



Przedsiębiorstwo Kompletacji i Montażu Systemów Automatyki

CARBOAUTOMATYKA SA

43 - 100 Tychy, ul. Budowlanych 168; NIP: 646-000-91-29, Regon: 271568644

PPP IdeaPro Sp. z o.o.



ul. Dolnośląska 8
67-100 Nowa Sól
Tel.+48 68 444 89 42
e-mail: sekretariat@ideapro.com.pl
www: ideapro.com.pl



PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego	Zabudowa linii do produkcji materiałów nawozowych (w postaci zarówno granulowanej jak i jednolitej) z ustabilizowanych osadów ściekowych pochodzących z oczyszczalni ścieków w Tuchowie i Ciężkowicach wraz z towarzyszącą infrastrukturą.
Adres obiektu budowlanego	Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o. 33-170 Tuchów, ul. Jana III Sobieskiego 69C
Kategoria obiektu budowlanego	Budynek stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu – kategoria obiektu XVIII Wiata parkingowa – kategoria obiektu XVIII Wiata boksów – kategoria obiektu XVIII Wiata zbiorników technologicznych – kategoria obiektu XVIII
Numery działek ewidencyjnych	417/5 , jednostka ewidencyjna 121610_4, Tuchów, obręb 0001 Tuchów 415/8 , jednostka ewidencyjna 121610_4, Tuchów, obręb 0001 Tuchów 415/9 , jednostka ewidencyjna 121610_4, Tuchów, obręb 0001 Tuchów
Inwestor	Spółka Komunalna „Dorzecze Białej” Sp. z o.o. 33-170 Tuchów, ul. Jana III Sobieskiego 69C
Nr projektu	CA-P2/2421-PT-E

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

ZAKRES	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Część elektryczna i AKPiA	projektant: nr upraw.:	mgr inż. Łukasz PYKA SLK/5674/POOE/14		
	sprawdzający: nr upraw.:	mgr inż. Magdalena KOWALCZYK SLK/7722/PWBE/18		

Spis treści:

I. Dokumenty dołączone do projektu

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	4
---	---

II. Część opisowa

E.2.1	Przedmiot zamówienia oraz zakres rzeczowy prac branży elektrycznej i automatyki	5
E.2.2	Pożarowy wyłącznik prądu	5
E.2.3	Zasilanie energią elektryczną	6
E.2.4	Oświetlenie podstawowe	6
E.2.5	Oświetlenie awaryjne.....	7
E.2.6	Kable, przewody i trasy kablowe.....	8
E.2.7	Instalacja odgromowa i uziemiająca	9
E.2.8	Instalacja wyrównania potencjałów	10
E.2.9	Instalacja wentylacji	11
E.2.10	Aparatura AKPiA	11
E.2.11	Sieć Ethernet	11
E.2.12	Kolizje istniejących urządzeń	12
E.2.13	Obliczenia techniczne w sieciach nn	12
E.2.14	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót	14

III. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Bilans mocy rozdzielnic A2 400/230V.
2. Dobór kabli ze względu na spadek napięcia i obciążalność długotrwałą oraz dobór zabezpieczeń przed skutkami przeciążeń obwodów 0,4kV.
3. Dobór zabezpieczeń ze względu na zapewnienie samoczynnego wyłączenia zasilania obwodów 0,4kV.
4. Zestawienie materiałów.

IV. Część rysunkowa

SPIS RYSUNKÓW PROJEKTU TECHNICZNEGO		
Lp.	Numer rysunku	Tytuł rysunku
1.	CA-P2/2421-PT-E-01	Schemat ideowy zasilania linii technologicznej
2.	CA-P2/2421-PT-E-02	Schemat zasadniczy połączeń w Rozdzielnicy głównej RG 0,4 kV - odpływ BG2
3.	CA-P2/2421-PT-E-03	Schemat zasadniczy połączeń w Rozdzielnicy głównej RG 0,4 kV - odpływ BG7
4.	CA-P2/2421-PT-E-04	Instalacja pożarowego wyłącznika prądu
5.	CA-P2/2421-PT-E-05	Schemat zasadniczy połączeń sieciowych ETHERNET, światłowodowych i kablowych
6.	CA-P2/2421-PT-E-06	Schemat zasadniczy zasilania i sterowania instalacją oświetlenia
7.	CA-P2/2421-PT-E-07	Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia zewnętrznego
8.	CA-P2/2421-PT-E-08	Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia wewnętrznego
9.	CA-P2/2421-PT-E-09	Instalacja odgromowa wiat technologicznych
10.	CA-P2/2421-PT-E-10	Instalacja uziemienia wiat technologicznych
11.	CA-P2/2421-PT-E-11	Schemat zasadniczy zasilania i sterowania instalacją wentylacji bytowej i awaryjnej
12.	CA-P2/2421-PT-E-12	Rzut przeniesień rozdzielnic i pulpitu sterowniczego
13.	CA-P2/2421-PT-E-13	Widok prowadzenia tras kablowych w kanale kablowym
14.	CA-P2/2421-PT-E-14	Schemat sposobu prowadzenia kabla zasilającego do 1kV, zalecane rozwiązania
15.	CA-P2/2421-PT-E-15	Przekroje ognioochronnych przejść instalacyjnych
16.	CA-P2/2421-PT-E-16	Widok prowadzenia kabli zasilających

Projekt techniczny	Strona: 4
--------------------	-----------

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że niniejszy projekt techniczny dla zamierzenia budowlanego pn.:

Budowa linii do produkcji materiałów nawozowych (w postaci zarówno granulowanej jak i jednolitej) z ustabilizowanych osadów ściekowych pochodzących z oczyszczalni ścieków w Tuchowie i Ciężkowicach wraz z towarzyszącą infrastrukturą, sporządzony w czerwcu 2023r. dla: Spółki Komunalnej „Dorzecze Białej” Sp. z o.o. 33-170 Tuchów, ul. Jana III Sobieskiego 69C w przedstawionym zakresie został sporządzony i sprawdzony zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami techniczno- budowlanymi i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień:	Data	Podpis
Część elektryczna i AKPiA				
Projektant:	mgr inż. Łukasz PYKA	SLK/5674/POOE/14		
Sprawdzający:	mgr inż. Magdalena KOWALCZYK	SLK/7722/PWBE/18		

CZĘŚĆ OPISOWA

E.2.1 Przedmiot zamówienia oraz zakres rzeczowy prac branży elektrycznej i automatyki

Zakres projektu technicznego w branży elektrycznej obejmuje:

- Instalacje na napięcie znamionowe 400/230V
- Zabudowę pożarowego wyłącznika prądu
- Instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- Zasilanie i sterowanie instalacją wentylacji bytowej
- Zasilanie i sterowanie instalacją wentylacji awaryjnej
- Instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych
- Instalację odgromową
- Trasy kablowe

E.2.2 Pożarowy wyłącznik prądu

Dla węzła linii technologicznej do produkcji materiałów nawozowych projektuje się pożarowy wyłącznik prądu. Projektuje się wyłącznik przy wejściu do budynku mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu ob. 11. Pożarowy wyłącznik prądu, będzie zabudowany jako aparat odcinający dopływ prądu do wszystkich rozdzielnic elektrycznych i urządzeń wewnątrz budynku mechanicznego zagęszczania osadu, za wyjątkiem tych których działanie jest wymagane dla zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego. Wyłączenie będzie działało na główne wyłączniki 0,4kV BG2 i BG7 w rozdzielnicy głównej RG w budynku zasilania energetycznego ob. 21a. Przycisk pożarowego wyłącznika prądu będzie umieszczony na elewacji obiektu 11 i zostanie opisany jako „Pożarowy wyłącznik prądu”. Przycisk zostanie zabudowany w obudowie z szybką zabezpieczającą przed przypadkowym naciśnięciem. Przycisk wyposażony będzie w lampkę sygnalizującą zadziałanie wyłączników BG2 i BG7 w rozdzielnicy głównej RG. W przypadku wciśnięcia przycisku pożarowego wyłącznika prądu i braku zadziałania sygnalizacji wyłączenia wyłączników na przycisku, wyłączniki należy wyłączyć ręcznie w rozdzielnicy głównej RG. Stan dozorowania przycisku pożarowego wyłącznika prądu sygnalizowany będzie na elewacji pól rozdzielnicy głównej RG 0,4kV.

Instalacje pożarowych wyłączników prądu należy sprawdzać zgodnie z wytycznymi producenta wyłączników, ale nie rzadziej niż raz na rok.

Ze względu na konieczność odcięcia dopływu prądu do istniejącej w ob. 11 rozdzielnicy RG-2, istniejący rozłącznik bezpiecznikowy BG2 zabudowany w rozdzielnicy głównej RG, należy wymienić na wyłącznik mocy np. NSX 250A. Wyłącznik ten wyposażony będzie w wyzwalacz napięciowy oraz napęd elektryczny działający na sygnał z pożarowego wyłącznika prądu.

Połączenia pożarowego wyłącznika prądu pokazano na rys. CA-P2/2421-PT-E-04.

E.2.3 Zasilanie energią elektryczną

Na potrzeby zasilania urządzeń technologicznych linii do produkcji materiałów nawozowych oraz potrzeb własnych projektowanego węzła w ob. 11 (np. oświetlenie, urządzenia instalacyjne) zostanie wykorzystane napięcie 400/230 V w układzie sieci TN-C.

Potrzeby własne

Zasilanie urządzeń potrzeb własnych zrealizowane będzie z istniejącej rozdzielnicy RG2.

Istniejąca rozdzielnia RG2 zasilana jest z rozdzielnicy głównej RG. Na potrzeby zabudowy pożarowego wyłącznika prądu, istniejące zasilanie rozdzielnicy RG2 doposażone będzie w wyłącznik mocy typu NSX 250A. Wyłącznik wyposażony będzie w wyzwalacz napięciowy oraz napęd elektryczny działający na sygnał z pożarowego wyłącznika prądu.

Linia technologiczna

Zasilanie urządzeń technologicznych zrealizowane będzie z nowoprojektowanej rozdzielnicy A2 400/230V.

Łączne zapotrzebowanie na moc elektryczną dla projektowanej instalacji szacuje się na ok. 170kW.

Projektowana rozdzielnia A2 400/230V zasilona zostanie z rozdzielnicy głównej RG kablem o żyłach aluminiowych 4x YAKXS 1x240mm². Kabel zasilający zabezpieczony będzie wyłącznikiem mocy typu NSX 630A. Wyłącznik wyposażony będzie w wyzwalacz napięciowy oraz napęd elektryczny działający na sygnał z pożarowego wyłącznika prądu.

Rozdzielnica A2 400/230V wydana zostanie w projekcie branży mechanicznej i stanowić będzie centralny punkt zasilający sterowniczy dla urządzeń ciągu technologicznego.

E.2.4 Oświetlenie podstawowe

Na potrzeby przebudowanego obiektu zostanie wykonane oświetlenie podstawowe:

- oświetlenie wewnątrz budynku mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu, parter,
- oświetlenie zewnętrzne w zakresie projektowanych wiat zbiorników zewnętrznych.

Oświetlenie podstawowe w obszarach objętych zakresem niniejszego zadania zostanie wykonane zgodnie z obowiązującymi normami. Wszystkie oprawy oświetleniowe będą typu LED, o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP66.

Dla oświetlenia poszczególnych obiektów, spełniono (wymagania zgodnie z normami PN-EN 1838; PN-EN 12464) następujące minimalne wartości średniego natężenia oświetlenia:

- | | |
|--|---------|
| – Wiaty substratów | 100 lx, |
| – Pomieszczenia socjalne | 200 lx |
| – Rozdzielnie, pomieszczenia z urz. technicznymi | 200 lx, |

Ponadto przyjęto:

- Współczynnik zapasu $k=2$,
- Równomierność oświetlenia $\delta_{sr}=0,5$.

Obliczenia doboru ilości opraw przeprowadzono w oparciu o program komputerowego wspomagania projektowania oświetlenia DIALux 4.13 udostępniony przez DIAL GmbH.

Zastosowane na parterze w budynku stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu oprawy oświetlenia podstawowego zostaną wyposażone w źródła światła LED, cechujące się wysoką energooszczędnością oraz jakością światła. Oprawy te załączane będą za pomocą łącznika b1 zabudowanego na ścianie przy wejściu do obiektu. Dodatkowo wykonane będą w wersji chemoodpornej.

Zastosowane na wieżach substratów oprawy oświetlenia podstawowego zostaną wyposażone w źródła światła LED, cechujące się wysoką energooszczędnością oraz jakością światła. Oprawy te załączane będą za pomocą łączników a1, a2 i a3 zabudowanych na słupach wież substratów.

Zasilanie obwodów oświetlenia podstawowego zrealizowane będzie z istniejącej rozdzielnic RG2. Obwody oświetlenia zabezpieczone będą istniejącymi wyłącznikami instalacyjnymi które pierwotnie zabezpieczały te same obwody modernizowanego oświetlenia.

Oświetlenie obiektów należy zrealizować używając:

- A1 - oprawa belkowa LENA LIGHTING - TYTAN 2 LED 1152mm 4550lm IP66 (28W)
- A2 - oprawa belkowa LENA LIGHTING - TYTAN 2 LED CHEMO 1450mm 5650lm IP66 (35W)
- A3 - oprawa belkowa LENA LIGHTING - TYTAN 2 LED 1450mm 11300lm IP66 (69W)

Osprzęt instalacyjny tj. łączniki oświetlenia, puszki instalacyjne itp. zabudować w wykonaniu natynkowym oraz IP54. Dokładne rozmieszczenie opraw oraz puszek instalacyjnych ustalić z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

E.2.5 Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne jest to oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego. Awaryjne oświetlenie zapasowe, jest to część oświetlenia awaryjnego zapewniające bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania lub umożliwiające uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu.

Oświetlenie awaryjne zrealizowane będzie za pomocą opraw z wbudowanymi wewnątrz bateriami. W przypadku awarii zasilania w obwodzie oświetlenia podstawowego, oprawa z modułem baterijnym zostaje automatycznie włączona. Baterie akumulatorów wewnątrz opraw awaryjnych zostały tak dobrane, aby czas pracy opraw po zaniku napięcia zasilania wynosił co najmniej 1 godzinę. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać dopuszczenie CNBOP. Do zasilania opraw oświetlenia awaryjnego zastosowano kable z żyłami miedzianymi YDYżo 4x1,5mm². Dodatkowo oprawy mocowane na zewnątrz, wykonane będą w standardzie na rozszerzony zakres temperatury otoczenia.

Rozmieszczenie opraw awaryjnych zaprojektowano na wyznaczonych drogach ewakuacyjnych, w taki sposób, aby minimalne natężenie oświetlenia było większe niż 1lx, a w miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe - większe niż 5lx.

Oświetlenie obiektów należy zrealizować używając:

- AW1 - oprawa awaryjna HYBRYD PRIMOS II LED-AP-5W-CW
- AW2 - oprawa awaryjna kierunkowa HYBRYD PRIMOS SGN LED-PL-SS-1W-AT-1h-M-TS-9016-S
- AW3 - oprawa awaryjna zewnętrzna HYBRYD PRIMOS CLA LED-PL-CL-2W-AT-1h-NM-TE-CW-9016

Oświetlenie awaryjne zostanie zrealizowane w zakresie wymaganym przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

E.2.6 Kable, przewody i trasy kablowe

Całość tras kablowych będzie wykonana wg normy N SEP-E-004: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Główne trasy kablowe w obiekcie zostaną wykonane za pomocą drabin lub koryt kablowych, które układane będą na konstrukcjach wsporczych projektowanych urządzeń. Dopuszczalne obciążenie drabin dobierać do ilości i typów kabli. Na potrzeby instalacji oświetlenia wiat, tam gdzie nie ma głównych tras kablowych zostaną wykonane dedykowane trasy za pomocą ceowników perforowanych do których będą mocowane oprawy.

Odejsia od głównych tras do urządzeń zostaną wykonane za pomocą drabin kablowych o szerokości dostosowanej do ilości kabli i przewodów. Dla pojedynczych kabli dopuszcza się układanie kabli na uchwytach kablowych.

Wszystkie trasy kablowe instalacji 400V, obwodów sterowniczych i komunikacyjnych w nowych obiektach, będą zabudowane jako nowe i będą wykonane ze stali kwasoodpornej.

Przewody i kable w instalacji siłowych nn będą miedziane, na znamionowe napięcie robocze min. 0,6/1kV w izolacji i osłonie polwinilowej. Kable i przewody sterownicze będą miedziane, wielożyłowe, na napięcie znamionowe co najmniej 300/500V. Kable sygnałowe pomiarowe i transmisji danych będą ekranowane (ekran wspólny lub parami).

Kable i przewody będą mocowane do tras kablowych na każdym szczeblu drabin i co minimum 1m w korytach kablowych. Kable po ułożeniu na trasach kablowych należy oznaczyć co najmniej nanosząc na dedykowane do tego oznaczniki: typ kabla i przekrój, oznaczenie kabla wg. listy kablowej, relację. Oznaczniki rozmieszczać co najmniej na końcach kabli oraz na zmianie kierunku prowadzenia kabli.

Poza obiektami kable będą prowadzone w ziemi zgodnie z przepisami i w szczególności z zachowaniem poniższych uwag:

1. Kable elektroenergetyczne i sterownicze należy ułożyć w ziemi na 10cm warstwie piasku.
2. Kable w ziemi układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu.
3. Kable nn i sterownicze prowadzić w ziemi na głębokości 0,7m.
4. Usuwanie kolizji w terenie należy każdorazowo uzgodnić z Użytkownikiem.

Projekt techniczny	Strona: 9
--------------------	-----------

5. Usuwanie kolizji projektowanych obiektów z istniejącymi kablami należy zrealizować poprzez ułożenie nowych odcinków obok fundamentów projektowanych obiektów, a następnie mufowanie z istniejącymi odcinkami kabli.
6. Mufowanie kabli nowych i istniejących kabli wykonać zgodnie z technologią wykonania określoną przez producenta muf.
7. Mufy kablowe łączące istniejące odcinki kabli z nowymi, powinny posiadać odpowiednie oznakowanie.
8. Przy mufach kablowych należy pozostawić zapasy kabli o długości nie mniejszej niż 2m.
9. W miejscach zbliżeń kabli w ziemi do innych instalacji i obiektów budowlanych poniżej wartości normatywnych, stosować rury osłonowe dla zabezpieczenia kabli.
10. Na całej długości nowych odcinków linii kablowych w ziemi należy umieścić folie lub siatkę z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim dla kabli nn. Grubość folii nie może być mniejsza niż 0.3mm, a siatki 1,5mm. Folia lub siatka powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, który w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%. Krawędzie folii lub siatki powinny być wystawione, co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.
11. Na całej długości nowych odcinków linii kablowych w ziemi należy stosować oznaczniki kablowe rozmieszczone na rurach osłonowych w odstępie nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania z innymi kablami i instalacjami innych branż). Na oznaczniakach należy umieścić trwale napisy zawierające numer ewidencyjny kabla, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla, symbol wykonawcy oraz długość kabla.

E.2.7 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Zewnętrzne instalacje odgromowe LPS będą wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i będą przeznaczone do przyjmowania bezpośrednich wyładowań piorunowych w obiekty i odprowadzenia prądu pioruna od punktu trafienia do ziemi. Zewnętrzna instalacja odgromowa jest przeznaczona również do rozproszenia tego prądu w ziemi bez spowodowania cieplnych lub mechanicznych uszkodzeń, ani też bez niebezpiecznego iskrzenia, które mogłoby wywołać pożar lub wybuch.

Zewnętrzna instalacja odgromowa przeznaczona jest do:

- przechwycenia wyładowania piorunowego w obiekt (za pomocą układu zwodów);
- bezpiecznego odprowadzenia prądu piorunowego do ziemi (za pomocą układu przewodów odprowadzających),
- rozproszenia prądu piorunowego w ziemi (za pomocą układu uziomów).

Dla budowanych wiat magazynowych zaprojektowano ochronę odgromową w III klasie LPS. Charakteryzuje się on maksymalnym okiem siatki 15x15m.

Dach wiat pokryty będzie blachą trapezową o grubości 1mm. Bezpośrednie wpłynięcie prądu piorunowego w blachę o takiej grubości może spowodować wytopienie otworu. Z tego względu zewnętrzna instalacja odgromowa została

zaprojektowana jako siatka zwodów poziomych z pojedynczymi zwodami pionowymi. Na powierzchni dachu wiat projektuje się siatkę zwodów poziomych wykonanych z drutu FeZn o średnicy 8mm. Zwody będą tworzyły oczka o maksymalnych wymiarach 15x15m i będą układane przy użyciu uchwyty kątowych z śrubami oraz podkładkami EPDM, mocowanych w odległościach maksymalnie 1m. Na dachu siatka zwodów zostanie połączona za pomocą spawania z słupami nośnymi konstrukcji wiaty. Tak wykonane mocowanie zapewni ciągłość połączeń elektrycznych i pozwoli wykorzystać słupy nośne konstrukcji jako przewody odprowadzające. Na poziomie gruntu od stopy słupów zostaną wyprowadzone druty do złączy kontrolnych a następnie bednarka StCu 30x4 do uziomu fundamentowego. Połączenia te należy wykonać za pomocą spawania.

Do każdego złącza zostanie doprowadzony przewód odprowadzający FeZn i bednarka pomiedziowana StCu 30x4mm stanowiąca przewód uziemiający do połączenia z uziomem fundamentowym.

Uziom obiektu projektuje się jako fundamentowy, sztuczny. W fundamencie, w warstwie podkładowej, po obrysie fundamentu należy ułożyć płaskownik FeZn 30x4mm, tak aby warstwa krycia betonem była co najmniej 5cm z każdej strony. Z uziomu wyprowadzać pionowe przewody uziemiające z bednarki StCu 30x4 które należy wprowadzić do złączy kontrolnych. Rezystancja uziomu na potrzeby instalacji odgromowej nie może być większa niż 10Ω.

Plan wykonania instalacji odgromowej budynku pokazano na rysunku.

E.2.8 Instalacja wyrównania potencjałów

Należy wykonać montaż instalacji wyrównania potencjałów wszystkich instalacji i urządzeń według obowiązujących przepisów, zgodnie z aktualną wieloarkusową normą PN-HD 60364.

Wymagana jest sieć połączeń wyrównawczych o małej impedancji, w celu uniknięcia niebezpiecznych różnic potencjałów pomiędzy wszystkimi urządzeniami w wewnętrznej strefie ochrony odgromowej. Do szyny połączeń wyrównawczych powinny być podłączone:

- wszystkie przewodzące urządzenia usługowe (np. rury metalowe, powłoki metalowe linii energetycznych lub sygnałowych) wchodzące do budynku,
- metalowe elementy urządzeń wewnętrznych (np. szaf, obudów, stojaków, trasy kablowe),
- uziom obiektu.

Jako przewody wyrównawcze główne należy stosować miedziane przewody jednożyłowe izolowane o przekroju minimalnym zgodnym z tabelą.

Przekrój miedzianego przewodu skrajnego linii zasilającej [mm ²]	Najmniejszy dopuszczalny przekrój miedzianego przewodu połączeń wyrównawczych głównych [mm ²]
$S_L \leq 35$	$S_{CC} \geq 10^1)$
$35 < S_L \leq 70$	$S_{CC} \geq 16$
$70 < S_L \leq 120$	$S_{CC} \geq 25$
$120 < S_L \leq 185$	$S_{CC} \geq 35$
$S_L > 185$	$S_{CC} \geq 50$
¹⁾ Jednakże 16 mm ² , jeżeli przewód wyrównawczy jest narażony na przepływ prądu piorunowego.	

Do wykonania nieuziemionych połączeń wyrównawczych należy używać przewodów izolowanych o przekroju spełniającym wymagania stawiane przewodom ochronnym PE. Przewody wyrównawcze muszą być łączone z częściami przewodzącymi dostępnymi w sposób zapewniający trwałe połączenie mechaniczne oraz elektryczne. Dopuszcza się łączenie przewodów wyrównawczych z częścią obcą z zastosowaniem obejmy zapewniającej połączenie elektryczne nie gorsze od połączenia śrubowego.

E.2.9 Instalacja wentylacji

W ramach inwestycji na parterze w obiekcie mechanicznego zagęszczania osadu zabudowane zostaną następujące instalacje wentylacji:

- wentylator W1 bytowy przewidziany do pracy ciągłej,
- wentylator W2 awaryjny, sterowany od czujnika stężenia amoniaku.

Zasilanie urządzeń wentylacyjnych należy wykonać kablami YKYżo dla wszystkich urządzeń wentylacyjnych.

Osprzęt instalacyjny tj. łączniki, puszkę, kable i przewody itd. montować natynkowo.

Urządzenia wentylacji zasilone zostaną z istniejącej rozdzielniczy głównej RG2 i zabezpieczone wyl. silnikowymi.

Kable zasilające urządzenia wentylacji prowadzić systemem tras kablowych. Pojedyncze kable i przewody dopuszcza się mocować za pomocą uchwytów, kołków i opasek montażowych.

Miejsce montażu urządzeń wentylacji pokazano na rysunkach branży instalacyjnej.

Wentylator W1 projektowany jest do pracy ciągłej a sterowanie jego pracą realizowane będzie za pomocą łącznika SW1.

Wentylator awaryjny W2 projektowany jest do pracy awaryjnej, zależnej od stężenia amoniaku. Amoniak w procesie mieszania substratów może lokalnie występować na parterze obiektu 11. Zabudowany zostanie czujnik stężenia amoniaku, który po stwierdzeniu jego obecności wysteruje uruchomienie wentylacji awaryjnej oraz załączenie sygnalizacji optyczno-akustycznej.

Wentylatory wydane zostaną w projekcie branży instalacyjnej.

E.2.10 Aparatura AKPiA

Projektowane urządzenia i węzły technologiczne zostaną wyposażone w aparaturę kontrolno-pomiarową, która zostanie włączona w układy sterowania i wizualizacji pracy urządzeń i ciągu technologicznego. Aparatura kontrolna, pomiarowa i automatyki jest objęta zakresem opracowania specjalności technologicznej.

E.2.11 Sieć Ethernet

W związku zabudową nowego węzła i nowych urządzeń zachodzi konieczność rozbudowy sieci komunikacji cyfrowej ethernet. Przewiduje się wykonanie nowego połączenia Ethernet pomiędzy szafą sterowniczą nowego węzła

a istniejącą szafą sterowniczą AM2 i zabudowanym w niej switchem. Połączenie będzie wykonane przewodem typu FTP. Schemat połączeń sieciowych pokazano na rysunku CA-P2/2421-PT-E-05.

E.2.12 Kolizje istniejących urządzeń

Ze względu na projektowaną zabudowę przenośnika taśmowego oraz drzwi wewnątrz budynku suszarni solarnej, istniejące instalacje elektryczne zabudowane na ścianach zostaną zdemontowane na czas prac i odtworzone po zakończeniu prac w nowych lokalizacjach znajdujących się obok miejsc kolizyjnych. W przypadku niemożliwości odtworzenia instalacji, wykonawca prac wymieni je na nowe o parametrach nie gorszych niż istniejące. W przypadku niemożliwości odtworzenia połączeń kablowych ze względu na długości odcinków, kable należy zmuflować lub wymienić na nowe pełne odcinki.

Przeniesieniu podlegać będzie rozdzielnica zasilająca sterownicza wentylacji obiektu suszarni solarnej oraz panel sterowniczy w pomieszczeniu dmuchaw obiektu mechanicznej obróbki osadu.

Ze względu na kolizje istniejących tras kablowych w miejscach przejść przez ścianę, trasy kablowe zostaną przesunięte ponad miejsca kolizji. Projektowane trasy kablowe wykonane zostaną jako odtworzenie istniejących. Wszystkie koryta kablowe mocować do konstrukcji obiektu lub obiektów za pomocą uchwytów systemowych rozmieszczonych co 1m wzdłuż trasy kablowej. Koryta kablowe będą wykonane ze stali profilowej nierdzewnej. Kable zasilające 400V/230V należy oddzielić przegrodą lub poprowadzić oddzielnym korytkiem względem kabli sterowniczych.

E.2.13 Obliczenia techniczne w sieciach nn

Dobór zabezpieczenia kabla przed skutkami prądu przeciążeniowego

Urządzenia zabezpieczające kable przed skutkami przeciążeń zostały tak dobrane, aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej od długotrwałej obciążalności prądowej przewodów IZ następowało ich działanie, zanim wystąpi nadmierny wzrost temperatury żył kabli, przewodów i różnych zestyków.

Wartość znamionowa zabezpieczania została dobrana z zależności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k_2 \cdot I_n$$

gdzie:

- I_B - prąd obliczeniowy;
- I_n - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających;
- I_z - długotrwała dopuszczalna obciążalność kabla;
- I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających;
- k_2 - współczynnik krotności prądu powodujące zadziałanie zabezpieczenia $k_{nz} = 1,6 \div 2,1$ dla wkładek bezpiecznikowych, $k_{nz} = 1,45$ dla zabezpieczeń elektronicznych.

Dobór zabezpieczenia kabla przed skutkami cieplnymi prądu zwarcowego:

$$(k \cdot S)^2 > I^2 t$$

gdzie:

- k - współczynnik odpowiadający jednosekundowej dopuszczalnej gęstości prądu podczas zwarcia, k = 74; dla kabli Cu, k = 115;
- S - przekrój żyły projektowanego kabla;
- I²t - całka Joule'a odczytana dla wkładki odniesiona do prądu znamionowego [A/mm²];

Dobór kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Obliczenia procentowego spadku napięcia dokonano zgodnie ze wzorami i oznaczeniami:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_N^2}, \text{ dla sieci 3-fazowej;}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_N^2}, \text{ dla sieci 1-fazowej;}$$

gdzie:

P - moc zapotrzebowana w W,

L - długość kabla lub przewodu w m,

γ - konduktywność: 56 dla miedzi, 33 dla aluminium w m $\cdot\Omega^{-1}\cdot\text{mm}^{-2}$,

S - przekrój przewodu w mm²,

U_N - napięcie nominalne sieci w V.

Łączny spadek napięcia obejmujący sieć rozdzielczą i odbiorczą nie może być większy niż 6% dla obwodów oświetleniowych i gniazd 1-fazowych oraz nie większy niż 8% dla zasilania napędów.

Dobór zabezpieczenia ze względu na zapewnienie samoczynnego wyłączenia zasilania

Dobre zabezpieczenia, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017, dla sieci TN-S 400/230V, powinny spełniać warunek samoczynnego wyłączenia w czasie mniejszym niż 5s dla urządzeń rozdzielczych i w czasie mniejszym niż 0,4s dla odbiorów końcowych, wg zależności:

$$Z_S \times I_A \leq U_0 \quad (\text{dla sieci TN-S})$$

gdzie:

Z_S - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód skrajny do miejsca zwarcia i przewód ochronny od miejsca zwarcia do miejsca zasilania.

Przyjęto impedancję:

$$Z_S = 1,25 \times Z_i,$$

gdzie: $Z_i = 2 \times L \times r$;

I_A - wartość prądu zapewniającego samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym czasie; $I_A = k \times I_n$;

U_0 - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią $U_0 = 230V$;

U - napięcie pomiędzy przewodami fazowymi $U = 400V$.

E.2.14 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót

Materiały

Do wykonania robót należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania i posiadają odpowiednie certyfikaty. Sprawdzić dostarczone na budowę elementy pod kątem zgodności z projektem i ich dobry stan techniczny.

Wykonanie prac

Wszelkie prace należy wykonywać z zachowaniem zasad BHP.

Do montażu stosować elementy spełniające wymagania Polskich Norm. Montaż wykonać zgodnie z instrukcjami producenta.

Odpady powstałe podczas budowy należy zagospodarować zgodnie z art.24 ust.1 ustawy z dn. 27.04.2001r. o odpadach (z późniejszymi zmianami).

Badania

Badania poszczególnych elementów instalacji elektrycznej należy wykonać poprzez sprawdzenie wzrokowe oraz kontrolę dotykową. Następnie należy wykonać kontrolę działania całej instalacji.

Punkty pomiarowe powinny być wybierane w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

Odbiory robót

Odbiory robót należy prowadzić komisyjnie przy udziale przedstawiciela Inwestora.

Wykonać pomiary instalacji teletechnicznych. Na podstawie uzyskanych wyników należy sporządzić protokół pomiarowy. Odbiór końcowy nastąpi po pozytywnym wyniku prób i pomiarów.

Uwagi dodatkowe

Prace należy wykonywać zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną oraz z aktualnie obowiązującymi przepisami i rozporządzeniami.

Projekt organizacji robót opracowuje Wykonawca robót.

Wykonawca robót jest zobowiązany do wykonania robót zgodnie z obowiązującymi zarządzeniami, normami i przepisami w zakresie szczegółów nie omówionych w niniejszym projekcie.

Wszystkie prace powinny być prowadzone z zachowaniem odpowiednich przepisów BHP.

KONIEC OPRACOWANIA