

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	1
2. Klauzura i oświadczenie	3
3. Dane ogólne	4
4. Opis techniczny	5
4.1. Zakres opracowania	5
4.2. Zasilanie budynku i układ pomiarowy	5
4.3. Wyłącznik PWP	6
4.4. WLZ	6
4.5. Rozdzielnice	7
4.6. Koryta kablowe	9
4.7. Instalacja zasilaczy UPS	10
4.7.1. UPS zasilający rozdzielnicę TS	10
4.7.2. UPSy zasilające szafy RACK (PS oraz LPD1)	10
4.7.3. UPS zasilający szafę RACK (LPD2)	10
4.8. Instalacja gniazd, wypustów 1 i 3- fazowych	11
4.9. Instalacja gniazd DATA	11
4.10. Instalacja oświetlenia podstawowego	12
4.11. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego	13
4.12. Budowa instalacji teletechnicznej budynku	14
4.13. Instalacja SAP (system sygnalizacji pożaru)	18
4.13.1 Zakres ochrony systemu	18
4.13.2 Sposób alarmowania	18
4.13.3 Charakterystyka systemu	18
4.13.4 Okablowanie systemu	20
4.14. Instalacja oddymiania klatki schodowej	21
4.15. Instalacja interkomów SOS	22
4.16. Instalacja przyzywowa w WC niepełnosprawnych	22
4.17. Instalacja SSWiN	24
4.18. Instalacja monitoringu CCTV IP	26
4.19. Instalacja wideodomofonowa i kontroli dostępu	27
4.20. Rozbudowa instalacji PME (Power Monitoring Expert)	28
4.21. Ochrona przepięciowa	28
4.22. Instalacja odgromowa i uziemienia	28
4.23. Instalacja miejscowych szyn wyrównawczych	29
4.24. Instalacje elektryczne wewnętrzne na terenie	30
4.24.1 Instalacje elektryczne wewnętrzne na terenie NIE związane z budynkiem	30
4.24.2 Szczegóły techniczne budowy instalacji elektrycznych na terenie	30
4.25. System ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze	31
4.26. Demontaże	32
4.27. Zestawienie materiałów	33
4.28. Obowiązki wykonawcy	36
4.29. Uwagi końcowe	36
5. Załączniki	37
6. Obliczenia	38
6.1 Obliczenia kabli WLZ	38
6.2 Obliczenia uziomu budynku	39
6.3 Bilans mocy projektowanej rozdzielnicy RG-nN	41

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Schemat ideowy zasilania budynku	rys. nr E-01
2. Rzut piwnicy – instalacje elektryczne i niskoprądowe	rys. nr E-02
3. Rzut parteru – instalacje elektryczne i niskoprądowe	rys. nr E-03
4. Rzut I piętra – instalacje elektryczne i niskoprądowe	rys. nr E-04
5. Rzut II piętra – instalacje elektryczne i niskoprądowe	rys. nr E-05
6. Rzut III piętra – instalacje elektryczne i niskoprądowe	rys. nr E-06
7. Rzut dachu – instalacje elektryczne, odgromowa i uziemienia	rys. nr E-07
8. Rzut piwnicy – instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego	rys. nr E-08
9. Rzut parteru – instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego	rys. nr E-09
10. Rzut I piętra – instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego	rys. nr E-10
11. Rzut II piętra – instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego	rys. nr E-11
12. Rzut III piętra – instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego	rys. nr E-12
13. Rzut piwnicy – instalacje SSP, przyzywowa WC NPS, interkomów SOS, wideodomofonowa, SSWiN i CCTV	rys. nr E-13
14. Rzut parteru – instalacje SSP, przyzywowa WC NPS, interkomów SOS, wideodomofonowa, SSWiN i CCTV	rys. nr E-14
15. Rzut I piętra – instalacje SSP, przyzywowa WC NPS, interkomów SOS, wideodomofonowa, SSWiN i CCTV	rys. nr E-15
16. Rzut II piętra – instalacje SSP, przyzywowa WC NPS, interkomów SOS, wideodomofonowa, SSWiN i CCTV	rys. nr E-16
17. Rzut III piętra – instalacje SSP, przyzywowa WC NPS, interkomów SOS, wideodomofonowa, SSWiN i CCTV	rys. nr E-17
18. Schemat elektryczny rozdzielnic RG-nN, schemat ideowy połączeń PWP	rys. nr E-18
19. Widok rozdzielnic RG-nN	rys. nr E-19
20. Schemat elektryczny rozdzielnic RGP	rys. nr E-20
21. Schemat elektryczny rozdzielnic RPW	rys. nr E-21
22. Schemat elektryczny rozdzielnic TS	rys. nr E-22
23. Schemat elektryczny rozdzielnic TW	rys. nr E-23
24. Schemat elektryczny rozdzielnic ZG	rys. nr E-24
25. Schemat elektryczny rozdzielnic TP-(-1)	rys. nr E-25
26. Schemat elektryczny rozdzielnic TP-0	rys. nr E-26
27. Schemat elektryczny rozdzielnic TP-1	rys. nr E-27
28. Schemat elektryczny rozdzielnic TP-2	rys. nr E-28
29. Schemat elektryczny rozdzielnic TP-3	rys. nr E-29
30. Schemat elektryczny rozdzielnic TWK3	rys. nr E-30
31. Schemat ideowy instalacji okablowania strukturalnego, widok szaf RACK	rys. nr E-31
32. Schemat systemu sygnalizacji pożaru	rys. nr E-32
33. Schemat ideowy oddymiania klatki schodowej	rys. nr E-33
34. Schemat ideowy instalacji interkomów SOS	rys. nr E-34
35. Schemat ideowy instalacji monitoringu CCTV IP	rys. nr E-35
36. Schemat instalacji przyzywowej w WC dla niepełnosprawnych	rys. nr E-36
37. Schemat ideowy instalacji nadzoru oprav awaryjnych	rys. nr E-37
38. Schemat ideowy instalacji sygnalizacji włamania i napadu	rys. nr E-38
39. Schemat ideowy instalacji wideodomofonowej i kontroli dostępu	rys. nr E-39
40. System PME - schemat strukturalny komunikacji	rys. nr E-40
41. Projekt zagospodarowania terenu - trasy TT oraz linii NN	rys. nr E-41

2. Klauzura i oświadczenie

UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA.

Praca projektowa p.t. „Przebudowa budynku U-3 - **budowa instalacji elektrycznych**” jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej zwalniają Projektanta od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanych zmian.

Projektant:

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU, ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

Na podstawie Art. 34. ust. 3d. pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z dnia 10.03.2023 r. poz. 682)

OŚWIADCZAM

Że projekt wykonawczy pt:

„Przebudowa budynku U-3 - **budowa instalacji elektrycznych**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdzający:

mgr inż. Paweł Kopyciński

nr ewid. MAP/0378/POOE/08

Projektant:.....

mgr inż. Jacek Baran

nr ewid. MAP/0081/POOE/05

Kraków, grudzień 2023 roku

3. Dane ogólne

Inwestor:

**Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków**

- rzuty architektoniczne,
- wytyczne branżowe,
- umowa z Inwestorem,
- warunki podłączenia i przebudowy istniejącej instalacji elektrycznej silno i niskoprądowej dla potrzeb wykonania projektu przebudowy budynku U-3 z dnia 05.10.2023 nr DTI.213-10-2-6/22
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami,
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania,
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie,
- PN-HD 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic,
- PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-EN 50174-1:2018-08 Technika informatyczna - Instalacje okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości,
- PN-EN 50174-2:2018-08 Technika informatyczna - Instalacje okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków,
- PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz,
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne,
-
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne,
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem,
-
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia,
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- katalogi producentów aparatów i urządzeń elektrycznych,
- aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania.

4. Opis techniczny

4.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania dokumentacji technicznej obejmuje budowę instalacji elektrycznych i niskoprądowych w przebudowywanym budynku U-3 na terenie Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

W związku z budową projektuje się:

- budowę zasilania budynku,
- budowę przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP,
- budowę WLZ,
- budowę rozdzielnic elektrycznych w budynku,
- budowę koryt kablowych,
- budowę instalacji zasilacza UPS,
- budowę instalacji gniazd, wypustów 1 i 3-fazowych,
- budowę instalacji gniazd DATA,
- budowę instalacji oświetlenia podstawowego,
- budowę instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z centralnym monitoringiem,
- budowę instalacji teletechnicznej budynku.
- budowę instalacji SAP z odcięciem wentylacji,
- budowę instalacji oddymiania klatki schodowej,
- budowę instalacji interkomów SOS,
- budowę instalacji przyzywowej dla WC niepełnosprawnych,
- budowę instalacji sygnalizacji włamania i napadu SSWiN,
- budowę instalacji monitoringu CCTV IP,
- budowę instalacji wideodomofonowej i kontroli dostępu,
- rozbudowę instalacji PME (Power Monitoring Expert),
- budowę instalacji przeciwprzepięciowej,
- budowę instalacji odgromowej i uziemiającej,
- budowę instalacji miejscowych szyn wyrównawczych,
- budowę instalacji wewnętrznych na terenie,
- demontaż instalacji elektrycznych.

4.2. Zasilanie budynku i układ pomiarowy

Przebudowywany budynek U-3 zostanie zasilony z sąsiedniego budynku D4. W tym celu od ist. układu SZR (zlokalizowanego rozdzielni budynku D-4) przeznaczonego dla budynku U-3 do rozdzielnic głównej budynku RG-nN należy prowadzić WLZ N2XH 5x35. Układ SZR w stanie ist. - **bez zmian**.

Pomiar energii elektrycznej pobieranej w budynku U-3 zostanie wykonany za pomocą analizatora sieci zainstalowanego w rozdzielniczy głównej RG-nN.

Dokładny opis prowadzenia WLZ opisano w punkcie dotyczącym instalacji elektrycznych wewnętrznych na terenie (pkt.4.24).

Bilans mocy projektowanych instalacji w budynku U-3:

Ps_z = 36,0 kW,

Is_z = 55,9 A

Moc przyłączeniowa budynku D-4 w stanie ist. - **bez zmian.**

Schemat ideowy zasilania przedstawia rys. E-01

4.3. Wyłącznik PWP

Instalacja elektryczna budynku zostanie wyposażona w przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów z wyłączeniem urządzeń, które muszą być zasilane w trakcie pożaru.

Kompletny przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP składa się z:

- urządzenia wykonawczego UW PWP
- urządzenia uruchamiającego UU PWP z sygnalizacją (przycisk wyzwalający z lampkami sygnalizacyjnymi),

Wykonawca instalacji zobowiązany jest wykonać wszystkie elementy PWP zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy PWP to urządzenia wykonywane jako wyrób budowlany, mają posiadać znak budowlany "B" oraz certyfikat CNBOP. Alternatywnie na etapie budowy, przed odbiorami końcowymi, wykonawca instalacji może wykonać dopuszczenie jednostkowe przeciwpożarowego wyłącznika prądu. W takim przypadku wykonawca instalacji powinien wykonać dokumentację zawierającą wszystkie niezbędne schematy oraz certyfikaty i deklaracje na wszystkie zastosowane elementy instalacji – zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Urządzenie wykonawcze przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP należy zamontować w rozdzielnicy głównej budynku RG-nN.

Urządzenie wykonawcze UW PWP realizować poprzez wyłącznik mocy 3P 125A. Urządzenie wykonawcze sterowane będzie urządzeniem uruchamiającym UU PWP (przycisk) zlokalizowany w pobliżu wejścia do budynku. Urządzenie uruchamiające należy odpowiednio oznakować wyraźną i jednoznaczną informacją (graficzną lub opisową). Użycie urządzenia uruchamiającego UU PWP spowoduje odcięcie zasilania dla całego budynku. Użycie PWP nie pozbawia zasilania urządzeń których praca jest niezbędna w trakcie pożaru

Dodatkowo w pomieszczeniu elektrycznym należy zastosować przycisk awaryjnego wyłączenia rozdzielnicy.

Dla projektowanego wyłącznika PWP zostanie wykonany projekt jednostkowego dopuszczenia wg odrębnego opracowania.

Schemat ideowy zasilania przedstawia rys. E-01. Schemat ideowy połączeń PWP przedstawia rys. E-18. Lokalizacje wyłącznika PWP, urządzenia uruchamiającego UU PWP przedstawia rys. E-02

4.4. WLZ

- Od ist. układu SZR w bud D-4 do rozdzielnicy głównej budynku U-3 RG-nN prowadzić WLZ N2XH5x35 w rurze ochronnej w ziemi.

- Od rozdzielnicy RG-nN do rozdzielnicy RGP prowadzić WLZ (N)NXH5x6 PH90 na uchwytych pożarowych na ścianie.
- Od RG-nN do ist. TWY prowadzić WLZ N2XH5x10 w rurze osłonowej w murze.
- Od RG-nN do RPW prowadzić WLZ N2XH5x25 na uchwytych na ścianie.
- Od RPW do TS prowadzić WLZ N2XH3x4 na uchwytych na ścianie.
- Od RG-nN do TW prowadzić WLZ N2XH5x16 na korycie kablowym oraz w rurze osłonowej w murze.
- Od RG-nN do ZG prowadzić WLZ N2XH5x25 na korycie kablowym oraz w rurze osłonowej w murze.
- Od RG-nN do TP-(-1) prowadzić WLZ N2XH5x10 na korycie kablowym oraz w rurze osłonowej w murze.
- Od RG-nN do TP-0 prowadzić WLZ N2XH5x16 na korycie kablowym, w szachcie elektrycznym oraz w rurze osłonowej w murze.
- Od RG-nN do TP-1 prowadzić WLZ N2XH5x10 na korycie kablowym, w szachcie elektrycznym oraz w rurze osłonowej w murze.
- Od RG-nN do TP-2 prowadzić WLZ N2XH5x10 na korycie kablowym, w szachcie elektrycznym oraz w rurze osłonowej w murze.
- Od RG-nN do TP-3 prowadzić WLZ N2XH5x10 na korycie kablowym, w szachcie elektrycznym oraz w rurze osłonowej w murze.
- Od RG-nN do TWK3 prowadzić WLZ N2XH5x16 na korycie kablowym, w szachcie elektrycznym oraz w rurze osłonowej w murze.

Wszystkie rury, koryta, listwy oraz uchwyty do prowadzenia instalacji elektrycznej powinny być wykonane z materiałów bezhalogenowych.

Wszystkie przejścia i przepusty kablowe instalacji elektrycznych przez elementy konstrukcje budynku należy zabezpieczyć pożarowo zachowując wymaganą odporność ogniową zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Schemat ideowy zasilania przedstawia rys. E-01.

4.5. Rozdzielnice

Projektowane rozdzielnice piętrowe budynku składać się będą z czterech sekcji:

- TS- sekcja gniazd ogólnych,
- TK- sekcja gniazd komputerowych.
- TO- sekcja oświetlenia.
- TW- sekcja wentylacji.

Poszczególne projektowane zabezpieczenia obwodów należy umieszczać w sekcjach, zgodnie z ich przeznaczeniem.

Spis rozdzielnic w budynku:

-RG-nN - rozdzielnica główna budynku zlokalizowana w pomieszczeniu -1.06. Z rozdzielnicy RG-nN należy zasiląć poszczególne rozdzielnice obiektowe. W rozdzielnicy głównej zainstalowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP. W rozdzielnicy RG-nN za pomocą analizatorów sieci należy wykonać pomiar pobieranej energii elektrycznej przez cały budynek oraz przez obwody

klimatyzacji. Spodziewany prąd zwarciový rozdzielnic RG-nN wynosi $I_k'' = 11,1 \text{ kA}$, należy więc zastosować aparaty o zwiększonej wytrzymałości zwarciový (min. 12kA).

-Ist. TWY - istniejąca rozdzielnica wymiennikowni zlokalizowana w pomieszczeniu -1.07, zasila urządzenia wymiennikowni - **bez zmian**. Projektuje się jedynie wymianę WLZ-u zasilającego rozdzielnicę.

-RPW - rozdzielnica potrzeb własnych rozdzielni zlokalizowana w pomieszczeniu -1.06, zasila urządzenia w rozdzielni oraz na dachu.

-TS - rozdzielnica sygnalizacji zlokalizowana w pomieszczeniu -1.06, zasila urządzenia służące do pomiaru energii elektrycznej pobieranej przez obiekt. Rozdzielnice TS należy zasilić poprzez UPS podtrzymujący zasilanie.

-TW - rozdzielnica windy zlokalizowana w pomieszczeniu -1.10, zasila urządzenia służące do obsługi windy.

-ZG - rozdzielnica gospodarcza zlokalizowana na elewacji w miejscu likwidowanego złącza kablowego. Służy do zasilenia urządzeń do obsługi terenu wokół budynku.

-TP-(-1) - rozdzielnica piętrowa zlokalizowana w pomieszczeniu -1.05. Służy do zasilenia urządzeń obsługujących piwnicę budynku.

-TP-0 - rozdzielnica piętrowa zlokalizowana w pomieszczeniu 1.05. Służy do zasilenia urządzeń obsługujących parter budynku. Z rozdzielnic należy zasilić jednostkę klimatyzacji na potrzeby SCANMED

-TP-1 - rozdzielnica piętrowa zlokalizowana w pomieszczeniu 1.09. Służy do zasilenia urządzeń obsługujących I piętro budynku.

-TP-2 - rozdzielnica piętrowa zlokalizowana w pomieszczeniu 2.03. Służy do zasilenia urządzeń obsługujących II piętro budynku.

-TP-3 - rozdzielnica piętrowa zlokalizowana w pomieszczeniu 3.01. Służy do zasilenia urządzeń obsługujących III piętro budynku.

-TWK3 - rozdzielnica klimatyzacji zlokalizowana w pomieszczeniu 3.01. Służy do zasilenia urządzeń wentylacji (z wyłączeniem windy i SCANMED).

Projektowane rozmiary oraz parametry obudów opisano na rysunkach schematów poszczególnych rozdzielnic.

W celu zasilenia projektowanych obwodów elektrycznych, rozdzielnice należy wyposażać w:

- podstawy bezpiecznikowe,
- rozłączniki izolacyjne,
- ograniczniki przepięć,
- lampki sygnalizacyjne,
- wyłączniki różnicowo-nadprądowe.
- wyłączniki nadprądowe,
- styczniki,
- transformatory bezpieczeństwa,
- przełączniki zasilania,
- subliczniki,
- przekładniki prądowe.

Drzwi rozdzielnic należy wyposażyć w kieszeń wewnętrzną przeznaczoną do przechowywania schematu oraz instrukcji obsługi i eksploatacji rozdzielnicy. W rozdzielnicach elektrycznej należy umieścić opisy oraz schematy elektryczne.

Zamki do rozdzielnic elektrycznych stosować wg unifikacji AGH opartej na systemie klucza master-key firmy ABUS Pfaffenhain. Szczegóły ustalić z Działem Elektrycznym.

Schemat elektryczny rozdzielnic przedstawiają rys. E-18 - E-30. Miejsce lokalizacji rozdzielnic przedstawiają rys. E-02 - E-06.

Pomieszczenie elektryczne (-1.06):

W pomieszczeniu elektrycznym należy umieścić schemat elektryczny rozdzielnicy RG-nN powieszony na ścianie w antyramie, oraz instrukcje BHP, PPOŻ, udzielania pierwszej pomocy, instrukcji od porażeń prądem elektrycznym zalaminowane i trwale zamontowane na ścianie.

Sprzęt BHP w który powinno zostać wyposażone pomieszczenie elektryczne:

-uziemiacz przenośny dostosowany do mocy zwarciowej rozdzielni 0,4 kV o prądzie zwarciovym min. 12kA – 1kpl.

-drażek izolacyjny 1 kV – 2 szt.

-akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia 200–1000 V – 1 szt.

-hełm elektroizolacyjny z osłoną całej twarzy – 1 szt.

-uchwyt do bezpieczników – 1 szt.

-chodnik elektroizolacyjny 0,75x0,75 – 2 szt.

-tablice ostrzegawcze: "Nie włączać" – 5 szt. "Miejsce pracy" – 5 szt, "Uziemiono" – 5 szt., "Nie dotykać urządzenia elektryczne" – 5 szt.

Wymiar tabliczek: wysokość 297 x szerokość 210 z tasiemką do powieszenia.

-instrukcja BHP – 1 szt., instrukcja pierwszej pomocy – 1szt, instrukcja pożarowa – 1 szt., instrukcja od porażeń – 1szt..

-szafka/stojak na sprzęt ochronny – 1 szt.

-gaśnica proszkowa 6 kg – 1 szt.

4.6. Koryta kablowe

W celu zasilenia rozdzielnic i poszczególnych odbiorników oraz rozprowadzenia instalacji niskoprądowych należy ułożyć koryta kablowe. Rozmiary koryt opisano na rysunkach.

Koryta montować do sufitu na szpilkach, a do ściany za pomocą uchwytów fajkowych co około 1m. Metalowe elementy koryt kablowych należy uziemić.

Wszystkie przejścia i przepusty kablowe instalacji elektrycznych przez elementy konstrukcje budynku należy zabezpieczyć pożarowo zachowując wymaganą odporność ogniową zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Trasy koryt kablowych przedstawiają rys. E-02 - E-04.

4.7. Instalacja zasilaczy UPS**4.7.1. UPS zasilający rozdzielnicę TS**

W celu zapewnienia zasilania urządzeń (analizatorów) w trakcie przerwy zasilania, projektuje się zasilacz UPS 230/230V zasilający rozdzielnicę TS. UPS powinien być kompatybilny z istniejącym na AGH systemem PEM i posiadać kartę Modbus

UPS powinien zapewnić 3h pracy urządzeń przy obciążeniu 50%.

Aby spełnić wymaganie założenia dla obciążenia max 200W dobrano UPS z dodatkową baterią.

Podstawowe parametry zasilacza UPS rozdzielnicę TS:

Napięcie zasilania	230V
Napięcie wyjściowe	230V
Moc znamionowa	2200VA
Typ przebiegu	Sinusoida
Częstotliwość na wyjściu	50Hz +/- 33Hz
Temperatura pracy	-15 do 45°C
Wymiary	432 x 8,5 x 58,4mm

4.7.2. UPSy zasilające szafy RACK (PS oraz LPD1)

W celu zapewnienia zasilania urządzeń aktywnych w szafach PS oraz LPD1 (switch, rejestrator) w trakcie przerwy zasilania, projektuje się zasilacze UPS 230/230V zasilające szafy PS i LPD1. UPSy powinny posiadać kartę Modbus UPSy powinny zapewnić 1h pracy urządzeń przy obciążeniu 100%.

Aby spełnić wymaganie założenia dla obciążenia max 550W dobrano UPSy z dodatkowymi bateriami. W przypadku użycia przycisku PWP UPSy mają zostać wyłączone za pomocą styków EPO.

Podstawowe parametry zasilacza UPS szafy PS i LPD1:

Napięcie zasilania	230V
Napięcie wyjściowe	230V
Moc znamionowa	1700VA
Typ przebiegu	Sinusoida
Częstotliwość na wyjściu	50Hz +/- 10%
Temperatura pracy	0 do 40°C
Wymiary	89 x 43 x 44mm

4.7.3. UPS zasilający szafę RACK (LPD2)

W celu zapewnienia zasilania urządzeń aktywnych w szafie LPD2 (switch) w trakcie przerwy zasilania, projektuje się zasilacz UPS 230/230V zasilający szafę LPD2. UPS powinien posiadać kartę Modbus. UPS powinien zapewnić 1h pracy urządzeń przy obciążeniu 100%.

Aby spełnić wymaganie założenia dla obciążenia max 850W dobrano UPS z dodatkową baterią. W przypadku użycia przycisku PWP UPS ma zostać wyłączony za pomocą styku EPO.

Podstawowe parametry zasilacza UPS szafy LPD2:

Napięcie zasilania	230V
Napięcie wyjściowe	230V
Moc znamionowa	3300VA
Typ przebiegu	Sinusoida
Częstotliwość na wyjściu	50Hz +/- 10%
Temperatura pracy	0 do 40°C
Wymiary	89 x 60,8 x 44mm

4.8. Instalacja gniazd, wypustów 1 i 3-fazowych

Instalację gniazd i wypustów 1 i 3-faz. prowadzić:

- na korytach kablowych,
- w listwach kablowych,
- podtynkowo,
- natynkowo na uchwytach,

przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji klasy **B2ca-s1b,d1,a1**.

Wszystkie rury, koryta, listwy oraz uchwyty do prowadzenia instalacji elektrycznej powinny być wykonane z materiałów bezhalogenowych.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd zgodnie z przepisami PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

Na wszystkich projektowanych kablach należy przewidzieć oznakowania cyfrowe na trwałych paskach mocowanych do kabli podając numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla oraz datę ułożenia. Znakowanie należy wykonać zarówno po stronie tablicy elektrycznej, jak i po drugiej stronie kabla. Oznakować należy również kable ułożone w trasach kablowych. Dodatkowo znakowanie należy wykonać przy przechodzeniu kabli przez stropy, ściany budynku zarówno po stronie wejścia jak i wyjścia kabli.

Gniazda montować jako pojedyncze lub podwójne i lokalizować na wysokości 0,3m (jeśli na rzutach nie wskazano innej wysokości). W pomieszczeniach gdzie może pojawić się wilgoć montować osprzęt szczelny o IP 44 na wysokości 1,3m (jeśli na rzutach nie wskazano innej wysokości). Na rysunku wyszczególniono gniazda hermetyczne.

Gniazda w zestawach montować w następujących konfiguracjach:

Zestaw TYP III: **1x gniazdo 230V ogólne**, 3x gniazdo 230V DATA, 2x RJ45. Wysokość montażu 0,3m.

Instalacje gniazd i wypustów 1 i 3-faz. przedstawiają rys. E-02 - E-07.

4.9. Instalacja gniazd DATA

Instalację gniazd DATA prowadzić:

- na korytach kablowych,
- w listwach kablowych,
- podtynkowo,

- natynkowo na uchwytych,
przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji klasy **B2ca-s1b,d1,a1**.

Wszystkie rury, koryta, listwy oraz uchwyty do prowadzenia instalacji elektrycznej powinny być wykonane z materiałów bezhalogenowych.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd zgodnie z przepisami PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

Na wszystkich projektowanych kablach należy przewidzieć oznakowania cyfrowe na trwałych paskach mocowanych do kabli podając numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla oraz datę ułożenia. Znakowanie należy wykonać zarówno po stronie tablicy elektrycznej, jak i po drugiej stronie kabla. Oznakować należy również kable ułożone w trasach kablowych. Dodatkowo znakowanie należy wykonać przy przechodzeniu kabli przez stropy, ściany budynku zarówno po stronie wejścia jak i wyjścia kabli.

Gniazda w zestawach montować w następujących konfiguracjach:

Zestaw TYP I: **4x gniazdo 230V DATA**, 4x RJ45. Wysokość montażu 0,3m.

Zestaw TYP II: **1x gniazdo 230V DATA**, 2x RJ45. Wysokość montażu 0,3m.

Zestaw TYP III: 1x gniazdo 230V ogólne, **3x gniazdo 230V DATA**, 2x RJ45. Wysokość montażu 0,3m.

Instalację gniazd DATA przedstawiają rys. E-02 - E-07.

4.10. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego prowadzić:

- na korytach kablowych,
- w listwach kablowych,
- podtynkowo,
- natynkowo na uchwytych,

przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji klasy **B2ca-s1b,d1,a1**.

Wszystkie rury, koryta, listwy oraz uchwyty do prowadzenia instalacji elektrycznej powinny być wykonane z materiałów bezhalogenowych.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-E-002.

Na wszystkich projektowanych kablach należy przewidzieć oznakowania cyfrowe na trwałych paskach mocowanych do kabli podając numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla oraz datę ułożenia. Znakowanie należy wykonać zarówno po stronie tablicy elektrycznej, jak i po drugiej stronie kabla. Oznakować należy również kable ułożone w trasach kablowych. Dodatkowo znakowanie należy wykonać przy przechodzeniu kabli przez stropy, ściany budynku zarówno po stronie wejścia jak i wyjścia kabli.

Sterowanie oświetleniem realizować poprzez łączniki bistabilne oraz czujki ruchu.

Parametry zastosowanych w projekcie czujek ruchu i obecności:

- montaż w suficie kasetonowym,
- kąt detekcji 360°,
- zasięg 10m,
- napięcie znamionowe 230V AC,
- liczba styków zwiernych 1,
- zakres temperatur -10 - 40°C.

W pomieszczeniach zamontować oprawy oświetleniowe zgodne z parametrami określonymi w legendzie.

Oświetlenie podstawowe w budynku należy realizować zgodnie z normą PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach." Na rzucie oświetlenia podstawowego zostały wyszczególnione podstawowe wymagania oświetleniowe poszczególnych pomieszczeń takie jak średnie natężenie oświetlenia czy współczynnik oddawania barwy. Dodatkowo oprawy oświetlenia podstawowego powinny spełniać następujące parametry:

- Żywotność diod powyżej >50000h
- olśnienie UGR <19
- certyfikat higieniczny PZH
- klasa energetyczna - minimum A+
- degradacja diod LED - B10

Ostateczny dobór opraw na etapie wykonawstwa należy poprzeć obliczeniami parametrów oświetleniowych.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać pomiary natężenia oświetlenia normalnego, awaryjnego wraz z załącznikiem graficznym.

Instalację oświetlenia podstawowego przedstawiają rys. E-08 - E-12.

4.11. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego

Instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego prowadzić:

- na korytach kablowych,
- w listwach kablowych,
- podtynkowo,
- natynkowo na uchwytach,

przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji klasy **B2ca-s1b,d1,a1**.

Wszystkie rury, koryta, listwy oraz uchwyty do prowadzenia instalacji elektrycznej powinny być wykonane z materiałów bezhalogenowych.

Instalację oświetlenia awaryjnego realizować poprzez oprawy dedykowane awaryjne z wbudowanym modułem awaryjnym 3 godzinny podpięte na stałe do sieci. Tryb pracy awaryjny.

Oprawy awaryjne są tak rozmieszczone, aby po zaniku napięcia spełnić wymagania, co do minimalnego poziomu natężenia oraz zachowania stosunku natężenia max/min 40:1:

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenia oświetlenia wynosiło min 5 lx, a na szerokości 1m od osi minimum 0,5 lx.

- w przestrzeni otwartej natężenia oświetlenia nie może być mniejsze niż 0,5 lx na całej przestrzeni otwartej z marginesem zewnętrznym 0,5m

- bezpośrednio przy hydrancie natężenia oświetlenia powinno wynosić 5 lx.

Instalację oświetlenia kierunkowego (ewakuacyjnego) realizować poprzez oprawy kierunkowe z wbudowanym modułem awaryjnym 3 godzinny podpięte na stałe do sieci, tryb pracy ciągły, zgodne z parametrami określonymi w legendzie.

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (awaryjnego) oraz kierunkowego (ewakuacyjnego) muszą posiadać certyfikat CNBOP.

Wszystkie zaprojektowane oprawy oświetlenia awaryjnego w tym ewakuacyjnego spełniają wymogi kompatybilności elektromagnetycznej, dyrektywy niskonapięciowej, badań fotobiologicznych i kompatybilności chemicznej - tam gdzie to jest wymagane.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-EIB-002.

Na wszystkich projektowanych kablach należy przewidzieć oznakowania cyfrowe na trwałych paskach mocowanych do kabli podając numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla oraz datę ułożenia. Znakowanie należy wykonać zarówno po stronie tablicy elektrycznej, jak i po drugiej stronie kabla. Oznakować należy również kable ułożone w trasach kablowych. Dodatkowo znakowanie należy wykonać przy przechodzeniu kabli przez stropy, ściany budynku zarówno po stronie wejścia jaki wyjścia kabli.

Nadzorowanie stanu modułów awaryjnych wykonać poprzez system centralnego monitoringu oparty na DATA2. Oprzewodowanie systemu monitoringu opraw prowadzić przewodami N2XCH2x1,5. Centralkę nadzoru opraw umieścić w pom. 0.01 oraz wyposażać w podkłady graficzne z lokalizacją oraz wizualizacją stanu opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Instalacje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego przedstawiają rys. E-08 - E-12. Schemat ideowy instalacji nadzoru opraw awaryjnych przedstawia rys. E-37.

4.12. Budowa instalacji teletechnicznej budynku

Instalacje okablowania strukturalnego w remontowanym budynku wykonać przewodami U/UTP kat. 6a 4x2x0,5 LSOH nieekranowanymi i prowadzić:

- na korytach kablowych,
- w listwach kablowych,
- podtynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych,
- natynkowo na uchwytych w rurkach elektroinstalacyjnych,

przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż klasy **B2ca-s1b,d1,a1**. W sytuacji braku dostępności kabli i przewodów w danej klasie na rynku, należy stosować najwyższe możliwe. Wszystkie elementy stałe instalacji teletechnicznych takie jak: oprzewodowanie, szafy RACK, itp. powinny posiadać min. 25 letnią gwarancję.

Podstawowe parametry przewodu U/UTP:

Opis produktu	Przewód UTP kat.6 U/UTP 4x2x0,57 B2ca
Kategoria	6
Klasa	E
Konstrukcja	U/UTP
Przepustowość (max)	1-10Gb/s
Pasma częstotliwości (max)	250Mhz
Klasyfikacja ogniowa	B2ca
PoE	802.3 at
Zakres temperatur	-30 do 50°C

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-E-002.

Trasa instalacji telefonicznej i sieci komputerowej powinna być odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

Gniazda w zestawach montować w następujących konfiguracjach:

Zestaw TYP I: 4x gniazdo 230V DATA, **4x RJ45**. Wysokość montażu 0,3m.

Zestaw TYP II: 1x gniazdo 230V DATA, **2x RJ45**. Wysokość montażu 0,3m.

Zestaw TYP III: 1x gniazdo 230V ogólne, 3x gniazdo 230V DATA, **2x RJ45**. Wysokość montażu 0,3m.

W zestawach należy stosować gniazda RJ-45 "kątowe".

Kable należy zakończyć na patch panelach, odpowiednio kategoryzowanych z odpowiednim opisem i oznaczeniem punktów końcowych. Szafy doposażyć w odpowiednią ilość patch cordów krosujących, odpowiednio kategoryzowanych.

W budynku pomiędzy główną szafą PS, a lokalnymi punktami dystrybucyjnymi LPD1 oraz LPD2 prowadzić następujące okablowanie:

- 5x U/UTP kat. 6A 4x2x0.5 B2ca (dla potrzeb telefonicznych),
- kabel światłowodowy 8x włókno jednomodowe G.657A2, B2ca.

Dla potrzeb telefonicznych w patch-panelach przewody zarabiać w systemie: jedna para-jedno gniazdo-środkowe piny z zachowaniem ciągłości par.

Podstawowe parametry kabla światłowodowego 8x włókno jednomodowe G.657A2, B2ca:

Opis produktu	Kabel światłowodowy B2ca jednomodowy SM 8J 9/125 LSOH
Ilość włókien	8
Rodzaj włókna	G.657.A2
Klasyfikacja ogniowa	B2ca
Zakres temperatur	-40 do 70°C

Podstawowe parametry przełącznika 24-portowego PoE (wymagany przez Użytkownika/zarządcę sieci Juniper EX2300-24P):

Opis produktu	Przełącznik Juniper EX2300-24P
Rodzaj obudowy	Montowany w szafie Rack 1U
Rodzaj Przełącznika	Zarządzalny, Warstwy 3
Porty	24 x 10/100/1000 + 4 x SFP/SFP+
Przepustowość	128 Gbps
Przepustowość w warstwie 2 / 3	95 Mpps
PoE	Tak (370W)
Ilość adresów MAC	16 000
Obsługa ramij Jumbo	9216 bajtów
Pamięć Ram	2 Gb
Pamięć Flash	2 Gb
Liczba Vlanów	1024
Obsługa protokołu QoS	Tak (802.1p)
Wymiary (szer./głęb./wys.)	44.19 cm x 30.98 cm x 4.45 cm
Waga	4.49 kg

Podstawowe parametry przełącznika 48-portowego (wymagany przez Użytkownika/zarządcę sieci Juniper EX2300-48T):

Opis produktu	Przełącznik Juniper EX2300-48T
Rodzaj obudowy	Montowany w szafie Rack 1U
Rodzaj Przełącznika	Zarządzalny, Warstwy 3
Porty	48 x 10/100/1000 + 4 x SFP/SFP+
Przepustowość	176 Gbps
Przepustowość w warstwie 2 / 3	130 Mpps
PoE	Brak
Ilość adresów MAC	16 000
Obsługa ramij Jumbo	9216 bajtów
Pamięć Ram	2 Gb
Pamięć Flash	2 Gb
Liczba Vlanów	1024
Obsługa protokołu QoS	Tak (802.1p)
Wymiary (szer./głęb./wys.)	44.19 cm x 25.9 cm x 4.45 cm
Waga	3.76 kg

Podstawowe parametry przełącznika 48-portowego PoE (wymagany przez Użytkownika/zarządcę sieci Juniper EX2300-48P):

Opis produktu	Przełącznik Juniper EX2300-48P
Rodzaj obudowy	Montowany w szafie Rack 1U

Rodzaj Przełącznika	Zarządzalny, Warstwy 3
Porty	48 x 10/100/1000 + 4 x SFP/SFP+
Przepustowość	176 Gbps
Przepustowość w warstwie 2 / 3	130 Mpps
PoE	Tak (740W)
Ilość adresów MAC	16 000
Obsługa ramij Jumbo	9216 bajtów
Pamięć Ram	2 Gb
Pamięć Flash	2 Gb
Liczba Vlanów	1024
Obsługa protokołu QoS	Tak (802.1p)
Wymiary (szer./głęb./wys.)	44.19 cm x 30.98 cm x 4.45 cm
Waga	5.02 kg

Podstawowe parametry acces-point:

Opis produktu	Acces-point Wi-Fi 6 (802.11ax)
Częstotliwości	2,4GHz, 5GHz
Przepustowość	Do 1,775 Gb/s
Zasilanie	PoE zgodnie 802.3at/at
Maksymalny pobór mocy	15,3W
Maksymalna liczba użytkowników	<1024
Typ anteny	Wbudowane anteny inteligentne
MIMO: strumienie przestrzenne	2,4 GHz:2x2:2; 5 GHz: 2x2:2
Protokoły radiowe	802.11a/b/g/n/ac/ac wave2/ax
Wymiary (szer./głęb./wys.)	22 cm x 5 cm

W celu podłączenia głównej szafy PS w remontowanym budynku z siecią teletechniczną AGH należy:

-do ist. studni kablowej przy bud. B-4, (trasa wg rysunku PZT) prowadzić kabel światłowodowy OS2, 8-włókien, SM, do układania w kanalizacji zewnętrznej,

-do ist. węzła światłowodowego w bud. DS Alfa nr1 (trasa wg rysunku PZT) prowadzić kabel światłowodowy OS2, 12-włókien, SM, do układania w kanalizacji zewnętrznej,

-do ist. centrali telefonicznej w bud. A-3 pok. 23 (trasa wg rysunku PZT) prowadzić kabel wieloparowy miedziany XzTKMXpw 25x4x0,5 do układania w kanalizacji zewnętrznej. W bud. A-3 pozostawić 20m zapasu kabla.

Wszystkie przyłącza należy wpiąć do ist. punktów dystrybucyjnych i odpowiednio zakończyć. W razie braku miejsc w ist. panelach końcowych należy zainstalować kolejne panele końcowe.

Schemat ideowy instalacji okablowania strukturalnego przedstawia rys. E-31. Rozmieszczenie elementów instalacji niskoprądowych przedstawiają rys. E-02 - E-06.

4.13. Instalacja SAP (system sygnalizacji pożaru)

4.13.1 Zakres ochrony systemu

Zgodnie ekspertyzą dotyczącą stanu ochrony przeciwpożarowej w budynku zaprojektowano system sygnalizacji pożaru w częściach komunikacyjnych z pominięciem pomieszczeń, o których mowa w normie PKN-CEN/TS 54-14:2020-09.

4.13.2 Sposób alarmowania

Ze względu na brak stałej obecności portiera w budynku zaprojektowano alarmowanie jedno-stopniowe.

W przypadku zadziałania co najmniej dwóch sąsiednich czujek optyczno-temperaturowych i utrzymywaniu się tego stanu przez okres dłuższy niż 30 sekund lub użycia przycisku ROP system SSP spowoduje:

- uruchomienie sygnalizacji akustyczno-optycznej,
- wyłączenie systemów wentylacji i zamknięcie klap odcinających,
- uruchomienie centrali CSO i rozpoczęcie oddymiania klatki schodowej,
- przekazanie sygnału Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej.

Ostateczny i szczegółowy algorytm sterowania i działania systemu powinien zostać szczegółowo zawarty w scenariuszu pożarowym i na jego podstawie sporządzona matryca sterowań.

4.13.3 Charakterystyka systemu

Projektuje się Instalację Systemu Sygnalizacji Pożaru będącą instalacją adresowalną, pętlową zapewniającą wysoką niezawodność i funkcjonalność systemu oraz jednoznaczną identyfikację aparatu pracującego w układzie dialogowym. Centralę SSP należy zlokalizować w piwnicy w pomieszczeniu -1.08. Centralę zasilić z rozdzielnicy RGP przewodem (N)HXH3x1,5 PH90.

Wyniesiony panel obsługi należy zlokalizować na parterze w pom. 0.01 i zasilić z RGP przewodem (N)HXH3x1,5 PH90.

System Sygnalizacji Pożaru będzie sterował:

- wyłączeniem wentylacji mechanicznej bytowej,
- uruchomieniem sygnalizatorów optyczno-akustycznych z komunikatami głosowymi,
- uruchomieniem systemu odprowadzania dymu na klatce schodowej,
- transmisją sygnału pożarowego poprzez monitoring do Państwowej Straży Pożarnej.

Projekt UTA opracowuje i uzgadnia firma zajmująca się transmisją sygnału.

Jako elementy detekcyjne projektuje się automatyczne i nieautomatyczne czujki pożarowe tj.:

- punktowe, optyczne czujki dymu,
- ręczne ostrzegacze pożarowe.

Pomieszczenia dozorowane są poprzez punktowe optyczne czujki dymu.

Na drogach ewakuacyjnych rozmieszczono ręczne ostrzegacze pożarowe ROP.

Stan zagrożenia pożarowego na terenie budynku będzie sygnalizowany za pomocą sygnalizatorów optyczno - akustycznych na każdej kondygnacji w ilości wystarczającej na uzyskanie poziomu natężenia dźwięku co najmniej 75dB (na wysokości głów śpiących osób) i/lub powinien przekraczać o 5dB szumy otoczenia trwające dłużej niż 30 sekund.

Zaprojektowano sygnalizatory optyczno-akustyczne z komunikatami głosowymi (dla sygnalizatorów należy wykonać synchronizację).

Dla komunikacji systemu alarmowego pożaru z systemami pomocniczymi projektuje się moduły wejścia wyjścia. Pozwolą one na sterowanie urządzeniami oraz przekazywanie informacji o stanie tych urządzeń do centrali CSP.

Podstawowe parametry centrali pożarowej:

Napięcie zasilania	230V
Napięcie zasilania rezerwowe	2sz 12V od 17Ah do 22Ah
Max pobór prądu podczas dozoru	0,7A
Linie sygnałowe (potencjałowe)	1
Liczba czujek na linii	64
Liczba linii dozoru	2
Liczba linii kontrolnych	2
Temperatura pracy	-5 do 40°C
Wymiary	420 x 384 x 115mm

Podstawowe parametry wyniesionego panelu obsługi (sygnalizacji równoległej):

Napięcie zasilania	230V
Napięcie zasilania rezerwowe	2sz 12V 7Ah
Max pobór prądu podczas dozoru	0,1A
Wymiary	314 x 368 x 106mm

Podstawowe parametry automatycznych czujek optycznych (dymu):

Napięcie pracy	16,5 - 24,6V
Pobór prądu w czasie dozoru	<150μA
Wykrywane pożary testowe	TF1 do TF5, TF7 do TF9
Temperatura pracy	-25 do 55°C
Wymiary czujki (bez gniazda)	Ø115 x 44mm

Podstawowe parametry ręcznych ostrzegaczy pożarowych:

Napięcie pracy	16,5 - 24,6V
Pobór prądu w czasie dozoru	<140μA
Temperatura pracy	-25 do 55°C
Wymiary	102 x 98 x 46mm

Podstawowe parametry sygnalizatora akustyczno-optycznego (głosowego):

Napięcie pracy	9,6 - 30V
Pobór prądu	<170mA
Temperatura pracy	-25 do 55°C

Poziom dźwięku	105dB
Wymiary czujki (bez gniazda)	Ø115 x 94mm

Podstawowe parametry zasilacza pożarowego:

Napięcie zasilania	230V
Nominalne napięcie wyjściowe	24V
Imax b	3A
Imax a	2A
Znam. napięcie wyjściowe	27,1V
Pojemność akumulatorów	2x18Ah/12V

4.13.4 Okablowanie systemu

Obwód zasilający centralę pożarową SSP, zasilacze pożarowe należy zasilić z rozdzielniczy pożarowej RGP przewodami o indeksie ciągłości dostawy energii PH90 z oddzielnym zabezpieczeniem.

Pętlę dozorową czujek wykonać za pomocą przewodów YnTKSYekw1x2x0,8.

Pętlę dozorową modułów WE/WY wykonać za pomocą przewodów HTKSHekw1x2x0.8 E90.

Zasilanie sygnalizatorów wykonać przewodami HDGs E90.

Wszystkie przewody instalacji SSP prowadzić podtynkowo.

Wszystkie aparaty, przewody i kable muszą posiadać certyfikat zgodności wydany przez CNBOP.

Podstawowe parametry przewodu YnTKSYekw1x2x0,8:

Próba napięciowa (napięcie skuteczne)	1500V
Próba napięciowa (napięcie stałe)	2250V
Rezystancja izolacji	>200MΩ /km
Pojemność (maksymalna)	150nF/km
Pojemność (średnia)	140nF/km
Indukcyjność	ok.:0,7mH/km

Podstawowe parametry przewodu HTKSHekw1x2x0.8 E90:

Próba napięciowa (napięcie skuteczne)	1500V
Próba napięciowa (napięcie stałe)	2250V
Rezystancja izolacji	min.500MΩ /km
Pojemność	150nF/km

Podstawowe parametry przewodu HDGs E90:

Napięcie pracy	300/500V
Próba napięciowa (napięcie przemienne)	2000V
Próba napięciowa (napięcie stałe)	5000V
Rezystancja izolacji	100M Ω /km

Instalację systemu sygnalizacji pożaru pokazano na rys. E-13 - E-17. Schemat systemu sygnalizacji pożaru pokazano na rys. E-32.

4.14. Instalacja oddymiania klatki schodowej

Zgodnie z ekspertyzą PPOŻ systemem oddymiania grawitacyjnego została objęta klatka schodowa.

Napowietrzenie klatki będzie realizowane poprzez automatyczne otwarcie pary drzwi na poziomie parteru. Zadymione powietrze z klatki schodowej zostanie usunięte poprzez klapę oddymiania otwieraną poprzez siłownik 24V.

Na ostatniej kondygnacji klatki schodowej należy zlokalizować centralę oddymiania wraz z wewnętrznymi akumulatorami.

Na poszczególnych kondygnacjach w miejscach wskazanych na rzutach należy rozmieścić ręczne przyciski oddymiania. Uruchomienie układów napędowych klap dymowych i okien oddymiających następuje w dwojaki sposób:

- automatycznie po otrzymaniu sygnału z centrali SSP,
- ręcznie po użyciu ręcznego przycisku oddymiania.

System pozwala na przewietrzanie klatki, w tym celu na parterze należy zainstalować przycisk przewietrzania.

Centralę zasilac przewodem (N)HXH3x1,5 PH90 z rozdzielnicy RGP.

Podstawowe parametry centrali oddymiania:

Napięcie zasilania	230V
Napięcie zasilania rezerwowe	2sz 12V od 7,2Ah do 9Ah
Max pobór prądu podczas dozoru	0,12A
Napięcie robocze centrali	24V DC +25% - 25%
Temperatura pracy	-10 do 55°C
Wymiary	400 x 400 x 160mm

Podstawowe parametry ręcznego przycisku oddymiania:

Szczelność obudowy	IP30
Temperatura pracy	-25 do 55°C
Wymiary	102,5 x 98 x 45,5mm
Masa	<220g

Podstawowe parametry przycisku przewietrzania:

Szczelność obudowy	IP44
Wymiary	80 x 80 x 40mm

Rozmieszczenie elementów systemu przedstawia rys. E-14 - E-17. Schemat instalacji oddymiania przedstawia rys. E-33.

4.15. Instalacja interkomów SOS

W celu umożliwienia ewakuacji osób niepełnosprawnych z wyższych pięter budynku zastosowano system interkomów SOS.

W miejscach oczekiwania na pomoc na poszczególnych piętrach należy zainstalować interkomy SOS. Interkomy pozwalają na łączność dwustronna z centralą interkomów SOS zlokalizowaną na recepcji, oraz powiadomienie portiera o konieczności ewakuacji osoby niepełnosprawnej z miejsca oczekiwania na ewakuację.

Centralę interkomów SOS zasilac przewodem (N)HXH3x1,5 PH90 z rozdzielnicy RGP. Pętle z interkomami wykonać za pomocą przewodów HTKSHekw1x2x0.8 E90

Podstawowe parametry interkomu SOS:

Zasilanie	Z pętli połączeniowej 12-40V prąd stały
Pobór prądu	Typowo 30mA
Temperatura pracy	-10 do 40°C
Wymiary	178 x 440 x 3mm

Podstawowe parametry centrali interkomów SOS:

Zasilanie	230V prąd przemienny
Pobór mocy	10VA + 1VA na każdy podłączony panel
Temperatura pracy	-10 do 30°C
Wymiary	461 x 340 x 25mm

Rozmieszczenie elementów systemu przedstawia rys. E-14 - E-17. Schemat instalacji interkomów SOS przedstawia rys. E-34.

4.16. Instalacja przyzywowa w WC niepełnosprawnych

Dla zapewnienia bezpieczeństwa osób niepełnosprawnych w remontowanych łazienkach NPS projektuje się system alarmowo-przyzywowy. System przyzywowy w WC NPS składa się z:

- sygnalizatora optyczno-akustycznego nad drzwiami WC,
- sygnalizatora (numeratora) w pomieszczeniu recepcji,
- przycisków alarmowych w pomieszczeniach WC NPS,
- przycisków odwoławczych w pomieszczeniach WC NPS,
- transformatora zasilającego.

W celu umożliwienia wyzwolenia alarmu osobom niepełnosprawnym w łazienkach, w bliskości sedesu i umywalki, należy zamontować przycisk alarmowych ze sznurem pociągowym oraz przyciskiem. Po wyzwoleniu alarmu (sygnalizowane czerwoną kontrolką na przycisku) nad drzwiami WC w korytarzu piętra zostanie uruchomiony sygnał alarmowy dźwiękowo-optyczny. Dodatkowo z pięter I oraz II sygnał alarmowy należy sprowadzić do recepcji na parterze budynku. W recepcji sygnał alarmowy zostanie wyświetlony na numerotorze wskazującym miejsce wyzwolenia alarmu oraz zostanie uruchomiony buczonek. Wezwanie pomocy można skasować jedynie przyciskiem znajdującym się w łazience skąd został nadany sygnał alarmowy.

Przycisk alarmowy pociągowy (wraz z przyciskiem) należy zlokalizować na wysokości 0,8m od podłogi do dolnej krawędzi w bliskości miski klozetu oraz umywalki. Sznur pociągowy powinien sięgać minimum 20cm nad posadzką. Kasownik alarmu umieścić wewnątrz łazienki w bliskości drzwi na wysokości 0,8m od podłogi do dolnej krawędzi. Sygnalizatory dźwiękowo-optyczne lokalizować nad drzwiami WC niepełnosprawnych w korytarzu.

Zasilacze systemu montować w przestrzeni sufitu podwieszanego w obudowie na parterze budynku w miejscu wskazanym na rzucie oraz w WC NPS na poziomie II piętra.

Oprzewodowanie instalacji przyzywowej wykonać z użyciem przewodów typu U/UTP kat 6A LSOH w klasie **B2ca-s1b,d1,a1**.

Podstawowe parametry centrali interkomów zasilacza:

Zasilanie	230V prąd przemienny
Napięcie wyjściowe	24V DC
Moc znamionowa	30W
Wymiary	461 x 340 x 25mm

Podstawowe parametry przycisku przyzywowego:

Zasilanie	9,5 - 35V
Sposób montażu	Montaż podtynkowy
Stopień ochrony	IP20
Wymiary	71 x 71 x 39mm

Podstawowe parametry przycisku kasującego:

Zasilanie	18 - 35V
Sposób montażu	Montaż podtynkowy
Stopień ochrony	IP20
Wymiary	71 x 71 x 39mm

Podstawowe parametry sygnalizatora alarmu:

Zasilanie	18 - 35V
Sposób montażu	Montaż podtynkowy

Stopień ochrony	IP20
Wymiary	71 x 71 x 45mm

Podstawowe parametry numeratora 6-cio kanałowego:

Zasilanie	24 V
Sposób montażu	Montaż podtynkowy
Stopień ochrony	IP20
Wymiary	71 x 71 x 35mm

Rozmieszczenie instalacji przyzywowej przedstawiają rys. E-14 - E-16. Schemat ideowy instalacji przyzywowej przedstawia rys. E-36.

4.17. Instalacja SSWiN

W budynku projektuje się systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN. System po wykryciu alarmu ma za zadanie powiadomić właściwe osoby jak również firmę ochroniarską.

SSWiN projektuje się w oparciu o centralę zlokalizowaną w pom. -1.08 o wejściach adresowalnych oraz pasywnych czujkach podczerwieni PIR. Czujniki PIR należy umieścić w miejscach wskazanych na rzucie.

Do obsługi systemu należy zainstalować manipulatory z wyświetlaczem LED zlokalizowane przy wejściu głównym do budynku, na recepcji oraz na korytarzach na piętrach II i III.

Szczegóły wykonania systemu ustalić na etapie wykonawstwa z inwestorem.

System SSWiN składać się będzie z:

- centrali głównej,
- czujników PIR,
- transformatora i akumulatora,
- manipulatorów LCD,
- ekspanderów wejść (w przypadku rozbudowy),
- sygnalizatorów alarmu optycznego oraz akustycznego,
- przewodowania.

Urządzenia montować w dedykowanych obudowach z czujnikiem antysabotażowym. Czujki alarmowe montować zgodnie z instrukcją montażu. Detektory PIR i dualne połączyć z wejściami ekspanderów oraz wejściami centrali przewodem U/UTP kat 6A **B2ca-s1b,d1,a1** układanym w rurkach instalacyjnych pod tynkiem. Sygnalizator należy zamontować na zewnątrz budynku. Zaprojektowany system umożliwi dalszą rozbudowę o kolejne czujki, ręczne przyciski napadu lub moduły zawiadamiania. Sposób alarmowania zdalnego ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa uwzględniając lokalne możliwości (np. firma ochroniarska – powiadomienie radiowe lub telefoniczne).

Podstawowe parametry centrali alarmowej SSWiN:

Napięcie zasilania	20V AC
--------------------	--------

Pobór prądu w stanie gotowości	149mA
Maksymalny pobór prądu	337mA
Wejścia przewodowe programowalne	16
Maksymalna liczba wejść programowalnych	64
Temperatura pracy	-10 do 55°C
Wymiary	264 x 134mm

Podstawowe parametry ekspandera wejść:

Napięcie zasilania	12V DC
Pobór prądu w stanie gotowości	35mA
Maksymalny pobór prądu	80mA
Temperatura pracy	-10 do 55°C
Wymiary	80 x 57mm

Podstawowe parametry manipulatora:

Napięcie zasilania	12V DC
Pobór prądu w stanie gotowości	17mA
Maksymalny pobór prądu	101mA
Temperatura pracy	-10 do 55°C
Wymiary	140 x 126 x 26mm

Podstawowe sygnałizatora alarmu:

Napięcie zasilania	12V DC
Pobór prądu w czasie sygnalizacji akustycznej	250mA
Pobór prądu w czasie sygnalizacji optycznej	35mA
Temperatura pracy	-35 do 55°C
Wymiary	298 x 197 x 72mm

Podstawowe parametry czujki PIR:

Napięcie zasilania	12V DC
Pobór prądu w stanie gotowości	3mA
Maksymalny pobór prądu	3mA
Zasięg detekcji	10x12m
Temperatura pracy	-10 do 55°C
Wymiary	48,5 x 66 x 36mm

Podstawowe parametry obudowy centrali SSWiN:

Napięcie zasilania	230V AC
Transformator	80VA 20V
Stopień szczelności	IP20
Temperatura pracy	-10 do 40°C
Wymiary	460 x 550 x 175+20mm

Rozmieszczenie elementów systemu SSWiN przedstawia rys. E-13 - E-17. Schemat ideowy instalacji SSWiN przedstawia rys. E-38.

4.18. Instalacja monitoringu CCTV IP

W celu zapewnienia monitoringu wizyjnego obiektu projektuje się system monitoringu oparty o kamery w technologii IP. W projekcie przewidziano monitoring wizyjny korytarzy oraz terenu wokół budynku.

Zaprojektowano kolorowe kamery kopułkowe oraz tubowe o rozdzielczości 2MPX.

W pomieszczeniu -1.05 w szafie RACK należy zlokalizować rejestrator IP 16-kanalowy z portami PoE i macierzą dyskową 10TB. Kamery będą zasilane poprzez porty PoE w rejestratorze. W szafie do przyłączenia okablowania kamer zamontować 1x patch panel 24 portowy. Rejestracja zapisanego materiału wideo będzie się odbywać w rozdzielczości 1920x1080, w ilości 14kl/s i czasie archiwizacji do 21 dni. System będzie pracował w standardzie HDTV i z rejestratorem 16 kanałowym i będzie umożliwiał podgląd poprzez sieć Ethernet.

Kamery zasilac poprzez przewód wieloparowy z zasilaczy PoE (Power over Ethernet). Okablowanie sygnałowe należy wykonać z użyciem skrętki U/UTP kat.6A **B2ca-s1b,d1,a1**.

Ostateczny zakres monitoringu (np. kierunek kamery, wysokość, ogniskowa obiektywu itp.), a także lokalizację monitorów poglądowych, stacji poglądowej, należy ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Podstawowe parametry rejestratora CCTV IP:

Napięcie zasilania	100~240 V AC
Switch PoE	16xRJ45 10/100Mbps, IEEE 802.3af/at, moc <200W
Obsługa dysków	2 x HDD Sata II (max 20TB)
Wejścia wideo	16 x kanałów IP
Maksymalna rozdzielczość	4000x3000 (2Mpx)
Temperatura pracy	-10 do 55°C
Wymiary	385 x 315 x 52mm

Podstawowe parametry kamery kopułkowej:

Zasilanie	PoE
Rozdzielczość	2Mpx, 1920 x 1080 pixeli
Obiektyw	2,8 ~ 12mm F1.4

Oświetlacz	Diody IR
Zasięg	30 ~ 50m
Temperatura pracy	-30 do 60°C
Wymiary	Ø111,5 x 99,6mm

Podstawowe parametry kamery tubowej:

Zasilanie	PoE
Rozdzielczość	2Mpx, 1920 x 1080 pixeli
Obiektyw	2,8 ~ 12mm F1.4
Oświetlacz	Diody IR
Zasięg	30 ~ 50m
Temperatura pracy	-30 do 60°C
Wymiary	220 x 69 x 79mm

Rozmieszczenie elementów instalacji CCTV przedstawiają rys. E-14 - E-16. Schemat ideowy instalacji CCTV przedstawia rys. E-35.

4.19. Instalacja wideodomofonowa i kontroli dostępu

W budynku zaprojektowano system wideomonofonowy, na potrzeby wejścia do przedsionka windy. Wideodomofon stanowi jednocześnie system kontroli dostępu do przedsionka windy.

Parametry eksploatacyjne wideodomofonu:

- powinien posiadać potwierdzenie dźwiękowe i wizualne wybranego przycisku.
- powinien światłne i dźwiękowe potwierdzenie otwierania zamka.
- powinien być w kontrastujących kolorach względem tła, na którym się znajduje.
- należy stosować klawisze zamiast systemu dotykowego (sensorycznego).
- powinien mieć możliwość otwierania drzwi z pomocą karty (częstotliwość 13,56Mhz) lub wpisanie kodu.

Przy wyjściu z przedsionka należy umieścić przycisk awaryjnego otwierania drzwi pozwalający na otwarcie drzwi w przypadku ewakuacji.

W przypadku zaniku napięcia lub sygnału z systemu SAP drzwi powinny zostać otwarte aby umożliwić ewentualną ewakuację.

Wideodomofony wewnętrzne należy zainstalować na recepcji oraz na korytarzu II piętra.

Wideodomofony w systemie cyfrowym IP pozwalającym na łatwą rozbudowę instalacji. Okablowanie należy wykonać z użyciem skrętki U/UTP kat.6A **B2ca-s1b,d1,a1**.

Podstawowe parametry wideodomofonu wewnętrznego:

Zasilanie	PoE
Moc	9W
Wyświetlacz	7" TFT LCD
Rozdzielczość	800 x 480

Temperatura pracy	-10 do 55°C
Wymiary	200 x 132 x 18mm

Podstawowe parametry kasety bramowej:

Zasilanie	PoE
Moc	3,5W
Rozdzielczość kamery	2Mpx;
Rozdzielczość wideo	1280 x 720
Temperatura pracy	-40 do 55°C
Wymiary	188 x 88 x 34mm

Podstawowe parametry switch'a PoE na potrzeby wideodomofonu:

Zasilanie	Zasilacz typu deskop 60W
Porty PoE	4xRJ45 PoE 100Mbit
Porty	2xRJ45 Uplink 100Mbit
Wymiary	125 x 75 x 27mm

Rozmieszczenie elementów inst. wideodomofonowej przedstawia rys. E-14, E-16. Schemat ideowy instalacji domofonowej przedstawia rys. E-39.

4.20. Rozbudowa instalacji PME (Power Monitoring Expert)

Na terenie AGH zaimplementowany jest system monitoringu PME. W rozbudowywanym systemie należy objąć analizą, oraz wykonać wizualizację stanu pracy:

- analizatory sieci,
- zasilacz UPS,
- stan styków wyłącznika UW PWP.

W tym celu w rozdzielnicy TS należy umieścić oraz zasilacz, natomiast w rozdzielnicy RG-nN sterownik PLC służący do monitorowania stanu styków wyłącznika UW PWP. Projektowany UPS należy wyposażyć w kartę Modbus. Sygnał do ist. centralnego systemu monitoringu uczelni Power Monitoring Expert prowadzić przez punkt styku PS.

Schemat ideowy instalacji monitoringu PME przedstawiono na rys. E-40.

4.21. Ochrona przepięciowa

Dla projektowanych instalacji ochrona przepięciowa będzie zrealizowana w rozdzielnicach:

- TW, ZG, TP-(-1), TP-0, TP-1, TP-2, TP-3, TWK3 za pomocą ogranicznika typ 2 - 20kA, 1250V,
- RG-nN za pomocą ogranicznika typ 1 kombinowany - 25kA, 1500V.

4.22. Instalacja odgromowa i uziemienia

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanych budynku wykonać ochronę odgromową podstawową klasy III oraz ochronę przeciwprzepięciową.

Na dachu prowadzić zwody poziome i pionowe z drutu stalowego ocynkowanego ϕ 8 mm mocowane co około 1m do konstrukcji dachu. Zgodnie z klasą odgromową klasy II oko na zwodach poziomych winno wynosić maksymalnie 15x15m. Wentylatory powinny znajdować się w strefie ochrony odgromowej w związku z tym należy zamontować maszty odgromowe. Wysokości masztów odgromowych zostały podane na rzucie dachu.

Przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego aluminiowego ϕ 8 prowadzonego jako naprężane. Zgodnie z III klasą odgromową przewody odprowadzające powinny być rozmieszczone średnio co 15m.

Na przewodach odprowadzających wykonać ZK złącza kontrolne na wysokości 0,3m nad powierzchnią. Zacisk kontrolny montować w puszcze uziemiającej hermetycznej z oznaczeniem uziemienia. Wymiary puszki ok. 218x168x80mm.

Łączenia bednarki oraz prętów wykonać poprzez trwałe łączenia galwaniczne np. spawanie z malowaniem. Uziemienie otokowe wykonać poprzez ułożenie bednarki FeZn 40x5 minimum 1m od obrysu budynku. Bednarkę układać na głębokości 0,9-1m. Uziom otokowy należy rozbudować o uziomy pionowe wykonane za pomocą szpilek uziemiających FeZn 0,02x9m.

Na etapie wykonawstwa wykonując uziemienie pionowe (szpilki uziemiające) należy równocześnie wykonywać pomiary. Uziemienie pionowe w postaci szpilek uziemiających rozbudowywać, aż do osiągnięcia wymaganej wartości rezystancji uziemienia.

Uziom otokowy połączyć z rozdzielnicą RG-nN oraz wyprowadzić złącze kontrolne w szybie windy. Po wykonaniu instalacji odgromowej i uziemienia należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 2 Ω .

Instalacje odgromową i uziemienia przedstawia rys. E-07.

4.23. Instalacja miejscowych szyn wyrównawczych

W budynku w pomieszczeniach technicznych zamontować miejscowe szyny wyrównawcze w przestrzeni sufitu podwieszanego. MSZW należy połączyć z GSZWB (znajdującą się na poziomie piwnicy w pomieszczeniu rozdzielniczy głównej) przewodem N2XH16 prowadzonym w szachcie oraz pod tynkiem. W celu połączenia MSZW z poszczególnymi urządzeniami (również istniejących rur), które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji roboczej należy użyć przewodów N2XH 4 pod tynkiem. Należy wykonać połączenia wyrównawcze:

- instalacji wod-kan, wentylacji, klimatyzacji,
- sufitów podwieszanych (stelaża),

oraz innych elementów metalowych, które mogą się znaleźć pod napięciem.

W pomieszczeniu elektrycznych -1.06 należy wykonać bednarkę uziemiającą na ścianie całego pomieszczenia. Rezystancja uziemienia w pomieszczeniu elektrycznym nie powinna przekraczać 2 Ω .

4.24. Instalacje elektryczne wewnętrzne na terenie

W związku z koniecznością budowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych na terenie AGH dla inwestycji:

projektuje się:

Instalacje elektryczne:

- budowę instalacji zasilania budynku kablem N2XH 5x35 od pomieszczenia rozdzielni w bud. D-4 do bud. U-3 w ziemi w rurze osłonowej HDPE Ø160.
- równolegle do instalacji zasilania budowę zapasowej rury osłonowej HDPE Ø160.

Instalacja teletechniczna na terenie:

- T-02 - ułożenie kabla światłowodowego OS2, 8-włókien, SM, do układania w kanalizacji zewnętrznej pomiędzy ist. studnia kablową przy bud. B-4, a szafą RACK w bud. U-3. Trasę kabla prowadzić w ist. kanalizacji teletechnicznej na terenie AGH,
- T-03 - ułożenie kabla światłowodowego OS2, 12-włókien, SM, do układania w kanalizacji zewnętrznej pomiędzy ist. węzłem światłowodowym w bud. DS Alfa-nr 1, a szafą RACK w bud. U-3. Trasę kabla prowadzić w ist. kanalizacji teletechnicznej na terenie AGH,
- T-01 - ułożenie kabla wieloparowego miedzianego XzTKMXpw 25x4x0,5 do układania w kanalizacji zewnętrznej pomiędzy ist. centralą telefoniczną w bud. A-3 pok. 23, a szafą RACK w bud. U-3. Trasę kabla prowadzić w ist. kanalizacji teletechnicznej na terenie AGH.

4.24.1 Instalacje elektryczne wewnętrzne na terenie NIE związane z budynkiem

W związku z koniecznością budowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych na terenie AGH dla inwestycji:

projektuje się:

Instalacje elektryczne:

- przeniesienie ist. kabla kolidującego z proj. dobudową windy zgodnie z rysunkiem PZT Długość kabli zasilających pozostaje bez zmian,
- przeniesienie ist. słupa oświetleniowego kolidującego z proj. dobudową windy zgodnie z rysunkiem PZT Długość kabli zasilających pozostaje bez zmian.

4.24.2 Szczegóły techniczne budowy instalacji elektrycznych na terenie

Projektowane odcinki instalacji kablowej nN należy wykonać kablami o napięciu znamionowym 0,6/1kV z żyłami roboczymi miedzianymi.

Przy układaniu instalacji kablowych należy zachować szczególną uwagę, aby nie uszkodzić powłok izolacyjnych kabli. Powinny być również zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Projektuje się ułożenie kabla nN w ziemi na głębokości 70cm, a pod drogami na głębokości 110cm - odległość mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla.

Ułożenie pod chodnikami kabla oświetleniowego na głębokości 50cm. Jeżeli głębokość ta nie będzie mogła być zachowana w przypadkach szczególnych, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kable należy chronić osłoną otaczającą.

Kable powinny być ułożone w wykopie na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable przed zasypaniem zgłosić do Inżyniera budowy w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Ułożone kable należy zasypać piaskiem tak, aby grubości warstwy mierzona od zewnętrznej krawędzi kabla wynosiła, co najmniej 10 cm.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być oznaczona, w tym celu na całej długości trasy nad linią kablową nN należy ułożyć folię koloru niebieskiego. Folia powinna być ułożona, co najmniej 25 cm nad kablem.

Skrzyżowanie projektowanej instalacji kablowej z drogą/wjazdem należy wykonać przepustem ochronnym z rur otaczających. Rury osłonowe winny objąć całą szerokość jezdni plus, co najmniej 50 cm po obu stronach drogi.

Prowadzenie robót w pobliżu urządzeń sieci gazowej, wodociągowej, telekomunikacyjnej należy wykonać ze szczególną ostrożnością.

Projektowane kable w miejscach skrzyżowań z innymi kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi, kanałami oraz wodociągami i siecią gazową należy prowadzić w osłonach z rur otaczających ułożonych na całej długości skrzyżowania.

Prowadzenie kabla powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Prowadzenie robót rozpocząć od wykonania przekopów lokalizacyjnych metodą ręczną, celem uniknięcia ewentualnych rozbieżności pomiędzy mapą projektową stanem faktycznym. Należy zastosować się do wszelkich norm, rozporządzeń i przepisów, dotyczących sposobu prowadzenia kabli elektroenergetycznych w przypadku wystąpienia kolizji (skrzyżowań) z ist. infrastrukturą elektroenergetyczną, teletechniczną, kanalizacyjną itp.

Należy przeprowadzić dokładną inwentaryzację przebiegu ist. kabli elektroenergetycznych oraz potwierdzić w obecności pracowników Działu Elektrycznego AGH dokładne umiejscowienie kolidującej infrastruktury elektroenergetycznej. Po wykonaniu inwentaryzacji instalacji na terenie należy zaktualizować istniejące mapy PZT o wszystkie wykryte zmiany dodając brakujące trasy oraz likwidując nieistniejącą na terenie infrastrukturę.

W przypadku uszkodzenia foli kablowej w miejscach odkrytych przedmiotową folię należy odtworzyć, a w przypadku jej braku należy uzupełnić.

Wykonanie prac zanikowych zgłosić wcześniej pracownikom Działu Elektrycznego AGH.

W przypadku odkrycia kabli niskiego i średniego napięcia stanowiących własność AGH należy te kable odpowiednio zabezpieczyć rurami dwupółłukowymi, celem uniknięcia uszkodzeń.

Projektowane kable należy oznakować zgodnie z N-SEP-E-004. Znakowanie wykonać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonać zarówno po stronie rozdzielnic, jak i po drugiej stronie kabla.

Instalacje elektryczne i teletechniczne na terenie przedstawia rys. E-41.

4.25. System ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze

Instalacje elektryczne w budynku zaprojektowano w układzie sieci TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa) projektuję się poprzez:

- izolowanie części czynnych

- wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie zadziałania 30 mA.

Ochronę przed dotykiem pośrednim(dodatkowa) projektuje się poprzez:

- zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- urządzenia II klasy ochronności
- połączenia wyrównawcze.

Instalacje elektryczne będą wykonane w układzie z rozdzielonym przewodem neutralnym „N” oraz ochronnym „PE”. Przewodu ochronnego „PE” nie wolno przerywać bezpiecznikiem ani łącznikiem – musi zachować ciągłość w całej instalacji. Przewód ten musi być wyróżniony żółto-zielonym kolorem izolacji, zaś przewód neutralny kolorem niebieskim.

Do przewodu ochronnego „PE” należy przyłączyć wszystkie dostępne przewodzące części instalacji nie znajdujące się w warunkach normalnej pracy pod napięciem, a które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji roboczej (np. obudowy rozdzielnic, obudowy maszyn,. itp.).

Dodatkowo należy wykonać połączenia wyrównawcze umożliwiające uzyskanie wyrównania potencjałów pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi. Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy sprawdzić pomiarem: stan izolacji przewodów, wartość rezystancji uziemienia, skuteczność ochrony od porażeń oraz czas wyłączenia wyłączników różnicowo prądowych.

Rozdział przewodu PEN na PE i N jak w stanie istniejącym oraz dodatkowe uziemienie przewodu PE w rozdzielnicach RG-nN

Wszystkie prace związane z wykonaniem systemu ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy wykonać szczególnie starannie zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, a także innymi przepisami Prawa budowlanego, BHP i ochrony przeciwpożarowej.

4.26. Demontaże

Istniejącą instalację elektryczną w przebudowywanej części zdemontować **w uzgodnieniu z Użytkownikiem**. Materiały z demontażu po uzgodnieniu z Inwestorem albo zutylizować lub przekazać na magazyn Inwestora.

4.27. Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
1.	Acces-point - AGH bud U-3	szt	3
2.	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 40x5	m	133,12
3.	Beton zwykły z kruszywa naturalnego (B-17,5)	m3	0,03
4.	Cement portlandzki CEM I/R lub N - CEM I 32,5 luzem	t	0,003
5.	Cement portlandzki zwykły "35" bez dodatków workowany	t	5,57705
6.	Centrala alarmowa obsługa 64 wejść, klasa S, 4 ekspanderY po 8 wejść, trafo 230V/80VA, 18VAC, akumulator bezobsługowy 12V/28Ah, w obudowie natynkowej - AGH bud U-3	kpl	1
7.	CENTRALA NADZORUJĄCA wraz z oprogramowaniem i programatorem - AGH bud U-3	kpl	1
8.	Centrala SOS - systemu interkomów ewakuacyjnych SOS - AGH bud U-3	szt	1
9.	Centrala sygnalizacji pożaru 2 pętlowa z panelem obsługi i akumulatorami, kompletna, certyfikowana CNOBP - AGH bud U-3	kpl	1
10.	Centrala systemu oddymiania 24V, 8A + 2x akum. kompletna, certyfikat CNOBP - AGH bud U-3	szt	1
11.	Czujka automatyczna adresowalna optyczna (dymu) z izolatorem zwarc i gniazdem sygnalizatorem zadziałania, certyfikat CNBOP	szt	26
12.	Czujka automatyczna adresowalna optyczna (dymu) z izolatorem zwarc i gniazdem , certyfikat CNBOP	szt	15
13.	Czujnik ruchu dookólna z czujnikiem obecności	szt	9
14.	Czujnik wiatr-deszcz instalacja oddymiania	szt	1
15.	Folia kalandrowana z PVC uplastycznionego grubości 0,4-0,6 mm, gatunek I/II	m2	15,96
16.	Gniazdo komputerowe nt 1xRJ-45 kat. 6	szt	85,68
17.	Gniazdo komputerowe nt 1xRJ-45 kat. 6 w obudowie	szt	11,22
18.	Gniazdo komputerowe nt 1xRJ-45 kat. 6 w obudowie hermetycznej	szt	8,16
19.	Gniazdo modułowe 1x2P+Z 10/16 - białe	szt	10,2
20.	Gniazdo modułowe 1x2P+Z 10/16 - czerwone z kluczem	szt	83,64
21.	Gniazdo wtyczkowe 2P+Z, 10/16A, 250V IP-20 standard wyższy	szt	49,98
22.	Gniazdo wtyczkowe bryzgoodpome 16A stałe 3P+N+Z z łącznikiem 0,1	szt	1,02
23.	Gniazdo wtyczkowe bryzgoodpome 32A stałe 3P+N+Z z łącznikiem 0,1	szt	1,02
24.	Gniazdo wtyczkowe bryzgoodpome 63A stałe 3P+Z 500V z wyłącznikiem 0.1	szt	1
25.	Gniazdo wtyczkowe n.t. izolacyjne bryzgoszczelne n.t. 2P+Z, 10/16A, 250V	szt	35,7
26.	Instalacja przyzywowa - Lampa z buczkiem (sygnalizator)	szt	3
27.	Instalacja przyzywowa - Numerator	szt	3
28.	Instalacja przyzywowa - Przycisk odwoławczy / kasujący	szt	4
29.	Instalacja przyzywowa - Przycisk przywoławczy pociągany	szt	3
30.	Instalacja przyzywowa - Transformator	szt	2
31.	Iterkom SOS - instalacja interkomów SOS	szt	4
32.	Kabel bezhalogenkowy sygnalizacyjny HTKSHekw 2x1x0,8 E90	m	261,04
33.	Kabel bezhalogenkowy sygnalizacyjny HTKSHekw 3x1x0,8 E90	m	39,52
34.	Kabel bezhalogenkowy sygnalizacyjny o odp. ogniowej 90 min HTKSH PH90 1x2x0,8mm2	m	88,4
35.	Kabel bezhalogenkowy sygnalizacyjny o odp. ogniowej 90 min HTKSH PH90 2x2x0,8mm2	m	10,4
36.	Kabel bezhalogenkowy sygnalizacyjny o odp. ogniowej 90 min HTKSH PH90 3x2x0,8mm2	m	10,4
37.	Kabel bezhalogenkowy sygnalizacyjny o odp. ogniowej 90 min HTKSH PH90 4x2x0,8mm2	m	105,04
38.	Kabel bezhalogenkowy sygnalizacyjny o odp. ogniowej 90 min HTKSHekw 2x2x1 E90 PH90	m	50,96
39.	Kabel energetyczny bezhalogenowy (N)HXH FE 180/E 90 0,6/1kV 2x1,5mm2	m	37,44
40.	Kabel energetyczny bezhalogenowy (N)HXH FE 180/E 90 0,6/1kV 2x2,5mm2	m	72,8
41.	Kabel energetyczny bezhalogenowy (N)HXH FE 180/E 90 0,6/1kV 3x1,5mm2	m	145,6
42.	Kabel energetyczny bezhalogenowy (N)HXH FE 180/E 90 0,6/1kV 5x2,5mm2	m	29,12
43.	Kabel energetyczny bezhalogenowy (N)HXH FE 180/E 90 0,6/1kV 5x6mm2	m	6,24
44.	Kabel światłowodowy 12 włókien zewnętrzny	m	109,2
45.	Kabel światłowodowy 8 włókien zewnętrzny	m	124,8
46.	Kabel telekomunikacyjny stacyjny YnTKSY 2x2x0,8mm2	m	24,96
47.	Kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw 25x4x0,5mm	m	438,88
48.	KASETA BRAMOWA - AGH bud U-3	kpl	2
49.	Kolki rozporowe plastikowe	szt	291,9
50.	Kolki stalowe do wstrzeliwania z nabojami i osłoną	szt	115,38
51.	Korytko metalowe 200 H 50 z pokrywą	m	33
52.	Kw - kamera IP, min. 2MPX dualna, zasilanie PoE, z obiektywem f=2.8-12mm w obudowie kopułkowej - AGH bud U-3	szt	4
53.	KZ - Kamera IP, min. 2MPX dualna, zasilanie PoE, z obiektywem f=2.8-12mm w obudowie tubowej - AGH bud U-3	szt	5
54.	Lakier asfaltowy ogólnego stosowania, czarny	dm3	0,56
55.	LPD1 - lokalny punkt dystrybucyjny w obudowie 19"18U 600x6000 wisząca, urządzenia LAN, UPS - AGH bud U-3	kpl	1
56.	LPD2 - lokalny punkt dystrybucyjny w obudowie 19"15U 600x6000 wisząca, urządzenia LAN, UPS - AGH bud U-3	szt	1
57.	Łącznik klawiszowy 10A, 250V 1-biegunowy	szt	11,22
58.	Łącznik klawiszowy 10A, 250V świecznikowy	szt	17,34
59.	Łącznik klawiszowy 250V krzyżowy	szt	3,06
60.	Łącznik klawiszowy 6A, 250V bryzgoodporny 1-biegunowy	szt	20,4

Budowa instalacji elektrycznych i niskoprądowych

Lp.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
61.	Łącznik klawiszowy 6A, 250V bryzgoodporny krzyżowy	szt	2,04
62.	Łącznik klawiszowy 6A, 250V schodowy	szt	12,24
63.	Manipulator LCD z klawiaturą podświetlaną w dedykowanej obudowie natynkowej zamykanej na klucz	szt	4
64.	Maszt stalowy odgromowy ze stojakiem izolowanym o wysokości 1,0m	szt	10
65.	Moduł liniowy wejścia/wyjścia, adresowany, certyfikat CNBOP	szt	6
66.	Opaski kablowe instalacyjne typu OKi	szt	71,24
67.	Oprawa awaryjna, montaż nastropowy, zakres temp. 10° do 40°C, źródło LED 2W, rozsył dookoły, IP65, czas pracy AW 3h, system DATA2, tryb pracy NM, TYP AW2 - AGH bud U-3	kpl	16
68.	Oprawa awaryjna, montaż nastropowy, zakres temp. 5° do 40°C, źródło LED 10W, rozsył dookoły, IP65, czas pracy AW 3h, system DATA2, tryb pracy NM, TYP AW3 - AGH bud U-3	kpl	2
69.	Oprawa awaryjna, montaż naścienny, zakres temp. -15° do 40°C, źródło LED 2W, rozsył kierunkowy, IP65, czas pracy AW 3h, system DATA2, tryb pracy NM, TYP AW4c - AGH bud U-3	kpl	3
70.	Oprawa awaryjna, montaż wpuszczany/nastropowy, zakres temp. 10° do 40°C, źródło LED 2W, rozsył dookoły, IP65, czas pracy AW 3h, system DATA2, tryb pracy NM, TYP AW5 - AGH bud U-3	kpl	6
71.	Oprawa awaryjna, montaż wpuszczany/nastropowy, zakres temp. 10° do 35°C, źródło LED 2W, rozsył dookoły, IP20, czas pracy AW 3h, system DATA2, tryb pracy NM, TYP AW1 - AGH bud U-3	kpl	31
72.	Oprawa do montażu nastropowego, MPRM, IP44, źródło światła LED, 40W, 4350 lm, 4000K - TYP PX1 - AGH bud U-3	szt	46
73.	Oprawa do montażu nastropowego, OPAL, IP20, źródło światła LED, 24W, 3050 lm, 4000K, - TYP PX11 - AGH bud U-3	szt	6
74.	Oprawa do montażu nastropowego, OPAL, IP66, źródło światła LED, 12W, 2065 lm, 4000K - TYP PX5 - AGH bud U-3	szt	3
75.	Oprawa do montażu nastropowego, OPAL, IP66, źródło światła LED, 16W, 2825 lm, 4000K - TYP PX6 - AGH bud U-3	szt	3
76.	Oprawa do montażu nastropowego, OPAL, IP66, źródło światła LED, 24W, 4130 lm, 4000K - TYP PX7 - AGH bud U-3	szt	30
77.	Oprawa do montażu nastropowego, OPAL, IP66, źródło światła LED, 27W, 5090 lm, 4000K - TYP PX8 - AGH bud U-3	szt	5
78.	Oprawa do montażu nastropowego, OPAL, IP66, źródło światła LED, 33W, 5655 lm, 4000K, - TYP PX9 - AGH bud U-3	szt	1
79.	Oprawa do montażu nastropowego, PAR, IP65, źródło światła LED, 51W, 6500 lm, 4000K, - TYP PX14 - AGH bud U-3	szt	4
80.	Oprawa do montażu nastropowego/zwieszanego, OPAL, IP20, źródło światła LED, 31W, 3940 lm, 4000K, - TYP PX10 - AGH bud U-3	szt	12
81.	Oprawa do montażu naściennego, OPAL, IP44, źródło światła LED, 11W, 1390 lm, 4000K - TYP PX15 - AGH bud U-3	szt	12
82.	Oprawa do montażu naściennego, szkło przezroczyste, IP65, źródło światła LED, 10W, 1130lm, 4000K - TYP PX16 - AGH bud U-3	szt	2
83.	Oprawa do montażu wpuszczanego, OPAL, IP40, źródło światła LED, 17W, 1620 lm, 4000K - Typ PX12 - AGH bud U-3	kpl	2
84.	Oprawa do montażu wpuszczanego, OPAL, IP40, źródło światła LED, 31W, 3600 lm, 4000K - Typ PX13 - AGH bud U-3	kpl	14
85.	Oprawa do montażu wpuszczanego, OPAL, IP44, źródło światła LED, 16W, 2090 lm, 4000K - Typ PX2 - AGH bud U-3	kpl	7
86.	Oprawa do montażu wpuszczanego, OPAL, IP44, źródło światła LED, 17W, 2460 lm, 4000K - Typ PX3 - AGH bud U-3	kpl	2
87.	Oprawa do montażu wpuszczanego, OPAL, IP44, źródło światła LED, 22W, 3020 lm, 4000K - Typ PX4 - AGH bud U-3	kpl	2
88.	Oprawa ewakuacyjna, kierunkowa dwustronna, IP20, źródło LED 5W, czas pracy AW 3h, zakres temp. od 10 do 35°C, system DATA2, tryb pracy M, TYP EW2 - AGH bud U-3	kpl	3
89.	Oprawa ewakuacyjna, kierunkowa jednostronna, IP65, źródło LED 1W, czas pracy AW 3h, zakres temp. od 10 do 40°C, system DATA2, tryb pracy M, TYP EW1 - AGH bud U-3	kpl	25
90.	Oslona rurowa - RHDPE 110/7,0 koloru niebieskiego	m	25,5
91.	Oslona rurowa FI 50 do kabli, giętka	m	178,88
92.	Oslona rurowa HDPE o 160 giętka karbowana dwuścienna niebieska do kabli	m	41,6
93.	Oslona rurowa sztywna dla ciężkich warunków terenowych SRS fi 110 mm	m	1,26
94.	Pasywna czujka podczerwieni, montaż naścienny, obudowa ze stykiem antysabotaż	szt	44
95.	Piasek naturalny kopany	m3	31,1109
96.	Pierścienie odgające do puszek	szt	255
97.	Pokrywa OL 500x500 do studni kablowej bez wietrzyków	szt	2
98.	Poprzeczki stalowe	szt	1
99.	Pręty stalowe okrągłe ocynkowane 20 mm	m	121,68
100.	Pręty stalowe okrągłe ocynkowane fi 18 mm	m	14,56
101.	Pręty stalowe okrągłe ocynkowane gładkie do fi 8 mm	m	149,968
102.	Przewód (skrętka) UTP 4x2x0,5 kat. 6A - B2ca-s1b,d1,a1	m	3 544,32
103.	Przewód N2XCH 2x1,5 mm2 0,6/1kV	m	525,2
104.	Przewód N2XH-J 1x16 mm2 450/750V	m	101,92
105.	Przewód N2XH-J 1x4 mm2 450/750V	m	83,2
106.	Przewód N2XH-J 3x1,5 mm2 450/750V	m	3 396,64
107.	Przewód N2XH-J 3x2,5 mm2 450/750V	m	1 356,16
108.	Przewód N2XH-J 3x4 mm2 450/750V	m	18,72
109.	Przewód N2XH-J 5x10 mm2 450/750V	m	89,44
110.	Przewód N2XH-J 5x16 mm2 450/750V	m	53,04
111.	Przewód N2XH-J 5x2,5 mm2 450/750V	m	8,32

Budowa instalacji elektrycznych i niskoprądowych

Lp.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
112.	Przewód N2XH-J 5x25 mm ² 450/750V	m	31,2
113.	Przewód N2XH-J 5x35 mm ² 0,6/1kV	m	20,8
114.	Przewód N2XH-J 5x4 mm ² 450/750V	m	35,36
115.	Przewód N2XH-J 5x6 mm ² 450/750V	m	27,04
116.	Przewód sygnalizacyjny bezhalogenowy HDGs-300/500V 2x1,5 mm ²	m	10,4
117.	Przewód sygnalizacyjny bezhalogenowy HDGs-300/500V 2x2,5 mm ²	m	40,56
118.	Przewód sygnalizacyjny bezhalogenowy HDGs-300/500V 3x1,5 mm ²	m	10,4
119.	Przewód sygnalizacyjny bezhalogenowy HDGs-300/500V 4x1,0 mm ²	m	74,88
120.	Przycisk przewietrzania, certyfikat CNBOB	szt	1
121.	PS - punkt styku i główny punkt dystrybucyjny w obudowie 19" 43U 800x800 stojąca, urządzenia LAN, UPS z rezerwa na CCTV - AGH bud U-3	kpl	1
122.	Puszka do gniazd modułowych 12M - 2x3	szt.	20,4
123.	Puszka do gniazd modułowych 4M - 1x2	szt.	12,24
124.	Puszka izolacyjna hermetyczna do złącza kontrolnego z logo uziemienia	szt	6,12
125.	Puszka n/t-w/t 2-krotna PK60.202.935.07.21	szt	16,32
126.	Puszka odgaleźnia bakelitowa uniwersalna p.t. PU-60	szt	177,48
127.	Puszka odgaleźnia izolacyjna - miejscowa szyna wyrównawcza	szt	3,06
128.	Puszka rozgaleźnia hermetyczna natynkowa 3x4mm ²	szt	28,56
129.	Puszka rozgaleźnia hermetyczna natynkowa 5x4mm ²	szt	1,02
130.	Puszka rozgaleźnia PIP 2A, certyfikat CNBOP	szt	2
131.	Puszka rozgaleźnia PIP 3AN, certyfikat CNBOP	szt	9
132.	Puszka z tworzywa sztucznego p/t okrągła uniwersalna PO-80 z pokrywą	szt	255
133.	Rama RLpd 500x1000 podwójna samodzielna studni kablowych telekomunikacyjnych	szt	1
134.	Ramka do gniazd 12M - 2x3	szt	20,4
135.	Ramka do gniazd 4M - 1x2	szt	12,24
136.	Ręczny ostrzegacz pożaru, adresowany, wersja natynkowa, certyfikat CNBOP	szt	17
137.	Rozdzielnica RG-nN - AGH bud U-3	kpl	1
138.	Rozdzielnica RGP - AGH bud U-3	kpl	1
139.	Rozdzielnica RPW - AGH bud U-3	kpl	1
140.	Rozdzielnica TP-(-1) - AGH bud U-3	kpl	1
141.	Rozdzielnica TP-0 - AGH bud U-3	kpl	1
142.	Rozdzielnica TP-1 - AGH bud U-3	kpl	1
143.	Rozdzielnica TP-2 - AGH bud U-3	kpl	1
144.	Rozdzielnica TP-3 - AGH bud U-3	kpl	1
145.	Rozdzielnica TS - AGH bud U-3	kpl	1
146.	Rozdzielnica TW - AGH bud U-3	kpl	1
147.	Rozdzielnica TWK-3 - AGH bud U-3	kpl	1
148.	Rozdzielnica ZG - AGH bud U-3	kpl	1
149.	Rura elektroinstalacyjna PVC karbowana RVKLn 23-mm	m	2 254,72
150.	Słupek betonowy oznaczeniowy SO 115x20x30-cm	szt	0,57
151.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia 200-1000	szt	1
152.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Chodnik elektroizolacyjny 0,75x0,75	szt	2
153.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Drażek izolacyjny 1 kV	szt	2
154.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Gaśnica proszkowa 6 kg	szt	1
155.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Hełm elektroizolacyjny z osłoną całej twarzy	szt	1
156.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Instrukcja BHP	szt	1
157.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Instrukcja od porażeń	szt	1
158.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Instrukcja pierwszej pomocy	szt	1
159.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Instrukcja pożarowa	szt	1
160.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Szafka/stojak na sprzęt ochronny	szt	1
161.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Tablice ostrzegawcze: "Miejsce pracy"	szt	5
162.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Tablice ostrzegawcze: "Nie dotykać urządzeń elektrycznych"	szt	5
163.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Tablice ostrzegawcze: "Nie włączać"	szt	5
164.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Tablice ostrzegawcze: "Uziemiono"	szt	5
165.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Uchwyt do bezpieczników	szt	1
166.	Sprzęt BHP - AGH bud U-3 - Uziemiec zwarciowy min Iz=12kA	szt	1
167.	Stanowisko podglądowe, komputer + monitor 32", klawiatura monitoringu - AGH bud U-3	szt	1
168.	STEROWNIK PLC TYPU M241 - AGH bud U-3	kpl	1
169.	Studnia kablowa, żelbetowa dla telekomunikacji SK-1 - studnia przelotowa dla kanalizacji 1-otworowej kompletna	kpl.	1
170.	SWITCH PoE - AGH bud U-3	kpl	1
171.	SWITCH TCSESU083FN0 - AGH bud U-3	kpl	1
172.	Sygnalizator optyczno - dźwiękowy	szt	1
173.	Sygnalizator optyczno - dźwiękowy, certyfikowany CNBOP	szt	9
174.	System wizualizacji SAP z oprogramowaniem, uruchomieniem i szkoleniami, certyfikat CNBOP - AGH bud U-3	kpl	1
175.	Śruby stalowe zgrubne M20x 60 z nakrętkami i podkładkami	szt	4
176.	Śruby stalowe zgrubne z nakrętkami i podkładkami	kg	0,192
177.	Uchwyt do kabli PH 90 z certyfikatem CNBOB	szt	1 605
178.	Uchwyt odstępowy U-47 do mocowania rur elektroinstalacyjnych	szt	291,9
179.	Uchwyt stalowy fajkowy do koryt kablowych 200	szt	37,026
180.	Uchwyt uniwersalny do gniazd 12M - 2x3	szt	20,4
181.	Uchwyt uniwersalny do gniazd 4M - 1x2	szt	12,24
182.	UPS w RG-nN - AGH bud U-3	kpl	1

Lp.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
183.	Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)	kg	32,9436
184.	WIDEODOMOFON WEWNETRZNY - AGH bud U-3	kpl	2
185.	Wietrznik do studni	szt	1
186.	Woda z rurociągów	m3	0,008
187.	Wsporniki dachowe do instalacji odgromowej	szt	105,242
188.	Wsporniki naciągowe do instalacji odgromowej	szt	4,3632
189.	Wsporniki przelotowe do instalacji odgromowej	szt	4,9086
190.	Wyłącznik główny PWP UUS urządzenie uruchamiające sygnalizujące	kpl	1
191.	Wyniesiony panel obsługi w obudowie, certyfikowany CNBOP - AGH bud U-3	szt	2
192.	Wypożyczenie CCTV do szafa RACK - AGH bud U-3	szt	1
193.	Wypożyczenie w sprzęt BHP w RG-nN - AGH bud U-3	kpl	1
194.	Zaprawa budowlana zwykła wapienna	m3	0,0374
195.	Zasilacz 12V w obudowie	kpl	2
196.	Zasilacz pożarowy buforowy typ 1: 24VDC I _{bmax} 3A, I _{amax} 2,0A, 18Ah z akumulatorem w obudowie, certyfikowany CNBOP - AGH bud U-3	szt	2
197.	Złącze kontrolne instalacji odgromowej	szt	6,69767
198.	Złączka kompensacyjna do rur elektroinstalacyjnych z tworzyw sztucznych ZCL47	szt	56,99
199.	Złączki przelotowe kablakowe naprężające K-426	szt	6,5448

4.28. Obowiązki wykonawcy

Instalacje należy wykonać zgodnie z polskimi przepisami oraz normami. Przyjęty przez wykonawcę projekt, rysunki związane z projektem w żadnym stopniu nie zmniejszają jego odpowiedzialności za zgodność wykonanych robót z obowiązującymi przepisami i normami.

4.29. Uwagi końcowe

Całość prac projektowych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie rezystancji izolacji poszczególnych obwodów,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzić test wyłączników różnicowoprądowych, czas wyłączenia i prąd zadziałania,
- pomiar natężenia oświetlenia w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy.

Wszelkie zmiany wykonane w trakcie realizacji prac należy wprowadzić i ująć w dokumentacji powykonawczej.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym, co najmniej raz na 5 lat a pomieszczeniach wilgotnych, co roku. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i odgromowej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu i środków ochrony przeciwpożarowej, rezystancji izolacji przewodów oraz rezystancji instalacji i aparatów oraz testu wyłączników różnicowo prądowych.

Kraków, grudzień 2023 roku



Sprawdzający:

mgr inż. Paweł Kopyciński

nr ewid. MAP/0378/POOE/08



Projektant:.....

mgr inż. Jacek Baran

nr ewid. MAP/0081/POOE/05

5. Załączniki

- Izby i uprawnienia Jacek Baran,
- Izby i uprawnienia Paweł Kopyciński,
- Warunki techniczne DTI.213-10-2-6/22 z dnia 05.10.2023 wydanie przez AGH w Krakowie,
- Obliczenia WLZ,
- Obliczenia uziomu,
- Bilans mocy budynku,
- Obliczenia oświetlenia AGH U-3,
- Obliczenia zwarciowe rozdzielnic RG-nN.

6. Obliczenia

6.1 Obliczenia kabli WLZ

Zgodnie z przepisami PN-HD 60364 linie energetyczne powinny być tak zabezpieczone, aby przerwanie przepływu prądu przeciążeniowego o danej wartości w obwodzie nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji lub styków kablowych na skutek nadmiernego wzrostu temperatury. Aby to osiągnąć muszą być spełnione dwa warunki:

$$I_o \leq I_n \leq I_{dd} \text{ - warunek I}$$

$$I_2 \leq 1,45I_{dd} \text{ - warunek II}$$

gdzie:

I_o - prąd obliczeniowy,

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczeniowego,

I_{dd} - obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (dla wyłączników $I_2 = I_n \times 1,45$, dla wkładek bezpiecznikowych $I_2 = I_n \times 1,6$).

Zasilanie budynku U-3 (rozdzielnic RG-nN):

ROZDZIELNICA	Psz [kW]	I WARUNEK					II WARUNEK		
		I_o [A]	\leq	I_n [A]	\leq	I_{dd} [A]	Przewód	I_2 [A]	\leq $1,45 \times I_{dd}$ [A]
RG-nN	35,2	54,6	\leq	63	\leq	115	N2XH5x35	100,8	\leq 166,8

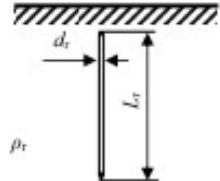
Zasilanie rozdzielnic w budynku:

ROZDZIELNICA	Psz [kW]	I WARUNEK					II WARUNEK		
		I_o [A]	\leq	I_n [A]	\leq	I_{dd} [A]	Przewód	I_2 [A]	\leq $1,45 \times I_{dd}$ [A]
RPW	3,6	5,6	\leq	100	\leq	127	N2XH5x25	145	\leq 184,2
ZG	2,9	4,5							
TW	10,8	16,8	\leq	63	\leq	100	N2XH5x16	91,4	\leq 145
Ist. TWY	3	4,7	\leq	63	\leq	75	N2XH5x10	91,4	\leq 108,8
TP-(-1)	2,2	3,4		63					
TP-0	6	9,2		63					
TP-1	9,1	14		63					
TP-2	10,3	16		63					
TP-3	1,9	3		63					
TWK3	11	17,1		63					
RPG	0,9	1,4	\leq	40	\leq	44	(N)NXH5x6	58	\leq 63,8

6.2 Obliczenia uziomu budynku

2.2.1. Pojedynczy uziom pionowy prętowy

Rezystancję uziemienia pojedynczego pręta o długości L_r i średnicy d_r , pograżonego pionowo w jednorodnym gruncie o rezystywności ρ_r oblicza się z wzoru [N17, N18] ¹:



$$R_r = \frac{\rho_r}{2\pi L_r} \left[\ln \left(\frac{8L_r}{d_r} \right) - 1 \right] \quad (2.1)$$

gdzie:

ρ_r – rezystywność zastępcza jednorodnego gruntu wzdłuż głębokości pograżania uziomów pionowych,
 L_r – długość całkowita uziomu pionowego,
 d_r – średnica pręta uziomu pionowego.

2.3.1. Obliczanie średnicy zastępczej przewodów płaskich

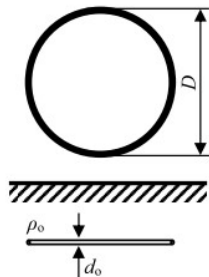
Wzory na rezystancję uziomów poziomych uwzględniają założenie stosowania przewodów o przekroju okrągłym. W przypadku stosowania przewodów płaskich (bednarek) do wzorów należy przyjąć zastępczą średnicę przewodu d_o odniesioną do szerokości bednarki według zależności [L2]:

$$d_o = \frac{2b}{\pi}, \quad (2.5)$$

gdzie: b – szerokość przewodu płaskiego.

2.3.3. Uziom poziomy pierścieniowy i otokowy

Rezystancję uziemienia przewodu o średnicy d_o ułożonego poziomo w gruncie o rezystywności ρ_o w kształcie pierścienia o średnicy D oblicza się ze wzoru [N4]

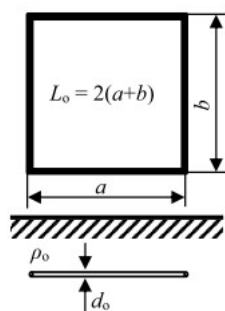


$$R_o = \frac{\rho_o}{\pi^2 D} \ln \left(\frac{2\pi D}{d_o} \right) \quad (2.7)$$

gdzie:

ρ_o – rezystywność gruntu na głębokości układania uziomów poziomych,
 D – średnica pierścienia,
 d_o – średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki.

Powyższy wzór po przekształceniu można z przybliżeniem zastosować dla uziomu otokowego o kształcie zbliżonym do kwadratu/prostokąta, którego obwód wynosi L_o [N4]:



$$R_o = \frac{\rho_o}{\pi L_o} \ln \left(\frac{2L_o}{d_o} \right) \quad (2.8)$$

gdzie:

ρ_o – rezystywność gruntu na głębokości układania uziomów poziomych,
 L_o – obwód otoku,
 d_o – średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki.

2.4. Obliczenia złożonych układów uziomowych

Do wyznaczenia rezystancji układów złożonych składających się z uziomu poziomego i n -uziomów pionowych ze względu na wzajemne oddziaływanie na siebie poszczególnych przewodów należy stosować wzór uwzględniający współczynniki wykorzystania uziomów poziomych i pionowych [L1]:

$$R = \frac{R_r R_o}{n R_o \eta_1 + R_r \eta_2} \quad (2.14)$$

gdzie:

R_r – obliczona rezystancja pojedynczego uziomu pionowego,

R_o – obliczona rezystancja uziomu poziomego,

n – liczba uziomów pionowych,

η_1 – współczynnik wykorzystania uziomów pionowych,

η_2 – współczynnik wykorzystania uziomu poziomego.

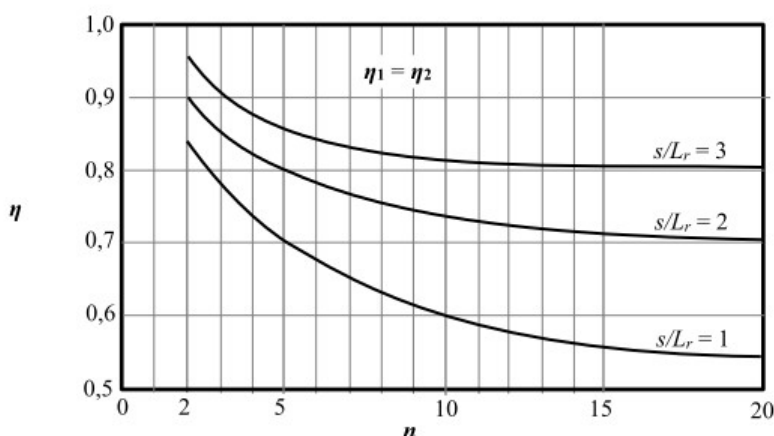
Przy obliczeniach rezystancji R_r i R_o należy stosować wartości rezystywności gruntu ρ_r i ρ_o odpowiadające rezystywnościom na głębokościach pograżania uziomów pionowych i poziomych.

Wartości współczynników η_1 i η_2 zależą od liczby uziomów pionowych, odległości między nimi oraz sposobu ich rozmieszczenia i połączenia za pomocą uziomu poziomego. Warunkiem stosowania powyższej zależności jest uwzględnienie dla uziomu poziomego współczynnika sezonowej zmiany rezystywności gruntu WSZRG (tabela nr 1 w załączniku nr 6). W tabeli 2.4 przedstawiono wartości współczynników η dla podstawowych typów uziomów.

Tabela 2.4

Wartości współczynników wykorzystania uziomów poziomych i pionowych dla złożonych układów uziomowych (na podstawie [L1])

Konfiguracja układu uziomowego	n	η_1	η_2
Uziomy pionowe rozmieszczone równomiernie po obwodzie uziomu poziomego pierścieniowego ($s = L_r$)	3	0,75	0,50
	4	0,70	0,45
Uziomy pionowe rozmieszczone w narożnikach uziomu poziomego otokowego ($s \geq L_r$)	4	0,70	0,45
Uziomy pionowe rozmieszczone w odstępach s wzdłuż linii prostej połączone uziomem poziomym prostoliniowym	wartości wg. rys. 2.4 przy czym $\eta_1 = \eta_2$		



Pionowy (szpilki) - (dł szpilki $L_r=9\text{m}$, fi20)

$R_r = 25,42 \Omega$

Otokowy budynku dla $L_o=2 \times 15 + 2 \times 22 = 74\text{m}$

$R_o = 7,46 \Omega$

Uziom złożony - pionowy (szpilki) + otokowy budynku

$R_2 = 1,94 \Omega$

6.3 Bilans mocy projektowanej rozdzielnic RG-nN

RG-nN		Ist.TWY	RGP	RPW	TW	ZG	TP-(-1)	TP-0	TP-1	TP-2	TP-3	TWK3	PWP	
L1	37145	1000	250	3433	5133	3200	1673	4407	6656	7627	0	3666	100	
L2	37818	1000	250	4033	4864	3000	1504	4352	6697	7652	800	3666		
L3	37383	1000	300	3366	5153	3000	1818	4310	6702	7627	432	3675		
	112346													

		RG-nN
k		0,31
Psz [kW]		35,2
I_{sz} [A]		54,6
P_z [kW]		113,5
I_z [A]		176,2

$$P_Z = P_{L2} \times 3$$

$$P_{SZ} = P_Z \times k$$