

Jednostka projektowa:	KSM projekt Kamila Szczepkowska – Maj ul. Sielawy 21K/3, 61-612 Poznań tel. 502 335 225, biuro@ksmprojekt.pl	
------------------------------	--	---

PROJEKT WYKONAWCZY SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

Nazwa zamierzenia budowlanego	Remont drogi dojazdowej od ul. Mogileńskiej do działki Inwestora o nr ewid 1/17 ark. 33, obręb 1 Główna, przebudowa ul. Mogileńskiej od skrzyżowania z drogą dojazdową/ul. Konińską do skrzyżowania z ul. Warszawską oraz korektą geometrii włączenia ul. Mogileńskiej do ul. Warszawskiej oraz przebudowa ul. Warszawskiej w zakresie wydłużenia lewoskrętu z ul. Warszawskiej w ul. Mogileńską w Poznaniu.	
Inwestor	ATAL S.A. ul. Stawowa 27, 43-400 Cieszyn	
Adres	ul. Mogileńska, Poznań	
Lokalizacja	Poznań, ul. Mogileńska/Warszawska	
Nr ewidencyjny działki	ark. 29: 321, 319, 318, 320, ark. 31: 1/1, 117/1, ark. 32: 1/9, 1/10 ark. 33: 12, 1/43, 1/30, 1/26, 1/11, 6/1, 5, 11	
Jednostka ewidencyjna	Miasto Poznań 306401_1	
Obręb ewidencyjny	0001 Główna	
Kategoria obiektu	XXVI sieci elektroenergetyczne	
Branża	Projektant, nr uprawnień	Podpis
Elektryczna		
Projektant	mgr inż. Jakub Wróblewski upr. bud. do proj. bez ograniczeń w spec. el. nr WKP/0255/POOE/15 nr CROPUB: 3814/15/U/C	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Hibner upr. bud. do proj. bez ograniczeń w spec. el. nr WKP/0212/POOE/19 nr CROPUB: 5261/19/U/C	

Egz. /

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	5
2.	STAN ISTNIEJĄCY I DEMONTAŻ	5
3.	STAN PROJEKTOWY	6
3.1.	Zasilanie sygnalizacji	6
3.2.	Kanalizacja kablowa	6
3.3.	Kable i przewody	6
3.4.	Konstrukcje wsporcze	7
3.5.	Sterownik	8
3.6.	Sygnalizatory świetlne	8
3.7.	Detekcja	9
3.7.1.	Przyciski zgłoszeniowe i sygnalizatory akustyczne	9
3.7.2.	Detekcja rowerzystów	9
3.7.3.	Pętle indukcyjne	10
3.7.4.	Detektor radiowy VDV	10
3.8.	Ochrona przeciwporażeniowa	11
4.	OBLICZENIA TECHNICZNE	11
5.	UWAGI KOŃCOWE	12
6.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA	12
7.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	12
8.	Załączniki FORMALNO-PRAWNE	15
	▪ Wymagania techniczne dla urządzeń instalacji stosowanych w sygnalizacjach ruchu drogowego Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu dla skrzyżowania nr 69 w lokalizacji Warszawska-Mogileńska na podstawie wersji 2.5 z dnia 01-09-2024r.	

SPIS RYSUNKÓW

Nr	Treść rysunku	Skala
E-1.1	Plan sytuacyjny. Kanalizacja kablowa.	1:500
E-1.2	Plan sytuacyjny. Urządzenia sygnalizacyjne.	1:500
E-1.3	Plan sytuacyjny. Sygnalizacja docelowa.	1:500
E-2	Schemat zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej.	---
E-3	Schemat ideowy połączeń kablowych.	---
E-4	Widok ogólny. Konstrukcje wsporcze.	---
Załącznik nr 1	Schemat podłączenia przykładowego przycisku zgłoszeniowego	---
Załącznik nr 2	Przykład wykonania pętli indukcyjnej dla samochodów.	---

1. WSTĘP

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu nr 69 Warszawska/Mogileńska w Poznaniu.

Inwestor

ATAL S.A.
ul. Stawowa 27
43-400 Cieszyn

Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z inwestorem,
- wizja lokalna,
- wytyczne ZDM Poznań dotyczące sygnalizacji świetlnej,
- normy i przepisy branżowe,
- mapa do celów projektowych.

Zakres opracowania

Sygnalizacja świetlna:

- demontaż kolidujących konstrukcji wsporczych wraz z urządzeniami, które są na nich zawieszone,
- demontaż okablowania od sterownika do kolidujących konstrukcji wsporczych,
- demontaż okablowania do kolidujących pętli indukcyjnych,
- demontaż kolidującej kanalizacji kablowej,
- rozbudowa kanalizacji kablowej,
- budowa nowych konstrukcji wsporczych,
- montaż nowych sygnalizatorów (z wykorzystaniem z demontażu),
- montaż dodatkowych komór „czekaj” do sygnalizatorów tramwajowych,
- montaż nowych przycisków zgłoszeniowych (z wykorzystaniem z demontażu),
- montaż nowych detektorów rowerowych – termowizyjnych,
- przewieszenie detektora VDV,
- montaż nowych pętli indukcyjnych,
- rozbudowa, przeprogramowanie i uruchomienie sterownika.

2. STAN ISTNIEJĄCY I DEMONTAŻ

Obecnie, na skrzyżowaniu jest sygnalizacja świetlna z urządzeniami zasilanymi napięciem 230VAC.

Sterownik sygnalizacji zasilany jest z sieci elektroenergetycznej Enea Operator Sp. z o. o. z sąsiadującego słupa linii napowietrznej.

Sygnalizacja posiada pełną kanalizację kablową.

Bez zmian pozostają istniejące inne urządzenia zawieszone na konstrukcjach sygnalizacji np. kamery ANPR czy istniejące inne urządzenia WZKiB jak monitoring miejski (CCTV).

Do demontażu przewidziano kolidujące z nowym układem drogowym konstrukcje wsporcze wraz z urządzeniami na nich zawieszonymi, okablowanie do kolidujących konstrukcji i pętli indukcyjnych oraz kolidujące odcinki kanalizacji kablowej.

Zdemontowane materiały należy w miarę możliwości wykorzystać.

Pozostałe zdemontowane urządzenia i wszystkie kable należy przekazać na magazyn ZDM lub zutylizować zgodnie z dyspozycją właściciela – ZDM Poznań.

3. STAN PROJEKTOWY

3.1. Zasilanie sygnalizacji

Zasilanie sygnalizacji pozostanie bez zmian. Sterownik zasilany jest z sąsiadującego słupa linii napowietrznej.

Układ sieci zasilającej TN-C. Układ sieci odbiorczej TN-C-S. Punkt rozdziału w sterowniku powinien być uziemiony.

3.2. Kanalizacja kablowa

Kable łączące sterownik z urządzeniami sygnalizacyjnymi należy układać w kanalizacji kablowej.

Istniejącą kanalizację kablową należy rozbudować o odgałęzienia do konstrukcji wsporczych w nowych lokalizacjach.

Kanalizację w trawnikach i chodnikach należy wykonać rurami dwuściennymi (warstwa zewnętrzna karbowana, warstwa wewnętrzna gładka), polietylenowymi wysokiej gęstości (HDPE) przeznaczonymi do układania kanalizacji kablowej w ziemi o odporności na ściskanie klasy min. 450N. Rurociąg kablówkowy należy układać na głębokości 0,8m w obsypce z piasku po min. 10cm z każdej strony. Następnie na wysokości 25-35cm od górnej powierzchni rur należy rozwinąć niebieską folię ostrzegawczą perforowaną o szerokości 30cm i grubości co najmniej 0,5mm i przysypać przesianym gruntem rodzimym.

Miedzy studniami (zlokalizowanymi na załomach trasy i w miejscach rozgałęzień kanalizacji) należy stosować rury o średnicy Ø110. Kanalizację należy wykonać jako wielootworową zgodnie z planami sytuacyjnymi. Końcowe odcinki kanalizacji od studni do konstrukcji wsporczej należy wykonać pojedynczą rurą giętką o średnicy Ø75. Rurę należy wprowadzić do konstrukcji wsporczej aby była możliwość wciągnięcia kabli bezpośrednio od studni do słupa.

Zastosowano studnię typu SK-1 z pokrywą 50cm x 50cm, klasa obciążenia B125, wymiary wewnętrzne 50cm x 50cm.

Pokrywy studni powinny być zaopatrzone w metalowe wywietrzniki i napis Miasto Poznań.

Dno studni kablówkowej winno znajdować się minimum 20cm poniżej dolnej krawędzi rury wprowadzanej do studni (w celu uniknięcia zalewania rur wodą napływającą do studni).

Szczegółowe wytyczne ZDM Poznań dotyczące kanalizacji kablowej załączono do projektu.

3.3. Kable i przewody

Połączenia kablowe należy wykonać bezpośrednio między sterownikiem a sygnalizatorami kablami sterowniczymi typu YKSYżo Nx1,5mm² gdzie N oznacza liczbę żył zależną od rodzaju podłączanego sygnalizatora:

- 3-komorowy: 7 żył,
- 2-komorowy: 5 żył,
- 1-komorowy: 3 żyły,

Na konstrukcjach niskich (do 3,5m) kable należy podłączać bezpośrednio w sygnalizatorze (nie stosować elementów łączących we wnęce słupowej). Dla konstrukcji wysokich (wyższych niż 3,5m) kable należy doprowadzić do listew zaciskowych we wnękach słupowych. Wewnątrz konstrukcji należy układać kabel YDY Nx1,5mm².

Do przycisków zgłoszeniowych bez funkcji dla niewidomych należy doprowadzić kable typu YKSYżo 7x1,5mm². Kable doprowadzić do listew zaciskowych we wnękach słupowych. W przypadku braku fabrycznego przewodu przyłączeniowego, między listwą a przyciskiem należy ułożyć przewód YDY 7x1,5mm².

Połączenia wewnątrz słupa między przyciskiem a głośnikiem zewnętrzny, kablem YKSLY 2x0,75mm².

Do każdej pętli indukcyjnej należy doprowadzić odrębny kabel typu XzTKMXpw 2x2x0,8mm połączony z pętlą w studziencie za pomocą mufy żelowej przeznaczonej do kabli telekomunikacyjnych.

Do odbiornika radiowego VDV należy doprowadzić kabel typu LiYCY 6x0,25mm² bezpośrednio od sterownika do detektora.

Do detektorów rowerowych należy doprowadzić kabel typu STP 4x2x0,5mm kat. 6 zewnętrzny, który pełni rolę kabla zasilającego i transmisyjnego – zasilanie PoE+ 802.3af. Kabel należy prowadzić bezpośrednio pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a każdym detektorem przy długościach kabla nie przekraczających 100m.

Ekrany kabli STP uziemić.

Kable do pętli indukcyjnych, kable do detektorów rowerowych, radia VDV i wszystkie inne kable telekomunikacyjne i informatyczne należy prowadzić w osobnej rurze niż kable do sygnalizatorów w celu eliminacji zakłóceń wprowadzanych przez przewody zasilające sygnalizatory.

Układ połączeń kabli do sterownika musi zapewniać:

- w przypadku przycisków dla pieszych:
 - na skrzyżowaniu potwierdzenie musi być wyświetlane na wszystkich przyciskach w grupie oraz dodatkowo na przyciskach dla rowerzystów na równoległym przejeździe rowerowym,
 - na konsoli operatorskiej – potwierdzenie tylko pobudzanego przycisku,
- w przypadku przycisków dla rowerzystów i detekcji rowerowej:
 - na skrzyżowaniu potwierdzenie musi być wyświetlone na wszystkich przyciskach dla danej grupy rowerowej,
 - na konsoli operatorskiej – potwierdzenie tylko pobudzanego detektora.

Wszystkie typy kabli i przewodów muszą być zgodne z wymaganiami i zaleceniami producentów wybranych urządzeń sygnalizacyjnych.

Niewykorzystane żyły kabli sygnalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych i warstwę przeciwwilgociową kabli telekomunikacyjnych podłączyć w sterowniku do szyny PE a w masztach i słupkach połączyć z zaciskiem ochronnym PE.

Ponadto wszystkie nowe konstrukcje w nowych lokalizacjach należy połączyć ze sterownikiem przewodem wyrównawczym typu LgY 6mm² o żółto-zielonej barwie izolacji. Konstrukcje należy łączyć przelotowo po kilka konstrukcji na jednym połączeniu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm² i barwie żółto-zielonej.

Szczegółowe wytyczne ZDM Poznań dotyczące kabli i przewodów załączono do projektu.

3.4. Konstrukcje wsporcze

W miarę możliwości należy wykorzystać zdemontowane konstrukcje. Należy wykorzystać zdemontowane 2 słupy proste o wysokości 3,5m z fundamentami po wcześniejszym jego oczyszczeniu i ponownym pomalowaniu na kolor RAL7042. Fundament należy ponownie zabezpieczyć warstwą przeciwwilgociową.

Konstrukcje wsporcze (maszty, słupy z wysięgnikami, bramownice) powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1993-1 i zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z PN-EN ISO 1461. Wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- pokrywy masztowe (szczytowe) muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną wewnątrz słupa,
- pokrywy wnęk kablowych w masztach: bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną wewnątrz słupa;

- zabezpieczenie antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe, grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, zgodna z aktualną normą PN-EN-ISO 1461 (grubość powłoki min. 80µm); ponadto pomalować emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowanych; na kolor RAL 7042 – kolor należy potwierdzić u Inwestora.

Sygnalizatory mocować do konstrukcji wsporczych za pomocą obejm.

Detektory mocować bezpośrednio do konstrukcji wsporczej za pomocą obejm (w zależności od wymagań).

Wszystkie konstrukcje wsporcze muszą być przystosowane do zawieszenia projektowanych urządzeń sygnalizacyjnych oraz znaków i tablic zgodnie z projektem oznakowania i organizacji ruchu.

Wszystkie konstrukcje muszą być przystosowane do wprowadzenia rury Ø75mm w celu wciągnięcia kabli bezpośrednio do słupa.

Konstrukcje wysokie o wysokości równej i większej jak 5,0m należy dodatkowo uziemić tak aby rezystancja uziemienia nie przekraczała wartości 30Ω. W tym celu należy zastosować 1 pręt stalowy, ocynkowany o średnicy Ø20mm pograżony pionowo w ziemi i połączony bednarką stalową, ocynkowaną 25x4mm z konstrukcją słupa. Słupy, które należy uziemić przedstawiono na planie sytuacyjnym.

Bramy winny być wykonane z rur stalowych. Słupy bramowe posadzić na fundamencie według opisu i wskazań producenta konstrukcji bramowych. Przyjmuje się wysokość bramy 6,15m od powierzchni poziomu terenu.

Słupy wysięgnikowe powinny być wykonane z rur grubościennych; przejście (połączenie) ze słupa w wysięgnik – łukowate. Słupy z wysięgnikami mocować na fundamentach wg wskazań producenta.

Masztły powinny być konstrukcjami o powierzchniach zbieżnych, wykonane z blachy giętej. Słupy proste w powierzchniach utwardzonych należy montować w fundamentach w formie stalowych gniazd szybkiego montażu, natomiast w pozostałych przypadkach masztły powinny być przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm; rozstaw ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,50 m).

Ponadto wszystkie konstrukcje należy połączyć ze sterownikiem przewodem wyrównawczym typu LY 6mm² o żółto-zielonej barwie izolacji. Konstrukcje należy łączyć przelotowo po kilka konstrukcji na jednym połączeniu.

Przyjęto wysokości masztów prostych:

- 2,9m dla sygnalizatorów dla pieszych i rowerów,
- 3,5m dla sygnalizatorów dla pojazdów oraz dla detektorów rowerowych,

Szczegółowe wytyczne ZDM Poznań dotyczące konstrukcji wsporczych załączono do projektu.

3.5. Sterownik

Istniejący sterownik jest niskonapięciowy na napięcie 40VAC. Istniejący sterownik należy doposażyć o:

- 1 grupę kołową – pulsująca sylwetka pieszego,
- 2 wejścia przycisków dla pieszych,
- 2 zaciski do sterowania wyłączaniem sygnalizatorów akustycznych,
- system detekcji rowerzystów, do współpracy z 7 detektorami w 7 strefach,

Szczegółowe wytyczne ZDM Poznań dotyczące sterownika załączono do projektu.

3.6. Sygnalizatory świetlne

Należy stosować sygnalizatory zasilane napięciem 230V.

Moc jednej komory sygnalizatora nie może przekraczać 10W.

W miarę możliwości należy wykorzystać sygnalizatory i ekrany perforowane z demontażu:

- 6x sygnalizator ogólny S1, Ø300mm,
- 2x sygnalizator kierunkowy (w lewo i zawracanie) S3, Ø300mm,
- 1x sygnalizator kierunkowy (na wprost) S3, Ø300mm, po zdjęciu maskownic,

- 1x sygnalizator dla pieszych S5, Ø200mm,
- 2x sygnalizator warunkowy „zielona strzałka” Ø200mm,
- 4x ekran perforowany szer. 85cm.

Ponadto, na pięciu istniejących sygnalizatorach dla pieszych S5 należy wymienić maskownice na pieszo-rowerowe S5/6.

Sygnalizatory tramwajowe ST należy doposażyć o dodatkową komorę „czekaj”.

Zastosowano następujące rodzaje projektowanych sygnalizatorów świetlnych:

- S-1: 3-komorowe ogólne o średnicy soczewek Ø300mm dla pojazdów,
- S-3: 3-komorowe kierunkowe (w lewo i zawracanie) o średnicy soczewek Ø300mm dla pojazdów,
- S-5: 2-komorowe o średnicy soczewek Ø200mm dla pieszych,
- S-6: 2-komorowe o średnicy soczewek Ø200mm dla rowerzystów,
- S-5/6: 2-komorowe o średnicy soczewek Ø200mm dla pieszych i rowerzystów,
- „zielona strzałka”: 1-komorowe o średnicy soczewki Ø200mm ze strzałką wskazującą kierunek ruchu,
- „sylwetka pieszego”: 1-komorowe ostrzegawczy, pulsujący, pomarańczowy o średnicy soczewki Ø200mm,
- „czekaj”: 1 komora o średnicy soczewki Ø200mm z białym świecącym napisem „CZEKAJ”.

Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów świetlnych:

- 2,2m od poziomu terenu – dla sygnalizatorów drogowych instalowanych na słupach prostych,
- 5,5m od poziomu terenu – dla wszystkich sygnalizatorów instalowanych na wysięgnikach i bramownicach nad jezdnią.

Szczegółowe wytyczne ZDM Poznań dotyczące sterownika załączono do projektu.

3.7. Detekcja

3.7.1. Przyciski zgłoszeniowe i sygnalizatory akustyczne

W miarę możliwości należy wykorzystać istniejący przycisk, który przewidziano do demontażu.

Projekt przewiduje zarówno wspólne jak i osobne przyciski dla pieszych i rowerzystów włączone do tej samej grupy. Przyciski dla rowerzystów należy mocować na wysokości 120cm mierzonej od poziomu terenu do dolnej krawędzi obudowy przycisku. Pozostałe przyciski należy montować na wysokości 90cm.

Sygnalizator akustyczny zintegrowany jest z przyciskiem dla pieszych. Sygnalizatory dla pieszych należy wyposażyć w głośniki zewnętrzne.

Przyciski dla pieszych lub pieszych i rowerzystów bez dodatkowych funkcji i udogodnień dla osób niewidomych.

Przyciski dla rowerzystów standardowe, bez akustyki i bez dodatkowych funkcji dla niewidomych.

Szczegółowe wytyczne ZDM Poznań dotyczące przycisków zgłoszeniowych, sygnalizatorów akustycznych i sygnałów akustycznych załączono do projektu.

3.7.2. Detekcja rowerzystów

System detekcji rowerzystów powinien składać się z następujących elementów:

- modułu detektora wyposażonego w odpowiednie uchwyty do mocowania na konstrukcjach zgodnie z projektem,
- kabla zasilającego i sygnałowego – zgodnie z zaleceniem producenta.

Detektor musi wykrywać zarówno rowerzystów w ruchu jak i zatrzymanych oraz pieszych na przylegających przejściach

Wykrycie rowerzystów winno być potwierdzone poprzez wyświetlenie napisu „czekaj” na przycisku zgłoszeniowym.

Należy stosować detektory przeznaczone do detekcji pieszych i rowerzystów dodatkowo wyposażone w detektory termowizyjne. Należy stosować detektory o zasięgu do 12m w przypadku wykrywania rowerzystów i pieszych.

Standardowo detektory należy montować na wysokości 3,5-6m.

Wymagane parametry dla detektora:

- konfigurowalne pole detekcji zgodne z projektem,
- zasięg detekcji rowerzystów i pieszych do 12m,
- ignorowanie małych obiektów, cieni i odbić reflektorów,
- detekcja obiektów stojących i będących w ruchu,
- zasilanie 12-42 VAC/DC,
- pobór mocy max. 7W,
- rozdzielczość kamery wideo min. HD 1080x1920, 30 fps,
- rozdzielczość kamery termowizyjnej min. 160x120, 9 FPS
- obudowa odporna na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV,
- temperatura pracy od -40°C do +60°C,
- stopień ochrony, IP67.

Należy zapewnić możliwość dostępu do podglądu i edycji pól detekcji poprzez dedykowaną do tego stronę internetową zgodną z zaleceniem producenta detektorów, przy użyciu adresów IP.

Zasilanie i jednocześnie połączenie telekomunikacyjne należy wykonać kablem STP 4x2x0,5 kat. 6 zewnętrznym przy długościach do 100m. W przypadku, gdy długość kabla przekracza 100m, należy stosować wzmacniacz sygnału Ethernet + PoE. Ekrany kabla należy uziemić. Kable STP należy agregować na przełącznikach w sterowniku.

Szczegółowe wytyczne ZDM Poznań dotyczące detekcji rowerowej załączono do projektu.

3.7.3. Pętle indukcyjne

Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYd 2,5mm² układanym w warstwie jezdni na głębokości ok. 6-8cm liczonej od górnej powierzchni warstwy ścieralnej lub w torowisku tramwajowym między szynami układając po kilka warstw przewodu. Wszystkie pętle dla pojazdów należy połączyć ze sterownikiem za pomocą kabla typu XzTKMXpw 2x2x0,8mm. Połączenie z przewodem LgYd należy wykonać za pomocą telekomunikacyjnych muf żelowych. Miejsce połączenia – najbliższa studzienka.

Pętle ukośne przed linią zatrzymania należy wykonać za pomocą 5 zwoi. Pętle długie 20x1m należy wykonać za pomocą 2 zwoi. Pętlę 0813 i 823 2m x 2m należy wykonać za pomocą 5 zwoi.

Dla pętli należy wykonać wyprowadzenie pod krawężnikiem z zastosowaniem rurki polietylenowej lub podobnej.

Sposób wykonania pętli musi zapewniać ich pewność działania i niezawodność. Szczegóły wykonania pętli należy dostosować do zaleceń producenta sterownika.

Szczegółowe wytyczne ZDM Poznań dotyczące detekcji indukcyjnej załączono do projektu.

3.7.4. Detektor radiowy VDV

Istniejąca sygnalizacja wyposażona jest w odbiornik radiowy VDV. Odbiornik zamontowany jest na kolidującej konstrukcji przeznaczonej do demontażu. Odbiornik VDV należy zdemontować z istniejącej konstrukcji i zamontować ponownie na konstrukcji B.

3.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) realizowana jest przez samoczynne wyłączenie napięcia, transformator separacyjny w sterowniku 230/42V, sygnalizatory w II klasie izolacji.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

Bilans mocy

Moc zainstalowana P_i :

sygn. 3 komorowe:	16szt. x 3 x 10W =	480W
sygn. 2 komorowe:	16szt. x 2 x 10W =	320W
sygn. 1 komorowe:	8szt. x 1 x 10W =	80W
pętle indukcyjne:	39szt. x 10W =	390W
przyciski zgłoszeniowe:	8szt. x 10W =	80W
odbiornik VDV:	1szt. x 10W =	10W
detektory rowerowe:	7szt. x 10W =	70W
sterownik:	1szt. x 500W =	500W
		1930W

Moc zapotrzebowana P_z :

sygn. 3 komorowe:	16szt. x 2 x 10W =	320W
sygn. 2 komorowe:	16szt. x 1 x 10W =	160W
sygn. 1 komorowe:	8szt. x 1 x 10W =	80W
pętle indukcyjne:	39szt. x 10W =	390W
przyciski zgłoszeniowe:	8szt. x 10W =	80W
odbiornik VDV:	1szt. x 10W =	10W
detektory rowerowe:	7szt. x 10W =	70W
sterownik:	1szt. x 500W =	500W
		1610W

Prąd obliczeniowy I_b : **7,8A**

Dobór kabla sygnalizacyjnego YKSY Nx1,5mm² na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową

Największą moc pobierają sygnalizatory 022, 023, 024:	30W
Prąd obliczeniowy I_b :	0,14A
Obciążalność długotrwała kabla:	26A (w ziemi)
Wsp. korekcyjny:	0,6 (ułożenie kabla w kanalizacji kablowej)
Dopuszczalna obciążalność kabla I_d :	15,6A
Warunek I:	
$I_b < I_d$	
0,14A < 15,6A	

Sprawdzenie spadku napięcia w obwodzie sygnalizacyjnym

Największy spadek napięcia będzie w obwodzie zasilającym sygnalizatory 022, 023, 024:

- $\Delta U_{\text{sygn.}}$ – dopuszczalny spadek napięcia <5%
- P – moc znamionowa urządzeń [W]
- l – długość kabla [m]
- y – konduktywność, dla miedzi 58,6 [$\times 10^6$ 1/(Ωm)]

S – przekrój kabla/przewodu [mm²]

U – napięcie znamionowe [V]

$$\Delta U_{\text{sygn.}} = 200 \times P_{\text{xl}} / y_{\text{xS}} \times U^2$$

$$\Delta U_{\text{sygn.}} = 200 \times 30 \times 73 / 58,6 \times 1,5 \times 230^2$$

$$\Delta U_{\text{sygn.}} = 0,09\%$$

5. UWAGI KOŃCOWE

Właścicielem urządzeń sygnalizacyjnych będzie Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu.

Kablową sieć energetyczną nn wykonać zgodnie z normami:

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

6. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej, od strony zasilania sterownik musi być wyposażony w ogranicznik przepięć klasy B+C o napięciowym stopniu ochrony $\leq 1,5\text{kV}$. Obwody wyjściowe sterownika powinny być chronione warystorami.

7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
Kanalizacja kablowa				
1	Kanalizacja kablowa 1xØ75mm pod chodnikiem/trawnikiem – demontaż	73	m	
2	Studnia kablowa betonowa, prefabrykowana typ SK-1 z pokrywą 50x50, (wymagania jak w opisie)	1	kpl	
3	Kanalizacja kablowa 2xØ110mm pod jezdnią/chodnikiem	9	m	
4	Kanalizacja kablowa 1xØ75mm pod chodnikiem/trawnikiem	69	m	
5	Folia ostrzegawcza w kolorze niebieskim szerokość 40cm	71	m	

Kable i przewody				
1	Kabel YKSY 7x1,5mm ² 0,6/1,0kV	516	m	
2	Kabel YKSY 5x1,5mm ² 0,6/1,0kV	238	m	
3	Kabel YKSY 3x1,5mm ² 0,6/1,0kV	433	m	
4	Kabel YKSLY 2x0,75mm ²	22	m	
5	Przewód YDY 7x1,5mm ² 450/750V	88	m	
6	Kabel STP 4x2x0,5mm kat. 6, zewnętrzny	416	m	
7	Kabel LiYCY 6x0,25mm ²	35	m	
8	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8mm	773	m	
9	Nacięcie warstwy ścieralnej jezdni	246	m	
10	Przewód LgYd 2,5mm ²	684	m	
11	Mufa żelowa do połączenia pętli ind.	12	kpl	
12	Przewód LgY 6mm ² żółtozielony	273	m	

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
	Konstrukcje wsporcze			
1	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 3,5m – demontaż	3	szt.	2 do wykorzystania
2	Słup sygnalizacyjny wysięgnikowy, długość wysięgnika 3m z fundamentem – demontaż	1	kpl.	
3	Słup sygnalizacyjny wysięgnikowy, długość wysięgnika 5m z fundamentem – demontaż	1	kpl.	
4	Słup sygnalizacyjny wysięgnikowy, długość wysięgnika 8m z fundamentem – demontaż	1	kpl.	
5	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 1,5m	1	szt.	
6	Gniazdo szybkiego montażu do słupa 1,5m	1	szt.	
7	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 2,9m	3	szt.	
8	Fundament do słupa o wys. 2,9m	1	szt.	
9	Gniazdo szybkiego montażu do słupa 2,9m	2	szt.	
10	Malowanie słupa 3,5m + zabezpieczenie fundamentu warstwą przeciwwilgociową	2	kpl.	2 z demontażu
11	Słup sygnalizacyjny prosty, wys. 3,5m + fundament – ponowny montaż	2	szt.	2 z demontażu
12	Słup sygnalizacyjny wys. 3,5m z wysięgnikiem o dł. 1,5m,	1	szt.	
13	Fundament do słupa wys. 3,5m z wysięgnikiem o dł. 1,5m	1	szt.	konstrukcja J
14	Słup sygnalizacyjny wysięgnikowy, dł. wysięgnika 7,6m, wys. ~6m	1	szt.	
15	Fundament do słupa wysięgnikowego o dł. wysięgnika 7,6 i wys. ~6m	1	szt.	
16	Bramownica sygnalizacyjna, szer. 16,4m, wys. ~6m	1	szt.	
17	Fundament do bramownicy o szer. 16,4m i wys. ~6m	1	kpl.	2 fundamenty
18	Uziemienie 30Ω - 1 pręt stalowy, ocynkowany Ø20mm dł. 9m	2	kpl.	

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
	Urządzenia sygnalizacji			
1	Sygnalizator 3-komorowy Ø300 z wkładem LED ogólny (S1) - demontaż	6	szt.	6 do wykorzystania
2	Sygnalizator 3-komorowy Ø300 z wkładem LED kierunkowy na wprost (S3) - demontaż	1	szt.	1 do wykorzystania po zdjęciu maskownicy
3	Sygnalizator 3-komorowy Ø300 z wkładem LED kierunkowy w lewo i zawracanie (S3) - demontaż	2	szt.	2 do wykorzystania
4	Sygnalizator 2-komorowy Ø200 z wkładem LED dla pieszych (S-5) - demontaż	1	szt.	1 do wykorzystania
5	Sygnalizator 1-komorowy Ø200 z wkładem LED zielonym, typu „strzałka warunkowa” – demontaż	2	szt.	2 do wykorzystania
6	Odbiornik VDV - demontaż	1	szt.	1 do wykorzystania
7	Przycisk dla pieszych bez funkcji dla niewidomych - demontaż	1	szt.	1 do wykorzystania
8	Ekran kontrastowy perforowany, szer. 85cm – demontaż	4	szt.	4 do wykorzystania
9	Sygnalizator 3-komorowy Ø300 z wkładem LED ogólny (S1) – ponowny montaż	6	szt.	6 z demontażu
10	Sygnalizator 3-komorowy Ø300 z wkładem LED ogólny (S1) – zdjęcie maskownic i ponowny montaż	1	szt.	1 z demontażu
11	Sygnalizator 3-komorowy Ø300 z wkładem LED kierunkowy w lewo i zawracanie (S3) – ponowny montaż	2	szt.	2 z demontażu
12	Sygnalizator 2-komorowy Ø200 z wkładem LED dla pieszych (S-5) - ponowny montaż	1	szt.	1 z demontażu
13	Sygnalizator 2-komorowy Ø200 z wkładem LED dla pieszych (S-5)	1	szt.	
14	Sygnalizator 2-komorowy Ø200 z wkładem LED dla rowerzystów (S-6)	2	szt.	
15	Sygnalizator 2-komorowy Ø200 z wkładem LED dla pieszych i rowerzystów (S-5/6)	1	szt.	
16	Sygnalizator 1-komorowy Ø200 z wkładem LED zielonym, typu „strzałka warunkowa” – ponowny montaż	2	szt.	2 z demontażu
17	Sygnalizator 1-komorowy Ø200 z wkładem LED zielonym, typu „strzałka warunkowa”	2	szt.	
18	Sygnalizator 1-komorowy Ø200 z wkładem LED pomarańczowy, typu „pulsująca sylwetka pieszego”	1	szt.	
19	Sygnalizator 1-komorowy Ø200 z wkładem LED białym i świecącym napisem „CZEKAJ”	2	szt.	
20	Wymiana maskownicy pieszej S5 na pieszo-rowerową S5/6 na wiszącym sygnalizatorze.	5	szt.	
21	Odbiornik VDV – ponowny montaż	1	szt.	1 z demontażu
22	Przycisk dla pieszych bez funkcji dla niewidomych – ponowny montaż	1	szt.	1 z demontażu
23	Przycisk dla pieszych z sygnalizacją akustyczną bez funkcji dla niewidomych	2	szt.	
24	Głośnik zewnętrzny sygnału akustycznego	2	szt.	
25	Detektor termowizyjny rowerzystów	7	szt.	
26	Ekran kontrastowy perforowany, szer. 85cm – ponowny montaż	4	szt.	4 z demontażu
27	Ekran kontrastowy perforowany, szer. 100cm	2	szt.	

8. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE

Wymagania techniczne dla urządzeń i instalacji stosowanych w sygnalizacjach ruchu drogowego Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu dla skrzyżowania nr 69 w lokalizacji Warszawska - Mogileńska na podstawie wersji 2.5 z dnia 01.09.2024 r.

1. Sterownik sygnalizacji:

- a) zarówno dla powstających jak i przebudowywanych sygnalizacji, projekt branży elektrycznej musi zawierać informację o punkcie z którego sterownik jest zasilany wraz z lokalizacją punktu zasilania i schematem elektrycznym. Lokalizacja szafy i przebieg trasy kabla zasilającego musi być również oznaczony na mapach w dokumentacji.
- b) Istniejący w rzeczowej lokalizacji sterownik, który nie podlega wymianie ale ewentualnej rozbudowie zasilany jest z kablowej linii napowietrznej NN poprzez zlokalizowany przy sterowniku słup A-owy,
- c) w projekcie i DTR sterownika należy zamieścić szczegółowe schematy połączeń wszystkich kabli i urządzeń,
- d) niedopuszczalne jest, aby usterka jednego obwodu powodowała wyłączenie pozostałych,
- e) dostęp do sterownika sygnalizacji świetlnej musi być swobodny, dojście utwardzone w przypadku obszarów zielonych przestrzeń wokół szafy sterownika należy wybrukować. Szerokość opaski przy drzwiach szafy musi wynosić min. 1,5 m. Nie dopuszcza się montowania stałych przeszkód (np. słupków blokujących),
- f) **każdy nowy projekt SOR niezależnie od obiektu musi zawierać programy „all red” oraz cykliczny program o minimalnym przebiegu wszystkich grup zaimplementowane w sterowniku z przeznaczeniem na godziny nocne i sytuacje nietypowe. Dokładne zależności programowe zostaną określone w SOR i podlegają zatwierdzeniu przez MIR. W/w programy muszą być realizowane w oparciu o sterowanie grupowe lub grupowo-fazowe.**

2. Wymagania dla konstrukcji wsporczych (maszty, słupy z wysięgnikami, bramy sygnalizacyjne):

- a) Fundamenty dla słupów sygnalizacyjnych prostych, zabudowanych w nawierzchniach utwardzonych takich jak chodniki, drogi rowerowe itp. zaprojektować w formie stalowych gniazd szybkiego montażu. W pozostałych przypadkach maszty powinny być przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm; rozstaw ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,50 m, b) słupy wysięgnikowe wykonane z rur zapewniających odpowiednią sztywność; połączenie słupa z wysięgnikiem – w kształcie łuku,
- b) pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
- c) pokrywy wnęk kablowych w masztach, słupach wysięgnikowych i słupach bramownic: bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
- d) zabezpieczenie antykorozyjne:
 - cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80µm),
 - malowanie farbą proszkową (fabryczną) przeznaczoną do powierzchni cynkowych; kolor RAL 7042,
 - malowanie emalią poliuretanową (konstrukcje istniejące) na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych; RAL 7042,
- e) konstrukcje wsporcze do znaków montowane na konstrukcjach masztów, słupów itd. muszą być wykonane na obejmę skręcane. Nie dopuszcza się mocowania na taśmy z jakiegokolwiek materiału. Na etapie projektowania należy uwzględnić to w zakresie wytrzymałości konstrukcji i fundamentów,
- f) końcówki szpilek fundamentowych muszą być zakryte kapslami „nakręcanymi” lub śrubami kołpakowymi. Nie dopuszcza się kapsli nakładanych,

- g) zewnętrzne powierzchnie fundamentów zabezpieczać poprzez nanoszenie hydroizolacji bitumicznej.

3. Wymagania dla sygnalizatorów świetlnych:

- a) mocowanie dwupunktowe,
- b) konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek,
- c) budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej : wkłady diodowe o źródle światła rozproszonym*, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- d) zaciski przyłączeniowe: sprężynowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej (kable wciągane bezpośrednio do sygnalizatora – bez złącza w słupie), dla konstrukcji wysokich (powyżej 3,5 m) kable prowadzić do listwy zaciskowej i dalej osobnymi zwodami do każdej lampy, czy urządzenia,
- e) wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,
- f) obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,
- g) obudowa spełniająca wymagania IP 54,
- h) zakres pracy temperatury -40 °C do +60 °C,
- i) wkład diodowy o następujących cechach :
 - napięcie zasilania 42 V lub 40 V z funkcją przyciemniania,
 - równomierność luminancji $L_{\max}/L_{\min} < 10$,
 - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diód,
 - klasa fantomowa co najmniej 4.,
 - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,
 - stopień ochrony IP 65,
 - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki lub pierścienia.

*Rodzaj źródła światła - źródło światła rozproszone (wymagane potwierdzenie dokumentem np. kartą katalogową producenta, aprobatą techniczną, deklaracją zgodności itp.)

4. Wymagania dla przycisków zgłoszeniowych i sygnalizatorów akustycznych

Uwaga ogólna: w przypadku przejść dla pieszych łączonych z przejazdami rowerowymi należy stosować tylko jeden wspólny przycisk spełniający kryteria z pkt 4.1.

4.1. Przyciski dla pieszych:

- a) wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 862; z 2021 r. poz. 438 2066. oraz z 14.10.2022 poz. 2377.) wraz z późniejszymi zmianami,
- b) przycisk musi być przystosowany do różnych średnic masztów. W celu dopasowania obudowy przycisku do średnicy masztu, dopuszcza się zastosowanie elastycznej podkładki adaptacyjnej,
- c) zasilanie napięciem 24 - 42 V DC lub AC pochodzącym ze sterownika,
- d) optyczne potwierdzenie zgłoszenia: LED - czerwony tekst CZEKAJ; napięcie 24 - 42V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji; dopuszcza się dodatkowe potwierdzenie optyczne w postaci czerwonych punktów umieszczonych na bokach obudowy przycisku,
- e) sygnał akustyczny pomocniczy z czasem powtarzania 1s słyszalny w zakresie 4 m $\pm$ 1 m (z funkcją regulacji głośności niezależnie od sygnału akustycznego podstawowego), sterowanie sygnalizatorem dźwiękowym pomocniczym wbudowane w przycisk,
- f) sterowanie sygnałem akustycznym podstawowym musi być wbudowane w przycisk w przypadku połączenia kablowego w celu konfiguracji wszystkich parametrów,
- g) adaptacyjna (automatyczna) regulacja głośności sygnału dźwiękowego podstawowego w zakresie 50-90dB(A), stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB,
- h) możliwość blokowania sygnałów akustycznych (sygnalizator akustyczny oraz sygnał naprowadzający) ze sterownika sygnalizacji ulicznej z możliwością odblokowania po trzykrotnym wciśnięciu przycisku,
- i) kolor obudowy przycisku: żółty, minimalny udział koloru żółtego w obudowie widocznej z zewnątrz musi wynosić minimum 70%,

- j) przycisk musi być wyposażony w piktogram topologii danego przejścia dla pieszych na którym będzie zamontowany,
- k) możliwość konfiguracji zdalnej (radiowo –Bluetooth lub Wi-fi) parametrów:
 - głośności sygnału akustycznego pomocniczego,
 - symulacji potwierdzenia,
 - częstotliwości dźwięku sygnalizatora podstawowego pomiędzy 550-1580Hz (szczególnie możliwość ustawienia 550Hz, 880Hz oraz 1580Hz),
 - granicznych parametrów głośności sygnału dźwiękowego podstawowego,

Dopuszcza się możliwość konfiguracji za pomocą łącza kablowego wbudowanego w przycisk bez konieczności demontażu przycisku.

- l) stopień ochrony obudowy nie mniejszy niż IP54 (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 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 (Dz.U.Nr 220, poz. 2181 z późn. Zm.), uniemożliwiającej szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku,
- m) połączenia kablowe montowane na zaciski przyłączeniowe: sprężynowe, we wnęce kablowej,
- n) dodatkowy przycisk wyposażony w wibrator informujący o stanie sygnalizatora świetlnego dla pieszych; ponadto przycisk ten winien mieć strzałkę wskazującą kierunek przejścia oraz wyzwać funkcje specjalne, np. dłuższy sygnał zielony dla pieszych (konieczność tej funkcjonalności zostanie określona w projekcie),
- o) wysokość montażu czyli odległość pomiędzy powierzchnią gruntu a sensorem zbliżeniowym przycisku zgłoszeniowego dla pieszych wynosi 900mm,
- p) potwierdzenie żądania z przycisków dla pieszych :
 - na skrzyżowaniu potwierdzenie musi być wyświetlone na wszystkich przyciskach oddziałujących na daną grupę dla pieszych i dodatkowo dla rowerzystów na równoległym przejeździe rowerowym,
 - na konsoli operatorskiej - potwierdzenie tylko pobudzonego przycisku.

4.2. Przycisk dla rowerzystów:

- a) wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 862; z 2021 r. poz. 438 2066. oraz z 14.10.2022 poz. 2377.) wraz z późniejszymi zmianami,
- b) przycisk musi być przystosowany do różnych średnic masztów. W celu dopasowania obudowy przycisku do średnicy masztu, dopuszcza się zastosowanie elastycznej podkładki adaptacyjnej,
- c) zasilanie napięciem 24 - 42 V DC lub AC pochodzącym ze sterownika, dopuszcza się stosowanie przycisków niewymagających odrębnego zasilania,
- d) optyczne potwierdzenie zgłoszenia : LED - czerwony tekst CZEKAJ; napięcie 24 - 42V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji,
- e) kolor obudowy przycisku: żółty, minimalny udział koloru żółtego w obudowie widocznej z zewnątrz musi wynosić minimum 70%,
- f) połączenia kablowe montowane na zaciski przyłączeniowe: sprężynowe, we wnęce kablowej.
- g) wysokość montażu czyli odległość pomiędzy powierzchnią gruntu a sensorem zbliżeniowym przycisku zgłoszeniowego dla rowerzystów wynosi 1200mm,
- h) potwierdzenie żądania z przycisków dla rowerzystów i z wideodetekcji rowerzystów :
 - na skrzyżowaniu potwierdzenie musi być wyświetlone na wszystkich przyciskach danej grupy dla rowerzystów,
 - na konsoli operatorskiej - potwierdzenie tylko pobudzonego detektora.

4.3 Sygnalizator akustyczny:

- a) wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 862; z 2021 r. poz. 438 2066. oraz z 14.10.2022 poz. 2377.) wraz z późniejszymi zmianami,

- b) sygnał akustyczny podstawowy równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien być sygnałem krótkoczasowym złożonym, powtarzanym co 200 ms o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania nieprzekraczającym 20ms, sygnał akustyczny podstawowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem krótkoczasowym złożonym, powtarzanym co 100ms,
- c) adaptacyjna (automatyczna) regulacja głośności sygnału dźwiękowego podstawowego w zakresie 50-90dB(A), stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB,
- d) sygnalizator akustyczny (głośnik, tzw. „kukułka”) do zamontowania na latarni sygnalizacyjnej podłączany za pomocą kabla (o odpowiedniej długości) do sterowania umieszczonego w latarni sygnalizacyjnej lub przycisku dla pieszych,
- e) połączenia kablowe montowane na zaciski przyłączeniowe: sprężynowe, we wnęce kablowej w przypadku sygnalizatora akustycznego sterowanego z przycisku dla pieszych,
- f) stopień ochrony sterownika sygnalizatora akustycznego umieszczonego w latarni sygnalizacyjnej nie mniejszy niż IP54,
- g) możliwość konfiguracji zdalnej (radiowo –Bluetooth lub WI-FI) parametrów:
 - częstotliwości dźwięku sygnalizatora podstawowego pomiędzy 550-1580Hz (szczególnie możliwość ustawienia 550Hz, 880Hz oraz 1580Hz),
 - granicznych parametrów głośności sygnału dźwiękowego podstawowego,
- h) możliwość blokowania sygnałów akustycznych ze sterownika sygnalizacji ulicznej,
- i) kolor obudowy sygnalizatora akustycznego podstawowego (głośnika) : czarny lub szary.

5. Wymagania dla detekcji indukcyjnej:

- a) dla pojazdów zastosować układ trójpętlowy dla każdego pasa ruchu; dopuszcza się układ dwupętlowy dla pasów ruchu o długości niewystarczającej dla układu trójpętlowego,
- b) sposób wykonania pętli detekcyjnych powinien zapewniać pewność i niezawodność ich działania między innymi poprzez:
 - lutowane połączenia przewodów pętli z feederem, wykonane w najbliższej studni kablowej i zabezpieczone żelową mufą telekomunikacyjną,
 - części bierne przewodu pętli czyli odcinki biegnące od zakończenia rowka pętli do miejsca połączenia z feederem skrócić 10 razy na metr.
 Szczegóły wykonania pętli dostosować do zaleceń producenta sterownika,
- c) sporządzić protokół pomiarów pętli: rezystancja i indukcyjność obwodu (pętla wraz z feederem), rezystancja izolacji względem ziemi.
- d) Rowek pętli wypełnić żelową masą termoplastyczną itp. TL80
- e) Wszystkie prace związane z wykonaniem pętli indukcyjnych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 2°C.

6. Wymagania do detekcji mikrofalowej dla wszystkich typów pojazdów:

- a) wykrywanie pojazdów zbliżających się do detektora oraz oczekujących w strefie detekcji,
- b) sygnalizowanie wykrycia poprzez sygnał świetlny,
- c) pokrycie strefy detekcji minimum 35 m od linii zatrzymania.

7. Wymagania dla detekcji radiowej pojazdów komunikacji publicznej:

Należy zastosować detekcję wykorzystywaną w tramwajach i autobusach przewoźników świadczących usługi dla Zarządu Transportu Miejskiego w Poznaniu, czyli :

- a) detektory systemu radiowego VDV na planie sytuacyjnym należy zaznaczyć proponowaną lokalizację odbiornika telegramów VDV. W części dokumentacji dotyczącej projektowanej SOR należy nadać numerację i wskazać lokalizację punktów meldunkowych: odległego, na linii zatrzymania, odmeldowującego),

- b) detektory typu VETRA: odległy oraz na linii zatrzymania dla wlotów dla których tramwaj może poruszać się w różnych kierunkach, (detekcja podstawowa dla komunikacji tramwajowej),
- c) detektory indukcyjne: odległy oraz na linii zatrzymania dla wlotów dla których tramwaj może poruszać się tylko w jednym kierunku, (detekcja podstawowa dla komunikacji tramwajowej),
- d) detektor typu TRACK, na linii zatrzymania dla wlotów dla których tramwaj może poruszać się w różnych kierunkach,
- e) detektory mikrofalowe – pozwalające określić gabaryty pojazdów w szczególności ich długość.

Szczegółowe lokalizacje zostaną wyznaczone w projekcie stałej organizacji ruchu, zależnie od uwarunkowań lokalnych (lokalizacja przystanków, łuki torowe, itp.):

- materiały dotyczące tych systemów detekcji Zamawiający udostępni Projektantowi na roboczo,
- w przypadku małych odległości pomiędzy skrzyżowaniami zaleca się przekazywanie informacji o obecności pojazdów komunikacji publicznej pomiędzy sterownikami sygnalizacji świetlnej poprzez sieć teleinformatyczną.

8. Wymagania dla automatycznej detekcji rowerzystów i pieszych:

- a) Pola detekcji automatycznej powinny obejmować zarówno rowerzystów przed przejazdami jak i pieszych oczekujących na przylegających przejściach,
- b) system detekcji powinien składać się z następujących elementów:
 - z modułu wideodetektora zintegrowanego z sensorem termicznym, wyposażonego w
 - uchwyty do -mocowania na konstrukcjach zgodnie z projektem,
 - kabla zasilającego i sygnałowego - zgodnie z zaleceniem producenta,
- c) detektor musi wykrywać pieszych i rowerzystów zarówno w ruchu (uwzględniając kierunek ruchu) jak i zatrzymanych,
- d) wykrycie winno być potwierdzone poprzez wyświetlenie napisu „Czekaj” na przycisku zgłoszeniowym,
- e) wykrywanie pieszych na azylach musi się odbywać poprzez ustanowienie pola detekcji w którym algorytm dokonuje pomiaru zatłoczenia (zapełnienia) tego pola i w przypadku wykrycia zapełnienia o zdefiniowanej procentowej wartości priorytetowo obsłużyć pieszych, (parametr % zapełnienia musi być edytowalny w Centrum Sterowania Ruchem i sterowniku).

9. Wymagania minimalne dla urządzeń automatycznej detekcji rowerzystów i pieszych :

- a) Minimalna ilość stref wykrywania: 8 stref obecności pojazdów, 8 stref obecności pieszych,
- b) Podgląd i konfiguracja pól detekcji dostępna poprzez stronę internetową za pośrednictwem bezpiecznego Wi-Fi oraz Ethernet,
- c) Złącze Ethernet - 10/100 MBps
- d) Standard WiFi - IEEE 802.11
- e) Stopień szczelności - IP67
- f) Zakres temperatur pracy od -40° do 55°C
- g) Rozdzielczość - wizualna kolorowa CMOS 1080 x 1920 HD
- h) Płynności wyświetlania ruchomych obrazów (Ilość klatek) - 30 FPS
- i) Zasięg wykrywania obecności pojazdów i rowerów: 20-40 m, pieszych i rowerzystów: 10-25 m
- j) Zasilanie 12 - 42 V AC/DC
- k) Złącze typu Power over Ethernet (PoE) - PoE A I PoE B
- l) Liczba klatek na sekundę dla czujnika termicznego - 9 FPS
- m) Rozdzielczość termiczna 160 x 120

10. Zasilanie urządzeń:

W przypadku podłączenia pod jedno źródło zasilania kilku obwodów urządzeń np. przyciski dla pieszych i wideodetekcje każdy z podłączonych obwodów musi posiadać zabezpieczenie. Niedopuszczalne jest, aby usterka jednego obwodu powodowała wyłączenie pozostałych.

11. Wymagania dla monitoringu wizyjnego:

- a) system monitoringu powinien składać się z następujących elementów:
 - kamer w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty umożliwiające montaż na konstrukcjach zgodnie z projektem,
 - kabli zasilania kamer i kabli transmisyjnych – zgodnie z zaleceniem producenta,
- b) obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65,
- c) kamery stałopozycyjne, kolorowe IP o czułości rzędu 0 lux (z wbudowanym promiennikiem oświetlającym na odległość co najmniej 30 metrów), z przełączaniem dzień/noc, o rozdzielczości nie mniejszej niż 5 Mpx.

12. Urządzenia do budowy modelu ruchu:

- należy utrzymać funkcjonowanie istniejących kamer ANPR (Automatic Number Plate Recognition), ANPR068 i ANPR049

13. Wymagania dla kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej:

Pod chodnikami i trawnikami zastosować rury :

- PE 110 mm – giętke, dwuścienne (warstwa zewnętrzna karbowana, wewnętrzna gładka), o wytrzymałości mechanicznej odpowiedniej do miejsca ułożenia,
- PE 75 mm – na podejściach do konstrukcji wsporczych i na końcowych odcinkach do pętli detekcyjnych – o własnościach j.w.

Pod jezdniami zastosować rury:

- PE 110 mm grubościennne (przeznaczone do wykonywania przecisków),
- studnie kablowe o klasie obciążalności ramy i pokrywy co najmniej B125, z pokrywą zaopatrzoną w wywietrznik metalowy i napis MIASTO POZNAŃ lub POZNAŃ,
- jeżeli do studni będą wprowadzone również rury kanalizacji teletransmisyjnej, to zastosować zabezpieczenie przed dostępem osób nieuprawnionych, jak opisano w p. 15.

14. Wymagania dla instalacji kablowej:

- a) do budowy instalacji zastosować następujące kable i przewody :
 - zasilanie sygnalizatorów i przycisków - kable typu YKY lub YKSY-żo n x 1,5 mm²; w uzasadnionych przypadkach 2,5 mm²,
 - indukcyjne pętla detekcyjne - przewód LgYd 2,5 mm²
 - feeder - kabel telekomunikacyjny typu XzTKMXpw 2 x 2 x 0,8 mm² (o ile producent sterownika nie wskaże innego typu) - osobny kabel dla każdej pętli,
 - przewód uziemiający konstrukcje wsporcze - przewód LgY 6 mm² lub inny wynikający z potrzeb,
 - detektory termowizyjne - transmisja kablem teleinformatycznym UTP-5e 4x2x0,5 + zasilanie oraz styk - XzTKMXpw 2x2x0,8 mm²
 - Sensory detekcji mikrofalowej - RPX 4x1,2mm
 - transmisja kamery IP - S/FTP 4x2x0,5 kat. 6 - skrętka + zasilacz PoE np. PSA16U-480 M1890
- b) kable doprowadzić dla konstrukcji niskich (do 3,5m) bezpośrednio do sygnalizatorów (bez złącz w maszcie); dla konstrukcji wysokich (powyżej 3,5 m) kable prowadzić do listwy zaciskowej i dalej osobnymi zwodami do każdej lampy, czy urządzenia,
- c) ilość żył w kablu musi umożliwiać podłączenie każdego przycisku zgłoszeniowego z osobnym wejściem sterownika,
- a) wszystkie kable wchodzące i wychodzące z szafy sterownika należy opisać za pomocą trwałych oznaczników (np. tabliczki metalowe, koszulki drukowane, nie dopuszcza się oznaczników w postaci naklejek na kablach) zgodnie z dokumentacją techniczną.
- b) wszystkie kable w każdej studni kablowej należy opisać za pomocą trwałych oznaczników (np. tabliczki metalowe, koszulki drukowane, nie dopuszcza się oznaczników w postaci naklejek na kablach) zgodnie z dokumentacją techniczną.

15. Wymagania dla kanału technologicznego i mikrokanalizacji:

Rurociągi HDPE $\varnothing$ 40 mm powinny posiadać grubość ścianki 3,7 mm, rowkowane, z warstwą poślizgową. Rurociągi HDPE $\varnothing$ 110 mm powinny posiadać grubość ścianki min. 5 mm, a także winny być proste, w odcinkach, jednościenne, gładkie z kielichami z uszczelnieniem. Rury polietylenowe powinny wytrzymać próbę nadciśnieniem powietrza 1 MPa w ciągu 30 min, a ubytek ciśnienia przy próbie 24 godzinnej dla ciśnienia 0,1 MPa nie powinien być większy niż 10%. Pakiet mikrorur powinien być grubościenny, prefabrykowany i zawierać co najmniej 7 mikrorur o średnicy 12/8 mm.

W przypadku przejść kanalizacją pod drogami, linią tramwajową stosować rury przepustowe polietylenowe, grubościennie RHDPEp 110/6,3 zachowując min. głębokości ułożenia. Dla przejścia pod linią tramwajową zachować min. głębokość ułożenia 1,5 m od główki szyny. Dla przejść pod wjazdami i drogami zachować min. głębokość ułożenia 1,2 m. Na pozostałym terenie kanalizację układać na głębokości 0,8 (jeśli wytyczne zarządcy gruntu nie wymagają innej głębokości ułożenia). Rurociąg kablowy musi zabezpieczać zaciągnięty do niego kabel światłowodowy przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągu. W połowie głębokości wykopu powinna zostać ułożona taśma ostrzegawcza z trwałym napisem „UWAGA KANAŁ TECHNOLOGICZNY” w kolorze pomarańczowym o szerokości min. 20 cm i grubości 0,3 mm z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm. Bezpośrednio nad kanałami technologicznymi powinna zostać ułożona taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna z trwałym napisem „UWAGA KANAŁ TECHNOLOGICZNY” w kolorze pomarańczowym o szerokości min. 20 cm i grubości 0,5 mm, z czynnikiem lokalizacyjnym w postaci taśmy kwasoodpornej o szerokości co najmniej 25 mm i grubości co najmniej 0,1 mm z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm. Rury w gruncie powinny być prowadzone łagodnymi łukami. Prawidłowe ich ułożenie powinno zostać potwierdzone badaniami szczelności oraz kalibracją rurociągów wykonanymi po zakończeniu prac montażowych. Projektowana kanalizacja powinna umożliwiać jej wykorzystanie przez najbliższe 25-30 lat (czas żywotności poszczególnych zainstalowanych materiałów). Projekt powinien zakładać 50% zapas dla kabli w budowanej kanalizacji w momencie instalacji.

Ułożenie w gruncie rurociągu powinno być odpowiednie co do głębokości wynikającej z lokalnych warunków terenowych, uzgodnień z właścicielami gruntów oraz dysponentami innych, istniejących urządzeń infrastruktury technicznej, jednak nie mniej niż 0,8 m oraz w normatywnej odległości od innych urządzeń infrastruktury technicznej - zgodnie z zaleceniami normy ZN 96/TPSA-013.

Zamawiający wymaga normatywnego zabezpieczenia (pod względem wody i gazu) rurociągu przy wejściu kanalizacji do budynku, pomieszczenia technicznego. Kanalizacja powinna być ułożona ze spadkiem skierowanym od budynku tak, aby woda nie propagowała się do pomieszczenia.

Rurociąg kablowy musi być wykonany z rur z polietylenu HDPE typu 40/3,7, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm³ i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min wg ZN-96/TPSA 017 z wewnętrzną warstwą poślizgową. Rurociąg kablowy musi zabezpieczać zaciągnięty do niego kabel światłowodowy przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągu.

Na obszarach o zwiększonym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi kabel światłowodowy musi być ułożony w rurociągu kablowym z rur o zwiększonej grubości ścianki, bądź rurociąg kablowy musi być ułożony w grubościennych rurach osłonowych lub teletechnicznej kanalizacji pierwotnej. Dopuszczalne jest wtedy zastosowanie rur typu HDPE 32/2,9. Rurociągi kablowe mogą być dodatkowo chronione przykrywkami kablowymi. Rurociąg kablowy na przejściach przez duże cieki wodne, zbiorniki i drogi musi być zbudowany tylko z jednego odcinka fabrykacyjnego. Rury przepustowe muszą być łączone w sposób szczelny.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociąg kablowy musi być uszczelniony w każdym punkcie wg ZN-96/TPSA-021, niedostępny dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabla oraz ciągów pustych.

Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji rurociągów kablowych (dotyczy budowy kanalizacji składającej się wyłącznie z rur RHDPE 40, 32 lub mikrorurociągów) z kablami światłowodowymi w terenie metodami elektromagnetycznymi, równoległe z rurociągiem kablowym należy ułożyć przewody elektryczne izolowane. Przewody elektryczne muszą posiadać ciągłość elektryczną na całej długości odcinków międzyłączowych, a miejsca ich połączeń powinny być chronione przed korozją.

W studniach kablowych winny być zainstalowane puszki instalacyjne, w których należy wyprowadzać końcówki przewodów elektrycznych. Przy zasobnikach kablowych przewody elektryczne winny być wyprowadzone na słupki oznaczeniowo – pomiarowe.

Integralną częścią rurociągu kablowego są studnie i zasobniki kablowe przewidziane do instalacji osłon złączowych oraz zapasów technologicznych kabla światłowodowego. Klasa wytrzymałości studni powinna być dopasowana do miejsca montażu, lecz nie mniej niż B 125. Studnie w drogach budować, jako najazdowe z pokrywą klasy D400.

Projektowane studnie powinny być wymiaru min. SKR-2/SK-2 dla studni złączowych i podszafkowych oraz min. SKR-1 dla studni przelotowych. Doboru wytrzymałości studni i ramy/pokrywy dokonuje projektant w uwzględnieniu do warunków terenowych. Montaż rurociągów powinien być wykonany estetycznie i funkcjonalnie (min. montaż rurociągów nie powinien być wykonany w świetle wejścia do studni np. SKR-2). Ilość, rodzaj studni oraz odległości pomiędzy studniami powinny być dostosowane do profilu budowanej kanalizacji. Maksymalna odległość pomiędzy studniami nie powinna przekraczać 100 m (dla kanalizacji budowanej z rurociągów $\varnothing$ 110 mm), a odcinek kanalizacji powinien mieć prostoliniowy przebieg. Wysokość montażu ramy studni powinna być dostosowana do niwelety terenu wokół wybudowanej studni. Teren po prowadzonych pracach zawsze powinien być doprowadzony do stanu z przed przystąpienia do prac. W przypadku różnicy wysokości terenu, pomiędzy poziomem gruntu a poziomem studni, należy wyrównać ziemią i zagęścić teren wokół zainstalowanej ramy. Wszelkie odstępstwa od wytycznych muszą zostać uzgodnione z Zarządem Dróg Miejskich na etapie realizacji.

W miejscach gdzie nie ma możliwości montażu studni z przyczyn terenowych lub uzgodnieniowych, a istnieje konieczność wykonania złącza/zapasu należy projektować zasobniki kablowe. Zasobniki kablowe, wykonane z tworzyw sztucznych, muszą być ułożone w gruncie na głębokości min 0,7 m licząc od górnej pokrywy. Bezpośrednio nad zasobnikami kablowymi należy układać markery kablowe umożliwiające późniejszą szczegółową lokalizację zasobników kablowych. Konieczność montażu zasobnika kablowego powinna zostać każdorazowo uzgodniona z Przedstawicielem ZDM.

Wszystkie instalowane studnie kablowe muszą być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych z wykorzystaniem pokryw typu ALDAZ/PIOCH zamykanych kłódką systemową określoną przez Wydział Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa Urzędu Miasta Poznania (Abloy lub LOB), którą w uzgodnieniu z Zamawiającym dostarcza Wykonawca. Wszystkie studnie muszą być wyposażone w pokrywy z logiem Miasta Poznań lub napis MIASTO POZNAŃ (dopuszcza się POZNAŃ) oraz posiadać metalowy wywietrznik. Rama oraz pokrywa studni powinny zostać wykonane w technologii żeliwnej. W momencie zgłoszenia gotowości do odbioru prac elementy żeliwne (kołnierz ramy i obramowanie pokrywy) wszystkich studni budowanych/rozbudowywanych w ramach zadania należy pomalować farbą antykorozyjną (np. asfaltową). Osadnik studni należy uzupełnić o żwir. Typ ramy i pokrywy studni powinien być dobrany do miejsca montażu (rama wzmocniona, lekka). Niedopuszczalne jest wykonywanie dodatkowego podwyższenia pod płytę górna oraz wykonywanie skuć betonu korpusu studni w celu obniżenia wysokości studni. Poszczególne elementy żelbetowe montować z zastosowaniem na płaszczyznach połączeń szybkowiązających zapraw o dużej wytrzymałości i odporności na działanie wód opadowych. Ilość zaprawy dobierać tak, by po montażu nastąpiło wyciśnięcie jej nadmiaru na zewnątrz i do wewnątrz studni. Przed zasypaniem wykopu należy wszystkie połączenia dodatkowo zaizolować tak jak płaszczyzny prefabrykatów.

W przypadku konieczności wykonania otworów wejściowych w innych miejscach, niż wykonane fabrycznie, należy wykonać je za pomocą wiertnicy z zastosowaniem końcówki o średnicy nieznacznie przekraczającej średnicę wprowadzanej rury. Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą kucia. Przestrzeń pomiędzy rurą i ścianą studni wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni.

W przypadku wprowadzenia do studni kablowej rury pierwotnej, przestrzeń studnia - rura pierwotna wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni. W przypadku wprowadzenia do studni kablowej rurociągów kablowych z zastosowaniem krótkiego odcinka rury, jako przepustu należy przestrzeń studnia - rura przepustowa oraz przestrzeń rura przepustowa – rurociąg kablowy wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni. Do montażu wyposażenia studni, w tym pokryw zabezpieczających, stosować śruby nierdzewne.

Zasypywanie wykopu wykonywać warstwami z zagęszczaniem do takiego stopnia zagęszczenia by można było odtworzyć nawierzchnię terenu.

W studniach gdzie przewiduje się pozostawienie zapasu kabla liniowego oraz gdzie projektuje się złącze należy zamontować stelaże zapasu STZK-2/4 lub alternatywne umożliwiające instalacje odpowiedniej długości zapasu.

Technika wykonywania robót ziemnych zależy od miejsca prowadzenia robót i rodzaju gruntu. W miejscach o dużym nasyceniu innymi instalacjami podziemnymi, w miejscach planowanych zbliżeń

lub skrzyżowań z tymi instalacjami roboty należy prowadzić ręcznie w sposób uniemożliwiający uszkodzenie istniejących instalacji.

Dno wykopu przed ułożeniem rurociągu kablowego musi być wolne od kamieni, elementów metalowych, gruzu i innych zanieczyszczeń. Na tak przygotowane dno wykopu należy nanieść 10 cm warstwę piasku – wykonać tzw. podsypkę piaskową. Rury układać na głębokości 0,8m licząc od poziomu terenu. Pierwsze co najmniej 10 cm przysypania rurociągu musi być wyłącznie piaskiem. Pozostała część może zostać uzupełniona przesianym gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni i gruzu oraz innych zanieczyszczeń.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi instalacjami należy stosować osłony rur i osłony istniejących instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wyznaczony przedstawiciel Zamawiającego powinien odbierać przed zasypaniem prace ulegające zakryciu, po uprzednim zawiadomieniu od Wykonawcy.

Instalacje wewnątrz budynkowe należy wykonywać w uzgodnieniu z Właścicielem/Zarządcą danej nieruchomości. Zalecany jest montaż koryt metalowych, jeśli miejsce instalacji na to pozwala. Elementy składowe koryt kablowych powinny zostać uziemione poprzez zrównanie potencjałów poszczególnych elementów (łączniki linką zielono-żółtą min. 6 mm²) oraz uziemienie z dwóch stron konstrukcji koryta do uziomu dostępnego w budynku.

Szczegółowe wymagania techniczne dla kanału technologicznego zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 26.05.2023 r. (rok 2023 poz. 1039).

16. Ochrona przeciwporażeniowa

- a) ochronę przeciwporażeniową zaprojektować odpowiednią do warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanych przez ENEA Operator,
- b) konstrukcje wsporcze wysokie (maszty o wysokości $\geq 5m$, słupy z wysięgnikami i bramownice) wyposażyć w dodatkowy uziom o rezystancji nie większej niż 30 Ω .

15.1. Wymagania dotyczące dokumentacji technicznej dla obiektów z sygnalizacją świetlną

- a) Dokumentacja wykonawcza musi posiadać wszystkie uzgodnienia. W skład uzgodnień muszą wchodzić także ustalenia z wydziałami merytorycznymi ZDM.
- b) Dokumentację dostarczyć należy w formie papierowej (ilość egzemplarzy do uzgodnienia z ZDM) oraz w edytowalnej wersji elektronicznej w skład której wchodzi:
 - opis techniczny –formaty dozwolone: doc, docx, odt,
 - rysunki –formaty dozwolone: dxf, dwg
 - tabele – formaty dozwolone: xls, xlsx, ods, csv
 - kosztorysy: inwestorski i ofertowy zawierające właściwe formuły – formaty dozwolone: xls, xlsx, ods,
 Dodatkowo każdy rysunek z osobna należy zamieścić w dokumentacji w formacie pdf.

Forma elektroniczna na potrzeby postępowania przetargowego musi zawierać, także egzemplarz zbiorczy projektu wykonawczego w jednym pliku w formacie pdf.

Nie dopuszcza się dokumentacji na potrzeby postępowania przetargowego w formacie pdf, która nie zawiera scalonego opisu technicznego i rysunków. zarówno dla nowo powstających jak i przebudowywanych sygnalizacji, projekt musi zawierać informację o punkcie z którego sterownik zostanie zasilony.

- c) W przypadku modernizacji istniejącego obiektu w całości lub jakiegokolwiek części należy zaktualizować całą dokumentację techniczną obiektu.
- d) w DTR sterownika należy zamieścić szczegółowe schematy połączeń wszystkich kabli i urządzeń.
- e) Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć w formie papierowej oraz w wersji elektronicznej, wszystkie rysunki muszą być w formacie pdf oraz w wersji edytowalnej dxf lub dwg z naniesionymi zmianami w odniesieniu do projektu bazowego. Dotyczy zarówno dokumentacji elektrycznej jak i organizacji ruchu.

Aktualność wersji wymagań technicznych powinna być zgodna na dzień ogłoszenia postępowania przetargowego.

ZDM zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w powyższych wytycznych.

Zatwierdzono przez Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu:

Wydział RITS

.....

Wydział Organizacji i Bezpieczeństwa Ruchu

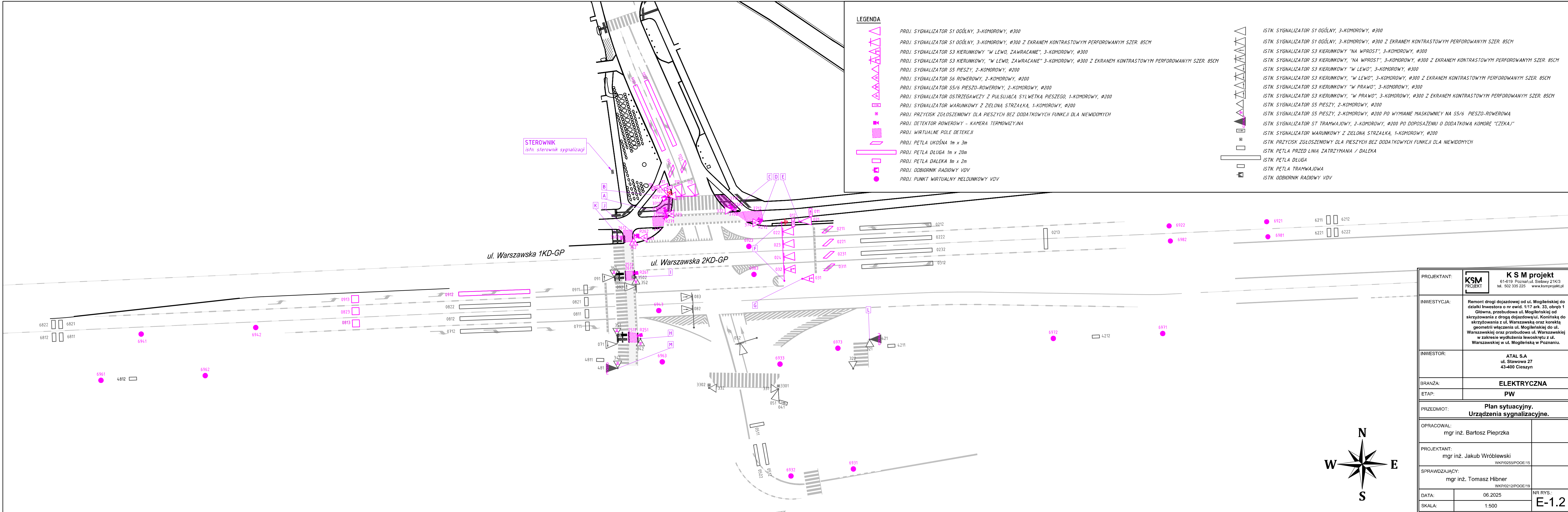
.....

Zastępca Dyrektora ds. Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

.....

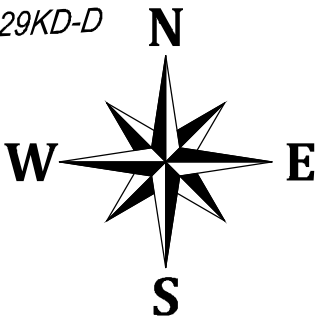
Wymagania techniczne dla urządzeń i instalacji w sygnalizacjach ruchu drogowego w Poznaniu

10

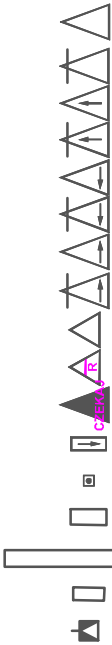


PROJEKTANT:	KSM PROJEKT K S M projekt 61-619 Poznań, ul. Sielawy 21K/3 tel. 502 335 225 www.ksmprojekt.pl	
INWESTYCJA:	Remont drogi dojazdowej od ul. Mogileńskiej do działki Inwestora o nr ewid. 1/17 ark. 33, obręb 1 Główna, przebudowa ul. Mogileńskiej od skrzyżowania z drogą dojazdową/ul. Konińską do skrzyżowania z ul. Warszawską oraz korektą geometrii włączenia ul. Mogileńskiej do ul. Warszawskiej oraz przebudowa ul. Warszawskiej w zakresie wydłużenia lewoskrętu z ul. Warszawskiej w ul. Mogileńską w Poznaniu.	
INWESTOR:	ATAL S.A ul. Stawowa 27 43-400 Cieszyń	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
ETAP:	PW	
Plan sytuacyjny. Urządzenia sygnalizacyjne.		
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Pieprzka	
PROJEKTANT:	mgr inż. Jakub Wróblewski WKPR/0255/POOE/15	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Tomasz Hibner WKPR/0212/POOE/19	
DATA:	06.2025	NR RYS.: E-1.2
SKALA:	1:500	

ka 29KD-D



LEGENDA



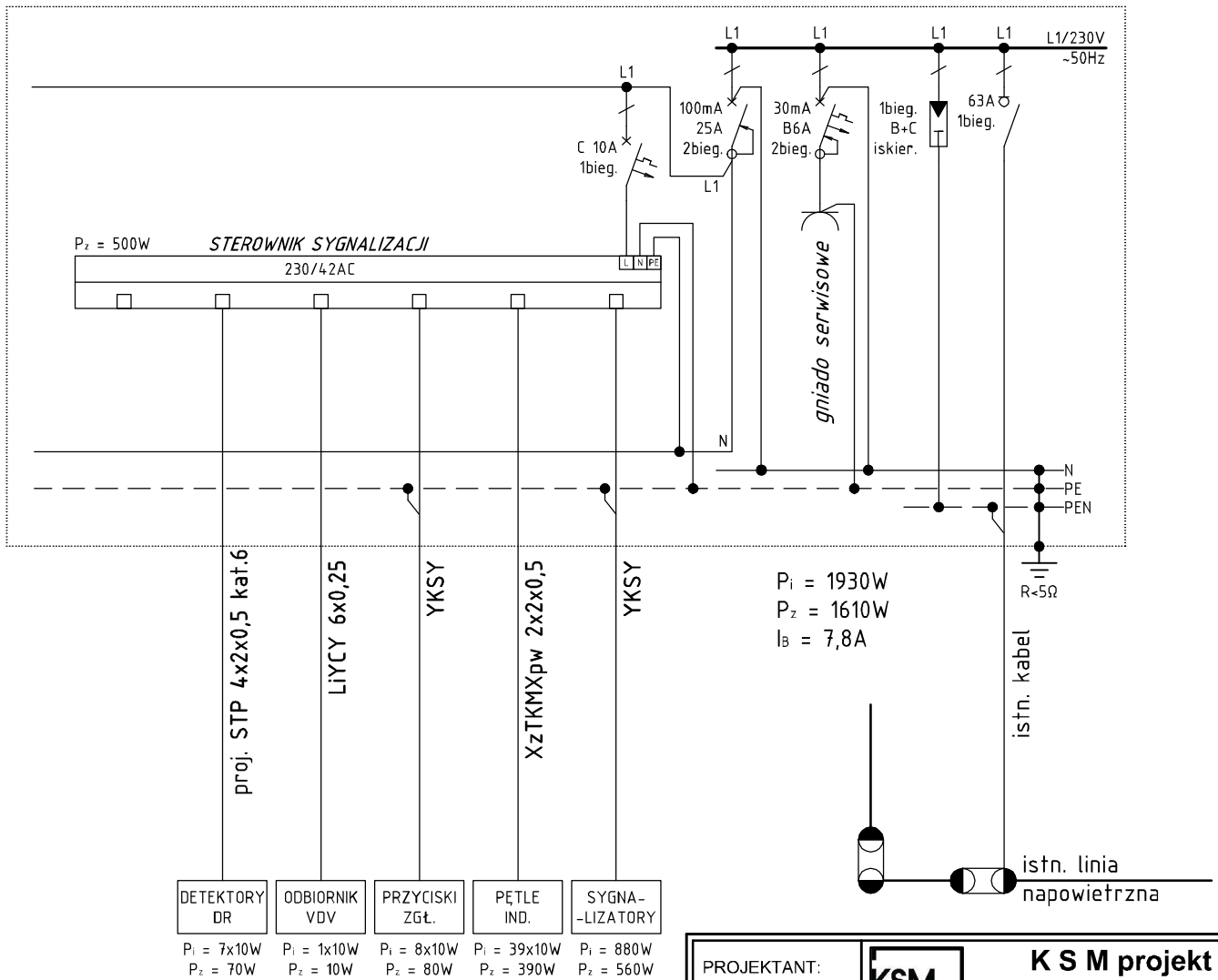
- ISTN. SYGNALIZATOR S1 OGÓLNY, 3-KOMOROWY, Ø300
- ISTN. SYGNALIZATOR S1 OGÓLNY, 3-KOMOROWY, Ø300 Z EKRANEM KONTRASTOWYM PERFOROWANYM SZER. 85CM
- ISTN. SYGNALIZATOR S3 KIERUNKOWY "NA WPROST", 3-KOMOROWY, Ø300
- ISTN. SYGNALIZATOR S3 KIERUNKOWY, "NA WPROST", 3-KOMOROWY, Ø300 Z EKRANEM KONTRASTOWYM PERFOROWANYM SZER. 85CM
- ISTN. SYGNALIZATOR S3 KIERUNKOWY "W LEWO", 3-KOMOROWY, Ø300
- ISTN. SYGNALIZATOR S3 KIERUNKOWY, "W LEWO", 3-KOMOROWY, Ø300 Z EKRANEM KONTRASTOWYM PERFOROWANYM SZER. 85CM
- ISTN. SYGNALIZATOR S3 KIERUNKOWY "W PRAWO", 3-KOMOROWY, Ø300
- ISTN. SYGNALIZATOR S3 KIERUNKOWY, "W PRAWO", 3-KOMOROWY, Ø300 Z EKRANEM KONTRASTOWYM PERFOROWANYM SZER. 85CM
- ISTN. SYGNALIZATOR S5 PIESZY, 2-KOMOROWY, Ø200
- ISTN. SYGNALIZATOR S5 PIESZY, 2-KOMOROWY, Ø200 PO WYMIANIE MASKOWNICY NA S5/6 PIESZO-ROWEROWĄ
- ISTN. SYGNALIZATOR ST TRAMWAJOWY, 2-KOMOROWY, Ø200 PO DOPOSAŻENIU O DODATKOWĄ KOMORĘ "CZĘKAJ"
- ISTN. SYGNALIZATOR WARUNKOWY Z ZIELONĄ STRZAŁKĄ, 1-KOMOROWY, Ø200
- ISTN. PRZYCIŚK ZGŁOSZENIOWY DLA PIESZYCH BEZ DODATKOWYCH FUNKCJI DLA NIEWIDOMYCH
- ISTN. PĘTLA PRZED LINIĄ ZATRZYMANIA / DALEKA
- ISTN. PĘTLA DŁUGA
- ISTN. PĘTLA TRAMWAJOWA
- ISTN. ODBIÓRNIK RADIOWY VDV

ul. Warszawska 1KD-GP

ul. Warszawska 2KD-GP

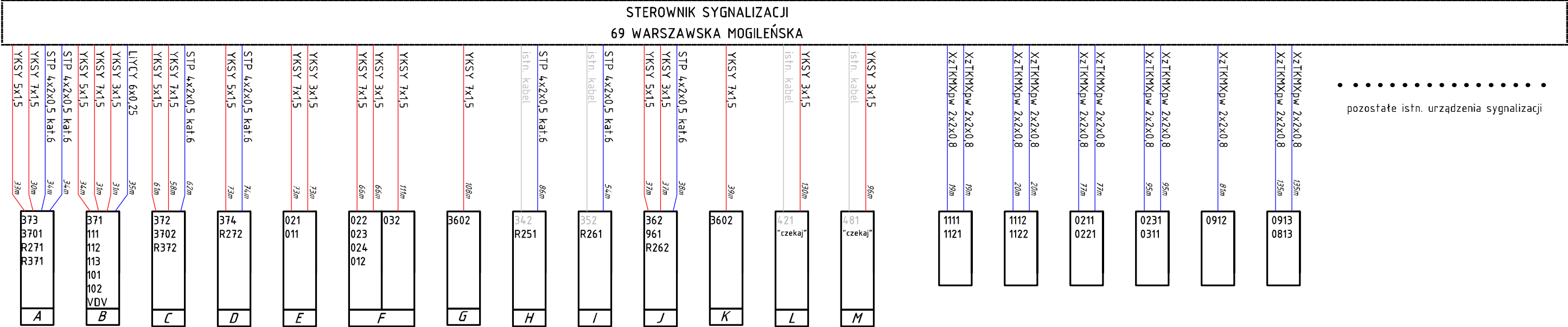
PROJEKTANT:	KSM PROJEKT K S M projekt 61-619 Poznań, ul. Sielawy 21K/3 tel. 502 335 225 www.ksmprojekt.pl	
INWESTYCJA:	Remont drogi dojazdowej od ul. Mogileńskiej do działki Inwestora o nr ewid. 1/17 ark. 33, obręb 1 Główna, przebudowa ul. Mogileńskiej od skrzyżowania z drogą dojazdową/ul. Konińską do skrzyżowania z ul. Warszawską oraz korektą geometrii włączenia ul. Mogileńskiej do ul. Warszawskiej oraz przebudowa ul. Warszawskiej w zakresie wydłużenia lewoskrętu z ul. Warszawskiej w ul. Mogileńską w Poznaniu.	
INWESTOR:	ATAL S.A ul. Stawowa 27 43-400 Cieszyń	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
ETAP:	PW	
PRZEDMIOT:	Plan sytuacyjny. Stan istniejący - demontaż.	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Pieprzka	
PROJEKTANT:	mgr inż. Jakub Wróblewski WKP/0255/POOE/15	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Tomasz Hibner WKP/0212/POOE/19	
DATA:	06.2025	NR RYS.:
SKALA:	1:500	E-1.3

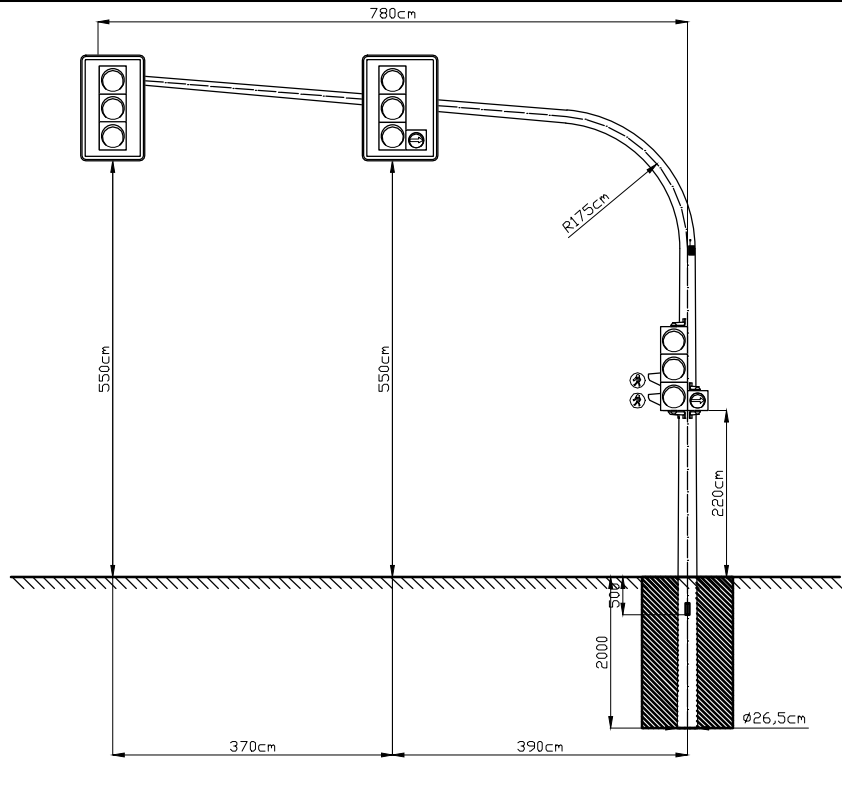
proj. SZAFKA STEROWNICZA



ochrona przeciwporażeniowa:
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE NAPIĘCIA
II KLASA IZOLACJI
NAPIĘCIE ZASILANIA <50VAC/DC
układ sieci:
TN-C-S

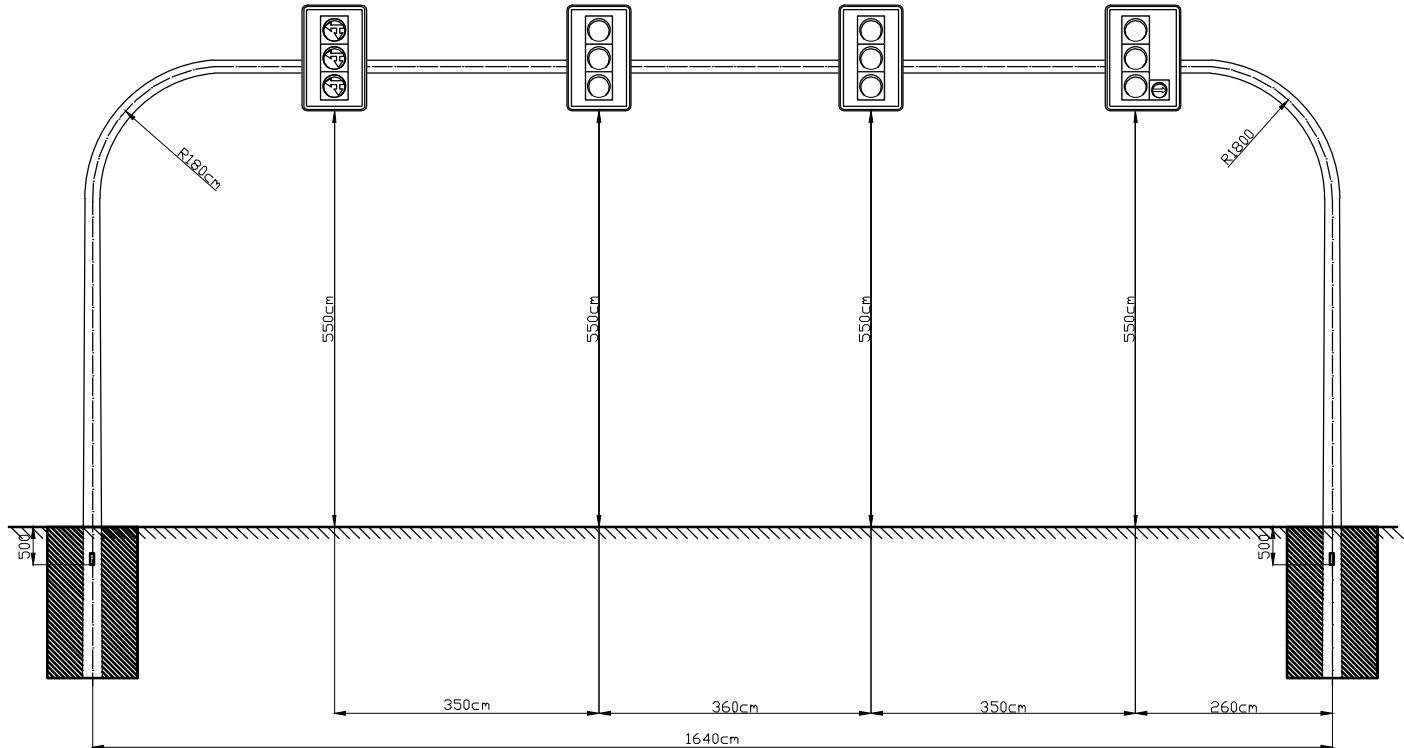
PROJEKTANT:		 K S M projekt 61-619 Poznań, ul. Sielawy 21K/3 tel. 502 335 225 www.ksmprojekt.pl	
INWESTYCJA:		Remont drogi dojazdowej od ul. Mogileńskiej do działki Inwestora o nr ewid. 1/17 ark. 33, obręb 1 Główna, przebudowa ul. Mogileńskiej od skrzyżowania z drogą dojazdową/ul. Konińską do skrzyżowania z ul. Warszawską oraz korektą geometrii włączenia ul. Mogileńskiej do ul. Warszawskiej oraz przebudowa ul. Warszawskiej w zakresie wydłużenia lewoskrętu z ul. Warszawskiej w ul. Mogileńską w Poznaniu.	
INWESTOR:		ATAL S.A ul. Stawowa 27 43-400 Cieszyń	
BRANŻA:		ELEKTRYCZNA	
ETAP:		PW	
PRZEDMIOT: Schemat ideowy zasilania sygnalizacji.			
OPRACOWAŁ:			
mgr inż. Bartosz Pieprzka			
PROJEKTANT:			
mgr inż. Jakub Wróblewski			
		WKP/0255/POOE/15	
SPRAWDZAJĄCY:			
mgr inż. Tomasz Hibner			
		WKP/0212/POOE/19	
DATA:	06.2025	NR RYS.: E-2	
SKALA:	1:500		





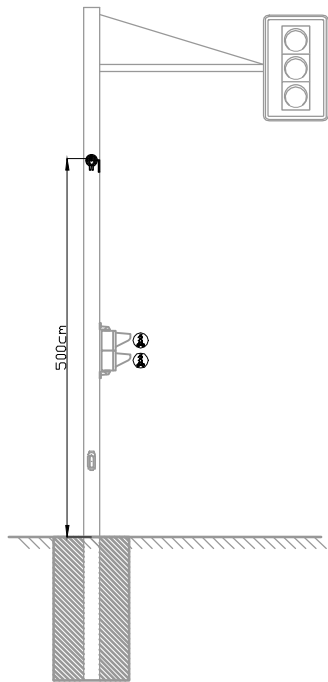
B

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 111, 112, 113, 101, 102, 371
odbiornik: VDV



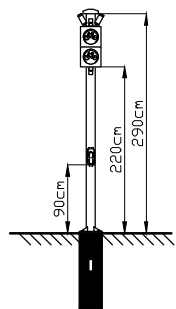
F

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 022, 023, 024, 032, 012



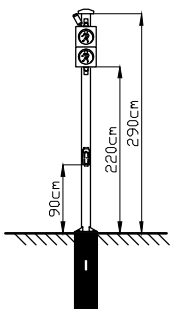
I

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 092, 352
przycisk: 3502
detektor: R261



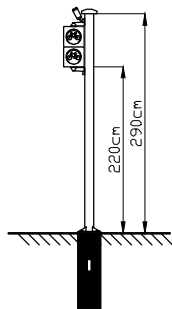
A

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 373
przycisk: 3701
detektor: R271, R371



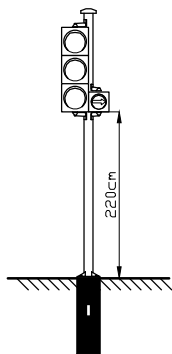
C

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 372
przycisk: 3702
detektor: R372



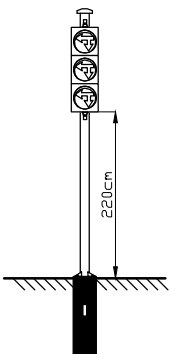
D

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 374
detektor: R272



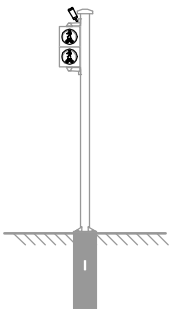
E

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 031



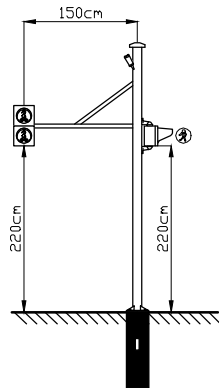
G

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 021, 011



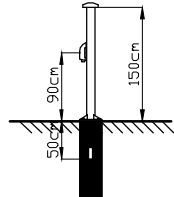
H

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 342
detektor: R251



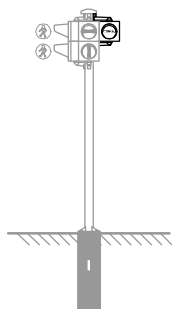
J

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 362, 961
detektor: R262



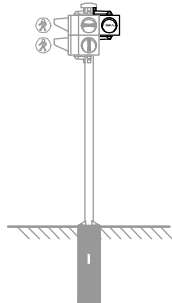
K

SŁUP PROSTY
przycisk: 3602



L

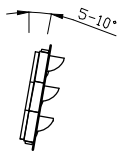
SŁUP PROSTY
sygnalizator: 321, 421
+ "CZEKAJ"



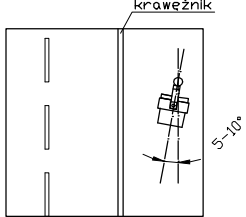
M

SŁUP PROSTY
sygnalizator: 341, 481
+ "CZEKAJ"

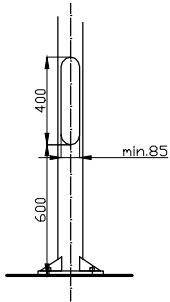
montaż sygnalizatora
na wysięgniku/bramie



montaż sygnalizatora
na słupie prostym



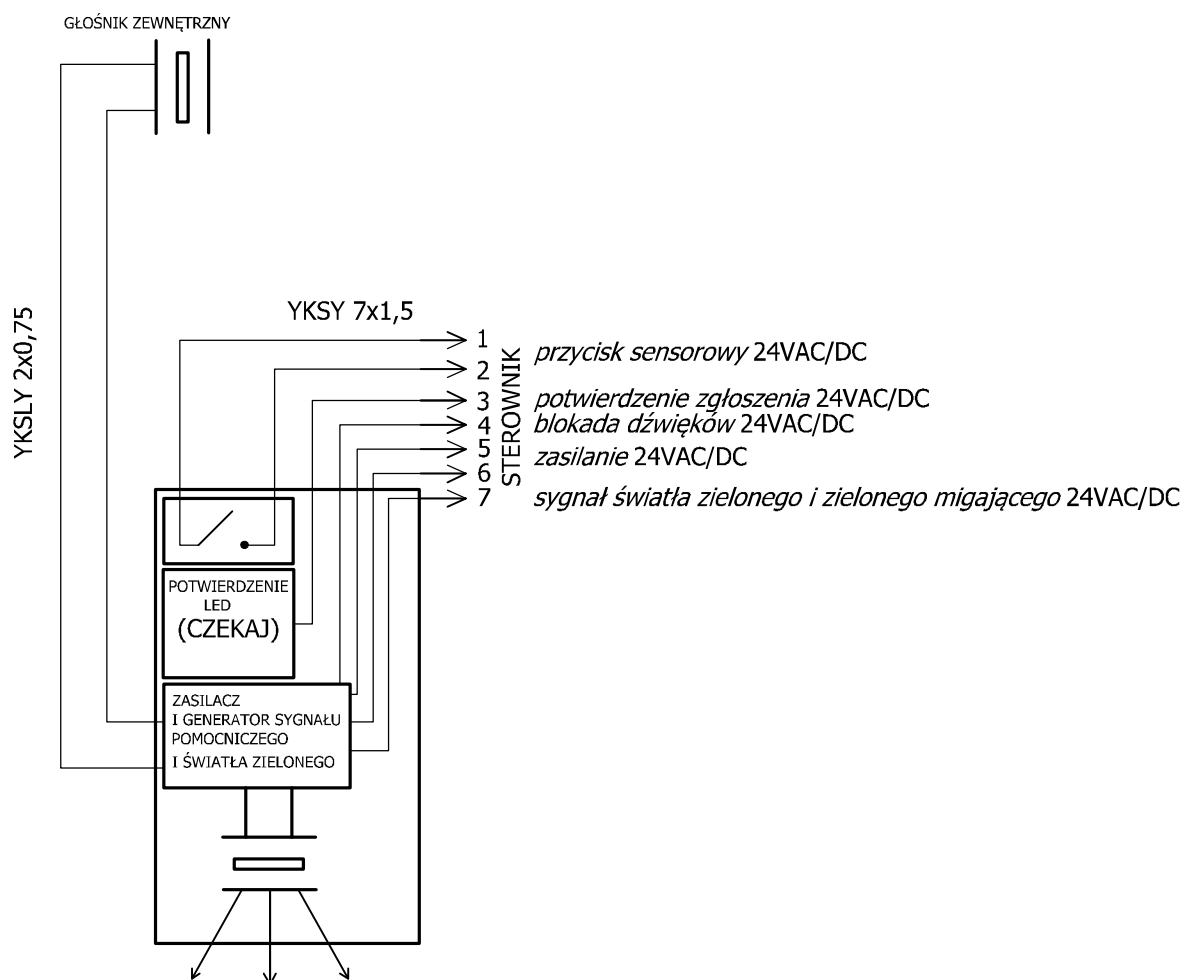
widok wnętrza słupowej



UWAGA:

1. Fundamenty dobrać zgodnie ze wskazaniem producenta konstrukcji wsporczych.
2. Wszystkie sygnalizatory dla pieszych wyposażać w sygnalizatory akustyczne.

PROJEKTANT:	KSM PROJEKT 61-619 Poznań, ul. Sielawy 21K/3 tel. 502 335 225 www.ksmprojekt.pl	
INWESTYCJA:	Remont drogi dojazdowej od ul. Mogileńskiej do działki Inwestora o nr ewid. 1/17 ark. 33, obręb 1 Główna, przebudowa ul. Mogileńskiej od skrzyżowania z drogą dojazdową/ul. Konińską do skrzyżowania z ul. Warszawską oraz korektą geometrii włączenia ul. Mogileńskiej do ul. Warszawskiej oraz przebudowa ul. Warszawskiej w zakresie wydłużenia lewoskrętu z ul. Warszawskiej w ul. Mogileńską w Poznaniu.	
INWESTOR:	ATAL S.A ul. Stawowa 27 43-400 Cieszyń	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
ETAP:	PW	
PRZEDMIOT: Widok ogólny konstrukcji wsporczych.		
OPRACOWAŁ: mgr inż. Bartosz Pieprzka		
PROJEKTANT: mgr inż. Jakub Wróblewski WK/P/0255/POOE/15		
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Tomasz Hibner WK/P/0212/POOE/19		
DATA:	06.2025	NR RYS.: E-4
SKALA:	1:500	



**ZAŁĄCZNIK 1. Schemat podłączenia
przykładowego przycisku zgłoszeniowego.**

Załącznik nr 2

Przykład wykonania pętli indukcyjnej dla samochodów

