

Szczegółowa specyfikacja techniczna

Dot. wykonania projektu i zainstalowanie drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu w km 13+130 drogi wojewódzkiej nr 430 z drogą gminną ul. Jarosławską w Puszczykowie

Wytyczne ogólne dot. dokumentacji:

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/.

Dokumentacja powinna spełniać następujące warunki:

1. Przed przystąpieniem do wyceny należy zapoznać się z miejscem instalacji przez fizyczne jego obejrzenie. Załączone fotografie **w załączniku nr 2** są materiałem poglądowym i mogą różnić się od stanu rzeczywistego.
2. Projekt należy opracować na aktualnym podkładzie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500. Do projektu należy dołączyć aktualne wypisy z rejestru gruntów dla działek objętych realizacją.
3. Projekt sygnalizacji powinien zostać opracowany w oparciu o aktualnie pomiary natężenia oraz struktury rodzajowej i kierunkowej ruchu pojazdów i pieszych/ rowerzystów na podstawie pomiarów w godzinach szczytu porannego /6-10/ i popołudniowego /14-18/ w dniu roboczym /wt, śr, czw/. Wyniki tych pomiarów należy dołączyć do dokumentacji.
4. Należy zaprojektować na skrzyżowaniu pełną acykliczną, akomodacyjną sygnalizację świetlną; należy objąć nią wszystkie wloty skrzyżowania.
5. Na wlotach z istniejącym przejściem dla pieszych należy zaprojektować sygnalizację wzbudzaną przez pieszych za pomocą przycisków z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia oraz wibracją w przycisku.
Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych – zasilanie 24 V DC. Zaprojektować również sygnalizację dźwiękową dla pieszych wg wytycznych określonych **w załączniku nr 3**.
6. Zasilanie sygnalizacji zaprojektować z wykorzystaniem linii energetycznych zlokalizowanych w pobliżu projektowanych urządzeń /istniejąca sygnalizacja wzbudzana/, za zgodą i w uzgodnieniu z odpowiednim zakładem energetycznym. Wykonawca we własnym zakresie uzyska warunki przyłączenia do sieci.
Napięcie zasilające **obwody zewnętrzne powinno wynosić 42 V AC**.
7. Zaprojektować sygnalizatory S-1 i S-5. Sygnalizatory należy umieścić po prawej stronie wlotu oraz dodatkowo nad każdym wlotem na wysięgnikach.
8. Zaprojektować słupy z sygnalizatorami na przejściu dla pieszych, które powinny być umieszczone z zachowaniem skrajni drogowej, przy zapewnieniu możliwości swobodnego dojścia do przejścia (załączyć do dokumentacji przekroje obrazujące powyższe). Zaprojektować słupy zamocowane do podłoża za pomocą gniazd montażowych. Przy projektowaniu uwzględnić lokalizację skrzynki zasilania oraz skrzynki dla sterownika w taki sposób, aby nie były przeszkodą w polu widoczności, a ponadto miały dogodny dostęp dla konserwatora, były umieszczone w pasie drogowym DW 430 oraz w miejscu jak najmniej narażonym na ew. zniszczenie wskutek kolizji drogowej.
9. W zakresie objętym projektowaniem znaki drogowe, których stan techniczny nie jest zgodny z aktualnymi przepisami należy wymienić na nowe (folia II generacji, a znaki A-7, B-20 i D-6 – folii III generacji); w przypadku braku

niezbędnego oznakowania należy je zaprojektować. Należy uwzględnić również koszty związane z wykonaniem /odtworzeniem/ oznakowania poziomego oraz koszty wszelkich ewentualnych robót brukarskich.

10. Należy sporządzić we własnym zakresie projekt czasowej organizacji ruchu wraz z uzyskaniem niezbędnych opinii oraz uzyskać jej zatwierdzenie.

11. Projekt stałej organizacji ruchu powinien posiadać wszystkie niezbędne opinie i zatwierdzenie. Przed złożeniem do opinii i zatwierdzenia powinien zostać uzgodniony z Zamawiającym. Do projektu tego dołączyć projekt elektryczny /w jednej teczce/ wcześniej uzgodniony w zakresie elektrycznym z Zamawiającym. Projekt powinien spełniać wymagania projektu wykonawczego oraz organizacji ruchu tak, aby było możliwe wykonać zadanie

12. Poszczególne fazy i etapy projektowania należy obowiązkowo uzgodnić z Zamawiającym. Do realizacji zadania Wykonawca może przystąpić po uzyskaniu pisemnej akceptacji Zamawiającego co do przyjętych rozwiązań. 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 oferty, a których konieczność wyniknie w trakcie prac projektowych nie podlega odrębnej zapłacie.

13. Terminy:

- przedłożenia kompletnej dokumentacji z uzgodnieniami: **120** dni od podpisania umowy;
- zakończenia robót instalacyjnych: **165** dni od podpisania umowy;
- termin ostatecznego odbioru: do 14 dni kalendarzowych od terminu zakończenia robót instalacyjnych.

14. Wszystkie materiały, użyte do instalacji sygnalizacji świetlnej, powinny być zgodne z Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy *o wyrobach budowlanych* (Dz. U. z 2020 poz. 215 ze zm.).

15. **Odbiór robót** - całość dokumentacji należy zapisać w plikach pdf i przekazać na nośniku w 1 egz. lub za pomocą linku, a 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.

16. Parametry projektowe mają być zgodne z:

- Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 czerwca 2024 r. *w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz.U. z 2024 poz. 1130 ze zm.);
- Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 marca 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - *prawo budowlane* (Dz. U. z 2024 poz. 725 ze zm.);
- Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 sierpnia 2023 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz.U. z 2023 r. poz. 1724 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 poz. 1643 ze zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1518)
- Rozporządzeniem MTiGM z dnia 24.03.2017 r. *w sprawie szczególnych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. z 2017 poz. 784);
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 22.01.2019 r. *w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia /.../ w sprawie znaków i sygnałów drogowych* (Dz. U. z 2019 poz. 454.);
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 września 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury *w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania*

na drogach (Dz. U. z 2019 poz. 2311);

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 1 grudnia 2021 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym* Dz.U. 2021 poz. 2260.
- warunkami przyłączenia do sieci energetycznej.
- WST
- normami branżowymi:
 - [1] PN-EN 50293:2006 – Kompatybilność elektromagnetyczna – Systemy drogowej sygnalizacji świetlnej – Standardy dla produktów.
 - [2] PN-HD 638 S1:2006 – Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego.
 - [3] PN-EN 12368:2009 – Urządzenia do sterowania ruchem drogowym – Sygnalizatory.
 - [4] PN-EN 60068 – Badania środowiskowe.

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 przez Wykonawcę w druku oferty licząc od chwili wdrożenia oprogramowania w miejscu instalacji tj. od dnia fizycznego podłączenia sygnalizacji do sieci energetycznej na stałe.

W ramach ww. przeprogramowania konieczne będzie przygotowanie nowego projektu stałej organizacji ruchu oraz przekazanie nowego programu sygnalizacji świetlnej na nośniku lub przesłanie na wskazany mail WZDW.

Wytyczne ogólne dot. instalacji:

1. Sygnalizacja świetlna - acykliczna, akomodowana; akomodacja z detekcją z kamer i pętli krótkich.
2. Na przejściu dla pieszych zaprojektować sygnalizację wzbudzaną przez pieszych za pomocą przycisków sensorowych z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia i wibracją. Zaprojektować również sygnalizację dźwiękową dla pieszych wg wytycznych opisanych **w załączniku nr 3**.
3. Program sygnalizacji zaprojektować w trybie trójkolorowym z fazą podstawową: światło zielone na kierunku głównym (na drodze z pierwszeństwem przejazdu) pracującą **całodobowo we wszystkie dni tygodnia**.
4. 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.
5. 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.
6. Ponadto:
 - a) ustawione słupy i maszty powinny być umieszczone przy krawędzi drogi (z zachowaniem skrajni drogowej i jednocześnie przy zachowaniu dojść o szerokości min.1,5m do przejść dla pieszych);
 - 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,
 - d) słupy dla sygnalizacji na przejściach dla pieszych umieszczanych w chodniku mocować w gniazdach montażowych.

Wymagania szczegółowe

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 określone są na bieżąco na podstawie ogólnej analizy sytuacji w obszarze objętym wspólnym sterowaniem).

Sterownik powinien zostać wyposażony przez Wykonawcę w kartę SIM z zestawem IP i modem GPRS do monitorowania sygnalizacji świetlnej przez cały okres rękojmi określony w ofercie oraz w 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 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.

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.

Wymagania dotyczące mocowań

Dla sygnalizatorów S-1 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.

Wymagania dotyczące ekranów kontrastowych

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

Materiały z demontażu

Materiały z demontażu należy przekazać protokołem do Rejonu Dróg Wojewódzkich w Kościanie.

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 trójchromatycznych 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/.

Zatwierdził:
Z-ca Dyrektora
Andrzej Staszewski

Opracowała:
Agnieszka Sawińska
2025-04-03

Załącznik nr 2

Lokalizacja



Kierunek Poznań



Kierunek Mosina

Foto

z kierunku Poznania



z kierunku Mosiny

Źródło : Google Maps i opr. własne

Wytyczne do syg. dźwiękowej

Opracowanie

**INSTYTUT AKUSTYKI
WYDZIAŁ FIZYKI
UNIwersYTET IM. A. MICKIEWICZA**

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

1. **Na przejściach bez torowiska tramwajowego** - okresowo powtarzające się
sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą
prostokątną
 - o częstotliwości podstawowej **880 Hz**,
 - czasie trwania nie przekraczającym **20 ms**
 - częstotliwości repetycji **5 Hz** (światło zielone ciągle) 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:

1. **Przy przejściach bez torowiska tramwajowego** - 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 .