

Spis treści

OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	4
1.1 Uwagi wstępne	4
1.2 Podstawa opracowania	4
1.3 Zakres opracowania	4
1.4 Dane energetyczne	4
1.5 Opis techniczny	4
1.5.1 Uwagi ogólne o dostawie energii	4
1.5.2 Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice i tablice elektryczne	5
1.5.3 Instalacja oświetlenia ogólnego	5
1.5.4 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego	6
1.5.5 Instalacja gniazd wtykowych 230 V	6
1.5.6 Instalacja siłowa	6
1.5.7 Instalacja odgromowa	6
1.5.8 Instalacja ochrony od porażeń	6
1.5.9 Przejścia kabli przez strefy pożarowe	7
1.5.10 Uwagi końcowe	7
1.6 Obliczenia techniczne	7
1.6.1 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała	7
1.6.2 Obliczenia oświetlenia	7
1.6.3 Obliczenia dla wyłączników różnicowo-prądowych	7
1.7 Instalacje niskoprądowe	8
1.7.1 Okablowanie strukturalne	8
1.7.2 Instalacja telefoniczna	8
1.7.3 System kontroli dostępu	8
1.7.4 Instalacja domofonowa	9
1.7.5 System sygnalizacji alarmu pożarowego SAP	9
SYSTEM AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA.	11
1.8 CZĘĆ OGÓLNA	11
1.8.1 WSTĘP	11
1.8.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	11
1.8.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	11
1.9 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	11
1.9.1 Stan istniejący	11

1.9.2	Stan projektowany	11
1.10	OPIS SZCZEGÓŁOWY ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	12
1.10.1	Szafy zasilające sterownicze	12
1.10.2	Okablowanie.....	12
1.10.3	Elementy peryferyjne.....	13
1.11	UWAGI TECHNICZNE.....	13
1.11.1	Ochrona od porażeń elektrycznych	13
1.12	ALGORYTMY PRACY UKŁADÓW	13
	Układ N1W1	13
	Układ N2W2	14
	Układ N3W3	15
	Układ CH	16
	Wizualizacje	16

Spis rysunków

Lp	Nr rys	Nazwa rysunku
1	EL-0	Teren zewnętrzny- Trasa kablowa
2	EL-1	Rzut wentylatorowni- Instalacje oświetleniowe
3	EL-2	Rzut II piętra- Instalacje oświetleniowe
4	EL-3	Rzut wentylatorowni- Instalacje elektryczne
5	EL-4	Rzut II piętra- Instalacje elektryczne
6	EL-5	Rzut II piętra- Instalacje teletechniczne
7	EL-6	Rzut II piętra- Instalacja SSP
8	EL-7	Rzut wentylatorowni- Instalacja SSP
9	EL-8	Rozdzielnia RB2P1
10	EL-9	Rozdzielnia RB2P2
11	EL-10	Rozdzielnia RB2P3
12	EL-11	Rozdzielnia RB2P4
13	EL-12	Rozdzielnia RB2P5
14	EL-13	Rozdzielnia RB2P6
15	EL-14	Rozdzielnia RB2P7
16	EL-15	Rozdzielnia RB2P8
17	EL-16	Rozdzielnia RB2P9
18	EL-17	Rozdzielnia RB2P10
19	EL-18	Rozdzielnia RB2P11
20	EL-19	Rozdzielnia RB2P12
21	EL-20	Rozdzielnia RZT
22	EL-21	Rozdzielnia RW
23	EL-22	Rozdzielnia R2P
24	EL-23	Schemat połączeń wyrównawczych
25	EL-24	Schemat połączeń rozdzielni elektrycznych
26	EL-25	Rozdzielnice urządzeń laboratoryjnych PECVD,ICP/RIE,ALD
27	EL-26	AKPiA- Legenda
28	EL-27	AKPiA- Układ N1W1
29	EL-28	AKPiA- Układ N2W2

30	EL-29	AKPiA- Układ N3W3
31	EL-30	AKPiA- Układ CH
32	EL-31	Schemat połączeń wyrównawczych

Spis załączników

LP.	Nazwa załącznika
1	AKPiA- Zestawienie urządzeń
2	AKPiA- Lista kablowa

Opis instalacji elektrycznej

1.1 Uwagi wstępne.

Opracowanie obejmuje projekt budowlany - wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz zewnętrznych dla Laboratorium Technologicznego Zakładu Mikro i Nanotechnologii w Instytucie Technologii Elektronowej w Warszawie.

1.2 Podstawa opracowania.

- Zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem.
- Rysunki budowlane, dane branżowe.
- Wizja lokalna.
- Przepisy, normy i literatura techniczna.

1.3 Zakres opracowania.

- Dane energetyczne.
- Uwagi ogólne o dostawie energii.
- Linie zasilające i tablice rozdzielcze.
- Instalacja oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego.
- Instalacja siłowa i gniazd 230V.
- Instalacja odgromowa.
- Instalacja ochrony od porażeń.
- Instalacje teletechniczne.

1.4 Dane energetyczne.

- Zasilanie z istniejącej głównej rozdzielni elektrycznej danego budynku Instytutu.
- Pomiar energii istniejącej.
- Moc zainstalowana R2P $P_i = 194,1 \text{ kW}$
- Moc szczytowa R2P $P_s = 116,5 \text{ kW}$.
- Moc zainstalowana wentylacji RW $P_i = 255,0 \text{ kW}$.
- Moc szczytowa wentylacji RW $P_s = 149,2 \text{ kW}$.
- Dodatkowa ochrona od porażeń – wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe, połączenia wyrównawcze, wyłączniki nadprądowe.
- Układ pracy sieci niskiego napięcia - instalacji wewnętrznych TN-S.

1.5 Opis techniczny.

1.5.1 Uwagi ogólne o dostawie energii.

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem zasilanie w energię elektryczną projektowanego laboratorium z rozdzielni elektrycznej głównej budynku Instytutu na potrzeby remontowanego II piętra wraz z obwodami wentylacyjnymi.

Projektowana rozdzielnia RW powinna zostać podłączona do rozdzielni budynku laboratorium R2/4 i zabezpieczona wkładką topikową 300A gG w podstawie bezpiecznikowej LTS 400/3/3.

W związku ze zwiększeniem mocy zapotrzebowanej z rozdzielni R2/4 należy wymienić istniejące rozłączniki bezpiecznikowe na LTS630/3/3 oraz wyłącznik główny zasilania o prądzie znamionowym 630 A Meller - dostosować okablowanie, oszynowanie rozdzielni oraz przekładniki do przeniesienia zainstalowanej mocy.

Do rozdzielni R2/4 należy ułożyć równolegle do istniejącego dodatkowy kabel YKY4x1x240mm² w istniejącym kanale instalacyjnym na drabince kablowej o szerokości 200mm. Kabel należy mocować uchwytami instalacyjnymi do konstrukcji drabinki. Kabel należy jednoznacznie opisać w celu umożliwienia późniejszej lokalizacji.

Do zasilania projektowanej rozdzielni R2P przewiduje się instalację rozłącznika w rozdzielni Ppoz oraz wymianę istniejącego kabla YAKY 5x120mm² na YKY4x1x240mm²+PE YKY1x120mm². Nowoprojektowany kabel należy ułożyć w istniejącym kanale instalacyjnym na drabince kablowej o szerokości 200mm. Kabel należy mocować uchwytami instalacyjnymi do konstrukcji drabinki. Kabel należy jednoznacznie opisać w celu umożliwienia późniejszej lokalizacji. Rozdzielnię należy zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową 250A gG w istniejącej podstawie bezpiecznikowej LTS 250/3/3 w rozdzielni IF PAN.

1.5.2 Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice i tablice elektryczne.

- Rozdzielnię RG budynku rozbudowano o dodatkową szafę przyścienną RL2P, w pomieszczeniu istniejącej rozdzielni na poziomie piwnicy zainstalowaną bezpośrednio przy rozdzielni RP.
- Tablice rozdzielcze – obudowy wg systemu f-my Moeller lub podobne, o nie gorszych parametrach ,
- Osprzęt wg katalogu f-my Moeller lub podobny; o nie gorszych parametrach,
- Nowoprojektowana rozdzielnia z osobnymi układami rozliczeniowymi dla obwodów wentylacyjnych oraz pozostałych,
- Dla każdego z Laboratoriów przewidziano lokalne rozdzielnie zasilające dane pomieszczenie,
- Rozdzielnie laboratoriów posiadają dostęp od strony korytarza,
- Piony kablowe należy prowadzić w istniejących szachtach,
- Stacjonarne urządzenia laboratoryjne zasilono z rozdzielni RTZ umieszczoną w korytarzu technicznym.
- W pomieszczeniu 209 istniejącą rozdzielnię zasilającą dyfraktor należy podłączyć do nowoprojektowanej rozdzielnicy RB2P9.

1.5.3 Instalacja oświetlenia ogólnego.

Oświetlenie pomieszczeń projektowanego obiektu wykonać zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Zastosować oprawy energooszczędne.

Projektowana instalacja jest do wykonania przewodami typu YDYpżo 5, 4, 3, 2 x 1.5mm², układanymi w korytkach kablowych, w rurkach RL na tynku (ponad sufitami podwieszonymi) oraz pod tynkiem (do łączników).

Przyjęto osprzęt natynkowy (puszki rozgałęźne) i wtynkowy (puszki końcowe). Łączniki instalować na wysokości 1,4 m. Trasy korytek, ich typ i przekrój, ustala wykonawca instalacji elektrycznych w porozumieniu z projektantem oraz wykonawcami innych instalacji technicznych (wentylacja, CO, itp.). Korytka instalować w wolnej przestrzeni nad sufitami podwieszonymi, po montażu kanałów wentylacyjnych.

Do oświetlenia pomieszczeń przyjęto oprawy fluorescencyjne dobrane wg programu komputerowego f-my LUXIONA (Aga Light). Zastosować zaprojektowane oprawy lub podobne, o nie gorszych parametrach. Zamiana opraw wymaga konsultacji z projektantem.

Zasilanie obwodów oświetleniowych 3-przewodowe (L, N, PE).

Zastosowano łączniki pojedyncze, schodowe, krzyżowe oraz świecznikowe, a także przyciski monostabilne.

W pomieszczeniach laboratoriów (pom. 215-220) zaprojektowano oprawy ze źródłami światła barwy żółtej (zakres długości fali od 500 do ok. 600nm).

1.5.4 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.

Projektuje się wykonać poprzez zastosowanie inwerterów zamontowanych do opraw wskazanych na rysunkach produkcji LUXIONA, wyposażonymi we własne źródło zasilania o pojemności 2h (opcja - świecenie całodobowe i po zaniku napięcia). Układ podłączyć do przewodu fazowego inwertora (w obwodach oświetlenia komunikacji), nie przerywanego wyłącznikami - zastosować jedynie wyłączniki serwisowe. Oprawy kierunkowe instalować nad wejściami, na ścianach, lub pod sufitem podwieszonym. W ciągach komunikacyjnych zaprojektowano oddzielne oprawy oświetlenia awaryjnego.

Oprawy oznaczone symbolem AW należy wyposażyć w urządzenie testujące w celu symulowania awarii zasilania podstawowego. Łączniki testujące uruchamiane ręcznie powinny być samopowrotne lub uruchamiane kluczykiem.

1.5.5 Instalacja gniazd wtykowych 230 V.

Projektowana jest do wykonania przewodem YDYpzo 3 x 2.5mm² układany jak w instalacji oświetleniowej. Gniazda instalować w miejscach dogodnych dla użytkowników na wysokości ustalonej z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji. W łazienkach i toaletach ponad kranami wody. Gniazda wtykowe zwykłe i szczelne, instalowane p/t (wg rysunków). Instalacja 3-przewodowa (L, N, PE).

Ostateczną lokalizację gniazd 230V dokonać w konsultacji z Użytkownikiem.

1.5.6 Instalacja siłowa.

Dla odbiorników jednofazowych instalacja 3-przewodowa, dla trójfazowych 5-przewodowa.

Do wykonania przewodami wyszczególnionymi na schemacie ideowym tablic poszczególnych pomieszczeń.

Trasy korytek, ich typ i przekrój, ustala wykonawca instalacji elektrycznych w porozumieniu z projektantem oraz wykonawcami innych instalacji technicznych (wentylacja, CO, itp.). Korytka instalować w wolnej przestrzeni nad sufitami podwieszonymi, po montażu kanałów wentylacyjnych.

W pomieszczeniach biurowych zaprojektowano kanały instalacyjne natynkowe w których należy zainstalować gniazda elektryczne oraz teletechniczne. Wysokości gniazd oraz dokładna lokalizacja powinna zostać uzgodniona z Użytkownikiem na etapie realizacji Inwestycji.

1.5.7 Instalacja odgromowa.

Po zainstalowaniu central wentylacyjnych oraz agregatu wody lodowej należy ustawić maszty odgromowe o wysokości przynajmniej wyżej o 1,5m od najwyższej krawędzi chronionego obiektu.

Wszystkie nowo zainstalowane wentylatory wyciągowe, daszki metalowe należy połączyć z instalacją odgromową.

Wszystkie nowopowstałe instalacje odgromowe należy połączyć z istniejącą instalacją drutem FeZn o średnicy 8mm przy pomocy złącz śrubowych. Złącza należy zabezpieczyć przed wpływem korozji.

1.5.8 Instalacja ochrony od porażeń.

Projektowane instalacje wewnętrzne w układzie TN-S.

Instalację dla napięcia wyższego niż 50 V - wykonać jako 3-przewodową i 5-przewodową (przewód fazowy L lub L1, L2, L3, przewód neutralny N i ochronny PE).

Ponadto w tablicach rozdzielczych stosuje się wyłączniki różnicowo-prądowe (jako dodatkowy system ochrony od porażeń prądem elektrycznym) oraz wyłączniki instalacyjne przetężeniowe i nadmiarowoprądowe, chroniące instalację od przeciążeń i zwarc.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wykonać instalację połączeń wyrównawczych - wszystkie części przewodzące dostępne obce należy przyłączyć do lokalnej szyny wyrównawczej (LSW) umieszczonej w danym pomieszczeniu, a następnie przewodem do głównego punktu połączeń wyrównawczych połączonego z główną szyną uziemiającą budynku (GSU)
- zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowoprądowym 30mA,
- zastosować wyłączniki nadmiarowoprądowe.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinien zapewnić (w każdym miejscu instalacji) odpowiedni prąd zwarcowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

1.5.9 Przejścia kabli przez strefy pożarowe

Przepusty kablowe kabli przechodzących przez granice stref pożarowych – poszczególne kondygnacje i pomieszczenia - należy zabezpieczyć pożarowo stosując atestowane systemy zabezpieczeń o wytrzymałości pożarowej odpowiadającej odporności przegrody pożarowej (technologia Promat lub HILTI) zgodnie z paragrafem 234 warunków technicznych, w tym także przepusty gazoszczelne.

1.5.10 Uwagi końcowe.

1. Całość prac wykonać bardzo starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i uwagami niniejszej dokumentacji.

2. Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w trybie określonym rozporządzeniem MGPIB z dn. 19.12.1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 z dnia 8.02.1995r.).

1.6 Obliczenia techniczne.

1.6.1 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała.

1. Dobór przewodów i kabli wg PN-IEC 60364-5-523.
2. Rozdzielnice typowe (wg opisu powyżej).
3. Linie zasilające wg załączonych rysunków.

1.6.2 Obliczenia oświetlenia.

- Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464-1 2012.

- Obliczeń dokonano w oparciu o program komputerowy, udostępniony przez firmę LUXIONA.

1.6.3 Obliczenia dla wyłączników różnicowo-prądowych.

Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81) poz. 4 § 29. warunek skuteczności ochrony od porażeń przy stosowaniu wyłączników różnicowo-prądowych oraz wg PBUE z 97 r. (projekt):

$$R_A \times I_A \leq U_L \quad R_A - \text{rezystancja uziemienia części przewodzących w } \Omega.$$

$$I_A = k \times I_{\Delta N} \quad k = 1.2 \text{ wg tab. 3, poz. 4,}$$

$U_L = 50 \text{ V}$ - wg tab. 1 - wartość napięcia bezpiecznego,

$I_{\Delta N}$ - wyzwalający prąd różnicowy.

Dla $I_{\Delta N} = 0.03 \text{ A}$ - $R_A \leq 1389 \Omega$

Dla $I_{\Delta N} = 0.1 \text{ A}$ - $R_A \leq 417 \Omega$

Dla $I_{\Delta N} = 0.3 \text{ A}$ - $R_A \leq 138.9 \Omega$

1.7 Instalacje niskoprądowe.

1.7.1 Okablowanie strukturalne.

Instalacja okablowania strukturalnego obejmuje projektowane laboratorium w poziomie II piętra. Skrętki prowadzić od pośredniego punktu dystrybucyjnego budynku do poszczególnych gniazd RJ45 rozlokowanych wg. Załączonych rysunków. łączna długość skrętki od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego nie może przekroczyć 90m.

Przebiegi poziome będą wykonane z zastosowaniem skrętki ekranowanej kat. 6 , łączącej gniazda użytkownika z szafą krosową . Szafę pośredniego punktu dystrybucyjnego (dwie szafy wiszące 6U 19" 550x320x300) należy połączyć z głównym punktem dystrybucyjnym ekranowaną skrętką kat. 6 (pom. 110 oraz pom. 04 w piwnicy – po jednej parze kabla oddzielnie).

Szafę pośredniego punktu dystrybucyjnego należy wyposażać m.in. w sprzęt aktywny (dwa switch typu np. HP 1910 48G), niezbędne cztery panele 24xRJ45, panel telefoniczny cat.3, listwę zasilającą oraz panele porządkujące itd.

Jako gniazda użytkownika będą zastosowane dwa moduły RJ45 kat.6 w jednym gnieździe współdzielonym z instalacją telefoniczną.

Każde gniazdo będzie oznaczone numerem; taki sam będzie umieszczony na drugim zakończeniu kabla w panelu krosowym.

Przy wykonawstwie należy uwzględnić rozwiązania systemowe okablowania strukturalnego.

1.7.2 Instalacja telefoniczna

Na terenie II piętra przewiduje się instalację telefoniczną. Jako gniazda podłączeniowe zaprojektowano gniazda RJ45 . Instalacja telefoniczna powinna zostać wykonana w tym samym standardzie co instalacja okablowania strukturalnego.

Poszczególne punkty przyłączeniowe powinny zostać sprowadzone do szafy pośredniego punktu dystrybucyjnego. Od szafy PPD należy doprowadzić kabel wieloparowy YTKSY 35x2x0.5 do nowego złącza telefonicznego w pobliżu pomieszczenia energetycznego na poziomie piwnicy.

1.7.3 System kontroli dostępu.

Poziom II piętra będzie wyposażony w system kontroli dostępu Firmy SATEL.

Poszczególne przejścia należy wyposażać w moduły kontroli wejścia/wyjścia wraz z przyciskami wyjścia ewakuacyjnego.

System kontroli dostępu powinien zostać zintegrowany z instalacją SSP. W przypadku wystąpienia pożaru przejścia objęte kontrolą dostępu powinny zostać zwolnione.

W ościeżnicach drzwi należy zamontować zamki rewersyjne (które w przypadku zaniku napięcia zasilającego otworzą przejście), a także czujniki kontaktronowe. Zamki oraz kontaktrony powinien zainstalować dostawca stolarki.

System kontroli dostępu powinien zostać wyposażony w zasilacze buforowe na wypadek krótkotrwałych zaników napięcia.

Zaprojektowany system kontroli dostępu należy połączyć z istniejącym systemem poprzez magistralę komunikacyjną RS485. System kontroli dostępu zainstalowany na 1 piętrze należy ujednolicić z nowoprojektowanym (SATEL).

Do systemu należy podłączyć elementy kontroli dostępu z poziomu parteru oraz I piętra tak, aby stanowiły jednolity system.

1.7.4 Instalacja domofonowa

Poziom II piętra będzie wyposażony w instalację domofonową. Przed wejściami do chronionych kontrolą dostępu korytarzy powinien znajdować się moduł wywoławczy umożliwiający wezwanie osób z poszczególnych pomieszczeń pokoi biurowych. W każdym pomieszczeniu biurowym zaprojektowano unifon odbiorczy. Z panelu wywoławczego można wywołać poszczególny pokój z osobna. Na korytarzu umieszczono dodatkowo dwa unifony w celu odebrania zgłoszenia.

1.7.5 System sygnalizacji alarmu pożarowego SAP.

Praca stanowi Projekt Budowlano - Wykonawczy rozbudowy Instalacji Sygnalizacji Pożarowej w istniejącym budynku Instytutu na poziomie II piętra dla projektowanego Laboratorium.

Rozplanowano czujki automatyczne, ręczne przyciski pożarowe, moduły sterujące i monitorujące.

W przypadku pożaru zostanie automatycznie wyłączona wentylacja nawiewu, zamknięte zostaną klapy pożarowe w kanałach wentylacji, załączą się sygnalizatory akustyczne powiadamiające lokalnie o zagrożeniu, a także zostanie zwolniona kontrola dostępu w celu umożliwienia akcji ewakuacyjnej z obiektu.

W obiekcie projektuje się system bydgoskich zakładów - POLON 4100, który pracuje w oparciu o adresowalne wielostanowe czujki dymu. Czujki te umożliwiają kontrolę wielkości charakterystycznych pożaru (przede wszystkim dymu) w pomieszczeniach obiektu. Przekroczenie tych wielkości przekazywane jest do procesora w centrali gdzie zostaje rozpoczęty proces alarmowania. Rozprzestrzenianie się pożaru jest śledzone, zapisywane w pamięci procesora i wyświetlane w sposób pozwalający obsłudze zareagować na alarm maksymalnie szybko i skutecznie.

Informacja jest przedstawiana na wieloznakowym ciekłokrystalicznym wyświetlaczu alfanumerycznym. Centrala wskazuje miejsce zdarzenia z sygnalizacją pomieszczenia, w którym zadziałały czujki. Wszystkie zdarzenia są jednocześnie drukowane oraz utrzymywane w pamięci do późniejszych analiz. Możliwe jest wprowadzenie poleceń odłączających lub izolujących punkty, zmieniających tryb dzienny na nocny.

Instalacja systemu sygnalizacji pożaru powinna być dołączona włączona do krajowego systemu powiadamiania państwowej straży pożarnej jednostki danego regionu.

Linie dozоровe należy wykonać kablem YnTKSYekw 1x2x0,8. Urządzenia monitorowane należy okablować kablem YnTKSYekw 1x2x0,8. Urządzenia sterowane należy okablować kablem HDGs 2x1,5 PH90.

Centrala sygnalizacji pożarowej powinna umożliwiać pracę bez ciągłości zasilania z sieci elektrycznej przez czas 72 godzin.

Zalecaną lokalizacją centrali pożarowej jest pomieszczenie typu portiernia/pomieszczenie ochrony danego budynku w celu jak najszybszej reakcji personelu na zaistniałe zagrożenia. Aby umożliwić szybką lokalizację wystąpienia pożaru centralę należy wyposażać w panel wyniesiony (np. TSR 4000) umieszczony w pomieszczeniu stałego pobytu obsługi.

Nowoprojektowaną centralę systemu SSP należy połączyć z istniejącym systemem poziomu 0 w celu umożliwienia wymiany informacji dotyczącej stanów zagrożenia pożarowego.

Zabrania się stosowania czujek jonizujących.

System automatycznego sterowania.

1.8 CZĘĆ OGÓLNA

1.8.1 WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu automatycznego sterowania central wentylacyjnych wraz z agregatem chłodniczym obsługujących pomieszczenia laboratorium.

1.8.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Projekt wykonawczy instalacji wentylacji i klimatyzacji
- Wytyczne i uzgodnienia branżowe.
- Dane katalogowe producentów urządzeń.

1.8.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszej opracowania jest wykonanie dokumentacji technicznej niezbędnej do realizacji robót budowlanych w zakresie zasilania i sterowania centralami wentylacyjnymi oraz agregatem chłodniczym.

Zakres opracowania obejmuje:

- sporządzenie schematów technologii;
- sporządzenie zestawienia urządzeń i aparatów;
- sporządzenie listy kablowej;

1.9 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

1.9.1 Stan istniejący

W budynku zostanie wykonany remont piętra II. Na potrzeby nowych pomieszczeń głównie laboratoryjnych projektuje się nowe instalacje wentylacji i klimatyzacji oraz instalacje wody lodowej.

1.9.2 Stan projektowany

Z uwagi na przebudowę Instytutu zachodzi konieczność zaprojektowania nowego układu do sterowania automatycznego klimatyzacją. Celem układu AKPiA jest utrzymywanie komfortu cieplnego oraz odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniach laboratoryjnych przy jak najmniejszym zużyciu energii. W tym celu projektuje się nowy układ sterowania oparty o rozwiązania firmy Carel. Zastosowane sterowniki posiadają WEB Serwer umożliwiający zdalny dostęp poprzez sieć Ethernet do sterowników w celu podglądu parametrów pracy instalacji. Układ automatycznego sterowania będzie sterował chłodzeniem, recyrkulacją powietrza, nagrzewnicami elektrycznymi oraz agregatem chłodniczym w ten sposób aby przy zużyciu jak najmniejszej ilości energii uzyskać żądane parametry powietrza w pomieszczeniach.

1.10 OPIS SZCZEGÓŁOWY ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

1.10.1 Szafy zasilające sterownicze

Na potrzeby zasilania i sterowania urządzeniami systemu wentylacji i klimatyzacji projektuje się trzy szafy zasilające sterujące do sterowania układem wentylacji oraz jedną szafę do sterowania układem chłodniczym. Rozdzielnice projektuje się w obudowach wiszących, rozdzielnice należy zawiesić na ścianie zgodnie z rysunkiem EL-3. Szafy zawierają aparaturę zasilającą zabezpieczającą oraz sterowniki swobodnie programowalne z serii PCO3 Carel. Rozdzielnica została wyposażona w wyłącznik główny, o stopniu ochrony IP44. Wszystkie aparaty należy zamontować na szynach instalacyjnych DIN.

Na drzwiach szafy sterującej umieszczono przełącznik załączający układ oraz lampki informacyjne opisujące status pracy:

- Lampka biała- obecność zasilania
- Lampki koloru zielonego- praca układu,
- Lampki żółte- ostrzeżenia (np. zabrudzony filtr itp.),
- Lampki czerwone- awaria systemu.

Wszystkie przewody należy wprowadzać do rozdzielnic za pomocą systemu dławików kablowych. Połączenia wzajemne będą wykonane przewodami typu LgY lub LY o przekroju odpowiednim dla mocy znamionowej odbiorników zgodnie z Polską Normą PN – EN 60439, przewody na końcach są zaprasowane (tulejki kablowe izolowane) oraz posiadać będą system oznaczników na obu końcach wg schematu montażowego. Wszystkie przewody w szafach są prowadzone w korytkach grzebieniowych. Tabliczki/szyldziki i oznaczenia zewnętrzne szafy będą przytwierdzone w sposób trwały. Obudowa wraz z płytą montażową powinna zapewnić 20% rezerwy miejsca (wolnego od zabudowy). Wprowadzone do szafy przewody, mogą być łączone z resztą aparatów wyłącznie za pomocą listew przyłączeniowych. Zaciski powinny być przystosowane do montażu na szynę DIN. Wszystkie aparaty posiadają podwójne oznaczenie i identyfikujące miejsce zamontowania oraz sam aparat.

1.10.2 Okablowanie

Okablowanie instalacji należy wykonać według listy kablowej oraz rysunku technologicznego. Dokładne rozmieszczenie elementów według projektu systemu klimatyzacji. Przewody należy rozprowadzić za pomocą systemu tras kablowych. Trasy kablowe instalacji AKPiA będą wykonane przy pomocy systemu korytek kablowych. Korytka kablowe zaleca się mocować na ścianach oraz górnych powierzchniach stropu. Kable po wyjściu z korytka kablowego do listwy zaciskowej urządzenia muszą zostać umieszczone w rurkach osłonowych. Okablowanie należy rozprowadzać w rurach elektroinstalacyjnych. W przypadku, gdy liczba prowadzonych przewodów jest większa niż 3, należy przewidzieć obowiązkowo koryto elektroinstalacyjne. Dla kabli części obiektowej należy wykorzystać koryta instalacji elektrycznej oraz instalacji teletechnicznych z zachowaniem podziału na część niskonapięciową oraz wysokonapięciową. Przy prowadzeniu tras kablowych należy zachować bezpieczne odległości od innych instalacji.

Wszystkie przewody sterownicze oraz komunikacyjne zaleca się prowadzić w wydzielonym korycie kablowym prowadzonym równolegle do koryta przewodów energetycznych. Wszystkie kable przetworników pomiarowych oraz elementów wykonawczych z wejściem analogowym powinny być w wersji ekranowanej. Całość prac powinna zostać zrealizowana zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania Prac Budowlano- Montażowych”, obowiązującymi normami i przepisami.

1.10.3 Elementy peryferyjne

Elementy peryferyjne należy zamontować zgodnie z schematem technologicznym oraz kartami katalogowymi urządzeń. Zestawieni ilościowe określa ilości oraz typy urządzeń niezbędnych do wykonania instalacji.

1.11 UWAGI TECHNICZNE

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi PN/E i PBUE, oraz z aktualnymi przepisami i normami. Przy wykonywaniu instalacji zachować koordynację z pozostałymi instalacjami w budynku.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary:

- skuteczności szybkiego wyłączenia
- sprawdzenie wyłączników różnicowo – prądowych
- oporności izolacji
- impedancję pętli zwarciowej
- oporności uziemień i ciągłość połączeń wyrównawczych

1.11.1 Ochrona od porażeń elektrycznych

Zgodnie z norma PN – IEC 60364-4-41 :2000 jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączeni e zasilania w systemie e TN-S. Wszystkie dostępne części przewodzące połączyć należy do punktu neutralnego zasilania przy pomocy przewodów ochronnych. Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowane zostały wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Wszystkie nowoprojektowane prefabrykaty posiadają II klasę ochronności.

1.12 ALGORYTMY PRACY UKŁADÓW

Ukad N1W1 - obsługuje pomieszczenia, korytarza technicznego oraz szatni czystej. Zadaniem układu automatycznego sterownia jest utrzymywanie komfortu cieplnego w pomieszczeniach oraz utrzymywanie nadciśnienia pomiędzy w/w pomieszczeniami a korytarzem komunikacyjnym.

Układ automatycznego sterowania monitoruje zabrudzenia filtrów powietrza zarówno w centrali wentylacyjnej oraz w nawiewnikach w w/w pomieszczeniach. Do monitoringu zabrudzenia filtrów

projektuje się presostaty różnicy ciśnień. Zabrudzenie filtra będzie skutkowało zapaleniem lampki koloru żółtego na elewacji szafy oraz wyświetlenie ostrzeżenia na sterowniku w szafie zasilająco sterowniczej jak i stacji operatorskiej.

Monitoring stanu pracy wentylatora nawiewnego został zrealizowany z pomocą przetwornika różnicy ciśnień, przez co możemy odczytywać aktualny przepływ powietrza przez centrale wentylacyjną w [m³/h]. Ponadto układ automatycznego sterowania będzie utrzymywał stały zadany przepływ powietrza w czasie, w funkcji zabrudzenia filtrów powietrza. Prawidłowa praca wentylatora spowoduje zapalenie lampki koloru zielonego na elewacji szafy. Brak pracy wentylatora spowoduje wyłączenie układu.

Monitoring stanu pracy wentylatorów wyciągowych zostało zrealizowane z pomocą presostatów różnicy ciśnień. Stan pracy wentylatora będzie wyświetlany na elewacji szafy poprzez lampkę koloru zielonego.

Na czerpni zostanie zainstalowany regulator VAV, służy on do utrzymywania stałego zadanego udziału powietrza świeżego dostarczanego do pomieszczeń. Sterowanie regulator jest płynne poprzez sygnał 0-10V. Zwrotna informacja z regulatora poprzez sygnał 0-10V umożliwia ciągły monitoring ilości powietrza przepływającego przez czerpnię.

Układ wentylacyjny został wyposażony w dwie nagrzewnice elektryczne, oraz chłodnice. Dzięki płynnej regulacji w/w elementów będzie zapewniony komfort cieplny w w/w pomieszczeniach. Regulacja będzie odbywała się automatycznie. Zastosowanie kaskadowego regulatora temperatury zapewni wysoki komfort w pomieszczeniach. W programie zostanie zdefiniowana minimalna oraz maksymalna temperatura nawiewu.

Układ umożliwi monitoring temperatur w wszystkich w/w pomieszczeniach.

Uszkodzenie czujnika temperatury spowoduje powiadomienie obsługi oraz automatyczne przełączenie układu w tryb pracy stałej temperatury nawiewu lub stałej temperatury wyciągu w zależności od zaistniałej sytuacji.

Układ N2W2- obsługuje pomieszczenia, montaż/215, chemia standard/216, osadzanie sputeringowe/217, osadzanie ald/218, techniki plazmowe/219, chemia czysta/220. Zadaniem układu automatycznego sterownia jest utrzymywanie komfortu cieplnego oraz wilgotności w pomieszczeniach oraz utrzymywanie nadciśnienia pomiędzy w/w pomieszczeniami a korytarzem technicznym.

Układ automatycznego sterowania monitoruje zabrudzenia filtrów powietrza zarówno w centrali wentylacyjnej oraz w nawiewnikach w w/w pomieszczeniach. Do monitoringu zabrudzenia filtrów projektuje się presostaty różnicy ciśnień. Zabrudzenie filtra będzie skutkowało zapaleniem lampki koloru żółtego na elewacji szafy oraz wyświetlenie ostrzeżenia na sterowniku w szafie zasilająco sterowniczej jak i stacji operatorskiej.

Monitoring stanu pracy wentylatora nawiewnego został zrealizowany z pomocą przetwornika różnicy ciśnień, przez co możemy odczytywać aktualny przepływ powietrza przez centrale wentylacyjną w [m³/h]. Ponadto układ automatycznego sterowania będzie utrzymywał stały zadany przepływ powietrza w czasie, w funkcji zabrudzenia filtrów powietrza. Prawidłowa praca wentylatora

spowoduje zapalenie lampki koloru zielonego na elewacji szafy. Brak pracy wentylatora spowoduje wyłączenie układu.

Monitoring stanu pracy wentylatorów wyciągowych zostało zrealizowane z pomocą presostatów różnicy ciśnień. Stan pracy wentylatora będzie wyświetlany na elewacji szafy poprzez lampkę koloru zielonego.

Na czepni zostanie zainstalowany regulator VAV, służy on do utrzymywania stałego zadanego udziału powietrza świeżego dostarczanego do pomieszczeń. Sterowanie regulator jest płynne poprzez sygnał 0-10V. Zwrotna informacja z regulatora poprzez sygnał 0-10V umożliwia ciągły monitoring ilości powietrza przepływającego przez czepnię.

Układ wentylacyjny został wyposażony w dwie nagrzewnice elektryczne strefowe zainstalowane na poszczególne pomieszczenia, oraz dwie chłodnice. Dzięki płynnej regulacji w/w elementów będzie zapewniony komfort cieplny w w/w pomieszczeniach. Regulacja będzie odbywała się automatycznie. Zastosowanie kaskadowego regulatora temperatury zapewni wysoki komfort w pomieszczeniach.

Układ umożliwi monitoring temperatur i wilgotności w wszystkich w/w pomieszczeniach.

Uszkodzenie czujnika temperatury spowoduje powiadomienie obsługi oraz automatyczne przełączenie układu w tryb pracy stałej temperatury nawiewu lub stałej temperatury wyciągu w zależności od zaistniałej sytuacji.

Układ N3W3- obsługuje litografia, fotolitografia. zadaniem układu automatycznego sterownia jest utrzymywanie komfortu cieplnego oraz wilgotności w pomieszczeniach oraz utrzymywanie nadciśnienia pomiędzy w/w pomieszczeniami a chemia czystą.

Układ automatycznego sterowania monitoruje zabrudzenia filtrów powietrza zarówno w centrali wentylacyjnej oraz w nawiewnikach w w/w pomieszczeniach. Do monitoringu zabrudzenia filtrów projektuje się presostaty różnicy ciśnień. Zabrudzenie filtra będzie skutkowało zapaleniem lampki koloru żółtego na elewacji szafy oraz wyświetlenie ostrzeżenia na sterowniku w szafie zasilającej sterowniczej jak i stacji operatorskiej.

Monitoring stanu pracy wentylatora nawiewnego został zrealizowany z pomocą przetwornika różnicy ciśnień, przez co możemy odczytywać aktualny przepływ powietrza przez centrale wentylacyjną w [m³/h]. Ponadto układ automatycznego sterowania będzie utrzymywał stały zadany przepływ powietrza w czasie, w funkcji zabrudzenia filtrów powietrza. Prawidłowa praca wentylatora spowoduje zapalenie lampki koloru zielonego na elewacji szafy. Brak pracy wentylatora spowoduje wyłączenie układu.

Monitoring stanu pracy wentylatorów wyciągowych zostało zrealizowane z pomocą presostatów różnicy ciśnień. Stan pracy wentylatora będzie wyświetlany na elewacji szafy poprzez lampkę koloru zielonego.

Na czepni zostanie zainstalowany regulator VAV, służy on do utrzymywania stałego zadanego udziału powietrza świeżego dostarczanego do pomieszczeń. Sterowanie regulator jest płynne poprzez sygnał 0-10V. Zwrotna informacja z regulatora poprzez sygnał 0-10V umożliwia ciągły monitoring ilości powietrza przepływającego przez czepnię.

Układ wentylacyjny został wyposażony w nagrzewnice elektryczne oraz chłodnice. Dzięki płynnej regulacji w/w elementów będzie zapewniony komfort cieplny w w/w pomieszczeniach. Regulacja będzie odbywała się automatycznie. Zastosowanie kaskadowego regulatora temperatury zapewni wysoki komfort w pomieszczeniach.

Układ umożliwi monitoring temperatur i wilgotności w wszystkich w/w pomieszczeniach.

Uszkodzenie czujnika temperatury spowoduje powiadomienie obsługi oraz automatyczne przełączenie układu w tryb pracy stałej temperatury nawiewu lub stałej temperatury wyciągu w zależności od zaistniałej sytuacji.

Układ CH- steruje pracą instalacji chłodniczej. Układ ma za zadanie utrzymywać zadane wartości temperatur w poszczególnych częściach instalacji. Przy jednocześnie jak najmniejszym zużyciu energii elektrycznej.

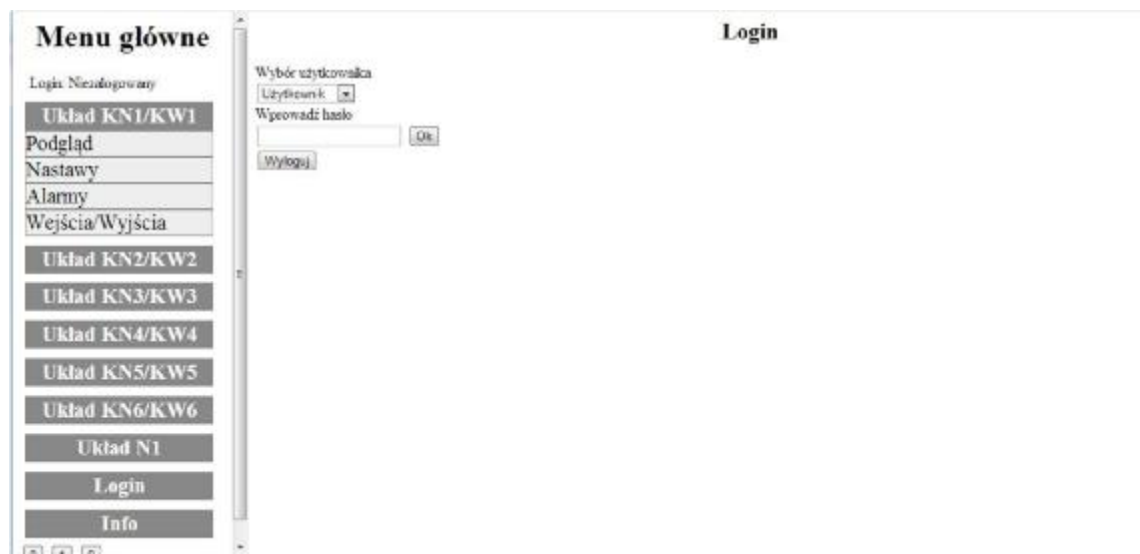
Źródłem chłodu w w/w instalacji jest agregat chłodniczy. Agregat jest automatycznie załączany, gdy pojawia się zapotrzebowanie na chłód. Z uwagi iż instalacja musi zapewniać chłód przez cały rok agregat został przystosowany do pracy w temperaturze zewnętrznej do -15°C, jeżeli temperatura spada poniżej tej wartości układ automatycznie przełącza się na freecooling.

Stan pracy układu będzie monitorowany i przesyłany do stacji operatorskiej.

Wizualizacje- Na potrzeby danej inwestycji zostanie stworzona wizualizacja pracy w/w układów automatycznego sterowania. Wizualizacja będzie dostępna poprzez przeglądarkę Internet Explorer. Wizualizacja ma za zadanie ułatwić i usprawnić pracę obsługi technicznej. Będzie ona umożliwiała zadawanie, podgląd i odczyt parametrów pracy dla poszczególnych układów.

Dostęp do wizualizacji będzie zabezpieczony hasłem przed dostępem osób postronnych. Każdy użytkownik będzie posiadał indywidualne uprawnienia.

Przykładowe wizualizacje:



Menu główne

Układ KN1/KW1

Podgląd

Nastawy

Alarmy

Wejścia/Wyjścia

Układ KN2/KW2

Układ KN3/KW3

Układ KN4/KW4

Układ KN5/KW5

Układ KN6/KW6

Układ N1

Login

Info

Układ KN1/KW1 - Informacje

Controla temperatury - regulacja temperatury

	Wartość	Oznaczenie na schemacie
Strefa	---	---
Temperatura pomieszczenia	10	(K.T.1)
Temperatura powietrza	10	(K.T.1.1)
Temperatura do wyznaczenia temperatury	10	(K.T.1)
Temperatura minimalna	15	(K.T.1.1.1)
Temperatura maksymalna	15	(K.T.1.1.1)
Temperatura minimalna	15	(K.T.1.1.1)
Temperatura maksymalna	15	(K.T.1.1.1)

Controla temperatury - regulacja wilgotności

	Wartość	Oznaczenie na schemacie
Współczynnik pomieszczenia	15	(K.T.1.1)
Współczynnik pomieszczenia	15	(K.T.1.1)
Współczynnik pomieszczenia	15	(K.T.1.1)

Sala operacyjna

	Wartość	Oznaczenie na schemacie
Temperatura pomieszczenia	10	(K.T.1)
Temperatura pomieszczenia	10	(K.T.1)

Menu główne

Układ KN1/KW1

Podgląd

Nastawy

Alarmy

Wejścia/Wyjścia

Układ KN2/KW2

Układ KN3/KW3

Układ KN4/KW4

Układ KN5/KW5

Układ KN6/KW6

Układ N1

Login

Info

Układ KN1/KW1 - Nastawy

Tryb pracy

Autonomiczny

Wyłączony

1 Bieg

2 Bieg

Tryb pracy Autonomiczny

1 Bieg

2 Bieg

Czasowy

Temperatura na sali operacyjnej

<%var(0,2,65)%>

°C

Ok

Wilgotność na sali operacyjnej

<%var(0,2,68)%>

%

Ok

Temperatura na sali przygotowania pacjenta

<%var(0,2,65)%>

°C

Ok

Temperatura na sali przygotowania lekarza

<%var(0,2,67)%>

°C

Ok