

# Opis techniczny

## 1. Podstawa opracowania

Projektem objęto oświetlenie oraz sieć kablową nN w ul. Gustawa Morcinka w Nysie w związku z przebudową i budową drogi w tej ulicy w ramach umowy podpisanej z Urzędem Gminy i Miasta w Nysie.

## 2. Zakres opracowania

Projekt oświetlenia obejmuje ulicę Gustawa Morcinka od działki 19/14 do działki nr 31/2 w kierunku zachodnim, mierzący ok. 300 metrów. Projekt przebudowy sieci kablowej nN, kolidującej z drogą i projektowaną kanalizacją deszczową obejmuje kable niskiego napięcia od słupa nr 258 do złącza nr 0337. Projekt przebudowy sieci napowietrznej nN obejmuje przestawienie (z wymianą) słupa nr 257 oraz regulację i wymianę linii napowietrznej między słupami: 256 i 257, 257 i 258 oraz włącznikiem między słupem 257 a budynkiem nr 55.

## 3. Materiały wyjściowe

- Mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Techniczne warunki przyłączenia wydane przez Tauron (WP/082455/2012/O03R07/12076 z dnia 05-10-2012)
- Ustalenia z Inwestorem odnośnie rodzaju słupów oświetleniowych,
- Normy: PN-EN 13201-1:2007 i PN-EN 13210-2:2007,
- Notatka w sprawie zakresu prac projektowych z dnia 03.04.2013.

## 4. Opis stanu istniejącego

Odcinek ulicy od numeru 55 (działka 19/14) do numeru 77 (i dalej do działki 31/2, obecnie niezabudowanej) nie posiada oświetlenia w ogóle. Kable zasilające budynki ułożone są w ziemi, złącza kablowe usytuowane są w linii ogrodzeń.

### 4.1 Wymagania dotyczące stosowanych urządzeń

#### 4.1.1. Oprawy oświetleniowe

- Stopień ochrony komory źródła światła – minimum IP65,
- Stopień ochrony komory osprzętu – minimum IP43,
- Odbłyśnik pełny wykonany z aluminium o wysokim stopniu czystości,
- Możliwość regulacji pozycji odbłyśnika i źródła światła
- Możliwość montażu na wysokości 8 m na wysięgniku,
- Możliwość stosowania lamp sodowych SON-T o mocy minimum 70 W,
- Możliwość regulacji światła,
- Możliwość otwierania oprawy i wymiany lampy bez użycia narzędzi.

Należy stosować oprawy spełniające powyższe wymagania; w projekcie zastosowano oprawy typu TP Philips Selenium SGP340 z lampami SONT TPP 70W , spełniające wspomniane wymagania.

4.1.2. Słupy oświetleniowe powinny być wykonywane zgodnie z normą PN-EN 40 oraz posiadać Aprobata Techniczną IBDiM i spełniać wymagania:

- Stopień ochrony wnętrza słupa – minimum IP34,
- Grubość ścianki słupa – minimum 3,5 mm,
- Możliwość montażu we wnętrzu słupa tabliczek bezpiecznikowych,
- Słupy powinny mieć wysokość 8 m i umożliwiać montaż wysięgnika ,
- Podstawa słupa (do wysokości 350 mm nad terenem) powinna być zabezpieczona przed korozją poprzez pokrycie elastomerem poliuretanowym
- Słupy powinny być poddane anodowaniu,
- Przekrój słupa – kołowy,
- Słupy powinny mieć możliwość posadowienia na fundamentach prefabrykowanych.

Należy stosować słupy spełniające powyższe wymagania; w projekcie zastosowano słupy typu ROSA SAL 80K, spełniające wymienione wyżej wymagania.

4.1.3. Wysięgniki powinny być wykonywane zgodnie z normą PN-EN 40 oraz posiadać Aprobata Techniczną IBDiM i spełniać wymagania:

- Długość wysięgnika – 1,5 m i 1,0 m,
- Kąt nachylenia wysięgnika – 5° ,
- Wysięgniki powinny być anodowane.

Należy stosować wysięgniki spełniające powyższe wymagania; w projekcie zastosowano wysięgniki typu ROSA WRP1/1,5/0,7/5 i WRP1/1,0/0,7/5, spełniające wymienione wyżej wymagania.

4.1.4. Fundamenty prefabrykowane powinny spełniać ogólne wymagania normy PN/B-03322:

- Możliwość montażu słupa aluminiowego o wysokości 8 m za pomocą min. 4 śrub M24 w I strefie wiatrowej,
- Fundamenty powinny być zabezpieczone przed korozją powłoką z masy bitumicznej.

Należy stosować fundamenty prefabrykowane rekomendowane przez producenta słupów spełniające powyższe wymagania ( typu ROSA B70 400x400 mm lub równoważne).

4.1.5. Systemy rur osłonowych do prowadzenia przewodów podziemnych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 50086 – 2 – 4 i PN-EN 61386-1 oraz posiadać Aprobata Techniczną IBDiM. Rury osłonowe powinny być produkowane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE (karbowane i gładkościenne) o parametrach:

- Gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm<sup>3</sup>],
- Współczynnik pływnięcia w zakresie 0,15 ÷ 0,5 [g/10 min] dla masy obciążającej 2,16 kg i temperatury 190°C wg ISO 1133,
- Moduł sprężystości w zakresie 800 ÷ 1200 [MPa],

- Współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej w zakresie  $\alpha = 1,5 \div 2,0 \cdot 10^{-4} [1/^{\circ}\text{C}]$ ,
- Zakres temperaturowy stosowania:  $-30^{\circ}\text{C} \div +75^{\circ}\text{C}$ ,
- Wydłużenie w punkcie zerwania  $> 800\%$ .

Dla stosowanych w projekcie rur o średnicy zewnętrznej 110 mm:

- Sztywność obwodowa  $\geq 6,0 \text{ kN/m}^2$  dla rur układanych w wykopach otwartych pod chodnikami,
- Sztywność obwodowa  $\geq 9,0 \text{ kN/m}^2$  dla rur gładkościennych do przecisków i przewiertów kontrolowanych oraz do układania w wykopach otwartych pod jezdniami i zjazdami.

Należy stosować rury spełniające powyższe wymagania (np. typu Arot SRS 110 (pod jezdniami i zjazdami) lub równoważne oraz typu Arot DVK 110 (pod chodnikami) lub równoważne).

4.1.7. Słupy energetyczne powinny spełniać następujące wymagania wytrzymałościowe dla danych przedstawionych poniżej:

- Linia jednotorowa nn – Al 4x35 mm<sup>2</sup>,
- Strefa wiatrowa W I, strefa sadowa S I,
- Rozpiętość przęseł – 24 i 27 m,
- Maksymalny zwis przy  $+40^{\circ}\text{C}$  – 1,5 m,
- Wysokość słupa dostosowana do istniejącego układu – 10,5 m,
- Kąt załomu linii głównej –  $\alpha = 164^{\circ} \rightarrow$  należy zastosować słup narożny ze strunobetonowej żerdzi wirowanej (żerdź powinna być wykonana z betonu klasy C40/50 zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy” oraz posiadać Aprobata Techniczną)
- Dodatkowe przyłącze do budynku nr 55 – AsXSn 4x25 mm<sup>2</sup>, długość – 12 m  $\rightarrow$  wartość naciągu pomijalna ze względu na zwrot przeciwny do składowej wypadkowej naciągu linii głównej,
- Brak oprawy oświetleniowej.

Dla załomów linii 1-torowej dopuszczalne obciążenie słupa  $P_{ud} \geq P_u$  (obciążenie użytkowe słupa)

$$P_u = 2 \times N_p \times \cos(\alpha/2) + P_o + N_r [\text{daN}]$$

gdzie:

$N_p$  – naciąg przewodu Al 4x35 mm<sup>2</sup>  $\rightarrow 420 \text{ daN}$ ,

$P_o$  – obciążenie wiatrem oprawy oświetleniowej  $\rightarrow 0 \text{ daN}$ ,

$N_r$  – wartość wypadkowej od naciągu podstawowego przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie wypadkowych obciążeń słupa  $\rightarrow 0 \text{ daN}$ .

$$P_u = 2 \times 420 \times \cos(164/2) + 0 + 0 = 117,5 \text{ daN}$$

Należy stosować słup, dla którego  $P_{ud} \geq P_u$  (np. słup E-10,5 z żerdzi 10,5/4,3, dla którego  $P_{ud} = 310 [\text{daN}]$  i siła użytkowa słupa = 350 [daN] lub równoważny)

Osprzęt (hak, uchwyt narożny) powinien przenieść następujące obciążenia poziome

$$F_x = 2 \times N_p \times \cos(\alpha/2) = 117,5 \text{ daN}$$

oraz powinien być zabezpieczony przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 i korozją przez cynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-93/E-04500.

Należy stosować hak wieszakowy (np. ENSTO SOT 21.16 lub równoważny) i uchwyt narożny (np. ENSTO SO 99 lub równoważny) spełniając powyższe wymagania.

Fundament słupa powinien umożliwić posadowienie żerdzi j.w. o sile użytkowej 350 daN (np. ustój WIRBET UB1 lub równoważny).

## 5. Opis zaprojektowanych rozwiązań

### 5.1. Oświetlenie

Na podstawie warunków przyłączenia nr WP/082455/2012/O03R07/12076 z dnia 05-10-2012, nowy obwód oświetlenia zasilany ma być ze słupa nr 260 przy ul. Morcinka, będącego częścią obwodu 251-300 wyprowadzonego ze stacji S-062 Centrala Nasienna.

Do oświetlenia zastosowano słupy aluminiowe o wysokości 8 m (8 szt.) na odcinku od działki 19/14 do działki 31/2. Słupy należy mocować do fundamentów prefabrykowanych; fundamenty na planszy zbiorczej naniesione są w skali dla umożliwienia dokładnej lokalizacji rzeczywistej, co ma znaczenie wobec gęstego uzbrojenia podziemnego. Słupy 8-metrowe posadowione są na fundamentach 400x400 mm.

Na odcinku od działki 19/14 do działki 31/2 słupy umieszczono po stronie południowej, po której jest projektowany chodnik; po stronie północnej projektowana jezdnia kończy się na ogrodzeniach posesji, w związku z czym brak miejsca na jakiegokolwiek elementy naziemne infrastruktury ulicznej.

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy o mocy 70 W, mocowane do wysięgników długości 1,0 m (7 szt.) i 1,5 m (1 szt.).

W słupach stosować złącze typu TB-1. Słupy uziemić w miejscach pokazanych na planszy zbiorczej uzbrojenia – rezystancja uziomu nie może przekraczać 30  $\Omega$ . We wszystkich słupach zastosować bezpieczniki z wkładką topikową Bi-Wts 6A.

Moc zainstalowana wynosi 560 W i mieści się w granicach mocy przyznanej przez TAURON, wynoszącej 0,9 kW.

Do połączenia słupów między sobą zaprojektowano kabel YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>. Obwód nr 1 wymaga kabla o długości 370 m, z czego 70 metrów stanowi połączenie między słupem 260 a projektowanym słupem oświetleniowym nr 01/1. Całkowita długość kabla YAKY 4x35 wynosi 430 metrów.

Kabel należy układać doziemnie na głębokości 0,7 m, między dwiema warstwami piasku o grubości 10 cm, przykrytych niebieską folią ochronną. Przejścia pod wjazdami i w poprzek ulic wykonać w rurach osłonowych HDPE  $\Phi$ 110 mm. Lokalizację i długości rur osłonowych pokazano na rysunku nr 2 (plansza zbiorcza uzbrojenia).

## 5.2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia

### a) bilans mocy urządzeń elektrycznych

Moc zainstalowana – 560 W, moc gwarantowana – 0,9 kW.

### b) właściwości cieplne przegród budowlanych

Nie dotyczy

### c) Parametry sprawności energetycznej instalacji

Spadek napięcia	-	0,79[%]
Prąd zwarciaowy	-	10 [kA] (przyjęty), 218,93 [A] (obliczony)
Rezystancja uziemienia	-	0,625 [ $\Omega$ ] < 0,8 [ $\Omega$ ]
Warunek szybkiego wyłączenia	-	85,88[V] < 230,0 [V]

### d) Wymagania dotyczące oszczędności energii

Zastosowano energooszczędne źródła światła o mocy 70 [W] przy spełnieniu warunków równomierności oświetlenia dla odpowiedniej klasy ulicy.

## 5.3. Sieć niskiego napięcia

W zakres przebudowy sieci nn wchodzi:

### 5.3.1. Sieć napowietrzna niskiego napięcia

W zakres przebudowy sieci nN wchodzi wymiana i przestawienie słupa nr 257, kolidującego z krawężnikiem nowoprojektowanej ul. Morcinka wraz z przedłużeniem przewodów pręśla między słupem 256 i słupem 257, pozostawieniem pręśla między słupem 257 i 258 oraz wymianą przyłącza napowietrznego między słupem 257 a budynkiem nr 55.

Długość nowych pręseł równa jest:

256 – 257 - 28,0 m, przewód Al 4 x 35 mm<sup>2</sup> (dług. istniejąca 25,5 m)

257 – 258 - 24,0 m, przewód Al 4 x 35 mm<sup>2</sup> (dług. istniejąca 25,5 m)

257 – budynek nr 55 - 12,0 m, przewód AsXSn 4 x 25 mm<sup>2</sup> (dług. istn. 11,0 m)

Miejsce posadowienia słupa należy przesunąć o 1,0 m wzdłuż krawędzi ulicy w kierunku zachodnim i o 1,0 m w kierunku północnym, co da odległość liniową 1,4 m w kierunku północno-zachodnim. Szczegółową lokalizację słupa pokazano na planszy zbiorczej uzbrojenia. Należy zastosować słup żerdziowy wirowany (żerdź E-10,5/4,3), wykonany z betonu klasy C40/50 zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy” i posiadający Aprobate

Techniczną. Słup dobrano wg katalogu SOLBET - głębokość wkopania – 2,0 m. Na nowym słupie zastosować osprzęt dla linii napowietrznych ENSTO zgodnie z p. 4.2.

Przęsło 256 – 257 wymaga wydłużenia o 2,5 metra i zgodnie z warunkami przebudowy należy je przedłużyć takimi samymi przewodami, stosując zaciski aluminiowe ENSTO.

Przęsło 257 – 258 jest krótsze w stosunku do istniejącego o 1,5 m, wobec czego nie należy go wymieniać ani sztukować, natomiast można je skrócić podczas montażu przewodów od słupa 258.

Przyłącze do budynku nr 55 wykonane jest linią izolowaną AsXSn 4x25 mm<sup>2</sup>, lecz po zmianie lokalizacji słupa 257 przewody będą za krótkie i należy je w całości wymienić.

Linię izolowaną w miejscu jej połączenia z linią z przewodami gołymi zabezpieczyć ochronnikami przepięciowymi typu ASA BO 440 – 5 E1 KM o rezystancji uziemienia nie większej niż 10 Ω; zastosować uziom prętowy. Ochronnik zamontować na słupie nr 257.

Istniejący przy słupie 258 ochronnik przepięciowy należy pozostawić bez zmian.

Przewody izolowane zamontować z naprężeniem 20,0 MPa; maksymalny zwis przy temperaturze 40°C nie może być większy niż 1,5 m. Przyłącze należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-003 i PN-E-05100-1 oraz albumem ELEKTROPROJEKT Poznań „Lnii-pi” Tom 1 „Przyłącza napowietrzne z przewodami izolowanymi”. Profil przyłącza pokazano na rysunku planu sytuacyjnego.

Przęsło linii napowietrznej między słupem 256 (istniejącym) i 257 (projektowanym) powinno być zamontowane na takiej wysokości, aby nad drogą skrajnia wynosiła co najmniej 5,5 m.

Wobec przestawienia słupa nr 257 w stosunku do istniejącej lokalizacji przeprowadzono analizę zmiany kąta przebiegu przęseł między słupami 256 – 257 i 258; kąt między przęsłem 258 - 257 a 257 - 256 wynosi:

- w stanie obecnym 159°,
- w stanie projektowanym 164°.

Różnica jest nieistotna, w związku z czym słupy skrajne (256 i 258) można pozostawić bez zmian.

### 5.3.2. Sieć kablowa niskiego napięcia

Istniejąca sieć kablowa po północnej stronie ulicy przebiega pod projektowanymi krawężnikami oraz pod jezdnią. Sieć ta koliduje ponadto z projektowaną kanalizacją deszczową i z tych powodów została przeprojektowana na stronę południową, z wykorzystaniem wykopu wspólnego z projektowanym kablem oświetleniowym. Zasilanie istniejących odbiorców po stronie północnej odbywać się będzie z istniejących po tej stronie ulicy złącz kablowych; w przypadku złącza przy posesjach 72/74 należy zlicować je z ogrodzeniem, pozostałe złącza znajdują się poza terenem projektowanej ulicy. Kable pod jezdnią ułożone muszą być w rurach ochronnych.

Odcinki kabla przeznaczone do likwidacji należy pozostawić w ziemi; zamiast nich ułożyć nowe kable YAKSX 4 x 120 mm<sup>2</sup>. Lokalizacja złącz i przyłącza do posesji pozostają bez zmian.

Nowe kable należy co min. 10,0 m oznaczyć trwale oznacznikami zawierającymi informacje o:

- typie kabla i jego przekroju oraz łączonych elementach (złączach kablowych, słupach linii napowietrznej),
- roku ułożenia kabla,
- użytkownika kabla.

Kable układać w wykopie o głębokości 0,8 m (po stronie południowej wspólnie z kablem oświetleniowym YAKSX 4x35 mm<sup>2</sup>), pod jezdniami w rurach ochronnych zgodnie z rysunkiem, na głębokości 1,2 m. W złączach kablowych zakończyć kable termokurczliwymi głowicami czteropalczastymi.

Szczegóły pokazano na rysunku planszy zbiorczej uzbrojenia i schemacie jednokreskowym.

## 6. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od porażen obejmuje ochronę przed dotykiem bezpośrednim i ochronę przed dotykiem pośrednim. Obudowy posiadają II klasę ochronności zapewniającą wystarczającą ochronę podstawową poprzez zastosowanie izolowania części czynnych, jak i zabezpieczeń przed wnikaniem do wnętrza wody i zanieczyszczeń.

## 7. Obliczenia oświetlenia

Na podstawie normy PN-EN 13201-1:2007 określono klasę oświetleniową pasa jezdni i chodnika ul. Morcinka na S7, dla której nie określa się parametrów oświetlenia

Założenia projektowe:

- szerokość ulicy – 5,0 m (2 pasy ruchu);
- rodzaj nawierzchni ulicy – kostka betonowa (wg PN-EN 13201-1:2007 – CIE C1, Q<sub>0</sub> = 0,1);
- szerokość chodnika – 1,5 m;
- wysokość słupów – 8 m;
- rozstaw słupów – 40 m;
- wysięgnik – 1,0 m, nachylenie 5°;
- odległość słupa od krawędzi jezdni – 1,0 m;
- oprawy Philips Selenium SGS 253 z kloszem płaskim typu FG;
- lampa SON-TPP 70 W;
- dystrybutor typu TP P5X rotacja 0°.

Na podstawie obliczeń w programie DIALUX otrzymano następujące wyniki dla:

- pasa jezdni ul. Morcinka:
  - $L_{sr} = 0,56 \text{ cd/m}^2$ ;
  - $U_0 = L_{min}/L_{sr} = 0,36$ ;
  - $U_1 = L_{min}/L_{max} = 0,37$ ;
  - $TI = 11,0\%$ ;
- chodnika:
  - $E_{sr} = 4,4 \text{ lx}$ ;
  - $E_{min} = 1,02 \text{ lx}$ ;

## 8. Uwagi końcowe

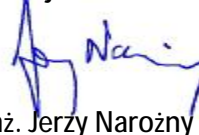
Przed przystąpieniem do robót należy poinformować o tym użytkowników lub właścicieli sieci uzbrojenia podziemnego na dwa tygodnie przed planowanym terminem rozpoczęcia. Wykopy w pobliżu sieci obcych należy wykonywać pod nadzorem przedstawicieli gestorów tych sieci.

Podczas prac należy zachowywać warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Jeżeli po wykonaniu prac odkrywkowych okaże się, że projektowane elementy sieci energetycznej kolidują z niezidentyfikowanym uzbrojeniem podziemnym, należy odszukać gestora danej sieci i ustalić z nim dalszy tok postępowania.

Przed uruchomieniem linii należy wykonać pomiary sprawdzające oporność uziemień i stan izolacji oraz sporządzić odpowiednie protokoły tych pomiarów.

Projektant



Inż. Jerzy Narożny

DOŚ/IE/5166/01, upr. 168/79/WBPP