

FIRMA USŁUGOWO – HANDLOWA

**„SANBUD”**

E. Łazewski

PROJEKTOWANIE, WYKONAWSTWO, NADZORY, DORADZTWO TECHNICZNE

USŁUGI:

• woda • C.O. • gaz (płynny) • wentylacja • kanalizacja • kominy ze stali kwasoodpornej •  
• drogi •

15–170 Białystok, ul. Armii Ludowej 58  
tel. (0-85) 675-38-11

Inwestor:

PODLASKI ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH  
w Białymstoku ul. Dąbrowskiego 22

Obiekt: **Przebudowa drogi wojewódzkiej nr.681 Roszki Wodźki-Łapy-Brańsk-  
-Ciechanowie na odcinku od km 19+177 do km 22+251  
i od km 23+188 do km 24+968**

Temat opracowania: **PROJEKT DROGOWY - WYKONAWCZY**Opracował: **mgr.inż. Kazimierz Popławski**

*Kazimierz Popławski*  
*[Signature]*  
mgr inż. Kazimierz Popławski  
ul. ...  
...  
...

Sprawdził: **mgr.inż. Cezary Kamiński**

*Cezary Kamiński*  
*[Signature]*  
mgr inż. Cezary Kamiński  
ul. ...  
...  
...

*Projekt przebudowy drogi wojewódzkiej nr 681 na odcinku Pietkowo – Topczewo z  
wylączeniem m. Wólka Pietkowska*

- odcinek od km 19 + 177 do km 22 + 251

- odcinek od km 23 + 188 do km 24 + 968

## **Spis załączników**

- 1.0 Opis techniczny
  - 1.a Obliczenia konstrukcji nawierzchni
- 2.0 Uzgodnienia
- 3.1-3.3 Plany sytuacyjne w skali 1 : 1000
- 4.1-4.2 Profile podłużne w skali 1 : 100/1000
- 5.1-5.2 Przekroje normalne
- 6.0 Przekroje konstrukcyjne
- 7.1-7.2 Przekroje poprzeczne
- 8.1-8.2 Szkic osi trasy i współrzędne punktów głównych trasy
- 9.1-9.2 Współrzędne punktów wierzchołkowych
- 10.1-10.7 Parametry łuków kołowych i krzywych przejściowych
- 11.0 Zastawka na rowie przydrożnym
- 12.0 Plan podłączenia wpustu w km 19+695
- 13.0 Studnia rewizyjna
- 14.0 Typowy wpust uliczny z osadnikiem
- 15.1-15.2 Tabele zdjęcia humusu i humusowania
- 16.1-16.2 Tabele objętości robót ziemnych
- 17.1-17.2 Tabele powierzchni plantowania
- 18.1-18.2 Tabele powierzchni frezowania
- 19.1-19.2 Tabele powierzchni poszerzenia i nowej konstrukcji nawierzchni
- 20.1-20.2 Tabele objętości wyrównań
- 21.0 Wykaz robót na drogach bocznych
- 22.0 Wykaz robót na zjazdach
- 23.1-23.2 Wykaz drzew przewidzianych do usunięcia
- 24.1-24.2 Wykaz drzew przewidzianych do nasadzenia
- 25.0 Badania techniczne podłoża gruntowego
- 26.0 Badania składu i grubości warstw istniejącej nawierzchni
- 27.0 Badania nośności istniejącej nawierzchni metodą ugięć sprężystych
- 28.0 Dane ruchowe

# Opis techniczny – spis treści

strona

<b>1.0 Przedmiot, podstawa i zakres opracowania</b>	<b>3</b>
1.1 Materiały wykorzystane w trakcie wykonywania opracowania	3
1.2 Przedmiot i zakres opracowania	3
<b>2.0 Stan istniejący, podłoże gruntowe</b>	<b>3</b>
2.1 Stan istniejący	3
2.2 Dane ruchowe	4
2.3 Podłoże gruntowe	4
2.4 Badania składu i grubości warstw istniejącej konstrukcji nawierzchni	4
2.5 Badania nośności istniejącej konstrukcji nawierzchni metodą ugięć sprężystych	5
<b>3.0 Techniczna charakterystyka projektowanego odcinka drogi wojew. nr 681</b>	<b>5</b>
<b>4.0 Rozwiązanie sytuacyjne</b>	<b>6</b>
4.1 Oś drogi w planie	6
4.2 Jezdnia	6
4.3 Skrzyżowania	6
4.4 Zjazdy	7
4.5 Chodniki	7
4.6 Pobocza	7
<b>5.0 Rozwiązanie wysokościowe</b>	<b>7</b>
5.1 Rozwiązanie wysokościowe drogi	7
5.2 Rozwiązanie wysokościowe skrzyżowań	8
5.3 Rozwiązanie wysokościowe zjazdów	8
5.4 Rozwiązanie wysokościowe chodnika	8
<b>6.0 Przekroje normalne</b>	<b>8</b>
6.1 Jezdnia	8
6.2 Przekroje normalne – chodniki	8
6.3 Przekroje normalne – pobocza	9
6.4 Przekroje normalne – skarpy	9
<b>7.0 Konstrukcja i technologia wykonania nawierzchni</b>	<b>9</b>
7.1 Podstawowe założenia	9
7.2 Konstrukcja wzmocnienia istniejącej nawierzchni jezdni	9
7.3 Nowa konstrukcja nawierzchni – na podłożu G1 i G2 (poszerzenia jezdni)	9
7.4 Technologia robót nawierzchniowych	10
7.5 Chodnik	10
7.6 Drogi boczne o nawierzchni utwardzonej	10
7.7 Drogi boczne o nawierzchni nieutwardzonej, zjazdy	10
<b>8.0 Roboty ziemne, wyrównania</b>	<b>10</b>
8.1 Ziemia roślinna	10
8.2 Roboty ziemne	11
8.3 Wyrównania istniejącej nawierzchni i podbudowy	11
8.4 Roboty rozbiórkowe, rekultywacja terenu	11

<b>9.0</b>	<b>Odwodnienie</b>	11
9.1	Uwagi ogólne	11
9.2	Rowy przydrożne	12
9.3	Most i przepusty pod drogą	12
9.4	Przepusty pod zjazdami i drogami gminnymi	12
<b>10.0</b>	<b>Uzbrojenie</b>	12
10.1	Telekomunikacja	12
10.2	Sieć wodociągowa i gazowa	13
<b>11.0</b>	<b>Wywłaszczenia gruntów</b>	13
<b>12.0</b>	<b>Zieleń</b>	13
12.1	Zieleń przewidziana do usunięcia	13
12.2	Nasadzenia drzew	13
<b>13.0</b>	<b>Organizacja ruchu</b>	13
13.1	Organizacja ruchu na czas budowy	13
13.2	Stała organizacja ruchu	14
<b>14.0</b>	<b>Uwagi końcowe</b>	14

## OPIS TECHNICZNY

### PROJEKT MODERNIZACJI DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 681 NA ODCINKU PIETKOWO – TOPCZEWO Z WYŁĄCZENIEM m. WÓŁKA PIETKOWSKA

- odcinek od km 19 + 177 do km 22 + 251
- odcinek od km 23 + 188 do km 24 + 968

#### 1.0 PRZEDMIOT, PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

##### 1.1 Materiały wykorzystane w trakcie wykonywania opracowania:

- opis przedmiotu zamówienia zawarty w materiałach do przetargu na prace projektowe
- decyzja lokalizacyjna
- wtórnik geodezyjny w skali 1:1000
- badania techniczne podłoża gruntowego
- badania składu i grubości warstw istniejącej nawierzchni
- badania nośności istniejącej nawierzchni metodą ugięć sprężystych
- uzupełniające pomiary wysokościowe
- inwentaryzacja istniejących nawierzchni
- inwentaryzacja istniejącego oznakowania
- pomiary ruchu własne i wyniki generalnego pomiaru ruchu z 1995 roku

Projekt został sporządzony na podstawie umowy zawartej z Podlaskim Zarządem Dróg Wojewódzkich w Białymstoku.

##### 1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt modernizacji drogi wojewódzkiej nr 681 Roszki Wodźki – Łapy – Brańsk - Ciechanowiec odcinku od Topczewa (Gmina Wyszki) do Pietkowa (Gmina Poświętne) z wyłączeniem miejscowości Wólka Pietkowska.

Projekt przewiduje wykonanie przebudowy drogi w następującym zakresie:

- dostosowaniu parametrów geometrycznych drogi do drogi klasy G posiadającej przekrój jednojezdniowy, jezdnia o szerokości 6 m, przekrój trasowy i półtrasowy
- dostosowaniu istniejącej konstrukcji nawierzchni do obciążenia ruchem KR 4
- przebudowie mostu i jednego przepustu pod drogą

Całokształt projektowanej inwestycji został przedstawiony w projekcie zagospodarowania terenu.

#### 2.0 STAN ISTNIEJĄCY, PODŁOŻE GRUNTOWE

##### 2.1 Stan istniejący

Projektowany odcinek drogi leży w ciągu drogi wojewódzkiej nr 681 Roszki Wodźki – Łapy – Brańsk – Ciechanowiec. W chwili obecnej ze względu na stan techniczny i parametry techniczne a także zakres połączeń komunikacyjnych droga obciążona jest głównie ruchem lokalnym i turystycznym.

Na omawianym odcinku droga przebiega przez tereny leśne i wykorzystywane rolniczo, na krótkim odcinku wzdłuż drogi zlokalizowana jest rozproszona zabudowa jednorodzinna.

W stanie istniejącym droga na przeważającej części posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości od 5,0 do 5,5 m. Nawierzchnia drogi jest zniszczona, występują liczne ubytki, spękania i odkształcenia. Droga posiada przekrój trasowy. Na omawianym odcinku do drogi wojewódzkiej dochodzą drogi powiatowe posiadające nawierzchnie bitumiczne.

Niweleta istniejącej jezdni została wykonana w niewielkim nasypie, którego wysokość w większości przekrojów wynosi od 0,5 do 1,0 m. Istniejąca niweleta drogi na przeważającej części trasy posiada bardzo małe lub zerowe pochylenia podłużne, nie przekraczają one na ogół 0,2 %. Ze względu na rodzaj nawierzchni i podbudowy a także stan techniczny nawierzchni niweleta nie jest płynna i posiada liczne niewielkie załamania.

Odwodnienie drogi zrealizowano poprzez wykonanie rowów przydrożnych z odprowadzeniem wód opadowych do istniejących rowów melioracyjnych.

Droga wojewódzka nr 681 znajduje się w administracji Podlaskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Białymstoku. Dochodzące do drogi wojewódzkiej drogi powiatowe znajdują się w administracji Powiatowego Zarządu Dróg w Białymstoku i w Bielsku Podlaskim.

W granicach pasa drogowego sporadycznie znajduje się techniczne uzbrojenie terenu w postaci kabli telefonicznych, telefonicznej linii napowietrznej, elektrycznej linii napowietrznej, sieci wodociągowej i sieci gazowej.

## **2.2 Dane ruchowe**

Obecny ruch na drodze wojewódzkiej nr 681 należy ocenić jako mały. Zgodnie z wynikami generalnego pomiaru ruchu w 1995 roku i wynikającą z tego pomiaru prognozą ruchu SDR (ruch średniodobowy) w 1995 roku wynosił 956 pojazdów, zaś prognoza na rok 2015 przewiduje ruch na poziomie 2127 pojazdów. Udział samochodów ciężarowych w tym ruchu kształtuje się na poziomie 7,4 % zaś udział autobusów w ruchu wynosi 3,6 %.

W trakcie prowadzenia prac projektowych zostały wykonane kontrolne pomiary ruchu, jednak z uwagi na ich wyrwykowy charakter nie mogą one stanowić podstawy do określenia miarodajnego obciążenia w celu określenia kategorii ruchu.

Przy określaniu projektowanej konstrukcji nawierzchni przyjęto obciążenie drogi ruchem kategorii KR4. Przyjęta wielkość obciążenia drogi ruchem zapewni właściwą nośność konstrukcji nawierzchni również w przypadku poprowadzenia po drodze wojewódzkiej czasowo ruchu większego od zakładanego w prognozie ruchu (może to wynikać na przykład z czasowego poprowadzenia po tej drodze objazdu dla ruchu tranzytowego).

Wyniki pomiarów ruchu i analiza ruchu została przedstawiona przy obliczeniach konstrukcji nawierzchni i na załączniku nr 28.0.

## **2.3 Podłoże gruntowe**

W trakcie badań geotechnicznych podłoża gruntowego stwierdzono że:

- podłoże gruntowe w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej drogi budują zarówno grunty niespoiste (reprezentowane przez piaski drobne, średnie i pospółki) jak i grunty spoiste (w postaci glin i glin piaszczystych), przy czym w podłożu gruntowym pod projektowane poszerzenia nawierzchni jezdni przeważają grunty niespoiste, dla poszerzeń jezdni podłoże gruntowe sklasyfikowano w grupie nośności G1
- w miejscach zmiany trasy (zmiana promieni łuków poziomych) dominująco w podłożu występują grunty wątpliwe, warunki wodne określono jako korzystne, w miejscach tych podłoże gruntowe zostało sklasyfikowane w grupie nośności G2.
- w wykonanych otworach badawczych nie stwierdzono na ogół występowania wody gruntowej, a w nielicznych otworach woda gruntowa pojawiła się stosunkowo głęboko – na głębokości ok. 1,2 m
- w rejonie projektowanej zmiany trasy projektowanej drogi (zmiana promieni łuków poziomych) w podłożu gruntowym stwierdzono występowanie gruntów próchnicznych w warstwie o grubości dochodzącej do 1,1 m, poniżej występowały piaski gliniaste
- wyniki badań podłoża gruntowego przedstawiono na zał. nr 25.0

## **2.4 Badania składu i grubości warstw istniejącej konstrukcji nawierzchni**

Na całym badanym odcinku górną warstwę stanowi warstwa bitumiczna o grubości 3 – 4 cm, w wielu miejscach występują znaczne ubytki nawierzchni. Na podstawie analizy agregatu mineralnego należy stwierdzić, że uziarnienie tej warstwy zdecydowanie odbiega od aktualnie projektowanych mieszanek (zbyt duża zawartość frakcji w przedziale 0,42 mm – 6,3 mm). Zawartość lepiszcza niewłaściwe uziarnienie mieszanki mineralnej wskazują na brak odporności tej warstwy na odkształcenia trwałe.

Podbudowę stanowi mieszanka tłuczniowa, lokalnie występuje podbudowa brukowa.

Wyniki badań składu i grubości warstw istniejącej nawierzchni przedstawiono na zał. nr 26.0

## 2.5 Badania nośności istniejącej konstrukcji nawierzchni metodą ugięć sprężystych

Badania ugięć sprężystych omawianego odcinka drogi wojewódzkiej nr 681 zostały wykonane w odstępach co 50 m na przemian po obu stronach jezdni. Wykonano 131 pomiarów. Na podstawie pomierzonych wartości ugięć dokonano podziału zakresu robót na 3 jednorodne odcinki, dla których zostały wykonane obliczenia średnich ugięć, odchylenia standardowego oraz ugięć miarodajnych.

Dane o ugięciach istniejącej nawierzchni:

- wielkość ugięć sprężystych od 0,24 do 1,10 mm
- projektowany zakres robót podzielono na 3 jednorodne odcinki:
  - odcinek 1 – od km 19+150 do km 21+850
  - odcinek 2 – od km 21+850 do km 22+250
  - odcinek 3 – od km 23+150 do km 25+050
- ugięcie średnie:
  - 0,57 mm dla odcinka 1
  - 0,77 mm dla odcinka 2
  - 0,68 mm dla odcinka 3
- odchylenie standardowe:
  - 0,18 mm dla odcinka 1
  - 0,16 mm dla odcinka 2
  - 0,20 mm dla odcinka 3
- temperatura - 20°C
- ugięcie miarodajne:
  - 0,94 mm dla odcinka 1
  - 1,09 mm dla odcinka 2
  - 1,07 mm dla odcinka 3

Wyniki badań nośności istniejącej nawierzchni metodą ugięć sprężystych przedstawiono na zał. nr 27.0.

## 3.0 TECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO ODCINKA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 681

Projektowany przebieg drogi wojewódzkiej jest w większości dostosowany do przebiegu drogi istniejącej. Znaczącą różnicą w stosunku do stanu istniejącego będzie jedynie zmiana parametrów łuków poziomych.

Projektowany odcinek drogi wojewódzkiej będzie posiadał następujące podstawowe parametry techniczne:

- przebudowa drogi wojewódzkiej nr 681 na odcinku Pietkowo – Topczewo z wyłączeniem m. Wólka Pietkowska
- przebudowa 2 odcinków drogi o łącznej długości 4.854 m
  - od km 19+177 do km 22+251 - 3074 m
  - od km 23+188 do km 24+968 - 1780 m
- droga klasy G (droga główna)
- szerokość w liniach rozgraniczających - 15 - 20 m
- prędkość projektowa drogi - 60 km/h
- prędkość miarodajna - 80 km/h

Uzasadnienie przyjętych rozwiązań:

- przyjęta klasa drogi wynika z:
  - ustaleń zawartych z instrukcji dla oferentów przystępujących do przetargu na prace projektowe
  - omawiana droga jest drogą wojewódzką i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie powinna posiadać klasę G lub Z
- szerokość drogi w liniach rozgraniczających – w większości bez zmian w stosunku do stanu istniejącego, korekta linii rozgraniczających tylko w obrębie łuków poziomych

- przyjęta prędkość projektowa  $V_p = 60$  km/h mieści się w granicach 50 km/h do 70 km/h przewidzianych w Rozporządzeniu dla dróg klasy G
- przyjęta prędkość miarodajna  $V_m = 80$  km/h przekracza prędkość projektową o 20 km/h (zgodnie z ustaleniami zawartymi w Rozporządzeniu prędkość miarodajna nie powinna być większa od projektowej o więcej niż 20 km/h)

### **Podstawowe parametry projektowanej inwestycji:**

- przebudowa odcinka Pietkowo - Topczewo z wyłączeniem m. Wólka Pietkowska, o długości 4854 m
- zakres robót przewiduje poszerzenie istniejącej jezdni z szerokości 5,0 – 5,5 m do szerokości 6,0 m, przyjęte wartości promieni łuków poziomych nie wymagają stosowania poszerzeń jezdni na łukach
- przewiduje się dokonanie wzmocnienia istniejącej nawierzchni i dostosowanie jej do przenoszenia ruchu ciężkiego (ruch kategorii KR4)
- w terenie zabudowanym na odcinku od km 19+177 do km 19+997 po lewej stronie drogi zostanie ułożony chodnik wykonany jako przyległy do jezdni, droga na tym odcinku będzie posiadała przekrój półuliczny, powierzchnia projektowanego chodnika – 1057 m<sup>2</sup>
- na omawianym odcinku drogi wojewódzkiej nie przewiduje się wykonania zatok autobusowych (zatoke zostały wykonane w m. Wólka Pietkowska na odcinku, który przebudowano wcześniej)
- place utwardzone i parkingi – nie występują
- obiekty inżynierskie:
- istniejący most na rz. Liza w km 19+935 - zgodnie z warunkami zamówienia przewidziany do modernizacji w trakcie prowadzonej przebudowy drogi, przebudowa polegająca na dostosowaniu nośności mostu do zwiększonych obciążeń
- istniejący przepust w km 20+824 - przepust o średnicy 1,50 m, przepust nowy, w dobrym stanie technicznym, przewidziany do pozostawienia bez zmian
- istniejący przepust w km 23+429 - istniejący przepust o średnicy 2 Ø 0,80 m, zgodnie z warunkami zamówienia przewidziany do przebudowy, zmiana przekroju na 1 Ø 1,40 m w celu dostosowania do zwiększonych obciążeń
- zjazdy na drogi boczne - zakres robót obejmuje przebudowę nawierzchni na 7 wlotach dróg bocznych, w ramach przebudowy wykonanie nawierzchni bitumicznej na tych wlotach
- zjazdy gospodarcze - zakres robót obejmuje wykonanie nawierzchni na 54 zjazdach, spośród których 9 będzie posiadało nawierzchnie bitumiczne a pozostałe zostaną wykonane o nawierzchni żwirowej, na 8 zjazdach fragment nawierzchni odpowiadający szerokością szerokości chodnika zostanie ułożony z polbruku
- uzbrojenie:
  - omawiana inwestycja nie powoduje kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu, w związku z powyższym nie wymaga przebudowy istniejącego uzbrojenia
  - w miejscach przejść istniejącego kabla telefonicznego pod drogą i pod zjazdami zostaną założone przepusty
  - istniejąca armatura na sieci wodociągowej i gazowej będą wymagały regulacji pod względem wysokościowym do projektowanych rzędnych ukształtowania terenu
- zieleń:
  - w ramach przebudowy drogi wojewódzkiej przewiduje się usunięcie 28 drzew rosnących w granicach pasa drogowego oraz 128 drzew rosnących na terenie lasów, usunięcie powyższego drzewostanu jest związane z modernizacją drogi i zmianą promieni łuków poziomych, do usunięcia przewidziano również krzewy i zarośla rosnące w obrębie projektowanych rowów i poboczy
  - w ramach prowadzenia robót przewiduje się dokonanie nasadzeń zieleni, do nasadzenia przewidziano 192 drzewa, nasadzenia zostaną wykonane tylko w tych miejscach, gdzie zieleń nie będzie ograniczała widoczności i nie stworzy zagrożenia bezpieczeństwa ruchu, do nasadzenia przyjęto zieleń zimozieloną, jeden z powyższych gatunków drzew: akacja biała odmiana kulista Bessoniana lub wiśnia pospolita odmiana kulista



## 4.0 ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE

### 4.1 Oś drogi w planie

Początek trasy przyjęto w km 19+177 przed skrzyżowaniem z drogą powiatową a koniec w km 24+968 na początku przekroju ulicznego w m. Topczewo. Projektowany zakres robót został podzielony na 2 odcinki z wyłączeniem odcinka w m. Wólka Pietkowska.

Na przeważającej części trasy projektowana oś drogi pokrywa się z osią drogi istniejącej.

Projektowana oś trasy została oparta na 11 punktach wierzchołkowych. Współrzędne punktów wierzchołkowych zostały podane na planach sytuacyjnych (zał. nr 3.1 do 3.3) oraz na wykazie punktów wierzchołkowych (zał. nr 9.1 i 9.2).

Kąty zwrotu mieszczą się w granicach od 3 do 27 gradów.

Na końcu trasy wystąpi prosta o długości 1134 m. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia jest to rozwiązanie dopuszczalne w przypadku przebudowy oraz remontu drogi.

Na załamaniach osi trasy zaprojektowano następujące łuki poziome i krzywe przejściowe:

wierzchołek	promień łuku	parametr krzywej przejściowej
- wierzchołek W-2	- $R = 3000$ m	
- wierzchołek W-3	- $R = 500$ m	$a = 175$
- wierzchołek W-6	- $R = 2000$ m	
- wierzchołek W-7	- $R = 500$ m	$a = 170$
- wierzchołek W-8	- $R = 600$ m	$a = 200$
- wierzchołek W-9	- $R = 500$ m	$a = 175$
- wierzchołek W-10	- $R = 500$ m	$a = 178$

Na łukach poziomych o promieniach  $R = 3000$  m i  $R = 2000$  m nie stosowano krzywych przejściowych. Zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia krzywych przejściowych można nie stosować przy promieniu łuku 1000 m i prędkości projektowej 80 km/h lub mniejszej.

Szkic osi trasy i współrzędne punktów głównych trasy przedstawiono na zał. nr 8.1 i 8.2.

### 4.2 Jezdnia

Na całej długości projektowanego odcinka drogi jezdnia zostanie wykonana o szerokości 6,00 m z podziałem na 2 pasy ruchu o szerokości po 3,00 m. Ze względu na zastosowane promienie łuków poziomych nie zachodzi potrzeba stosowania poszerzeń jezdni na łukach.

Sposób ukształtowania przekroju poprzecznego jezdni i poboczy przedstawiono na przekrojach normalnych – zał. nr 5.1 i 5.2.

### 4.3 Skrzyżowania

Na projektowanym odcinku drogi występują skrzyżowania drogi wojewódzkiej z drogami powiatowymi oraz gminnymi. Lokalizacja i geometria skrzyżowań nie ulega zmianie w stosunku do stanu istniejącego. Wloty dróg gminnych posiadają obecnie nawierzchnie nieutwardzone, w większości przypadków drogi te posiadają również bardzo małe szerokości w granicach linii rozgraniczających. Z powyższych powodów wjazdy na drogi gminne zostały potraktowane jak zjazdy o zwiększonej szerokości. Promienie łuków na skrzyżowaniach podano na planie sytuacyjnym.

Wykaz robót na wlotach dróg bocznych przedstawiono w formie tabelarycznej – zał. nr 21.0.

#### Skrzyżowanie z drogą powiatową w km 19+219

- lokalizacja skrzyżowania i szerokość wlotu drogi powiatowej nie ulega zmianie
- promień skreću 10 m

#### Skrzyżowanie w km 19+697 z drogą gminną publiczną nr 107575 B

- lokalizacja skrzyżowania i szerokość wlotu podporządkowanego nie ulega zmianie
- promień skreću 6 m

**Skrzyżowanie w km 20+083** - z drogą gminną publiczną nr 107576b

- lokalizacja skrzyżowania i szerokość wlotów podporządkowanych nie ulega zmianie
- promień skrętu 6 i 10 m

**Skrzyżowanie w km 22+032** - z drogą o nawierzchni betonowej - dojazd do dawnego PGR

- lokalizacja skrzyżowania i szerokość wlotu podporządkowanego nie ulega zmianie
- promień skrętu 8 i 15 m

#### **Skrzyżowania z drogami gminnymi**

Wloty dróg gminnych posiadają obecnie nawierzchnie nieutwardzone, w większości przypadków drogi te posiadają również bardzo małe szerokości w granicach linii rozgraniczających. Z powyższych powodów wjazdy na drogi gminne zostały potraktowane jak zjazdy o zwiększonej szerokości. Szerokości te zostały dostosowane do istniejących szerokości linii rozgraniczających dróg gminnych w ten sposób, aby wjazdy na drogi gminne nie wymagały naruszania powierzchni przyległych działek.

Zakres robót i powierzchnie nawierzchni robót na wlotach dróg gminnych zostały ujęte w zestawieniu wraz z robotami na zjazdach. Projektowane obecnie do przebudowy skrzyżowania z drogami powiatowymi znajdują się w odległości ponad 800 m od siebie i spełniają ustalenia dotyczące warunków połączeń dróg zawarte w Rozporządzeniu.

Wykonując w przyszłości utwardzone wloty dróg gminnych należy dążyć do zlokalizowania kolejnych skrzyżowań w odległości nie mniejszej niż 800 m od siebie (wyjątkowo 600 m).

#### **4.4 Zjazdy**

Na całej długości projektowanego odcinka drogi po obu stronach jezdni występują zjazdy na przyległe działki i wloty dróg gminnych. Zgodnie z Rozporządzeniem ilość wjazdów należy ograniczyć poprzez zapewnienie dojazdu z innych dróg niższych klas.

Zjazdy na działki przyległe do pasa drogowego zaprojektowano w większości w miejscach wjazdów istniejących, jednak projekt przewiduje likwidację zjazdów na te działki, na które jest możliwy dojazd z dróg powiatowych i gminnych.

Zakres robót i powierzchnie nawierzchni robót na zjazdach zostały ujęte w zestawieniu – zał. nr 22.0.

#### **4.5 Chodniki**

Na odcinku wzdłuż istniejącej zabudowy po jednej stronie drogi zostanie wykonany chodnik o szerokości 2,0 m. Chodnik będzie ułożony przy projektowanej krawędzi jezdni. Lokalizacja chodnika została pokazana na planie sytuacyjnym.

#### **4.6 Pobocza**

Po obu stronach jezdni zostaną wykonane pobocza gruntowe o szerokości po 1,5 m. Pobocza zostaną wykonane o stałej szerokości. Sposób wysokościowego ukształtowania poboczy – (pochylenia poprzeczne) został pokazany na przekrojach normalnych (zał. nr 5.1 i 5.2).

### **5.0 ROZWIĄZANIE WYSOKOŚCIOWE**

#### **5.1 Rozwiązanie wysokościowe drogi**

Projektowana niweleta drogi została zaprojektowana przy założeniu maksymalnego wykorzystania istniejącej konstrukcji nawierzchni jako podbudowy. Jednak dążenie do płynnego ukształtowania przekroju podłużnego drogi i wyrównanie lokalnych nierówności istniejącej nawierzchni a także konieczność zastosowania normatywnych spadków poprzecznych i podłużnych spowodowało konieczność większego podniesienia niwelety od grubości projektowanych warstw konstrukcji nawierzchni.

Projektowana niweleta drogi została w większości zaprojektowana na poziomie około 8 - 12 cm ponad poziom istniejącej jezdni. Pozwoli to na wykorzystanie istniejącej konstrukcji jezdni jako podbudowy oraz ułatwi poprawne odwodnienie drogi i jej zabezpieczenie przed zaśnieżaniem.

Projektowane spadki podłużne wynoszą od 0,1 % do 2,5 %. Zastosowanie małych spadków podłużnych na długich odcinkach drogi jest spowodowane płaskim ukształtowaniem przyległego terenu i bardzo małymi spadkami drogi istniejącej.

Na profilu podłużnym drogi zastosowano łuki pionowe o promieniach od  $R = 4000$  m do  $R = 10.000$  m. Na załamaniach niwelety o różnicy spadków poniżej 0,6 % łuków pionowych nie stosowano. Przyjęte promienie łuków pionowych odpowiadają minimalnym parametrom przewidzianym dla prędkości projektowej  $V_p = 60$  km/h (minimalny promień łuku pionowego dla tej prędkości wynosi 2500 m).

W rejonie łuków poziomych i krzywych przejściowych przy wierzchołkach W-9 oraz W-10 dokonano korekty niwelety w ten sposób, aby na odcinku zmiany spadków poprzecznych przy spadku poprzecznym poniżej 1,5 % pochylenie podłużne osi jezdni wynosiło 0,5 %.

## 5.2 Rozwiązanie wysokościowe skrzyżowań

Nawierzchnie dróg powiatowych i gminnych pod względem wysokościowym zostaną dostosowane do poziomu krawędzi drogi wojewódzkiej a następnie zostanie wykonane zejście na poziom istniejącej nawierzchni drogi powiatowej lub gminnej. Rzędne wysokościowe wlotów dróg bocznych na końcu zakresu robót podano w formie tabelarycznej – zał. nr 21.0

## 5.3 Rozwiązanie wysokościowe zjazdów

Projektowane i istniejące rzędne zjazdów na krawędzi pasa drogowego zostały podane w zestawieniu robót na zjazdach. Rzędne wysokościowe zjazdów na końcu zakresu robót (granica pasa drogowego) podano w formie tabelarycznej – zał. nr 22.0

## 5.4 Rozwiązanie wysokościowe chodnika

Chodnik przewidziany do wykonania wzdłuż istniejącej zabudowy należy wykonać w dowiązaniu do wysokości krawężników ustawionych wzdłuż jezdni.

## 6.0 PRZEKROJE NORMALNE

### 6.1 Jezdnia

- przekrój szlakowy
- szerokość pasa ruchu -  $2 \times 3,00$  m
- szerokość poboczy gruntowych -  $2 \times 1,50$  m
- szerokość korony drogi - 9,00 m
- spadek poprzeczny jezdni na prostej - 2 % (daszkowy)
- spadek poprzeczny jezdni na łuku poziomym o promieniu  $R = 500$  m - 4,5 %
- spadek poprzeczny jezdni na łuku poziomym o promieniu  $R = 600$  m - 4 %
- spadek poprzeczny jezdni na łuku poziomym o promieniu  $R = 2000$  m i  $R = 3000$  m - jak na prostej

Zmiana pochylenia poprzecznego jezdni zostanie wykonana metodą obrotu wokół osi jezdni.

Długości odcinków, na których będzie wykonywana zmiana przekroju poprzecznego jezdni pokazano na planie sytuacyjnym i na profilu podłużnym.

Przekroje normalne zostały przedstawione na zał. nr 5.1 oraz 5.2.

### 6.2 Przekroje normalne - chodnik

Nawierzchnia chodnika przewidzianego do wykonania wzdłuż zabudowy będzie wykonana z pochyleniem poprzecznym wynoszącym 2 % i skierowanym w kierunku jezdni.

### 6.3 Przekroje normalne - pobocza

Na odcinkach prostych pobocza gruntowe należy ukształtować z pochyleniem poprzecznym 6 %.

Na łukach poziomych z przechyłką pobocze gruntowe po wewnętrznej stronie łuku należy wykonać z pochyleniem poprzecznym 6 %.

Pobocza po zewnętrznej stronie łuku z przechyłką zostaną wykonane z pochyleniem takim jak jezdnia na szerokości 1 m, zaś na pozostałej szerokości pobocza należy wykonać spadek poprzeczny wynoszący 2 % w kierunku od jezdni.

### 6.4 Przekroje normalne - skarpy

Projektowane skarpy i przeciwskarpy rowów przydrożnych oraz skarpy robót ziemnych związanych z kształtowaniem korpusu drogowego należy wykonać z pochyleniem 1 : 1,5.

W celu zapewnienia stateczności skarp należy pokryć ukształtowaną skarpgę humusem i obsiać trawą.

## 7.0 KONSTRUKCJA I TECHNOLOGIA WYKONANIA NAWIERZCHNI

### 7.1 Podstawowe założenia

Obliczenia konstrukcji nawierzchni zostały przedstawione w zał. nr 1a. Konstrukcja nawierzchni została określona w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” oraz w oparciu o „Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych” z 2001 roku. W trakcie obliczeń wykorzystane zostały badania techniczne podłoża gruntowego, badania grubości i składu warstw istniejącej nawierzchni oraz badania nośności istniejącej nawierzchni metodą ugięć sprężystych. Parametry przyjęte do określenia konstrukcji nawierzchni:

- obciążenie ruchem KR4
- grupa nośności podłoża G1 dla poszerzeń nawierzchni jezdni oraz G3 w miejscach korekty łuków poziomych

Ze względu na skład mieszanki jak i parametry istniejącej warstwy bitumicznej (zmienna grubość oraz niewłaściwe krzywe uziarnienia) przewiduje się usunięcie istniejącej warstwy ścieralnej poprzez zeskrawanie.

### 7.2 Konstrukcja wzmocnienia istniejącej nawierzchni jezdni

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego - 5 cm  
(wg PN-S-96025)
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego – 8 lub 10 cm  
(wg PN-S-96025)

Nowe warstwy nawierzchni zostaną ułożone po zdjęciu istniejących warstw bitumicznych.

Wyrównania istniejącej podbudowy do zakładanych spadków podłużnych i poprzecznych zostaną wykonane z warstwy wyrównawczo – wzmacniającej z betonu asfaltowego o zmiennej grubości.

Grubość warstwy wiążącej będzie zmienna (zależna od wyników badań nośności istniejącej nawierzchni metodą ugięć sprężystych) i wyniesie:

- odcinek 1 – od km 19+177 do km 21+850 - 8 cm
- odcinek 2 – od km 21+850 do km 22+250 - 10 cm
- odcinek 3 – od km 23+150 do km 25+050 - 10 cm

### 7.3 Nowa konstrukcja nawierzchni - na podłożu G1 i G2 (poszerzenia jezdni)

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego - 5 cm  
(wg PN-S-96025)
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego - 8 lub 10 cm<sup>1)</sup>  
(wg PN-S-96025)
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego z zawartością > 75 % kruszywa łamanego - 10 cm  
(wg PN-S-96025)

- podbudowa pomocnicza z kruszywa naturalnego z dodatkiem 20 % kruszywa łamanego - 25 cm stabilizowana mechanicznie (wg BN-64/8933-02)
- piasek średnioziarnisty - 25 cm (wg BN-87/6774-04)
- podłoże gruntowe zagęszczone do wskaźnika min. 1,03 wg Proctora (wg BN-72/8932/01)

Uwagi:

- warstwa piasku średnioziarnistego została zastosowana w celu uzyskania wymaganej grubości konstrukcji nawierzchni ze względu na mrozoodporność a także w celu doprowadzenia podłoża do grupy nośności G1 oraz umożliwienia uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia podłoża
- <sup>1)</sup> należy zastosować warstwę wiążącą grubości 8 cm na odcinku 1 oraz warstwę wiążącą o grubości 10 cm na odcinkach 2 i 3

#### 7.4 Technologia robót nawierzchniowych

Przed wykonaniem wzmocnienia istniejącej nawierzchni należy dokonać zdjęcia istniejących warstw bitumicznych.

Wykonanie wyrównania podbudowy do zakładanych spadków podłużnych i poprzecznych zostanie wykonane warstwą wyrównawczą – wzmacniającą z betonu asfaltowego

Ilości wyrównań zostały obliczone w formie tabelarycznej. Grubość wyrównania nie była uwzględniana w obliczeniach grubości konstrukcji nawierzchni.

#### 7.5 Chodnik

Projektowany chodnik zostanie wykonany z płytek betonowych wibroprasowanych o wymiarach 35 x 35 x 5 cm ułożonych na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Podsypkę piaskową pod chodnik należy wykonać jako dwuwarstwową, z mechanicznym zagęszczeniem dolnej warstwy.

#### 7.6 Drogi boczne o nawierzchni utwardzonej

Zakres robót nawierzchniowych na istniejących drogach bocznych o nawierzchni utwardzonej podano w formie tabelarycznej (zał. nr 21.0).

#### 7.7 Drogi boczne o nawierzchni nieutwardzonej, zjazd

Zakres robót nawierzchniowych na drogach bocznych o nawierzchni nieutwardzonej oraz na zjazdach podano w formie tabelarycznej (zał. nr 22.0). W miejscach występowania chodnika nawierzchnia zjazdów zostanie wykonana z betonowej kostki brukowej typu polbruk.

### 8.0 ROBOTY ZIEMNE, WYRÓWNANIA

#### 8.1 Ziemia roślinna

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót ziemnych z terenów zielonych należy zebrać i umieścić na hałdzie ziemię roślinną. Ziemię roślinną należy zebrać warstwą grubości 20 cm. Do usunięcia przyjęto ziemię roślinną w miejscach korekty łuków poziomych i w tych miejscach, gdzie przewiduje się wykonywanie nowych lub pogłębianie istniejących rowów. Nie przewiduje się pozyskiwania ziemi roślinnej w trakcie wykonywania koryta pod projektowane poszerzenie jezdni.

Po zakończeniu przebudowy drogi i wykonaniu ukształtowania terenu zebraną ziemię roślinną należy rozłożyć na dno rowu i skarpy warstwą o grubości około 10 cm.

Ilości ziemi roślinnej przewidzianej do zdjęcia a następnie do rozłożenia na skarpy i zieleńce obliczono w formie tabelarycznej – zał. nr 15.1 i 15.2.

## 8.2 Roboty ziemne

Roboty ziemne zostały obliczone metodą przekrojów poprzecznych. Roboty związane są z wykonaniem koryta pod projektowane nawierzchnie jezdni, wjazdów i chodnika a także wykonaniem i oczyszczeniem rowów.

Wielkość robót ziemnych nie uwzględnia rozbiórki istniejących nawierzchni oraz zdjęcia warstwy ziemi roślinnej, które zostały ujęte niezależnie od robót ziemnych.

Wielkości robót ziemnych zostały obliczone w formie tabelarycznej – zał. nr 16.1 i 16.2.

Wielkości robót ziemnych na wlotach dróg bocznych i na zjazdach podano w formie tabelarycznej – zał. 21.0 oraz 22.0.

## 8.3 Wyrównania istniejącej nawierzchni i podbudowy

Wyrównania istniejącej podbudowy do zakładanych spadków podłużnych i poprzecznych zostaną wykonane warstwą wyrównawczą z betonu asfaltowego.

Ilości wyrównań zostały obliczone w formie tabelarycznej poprzez porównanie istniejących i projektowanych rzędnych podbudowy po uwzględnieniu zdjęcia istniejących warstw bitumicznych.

Wyrównania zostały obliczone tylko na powierzchni istniejącej jezdni.

Warstwa wyrównawcza nie była uwzględniana w obliczeniach konstrukcji nawierzchni.

Ilości wyrównań podano w formie tabelarycznej – zał. nr 20.1 i 20.2.

## 8.4 Roboty rozbiórkowe, rekultywacja terenu

Zakres robót rozbiórkowych obejmuje:

- zeskrabanie istniejących warstw bitumicznych stanowiących nawierzchnię drogi istniejącej
- rozbiórkę istniejących przepustów pod zjazdami
- rozbiórkę istniejącej nawierzchni i podbudowy – w miejscach zmiany trasy (zmiana promieni łuków poziomych)
- rozbiórkę istniejących znaków drogowych, słupków hektometrowych i kilometrowych
- rozbiórkę fragmentów nawierzchni dróg bocznych (tylko w takim zakresie, w jakim będzie tego wymagała techniczna konieczność podłączenia nowych warstw bitumicznych do istniejącej nawierzchni)

Rekultywacja terenu po zakończeniu prowadzenia robót drogowych będzie obejmowała:

- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wyrównanie terenu,
- wykonanie powierzchni zielonych – rozłożenie 10 cm warstwy humusu na skarpy i zieleńce a następnie obsianie trawą

Frezowanie istniejącej nawierzchni oraz rozłożenie warstwy humusu na skarpy i zieleńce podano w formie tabelarycznej (wyrównania - zał. nr 18.1 i 18.2, zużycie humusu – zał. 15.1 i 15.2)

## 9.0 Odwodnienie

### 9.1 Uwagi ogólne

Odwodnienie modernizowanego odcinka drogi zaprojektowano metodą powierzchniowego spływu wód opadowych do istniejących i projektowanych urządzeń odwadniających. Zakres robót związanych z odwodnieniem projektowanego odcinka drogi obejmuje:

- wykonanie rowów przydrożnych
- wykonanie fragmentu kanału i wpustu ulicznego
- udrożnienie i modernizację istniejących przepustów pod drogą wojewódzką
- wykonanie przepustów pod zjazdami i wlotami dróg gminnych

## 9.2 Rowy przydrożne, wpusty

Projektowane rzędne wysokościowe rowów przydrożnych zostały podane na profilu podłużnym. Projektowane rowy przydrożne będą posiadały głębokość od 0,8 do 1,4 m. Przewidywane spadki podłużne rowów mieszczą się w granicach od 0,1 % do 2,7 % i nie wymagają stosowania utwardzenia dna rowu.

Na odcinku od km 19+660 do km 19+770 po prawej stronie drogi bezpośrednio za jezdnią występuje uzbrojenie techniczne w postaci sieci telefonicznej, sieci wodociągowej i sieci gazowej. Z tego powodu na w/w odcinku projektowany rów został wypłycony, a w trakcie jego realizacji należy dokonać kontrolnych odkrywek, aby sytuacyjnie i wysokościowo zlokalizować położenie uzbrojenia w celu uchronienia go przed uszkodzeniem.

Na odcinku od skrzyżowania w km 19+219 do skrzyżowania w km 19+698 droga będzie posiadała przekrój półtrasowy z krawężnikiem i chodnikiem po lewej stronie. Przed skrzyżowaniem w km 19+698 po lewej stronie zostanie wykonany podwójny wpust uliczny podłączony do kanału o średnicy 0,60 m.

Wykonanie wpustów, studni na kanale oraz odcinka kanału zostało pokazane na załączonych rysunkach (zał. nr 12.0, 13.0 oraz 14.0).

W celu zabezpieczenia podłoża przed przedostawaniem się wód opadowych dno i dolne części skarp rowów przydrożnych zostaną uszczelnione warstwą gliny z wyłożeniem humusem i obsianiem trawą. Na zakończeniach rowów przydrożnych tuż przed wlotami rowów przydrożnych do cieków otwartych w celu zabezpieczenia wód przed katastrofą zostaną wykonane zastawki.

Szczegół wykonania zastawek przedstawiono na załączniku graficznym (zał. nr 11.0).

## 9.3 Most i przepusty pod drogą

W trakcie wykonywania projektu dokonano inwentaryzacji następujących urządzeń odwadniających:

- w km 19+935 - istniejący most na rzece Liza, zgodnie z warunkami zamówienia przewidziany do modernizacji w trakcie prowadzonej przebudowy drogi
- w km 20+824 - istniejący przepust o średnicy 1,50 m, przepust stosunkowo nowy, w dobrym stanie technicznym, przepust przewidziany do pozostawienia bez zmian
- w km 23+429 - istniejący przepust o średnicy 2 Ø 0,80 m, zgodnie z warunkami zamówienia przewidziany do przebudowy, zmiana przekroju na 1 Ø 1,40 m

Sposób wykonania modernizacji mostu w km 19+935 i przepustu w km 23+429 a także zakres robót związanych z tymi robotami zostały omówione w projekcie przebudowy mostu i projekcie przepustu stanowiącymi odrębne opracowania.

## 9.4 Przepusty pod zjazdami i drogami gminnymi

Na skrzyżowaniach z istniejącymi drogami powiatowymi przewiduje się oczyszczenie istniejących przepustów, a w miejscach gdzie one nie występują zostaną wykonane nowe przepusty z rur plastikowych karbowanych typu AROT OPTIMA o średnicy 500 mm.

Pod zjazdami gospodarczymi i na wlotach dróg gminnych zostaną wykonane przepusty z rur plastikowych karbowanych typu AROT OPTIMA o średnicy 500 mm.

## 10.0 UZBROJENIE

### 10.1 Telekomunikacja

Projektowana inwestycja nie koliduje z istniejącą siecią telefoniczną. W celu zabezpieczenia istniejących urządzeń przed uszkodzeniem na kablach telefonicznych zostaną założone przepusty z rur dwudzielnych PCV AROT Ø 110 mm. Lokalizacja przepustów została pokazana na planach sytuacyjnych. Obok przejścia kabla telefonicznego pod jezdnią drogi wojewódzkiej w km 19+757 zostanie ułożony zapasowy przepust na kabel telefoniczny.

## 10.2 Sieć wodociągowa i sieć gazowa

Lokalizacja istniejącej sieci wodociągowej i gazowej została pokazana na planach sytuacyjnych projektu drogowego i projektu budowlanego. Przed przystąpieniem do realizacji robót drogowych należy wyznaczyć w terenie i zabezpieczyć przed uszkodzeniem lokalizację armatury na sieci gazowej i wodociągowej.

## 11.0 WYWŁASZCZENIA GRUNTÓW

Niniejszy projekt zakłada pozostawienie większości istniejących linii rozgraniczających drogi wojewódzkiej nr 681. Przewidywane zmiany przebiegu linii rozgraniczających drogi dotyczą tylko korekty łuków poziomych.

Istniejące granice pasa drogowego zostały na planie sytuacyjnym oznaczone linią ciągłą koloru zielonego. Projektowane poszerzenia granic pasa drogowego zostały pokazane linią przerywaną koloru zielonego. Realizacja inwestycji nie wymaga dokonywania wyburzeń, przebudowy ani rozbiórki istniejących ogrodzeń posesji.

## 12.0 ZIELEŃ

### 12.1 Zieleń przewidziana do usunięcia

W związku z modernizacją trasy i parametrów technicznych drogi zachodzi konieczność wycinki drzew i krzewów, które będą kolidowały z prowadzeniem robót drogowych i które mogłyby spowodować zagrożenie bezpieczeństwa ruchu. Zestawienie drzew przewidzianych do usunięcia zostało ujęte w oddzielnym opracowaniu branży zieleni a także załączone do projektu drogowego. Do usunięcia przewidziano również usunięcie wszystkich krzewów i zarośli rosnących w obrębie projektowanych rowów i w miejscach zmiany promieni łuków poziomych.

### 12.2 Nasadzenia drzew

Do projektu został dołączony wykaz drzew przewidzianych do nasadzenia w miejsce drzew przewidzianych do usunięcia. Nasadzenia zostaną wykonane tylko w tych miejscach, gdzie zielenie nie będzie stwarzała zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu na drodze wojewódzkiej i wlotach dróg bocznych. Do nasadzenia przyjęto do wyboru jeden z powyższych gatunków drzew:

- Robinia pseudoaccacia Bessoniana (akacja biała odmiana kulista Bessoniana)
- Prunus cerasus Umbraculicera (wiśnia pospolita odmiana kulista)

Projekt przewiduje dokonanie nasadzeń 192 drzew. Nasadzenia drzew należy wykonywać w odległości 1,0 m od krawędzi przeciwnie skarpy rowu drogowego (patrz plan nasadzeń wg wykazu drzew do nasadzenia – zał. nr 24.1 i 24.2).

## 13.0 ORGANIZACJA RUCHU

### 13.1 Organizacja ruchu na czas budowy

Wykonawstwo robót będzie się odbywało pod ruchem, tzn. w czasie prowadzenia robót zajęta będzie połowa jezdni, zaś na drugiej części jezdni należy pozostawić dla ruchu pas o szerokości nie mniejszej niż 2,75 m. W tym celu roboty należy rozpocząć od frezowania i wykonania poszerzeń jezdni a dopiero potem wykonywać nowe warstwy bitumiczne. Dla zapewnienia możliwości ruchu pojazdów kolejność prowadzenia robót powinna przewidywać warstw bitumicznych na całej szerokości jezdni a dopiero potem przystąpienie do realizacji warstwy następnej. W celu ograniczenia utrudnień w ruchu długość odcinka, na którym będą jednocześnie prowadzone roboty nie powinna przekraczać 500 m na prostym odcinku drogi oraz 200 m w obrębie łuku poziomego.

Początek zakresu prowadzonych robót zostanie odgradzony od ruchu pieszego i kołowego zaporami.



Zapory i tablice kierujące powinny być zgodne ze wzorami podanymi w "Instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym". W warunkach niedostatecznej widoczności na zaporach należy zastosować światła ostrzegawcze koloru żółtego (wygrodzenie z ruchu części jezdni). Należy zastosować światła migające z częstością ok. 90 razy na minutę.

Na wygrodzeniach ustawionych poprzecznie do osi jezdni światła należy rozmieścić tak, aby wyznaczały one szerokość jezdni wyłączoną z ruchu, a odstępy między światłami nie mogą być większe od 2 m. Wzdłuż miejsca prowadzenia robót należy zastosować bariery lub taśmę ostrzegawczą w trakcie wykonywania koryta pod poszerzenie jezdni oraz pachółki drogowe w trakcie prowadzenia robót bitumicznych.

Do organizacji ruchu na czas budowy należy zastosować wyłącznie znaki odblaskowe odpowiadające wielkością grupie „duże” z Instrukcji o znakach drogowych pionowych.

### 13.2 Stała organizacja ruchu

Sposób i zakres wykonania projektowanego oznakowania pionowego, poziomego oraz urządzeń zabezpieczających został pokazany na projekcie stałej organizacji ruchu stanowiącym odrębne opracowanie. Wykonanie elementów stałej organizacji ruchu ujęto w przedmiarze na roboty drogowe. W miejscach zlokalizowania istniejących i projektowanych przepustów oraz mostu zostaną ustawione bariery. Lokalizacja projektowanych barier została pokazana na planie sytuacyjnym projektu stałej organizacji ruchu.

Bariery przy przepustach pod drogą zostaną wykonane z uwagi na obiekty i przeszkody znajdujące się u podnoża nasypu niebezpieczne dla uczestników ruchu.

Konieczność zastosowania barier w tych miejscach została przewidziana w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02 marca 1999 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

### 14.0 UWAGI KOŃCOWE

Projekt został wykonany na podstawie podkładu geodezyjnego i uzupełniających pomiarów wysokościowych wykonanych w terenie przez zespół projektowy.

Niwelacja istniejącej drogi wykonana przez zespół geodezyjny została wykonana w oparciu o sytuacyjne i wysokościowe dowiązanie do sieci geodezyjnej.

Niwelacja uzupełniająca wykonana przez zespół projektowy została wykonana niwelatorem mierząc długości wzdłuż osi jezdni taśmą mierniczą.

Punkty główne projektowanej osi drogi zostały dowiązane do osnowy geodezyjnej podając ich współrzędne.

Repery państwowe i punkty osnowy geodezyjnej III klasy pokazano na planie sytuacyjnym.

Uwaga:

Zgodnie z treścią uzgodnienia przez ZUD w trakcie prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem punkty osnowy geodezyjnej. W tym celu punkty te powinny zostać wyznaczone w terenie i oznaczone w sposób trwały. Ewentualne zniszczenie lub uszkodzenie punktów osnowy geodezyjnej będzie wymagało ich odnowienia, co obciążą Wykonawcę Robót.

mgr inż. *Krzysztof Paplański*  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności *drogowej*  
nr sw/oj. 2427/Sw/oj. 12.12.2013

Obliczenie konstrukcji nawierzchni**Obliczenie konstrukcji nawierzchni na drodze wojewódzkiej nr 681 na odcinku Pietkowo - Topczewo****1. Podstawa opracowania i wykorzystane materiały**

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- „Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych” z 2001 roku
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych (załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 24 kwietnia 1997 roku).
- "Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych nawierzchni ulic" z 1990 r.
- Zasady obliczania grubości konstrukcji nawierzchni podatnych "Problemy projektowania dróg i mostów" - zeszyt 4/1979
- Prognoza ruchu na zamiejskiej sieci dróg krajowych do roku 2015 - wyd. "Transprojekt" 1997 r.
- "Wytyczne obliczania prognozy ruchu samochodowego metodą wskaźników" - wyd. "Transprojekt" 1988 r.
- badania podłoża gruntowego
- badania składu istniejącej konstrukcji nawierzchni
- badania nośności istniejącej konstrukcji nawierzchni wykonane metodą ugięć sprężystych
- dane o ruchu uzyskane z pomiarów własnych
- dane o ruchu uzyskane z generalnego pomiaru na sieci dróg krajowych wykonanego w 1995 roku przez Generalną Dyрекję Dróg Publicznych
- prognoza ruchu na sieci dróg krajowych
- uzgodnienia dotyczące technologii wykonania z Podlaskim Zarządem Dróg Wojewódzkich w Białymstoku

Projekt modernizacji drogi wojewódzkiej nr 681 na odcinku Pietkowo - Topczewo został wykonany na podstawie umowy zawartej z Podlaskim Zarządem Dróg Wojewódzkich w Białymstoku.

**2. Analiza ruchu istniejącego i prognoza ruchu****a) Pomiar ruchu istniejącego na drodze wojewódzkiej nr 681**

Wyniki pomiaru ruchu w dn. 17.10.2001 r. w godzinach szczytu (pomiar w godzinach od 14 do 17 – wielkość ruchu podana w godzinie szczytu). Przeliczenia na ruch średniodobowy dokonano przyjmując, że dla drogi wojewódzkiej o charakterze gospodarczym poza terenem zabudowanym udział ruchu w godzinie szczytu kształtuje się na poziomie 9,5 – 10,5 % ruchu dobowego (przyjęto wartość 9,5 %).

Rodzaj pojazdu	pojazdy rzeczywiste	udział %	pojazdy umowne	poj.rzecz./ 24 godz.
Motocykle	3	1,9	2	32
Samochody osobowe	134	82,7	134	1410
Samochody dostawcze	11	6,8	11	116
Samochody ciężarowe	8	4,9	24	84
Autobusy	6	3,7	18	63
Razem:	162	100.0	189	1705

Wyniki pomiaru ruchu przeprowadzonego przez zespół projektowy pokrywają się w ogólnym zarysie z wynikami pomiaru generalnego. Do analizy ruchu dla potrzeb określenia konstrukcji nawierzchni posłużono się wynikami z pomiaru generalnego, ponieważ pomiar ten jest bardziej całościowy a jego wyniki należy uznać za bardziej wiarygodne.

**b) Pomiar ruchu na sieci dróg krajowych (według pomiaru generalnego przeprowadzonego w 1995 roku przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych)**

Omawiany odcinek Pietkowo – Topczewo stanowi fragment drogi wojewódzkiej nr 681 Roszki Wodźki - Łapy – Brańsk - Ciechanowiec.

Wyniki generalnego pomiaru ruchu na drodze krajowej nr 681 w punkcie pomiarowym 0324183 (Poświętne - Topczewo) w 1995 roku (ruch średniodobowy) i prognoza ruchu na rok 2015.

Rodzaj pojazdu	pojazdy rzeczywiste (1995)	udział %	pojazdy umowne (1995)	prognoza ruchu (2015)
Motocykle	12	1,3	12	16
Samochody osobowe	713	74,6	713	1755
Samochody dostawcze	70	7,3	70	137
Samochody ciężarowe	71	7,4	213	144
Autobusy	34	3,6	102	34
Ciągniki	56	5,8	112	41
Razem:	956	100.0	3481	2127

Wzrost ruchu na drodze krajowej nr 681:

- od roku 1995 do roku 2015 - 122 %, średni roczny wzrost ruchu 6,1 % (dla całości ruchu)
- od roku 1995 do roku 2015 - 103 %, średni roczny wzrost ruchu 5,15 % (dla ruchu samochodów ciężarowych)

### 3. Przeliczenie ruchu na potok dobowy i ruchu obliczeniowego

#### 3.1 Ustalenie kategorii ruchu

W obliczeniach przyjęto, że udział samochodów ciężarowych o obciążeniu 115 kN w grupie samochodów ciężarowych z przyczepami wyniesie 25 %, zaś samochody ciężarowe z przyczepami będą stanowiły 50 % ruchu ciężarowego.

Wielkość ruchu istniejącego (ruch w roku 2002):

- samochody ciężarowe bez przyczep  
 $72 \times 0,5 = 36$
- samochody ciężarowe z przyczepami  
 $72 \times 0,5 = 36$
- autobusy  
34

Prognoza ruchu na rok 2015 (10 rok po oddaniu nawierzchni do ruchu)

- samochody ciężarowe bez przyczep  
 $144 \times 0,5 = 72$
- samochody ciężarowe z przyczepami  
 $144 \times 0,5 = 72$
- autobusy  
34

Ilość osi obliczeniowych przypadająca na obliczeniowy pas ruchu w roku 2015 (10 rok po oddaniu nawierzchni do użytku):

$$L = f_1 * (N_1 * r_1 + N_2 * r_2 + N_3 * r_3)$$

Oznaczenia we wzorze:

L – liczba osi obliczeniowych przypadająca na pas ruchu

$f_1$  – współczynnik obliczeniowego pasa ruchu (dla jednojezdniowej drogi o 2 pasach ruchu współczynnik ten wynosi 0,50)

$N_1$   $N_2$   $N_3$  – średni ruch dobowy samochodów ciężarowych bez przyczep, samochodów ciężarowych z przyczepami i autobusów

$r_1$   $r_2$   $r_3$  – współczynniki przeliczeniowe samochodów ciężarowych i autobusów na osie obliczeniowe

$L_{2012} = 0,50 * (72 * 0,109 + 72 * 1,950 + 34 * 0,594) = 168$  poj./24 godz./pas – obliczeniowa ilość osi przypadająca na pas ruchu odpowiada kategorii ruchu KR3 – podstawa do określenia konstrukcji nawierzchni jezdni na poszerzeniach.

### 3.2 Określenie ilości osi przypadającej na pas ruchu w okresie eksploatacji

W obliczeniach przyjęto, że udział samochodów ciężarowych o obciążeniu 115 kN w grupie samochodów ciężarowych z przyczepami wyniesie 25 %.

Wielkość ruchu istniejącego (ruch w roku 2002):

- samochody ciężarowe bez przyczep  
 $72 \times 0,50 = 36$
- samochody ciężarowe z przyczepami  
 $72 \times 0,50 = 36$
- autobusy  
34

$L_{2012} = 0,50 * (36 * 0,109 + 36 * 1,950 + 34 * 0,594) = 94$  poj./24 godz./pas – obliczeniowa ilość osi przypadająca na pas ruchu w roku 2002

Współczynnik akumulacji ruchu:

$$C = [(1 + p)^t] / p$$

oznaczenia:

C – współczynnik akumulacji ruchu

p – względny przyrost ruchu w jednym roku, średnio w okresie obliczeniowym, przyjęto 3,7 % (średni roczny wzrost ruchu samochodów ciężarowych)

t – długość okresu obliczeniowego wyrażona w latach

$$C = [(1 + 0,037)^{20}] / 0,037$$

$$C = 53,01$$

Całkowity ruch w okresie obliczeniowym:

$$N_{\text{całk.}} = 365 \times f \times \text{SDR} \times C$$

Oznaczenia:

$N_{\text{całk.}}$  – ruch całkowity wyrażony w osiach obliczeniowych w przekroju drogi w okresie obliczeniowym

f – współczynnik obliczeniowego pasa ruchu, dla drogi jednojezdniowej o 2 pasach - 0,50

SDR – średni ruch dobowy w roku oddania nawierzchni do eksploatacji, ruch przyjęto dla roku 2002

$$\text{SDR} = 94$$

C – współczynnik akumulacji ruchu

$$N_{\text{całk.}} = 365 \times 0,50 \times 94 \times 53,01$$

$$N_{\text{całk.}} = 909.387$$

## 4. Obliczenie wzmocnienia istniejącej nawierzchni

Dane o ugięciach istniejącej nawierzchni:

- wykonano badania w 131 punktach
- wielkość ugięć sprężystych od 0,24 do 1,10 mm
- projektowany zakres robót podzielono na 3 jednorodne odcinki:
  - odcinek 1 – od km 19+150 do km 21+850
  - odcinek 2 – od km 21+850 do km 22+250
  - odcinek 3 – od km 23+150 do km 25+050
- ugięcia średnie:
  - 0,57 mm dla odcinka 1
  - 0,77 mm dla odcinka 2
  - 0,68 mm dla odcinka 3

- odchylenie standardowe:
  - 0,18 mm dla odcinka 1
  - 0,16 mm dla odcinka 2
  - 0,20 mm dla odcinka 3
- ugięcie miarodajne:
  - 0,94 mm dla odcinka 1
  - 1,09 mm dla odcinka 2
  - 1,07 mm dla odcinka 3
- temperatura - 20°C

Na podstawie ruchu obliczeniowego  $N_{calc.} = 909.387$  i miarodajnych ugięć mm z nomogramu odczytano, że wymagana grubość zastępcza wzmocnienia istniejącej konstrukcji nawierzchni wynosi:

- 20 cm dla odcinka 1
- 24 cm dla odcinka 2 i 3.

## 5. Wnioski i przyjęta konstrukcja nawierzchni

### a) Przyjęto następującą konstrukcję wzmocnienia nawierzchni istniejącej:

#### Odcinek 1

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego - 5 cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego - 8 cm
- warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego - grub. zmienna dostosowana do zakładanych spadków podłużnych i poprzecznych
- rozbiórka istniejącej warstwy bitumicznej (frezowanie) na średnią głębokość 4 cm
- sprawdzenie grubości wzmocnienia (współczynniki materiałowe dla warstw bitumicznych – 2,0):  
 $5 \times 2,0 + 8 \times 2,0 - 4 \times 1,5 = 20 \text{ cm}$

#### Odcinek 2 i 3

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego - 5 cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego - 10 cm
- warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego - grub. zmienna dostosowana do zakładanych spadków podłużnych i poprzecznych
- rozbiórka istniejącej warstwy bitumicznej (frezowanie) na średnią głębokość 4 cm
- sprawdzenie grubości wzmocnienia (współczynniki materiałowe dla warstw bitumicznych – 2,0):  
 $5 \times 2,0 + 10 \times 2,0 - 4 \times 1,5 = 24 \text{ cm}$

#### uwagi:

- grubość warstwy wyrównawczej nie była uwzględniana w obliczeniach konstrukcji nawierzchni
- dla istniejącej warstwy bitumicznej przyjęto mniejszy współczynnik materiałowy z uwagi na zły stan techniczny i liczne spękania istniejącej warstwy bitumicznej

### b) Nowa konstrukcja nawierzchni na poszerzeniach nawierzchni jezdni

Dane do określenia konstrukcji nawierzchni:

- obciążenie ruchem - KR4
- podłoże gruntowe - G1 i G2
- wymagana grubość konstrukcji nawierzchni ze względu na mrozoodporność - 66 cm

Zastosowana konstrukcja nawierzchni:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego - 5 cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego - 8 cm lub 10 cm <sup>1)</sup>
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego - 10 cm  
z zawartością > 75 % kruszywa łamanego
- podbudowa pomocnicza z kruszywa naturalnego z dodatkiem 20 % - 25 cm  
kruszywa łamanego stabilizowane mechanicznie
- piasek średnioziarnisty - 25 cm

<sup>1)</sup> należy zastosować warstwę wiążącą grubości 8 cm na odcinku 1 oraz warstwę wiążącą o grubości 10 cm na odcinkach 2 i 3

Uwaga: warstwa piasku średnioziarnistego o grubości 25 cm została zastosowana jako wymiana gruntu podłoża w celu doprowadzenia podłoża do grupy nośności G1 oraz w celu umożliwienia uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia podłoża.

Łączna rzeczywista grubość konstrukcji nawierzchni na poszerzeniach:

$$5 + 8 + 10 + 25 + 25 = 73 \text{ cm (dla odcinka 1)}$$

$$5 + 10 + 10 + 25 + 25 = 75 \text{ cm (dla odcinka 2 i 3)}$$

Wymagana rzeczywista grubość konstrukcji nawierzchni ze względu na mrozoodporność wynosi:

$$0,55 \times 120 \text{ cm} = 66 \text{ cm}$$

Przyjęta grubość konstrukcji nawierzchni spełnia wymogi zarówno ze względu na nośność jak i mrozoodporność.