

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych przewidzianych do wykonania w ramach budynku przedszkola i żłobka w układzie parterowej zabudowy atrialnej przewidzianej do realizacji w II etapach na terenie Pszenno Dz. nr 65/119, 65/118, 55, Obręb Pszenno ul. Słoneczna, 58-125 Pszenno, z funkcjami towarzyszącymi wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną, zagospodarowaniem terenu, zjazdami oraz przyłączami: gazowym, elektrycznym, kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Projekt instalacji elektrycznej obejmuje wykonanie wewnętrznej linii zasilającej rozdzielnicę R1 z zestawu złączowo-pomiarowego zabudowanego przy granicy działki oraz wewnętrznych linii zasilających tablice bezpiecznikowe w budynku. Punkty rozdziału energii elektrycznej zostały przedstawione w projekcie. Zaprojektowano zasilanie urządzeń elektrycznych tj. gniazda wtykowe 230V, gniazda siłowe, oświetlenie, urządzenia sanitarne i urządzenia technologiczne. Projektowany pobór mocy elektrycznej przez odbiory w budynku wynosi  $P=120,0$  kW. W projekcie przewidziano wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 30,0 kWp w oparciu o panele fotowoltaiczne oraz inwerter przekształcający napięcie stałe produkowane przez panele fotowoltaiczne na napięcie 430/230 V 50Hz.

## **2. Podstawa opracowania**

- zlecenie wykonania projektu;
- warunki przyłączenia wydane przez TAURON Dystrybucja SA Nr WP/017426/2019/O04R02
- podkłady architektoniczne,
- obowiązujące przepisy i normy

## **3. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje następujące elementy instalacji elektrycznych:

- wewnętrzną linię zasilającą
- oświetlenie terenu
- rozdzielnicę główną R1
- linie zasilające tablice bezpiecznikowe
- instalacje oświetlenia podstawowego
- instalacje oświetlenia awaryjnego
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego
- instalacje gniazd wtyczkowych ogólnych 230VAC
- instalacje gniazd siłowych 400VAC
- instalacja zasilania urządzeń technologicznych
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- instalację wyrównawczą
- ochronę przeciwprzepięciową
- instalację uziemiającą
- instalację odgromową
- instalację fotowoltaiczną

- instalacje niskoprądowe.

#### **4. Zasilanie obiektu**

##### **4.1. Wewnętrzna linia zasilająca**

Zasilanie podstawowe odbywać się będzie z sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.

Zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez TAURON Dystrybucja SA Nr WP/017426/2019/O04R02 z dnia 19.03.2019 projektowany obiekt zasilany będzie z projektowanej stacji transformatorowej 20/0,4 kV poprzez zestaw złączowo pomiarowy ZK2a-1PP, który zostanie wybudowany na podstawie odrębnej dokumentacji projektowej.

Z zestawu złączowo pomiarowego wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą kablem N2XY 4x120 mm<sup>2</sup> długości 43 m, układanym w ziemi i wprowadzić do projektowanej rozdzielnicy głównej R1 (przejście przez ścianę budynku wykonać rurą SRS 110 i uszczelnić typowym zestawem do uszczelniania przepustów kablowych), którą należy zlokalizować w projektowanym obiekcie w hallu wejściowym (pomieszczenie 1.1 rysunek E-01).

Projektowana wewnętrzna linia zasilająca będzie zabezpieczona w złączu kablowym po stronie energetyki wkładkami bezpiecznikowymi 3x200A. Na odpływie należy zamontować rozłącznik 250A wyposażony w wyzwalacz wzrostowy celem realizacji wyłącznika p.pożarowego.

Nie przewiduje się zasilania rezerwowego obiektu.

##### **4.2 Sposób układania linii kablowej.**

Linię kablową wykonać według zasad określonych w Polskiej Normie N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe". Kabel zasilający układać na głębokości 0,8 m od poziomu terenu po zniwelowaniu na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Głębokość ułożenia mierzona jest od górnej powierzchni kabla.

W miejscu skrzyżowania z projektowanym i istniejącym uzbrojeniem terenu kabel wciągnąć do rury osłonowej SRS 110. Miejsca wprowadzenia kabla do rur uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu zachować odległość zgodnie z Normą N SEP-E-004.

Lokalizację i przebieg kabla przedstawiono na planie zagospodarowania terenu na rysunku PZT-01.

Na kablu w miejscach zmiany kierunku kabli oraz w odległości nie większej niż 10m stosować opaski identyfikacyjne linii kablowych z trwałym opisem.

Po ułożeniu kabel przysypać 10 cm warstwą piasku, przykryć warstwą ziemi rodzimej i osłonić folią z tworzywa sztucznego. Stosować folię koloru niebieskiego o grubości 0,3 mm i szerokości 20 cm. Taśmę zasypać ziemią, z jednoczesnym zagęszczeniem, do poziomu terenu. Po wykonaniu robót ziemnych teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego.

Przed zakryciem wykonać pomiary oporności izolacji i sprawdzenie ciągłości żył a następnie zgłosić do odbioru przez Inspektora Nadzoru. Jednocześnie należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej.

Rozdzielnica główna R1 zlokalizowana będzie w hallu wejściowym.

Rozdzielnicę wykonać jako wtynkową o stopniu ochrony IP40 przystosowaną do zabudowy aparatury modułowej i sterowniczej. Z rozdzielnicy zasilane będą projektowane tablice rozdzielcze obiektu.

W rozdzielnicy należy zabudować ochronniki przepięciowe Klasy I+II i lamki sygnalizacyjne.

W rozdzielnicy zabudować zabezpieczenia tablic elektrycznych rozlokowanych na obiekcie oraz zabezpieczenia urządzeń zasilanych bezpośrednio z rozdzielni głównej R1. Lokalizację rozdzielnicy w budynku przedstawiono na rysunku E-01, natomiast schemat elektryczny rozdzielnicy na rysunku E-05.

#### **4.3. Wewnętrzne linie zasilające**

Z rozdzielnicy głównej R1 wyprowadzić linie zasilające tablice rozdzielcze dla projektowanego obiektu oraz bezpośrednio do urządzeń obsługujących obiekt. Tablice rozdzielcze zasilane będą przewodami typu N2XYżo oraz N2XHżo zgodnie z rysunkami i schematem (rys. E-05).

Zabezpieczenia w/w linii należy wykonać w rozdzielni głównej R1 rozłącznikami bezpiecznikowymi. Schemat R1 przedstawiono na rysunku E-05.

#### **4.4. Tablice rozdzielcze**

Tablice rozdzielcze zlokalizować zgodnie z rys E-01 i zasilić z rozdzielnicy R1.

Tablice wykonać jako podtynkowe wyposażać w rozłączniki izolacyjne, moduły lampki kontrolne oraz zabezpieczenia gniazd wtyczkowych, obwodów oświetleniowych wyłącznikami nadprądowo różnicowymi i wyłącznikami nadprądowym. Schematy tablic rozdzielczych są przedmiotem opracowania projektu wykonawczego.

#### **4.5 Pomiar energii elektrycznej**

Pomiar energii elektrycznej odbywał się będzie za pośrednictwem półpośredniego układu pomiarowo – rozliczeniowego na napięciu 400V w zestawie złączowo – pomiarowym ZK2a-1PP zabudowanym na granicy działki. Zabezpieczenie przedlicznikowe wg odrębnego projektu opracowanego przez TAURON Dystrybucja.

#### **4.6 Miejsce dostarczenia energii, rozgraniczenie własności**

Punktem dostarczenia energii elektrycznej oraz rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych są zaciski prądowe na wyjściu przewodów od rozłącznika w/z w zestawie złączowo – pomiarowym ZK2a-1PP w kierunku instalacji odbiorcy.

### **5. Instalacje oświetleniowe**

Projektuje się instalacje oświetleniowe pomieszczeń w budynku – toalet, komunikacji, kuchni, hallu, sal przedszkolnych i żłobka, pomieszczeń gospodarczych, socjalnych, technologicznych oraz związanych z tymi pomieszczeniami pomieszczeń pomocniczych.

Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodami typu N2XHżo 3-4x1,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody układać na korytkach kablowych w przestrzeni nad stropem podwieszonym oraz pod tynkiem.

Główne puszkę rozgałęźne lokalizować w puszkach aparatowych.

W pomieszczeniach węzłów sanitarnych należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny p/t, natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt podtynkowy.

W budynku należy stosować postanowienia normy PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1 - Miejsce pracy we wnętrzach.

Rozmieszczenie i typy opraw dobrano w taki sposób, aby współgrało z koncepcją architektoniczną – stopień ochrony IPxx powinien być dostosowany do środowiska panującego w pomieszczeniu.

Poniżej przedstawiono wybrane wymagane wartości natężenia oświetlenia w poszczególnych rodzajach pomieszczeń występujących w projektowanym budynku, które należy zastosować:

korytarze - 100 lx, pom. socjalne - 200 lx, toalety - 200 lx, sale dydaktyczne – 300 i 500 lx, pomieszczenia techniczne – 200 lx

## **6. Oświetlenie ewakuacyjne**

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zasilane będą z modułów awaryjnych o czasie podtrzymania min. 1h. Na drogach ewakuacyjnych zaprojektowano oświetlenie w sposób zapewniający minimalne natężenie oświetlenia wzdłuż drogi ewakuacyjnej na poziomie 1lx. Przy urządzeniach służących ochronie przeciwpożarowej (hydranty) natężenie wynosić będzie 5 lx. Na trasie dróg ewakuacyjnych należy zastosować oprawy oświetlenia kierunkowego (znaki ewakuacyjne) wskazujące najkrótszą drogę ewakuacji.

Nad drzwiami zewnętrznymi należy zainstalować oprawy oświetlenia ewakuacyjnego. Jako oprawy zewnętrzne należy stosować oprawy odporne na temperaturę zewnętrzną (okres zimowy).

Jeżeli po wykonaniu pomiarów natężenie nie będzie wystarczające należy zainstalować dodatkowe oprawy.

Oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne) wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838 2002 „Oświetlenie awaryjne”

Wszystkie zastosowane oprawy oświetleniowe i kable służące ochronie przeciwpożarowej muszą posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty. Posiadać certyfikaty CNBOP.

## **7. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu**

Jako wyłącznik przeciwpożarowy wykorzystano rozłącznik wyposażony w wyzwalacz wzrostowy.

Główny wyłącznik prądu zlokalizować w szafce wolnostojącej zlokalizowanej przy zestawie złączowo pomiarowym ZZP. Wyłączenie GWP odbywać się będzie za pomocą wyzwalacza wzrostowego rozłącznika. Wyzwalacz sterowany jest pomocy przycisków przeciwpożarowych. Przyciski przyłączone są do wyzwalacza kablem FE180/E90 2x1,5 mm<sup>2</sup> ziemnym ułożonym w ziemi w rurze osłonowej wzdłuż kabla włz. Miejsce lokalizacji przycisków oraz plan wyłącznika p.poż. przedstawiono na rys. E-04.

Przyciski przeciwpożarowe oraz przewód wymagają certyfikatu CNBOP.

Wyłączenie wyłącznika pożarowego powoduje pozbawienie napięcia w obiekcie.

## **8. Instalacje gniazd wtyczkowych i siły**

Zasilanie gniazd wtykowych odbywać się będzie z tablic rozdzielczych (rys. E-05).

Instalację gniazd wtykowych i siły należy wykonać przewodem N2XHżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> oraz N2XHżo 5x2,5 mm<sup>2</sup> o izolacji 0,66/1,0kV. Przewody prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszonym w korytach kablowych i w rurach karbowanych nierozprzestrzeniających płomienia, samogasnących, w ścianach murowanych pod tynkiem oraz w ścianach kartonowo – gipsowych w rurach karbowanych nierozprzestrzeniających płomienia, samogasnących.

Stosować osprzęt podtynkowy o stopniach ochrony odpowiednio IP 20 i IP44.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości:

- sale przedszkolne 30 cm od posadzki
- komunikacja 30 cm od posadzki
- toalety 140 cm od posadzki

- kuchnia 120 cm od posadzki
- szatnie 30 cm od posadzki

W pomieszczenia technicznych gniazda montować na wysokości dostosowanej do obsługi urządzeń. Gniazda w salach przedszkolnych, komunikacji, toaletach i szatniach montować z zabezpieczeniem przed dziećmi. W pomieszczeniach węzłów sanitarnych należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny p/t, natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt podtylnkowy IP20. Rozmieszczenie gniazd wtykowych oraz wypustów siły przedstawiono na rys. E-01

Jako środek dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano wyłączniki różnicowo – prądowe.

### **9. Instalacje wyrównawcze**

Główną szyną wyrównawczą budynku należy wykonać z bednarki stalowej ocynkowanej 25x4mm i zainstalować w przestrzeni międzystropowej za rozdzielnicą główną R1. Dla każdej z projektowanych rozdzielnic projektuje się szyny uziemiające, zlokalizowane w przestrzeni międzystropowej. Szyny uziemiające należy połączyć przewodem LgY 1x6 mm<sup>2</sup> z główną szyną wyrównawczą. Do szyn wyrównawczych podłączyć należy:

koryta kablowe, metalowe rurociągi wodne, ruszt stalowy stropu podwieszanego itp..

Połączenia wykonać przewodem LgY 1x6 mm<sup>2</sup>.

Główną szynę wyrównawczą w budynku przyłączyć do uziomu przewodem LgY 1x70mm<sup>2</sup> układanej pod warstwą ocieplenia w rurce PCV Ø 40.

### **10. Instalacja odgromowa**

Instalację odgromową i uziemiającą wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-3.

Instalację odgromową na dachu budynku (zwody poziome) wykonać należy drutem stalowym ocynkowanym Ø8mm, układanym na uchwytych montowanych do dachów stromych. Do instalacji odgromowej przyłączyć kominy i inne elementy konstrukcyjne oraz urządzenia, wystające ponad powierzchnię dachu.

Przewody odprowadzające DFeZn Ø8 mm prowadzić w ścianach pod tynkiem, w rurach do prowadzenia instalacji odgromowej w ociepleniu, przebadanych na odporność udarową o napięciu 100 kV.

Instalację piorunochronną połączyć należy z uziomem przewodami uziemiającymi poprzez złącza kontrolne umieszczone w studzienkach rewizyjnych w gruncie.

Uziom budynku wykonać jako uziom fundamentowy - wykorzystujący zbrojenie fundamentu. Na dnie wykopu fundamentowego dodatkowo umieścić bednarkę Fe/Zn 30x4 mm i połączyć z przewodami uziemiającymi. Do uziomu przyłączyć należy szynę PEN rozdzielnicy R1.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia. Pomierzona rezystancja powinna być mniejsza od 10Ω.

### **11. Instalacja fotowoltaiczna**

Na dachu planuje się rozmieszczenie ogniw. Na potrzeby niniejszego obiektu zaplanowano 88 paneli po 350Wp każdy o łącznej mocy zainstalowanej 30,8 kWp mocy elektrycznej. Ogniwa zamontowano na dachu zgodnie ze schematem rozmieszczenia pokazanym na planie instalacji fotowoltaicznej. Ogniwa będą wytwarzały energię

elektryczną do bieżącego zużycia na potrzeby przedszkola. Nie przewiduje się sprzedaży energii elektrycznej do sieci energetycznej. Szczegóły instalacji przedstawione zostaną w projekcie wykonawczym.

## **12. Instalacje niskoprądowe**

W niniejszym obiekcie planuje się zabudowę instalacji niskoprądowych:

- instalacja teleinformatyczna,
- instalacja kontroli dostępu,
- instalacja monitoringu.

Powyższe instalacje będą przedmiotem projektu wykonawczego.

### **13.1 Ochrona przeciwporażeniowa**

Sieć pracować będzie w układzie TN-S z izolowanym przewodem neutralnym N i uziemionym przewodem ochronnym PE. Stosować ochronę przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, z czasami wyłączenia nie dłuższymi niż 0,4s w instalacjach odbiorczych.

### **13.2 Ochrona przed dotykiem bezpośrednim**

Ochroną przed dotykiem bezpośrednim zapewnia:

- izolacja robocza czynnych obwodów
- odpowiednia konstrukcja rozdzielnic

### **13.3 Ochrona przed dotykiem pośrednim**

Ochroną przed dotykiem pośrednim zapewni samoczynne szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu przez:

- wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA
- wyłączniki z wyzwalaczami zwarciovymi i przeciążeniowymi
- bezpieczniki topikowe

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to jest możliwe przewody ochronnie uziemić
- przewód neutralny N izolować od ziemi
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić

## **14. Ochrona przepięciowa**

Przewiduje się wykonanie ochrony od przepięć elektrycznych.

Podstawową ochronę od przepięć elektrycznych, powstałych wskutek bezpośredniego wyładowania atmosferycznego stanowić będzie instalacja odgromowa obiektu. Zgodnie z normą w obiekcie wykonana zostanie także dodatkowa dwustopniowa ochrona przeciwprzepięciowa, poprzez zastosowanie ogranicznika przepięć w R1 klasy I i II (kombinowany).

## **9. Uwagi końcowe**

Przy układaniu instalacji elektrycznej należy postępować zgodnie z ustawą - Prawo budowlane, ustawą o

zagospodarowaniu przestrzennym, oraz aktami wykonawczymi dotyczącymi ww. ustaw a w szczególności: rozporządzeniem Min. Spraw Wewnętrznych w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Instalacje elektryczne winny być ułożone zgodnie z odpowiednimi arkuszami normy PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”, a także zgodne z normami PN-EN 12464-1 „Oświetlenie miejsc pracy”, PN-86/E-05003, PN-EN 62305.

Zastosowany osprzęt instalacyjny musi być oznakowany znakiem „CE”.

Opracował  
mgr inż. Wojciech Jasiński  
upr. nr AU-F 2/197/81

Sprawdził  
mgr inż. Ewa Leśniewska  
upr. nr UAN.V-7342/3/47/93