

|      |  |   |
|------|--|---|
| 1.   | IE - ZAŁOŻENIA TECHNICZNE DO PROJEKTOWANIA   |   |
| 2.   | OPIS TECHNICZNY  |   |
| 1.1  | Podstawa opracowania -----   | 2 |
| 2.1  | Przedmiot i zakres opracowania-----  | 2 |
| 2.2  | Dostosowanie wymagań opiniodawczych i prawnych do technicznych warunków budowy stanowiska laboratoryjnego hybrydowego systemu ogniw paliwowych i akumulatorów. ----- | 3 |
| 2.3  | Instalacje oświetlenia i odbiorcze -----   | 4 |
| 2.4  | Wzrost mocy zapotrzebowanej do stanowisk badawczych -----  | 5 |
| 2.5  | Konstrukcje wsporcze -----   | 6 |
| 2.6  | Ochrona przed przepięciami i iskrzeniem -----  | 6 |
| 2.7  | Ochrona przeciwporażeniowa -----   | 7 |
| 3.   | ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I ROBÓT  |   |
| 4.   | RYSUNKI  |   |
| IE01 | Rozdzielnica laboratorium T14. Schemat zasadniczy przebudowy.  |   |
| IE02 | Rozdzielnica laboratorium T14. Rysunek montażowy.  |   |
| IE03 | Schemat funkcjonalny uziemienia i połączeń wyrównawczych w laboratorium.   |   |
| IE04 | Plan instalacji wewnętrznych. Obwody silowe.   |   |
| IE05 | Plan instalacji wewnętrznych. Oświetlenie.   |   |

Uprawnienia budowlane zespołu projektowego są dostępne na portalu Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego (e-CRUB).

## 1. IE – ZAŁOŻENIA TECHNICZNE DO PROJEKTOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wielobranżowy projekt techniczny/wykonawczy „Remontu pomieszczenia nr 0.14 Laboratorium Podstaw Telekomunikacji i Kompatybilności Elektromagnetycznej Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Poznańskiej, ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań”.

### 1.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora;
- Projekty architektoniczne – budowlane obiektu;
- Projekt branżowy instalacji wentylacyjnej;
- Opinia Techniczna z zakresu ochrony pożarowej dla stanowiska laboratoryjnego hybrydowego systemu ogniw paliwowych i akumulatorów;
- Wytyczne i standardy Inwestora;
- Obowiązujące normy i przepisy.

PN-EN 50272-3:2007 Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych Część 3: Baterie trakcyjne.

PN-EN 12464-1: 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsce pracy we wnętrzach.

PN-EN 50172: 2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

PN-N 01256-02: 1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa.

PN-EN 62305 Ochrona odgromowa. Norma czteroarkuszowa.

PN-EN 62561 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS). Norma siedmioczęściowa.

PN-E 04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (oraz PN-E 04700:1998Az1:2000)

Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Ustawa Prawo Budowlane z 7 lipca 1994r z bieżącymi aktualizacjami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r z bieżącymi aktualizacjami, w sprawie warunków technicznych, jakim mają odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010r z bieżącymi aktualizacjami, w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r w bieżącymi aktualizacjami, w sprawie ochrony pożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny/wykonawczy branży elektroinstalacyjnej adaptacji istniejącego laboratorium Podstaw Telekomunikacji i Kontabilności Elektromagnetycznej IEiEP Politechniki Poznańskiej w zakresie:

- Dostosowania instalacji elektrycznych do wymaganych Opinią Techniczną warunków bezpieczeństwa pożarowego stanowiska laboratoryjnego hybrydowego systemu ogniw paliwowych i akumulatorów;
- Wymiany instalacji oświetlenia podstawowego pomieszczenia laboratorium;
- Budowa oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego w pomieszczeniu laboratorium ;
- Usunięcia technicznych przeszkód kolidujących z bezpieczną pracą istniejących instalacji elektrycznych wyposażenia pomieszczenia;
- Przebudowa instalacji zasilających tablice stanowisk laboratoryjnych do wzrostu mocy zainstalowanej odbiorów i naprawę selektywności zabezpieczeń w rozdzielnicy głównej laboratorium T14;
- Budowa zasilania UPS dla obwodów odbiorczych zabezpieczeń pożarowych laboratorium wraz z rezerwą obwodów do zasilania urządzeń priorytetowych laboratorium.

**UWAGA:** Inwestor zrezygnował z planowanej w założeniach remontowych budowy instalacji rolet okiennych.

#### Unieczynnienie przebudowywanych instalacji zasilających i odbiorczych

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy zdemontować instalacje i osprzęt stanowiący przedmiot remontu.

Prace demontażowe wykonywać w stanie beznapięciowym.

Demontażowi w pomieszczeniu laboratorium podlegają:

- Instalacja oświetlenia podstawowego, zasilana z rozdzielnicy korytarzowej R05;
- Osprzęt oświetleniowy i istniejące instalacje odbiorcze;
- Wewnętrzna linia zasilająca od R05 do T14;
- Wewnętrzne linie zasilające od T14 do 4-rech tablic stołów laboratoryjnych;

- Koryta wsporcze instalacji elektrycznych.
- Demontaż istniejącej tablicy T14 i budowa nowej tablicy rozdzielczej laboratorium T14.

**UWAGA:** Sprawdzić stan techniczny podokiennej koryt kablowych w celu ich dalszej eksploatacji, lub wymienić na nowe. Decyzje w tej kwestii, wspólnie z Wykonawcą, podejmie Inwestor.

## **2.2 Dostosowanie wymagań opiniodawczych i prawnych do technicznych warunków budowy stanowiska laboratoryjnego hybrydowego systemu ogni paliwowych i akumulatorów.**

Zgodnie z Opinią Techniczną z dnia 20.10.2023r, oraz przytoczonymi aktami prawnymi i normami dla bezpiecznego funkcjonowania laboratorium należy wykonać:

- System wentylacyjny z otworami nawiewno – wywiewnymi – część obliczeniowa i dobór urządzeń przedstawiono w oddzielnej dokumentacji branżowej;
- Montaż sygnalizatora pracy wentylacji;
- Montaż w pomieszczeniu laboratorium systemu wykrywania niebezpiecznego stężenia wodoru i obecności dwutlenku węgla – zakresy czujników i ich nastawy przedstawiono w oddzielnej dokumentacji branżowej.

### Instalacja systemu wykrywania niebezpiecznego stężenia H<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub>

W projekcie branżowym zaproponowano kompletny system centralnego sterowania wentylatorem wyciągowym i monitorowania poziomów niebezpiecznych stężeń gazu palnego H<sub>2</sub> i dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> produkcji firmy ALTER.

W skład instalacji wykrywania i usuwania gazów z laboratorium w projekcie branżowym projektant zaproponował następujące elementy automatyki zabezpieczeniowej:

- Centralka monitoringu typu MSMR-16, 230V, 50Hz – 1kpl
- Sygnalizator akustyczno-optyczny 12Vdc – 1kpl
- Głowice pomiarowe typu MGX-70/S – 3kpl
- Wentylator kanałowy typu TD-800/200 ATEX 230V, 50Hz – 1kpl
- Przepustnica nawiewna z siłownikiem 230V, 50Hz – 1kpl

**UWAGA:** Projektant wskazuje na możliwość wyboru przez Wykonawcę urządzeń systemu automatyki zabezpieczeniowej i wentylacji innych producentów, pod warunkiem zachowania wymaganych dokumentacjami branżowymi specyfikacji technicznych proponowanych rozwiązań.

Schemat funkcjonalny i zasadniczy połączeń elementów systemu usuwania niebezpiecznego stężenia gazu wodoru i sygnalizacji przekroczenia poziomu dwutlenku węgla przedstawiono na rys. nr IE01 ark. 3/3.

Centralkę monitorującą poziomy stężenia gazów oraz sterującą pracą wentylatora i przepustnicy powietrza nawiewnego, zabudować w przedsionku pomieszczenia kierownika laboratorium (pom. biurowe), na wysokości 1,4m od posadzki do poziomu podstawy centralki. Zasilanie centralki wykonać z rozdzielnicy T14 ze wskazanego na schemacie rys. nr IE01 ark. 2/3, pola odbiorów napięcia gwarantowanego 230V. Instalacje sterowania urządzeniami napięcia gwarantowanego do rozdzielnicy T14 wykonać w rurkach instalacyjnych pod tynkiem oraz w korytkach kablowych pod stropem pomieszczenia laboratorium.

Czujniki stężenia gazów należy montować bezpośrednio na stropie pomieszczenia, zachowując właściwe kierunki sond pomiarowych, określonych w dokumentacji producenta. Instalacje do czujników wykonać jako natynkowe na stropie i w poziomych ciągach konstrukcyjnych opraw oświetleniowych oraz w korytku kablowym pod stropem pomieszczenia. Na odcinku pomiędzy pomieszczeniem laboratorium a przedsionkiem pomieszczenia kierownika laboratorium do centrali instalacje prowadzić podtynkowo w rurce osłonowej.

Instalacje do wentylatora wyciągowego układać natynkowo do stropu pomieszczenia oraz w konstrukcji wsporczej oświetlenia pomieszczenia i w korytku pod stropem do rozdzielnicy T14 do wydzielonego obwodu napięcia gwarantowanego 230V.

Instalacje do siłownika przepustnicy nawiewnej prowadzić w projektowanej poziomej (podokiennej) kanalizacji korytek, dalej w korytkach podsufitowych, do rozdzielnicy T14, do wydzielonego obwodu napięcia gwarantowanego 230V.

Dla instalacji wentylatora nawiewnego i przepustnicy stosować puszkę EX II, do łączenia przewodów zasilających z fabrycznymi, jeżeli przewód fabryczny, pod warunkiem że przewody do wentylatora zastosował producent.

Sygnalizator akustyczno-optyczny zabudować na ścianie we wskazanym na rzucie miejscu pod korytkiem instalacyjnym. Instalacje zasilania i sterowania sygnalizatorem wykonać jako podtynkową od centralki do laboratorium i dalej jako natynkową.

**UWAGA:** Dla zachowania trwałości nawierzchni ścian laboratorium z płytkami gresowymi, wykorzystać stronę wewnętrzną pomieszczenia kierownika laboratorium do prowadzenia podtynkowego przewodów.

Typy przewodów stosowanych instalacji sterowania i pomiarowych należy stosować zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń przyłączanych.

Rozruch instalacji zabezpieczenia pożarowego od gazów wybuchowych należy powierzyć uwierzytelnionemu instalatorowi.

## **2.3 Instalacje oświetlenia i odbiorcze**

### Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Należy wybudować nową instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego pomieszczenia laboratorium. Zasilanie oświetlenia wyprowadzić z rozdzielnic R05 i zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym B10A/1. Rozdzielić zasilanie oświetlenia pomieszczenia laboratorium od pomieszczenia kierownika laboratorium, jeżeli nie jest wykonane jako oddzielne. W rozdzielnic korytarzowej R05 zdemontować (unieczynnić) automatykę sterowania przekątnikowego laboratorium.

Instalacje wykonać przewodami cztero- i trójżyłowymi 1,5mm<sup>2</sup>, Eca, 750V.

Zgodnie z rzutem rys, nr IE05 należy wykonać rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego. Oprawy oświetlenia podstawowego oznaczono symbolem EX a oświetlenia awaryjnego EX+N1H. Oprawa oświetlenia awaryjnego EX+N1H będzie pełnił naprzemiennie dwie funkcje – oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

Jeden obwód oświetlenia podstawowego wyprowadzony z rozdzielnic korytarza R05 należy podzielić na dwie sekcje „a” i „b”. Przy czym sieć zasilającą do oprawy awaryjnej EX+N1H należy wykonać przewodem z czterema żyłami a pozostałe trójżyłowymi.

Sterowanie sekcjami obwodu oświetlenia podstawowego laboratorium wykonać z dwóch rozłączników instalacyjnych w obudowach EX.

Oświetlenie awaryjne pomieszczenia będzie zasilane z własnego inwertera z podtrzymaniem baterijnym lampy LED o mocy 2W i załączane po zaniku napięcia w rozdzielnic R05. Kontrola stanu baterii lampy awaryjnej powinno być monitorowane w trybie automatycznym.

Dla pomieszczenia laboratorium przyjęto średnie natężenie oświetlenia  $E_m > 500 \text{ lx}$ , a dla dróg ewakuacyjnych  $E_m > 5 \text{ lx}$ .

### Demontaż istniejących instalacji odbiorczych laboratorium

W pomieszczeniu laboratorium należy zdemontować lub unieczynnić wszystkie instalacje odbiorcze oraz jego osprzęt.

W szczególności dotyczy to:

- zasilania rzutnika podsufitowego;
- zasilania i sterowania ekranem rzutnika;
- zasilania podłogowych gniazd wtyczkowych.

Ponieważ przekrój praktykowanych prac badawczych nie podlega modernizacji, a przestrzenie nad stołami laboratoryjnymi, do wysokości badanych urządzeń elektrycznych, nie będą spełniały wymagań jak dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem, (otwarte obudowy przyrządów pomiarowych i urządzeń badanych, projektant uznał, że odstępstwo od wymaganych Opinią Techniczną z dnia 20.10.2023r będą dotyczyły przestrzeni wokół stanowiska ogniwa wodorowego do wysokości co najmniej 1,1m od poziomu podłogi pomieszczenia laboratorium.

Zatem wszystkie urządzenia zamontowane powyżej wysokości 1,1m od podłogi muszą być zabezpieczone przez zastosowanie odbiorników energii elektrycznej o specyfice przeciwwybuchowej EX II.

Wymaganą przepisami strefę ochronną wokół stanowiska ogniwa hybrydowego określi specjalista w dokumentacji branżowej po określeniu miejsca jego stałej zabudowy w laboratorium.

### Projektowane i istniejące instalacje odbiorcze laboratorium

Do dalszej eksploatacji wykorzystać tablice laboratoryjne Tlab.1, Tlab.2, Tlab.3 i Tlab.4.

Dla umożliwienia w przyszłości odstawiania z eksplantacji, np. dla przeglądów, napraw lub badań tablic laboratoryjnych Tlab.x, należy zabudować na zasileniach z tych tablic wtyczki 3L+N+PE zgodne z konfiguracją zabudowanych pod oknami zasilających tablice gniazd stałych. Długości przewodów zasilających tablice Tlab.x określić z użytkownikiem laboratorium.

Do awaryjnego wyłączania tablic zasilających stanowiska laboratoryjne Tlab.x należy wykorzystać istniejące przyciski bezpieczeństwa, działające na wyłączenia zasilenia tych tablic w oddzielnych obszarach badawczych każdego stołu laboratoryjnego.

Z tablic laboratoryjnych Tlab.x na każdy stół, należy wyprowadzić zasilanie przewodami 750V, 3xCu2,5mm<sup>2</sup>, do dwóch grup gniazd wtyczkowych złożonych z 6 gniazd 16A/230V, IP44 zabudowanych w meblach.

Dodatkowo do stołu kierownika laboratorium należy doprowadzić z rozdzielnic T14 obwód zasilający 4 gniazda wtyczkowe 16A/230V, IP44 zabudowane w stole. Instalacje do gniazd w stole kierownika laboratorium prowadzić p/t przez pomieszczenie biurowe i zakończyć przyłączem ściennym śrubowym na wysokości 0,5m od posadzki w pomieszczeniu laboratorium. Instalacje wykonać przewodami 750V, 3xCu2,5mm<sup>2</sup>.

Z tablicy T14 wyprowadzić obwód zasilania gniazd wtyczkowych wyposażenia laboratorium, tj. telewizora naściennego oraz odbiorów dodatkowych nad stołem kierownika laboratorium. Gniazda wtyczkowe tych odbiorów montować w grupach z innymi gniazdami mediów i IT na wysokości 0,9m od podłogi laboratorium. Instalacje prowadzić przewodami 750V, 3xCu2,5mm<sup>2</sup>, podtynkowo przez pomieszczenie biurowe.

Z tablicy T14 wyprowadzić obwód do zasilania dwóch grup gniazd wtyczkowych w listwie podokiennej.

## 2.4 Wzrost mocy zapotrzebowanej do stanowisk badawczych

Na życzenie Inwestora, w konsekwencji sukcesywnych zmian programów badawczych, związanych z zastosowaniem odbiorników i urządzeń o zwiększonej mocy oraz dla naprawy selektywności zabezpieczeń stanowisk pomiarowych należy:

- Wymienić wzl na odcinku od R05 do T14;
- Przebudować rozdzielnicę laboratorium T14;
- Wymienić wzl. od T14 do tablic stanowisk laboratoryjnych: Tlab.1, Tlab.2, Tlab.3 i Tlab.4 przewodem jw.
- Zainstalować UPS napięcia gwarantowanego 3kW, 230V, systemu wentylacji.

Dla każdej z czterech tablic stanowisk laboratoryjnych zakłada się moc zapotrzebowaną na poziomie 10kW, 230/400V. Uwzględniając współczynnik jednoczesności dla czterech stanowisk laboratoryjnych  $k_j=0,8$ , oraz moc UPS i pozostałych odbiorów laboratorium, moc zapotrzebowana w R05 wyniesie:

$$P_z = (4 \times P_{lab} \times k_j) + P_{UPS} = (4 \times 10 \times 0,8) + 3 = 35kW$$

| Lina |      | Moc obliczeniowa | Napięcie zasilania | Prąd obliczeniowy | Prąd znamionowy | Typ zabezpieczenia | Prąd zadziałania zabezpieczenia | Typ linii  | Sposób ułożenia linii | Obciążalność długotrwała linii | Obciążalność długotrwała #1<br>$I_B < I_N < I_Z$ |           |           |           | Przebieżalność prądowa #2<br>$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$ |                      |           |
|------|------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|---|----------------------|-----------|
| od   | do   | $P_p$ (kW)       | $U_N$ (V)          | $I_B$ (A)         | $I_N$ (A)       | Wt/gG              | $I_2=k_2 \cdot I_N$             |            |                       | $I_d$ (A)                      | $I_B$ (A)  | $I_N$ (A) | $I_Z$ (A) | warunek   | $I_2$ (A)   | $1,45 \cdot I_Z$ (A) | warunek   |
| R05  | R014 | 35,0             | 400                | 54,3              | 63              | DO2                | 100,8                           | YKY 5 x 16 | E                     | 80                             | 54,3   | 63        | 80,0      | spełniony | 100,8   | 116,0                | spełniony |
| R014 | Tlab | 10,0             | 400                | 15,5              | 25              | 10x38              | 40                              | YKY 5 x 4  | E                     | 34                             | 15,5   | 25        | 34,0      | spełniony | 40,0  | 49,3                 | spełniony |

Na podstawie powyższych obliczeń dobrano przewody wzl. do T14 i Tlab.X.

Instalacje od R05 do T14 prowadzić na tynku za szafą biurową laboratorium.

Instalacje odbiorcze wzl do tablic laboratoryjnych prowadzić wspólnie na projektowanej konstrukcji korytek kablowych w odcinkach pionowych i poziomych, wokół pomieszczenia i do ściany podokiennej.

### Budowa tablicy laboratorium T14

W konsekwencji wzrostu mocy zapotrzebowanej, koordynacji zabezpieczeń oraz zabudowy UPS napięcia gwarantowanego, należy wybudować nową tablicę laboratorium.

Zgodnie ze schematem rys. IE01 oraz rysunkiem wyposażenia tablicy T14 – rys. nr IE02 symbolami graficznymi oznaczono aparaty nowej zabudowy oraz przewidziane do dalszej eksploatacji.

**UWAGA:** Ponowne zastosowanie aparatów z demontaży pozostaje w gestii decyzji Wykonawcy, który tym samym bierze odpowiedzialność i gwarancję ich bezawaryjnej i bezpiecznej pracy w przyszłości.

Warunkiem zastosowania istniejącej aparatury do dalszej eksploatacji jest ich wysoka sprawność o czym Wykonawca musi potwierdzić ten fakt w dokumentacji powykonawczej i protokołach pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniami.

### Montaż UPS

Dla zasilania pół napięcia gwarantowanego 230V z UPS 3kW, 230Vac należy w pobliżu rozdzielnic T14 zabudować UPS. Proponowane miejsce to posadzka w szafie pod rozdzielnicą T14.

**UWAGA:** Dobór parametrów UPS Inwestor określi na podstawie dopuszczalnych czasów pracy napięcia gwarantowanego niezbędnego do usunięcia awarii napięcia zasilającego z sieci R05. Sygnalizacja awarii UPS nie jest ujęta w niniejszej dokumentacji.

Dla prawidłowego funkcjonowania UPS należy w drzwiach szafy wykonać otwory wentylacyjne, na dole przy podłodze nawiew i pod najbliższą poziomą półką szafy, ponad rozdzielnicą T14, otwór wywiewowy.

Wykonać otwory wentylacyjne w drzwiach szafy, górne i dolne, alternatywnie zamontować kratki wentylacyjne, o powierzchni min. 150cm<sup>2</sup>, przy założeniu prędkości 1m/s i wielkości strumienia 2m<sup>3</sup>/h przepływu powietrza.

Do połączeń wewnętrznych UPS z zasilaniem i do szyny zabezpieczeń odbiorów zastosować dostępne przez producenta UPS, gniazda i wtyczki.

## 2.5 Konstrukcje wsporcze

Dla rozprowadzenia projektowanych instalacji zabezpieczenia pomieszczenia przed wybuchem oraz instalacji oświetleniowej, należy wybudować ciąg perforowanych drabinek kablowych po trzech ścianach pomieszczenia. Korytka kablowe montować do ścian i sufitów, tam gdzie jest to niezbędne, na uchwytych i rozpiętości podpór co 1m. Do budowy konstrukcji wsporczej instalacji stosować ocynkowane koryta perforowane bez pokryw o szerokości 150mm i wysokości burt h=42mm, np.: DK150H42.

Dla prowadzenia instalacji w pionie i poziomie na ścianie okiennej i pod oknami, wybudować nowe koryta elektroizolacyjne, tego samego rozmiaru / przekroju co istniejące do demontażu.

Zawieszenie opraw oświetleniowych wykonać na kształtownikach stalowych ocynkowanych typu U44. Dno kształtownika należy zawiesić w poziomie 20cm od stropu pomieszczenia. Wykorzystać profilowy kształt wspornika U44 do prowadzenia w nim przewodów oświetleniowych i do instalacji zabezpieczeń przed wybuchem, to jest do czujników pomiarowych wodoru i dwutlenku węgla, które należy montować bezpośrednio na stropach.

Do napędu wentylatora wyciągowego instalację zasilającą prowadzić w korytkach kablowych DK150H42 i bezpośrednio na uchwytych sufitowych.

**UWAGA:** Nie instalować rurek instalacyjnych pod sufitem, które stanowią zagrożenie, przez magazynowanie gazów palnych w przestrzeniach między wewnętrznymi ściankami rurek a zabudowanymi w nich przewodami.

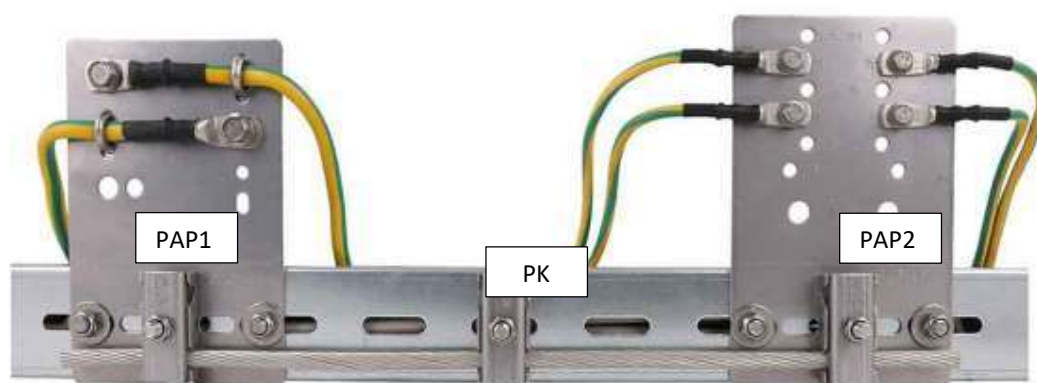
Instalację oświetleniową prowadzić poniżej dźwigarów pomieszczenia, jeżeli występują.

## 2.6 Ochrona przed przepięciami i iskrzeniem

Dla ochrony przed przepięciami i iskrzeniem należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych laboratorium. Do budowy instalacji wykorzystać projektowane ciągi drabinek kablowych.

Wykonać dwa stanowiska szyn połączeń wyrównawczych SPW1 i SPW2, obsługujących prace badawcze na dwa stoły laboratoryjne, każdy z nich.

Na podsufitowych ciągach korytek kablowych należy zabudować na całej ich długości otokowy przewód wyrównawczy z linki miedzianej, ocynowanej. Przewód do korytek mocować zaciskami wyrównawczymi PK co ok. 0,5m.



Rysunek.1 Przykład wykonania instalacji wyrównawczej na perforowanym korytku kablowym

Do ściany bocznej korytka perforowanego należy zabudować płytkę przyłączeniową (rozgałęźną do chronionych metalowych, dostępnych konstrukcji) typu PAP 1 lub PAP 2, w zależności od potrzeb. Do budowy magistrali dookólnej zastosować goły, miedziany i cynkowany przewód o przekroju 25mm<sup>2</sup>.

Początek magistrali przyłączyć do przewodu ochronnego PE w zabudowie rozdzielnic korytarzowej R05. Drugie końce magistrali zakończyć na korytku płytkami rozgałęźnymi typu PAP1. Od płytek PAP1 do dwóch szyn połączeń wyrównawczych na ścianie okiennej SPW1, SPW2, pomiędzy grzejnikami wybudować połączenie przewodami

izolowanymi LY 1x25mm<sup>2</sup>, 750V. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych po ścianach i przy podłodze, poniżej dolnej krawędzi grzejników, jako instalację natynkową.

Zastosowane szyny połączeń wyrównawczych SPW i płytki rozgałęźne instalacji ochronnych PAP muszą być wyposażone w zabezpieczenia połączeń przed poluzowaniem, tj. za pomocą podkładek sprężystych, lub posiadać atest EX do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem 1/21 i 2/22.

Szczegóły wykonania instalacji połączeń wyrównawczych pokazano na rys. nr IE03.

**UWAGA:** Wszystkie odkryte podczas wykonawstwa instalacje, a nie ujęte w niniejszej dokumentacji, należy przywrócić do stanu pierwotnego w celu dalszej ich eksploatacji. Ewentualne zmiany przeznaczenia tych instalacji uzgodnić z zarządzającym obiektem lub projektantem.

## **2.7 Ochrona przeciwporażeniowa**

Instalacje elektryczne zaprojektowano w układzie sieci TN-S, 230/400V, 50Hz.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S zaprojektowano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.
- ochronę przed dotykiem pośrednim realizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania przez istniejące aparaty.

### 3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I ROBÓT

| Poz. | Katalog<br>Dystrybutor | Materiał  | Jedn. | Ilość | Uwagi  |
|------|------------------------|---|-------|-------|--|
| 1    |                        | Kabel typu YKY 5x16mm <sup>2</sup> , 0,6/1kV  | m     | 10    | od R05   |
| 2    |                        | Kabel typu YKY 5x4mm <sup>2</sup> , 0,6/1kV   | m     | 100   | wlz do Tlab.1..4   |
| 3    |                        | Przewód Eca z żyłami Cu, 4x 1,5mm <sup>2</sup> , 400/750V   | m     | 10    |  |
| 4    |                        | Przewód Eca z żyłami Cu, 3x 1,5mm <sup>2</sup> , 400/750V   | m     | 60    |  |
| 5    |                        | Przewód Eca z żyłami Cu, 3x2,5mm <sup>2</sup> , 400/750V  | m     | 10    | UPS  |
| 6    |                        | Przewód Eca, 3x1,0mm <sup>2</sup> , 300V  | m     | 10    | SOA  |
| 7    |                        | Przewód Eca, 2x1,0mm <sup>2</sup> , 300V  | m     | 30    | MAGX-70  |
| 8    |                        |   |       |       |  |
| 9    |                        | Przewód wielodrutowy, ocynowany Cu, 1x25mm <sup>2</sup> , goły  | m     |       | magistrala PE  |
| 10   |                        | Przewód Eca, wielodrutowy LgY 1x25mm <sup>2</sup> , 750V  | m     |       | do SWP   |
| 11   |                        | Przewód Eca, wielodrutowy LgY 1x16mm <sup>2</sup> , 750V  | m     |       | mostki PE  |
| 12   |                        |   |       |       |  |
| 13   |                        | Budowa rozdzielnic laboratorium T14: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozłącznik izolacyjny 4P/63A – 1kpl.</li> <li>• Stycznik 230V, 4P/63A – 1kpl.</li> <li>• wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P/B6A – 1kpl.</li> <li>• wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P/B16A – 3kpl.</li> <li>• wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P/C16A/1 – 3kpl.</li> <li>• Sygnalizator optyczny 3x LED 230V z bezpiecznikami – 2kpl.</li> <li>• łącznik niestabilny 1NO na szynę TH35, 230V, 10A – 1kpl.</li> <li>• łącznik niestabilny 1NC na szynę TH35, 230V, 10A – 1kpl.</li> <li>• przełącznik krzywkowy 16A, T0-1-8220/IVS – 2kpl.</li> <li>• przełącznik krzywkowy 16A, T0-8211/IVS – 1kpl.</li> <li>• rozłącznik bezpiecznikowy 3P/32A+10x38mm – 5kpl.</li> <li>• bezpieczniki topikowe rurkowe 10x38mm – 4kpl wartości wg. potrzeb</li> <li>• rozłącznik różnicowo-prądowy klasy B, 4P/0,03A/40A – 1kpl.</li> <li>• wyłącznik nadmiarowo-różnicowo-prądowy klasy B, 2P/0,03A/B10A – 4 kpl.</li> <li>• przewody do połączeń wewnętrznych – wg potrzeb</li> <li>• pomiary pomontażowe</li> </ul> |       |       | Rys, nr IE02<br>Q14<br>K1<br>FK1<br>F1.1..3<br>F2.1..3<br>H1..3, Hups<br>SC, SO<br>QF1..5<br>S1, S2, S3<br>1FI<br>2FI.1..4 |
| 14   | EATON                  | Zasilacz awaryjny UPS np. Eaton 5PX 3000, Gen2, 230/230V, 3kW, z czasem podtrzymania 9min., z gniazdami 2x IEC 16A, 8x IEC 10A w tym 5 gniazd zdalnie sterowanych, rozszerzające złącze modułu baterii zewnętrznej do 22min lub do 84min. mocy maksymalnej  | kpl   | 1     | do decyzji Inwestora   |
| 15   |                        |   |       |       |  |
| 16   |                        | Puszka rozgałęźna EX z listwą 4x2,5mm <sup>2</sup> , IP65, z dławicami  | kpl   | 2     |  |
| 17   | SCAME                  | Łącznik instalacyjny obrotowy 2P, 16A, 690V, EX, z dławicami  | kpl   | 2     |  |
| 18   | TREVOS                 | Oprawa przeciwwybuchowa ze źródłem światła, serii Prima, typu LED EX 1.5ft PCc 4000/840 27W – 1F, z dwoma dławicami do montażu przelotowego instalacji zasilającej 230V, 50Hz, IP66   | kpl   | 10    | EX   |
| 19   | TREVOS                 | Oprawa przeciwwybuchowa ze źródłami światła, serii Prima, typu LED EX 1.5ft PCc 4000/840 27W – 1F z modułem   | kpl   | 1     | EX+M1H   |

| Poz. | Katalog<br>Dystrybutor | Materiał   | Jedn. | Ilość | Uwagi                        |
|------|------------------------|--|-------|-------|------------------------------|
|      |                        | awaryjnym 1h, z dwoma dławicami do montażu<br>przelotowego instalacji zasilającej 230V, 50Hz, IP66   |       |       |                              |
| 20   |                        |  |       |       |                              |
| 21   | BAKS                   | Korytka kablowe bez pokrywy ze stali ocynkowanej, np.:<br>KK150H42, szerokości 150mm i wysokości burty 42mm, o<br>grubości blachy 1,5mm, do połączeń przez skręcanie | m     | 19    |                              |
| 22   | BAKS                   | Zaślepka korytka   | kpl   | 2     |                              |
| 23   | BAKS                   | Kolanko 90st.  | kpl   | 2     |                              |
| 24   | BAKS                   | Wsporniki do ścian i sufitów, ze stali ocynkowanej, do koryt<br>np. typu KK  | kpl   |       | wg potrzeb                   |
| 25   |                        | Rurka elektroizolacyjna bezhalogenową $\phi 20/1,5\text{mm}$   | m     | 20    |                              |
| 26   |                        | Rurka elektroizolacyjna (peszel) do montażu przewodów pod<br>tynkiem   | m     |       | wg potrzeb                   |
| 27   |                        | Badania pomontażowe  | kpl   | 1     |                              |
| 28   |                        |  |       |       |                              |
| 29   |                        | Demontaż istniejącego osprzętu instalacyjnego oświetlenia  | kpl   |       | lampy, łączniki,<br>przewody |
| 30   |                        | Demontaż rozdzielnic T14   | kpl   | 1     |                              |
| 31   |                        | Przygotowanie miejsca pod zabudowę UPS w szafie pod<br>rozdzielnicą T14  | kpl   | 1     |                              |
| 32   |                        | Wykonanie otworów wentylacyjnych w drzwiach szafy  | kpl   | 1     |                              |
| 33   | ALTER.SA               | Proponowane zestawienie elementów automatyki<br>zabezpieczeniowej EX pomieszczenia laboratorium określono<br>w dokumentacji branżowej – wentylacja.                  |       |       |                              |
| 34   |                        |  |       |       |                              |
| 35   |                        |  |       |       |                              |
| 36   |                        |  |       |       |                              |

Zestawione powyżej podstawowe materiały zostały opisane na planach instalacji, na schematach tablicy T14 i w zestawieniu materiałów.

Typy zastosowanych urządzeń i materiałów są podane jako przykładowe, umożliwiające opracowanie kosztorysów Inwestorskich. Zastosowanie materiałów zamiennych jest możliwe, jednak muszą zostać spełnione wszystkie wymagania techniczne jak dla materiałów przykładowych oraz uzgodnione z Inwestorem (nadzorem Inwestorskim).

Opracował:  
Ryszard Zajęc

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjno – inżynieryjnej w zakresie  
instalacji i urządzeń elektroenergetycznych Nr 482/PW/94