

**BPBK s.a.**Biuro Projektów  
Budownictwa  
Komunalnego  
spółka akcyjna  
w Gdańskuul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz  
tel. centr.: 58 341-40-11, fax: 58 341-89-46, e-mail: dn@bpbk.com.pl

Egzemplarz nr 1

**Umowa nr ZDI-III.272.78.2014.WK  
Poz. 0229/Z2/PW/1A**

# PROJEKT WYKONAWCZY

**Branża: DROGOWA****Nazwa opracowania: Projekt drogowy budowy ulicy Klepackiej****Przedsięwzięcie: Budowa Al. Niepodległości w Białymstoku wraz z infrastrukturą techniczną****Zadanie 2: Budowa ciągu ulicy Klepackiej****Zamawiający / Inwestor: Miasto Białystok  
Ul. Słonimska 1  
15-950 Białystok**Numery ewidencyjne działek: *wg projektu zagospodarowania terenu*

Projektant	mgr inż. <b>Adam Sawicki</b>	<i>specj.: drogowa upr. nr POM/0139/POOD/05 Izba POM/BD/0071/06</i>	
	mgr inż. <b>Marek Mąkosa</b>	<i>specj.: drogowa upr. nr POM/0301/POOD/09 Izba POM/BD/0145/10</i>	
Sprawdzający	mgr inż. <b>Zbigniew Mysza</b>	<i>specj.: drogowa upr. nr POM/0080/POOD/09 Izba POM/BD/0249/09</i>	
Inżynier Projektu	mgr inż. <b>Mariusz Sobczyk</b>	<i>specj.: konstr. inż. w zakresie mostów upr. nr 4421/Gd/90; Izba POM/BM/4451/01</i>	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność, numer uprawnień	Podpis

Gdańsk, wrzesień 2016 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

---

<b>I OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>2</b>
1. Podstawa opracowania. ....	2
2. Cel i zakres opracowania. ....	2
3. Opis stanu istniejącego .....	3
4. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego .....	5
5. Rozwiązania projektowe.....	9
8. Wpływ inwestycji na środowisko.....	12

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

<b>Rys. nr 0 Orientacja .....</b>	<b>1:25 000</b>
<b>Rys. nr 1 Plan sytuacyjny.....</b>	<b>1:500</b>
<b>Rys. nr 2.1 Profil podłużny .....</b>	<b>1:100/1000</b>
<b>Rys. nr 2.2 Profil podłużny.....</b>	<b>1:100/1000</b>
<b>Rys. nr 3 Przekroje konstrukcyjne .....</b>	<b>1:50</b>
<b>Rys. nr 4 Przekroje poprzeczne.....</b>	<b>1:200</b>

## 1. Podstawa opracowania.

Podstawami opracowania są:

- Umowa nr ZDI-III.272.78.2014.WK/0229 zawarta pomiędzy Biurem Projektów Budownictwa Komunalnego S.A. w Gdańsku a Zamawiającym;
- specyfikacja istotnych warunków zamówienia (SIWZ) do projektu j.w.;
- Studium Transportowe Miasta Białegostoku wykonane w listopadzie 2000 r przez Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej Oddział w Krakowie.
- Aktualizacja Studium Transportowego Miasta Białegostoku wykonane w lipcu 2004 r przez Instytut Rozwoju Miast w Krakowie.
- Aktualizacja Studium Transportowego Miasta Białegostoku wykonane w listopadzie 2007 r przez Instytut Rozwoju Miast w Krakowie.
- mapa do celów projektowych w skali 1:500;
- dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki geotechniczne dla inwestycji: „Budowa Al. Niepodległości w Białymstoku wraz z infrastrukturą techniczną, woj. Podlaskie (opracowanie INGEO Sp. z o.o. Gdynia, październik 2014r.);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

### 1.1 *Obowiązujące mpzp w rejonie projektowanej drogi*

- Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego części osiedla Starosielce i Zielone Wzgórza w Białymstoku (w rejonie ulic Klepackiej i Hetmańskiej), uchwalony Uchwałą nr XII/110/07 Rady Miejskiej Białegostoku z dnia 21 maja 2007 r. (79);
- Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego części osiedla Starosielce w Białymstoku (w rejonie ulic Al. Niepodległości i Wrocławskiej), uchwalony Uchwałą nr XXIX/330/08 Rady Miejskiej Białegostoku z dnia 19 czerwca 2008 r. (82);

## 2. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej wielobranżowej na budowę ul. Klepackiej wraz z infrastrukturą techniczną.

Po wybudowaniu układu drogowego zostanie zapewniony komfort przejazdu i połączenia komunikacyjnego.

Ulica Klepacka będzie łączyć ul. Barszczańską z nowo projektowaną aleją Niepodległości zapewniając bezkolizyjny przejazd pod liniami kolejowymi nr 38, 515 i 516.

Ponadto w projekcie zapewniono poprawę bezpieczeństwa ruchu kołowego, pieszego i rowerowego.

Zakres opracowania projektu drogowego obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z oczyszczeniem terenu przeznaczonego pod budowę;
- wykonanie wykopów wraz z odwodnieniem;
- wykonanie niwelacji terenu;
- wykonanie warstw wzmocnienia istniejącego podłoża gruntowego pod konstrukcję jezdni;
- wykonanie warstw wzmocnienia istniejącego podłoża gruntowego pod konstrukcję ścieżek rowerowych i chodników;
- wykonanie konstrukcji nawierzchni projektowanych jezdni;
- wykonanie nawierzchni ścieżek rowerowych i chodników;
- roboty wykończeniowe.

### 3. Opis stanu istniejącego

Teren przeznaczony pod realizację odcinka ul. Klepackiej położony jest w południowo-zachodniej części miasta w granicach administracyjnych miasta Białystok, na osiedlach: Starosielce i Zielone Wzgórza.

Inwestycja będzie zrealizowana głównie w strefie miejskiej, w otoczeniu osiedli mieszkaniowych.

W obrębie projektowanej ulicy istnieje sieć dróg lokalnych służących głównie do prowadzenia ruchu związanym z dojazdem do budynków mieszkalnych. W skład tych ulic wchodzi ul.: Klepacka, Wenecka, Lawendowa, Szkolna, Barszczańska.



Ul. Klepacka rejon skrzyżowania z projektowaną ulicą dojazdową Klepacka 7





Ul. Klepacka między przejazdami kolejowymi w rejonie projektowanych ulic Klepacka2 i Klepacka 4



Ul. Klepacka rejon projektowanego skrzyżowania z ulicą Lawendową

Ważnym miejscem w obrębie projektowanej ulicy są przejazdy kolejowe, które w projekcie będą zastąpione wiaduktami kolejowymi.



Przejazd kolejowy w rejonie projektowanego wiaduktu.

## 4. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego

### 4.1. Kategoria geotechniczna

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. „sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” dla przedmiotowej inwestycji ustalono **II kategorię geotechniczną** w złożonych warunkach gruntowo-wodnych.

### 4.2 Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

W podłożu badanego terenu zalegają grunty różniące się litologią, genezą i wartościami parametrów geotechnicznych, w związku z czym podzielono je na serie litologiczno-genetyczne. Każda z tych serii podzielono na warstwy, do których zaliczono grunty o tych samych lub podobnych właściwościach geotechnicznych (mechanicznych i wytrzymałościowych).

Wyszczególniono warstwy:

**Warstwa I** – wilgotne torfy – grunty organiczne o dużej wilgotności, małej wytrzymałości na ścinanie i dużej ściśliwości. Grunty słabonośne o średniej wytrzymałości na ścinanie  $\tau_{fmax} = 0,019\text{MPa}$

**Warstwa IIa** – wilgotne pyły – grunty spoiste w stanie plastycznym o charakterystycznym średnim stopniu plastyczności zbadanym sondą CPTu w wysokości  $I_L^{/n/} = 0,35$



**Warstwa IIb** – wilgotne pyły – grunty spoiste w stanie twardoplastycznym o charakterystycznym średnim stopniu plastyczności zbadanym sondą CPTu w wysokości  $I_L^{/n/} = 0,20$

**Warstwa IIIa** – wilgotne gliny piaszczyste, gliny, piaski gliniste – grunty spoiste w stanie plastycznym o charakterystycznym średnim stopniu plastyczności zbadanym sondą CPTu w wysokości  $I_L^{/n/} = 0,35$

**Warstwa IIIi** – wilgotne gliny piaszczyste, gliny i piaski gliniaste – grunty spoiste w stanie twardoplastycznym o charakterystycznym średnim stopniu plastyczności zbadanym sondą CPTu w wysokości  $I_L^{/n/} = 0,20$

**Warstwa IVa** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie luźnym o zbadanym sondą typu DPL i CPTu charakterystycznym średnim stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{/n/} = 0,30$

**Warstwa IVb** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym zbliżonym do luźnego o zbadanym sondą typu DPL i CPTu charakterystycznym średnim stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{/n/} = 0,40$

**Warstwa IVc** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym o zbadanym sondą typu DPL i CPTu charakterystycznym średnim stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{/n/} = 0,50$

**Warstwa IVd** – nawodnione piaski drobne w stanie średniozagęszczonym zbliżonym do zagęszczonego o zbadanym sondą typu DPL i CPTu charakterystycznym średnim stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{/n/} = 0,60$

**Warstwa IVe** - nawodnione piaski drobne w stanie zagęszczonym o zbadanym sondą typu CPTu i DPL charakterystycznym średnim stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{/n/} = 0,70$

**Warstwa IVf** – nawodnione piaski drobne w stanie bardzo zagęszczonym o zbadanym sondą typu CPTu charakterystycznym średnim stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{/n/} = 0,80$

**Warstwa V** – nawodnione żwiry i pospółki w stanie zagęszczonym o zbadanym sondą typu DPL i CPTu charakterystycznym średnim stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D^{/n/} = 0,70$

#### **4.3 Warunki gruntowo-wodne na tle wykonanych badań geotechnicznych**

Warunki geologiczno-inżynierskie dla całej inwestycji są z definicji złożone jednak na większych odcinkach można zakwalifikować je jako proste do posadowienia projektowanych konstrukcji. W podłożu zalegają grunty nośne plejstoceńskie reprezentowane przez piaski o różnej granulacji oraz gliny i pyły. Problemem dla posadowienia może być poziom zwierciadła wody gruntowej, który na niektórych odcinkach projektowanej drogi został nawiercony powyżej projektowanej niwelety.

Wiązać się to będzie z koniecznością prawidłowego zaprojektowania odpowiedniego odwodnienia podłoża w obrębie fragmentów projektowanej drogi.

Projektowana inwestycja nie będzie znacząco oddziaływać na środowisko gruntowo-wodne, a w czasie prac budowlanych przedstawione warunki geologiczno-inżynierskie nie powinny ulec zmianie.

W okresie użytkowania nowych konstrukcji nie zajdą istotne zmiany w warunkach geologiczno-inżynierskich (nie nastąpi tzw. degradacja geotechniczna) w rejonie lub sąsiedztwie projektowanych obiektów.

#### 4.4 Wnioski geotechniczne oraz uwagi

Z przeprowadzonych badań geologicznych wynika, że w rejonie planowanej inwestycji generalnie występują warunki geotechniczne złożone. Badany obszar poniżej poziomu terenu budują głównie grunty czwartorzędowe reprezentowane przez plejstoceny utworów wodnolodowcowe warstw **IVa-IVf** tj. piaski drobne, średnie i pylaste oraz lodowcowe grunty spoiste warstw **Ila, I Ib** oraz **IIla i II Ib** wykształcone w postaci pyłów, glin, glin piaszczystych, piasków gliniastych. Częściowo w rejonie inwestycji w km 0+540÷0+780 gdzie rzedna terenu jest najniższa nawiercono przypowierzchniowe warstwy organiczne wykształcone w postaci torfu. Grunty organiczne warstw **I** są słabonośne, natomiast grunty mineralne warstw **Ila, I Ib, IIla, II Ib, IVa-IVf** są nośne.

Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowo-wodne proponuje się rozważyć pod względem ekonomiczno-technicznym warianty posadowienia:

- o projektowane tunele posadzić bezpośrednio na płycie fundamentowej obudowanej ścianami szczelnymi. W przypadku wody podziemnej w poziomie posadowienia zaleca się wykonanie konstrukcji w formie szczelnej wanny żelbetowej;
- o drogi posadzić bezpośrednio po usunięciu gruntów organicznych (o ile wystąpią w poziomie posadowienia). Konstrukcje dróg należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami drogowymi.

Podczas prac ziemnych i fundamentowych gdzie niweleta prowadzona jest poniżej lub w poziomie zwierciadła wody gruntowej konieczne będzie lokalne okresowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej np. igłofiltrami. Należy pamiętać, aby odwodnienie prowadzić w taki sposób aby nie naruszyć stateczności sąsiadujących obiektów.

Podziemne części projektowanego tunelu należy zaprojektować w taki sposób aby w przypadku wyższego poziomu wody gruntowej od stwierdzonej w okresie badań nie doszło do podtapiania obiektu. Zaleca się zastosowanie technologii „szczelnej wanny żelbetowej” oraz zaprojektowanie odpowiedniego systemu drenażu wzdłuż ścian tunelu. Decyzję co do rozwiązań konstrukcyjnych podejmuje konstruktor obiektu po analizie warunków gruntowo-wodnych z tą uwagą, że poziom zwierciadła wody gruntowej może ulec wahaniom. Należy także pamiętać, że badania prowadzone były w roku 2015 kiedy to występowała susza na całym obszarze Polski, a stany wody tak gruntowej jak i w ciekach powierzchniowych były bardzo niskie.

Nасыpy niekontrolowane o ile wystąpią w poziomie posadowienia należy usunąć i jeżeli to konieczne wymienić na odpowiednio zagęszczoną podsypkę piaszczysto-żwirową.

Grunty z wykopów warstw piaszczystych IV i V należy traktować jako niewysadzinowe nadające się jako materiał budowlany do wbudowywania w nasypy.

Obliczenia statyczne posadowienia bezpośredniego należy prowadzić zgodnie z Eurocod 7 i normą PN-81/B-03020 i poprawką do niej ogłoszoną w Biuletynie PKNMiJ



Nr 2/88, przyjmując do obliczeń bardziej niekorzystne tj. zapewniające większe bezpieczeństwo budowli współczynniki materiałowe. Prace projektowe dotyczące dróg należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi branżowymi normami.

Podczas prac ziemno-budowlanych zaleca się kontrolę wykopów i odbiory geotechniczne robót ziemnych przez uprawniony nadzór geotechniczny. Prace ziemne i budowlane należy prowadzić zgodnie z wytycznymi obowiązujących norm drogowych.

Zwraca się uwagę, że grunty spoiste są to grunty wrażliwe na zawilgocenie, które wraz ze wzrostem wilgotności tracą swoje własności wytrzymałościowe. Należy mieć to na uwadze podczas prac fundamentowych i nie dopuścić do rozmoczenia tych gruntów w wykopie fundamentowym np. podczas opadów atmosferycznych. W przypadku naruszenia struktury tych gruntów (rozmoczenia) należy wierzchnią warstwę usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową lub chudym betonem. Dodatkowo pyły są to grunty tiksotropowe, które wskutek drgań sprzętu mechanicznego mogą ulec uplastycznieniu a nawet upłynnieniu tracąc w ten sposób własności wytrzymałościowe.

Woda gruntowa pobrana z otworów nr 19 z głębokości 4,0m ppt oraz 12 z głębokości ok. 11,0m ppt wykazuje słabą agresywności w stosunku do betonu ze względu na  $pH < 6,5$  klasa ekspozycji XA1 oraz brak agresywności. Wyniki badań przedstawiono na załączniku graficznym [Zał. 10].

Poziom zwierciadła wody gruntowej odnosi się do okresu prowadzenia badań tj. październik-listopad 2015 roku i może ulec wahaniom wskutek:

- nasilenia opadów atmosferycznych,
- zmian pory roku.

Należy pamiętać, że ostatnie lata hydrologiczne traktowane są jako okres suchy dlatego wahania zwierciadła wody gruntowej w okresach mokrych mogą wynosić  $\pm 1,0m$ , zatem maksymalny przewidywany stan wody podziemnej może być wyższy od stwierdzonego badaniami o  $+1,0m$ .

Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,2m

Zwraca się uwagę, że badania geologiczne miały charakter punktowy a obraz przedstawiony na poszczególnych odcinkach przekrojów geologiczno-inżynierskich jest interpretacją stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych w najbliższych punktach badawczych. Nie wyklucza się możliwości odmiennych warunków od stwierdzonych na odcinkach między punktami badawczymi, w szczególności miąższości i zasięgu poszczególnych warstw geotechnicznych. Na etapie prac budowlanych zaleca się wykonanie badań kontrolnych w celu potwierdzenia interpretacji warunków geotechnicznych a w szczególności aktualnego stanu poziomu wody podziemnej występującej w zasięgu posadowienia obiektów.

Dla niniejszej Inwestycji opracowano opinię hydrogeologiczną, w której scharakteryzowano warunki hydrogeologiczne i wpływ inwestycji na to środowisko.

## 5 Rozwiązania projektowe.

### 7.1 Parametry techniczne:

#### ➤ Ul. Klepacka :

- klasa drogi Z 1/2 (zbiorcza, jednojezdniowa)
- prędkość projektowa  $V_p=40\text{km/h}$
- powiązanie z zewnętrznym układem poprzez skrzyżowania:
  - al. Niepodległości – poprzez dwupoziomowe rondo średnie – komunikacja poprzez łącznice i drogi serwisowe
  - ul. Lawendową poprzez jednopoziomowe rondo małe
  - ul. Barszczańska poprzez skrzyżowanie zwykłe (trójwylotowe)
- pochylenie poprzeczne o wartości 2,0%,
- wpusty jezdniowe;
- ścieżki rowerowe: główne, jednostronne, dwukierunkowe o szer. 2,5 – 3,0 m;
- chodniki: obustronne o szer. 2,0m.

### 7.2 Przebieg drogi w planie sytuacyjnym:

Niniejszy projekt przewiduje wykonanie:

- jednojezdniowej ul. Klepacka o jednym pasie ruchu w każdą stronę bez pasa dzielącego. Wzdłuż ul. Klepackiej projektuje się dwustronne chodniki o szerokości 2m oraz ścieżkę rowerową jednostronną o szerokości 1,5 – 3m. Doga projektowana jest w wykopie na odcinku około 450m. Wykop obudowany murami oporowymi. Wykop powiązany jest z koniecznością przejścia ulicy pod liniami kolejowymi. Ul. Klepacka powiązana jest z szeregiem dróg dojazdowych do budynków mieszkalnych. Łączna długość projektowanej ul. Klepackiej to około 570m i pozostałych dróg 610m.

### 7.3 Parametry geometryczne:

Przebieg osi ul. Klepackiej w planie:

Początek	Koniec	Długość	Element	Promień
0+000,00	0+035,42	35,42	prosta	-
0+035,42	0+079,17	43,75	łuk	150
0+079,17	0+187,99	108,82	prosta	-
0+187,99	0+233,37	45,38	łuk	100
0+233,37	0+343,26	109,89	prosta	-
0+343,26	0+388,26	45	kłotoidea	-
0+388,26	0+413,32	25,06	łuk	150
0+413,32	0+458,32	45	kłotoidea	-
0+458,32	0+460,86	2,53	prosta	-
0+460,86	0+559,85	98,99	łuk	300
0+559,85	0+570,82	10,97	prosta	-

- Pochylenia podłużne wahają się w przedziale od 0,6 do 3,4%.
- Łuki pionowe min. 1000m, max. 2000m
- Pochylenia poprzeczne jezdni dwustronne 2,0%

## 7.4 Projektowane konstrukcje nawierzchni

### ➤ **Ul. Klepacka KR3**

- Warstwa ścierna SMA 8 – gr. 4cm
- Warstwa wiążąca AC 16W – gr. 6cm
- Podbudowa zasadnicza AC 22P – 8cm
- Podbudowa zasadnicza KŁSM 0/31,5 – 20cm
- Grunt stabilizowany cementem – 22cm

Podłoże gruntowe powinno charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia  $E2 \geq 60 \text{MPa}$ .

Spód dolnej warstwy konstrukcji nawierzchni powinien charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia  $E2 \geq 80 \text{MPa}$ .

Grupa nośności podłoża G1, wymagana grubość konstrukcji ze względu na głębokość przemarzania wynosi 0,50hz => 0,60m.

Warunek mrozoodporności jest spełniony.

### ➤ **Drogi dojazdowe KR2**

- Warstwa ścierna AC 11S – gr. 4cm
- Podbudowa zasadnicza AC 22P – gr. 8cm
- Podbudowa pomocnicza KŁSM 0/31,5 – 20cm
- Grunt stabilizowany cementem – 25cm

Podłoże gruntowe powinno charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia  $E2 \geq 60 \text{MPa}$ .

Spód dolnej warstwy konstrukcji nawierzchni powinien charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia  $E2 \geq 80 \text{MPa}$ .

Grupa nośności podłoża G1, wymagana grubość konstrukcji ze względu na głębokość przemarzania wynosi 0,45hz => 0,54m.

Warunek mrozoodporności jest spełniony.

### ➤ **Ścieżki rowerowe**

- Warstwa ścierna beton asfaltowy AC8S – gr. 4cm
- Podbudowa zasadnicza KŁSM 0/31,5 – 15cm
- Grunt stabilizowany cementem  $R_{M2} = 2,5 \text{MPa}$  – 15cm

Podłoże gruntowe powinno charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia  $E2 \geq 60 \text{MPa}$ .

Spód dolnej warstwy konstrukcji nawierzchni powinien charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia  $E2 \geq 80 \text{MPa}$ .

### ➤ **Chodniki**

- Płyty betonowe 35x35cm z kruszywa szara, gładka – 6cm
- Podsypka cementowo-piaskowa 1:4 – 3cm
- KŁSM 0/31,5 – 15cm

- Grunt stabilizowany cementem RM=2,5MPa – 15cm

Podłoże gruntowe powinno charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia  $E2 \geq 60 \text{MPa}$ .

Spód dolnej warstwy konstrukcji nawierzchni powinien charakteryzować się wtórnym modułem odkształcenia  $E2 \geq 80 \text{MPa}$ .

➤ **Separacja ścieżek i chodników oraz ścieżek i jezdni:**

- Kostka betonowa prostokątna 10x20, czarna – 6cm,
- Podsypka cementowo-piaskowa – 3cm,
- Podbudowa KŁSM 0/31,5 o ciągłym uziarnieniu – 15cm,
- Grunt stabilizowany cementem RM=2,5MPa – 10cm.

Nawierzchnie ulicy Klepackiej należy ograniczyć krawężnikami betonowymi 20/30cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Nawierzchnie dróg dojazdowych należy ograniczyć krawężnikiem betonowym 15/30cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Nawierzchnie ścieżek rowerowych należy ograniczyć krawężnikami betonowymi, najazdowymi 15/22cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Nawierzchnie chodników należy ograniczyć obrzeżami betonowymi 8/30cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm

**Uwaga !**

Jeżeli w trakcie prowadzonych robót wynikną kwestie wątpliwe dotyczące podłoża gruntowego należy niezwłocznie poinformować o tym inspektora nadzoru. Jeżeli grunt wykazuje właściwości pozwalające wnioskować, że nie spełnia wymogu nośności zaleca się, przed przystąpieniem do wykonywania koryta przeprowadzenie badań nośności podłoża za pomocą płyty VSS. Jeżeli w trakcie budowy okaże się, że grunt pod konstrukcją zaprojektowaną na grupę nośności podłoża G1 nie spełnia tego wymogu, należy przeprowadzić analizę i wykonać odpowiednie wzmocnienie na wątpliwym odcinku.

Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne pokazano na rys. nr3.

## 7.5 Niwelacja terenu

Roboty ziemne związane z niwelacją terenu i właściwym ukształtowaniem terenu należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205. W odległości 2,0m od istniejących drzew należy zachować poziom terenu pierwotny.

## 7.6 Wyposażenie techniczne drogi

### Rozwiązania chroniące środowisko

Projektowana ul. Klepacka projektowana jest poniżej terenu istniejącego w rejonie przejście przez tory kolejowe, co w znacznym stopniu ogranicza jej uciążliwość dla środowiska, ze względu na zagłębienie niwelety projektowane są mury oporowe, skarpy i niwelacja terenu pomiędzy projektowanymi drogami oraz bariery energochłonne, a także balustrady.



## Obiekty inżynierskie

W ciągu projektowanej ul. Klepackiej przewiduje się 2 wiadukty kolejowe na liniach kolejowymi nr 38, 515 i 516

## 8 Wpływ inwestycji na środowisko

Zrealizowanie projektowanego układu drogowego poprawi bezpieczeństwo wszystkich użytkowników ruchu (samochodowego, rowerowego i pieszego).

Najistotniejsze negatywne oddziaływania pojawią się podczas realizacji projektowanego układu. Powstaną istotne uciążliwości w rejonie prowadzonych robót związane ze:

- wprowadzeniem tymczasowej organizacji ruchu na czas budowy, w tym konieczność odcinkowego wyłączenia jezdni z ruchu;
- wzrostem natężenia hałasu spowodowanego pracą maszyn, urządzeń i ciężkiego sprzętu budowlanego;
- wzrostem emisji spalin z silników maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas budowy;
- wzrostem wibracji powodowanych przez maszyny i urządzenia używane do zagęszczania podbudowy i mas bitumicznych.

Uciążliwości te mają charakter czasowy.

W trakcie realizacji inwestycji oraz jej eksploatacji przewiduje się możliwość wystąpienia następujących odpadów:

odpady z betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów  
destrukta zawierający asfalt  
gleba i ziemia w tym kamienie

Opracował:  
mgr inż. Marek Mąkosa