 4x1,5mm² ułożonym pod tynkiem lub w trasie kablowej o wytrzymałości ogniowej PH90.

W celu zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji fotowoltaicznej projektuje się wyłącznik PROJOY z cewką zanikową. Cewkę zasilić z wydzielonego obwodu rozdzielnicy głównej. Po wcisnięciu przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu w rozdzielnicy głównej RG zniknie napięcie, co spowoduje rozłączenie wyłącznika PROJOY. Niebezpieczne

napięcie DC nie będzie wchodzić do budynku. Dodatkowo w celu zwiększenia ochrony przeciwpożarowej budynku projektuje się:

- wykonanie wszystkich połączeń po stronie DC za pomocą dedykowanych złączek MC4,
- zabezpieczenie przewodów DC przed uszkodzeniem mechanicznym poprzez zastosowanie rur ochronnych lub metalowych kanałów kablowych,
- odpowiednie oznakowanie tras kablowych,
- oznakowanie budynku znakiem instalacji fotowoltaicznej,
- zapewnienie ochrony odgromowej dla projektowanych urządzeń fotowoltaicznych.

17. Uwagi dodatkowe

Po wykonaniu instalacji należy:

- sprawdzić rezystancję izolacji kabli i przewodów
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- sprawdzić działanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu
- sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych
- sprawdzić rezystancję uziemień
- wykonać metrykę urządzenia piorunochronnego

18. Spis rysunków

E1 – Rzut fundamentów – uziemienie

E2 – Rzut parteru – Instalacja elektryczna

E3 – Rzut piętra – Instalacja elektryczna

E4 – Rzut parteru – Instalacja oświetleniowa

E5 – Rzut piętra – Instalacja oświetleniowa

E6 – Rzut dachu – Instalacja elektryczna

E7 – Schemat RG

E8 – Schemat TM

E9 – Schemat instalacji PV

E10 - Schemat instalacji przywoławczej

E11 – Schemat instalacji CCTV