

# CZĘŚĆ OPISOWA

do projektu technicznego

## "Budowa ścieżki rowerowej w ciągu drogi powiatowej nr 1254F od m. Gajec do granicy gminy Rzepin"

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania stanowi umowa z Inwestorem.

### 2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE.

- Mapa zasadnicza pozyskana w Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Starostwie Powiatowym w Słubicach,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (tekst jednolity, Dz.U. 2023 poz. 682),
- Ustawa o drogach publicznych (Dz. U. z 2023 r. poz. 645),
- Inwentaryzacja i pomiary uzupełniające;
- Uzgodnienia z Zamawiającym;
- Uzgodnienia, decyzje i opinie administracyjne;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518);
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.;
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r., poz. 2625 z późn. zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 r. poz. 1311)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r., poz. 55);
- Wizja lokalna w terenie;
- Polska Norma PN-S-02204 Drogi Samochodowe – Odwodnienie dróg z grudnia 1997 r.;
- Generalny Pomiar ruchu na drogach publicznych z 2020 r.;
- „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”, Transprojekt, Warszawa 1979;

### **3. CEL OPRACOWANIA.**

Celem opracowania jest Budowa ścieżki rowerowej w ciągu drogi powiatowej nr 1254F od m. Gajec do granicy gminy Rzepin.

### **4. ZAKRES OPRACOWANIA.**

Inwestycja zlokalizowana jest w woj. lubuskim, powiecie słubickim, w gminie Rzepin, od miejscowości Gajec do granicy Gminy Rzepin na działkach nr **34/4, 39, 45/9, 310, 321** - obręb ewid. nr 0010 Gajec, Rzepin - obszar wiejski.

Zakres opracowania obejmuje budowę ścieżki rowerowej w ciągu drogi powiatowej nr 1254F od km 0+000 do km 2+034,66.

W zakres opracowania wchodzi branża drogowa i elektroenergetyczna.

Zakres opracowania branży drogowej obejmuje:

- Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe (w tym m in. geodezyjne wytyczenie obiektów budowlanych w terenie, rozbiórka istniejących nawierzchni jezdni, zjazdów, zdjęcie warstwy humusu etc.)
- Roboty ziemne związane z wykonaniem nasypów oraz konstrukcji ścieżki rowerowej i zjazdów,
- Wycinka drzew i krzewów z pasa drogowego kolidujących z inwestycją,
- Wykonaniu konstrukcji ścieżki rowerowej i ciągu pieszo-rowerowego, wykonanie wzmocnienia podłoża gruntocementem, wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego, wykonanie bitumicznej warstwy wiążącej i ścieralnej, skropienie warstw emulsją asfaltową,
- Przebudowę zjazdów zwykłych (również gruntowych) (w tym m.in. korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne, wykonanie wzmocnienia podłoża gruntocementem, wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego, wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- Przebudowę istn. przepustu ceglanego pod jezdnią drogi powiatowej nr 1254F wraz z wykonaniem prefabrykowanych ścianek czołowych,
- Montaż barier energochłonnych linowych wzdłuż proj. ścieżki rowerowej i stalowych nad istn. przepustem,
- Roboty wykończeniowe i porządkowe.

Zakres opracowania branży elektroenergetycznej obejmuje:

- Wykonanie sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych wraz z przejazdem dla rowerów.
- Wykonanie instalacji doświetlenia przejścia dla pieszych wraz z przejazdem dla rowerów,

### **5. DANE TECHNICZNE PROJ. ŚCIEŻKI ROWEROWEJ W CIĄGU DP NR 1254F:**

- szerokość jezdni ścieżki rowerowej:
  - w terenie zabudowy (ciąg pieszo-rowerowy) - 2,50m,
  - poza terenem zabudowy - 2,00m
- szerokość poboczy gruntowych - 0,50m,

- nawierzchnia z betonu asfaltowego AC5S,
- pochylenie poprzeczne jezdni drogi rowerowej 2,0%,

## **6. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.**

W stanie istniejącym teren przeznaczony pod proj. ścieżkę rowerową stanowi pas drogowy drogi powiatowej nr 1254F od granicy działki kolejowej należącej do PKP km 0+000 do początku istniejącej ścieżki rowerowej w kier. m. Rzepin – km 2+034,66. Od początku opracowania do km 1+538 teren istniejący porośnięty jest trawą, krzewami i pojedynczymi drzewami, warstwa ziemi ma miąższość do 30cm. Od km 1+538 w miejscu proj. ciągu pieszo-rowerowego znajduje się istn. chodnik z betonowej kostki brukowej w złym stanie. Do istn. posesji prowadzą zjazdy zwykle które wymagają przebudowy.

## **7. WARUNKI GEOTECHNICZNE POSADOWIENIA ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 2,00 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych, plejstocentrycznych o genezie wodnolodowcowej. Osady te reprezentowane są przez piaski drobne oraz piaski średnie. Bezpośrednio pod powierzchnią terenu znajduje się warstwa nasypów niekontrolowanych składających się z kawałków piasków o różnej granulacji, humusu oraz kawałków gruzu o miąższości ok. 0,80 m. W miejscach nieobjętych wierceniami wartość ta może być wyższa.

Budowę geologiczną zaprezentowano na załączonych kartach otworów oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 2 i 3).

Woda gruntowa nie została zaobserwowana do głębokości 2,00 m p.p.t. Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do trzech warstw geotechnicznych, tj.:

- WARSTWA I – stanowią ją antropogeniczne nasypy niekontrolowane składające się z humusu, piasku o różnej granulacji oraz kawałków gruzu są to grunty o zróżnicowanych właściwościach fizyko-mechanicznych.
- WARSTWA II – reprezentowana jest przez wodnolodowcowe piaski drobne; są to grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym o  $ID = 0,50$ ,
- WARSTWA III – reprezentowana jest przez wodnolodowcowe piaski średnie; są to grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym o  $ID = 0,50$ ,

## **8. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ – BRANŻA DROGOWA**

Długość proj. ścieżki rowerowej wynosi 2 034,66m. Od km 0+000 do km 1+538,69 zaprojektowano ścieżkę rowerową, natomiast od km 1+538,69 do końca opracowania ścieżka rowerowa będzie stanowiła ciąg pieszo-rowerowy po którym będzie również możliwy ruch pieszych. Nawierzchnia proj. ścieżki rowerowej należy ograniczyć obrzeżami betonowymi o wym. 8x30cm ustawionymi na ławie betonowej z betonu C12/15 o gr. 10cm. Wszystkie zjazdy z

betonowej kostki brukowej należy przebudować, wykonać nową konstrukcję i nawierzchnię zgodnie z rys. nr 3 (przekroje normalne). Zjazdy z kostki betonowej należy ograniczyć od strony jezdni i posesji krawężnikami betonowymi najazdowymi o wym. 15x22cm ustawionymi na ławie betonowej z betonu C12/15 o gr. 15cm z oporem, natomiast od strony ścieżki/chodnika – opornikami betonowymi o wym. 12x25cm na ławie betonowej z oporem, zatopionymi do poziomu ścieżki. Istn. zjazdy w km 1+784 i 1+928,50 pozostawić bez przebudowy. Przy peronach zatok autobusowych należy ustawić nowe krawężniki betonowe wystające o wym. 15x30cm na ławie betonowej z betonu C12/15 o gr. 15cm z oporem. Chodniki w obrębie zatok autobusowych należy wyremontować. Na odcinku poza terenem zabudowy należy przebudować istn. zjazdy do terenów leśnych w km 0+027, 0+891,50 i do nowo dzielonych działek w km 1+394,20. Na tych zjazdach zaprojektowano nawierzchnię bitumiczną. Zjazdy te będą ograniczone od strony ścieżki rowerowej opornikami betonowymi o wym. 12x25cm na ławie betonowej, a wzdłuż granicy pasa drogowego krawężnikami betonowymi najazdowymi o wym. 15x22cm na ławie betonowej z oporem. W km 1+945 zaprojektowano przejście dla pieszych zintegrowane z przejazdem dla rowerzystów (P10/11). Na przejściu zaprojektowano sygnalizację świetlną wyposażoną w detektory ruchu nadjeżdżających pojazdów oraz instalację doświetlenia przejścia/przejazdu. Od km 0+004 do km 0+020 SP i od km 0+000 do km 0+016 SL zaprojektowano bariery energochłonne stalowe N2W4 nad przepustem, oraz bariery energochłonne linowe w km 0+034 - 0+885, 0+898 - 1+387, oraz od km 1+401 do km 1+527 po stronie prawej. Istn. przepust w km 0+007,80 wykonany z cegły należy przebudować. Do części przelotowej przepustu należy wprowadzić rurę tworzywową wzmocnioną włóknem szklanym (GRP) Ø1000mm na fundamencie z pospółki gr. 20cm. Ścianki czołowe należy wykonać z gotowych prefabrykatów zgodnie z adaptacją KPED karta 03.95. Przestrzeń pomiędzy istn. sklepieniem części przelotowej przepustu a proj. rurą tworzywową należy wypełnić betonem C16/20 poprzez iniekcję bezpośrednią pompą do betonu. Rzędna wlotu przepustu 56.58, rzędna wylotu 56.50. Długość przepustu L-12,0m.

## **8.1 PRZYJĘCIE KONSTRUKCJI ŚCIEŻKI ROWEROWEJ, ZJAZDÓW I CHODNIKÓW**

Konstrukcję nawierzchni przyjęto zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518) oraz WR-D-42 część 1-3. Wytyczne projektowania infrastruktury dla rowerów.

Konstrukcja ścieżki rowerowej, składa się z następujących warstw (konstrukcja KR0):

- 3 cm - warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC5S, asfalt 50/70,
- 3 cm - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC8S, asfalt 50/70,
- 15 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 C<sub>90/3</sub> GA75,
- 12 cm – mieszanka piaskowo-cementowa C1,5/2,
- istn. podłoże gruntowe G1,

Konstrukcja zjazdów zwykłych (poza terenem zabudowy) składa się z następujących warstw (konstrukcja KR1):

- 5 cm - warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S, asfalt 50/70,
- 7 cm - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego ,

- 20 cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 C<sub>90/3</sub> GA75,
- 15 cm – mieszanka piaskowo-cementowa C1,5/2,
- istn. podłoże gruntowe G1,

Konstrukcja zjazdów zwykłych (na terenie zabudowy) składa się z następujących warstw (konstrukcja KR1):

- 8 cm - warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej szarej, typ „HOLLAND”,
- 5 cm - warstwa podsypki cem-piaskowej 1:4,
- 20 cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 C<sub>90/3</sub> GA85,
- istn. podłoże gruntowe G1,

Konstrukcja chodników składa się z następujących warstw:

- 8 cm - warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej grafitowej, typ „HOLLAND”, szarej
- 5 cm - warstwa podsypki cem-piaskowej 1:4,
- istn. podłoże gruntowe G1,

## **8.2 Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205. Roboty ziemne dotyczą wykonania wykopów i nasypów, wywiezienia ziemi z odhumusowania, ziemi z korytowania pod konstrukcję nawierzchni jezdni oraz profilowania podłoża gruntowego.

## **8.3 Odwodnienie i sieci obce**

Wody opadowe z proj. ścieżki rowerowej będą odprowadzone w przyległy teren w granicach pasa drogowego DP1254F.

W działce drogowej w poprzek jezdni przebiega sieć wodociągowa, teletechniczna elektroenergetyczna.

## **9. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU**

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono że obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach na których został zaprojektowany tj. **34/4, 39, 45/9, 310, 321** - obręb ewid. nr 0010 Gajec, Rzepin - obszar wiejski. Ustalenie określono na podstawie:

- Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity, Dz.U. 2023 poz. 645);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r., poz. 1518);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 maja 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2022 r., poz. 1071),

## **10. ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU PODLEGAJĄCYCH BUDOWIE W BRANŻY DROGOWEJ.**

ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU BRANŻY DROGOWEJ		
Lp.	OBIEKT	WARTOŚĆ CECHY
1.	długość ścieżki rowerowej:	2 034,66 m
2.	powierzchnia jezdni ścieżki rowerowej i CPR:	4 033 m <sup>2</sup>
3.	powierzchnia zjazdów z betonowej kostki brukowej fazowanej o gr. 8cm, koloru szarego typ „HOLLAND”	m <sup>2</sup>
4.	powierzchnia zjazdów bitumicznych	162 m <sup>2</sup>
5.	powierzchnia chodników z betonowej kostki brukowej fazowanej o gr. 8cm, koloru szarego typ „HOLLAND”	196 m <sup>2</sup>
6.	powierzchnia poboczy gruntowych ulepszonych ziemią z obsianiem o gr. 15cm	938 m <sup>2</sup>
7.	długość krawężników betonowych wystających 15x30cm (światło 12cm)	78 m
8.	długość krawężników betonowych najazdowych 15x22cm (światło 3cm)	182 m
9.	długość oporników betonowych zatopionych 12x25cm (światło 1cm)	205 m
10.	bariery energochłonne N2W4	32 m
11.	bariery energochłonne linowe BLC-3	1 465 m
11.	długość obrzeży betonowych 8x30cm	3 921 m

#### **11. GRUNTY OBCE:**

Inwestycja położona jest na gruntach należących do Zarządu Powiatu Słubickiego (dz. nr ewid. 39 i 310), do Gminy Rzepin (dz. nr ewid. 34/4 I 45/9 i 321).

#### **12. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ – BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA**

##### **13. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA**

###### **13.1. UKŁAD ZASILANIA**

Projektowana instalacja sygnalizacji świetlnej oraz doświetlenia przejścia dla pieszych zasilona zostanie z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1p, które znajduje się przy dz. nr 34/3. Wspomniane złącze należy przebudować dla uzyskania możliwości wpięcia dwóch odpywów (ZK1-2p). Z szafki kablowo-pomiarowej ZK1-2p należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą za pomocą kabla YKY 4x10mm<sup>2</sup> do szafki SSW, w której zabudowane zostaną urządzenia sterowania sygnalizacją świetlną. Moc zapotrzebowana złącza kablowo-pomiarowego, pozostaje bez zmian.

Szafkę SSW wyposażać w aparaty zgodne z rysunkiem E2. W szafce zabudować rozłącznik instalacyjny, na którego zaciski należy wprowadzić projektowany WLZ. Za rozłącznikiem zabudować ogranicznik przepięć typu I+II, a następnie zastosować rozdział energii zgodny ze schematem E2.

###### **13.2 KANALIZACJA KABLOWA**

Projektuje się wykonanie kanalizacji kablowej dla możliwości wykonania połączeń urządzeń sygnalizacji świetlnej ze sterownikiem. Projektuje się kanalizację kablową jedno i dwutorową z zastosowaniem studni kablowych SK-1, zgodnie z rysunkiem E1 oraz E4.

Projektowana kanalizacja kablowa składa się z:

- Rur ochronnych pod drogami (SRS Ø110),
- Rur ochronnych łączących studnie kablowe sygnalizacji (SRS Ø110),
- Rur ochronnych łączących studnie kablowe z szafą sterownika SSW (SRS Ø110),
- Rur ochronnych łączących studnie kablowe z masztami sygnalizacyjnymi i innymi konstrukcjami wsporczymi

Rury ochronne układać zgodnie z wytycznymi, na głębokości 1m pod powierzchnią ziemi. Kanalizację pod drogą prowadzić metodą przecisku. Kanalizację kablową układać zgodnie z rysunkiem E1 oraz E4. Końce rur zabezpieczyć przed zamuleniem pianką montażową niskorozprężną. Rury ochronne do konstrukcji masztów i słupów należy ułożyć przed wylaniem fundamentów tak, aby zachować szczelność połączeń.

Studnie kablowe zabezpieczyć przed działaniem agresywnych wód przez dwukrotne pokrycie ich lakierem bitumicznym do wyrobów betonowych. Studnie kablowe układać tak, aby wieko studni było na równi z nawierzchnią je otaczającą. Nie dopuszcza się sytuacji, w której wieko będzie wystawać nad chodnik lub zieleni, w którego bezpośrednim otoczeniu się znajduje.

### **13.3 KONSTRUKCJE WSPORCZE**

#### **Projektowany maszt sygnalizacyjny**

Projektuje się maszt sygnalizacyjny wykonany z rury stalowej o długości 9 m. Maszt musi być przystosowany do montażu latarni sygnałowych dwupunktowych z zachowaniem skrajni pionowej. Maszt wyposażony musi być we wnękę w dolnej części słupa, którą wyposażyć należy w listwę rozdzielczą wewnętrzną złożoną z min. 30 par zacisków sterowniczych i 2 zaciski ochronne PE oraz trwałą zacisk do podłączenia taśmy uziemienia na zewnątrz. Wnękę umiejscowić od strony chodnika, w przypadku braku takiej możliwości, wnękę umiejscowić tak, aby istniała możliwość prowadzenia prac w sposób bezpieczny, bez konieczności prowadzenia prac na jezdni. Pokrywa zakrywająca ww. otwór powinna być wykonana tak, aby zapewnić szczelność bez użycia uszczelek gumowych, przy czym spasowanie elementów pokrywy wnęki powinno uwzględniać ochronę przed dotykiem, poziom ochrony co najmniej IP55 i nie może posiadać ostrych wystających elementów. Posadowienie masztu sygnalizacyjnego wykonać na przeznaczonym do tego celu fundamencie prefabrykowanym, który zgodny będzie z wytycznymi producenta co do jakości jego wykonania. Sposób posadowienia fundamentu, zgodny z wytycznymi producenta. Przed przystąpieniem do posadowienia fundamentu, należy upewnić się, że montaż fundamentu nie wpłynie na inne elementy będące w pobliżu. Przez fundament do masztu musi zostać wprowadzona rura osłonowa. Konstrukcje wsporcze należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pokrycie elastomerem do powierzchni ocynkowanych, od podstawy zabudowanej pod nawierzchnią chodników oraz do wysokości 40cm od poziomu gruntu. Po zakończonym montażu należy sprawdzić prawidłowość posadowienia masztu, górna krawędź fundamentu powinna być zakryta.

### **Projektowany słup wysięgnikowy**

Montaż latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią projektuje się poprzez zastosowanie konstrukcji wysięgnikowych. Powinny one gwarantować odpowiednią rozpiętość ramienia wysięgnikowego, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamontowaniu latarni sygnalizacyjnych. Słup winien mieć możliwość obrotu ramienia tak, aby umożliwić przejazd pojazdom o wysokości ponadnormatywnej.

Należy stosować konstrukcję ocynkowaną mocowaną przy pomocy śrub bezpośrednio do fundamentu tak, aby cała powierzchnia słupa przylegała do jego górnej płaszczyzny. Fundament do montażu słupa musi być dostarczony przez producenta słupów oraz dostosowany do długości oraz wysięgu ramienia. Dokumenty potwierdzające powyższe powinny być dostarczone Inwestorowi na etapie wykonawczym. Zastosowane konstrukcje wraz z zamontowanymi elementami powinny przenosić obciążenia wynikające z parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 wraz z późniejszymi zmianami.

Elementy wewnętrzne wysięgnika, w które wciągane są przewody i kable nie powinny posiadać ostrych krawędzi. Każdy egzemplarz słupa musi posiadać trwałą tabliczkę znamionową, na której znajdować się powinna informacja o nr fabrycznym, dacie produkcji, typem słupa oraz nazwą producenta.

Na projektowanym przejściu dla pieszych projektuje się jeden słup wysięgnikowy o długości wysięgnika 9m. Słup wysięgnikowy powinien być przykręcany do fundamentu, na głębokości 20 cm poniżej planowanego poziomu terenu. Po posadowieniu i wypoziomowaniu słupa przed zasypaniem lub ułożeniem kostki betonowej, wystające gwinty i nakrętki zabezpieczyć przed korozją. Elementy podziemne słupa i łączenia należy zabezpieczyć emulsją do wyrobów betonowych. Montaż słupa wykonać przy użyciu nakrętek oraz podkładek zgodnie z wytycznymi producenta słupa oraz fundamentu. Montaż słupa oraz fundamentu wykonać zgodnie z rysunkiem E1, korzystając z wytyczonego przez uprawnionego geodetę miejsca posadowienia.

Konstrukcje wsporcze spełniające cechy bezpieczeństwa biernego. Konstrukcja wsporcza powinna spełniać następujące charakterystyki:

- Klasa prędkości zderzenia: 50 km/h
- Kategoria pochłaniania energii: HE
- Poziom bezpieczeństwa użytkowników pojazdu: nie gorsza niż 3

### **Kable sygnalizacyjne**

Zasilanie latarni sygnalizacyjnych wykonać kablem YKSY 0,6/1kV 15x1,5mm<sup>2</sup> zgodnie z normą PN-EN 60228: 2007 i PN-EN 60332-1-1: 2010. Kable prowadzić w projektowanej i uzgodnionej kanalizacji kablowej. Połączenia kablowe wykonać w głowicach masztów sygnalizacyjnych na listwach łączeniowych. W sterowniku sygnalizacji świetlnej, studniach oraz w głowicach masztów sygnalizacyjnych i słupów wysięgnikowych, na kablach zamocować oznaczniki o numerze i typie kabla sygnalizacyjnego. Styki na listwie zabezpieczyć przed korozją. Podłączenie pomiędzy szafą sterowniczą a sygnalizatorami i przyciskami dla pieszych ze względu na wykonanie instalacji na napięcie 40V wykonać jednym kablem dla sygnalizatorów oraz przycisków dla pieszych kablem YKSY 14x1,5mm<sup>2</sup>.

### **Przewód ochronny PE**

Do masztów sygnalizacyjnych i masztów wysięgnikowych prowadzić przewód LgY 10mm<sup>2</sup>. Przewód należy układać w rurach ochronnych zgodnie z wytyczonymi trasami przez uprawnionego geodetę.

### **Sterownik sygnalizacji**

Projektuje się zastosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej zgodnego z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181) z późniejszymi zmianami.

Urządzenie powinno spełniać następujące wymagania:

- Posiadać konstrukcję 2-procesorową – osobno funkcjonujące 32-bitowe procesory, z których jeden działa jako niezależny procesor nadzorujący;
- Posiadać dodatkowe zabezpieczenie programowe (w formie watch-dog), nadzorujące poprawne wykonywanie programów;
- Posiadać możliwość pomiaru mocy każdej lampy;
- Posiadać możliwość komputerowej symulacji programu ruchowego;
- Posiadać możliwość pamiętania zgłoszeń na detektorach przez okres do 2 m-cy;
- Posiadać budowę modułową, gdzie każdy moduł wykonawczy ma możliwość obsługi do 4 grup sygnalizacyjnych powinien być prezentowany na module wykonawczym za pomocą kolorowych diod (kolory diod powinny odpowiadać kolorom lamp w terenie);
- Obsługiwać 2 detektory radarowe;
- Obsługiwać 4 przyciski dla pieszych;
- Każdy moduł wykonawczy powinien posiadać dodatkową diodę informującą poprzez zapalenie o aktywności modułu w czasie rzeczywistym;
- Mieć możliwość w łatwy, parametryczny sposób zmiany długości cyklu, splitu, offsetu oraz innych parametrów sterowania, dokonywane bez przerywania pracy sygnalizacji;
- Współpracować z różnymi systemami sterowania ruchem m. in ImFlow, SPOT-UTOPIA i SCOOT;
- Mieć możliwość diagnostyki pracy sterownika lub awarii za pomocą wyświetlacza LCD (komunikaty w języku polskim) oraz komputera przenośnego klasy PC;
- Panel wyświetlacza powinien posiadać dodatkowe klawisze funkcyjne do dowolnego zaprogramowania oznaczone kolejno F1, F2, ..., F6;
- Posiadać oprogramowanie parametryczne umożliwiające zarządzanie sygnalizacją (programowanie i weryfikacja), wraz z dokumentacją i opisem i algorytmu. Ponadto powinno posiadać dokumentację do oprogramowania metodą swobodnego zapisu dowolnego algorytmu (np. Traffic Language, C, SRM);
- Działać w oparciu o system operacyjny LINUX;
- Być wyposażone w specjalny moduł X-prio do obsługi priorytetów transportu publicznego;

- Posiadać możliwość współpracy z różnymi źródłami sygnałów świetlnych (LumiLed) stosowanymi w latarniach sygnalizacyjnych;
- Posiadać ściemniacz latarni sygnalizacyjnych LED, umożliwiający obniżenie ich jasności świecenia w porze nocnej;
- Posiadać możliwość obsługi pętli indukcyjnych (ilość w zależności od projektu ruchowego), przycisków dla pieszych (ilość w zależności od projektu ruchowego);
- Posiadać slot na kartę Compact Flash do min. 8 GB;
- Posiadać 6 przycisków w różnych kolorach umieszczonych obok wyświetlacza do przełączania pracy sygnalizacji w stany: „wyłączone”, „żółte migowe”, „wszystko czerwone”, „praca stałoczasowa” i „praca akomodacyjna” oraz przycisk do tzw. „zamrożenia” tj. zatrzymania pracy sygnalizacji w dowolnym momencie programu w celu np. szybkiego udrożnienia dowolnego wlotu;
- Przechowywanie w logach min. 1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach;
- Realizować funkcję rejestracji błędów związanych z bezpieczeństwem ruchu (rodzaj i czas powstania uszkodzenia);
- Realizować funkcję rejestracji błędów związanych z bezpieczeństwem ruchu (rodzaj i czas powstania uszkodzenia);
- Mieć możliwość zdalnego dostępu do panelu sterownika wraz z możliwością zdalnej zmiany dowolnego parametru sterownika;
- Komunikować się z innymi urządzeniami takimi jak np. centralny komputer wieloma metodami od połączeń modemowych (linia telefoniczna, GSM, radio) oraz Internet;
- Posiadać możliwość podłączenia sterownika bezpośrednio do publicznego Internetu w celu monitoringu;
- Posiadać zaimplementowany w sterowniku serwer www w celu łatwej obsługi przy pomocy przeglądarki internetowej umożliwiającej m. in. Dostęp do:
  - Danych o stanach awaryjnych wymagających natychmiastowej interwencji (zanik zasilania, awaryjne przejście na żółty migacz itp.);
  - Danych o zmianach stanu niewymagających interwencji;
  - Danych o ingerencji obsługi w pracę sygnalizacji (wyłączenia, zmiany programów itp.);
  - Podglądu pracy sygnalizacji na bieżąco (on-line) – wizualizacja sygnalizatorów i potoków ruchu na uproszczonym planie skrzyżowania oraz podgląd w postaci diagramu „paskowego” z możliwością zapisu;
  - Możliwości zdalnej ingerencji w pracę sygnalizacji, a w szczególności:
    - Bezpieczne przełączenie sygnalizacji w tryb koloru/żółtego migacza/wyłączenie na ciemno;
    - Zmiana planu czasowego pracy sygnalizacji;
    - Przełączenie trybu pracy na dowolny z zapisanych programów ruchowych;
    - Zdalną diagnostykę pracy urządzenia z wykorzystaniem jego możliwości;
    - Zdalne załadowanie nowego programu ruchowego;

- Posiadać możliwość prezentacji online sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu za pomocą interfejsu graficznego z rozmieszczonymi detektorami, sygnalizatorami i innymi elementami infrastruktury drogowej;
- Posiadać wandaloodporną obudowę z aluminium;
- Szafa powinna posiadać płaski dach w kolorze RAL5018;

Sterownik powinien obsługiwać wg. Projektu inżynierii ruchu 4 grup sygnalizacyjnych oraz pracować w pełnej akomodacji z obsługą 3 przycisków dla pieszych. Urządzenia należy podłączyć zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta. Podłączenie urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Szafę sterownika sygnalizacji należy posadowić na prefabrykowanym fundamencie stalowym ocynkowanym lub na wylewanym fundamencie betonowym. Zaleca się zakładanie w dolnej części szafy sterownika podłogi, która pełni funkcję ochrony elementów wewnątrz szafy przed osadzaniem się wilgoci (posadowienie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta).

### **Latarnie sygnalizacyjne**

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne z mocowanie dwupunktowym wyposażone w energooszczędne wkłady LED 42V (z efektem ściemniania w porze nocnej) z soczewkami odpowiadającymi barwie emitowanego sygnału świetlnego, zamknięte w szczelnych obudowach wykonanych z poliwęglanu w kolorze RAL 9005. Przednia część obudowy powinna mieć możliwość otwarcia, celem wykonania prac serwisowych. Należy zastosować latarnie sygnalizacyjne z następującymi komorami sygnałowymi:

- Ø300 dla grup kołowych ogólnych;
- Ø200 dla grup pieszych.

Wkłady LED powinny być zgodne z normą EN 12368. Sygnalizatory powinny odpowiadać IV klasie fantomowej, posiadać klasę ochronności min. IP65, Certyfikat CE i badania kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z PN-EN 50293.

Do montażu sygnalizatorów należy stosować konsole aluminiowe lub poliwęglanowe. Konsole wraz z sygnalizatorami należy zamontować do masztów sygnalizacyjnych przy pomocy połączeń śrubowych lub taśm ze stali nierdzewnej o szerokości 12,7mm.

### **Przyciski dla pieszych**

Na projektowanym przejściu dla pieszych projektuje się przyciski zgłoszeniowe, EK424 sensorowe, z optycznym (wykonanym w technice LED) potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia przez sterownik na napięcie 42V.

Przyciski należy umieszczać na masztach sygnalizatorów na wysokości 1,2-1,3m.

Na projektowanym przejściu dla pieszych projektuje się detektory o co najmniej następujących parametrach technicznych i użytkowych:

- Zasilanie 42V AC;
- Kolor żółty (RAL 1023) obudowa z tworzywa odpornego na uderzenia, wpływ warunków atmosferycznych, promieniowanie UV, działanie benzyn, smarów;

- Obudowa dostosowana do średnicy słupa, o stopniu ochronności IP54, wykonana w II klasie ochronności, temperatura pracy: -40C do +70C;
- Optyczne potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia;
- Wyświetlanie sygnału „CZEKAJ” powinno odbywać się za pomocą diod LED w ilości większej niż 1 szt. oraz o intensywności świecenia gwarantujących czytelność sygnału w różnych warunkach atmosferycznych;

Połączenie pomiędzy sterownikiem ruchu, a przyciskami dla pieszych wykonać kablem YKSY 14x1,5mm<sup>2</sup>. Połączenia kabli z przewodem od przycisku dla pieszych wykonać we wnękach masztów sygnalizacyjnych na umieszczonej w środku listwie łączeniowej za pomocą dedykowanych złączy. W podobny sposób należy wykonać połączenia na słupku platformy. Połączenie przycisków wykonać, jako styki normalnie zwarte.

#### Sygnalizatory dźwiękowe

W celu polepszenia warunków bezpieczeństwa pieszych, a w szczególności osób niepełnosprawnych projektuje się na sygnalizatorach dla pieszych montaż zewnętrznych głośników umożliwiających przeniesienie dźwięku z sygnalizatora akustycznego montowanego wewnątrz komory sygnalizacyjnej koloru czerwonego. Zastosowane urządzenia muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2015r zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Połączenie sygnalizatorów dźwiękowych wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta.

Uwzględnić wyłączenie sygnału akustycznego w godz. 23<sup>00</sup> – 5<sup>00</sup>.

#### Kamery detekcji nadjeżdżających pojazdów

System sygnalizacji świetlnej ma być wyposażony w kamery, umiejscowione na masztach sygnalizacji świetlnej. Każda z kamer ma za zadanie monitorować nadjeżdżające pojazdy. Detekcja pojazdu musi zadziałać na sterownik sygnalizacji zgodnie z wytycznymi sterowania ruchem drogowym. Kamery wykonać w technologii IP. Kamery wyposażać w karty pamięci, dla możliwości odtwarzania nagrań.

#### Ochrona przeciwporażeniowa

Obwody odbiorcze sterownika należy wykonać w układzie TN-S. Szybkie wyłączenie zasilania realizowane będzie poprzez zamontowane w szafie sterownika wyłączniki nadprądowe, bezpieczniki topikowe (typ WTA) oraz wyłącznik różnicowoprądowy.

Zacisk ochronny w sterowniku należy uzemić za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm pograżonej w ziemi, połączonej bezpośrednio z listwą ekwipotencjalną umieszczoną w szafie sterownika sygnalizacji. Wielkość rezystancji uziomu zacisku ochronnego szafy sterownika powinna wynosić  $R < 10\Omega$ . Wszystkie elementy słupów połączyć z listwą ekwipotencjalną w obudowie sterownika przewodem LgY 10mm<sup>2</sup>. W przypadku braku wymaganej wartości uziemienia, wykonać dodatkowe uziomy pionowe.

Po zakończeniu montażu przeprowadzić pomiary odbiorcze i sporządzić protokoły, które przekazać zarządcy drogi.

## **14. INSTALACJE OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

Projektuje się wykonanie nowych instalacji zwiększających bezpieczeństwo projektowanych przejść dla pieszych, poprzez zastosowanie opraw dedykowanych do oświetlenia przejść dla pieszych.

Projektuje się wyprowadzenie linii zasilających oprawy, z szafki SSW zgodnie z rysunkiem E-1.

**Oświetlenie przejść dla pieszych:**

- Napięcie zasilania: 230V;
- Projektowana zwiększana moc obwodu: 70 W;
- Linia zasilająca: YKY 3x4mm<sup>2</sup>;
- Długość linii zasilającej: 21m;
- Typ oświetlenia: oświetlenie przejść dla pieszych;
- Typy opraw oświetleniowych:
  - Oprawa drogowa przeznaczona do oświetlenia przejść dla pieszych, soczewka O37P,
- Strumień świetlny:
  - 5300 lm;
- Temperatura barwowa: 4000K;
- Moc oprawy: 35W;
- Stopień ochrony oprawy: IP66;
- Sposób montażu: na maszcie sygnalizacji świetlnej;
- Ilość opraw:
  - 2 szt.

Stosować oprawy o parametrach wskazanych na rysunkach. Dla zapewnienia możliwości doboru opraw określa się możliwe odchylenia parametrów:

- Poziom strumienia świetlnego oprawy oświetleniowej odbiegać od wartości zadanej w projekcie o maksymalnie **0,5%**
- Poziom mocy maksymalnej oprawy, może odbiegać od wartości zadanej w projekcie o maksymalnie **5%**
- Barwa światła pozostaje zadana w projekcie
- Zmiany kształtów opraw z zapewnieniem identycznych krzywych światłości

## **15. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

Oprawy oświetleniowe montować do masztów sygnalizacji świetlnej. Szczegółowe rozmieszczenie oraz lokalizacje słupów podano na rysunku projektowym drogi.

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować:

- samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C dla linii zasilającej,
- samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C dla linii odbiorczej.

## **16. WYTYCZNE UKŁADANIA LINII KABLOWYCH**

- kabel układać na głębokości 0,7m (kable nN), a pod drogą w rurach ochronnych 1m do górnej krawędzi rury,

- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne niebieskie,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- kabel pod przejazdami i drogami ułożyć w rurze DVK na 10cm warstwie piasku a następnie przykryć 10 cm warstwą piachu i 15cm warstwą rodzimego gruntu oraz ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm, folia nie powinna się znajdować nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm.
- promień zginania kabla nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy kabla
- temperatura kabla w czasie układania zgodna z zaleceniami producenta,
- na początku i końcu trasy kabla zostawić zapas ,
- kable należy dokładnie opisać – na etykietce umieścić typ kabla, użytkownika, rok ułożenia, kierunki przebiegu kabla. Etykietę zabezpieczyć przed wilgocią.

Linie kablowe zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypianiem. Prace prowadzić zgodnie z normą N-SEP-E-004 i i PN-76/E-05125

### **17. UWAGI**

Stosować kable o izolacji 600/1000V. Kable w ziemi układać zgodnie z N-SEP-E-004 na głębokości 0.7m. Przy przejściach pod drogami, chodnikami, w przypadku skrzyżowań i kolizji z innymi sieciami kable chronić w rurach osłonowych. Dobór urządzeń uzgodnić z Inwestorem.

Do wykonania instalacji stosować wyłącznie materiały i osprzęt atestowany posiadający odpowiednie dopuszczenia i aprobaty techniczne. Podane w projekcie rozwiązania materiałowe mogą być zastąpione rozwiązaniami równoważnymi pod względem parametrów technicznych, gabarytów i walorów estetycznych, po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz pod nadzorem osób uprawnionych. Na podstawie projektu zaleca się opracowanie instrukcji obsługi. Po wykonaniu całości należy dokonać pomiarów i prób po montażowych, a protokoły z ich wynikami przedstawić przy odbiorze. Całość prac wykonać i odebrać zgodnie z PN i wiedzą techniczną.

Opis projektowy oraz rysunki techniczne instalacji traktować w całości jako jednolitą dokumentację projektową, nie podlegającą rozdziałowi.

Projektant:

Wojciech Przyłucki

Projektant :

Kazimierz Borkowski