**domagało wnuk architekci**

90-755 Łódź | al. 1-go Maja 87 lok. 315

tel. 42 23 66 313 | 660 898 121

www.dwarchitekci.pl|info@dwarchitekci.pl

**PROJEKT WYKONAWCZY:**

**Modernizacja i rozbudowa zaplecza naukowo – badawczego**

**w Stacji Terenowej Uniwersytetu Łódzkiego w Treście**

**BRANŻA: ELEKTRYCZNA**

lokalizacja:

**Tresta, ul. Rybna 28**

gm. Tomaszów Mazowiecki, powiat tomaszowski, województwo łódzkie

nr działek ewidencyjnych: **84/1,98,99,100/4,102,103,104/4,106,109,112,115,118,121,125,128/2,129,132/2,132/4,138/2,141/2, 353/2, 354/2,147/5 obręb: Tresta**

oraz dla przebudowy jazu piętrzącego wody na rzece Struga (Tresta) **działka nr 1/3 obręb: Karolinów**

inwestor:

**Uniwersytet Łódzki**

ul. Narutowicza 68, 90-136 Łódź

jednostka projektowa:

**domagało wnuk architekci**

90-755 Łódź, al. 1-go Maja 87 lok.315

data sporządzenia: **grudzień 2018**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Nr uprawnień | podpis |
| Projektant:  mgr inż. Witold Makówka | 177/86/WŁ |  |
| Sprawdził:  inż. Edward Poźniak | GP.II-460-5/76 |  |

Zawartość

[2. Podstawa opracowania 4](#_Toc3126543)

[3. Uwagi ogólne 4](#_Toc3126544)

[4. Demontaże 4](#_Toc3126545)

[5. Zasilanie podstawowe 4](#_Toc3126546)

[6. Zasilanie rezerwowane 4](#_Toc3126547)

[7. Dane elektroenergetyczne 5](#_Toc3126548)

[8. Proponowana instalacja paneli fotowoltaicznych 7](#_Toc3126549)

[9. Rozdzielnice zasilające RG i RE 8](#_Toc3126550)

[10. Rozdzielnice oddziałowe 8](#_Toc3126551)

[11. Oświetlenie zewnętrzne terenu 9](#_Toc3126552)

[12. Zewnętrzne kable do napędu bramy i domofonu 9](#_Toc3126553)

[13. Zasilanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji 9](#_Toc3126554)

[14. Prowadzenie zewnętrznych linii kablowych 9](#_Toc3126555)

[15. Prowadzenie kabli i przewodów w budynku 10](#_Toc3126556)

[16. Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych 10](#_Toc3126557)

[17. Instalacje odbiorcze 10](#_Toc3126558)

[18. Instalacja gniazd wtykowych 11](#_Toc3126559)

[19. Instalacja oświetlenia podstawowego 11](#_Toc3126560)

[20. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego 11](#_Toc3126561)

[21. Instalacja odgromowa 12](#_Toc3126562)

[22. Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia 12](#_Toc3126563)

[23. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym 12](#_Toc3126564)

[24. Ochrona przepięciowa 13](#_Toc3126565)

[25. Instalacja logiczna wewnętrzna 13](#_Toc3126566)

[26. Instalacja kamer ochrony 15](#_Toc3126567)

[27. Dostęp do usług internetowych 16](#_Toc3126568)

[28. Instalacja telefoniczna wewnętrzna 16](#_Toc3126569)

[29. Instalacja przywoławcza 16](#_Toc3126570)

[30. Instalacja domofonowa 16](#_Toc3126571)

[31. System sygnalizacji włamania i napadu 17](#_Toc3126572)

[32. Instalacja RTV 17](#_Toc3126573)

[33. System monitorowania warunków fizyko-chemicznych 17](#_Toc3126574)

[34. Badania i próby 18](#_Toc3126575)

[35. Określenia podstawowe normy i przepisy 19](#_Toc3126576)

[36. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 19](#_Toc3126577)

[37. Ogólne wymagania dotyczące robót 19](#_Toc3126578)

[38. Roboty instalacyjno montażowe 20](#_Toc3126579)

[39. Wymagania odnośnie odbioru instalacji 20](#_Toc3126580)

Część graficzna

Rys.PW-E-PZT Plan zagospodarowania terenu - sieci elektryczne skala 1:500

Rys.PW-E-I-01 Plan instalacji oświetlenia skala 1:100

Rys.PW-E-I-02 Plan instalacji elektrycznych skala 1:100

Rys.PW-E-I-03 Plan instalacji odgromowej - dach skala 1:100

Rys.PW-E-I-04 Plan instalacji niskoprądowych skala 1:100

Rys.PW-E-I-05 Plan instalacji uziemiającej - fundamenty skala 1:100

Rys.PW-E-R-RG Schemat rozdzielnicy RG skala –

Rys.PW-E-R-RE Schemat rozdzielnicy RE skala –

Rys.PW-E-R-RW Schemat rozdzielnicy RW skala –

Rys.PW-E-R-T1 Schemat rozdzielnicy T-1 skala –

Rys.PW-E-R-T1.1 Schemat rozdzielnicy T-1.1 skala –

Rys.PW-E-R-T2 Schemat rozdzielnicy T-2 skala –

Rys.PW-E-R-T3 Schemat rozdzielnicy T-3 skala –

Rys.PW-E-R-T4 Schemat rozdzielnicy T-4 skala –

Rys.PW-E-R-TM Schemat tablicy TM skala –

Rys.PW-E-R-SA-1 Schemat tablicy SA-1 skala –

Rys.PW-E-R-SA-2 Schemat tablicy SA-2 skala –

Rys.PW-E-SB-LO Schemat blokowy sieci logicznej skala –

Rys.PW-E-SB-SSWIN Schemat blokowy SSWiN skala –

OPIS TECHNICZNY

# Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu są:

* Projekt architektoniczny i budowlany
* Projekty branżowe
* Obowiązujące przepisy i normy.

Projekt obejmuje:

* Rozdzielnice zasilające.
* Instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego.
* Instalację gniazd wtykowych.
* Instalację logiczną
* Instalacje SSWiN
* Instalację RTV
* Instalację przywoławczą
* Instalację AKPIA
* Instalację uziemiającą
* Instalacje ochrony przeciwporażeniowej i połączeń wyrównawczych

# Uwagi ogólne

**Wszystkie zawarte w projekcie rozwiązania szczegółowe zawierające nazwy są jedynie przykładowe.**

**Wszystkie rozwiązania techniczne muszą być zgodne z innymi systemami pracującymi na terenie obiektu.**

**Ostateczne rozwiązania techniczne Wykonawca jest obowiązany uzgodnić ze służbami technicznymi Inwestora i projektantem**

# Demontaże

Istniejące instalacje elektryczne w przebudowywanych pomieszczeniach należy zdemontować lub unieczynnić. Nie dopuszcza się częściowego wykorzystania istniejących instalacji elektrycznych.

# Zasilanie podstawowe

Zgodnie z warunkami technicznymi obiekt będzie zasilany z dwóch przyłączy 0,4kV.

- Przyłącze 1 dla zasilania podstawowego obiektu.

- Przyłącze 2 dla zasilania instalacji związanych z pompa ciepła dla obiektu.

Ze złączy kablowo pomiarowych wyprowadzić linie kablowe do rozdzielnic głównych (RG i RE) - zgodnie ze schematem.

Plan linii kablowych pokazano na zbiorczym planie zagospodarowania terenu.

# Zasilanie rezerwowane

Dla zasilania rezerwowe przewiduje się montaż agregatu prądotwórczego o mocy 200KVA, zlokalizowanego na zewnątrz budynku.

Agregat posadowić na utwardzonym terenie zgodnie z wytycznymi Producenta

Agregat zainstalować i wyposażyć zgodnie z DTR Producenta.

# Dane elektroenergetyczne

Bilans mocy rozdzielnic obiektu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bilans mocy urządzeń TM** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Kuchnia elektryczna 3-faz | 6,0 | 0,3 | 1,8 |
| Gniazda wtykowe 1-faz | 12,0 | 0,4 | 4,8 |
| Oświetlenie | 1,0 | 0,7 | 0,7 |
| Rezerwa | 2,0 | 0,5 | 1,0 |
| **Razem** | **21,0** |  | **8,3** |
|  |  |  |  |
| **Bilans mocy urządzeń T-4** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Gniazda wtykowe 3-faz | 18,0 | 0,2 | 3,6 |
| Gniazda wtykowe 1-faz | 4,0 | 0,2 | 0,8 |
| Oświetlenie | 0,6 | 0,5 | 0,3 |
| Rezerwa | 2,0 | 0,2 | 0,4 |
| **Razem** | **24,6** |  | **5,1** |
|  |  |  |  |
| **Bilans mocy urządzeń T-3** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Gniazda wtykowe 3-faz | 6,0 | 0,2 | 1,2 |
| Gniazda wtykowe 1-faz | 18,0 | 0,4 | 7,2 |
| Suszarki | 2,0 | 0,1 | 0,2 |
| Oświetlenie | 2,6 | 0,6 | 1,6 |
| Gniazda wtykowe 1-faz DATA | 3,0 | 0,4 | 1,2 |
| Inne | 1,0 | 0,2 | 0,2 |
| Rezerwa | 2,0 | 0,5 | 1,0 |
| **Razem** | **34,6** |  | **12,6** |
|  |  |  |  |
| **Bilans mocy urządzeń T-2** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Gniazda wtykowe 3-faz | 48,0 | 0,2 | 9,6 |
| Gniazda wtykowe 1-faz | 40,0 | 0,3 | 12,0 |
| Suszarki | 6,0 | 0,1 | 0,6 |
| Oświetlenie | 3,2 | 0,7 | 2,2 |
| Gniazda wtykowe 1-faz DATA | 6,0 | 0,4 | 2,4 |
| Inne | 1,5 | 0,2 | 0,3 |
| Rezerwa | 4,0 | 0,5 | 2,0 |
| **Razem** | **108,7** |  | **29,1** |
|  |  |  |  |
| **Bilans mocy urządzeń T-1.1** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Gniazda wtykowe 1-faz | 20,0 | 0,5 | 10,0 |
| Inne | 0,4 | 0,8 | 0,3 |
| Rezerwa | 4,0 | 0,5 | 2,0 |
| **Razem** | **24,4** |  | **12,3** |
|  |  |  |  |
| **Bilans mocy urządzeń T-1** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Gniazda wtykowe 3-faz | 85,5 | 0,2 | 17,1 |
| Gniazda wtykowe 1-faz | 20,0 | 0,3 | 6,0 |
| Rozdziel. T-1.1 | 24,4 | 0,5 | 12,3 |
| Oświetlenie | 2,5 | 0,7 | 1,8 |
| Gniazda wtykowe 1-faz DATA | 2,0 | 0,4 | 0,8 |
| Inne | 1,0 | 0,2 | 0,2 |
| Rezerwa | 4,0 | 0,5 | 2,0 |
| **Razem** | **139,4** |  | **40,2** |
|  |  |  |  |
| **Bilans mocy urządzeń RW** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Centrale wentylacyjne | 36,2 | 0,6 | 21,7 |
| Klimatyzacja | 8,6 | 0,7 | 6,0 |
| Wentyl. Dachowe | 0,8 | 0,5 | 0,4 |
| Rezerwa | 4,0 | 0,5 | 2,0 |
| **Razem** | **49,6** |  | **30,1** |
|  |  |  |  |
| **Bilans mocy urządzeń RE** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Pompy ciepła | 18,0 | 0,8 | 14,4 |
| Grzałki elektr. | 24,0 | 0,5 | 12,0 |
| Inne | 2,0 | 0,5 | 1,0 |
| Rezerwa | 4,0 | 0,5 | 2,0 |
| **Razem** | **48,0** |  | **29,4** |
|  |  |  |  |
| **Bilans mocy urządzeń RG** | | | |
| Nazwa | Moc zainstalowana [kW] | Wsp. jedn. | Moc użytkowa [KW] |
|
| Rozdzielnica T-1 | 139,4 | 0,29 | 40,2 |
| Rozdzielnica T-2 | 108,7 | 0,27 | 29,1 |
| Rozdzielnica T-3 | 34,6 | 0,36 | 12,6 |
| Rozdzielnica T-4 | 24,6 | 0,21 | 5,1 |
| Rozdzielnica TM | 21,0 | 0,4 | 8,3 |
| Rozdzielnica RW | 49,6 | 0,61 | 30,1 |
| Rozdzielnica RE | 48,0 | 0,61 | 29,4 |
| Przepomp. terenowe, pompa | 27,5 | 0,49 | 13,5 |
| Inne | 7,0 | 0,7 | 2,9 |
| Rezerwa | 10,0 | 0,2 | 2,0 |
| Zasilanie z fotowoltaiki | -17,0 | 0,6 | -10,2 |
| **Razem dla agregatu** | **453,4** |  | **163,0** |
| **Razem ze złącza 1** | **405,4** |  | **133,6** |

Przyłącze 1

* Moc zainstalowana; Pi = 405,4 kW
* Moc obliczeniowa; Pu = 133,6kW
* Napięcie zasilania; Un = 400V
* Współczynnik mocy; tgφ = 0,4
* Prąd obliczeniowy; Io = 207,6A
* Układ sieci zasilającej – TN-C
* Układ sieci w budynku – TN-S

Przyłącze 2

* Moc zainstalowana; Pi = 48,0 kW
* Moc obliczeniowa; Pu = 45,0kW
* Napięcie zasilania; Un = 400V
* Współczynnik mocy; tgφ = 0,4
* Prąd obliczeniowy; Io = 70,0A
* Układ sieci zasilającej – TN-C
* Układ sieci w budynku – TN-S

Moc rezerwowana agregatem

* Moc zainstalowana; Pi = 453,4 kW
* Moc obliczeniowa; Pu = 163,0kW,(200kVA)
* Napięcie zasilania; Un = 400V
* Współczynnik mocy; cosφ = 0,8
* Prąd obliczeniowy; Io = 294,4A
* Układ sieci zasilającej – TN-C
* Układ sieci w budynku – TN-S

# Proponowana instalacja paneli fotowoltaicznych

Przyjęto zastosowanie paneli fotowoltaicznych o mocy wyjściowej Pmpp = 300W o podstawowych parametrach:

|  |  |
| --- | --- |
| maksymalna moc wyjściowa | 300 W |
| sprawność modułu | 18,0% |
| napięcie dla mocy maksymalnej | 32,4 V-DC |
| prąd dla mocy maksymalnej | 9,26 A-DC |

Przewiduje się zainstalowanie na dachu budynku B łącznie 57 paneli, współpracujących z inwerterem o mocy 17kVA.

Podstawowe parametry inwertera :

|  |  |
| --- | --- |
| maksymalna moc wejściowa DC dla cosφ=1 | 17410W |
| maksymalne napięcie wejściowe | 1000V |
| Minimalne napięcie wejściowe | 150V |
| Maksymalny prąd wejściowy A/B | 33A/11A |
| Maksymalna moc wyjściowa | 17KVA |
| Napięcie wyjściowe | 3N-400V |
| Częstotliwość sieci | 50Hz |
| Maksymalny prąd wyjściowy AC | 24,6A |
| Współczynnik mocy | regulowany |
| Sprawność nominalna | >95% |
| Bezpieczniki obwodów DC | TAK |
| Zintegrowane zabezpieczenie przepięciowe DC | TAK |
| Kontrola sieci | TAK |
| Zabezpieczenie antywyspowe | TAK |
| Zabezpieczenie różnicowo-prądowe | TAK |
| Temperatura pracy | od -15 do 60ºC |
| Stopień ochrony | IP 65 |

Połączenia elektryczne pomiędzy modułami i inwertorami wykonać kablami i złączkami dedykowanymi dla zastosowań fotowoltaicznych odpornymi na działanie promieni UV.

Przewody prowadzić po konstrukcjach wsporczych i po powierzchni dachu w dodatkowych rurach osłonowych.

Inwerter DC/AC w należy umieścić w istniejącej nadbudówce technicznej na dachu budynku B.

Chłodzenie inwertorów w zależności od przyjętego rozwiązania – konwekcyjne lub wymuszone.

Inwertery połączyć z projektowaną rozdzielnicą RG, energia wykorzystana na potrzeby własne Inwestora.

# Rozdzielnice zasilające RG i RE

Rozdzielnice zasilające budynku wykonać w obudowach izolacyjnych.

Schematy rozdzielnic zasilających pokazano na rys. PW-E-R-RG i RE.

W części zasilającej rozdzielnice RG i RE wyposażyć w wyłącznik z wyzwalaczem wzrostowym – sterowanym przez ppoż. wyłącznik prądu.

Wyłącznik ppoż. w typowej obudowie z szybką umieścić w pobliżu wejść do budynku.

Wyłącznik oznaczyć znakiem **„Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu**”

W rozdzielnicach głównych dokonać rozdziału przewodu „PEN” na „PE” i „N”, punkt rozdziału uziemić, R<10Ω.

# Rozdzielnice oddziałowe

Schematy rozdzielnic oddziałowych pokazano na rysunkach.

Rozdzielnice wyposażyć w aparaturę np. firmy Legrand lub EATON.

Obudowy rozdzielnic izolacyjne w II - klasie ochronności – IP40 z drzwiami pełnymi wyposażonymi w zamek.

Obudowy rozdzielnic powinny umożliwiać łatwą konserwację ze względu na specyfikę obiektu i wymagania sanitarno – epidemiologiczne oraz cechować się dużą estetyką.

Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy sprawdzić wymiary wnęk.

Wewnątrz rozdzielnic umieścić schematy powykonawcze.

Lokalizację rozdzielnic pokazano na planach instalacji.

W rozdzielnicach przewidzieć rezerwę dla zasilania przyszłych urządzeń.

# Oświetlenie zewnętrzne terenu

Instalacje oświetlenia zewnętrznego wykonać jako słupki oświetleniowe i latarnie typu niskiego oraz oprawy instalowane na elewacji budynku wyposażone w źródła światła LED.

Rozmieszczenie i typy słupków oświetleniowych pokazano na planie zagospodarowania terenu.

|  |  |
| --- | --- |
| L1 | Lampa parkowa na słupie h=3m, 4600lm, LED, 4000K, IP65, IK09, 50W |
| L2 | Lampa parkowa niska h=1m, 2200lm, LED, 4000K, IP66, IK08, 27W |
| L3 | Naświetlacz jednostronny na słupie h=3m, 5200lm, LED, 4000K, IP65, IK08, 50W |
| L4 | Naświetlacz dwustronny na słupie h=3m, 2x5200lm, LED, 4000K, IP65, IK08, 2x50W |
| L5 | Naświetlacz jednostronny na słupie h=3m, 5200lm, LED, 4000K, IP65, IK08, 50W |

# Zewnętrzne kable do napędu bramy i domofonu

Trasę kabli pokazano na planie zagospodarowania, typy kabli zasilających i sterowniczych dobrać zgodnie z DTR zakupionych urządzeń.

# Zasilanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji

Instalacje wykonać zgodnie z DTR urządzeń.

Centrale wentylacyjne i urządzenia klimatyzacji zamawiać z własną rozdzielnicą zasilająco sterująca obsługującą wszystkie elementy systemów wentylacji i klimatyzacji.

Zasilanie wentylatorów związanych z systemem wentylacji oraz innych urządzeń elektrycznych wykonać z rozdzielnic central wentylacyjnych zgodnie z DTR.

Zasilanie Klima-konwektorów wykonać z oddzielnych obwodów rozdzielnic oddziałowych.

# Prowadzenie zewnętrznych linii kablowych

Kable układać na głębokości 0,7 m od poziomu docelowo ukształtowanego terenu na podsypce piaskowej, kable przykryć 20 cm warstwą piasku i folią PCV w kolorze niebieskim.

Na odcinku pod utwardzonym terenem oraz miejsca skrzyżowań i zbliżeń z projektowanym uzbrojeniem terenu kable układać w rurach osłonowych typu AROT.

Wejścia kabli do budynku wykonać po przez systemowe przepusty hermetyczne.

Kable układać linią falistą z zapasem 3%.

Na całej trasie co 10m, przy przepustach osłonowych i słupach kable zaopatrzyć w znaczniki z trwałymi oznaczeniami:

* Typ kabla
* Oznaczenie użytkownika kabla
* Rok ułożenia kabla
* Relacja kabla

Całość prac wykonać zgodnie z normą SEP-E-004 oraz wytycznymi do budowy PGE - Dystrybucja - tom 6 (linie napowietrzne i kablowe niskiego napięcia).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lista kabli energetycznych zewnętrznych** | | | | | |
| ***Skąd*** | ***Nr kabla*** | ***Dokąd*** | ***Kabel*** | ***przekrój [mm2]*** | ***długość oblicz. [m]*** |
| Złącze zasilające | Z\_P1 | RG | YAKY | 4x150 | 20 |
| Złącze zasilające | Z\_P2 | RE | YAKY | 4x70 | 20 |
| RG | Z\_T4 | T-4 | YKY | 5x10 | 80 |
| Agregat | Z\_R1 | RG | YKY | 4x120 | 80 |
| RG | Z\_Agr | Agregat | YKY | 5x4 | 80 |
| RG | Z\_NB | Napęd bramy | YKY | 3x2,5 | 160 |
| RG | Z\_PT1 | Pompa terenowa 1 | YKY | 5x2,5 | 125 |
| RG | Z\_PT2 | Pompa terenowa 2 | YKY | 5x2,5 | 125 |
| RG | Z\_PT3 | Pompa terenowa 3 | YKY | 5x2,5 | 150 |
| RG | Z\_PG | Pompa głębinowa | YKY | 5x6 | 145 |
| RG | Z\_SA1 | szafka SA-1 | YKY | 3x4 | 180 |
| RG | Z\_SA2 | szafka SA-2 | YKY | 3x4 | 100 |
| RG | Z\_OZ1,3 | Oświetlenie zewnętrzne | YAKY | 4x10 | 750 |
| RE | Z\_PC1 | Pompa ciepła 1 | YKY | 5x6 | 40 |
| RE | Z\_PC2 | Pompa ciepła 2 | YKY | 5x6 | 40 |
|  |  |  |  |  |  |
| **Lista kabli telekomunikacyjnych zewnętrznych** | | | | | |
| Skrzynka zew. Telekom | T1 | Szafa dystrybucyjna | XzTKMXpw | 10x4x0,5 | 45 |
| Panel zew. Domofonu | T2 | Szafa dystrybucyjna | UTP 5e-zewnętzny | 4x2x0,75 | 210 |
| Szafki SA |  | Czujniki | wg. Schematu |  |  |

# Prowadzenie kabli i przewodów w budynku

Kable zasilające prowadzić na drabinkach kablowych typu BAKS nad stropami podwieszanymi.

Instalacje odbiorcze wykonać jako podtynkowe.

Przejścia przez granice wydzieleń pożarowych uszczelnić masą ognioodporną w klasie przegrody.

# Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych

Kable i przewody systemów niskoprądowych prowadzić w odległości min 30cm od tras linii zasilających w oddzielnych korytkach. W budynku istniejącym kable i przewody prowadzić natynkowo w listwach instalacyjnych.

# Instalacje odbiorcze

Instalacje prowadzić w korytkach instalacyjnych prowadzonych nad stropem podwieszanym oraz pod tynkiem.

# Instalacja gniazd wtykowych

Przewody zasilające typu YDY, 750V prowadzić pod tynkiem oraz w korytach nad sufitami podwieszanymi.

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny – IP44.

Gniazda montować na wysokości 0,3 m nad posadzką lub na wysokościach określonych w projekcie.

Gniazda komputerowe montować na wysokości ustalonej z Inwestorem i wykonawcą mebli, gniazda we wspólnych ramkach z instalacją logiczną – punkty elektryczno logiczne PEL, gniazda 230V wyposażyć w klucze i oznaczyć „**DATA**”.

Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

* Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu,
* Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

# Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacje wykonać przewodami typu YDY żo w izolacji 750V.

Przewody prowadzić w korytkach kablowych w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi wspólnie z instalacją gniazd wtykowych oraz pod tynkiem.

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny.

Szczegółowe wykonania opraw należy zamawiać w dostosowaniu do rodzajów sufitów.

Łączniki montować na wysokości 1,2 m.

Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

* Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu,
* Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

Obliczenia oświetlenia przeprowadzono w programie DIALUX - w załączeniu do projektu.

W przypadku zmiany typów opraw należy wykonać obliczenia natężenia oświetlenia dla konkretnych opraw.

Na zmianę typów opraw Wykonawca powinien uzyskać zgodę Inwestora i projektanta.

Z instalacji oświetlenia należy zasilić projektowane wentylatory wyciągowe z sanitariatów - załączane wraz z oświetleniem po przez przekaźnik instalacyjny z opóźnionym opadaniem 1-15 minut

# Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

W celu zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek ewakuacji zaprojektowano wykonanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego, oświetlającego ciągi komunikacyjne.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne ewakuacyjne jest zgodne z PN-EN 1838 – „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne” oraz PN-EN 50172 – „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”. Zapewniono minimalne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego wynoszące 1,0 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych oraz 5,0 lx przy urządzeniach przeciwpożarowych. Czas samoczynnego załączenia wynosi max 2 s, a czas działania nie jest krótszy niż jedna godzina.

Zaprojektowano system opraw indywidualnych (z wbudowanymi źródłami zasilania awaryjnego).

Do modułów awaryjnych doprowadzić przewód fazowy dla kontroli napięcia.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z atestem CNBOP.

# Instalacja odgromowa

Nową instalacje odgromową należy wykonać - należy wykonać zgodnie z normą PN-EN-62305.

Zwody poziome wykonać z drutu ocynkowanego Fe/Zn Ø 8mm, wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące wystające ponad powierzchnie dachu należy wyposażyć w zwody pionowe.

Minimalna odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi – 25m.

Przewody odprowadzające i uziemiające wykonać bednarką Fe/Zn 25x4 mm prowadzona w słupach konstrukcyjnych.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziemiającymi wykonać po przez zaciski kontrolne montowane na dachu.

Instalację uziemiającą wykonać jako uziom fundamentowy wykonany bednarką ocynkowaną min Fe/Zn 30x4mm.

W razie konieczności stosować dodatkowe uziomy szpilkowe z pręta ocynkowanego Ø16mm.

# Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać w łazienkach, według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych przewodem w kolorze żółtozielonym typu LgY 1x 4mm² lub zgodnie z DTR urządzeń.

Lokalne szyny połączeń wyrównawczych wykonać w puszkach umieszczonych nad stropem podwieszanym.

* Lokalnymi połączeniami wyrównawczymi objąć:
* Metalowe koryta kablowe
* Metalową instalację wentylacji i klimatyzacji
* Metalowe elementy instalacji wod-kan
* Urządzenia technologiczne – zgodnie z DTR
* Pozostałe metalowe elementy mogące być pod napięciem.

# Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (ochrona podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o odpowiednim stopniu ochrony.

Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana jest przez zastosowanie wyłączników różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowoprądowym 30 mA o charakterystyce AC dla odbiorów ogólnych oraz charakterystyce A dla urządzeń komputerowych.

Połączenia wyrównawcze należy wykonać w miarę potrzeb dostosowując je do instalowanych urządzeń.

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych.

Jako uziemienia wykorzystać instalację uziemiającą.

# Ochrona przepięciowa

W celu ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami przepięć w rozdzielnicy zasilającej należy zainstalować warystorowy ogranicznik przepięć klasy B+C, zapewniający ochronę na poziomie 1,2kV.

Ochronniki połączyć z szynami uziemiającymi..

# Instalacja logiczna wewnętrzna

Okablowanie strukturalne, wykonać 4-parową skrętką komputerową FTP- 6 kategorii o przepustowości 1000MB/s w układzie gwiazdy. Maksymalna długość gałęzi sieci nie może przekraczać 100m.

Gniazda RJ-45 kat. 6 dostosowana do standardu 1000MB/s.

Instalację wykonać od gniazd RJ-45 do paneli krosowych w projektowanej szafce teleinformatycznej.

W ramach projektu należy wykonać:

* nową stojacą szafkę teleinformatyczną rack 19", 42U,

W szafie dystrybucyjnej zainstalować:

* panel telefoniczny 24xRJ45 kat 3
* panele 48xRJ45 kat 6 - 4szt
* przełączniki 48 portowe np. typu Aruba 2540 - 3szt
* przełącznik 48 portowy np. typu Aruba 2540 POE- 1szt
* ruter typu Fortigate 80E z licencjami 3 letnimi
* Rejestrator dla obrazów kamer IP 32 kanałów 2x6TB,
* Kontroler sprzętowy sieci bezprzewodowej typu IdentiFi WS-C35
* Wzmacniacz i rozgałęźnik RTV
* Zasilacz awaryjny UPS 2000W 5 min-on line
* 100 szt patchcord UTP 6 kat - 0,5m
* 100 szt patchcord UTP 6 kat - 1,0m

Instalacje nisko-prądowe prowadzić w oddzielnych w rurach instalacyjnych pod tynkiem.

Ostateczny dobór przełączników i innego wyposażenia w lokalnych punktach dystrybucyjnych uzgodnić z działem IT na etapie wykonania.

Wykaz obowiązujących norm, przepisów i dokumentów związanych.

* Zalecenia producenta Uniwersalnego Systemu Okablowania Strukturalnego R&M freenet firmy Reichle & De-Massari.
* Zalecenia IBM/ACS.
* Zalecenia producenta elementów elektrycznych LEGRAND
* Forma EIA/TIA-586A - Okablowanie telekomunikacyjne biurowców (USA).
* Norma ISO/IEC -11801 - Okablowanie strukturalne budynków (międzynarodowa).
* PN-EN 50173 - Okablowanie strukturalne budynków.
* PN-EN 50174- Separacji pomiędzy instalacją elektryczną a siecią logiczną, oraz uziemieniem.
* Warunków zasilania - (Roz. Min. Gosp. Przestrz. i Bud. Dz. U. nr 10 z 08.02.95).
* PN –IEC 60364-4-41; 2000 – ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
* PN –IEC 60364-4-442; 1999 - ochrona przeciwprzepięciowa.
* PN –IEC 60364-5-54; 1999 – uziemienia i przewody ochronne, roboczych i połączeń wyrównawczych.
* PN –IEC 60364-6-61; 2000 – sprawdzanie odbiorcze.
* Dyrektywy resortowe i międzynarodowe dotyczące warunków konstrukcyjnych i elektrycznych w celu spełnienia wymogów w zakresie certyfikacji CE lub Deklaracja Zgodności.

Okablowanie skrętkowe.

* System okablowania musi być certyfikowany przez Producenta.
* Okablowanie powinno posiadać powłokę niepalną, bezhalogenową, dostosowaną odpowiednio do stosowania wewnątrz budynku.
* Wykonanie instalacji okablowania skrętkowego kategorii co najmniej 6 S/FTP.

Sposób wykonania zakończeń skrętowych.

* Kable w szafach, zakończone na nowych panelach krosowych 6-kat.
* Okablowanie prowadzić przy wykorzystaniu tras kablowych nowo budowanych.
* Tory wymagają oznaczenia po ich instalacji.
* Widok poszczególnych ilości torów i ich zakończenia przedstawić w dokumentacji powykonawczej sieci.
* Wszystkie kable skrętkowe oznaczone w sposób trwały umożliwiający ich jednoznaczna obustronną identyfikację, zastosować istniejący system oznaczeń torów. Zaleca się również zastosowanie opisów kabla w miejscach rozchodzenia się tras kablowych.

Trasy kablowe, montaż gniazd

* Wymaga się, aby trasy kablowe w obrębie budynków było wykonywane jako podtynkowe, w miejscach niewidocznych (sufity podwieszone itp.) stosować kanał metalowy lakierowany lub ocynkowany z zapewnieniem uziemienia i połączenia galwanicznego.
* We wszystkich pomieszczeniach gniazda zasilające oraz telefoniczno-komputerowe powinny być zamontowane podtynkowo.
* Każdy odcinek tras kablowych powinien spełniać normy i wytyczne Inwestora z zastosowaniem, co najmniej 30% rezerwy na dalszy rozwój.
* Instalacja elektryczna ponad sufitami podwieszonymi powinna być poprowadzona osobnymi ciągami w odległości nie mniejszej niż 20cm od instalacji okablowania strukturalnego. Wszystkie kanały metalowe muszą być we właściwy sposób uziemione. Wszystkie połączenia galwaniczne dotyczące uziomu należy zabezpieczyć w celu zapewnienia pewnego kontaktu w trakcie użytkowania instalacji.

Pomiary okablowania skrętkowego – parametry.

Instalacja okablowania strukturalnego zakańczana jest pomiarami instalowanych torów skrętowych. Pomiary wykonywane określają parametry toru.

Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru. Wszystkie pomiary Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wraz z dokumentacją powykonawczą, jako osobny załącznik opracowania, pod nazwą „Pomiary skrętkowe”.

Wymagane min. parametry mierzone:

* Wire Map mapa połączeń pinów kabla.
* Length długość poszczególnych par.
* Resistance rezystancja pary.
* Capacitance pojemność pary.
* Impedance impedancja charakterystyczna.
* Propagation Delay czas propagacji.
* Delay Skew opóźnienie skrośne.
* Attenuation tłumienność.
* NEXT przesłuch.
* ACR stosunek tłumienia do przesłuchu.
* Return Loss tłumienność odbicia.
* ELFEXT ujednolicony przesłuch zdalny.
* PS NEXT suma przesłuchów poszczególnych par.
* PS ACR suma tłumienności poszczególnych par.
* PS ELFEXT suma przesłuchów zdalnych.
* Wszystkie parametry podawane są na protokole wraz z ich limitem.

# Instalacja kamer ochrony

Instalację kamer ochrony wykonać w miejscach pokazanych na planach instalacji niskoprądowych.

Zasilanie kamer – switch z funkcją POE.

Minimalne wymagania dla kamer:

* Przetwornik 1/3" 5 Megapixel progressive scan CMOS
* Kompresja H.264&MJPEG dual codec
* Ilość klatek: 20fps@4M(2688×1520) & 25/30fps@3M(2304×1296)
* Inteligentna Detekcja ruchu Smart Detection
* DWDR, Day/Night(ICR), 3DNR,AWB,AGC,BLC
* Podgląd zdalny : Web viewer, CMS(DSS/PSS) & DMSS
* Wejście/Wyjście alarmowe 2/1, audio 1/1 - wbudowany mikrofon
* Zapis na karcie microSD
* Zasilanie DC12V, PoE

Rejestrator dla obrazów kamer IP 32 kanały 2x6TB.

# Dostęp do usług internetowych

Dostęp do usług internetowych:

* istniejące łącze ORANGE jako połączenie rezerwowe
* Operatora sieci komórkowej (LTE, 4G) - karta instalowana w centrali telefonicznej.

# Instalacja telefoniczna wewnętrzna

W ramach projektu w szafie teleinformatycznej zainstalować centralkę telefoniczną w obudowie rack, obsługującą min. 32 linie wewnętrzne, 2 linie zewnętrzne analogowe i cyfrowe oraz GSM przez własne bramki VoIP.

W szafie teleinformatycznej zainstalować panel 248 portowy kat 3 dla rozszycia instalacji telefonicznej.

Aparaty odbiorcze instalować w pomieszczeniach obok gniazd oznaczonych "T".

Zewnętrzna linia telefoniczna istniejąca.

# Instalacja przywoławcza

Instalację przywoławczą wykonać w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych, panel sygnalizacyjny instalować w pomieszczeniu biurowym.

Stosować system zgodny z normą DIN 0834:

* sygnalizowanie wezwań do 15 sekund od momentu wezwania,
* powierzchnia przycisków nie mniejsza niż 1cm2,
* łatwe rozpoznawanie elementów systemu,
* oznakowanie przycisków wyraźnie różne od innych elementów instalacji elektrycznej,
* optyczne potwierdzanie wezwań w przyciskach / podświetlanie /.
* trzykolorowa sygnalizacja wezwań na lampkach salowych: -Kolor czerwony wezwania od pacjentów,

-Kolor biały lub żółty wezwania z toalet i łazienek,

-Kolor zielony potwierdzanie obecności personelu w pomieszczeniach,

* autokontrola elementów systemu i ciągłości przewodów,
* rejestracja zdarzeń zachodzących w systemie,
* montaż elementów systemu na podanych wysokościach;

-Przyciski przywoławcze na wysokości1,2-1,5m

-Przyciski sznurkowe w toaletach – 2,20m

-Lampki sygnalizacyjne 2,20m

-Wyświetlacze -1,5 – 2,20m

Instalacje wykonać zgodnie z DTR systemu.

# Instalacja domofonowa

Instalację domofonową oparta o system cyfrowy wieloabonentowy (np. COMMAX) - wykonać zgodnie z DTR zakupionego urządzenia.

Panele wejściowe w montować przy wejściach oraz wjeździe, stacje odbiorcze montować w miejscach pokazanych na planie.

# System sygnalizacji włamania i napadu

Instalację systemu sygnalizacji włamania i napadu wykonać – w uzgodnieniu z Inwestorem.

Pomieszczenia wyposażyć w urządzenia ochrony zgodnie z zaleceniami Inwestora.

Szczegółową lokalizację urządzeń ustalić z Inwestorem na etapie wykonania dostosowując ją do zagospodarowania pomieszczeń.

Klawiatury LCD operatora zlokalizować przy wejściach do chronionych stref.

# Instalacja RTV

Lokalizacja gniazd RTV pokazana została na planach instalacji niskoprądowych.

Gniazda TV końcowe.

Magistrale wykonać przewodem koncentrycznym RG-11 od głównego rozgałęźnika instalowanego w lokalnym punkcie dystrybucyjnym do rozgałęźników lokalnych.

Instalację odbiorczą wykonać od rozgałęźników lokalnych instalowanych nad stropem podwieszanym korytarza do gniazd RTV przewodem koncentrycznym miedzianym RG-6.

Antenę DVB-T umieścić na dachu budynku w miejscu zapewniającym najlepszy odbiór sygnału. Wzmacniacz sygnału wyposażyć w ochronnik warystorowy. Za wzmacniaczem zainstalować modulator cyfrowy DVB-T z pełnym zestawem wejść (SCART, HDMI, itp. ) umożliwiający dystrybucję sygnału z różnych źródeł

# System monitorowania warunków fizyko-chemicznych

Zgodnie z wymaganiami Inwestora na terenie należy zainstalować czujniki pomiarowe:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lokalizacja | Szafa | pomiar poziomu | pomiar ph | pomiar tlenu rozpusz. | pomiar temp. |
| JAZ | SA-1 | TAK |  |  |  |
| Budowla rozdzielcza | TAK | TAK | TAK |  |
| Zbiornik główny | TAK |  |  | TAK |
| Zbiornik zasilający 1 | TAK |  |  | TAK |
| Zbiornik zasilający 2 | TAK |  |  | TAK |
| Zbiornik zasilający 3 | TAK | TAK | TAK | TAK |
| Zbiornik boczny 2 |  |  |  | TAK |
| Komora mieszania 3 | TAK | TAK | TAK | TAK |
| Zbiornik boczny 1 | SA-2 |  |  |  | TAK |
| Zbiornik dolny 1 | TAK |  |  | TAK |
| Zbiornik dolny 2 | TAK |  |  | TAK |
| Staw ziemny | TAK |  |  |  |
| Zbiornik biofiltr |  | TAK | TAK |  |
| Studnia rozdzielcza |  | TAK | TAK |  |
| Studnia wypadowa 3 |  | TAK | TAK | TAK |

Czujniki pomiarowe wyposażone w typowe przetworniki z wyjściem 4...20mA w wersjach przystosowanych do montażu w warunkach wilgotnych.

Połączenia czujników z szafkami pomiarowymi wykonać kablami ziemnymi ekranowanymi.

Dla przesyłu danych z czujnika poziomu instalowanego w jazie zastosować radiową pętlę prądową. Zasilanie nadajnika pętli i czujnika w jazie wykonać za pomocą zestawu fotowoltaicznego z akumulatorem 24V/20Ah - instalowane w szczelnej obudowie.

Sygnały z czujników doprowadzić do projektowanych szafek automatyki SA-1 i SA-2. Szafki w obudowach szczelnych IP65 instalować w miejscach pokazanych na zbiorczym planie zagospodarowania terenu.

Zasilanie szafek wykonać kalem typu YKY 3x2,5mm² z rozdzielnicy głównej budynku.

W szafkach instalować moduły wejść analogowych np. typu ADAM 4017+ z interfesem komunikacyjnym RS 485.

Zakończenie magistrali RS 485 wykonać w szafce teleinformatycznej (pomieszczenie biura 0-03). Na zakończeniu magistrali zainstalować konwerter i optoizolacją RS 485/USB.

W pomieszczeniu biura zainstalować komputer:

Minimalne wymagania dla komputera stacjonarnego:

* CPU - Intel Core I7 -7700, 3,6 GHz
* Pamięć RAM - 8GB
* Karta graficzna 1GB-Direct X 11
* Dysk twardy 3TB-SATA
* Dysk twardy SSD 1TB
* dwie kart sieciowe
* karta Wi-Fi
* Złącza HDMI - 2szt
* Klawiatura stacjonarna, mysz optyczna
* Zainstalowany system operacyjny Windows 10 prof
* Zainstalowany Office
* Monitor LCD min 32"

W ramach projektu na komputerze zainstalować oprogramowanie typu SCADA (np. Asix.Evo) oraz wykonać wizualizację stanu kontrolowanych obiektów wraz z możliwością ich rejestracji oraz tworzenia raportów i publikacji danych przez stronę www.

# Badania i próby

Należy wykonać wszelkie niezbędne badania i pomiary wynikające z normy PN-IEC-60364-6-61 oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano montażowych – Instalacje elektryczne” a w szczególności:

* Oględziny instalacji
* Pomiary natężenia oświetlenia podstawowego
* Pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego
* Pomiary ciągłości przewodów ochronnych w tym przewodów wyrównawczych
* Pomiary rezystancji izolacji instalacji
* Sprawdzenie samoczynnego wyłączania
* Pomiary rezystancji uziemienia
* Sprawdzenie biegunowości
* Sprawdzenie skutków cieplnych
* Pomiary spadków napięć
* Pomiary aparatów RCD
* Pomiary instalacji uziemiającej i odgromowej
* Konfiguracja systemu przywoławczego

# Określenia podstawowe normy i przepisy

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami:

* PN-EN-62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
* PN-EN-12464 Światło i oświetlenie miejsc pracy
* PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewniane przez obudowę urządzeń elektrycznych (Kod IP)
* PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
* PN-EN 60446:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
* PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
* PN-EN 60947-3 (2000) Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi
* PN-IEC 60038:1999 Napięcia znormalizowane Lec
* PN-IEC 60050-826:2000. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
* PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
* PN SEP – E004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa.
* Ustawa z dnia 7 lipca 1997r Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
* Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r Prawo Energetyczne z późniejszymi zmianami
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Du z 2004 poz 1138)
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
* Poradniki techniczne, DTR producentów aparatów, osprzętu i urządzeń

# Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru z ramienia Inwestora.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem w dzienniku budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż 3-dni od daty wpisu w dzienniku budowy.

# Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie materiały zakupione przez wykonawcę robót, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru lub Inwestora.

Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji projektanta i Inwestora.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi przepisami i normami.

O wszelkich brakach lub błędach w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić projektanta i Inspektora Nadzoru.

# Roboty instalacyjno montażowe

Wykonywanie robót w synchronizacji z pozostałymi branżami z uwzględnieniem wytycznych dla pozostałych branż.

Prowadzenie instalacji elektrycznej i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

# Wymagania odnośnie odbioru instalacji

Instalacje elektryczne podlegają odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje Inwestor w obecności wykonawcy. Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

* zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
* jakości wykonania instalacji elektrycznej,
* skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
* spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
* zgodności oznakowania z Polskimi Normami.
* Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów montowanej instalacji elektrycznej (od złącza do gniazd wtykowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe). Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru instalacji elektrycznej.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie realizacji budowy,

* dziennik budowy,
* protokoły z oględzin pomiarów i prób
* certyfikaty na urządzenia i wyroby,
* dokumentacje techniczno -ruchowe oraz instrukcje zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

* zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami, instrukcjami producentów,
* prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
* poprawności prowadzenia kabli i przewodów oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
* poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
* prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania.
* prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
* prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
* prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno –neutralnych,
* prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych,
* spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje wykonawca przy udziale przedstawiciela inwestora lub właściciela. Przed uruchomieniem instalacji wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją odbioru technicznego instalacji elektrycznej.

W trakcie uruchamiania instalacji powinny być sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od normalnych warunków pracy. Instalację można uznać za uruchomioną, gdy wszystkie urządzenia funkcjonują prawidłowo i sporządzono protokół uruchomienia, w którym między innymi jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.

Wszelkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami Technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Polskimi Normami i obowiązującymi normami Unii Europejskiej oraz zasadami wiedzy technicznej i przy zachowaniu przepisów BHP.

Łódź, grudzień 2018 r.

mgr inż. Witold Makówka