

PROJEKT TECHNICZNY

Branża elektryczna

Nazwa zadania:	Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców wraz z wewnętrznymi instalacjami: wodociągową, kanalizacji sanitarnej, energii elektrycznej oraz zewnętrznej instalacji wodociągowej o kanalizacji sanitarnej.
Lokalizacja inwestycji:	Dz. nr 1284/10, 1284/6, 30/19 msc. Starachowice Gm. Starachowice
Projektował:	mgr inż. Jan Jędrzejec UAN.I/7342/2/97
Sprawdził:	mgr inż. Arkadiusz Winiarz PDK/0075/PWOE/12
Opracował:	mgr inż. Janusz Kalamarz
Data opracowania	09.2024

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

A. Opis techniczny	3
1. Informacje ogólne.....	3
2. Instalacje elektryczne - wewnętrzne	6
B. Obliczenia techniczne	9
1. Moc zapotrzebowana	9
2. Obliczenie prądu szczytowego:.....	9
3. Obliczenie dopuszczalnych impedancji pętli zwarcia:	10
C. Rysunki i załączniki	10
1. Rysunki.....	10
2. Załączniki	10

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

A. OPIS TECHNICZNY

1. Informacje ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny – wykonawczy instalacji elektrycznej wewnętrznej w poczekalni dworca autobusowego w Starachowicach.

1.2. Podstawa opracowania

1. Uzgodnienia z Inwestorem
2. Warunki zabudowy i zagospodarowania działki
3. Projekt architektoniczno-budowlany
4. Obowiązujące normy i przepisy budowlane
5. Literatura techniczna i branżowa

1.3. Zakres opracowania

W projekcie ujęto zakres:

1. Tablice elektryczne
2. Wewnętrzne linie zasilające
3. Instalacja oświetlenia podstawowego
4. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
5. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych
6. Instalacja przyzywowa

1.4. Akty prawne i normy stanowiące podstawę opracowania

1. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 961 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015 r., poz. 2117).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719, z późn. zm.)
5. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2020, poz. 1333 z późn. zm.)
6. Ustawa Prawo Budowlane z dn. 7.07.1994 r. (t.j. Dz.U.2020 poz. 1333)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U.2019 poz. 1065 z późn. zmianami)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010 poz.719 z późn. zm.) z dn. 7.06.2010 r.
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009 poz.1030)

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późn. zm.).
11. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa
12. PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa
13. PN-EN 62305 Ochrona odgromowa
14. PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
15. PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
16. PN-EN 50172 Systemy awaryjne oświetlenia ewakuacyjnego
17. PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
18. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
19. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
20. N-SEP-E-002. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania

1.5. Klauzula stosowania nazw własnych i równoważności parametrów

Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych nazwy firm, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy "Prawo zamówień publicznych" jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art. 5 ust. Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwoli na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w projekcie i specyfikacjach. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora. Jeżeli zastosowane rozwiązania wiążą się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Wszystkie niejasności i rozbieżności należy zgłosić przed realizacją do zespołu projektowego w celu otrzymania szczegółowej interpretacji dokumentacji projektowej. W przypadku stwierdzenia rozbieżności w parametrach urządzeń na różnych kartach niniejszego opracowania należy przyjąć zasadę realizacji zamówienia na korzyść Inwestora (parametr wyższy jest parametrem projektowanym).

Zabezpieczenie interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

1.6. Prowadzenie robót budowlanych

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zapozna się z dokumentacją, oceni jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączna całość: opis, rysunki opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi Nadzór autorski.

Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji.

Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Pracownię Projektową.

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie. Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

2. Instalacje elektryczne - wewnętrzne

2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Projektowany obiekt zalicza się do IV grupy przyłączeniowej i zasilany będzie z sieci niskim napięciem (nn) 0,4 kV. Celem zasilenia wydzielonych pomieszczeń przewiduje się zabudowanie wyłącznika nadmiarowoprądowego w istniejącej RGNN obiektu, z której należy zasilić projektowaną instalację.

Miejszem dostarczenia energii a jednocześnie miejscem rozgraniczenia własności sieci elektroenergetycznej OSD i instalacji Klienta będą zaciski prądowe w złączach kablowych na wyjściu przewodów wlvz w kierunku instalacji odbiorczej.

Ze złączy do budynku kable prowadzone będą jako czteryżyłowe ze wspólnym przewodem PEN, rozdział na przewód neutralny N oraz ochronny PE w istniejącej rozdzielnicy głównej budynku. Do projektowanej RG doprowadzić kabel N2XH 5x10mm².

2.2. Rozdział energii elektrycznej

Zasilanie projektowanych instalacji elektrycznych odbywać się będzie z istniejącego przyłącza. Miejsce dostarczenia energii elektrycznej, a jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności pomiędzy OSD, a właścicielem jest listwa zaciskowa zamontowana w złączu nN.

Należy zwrócić uwagę na ułożenie kabli i przewodów, tak aby były ułożone w odpowiednim porządku, powiązkowane i oznakowane. Ważną sprawą jest też staranne wykonanie połączeń skręcanych tj. dokręcanie zacisków śrubowych z odpowiednią siłą a także odizolowanie żył w taki sposób aby odcinek mieścił się całkowicie w zacisku. Tablice rozdzielcze powinny zawierać ich schematy a przewody i kable powinny być właściwie opisane.

2.3. Pomiar energii elektrycznej

Układ pomiaru istniejący poza zakresem opracowania.

2.4. Wewnętrzna linia zasilająca

Zasilanie budynku będzie odbywać się za pomocą projektowanej wewnętrznej linii zasilającej N2XH 5x10 mm² relacji: projektowane RG – RGNN.

2.5. Rozdzielnica główna

Rozdział energii przewiduje się w rozdzielnicy głównej (RG). Typ rozdzielnicy oraz jej parametry zostały dobrane dla docelowego obciążenia. Projektuje się rozdzielnicę natynkową 4x12 IP44.

Dodatkowo projektuje się rozdzielnice piętrowe oraz inne.

Wszystkie rozdzielnice zostały wyposażone w następujące aparaty:

1. Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe
2. Zabezpieczenie różnicowo-prądowe
3. Rozłączniki bezpiecznikowe
4. Zabezpieczenia SPD I+II lub II typ
5. Listwy zaciskowe
6. Osprzęt montażowy dodatkowy
7. Rozłączniki

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

Wszystkie kable i przewody wychodzące z tablic i rozdzielnic należy trwale oznakować. Rozdzielnice należy wykonać zgodnie ze schematem.

Przewidziane w obiekcie rozdzielnice to:

RG – Rozdzielnica główna – przewidziana jako główny punkt zasilania obiektu w energię elektryczną

2.6. Prowadzenie instalacji

Projektuje się instalację w wersji podtynkowej. Trasy przewodów elektrycznych należy prowadzić w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i podłóg jako przypodłogowa. Przewody należy przykryć warstwą tynku o grubości 0,5cm. Instalacja zabezpieczona jest przed dotykiem pośrednim za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie wyłączającym $I_{\Delta N}=0,03A$. Poszczególne obwody zostały zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowoprądowymi. Skuteczność ochrony należy potwierdzić pomiarami po wykonaniu instalacji. Przewód ochronny „PE” zastosować we wszystkich obwodach bez względu na typ oprawy/odbiornika.

Projektuje się przewody w klasie reakcji na ogień B2ca.

2.7. Instalacja oświetleniowa

2.7.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Rodzaj oświetlenia oraz natężenie oświetlenia przyjęto na podstawie obowiązującej normy oraz wg. wytycznych Inwestora.

Oświetlenie ogólne pozostawiono do wyboru przez Inwestora na etapie realizacji niniejszego zamierzenia budowlanego.

Instalację oświetlenia podstawowego wykonać przewodami Cu 3(4)x1,5mm² i zasilic z RG z poszczególnych obwodów. Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników jednobiegunowych, dwubiegunowych. O ile nie zaznaczono inaczej łączniki do sterowania instalować na wysokości 1,4 m od poziomu podłogi w odległości, co najmniej 50 cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montować w odległości, co najmniej 10 cm od w/w elementów. Rozmieszczenia oraz typy i rodzaje projektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono na rysunkach. W pomieszczeniach wilgotnych i na glazurze stosować osprzęt hermetyczny IP44.

2.7.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Przewidziano wyposażenie w zakresie dróg ewakuacyjnych w oświetlenie awaryjne, załączane automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego nie mniejsze niż 1 lx przy powierzchni podłogi w osi drogi ewakuacyjnej, natomiast w strefach otwartych zapewniającego równomierne natężenie oświetlenia awaryjnego wynoszące 0,5 lx w każdym punkcie podłogi. Przy urządzeniach przeciwpożarowych (wyłącznikach prądu) natężenie oświetlenia awaryjnego wynosić musi minimum 5 lx.

W ramach realizacji niniejszego projektu przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego, celem spełnienia powyższych wytycznych zastosowano oprawy LED-owe oświetlenia awaryjnego. Oprawy oświetlenia awaryjnego zostaną rozmieszczone na poszczególnych kondygnacjach jak na rysunkach i zgodnie z przeznaczeniem.

Obwody zasilające poszczególne oprawy wykonać przewodem 3,4x1,5mm² i podłączyć do obwodów oświetlenia w danych pomieszczeniach. Instalacje wykonać jako podtynkową lub prowadzić przewody na drabinkach/korytach kablowych. Do oświetlenia awaryjnego projektuje się oprawy LED pełniące wyłącznie funkcje oświetlenia awaryjnego. Oprawy te będą wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem) zapewniające świecenie lampy

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

przez okres 3 godzin od zaniku napięcia. Oprawy te oznaczono na rysunkach odpowiednimi symbolami. Oprawy w wykonaniu z autotestem.

Oprawy kierunkowe (wskazujące kierunek ewakuacji) będą umieszczone w ciągach komunikacyjnych. Oprawy instalowane na ścianach, nad wejściami oraz do stropu w ciągach ewakuacyjnych. Będą to oprawy wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem), zapewniającym świecenie lampy przez okres 3 godziny od zaniku napięcia. Oprawy będą wyposażone w piktogramy informacyjne. Oprawy kierunkowe należy wyposażyć w urządzenie testujące takie samo jak w przypadku oświetlenia awaryjnego.

Oświetlenie awaryjne zostanie uruchomione automatycznie podczas zaniku zasilania opraw oświetlenia podstawowego i oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego są zasilane ze źródła niezależnego - baterii (akumulatora znajdującego się w oprawie).

W pomieszczeniach technicznych oraz przy urządzeniach przeciwpożarowych np. hydrantach, gaśnicach, Ręcznych Ostrzegaczach Pożarowych, które nie są montowane na drodze ewakuacyjnej należy zastosować oprawy oświetlenia awaryjnego, tak aby uzyskać w pobliżu miejsca zainstalowania tych urządzeń oraz w pomieszczeniach technicznych natężenie oświetlenia min. 5 lx. Podane wartości natężenia oświetlenia powinny być uzyskane przy zasilaniu opraw z własnych źródeł, montowanych w oprawach, których czas świecenia po zaniku napięcia będzie nie mniejszy niż 3 godziny.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego oraz schemat elektryczny zasilania przedstawiono w części rysunkowej. Oprawy muszą posiadać certyfikat CNBOP.

2.8. Instalacja siłowa

Obwody gniazd wtykowych wykonać przewodami N2XH_{zo} 3(5)x2,5mm² układanymi pod tynkiem razem z obwodami oświetleniowymi. Gniazda instalować na wys. 0,3m od poziomu posadzki w puszkach instalacyjnych. W miejscach wymaganych zastosować gniazda bryzgoszczelne IP44.

Jako zabezpieczenie obwodów zasilających obwody gniazd wtykowych i wypustów zaprojektowano wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe oraz różnicowo-prądowe o prądzie wyzwalającym 30mA dwubiegunowe (dla obwodów 3-faz. zaprojektowano wyłączniki różnicowo-prądowe czterobiegunowe).

Zamontować zastawy gniazd wtykowych 1 i 3 fazowych 230/400V. Oznaczenia przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC 60364:

- przewody fazowe w dowolnym kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- Przewód neutralny N jasnoniebieski,
- Przewód ochronny PE żółto-zielony.
- Stosować przewody o wzmocnionej izolacji (450/750V).
- Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji osoba posiadające wymagane prawem uprawnienia powinna:

- sprawdzić ciągłość połączeń wyrównawczych
- sprawdzić skuteczność ochrony wyłączników różnicowo – prądowych i wyłączników instalacyjnych

2.9. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

W rozdzielnicy głównej budynku RG zamontować system ochrony przeciwprzepięciowej w postaci ochronników typu I i II. Rezystancja uziomu do którego podłączone będą w.w. ochronniki nie powinna przekraczać wartości 10Ω .

2.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę od porażenia przed dotykem pośrednim stosować system samoczynnego wyłączenia zasilania i wyłączniki różnicowoprądowe 30mA w układzie sieciowym TN-S. Począwszy od rozdzielni głównej nN instalacje zaprojektowano w układzie sieciowym TN-S.

Całość ochrony wykonać zgodnie z PN-IEC/60364-4/41. Po wykonaniu instalacji, skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić wykonując odpowiednie pomiary.

2.11. Instalacja uziemiająca

Główną szynę uziemiającą GSU zaprojektowano w RG. Przewody wyrównawcze powinny być przyłączone do szyn uziemiających wykonanych i zainstalowanych w taki sposób, by łatwa była ich okresowa kontrola. Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć:

- przewody PE
- części przewodzące konstrukcji budynku
- główne rurociągi wodne wchodzące do obiektu
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej
- lokalne szyny uziemiające

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przewodami miedzianymi typu LYżo 16mm² w izolacji żółto-zielonej.

W pomieszczeniach łazienek należy przewidzieć dodatkowe szyny uziemiające i połączenia wyrównawcze do których należy przyłączyć:

- części przewodzące konstrukcji budynku (w tym ościeżnice i skrzydła drzwi stalowych)
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, CO i gazu
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej

Szyny uziemiające malować w pasy zielono-żółte.

B. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Moc zapotrzebowana

Moc szczytowa zgodnie z zapotrzebowaniem wynosi:

$$P_{sz}=18kW \quad \cos \phi=0,93$$

2. Obliczenie prądu szczytowego:

Prąd szczytowy przy zachowaniu symetrii obciążenia wyniesie:

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa dwupoziomowego parkingu dworca autobusowego w Starachowicach polegająca na wydzieleniu poczekalni i toalet dla podróżnych oraz zaplecza socjalnego dla kierowców

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{U} = \frac{20000}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 31A$$

W RGNN należy zastosować wyłącznik nadmiarowo-prądowy C40.

3. Obliczenie dopuszczalnych impedancji pętli zwarcia:

Dopuszczalna wartość rezystancji pętli zwarcia dla wyłącznika nadprądowego C25 wynosi:

$$Z_a = 230V / (k * 25A) = 230 / 247,5 = 0,92 \Omega$$

Dopuszczalna wartość rezystancji pętli zwarcia dla wyłącznika samoczynnego B16 wynosi:

$$Z_a = 230V / (5 * 16A) = 230 / 80 = 2,875 \Omega$$

C. RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI

1. Rysunki

- E-1 Instalacja elektryczna siłowa
- E-2 Instalacja elektryczna oświetleniowa
- E-3 RG – schemat ideowy
- E-4 Schemat ideowy systemu przyzywowego

2. Załączniki

- Bilans mocy
- Obliczenia kablowe