

PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	ZAGOSPODAROWANIE ORAZ REWITALIZACJA TERENU SPORTOWO-REKREACYJNEGO W MIEJSCOWOŚCI SKOMIELNA CZARNA
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	SKOMIELNA CZARNA działka ew. nr 736 obręb ewidencyjny [0003], jednostka ewidencyjna Tokarnia [120908_2]

AUTOR:

mgr inż. Rafał Fijał

DATA:

10.12.2021

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.	SPIS RYSUNKÓW	2
2.	OPIS TECHNICZNY	2
2.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA I DANE OGÓLNE	2
2.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
2.3.	ZASILANIE BUDYNKU.....	3
2.4.	POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	3
2.5.	ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU RB	4
2.6.	INSTALACJA OŚWIETLENIA W BUDYNKU	4
2.7.	INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	4
2.8.	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....	5
2.9.	INSTALACJA OGRZEWANIA ELEKTRYCZNEGO POMIESZCZEŃ	5
2.10.	INSTALACJA ZASILANIA KURTYNY POWIETRZNEJ	6
2.11.	INSTALACJA ZASILANIA NASAD KOMINOWYCH.....	6
2.12.	INSTALACJA ZASILANIA PODGRZEWACZY WODY I URZĄDZEŃ SANITARNYCH.....	6
2.13.	OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA INSTALACJI	7
2.14.	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA.....	7
2.15.	INSTALACJA ODGROMOWA I PRZECIWPRIĘCIOWA	8
2.16.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	9
2.17.	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	9
2.18.	INSTALACJA MONITORINGU CCTV	10
2.19.	ZESTAWIENIE MOCY	11
2.20.	OBLICZENIA DOBORU LINII ZASILAJĄCEJ WLZ	11
2.21.	UWAGI KOŃCOWE	11
3.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12
4.	INFORMACJA BIOZ.....	15

1. SPIS RYSUNKÓW

LP.	ZAWARTOŚĆ RYS.	SKALA	NUMER RYS.
1.	Schemat ideowy linii zasilającej	-	E-1
2.	Schemat ideowy rozdzielnic głównej budynku RB	-	E-2
3.	Schemat ideowy instalacji monitoringu CCTV i sieci WiFi	-	E-3
4.	Widok elewacji i rozmieszczenie aparatury w rozdzielnic RB	1:10	E-4
5.	Plan instalacji uziemiającej - rzut fundamentów budynku zaplecza szatniowego	1:100	E-5
6.	Gniazda wtykowe i obwody zasilające - rzut parteru budynku zaplecza szatniowego	1:100	E-6
7.	Obwody oświetlenia - rzut parteru budynku zaplecza szatniowego	1:100	E-7
8.	Instalacja monitoringu CCTV - rzut parteru budynku zaplecza szatniowego	1:100	E-8
9.	Gniazda wtykowe i obwody zasilające - rzut poddasza budynku zaplecza szatniowego	1:100	E-9
10.	Obwody oświetlenia - rzut poddasza budynku zaplecza szatniowego	1:100	E-10
11.	Plan instalacji odgromowej i zasilającej - rzut dachu budynku zaplecza szatniowego	1:100	E-11

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I DANE OGÓLNE

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej wewnętrznej obejmującej obwody zasilające, gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia, oświetlenie, instalację odgromową, uziemiającą oraz monitoring CCTV dla projektowanego budynku zaplecza szatniowego.

W opracowaniu przyjęto:

- zasilanie budynku w energię elektryczną realizowane będzie poprzez kabel ziemny w systemie TN-C
- przyłącz kablowy doprowadzony będzie od strony dojścia do budynku
- zestaw złączowo-pomiarowy zlokalizowany będzie w granicy działki, w linii ogrodzenia
- instalacja elektryczna przeznaczona będzie do ogrzewania budynku i podgrzewania wody

Linia energetyczna zasilająca budynek została przedstawiona w celach poglądowych, traktowana jest jako odrębny etap inwestycji i powinna być dobrana w oddzielnym opracowaniu po otrzymaniu warunków technicznych zasilania budynku, o wydanie których musi wystąpić inwestor do dystrybutora energii elektrycznej.

Projektowane zapotrzebowanie mocy: 29,86kW

Grupa przyłączeniowa: V

2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę prawną i merytoryczną opracowania stanowią:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75 poz.690 (z późniejszymi zmianami),
- norma PH-HD 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- podkłady architektoniczno-budowlane,
- projekty branżowe.

2.3. ZASILANIE BUDYNKU

Jako przyłącz elektryczny założono typowy zestaw złączowo-pomiarowy ZK1e-1P w obudowie izolacyjnej z tworzywa termoutwardzalnego, zainstalowany w granicy działki, na wysokości 0,5m od poziomu terenu. Zakłada się, że do zestawu przyłączeniowego zostanie doprowadzony kabel zasilający z istniejącego słupa energetycznego, znajdującego się w granicach działki objętej inwestycją. Przyłącz ze słupa pozostaje w zakresie dystrybutora energii elektrycznej zgodnie z warunkami zasilania budynku i nie został ujęty w niniejszym opracowaniu.

Przyjęty zestaw złączowo-pomiarowy wyposażony jest w tablicę licznikową 3-faz, przedlicznikowe zabezpieczenie przeciążeniowo-zwarciovowe wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) stanowiące rozłącznik bezpiecznikowy wielkości „00” 160A (wkładki 63A) przystosowany do plombowania, ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy 50A, ale bez członu zwarciovowego z możliwością ręcznego załączania/wyłączania obwodu przez odbiorcę oraz listwa zaciskowa PEN służąca do podłączenia WLZ. Od zestawu złączowo-pomiarowego do rozdzielnic głównej budynku RB zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym należy poprowadzić w ziemi na głębokości min. 70cm kabel typu YKXS 4x16mm² lub NA2XY-J 4x25mm². Kabel do budynku należy wprowadzić poprzez przepust wykonany z rury ochronnej PCV o średnicy min. 1,5 razy większej od średnicy kabla. Miejsce wprowadzenia kabla trzeba uszczelnić masą ognioodporną uszczelniającą np. HILTI CP 673.

Linia zasilająca WLZ zostanie wykonana w systemie sieciowym TN-C. Uziemienie punktu PEN w złączu kontrolno-pomiarowym pozostaje w zakresie dystrybutora energii elektrycznej i nie będzie połączone z uziomem budynku. Przewód PEN linii zasilającej WLZ zostanie połączony z uziomem fundamentowym, o rezystancji poniżej 10Ω. W miejscu przyłączenia przewodu PEN do szyny wyprowadzonej z uziomu fundamentowego realizowany będzie jego rozdział na przewód ochronny PE oraz przewód neutralny N. Od tego miejsca instalacja elektryczna przekształcona zostanie na system sieciowy TN-S. Należy bezwzględnie zachować ciągłość przewodu ochronnego PE oraz szczególną staranność wszystkich połączeń.

2.4. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Dla projektowanego budynku przewidziano pomiar bezpośredni 3-fazowy 1-taryfowy energii czynnej. Pomiar energii realizowany będzie w zestawie złączowo-pomiarowym zlokalizowanym na zewnątrz budynku. Obiekt należał będzie do V grupy przyłączeniowej.

2.5. ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU RB

Jako główną rozdzielnicę budynku RB należy zastosować tablicę minimum 120-polową, np. DARP-120 QUITELINE (5x24) prod. ELEKTRO-PLAST lub równoważna, stopień ochrony IP54, klasa ochronności II. Rozdzielnica wyposażona będzie m.in. w główny rozłącznik izolacyjny 100A, wyłączniki instalacyjne nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe, ochronnik przeciwprzepięciowy klasy II, urządzenia sterownicze ze stycznikami instalacyjnymi oraz lampki kontrolne. Rozdzielnicę główną RB zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym 0.8 na parterze. Schemat rozdzielnic RB przedstawiono na rys. E-2.

2.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA W BUDYNKU

W projektowanym budynku, w pomieszczeniach szatni, komunikacji, pom. technicznym oraz pokoju sędziego przewidziano oświetlenie ogólne realizowane poprzez plafony nastropowe LED, o parametrach IP54, 1800lm, 3000K, 14W - typ np. AMARO 3771001 prod. ES-SYSTEM. W pomieszczeniach sanitarnych (łazienki, toalety) przewidziano montaż szczelnych opraw sufitowych LED, o parametrach IP65, 1040lm, 4000K, 16W – typ np. QUADRON 296 prod. ES-SYSTEM. Ponadto zaprojektowano dodatkowe kinkiety LED na ścianie nad lustrem przy umywalce, o parametrach IP44, 560lm, 3000K – typ np. MyBathroom 34059/11/16 prod. Philips. W pomieszczeniu magazynowym zlokalizowanym na poddaszu przewidziano zastosowanie 3 lamp przemysłowych LED, IP65, 6200lm, 4000K, 47W – typ np. COSMO LED 2542105 prod. ES-SYSTEM.

Oprawy oświetleniowe dobrano uwzględniając Polską Normę dotyczącą natężenia oświetlenia PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy". Poniżej określono listę wybranych pomieszczeń z przewidywanymi poziomami natężenia oświetlenia.

LP	FUNKCJA POMIESZCZENIA	NATĘŻENIE OŚWIETLENIA [lx]
1	komunikacje	100
2	szatnie, umywalnie, łazienki, toalety	200
3	składy i magazyny	200
4	pomieszczenia techniczne	200
5	węzły sanitarne	200

Obwody oświetleniowe w pomieszczeniach budynku będą załączane poprzez standardowe łączniki, natomiast część oświetlenia na zewnątrz budynku poprzez czujniki ruchu oraz nadrzędny zegar astronomiczny.

Wyłączniki światła zaleca się montować na wysokości 1,2m od poziomu podłogi. Instalacje zasilającą oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach wykonywać jako podtylną przewodami typu YDYp 3x1,5.

2.7. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Dla planowanej inwestycji przewidziane zostało oświetlenie zewnętrzne budynku realizowane poprzez 1 naświetlacz ścienny LED, IP65, 5200lm – typ np. DELTA LED 5596512 prod. ES-SYSTEM, zamontowany na elewacji od strony projektowanego parkingu dla samochodów osobowych oraz

2 naświetlacze ścienne LED, IP65, 2900lm – typ np. DELTA LED 5596412 prod. ES-SYSTEM zamontowane przy wejściach do budynku.

Obwody oświetlenia zewnętrznego załączane będą częściowo poprzez czujniki ruchu z możliwością wymuszenia załączenia standardowym łącznikiem oraz nadrzędny zegar astronomiczny. Instalację zasilającą oświetlenie zewnętrzne należy prowadzić do miejsca docelowego wewnątrz budynku. Miejsca przejść okablowania na zewnątrz budynku należy uszczelnić specjalną masą ognioodporną zapewniającą szczelność przegrody. Okablowanie do oświetlenia zewnętrznego wykonać przewodami posiadającymi ochronę UV, np. YKYżo 3x1,5.

2.8. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

W projektowanym budynku przewidziano instalacje gniazd wtyczkowych do celów ogólnych. Gniazda te służyć będą do zasilania urządzeń elektrycznych powszechnego użytku oraz zasilania urządzeń porządkowych. Większość gniazd wtyczkowych 230V przewidzianych do zainstalowania w budynku będzie podwójnych, podtynkowych. Wszystkie gniazda wtyczkowe 230V będą wyposażone w styk uziemiający podłączony do przewodu ochronnego „PE”. Obwody gniazd wtykowych należy wykonywać przewodami, o przekroju 2,5mm², np. YDYp 3x2,5 układanymi w bruzdach, w tynku. Gniazda wtyczkowe do celów ogólnych umieszczone będą na wysokości 30cm nad podłogą. W pomieszczeniach socjalnych i sanitarnych w sąsiedztwie zlewozmywaka, umywalki i nad blatem instalować gniazda bryzgoszczelne podtynkowe, o stopniu ochrony min. IP44, na wysokości 120-140cm.

W projekcie zaproponowano zastosowanie gniazd z serii Simon10 prod. Kontakt-Simon. Wybór producenta ma jedynie charakter szacunkowy.

2.9. INSTALACJA OGRZEWANIA ELEKTRYCZNEGO POMIESZCZEŃ

W projektowanym budynku przewiduje się ogrzewanie pomieszczeń poprzez instalację elektryczną. W tym celu przewiduje się zastosowanie grzejników płytowych napełnionych olejem typ Yali Ramo prod. Purmo. Szczegółowy dobór urządzeń został wykonany w projekcie branży sanitarnej. W celu zasilania elektrycznego grzejników wydzielono w rozdzielnicy RB 7 obwodów elektrycznych – 5 dedykowanych do ogrzewania pomieszczeń na poziomie parteru oraz 2 obwody przeznaczone do ogrzewania poddasza.

Grzejniki wyposażone będą w termostat cyfrowy, umożliwiający ustawienie parametrów pracy z poziomu panelu lokalnego, ponadto możliwe będzie również sterowanie zdalne z wykorzystaniem centralnego sterownika TempCo Touch E3, który łączy się z każdym panelem lokalnym grzejnika poprzez sieć WiFi. Niezależnie od wykonywania indywidualnych nastaw parametrów grzejników przewidziano również możliwość zdalnego odłączenia zasilania 3 grup grzejników (2 na parterze, 1 na poddaszu) poprzez sterownik WiFi EL HOME WS-40H1 zabudowany w rozdzielnicy RB. Zastosowane rozwiązania umożliwiają w pełni zdalną kontrolę użytkownika nad instalacją grzewczą w budynku.

Przed wykonaniem instalacji do zasilania urządzeń grzewczych należy zweryfikować w dokumentacji technicznej dostarczonych urządzeń ich parametry oraz sposób zasilania i sterowania z wartościami przyjętymi w projekcie.

2.10. INSTALACJA ZASILANIA KURTYNY POWIETRZNEJ

Zgodnie z wytycznymi projektu branży sanitarnej w rozdzielnicy RB wydzielono obwód do zasilania jednej kurtyny powietrznej wyposażonej w wentylator nawiewny oraz nagrzewnice elektryczną zasilaną z trzech faz o mocy znamionowej 6kW. Urządzenie posiadać będzie fabryczny układ automatyki który będzie odpowiedzialny za jego sterowanie. Kurtyna powietrzna zlokalizowana będzie przy wejściu głównym do budynku.

Przed wykonaniem instalacji do zasilania kurtyny powietrznej należy zweryfikować w dokumentacji technicznej dostarczonego urządzenia jego parametry techniczne oraz sposób zasilania z wartościami przyjętymi w projekcie.

2.11. INSTALACJA ZASILANIA NASAD KOMINOWYCH

Zgodnie z wytycznymi projektu branży sanitarnej w rozdzielnicy RB wydzielono 2 obwody do zasilania wentylacyjnych nasad kominowych zabudowanych na zakończeniu 2 kominów wentylacyjnych (5 nasad na jednym kominie oraz 7 nasad na drugim).

W przypadku gdy warunki atmosferyczne wpływać będą negatywnie na ciąg wentylacyjny w danym pomieszczeniu lub zaistnieje konieczność zwiększenia ciągu w danej chwili, użytkownik takich pomieszczeń może włączyć mechaniczną pracę wentylatora na pierwszym biegu lub w przypadku ekstremalnym na drugim biegu poprzez przełączniki dwupozycyjne zlokalizowane w pomieszczeniu sędziego. Obwód zasilający nasady wentylacyjne wyprowadzony będzie do puszek przyłączeniowej zamontowanej na zewnętrznej części komina, nad dachem, następnie z puszek rozprowadzone zostanie zasilanie do poszczególnych wentylatorów. Przejście przewodów przez dach wykonać z wykorzystaniem systemowego przepustu odpowiedniego do rodzaju zastosowanego pokrycia dachowego.

Przed wykonaniem instalacji do zasilania i sterowania nasad kominowych należy zweryfikować w dokumentacji technicznej dostarczonych urządzeń ich parametry techniczne oraz sposób zasilania z wartościami przyjętymi w projekcie.

2.12. INSTALACJA ZASILANIA PODGRZEWACZY WODY I URZĄDZEŃ SANITARNYCH

Zgodnie z wytycznymi projektu branży sanitarnej w rozdzielnicy RB wydzielono obwody do zasilania następujących urządzeń w ramach uzdatniania oraz podgrzewania wody użytkowej:

- 2 pojemnościowe podgrzewacze wody z zasobnikami po 300l, z grzałkami o mocy znamionowej 6kW
- 2 pompy cyrkulacyjne do wymuszenia obiegu wody w instalacji
- autonomiczny układ termostatycznego mieszacza wody do uzdatniania wody pitnej ze studni
- zasilanie pompy głębinowej zlokalizowanej w studni na działce objętej inwestycją

Urządzenia posiadać będą fabryczne układy automatyki które będą odpowiedzialne za ich sterowanie. Pompa wody zasilana będzie z falownika wchodzącego w skład wyposażenia zestawu hydroforowego. W celu prawidłowego zasilania pompy należy doprowadzić kabel zasilający do falownika, następnie z falownika kablem ekranowanym typu 2XSLCYon-J 4x2,5 doprowadzić zasilanie do pompy głębinowej.

Kabel doprowadzić do hermetycznej puszkii w której wykonać należy połączenie z fabrycznym kablem dostarczonym wraz z pompą. Trasę kablową do pompy głębinowej prowadzić na głębokości 70cm w ziemi zgodnie z zasadami prowadzenia tras kabli niskiego napięcia. Kabel na zewnątrz budynku przeprowadzić poprzez przepusty odpowiednio uszczelniony przed wnikaniem wody oraz do odporności ogniowej ściany.

Dla podgrzewaczy wody przewidziano możliwość zdalnego odłączenia zasilania poprzez sterownik WiFi EL HOME WS-40H1 zabudowany w rozdzielnicy RB. Wszystkie instalacje i urządzenia dedykowane do uzdatniania i podgrzewania wody użytkowej zlokalizowane będą w pomieszczeniu technicznym 0.8.

Przed wykonaniem instalacji do zasilania poszczególnych urządzeń sanitarnych należy sprawdzić w dokumentacji technicznej ich moc oraz sposób zasilania z wartościami przyjętymi w projekcie.

2.13. OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA INSTALACJI

W projektowanym budynku przewody elektryczne, w miarę możliwości należy układać z zachowaniem zasady prowadzenia tras w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów, w przypadku konieczności ułożenia przewodów w posadzce podłogowej lub płytach ściennych, należy stosować rury karbowane giętkie w celu ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Przewody prowadzone podtynkowo powinny być pokryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. Zaleca się, aby na jeden obwód elektryczny przypadało maksymalnie 10 gniazd wtykowych. Instalację elektryczną w pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać bez puszek rozgałęźnych a osprzęt elektryczny lokalizować tak, aby w odległości 60cm od obrysu zewnętrznego umywalki nie znajdowało się żadne urządzenie. W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności (kuchnia, toalety), należy stosować osprzęt o stopniu ochrony minimum IP44. W projekcie podano jedynie właściwości oraz wymagania stawiane poszczególnym urządzeniom, natomiast wybór konkretnego producenta pozostaje w zakresie inwestora. Zaleca się, aby instalacje elektryczne w pomieszczeniach socjalnych, toaletach i pomieszczeniu technicznym rozprowadzane były po wykonaniu instalacji sanitarnych.

Przy lokalizacji elementów elektrycznych takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszkii instalacyjne, itp. należy pamiętać, aby elementy te nie były instalowane bliżej niż 100cm od przyborów gazowych, liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek (o ile budynek będzie wyposażony w urządzenia gazowe).

Pomieszczenia w budynku stanowią strefę pożarową o kategorii zagrożenia ludzi ZL III. Wszystkie przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielające poszczególne strefy pożarowe należy wykonać z zastosowaniem systemu ochrony przeciwpożarowej, np. masy ognioodpornej HILTI CP673.

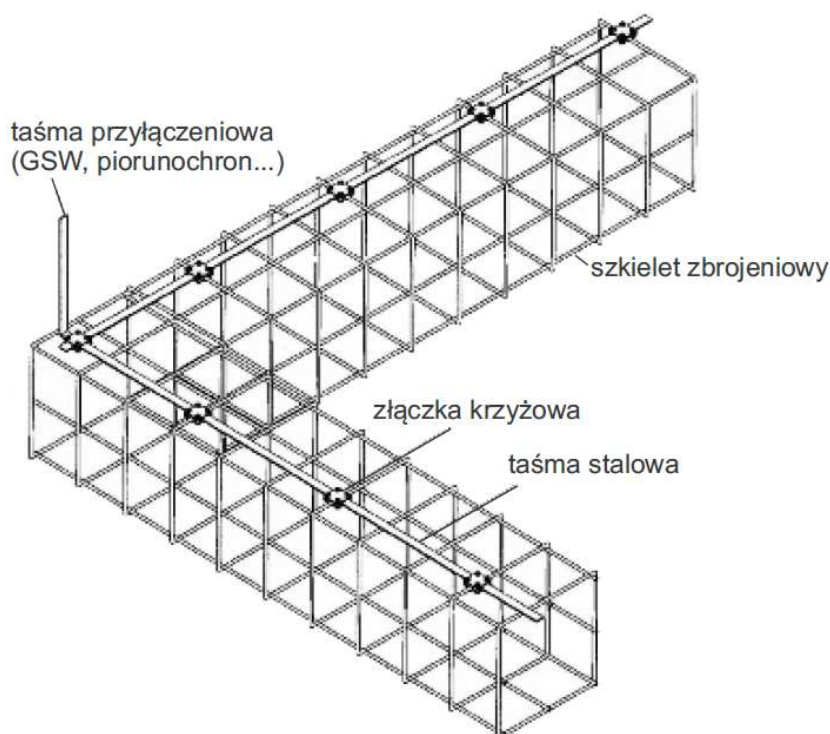
2.14. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA

Instalację uziemiającą budynku stanowić będzie uziom fundamentowy sztuczny wykonany na początkowym etapie inwestycji, tj. zalewaniu fundamentów betonem. Instalacja ta polega na trwałym połączeniu płaskownika ze stali ocynkowanej FeZn 25x4mm ze zbrojeniem stóp fundamentowych

i wypuszczeniem przewodów przyłączeniowych do złączy przewodów odprowadzających instalacji odgromowej oraz głównej szyny uziemiającej GSU. Stalowe elementy uziomu fundamentowego sztucznego powinny być zalane betonem w taki sposób, aby ze wszystkich stron były otulone warstwą betonu o grubości co najmniej 5cm i aby beton dobrze do nich przylegał. Łączenie płaskownika z konstrukcją zbrojenia powinno być wykonane w sposób gwarantujący małą rezystancję elektryczną i dużą wytrzymałość mechaniczną połączenia. W tym celu należy zastosować specjalne zaciski gwintowe bądź łączenie poprzez spawanie łukowe. Owinięcie drutem wiązałkowym może wspomagać jeden z wymienionych sposobów, lecz nie może ich całkowicie zastąpić ze względu na niską trwałość połączenia. Uziom fundamentowy mocuje się do zbrojenia w odstępach co dwa metry. Przed wylaniem betonu wszystkie połączenia powinny być sprawdzone przez wykwalifikowanego elektryka.

Na załączonym rysunku R-1 przedstawiona została idea wykonania uziomu fundamentowego sztucznego, natomiast na rys. E-3 przedstawiono rzut fundamentów z zaznaczoną lokalizacją płaskownika oraz miejscami wypuszczenia przewodów przyłączeniowych.

Jako alternatywę dla uziomu fundamentowego można wykonać tradycyjny uziom otokowy – płaskownik FeZn 25x4mm należy ułożyć w ziemi na głębokości 70cm, dookoła budynku, w odległości 1m od jego fundamentów, następnie wyprowadzić przewody przyłączeniowe analogicznie jak dla opisanego wcześniej uziomu fundamentowego. Utworzona krata uziomowa powinna posiadać oka o rozmiarze nie przekraczającym 20m x 20m.



Rys. R-1. Mocowanie płaskownika uziomowego do prętów szkieletu zbrojeniowego.

2.15. INSTALACJA ODGROMOWA I PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

W celu ochrony budynku przed wyładowaniami atmosferycznymi przewidziano instalację odgromową o zwodach nieizolowanych niskich i zwodach pionowych zlokalizowanych na kominach. Zwody oraz

przewody odprowadzające wykonane będą przewodami ze stali ocynkowanej FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Instalacja odgromowa połączona będzie z uziomem budynku w 6 miejscach, w złączach kontrolnych instalowanych w obudowach izolacyjnych podtynkowych 150x150x100 mm, na wys. 30cm od poziomu terenu. Przewody odprowadzające należy prowadzić w rurach PCV ułożonych w warstwie ocieplenia. Do instalacji odgromowej na dachu podłączone będą wszystkie ewentualne metalowe elementy dachu, tj. kominki, podesty, balustrady, wentylatory, anteny i inne konstrukcje stalowe.

Jako uzupełnienie ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy w rozdzielnicy głównej RB zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy typ 1 + 2, zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. E-2. W dokumentacji technicznej producenta należy sprawdzić informację dotyczącą odpowiedniego dobezpieczenia zastosowanego urządzenia. Ochronnik przeciwprzepięciowy stanowi również dodatkową ochronę od przepięć łączeniowych.

2.16. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4 ochronę podstawową w budynku stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto tzw. szybkie wyłączenie zasilania, poprzez zastosowanie w obwodach odbiorczych wyłączników nadprądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym wynoszącym 30mA. Cała instalacja wewnętrzna budynku pracować będzie w systemie TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć go z bolcami gniazd wtykowych, metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń elektrycznych. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać na całej swojej długości ani zabezpieczać zwarciowo. Po wykonaniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Protokoły pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej załączyć do protokołu odbioru budynku.

2.17. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W projektowanym budynku przewidziano wykonanie połączeń wyrównawczych. Połączenia wyrównawcze mają za zadanie wyrównać potencjały występujące na urządzeniach w budynku. W pomieszczeniu technicznym obok rozdzielnicy głównej RB należy przewidzieć główną szynę uziemiającą GSU, która stanowić będzie zarazem główną szynę połączeń wyrównawczych. Do szyny GSU należy podłączyć uziom fundamentowy budynku płaskownikiem FeZn 25x4mm. Szynę oznakować na żółto-zielony kolor.

Do głównej szyny GSU, za pomocą żółto-zielonego przewodu LGY 16 mm² należy podłączyć szynę PE znajdującą się w rozdzielnicy RB oraz w miarę potrzeby szyny pomocnicze połączeń wyrównawczych SPW znajdujące się w toaletach, pom. socjalnych i technicznych, następnie do szyn GSU i SPW podłączyć wszystkie metalowe urządzenia, m.in.:

- metalową kanalizację sanitarną i deszczową, metalowe rurociągi wody zimnej, ciepłej i c. o.
- metalowe elementy konstrukcji budynku, korytka kablowe i stropy podwieszane jeśli występują
- konstrukcje metalowe urządzeń wentylacyjnych, metalowe kanały wentylacyjne

2.18. INSTALACJA MONITORINGU CCTV

W projektowanym budynku przewidziano wykonanie systemu telewizji dozorowej CCTV. System ma za zadanie obserwację i rejestrowanie ruchu na terenie objętym inwestycją. System wyposażony będzie w odpowiedniej wielkości urządzenia magazynujące rejestrowany obraz, dzięki czemu możliwe będzie rejestrowanie zaistniałych zdarzeń na monitorowanym obszarze. Projektowany system telewizji dozorowej w technologii IP zapewniać będzie rejestrację obrazu w rozdzielczości Full HD (1920x1080). Dzięki zastosowaniu technologii PoE możliwe będzie doprowadzenie do kamer pojedynczego przewodu, który zapewni zasilanie oraz transmisję sygnału.

W skład systemu telewizji dozorowej wchodzić będą następujące urządzenia:

- kamery zewnętrzne IP – 4 szt. typ DS-2CD2T86G2-2I prod. Hikvision;
- zasilacz napięcia gwarantowanego UPS 850VA – 1 szt. typ 5UTRA85019 RackUPS;
- szafa typu Rack 19" 6U, typ W6406;
- rejestrator cyfrowy wyposażony w 2 dyski HDD, typ DS-7608NI-K2 prod. Hikvision;
- switch 16 portowy PoE, typ DS-3E0318P-E/M(B) prod. Hikvision;
- router WiFi, typ TL-WR841N prod. TP-LINK;
- stanowisko kontrolne wyposażone w biurko, monitor LED 24" oraz mysz USB.

Projektowany system obejmować będzie 6 kamer IP zlokalizowanych na ścianach zewnętrznych oraz 2 kamery zlokalizowane na sali sprzedaży wewnątrz budynku. Kamery zapewnią będą obserwację ciągów komunikacyjnych i terenów wchodzących w skład inwestycji. Sygnał z kamer trafiać będzie do 16-kanalowego switcha, skąd następnie przekazywany będzie do rejestratora cyfrowego. Rejestrator cyfrowy, zasilacz UPS oraz switch umieszczone zostaną w podwieszanej szafie rack 19" 6U znajdującej się w pomieszczeniu technicznym. Rejestrator cyfrowy zapewni będzie archiwizację nagrywanego obrazu na dysku twardym. Rejestrator działa w oparciu o dedykowany system tzw. wbudowanego Linuxa (Embedded Linux). Obsługa urządzenia odbywa się poprzez intuicyjne menu w języku polskim. Kontrola nad urządzeniem może odbywać się zdalnie poprzez połączenie internetowe z wykorzystaniem routera, za pomocą dedykowanego oprogramowania klienckiego. Sterowanie lokalne natomiast, możliwe będzie za pomocą klawiatury z panelu przedniego rejestratora, myszy komputerowej lub za pomocą pilota IR.

Możliwe jest wyświetlanie obrazu z kamer na monitorze indywidualnie lub dzieląc ekran monitora na 4, 8 lub 16 obrazów. Rejestrator cyfrowy zapewnia archiwizację nagrywanego obrazu na dysku twardym. Możliwe jest podłączenie do dwóch dysków twardych o pojemności do 6TB każdy. Rejestrator posiada możliwość pracy w systemie Quadro tzn. jednoczesnego wyświetlania obrazu na monitorze w czasie rzeczywistym, rejestrowania obrazu na dysku HDD, archiwizowania i przeprowadzania transmisji przez sieć komputerową.

Wysokość montażu kamer na ścianie oraz zakres obserwacji należy ustalić w trakcie montażu uwzględniając wymagania inwestora, sugerowana wysokość to min. 3,0m. Lokalizacja kamer systemu telewizji dozorowej została przedstawiona na rys. E-8.

Na potrzeby zasilania urządzeń instalacji monitoringu CCTV przewidziano podwieszaną szafę rack 19" 6U. Zasilanie rejestratora, switcha PoE oraz routera WiFi należy wykonać napięciem 230 VAC poprzez podłączenie do wolnych gniazd zasilacza napięcia gwarantowanego UPS zamontowanego w szafie rack.

Zasilanie UPS należy wykonać natomiast napięciem 230 VAC przy wykorzystaniu gniazda wtykowego zasilanego z wydzielonego obwodu w rozdzielnicy RB. Zewnętrzne kamery zasilane zostaną napięciem bezpiecznym ze switcha z wbudowanym zasilaczem PoE.

Do kamer należy doprowadzić przewód zewnętrzny, żelowany, odporny na UV U/UTP 4x2x0,5 kat. 6. Przewody z budynku wyprowadzić poprzez przepust wykonany z rury ochronnej PCV. Miejsce wyprowadzenia przewodów trzeba dokładnie uszczelnić przed wnikaniem wody, do odporności ogniowej przegrody. Schemat ideowy systemu telewizji dozorowej CCTV został przedstawiony na rysunku E-4.

2.19. ZESTAWIENIE MOCY

Wyszczególnienie	P_z (kW)	k_j	P_{sz} (kW)
1. Oświetlenie	1,2	0,5	0,6
2. Gniazda wtykowe i obwody zasilające	19,52	0,5	9,76
3. Zasilanie kurtyny powietrznej	6,0	0,5	3,0
4. Zasilanie grzejników płytowych	21,0	0,5	10,5
5. Zasilanie podgrzewaczy wody	12,0	0,5	6,0
RAZEM:	59,72	0,5	29,86

P_z – moc zainstalowana, k_j – współczynnik jednoczesności, P_{sz} – moc zapotrzebowana

Szczegółowe moce i obliczenia przedstawione zostały na schemacie rozdzielnicy elektrycznej E-2.

2.20. OBLICZENIA DOBORU LINII ZASILAJĄCEJ WLZ

Obliczenia dla wewnętrznej linii zasilającej WLZ prowadzonej od złącza kablowego w granicy działki do głównej rozdzielnicy budynku RB, zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-52:

Moc zapotrzebowana: $P_z = 29,86 \text{ kW}$; prąd obliczeniowy $I_n = 46,34 \text{ A}$

Zabezpieczenie zwarciove w złączu kablowym: $I_{zz} = 63 \text{ A}$

Zabezpieczenie przeciążeniowe w złączu kablowym: $I_{zp} = 50 \text{ A}$

Przyjęty sposób ułożenia kabla D2 - kabel wielożyłowy w powłoce bezpośrednio w gruncie

Obciążalność długotrwała dla przyjętego kabla YKXS 4x16mm² (3 żyły obciążone): $I_{dd} = 84 \text{ A}$

Prąd zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego: $I_z = 1,45 \cdot I_{zp}$

$I_n \leq I_{zz} \leq I_{dd}$; $46,34 \leq 63 \text{ A} \leq 84 \text{ A}$ - warunek spełniony

$I_z \leq I_{dd}$; $72,5 \text{ A} \leq 84 \text{ A}$ - warunek spełniony

Spadek napięcia: $\frac{P_z \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{29860 \cdot 30 \cdot 100}{58 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,6\% \leq 3\%$ - warunek spełniony

gdzie: γ – konduktywność kabla, L - długość kabla, S - przekrój kabla, U_n - napięcie znamionowe

2.21. UWAGI KOŃCOWE

Jeżeli budynek będzie wyposażony w urządzenia alarmowe, dostęp do Internetu, monitoring itp. należy w celu poprawnej pracy tych urządzeń przewidzieć w rozdzielnicy dodatkowe obwody zasilające te

urządzenia przez niezależne zabezpieczenie różnicowoprądowe o charakterystyce „A”- niewrażliwe na prądy impulsowe i wyższe częstotliwości.

Ponieważ wykonanie instalacji teletechnicznej, RTV-SAT lub sieci LAN często pozostawia się jako dalszą część realizacji inwestycji warto wcześniej przewidzieć rozmieszczenie poszczególnych urządzeń (np. centrala alarmowa, wideomofon) i dopilnować aby do miejsca ich montażu doprowadzone było zasilanie oraz okablowanie sygnałowe. Takie działanie uchroni przed niepożądanymi przeróbkami w okablowaniu, kiedy instalacje będą już wykonane.

Rozdzielnica elektryczna budynku powinna posiadać minimum 20% zapas miejsca na prowadzenie wewnętrznego okablowania oraz ewentualną rozbudowę. Na etapie prac budowlanych dobrą praktyką jest wcześniejsze zaplanowanie rozmieszczenia rozdzielnic, wejścia przyłącza energetycznego do budynku, wszelkich przejść instalacji między kondygnacjami przez stropy, w celu wykonania niezbędnych przebić i wnęk – działania te w późniejszym etapie robót instalatorskich znacznie ułatwiają i przyspieszają pracę.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz aktualnie obowiązującymi normami. Po zakończeniu prac wykonać pomiary odbiorcze uwzględnione w normie PN-HD 60364-6 do których zalicza się m.in. pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów, natężenia oświetlenia, sprawdzenie ciągłości zwodów poziomych i przewodów odprowadzających instalacji odgromowej oraz pomiar rezystancji uziomu - zmierzona rezystancja nie powinna przekraczać wartości 10Ω. Z wszystkich pomiarów i kontroli należy sporządzić protokół, który musi być załączony do protokołu odbioru końcowego budynku.

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Producent	Jedn.	Ilość
Rozdzielnica RB				
1.	Modułowa rozdzielnica podtynkowa DARP-120 QUITELINE (5x24)	Elektro-Plast	kpl	1
2.	Listwa osłonowa biała, 1m, NBP-1000-W	Eaton	szt.	1
3.	Rozłącznik izolacyjny 3P 100A IS-100/3	Eaton	szt.	1
4.	Ogranicznik przepięć B+C Typ 1+2 4P 12,5kA SPBT12-280/4	Eaton	szt.	1
5.	Zestaw lampek kontrolnych 3-fazy, zielone Z-EL/G230	Eaton	szt.	3
6.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3P+N, C32 typ CLS6-C32/3N	Eaton	szt.	1
7.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3P, B6 typ CLS6-B6/3	Eaton	szt.	1
8.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3P, C16 typ CLS6-C16/3	Eaton	szt.	1
9.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3P, B16 typ CLS6-B16/3	Eaton	szt.	3
10.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P, C16 typ CLS6-C16	Eaton	szt.	1
11.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P, B16 typ CLS6-B16	Eaton	szt.	15
12.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P, C10 typ CLS6-C10	Eaton	szt.	3
13.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P, B10 typ CLS6-B10	Eaton	szt.	3
14.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P, C6 typ CLS6-C6	Eaton	szt.	4
15.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P, B2 typ CLS6-B2	Eaton	szt.	1
16.	Wyłącznik różnicowoprądowy 4P, 40A, 30mA typ CFI6-40/4/003	Eaton	szt.	1
17.	Wyłącznik różnicowoprądowy 4P, 25A, 30mA typ CFI6-25/4/003	Eaton	szt.	3

L.p.	Wyszczególnienie	Producent	Jedn.	Ilość
18.	Wyłącznik różnicowoprądowy 2P, 25A, 30mA typ CFI6-25/2/003	Eaton	szt.	1
19.	Zegar astronomiczny PCZ-526	F&F	szt.	1
20.	Sterownik WiFi EL HOME WS-40H1	Eura-Tech	szt.	1
21.	Stycznik instalacyjny 25A 4Z 230VAC typ Z-SCH230/25-40	Eaton	szt.	3
22.	Stycznik instalacyjny 25A 2Z 230VAC typ Z-SCH230/1/25-20	Eaton	szt.	3
Osprzęt elektryczny				
1.	Gniazdo wtykowe pojedyncze 16A 250V typ CGZ1C.01/11	Simon-Kontakt	szt.	1
2.	Gniazdo wtykowe pojedyncze 16A 250V IP44 typ CGZ1BC.01/11	Simon-Kontakt	szt.	14
3.	Gniazdo wtykowe podwójne 16A 250V typ CGZ2M.01/11	Simon-Kontakt	szt.	18
4.	Gniazdo wtykowe podwójne natynkowe 16A 250V IP44 w obudowie z tworzywa typ AQGZ1-2/11	Simon-Kontakt	szt.	1
5.	Gniazdo wtykowe trójfazowe natynkowe 16A 5P 400V IP44 typ 115-6	PCE	szt.	1
6.	Łącznik jednobiegunowy typ CW1.01/11	Simon-Kontakt	szt.	24
7.	Łącznik schodowy typ CW6.01/11	Simon-Kontakt	szt.	4
8.	Łącznik świecznikowy typ CW5.01/11	Simon-Kontakt	szt.	3
9.	Gniazdo teletechniczne RTV/RJ typ CASFRJ455.01/11	Simon-Kontakt	szt.	4
10.	Uszczelka IP44 do ramki 1-krotnej	Simon-Kontakt	szt.	11
11.	Ramka 1-krotna typ CR1/11	Simon-Kontakt	szt.	28
12.	Ramka 2-krotna typ CR2/11	Simon-Kontakt	szt.	14
13.	Ramka 3-krotna typ CR3/11	Simon-Kontakt	szt.	4
14.	Puszki montażowe podtynkowe ø60 typ A.0005BLP	Pawbol	szt.	81
15.	Puszka hermetyczna IP67 czarna A.0035C	Pawbol	szt.	3
16.	Szyna wyrównawcza GSU/SPW typ E.4104	Pawbol	szt.	4
Instalacja monitoringu CCTV				
1.	Szafa Rack 19" 6U 450mm wisząca typ W6406	Rack Systems	szt.	1
2.	Zasilacz awaryjny RackUPS 850VA/480W 1*9Ah 5UTRA85019	Volt Polska	szt.	1
3.	Switch 16 portowy PoE, typ DS-3E0318P-E/M(B)	Hikvision	szt.	1
4.	Rejestrator cyfrowy typ DS-7608NI-K2	Hikvision	szt.	1
5.	Dysk twardy WD Purple HDD 4TB typ WD40PURZ	Western Digital	szt.	2
6.	Kamera zewnętrzna IP typ DS-2CD2T86G2-2I	Hikvision	szt.	4
7.	Monitor LED 24", mysz komputerowa		szt.	1
Instalacja oświetlenia				
1.	Kinkiet łazienkowy LED, IP44, 560lm typ MyBathroom 34059/11/16	Philips	szt.	9
2.	Oprawa sufitowa LED, IP65, 1040lm typ QUADRON 296	ES-SYSTEM	szt.	10
3.	Naświetlacz ścienny LED, IP65, 2900lm typ DELTA LED 5596412	ES-SYSTEM	szt.	2
4.	Naświetlacz ścienny LED, IP65, 5200lm typ DELTA LED 5596512	ES-SYSTEM	szt.	1
5.	Oprawa przemysłowa, IP65, 6200lm typ COSMO LED 2542105	ES-SYSTEM	szt.	3
6.	Plafon nastropowy LED, IP54, 1800lm typ AMARO 3771001N	ES-SYSTEM	szt.	13
7.	Oprawa oświetleniowa IP55, 1846lm typ A70-S A70212203	ES-SYSTEM	szt.	1
8.	Czujnik zmiernych i ruchu czarny typ OR-CR-201/B	Orno	szt.	2
Instalacja odgromowa i uziemiająca				
1.	Złącze uniwersalne 2-elem. 60x60 bednarka-bednarka typ 214.1	ELKO-BIS	szt.	9
2.	Skrzynka kontrolna do elewacji typ 68.4/B	ELKO-BIS	szt.	4
3.	Złącze kontrolne 4-śrubowe typ 4.1 OG	ELKO-BIS	szt.	4
4.	Uchwyt do drutu z kołkiem typ 12.1.1	ELKO-BIS	szt.	16
5.	Uchwyt do dachówki uniwersalny typ 10.6 OG	ELKO-BIS	szt.	50
6.	Złącze krzyżowe 2-śrubowe typ 2.1 OG	ELKO-BIS	szt.	3

L.p.	Wyszczególnienie	Producent	Jedn.	Ilość
7.	Iglica gąsiorowa pojedyncza 1m typ 71.10/1 nr kat. 971111009	ELKO-BIS	szt.	3
8.	Iglica kominowa 1m typ 70.10 nr kat. 97001009	ELKO-BIS	szt.	2
9.	Drut odgromowy ocynkowany ogniowo FeZn \varnothing 8mm typ DR8	ELKO-BIS	m	80
8.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	ELKO-BIS	m	80
Trasy kablowe i okablowanie				
1.	Kabel YKXS 4x16mm ² 0,6/1kV		m	35
2.	Kabel YLYżo 5x2,5mm ² 0,6/1kV		m	12
3.	Kabel YLYżo 3x1,5mm ² 0,6/1kV		m	50
4.	Kabel YKYżo 3x1,5mm ² 0,6/1kV		m	60
5.	Przewód YDYżo 5x2,5mm ² 450/750V		m	20
6.	Przewód YDYp 3x2,5mm ² 450/750V		m	300
7.	Przewód YDYp 3x1,5mm ² 450/750V		m	300
8.	Kabel falownikowy 2XSLCYon-J 4x2,5		m	15
9.	Kabel koncentryczny antenowy RG11		m	50
10.	Przewód teletechniczny odporny na UV U/UTPf 4x2x0,5 kat. 6		m	100
11.	Przewód teletechniczny odporny na UV U/UTPf 4x2x0,5 kat. 6		m	100
12.	Rura karbowana RKGL fi: 32/25 z pilotem 320N szara		m	50
13.	Rura osłonowa karbowana dwuścienna 40/31mm DVR40	Arot	m	20
14.	Rura osłonowa karbowana dwuścienna 50/42mm DVR50	Arot	m	30
15.	Masa uszczelniająca przepusty CP 673 tuba 310ml	Hilti	szt.	1
16.	Taśma osłonowa niebieska do oznaczania tras kablowych		m	50

4. INFORMACJA BIOZ

Przewidywane zagrożenia przy realizacji robót:

- prace spawalnicze,
- prace w wykopach,
- prace na wysokości,
- demontaż i montaż ciężkich elementów,
- praca w pobliżu linii pod napięciem,
- praca przy użyciu sprzętu ciężkiego.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- instruktaż udzielany przez osoby kierownictwa wykonawcy przy dopuszczaniu do pracy na liniach do 1 kV,
- instruktaż stanowiskowy przed rozpoczęciem prac udzielany przez osoby kierownictwa wykonawcy,
- szkolenie okresowe BHP,

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom stosowanie środków ochrony indywidualnej:

- hełmy ochronne, szelki i pasy bezpieczeństwa,
- maski, fartuchy i rękawice przy pracach spawalniczych,
- wykonywanie prac na polecenie pisemne,
- sprawne i odpowiednie do celu narzędzia i sprzęt,
- środki bezpieczeństwa zgodnie z zapisami w poleceniach pisemnych.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, w tym przepisami BHP i jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.