

OPIS TECHNICZNY

do projektu techniczno-wykonawczego Miasteczka Ruchu Drogowego w Knurowie

1. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

- zlecenie Inwestora,
- mapa do celów projektowych oraz pomiary geodezyjne.
- inwentaryzacja i pomiary własne projektanta,
- rozpoznanie geotechniczne przekazane przez Zamawiającego

2. Opis stanu istniejącego

2.1. Analiza stanu istniejącego

Przedmiotowy obiekt znajduje się w północnej części Knuruwa w rejonie ulicy Szpitalnej, na terenie parku. W rejonie przedmiotowej inwestycji biegnie chodnik o nawierzchni z koski brukowej betonowej, istniejące drzewa, dojazd do urządzeń sanitarnych, a także trawniki.

W rejonie inwestycji biegnie następujące uzbrojenie terenu:

- sieć energetyczna,
- kanalizacja deszczowa,
- sieć ciepłownicza.

2.2. Położenie obiektu

Przedmiotowy obiekt położony jest na pojedynczej działce własnościowej przedstawionej w poniższej tabeli:

L.p.	Nr działki	Obr. ew.	Jedn. ew.	Lokalizacja	Obszar MPZP
1	1788	Knurów 240501 1.0001	Knurów	ul. Szpitalna	Z21.1ZP
2	1786	Knurów 240501 1.0001	Knurów	ul. Szpitalna	Z21.1ZP

Powyższe działki stanowią własność Gminy Knurów i wyznaczone są pod teren zieleni parkowej.

2.3. Analiza Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego

Działki na których zlokalizowany jest przedmiotowy obiekt zostały opisane szczegółowo w uchwale nr **UCHWALE NR LXXXII/997/2024 RADY MIASTA KNURÓW** z dnia 17 stycznia 2024 r. Jako następujące obszary planistyczne:

Tereny o symbolach: Z21.1ZP, Z21.2ZP, Z21.3ZP, Z21.4ZP, Z21.5ZP, Z21.6ZP, Z21.7ZP, na rysunku planu opisane jako „teren zieleni parkowej”, przeznacza się pod: parki, skwery, zieleńce, a także inne formy zieleni komponowanej.

W ramach przeznaczenia, o którym mowa w ust. 1, dopuszcza się:

- 1) obiekty małej architektury, w szczególności obiekty architektury ogrodowej, urządzenia stanowiące wyposażenie placów zabaw, inne tym podobne obiekty służące rekreacji i wypoczynkowi;**
- 2) na terenie Z21.1ZP zagospodarowanie terenowymi urządzeniami sportowymi w ramach skate parku z możliwością lokalizacji budynków związanych z zapleczem techniczno-socjalnym oraz miejsc parkingowych;
- 3) na terenie Z21.3ZP obiekty dla potrzeb imprez estradowych (arena), z możliwością realizacji obiektów zaplecza technicznego dla imprez plenerowych;
- 4) na terenie Z21.4ZP pomniki;
- 5) na terenie Z21.7ZP terenowe urządzenia sportowe;
- 6) komunikację wewnętrzną;
- 7) parkingi terenowe;
- 8) sieci infrastruktury technicznej.

Ustala się następujące warunki zabudowy i zagospodarowania terenów, o których mowa w ust. 1:

- 1) wykorzystanie trenu Z21.7ZP na cele realizacji terenowych urządzeń sportowych i parkingu nie może być większe niż 30% powierzchni tego terenu;
- 2) wskaźnik powierzchni biologicznie czynnej nie może być mniejszy niż:
 - a) 60% na terenach Z21.1ZP ÷ Z21.4ZP,**
 - b) 70% na terenie Z21.5ZP,
 - c) 60% na terenie Z21.6ZP,

d) 55% na terenie Z21.7ZP;

3) na terenie Z21.1ZP:

- a) wskaźnik powierzchni zabudowy nie może być większy niż 15%,
 - b) wskaźnik intensywności zabudowy nie może być większy niż 0,01 i nie większy niż 0,3,
 - c) intensywność zabudowy: - minimalna 0,01,- maksymalna 0,3;
 - d) wysokość budynków nie może być większa niż 6,0 m i przekraczać 1 kondygnacji nadziemnej,
 - e) dopuszcza się dowolne formy dachu;
- 4) wymaganą liczbę miejsc parkingowych należy przyjąć zgodnie z § 5 i lokalizować je w granicach terenu, na którym usytuowany jest obiekt, któremu te miejsca towarzyszą, przy czym dopuszcza się również ich lokalizację:
- a) na terenie Z21.4KS, dla prowadzonej działalności w granicach terenu Z21.1ZP,
 - b) na terenach Z21.2KS i Z21.3KS, dla prowadzonej działalności w granicach terenu Z21.3ZP.
4. Dopuszcza się obsługę komunikacyjną działek położonych w granicach terenu: 1) Z21.1ZP od terenu Z21.2KDZ oraz od terenu Z21.5KDD, poprzez niewydzielone liniami rozgraniczającymi ciągi komunikacji wewnętrznej, włączone do drogi publicznej oznaczonej symbolem Z21.5KDD w miejscu oznaczonym na rysunku planu jako "miejsce powiązań wewnętrznego układu komunikacyjnego z drogą publiczną";

Można zatem stwierdzić, że przedmiotowa inwestycja polegająca na budowie Miasteczka Ruchu Drogowego jak najbardziej odpowiadają zapisom MPZP i są dopuszczalne.

2.5. Analiza rozpoznania geotechnicznego

Rozpoznanie geotechniczne otrzymano od Inwestora. Obejmuje ono odwierty zlokalizowane w niedalekiej odległości od projektowanej inwestycji. Rozpoznanie geotechniczne załączono do przedmiotowej koncepcji.

2.7. Inwentaryzacja fotograficzna terenu



Fot. nr 1. Widok terenu, na którym zostało zaprojektowane Miasteczko Ruchu Drogowego



Fot. nr 2. Istniejące drzewa, które należy zachować



Fot. nr 3. Istniejące pozostałości piaskownicy do rozbiórki

3. Rozwiązanie projektowe

Przystępując do opracowania przedmiotowej koncepcji analizowano rozwiązania techniczne pozwalające na wykonanie miasteczka ruchu drogowego na terenie wyznaczonym przez Inwestora, pomiędzy istniejącym chodnikiem a dojazdem do urządzeń infrastruktury podziemnej.

3.1. Rozwiązania w planie sytuacyjnym

Projekt zakłada wykonanie urządzeń małej architektury w miejscu publicznym w postaci tablicy informacyjnej, regulaminu oraz stojaków rowerowych, a także utwardzenie terenu na działce budowlanej i montaż elementów oznakowania drogowego. W przedmiotowym

projekcie przyjęto następujące szerokości utwardzeń na działce budowlanej: szerokość jezdni dwukierunkowej równą 2,0 m, szerokość ścieżki rowerowej dwukierunkowej równą 2,0 m, szerokość ścieżki rowerowej jednokierunkowej równą 1,5 m oraz szerokość chodników równą 1,0 m. Miasteczko ruchu drogowego ma charakter edukacyjny. Elementy miasteczka ruchu drogowego zawarte w koncepcji:

- jezdnie dwukierunkowe,
- fragment drogi jednokierunkowej z wyniesioną płytą skrzyżowania,
- fragment chodnika,
- ścieżkę rowerową z włączeniem do ruchu drogowego,
- skrzyżowanie z ruchem okrężnym (rondo),
- skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną oraz łamanym pierwszeństwem,
- skrzyżowanie równorzędne,
- odcinek długości 10 m ze „ślalomem” wykonanym ze słupków przeszkodowych,
- przejazd kolejowy z szynami kolejowymi (oznakowany),
- przejścia dla pieszych,
- próg zwalniający,
- wyniesione skrzyżowanie
- jezdnię do wykonywania tzw. ósemek,
- oznakowanie pionowe i poziome,
- tablica regulaminowa,
- tablica informacyjna.
- stojaki rowerowe.

Charakterystyka nawierzchni:

Nawierzchnie jezdni zaprojektowano z betonu asfaltowego:

- warstwa ścieralna o gr. 4 cm z betonu asfaltowego AC8S
- warstwa wiążąca o gr. 5 cm z betonu asfaltowego AC16W

Nawierzchnie chodnika i ścieżki rowerowej zaprojektowano z kostki brukowej betonowej bezfazowej o gr. 8 cm.

Konstrukcja jezdni MRD

- 4 cm - nawierzchnia z betonu asfaltowego AC8S
 - 5 cm - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W
- nośność, określona wtórnym modułem odkształcenia: $E2 \geq 80 \text{ MPa}$
- zagęszczenie, określone stosunkiem modułu wtórnego do pierwotnego: $E2/E1 \leq 2,2$
- 22 cm - podbudowa zasadnicza - mieszanka niezwiązana C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm
 - 20 cm - podbudowa zasadnicza - mieszanka niezwiązana C90/3 o uziarnieniu 31,5/63 mm
 - geowłóknina drogowa 200g/m²

Konstrukcja chodników MRD

- 8 cm - kostka brukowa betonowa bezzazowa T-T, kolor szary
 - 3 cm - podsypka cem. - piask. (1/4)
- nośność, określona wtórnym modułem odkształcenia: $E2 \geq 80 \text{ MPa}$
- zagęszczenie, określone stosunkiem modułu wtórnego do pierwotnego: $E2/E1 \leq 2,2$
- 20 cm - podbudowa zasadnicza - mieszanka niezwiązana C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm
 - 20 cm - podbudowa zasadnicza - mieszanka niezwiązana C90/3 o uziarnieniu 31,5/63 mm
 - geowłóknina drogowa 200g/m²

Konstrukcja ścieżki rowerowej MRD

- 8 cm - kostka brukowa betonowa bezzazowa T-T, kolor czerwony
 - 3 cm - podsypka cem. - piask. (1/4)
- nośność, określona wtórnym modułem odkształcenia: $E2 \geq 80 \text{ MPa}$
- zagęszczenie, określone stosunkiem modułu wtórnego do pierwotnego: $E2/E1 \leq 2,2$
- 20 cm - podbudowa zasadnicza - mieszanka niezwiązana C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm
 - 20 cm - podbudowa zasadnicza - mieszanka niezwiązana C90/3 o uziarnieniu 31,5/63 mm
 - geowłóknina drogowa 200g/m²

Spadek nawierzchni zostanie skierowany w kierunku północnym, będzie wynosił od około 1% do około 1,5%. Spadek nawierzchni dostosować do terenu w sposób uniemożliwiający powstawania zastoin wody na projektowanej nawierzchni, wodę opadową skierować na teren zielony. Teren zielony zahumusować i obsiać trawą, gr. humusu min. 10 cm.

3.2. Oznakowanie poziome:

- oznakowanie poziome zaprojektowano w technologii grubowarstwowej. Szerokość linii równa 8 cm (zmniejszona o 33% względem standardowych linii), wymiary przejść dla pieszych P-10, linii P-13, P-14, piktogramów itp. należy zmniejszyć o 50% w celu dopasowania do zmniejszonej szerokości jezdni. Oznakowanie poziome powinno zawierać certyfikat, który potwierdza zgodność oznakowania z obowiązującymi normami, przepisami i wymaganiami technicznymi. Oznakowanie poziome powinno być zgodne z Dz.U.2019.0.2310 tj. - Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych.

Ilości oznakowania poziomego wykonać zgodnie z rys. 08.

3.3. Oznakowanie pionowe:

Oznakowanie pionowe zaprojektowano jako mini.

Znaki należy umieszczać po prawej stronie jezdni, jeżeli dotyczą jadących wszystkimi pasami ruchu.

Znaki mocuje się na konstrukcjach wsporczych tj. słupkach, z ocynkowanych rur. Zaleca się stosowanie słupków o przekrojach okrągłych.

Tarcze znaków powinny być odchylone w poziomie od linii prostopadłej do osi jezdni. Odchylenie tarczy znaków odblaskowych powinno wynosić około 5st w kierunku jezdni. Jeśli znaki umieszczone są na łukach poziomych odchylenie tarczy znaku należy skorygować zależnie od wielkości promienia oraz od jego kierunku.

Odległość znaku od jezdni powinna wynosić:

- 0,50 m od krawędzi jezdni.

Wysokość umieszczenia znaków przy ulicach powinna wynosić – 2,00 m. Odległość tą odmierza się od dolnej krawędzi lub najniżej położonego jej punktu.

Rury konstrukcji wsporczych powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220.

Tarcze znaków należy wykonać z blachy stalowej lub aluminiowej. Tarcza z blachy stalowej powinna mieć grubość co najmniej 1,00 mm, natomiast z blachy aluminiowej co najmniej 2 mm (jeśli są tłoczenia, a znak będzie umieszczany w ramce to grubość może być zmniejszona do 1,5 mm.) Tarcza musi być równa i gładka bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Krawędzie znaku muszą być równe i nieostre.

Znaki wykorzystane do oznakowania miejsca robót powinny być wykonane w rozmiarze – mini. Tarcze znaków powinny zostać pokryte folią odblaskową 3M II generacji (powierzchnia czołowa odblaskowa typ 2). Oznakowanie pionowe powinno zawierać certyfikat, który potwierdza zgodność oznakowania z obowiązującymi normami, przepisami i wymaganiami technicznymi oraz znak CE (*Conformité Européenne*) na produkcie, który oznacza, że spełnia on wymagania dyrektyw Nowego Podejścia UE i przeprowadzony został pełen proces zgodności. Oznakowanie pionowe powinno być zgodne z Dz.U.2019.0.2310 tj. - Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych.

Ilości oznakowania pionowego wykonać zgodnie z rys. 07.

3.4. Sygnalizacja świetlna:



Fot. nr 4. Sygnalizacja świetlna

3.4. Sygnalizacja świetlna – część elektryczna

3.4.1 Sterownik sygnalizacji świetlnej

Sterownik sygnalizacji świetlnej należy wykonać w wersji hermetycznej minimum IP 44 zamykany na klucz.

3.4.2 Zasilanie szafy sterowniczej

Zasilanie sygnalizacji świetlnej realizowane będzie bez przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Sygnalizacja świetlna zasilana będzie poprzez panel fotowoltaiczny zamontowany na maszcie sygnalizatora. Parametry panelu fotowoltaicznego w istniejącym opisie poniżej.

Wartość zabezpieczenia głównego w sterowniku: - 10A

Sieć odbiorcza pracuje w układzie: TN-S

System zasilania awaryjnego UPS

Nie przewiduje się montażu zasilacza UPS.

3.4.3 Kanalizacja kablowa

Projektowane linie kablowe należy ułożyć w projektowanej kanalizacji kablowej wykonanej z rur polietylenowych dwuściennych, karbowanych, giętkich typu DVRØ75. Lokalizacje projektowanych masztów sygnalizacyjnych wraz z trasą odcinków kanalizacji kablowej zasilających zamieszczono na rysunku nr 2.1 Plan sytuacyjny.

Ze względu na miejsce projektowanej sygnalizacji świetlnej (MRD) nie projektuje się studzienek kablowych w ciągu kanalizacji kablowej. Z tego też względu zaprojektowano cztery proste odcinki kanalizacji kablowej wychodzące promieniście bezpośrednio ze sterownika sygnalizacji świetlnej do poszczególnych masztów sygnalizacyjnych.

Kanalizacja kablowa ułożona w wykopie otwartym.

Kanalizację kablową w strefie wolnej od obciążeń transportowych np. pod chodnikami, terenami zielonymi ułożonych w wykopie otwartym zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Wytyczne układania rur w gruncie:

- *podsyпка-piaskowa*- grubość podsypki (h_1) nie powinna być mniejsza niż 10 cm
- *obsypka boczna-piaskowa* - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu (s_1) powinna wynosić, co najmniej 10 cm natomiast wysokość obsypki (h_2) powinna zawierać się w przedziale $10\text{ cm} \leq h_2 \leq D$,
- *obsypka wierzchnia-piaskowa* - grubość obsypki (h_3) nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- *zasypka* - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu (h_3+h_4) powinna wynosić, ok. 30-40 cm – do ustalenia z KB.

Ze względu na wykonywane roboty sprzętem ciężkim podczas budowy infrastruktury dla edukacyjnego Miasteczka Ruchu Drogowego należy zapewnić drożność ułożonych rur ochronnych dla kanalizacji kablowej. W związku z tym podczas zagęszczania podbudowy ułożona kanalizacja kablowa może ulec zniszczeniu, stąd w rejonie podbudowy jezdni należy przegłębić ułożenie kanalizacji kablowej do głębokości poniżej podbudowy (w wąskim wykopie) lub zastosować rury grubościene typu RHDPE fi 75.

Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, należy zagęścić grunt do stopnia 97% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a.

3.4.4 Projektowane linie kablowe zasilające sygnalizatory

Do zasilania sygnalizatorów należy zastosować wielożyłowe kable sygnalizacyjne YKSY 7x1,5mm² o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV i żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej o przekroju 1,5mm². Wszystkie kable sygnalizacyjne należy ułożyć w projektowanej kanalizacji kablowej. Odcinki kablowe między sterownikiem a sygnalizatorem połączyć w listwach zaciskowych oddzielnie dla każdej latarni. Do zacisku PE w masztach doprowadzić przewód LYżo 10mm².

Podłączenie kabli sygnalizacyjnych do pól przyłączeniowych w sterowniku należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta sterownika.

Podstawowe parametry zastosowanego okablowania

YKSY – kabel (K) sygnalizacyjny (S) o żyłach jednodrutowych, o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y).

Podstawowe parametry kabla YKSY:

- żyły miedziane okrągłe o przekroju $1,5\text{mm}^2$;
- izolacja i powłoka polwinitowa
- temp. pracy: -40°C do 80°C ;
- minimalny promień gięcia: $10 \times$ średnica kabla.

YKYżo – kabel (K) o żyłach jednodrutowych, o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y).

Podstawowe parametry przewodu YKY:

- żyły miedziane okrągłe o przekroju $1,5\text{mm}^2$;
- izolacja i powłoka polwinitowa
- temp. pracy: -40°C do 80°C ;
- minimalny promień gięcia: $10 \times$ średnica kabla

3.4.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez:

- a) uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających pod napięciem w warunkach normalnej pracy (ochrona przed dotykiem bezpośrednim);
- b) spowodowanie szybkiego wyłączenia zasilania uszkodzonych urządzeń w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartościach niebezpiecznych dla zdrowia i życia (ochrona przed dotykiem pośrednim).

Jako dodatkową ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować wyłącznik ochronny różnicowoprądowy 25/0,03 A. Wyłącznik ten zainstalować należy w obwodzie zasilania sterownika.

Zastosowany osprzęt posiada następujące klasy ochronności:

- szafa sterownicza – I
- latarnie sygnalizacyjne, przyciski zgłoszeniowe dla pieszych – II klasa;
- konstrukcje wsporcze sygnalizatorów – I klasa

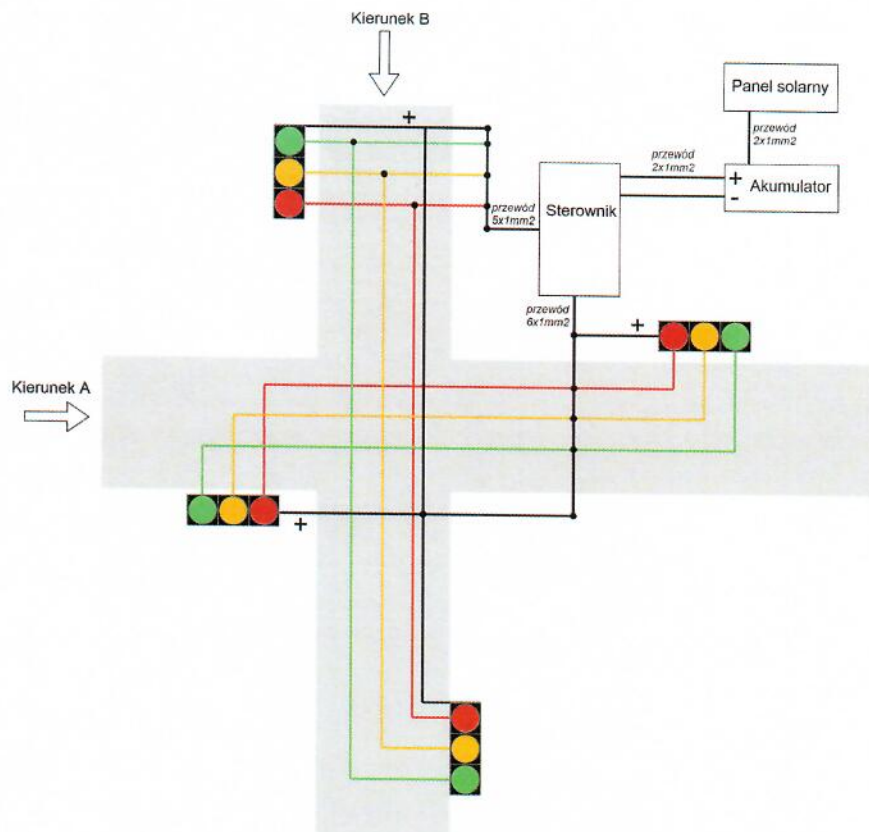
Instalacja sygnalizacji świetlnej pracuje w układzie sieci TN-S.

W projekcie zakłada się wykonanie lub sprawdzenie uziemień następujących elementów:

- szafy sterowniczej;
- masztów sygnalizacyjnych w miejscu zakończenia obwodów zasilających.

Lokalne uziemienia wykonać stosując uziomy pionowe w postaci stalowego pręta o długości min. 3m (dwa segmenty po 1,5m) i średnicy 16mm, pomiedziowanego o grubości powłoki miedzi min. 0,25mm. W celu poprawy wielkości uziemienia należy zastosować dodatkowo uziom poziomy z bednarki ocynkowanej FeZn (30x4) mm² ułożony w rowie kablowym połączonym bezpośrednio do zacisku PE. W przypadku konieczności połączenia uziomów w gruncie należy je łączyć wyłącznie stosując metodę spawania a miejsce spawu zabezpieczyć antykorozyjnie.

Wielkość rezystancji uziomów nie powinna przekraczać wartości 30Ω. Wykonane uziomy należy połączyć z zaciskami ochronnymi PE w konstrukcjach i szafie sterownika. Dodatkowo należy połączyć zaciski ochronne PE w urządzeniach, masztach, wysięgnikach przewodem LYżo 10 mm² ułożonym w projektowanej kanalizacji kablowej równolegle z układanym przewodem zasilającym sygnalizatory YKSY. Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary kontrolne. Na podstawie uzyskanych pomiarów należy wykonać protokoły pomiarowe i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej.

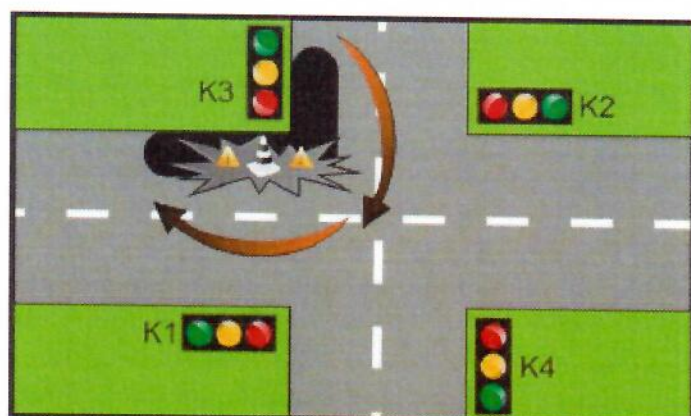


Fot. nr 5. Schemat sygnalizacji świetlnej drogowej

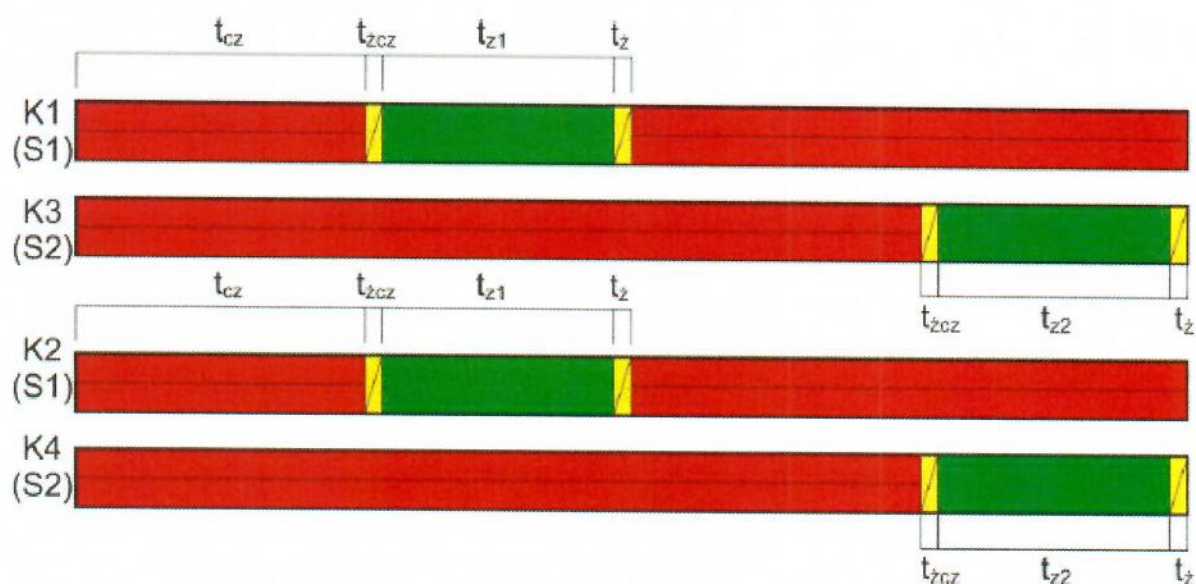
a. Sterowanie sygnalizacją świetlną

Sterowanie sygnalizacją świetlną będzie odbywało się poprzez zastosowanie odpowiedniego sterownika ustawionego indywidualnie dla potrzeb miasteczka ruchu drogowego. Program sygnalizacji świetlnej należy przedstawić Zamawiającemu do zatwierdzenia przed uruchomieniem sygnalizatorów.

Schemat ustawiania skrzyżowania 4-włotowego



Fot. nr 6. Schemat ustawienia świateł na skrzyżowaniu 4-włotowym



Fot. nr 7. Sposób oznaczenia czasu dla poszczególnych sygnalizatorów do obliczeń

Na podstawie powyższych materiałów należy dobrać optymalny czas pracy sygnalizacji świetlnej, poniżej przedstawiono sposób obliczeniowy:

Opis oznaczeń:

t_{z1} – czas świecenia światła zielonego na sygnalizatorze K1, K2

t_{z2} – czas świecenia zielonego światła na sygnalizatorze K3, K4

$t_e = t_{cz}$ – odpowiada „czasowi ewakuacji” pojazdów między kierunkami kolizyjnymi (wg. Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej / „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”)

$t_{z\ cz}$ – czas świecenia światła żółtego z czerwonym 1 sek lub 3 sek

t_z – czas świecenia światła żółtego przed zielonym 3 sek.

Obliczenie cyklu pracy T1 dla sygnalizacji wahadłowej na głównym kierunku (K1 – K2)

$$T1 = 2 \times t_{cz} + t_{z1} + t_{z2} + 2 \times t_{z\ cz} + 2 \times t_z$$

Przy powyższych obliczeniach należy pamiętać że cykl pracy wahadłowej sygnalizacji to:

- 2 razy światło czerwone z żółtym
- 2 razy światło żółte

- 2 razy czas ewakuacji (dwa światła czerwone)
- czas jazdy z kierunku 1
- czas jazdy z kierunku 2

Uwaga: przy ustawianiu nastaw na trzech sygnalizatorach należy sprawdzić czy na sterownikach tych zegar czasu rzeczywistego wskazuje tą samą godzinę.

W celu zoptymalizowanego czasu działania poszczególnych sygnalizatorów świetlnych na skrzyżowaniu 4-włotowym, dla celów edukacyjnych zaleca się wprowadzić następujące dane do sterownika zestawu sygnalizacji (program sygnalizacji):

	Czerwone	Zielone 1	Zielone 2
K1 (S1)	13 sek	13 sek	13 sek
K2 (S1)	13 sek	13 sek	13 sek
K3 (S2)	13 sek	13 sek	13 sek
K4 (S2)	13 sek	13 sek	13 sek

b. Sposób włączenia i wyłączenia sygnalizacji świetlnej

Wyłącznik sygnalizacji świetlnej zamontować w hermetycznej skrzynce sterownika zamykanej na klucz w widocznym miejscu po otwarciu skrzynki.

c. Sygnalizator świetlny trzykomorowy i słup

Sygnalizacja w postaci czterech osobnych sygnalizatorów trzykomorowych o średnicy 200 mm, sygnalizatory zamontowane na słupkach odpornych na korozję o średnicy 70 mm do gruntu, zabetonowane fundamentem betonowym kl. C16/20. Przewody pomiędzy słupkami prowadzić w ziemi w rurach ochronnych, pionowo w konstrukcji sygnalizatora. Wysokość od gruntu do dołu sygnalizatora równa 2,0m. Na jednym z sygnalizatorów zamontować panel fotowoltaiczny (na przedłużonym słupku).



Fot. nr 8. Sygnalizator świetlny

d. Akumulator

Zastosować akumulator min. 130Ah oraz regulator 10A. Akumulator umieścić w hermeticznie zamkniętej skrzynce z dostępem na klucz.

e. Panel fotowoltaiczny

Ze względu na konieczność uzyskania autonomicznej pracy systemu sygnalizacji świetlnej bez możliwości podłączenia do sieci miejskiej zaprojektowano panel fotowoltaiczny służący do zasilania zestawu czterech sygnalizatorów świetlnych. Panel zabudować o mocy min. 160W (panel skierować w stronę południową), panel należy zamontować na podwyższonym słupku na szczycie jednego z sygnalizatorów świetlnych na konstrukcji odpornej na działanie warunków atmosferycznych.



Fot. nr 9. Panel solarny

3.5. Stojaki rowerowe

Zaprojektowano 3 szt. stojaków rowerowych u-kształtnych:

- **Szerokość:** 100 cm
- **Wysokość:** 80 cm (110 cm łącznej wysokości do wbetonowania)
- **Materiał:** stalowa rura o średnicy 60 mm
- **Grubość rury:** min. 3,2 mm
- **Ilość miejsc parkingowych:** 2 – dwustronne parkowanie
- **Zabezpieczenie:** ocynk ogniowy, opcjonalnie malowanie proszkowe RAL 7016.

Stojaki zabetonować za pomocą stóp fundamentowych o wymiarach 30x30cm, usytuowanych na głębokości 0,5m p.p.t. Stopy wykonać z betonu kl. C16/20.



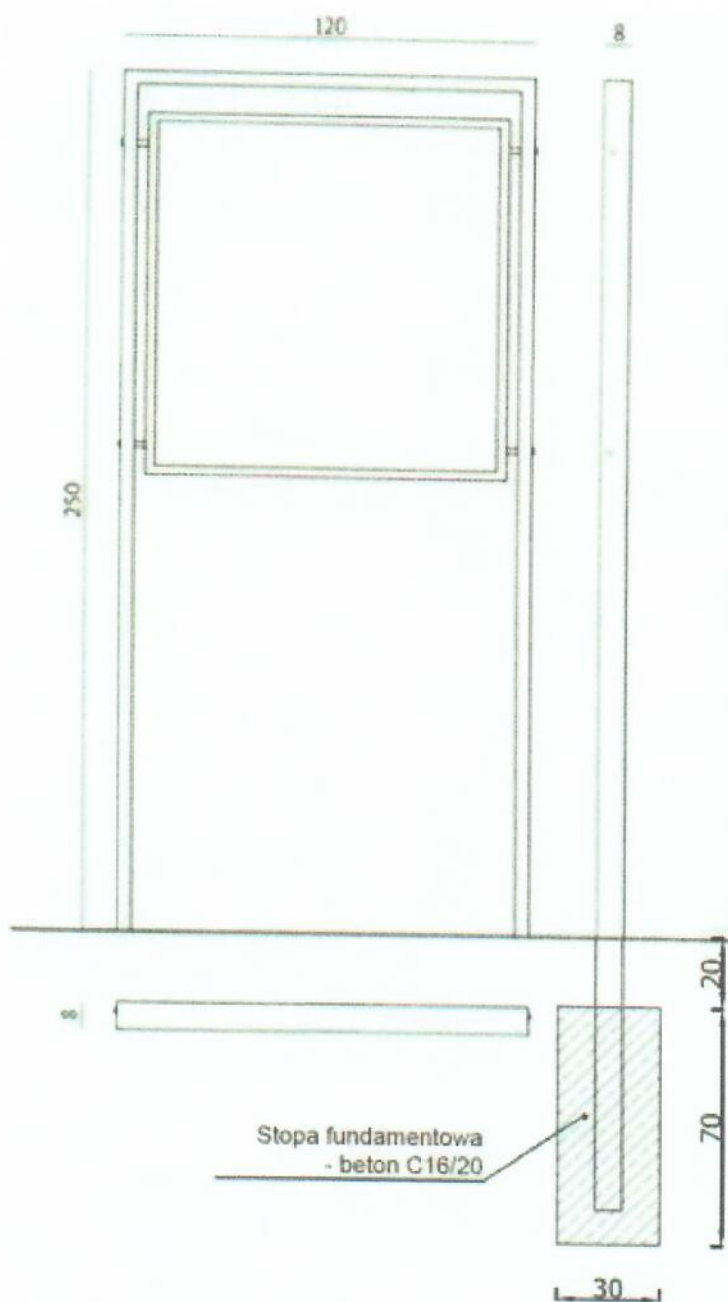
Fot. nr 10. Stojak rowerowy

3.6. Regulamin Miasteczka Ruchu Drogowego

Konstrukcję regulaminu Miasteczka Ruchu Drogowego wykonać ze stali malowanej proszkowo na kolor czarny (RAL 9005), płytę tablicy wykonać z płyty diabond. Całość zabezpieczyć przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych. Tablicę zamontować na stopach z betonu C16/20.

Parametry:

- wysokość: 250 cm
- szerokość: 8 cm
- długość: 120 cm
- pow. ekspozycyjna 100x100cm



Fot. nr 11. Konstrukcja regulaminu Miasteczka Ruchu Drogowego.

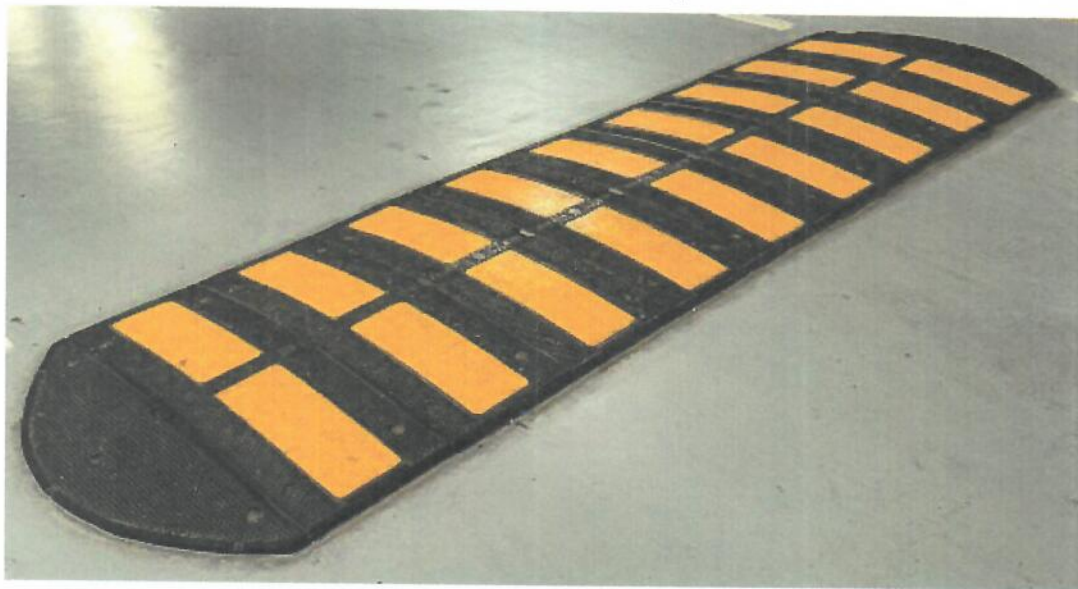
Treść regulaminu Miasteczka Ruchu Drogowego Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Wydziałem Inwestycji Miejskich i Spraw Drogowych UM Knurów.

3.7. Tablica informacyjna Miasteczka Ruchu Drogowego

Tablicę informacyjną Miasteczka Ruchu Drogowego wykonać zgodnie z rys. 10. Grafikę i liternictwo wykonać z płyty diabond, trwale przytwierdzonej do konstrukcji wsporczej. Wymiary tablicy informacyjnej 150 mm x 100 mm.

3.8. Próg zwalniający

Zaprojektowano próg zwalniający listwowy U-16 wykonany z tworzywa sztucznego, zamontowany bezpośrednio do nawierzchni bitumicznej.



Fot. nr 12. Próg zwalniający U-16 wykonany z tworzywa sztucznego. Montowany do nawierzchni z betonu asfaltowego.

3.9. Rozwiązanie wysokościowe i odwodnienie

Rozwiązania wysokościowe będą dostosowane do istniejącej niwelety, woda opadowa zostanie odprowadzona na tereny zielone.

3.10. Elementy przeznaczone do rozbiórki

Do rozbiórki przeznaczono istniejącą piaskownicę oraz istniejące ścieżki gruntowe, a także obrzeża w rejonie inwestycji.

3.11. Wymogi dotyczące zabezpieczenia istniejących terenów zielonych oraz drzew nieprzeznaczonych do wycinki oraz wymagania dla materiału siewnego

3.11.1 Zabezpieczenie drzew adaptowanych w strefie oddziaływania inwestycji

Aby prace związane z realizacją zamierzenia nie wpływały negatywnie na stan zdrowotny drzew adaptowanych, należy podjąć działania mające na uwadze ochronę wszystkich części drzewa:

- zabezpieczenie drzew w grupie: w tym celu należy wygrodzić z otoczenia placu budowy wszystkie egzemplarze, najlepiej jako całą skupinę, trwałym ogrodzeniem uniemożliwiającym swobodną penetrację wnętrza.

Należy wygrodzić obszar równy sumie rzutów koron skupiny powiększonej o 3 m z każdej strony.

- w przypadku, gdy wygrodzenie drzew nie jest możliwe całymi skupinami, należy zabezpieczyć drzewa pojedynczo.

3.11.2 Zabezpieczenie korzeni drzew

Nie można dopuścić do zagęszczenia gleby w obrębie strefy korzeniowej drzew, w tym celu należy dążyć do zminimalizowania możliwości poruszania się pojazdów budowlanych w obrębie strefy wyznaczonej przez obrys korony.

Nie dopuścić do składowania materiałów budowlanych mogących zmienić chemizm gleby (cement, cegły itd.) w obrębie strefy korzeniowej.

Zabezpieczenie korzeni drzew adaptowanych bez ekranu:

- jeśli jest niezbędny, wykop otwarty wykonywać z zachowaniem możliwie dużej ilości korzeni (szczególnie strukturalnych o śr. >3cm),
- zachowane korzenie zabezpieczyć wilgotną jutą. Prace wykonywać ręcznie i możliwe szybko, tak aby nie dopuścić do przeschnięcia korzeni,
- wszystkie prace wykonywać wyłącznie ręcznie w zasięgu rzutu korony,
- przycięte korzenie powinny mieć jak najmniejszą płaszczyznę cięcia,
- korzenie odcinać pod kątem prostym tak, aby uzyskać możliwie najmniejsze powierzchniowo

rany. Rany powinny cechować się dużą gładkością powierzchni,

- nie przemieszać warstw profilu glebowego zasypując wykop,
- wykop wypełnić żyzną ziemią lub specjalistyczną mieszanką, co stymulować będzie wykształcenie nowych korzeni,
- górną warstwę ziemi wypełniającą wykop wraz z obszarem do pnia należy przykryć korowiną w celu ograniczenia utraty wody oraz przeciwdziałania możliwości zranienia systemu korzeniowego. Zabieg zaleca się wykonać na całej powierzchni pod koroną drzewa,
- nie wolno dopuścić do przesuszenia wyżej opisanej warstwy, ziemi wypełniającą wykop ani obszaru zajmowanego przez system korzeniowy. Należy systematycznie wykonywać zabieg podlewania zgodnie z aktualnymi potrzebami rośliny.

3.11.3. Zabezpieczenie pni drzew

W przypadku braku otwartej powierzchni gleby wokół drzewa należy oszalować szczelnie pnie drzew za pomocą desek o dł. min. 150cm (najkorzystniej jest, gdy osłona sięga do wysokości pierwszych gałęzi, czyli ok. 2m). Deski te powinny być zdystansowane od pni za pomocą np. elastycznych rur drenarskich. Przy szalowaniu pni należy zwrócić uwagę, aby:

- deski szczelnie przylegały na całej powierzchni pnia,
- dolna część deski miała oparcie w podłożu. Deska nie powinna opierać się na nabiegach korzeniowych,
- opaski mocujące szalowanie do pnia należy stosować w odległości co 40-60 cm od siebie, a więc minimum 3 na pniu.

3.11.4. Zabezpieczenie korony drzew

Należy wykluczyć możliwość operowania w zasięgu koron sprzętu budowlanego mogącego doprowadzić do uszkodzenia korony. Jedynie w razie kolizji gałęzie należy zredukować w jak najmniejszym stopniu i zabezpieczyć odpowiednim preparatem.

3.11.5. Uwagi dodatkowe

Po przeprowadzeniu prac, jeśli to konieczne, należy przeprowadzić cięcia pielęgnacyjne i korygujące, z usunięciem uszkodzonych gałęzi i konarów. Koronę drzewa zredukować od strony

wykopu proporcjonalnie do stopnia uszkodzenia systemu korzeniowego. W przypadku, gdy korona po zabiegach cechować się będzie dużą asymetrycznością – koronę odciążyć od strony przeciwnej w stosunku do wykopu. Wszystkie prace przeprowadzać zgodnie z zasadami sztuki ogrodniczej i budowlanej.

UWAGA: W celu ochrony terenów zielonych zabrania się wjazdu pracownikom samochodami osobowymi.

3.11.6. Wymogi dotyczące materiału siewnego (trawy)

W miejscach przedmiotowych robót:

- na początku oczyścić powierzchnię ze „śmieci” powierzchniowych (kamienie, liście, itp.),
- jeśli powierzchnia, na której ma być wykonana darni (szczególnie w przypadku zakładania trawników) jest porośnięta chwastami, należy je usunąć, zaleca się dokładne wybranie kłaczy i rozłogów chwastów,
- po wyczyszczeniu wierzchniej warstwy należy cały teren przekopać na głębokość 25 cm, w celu spulchnienia ziemi i usunięcia zanieczyszczeń, które znajdowały się w niej (m.in. gruz, stare korzenie),
- jeżeli gleba, na której ma powstać trawnik jest gliniasta należy ją wymienić na piaszczystą ewentualnie piaszczysto-gliniastą, pH gleby powinno wynosić: 5,5 – 6,5,
- po wykonaniu czynności czyszczących i wymianie gleby należy nadać przyszłemu trawnikowi poziom, kształt, ewentualne spadki oraz lekko zagęścić glebę,
- poziom trawnika powinien być jak najbardziej możliwie równy z poziomem otaczających go elementów nawierzchni. W przypadku sąsiedztwa z obsadzeniami, zaleca się, aby powierzchnia trawnika była wyżej od nich. Zapobiega to przesypywaniu warstwy ściółkującej na trawnik

Materiał siewny:

Mieszanek traw ze względu na różnorodność zastosowanych kosterzew nadaje się do zakładania trawników w miejscach mniej nasłonecznionych lub częściowo zacienionych. Przewaga kosterzew umożliwia jej zastosowanie na gruntach słabszych i okresowo suchych. Charakteryzuje się dużą

odpornością na zmienne warunki siedliskowe. Uzyskany trawnik nie powinien wymagać intensywnej pielęgnacji, dobrze znosić suszę i mroźne zimy. Odznaczać się wolnym wzrostem.

Skład mieszanki:

- Kostrzewa czerwona – 45%
- Kostrzewa szczeciniasta – 10%
- Kostrzewa trzcinowa – 20%
- Życica trwała – 25%

3.12. Wymogi dotyczące zabezpieczenia robót

Teren robót należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający wstępu osobom postronnym. Zaleca się zabezpieczenie ogrodzeniem o wysokości 1,5m, gdzie przęsła będą trwale ze sobą połączone poprzez skręcenie.

3.13. Wymogi dotyczące prac w sąsiedztwie istniejącej infrastruktury

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać wykopy kontrolne w miejscach spodziewanego uzbrojenia podziemnego. Wykopy wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością. Przed rozpoczęciem prac wykopowych należy zlecić nadzory branżowe w celu dokładnej lokalizacji istniejących sieci, przejścia w miejscu sieci wykonywać pod ścisłym nadzorem uprawnionego inżyniera oraz przedstawiciela gestora sieci. Po dokładnej lokalizacji, istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przed uszkodzeniem w trakcie prac montażowych i wykończeniowych. roboty ziemne wykonywać pod nadzorem dozoru użytkownika uzbrojenia oraz zgodnie z informacjami zawartymi w wywiadach branżowych załączonych do niniejszego opracowania.

3.14. Ingerencja w działki własnościowe

L.p.	Nr działki	Obr. ew.	Jedn. ew.	Właściciel	Rodzaj ingerencji
1	1788	Knurów 240501_1.0001	Knurów	Gmina Knurów	Nawierzchnie, stojaki rowerowe, tablica informacyjna, regulamin, oznakowanie pionowe i poziome
2	1786	Knurów 240501_1.0001	Knurów	Gmina Knurów	Nawierzchnie, oznakowanie pionowe i poziome

4. Zestawienie powierzchni

Zestawienie materiałów			
Lp.	Rodzaj materiałów	j.m.	ilość
I	Rozdział I - nawierzchnie		
1.	Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego	m2	540,70
2.	Nawierzchnia ścieżki rowerowej z kostki brukowej betonowej bezfazowej o gr. 8 cm w kolorze czerwonym	m2	135,00
3.	Nawierzchnia chodnika z kostki brukowej betonowej bezfazowej o gr. 8 cm w kolorze szarym	m2	46,00
II	Rozdział II - elementy małej architektury		
1.	Stojaki rowerowe	szt	3,00
2.	Tablica informacyjna	szt	1,00
3.	Regulamin Miasteczka Ruchu Drogowego	szt	1,00
III	Rozdział III - oznakowanie pionowe i pionowe		
1.	Światła drogowe trzykomorowe	szt	4,00
2.	Próg zwalniający	szt	1,00
3.	Oznakowanie pionowe typ mini - tarcze znaków	szt	95,00
4.	Słupki do znaków pionowych	szt	81,00
5.	Słupki U-2	szt	6,00
6.	Oznakowanie poziome	kpl	1,00

5. Bibliografia

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. O drogach publicznych Dziennik Ustaw nr 19. poz. 115
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dziennik Ustawa nr 89 poz. 414 ze zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw RP nr 43.
- Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich. CTBK Warszawa 1987.

6. Oświadczenie Projektantów i Sprawdzających

Żory, 28.03.2025

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczamy, że niniejszy projekt został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi. Projekt został sprawdzony. Projekt jest wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Projekt został uznany za sporządzony prawidłowo i może być skierowany do realizacji.

Branża architektoniczna:

Projektant:

mgr inż. arch. Filip Sage

upr.bud. 45/SLOKK/2016/II

mgr inż. arch. FILIP SAGE
uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności architektonicznej bez ograniczeń
upr. bud. nr ewid. 45/SLOKK/2016/II
nr ewid. SOIA SL-1811

Branża konstrukcyjno-budowlana:

Projektant:

mgr inż. Tomasz Wolner

upr.bud. SLK/7647/PWBD/17

mgr inż. Tomasz Wolner
upr. bud. nr ewid. SLK/7647/PWBD/17
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi w specjalności inżynierskiej
drogowej bez ograniczeń

Sprawdzający:

mgr inż. Milan Sternik

upr.bud. 213/02

mgr inż. Milan Sternik
uprawnienia budowlane bez ograniczeń
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr upr. 213/02

Branża drogowa:

Projektant:

mgr inż. Tomasz Wolner

upr.bud. SLK/7647/PWBD/17

mgr inż. Tomasz Wolner
upr. bud. nr ewid. SLK/7647/PWBD/17
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi w specjalności inżynierskiej
drogowej bez ograniczeń

Sprawdzający:

mgr inż. Milan Sternik

upr.bud. 213/02

mgr inż. Milan Sternik
uprawnienia budowlane bez ograniczeń
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr upr. 213/02