

## **ZAWARTOŚĆ TECZKI**

1. Strona tytułowa
2. Warunki przyłączenia wydane przez ENION
3. Warunki zabezpieczeń istniejących kabli S.N. przy ul. Zagórskiej wydane przez ENION
4. Opinia nr 110/2009 – ZUD Będzin
5. notatka służbowa spisana w Urzędzie Miejskim - Będzin
6. Uprawnienia
7. Przynależność do izby
8. Oświadczenie projektanta
9. Opis techniczny
10. Obliczenia techniczne
11. Rysunki
  - E01. Plan projektowanej sieci oświetleniowej
  - E02. Schemat projektowanej sieci oświetleniowej
  - E03. Schemat przebudowy ist. sieci oświetleniowej przy ul. Krakowskiej
  - E04. Widok i schemat rozdzielni oświetleniowej
  - E05. Inwentaryzacja ist. sieci oświetleniowej przy ul. Krakowskiej
  - E06. Układanie kabla
    - Karta katalogowa rozdzielni oświetleniowej z możliwością programowania czasu załączenia opraw z redukcją mocy

# **1. OPIS TECHNICZNY**

## **1.1. Wstęp**

Opracowanie niniejsze stanowi projekt budowlano – wykonawczy sieci oświetlenia projektowanego łącznika pomiędzy ulicami: Krakowską i Zagórką w dzielnicy WARPIE - BĘDZIN

## **1.2. Podstawa opracowania**

- 1.2.1. Zlecenia Inwestora: Urząd Miejski Będzin
- 1.2.2. Warunki przyłączenia sieci oświetleniowej oraz zabezpieczenia kabli S.N. – wydane przez ENION
- 1.2.3. Wizja lokalna w terenie
- 1.2.4. Podkłady geodezyjne w skali 1:500
- 1.2.5. Aktualne przepisy i normy
- 1.2.6. Zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego nr 1/97
- 1.2.7. Uzgodnienie trasy sieci oświetleniowej przez Z.U.D. Będzin

## **1.3. Zakres opracowania – projekt obejmuje swym zakresem:**

- 1.3.1. Projektowaną sieć oświetlenia zewnętrznego
- 1.3.2. Ochronę przed porażeniem
- 1.3.3. Sterowanie oświetleniem
- 1.3.4. Pomiar energii elektrycznej
- 1.3.5. Zabezpieczenie istniejących kabli S.N. przy ul. Zagórką
- 1.3.6. Zabezpieczenie istniejącego kabla n.n. przy ul. Krakowskiej
- 1.3.7. Rozdzielnię oświetlenia ulicznego RSOU4
- 1.3.8. Linie kablową n.n. zasilającą szafę oświetleniową
- 1.3.9. Skablowanie ist. napowietrznej sieci oświetleniowej kolidującej z projektowanym wyjazdem na ul. Krakowską
- 1.3.10. Ochrona przepięciowa

## **1.4. Projekty związane z niniejszą dokumentacją:**

- 1.4.1. Projekt budowlany – część drogowa
- 1.4.2. Projekt budowlany – część wod. – kan.

## **1.5. Projektowana sieć oświetleniowa**

- 1.5.1. Zasilanie projektowanej sieci oświetleniowej

Projektowana sieć oświetlenia będzie zasilana z nowej wymienionej wolnostojącej rozdzielni oświetleniowej RSOU4. Rozdzielnia ta zostanie zabudowana w miejscu zdemontowanej ist. rozdzielni oświetleniowej 2-polowej przy ist. złączu kablowym ZK-0158 w rejonie ul. Krakowskiej przy Cmentarzu. Miejsce lokalizacji szafki pokazano na rys. nr E01. Zasilanie nowej (wymienionej) szafki oświetleniowej wykonać kablem YAKY 4x70<sup>2</sup> z istniejącego złącza kablowego nr ZK-0158.

#### 1.5.2. Zasilanie rozdzielni oświetlenia ulicznego

Zasilanie wymienionej rozdzielni oświetleniowej RSOU4 należy wykonać z ist. złącza kablowego ZK-0158, zabudowanego przy rozdzielni – kablem YAKY 4x70<sup>2</sup>.

#### 1.5.3. Projektowana rozdzielnia oświetleniowa RSOU4

Zgodnie z notatką służbową spisaną w Urzędzie Miejskim – Będzin, należy ist. rozdzielnię oświetleniową 2-polową wymienić na nową 4-polową z uwagi na brak możliwości jej rozbudowy. Projektuje się rozdzielnię oświetlenia ulicznego typu: RSOU4 jako wolnostojącą przybudowaną do ist. złącza kablowego ZK-0158. Miejsce jej zabudowania pokazano na rys. E01. Widok rozdzielni i jej schemat przedstawiono na rys. E04. Dopuszcza się także możliwość zabudowania rozdzielni oświetleniowej, która będzie wyposażona w programator czasu załączenia opraw z redukcją mocy przy wcześniejszym uzyskaniu zgody przez projektanta i Inwestora.

#### 1.5.4. Projektowana sieć oświetlenia

Kable oświetleniowe projektowane układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. W całości sieć oświetleniową projektuje się jako kablową. Plan trasy projektowanej sieci oświetleniowej pokazano na rys. nr E01. Sieć oświetleniową należy wykonać kablem YAKY 4x35mm<sup>2</sup>. Pod drogami projektowane kable układać w rurach ochronnych typu SRS 75, a przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym w rurach DVK 75. Przejście przez ist. ul. Krakowską wykonać za pomocą przewiertu bez naruszenia nawierzchni jezdni.

#### 1.5.5. Projektowane słupy oświetleniowe i wysięgniki

Projektuje się słupy stalowe okrągłe ocynkowane ogniowo- typu: CS60-90/3 dla zabudowania opraw oświetleniowych pojedynczych oraz słupów typu CS76-90/3 dla zabudowania wysięgników trójramiennych na skrzyżowaniach ulic. Dla w/w słupów należy stosować wysięgniki jednoramienne stalowe ocynkowane typu W1G10-A15/10 oraz trójramienne typu: WD3G10-A15/10. Wysokość słupów: 9m, wysokość wysięgników 1m, kąt nachylenia 10° długość wysięgników 1,5m.

#### 1.5.6. Fundamenty

Pod wyżej wymienione słupy należy stosować fundamenty prefabrykowane: FB150.

#### 1.5.7. Tabliczki bezpiecznikowe

Dla połączeń kabli zasilających oraz zabezpieczenie opraw oświetleniowych należy stosować złącze TB1 i TB2 wykonane w II klasie izolacji.

#### 1.5.8. Zabezpieczenie opraw oświetleniowych

Przewiduje się wkładkami DO1/E14-6A, dla opraw o mocy do 150W.

#### 1.5.9. Oprawy oświetleniowe

Dla zastosowanych słupów z wysięgnikiem jednoramiennym, projektuje się zabudowanie opraw oświetleniowych –WLS-815 RM/150100W – z lampą sodową wysokoprężną SON– T-PIA-PLUS 150W z redukcją mocy 150/100W o stopniu ochrony IP65 dla części optycznej oraz IP54 dla komory osprzętu. Na wysięgnikach trójramiennych zabudować oprawy typu WLS-815-150W bez redukcji mocy. Zamiennie po uzyskaniu zgody przez projektanta i przedstawiciela U.M. - Będzin mogą być stosowane oprawy innego wytwórcy o zbliżonych parametrach.

#### 1.5.10. Przewody

Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy ułożyć przewody YDY ż.o. 3x2,5mm<sup>2</sup> w rurce RVS18 dla każdej oprawy oddzielnie.

#### 1.5.11. Sterowanie

Przewiduje się sterowanie automatyczne i ręczne /do celów remontowych/ oświetlenia za pomocą zegara astronomicznego i przełącznika zabudowanego w rozdzielni ROU. Proponuje się ustawienie układu redukcji mocy 150/100W w godz. 22<sup>00</sup> do 5 rano.

#### 1.5.12. Pomiar energii

W nowej rozdzielni oświetleniowej zostanie zabudowany licznik dwutaryfowy do pomiaru bezpośredniego energii elektrycznej typu C 52c – 10/40A z przeniesienia po demontażu rozdzielni 2-półowej przy ul. Krakowskiej.

#### 1.5.13. Zabezpieczenie przed licznikowe w wymienionej rozdzielni RO

Zgodnie z warunkami przyłączenia zabezpieczenie przelicznikowe nie może przekroczyć wartości 25A. W złączu kablowym obwód zasilający szafę oświetleniową zabezpieczyć wkładkami WTN00-gG-32A.

#### 1.5.14. Ochrona dodatkowa od porażen

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem, stosuje się szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C. Do przewodu neutralno-ochronnego „PEN” – przyłączyć metalowe konstrukcje

słupów, obudowy opraw oświetleniowych i wysięgników. W słupach nr 2/3; 25/3 w obwodzie 3 oraz w słupach nr 14/4 i 22/4 w obwodzie 4 przewód neutralno-ochronny połączyć dodatkowo z uziomem sztucznym typu „Galmar”. Rezystancja uziomu przewodu ochronnego PEN, nie może przekroczyć wartości 30 omów, co stwierdzić pomiarem. Całość wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami oraz normą ochrony przeciwporażeniowej PN – IEC – 60364 – 4 – 41, oraz N – SEP – E – 001. Przy wspólnym uziomie roboczym przewodu PEN oraz ochronników, rezystancja nie może przekroczyć 10 omów.

#### 1.5.15. Ochrona przepięciowa

Na wymienionych słupach krańcowych oznaczonych na schemacie nr 5 i 6, należy zabudować odgromniki LOVOS 5/660-2. Odgromniki te górnym zaciskiem połączyć z przewodem fazowym, a dolnym z uziomem prętowym typu „GALMAR”, którego rezystancja nie może przekroczyć 10 omów.

#### 1.5.16. Skablowanie istniejących sieci napowietrznej oświetleniowej przy ul. Krakowskiej

W miejscu kolizji projektowanego wyjazdu na ul. Krakowską istniejącą sieć napowietrzną oświetleniową wykonaną przewodem ASXS 4x25<sup>2</sup> na słupach ZN-10 należy zdemontować i pomiędzy nowymi słupami krańcowymi K2-E10,5/6 ułożyć kabel YAKY 4x35<sup>2</sup>. Kabel ten do wys. 2,5m nad i 0,5m pod ziemią układać w rurze SV75. Po wciągnięciu kabla do rury, wpusty zabezpieczyć silikonem. Plan skablowania linii napowietrznej oświetleniowej przy ul. Krakowskiej pokazano na planie E01, E05 i schemacie rys. nr E03.

#### 1.5.17. Zabezpieczenie istniejącego kabla n.n. przy ul. Krakowskiej

Istniejący kabel n.n. przy ul. Krakowskiej który zasiliał firmę Skupu Żłomu należy w miejscu gdzie będzie projektowany wyjazd na ul. Krakowską przedłużyć istniejącą rurę ochronną i ułożyć w nowej rurze ochronnej dwupołówkowej. ENION twierdzi iż ten kabel jest czynny, natomiast firma Składnicy Żłomu została przeniesiona z uwagi na opuszczenie terenu pod projektowany wyjazd. Prace ziemne związane z zabezpieczeniem ist. kabla n.n. prowadzić pod nadzorem uprawnionego pracownika ENION – Będzin.

#### 1.5.18. Zabezpieczenie istniejących kabli S.N. – 6kV przy ul. Zagórskiej

Zgodnie z warunkami przebudowy i zabezpieczenia wydanych przez ENION, należy istniejące kable S.N. – 6kV ułożyć w rurach ochronnych dwupołówkowych. Obok rur dwupołówkowych ułożyć rurę rezerwową SRS160. Zabezpieczenie ist. kabli 6kV pokazano na rys. E01. Roboty ziemne związane z zabezpieczeniem ist. kabli S.N. prowadzić pod nadzorem uprawnionego pracownika ENION- beznapięciowo. Przed rozpoczęciem robót ziemnych wykonać przekopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania ist. kabli 6kV.

#### 1.5.19. Tabliczki ostrzegawcze i numeracja

Po wykonaniu całej inwestycji, należy na słupach oświetleniowych założyć tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze. Wykonawca uzgodni numerację słupów z przedstawicielem Urzędu Miejskiego w Będzinie.

#### 1.5.20. Barwy i oznaczenia

W celu:

- a) zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika
- b) uzyskania łatwej identyfikacji
- c) uniknięcia pomyłek i związanych z tym awarii, należy stosować następujące barwy i oznaczenia dla:
  - przewodów fazowych – barwą brązową i oznaczenia L1, L2, L3
  - przewodu ochronno – neutralnego – barwą żółto – zieloną i oznaczenie PEN
  - przewodu ochronnego – barwą żółto – zieloną i oznaczenie PE
  - przewodu neutralnego – barwą jasnoniebieską i oznaczenie N

#### 1.5.21. Certyfikacja

Zgodnie z zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994r M.P. nr 39 z 1994r., zastosowane przez wykonawcę robót:

- skrzynki elektryczne niskich napięć
- kable, przewody, słupy, oprawy oświetleniowe
- zaciski do skrzynek elektrycznych niskich napięć
- sprzęt instalacyjny łącznikowy i bezpiecznikowy
- łączniki niskiego napięcia

powinny posiadać znak bezpieczeństwa, atesty i aprobaty zgodne z aktualnymi normami i przepisami.

#### 1.5.22. Charakterystyka ekologiczna

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1995r /D.U. nr 52 z 1995r./, w sprawie określenia rodzajów inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz ocen oddziaływania na środowisko, stwierdzam, że linia kablowa oświetleniowa i n.n. nie jest zaliczana do inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi.

#### 1.5.23. Zagadnienia BHP

Zobowiązuje się Wykonawcę do przestrzegania i stosowania obowiązujących przepisów BHP. Wszystkie prace wykonać w stanie beznapięciowym.

#### 1.5.24. Odbiory sieci

Kabel elektryczny w otwartym wykopie przed zasypaniem, podlega odbiorowi wstępnemu przez inspektora nadzoru inwestorskiego, a zabezpieczenia ist. kabli n.n. i S.N. przez upoważnionego pracownika ENION.

#### 1.5.25. Inwentaryzacja geodezyjna

Wytyczenie trasy projektowanej sieci oświetleniowej zlecić uprawnionemu geodecie.  
Obowiązujące prawo budowlane nakłada na Inwestora obowiązek inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej ułożonych kabli oświetleniowych.

### **1.6. Uwagi formalno – prawne**

#### 1.6.1. Uwagi dla wykonawcy

Wykopy ziemne pod projektowane kable oświetleniowe wykonywać ręcznie, z uwagi na zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. W miejscach skrzyżowania z istniejącymi kablami n.n., wykonać przekopy kontrolne, w celu dokładnego zlokalizowania tych urządzeń. Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania terenu po wykopach i doprowadzeniu go do stanu pierwotnego. Należy zlecić pełnienie nadzoru nad wykopami ziemnymi tym Instytucjom, które dokonały odpowiedniego wpisu w protokole Z.U.D.P. Wykonawca jest zobowiązany przy wykonaniu robót do przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r (Dz.U.Nr 129/1997r.) Obowiązkiem wykonawcy jest stosowanie wyrobów dopuszczonych w budownictwie, posiadających certyfikaty na znak bezpieczeństwa.

#### 1.6.2. Przewierty

Przejście kabli projektowanych przez ul. Krakowską wykonać przewiertem bez naruszenia asfaltowej nawierzchni jezdni.

#### 1.6.3. Klauzula wykonalności

Niniejszy projekt jest wykonany zgodnie z wymogami i kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć. Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i może być skierowany do realizacji.

## **2. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **2.1. Założenia.**

2.1.1. Napięcie sieci : 230/400V

2.1.2. System ochrony : szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci T.N.C.

2.1.3. Moc szczytowa oświetlenia : 1/ obwód nr 1 - 4680 W (ISTNIEJĄCY)  
2/ obwód nr 2 - REZERWA  
3/ obwód nr 3 - 5220 W PROJEKTOWANY  
4/ obwód nr 4 - 4320 W PROJEKTOWANY

-----  
Psz - 14220 W

2.1.4. Słupy oświetleniowe Łącznik – typu CS60-90/3 z wysięgnikiem: W1G10-A15/10

2.1.5. Słupy oświetleniowe na skrzyżowaniach typu: CS76-90/3 z wysięgnikiem:  
WD3G10-A15/10

2.1.6. Fundamenty prefabrykowane FBW-150



2.1.7. Oprawy oświetleniowe typu: WLS-815P-150/100W z redukcją mocy oraz WLS-815P-150W bez redukcji mocy

2.1.8. Typ kabla : YAKY 4 x 35mm<sup>2</sup>. - Idop. = 135A

2.1.9. Dopuszczalny spadek napięcia : 8%

## **2.2. Obliczenie zabezpieczeń dla opraw oświetleniowych.**

$$I = \frac{170}{230} = 0,74 \text{ A ;}$$

Przyjmuję się zabezpieczenie DO1/E14-6A  
i przewody YDY ż.o. 3 x 2,5mm<sup>2</sup>

## **2.3. Obliczenie zabezpieczenia projektowanych obwodów oświetleniowych.**

2.3.1. Rozdzielnia RO – obw. 3

$$I = \frac{5220}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 7,94 \text{ A}$$

przyjmuję zabezpieczenie w rozdzielni WTN-00/gG – 20A  
i kabel YAKY 4x35<sup>2</sup> z uwagi na możliwość wzajemnego rezerwowania

2.3.2. Rozdzielnia RO – obw. 4

$$I = \frac{4320}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 6,6 \text{ A}$$

– przyjmuję zabezpieczenie w rozdzielni typu WTN00/gG – 20A i kabel YAKY 4x35<sup>2</sup> z uwagi na możliwość rezerwowania

2.3.3. Rozdzielnia RO – obliczenie zabezpieczenia przedlicznikowego

$$I = \frac{14220}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 21,63 \text{ A}$$

– przyjmuję zabezpieczenie przedlicznikowe w rozdzielni typu WTN 00/gG – 25A

2.3.4. Zabezpieczenie obwodu zasilającego szafę oświetleniową

$$I = \frac{14220}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 21,63 \text{ A}$$

– w złączu z uwagi na stopniowanie należy przyjąć zabezpieczenie WTN 00/gG – 32 A

## **3. Obliczenie spadku napięcia w obwodach projektowanych**

3.1. Obwód nr 3 – Suma P x L = 5120,8kWm

$$\text{delta U} = \frac{5120,8 \times 10^{-5}}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{5120,8 \times 10^{-5}}{36 \times 35 \times 400 \times 400} = 2,54\%$$

3.2. Obwód nr 4 - Suma P x L = 3011kWm

$$\text{delta U} = \frac{3011 \times 10^{-5}}{36 \times 35 \times 400 \times 400} = 1,49\%$$

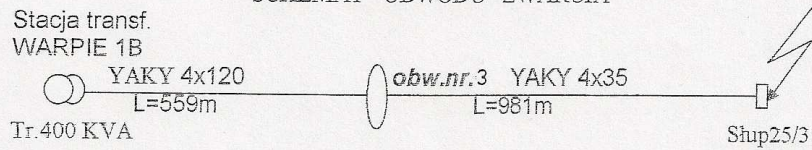
### Obliczenia szybkiego wyłączenia zasilania

Przy obliczaniu impedancji pętli zwarcia bierze się pod uwagę rezystancję i reaktancję wszystkich elementów począwszy od stacji transformatorowej.

Pomija się impedancję sieci średniego napięcia (błąd w granicach 1,5-2%) oraz transformatora jeżeli jest większy od 250 KVA.

Do obliczeń przyjmuje się zwarcie w zestawie pomiarowym pomiędzy przewodem L a PEN

### SCHEMAT OBWODU ZWARCIA



Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1	Stacja trafo Warpie 1B Transf. 400kVA					0.0	0.0
2	YAKY 4x120	L1	559	0,000238	0,00008	0,133042	0,04472
	j.w.	PEN	559	0,000238	0,00008	0,133042	0,04472
3	YAKY 4x35	L1	981	0,00086	0,000073	0,84366	0,071613
	j.w.	PEN	981	0,00086	0,000073	0,84366	0,071613
suma						1,953404	0,232666

impedancja Z= 1,9672113Ω

$$I_{zw} = U_0 / 1,25 \times Z_{obw} = 230 / 1,25 \times 1,97 = 93,4A$$

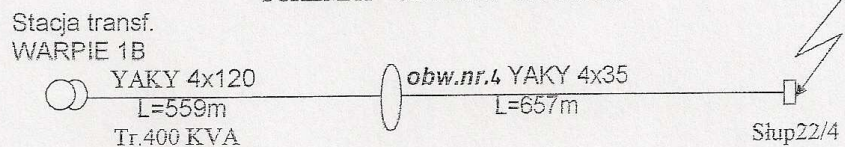
$$I_w = K \times I_{zab} \quad K_b = 3,7 \quad I_b = 20,0A$$

$$I_w = 3,7 \times 20 = 74,0A$$

$$\underline{I_{zw} > I_w}$$

$$\underline{93,4A > 74,0A} \quad \text{Warunek spełniony..}$$

SCHEMAT OBWODU ZWARCIA



Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1	Stacja trafo Warpie 1B Transf. 400kVA					0.0	0.0
2	YAKY 4x120	L1	559	0,000238	0,00008	0,133042	0,04472
	j.w.	PEN	559	0,000238	0,00008	0,133042	0,04472
3	YAKY 4x35	L1	657	0,00086	0,000073	0,56502	0,047961
	j.w.	PEN	657	0,00086	0,000073	0,56502	0,047961
suma						1,396124	0,185362

impedancja Z= 1,408375Ω

$$I_{zw} = U_0 / 1,25 \times Z_{obw} = 230 / 1,25 \times 1,41 = 130,5A$$

$$I_w = K \times I_{zab} \quad K_b = 3,7 \quad I_b = 20,0A$$

$$I_w = 3,7 \times 20 = 74,0A$$

$$\underline{I_{zw} > I_w}$$

$$\underline{130,5A > 74,0 A} \quad \text{Warunek spełniony..}$$

EDMUND KRUPA  
Upow. do sporządzania projektów,  
kierowania i nadzoru instal. elektr.  
Nr ewid. 119/75/Kt