

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

I. OPIS TECHNICZNY

II. ZAŁĄCZNIKI

III. RYSUNKI

- schemat rozdziału energii	rys. nr E1
- rzut parteru – instalacje elektryczne	rys. nr E2
- rzut parteru – instalacje oświetleniowe	rys. nr E3
- rzut dachu – instalacja odgromowa	rys. nr E4
- schemat ideowy tablicy TGSS	rys. nr E5
- schemat ideowy tablicy TP0/1	rys. nr E6
- schemat ideowy tablicy TSS	rys. nr E7
- schemat ideowy centrali CMOA	rys. nr E8

PROJEKTANT: mgr inż. Krystyna Stanclik
upr. nr 440/77/Wwm, 172/DOS/09

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Maria Pawlik
upr. nr 255/81/WBPP

OPRACOWAŁ: mgr inż. Tomasz Strzyż

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Opracowanie stanowi projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych dla projektowanej sali szkoleniowej wraz z zapleczem – przebudowa budynku 'C' Centrum Naukowo - Badawczego Ochrony Przeciwpowodzi im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy w Józefowie przy al. Nadwiślańskiej 213 – ETAP I.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- podkłady budowlane (1:50),
- specyfikacja istotnych warunków zamówienia,
- koncepcja architektoniczno-budowlana,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące rozporządzenia, normy i przepisy.

3. STAN ISTNIEJĄCY, DEMONTAŻE

Istniejąca sala szkoleniowa znajduje się w budynku 'C' na terenie CNBOP-PIB w Józefowie.

Budynek 'C' wyposażony jest w wewnętrzne instalacje elektryczne i teletechniczne oraz w instalację odgromową i uziom. W pomieszczeniach objętych przebudową projektuje się demontaże:

- osprzętu i opraw instalacji oświetlenia ogólnego, awaryjnego,
- instalacji i osprzętu obwodów gniazd wtykowych ogólnych, technologicznych,
- instalacji i osprzętu obwodów teletechnicznych,

Ze względu na projektowaną rozbudowę budynku „C” projektuje się częściowy demontaż uziomu otokowego.

Zgodnie z zapewnieniem Inwestora obiekt posiada rezerwę mocy ok. 140kW.

4. STAN PROJEKTOWANY

Opracowanie dla rozbudowywanej części budynku – zawiera:

- rozdział energii – lokalizację tablic rozdzielczych, trasy koryt kablowych,
- instalacje wewnętrzne – rozmieszczenie osprzętu, opraw oświetleniowych,
- instalacje połączeń wyrównawczych,
- instalację odgromową,
- uziom.

4 . ZASILANIE, ROZDZIAŁ ENERGII W ROZBUDOWYWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU

W związku z rozbudową budynku 'C' projektuje się zmianę sposobu zasilania istniejącej rozdzielniczy głównej w w/w budynku wraz z przebudową istniejącej szafki kablowej niskiego napięcia – budynek 'D'.

Z projektowanej szafki kablowej należy wyprowadzić do rozdzielniczy głównej w budynku 'C', odpowiednią do potrzeb Odbiorcy, linię kablowa niskiego napięcia.

- UWAGA:**
1. W/w szafka kablowa niskiego napięcia pozostaje w eksploatacji i jest własnością Właściciela/Administratora kompleksu budynków - CNBOP-PIB w Józefowie.
 2. Inwestor własnym kosztem i staraniem przebuduje/dostosuje istniejącą szafkę kablową (budynek D) wraz z zasilaniem rozdzielnic głównej budynku 'C' do aktualnych potrzeb wynikających z rozbudowy budynku 'C'.
 3. Szczegóły dotyczące przebudowy istniejącej szafki kablowej zostaną ujęte w odrębnej dokumentacji wykonanej na zlecenie Inwestora przez wskazanego projektanta.
 4. Sprzed głównego wyłącznika prądu, z rozdzielnic głównej znajdującej się w budynku 'C' (pomieszczenie przyłączy), należy zasilć zestaw urządzeń hydroforu ppoż., obwody należy wykonać przewodami typu NKGs mocowanymi na uchwytych (E90) do ścian/stropów (REI90) lub p.t.
- Sposób zasilania tablicy sterującej hydrofor ppoż. pokazano na rys. E1, a trasę wewnętrznej linii zasilającej na rys. E.3.

Istniejącą rozdzielnicę główną budynku 'C' projektuje się przebudować zgodnie ze schematem rozdziału energii - rysunek E-1.

Elementy rozdzielnic głównej projektuje się zamontować w obudowie naściennej, metalowej, z drzwiami płaskimi o stopniu ochrony IP43.

W rozdzielnic głównej zaprojektowano podlicznikowe układy – pośrednie i bezpośrednie – pomiaru energii elektrycznej dla istniejącej oraz nowoprojektowanej części budynku.

Z rozdzielnic głównej przewiduje się wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą (WLZ) do nowoprojektowanej tablicy TGSS – głównej tablicy rozdzielczej części rozbudowywanej obiektu.

Główny wyłącznik prądu tablicy TGSS sterowany będzie przyciskami – przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) – zamontowanymi przy wejściach głównych do projektowanej części budynku

Rozdział energii dla sali seminaryjnej oraz rozbudowywanej części budynku odbywać się będzie z tablic TSS, TP0/1 oraz TWWL1 w układzie TN-S, przewodami kabelkowymi typu YD(L)Y(żo), 750 V.

WLZ prowadzone będą w RL p.t./n.t. - ciągi pionowe oraz w korytkach kablowych/w RL p.t./n.t. - ciągi poziome.

Elementy projektowanych tablic rozdzielczych projektuje się zamontować w obudowach wnękowych, stalowych z drzwiczkami transparentnymi (IP43-IK08).

Dobór WLZ pokazano na schemacie rozdziału energii – rys. nr E1, a trasy WLZ i lokalizacje tablic rozdzielczych - na rzutach budowlanych.

5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Rozbudowywaną część budynku o salę szkoleniową wraz z zapleczem projektuj się wyposażać w następujące rodzaje instalacji elektrycznych:

- oświetlenia ogólnego i miejscowego,
- oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego,
- zasilania gniazd wtykowych potrzeb ogólnych,
- zasilania gniazd wtykowych komputerowych 230 V,
- zasilania odbiorów technologicznych pomieszczeń,
- zasilania odbiorów wentylacji / klimatyzacji.

Instalacje elektryczne wykonane będą przewodami kabelkowymi typu YD(L)Y, 750 V, z osprzętem wtykowym o IP 20(44)(54).

Przewody układane będą w korytkach kablowych – ciągi główne oraz w RL n.t./p.t.

W rozbudowywanej części budynku projektuje się zastosowanie odpowiednio dobranych opraw oświetleniowych wyposażonych w źródła światła:

- fluorescencyjne,
- kompaktowe,
- ledowe.

Oprawy montowane będą nastropowo, naściennie, wbudowane w strop podwieszane oraz zwieszane.

Oprawy oświetleniowe zapewniać powinny, zgodnie z obowiązującymi normami, następujące średnie wartości natężenia oświetlenia pomieszczeń :

- 500 lx – sala seminaryjna,
- 500/300 lx – pomieszczenia biurowe, tłumaczy,
- 300 lx – foyer, hol główny
- 200 lx – pomieszczenia sanitarne, socjalne, szatnie, pomieszczenia techniczne,
- 150/100 lx – komunikacje/korytarze,
- 100 lx – pomieszczenia magazynowe, gospodarcze.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach ogólnych przewidziano łącznikami oraz przyciskami monostabilnymi.

W pomieszczeniu sali seminaryjnej projektuje się system sterowania oświetleniem opartym na protokole DALI. System DALI składać się będzie z maksymalnie 63 indywidualnie adresowanych opraw oświetleniowych wyposażonych w stateczniki elektroniczne, które mogą zostaną przyporządkowane do każdej z 16 zdefiniowanych grup.

Dodatkowo w indywidualnej pamięci można przechowywać 16 wcześniej przypisanych programów pracy.

Daje to bardzo szerokie możliwości sterowania pozwalające operatorowi na indywidualną kontrolę każdego z przyłączonych do sieci lamp.

Szczegóły sterowania w/w urządzeń pokazano na schematach elektrycznych oraz w opracowaniu branży teletechnicznej.

Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne i ewakuacyjno - kierunkowe, projektuje się zrealizować poprzez autonomiczne oprawy oświetlenia awaryjnego z inwerterami (czas podtrzymania min. 1 h).

W opracowaniu założono, że oprawy kierunkowe pracować będą „na jasno”.

Oprawy awaryjne zapewniać powinny średnie natężenie oświetlenia na poziomie drogi ewakuacyjnej $E_{smin}=1lx$ (dla dróg ewakuacyjnych), $E_{smin}=0,5lx$ (dla stref otwartych), przy czym 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s, a pełen poziom oświetlenia w ciągu 60s.

Zaprojektowano system monitoringu opraw oświetlenia awaryjnego, z centralką zamontowaną w korytarzu.

Na elewacji budynku, wzdłuż wschodniej ściany budynku, przewiduje się montaż opraw oświetlenia zewnętrznego, których sterowanie odbywać się będzie poprzez czujnik zmierzchowy..

Instalacje obwodów ogólnych gniazd wtykowych 230 V rozprowadzone będą z poszczególnych tablic przewodami typu YDY(żo) 3x2,5 mm² (750 V) układanymi p.t./ w RL p.t.

Gniazda wtykowe 250 V, 16 A/Z należy mocować w ścianach na wysokościach:

- h = 0,3 m od p.p – pomieszczenia biurowe, komunikacje,
- h = 0,5 m od p.p – elektryczny podgrzewacz wody,
- h = 1,4 m od p.p. - w pomieszczeniach sanitarnych,
- h = 1,2 m od p.p. – w pomieszczeniach socjalnych nad blatami stołów.
- h = 1,0 m od p.p. – w pomieszczeniach sanitarnych dla niepełnosprawnych

W budynku projektuje się zintegrowane zestawy przyłączeniowe (PEL) wyposażone w gniazda dedykowane 2x16 A/Z, 230 V - zasilania komputerów (drukarek), 2x16 A/Z, 230 V - ogólne gniazda zasilania użytkowego oraz gniazda typu 2xRJ45 - telefoniczne i logiczne.

Gniazda dedykowane (standard polski) należy montować koloru czerwonego i oznaczyć – gniazda DATA

Zestawy gniazd projektuje się zabudować we wspólnych ramkach, a także w puszkach podłogowych; proponuje się zastosowanie kaset, puszek i ramek metalowych mogących pomieścić odpowiednio 8 i modułów 45x45mm.

Podejścia instalacji do kaset podłogowych wykonane będą w rurkach RVC lub w kanałach kablowych p.p..

Z tablicy sali seminaryjnej zasilane będą odbiory technologiczne pomieszczeń - systemy AV, napędy ekranów, rolet/żaluzji itp.

Opis doboru standardu opraw oświetleniowych, osprzętu oraz przewodów podano na rzutach budowlanych lub w oznaczeniach na schematach.

Szczegóły dotyczące lokalizacji, oraz ewentualnych zmian typów opraw i osprzętu uzgadniać należy "na roboczo" w ramach nadzoru autorskiego, z przedstawicielami biura projektowego branży architektonicznej i elektrycznej oraz w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora.

Szczegóły prowadzenia tras kablowych pokazano na rysunku E2, a dobór kabli i przewodów na schemacie – rys. nr E5.

5.1 Instalacje zasilania urządzeń wentylacji/klimatyzacji

Rozmieszczone na dachu urządzenia wentylacji/klimatyzacji zasilane będą z tablicy TGSS kablami typu YKY(żo), 1kV układanymi w korytkach kablowych lub w RL n.t./p.t./w RL – UV- na dachu.

Przy urządzeniach na dachu które nie są fabrycznie wyposażone w rozłączniki manewrowe należy montować rozłączniki manewrowe IP65.

Trasę kabli pokazano na rzucie dachu, a dobór WLZ - na schemacie – rys. nr E1.

UWAGA: Instalację AKPiA obejmującą tablicę zasilająco-sterującą urządzeń układów wentylacji wraz z oprzewodowaniem - kable zasilające i sterujące/sygnalizacyjne – projekt, montaż, uruchomienie - w zakresie prac wykonawcy instalacji mechanicznej.

6. INSTALACJE TELETECHNICZNE – PRACE PRZYGOTOWAWCZE

W rozbudowywanej części, budynku pomieszczenia zostaną wyposażone w instalację sieci strukturalnej oraz inne instalacje teletechniczne.

Instalacje rozprowadzone będą z szafy krosowniczej zamontowanej w pomieszczeniu tłumaczy/parter pom. 0/10 do zestawów gniazd elektryczno-logicznych (PEL).

Przewody układane będą w korytkach kablowych – ciągi główne, w instalacyjnych listwach kablowych n.t., w RL p.t./p.p oraz w kanałach kablowych. Instalacje sieci strukturalnej ujęte zostaną odrębnym opracowaniem.

UWAGA: Szczegóły dotyczące doboru i wyposażenia szafy krosowniczej, osprzętu i oprzewodowania zostaną określone w projekcie instalacji teletechnicznych.

Zgodnie z zapewnieniem Inwestor doprowadzi do nowoprojektowanej szafy krosowniczej przewód światłowodowy o odpowiednich parametrach.

7. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

W rozbudowywanej części budynku projektuje się układ sieci TN-S.

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem projektuje się samoczynne wyłączanie zasilania/ wyłączniki różnicowoprądowe.

W poziomie parteru rozbudowywanej części budynku 'C' przewiduje się wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych, do której należy podłączyć wszystkie metalowe rurociągi instalacji wodno-kanalizacyjnej, kanały wentylacji i klimatyzacji, stalowe elementy konstrukcji budynku, zaciski PE w rozdzielnicach; instalację należy wykonać przewodem LgY(żo) 6(10)(16) mm² - połączenia miejscowe.

W okolicy TGSS projektuje się szynę wyrównawczą którą należy wykonać taśmą FeZn 25x4 mm.

8. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W głównej rozdzielnicy TGSS przewidziano zainstalowanie głównego wyłącznika prądu, sterowanego przyciskami – przeciwpożarowe wyłączniki prądu (PWP) - zamontowanymi przy głównych wejściach do budynku C.

Zasilanie urządzeń zestawu hydroforowego ppoż. - wykonać należy z rozdzielnicy głównej (pomieszczenie przyłączy), przewodami o odporności ogniowej PH90, sprzed głównego wyłącznika prądu rozdzielnicy RG.

Pomieszczenie, w którym znajduje się rozdzielnica główna RG należy wydzielić pożarowo - ścianami o odporności pożarowej REI 120 i drzwiami o odporności ogniowej EI 60.

W rozbudowywanej części budynku C oświetlenie awaryjne-ewakuacyjne i ewakuacyjno-kierunkowe projektuje się zrealizować poprzez oprawy oświetleniowe z inwerterami (czas podtrzymania min.1 h). W opracowaniu założono, że oprawy ewakuacyjno - kierunkowe pracować będą „na jasno”.

Oprawy awaryjne zapewnią będą średnie natężenie oświetlenia na poziomie drogi ewakuacyjnej $E_{smin}=1lx$ (dla dróg ewakuacyjnych), $E_{smin}=0,5lx$ (dla stref otwartych), przy czym 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s, a pełen poziom oświetlenia w ciągu 60s.

Przejścia instalacji przez granice stref pożarowych wykonane będą z zastosowaniem zabezpieczeń o odporności ogniowej odpowiadającej ścianie (REI 60(90)(120)).

9. INSTALACJA ODGROMOWA, UZIOM BUDYNKU

Instalację odgromową na dachu (IV poziom ochrony odgromowej) przewiduje się wykonać drutem ocynkowanym DFe ϕ 8 mm - zwody poziome, niskie i przewody odprowadzające.

Urządzenia mechaniczne projektowane dla potrzeb rozbudowywanej części budynku, montowane na dachu, wyposażone w elementy elektroniczne i elektryczne, zostaną zabezpieczone poprzez izolowane zwody pionowe - maszty odgromowe - połączone z siatką zwodów poziomych.

Przewody odprowadzające DFe Φ 8 mm przewiduje się prowadzić w rurach $\Phi 22$ (grubościennych min. 5 mm) w warstwie ocieplenia budynku.

Rozmieszczenie zwodów poziomych i wysokich oraz przewodów odprowadzających pokazano na rzucie dachu.

Rozbudowywaną część budynku 'C' należy wyposażyć w uziom otokowy, wykonany taśmą FeZn 25x4 mm, który należy połączyć z istniejącym uziomem budynku 'C'.

Z uziomu wyprowadzone będą przewody uziemiające - wypusty do złączy kontrolnych instalacji odgromowej oraz do zacisków na szynach uziemień; wypusty o długości $l \approx 3$ m wykonane będą taśmą FeZn 25x4 mm; złącza kontrolne montowane będą w puszkach na elewacji budynku.

Rezystancja uziomu winna wynosić:

$R_u < 10 \Omega$ - instalacja odgromowa,

$R_u < 1,0 \Omega$ - instalacja komputerowa

Wspólny uziom powinien posiadać rezystancję - $R_u \leq 1,0 \Omega$.

10. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie urządzenia energetyczne stosowane w obiekcie muszą posiadać certyfikaty (atesty) dopuszczające do pracy, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Szczegóły podłączenia urządzeń technologicznych i instalacji sanitarnych uzgadniać należy „na roboczo” z dostawcami i wykonawcami; urządzenia należy podłączyć zgodnie z DTR.
- W rozdzielnicach należy stosować ochronniki przepięciowe zapewniające poziom ochrony do 1,5 kV – rozdzielnice główne,
- Instalacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, normami, przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia oraz pod odpowiednim nadzorem.
- W przypadku pojawienia się wątpliwości interpretacyjnych w zaproponowanych rozwiązaniach technicznych należy porozumieć się z autorem opracowania dla jednoznacznego ustalenia sposobu rozwiązania technicznego.
- Instalacje AKPiA obejmujące tablice zasilająco – sterujące, okablowanie – obwody zasilania, sterowania i automatyki wraz z niezbędnymi urządzeniami – projekt, wykonanie i uruchomienie – w zakresie prac wykonawcy instalacji mechanicznej.

14. UKŁAD POMIAROWY

Dla rozbudowywanej części budynku zaprojektowano półpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy składający się z:

- licznika elektronicznego,
- przekładniki prądowe 150/5A

W opracowaniu zaproponowano zastosowanie trójfazowego licznika energii elektrycznej mocowanego na wsporniku TH 35 w rozdzielni głównej budynku 'C'.

Licznik umożliwia pomiar zużytej energii w kWh, oraz innych wartości, takich jak: prąd, energia czynna, energia bierna lub moc.

Przekładniki prądowe należy umieścić w nowoprojektowanej rozdzielni głównej budynku 'C'.

Wszystkie elementy układu pomiarowego należy przystosować do plombowania.

Szczegółowy schemat połączeń układu pomiarowego oraz dobrane typy przekładników podano na rys. nr E1.

15.OBLICZENIA TECHNICZNE

15.1 Dane początkowe

Współczynnik mocy czynnej - $\cos \varphi = 0,93$ [$\tan \varphi = 0,4$]

Moc przyłączeniowa - $P = 79 \text{ kW}$

Napięcie znamionowe - $U = 0,4 \text{ kV}$

15.2 Sprawdzenie doboru przekładników napięciowych

Sprawdzenie doboru przekładników prądowych

Prąd pierwotny obliczeniowy $I_p [A]$:

$$I_p = \frac{P[kW]}{\sqrt{3} \times U[kV] \times \cos \varphi} = \frac{79}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 122,61A$$

Dobrano prąd pierwotny znamionowy $I_{pn} = 200A$

Dobrano prąd wtórny znamionowy $I_{sn} = 5A$

Warunek odpowiedniego doboru przekładni przekładników prądowych pod względem dokładności:

$$20\% I_{pn} [A] \leq I_p [A] \leq 120\% I_{pn} [A]$$

$$0,2 \cdot 200A \leq 122,61A \leq 1,2 \cdot 200A$$

$$40A \leq 122,61A \leq 240A$$

warunek spełniony

Długość przewodu w obwodzie wtórnym jednej fazy na odcinku zacisk przekładnika - zacisk licznika $\sim l = 1m$.

Dobrano przekładnię: 200/5A

Dobrano przekładniki: 200/5A; 5,5VA, błąd pomiaru 1%

15.3 Sprawdzenie obciążenia przekładnika prądowego

Zestawienie obciążeń:

- moc pobierana przez licznik $S_{lp} [VA]$ w obwodzie wtórnym w odniesieniu do jednej fazy przy prądzie fazowym 5A:

$$S_{lp} = 1,00VA$$

- moc tracona w przewodach $S_p [VA]$ w obwodzie wtórnym w odniesieniu do jednej fazy:

dobrano przewód miedziany typu 6xDY 2,5mm², $l = 1m$, $\gamma = 56 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$

$$S_p = \frac{2 \cdot l [m]}{\gamma \left[\frac{m}{\Omega \cdot mm^2} \right] \cdot S [mm^2]} \cdot I_{2n}^2 [A] = \frac{2 \cdot 1}{56 \cdot 2,5} \cdot 5^2 = 0,357VA$$

- moc tracona na zestykach $S_z [VA]$ w obwodzie wtórnym w odniesieniu do jednej fazy rezystancja w odniesieniu do warunków w pomieszczeniach $R_z = 0,05\Omega$:

$$S_z = R_z [\Omega] \cdot I_{2n}^2 [A] = 0,05 \times 5^2 = 1,25VA$$

Moc S_{obl} [VA] w obwodzie wtórnym w odniesieniu do jednej fazy:

$$S_{obl} = S_{lp} [VA] + S_p [VA] + S_z [VA] = 1,00 + 0,357 + 1,25 = 2,607VA$$

Moc znamionowa przekładnika S_{sn} [VA]=5,5VA

Moc rzeczywista w odniesieniu do warunków znamionowych S_{obl} [VA]=2,607 VA

Dobór przekładników prądowych pod względem obciążenia obwodów wtórnych.

Warunek:

$$25\% S_{sn} [VA] \leq S_{obl} [VA] \leq 100\% S_{sn} [VA]$$

$$0,25 \cdot 5,5VA \leq 2,607VA \leq 1,0 \cdot 5,5VA$$

$$1,375VA \leq 2,607VA \leq 5,5VA$$

warunek spełniony

Względne obciążenie przekładnika pod względem mocy w obwodzie wtórnym w odniesieniu do warunków znamionowych:

$$x = \frac{S_{obl} [VA] \cdot 100\%}{S_{sn} [VA]} = \frac{2,607 \cdot 100}{5,5} = 47,4\%$$