

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D – 07.03.01

SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania projektu i odbioru urządzeń sygnalizacji świetlnej, w ramach opracowania przebudowy skrzyżowania ulic Gnieźnieńskiej i Armii Poznań (DW 260) w m. Witkowo.

2. WYTYCZNE OGÓLNE DOT. DOKUMENTACJI

2.1 Sygnalizacja świetlna jest urządzeniem bezpieczeństwa ruchu drogowego i jej instalacja nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę ani zgłoszenia. / Art. 29 ust 2 pkt 27 b Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11/.

2.2 Dokumentacja powinna spełniać następujące warunki:

1. Projekt należy opracować na aktualnym podkładzie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500 oraz dołączyć aktualne wypisy z rejestru gruntów.
2. Projekt sygnalizacji powinien zostać opracowany w oparciu o aktualnie pomiary natężenia oraz struktury rodzajowej i kierunkowej ruchu pojazdów i pieszych. Wyniki tych pomiarów należy dołączyć do dokumentacji.
3. Należy zaprojektować na skrzyżowaniu pełną acykliczną, akomodacyjną sygnalizację świetlną; należy objąć nią wszystkie wloty skrzyżowania.
4. Na wlotach z istniejącymi przejściami dla pieszych z przejazdami i należy zaprojektować sygnalizację wzbudzaną za pomocą przycisków z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia. Zaprojektować również sygnalizację dźwiękową dla pieszych wg wytycznych do sygnalizacji dźwiękowej.
5. Zasilanie sygnalizacji zaprojektować z wykorzystaniem linii energetycznych zlokalizowanych w pobliżu projektowanych urządzeń, za zgodą i w uzgodnieniu z odpowiednim zakładem energetycznym lub wykorzystać zasilanie w już istniejącej sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych. Należy wymienić instalację na nową (słupy, kable). Nie dopuszcza się wykorzystania elementów istniejącej sygnalizacji świetlnej.
6. Zaprojektować sygnalizatory. Sygnalizatory należy umieścić po prawej stronie każdego wlotu oraz dodatkowo nad każdym wlotem drogi głównej na wysięgnikach. W razie potrzeby dopuszcza się montaż sygnału ostrzegawczego w postaci migającej postaci pieszego.
7. Zaprojektować słupy z sygnalizatorami na przejściach dla pieszych z przejazdami. Słupy do sygnalizatorów dla pieszych umieszczane w chodniku (po zatwierdzeniu Zamawiającego) należy zamontować w gniazdach montażowych.
8. Projektowane słupy powinny być umieszczone z zachowaniem skrajni drogowej, przy zachowaniu możliwości swobodnego dojścia do przejścia / przejazdu (załączyć do dokumentacji przekroje obrazujące powyższe).
9. W zakresie objętym projektowaniem wszystkie znaki pionowe drogowe należy wymienić na nowe; w przypadku braku niezbędnego oznakowania należy je zaprojektować. Należy uwzględnić również koszty związane z wykonaniem oznakowania poziomego.
W przypadku braku - przy przejściach dla pieszych na chodnikach z kostki brukowej zaprojektować i wykonać prefabrykowane płytki dla niewidomych i słabowidzących w kolorze żółtym.
11. Projekty docelowej organizacji ruchu (branża inżynieria ruchu) powinny posiadać wszystkie niezbędne uzgodnienia, zgody i zatwierdzenie. Przed złożeniem do zatwierdzenia powinien zostać uzgodniony ze Zleceniodawcą.
12. Poszczególne fazy projektowania obowiązkowo należy uzgodnić z Zamawiającym.
13. Do Wykonawcy należy uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień. W przypadku, gdy wymagane będzie pozyskanie uzgodnienia bezpośrednio przez Inwestora, Wykonawca zobowiązany jest przygotować i dostarczyć Inwestorowi w określonym przez Inwestora terminie komplet wymaganych dokumentów.
Uzyskanie uzgodnień, których Wykonawca nie przewidział na etapie składania ofert, a których konieczność wyniknie w trakcie prac projektowych nie podlega odrębnej zapłacie.
14. Wszystkie materiały, zaprojektowane w dokumentacji powinny być zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych.
15. Całość dokumentacji należy zapisać w plikach pdf i przekazać na nośniku CD w 1 egz., ponadto dostarczyć 3 egz. dokumentacji w wersji papierowej oraz 2 kpl. dokumentacji powykonawczej wraz z mapą powykonawczą z potwierdzeniem naniesienia instalacji w zasobach Starostwa Powiatowego. Projekt powinien spełniać wymagania projektu wykonawczego oraz organizacji ruchu tak, aby było możliwe wykonać zadanie.

16. Parametry projektowe mają być zgodne z:

- Ustawą z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2022r. poz. 503 z późn. zm);
- Ustawą z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021r. poz. 2351 z późn. zm);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;
- Rozporządzeniem MIGM z dnia 23.09.2003 w sprawie szczególnych warunków zarządzania ruchem drogowym na drogach (Dz.U. z 2017 r. poz. 784);
- Rozporządzeniem Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. nr 170 poz. 1393 z 2003 r.);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach wraz z załącznikami (Dz.U. 220 poz. 2181 z 2003 r.);
- Rozporządzeniem MTiGM z dnia 02.03.1999 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 124);
- Obwieszczenie MliB z dnia 29.01.2016 r. (Dz.U. z 2016 poz. 124) w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
- warunkami przyłączenia do sieci energetycznej.

W umowie na wykonanie przedmiotowej instalacji będzie zapis, że Wykonawca zobowiązuje się do dwukrotnego przeprojektowania (optymalizacji) oprogramowania sygnalizacji zarówno w dokumentacji, jak i w sterowniku - na pisemny wniosek Zamawiającego - w okresie wskazanym w druku oferty od chwili wdrożenia oprogramowania w miejscu instalacji.

W ramach ww. przeprogramowania konieczne będzie przygotowanie nowego projektu stałej organizacji ruchu oraz przekazanie nowego programu sygnalizacji świetlnej na płycie CD.

3. WYTYCZNE OGÓLNE DOT. INSTALACJI:

1. Sygnalizacja świetlna - acykliczna, akomodowana; akomodacja z detekcją z kamer i pętli krótkich.
2. Na przejściach dla pieszych zaprojektować sygnalizację wzbudzaną przez pieszych za pomocą przycisków sensorowych z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia. Zaprojektować również sygnalizację dźwiękową dla pieszych wg wytycznych w załączniku 3 oraz zainstalować przed przejściami dla pieszych specjalne płytki dla niewidomych (po uzgodnieniu z Zamawiającym).
3. Program sygnalizacji zaprojektować z fazą podstawową: światło zielone na kierunku głównym - DW (na drodze z pierwszeństwem przejazdu).
4. Pracę sygnalizacji świetlnej zaprojektować w trybie trójkolorowym w systemie zielone na głównym od godziny 6:00 do godziny 22:00 we wszystkie dni tygodnia.
5. Sygnalizację świetlną na przejściu dla pieszych należy zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby czas oczekiwania przez pieszego na sygnał zielony nie był dłuższy niż 2 minuty (przy ciągłym zgłoszeniu potoku ruchu pojazdów). Przy braku zgłoszeń pojazdów - nie powinien być dłuższy niż 10s.
6. Sygnał ciągły zielony dla pieszych powinien wynosić o 4s więcej niż wynika z obliczeń, a czas międzzielony należy wydłużyć o 3s w odniesieniu do wynikającego z obliczeń. Do obliczeń przyjąć tempo pieszego 1,4 m/s. W razie potrzeby dopuszcza się montaż sygnału ostrzegawczego w postaci migającej postaci pieszego. Światło zielone dla pieszych powinno zapalić się o kilka sekund wcześniej niż światło zielone dla pojazdów jadących w tym samym kierunku lub zamierzających skręcić.
7. Wloty podporządkowane powinny być dopuszczone do ruchu w dwu niezależnych fazach.
8. Ponadto:
 - a) ustawione słupy i maszty powinny być umieszczone przy krawędzi drogi (z zachowaniem poziomej skrajni drogowej i jednocześnie przy zachowaniu dojeżdż o szerokości min. 2 m do przejść dla pieszych). Należy również sporządzić projekt docelowej organizacji ruchu dla sygnalizacji po przebudowie. Sygnalizację należy zaprojektować uwzględniając geometrię drogi po przebudowie i nałożyć ją na istniejący układ drogowy. Powyższe ma na celu wyeliminowanie podczas przebudowy konieczności ingerowania w instalację przede wszystkim w zakresie lokalizacji słupów, masztów, długości kabli i przepustów.
 - b) słupy i konstrukcje wysięgników powinny być ocynkowane ogniowo i pomalowane dwukrotnie farbą ochronną,
 - c) należy zastosować wkłady LED jako elementy świetlne w komorach sygnalizatorów.

4. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

4.1 Wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących w przypadku rozbudowy

1. Urządzenia sterujące (sterowniki) powinny zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenia te powinny być niezawodne i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem.
2. Sterowniki powinny być wyposażone w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi przełączniki umożliwiające wyłączenie i włączenie sterownika, wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający). Sterowniki powinny spełniać wymagania określone odrębnymi przepisami o budowie urządzeń elektrycznych, a także – odpowiednimi normami.
3. Sterowniki powinny być wyposażone w następujące układy kontrolno-zabezpieczające:
 - nadzoru sygnałów czerwonych i sygnałów zezwalających na skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, jeżeli jest to jedyny sygnał sterujący danym strumieniem ruchu; układy nadzoru sygnałów muszą uwzględniać cechy konstrukcyjne sygnalizatorów,
 - wykrywania braku, nadmiaru lub kolizji sygnałów zielonych i naruszenia minimalnych czasów międzyzielonych w grupach kolizyjnych,
 - nadzoru napięcia zasilania,
 - nadzoru detektorów i układu wejść.Sterownik powinien posiadać możliwość rozbudowy o dalsze grupy wykonawcze, układy detekcji, układy wejścia/ wyjścia, aż do osiągnięcia określonej dla danego obiektu maksymalnej konfiguracji. Sterownik powinien mieć możliwość rozbudowy do pracy w koordynacji z innymi sąsiadującymi sygnalizacjami. Sposób i parametry urządzeń i protokołów przesyłania danych pomiędzy sterownikami powinny dawać możliwość zarówno realizacji koordynacji liniowej (realizacja żądanych planów sygnalizacyjnych o zadanych przesunięciach początków faz), jak i koordynacji obszarowej (w której sposób pracy oraz charakterystyka realizowanych programów określane są na bieżąco na podstawie ogólnej analizy sytuacji w obszarze objętym wspólnym sterowaniem). Sterownik powinien zostać wyposażony w kartę SIM z zestawem IP/ i modemem GPRS do monitorowania sygnalizacji świetlnej i aktualną licencję na wykorzystanie oprogramowania.
4. W związku z tym, że sterowniki mają być gotowe do pracy w systemie sterowania, należy wszystkie sygnały objąć nadzorem pełnym, tj. nadmiarowym i braku.
5. Zadaniem układów nadzorujących sygnały czerwone i zielone, kolizyjność sygnałów zielonych, naruszenie minimalnych czasów międzyzielonych oraz długość cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych) jest natychmiastowe (tj. nie później niż po czasie 0,3 s) wprowadzenie sterownika w tryb pracy ostrzegawczej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowaniem w momencie usunięcia przyczyny. Zadaniem układu nadzorującego przypadkowe pojawienie się sygnału zielonego na dowolnym sygnalizatorze w trybie pracy ostrzegawczej jest natychmiastowe (tj. po czasie nie dłuższym niż 0,3 s) całkowite wyłączenie zasilania wszystkich sygnalizatorów.
6. Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien, w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub wyłączyć go. Po powrocie napięcia układ powinien zapewnić samoczynne ponowne włączenie sterownika.
7. Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu z centrum sterowania lub sterownikiem nadrzędnym, spowodować niezwłoczne przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym, niezależnym od sterownika nadrzędnego lub od centrum sterowania.
8. Układ nadzoru detektorów powinien, w przypadku stwierdzenia awarii detektora lub jego okablowania, spowodować automatyczne przejście sterownika w tryb pracy pomijający uszkodzony element, zapewniając jednak pełną obsługę wszystkich uczestników ruchu.
9. Zegar czasu rzeczywistego, który steruje zmianami programów w systemie sterowania zależnego od czasu, powinien posiadać zasilanie awaryjne, zdolne do zapewnienia właściwej pracy zegara przez co najmniej 14 dni w przypadku braku zasilania sterownika.
10. Zabezpieczenie takie powinno umożliwiać uruchomienie odpowiedniego programu sygnalizacji po powrocie napięcia zasilającego. Sterownik sygnalizacji powinien umożliwiać nadawanie sygnałów o obniżonej o 20 % luminancji (tzw. funkcja przyciemnienia), w przypadku niezbyt intensywnego oświetlenia zewnętrznego. Funkcja ta nie może mieć wpływu na działanie zabezpieczeń w sterowniku.

4.2 Wymagania dotyczące lamp sygnalizatorów

Należy dostarczyć lampy sygnalizacji świetlnej o następujących parametrach:

1. Komory sygnałowe o źródle światła rozproszonym typu LumiLED; w celu zapobieżenia oślepienia kierowców w ciągu nocy, sygnalizatory wyposażone w źródła światła LED mają posiadać funkcję zmiany światłości o 50% poprzez obniżenie napięcia zasilania - funkcja tzw. ściemniania w nocy. Wymaganie to dotyczy zarówno sygnalizatorów o rozmiarze \varnothing 300mm jak i \varnothing 200mm.
2. Komory z sygnalizatorami dla pieszych powinny być wyposażone w odpowiedni symbol naniesiony na soczewkę poprzez polakierowanie materiałem nieprzepuszczającym światła i odpornym na zmienne warunki atmosferyczne. Symbol powinien przedstawiać sylwetkę pieszego, przy czym muszą być one zgodne z wymaganiami podanymi w parametrach.
3. Dla sygnalizatorów ogólnych kołowych S-1 zastosować soczewki o \varnothing 300mm. Powierzchnia czołowa oraz tylna obudowy komory sygnałowej powinna być barwy czarnej. Obudowa sygnalizatora powinna być wykonana z poliwęglanu.
4. Sygnalizator powinien spełniać wymagania normy PN-EN 60068 w zakresie następujących badań środowiskowych: 60068-2-2 (suche gorąco), 60068-2-1 (zimno), 60086-2-14 (zmiany temperatur), 60068-2-30 (wilgotność), 60068-2-5 (odtworzenia nasłonecznienia występującego na powierzchni ziemi).
5. Elementami świetlnymi w komorach są diody elektroluminescencyjne typu LumiLED umieszczone w taki sposób, aby zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki.
6. Źródło światła w pojedynczej komorze musi być traktowane jako uszkodzone, w przypadku przepalenia się 25% diod, przy czym komora musi automatycznie wygasić pozostałe diody i znacznie zmniejszyć pobór prądu z zasilania, tak aby sterownik mógł wykryć awarię źródła światła LED.
7. Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -25 do 40°C.
8. Komory sygnałowe powinny posiadać stopień ochrony przeciwporażeniowej co najmniej IP54, a źródła światła LED – IP65.
9. Sygnalizatory powinny odpowiadać co najmniej IV klasie współczynnika złudzenia słonecznego zgodnie z PN-EN 12368.
10. Soczewki sygnalizatorów nie mogą być bezbarwne, światłość sygnalizatorów o średnicy soczewek 300 mm musi odpowiadać klasie B3/2, a sygnalizatorów o średnicy soczewek 200 mm – klasie B2/2 (wg normy PN-EN 12368).
11. Jednorodność luminancji strumienia świetlnego, wyrażona stosunkiem najmniejszej do największej wartości luminancji I_{min} : I_{max} powinna być nie mniejsza, niż 1:10.
12. Komory sygnałowe przeznaczone do nadawania sygnałów dla pieszych, powinny umożliwiać umieszczenie wewnątrz nich elementu akustycznego nadającego sygnał dźwiękowy towarzyszący sygnałowi zielonemu.
13. Źródła światła muszą być objęte 5 letnią gwarancją.
14. Dostawca musi zapewnić pełną dostępność, ciągłość i kompatybilność sygnalizatorów drogowych w zakresie części zamiennych.
15. Dla zapewnienia pełnej integralności i funkcjonalności sygnalizatorów wymaga się, aby źródła światła i obudowy były produkowane przez jednego producenta.

4.3 Wymagania dotyczące mocowań

Dla sygnalizatorów umiejscowionych na ramionach słupów wysięgnikowych należy zastosować mocowania wysięgnikowe uniwersalne – umożliwiające podwieszenie sygnalizatora wraz z ekranem kontrastowym na ramieniu o dowolnej średnicy, zapewniającej jednak bezpieczeństwo.

4.4 Wymagania dotyczące ekranów kontrastowych

Należy zastosować przesłonę koloru czarnego z białym obrzeżem w kształcie prostokąta, mocowaną za sygnalizatorem. Ekran należy przymocować do obudowy sygnalizatora.

4.5 Wytyczne do sygnalizacji dźwiękowej

W celu ujednolicenia sygnalizacji na przejściach dla pieszych zalecamy stosowanie następujących sygnałów podstawowych:

- Okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną częstotliwości podstawowej 880 Hz,
- Czasie trwania nie przekraczającym 20 ms
- Częstotliwości repetycji 5 Hz (światło zielone ciągłe) i 10 Hz – (światło zielone pulsujące)
- Poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału

dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB.

- Jako sygnały pomocnicze zalecamy stosować:
- – okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną o częstotliwości podstawowej 880 Hz, czasie trwania nie przekraczającym 20 ms i częstotliwości repetycji 1 Hz.
- Poziom sygnału pomocniczego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W odległości 5 m od sygnalizatora sygnału pomocniczego stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB.

4.6 Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca powinien dołączyć:

1) certyfikat zgodności CE wystawiony przez uprawnioną jednostkę badawczą, która pozytywnie zweryfikowała osiągnięte przez producenta wyniki badań oraz potwierdza ich utrzymanie na określonym przez ww. normy poziomie, w zakresie:

- dystrybucji natężenia świetlnego dla poszczególnych kolorów źródeł światła,
- jednorodności luminancji na obszarze oświetlonym,
- klasy światła fantomowego,
- współrzędnych trójkromatycznych poszczególnych kolorów źródeł światła,
- posiadające ostateczną ocenę badań w zakresie spełniania normy PN-EN 12368.

2) deklarację zgodności producenta CE /dostawcy lamp sygnalizacji świetlnej w ramach normy PN-EN 12368 i norm skojarzonych oraz EMC/.

5. MATERIAŁY Z DEMONTAŻU

Materiały z demontażu należy przekazać protokołem do Obwodu Drogowego w Gnieźnie, al. Reymonta 32, 62-200 Gniezno

