

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
II.E OPIS TECHNICZNY – PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
II.E.1 CZĘŚĆ OGÓLNA	
II.E.1.1 Podstawa opracowania	
II.E.1.2 Przedmiot i zakres opracowania	
II.E.2 OPIS TECHNICZNY	
II.E.2.1 Zasilanie główne	
II.E.2.2 Rozdzielnica główna	
II.E.2.3 Rozdzielnice szynoprzewodów	
II.E.2.4 Rozdzielnice lokalne w budynku biurowym	
II.E.2.5 Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia	
II.E.2.6 Instalacja gniazd wtykowych DATA	
II.E.2.7 Instalacja oświetlenia podstawowego	
II.E.2.8 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego	
II.E.2.9 Instalacja oświetlenia terenu zewnętrznego i zasilania szlabanów	
II.E.2.10 Instalacja zasilania urządzeń HVAC, windy i odbiorników drobnych	
II.E.2.11 Instalacja wyłączenia pożarowego	
II.E.2.12 Instalacja oddymiania	
II.E.2.13 Instalacja sygnalizacji pożaru	
II.E.2.14 Trasy kablowe, szynoprzewody i gospodarka kablowa	
II.E.2.15 Usunięcie kolizji z istniejącymi na terenie inwestycji liniami kablowymi	
II.E.2.16 Instalacja odgromowa i uziemiająca	
II.E.2.17 System sieci	
II.E.2.18 Ochrona przeciwporażeniowa	
II.E.2.19 Uwagi końcowe	
II.E.3 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE	
II.E.3.1 Linia zasilająca rozdzielnicę główną	
II.E.3.2 Linie zasilające rozdzielnice szynoprzewodów	
II.E.4 CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
E-01 Schemat elektroenergetyczny zasilania	
E-02 Oznaczenia opraw oświetleniowych	
E-03 Plan instalacji oświetlenia – budynek biurowy - parter	
E-04 Plan instalacji oświetlenia – budynek biurowy – 1 piętro	
E-05 Plan instalacji oświetlenia – budynek biurowy – 2 piętro	
E-06 Plan instalacji oświetlenia – budynek produkcyjno-magazynowy	
E-07 Plan instalacji głównych tras kablowych – budynek biurowy - parter	
E-08 Plan instalacji głównych tras kablowych – budynek biurowy – 1 piętro	
E-09 Plan instalacji głównych tras kablowych – budynek biurowy – 2 piętro	
E-10 Plan instalacji głównych tras kablowych – budynek produkcyjno-magazynowy	
E-11 Plan instalacji SAP oraz pożarowych tras kablowych – budynek biurowy - parter	
E-12 Plan instalacji SAP oraz pożarowych tras kablowych – budynek biurowy – 1 piętro	
E-13 Plan instalacji SAP oraz pożarowych tras kablowych – budynek biurowy – 2 piętro	
E-14 Plan instalacji SAP oraz pożarowych tras kablowych	

Kraków, luty 2018



	– budynek produkcyjno-magazynowy	
E-15	Schemat instalacji oddymiania klatki schodowej	
E-16	Plan instalacji odgromowej i uziemiającej	
E-17	Plan instalacji zewnętrznych	

II.E.1 CZĘŚĆ OGÓLNA

II.E.1.1 Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania w części formalnej jest umowa zawarta z Inwestorem, a w części merytorycznej wizja lokalna na obiekcie, podkłady branży architektonicznej, wytyczne Inwestora, uzgodnienia międzybranżowe oraz obowiązujące normy i przepisy:

PN-IEC60364-1 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe”,

PN-INC 69364-4-41 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”,

PN-IEC 60364-4-43 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,

PN -12464-1:2012 (E) – „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy - miejsca pracy we wnętrzach”,

Rozporządzenie ministra infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

II.E.1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych dla Budowy „Parku Technologicznego Mistrzowie w Tworzywach” tj. budynku Centrum Badań i rozwoju i Centrum Projektowania Produktów i Usług Firmy Geo Globe Polska sp. z o.o. sp.k. oraz budowy hali magazynowej wraz z instalacjami wewnętrznym oraz zagospodarowaniem terenu: drogami wewnętrznymi, parkingami, układem ścieżek pieszych, placem rozładunkowym, rozbiórką istniejących budynków, budową pozabudynkowych instalacji zasilania szlabanów, oświetlenia zewnętrznego, przebudową kolidujących istniejących linii kablowych na działkach nr 1269/109, 1253/110, 1050/96 obręb 0029 Mikołów oraz budowa dwóch zjazdów z działki nr 982/96 na działkę nr 1050/96 obręb 0029 Mikołów przy ulicy Dzieńdziela 30 w Mikołowie.

Zakresem opracowanie obejmuje następujące instalacje:

- Instalację zasilania głównego projektowanego budynku,
- Instalację oświetlenia terenu zewnętrznego,
- Instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- Instalację gniazd wtykowych typu DATA zasilających urządzenia IT,
- Instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego (w tym ewakuacyjnego),
- Instalację zasilania urządzeń HVAC i odbiorników drobnych,
- Instalację oddymiania klatki schodowej,
- Instalację wyłączników pożarowych,

- Instalację odgromową i uziemiającą,
- Instalację sygnalizacji pożarowej,
- Instalację głównych tras kablowych,
- Lokalizację rozdzielnic,
- Dobór kabli i zabezpieczeń głównych.

UWAGA: Szczegółowe rozwiązania techniczne, schematy strukturalne podrozdzielnic, schematy zasadnicze, widoki zabudowy aparatów oraz plany instalacji niskoprądowych (jak instalacja monitoringu, teleinformatyczna) zawarte zostaną w dokumentacji wykonawczej.

II.E.2 OPIS TECHNICZNY

II.E.2.1 Zasilanie główne

Projektowany budynek zasilany będzie z istniejącej rozdzielni elektrycznej znajdującej się na terenie Inwestora i oznaczonej „STR2”. Z przestrzeni projektowanej hali produkcyjno-magazynowej wydzielone zostanie pomieszczenie rozdzielni głównej w której zabudowana zostanie rozdzielnica główna oznaczona jako „RG” oraz rozdzielnice zasilające szynoprzewody biegnące wzdłuż dłuższych ścian hali oznaczone jako „RH1” oraz „RH2”. Schemat elektroenergetyczny układu zasilania pokazano na rysunku E-01. Granicę projektowania stanowią zaciski po stronie odpływowej aparatów zabezpieczających w rozdzielnicy STR2. Zainstalowane w rozdzielnicy STR2 rozłączniki bezpiecznikowe docelowo zostaną wymienione przez służby utrzymania ruchu Inwestora – wymiana poza zakresem niniejszego opracowania. Kable zasilające wyprowadzić z budynku istniejącej rozdzielni i prowadzić w ziemi zgodnie z planem instalacji zewnętrznych (patrz rysunek E-17). Kable układać w wykopie w ziemi na głębokości nie mniejszej niż 0,7m na 10cm podsypce z piasku. Na ułożonych kablach nadsypać 10cm warstwę piasku, na której układać niebieskie folie oznaczeniowe na całej długości trasy kablowej, a następnie zasypać gruntem rodzimym. Na odcinku drogi utwardzonej kable chronić dodatkowo rurami osłonowymi. Stosować rury wzmocnione typu Arot DVK.

II.E.2.2 Rozdzielnica główna

Projektowana rozdzielnica główna zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej w obrębie hali wykonana będzie jako szafowa, wolno-stojąca, metalowa, osadzona na cokole posadowczym wykonanym z kątowników stalowych o wymiarach 50x50x6. Rozdzielnicę należy dokładnie wypoziomować. Zastosować szafę o wymiarach 1000 x 600 x 2000 [mm] - (szer. x głęb. x wys.). Konstrukcję rozdzielnic stanowić będą gotowe elementy kształtowe wykonane z blachy stalowej lakierowanej proszkowo w kolorze zgodnym ze standardami RAL. Kable zasilające i odpływowe wprowadzać do rozdzielnicy od dołu poprzez otworowanie w posadzce betonowej. Kable odpływowe po wyprowadzeniu z szafy rozdzielnicy wprowadzić na pionowy odcinek koryta kablowego prowadzący na główne trasy kablowe biegnące nad pomieszczeniem rozdzielni.

PRACOWNIA PROJEKTOWA F-11

31-513 KRAKÓW, UL OLSZANSKA 7A, TEL/FAX (12) 411 31 02, E-MAIL BIURO@F-11.PL WWW.F-11.PL

Parametry elektryczne rozdzielnic:

- Napięcie znamionowe: - $U_n = 400V$
- Napięcie znamionowe izolacji: - $U_{in} = 690V$
- Maksymalny ciągły prąd szyn zbiorczych: - $I_n = 250A$
- Prąd zwarciový szczytowy szyn: - $I_{pk} = 80kA$
- Częstotliwość znamionowa: - $f_n = 50\text{ Hz}$
- Stopień ochrony: - IP 44

Wykonanie rozdzielnic odpowiadać musi następującym normom:

- PN-EN 61439-1:2011 "Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
Część 1: Postanowienia ogólne",
- PN-EN 61439-2:2011 "Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej"
- PN-EN 60529:2003 "Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

oraz Przepisom Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.

W polu zasilającym rozdzielnicę zainstalować należy wyłącznik główny wyposażony w człon przetężeniowy i zwarciový na prąd znamionowy ciągły 160A. Wyłącznik należy wyposażyć w wyzwalacz wzrostowy, który współpracować będzie z przyciskiem wyłączenia pożarowego. Z przed wyłącznika głównego zasilic należy odpływy bezpieczeństwa:

- Wentylator napowietrzający systemu oddymiania klatki schodowej,
- Centralę oddymiania,
- Centralę sygnalizacji pożaru,
- Zasilacze pożarowe (zasilające klapy systemu wentylacji oraz sygnalizatory systemu SAP),
- Oświetlenie podstawowe hali produkcyjno-magazynowej – ze względu od oddzielny wyłącznik pożarowy dla hali. Wyłącznik obwodów oświetlenia hali wyposażyć w wyzwalacz wzrostowy.

Uwaga1: W przedziale odpływów bezpieczeństwa należy przewidziec rezerwę dla zasilania instalacji dodatkowych (jak hydrofor).

Uwaga2: Napęd wentylatora napowietrzającego zasilic poprzez układ UPS zapewniający bezprzerwowe zasilanie.

Odpływy z za wyłącznika głównego rozdzielnicę głównej zasilac będą podrozdzielnice pięter budynku biurowego, instalacje zewnętrzne oraz windę. Schemat strukturalny rozdzielnicę pokazano na rysunku E-01. Należy przewidziec ok. 30% rezerwy miejsca dla przyszłego doposażenia rozdzielnicę w aparaty zabezpieczeniowe.

II.E.2.3 Rozdzielnice szynoprzewodów

W pomieszczeniu rozdzielni zabudowane zostaną dwie bliźniacze rozdzielnice zasilające cztery odcinki szynoprzewodów zainstalowanych wzdłuż dłuższych ścian wewnętrznych budynku produkcyjno-magazynowego (po dwa odcinki szynoprzewodów zasilane z jednej rozdzielnicy). Rozdzielnice oznaczono jako RH1 oraz RH2. Schemat zasilania rozdzielnic oraz podziału ich odpływów pokazano na rysunku E-01. Lokalizację rozdzielnic pokazano na planie instalacji głównych tras kablowych i szynoprzewodów w budynku produkcyjno-magazynowym – patrz rysunek E-10. Rozdzielnice wykonać na bazie szaf wolno-stojących, metalowych, osadzonych na cokółkach posadowczych z kątowników stalowych o wymiarach 50x50x6. Zastosować szafy o wymiarach 400 x 400 x 600 [mm] - (szer. x głęb. x wys.). Konstrukcję rozdzielnic stanowić będą gotowe elementy kształtowe wykonane z blachy stalowej lakierowanej proszkowo w kolorze zgodnym ze standardami RAL. Kable zasilające i odpływowe wprowadzać do rozdzielnic od dołu poprzez otworowanie w posadzce betonowej. Kable odpływowe po wyprowadzeniu z szaf rozdzielnic wprowadzić na pionowe odcinki koryt kablowych prowadzących na główne trasy kablowe biegnące nad pomieszczeniem rozdzielni. W polach zasilających rozdzielnice zasilające szynoprzewody zainstalować rozłączniki DPX na prąd znamionowy 630A wyposażone w wyłączacze wzrostowe, które będą współpracować z wyłącznikiem pożarowym budynku produkcyjno-magazynowego.

II.E.2.4 Rozdzielnice lokalne w budynku biurowym

W budynku biurowym projektowane są rozdzielnice elektryczne piętrowe. Odbiorniki zlokalizowane na poszczególnych kondygnacjach zasilic należy z lokalnych rozdzielnic piętrowych na danej kondygnacji. Przyjęto następujące oznaczenia:

- R0 - rozdzielnica parteru,
- R1 - rozdzielnica 1 piętra,
- R2 - rozdzielnica 2 piętra.

Lokalizację rozdzielnic piętrowych pokazano na rysunkach: E-07, E-08 oraz E-09. Rozdzielnice wykonać na bazie szafek p/t, metalowych przystosowanych do zabudowy aparatury modułowej. Rozdzielnice instalować na wysokości 1,4m nad poziomem posadzki (dolna krawędź). Kable zasilające i odpływowe wprowadzać do rozdzielnic p/t.

II.E.2.5 Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia

Instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYP 3x2,5 prowadzonymi po głównych trasach kablowych oraz p/t. Gniazda instalować na wysokości 30cm nad posadzką (dolna krawędź). Gniazda w pomieszczeniach sanitariatów

instalować nad umywalkami. Stosować gniazda w konfiguracjach pojedynczych, podwójnych z ramkami (pomieszczenia ogólne i biurowe) oraz pojedynczych z klapką o stopniu ochrony IP44 (sanitariaty). Obwody gniazd zabezpieczyć w rozdzielnicach piętrowych zabezpieczeniami nadmiarowo-prądowymi o charakterystyce B i znamionowym prądzie zadziałania 16A współpracującymi z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym o charakterystyce AC i znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Nie przekraczać liczby 10 gniazd w obwodzie. Lokalizacje poszczególnych gniazd zostaną sprecyzowane na etapie projektu wykonawczego.

II.E.2.6 Instalacja gniazd wtykowych DATA

Instalację gniazd wtykowych typu DATA wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYP 3x2,5, prowadzonymi po głównych trasach kablowych oraz p/t. Gniazda instalować na wysokości 30cm nad posadzką (dolna krawędź). Stosować gniazda w obudowach czerwonych z blokadą mechaniczną uniemożliwiającą użytkowanie bez klucza. Obwody gniazd wtykowych typu DATA posiadać powinny oddzielne zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe i różnicowo-prądowe. Obwody zabezpieczyć w rozdzielnicach zasilających pięter zabezpieczeniami nadmiarowo-prądowymi o charakterystyce B i znamionowym prądzie zadziałania 16A współpracującymi z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym o charakterystyce AC i znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Nie przekraczać liczby 10 gniazd w obwodzie. Lokalizacje poszczególnych gniazd zostaną sprecyzowane na etapie projektu wykonawczego.

II.E.2.7 Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego wykonać na bazie opraw ze źródłami światła typu LED przystosowanymi do zabudowy nastropowej (atrium, pomieszczenia techniczne), do sufitów podwieszanych (pozostałe pomieszczenia budynku biurowego) oraz zwieszane i na wysięgnikach (budynek produkcyjno-magazynowy). Z uwagi na dużą liczbę typów opraw opis oznaczeń pokazano na oddzielnym arkuszu – patrz rysunek E-02. Plany instalacji oświetlenia pokazano na rysunkach: E-03, E-04, E-05 oraz E-06. Instalację wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYP 3x1,5 prowadzonymi po głównych trasach kablowych oraz p/t. Stosować łączniki oświetleniowe w konfiguracjach pojedynczych, podwójnych oraz schodowych (korytarze). Lokalizacje łączników – zgodnie z wytycznymi Inwestora – ustalić z Inwestorem na montażu. Łączniki instalować na wysokości 1,2m nad poziomem posadzki (dolna krawędź). Pomędzy współpracującymi ze sobą łącznikami schodowymi połączenia wykonywać przewodami kabelkowymi typu YDYP 4x1,5.

II.E.2.8 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Instalację oświetlenia awaryjnego wykonać na bazie opraw ze źródłami światła typu LED przystosowanymi do zabudowy nastropowej oraz do sufitów podwieszanych wyposażonych w lokalne źródła energii (akumulatory) zapewniające normalną pracę opraw przez czas 1h po zaniku podstawowego źródła zasilania. Zastosowane zostaną oprawy posiadające świadectwa

PRACOWNIA PROJEKTOWA F-11

dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP. Projektowane oświetlenie awaryjne spełnia wymagania norm europejskich PN- EN 1838. „Wyposażenie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne” oraz PN-EN 50172:2005. „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”. Zgodnie z normą PN-EN-60598-2-22. Oprawy oświetlenia awaryjnego zabudowane zostaną przy każdych drzwiach wyjściowych oraz tam, gdzie jest to nieodzowne dla uwidocznienia miejsc potencjalnie niebezpiecznych, a także i tam, gdzie znajdują się urządzenia bezpieczeństwa. Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2 m, mierzone w jej osi przy podłodze, nie będzie niższe niż 1lux. W pobliżu urządzeń przeciwpożarowych natężenie oświetlenia awaryjnego będzie wynosiło co najmniej 5 lux. W obszarze środkowym drogi ewakuacyjnej, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi, natężenie oświetlenia nie zmniejszy się o więcej niż 50%. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia na drodze ewakuacyjnej nie będzie większy niż 40 : 1 (aby wyeliminować zjawisko olśnienia przykrego). Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone zostaną w odpowiednie piktogramy. Oświetlenie ewakuacyjne należy wyposażyć w moduły zapewniające ich ciągłą pracę. Oprawy ewakuacyjne umieszczone zostaną w ciągach komunikacyjnych oraz w punktach zmiany kierunku ewakuacji. Plany instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego pokazano na planach oświetlenia podstawowego. Instalację wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYP 3x1,5 prowadzonymi po głównych trasach kablowych oraz p/t.

II.E.2.9 Instalacja oświetlenia terenu zewnętrznego i zasilania szlabanów

Teren objęty inwestycją zostanie oświetlony za pomocą opraw oświetleniowych na słupach oświetleniowych wysokich (oświetlenie wjazdów i ulic), słupkach niskich (oświetlenie chodnika przy parkingu) oraz opraw mocowanych na wysięgnikach do elewacji budynku projektowanej hali produkcyjno-magazynowej. Stosować słupy na podstawie betonowej ze śrubunkiem, wyposażone w tabliczki zabezpieczeniowe wewnętrzne oraz kompletne okablowanie. Plan lokalizacji opraw oświetlenia zewnętrznego i kabli zasilających pokazano na rys. E-17. Instalację wykonać kablami YKY 4x4 prowadzonym na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabli należy nadsypać je 10cm warstwą piasku, ułożyć folie oznaczeniowe w kolorze niebieskim na całej długości tras kablowych a następnie zasypać gruntem rodzimym. Wzdłuż trasy kabli zasilających oświetlenie zewnętrzne w wykopie należy ułożyć płaskownik FeZn 25x3 i połączyć z projektowanym uziomem otokowym budynku. Łączenie wykonać jako spawane. Do płaskownika należy uziemić każdy słup wysokiego oświetlenia zewnętrznego. Łączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją poprzez smołowanie na gorąco bezpośrednio po spawaniu. Oprawy oświetlenia zewnętrznego sterowane będą za pośrednictwem czujnika zmierzchowego lub ręcznie. Instalację zasilania szlabanów wykonać kablami typu YKYżo 5x2,5 prowadzonymi w ziemi w sposób analogiczny do kabli oświetleniowych. Instalację zasilić z rozdzielnicy głównej. Plan prowadzenia instalacji zasilającej szlabany pokazano na rysunku E-17.

II.E.2.10 Instalacja zasilania urządzeń HVAC, windy i odbiorników drobnych

Wskazane przez branżę instalacyjną urządzenia HVAC należy zasilć z podrozdzielnic piętrowych. Zabezpieczenia i kable dobrane zostaną na etapie projektu wykonawczego w oparciu o szczegółowe założenia dot. parametrów elektrycznych odbiorników. Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo (odbiorniki wewnątrz budynków) oraz YKYżo (centrale wentylacyjne i wentylatory zlokalizowane na dachach). Windę zasilć w punkcie nadszybia. Kable i przewody zasilające odbiorniki HVAC, nadszybia oraz odbiorniki drobne wskazane na etapie projektu wykonawczego prowadzić po głównych trasach kablowych zgodnie z przyjętą gospodarką kablową.

II.E.2.11 Instalacja wyłączenia pożarowego

Budynek biurowy oraz budynek produkcyjno-magazynowy posiadać będą przyciski wyłączenia pożarowego zlokalizowane przy wejściach do budynków. Lokalizację przycisków pokazano na rysunkach E11 (budynek biurowy) oraz E-14 (budynek produkcyjno-magazynowy). Wyłączniki wykonać na bazie przycisków dedykowanych w czerwonych obudowach z szybkami do stłuczenia. Przyciski należy wyposażyć w parę styków 2xNO + 1xNC. Sygnały z przycisków wyłączenia pożarowego doprowadzić do wyzwalaczy wzrostowych zgodnie ze schematem elektroenergetycznym – patrz rysunek E-01. Instalację wykonać kablami typu HDGS 2x2,5. Kable prowadzić na uchwytych kablowych PH90. Uchwyty stosować nie rzadziej niż co 30cm.

II.E.2.12 Instalacja oddymiania

W celu zapewnienia bezpiecznej ewakuacji planuje się oddymianie klatki schodowej. Usuwanie dymu odbywać się będzie poprzez klapę dymową zainstalowaną w stropie oraz wentylator napowietrzający zainstalowany na dachu. Wentylator napowietrzający zasilany będzie poprzez układ UPS zapewniający bezprzerwowe zasilanie, prawidłowy rozruch napędu wentylatora oraz jego działanie przez czas 1h. UPS zabudowany zostanie w pomieszczeniu rozdzielni głównej, które jako takie jest wydzielone pożarowo. Elementami wykonawczymi przy klapie dachowej będą siłowniki elektryczne zasilane i sterowane z centrali oddymiającej. Wszystkie elementy systemu oddymiania będą otwierane w sposób automatyczny i w sposób ręczny. Alarm wywołany z poziomu czujek dymowych lub użycie ręcznego przycisku oddymiania spowoduje zadziałanie systemu.

W systemie oddymiania wyróżniono następujące linie kablowe:

- Linia zasilająca centralę oddymiania,
- Linie sterowania ręcznego dla przycisków oddymiania,
- Linie zasilające siłowniki elektryczne klapy dachowej,
- Linia zasilająca wentylator napowietrzający,

- Linie dozоровe dla czujek optycznych dymu.

Centralę oddymiającą należy zasilić z rozdzielniczy głównej z przed głównego wyłącznika pożarowego. Poszczególne obwody wykonać zgodnie ze schematem instalacji naniesionym na przekrój klatki schodowej – patrz rysunek E-15. Linie wykonane kablami HDGS prowadzić jako n/t na uchwytych kablowych PH90. Uchwyty stosować nie rzadziej niż co 30cm. Zastosowane kable oraz trzymacze powinny mieć certyfikat CNBOP. Rozgałęzienia linii oraz podłączenia kabli siłowników do linii wykonywać w puszkach łączeniowych typu PIP posiadających certyfikat CNBOP. W centralach oddymiania zainstalować należy akumulatory 12V łączone w szereg (24V) zapewniające działanie systemu przez czas nie mniejszy niż 72 godziny po zaniku podstawowego napięcia zasilania. Centrale oddymiające zainstalować na ostatniej kondygnacji budynku. Do centrali podłączone zostaną wyżej wymienionymi liniami w opisany sposób siłowniki, przyciski oraz czujki optyczne dymu. Centralę oddymiania należy połączyć z instalacją sygnalizacji pożaru poprzez moduł cyfrowy we/wy zapewniający przekazywanie informacji o sytuacji alarmowej w obie strony.

Osoby, które są przewidziane do codziennej obsługi, kontroli technicznej urządzeń systemu oddymiania należy przeszkolić w w/w zakresie. Fakt przeszkolenia powinien zostać potwierdzony pisemnie zarówno przez osoby szkolące jak i przez odbiorców szkolenia. Osoby szkolące powinny legitymować się potwierdzoną wiedzą w zakresie w/w systemów oraz zagadnień ochrony przeciw pożarowej.

Obsługa systemu oddymiania powinna odbywać się w trybach:

- codziennym,
- miesięcznym,
- kwartalnym,
- rocznym.

Przegląd codzienny oraz miesięczny wykonywany przez przeszkolonego pracownika upoważnionego przez Inwestora. Codziennie należy sprawdzić stan wskaźników optycznych we wszystkich urządzeniach wyposażonych w taką sygnalizację. O ewentualnych odchyleniach od stanu normalnego należy powiadomić konserwatora systemu. Obsługa miesięczna powinna obejmować sprawdzenie zasilania awaryjnego. Obsługa kwartalna oraz roczna powinna być przeprowadzana przez firmę uprawnioną. Zakres prac konserwacyjnych dla tych przeglądów obejmować powinien:

- Sprawdzenie wszystkich zapisów w książeczce eksploatacji i podjęcie niezbędnych działań aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji,
- Spowodowanie zadziałania przynajmniej dwóch czujek dymu w każdej pętli dozоровej,
- Spowodowanie zadziałania przynajmniej jednego przycisku oddymiania w instalacji każdej z dwóch central i sprawdzenie czy prawidłowo wykonywane są wszystkie zamierzone funkcje systemu,

- Sprawdzenie stanu akumulatorów przez pomiar pojemności,
- Sprawdzenie wzrokowe czy wszystkie podłączenia żył kabli w listwach zaciskowych są prawidłowe, czy aparaty nie są uszkodzone i odpowiednio zabezpieczone,
- Sprawdzenie czy w budynku nie nastąpiły zmiany budowlane wymagające zmian topologii zainstalowanych systemów w świetle obowiązujących przepisów.

II.E.2.13 Instalacja sygnalizacji pożaru

System sygnalizacji pożaru wykonać w oparciu o centralę cyfrową współpracującą z elementami adresowanymi włączonymi w pętle zamknięte. Lokalizację centrali systemu SAP pokazano na planie E-11. Główny pion dla kabli systemu SAP wykonać bezpośrednio nad centralą. Każda z kondygnacji budynku biurowego objęta będzie osobną pętlą dozorową – podobnie jak budynek Produkcyjno-magazynowy. Jako czujniki stosować czujki dwu-sensorowe. W przestrzeniach nad sufitami podwieszanymi stosować czujki z wyprowadzoną na sufit sygnalizacją zadziałania. Sterowanie klapami systemu wentylacyjnego wykonać poprzez moduły we/wy współpracujące z zasilaczami pożarowymi zasilającymi klapy. Zasilacze pożarowe zasilic z wydzielonych obwodów rozdzielnic głównej – zgodnie ze schematem E-01. Linie pętli dozorowych systemu SAP wykonać kablami typu YnTKSYekw 2x1. Pożarowe linie zasilające oraz sterownicze wykonać kablami wg. uwag na poszczególnych rysunkach instalacji. Kable pętli dozorowych oraz pożarowe prowadzić na uchwytach kablowych PH90 mocowanych n/t. Uchwyty stosować co 30cm. Na odcinkach, na których biegnie kilka kabli obok siebie stosować uchwyty podwójne. Plany instalacji SAP pokazano na rysunkach: E-11, E-12, E-13 (budynek biurowy) oraz E-14 (budynek produkcyjno-magazynowy). Przy przejściach przez ściany pożarowe – stosować przepusty o stopniu ochrony EI adekwatnym do EI ściany. Sygnalizatory optyczno-akustyczne podłączyć do centrali SAP poprzez dedykowane moduły sterujące. Lokalizację sygnalizatorów wraz z modułami oraz zasilaczami pożarowymi pokazano na planach instalacji. Ostateczną lokalizację należy potwierdzić po wykonaniu pomiarów natężenia dźwięku – sygnał akustyczny sygnalizatorów musi przekraczać o 5dB dźwięk tła. Przyciski ROP instalować we wskazanych na planach miejscach na wysokości 1,2m nad poziomem posadzki (dolna krawędź). Centralę SAP wyposażyc w akumulatory zapewniające normalną pracę systemu w stanie dozoru przez czas nie krótszy niż 72 godziny po zaniku podstawowego źródła zasilania.

II.E.2.14 Trasy kablowe, szynoprzewody i gospodarka kablowa

Główne trasy kablowe wykonać na bazie korytek kablowych o szerokości 200mm i 100mm z blachy perforowanej o wysokości ścianek 50mm. W budynku biurowym korytka mocować w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi (budynek biurowy) oraz na wewnętrznych ścianach (budynek produkcyjno-magazynowy). Korytka mocować na wspornikach do ścian. Stosować wsporniki i mocowania dedykowane dla zastosowanego systemu korytek. Wsparcia stosować nie rzadziej niż co 1,5m. Na przestrzeni hali produkcyjno-magazynowej przewidziano szynoprzewody umożliwiające łatwe i wygodne zasilanie w energię elektryczną dowolnych urządzeń i maszyn przewidzianych przez Inwestora. Szynoprzewody instalować pod głównymi trasami kablowymi

PRACOWNIA PROJEKTOWA F-11

zgodnie z planem instalacji i zasilić z wydzielonych, dedykowanych rozdzielnic RH1 i RH2 – wg. schematu elektroenergetycznego – patrz rysunek E-01. Plany prowadzenia głównych tras kablowych pokazano na rysunkach: E-07, E-08, E-09 (budynek biurowy) oraz E-10 (plan tras kablowych i szynoprzewodów w budynku produkcyjno-magazynowym). Kable teletechniczne należy prowadzić w oddzielnych korytkach kablowych w stosunku do kabli zasilających. Poza głównymi trasami kablowymi instalacje prowadzić p/t oraz w posadzkach. Przewody prowadzone w posadzkach dodatkowo chronić rurkami karbowanymi o średnicy dobranej do średnicy przewodów (28mm). Szczegóły prowadzenia poszczególnych obwodów poza głównymi trasami kablowymi Wykonawca ustali na montażu. Przepusty przez ściany pożarowe należy zabezpieczyć pianką ognioodporną Hilti lub przepustami kablowymi o stopniu ochrony EI zgodnym ze ścianami. Jako główny pion kablowy w budynku biurowym wykorzystać wskazany na planach instalacji szacht przy szybie windy.

II.E.2.15 Usunięcie kolizji z istniejącymi na terenie inwestycji liniami kablowymi

Na terenie projektowanej inwestycji znajdują się istniejące linie kablowe SN oznaczone przez TAURON w odpowiedzi na przesłany wniosek o naniesienie uzbrojenia terenu. Istniejące linie kablowe oraz sposób ich zabezpieczenia pokazano na planie instalacji zewnętrznych – patrz rysunek E-17. Dokładne położenie wskazanych kabli w miejscach kolizji należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych wykonywanych ręcznie (bez użycia sprzętu mechanicznego). W harmonogramie prac należy podać planowane terminy prac ziemnych wraz z wykazem pracujących osób i kierownika robót. Należy również zlecić płatny nadzór TAURON nad wykonywanymi pracami. Podczas wykonywania prac ziemnych należy uwzględnić możliwość istnienia pod ziemią kabli oraz urządzeń elektroenergetycznych i teletechnicznych nie będących własnością TAURON.

II.E.2.16 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Plany instalacji odgromowej i uziemiającej pokazano na rysunku E-16. Wokół budynku należy ułożyć uziom otokowy wykonany z bednarki stalowej ocynkowanej 40x3mm. Otok zakopać na głębokości nie mniejszej niż 0,8m w odległości 1m od ścian zewnętrznych. Na dachach należy wykonać instalację odgromową w postaci zwodów poziomych niskich układanych wokół powierzchni dachowych i zgodnie z planem instalacji. Zwody poziome wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm i układać na dedykowanych, profilowanych wspornikach plastikowych. Wsporniki stosować nie rzadziej niż co 1m. Łączyć odcinków instalacji odgromowej dokonywać za pomocą łącz krzyżowych, śrubowych ze śrubami M8. Wystające ponad poziom dachu elementy chronić masztami odgromowymi o wysokościach zgodnych z planem instalacji. Maszty posadzić na podstawach betonowych i wypoziomować. Odległość masztów od chronionych obiektów powinna wynosić 1m. Maszty połączyć z systemem zwodów poziomych niskich za pomocą łącz śrubowych. Instalację na dachu połączyć z uziomem otokowym za pomocą łącz kontrolnych śrubowych typu drut-bednarka. Złącza instalować przy ścianach

zewnątrznych na wysokości 1,2m nad poziomem gruntu. Połączenia części dachowej z uziomem wykonać za pomocą odprowadzeń pionowych wykonanych z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm. Zwody pionowe biegnące z dachu do złącz kontrolnych układać w rurkach osłonowych dedykowanych dla instalacji odgromowych, sztywnych. Rurki prowadzić w pionach pod warstwą ocieplającą budynków. Złącza kontrolne umieścić we wnękowych obudowach osadzonych w warstwie ocieplającej. Obudowy muszą posiadać klapki rewizyjne. Od uziomu otokowego do złącz kontrolnych na ścianach poprowadzić bednarkę tego samego typu z jakiej wykonany jest uziom. Połączenia fragmentów bednarki do odprowadzeń z uziomem wykonać jako spawane. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją poprzez smołowanie na gorąco bezpośrednio po spawaniu. Wystające ponad poziom gruntu fragmenty bednarek należy pomalować w żółto-zielone pasy zgodnie z obowiązującą praktyką inżynierską. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary wartości rezystancji uziemienia i sprawdzić ciągłość metaliczną. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

II.E.2.17 System sieci

Projektowana instalacja będzie pracować na napięciu sieciowym 400V/230V AC w systemie sieci TN-C-S. Rozdział przewodu PEN na PE i N wykonać projektowanych rozdzielnicach zlokalizowanych w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Potencjały ochronne projektowanych podrozdzielnic piętrowych należy połączyć z potencjałem ochronnym rozdzielnicy głównej za pomocą żył PE kabli zasilających. Jakiegokolwiek łączenie potencjałów N i PE na przestrzeni projektowanej instalacji poza punktem rozdziału w rozdzielnicy głównej jest zabronione!

II.E.2.18 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciw porażeniową zastosować należy osłony i elementy izolacji stanowiące ochronę podstawową oraz szybkie wyłączanie instalacji spod napięcia realizowane za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych współpracujących z wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie zadziałania 30mA oraz połączenia wyrównawcze, które eliminują możliwość powstania napięć dotykowych między różnymi częściami przewodzącymi. Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić działanie ochrony przeciwporażeniowej w punktach zainstalowania wszystkich rozdzielnic lokalnych oraz punktów gniazd i najbardziej oddalonych opraw oświetleniowych.

II.E.2.19 Uwagi końcowe

Niezależnie od treści powyższego opisu technicznego Wykonawca w trakcie realizacji inwestycji zobowiązany jest do przestrzegania aktualnych norm i przepisów BHP, a wszystkie prace wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Należy również przestrzegać wszystkich zaleceń producenta dotyczących bezpieczeństwa, wykonawstwa i eksploatacji. Zastosowane urządzenia i materiały krajowe i importowane muszą posiadać atest lub być dopuszczone do stosowania w budownictwie na terenie kraju.

II.E.3 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

II.E.3.1 Linia zasilająca rozdzielnicę główną

W oparciu o założenia międzybranżowe, zaprojektowane instalacje oraz na podstawie uzgodnień poczynionych z Inwestorem przyjmuje się docelową moc zapotrzebowaną dla rozdzielnic głównej zasilającej budynek biurowy, obwody bezpieczeństwa oraz instalacje zewnętrzne jako 70kW.

Przyjmuje się uśredniony współczynnik mocy na poziomie $\cos(\varphi) = 0,85$.

$$\text{Prąd obliczeniowy: } \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)} = \frac{70kW}{\sqrt{3} \cdot 0,4kV \cdot 0,85} = 118,9A$$

Do obliczeń obciążalności długotrwałej przyjęto jako warunki ułożenia najgorsze występujące na trasie linii zasilającej – tj. kable wielożyłowe o żyłach miedzianych ułożone pojedynczo w oddzielnych, stykających się rurkach osłonowych w ziemi. Przyjmuje się obciążenie symetryczne.

Dobór kabla zasilającego na podstawie warunku: $I_z > I_b$

Gdzie: I_z - Długotrwała dopuszczalna obciążalność kabla
 I_b - Prąd obciążenia

Zastosowano linię zasilającą YKYżo 4x120mm². Obciążalność linii w warunkach ułożenia $I_z = 203A$.

$203A > 118,9A$ – Warunek spełniony.

Po stronie rozdzielnic zasilającej (STR2) linia chroniona będzie rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami o charakterystyce gG i znamionowym prądzie zadziałania 160A.

Ze względu na przeciążalność musi być spełniony warunek: $I_a \cdot 1,6 < 1,45 \cdot I'_{dd}$

$$160A \cdot 1,6 < 1,45 \cdot 203A$$

$256A < 294,35A$ - Warunek spełniony.

Po stronie projektowanej rozdzielnic w jej polu zasilającym zamontowany zostanie wyłącznik kompaktowy serii NZM 160A. W celu ochrony linii zasilającej przed przeciążeniem należy ustawić prąd zadziałania zabezpieczenia jako $0,8 \times I_n$, co da wartość prądu przetężeniowego zadziałania 128A.

Ze względu na spadek napięcia na kablu musi być spełniony warunek: $\Delta U \leq 4\%$

$$\Delta U = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 25 \cdot 70000}{57 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,16 \%$$

$\Delta U < 4\%$ - warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku zadziałania ochrony przeciwporażeniowej:

Minimalny prąd zadziałania zabezpieczenia gG 160A) w czasie nie dłuższym niż 0,4[s] wynosi
 $I_a = 1818 \text{ A}$ (Odczytano z tabeli producenta wkładek).

Impedancja pętli zwarciowej wynosi:

$$Z_s = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot s} = \frac{2 \cdot 25}{57 \cdot 120} = 0,0030994[\Omega]$$

Dla bezpieczeństwa przyjmuje się warunek ze współczynnikiem 0,8:

Ochrona przed porażeniem jest skuteczna gdy: $I_a \cdot Z_s < 0,8 U_0$

$$I_a \cdot Z_s = 1818[\text{A}] \cdot 0,0030994[\Omega] = 5,63 [\text{V}] < 184[\text{V}] - \text{warunek spełniony.}$$

II.E.3.2 Linie zasilające rozdzielnice szynoprzewodów

W oparciu o uzgodnienia poczynione ze służbami utrzymania ruchu Inwestora przyjmuje się docelową moc zapotrzebowaną dla każdej z rozdzielnic RHn jako 350kW. Obie linie i obie rozdzielnice (RH1 i RH2) są bliźniacze.

Przyjmuje się uśredniony współczynnik mocy na poziomie $\cos(\varphi) = 0,85$.

Prąd obliczeniowy:
$$\frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)} = \frac{350 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \text{ kV} \cdot 0,85} = 594,3 \text{ A}$$

Do obliczeń obciążalności długotrwałej przyjęto jako warunki ułożenia najgorsze występujące na trasie linii zasilającej – tj. kable wielożyłowe o żyłach miedzianych ułożone pojedynczo w oddzielnych, stykających się rurkach osłonowych w ziemi. Przyjmuje się obciążenie symetryczne.

Dobór kabla zasilającego na podstawie warunku: $I_z > I_b$

Gdzie: I_z - Długotrwała dopuszczalna obciążalność kabla
 I_b - Prąd obciążenia

Zastosowano linię zasilającą 3 x YKYżo 4x185mm². Obciążalność linii w warunkach ułożenia $I_z = 771 \text{ A}$.

$$771 \text{ A} > 594,3 \text{ A} - \text{Warunek spełniony.}$$

Docelowo po stronie rozdzielnicy zasilającej (STR2) zakłada się iż linia chroniona będzie rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami o charakterystyce gG i znamionowym prądzie zadziałania 630A.

Ze względu na przeciążalność musi być spełniony warunek: $I_a \cdot 1,6 < 1,45 \cdot I'_{dd}$

$$630A \cdot 1,6 < 1,45 \cdot 771A$$

$$1008A < 1117,95A - \text{Warunek spełniony.}$$

Ze względu na spadek napięcia na kablu musi być spełniony warunek: $\Delta U \leq 4\%$

$$\Delta U = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 25 \cdot 350000}{57 \cdot 3 \cdot 185 \cdot 400^2} = 0,17 \%$$

$$\Delta U < 4\% - \text{warunek spełniony.}$$

Sprawdzenie warunku zadziałania ochrony przeciwporażeniowej:

Minimalny prąd zadziałania zabezpieczenia gG (630A) w czasie nie dłuższym niż 0,4[s] wynosi $I_a = 9550 A$ (Odczytano z tabeli producenta wkładek).

Impedancja pętli zwarciowej wynosi:

$$Z_s = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot s} = \frac{2 \cdot 25}{57 \cdot 3 \cdot 185} = 0,00158052[\Omega]$$

Dla bezpieczeństwa przyjmuje się warunek ze współczynnikiem 0,8:

Ochrona przed porażeniem jest skuteczna gdy: $I_a \cdot Z_s < 0,8 U_0$

$$I_a \cdot Z_s = 9550[A] \cdot 0,00158052[\Omega] = 15,09 [V] < 184[V] - \text{warunek spełniony.}$$