



---

## **Spis treści:**

1.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....	4
2.	SPIS RYSUNKÓW ORAZ SCHEMATÓW ELEKTRYCZNYCH .....	4
3.	PRZEDMIOT, ZAKRES, PODSTAWA OPRACOWANIA ORAZ GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE .....	6
3.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	6
3.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	6
3.3.	GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE .....	6
4.	OPIS TECHNICZNY .....	6
4.1.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ISTNIEJĄCE .....	6
4.2.	ZASILANIE OBIEKTU .....	6
4.3.	UKŁAD ZASILANIA GWARANTOWANEGO .....	7
4.4.	UKŁAD POMIAROWY .....	7
4.5.	ZASILANIE RG-K ORAZ TABLIC KOMPUTEROWYCH .....	7
4.6.	TABLICE ROZDZIELCZE .....	8
4.7.	INSTALACJE OŚWIETLENIOWE .....	8
4.7.1.	Instalacja oświetlenia podstawowego .....	8
4.7.2.	Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego .....	9
4.7.3.	Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego .....	9
4.7.4.	Instalacja oświetlenia nocnego zewnętrznego .....	9
4.8.	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO STOSOWANIA .....	10
4.9.	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH KOMPUTEROWYCH „DATA” .....	10
4.10.	ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI .....	10
4.11.	ZASILANIE KURTyny POWIETRZNEJ .....	10
4.12.	ZASILANIE POMPY WYPOROWEJ .....	10
4.13.	ZASILANIE PODGRZEWACZY WODY .....	11
4.14.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WĘZŁA CIEPLNEGO .....	11
4.15.	ZASILANIE PLATFORMY DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH .....	11
4.16.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA .....	11
4.17.	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA .....	12
4.18.	INSTALACJA ODGROMOWA .....	12
4.19.	WYTYCZNE BUDOWY LINII KABLOWYCH .....	12

---

4.19.1.	Układanie kabli w ziemi .....	12
4.19.2.	Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi .....	12
4.19.3.	Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego .....	13
4.20.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	13
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI .....	13
5.1.	ZASILANIE ROZDZIELNI GŁÓWNEJ RG .....	13
5.2.	ZASILANIE TABLICY TB-0 .....	14
5.3.	ZASILANIE TABLICY TB-1 .....	15
5.4.	ZASILANIE TABLICY TB-2 .....	15
5.5.	ZASILANIE TABLICY TK-0 .....	16
5.6.	ZASILANIE TABLICY TK-1 .....	17
5.7.	ZASILANIE TABLICY TK-2 .....	17
6.	UWAGI KOŃCOWE .....	18
7.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	21
7.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	21
7.2.	ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....	21
7.3.	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH .....	21
7.4.	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI .....	21
7.5.	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA .....	21
7.5.1.	Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych .....	21
7.5.2.	Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na wysokości .....	22
7.5.3.	Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych .....	23
7.6.	SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIENIE NIEBEZPIECZNYCH .....	23
7.7.	INFORMACJA O WYDZIELENIU I OZNAKOWANIU TERENU .....	24
7.8.	ŚRODKI TECHNICZNE ORAZ ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM I ZAGROŻENIOM ZDROWIA .....	24
7.9.	PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA .....	26
8.	ZAŁĄCZNIKI .....	27
9.	RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE .....	

---

## 1. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Oświadczenie zgodnie z ustawą Prawo Budowlane
2. Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WR/202384/08 z dnia 19.11.2008 r.
3. Kopia uprawnień projektanta instalacji elektrycznych
4. Kopia zaświadczenia Śląskiej Okręgowej Izby inżynierów
5. Kopia uprawnień sprawdzającego instalacji elektrycznych
6. Kopia zaświadczenia Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów
7. Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w wybranych pomieszczeniach obiektu

## 2. SPIS RYSUNKÓW ORAZ SCHEMATÓW ELEKTRYCZNYCH

Nazwa rysunku	Nr rysunku	Nr arkusza	Skala
PROJEKT PRZYŁĄCZA ELEKTROENERGETYCZNEGO	1	-	1:500
SCHEMAT ZASILANIA	2	-	-
ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG	3	1	-
ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG	3	2	-
RZUT PIWNIC PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	4	-	1:50
RZUT PARTERU PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	5	-	1:50
RZUT I PIĘTRA PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	6	-	1:50
RZUT II PIĘTRA PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	7	-	1:50
RZUT PODDASZA PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	8	-	1:50
SCHEMAT ROZDZIELNI RG-K oraz APC Smart-UPS VT 20KVA 400V Z OBEJŚCIEM SERWISOWYM	9	-	-
TABLICA TB-0 (parter)	10	1	-
TABLICA TB-0 (parter)	10	2	-
TABLICA TK-0 (parter)	11	-	-

TABLICA TB-1 (I piętro)	12	1	-
TABLICA TB-1 (I piętro)	12	2	-
TABLICA TK-1 (I piętro)	13	-	-
TABLICA TB-2 (II piętro)	14	1	-
TABLICA TB-2 (II piętro)	14	2	-
TABLICA TK-2 (II piętro)	15	-	-
AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE SCHEMAT OKABLOWANIA	16	-	-

---

### **3. PRZEDMIOT, ZAKRES, PODSTAWA OPRACOWANIA ORAZ GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE**

#### **3.1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych w budynku IV Komisariatu Policji w Sosnowcu, przy ul. Wojska Polskiego 34.

W zakres opracowania wchodzi:

- zasilanie obiektu,
- rozdzielnia główna RG,
- rozdzielnia główna komputerowa RG-K,
- tablice piętrowe,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia.

#### **3.2. Podstawa opracowania**

Podstawą do opracowania projektu jest:

- podkłady architektoniczno – budowlane;
- wytyczne technologiczne,
- wytyczne branżowe,
- ustalenia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

#### **3.3. Główne wskaźniki energetyczne**

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| ○ Moc zainstalowana:   | 192,6 kW             |
| ○ Moc szczytowa:       | 57,8 kW              |
| ○ Napięcie znamionowe: | 400/230 V AC         |
| ○ Współczynnik mocy    | $\cos\varphi = 0,93$ |

### **4. OPIS TECHNICZNY**

#### **4.1. Instalacje elektryczne istniejące**

Istniejące instalacje elektryczne w obiekcie należy zdemontować. Remont instalacji elektrycznych obejmuje cały obiekt, zgodnie ze SIWZ. Istniejącą rozdzielnię komputerową zlokalizowaną z miejsca projektowanego korytarza należy zdemontować. Projekt przewiduje zabudowę nowej rozdzielni komputerowej zasilanej poprzez UPS. Istniejące gniazda instalacji komputerowej, oznaczone na rysunku „\* ” należy zdemontować i ponownie zamontować w wersji podtynkowej. Przewody zasilające doprowadzić do projektowanych piętrowych tablic napięcia rezerwowanego TK.

Należy również zdemontować istniejące zasilanie budynku.

#### **4.2. Zasilanie obiektu**

Zasilanie budynku należy wykonać wg warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej WR/202384/08 z dnia 19.11.2008 r. W ścianie budynku zabudowane zostanie złącze kablowe – pomiarowe z półpośrednim układem pomiarowym – zakres opracowania ENION GRUPA TAURON. Projektowany kabel zasilający należy wyprowadzić ze złącza kablowego i drugostronnie wprowadzić do rozdzielni głównej obiektu RG zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego. Kabel prowadzić w rurze ochronnej.

Miejsce przejścia kabli przez ścianę obiektu należy wykonać na bazie szczelnego przepustu kablowego HSI 90 z mufą termokurczliwą.

W złączu należy wykonać rozdział przewodu PEN na PE oraz N, przewód PE w RG należy podłączyć do uziemionej głównej szyny wyrównania potencjałów (GSWP).

W RG wyłącznik główny na bazie wyłącznika mocy czterobiegunowego H250 4P 160 A z wyzwalaczem prądu roboczego poprzez automatyczny przełącznik faz PF-431 (z fazą priorytetową). Rozdzielnię główną RG zaprojektowano jako wolnostojącą z kanałem kablowym. W rozdzielni RG zaprojektowano zabezpieczenie wlvz poprzez rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami.

Zaprojektowano **główny wyłącznik ppoż. prądu**. Przyciski sterownicze należy umieścić przy głównym wejściu do obiektu. Przewody sterownicze wykonać przewodami HDGs PH90 2x1,5 mm<sup>2</sup>, przewody prowadzić w rurach ochronnych pod tynkiem.

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie. Przepusty wykonać na bazie przepustów kablowych np. PROMASTOP.

#### 4.3. Układ zasilania gwarantowanego

Z rozdzielni głównej należy wyprowadzić kabel zasilający do zasilania trójfazowego siłowni napięcia gwarantowanego. Zasilanie wykonać na bazie kabla YKYżo 5x4,0 mm<sup>2</sup> z zabezpieczeniem na bazie wyłącznika instalacyjnego S303 C 20A. Należy zostawić odpowiednią rezerwę kabla dla podłączenia siłowni telekomunikacyjnej. Lokalizację siłowni określa służby miejscowe łączności i informatyki.

Z siłowni napięcia gwarantowanego należy wykonać dodatkowe zasilanie do pomieszczenia radiostacji przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Przewód zakończyć w pomieszczeniu 3 gniazdami podtynkowymi 230V/16A.

Z siłowni napięcia gwarantowanego należy wykonać dodatkowe zasilanie pomieszczenia Dyżurnego KP dwoma przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Każdy przewód zakończyć w pomieszczeniu 2 podwójnymi gniazdami podtynkowymi 230V/16A typu „DATA” z blokadą (obwody rozdzielone po dwie pary z dwóch niezależnych zabezpieczeń z siłowni telekomunikacyjnej – oznaczone na rysunku jako SNG). Dokładne rozmieszczenie gniazd w pomieszczeniu Dyżurnego KP zostanie określone przez służby miejscowe łączności i informatyki.

#### 4.4. Układ pomiarowy

Półpośredni układ pomiarowy zabudowany zostanie w złączu kablowo – pomiarowym. Opracowanie po stronie zakładu energetycznego ENION GRUPA TAURON.

#### 4.5. Zasilanie RG-K oraz tablic komputerowych

Zasilanie głównej rozdzielni komputerowej RG-K zaprojektowano z rozdzielni RG przewodem YLYżo 5x25 mm<sup>2</sup>. Z rozdzielni RG-K zaprojektowano zasilanie UPS'a oraz tablic komputerowych.

Zaprojektowano UPS: model APC Smart-UPS VT 20kVA 400V o mocy znamionowej 20 kVA / 16 kW, zasilany z sieci 3-fazowej, wyjście 3-fazowe.

Zaprojektowano przełącznik UPS - Sieć (Maintenance Bypass Panel) na bazie przełącznika obejściowego (BYPASS). Zasilanie UPS'a zaprojektowano przewodem YLY 5x16 mm<sup>2</sup>.

Z RG-K za UPS'em zaprojektowano zasilanie tablic piętrowych komputerowych. Zasilanie wykonać przewodami YLYżo 5x10 mm<sup>2</sup> z zabezpieczeniem wstępnym na bazie rozłącznika izolacyjnego z bezpiecznikami NH00 o wartości 25 A.

W tablicach piętrowych komputerowych zaprojektowano ochronniki przeciwprzepięciowe klasy D.

Podstawowe dane APC Smart-UPS VT 20kVA 400V (dokładne wymagane parametry urządzenia należy określić na etapie robót ze służbami miejscowymi łączności i informatyki):

– Moc pozorna	20,0 KVA
– Moc rzeczywista	16,0 KW
– Architektura UPSa	on-line (podwójna konwersja)
– Maks. czas przełączenia na baterię	0 ms
– Czas podtrzymania dla obciążenia 100%	21,8 min
– Czas podtrzymania przy obciążeniu 50%	54,6 min
– Zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym	304-477 V

- 
- Układ automatycznej regulacji napięcia (AVR)
  - Sinus podczas pracy na baterii
  - Porty komunikacji
    - RS232 (DB9)
    - 10/100BaseTX (RJ45)
  - Wyposażenie standardowe
    - AP9619 karta zarządzania SNMP/WEB (RJ45) i monitorowania warunków środowiska
    - bypass wewnętrzny (ręczny i automatyczny)
    - styki do podłączenia wyłącznika EPO
    - gniazdo SmartSlot na dodatkowe karty - 1szt.
    - 4 zestawy bateryjne • zasilacz może pracować w układzie równoległym do 4 zasilaczy łącznie
  - Dodatkowe funkcje
    - Wyświetlacz LCD
    - współczynnik mocy: 0.95
    - możliwość podłączenia 2 niezależnych źródeł zasilania
    - możliwość współpracy z agregatem prądotwórczym
    - stopień ochrony IP20
    - akumulatory wymieniane "na gorąco" bez przerywania pracy systemu
  - Szerokość 560 mm
  - Wysokość 1500 mm
  - Głębokość 813 mm
  - Masa brutto 630 kg
  - Masa netto 600 kg

Projekt rozpatrywać łącznie z projektem instalacji teletechnicznych.

#### 4.6. Tablice rozdzielcze

Rozdzielnię główną RG oraz rozdzielnię główną komputerową RG-K zaprojektowano jako wolnostojące, II klasa ochronności, IP43.

Tablice piętrowe TB oraz TK zaprojektowano na bazie rozdzielnic wnekowych z drzwiczkami płaskimi metalowymi, klasa izolacyjności II.

Wszystkie tablice zamykane na klucz. W tablicach należy przewidzieć rezerwę minimum 30% na rozbudowę instalacji.

#### 4.7. Instalacje oświetleniowe

##### 4.7.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> oraz YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi pod tynkiem oraz w przestrzeni międzystropowej w korytkach metalowych lub na drabinkach. Podejście do wyłączników należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Zabezpieczenie opraw zaprojektowano na bazie wyłączników instalacyjnych o charakterystyce „C”. Wszystkie oprawy zaprojektowano z elektronicznymi układami zapłonowymi.

Wyłączniki oświetlenia instalować wewnątrz pomieszczeń przy drzwiach od strony klamki, na wysokości 1,3 ÷ 1,6 m od poziomu posadzki. W sanitariatach dla niepełnosprawnych wyłączniki oświetlenia instalować na wysokości 0,9 ÷ 1,1 m od poziomu posadzki. Łączniki oświetlenia do sanitariatów instalować na zewnątrz pomieszczeń. W łazienkach nad lustrami zaprojektowano kinkiety.

#### UWAGA:

**Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach oraz łącznikach oświetlenia.**



---

## **WSZYSTKIE ROBOTY ELEKTRYCZNE SKOORDYNOWAĆ W TRAKCIE REALIZACJI ZE WSZYSTKIMI WYSTĘPUJĄCYMI BRANŻAMI ORAZ ROBOTAMI BUDOWLANYMI.**

**Dokładne rozmieszczenie wyłączników oświetlenia ustalić z Inwestorem podczas robót instalacyjnych.**

W sanitariatach, pomieszczeniach gospodarczych oraz pomieszczeniach technicznych zastosować osprzęt w wykonaniu szczelnym.

### **4.7.2. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego**

W celu zabezpieczenia przed całkowitym zanikiem oświetlenia zaprojektowano oprawy z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Oprawa włącza się automatycznie po zaniku napięcia. Zasilanie opraw z mikroinwerterem zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

Oprawy zaprojektowano w układzie CT (centraltest). Za pomocą jednostki centralnej LOGICA możliwe jest sterowanie i monitoring wszystkich funkcji systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, pojedynczych jak i ustalonych grup opraw. Jednostka umożliwia jednocześnie sterowanie i kontrolowanie urządzeń oświetlenia awaryjnego i podstawowego. Jednostka centralna LOGICA może sterować oprawami oświetleniowymi za pomocą protokołu DALI. Magistralę DALI należy wykonać przewodem YDY 2x1,5mm<sup>2</sup>. Połączenia między centalkami należy wykonać skrętką YTKSY 3x2x0,8.

Urządzenie oferuje przykładowe rozwiązania:

- funkcja umożliwiająca uzyskanie większego strumienia światła opraw oświetlenia awaryjnego podczas pierwszych minut po zaniku napięcia w celu zminimalizowania paniki,
- funkcja ustalania czasu autonomii / strumienia opraw oświetlenia awaryjnego,
- funkcja synchronizacji i uruchamiania testów,
- funkcja testowania pojedynczych opraw i grup opraw,
- funkcja zarządzania wynikami testów – błędami – wyświetlanymi na wyświetlaczu jednostki centralnej dla każdej oprawy
- funkcja jednorazowego testowania 50% systemu. W przypadku zaniku napięcia część systemu zawsze będzie gotowa do pracy awaryjnej.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać minimum **1 lx** przez **120 minut**. Jednostkę centralną LOGICA należy zabudować w RG obiektu, jednostki INIBIT należy zabudować w RG oraz tablicach piętrowych. Okablowanie oraz zabezpieczenie jednostki centralnej oraz INIBIT wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną dostawcy systemu.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego musi spełniać wymagania normy PN-EN 1838, PN-EN 60598-2-22.

### **4.7.3. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego**

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe oparte jest na oprawach oświetlenia awaryjno – kierunkowych. Autonomia opraw minimum 120 minut.

Zasilanie oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup> oraz YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

### **4.7.4. Instalacja oświetlenia nocnego zewnętrznego**

Nad wyjściami ewakuacyjnymi zaprojektowano oprawy Beghelli LOGICA AT-CT 11W SA 1-3P o pracy dwuzadaniowej, z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Dodatkowo przy wejściu głównym do obiektu zaprojektowano oprawy THORN OYSTER 1x26/32W TC-TEL HF ANT kolor SZARY nr 96004401.

Oświetlenie parkingu oraz dziedzińca zaprojektowano na bazie opraw iGUZZINI PLATEA HIT 150W nr kat. 7380, naświetlacz z optyką FLOOD, montaż na ścianie na wysokości około h=5,0 m n.p.t., na wysięgniku do montażu na ściennego nr kat. 1149. Zasilanie wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Oświetlenie nocne załączane i wyłączane jest poprzez stykznik sterowany programatorem cyfrowym astronomicznym z dwoma kanałami wyjściowymi.

---

#### **4.8. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania**

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi pod tynkiem oraz w przestrzeni międzystropowej w korytkach metalowych lub na drabinkach. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Istniejące instalacje elektryczne biegnące przez pomieszczenia biurowe należy schować pod tynk, istniejące zespoły gniazd wtyczkowych należy wykonać jako podtynkowe z zastosowaniem puszek zespolonych.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷ 0,6 m od poziomu posadzki. Na korytarzach gniazda instalować na wysokości od 0,2 ÷ 0,4 m od poziomu posadzki.

W pomieszczeniach, gdzie zaprojektowano większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. Na korytarzach, w pomieszczeniach technicznych oraz sanitarnych zaprojektowano gniazda o IP44.

##### **UWAGA:**

**Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach oraz łącznikach oświetlenia.**

**Dokładne rozmieszczenie gniazd ustalić z Inwestorem podczas robót instalacyjnych.**

**WSZYSTKIE ROBOTY ELEKTRYCZNE SKOORDYNOWAĆ W TRAKCIE REALIZACJI ZE WSZYSTKIMI WYSTĘPUJĄCYMI BRANŻAMI ORAZ ROBOTAMI BUDOWLANYMI**

#### **4.9. Instalacja gniazd wtyczkowych komputerowych „DATA”**

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe „DATA” należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi pod tynkiem oraz w przestrzeni międzystropowej w korytkach metalowych lub na drabinkach. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych. Obwody zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi C16A oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi typu „A”.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷ 0,6 m od poziomu posadzki razem z gniazdami instalacji komputerowej.

#### **4.10. Zasilanie urządzeń wentylacji mechanicznej i klimatyzacji**

Wentylatory kanałowe w sanitariatach zasilane będą z obwodów oświetleniowych, załączane i wyłączane są tymi samymi wyłącznikami, co oświetlenie w danym pomieszczeniu. Wyłączenie należy wykonać z opóźnieniem czasowym około 3 minut. Do wentylatorów doprowadzić przewód YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup>.

Wykonać zasilanie jednostki nawiewnej wentylacji. Wentylatory wyciągowe obsługujące zespoły pomieszczeń, do których nawiew realizowany jest jednostka nawiewna wentylacji, zasilić z tablicy sterowniczej jednostki nawiewnej. Wentylacja nawiewno – wywiewna powinna działać w tym samym czasie.

Pozostałe wentylatory zasilić z obwodów oświetleniowych, załączane i wyłączane wykonać na bazie wyłączników umieszczonych obok wyłączników oświetlenia. Wyłączniki układów wentylacji opisać.

Jednostki klimatyzacyjne zasilić z tablic piętrowych zgodnie z DTR zastosowanych urządzeń.

#### **4.11. Zasilanie kurtyny powietrznej**

W celu uniknięcia niekontrolowanych strat ciepła, przy wejściu do obiektu zaprojektowano kurtynę powietrzną FRICO AD-210E06 o mocy 400V/6,0kW oraz wydajności 900/1150/1400 m<sup>3</sup>/h. Montaż na wysokości h=2,5 m.

Załączanie oraz wyłączanie kurtyny - do uzgodnienia z Inwestorem w trakcie realizacji.

#### **4.12. Zasilanie pompy wyporowej**

Zasilanie pompy wyporowej należy wykonać z rozdzielni RG kablem YKYżo 5x2,5 mm<sup>2</sup>. Kabel należy doprowadzić do skrzynki sterującej pompą.

Okablowanie systemu wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową zastosowanego systemu oraz wytycznych producenta. Lokalizacja urządzeń zgodnie z projektem branżowym. Przed wykonaniem wylewek zabudować rury osłonowe DN63 na przewody od skrzynki do zbiornika dla przewodów elektrycznych. Odległość skrzynki sterującej od zbiornika nie powinna być większa niż 6 m.

---

#### 4.13. Zasilanie podgrzewaczy wody

Zasilanie podgrzewaczy wody należy wykonać z tablic piętowych. Dokładna lokalizacja urządzeń zgodnie z projektem branżowym instalacji C.W.U.

#### 4.14. Instalacje elektryczne węzła ciepłego

Instalacje elektryczne węzła ciepłego należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną „Węzeł ciepły – część elektryczna”. Zasilanie obwodów węzła ciepłego zaprojektowano z tablicy TB-WC, zasilanie tablicy TB-WC zaprojektowano z rozdzielni głównej RG.

#### 4.15. Zasilanie platformy dla niepełnosprawnych

Zasilanie platformy dla niepełnosprawnych wykonać z rozdzielni głównej obiektu przewodem YKYżo 5x2,5 mm<sup>2</sup> z zabezpieczeniem w RG na bazie wyłącznika instalacyjnego C10A oraz wyłącznika różnicowoprądowego 63 A 30 mA. Przewód należy doprowadzić do szafy maszynowni.

Instalacje elektryczne platformy należy wykonać zgodnie z DTR zastosowanego urządzenia.

#### 4.16. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i indukowanymi oraz przepięciami łączeniowymi zaprojektowano dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową. Projektując system ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej uwzględniono:

- Występujące zagrożenia piorunowe i przepięciowe instalacji elektrycznej.
- Kategorie przepięciowe w instalacji elektrycznej dla instalacji 230/400 V:
  - kategoria IV - poziom ochrony 6 kV,
  - kategoria III - poziom ochrony 4 kV,
  - kategoria II - poziom ochrony 2,5 kV,
  - kategoria I - poziom ochrony 1,5 kV.
- Wymóg ograniczania przez system ochrony przepięć występujących w instalacji elektrycznej do wartości wymaganych przez przyjęte kategorie przepięciowe.
- Odporności udarowe urządzeń technicznych w obiekcie i poprawność ich rozmieszczenia w odpowiednich częściach instalacji elektrycznej zgodnie z kategoriami przepięciowymi.
- Warunki techniczne w zakresie instalacji elektrycznej, które wymagają, aby instalacja:
  - została zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych, a w szczególności powinna być zapewniona ochrona przed porażeniem elektrycznym, pożarem, wybuchem, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznym i oraz innymi narażeniami powodowanymi pracą urządzeń elektrycznych,
  - posiadała urządzenia ochrony przepięciowej,
  - posiadała połączenia wyrównawcze, główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami, częściami przewodzącymi konstrukcji budynku oraz innych instalacji.

Należy w RG zabudować ograniczniki przepięć klasy „B+C”, a w tablicach piętowych TB zaprojektowano ograniczniki przepięć klasy „C”. W tablicach wydzielonej instalacji komputerowej zaprojektowano ograniczniki przepięć klasy „D”.

Skuteczna kaskada ochronna (ograniczniki przepięć B, C) wymaga koordynacji zadziałania poszczególnych stopni ochrony. Skuteczną koordynację uzyskuje się przy zachowaniu zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez zastosowanie elementu indukcyjnego. Jeżeli naturalna indukcyjność przewodu (zalecany odcinek przewodu  $l > 10\text{m}$ ) jest niewystarczająca to należy zastosować indukcyjność odsprężającą (SPL-35/7,5 lub SPL-63/7,5). Cewka indukcyjna SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy B i C i zapewnia właściwą koordynację zabezpieczenia.

Brak cewki odsprężającej lub jej niewłaściwy dobór może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie ograniczników klasy C.

---

#### 4.17. Instalacja uziemiająca

W pobliżu obiektu należy wykonać dodatkowy uziom odseparowany od uziomu instalacji antenowej i radiotelefonicznej. Uziom należy wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 ułożonej w wykopie na głębokości 0,7 m.

Połączenia uziomu z główną szyną wyrównania potencjału wykonać na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x4 mm. Szynę wyrównania potencjału zlokalizować w pomieszczeniu serwerowni / rozdzielni głównej RG. Protokół pomiaru uziomu należy dostarczyć do Wydziału Łączności i Informatyki KWP w Katowicach.

Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć  $10\ \Omega$ . W przypadku przekroczenia wartości rezystancji uziemienia do uziomu otokowego należy zabudować uziomy szpilkowe pionowe pomiedziowane  $\varnothing 12,8$  mm o długości  $l=3,0$  m oraz głębokości pograżenia nie mniejszej niż  $h=2,5$  m. Uziom otokowy połączyć z uziomami szpilkowymi poprzez przyspawanie płaskownika uziomu otokowego do uziomów szpilkowych. Spoiny po oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym.

Na uziemiu otokowym w miejscu krzyżowania się z sieciami zewnętrznymi należy nałożyć rurę ochronną  $\varnothing 75$  tak, aby najmniejsza odległość między uziomem otokowym a kablami elektroenergetycznymi, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1 m. Rurę ochronną na końcach uszczelnić od przedostawania się wody.

#### 4.18. Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa dla projektowanego obiektu jest wymagana. Obiekt jest wyposażony w instalację odgromową, która to instalacja nie stanowi zakresu niniejszego opracowania.

#### 4.19. Wytyczne budowy linii kablowych

##### 4.19.1. Układanie kabli w ziemi

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych zaprojektowano w oparciu o postanowienia normy PN-90/E-06401 oraz zgodnie z zaleceniami podanymi w N-SEP-E-004.

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn.  $U_N \leq 1\text{ kV}$ ).

Odległość folii od kabla (kabli) powinna wynosić co najmniej 25 cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w punktach charakterystycznych (mufach, skrzyżowaniu, wejściu do kanałów i osłon otaczających).

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem  $1\div 3\%$  długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- 50 cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego,
- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

##### 4.19.2. Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe grubościennne o średnicy minimum  $\varnothing 110$  mm, ułożone na głębokości 1,00 m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50 m po obu stronach drogi.

---

#### 4.19.3. Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio  $0,25 \div 0,50$  m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50 m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

#### 4.20. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie realizowane przez wkładkę topikową i wyłączniki nadprądowe realizowane w układzie sieciowym TN-S.

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwalającym 30 mA. Zaprojektowano instalacje 3- i 5-cio przewodowe.

Wszystkie części przewodzące dostępne należy łączyć do wspólnego przewodu ochronnego. Wykonać szynę wyrównawczą. Do szyny wyrównawczej podłączyć należy:

- przewody ochronne PE,
- metalowe rurociągi wody,
- metalowe rurociągi CO,
- uziom instalacji odgromowej,
- metalowe konstrukcje budynku.

Na wodomierzu wykonać boczniki.

W sanitariatach oraz pomieszczeniach technicznych wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze między wszystkimi częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi oraz częściami przewodzącymi obcymi. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły prób montażowych.

***Protokoły pomiarowe stanowią integralną część powykonawczego projektu technicznego.***

## 5. OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI

### 5.1. Zasilanie rozdzielni głównej RG

Moc zainstalowana w RG wynosi:

---

---

$$P_i = 192,6 \text{ kW}$$

Moc szczytowa:

$$P_s = P_i \cdot k = 192,6 \cdot 0,3 = 57,8 \text{ kW}$$

$$\text{dla } k = 0,3$$

Wielkość prądu w kablu zasilającym RG wynosi:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{57,8}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 89,7 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie przedlicznikowe  $\Rightarrow$  zabezpieczenie nadprądowe 100 A,
- kabel zasilający w relacji złącze  $\Leftrightarrow$  RG  $\Rightarrow$  YKYżo 5x120 mm<sup>2</sup> o  $I_z=203$  A,
- wyłącznik w RG  $\Rightarrow$  wyłącznik mocy H250 4P 160A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$
$$89,7 \leq 100 \leq 203$$

Warunek spełniony.

$$I_z \leq 1,45 \cdot I_N$$
$$1,6 \cdot 100 \leq 1,45 \cdot 203$$
$$160 \leq 294$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} \geq \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 57,8 \cdot 10^3 \cdot 20}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 7,1 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

## 5.2. Zasilanie tablicy TB-0

Moc zainstalowana w tablicy TB-0:

$$P_i = 48,7 \text{ kW}$$

Moc szczytowa:

$$P_s = P_i \cdot k = 48,7 \cdot 0,3 = 14,6 \text{ kW}$$

$$\text{dla } k = 0,3$$

Wielkość prądu w kablu zasilającym tablicę TB-0 wynosi:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{14,6}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 22,7 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie w tablicy RG  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami NH00 o wartości 40 A,
- przewód zasilający w relacji RG  $\Leftrightarrow$  TB-0  $\Rightarrow$  YLYżo 5x25 mm<sup>2</sup> o  $I_z=68$  A,
- rozłącznik w tablicy TB-0  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny 4P 100 A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$
$$22,7 \leq 40 \leq 68$$

---

warunek spełniony.

$$\begin{aligned}I_2 &\leq 1,45 \cdot I_Z \\1,6 \cdot 40 &\leq 1,45 \cdot 68 \\64 &\leq 99\end{aligned}$$

warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} \geq \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 14,6 \cdot 10^3 \cdot 10}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 0,8 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

### 5.3. Zasilanie tablicy TB-1

Moc zainstalowana w tablicy TB-1:

$$P_i = 45,0 \text{ kW}$$

Moc szczytowa:

$$\begin{aligned}P_S &= P_i \cdot k = 45,0 \cdot 0,3 = 13,5 \text{ kW} \\ \text{dla } k &= 0,3\end{aligned}$$

Wielkość prądu w kablu zasilającym tablicę TB-1 wynosi:

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{13,5}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 21,0 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie w tablicy RG  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami NH00 o wartości 40 A,
- przewód zasilający w relacji RG  $\Leftrightarrow$  TB-1  $\Rightarrow$  YLYżo 5x25 mm<sup>2</sup> o  $I_Z=68$  A,
- rozłącznik w tablicy TB-1  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny 4P 100 A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$\begin{aligned}I_B &\leq I_N \leq I_Z \\21,0 &\leq 40 \leq 68\end{aligned}$$

warunek spełniony.

$$\begin{aligned}I_2 &\leq 1,45 \cdot I_Z \\1,6 \cdot 40 &\leq 1,45 \cdot 68 \\64 &\leq 99\end{aligned}$$

warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} \geq \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 13,5 \cdot 10^3 \cdot 15}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 1,1 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

### 5.4. Zasilanie tablicy TB-2

Moc zainstalowana w tablicy TB-2:

$$P_i = 45,0 \text{ kW}$$

Moc szczytowa:

---


$$P_s = P_i \cdot k = 45,0 \cdot 0,3 = 13,5 \text{ kW}$$

$$\text{dla } k = 0,3$$

Wielkość prądu w kablu zasilającym tablicę TB-2 wynosi:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{13,5}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 21,0 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie w tablicy RG  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami NH00 o wartości 40 A,
- przewód zasilający w relacji RG  $\Leftrightarrow$  TB-2  $\Rightarrow$  YLYżo 5x25 mm<sup>2</sup> o I<sub>z</sub>=68 A,
- rozłącznik w tablicy TB-2  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny 4P 100 A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$21,0 \leq 40 \leq 68$$

warunek spełniony.

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

$$1,6 \cdot 40 \leq 1,45 \cdot 68$$

$$64 \leq 99$$

warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} \geq \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 13,5 \cdot 10^3 \cdot 20}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 1,5 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

## 5.5. Zasilanie tablicy TK-0

Moc zainstalowana w tablicy TK-0:

$$P_i = 4,0 \text{ kW}$$

Moc szczytowa:

$$P_s = 4,0 \text{ kW}$$

Wielkość prądu w kablu zasilającym tablicę TK-0 wynosi:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4,0}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 6,2 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie w tablicy RG-K  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami NH00 o wartości 25 A,
- przewód zasilający w relacji RG-K  $\Leftrightarrow$  TK-0  $\Rightarrow$  YLYżo 5x10 mm<sup>2</sup> o I<sub>z</sub>=39 A,
- rozłącznik w tablicy TK-0  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny 4P 100 A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$6,2 \leq 25 \leq 39$$

warunek spełniony.

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

$$1,75 \cdot 25 \leq 1,45 \cdot 39$$

$$44 \leq 57$$


---



---

warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} \geq \frac{100 \cdot P \cdot I}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 4,0 \cdot 10^3 \cdot 10}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 0,2 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

## 5.6. Zasilanie tablicy TK-1

Moc zainstalowana w tablicy TK-1:

$P_i = 6,0 \text{ kW}$

Moc szczytowa:

$P_s = 6,0 \text{ kW}$

Wielkość prądu w kablu zasilającym tablicę TK-1 wynosi:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{6,0}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 9,3 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie w tablicy RG-K  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami NH00 o wartości 25 A,
- przewód zasilający w relacji RG-K  $\Leftrightarrow$  TK-1  $\Rightarrow$  YLYżo 5x10 mm<sup>2</sup> o  $I_z=39 \text{ A}$ ,
- rozłącznik w tablicy TK-1  $\Rightarrow$  rozłącznik izolacyjny 4P 100 A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$9,3 \leq 25 \leq 39$$

warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$
$$1,75 \cdot 25 \leq 1,45 \cdot 39$$
$$44 \leq 57$$

warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} \geq \frac{100 \cdot P \cdot I}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 6,0 \cdot 10^3 \cdot 15}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 0,5 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

## 5.7. Zasilanie tablicy TK-2

Moc zainstalowana w tablicy TK-2:

$P_i = 6,0 \text{ kW}$

Moc szczytowa:

$P_s = 6,0 \text{ kW}$

Wielkość prądu w kablu zasilającym tablicę TK-2 wynosi:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{6,0}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 9,3 \text{ A}$$

---

dobrano:

- |  |  |
|--|--|
| - zabezpieczenie w tablicy RG-K            | ⇒ rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami NH00 o wartości 25 A, |
| - przewód zasilający w relacji RG-K ⇔ TK-2 | ⇒ YLYżo 5x10 mm <sup>2</sup> o I <sub>z</sub> =39 A,           |
| - rozłącznik w tablicy TK-2                | ⇒ rozłącznik izolacyjny 4P 100 A.                              |

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$9,3 \leq 25 \leq 39$$

warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$
$$1,75 \cdot 25 \leq 1,45 \cdot 39$$
$$44 \leq 57$$

warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} \geq \frac{100 \cdot P \cdot I}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 6,0 \cdot 10^3 \cdot 20}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 0,7 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

## 6. UWAGI KOŃCOWE

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy.

Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-S, uzupełnione wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Instalację wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej a także z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne”.

W pomieszczeniu technicznym (rozdzielni RG) należy zainstalować główną szynę wyrównania potencjałów (GSWP), którą trzeba połączyć taśmą FeZn 25x4 z uziomem otokowym. Połączenie z tym uziomem należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-002. W łazienkach, pomieszczeniach technicznych oraz pomieszczeniach gospodarczych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, a lokalną szynę wyrównania potencjałów zlokalizować w dogodnym do eksploatacji miejscu, ustalonym z Inwestorem podczas prac instalacyjnych. Szyny te należy połączyć przewodem LgYżo 6 mm<sup>2</sup> z GSWP. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

Wszystkie przewody projektowanej instalacji oraz wysokość instalacji wyłączników należy planować w strefach zalecanych w komentarzu do N-SEP-E-002.

Przy wykonywaniu instalacji przewodami pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji elektrycznych z instalacjami innych branż,
- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równolegle do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie spowodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W budynkach, w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.
- elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

Zaprojektowano ochronę przepięciową: ochronnik kl. B+C zainstalowany w rozdzielni głównej RG oraz ochronniki klasy C zainstalowane w tablicy piętrowej, ochronniki klasy „D” zainstalowane w rozdzielniach komputerowych TK.

---

Po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych, należy przeprowadzić procedury odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364.

Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz pomieszczeniach technicznych należy wykonać instalację z wykorzystaniem osprzętu szczelnego.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym, co najmniej raz na 5 lat. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i odgromowej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz rezystancji uziemień instalacji i aparatów.

Przed oddaniem budynku do eksploatacji należy wykonać pomiar natężenia oświetlenia metodą punktową w pomieszczeniach obiektu.

W projekcie zaproponowano rozwiązania wzorcowe. Dopuszcza się zastosowanie zamienników, pod warunkiem, że zaproponowane elementy zamienne będą o parametrach i charakterystykach równoważnych jak zaprojektowane, oraz po konsultacji z Inwestorem i projektantem.

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.



---

## **7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **7.1. Podstawa opracowania**

Informację sporządzono zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. z 2003 r. Nr 120 poz. 1126 odwołującego się do art. 21a ustęp 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zmianami).

### **7.2. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych w budynku IV Komisariatu Policji w Sosnowcu, przy ul. Wojska Polskiego 34.

W zakres opracowania wchodzi:

- zasilanie obiektu,
- rozdzielnia główna RG,
- rozdzielnia główna komputerowa RG-K,
- tablice piętrowe,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia.

### **7.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Przedmiotem opracowania jest budynek IV Komisariatu Policji w Sosnowcu, który podlega remontowi oraz przebudowie.

### **7.4. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Wymagany zakres prac nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi związanych z działaniem promieniowania jonizującego, substancji chemicznych i biologicznych oraz użyciem materiałów wybuchowych.

Na terenie budowy nie będą składowane materiały niebezpieczne dla życia i zdrowia ludzi.

### **7.5. Przewidywane zagrożenia**

Na terenie budowy mogą pojawić się czynniki niebezpieczne, szkodliwe lub uciążliwe dla zdrowia pracowników:

- podczas prac ziemnych,
- podczas pracy maszyn i urządzeń,
- podczas prac na wysokościach (na drabinach, rusztowaniach).

#### **7.5.1. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych**

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygradzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- Potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania robót w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez podparcia lub rozparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość między zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m. Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej niż 2,0 m.

Składowanie i urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu. Zakładanie obudowy i montaż rur w uprzednio wykonywanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób kłatkami osłonowymi lub obudowa prefabrykowana.

### **7.5.2. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na wysokości**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na wysokości

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu; brak zabezpieczenia otworów prowadzących na płyty balkonowe),

Roboty montażowe na wysokości mogą być wykonywane na podstawie projektu oraz planu „BIOZ” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji prac oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technologicznych.

Prowadzenie prac na wysokości jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

---

Otwory w stropach, na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia lub ogrodzić balustradą.

Przemieszczane w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,5 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia. Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku, gdy zachodzi konieczność przemieszczania stanowiska pracy w pionie, lina bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,5 m.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

### **7.5.3. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępniać organom kontroli dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy lub maszyniści maszyn budowlanych, kierownicy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinny posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

## **7.6. Sposoby prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

W czasie wykonywania i montażu projektowanych elementów instalacji elektrycznych należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, ze szczególnych uwzględnieniem pracy na wysokości oraz w wykopach.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia należy przeprowadzać w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkoleń.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowozatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie Pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami BHP obowiązującymi z danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

---

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie BHP powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenie wypadkowe – nie rzadziej niż raz do roku. Instruktaż BHP należy przeprowadzić każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przy wykonywaniu prac związanych z budową lub przebudową instalacji elektrycznej i elektroenergetycznych oraz obsłudze linii i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych mogą być zatrudnieni pracownicy spełniający następujące wymagania:

- posiadać udokumentowane przeszkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku,
- posiadać odpowiednią sprawność fizyczną i umysłową oraz warunki zdrowotne niezbędne do wykonywania robót potwierdzone w orzeczeniu lekarskim,
- w przypadku wykonywania robót na wysokości – badania uprawniające do pracy na wysokości.

Pracownicy wykonujący roboty budowlane muszą być wyposażeni w odzież ochronną spełniającą wymagania z zakresu BHP.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

## **7.7. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu terenu**

Teren budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niezatrudnionych przy budowie obiektu, a w szczególności zabezpieczyć wykopy przed dostępem dzieci, poprzez odpowiednie oznakowanie tablicami ostrzegawczymi, szczelne przykrycie deskami, oraz w miejscach przejść, zapewnienia oświetlenia w razie pozostawienia wykopu na noc. Wzdłuż całego wykopu na terenie otwartym powinny być ustawione barierki pomalowane w białoczerwone lub żółto-czerwone pasy. Wykopy powinny być wykonane z nachyleniem skarp nie większym niż 45° lub za pomocą obudowy. Pionowe ściany wykopu należy odpowiednio umocować i oszalować.

Należy wygrodzić teren obejmujący roboty na wysokości. Wydzielona strefa dla prac na wysokości będzie wynosiła nie mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały lub przedmioty, jednak nie mniej niż 6 m.

Należy wygrodzić i oznakować strefy gromadzenia i usuwania odpadów.

## **7.8. Środki techniczne oraz organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom i zagrożeniom zdrowia**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

- Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:
  - nieprawidłowa ogólna organizacja pracy
    - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,



- 
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
    - brak nadzoru,
    - brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
    - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
    - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
    - dopuszczenie do pracy osoby z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich.
  - Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
    - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
    - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
    - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór
  - Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:
    - Niewłaściwy stan czynnika materialnego:
      - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
      - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
      - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
      - brak środków ochrony zbiorowej lub ich niewłaściwy dobór,
      - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
      - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw.
    - Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
      - zastosowanie materiałów zastępczych,
      - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych,
    - Wady materiałowe czynnika materialnego:
      - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego,
    - Niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
      - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
      - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
      - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań BHP przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez zastosowanie technologii, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej (rękawice, szelki ochronne, pasy bezpieczeństwa, kaski itp.) oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej

---

w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Wszystkie narzędzia i urządzenia wykorzystywane w czasie robót budowlanych muszą posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób ich użytkowania, konserwacji i przechowywania.

Sprzęt i narzędzia używane do prac szczególnie niebezpiecznych powinny być każdorazowo sprawdzone przez użytkownika i posiadać właściwe dokumenty potwierdzające ich sprawność.

Na terenie robót budowlanych musi znajdować się przenośna apteczka pierwszej pomocy. W razie wypadku kierownictwo budowy zapewni dostęp do środka lokomocji i zapewni transport do punktu pierwszej pomocy.

Roboty budowlane związane z podłączeniem i sprawdzaniem instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Stacjonarne urządzenia elektryczne należy, co najmniej jeden raz w miesiącu poddać okresowej kontroli pod względem bezpieczeństwa, natomiast, co najmniej dwa razy w roku należy poddać kontroli stan i oporność izolacji tych urządzeń.

Roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z zasadami BHP ujętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie obowiązku stosowania niektórych Norm Polskich dotyczących Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Dz. U. Nr 148 p. 974).

**Przed przystąpieniem do robót budowlanych Kierownik Budowy opracuje lub zleci opracowanie instrukcji BIOZ z uwzględnieniem wyżej wymienionych informacji. Z opracowaną instrukcją powinno się zapoznać wszystkich uczestników procesu budowlanego, a fakt zapoznania należy potwierdzić czytelnym podpisem.**

## 7.9. Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r.- Kodeks Pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. nr 21 poz. 94 z późn. zm.),
- Art. 21a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321), ze zmianami opublikowanymi w Dz. U. z 2002 r. Nr 74, poz. 676 i Dz. U. z 2004 r. Nr 96, poz. 959,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. nr 151 poz. 1256),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dziennik Ustaw 2004 nr 180 poz. 1860),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. nr 62 poz. 287),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. nr 62 poz. 288),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny kandydatów na Rzeczoznawców (Dz. U. nr 62 poz. 290),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz. U. nr 60 poz. 278),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 marca 2007 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.07.49.330)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118 poz.1263),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. nr 120 poz. 1021),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401).