

## Opis techniczny

## 1. Podstawa prawna

- Polska Norma PN-76 E02032 – oświetlenie dróg publicznych
- Norma SEP N-SEP-E-004, „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
- Rozwiązania katalogowe w zakresie zagadnień objętych niniejszym projektem.

## 2. Zakres projektu.

Oświetlenie terenu parkingu przy zespole budynków Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Szczecinie przy ul. Spedytorskiej 6/7.

Dla realizacji zadania należy wykonać:

1. Demontaż części istniejących opraw na bud. A i D
2. Zabudowę wolnostojącej szafki oświetlenia SO
3. Ułożenie linii kablowej zasilającej szafkę oświetleniową kablem typu YKY 5x4.
4. Ułożenie linii kablowych oświetlenia wykonanych kablami typu YAKY 4x16 oraz YKY 3x1,5.
5. Zabudowę słupów oświetleniowych montowanych na fundamencie o wysokości zawieszenia oprawy nad gruntem ok. 3,75m m, aluminiowych, anodowanych bez szwu na kolor czarny, z wysięgnikami pojedynczym.
6. Zabudowę opraw oświetlenia typu parkowego w technologii LED
7. Zabudowę opraw oświetleniowych LED do montażu w gruncie.

## 3. Oświetlenie parkingu

## 3.1 Szafka oświetleniowa – zasilanie 0,4kV

Lokalizację szafki oświetlenia ulicznego SO projektuje się przy bocznej ścianie budynku garażowego (Rys. nr 1).

Zgodnie z ustaleniami w trakcie wizji lokalnej szafka zostanie zasilona z rozdzielni budynku garażowego kablem typu YKY 5x4mm<sup>2</sup>. Kabel w rozdzielni podłączyć do zabudowanego uprzednio wyłącznika nadmiarowo-prądowego 3P, C16A. Sposób zasilenia szafki oświetleniowej pokazano na schemacie ideowym - Rys. nr 2.

## 3.2 Linie oświetleniowe

Projektuje się budowę obwodów oświetlenia parkingu, zgodnie z planem tras kabli oświetleniowych oraz schematem ideowym.

Dla zasilenia lamp oświetleniowych należy ułożyć kable typu YAKY 4x16 mm<sup>2</sup>. Dla zasilenia lamp przystosowanych do montażu w gruncie należy zastosować kable YKY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przy słupach oświetleniowych należy zostawić zapasy kabli o dł. 1m.

Na całej długości kable należy układać w rurach ochronnych RHDPE karbowanych dwuściennych o średnicy  $\varnothing$  50. Dodatkowo w miejscach wskazanych na planie pod drogami wewnętrznymi ułożyć rury osłonowe RHDPE dwuścienne o średnicy  $\varnothing$  75. Końcówki rur ochronnych należy dokładnie zabezpieczyć przed wnikaniem wody i zamulaniem. Wzdłuż linii kablowej od szafy oświetleniowej do słupów oświetleniowych należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać  $R \leq 10 \Omega$ .

### 3.3 Sposób ułożenia kabli 0,4kV w ziemi

Kable należy ułożyć w wykonanym wykopie na głębokości 70 cm (w trawnikach) oraz 50 cm (pod chodnikami). Na dno rowu kablowego nasypać 10 cm warstwę piasku, na której należy ułożyć kable. Na ułożone kable ponownie nasypać 10 cm warstwę piasku i 20 cm warstwę ziemi pochodzącej z rozkopów. Na tej ziemi na całej długości kabli (30 cm nad kablem), należy ułożyć folię w kolorze niebieskim, o szerokości min. 25 cm. Pozostały jeszcze wykop zasypać ziemią z rozkopów.

Na kablach w odstępach, co 10 m oraz przy wejściach do słupów, przepustów rurowych i szafki oświetleniowej należy nałożyć opaski informacyjne o treści: typ kabla, użytkownik, rok założenia.

### 3.4 Dobór oświetlenia

Dla obliczeń przeprowadzonych w celu sprawdzenia spełniania warunków oświetlenia określonych w normie PN-EN 12464-2 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz. 2 Miejsca pracy na zewnątrz. Tablica 5.9 – Parkingi”, przyjęto następujące założenia:

$$E_{sr} \geq 10 \text{ lx}, U_0 = 0.25$$

Przyjęta oprawa do obliczeń:

ZPSO ROSA OW LED 24W LED, 3500 °K, T4 z kloszem mrożonym

Wyniki obliczeń w załączeniu. Obliczenia spełniają założone wymagania tj.

$$E_{sr} = 14 \text{ lx} > 10 \text{ lx}$$

$$U_0 = 0.358 > 0.25$$

### 3.5 Słupy i fundamenty

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor czarny, bez szwu jednoelementowy odpowiednio słupy 4 metrowy, średnica przy podstawie  $\phi$  120 podstawa słupa o wymiarach 260 x 260 rozstaw śrub 200 x 200 co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Oprawa montowana na wys ok. 3,75 metra Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich zżuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Słupy i wysięgniki muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla I strefy wiatrowej i II

kategorii terenu. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy).

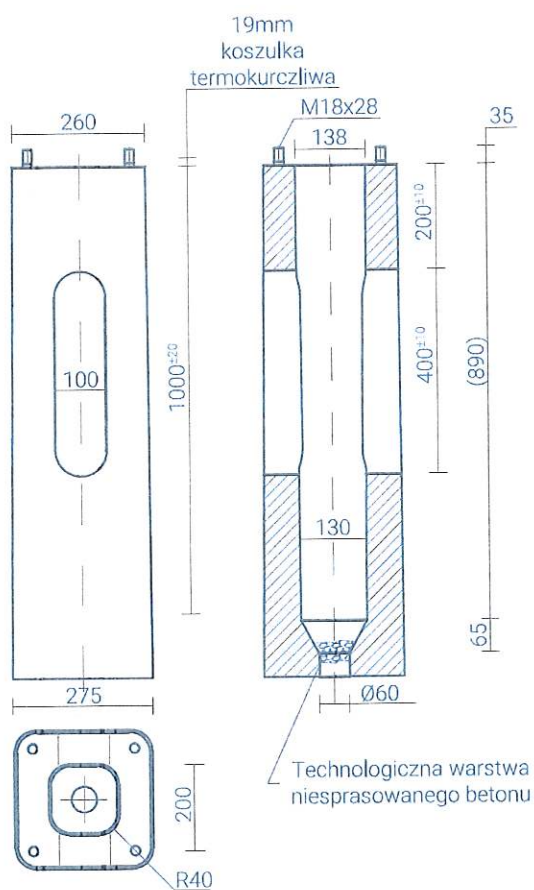
Wnęka kablowa słupa winna znajdować się na wysokości 60 cm nad ziemią. W słupie należy zabudować izolacyjne złącza kablowe (IZK) z tabliczką bezpiecznikową. Słupy należy uziemić od wewnątrz. W tym celu słup powinien posiadać złącze kontrolne przygotowane fabrycznie na wysokości dolnej krawędzi drzwiczek. Uziemienie wykonać bednarką FeZn 25x4 ułożoną w wykopach kablowych.

Numerowanie słupów wykonać zgodnie z opisem na planie i schemacie ideowym.

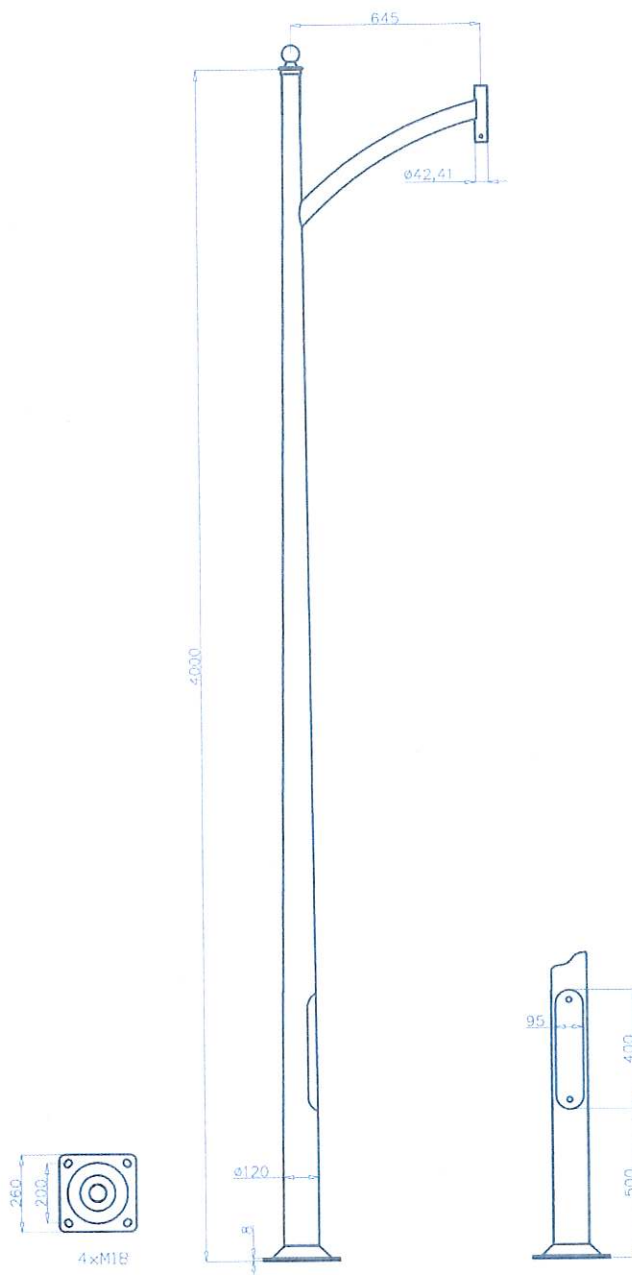
Projektuje się zastosowanie słupów z posadowieniem na fundamencie. Fundamenty winny posiadać dwa otwory w umożliwiające wprowadzenie kabli.

Do słupów należy stosować fundamenty betonowe prefabrykowane przez producenta słupów, bądź fundamenty przez niego sugerowane. Stosowanie innych rozwiązań może wpływać na utratę gwarancji na całą konstrukcję.

Poniżej przedstawiono wizerunek fundamentu



oraz wizerunek słupów.



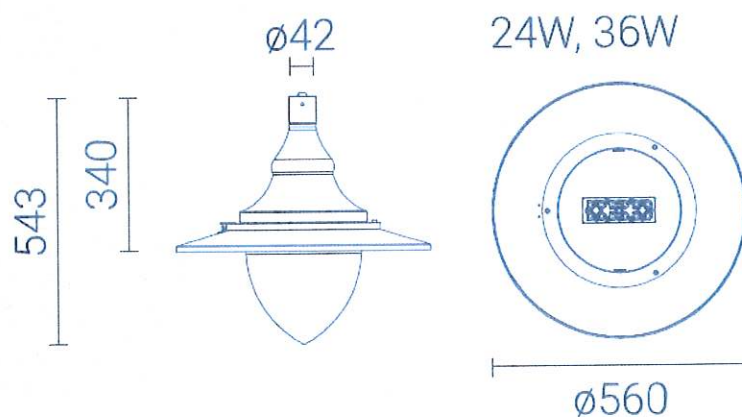
### 3.6 Oprawy oświetleniowe.

a) Na zabudowanych uprzednio słupach oświetlenia terenu projektuje się oprawy parkowe stylowe posiadające następujące właściwości:

- o stopniu ochrony IP 66 bądź IP 66 modułu optycznego i zasilacza,
- oprawa z możliwością montażu od góry na wysięgniku z zakończeniem  $\phi 42$ ,
- oprawa wykonana: daszek i korpus z ukształtowanej anodowanej blachy aluminiowej wymagany kolor czarny,
- klosz wykonany z PMMA mrożony w kształcie szyszki,

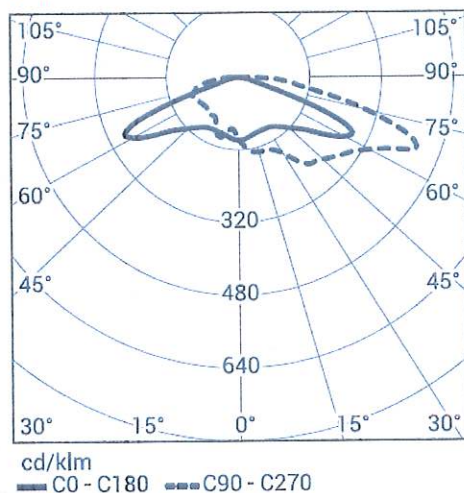
- diody umieszczone na płytce drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Skuteczność diod minimum 100 lm/W na oprawie,
- temperatura barwy światła 3500K,
- całkowity pobór mocy oprawy 29W,
- strumień świetlny oprawy 2950 lm,
- współczynnik oddawania barw nie mniejszy niż CRI 80,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie 100 000 godzin L80,
- wymaga się dodatkowego zabezpieczenia poza zasilaczem na poziomie min 10KV,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciove oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem,
- oprawa powinna mieć możliwość zmiany strumienia świetlnego w czasie (profil czasowy-minimum cztery stopnie), realizowaną za pomocą dedykowanego do zasilacza oprogramowania, umożliwiającego ustawienie poziomów natężenia oświetlenia w trakcie cyklu świecenia oprawy,
- oprawa powinna posiadać możliwość wymiany (w miejscu jej montażu) modułów optycznych z diodami LED i zasilacza po okresie gwarancji,
- wymaga się zgodnie z wymogami bezpieczeństwa fotobiologicznego oraz deklarację zgodności CE producenta,
- wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodnie z rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewnymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu,
- gwarancja na całą oprawę min 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat,
- każdorazowo należy przedłożyć karty katalogowe inwestorowi celem potwierdzenia zgodności oprawy z wytycznymi zawartymi w opisie.

Poniżej – wizerunek oprawy przyjętej w obliczeniach.



## Krzywa rozsyłu oprawy przyjętej w obliczeniach

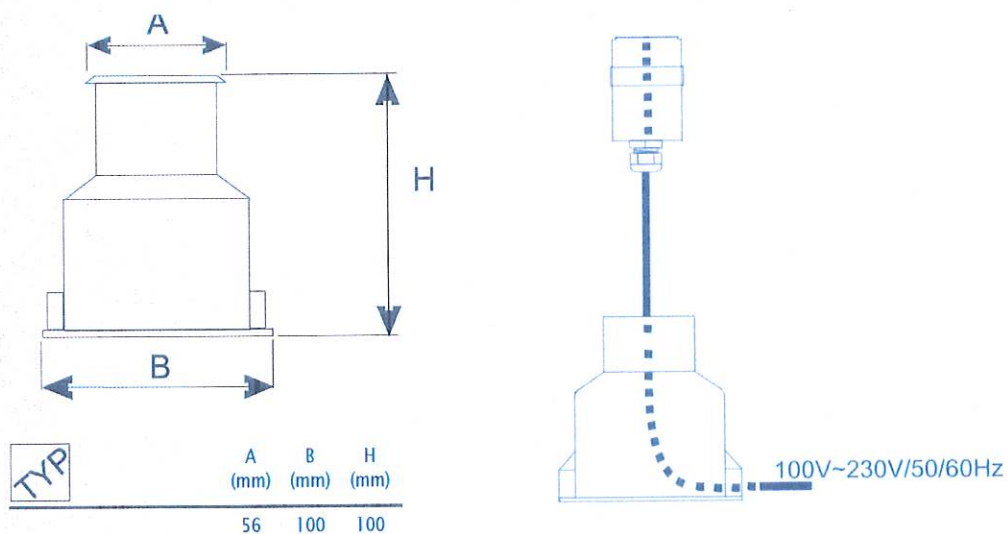
T4



- b) Przy budynku „D” w pobliżu bram w miejscach wskazanych na planie należy zbudować oprawy przystosowane do montażu w gruncie posiadające następujące właściwości:

Oprawa do montażu w podłożu za pomocą puszek montażowej. Wymiary -  $\varnothing 52 \times 100$  mm. Korpus - INOX, o grubości 2 mm. Układ optyczny - SH LENS. Przesłona - szkło hartowane o grubości 4 mm. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z FR-4. Moc źródła - 3 W. Strumień świetlny źródła - 170 lm. Zasilanie źródła - 300 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 80. Temperatura barwowa - 3000 K. Trwałość 30 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 3 W. Moc oprawy - 3,5 W. IP67. IK10. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.

Poniżej – wizerunek oprawy:



### 3.7 Sterowanie oświetleniem

Zainstalowane wyposażenie szafki oświetleniowej daje możliwość ręcznego lub automatycznego sterowania oświetleniem (w oparciu o zegar astronomiczny). Dodatkową opcją – w przypadku zainstalowania – jest możliwość załączania oświetlenia przez czujnik zmierzchowy. W związku z zastosowaniem opraw montowanych na słupach z możliwością zmiany strumienia świetlnego w czasie należy dla opraw zaprogramować charakterystykę świecenia w okresie zmierzchu i świtu na poziomie 100% natomiast w godzinach nocnych zredukowaną do 50%.

Godziny zmiany strumienia dla poszczególnych mocy świecenia należy uzgodnić z Inwestorem.

### 4. Uwagi końcowe

- wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami energetycznymi i normami,
- skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej oraz oporności uziemienia musi być potwierdzona pomiarami technicznymi.
- dla linii kablowych należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne
- Istniejące oprawy zabudowane na elewacji garażu (bud. D) oraz trzy oprawy zamontowane na elewacji budynku głównego (bud. A) od strony wjazdu na projektowany parking wraz z przewodami zasilającymi należy zdemontować.
- Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach dotychczasowej mocy przyłączeniowej. Moc zdemontowanego oświetlenia (ok. 370W) jest większa od mocy zaprojektowanego nowego oświetlenia (ok. 343W). W związku z powyższym nie występuje konieczność zmiany istniejącej mocy przyłączeniowej.

Leon Zuń

inż. Sławomir Sarosiek

UPR.DO PROJEKTOWANIA  
Nr 299/Sz/83

UPR.DO PROJEKTOWANIA  
Nr 65/64

# Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie

ZAGOSPODAROWANIE DZIEDZIŃCA ZESPOŁU BUDYNKÓW  
WOJEWÓDZKIEJ STACJI SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNEJ –  
PROJEKT PARKINGU DLA PRACOWNIKÓW Z OŚWIETLENIEM I  
ODWODNIENIEM WRAZ Z REMONTEM I PRZEBUDOWĄ  
ISTNIEJĄCYCH NA WIERZCHNI UTWARDZONYCH DROGI  
WEWNĘTRZNEJ I CHODNIKÓW NA TERENIE DZIAŁKI NR 22/2  
OBR.1088 PRZY UL. SPEDYTORSKIEJ 6/7 W SZCZECINIE

TOM 4: INSTALACJE ELEKTRYCZNE – OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

INWESTOR: WOJEWÓDZKA STACJA SANITARNO -  
EPIDEMIOLOGICZNA W SZCZECINIE  
UL. SPEDYTORSKA 6/7, 70-632 SZCZECIN

ADRES  
INWESTYCJI: DZIAŁKA NR 22/2 OBR.1088  
PRZY UL. SPEDYTORSKIEJ 6/7 W SZCZECINIE

OPRACOWAŁ: Leon Zuń  
nr uprawnień budowlanych 299/Sz/89

Szczecin, 12.2018 r.



## 1.1 Informacje ogólne

Zgodnie z art. 21a ust. 1 i ust. 2 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (z późniejszymi zmianami) dla inwestycji realizowanej w zakresie określonym w niniejszym projekcie jest wymagane, przed rozpoczęciem budowy, sporządzenie przez kierownika budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie w oparciu o niniejszą informację.

## 1.2 Zakres robót na budowie

Zgodnie z projektem zagospodarowania dziedzica zespołu budynków Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej – projekt parkingu dla pracowników z oświetleniem i odwodnieniem wraz z remontem i przebudową istniejących nawierzchni utwardzonych drogi wewnętrznej i chodników na terenie działki nr 22/2 obr.1088 przy ul. Spedytorskiej 6/7 w Szczecinie

W celu wykonania powyższego zadania będą realizowane na budowie następujące prace elektroenergetyczne:

1. Demontaż części istniejących opraw na bud. A i D
2. Zabudowę wolnostojącej szafki oświetlenia SO
3. Ułożenie linii kablowej zasilającej szafkę oświetleniową kablem typu YKY 5x4.
4. Ułożenie linii kablowych oświetlenia wykonanych kablami typu YAKY 4x16 oraz YKY 3x1,5.
5. Zabudowę słupów oświetleniowych montowanych na fundamencie o wysokości zawieszenia oprawy nad gruntem ok. 3,75m m, aluminiowych, anodowanych bez szwu na kolor czarny, z wysięgnikami pojedynczym.
6. Zabudowę opraw oświetlenia typu parkowego w technologii LED
7. Zabudowę opraw oświetleniowych LED do montażu w gruncie.

## 1.3 Wykaz istniejących obiektów

Na trasach projektowanych linii kablowych istnieje uzbrojenie podziemne.

## 1.4 Charakterystyka zagrożeń

- Z uwagi na możliwość porażenia prądem elektrycznym prace związane z podłączaniem, sprawdzaniem i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

Bezpieczną odległość wykonywania robót ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.

- W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinna znajdować się na wysokości 1,1m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu.

Niezależnie od ustawienia balustrad w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.

W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad jw., teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1m i w odległości 1m od krawędzi wykopu.

## 1.5 Uwagi końcowe

Prace budowlane powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z wymienionymi poniżej:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. nr 47, poz. 401).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997r. nr 129, poz. 844).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. z 1996r. nr 62, poz. 288).

Leon Zuń

inż. Sławomir Sarosiek

UPR.DO PROJEKTOWANIA

Nr 299/Sz/83

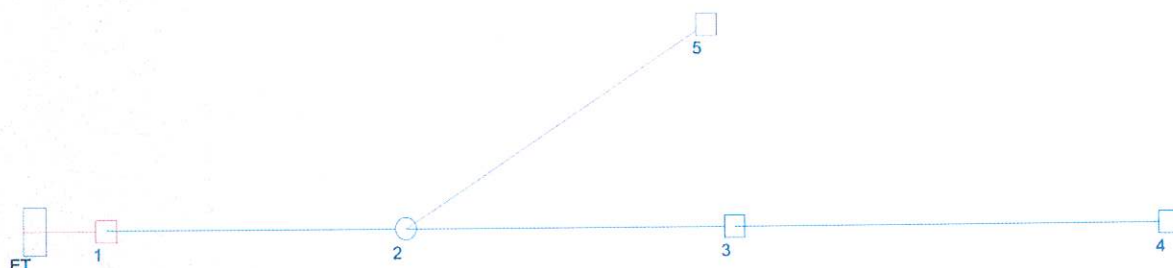
UPR.DO PROJEKTOWANIA

Nr 65/64

## OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Obliczenie spadku napięcia od szafki oświetleniowej SO do najbardziej oddalonej lampy: S1/7 oraz S2/8.

1.1 Spadek napięcia do lampy S1/7



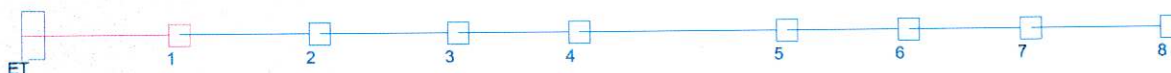
Gałąź	Długość [m]	Moc częściowa [W]	Przekrój [mm <sup>2</sup> ]	Moc całkowita [W]	Natężenie [A]	Spadek napięcia częściowego [V]	Spadek napięcia całkowitego [V]	Spadek napięcia Proc. [%]
ET-1	8,00	29,0	16,00	116,0	0,58	0,01	0,01	0,00
1-2	29,00	0,0	16,00	87,0	0,44	0,04	0,06	0,01
2-3	32,00	29,0	16,00	58,0	0,29	0,03	0,09	0,02
3-4	42,00	29,0	16,00	29,0	0,15	0,02	0,10	0,03

Spadek napięcia końcowego: 0.10 V (0.03 %)

Gałąź	Długość [m]	Moc częściowa [W]	Przekrój [mm <sup>2</sup> ]	Moc całkowita [W]	Natężenie [A]	Spadek napięcia częściowego [V]	Spadek napięcia całkowitego [V]	Spadek napięcia Proc. [%]
2-5	35,00	29,0	16,00	29,0	0,15	0,02	0,07	0,02

Spadek napięcia końcowego: 0.07 V (0.02 %)

1.2 Spadek napięcia do lampy S2/8



Gałąź	Długość [m]	Moc częściowa [W]	Przekrój [mm <sup>2</sup> ]	Moc całkowita [W]	Natężenie [A]	Spadek napięcia częściowego [V]	Spadek napięcia całkowitego [V]	Spadek napięcia Proc. [%]
ET-1	9,00	3,0	1,50	24,0	0,12	0,02	0,02	0,01
1-2	8,00	3,0	1,50	21,0	0,11	0,02	0,04	0,01
2-3	8,00	3,0	1,50	18,0	0,09	0,02	0,06	0,01
3-4	7,00	3,0	1,50	15,0	0,07	0,01	0,07	0,02
4-5	12,00	3,0	1,50	12,0	0,06	0,02	0,08	0,02
5-6	7,00	3,0	1,50	9,0	0,04	0,01	0,09	0,02
6-7	7,00	3,0	1,50	6,0	0,03	0,00	0,09	0,02
7-8	8,00	3,0	1,50	3,0	0,02	0,00	0,10	0,02

Spadek napięcia końcowego: 0.10 V (0.02 %)

Wniosek: Spadki napięcia w obydwóch obwodach są zgodne z przepisami ( $\Delta U < 5\%$ ).

1.2 Dobór zabezpieczeń (szafka oświetleniowa SO)

$$I = \frac{P}{230 V}$$

Nr obw.	Moc	Prąd	Prąd rozruch.	Bezp./ wyłącznik
---	W	A	A	A
1	319	1,4	2,1	C6/3P
2	24	0,2	0,3	C2/1P

\* Dla obwodów odpływowych nr 1 i 2 dobrano zabezpieczenia w szafce oświetleniowej typu C6/3P oraz C2/1P

### 1.3 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej poprzez szybkie wyłączenie zasilania przy zwarciu 1-fazowym na podst. bezpiecznikowej najbardziej oddalonej lampy S1/7 i S2/8

Dane:

YAKY 4x16; l=111 m

$$Z_{zw} = \frac{2 \times l}{\gamma \times S} = \frac{2 \times 111}{35 \times 16} = 0,4 [\Omega]$$

$$I_{zw} = 0,8 \times \frac{U_f}{Z_{zw}} = 0,8 \times \frac{230}{0,4} = 460 [A]$$

$$I_{szwył.} = 10 \times I_b = 10 \times 6 = 60 [A]$$

$$I_{zw} > I_{szwył.}$$

YKY 3x1,5; l=66 m

$$Z_{zw} = \frac{2 \times l}{\gamma \times S} = \frac{2 \times 66}{56 \times 16} = 1,6 [\Omega]$$

$$I_{zw} = 0,8 \times \frac{U_f}{Z_{zw}} = 0,8 \times \frac{230}{1,6} = 115 [A]$$

$$I_{szwył.} = 10 \times I_b = 10 \times 2 = 20 [A]$$

$$I_{zw} > I_{szwył.}$$

Wniosek: Ochrona przeciwporażeniowa jest zachowana

Leon Zuń

inż. Sławomir Sarosiek

UPR.DO PROJEKTOWANIA  
Nr 299/Sz/83

UPR.DO PROJEKTOWANIA  
Nr 65/64