

Zawartość teczki.

I. Część opisowa.

1. Odpisy pism.

- 1.1. Warunki techniczne przyłączenia – pismo Enion SA.
- 1.2. Uprawnienia projektowe autorów opracowania oraz zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

2. Opis techniczny.

- 2.1. Podstawa opracowania.
- 2.2. Charakterystyka ogólna i zakres opracowania.
- 2.3. Charakterystyka obiektu - budowlana.
- 2.4. Zasilanie energetyczne i rozdział energii.
- 2.5. Tablice rozdzielcze.
- 2.6. Instalacja odbiorcza energetyczna i osprzęt.
- 2.7. Uwagi końcowe.

3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

4. Obliczenia techniczne.

II. Część rysunkowa.

- | | | |
|--|---------|-----|
| 1. Plan sytuacyjny linii kablowej nn 1kV – przyłącze elektroenergetyczne. | Rys. nr | 1E. |
| 2. Schemat zasilania i rozdziału energii. | Rys. nr | 2E. |
| 3. Rzut parteru – instalacja technologiczna i gniazd wtyczkowych. | Rys. nr | 3E. |
| 4. Rzut parteru – włączniki, połączenia wyrównawcze oraz instalacja oświetlenia. | Rys. nr | 4E. |
| 5. Rzut dachu – instalacja piorunochronna (ochrona odgromowa). | Rys. nr | 5E. |

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 156 z 2006 r. poz. 1118) niniejszym oświadczamy, że:

„Projekt budowlano –wykonawczy: Zasilanie w energię elektryczną budynku techniczno-socjalnego MSK w Imielinie przy ul. Wandy 44D –przyłącze oraz instalacja elektryczna wewnętrzna”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Katowice 11.2008r.

2. Opis techniczny.

2.1. Podstawa opracowania.

Niniejsze opracowanie projektowe wykonane zostało na zlecenia Inwestora.

Merytoryczną podstawę opracowania projektowego stanowią aktualne przepisy, normy techniczne oraz akty normatywne obowiązujące w projektowaniu i realizacji przedmiotowej inwestycji (odpowiednio do zakresu niniejszego opracowania). W projektowaniu wykorzystane zostały aktualne katalogi przewodów, opraw oświetleniowych oraz osprzętu elektrycznego. Opracowanie stanowi podstawę do rozpoczęcia prac realizacyjnych w zakresie odpowiadającym zakresowi niniejszego opracowania.

2.2. Charakterystyka ogólna i zakres opracowania.

Budynek techniczno-socjalny MSK zlokalizowany został na terenie Oczyszczalni Ścieków przy ulicy Wandy 44D w Imielinie – działka nr 394/111.

Przedmiotowe opracowanie jest częścią składową wielobranżowego projektu podstawowego przedsięwzięcia inwestycyjnego polegającego na zaprojektowaniu przyłącza oraz instalacji elektrycznej wewnętrznej w kubaturze budynku techniczno-socjalnego. W przedmiotowym budynku usytuowane zostały pomieszczenia obsługi samochodów z zapleczem socjalno-biurowym, garaże, warsztat z pomieszczeniami magazynowymi oraz kotłownia. Niniejsze opracowanie obejmuje branżę instalacji elektrycznych w zakresie oświetlenia, gniazd wtyczkowych 1 i 3-fazowych oraz instalacji technologicznej.

Podstawowym materiałem wyjściowym do niniejszego opracowania są projekty podstawowe branży architektoniczno-budowlanej, instalacji sanitarnych oraz ustalenia z Inwestorem.

Niniejszy projekt obejmuje tylko instalacje elektryczne odbiorcze oraz ich zasilanie związane z wyprowadzeniem obwodów z projektowanych tablic rozdzielczych pośrednich siłowych i oświetleniowych RP. Zasilanie projektowanych tablic za pośrednictwem wzl-tów wyprowadzonych z rozdzielnicznej głównej RG zlokalizowanej w hali garaży. Obiekt wyposażony zostanie w następujące instalacje:

- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację gniazd wtyczkowych,
- instalację technologiczną,
- instalację ochrony od porażeń,
- instalację piorunochronną (ochronę odgromową).

2.3. Charakterystyka obiektu - budowlana.

Przedmiotowa budynek to obiekt I kondygnacyjny, nie podpiwniczony zrealizowany jest w technologii szkieletowej, z przegrodami ściennymi murowanymi z cegły. Projektowane pomieszczenie produkcyjno-biurowe rozmieszczone są w kubaturze hali w zależności od przewidywanej funkcji użytkowej. Budynek wyposażony jest w instalację wodociągową, kanalizacyjną, gazową i centralnego ogrzewania.

2.4. Zasilanie energetyczne i rozdział energii.

Zaopatrzenie obiektu w energię elektryczną nastąpi za pośrednictwem napowietrznej sieci rozdzielczej nn 1kV wyprowadzonej z istniejącej stacji transformatorowej nr 8036 „Bursztynowa”. Punkt włączenia stanowi istniejące złącze kablowe zlokalizowane w granicy ogrodzenia działki Oczyszczalni Ścieków. Przyłącze elektroenergetyczne nn 1kV z układem pomiarowym

usytuowanym w skrzynce SP wykonane zostanie przez „Enion” zgodnie z zawartą umową przyłączeniową. Zapomiarowa wewnętrzna linia zasilająca od skrzynki SP wykonane zostanie kablem typu YAKY 4x25mm² ułożonym w ziemi w rurze DVK50mm.

Drugostronnie kabel wprowadzony został do projektowanej rozdzielnicy głównej RG zlokalizowanej w budynku w hali garaży. Przedmiotowa rozdzielnica stanowi główny punkt zasilania obiektu. Z rozdzielnicy RG wyprowadzone zostaną linie zasilające poszczególne tablice rozdzielcze pośrednie zlokalizowane w geometrycznych punktach obciążenia. Zgodnie z obowiązującymi przepisami na rozdzielnicy zlokalizowano jako „**przeciwpożarowy wyłącznik prądu**” rozłącznik izolacyjny FRX z wyzwalaczem wzrostowym sterowanym zdalnie przyciskami zainstalowanym w sąsiedztwie 5 wyjść z budynku.

2.5. Tablice rozdzielcze.

Elementem zasilania i rozdziału energii dla poszczególnego funkcjonalnego obszaru zasilania hali oraz pomieszczeń technicznych i biurowych z zapleczem socjalnym są tablice rozdzielcze RP. Tablice rozdzielcze zaprojektowano jako rozdzielnice podtyrkowe typu RP produkcji „Elektryk” oraz jako natynkowe typu RN produkcji „Legrand”. Zamykanie drzwiczek tablic na zamek patentowy wg systemu „Master-Key” - 1 kluczem powtarzalnym.

Do zabezpieczeń obwodów odbiorczych zastosowano wyłączniki instalacyjne z członem przeciążeniowym serii S-300 oraz grupowe wyłącznik przeciwporażeniowe różnicowoprądowe serii P-300 o wyłączalnym prądzie różnicowym $I_{\Delta N} = 30\text{mA}$. Powyższe zestawy stanowią dodatkowo zabezpieczenie **przeciwpożarowe** projektowanej instalacji.

2.6. Instalacja odbiorcza energetyczna.

Urządzenia odbiorcze zasilane są z projektowanych tablic rozdzielczych RP zlokalizowanych w geometrycznych punktach obciążenia poszczególnych grup odbiorników.

2.6.1. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Ilość opraw w zależności od wymaganego normą PN-EN 12464-1/2004r. natężenia oświetlenia pomieszczeń określona zostanie przy użyciu komputerowego programu obliczeniowego opracowanie „ES-System”. Jako źródło światła na hali napraw oraz w pomieszczeniach technicznych i magazynowych projektuje się w świetlówki typu 840 (współczynnik oddawania kolorów 8; wrażenie barwy światła, białe – stymulujące; temperatura barwowa 4000K). Natomiast we wszystkich pozostałych pomieszczeniach biurowych świetlówki typu 830 (współczynnik oddawania kolorów 8; wrażenie barwy światła, ciepłobiała – rześka; temperatura barwowa 3000K). Po wykonaniu kompletnej instalacji oświetlenia i montażu opraw oświetleniowych należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia w celu porównania uzyskanych rzeczywistych wartości z wymaganiami normy PN-EN 12464-1/2004r.

Załączenie oświetlenia indywidualne za pomocą czujników ruchu na podczerwień oraz łączników zlokalizowanych w puszkach i ramkach wielokrotnych zabudowanych w sąsiedztwie wejścia do pomieszczeń. Całą instalację wykonać przewodem typu YDY 2(3)(4)(5)x1,5mm². Przewody w ciągach wielokrotnych układać w korytkach stalowych w przestrzeni sufitu podwieszono. Pojedynczo przewody układać na uchwytych w przestrzeni sufitu podwieszono. Pionowe podejścia do osprzętu wykonać w brzdach w cegle pod tynkiem lub wewnątrz ścianek gipsowo-kartonowych. Do ochrony przeciwporażeniowej stosować jako przewód ochronny PE dodatkową nie roboczą żyłę przewodów.

Trasy przewodów oraz miejsce zainstalowania osprzętu patrz rysunki.

2.6.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego; ewakuacyjnego.

Instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie. Przedmiotowa instalacja stanowi część oświetlenia podstawowego i obejmuje oprawy fluorescencyjne umieszczone w pomieszczeniach i na ciągach komunikacyjnych. Wyposażenie opraw w 3 godzinne zasilacze awaryjne z własnym źródłem zasilania w postaci baterii Ni-Cd pracującej w trybie „ciemna” (automatyczne załączenie w przypadku zaniku zasilania podstawowego) pozwala na wykorzystanie opraw do oświetlenia awaryjnego dróg komunikacyjnych w celu ewakuacji (opuszczenia obiektu). Zgodnie z normą PN-EN60598 oprawy oświetlenia awaryjnego z własnym źródłem zasilania należy wyposażyć w wewnętrzne układy testujące. Instalację wykonać przewodem typu YDY 3(4)(5)x1,5mm². Przewody w ciągach wielokrotnych układać w korytkach stalowych w przestrzeni sufitu podwieszonego. Pojedynczo przewody układać na uchwytych w przestrzeni sufitu podwieszonego. Pionowe podejścia do osprzętu wykonać w brzdach w cegle pod tynkiem lub wewnątrz ścianek gipsowo-kartonowych. Do ochrony przeciwporażeniowej stosować jako przewód ochronny PE dodatkową nie roboczą żyłę przewodów.

Trasy przewodów oraz miejsce zainstalowania osprzętu patrz rysunki.

2.6.3. Instalacja oświetlenia awaryjnego; kierunkowego.

Instalację oświetlenia awaryjnego zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie. W korytarzach i nad wyjściami przewiduje się wykonanie oświetlenia awaryjnego kierunkowego dróg komunikacyjnych służącego umożliwienia opuszczenia pomieszczeń przez wskazanie kierunku ewakuacji. Obwody zasilane z poszczególnych tablic rozdzielczych. W normalnych warunkach pracy oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą wyłączone. Jako źródło oświetlenia przewiduje się oprawy awaryjne 3 godzinne z własnym źródłem zasilania w postaci baterii Ni-Cd pracujące w trybie „ciemna” (automatyczne załączenie w przypadku zaniku zasilania podstawowego). Zgodnie z normą PN-EN60598 oprawy oświetlenia awaryjnego z własnym źródłem zasilania należy wyposażyć w wewnętrzne układy testujące. Instalację wykonać przewodem typu YDY 3x1,5mm². Przewody w ciągach wielokrotnych układać w korytkach stalowych w przestrzeni sufitu podwieszonego. Pojedynczo przewody układać na uchwytych w przestrzeni sufitu podwieszonego. Pionowe podejścia do osprzętu wykonać w brzdach w cegle pod tynkiem lub wewnątrz ścianek gipsowo-kartonowych. Do ochrony przeciwporażeniowej stosować jako przewód ochronny PE dodatkową nie roboczą żyłę przewodów.

Trasy przewodów oraz miejsce zainstalowania osprzętu patrz rysunki.

2.6.4. Instalacja gniazd wtyczkowych.

Obejmuje gniazda 1-fazowe służące do przyłączenia przenośnych urządzeń elektrycznych. Rozmieszczenie gniazd dla określonej aranżacji pomieszczeń ma charakter orientacyjny, do ewentualnej korekty w trakcie wykonawstwa. Instalację wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm² (dodatkowa 3 żyła stanowi przewód ochronny PE). Przewody w ciągach wielokrotnych układać w korytkach stalowych w przestrzeni sufitu podwieszonego. Pojedynczo przewody układać na uchwytych w przestrzeni sufitu podwieszonego. Pionowe podejścia do osprzętu wykonać w brzdach w cegle pod tynkiem lub wewnątrz ścianek gipsowo-kartonowych. Trasy przewodów oraz miejsce zainstalowania osprzętu patrz rysunki.

2.6.5. Instalacja technologiczna.

Obejmuje zasilanie elektrycznych urządzeń stanowiących wyposażenie technologiczne budynku, tj.

urządzeń produkcyjnych, centrali nawiewnych, wentylatorów. Rodzaj urządzeń oraz miejsce zainstalowania patrz rysunki. Przewody kabelkowe układać identycznie jak w instalacji gniazd wtyczkowych (3 lub 5 żyła stanowi przewód ochronny PE).

Zasilanie i sterowanie pracą instalacji ogrzewania i wentylacji odbywać się będzie z rozdzielniczy zasilająco-sterującej oraz indywidualnie za pomocą paneli zasilająco-sterujących stanowiących fabryczne wyposażenie systemów procesu technologicznego.

Na etapie wykonawstwa Inwestor winien podjąć decyzję w zakresie potrzeby rozmrażania rur spustowych. Zasilanie kabli grzewczych stanowiących zabezpieczenie rur spustowych rynien przed zamarzaniem może nastąpić za pośrednictwem skrzynek RO_R typu RN-1x4-55 zainstalowanych pod dachem w sąsiedztwie rur spustowych. Skrzynki należy wyposażyć w wyłączniki różnicowoprądowe P 321/B16A i regulatory temperatury typu RT-821 sterowane sondą zewnętrzną (termostatem) w zakresie temperatury od - 4°C do + 5°C. Do rozmrażania rur spustowych i fragmentów rynien w ich sąsiedztwie należy przewidzieć kable grzewcze o mocy jednostkowej 30W/m. Każdy kabel należy ułożyć od skrzynki RO_R na dachu w rynnie poziomej układzie pętli o długości po 2m w obie strony od rury spustowej, a następnie w samej rurze spustowej. Pozostałą długość kabla grzewczego należy zawiesić swobodnie w rurze spustowej i zakończyć ~1m pod ziemią, tj. poniżej głębokości zamarzania.

2.6.6. Osprzęt instalacyjny.

Oprawy oświetleniowe stosować zgodnie z legendą na rysunkach.

Stosować osprzęt wtykowy o IP-20 serii „Forum” produkcji „Elda -Szczecinek” kompletny tj. ramka, wkład, puszka końcowa:

- łączniki 1 bieg. WPt-1F
- łączniki świecznikowe WPt-2F
- łączniki schodowe WPt-5F
- gniazda wtyczkowe 1-bieg. z uziemieniem 16A/Z Pt-130PF
- puszki końcowe pojedyncze PU-1F z ramką RU11F
- puszki końcowe podwójne PU-2F z ramką RU21F
- puszki końcowe potrójne PU-3F z ramką RU31F
- puszki odgałęźne PO-70

W pomieszczeniach technicznych oraz „wilgotnych” (tj. w sanitariatach i szatniach) stosować osprzęt jak wyżej lecz o IP-44.

- łączniki 1 bieg. LIP1000F
- łączniki świecznikowe LIP5000F
- odgałęźniki E14 382 50/IP-56
- gniazda wtyczkowe 1-bieg z uziemieniem 16A/Z GWP132PF
- puszki końcowe pojedyncze PU-1F z ramką RU11F
- puszki końcowe podwójne PU-2F z ramką RU21F
- puszki końcowe potrójne PU-3F z ramką RU31F

W pomieszczeniach technicznych oraz na halach obsługi samochodów, w warsztacie, w garażach i kotłowni można stosować osprzęt natynkowy szczelny o IP-44 serii „Cedar” produkcji Elda -Szczecinek:

- łączniki 1 bieg. WNt-100CS
- łączniki świecznikowe WNT-500CS
- odgałęźniki IP-56 typu E14 382 50
- gniazda 1 bieg. 16A/Z Nt-130H
- gniazda 1 bieg. 16A/Z podwójne Nt-230H

Wysokość zainstalowania osprzętu od posadzki

- łączniki 1,4m.

- puszki odgałęźne na ścianie lub w ścianie na wysokości rozprowadzenia instalacji oraz w korytkach pod stropem lub w przestrzeni sufitu podwieszono (w wolnej przestrzeni)
- gniazda wtyczkowe; 1,4m przy umywalkach, ~1,1m w pomieszczeniach produkcyjnych i socjalnych, 0,3m w pomieszczeniach biurowych.

W przyłączeniowych zestawach komputerowych stosować osprzęt serii „Mosaic” produkcji „Legrand” o IP 20 kompletny (ramka, wkład, puszka podwójna i potrójna serii „Basik”. Decyzję w zakresie zastosowanego osprzętu winien podjąć Inwestor w trakcie wykonawstwa robót.

2.6.7. Instalacja piorunochronna (ochrona odgromowa).

Zgodnie z normą PN-IEC 61024-1/2001 przy wartości $N_d > N_e$ obiekt wymaga ochrony odgromowej podstawowej. Pokrycie dachu wykonane jest z płyt dachowych warstwowych pokrytych obustronnie blachą stalową ocynkowaną o grubości po 0,5mm. Płyty ułożone będą na stalowej konstrukcji dachu, tj. dźwigarach i płatwiach dachowych.

Na podstawie PN-IEC 61024-1/2001 należy stwierdzić, że cała konstrukcja nadziemna pokrycia dachowego poprzez stężenia z konstrukcją nośną stanowi zwartą konstrukcję mogącą przewodzić prąd wyładowania atmosferycznego i może być wykorzystana jako część urządzenia piorunochronnego – naturalny zwód poziomy. Jako przewody odprowadzające wykorzystane będzie zbrojenie wewnętrzne słupów żelbetowych hali. W projekcie konstrukcyjnych na wysokości 0,3m do terenu wyprowadzono na zewnątrz słupów płaskowniki stanowiące metaliczne połączenie ze zbrojeniem wewnętrznym słupów.

Podziemne fundamenty słupów nośnych nie posiadają wystarczającego zbrojenia na odpowiedniej głębokości i nie mogą być wykorzystane jako uziom naturalny. W związku z powyższym w niniejszym projekcie przewiduje się wykonanie sztucznego uziomu otokowego.

Zgodnie z wytycznymi do projektowania instalacji piorunochronnej w halach systemowych – opracowanie „Elektroprojekt” należy:

- Uziom otokowy wykonać płaskownikiem FeZn 25x4mm ułożonym na głębokości 1,0m i w odległości 1,0m wokół zewnętrznego obrysu budynku. Po ułożeniu uziomu rów zasypać rodzimym gruntem tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni i gruzu. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie wymaganej normą odległości 1,0m od istniejących kabli energetycznych. W przypadku jej zmniejszenia należy na uziomie stosować przegrody izolacyjne w postaci rury o grubości ścianki 5mm.
- Do uziomu otokowego przyłączyć przez spawanie wszystkie zewnętrzne słupy nośne. Przewody uziemiające wykonać płaskownikiem FeZn 25x4mm przykręconym poprzez zaciski kontrolne ZK z wyprowadzonym na wysokości 0,3m od terenu zbrojeniem słupów żelbetowych stanowiących konstrukcję hali.
- Słupy wewnętrzne hali powinny być połączone ze sobą wzajemnie (równolegle) za pomocą wewnętrznego płaskownika FeZn 40x5mm ułożonego w ziemi na głębokości 1m. Płaskownik wewnętrzny łączący słupy wewnętrzne winien być podłączony na obu końcach do uziomu otokowego. Połączenie słupów wewnętrznych z płaskownikiem wewnętrznym należy wykonać przez spawanie. Z drugiej strony płaskowniki uziemiające FeZn 40x5mm należy przykręcić poprzez zaciski kontrolne ZK z wyprowadzonym na wysokości 0,3m od terenu zbrojeniem słupów żelbetowych stanowiących konstrukcję hali.

W projekcie nie przewidziano wykonania dodatkowych zwodów pionowych do ochrony stalowych wywierzaków dachowych. W tym przypadku metalowe rury wentylacyjne wyprowadzone nad powierzchnię dachu połączone są metalicznie poprzez stalowe podstawy z dachowymi płytami warstwowymi stanowiącymi naturalny zwód poziomy i stanowią naturalne zwody pionowe.

Dodatkowo zaleca się wykonać ekwipotencjalizację, którą należy objąć wszystkie metalowe instalacje wprowadzone do obiektu oraz instalacje przebiegające wewnątrz. Ekwipotencjalizację

wykonać za pomocą bezpośrednich połączeń wyrównawczych. W związku z powyższym na przedpolu budynku w ziemi, należy wykonać metaliczne połączenie pomiędzy metalowymi rurami przyłączy (tj. instalacji wprowadzonych do budynku; woda, gaz), a przewodem uziemiającym instalacji piorunochronnej. Oprócz powyższego wewnątrz obiektu wykonać metaliczne połączenie projektowanej instalacji odgromowej z istniejącą główną szyną wyrównawczą budynku GSW. Połączenia wykonać płaskownikiem FeZn 25x4mm, który stanowi przewód CCm.

2.6.8. Ochrona przeciwprzebieciowa.

Budynek posiada instalację odgromową i jest narażony bezpośrednio na przebiecia pochodzenia atmosferycznego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami obiekt wymaga stosowania ochrony przeciwprzebieciowej 1-go i 2-go stopnia (klasy B i C).

W związku z powyższym przewiduje się zainstalowanie w rozdzielnicy głównej RG odgromnika z funkcją 1-go i 2-go stopnia (klasy B+C). Do zrealizowania 2-go stopnia ochrony przeciwprzebieciowej instalacji elektrycznej odbiorczej zastosowane zostaną w poszczególnych tablicach rozdzielczych ograniczniki przebiec z funkcją 2-go stopnia ochrony przeciwprzebieciowej instalacji elektrycznej (klasy C).

Projektowane urządzenia ochronne produkcji „Legrand” zainstalowane będą na szynach projektowanych tablic rozdzielczych patrząc od strony zasilania.

2.6.9. Ochrona od porażen i połączenia wyrównawcze.

Zgodnie z wtp układ pracy sieci zasilającej (typ uziemienia systemu) - **TT**.

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) projektuje się dla układu sieciowego TT urządzenia w II klasie ochronności oraz o izolacji równoważnej. Środek ten ma na celu zapobieżenie pojawieniu się niebezpiecznego napięcia na częściach przewodzących dostępnych urządzeń elektrycznych w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej.

W związku z przyjętym systemem w linii zasilającej oraz w instalacji odbiorczej należy izolować przewód neutralny (zerowy) N względem ziemi oraz uziemionej szyny ochronnej PE. Wszystkie części przewodzące dostępne na których może się pojawić napięcie niebezpieczne, należy połączyć przewodami ochronnymi PE ze zbiorczymi szynami uziemiającymi elementów rozdzielczych (z szynami PE rozdzielnic RP).

W linii zasilającej od szafki pomiarowej SP do rozdzielnicy RG i rozdzielnic pośrednich RP nie występują elementy podlegające ochronie (ochrona dodatkowa - dodatkowa izolacja ochronna lub izolacja równoważna). Zaprojektowano obudowy rozdzielnic stalowych w których trwale odizolowano metalową ościeżnicę z drzwiczkami od ramy montażowej urządzeń rozdzielczych (izolacja równoważna) oraz w obudowie z tworzywa sztucznego, tj. poliestru (II klasa izolacji).

Dodatkowo zgodnie z przyjętym systemem w linii zasilającej oraz w instalacji odbiorczej zaprojektowano urządzenia rozdzielcze z osłoną wszystkich części znajdujących się pod napięciem, tj. o stopniu ochrony przed dotknięciem IP-2X. Projektowaną instalację wewnętrzną odbiorczą od tablic rozdzielczych RP w zależności od warunków środowiskowych (czasu odłączenia) chronią w przypadku zwarcia o pomijalnej impedancji pomiędzy przewodem fazowym a przewodem ochronnym PE lub częścią przewodzącą dostępną - wyłączniki instalacyjne serii S-300. Ochronę przed wystąpieniem nadmiernego prądu różnicowego w obwodach odbiorczych stanowią grupowe wyłączniki różnicowoprądowe typu P-300 o $I_{\Delta N} = 0,03A$. W instalacji odbiorczej do przewodu ochronnego PE przyłączyć należy kołki ochronne gniazd wtyczkowych, metalowe obudowy tablic i urządzeń oraz zaciski ochronne opraw oświetleniowych. Ochroną przeciwporażeniową należy objąć wszystkie urządzenia posiadające zacisk ochronny (tj. nie zaliczane do II klasy ochronności). Jako przewód ochronny PE stosować dodatkową 3 i 5 żyłę przewodów kablkowych.

W związku z przyjętym systemem należy wykonać przewodem E uziemienie głównej szyny wyrównawczej (uziemiającej) GSU budynku.

Uziemienie robocze przewodu E wykonać jako uziom pionowy rurowy o długości 6m typu „Galmar”. Do szyny GSU winny być przyłączone wszystkie metalowe instalacje i konstrukcje występujące w obiekcie oraz konstrukcje. Wartość rezystancji uziemień nie może przekroczyć 30,0 omów, co gwarantować będzie prawidłową pracę wyłączników różnicowoprądowych o $I_{\Delta N} = 0,03A$ oraz odgromników i ograniczników przepięć. Wartość rezystancji sprawdzić pomiarem.

2.7. Uwagi końcowe.

1. Zgodnie z Prawem Budowlanym Dz. U. nr 89 z dnia 1994r. przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
2. Warsztat wyposażony zostanie w technologiczne urządzenia elektryczne o napięciu nie przekraczającym 1kV. W związku z powyższym **w sąsiedztwie zainstalowanych urządzeń elektrycznych nie będzie występować pole elektromagnetyczne.**

3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

3.2. Cel zakres i podstawa opracowania.

Celem niniejszego opracowania zgodnie z Art. 20 ust. 1 pkt. 1b ustawy z dnia 7 lipiec 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami) jest zawarcie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, ze względu na specyfikę realizacji obiektu budowlanego będącego oparciem sporządzanego przez kierownika budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Art. 21a ust. 1 ww. ustawy.

Zakres opracowania jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1126).

3.2. Zakres robót i kolejność realizacji.

Celem niniejszych robót budowlanych jest wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej o napięciu do 1kV przeznaczonej do zasilania urządzeń elektrycznych zainstalowanych w Budynku techniczno – socjalnym w Imielinie przy ul. Wandy.

Zakres robót budowlanych związanych z realizacją instalacji elektrycznej obejmuje:

- Wytyczenie tras obwodów odbiorczych
- Lokalizację urządzeń i osprzętu elektrycznego.
- Wykonanie przebić i bruzd, montaż korytek, uchwytów oraz osprzętu instalacyjnego.
- Montaż zwieszaków i opraw oświetleniowych.
- Montaż prefabrykowanych (wyposażonych) rozdzielnic elektrycznych.
- Układanie na przygotowanym podłożu kabli i przewodów odbiorczych
- Wykonanie podłączenia kabli i przewodów zasilających.

- Próby montażowe.

3.3. Elementy zagospodarowania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- Obszar wewnętrzny w punkcie podłączenia instalacji z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi tj. związany z robotami prowadzonymi w sąsiedztwie czynnych urządzeń energetycznych. Na czas prowadzenia robót przewiduje się wyłączenia spod napięcia czynnych urządzeń energetycznych.

3.4. Przewidywane zagrożenie występujące podczas realizacji robót budowlanych.

Roboty budowlane których, charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- ryzyko upadku z wysokości do 6m.
- ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

3.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Instruktaż pracowników należy przeprowadzić w oparciu o szczegółowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem zasad wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia zdrowia i w ich sąsiedztwie oraz stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej zgodnie ze specyfiką wykonywania poszczególnych robót budowlanych w zakresie branży elektroenergetycznej oraz robót wykonywanych przy użyciu drabin i rusztowań.

3.6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:

- Prace przy budowie i montażu instalacji elektrycznej o napięciu do 1kV będą wykonywane przy wyłączonych spod napięcia urządzeniach elektroenergetycznych w pobliżu których prowadzone są prace montażowe.
- Wykonanie prac elektroenergetycznych przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

3.7. Uwagi końcowe do informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Sposób stosowania zabezpieczeń, warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej wewnętrznej regulują przepisy zawarte w szczegółowych rozporządzeniach, w tym w szczególności Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003r. Nr 47 poz. 401).

Katowice 11.2008r.

Opracował:
inż. T. Mikrut

4. Obliczenia techniczne.

4.1. Dane obliczeniowe.

- napięcie sieci 400/230V
- dopuszczalny spadek napięcia w linii zasilającej - 2%, do urządzeń odbiorczych - 3%
- podstawowe wzory użyte do obliczeń:

$$I = P / 1,73 \times U \times \cos\phi \quad /A/$$
$$\Delta U = P \times L \times 10 / K \times S \times U \quad /%/$$

gdzie:

- P- moc w kW
- L - długość w m
- S - przekrój w mm²
- U - napięcie w V
- K - współczynnik przewodności właściwej dla Cu = 57

4.2. Określenie mocy zapotrzebowanej szczytowej.

Moc szczytowa określona została przez Inwestora we wniosku o warunku przyłączenia. Zgodnie z powyższym moc szczytowa (zapotrzebowana) na przyłączy obiektu wyniesie $P_Z = 40,0\text{kW}$ i dla tej mocy zaprojektowano układ zasilania.

4.3. Prąd obliczeniowy szczytowy.

$$I = 40,0 / 1,73 \times 400 \times 0,95 = 60,8\text{A}$$

Zgodnie z wtp w szawce pomiarowej SP zabudowano zabezpieczenie przedlicznikowe; bezpiecznik mocy z wkładką topikową zwłoczną $I_b = 63\text{A}$.

4.4. Obliczenia przewodów na prądy przeteżeniowe.

4.4.1. Zabezpieczenie przed prądem przeciążeniowym.

Obliczenia wykonano na podstawie normy PN-91/E-05009/43 oraz komentarza „COBR - Elektromontaż” zamieszczonego w piśmie „Elektroinstalator” nr 5/95.

Warunkiem zabezpieczenia przewodów od przeciążeń jest spełnienie zależności:

$$I_B < I_n < I_Z \quad \text{oraz} \quad I_2 < 1,45 I_Z$$

gdzie:

- I_B - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym
- I_Z - dopuszczalna obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego
- I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego, praktycznie wartość prądu I_2 jest przyjmowana jako wartość prądu powodującego działanie wyłącznika lub zadziałanie wkładki topikowej bezpiecznika

Założenia; prąd obciążenia I_B może być równy prądowi znamionowemu urządzenia zabezpieczającego I_n .

Prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających przed przeciążeniem I_2 wyniesie:

- dla bezpiecznika mocy z wkładką topikową 63A (w szafce pomiarowej SP) - $1,6 \times 63A = 100,8A$, wymagana obciążalność długotrwała kabla $I_{ddw} (I_Z) > 100,8A : 1,45 = 69,5A$; dobrano kabel typu YAKY $4 \times 25mm^2$ (ułożony w ziemi kabel 1kV $4 \times 25mm^2$ AL w izolacji PCV dopuszczalne obciążenie wg katalogu „Telefonika”) o $I_{ddr} = 99A > I_{ddw} = 69,5A$
- dla bezpiecznika z wkładką topikową 35A (w rozdzielnicy RG) - $1,6 \times 35A = 56,0A$, wymagana obciążalność długotrwała przewodów $I_{ddw} (I_Z) > 56,0A : 1,45 = 38,6A$; dobrano przewody typu YDY $5 \times 6mm^2$ (ułożone w pomieszczeniach w temp. 25° wg PBUE Zeszyt 10 dla przewodów Cu - tablica nr 5) o $I_{ddr} = 45A > I_{ddw} = 38,6A$
- dla wyłącznika instalacyjnego S303/C25A (w rozdzielnicy RP-3) - $1,45 \times 25A = 36,3A$, wymagana obciążalność długotrwała przewodów $I_{ddw} (I_Z) > 36,3A : 1,45 = 25,0A$; dobrano przewody typu YDY $5 \times 4mm^2$ (ułożone pod tynkiem w temp. 25° wg PBUE Zeszyt 10 dla przewodów Cu - tablica nr 5) o $I_{ddr} = 36A > I_{ddw} = 25,0A$
- dla wyłącznika instalacyjnego S303/B16A (w rozdzielnicach RP) - $1,45 \times 16A = 23,2A$, wymagana obciążalność długotrwała przewodów $I_{ddw} (I_Z) > 23,2A : 1,45 = 16,0A$; dobrano przewody typu YDY $5 \times 2,5mm^2$ (ułożone w temp. 25° wg PBUE Zeszyt 10 dla przewodów Cu - tablica nr 5) o $I_{ddr} = 26A > I_{ddw} = 16,0A$
- dla wyłącznika instalacyjnego S301/B20A (w rozdzielnicy PR-3) - $1,45 \times 20A = 29,0A$, wymagana obciążalność długotrwała przewodów $I_{ddw} (I_Z) > 29,0A : 1,45 = 20,0A$; dobrano przewody typu YDY $3 \times 2,5mm^2$ (ułożone w temp. 25° wg PBUE Zeszyt 10 dla przewodów Cu - tablica nr 5) o $I_{ddr} = 30A > I_{ddw} = 20,0A$
- dla wyłącznika instalacyjnego S301/B10A (w tablicy TM) - $1,45 \times 10A = 14,5A$, wymagana obciążalność długotrwała przewodów $I_{ddw} (I_Z) > 14,5A : 1,45 = 10,0A$; dobrano przewody typu YDY $3 \times 1,5mm^2$ (ułożone w temp. 25° wg PBUE Zeszyt 10 dla przewodów Cu - tablica nr 5) o $I_{ddr} = 22A > I_{ddw} = 10,0A$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń należy stwierdzić, że dobrane w projekcie kable i przewody spełniają warunek przeciążeniowy.

4.5. Uziemienie elementów podlegających ochronie.

4.5.1. Wewnętrzne linie zasilające.

W linii zasilającej od szafki pomiarowej SP do rozdzielnicy RG i rozdzielnic pośrednich RP nie występują elementy podlegające ochronie (ochrona dodatkowa - dodatkowa izolacja ochronna lub izolacja równoważna). Zaprojektowano rozdzielnice w obudowach stalowych w których trwale odizolowano metalową ościeżnicę z drzwiczkami od ramy montażowej urządzeń rozdzielczych (izolacja równoważna) oraz rozdzielnice w obudowach z tworzywa sztucznego, tj. poliestru (II klasa izolacji). Dodatkowo zgodnie z przyjętym systemem w linii zasilającej oraz w instalacji odbiorczej zaprojektowano urządzenia rozdzielcze z osłoną wszystkich części znajdujących się pod napięciem, tj. o stopniu ochrony przed dotknięciem IP-2X.

W związku z powyższym w niniejszym projekcie dla układu zasilania nie przeprowadzono obliczeń wymaganej rezystancji uziemienia elementów podlegających ochronie dla samoczynnego odłączenia zasilania; ponieważ takie elementy nie występują.

4.4.2. Instalacja odbiorcza.

Rezystancję uziemienia dla odbiorników zainstalowanych w obiekcie, których elementy podlegają ochronie przed porażeniem prądem elektrycznym z zastosowaniem wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowoprądowego wyznacza się w oparciu o wymagania normy PN-92/E-05009/41 (dla układu sieciowego TT) według wzoru :

$$R_A \times I_a < 50V$$

gdzie:

I_a - prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego $I_a = I_{\Delta N}$
 R_A - suma rezystancji uziomu i przewodu ochronnego PE

W instalacji odbiorczej w rozdzielnicach RP zabudowano grupowe wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe serii P-300 o znamionowych prądach różnicowych $I_{\Delta N} = 0,03A$.

$$R_A < 50 / 0,03 = 1666,7\Omega; \text{przyjęto } 30\Omega$$

Wartość rezystancji uziemień nie może przekroczyć 30Ω , co gwarantować będzie prawidłową pracę wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych o $I_{\Delta N} = 0,03A$ oraz ochronników przeciwprzepięciowych. Po wykonaniu instalacji uziemiającej powyższy wynik sprawdzić pomiarem.

4.6. Ochrona odgromowa obiektu.

4.6.1. Określenie zagrożenia piorunowego.

Zgodnie z normą PN-ICE 61024-1:2001 budynek techniczno - socjalny traktowany jest jako obiekt zwykły przeznaczony do celów przemysłowych.

Wybór poziomu ochrony ma na celu redukcję, poniżej maksymalnego tolerowanego poziomu, ryzyka szkody wywołanej przez bezpośrednie wyładowanie piorunowe trafiające w obiekt lub chronioną przestrzeń. Dla każdego obiektu ryzyko szkody może być oszacowane na podstawie rocznej częstości (N_d) bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt, prawdopodobieństwa z jakim piorun powoduje szkodę i średniej wartości możliwych strat jakie mogą być konsekwencją trafienia piorunu w obiekt. Jeżeli dla rozpatrywanego obiektu wybrany został maksymalny tolerowany poziom ryzyka szkody (oszacowany na podstawie rocznej częstości (N_d) bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt), to może być obliczona akceptowalna wartość maksymalna N_C rocznej częstości wyładowań piorunowych, które mogą spowodować w obiekcie szkodę. Zatem wybór odpowiedniego poziomu ochrony dla przewidywanego urządzenia piorunochronnego (LPS) może być oparty na spodziewanej wartości N_d bezpośrednich wyładowań w chroniony obiekt i akceptowalnej rocznej częstości N_C wyładowań piorunowych. W przypadku obiektów zwykłych zaleca się przyjmować wartość $N_C = 10^{-2}$.

Średnio roczną częstość N_d bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt wyznaczono na podstawie zależności:

$$N_d = N_g A_e 10^{-6} = 2,8 \times 3.024,0 \times 10^{-6} = 0,0085$$

w której:

N_g - średnia roczna gęstość wyładowań doziemnych na 1km^2 i na rok, w rejonie usytuowania obiektu:

$$N_g = 0,0 T_d^{1,25} = 2,8 \text{ dla } 30 \text{ dni} - \text{z tablicy 11 w inpe zeszyt 11}$$

gdzie: T_d - liczba dni burzowych w roku z map izokeraunicznych = 30 dni

A_e - równoważna powierzchni zbierania wyładowań przez obiekt w m^2

$$A_e = ab + 6h(a + b) + 9\pi h^2$$

$$A_e = (47,0\text{m} \times 14,0\text{m}) + 6 \times [6,0\text{m} \times (47,0\text{m} + 14,0\text{m})] + (9 \times 3,14 \times 6,0\text{m}^2)$$

$$A_e = 3.024,0\text{m}^2$$

4.6.2. Wybór urządzenia piorun ochronnego.

W celu podjęcia decyzji o konieczności zainstalowania urządzenia piorunochronnego (LPS) na obiekcie należy porównać akceptowalną część wyładowań N_C z aktualną wartością częstości N_d wyładowań piorunowych trafiających w obiekt.

Jeżeli $N_d < \text{lub} = N_C$ to urządzenie piorunochronne jest nie jest potrzebne.

Jeżeli $N_d > N_C$ to urządzenie piorunochronne o skuteczności $E_C = 1 - N_C/N_d$ powinno być zainstalowane oraz wybrany z tabeli właściwy poziom ochrony.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń średnio roczna częstość N_d wyładowań piorunowych dla budynku z mieszkaniami socjalnymi wynosi: $N_d = 0,0085$, a akceptowalna roczna częstości N_C wyładowań piorunowych w obiekt wynosi: $N_C = 10^{-2} = 0,0100$;

$N_d = 0,0085 < N_C = 0,0100$ – urządzenie piorunochronne LPS nie jest potrzebne, jednak ze względu na wartość N_d na pograniczu potrzeby wykonania w projekcie zakłada się wykonanie instalacji piorunochronnej.

Ostateczną decyzję o wykonaniu instalacji odgromowej winien podjąć inwestor na etapie wykonawstwa.

Katowice 11.2008r.

Obliczył:
inż. T. Mikrut