

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad**  
Oddział w Rzeszowie  
ul. Legionów; 35 – 959 RZESZÓW

**PRZEBUDOWA DROGI KRAJOWEJ**  
**NR 77 LIPNIK – PRZEMYŚL**  
**na odcinkach:**  
**ZADĄBROWIE od km 133+414 do km 134+500,**  
**ORŁY od km 135+800 do km 137+150**

**INFORMACJE DOTYCZĄCE SYTUACJI WYKONAWCY**  
**ORAZ INFORMACJE I FORMALNOŚCI NIEZBĘDNE DO OCENY,**  
**CZY SPEŁNIA ON MINIMALNE WYMOGI EKONOMICZNE,**  
**FINANSOWE I TECHNICZNE**

**I. WYMAGANIA DOTYCZĄCE:**

- POTENCJAŁU EKONOMICZNO – FINANSOWEGO
- POTENCJAŁU KADROWEGO
- POTENCJAŁU TECHNICZNEGO
- DOŚWIADCZENIA ZAWODOWEGO
- PODWYKONAWCÓW
- LABORATORIUM

**II. KRYTERIA OCENY – SPEŁNIANIA WARUNKÓW UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU**

**III. OPIS PROJEKTOWANEGO ZAMIERZENIA**

**Rzeszów, 12 lutego 2007 r.**

# I. WYMAGANIA

## 1. POTENCJAŁ EKONOMICZNO – FINANSOWY

Wykonawca musi wykazać:

- 1) **średni przychód za ostatnie trzy lata obrotowe** – 2003, 2004, 2005 (a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy, za wszystkie pełne lata obrotowe) określony na podstawie „Rachunku zysków i strat” (pozycja „Przychód netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów” lub „Przychód netto ze sprzedaży i zrównane z nimi”) **w wysokości nie mniejszej niż równowartość 15 000 000,00 PLN**
- 2) **dysponowanie własnymi środkami finansowymi** (dopuszczalne jest tu wykazanie środków z kredytu obrotowego lub innego o ile środki te nie są przeznaczone na zrealizowanie konkretnego celu) **lub zdolnością kredytową w wysokości nie mniejszej niż równowartość 1 000 000,00 PLN.**
- 3) **posiadanie ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej** w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej zgodnej z przedmiotem niniejszego zamówienia.

Wykonawca powinien załączyć niniejsze ubezpieczenie do składanej oferty.

Wykonawca, którego oferta zostanie uznana przez Zamawiającego jako najkorzystniejsza **powinien przedłożyć ubezpieczenie na niniejszą budowę**, obejmujące okres trwania budowy.

Minimalne warunki ubezpieczenia ustala się następująco :

- Minimalne ubezpieczenie robót oraz bazy i materiałów równe wartości robót wg Oferty (Cenie Ofertowej) bez podatku VAT,
- Minimalne ubezpieczenie z tytułu utraty lub uszkodzenia sprzętu wynosi **2 mln PLN**,
- Minimalne ubezpieczenie własności (innego mienia) **2 mln PLN**,
- Minimalne ubezpieczenie z tytułu śmierci lub kalectwa **3 mln PLN od każdego zdarzenia.**

Okres ubezpieczenia - na czas trwania budowy.

Zakres ubezpieczenia – ubezpieczenie wszystkich ryzyk budowy(CAR) +OC

Ubezpieczenie powinno potwierdzać, że ubezpieczonymi są:

- A) WYKONAWCA
- B) ZAMAWIAJĄCY, tj. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Rzeszowie,
- C) PODWYKONAWCY i inne firmy formalnie zatrudnione na budowie.

Wykonawca robót powinien przedłożyć ubezpieczenie zawarte na powyższych warunkach, najpóźniej w dniu przekazania terenu budowy.

### 1<sup>1</sup>.1. Potencjał ekonomiczno-finansowy Wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia

Wykonawcy wspólnie ubiegający się o udzielenie niniejszego zamówienia muszą wykazać, że:

- a) warunek określony w pkt 1.1. 1) i 2) spełniają łącznie wszyscy Wykonawcy.
- b) warunek określony w pkt 1.1. 3) (posiadanie ubezpieczenia) spełnia każdy z Wykonawców.

## 2. POTENCJAŁ KADROWY

**2.1.** Wykonawca musi mieć do dyspozycji przy wykonywaniu niniejszego zamówienia osoby legitymujące się doświadczeniem i kwalifikacjami odpowiednimi do stanowisk jakie zostaną im powierzone **w dwuzmianowym systemie ich prowadzenia.**

**Wykonawca przedstawi we Wniosku kandydatów na każde stanowisko wymienione w poniższej tabeli.**

Lp.	Stanowisko	Wymagana liczba osób	Minimalne doświadczenie na podobnych stanowiskach przy realizacji podobnych robót (w latach)
1	2	3	4
1.	<b>Kierownik budowy</b>	1	3
2.	<b>Kierownik robót drogowych (*)</b>	2	3

(\*) po jednej osobie dla każdej zmiany (przy czym funkcję Kierownika robót dla jednej ze zmian może pełnić Kierownik budowy).

### **Uwaga:**

1. Od osób na w/w stanowiskach wymagane są uprawnienia budowlane bez ograniczeń uprawniające do kierowania robotami budowlanymi zgodnie z ustawą – Prawo budowlane w specjalności drogowej (poz. 1 i 2) lub odpowiadające im ważne uprawnienia, które zostały wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów oraz przynależność do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.
2. Przez podobne stanowisko (kolumna 4) rozumie się stanowisko Kierownika lub Z-cy Kierownika Budowy (poz.1), Kierownika lub Z-cy Kierownika Budowy oraz Kierownika lub Z-cy Kierownika Robót (poz. 2).
3. Przez podobne roboty (kolumna 4) rozumie się prace polegające na budowie, przebudowie (remontach, modernizacji) oraz odnowach dróg krajowych i/lub wojewódzkich
4. Wykonawca składający Wniosek zobowiązuje się w przypadku podpisania umowy

do skierowania do pracy osób wskazanych we wniosku.

#### **2<sup>1.1</sup>. Potencjał kadrowy Wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia**

Wykonawcy wspólnie ubiegający się o udzielenie niniejszego zamówienia muszą wykazać, że łącznie spełniają warunek określony w pkt 2.1.

### **3. POTENCJAŁ TECHNICZNY**

**Wykonawca musi posiadać jednostki sprzętu i środki transportu, wymienione w poniższej tabeli.**

Zgodnie z art. 336 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny „Posiadaczem rzeczy jest zarówno ten, kto nią faktycznie włada jak właściciel (posiadacz samoistny), jak i ten, kto nią faktycznie włada jak użytkownik, zastawnik, najemca, dzierżawca lub mający prawo, z którym łączy się określone władztwo nad cudzą rzeczą (posiadacz zależny).”

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie (parametry)</b>	<b>Min. liczba jednostek</b>
<i>[1]</i>	<i>[2]</i>	<i>[3]</i>
<b>A</b>	<b>Sprzęt</b>	
1.	<i>Rozścielacz mas bitumicznych o szer. min. 7,0 m z podgrzewaną listwą zagęszczającą wstępnie 80%</i>	<i>1</i>
2.	<i>Walec wibracyjny samojezdny stalowy średni 8-12Mg</i>	<i>1</i>
3.	<i>Walec wibracyjny samojezdny stalowy ciężki 12-15 Mg</i>	<i>1</i>
4.	<i>Frezarka mechaniczna do nawierzchni drogowych o szer. frez. 2 m</i>	<i>1</i>
5.	<i>Walec samojezdny ogumiony 15 Mg</i>	<i>1</i>
6.	<i>Wytwórnia mas bitumicznych min. 100 Mg/godz.</i>	<i>1</i>

#### **3<sup>1.1</sup>. Potencjał techniczny Wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia**

Wykonawcy wspólnie ubiegający się o udzielenie niniejszego zamówienia muszą wykazać, że łącznie spełniają warunek określony w pkt 3.1.

### **4. DOŚWIADCZENIE ZAWODOWE**

#### **4.1. Wymagane doświadczenie zawodowe**

Wykonawca musi wykazać, że **w okresie 5 lat przed dniem wszczęcia postępowania o udzielenie zamówienia zrealizował (zakończył) jako strona umowy co najmniej 1-no zadanie o wartości nie niższej niż równoważność 5,0 mln PLN netto, polegające na budowie lub przebudowie (modernizacji, odnowie) dróg krajowych i/lub wojewódzkich.**

**Ponadto Wykonawca musi wykazać, że jako strona umowy w ramach zadania wykonał samodzielnie następujący rodzaj robót:**

**- nawierzchni z mas bitumicznych (warstwa ścieralna) w ilości nie mniejszej niż 20 000 m<sup>2</sup>.**

#### **4<sup>1</sup>.1. Doświadczenie Wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia**

Wykonawcy wspólnie ubiegający się o udzielenie niniejszego zamówienia muszą wykazać, że łącznie spełniają warunek określony w pkt 4.1.

#### **5. PODWYKONAWCY**

Zamawiający dopuszcza wykonanie przedmiotu zamówienia przy udziale Podwykonawców w zakresie następujących rodzajów robót:

- przygotowawcze ;
- odwodnienie korpusu drogowego;
- oznakowanie drogi i urządzenia bezpieczeństwa ruchu;

#### **6. LABORATORIUM**

Wykonawca winien posiadać własne zaplecze laboratoryjne lub mieć dostęp do usług Laboratorium wyposażonego w sprzęt do przeprowadzania badań w trakcie realizacji zamówienia zgodnie z zapisami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

## **II. KRYTERIA OCENY – SZCZEGÓŁOWE ZASADY PUNKTACJI**

**Wykonawca musi spełnić każdy z warunków wyznaczonych w pkt. I. 1 - 4 i 6**

**Ze względu na fakt, że Zamawiający przewiduje zaprosić do składania ofert po 6 Wykonawców, przy wstępnej kwalifikacji oceniane będzie Doświadczenie i Potencjał kadrowy wg poniższych kryteriów.**

<b>Lp.</b>	<b>Kryteria – ocena punktowa</b>	<b>Maksymalna liczba punktów</b>
1.	Doświadczenie	50
2.	Potencjał kadrowy	50

#### **Szczegółowe zasady punktacji za doświadczenie:**

Liczba punktów za każde (ponad wymóg minimalny) zrealizowane zadanie o wartości nie niższej niż równowartość 5,0 mln PLN netto każde, polegające na budowie lub przebudowie

(modernizacji, odnowie) dróg krajowych i/lub wojewódzkich - 5 pkt, lecz nie więcej niż 50 pkt. łącznie.

**Maksymalna ilość punktów jaką można uzyskać – 50 pkt.**

**Szczegółowe zasady punktacji za Potencjał kadrowy:**

**Kierownik Budowy:**

- za każdy rok pracy (ponad wymóg minimalny) jako Kierownik Budowy lub Zastępcą Kierownika Budowy w podobnych robotach określonych w pkt. 2.1. – 5 pkt, lecz nie więcej niż 50 pkt. łącznie.

**Maksymalna ilość punktów jaką można uzyskać – 50 pkt.**

**Maksymalna ilość punktów jaką można uzyskać łącznie za Doświadczenie i Potencjał kadrowy – 100 pkt.**

**III. OPIS PROJEKTOWANEGO ZAMIERZENIA**

**PRZEBUDOWA DROGI KRAJOWEJ NR 77 LIPNIK – PRZEMYŚL**

**na odcinkach:**

**ZADĄBROWIE od km 133+414 do km 134+500,**

**ORLY od km 135+800 do km 137+150**

➤ Odcinek **ZADĄBROWIE od km 133+414 do km 134+500:**

**1. ZAKRES ROBÓT OBEJMUJE**

wykonanie przebudowy drogi krajowej (DK) nr 77 na odcinku od km 133+414 do km 134+500 w miejscowości Zadąbrowie. Łączna długość odcinka drogi objętego przebudową wynosi 1086m.

**2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Projekt przebudowy DK nr 77 Lipnik - Przemyśl, na odcinku od km 133+414 do km 134+500, Zadąbrowie, opracowany przez Pracownię Studiów i Projektów Drogowych „KLOTOIDA” s.c. Mirosław Bajor Andrzej Zygmunt z siedzibą w Krakowie, ul. płk. St. Dąbka 8,- listopad 2006,

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, DU Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku, poz. 430,
- Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997,
- Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM Warszawa 2001r,
- Zalecenia stosowania geosyntetyków w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, IBDiM, Warszawa 2004,
- ZW–WMS – Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie, zeszyt 63, IBDiM, Warszawa 2002,
- ZW–SMA – Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA, zeszyt 62, IBDiM, Warszawa 2001,
- Podkład sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000 wykonany przez Przedsiębiorstwo Geodezyjno – Kartograficzne „GEOPOL” s.c.
- Opinia geotechniczna wykonana przez Przedsiębiorstwo Geotechniczno – Konsultingowe ” GEOTECH” sp. z o.o.
- Badania warstw bitumicznych, wykonanych przez laboratorium drogowe Politechniki Krakowskiej, Kraków styczeń 2005,
- Badania ugięć nawierzchni ugięciomierzem dynamicznym FWD wykonane przez ZAKŁAD DIAGNOSTYKI NAWIERZCHNI INSTYTUTU BADAWCZEGO DRÓG I MOSTÓW,
- Projekt stałej organizacji ruchu na DK nr 77, odcinek Radymno – Duńkowiczki opracowany przez BEiPBK EKKOM – 2005r

### 3. ZAKRES I CEL PRZEBUDOWY DROGI

Celem zadania jest wykonanie przebudowy DK nr 77 na odcinku od km 133+414 do km 134+500, w miejscowości Zadąbrowie o łącznej długości 1086m. Przebudowa ta ma na celu przede wszystkim naprawę istniejącej nawierzchni wspomnianego odcinka DK wraz z towarzyszącymi innymi urządzeniami drogowymi znajdującymi się w obszarze opracowania.

Szczegółowo zakres opracowania dla przebudowywanego odcinka **DK 77** obejmuje:

- wzmocnienie nawierzchni jezdni poprzez przebudowę istniejących warstw bitumicznych na całym przedmiotowym odcinku drogi,
- poszerzenie DK do szerokości 16,50m (łącznie z utwardzonym poboczem 2 x 1,25m),

- przebudowa drogi zbiorczej po stronie lewej od km 133+780,00 do km 134+500,00,
- przebudowę skrzyżowań polegającą głównie na korekcie łuków wyokrąglających,
- wgłębną przebudowę nawierzchni na istniejącej zatoce autobusowej,
- przebudowę nawierzchni istniejących chodników (peron przystankowy) i zjazdów zarówno indywidualnych jak i publicznych wraz z przepustami występującymi pod nimi oraz budowę nowych,
- przebudowę elementów odwodnienia (studnie wodościekowe, rowy kryte i otwarte),
- regulacja wysokościowa istniejących stalowych barier energochłonnych na odcinkach DK, gdzie nie są spełnione wymagania określone stosownymi Warunkami Technicznymi (Dz. U. nr 220 z dnia 23 grudnia 2003r, poz. 2181, zał. 4, pkt 7.1) oraz ustawienie nowych odcinków barier w miejscach o których mowa w § 130 ust. 3 pkt. 1 i 2 RMTiGM z dnia 2 marca 1999 (Dz. U. nr 43 z dnia 14 maja 1999r, poz. 430) – dotyczy wysokich nasypów i przepustów drogowych.

#### **4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

W stanie istniejącym przedmiotowy odcinek DK 77 posiada jednojezdniowy przekrój (1x4) o zmiennej szerokości od ok. 14,0m do ok. 15,0m. Bezpośrednio do jezdni przylega pobocze (opaska) bitumiczne o szerokości ok. 0,75m i pobocze gruntowe o szerokości do 1,5m.

Nawierzchnia jezdni poddana została ocenie wg SOSN – *szczegóły w dalszej części opisu*. Na długości omawianego odcinka DK występuje jeden łuk poziom. Przekrój poprzeczny na prostej jest daszkowy o pochyleniu 1%–3% a, na łuku występuje jednostronne pochylenie do 3%.

W ciągu przebudowywanego odcinka DK znajdują się jedna zatoka autobusowa. Nawierzchnia na zatoce jest bitumiczna. Pochylenie poprzeczne zatoki wynosi ok. 2% w kierunku drogi.

Po lewej stronie remontowanego odcinka DK od ok. 133+780,00 do ok. 134+500,00 znajduje się droga zbiorcza o szerokości ok. 3,5m.

Skrzyżowania z lokalnymi drogami, jakie występują w ciągu przebudowywanego odcinka DK oraz zjazdy indywidualne i publiczne przedstawiono w dalszej części niniejszego opisu.

Odwodnienie na przeważającej części przedmiotowego odcinka realizowane jest jako powierzchniowe, przy wykorzystaniu rowów otwartych (o lokalnie umocnionym dnie i skarpach).



## 5. WARUNKI GEOLOGICZNE

Na podstawie odwiertów w podłożu do głębokości 2,0m poniżej niwelety drogi stwierdzono występowanie następujących gruntów:

*Otwór 1 – km 133+500, strona lewa:*

- Na głębokości 0,78 m – 1,1 m nasyp budowlany z piasku drobnego z pyłem piaszczystym w stanie zagęszczonym,
- Na głębokości 1,1 – 2,0 m – pył piaszczysty w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

*Otwór 3 – km 134+000, strona prawa:*

- Na głębokości 0,90 m – 1,3 m nasyp budowlany z piasku drobnego z piaskiem pylastym w stanie zagęszczonym,
- Na głębokości 1,0 – 2,0 m – pył piaszczysty z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

*Otwór 4 – km 134+360, strona lewa:*

- Na głębokości 0,89 m – 2,00 m nasyp budowlany z piasku drobnego przewarstwionego pyłem piaszczystym w stanie zagęszczonym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G2.**

## 6. PARAMETRY TECHNICZNE

### DROGA KRAJOWA NR 77

- Klasa drogi: **GP 1/4**
- Droga: **jednojezdniowa, czteropasowa, dwukierunkowa,**
- Prędkość projektowa: **V<sub>p</sub>=60km/h,**
- Przekrój: **drogowy – szerokość jezdni 14,0m**
- Nawierzchnia: **jezdni bitumiczna,**
- Chodnik: **szerokość do 1,66m,**
- Pobocza: **utwardzone szer. 1,25m, gruntowe szer. 0,75m, (lokalnie 0,5m),**
- Kategoria obciążenia ruchem: **KR4,**
- Obciążenie: **115 kN/oś.**

## 7. UKSZTAŁTOWANIE SYTUACYJNE

### 7.1 TRASA DK NR 77

Początkowy kilometraż DK dowiązано do stanu istniejącego. W ramach projektowanej przebudowy przewiduje się poszerzenie drogi do szerokości 16,5m (łącznie z utwardzonym poboczem). Zasadniczo jezdnia posiada 4 pasy ruchu po 3,5m każdy oraz obustronne pobocze utwardzone o szerokości 1,25m. Pobocze gruntowe zasadniczo ma szerokość 0,75m z wyjątkiem rejonu przepustu pod DK gdzie jego szerokość wynosi 1,0m.

Na przedmiotowym odcinku DK znajduje się jeden łuk poziomy, którego parametry zestawiono poniżej:

<u>Lp</u>	<u>KRZYWE PRZEJŚCIOWE</u>	<u>ŁUK KOŁOWY</u>
1.	<b>A=360,56</b> ; L=100,00; X=99,99; Y=1,28; Xs=50,00; Hk=0,32; TD=66,67; TK=33,34	<b>R=1300</b> ; $\gamma=7,25$ ; Ł=64,44; T=32,23; W=2,92

gdzie:

A - parametr kłoidy L - długość kłoidy [m] X - rzędna [m] Y - odcięta [m] XS - odcięta środka koła krzywizny [m] Hk - odsunięcie od stycznej głównej [m] TD - długa styczna [m] TK - krótka styczna [m]	R - promień łuku kołowego [m] $\gamma$ - kąt zwrotu trasy [°] Ł - długość łuku kołowego [m] T - długość stycznej łuku kołowego [m] W - odsunięcie wierzchołka od środka łuku [m]
--	--

### 7.2 SKRZYŻOWANIA

W ramach niniejszego opracowania projektuje się przebudowę istniejących skrzyżowań, która polegać będzie głównie na korekcie promieni wyłukowań krawędzi przecięcia się dróg.

W zakresie projektu organizacji ruchu znajduje się również wydzielenie na DK pasów dla pojazdów skręcających w lewo.

### 7.3 ZATOKI AUTOBUSOWE

Przebudowywana zatoka (ok. km 134+370,00), znajduje się po prawej stronie DK. Nawierzchnię na zatoce autobusowej przewidziano do wglębnej przebudowy. Projektuje się sytuacyjną korektę jej długości, szerokości oraz promieni łuków wyokrąglających. Projektowana szerokość zatoki autobusowej wynosi 3,00m, a długość 20m. Zatoka autobusowa oddzielona jest od jezdni DK ściekiem obniżonym szerokości ok. 40cm wykonanym z betonowej kostki brukowej. Do zatoki od zewnętrznej strony przylega peron dla pasażerów o szerokości 1,58m.

## **7.4 RUCH PIESZY**

Ruch pieszy odbywa się po utwardzonym poboczu. Projekt w niewielkim stopniu uwzględnia budowę nowych odcinków chodnika (do zatoki do końca opracowania po prawej stronie). W granicach opracowania brak jest wyznaczonych przejść dla pieszych przez drogę główną.

## **7.5 ZJAZDY PUBLICZNE I INDYWIDUALNE**

Zasadniczo, przebudowa istniejących zjazdów publicznych polegać będzie na sytuacyjno – wysokościowej korekcie ich stanu istniejącego, tj. wyokrąglenie krawędzi przecięcia się zjazdu z DK oraz dowiązanie niwelety zjazdu do projektowanej krawędzi drogi głównej.

Projektowana nawierzchnia zjazdów wykonana zgodnie ze stanem istniejącym przy założeniu:

- istniejącą nawierzchnię bitumiczną lub z kostki brukowej należy pozostawić bez zmian,
- istniejącą nawierzchnię gruntową, żwirową lub betonową należy wymienić na nawierzchnię z destruktu pozyskanego z frezowania nawierzchni z pojedynczym powierzchniowym zamknięciem.

Szerokość zjazdów indywidualnych wynosi min. 3,0m, natomiast ich długość wynika z konieczności wysokościowego dowiązania do stanu istniejącego (np. bramy wjazdowe).

## **7.6 DROGA ZBIORCZA**

Po lewej stronie przebudowywanego odcinka DK od ok. 133+780,00 do ok. 134+500,00 znajduje się droga zbiorcza o szerokości ok. 3,5m. Projektuje się jej przebudowę istniejących warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Pochylenie drogi zbiorczej jest jednostronne w kierunku DK. Przy krawędzi na całej długości remontowanego odcinka wyżej wymienionego odcinka zaprojektowano ściek typu mulda.

# **8. UKSZTAŁTOWANIE WYSOKOŚCIOWE**

## **8.1 NIWELETA DK NR 77**

➤ *od km 133+414 do km 133+850*

Projektowane podniesienie niwelety na tym odcinku w stosunku do istniejącej wynosi średnio ok. 3,5cm. Pochylenie podłużne waha się od 0,2% do ok. 0,8%, a promień łuku pionowego wypukłego wynosi 5000m.

➤ ***od km 133+850 do km 134+100***

Projektowane podniesienie niwelety na tym odcinku w stosunku do istniejącej wynosi średnio ok. 1,5cm. Pochylenie podłużne waha się od 0,3% do ok. 1,1%, a promień łuku pionowych wahają się od 3000m do 5000m.

➤ ***od km 134+100 do km 134+500***

Projektowane podniesienie niwelety na tym odcinku w stosunku do istniejącej wynosi średnio ok. 1,5cm. Pochylenie podłużne wynosi od 0,3% do ok. 1,2%, a promień łuku pionowego wahają się od 1450m do 8000m.

## **8.2 NIWELETA DROGI ZBIORCZEJ**

Niweleta drogi zbiorczej na całej długości jest dostosowana do istniejącego terenu. Pochylenie podłużne zgodne ze stanem istniejącym.

## **9. PRZEKROJE TYPOWE**

Droga krajowa nr 77, na odcinkach prostych posiada projektowany przekrój poprzeczny daszkowy o zasadniczym pochyleniu 2%. na łuku zaś projektuje się przechyłkę jednostronną do 3% do środka łuku. Pochylenie porzeczn utwardzonego pobocza, którego zasadnicza szerokość wynosi 1,25m jest takie samo jak jezdni DK do której pobocze przylega. Z kolei pobocze gruntowe o szerokości 0,75m (przylegające do utwardzonego) posiada przechyłkę:

- na odcinkach prostych 8% skierowane do rowu,
- na łuku do 6% w kierunku rowu po stronie wewnętrznej łuku oraz taką jak pobocze utwardzone po stronie zewnętrznej łuku.

Droga zbiorcza o szerokości 3,5m posiada zasadniczo pochylenie jednostronne o wartości 2%. Z prawej strony do drogi zbiorczej przylega bezpośrednio ściek typu mulda, natomiast z lewej strony występuje pobocze gruntowe o pochyleniu 6%.

Pochylenie poprzeczne na początku i na końcu przebudowywanego odcinka DK należy dowiązać do stanu istniejącego.

## **10. ODWODNIENIE**

Odwodnienie przedmiotowego odcinka DK odbywa się dzięki zastosowaniu odpowiednich pochyłeń podłużnych oraz poprzecznych. Zasadniczo woda odprowadzana jest do rowów otwartych. Pochylenie skarp rowów zasadniczo wynosi 1:1,5, jednak z uwagi na lokalne ograniczenia terenowe oraz w okolicach przepustów konieczne było zwiększenie ich pochylenia. W takich przypadkach projektuje się lokalne umocnienie skarp oraz dna rowu.

Na odcinku od ok. km 133+779,35 do 134+425,00 po lewej stronie zaprojektowano rów kryty, wykonany z rur typu VIPRO  $\varnothing 500\text{mm}$ . Odwodnienie powierzchniowe realizowane jest także przez ściek D-6, który został zaprojektowany przy krawędzi utwardzonego pobocza po lewej stronie (od ok. km 133+789 do końca granicy opracowania) oraz po prawej stronie (od ok. km 134+249 do początku zatoki autobusowej). Na długości występowania ścieku D-6 zaprojektowano wpusty uliczne.

Odwodnienie drogi zbiorczej odbywa się dzięki zapewnieniu odpowiednich pochyłeń poprzecznych oraz podłużnych. Bezpośrednio przy krawędzi drogi zbiorczej po prawej stronie na całej jej długości zaprojektowano ściek typu mulda.

Ponadto, w zależności od potrzeb projektuje się przebudowę oraz oczyszczenie istniejących przepustów pod zjazdami i drogami podporządkowanymi.

## **11. ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić niezbędne roboty rozbiórkowe. Do rozbiórki przewidziano:

- ✓ nawierzchnię na zjazdach,
- ✓ nawierzchnię na zatoce autobusowej,
- ✓ większość istniejących przepustów,
- ✓ bariery energochłonne,
- ✓ oznakowanie pionowe,

**Materiały pochodzące z rozbiórki nawierzchni i nadające się do ponownego użycia należy rozkruszyć i wbudować w potrzebne nasypy zgodnie z SST. Pozostałe, nie nadające się do powtórznego użycia za opłatą przechodzą na własność Wykonawcy.**

## **12. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne obliczono metodą przekrojów poprzecznych oraz analitycznie dla elementów, dla których przekroje nie były przewidziane.

**Ziemię z wykopów należy wykorzystać w miarę potrzeb na nasypy natomiast reszta za odpłatą przechodzi na własność Wykonawcy.**

## **13. NAWIERZCHNIE DROGOWE**

### **13.1 KATEGORIA OBCIĄŻENIA RUCHEM**

Na podstawie generalnych pomiarów ruchu 2000, i prognozy na rok 2015 przyjęto kategorię obciążenia ruchem **KR4**:

### 13.2 GRUPA NOŚNOŚCI PODŁOŻA

Na podstawie odwiertów w podłożu do głębokości 2,0m poniżej niwelety drogi stwierdzono występowanie następujących gruntów:

*Otwór 1 – km 133+500, strona lewa:*

- Na głębokości 0,78 m – 1,1 m nasyp budowlany z piasku drobnego z pyłem piaszczystym w stanie zagęszczonym,
- Na głębokości 1,1 – 2,0 m – pył piaszczysty w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

*Otwór 3 – km 134+000, strona prawa:*

- Na głębokości 0,90 m – 1,3 m nasyp budowlany z piasku drobnego z piaskiem pylastym w stanie zagęszczonym,
- Na głębokości 1,0 – 2,0 m – pył piaszczysty z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

*Otwór 4 – km 134+360, strona lewa:*

- Na głębokości 0,89 m – 2,00 m nasyp budowlany z piasku drobnego przewarstwionego pyłem piaszczystym w stanie zagęszczonym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G2.**

### 13.3 ISTNIEJĄCA KONSTRUKCJA

Na przedmiotowym odcinku droga ma przekrój 1x4 plus pobocza bitumiczne szerokości około 0,75m. Konstrukcja nawierzchni składa się z warstw bitumicznych ułożonych na podbudowie z chudego betonu i kruszywa naturalnego lub łamanego. Grubość warstw bitumicznych w zależności od lokalizacji wynosi 17,5 – 34cm, grubość podbudowy wynosi 25 – 40,5cm, zaś łączna grubość konstrukcji nawierzchni to 53,5 – 62cm. Wymagana grubość warstw bitumicznych dla KR4 wynosi dla podbudowy z kruszywa – 23cm.

Konstrukcja nawierzchni wg otworów rozpoznawczych przedstawia się następująco:

*Otwór 1, km 133+500, kierunek Radymno, 1.6 m od krawędzi jezdni:*

- 5,5 cm - warstwa ścieralna o uziarnieniu 0/12 mm, zawartość asfaltu 6,6%, zawartość frakcji wypełniaczowej 11,1 %, zawartość frakcji piaskowej 31,7%, zawartość frakcji grysowej dolomitowej 57,2%,

- 6,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/12 mm, zawartość asfaltu 6,1%, zawartość frakcji wypełniaczowej 8,4 %, zawartość frakcji piaskowej 27,2%, zawartość frakcji grysowej 64,4% (dolomit+pospółka),
- 6,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm z kruszywem naturalnym, zawartość asfaltu 6,7%, zawartość frakcji wypełniaczowej 6,2 %, zawartość frakcji piaskowej 33,8%, zawartość frakcji grysowej 60,0% (dolomit+pospółka), łączna grubość warstw asfaltowych 17,5 cm,
- 15,5 cm – podbudowa z chudego betonu z kruszywem łamanym i otoczakami,
- 25 cm – podbudowa z mieszanki kruszywa naturalnego i łamanego, łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi 58 cm, niżej 20 cm piasku i żwiru.

*Otwór 2, km 133+500, kierunek Radymno, 2.9 m od krawędzi jezdni:*

- 18,5 cm – warstwy mineralno – bitumiczne,
- 10 cm – podbudowa z chudego betonu,
- 25 cm – podbudowa z mieszanki kruszywa łamanego, łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi 53,5 cm.

*Otwór 3, km 134+000, kierunek Przemyśl, 0.9 m od krawędzi jezdni:*

- 5,0 cm - warstwa ścieralna o uziarnieniu 0/16 mm,
- 5,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm,
- 10,5 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm z kruszywem naturalnym,
- 8,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm z kruszywem naturalnym, łączna grubość warstw asfaltowych 28,5 cm,
- 13,5 cm – podbudowa z chudego betonu,
- 20 cm – podbudowa z kruszywa łamanego, łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi 62 cm, niżej 28 cm piasku i żwiru.

*Otwór 4, km 134+360, kierunek Radymno, 1.6 m od krawędzi jezdni:*

- 3,5 cm - warstwa ścieralna o uziarnieniu 0/16 mm, zawartość asfaltu 6,2%, zawartość frakcji wypełniaczowej 8,2 %, zawartość frakcji piaskowej 28,2%, zawartość frakcji grysowej dolomitowej 63,6%,
- 8,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm, zawartość asfaltu 6,8%, zawartość frakcji wypełniaczowej 6,9 %, zawartość frakcji piaskowej 26,1%, zawartość frakcji grysowej dolomitowej 67,0% ,
- 8,5 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm,

- 7,5 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm,
- 6,5 cm – pozostałe warstwy bitumiczne, łączna grubość warstw asfaltowych 34 cm,
- 25 cm – podbudowa z kruszywa łamanego, łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi 59 cm, niżej 30 cm piasku i żwiru.

*Otwór 5, km 134+360, kierunek Radymno, 2.9 m od krawędzi jezdni:*

- 33 cm – warstwy mineralno – bitumiczne,
- 25 cm – podbudowa z kruszywa łamanego, łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi 58 cm.

Grubość konstrukcji nawierzchni ze względu na przemarzanie (warstwy bitumiczne + podbudowa + warstwa mrozochronna z piasku) wynosi 78 – 90 cm, podczas gdy wymagana grubość nawierzchni ze względu na przemarzania wynosi dla KR4 i G3 – 78 cm, tak więc we wszystkich przypadkach mamy spełniony warunek zabezpieczenia konstrukcji przed przemarzaniem.

#### **13.4 OCENA WIZUALNA NA PODSTAWIE SOSN-2004**

##### **a) Stan spękań**

Ze względu na stan spękań cały rozpatrywany odcinek nawierzchni zaklasyfikowano następująco:

- km 133+414 – 134+000 – stan dobry (A),
- km 134+000 – 134+500 – stan zadowalający (B).

##### **b) Równość podłużna**

Ze względu na równość podłużną cały odcinek zakwalifikowano jako zadowalający (B).

##### **c) Koleiny**

Ze względu na koleiny cały odcinek zakwalifikowano jako zły (D).

##### **d) Stan powierzchni**

Ze względu na stan powierzchni cały odcinek zakwalifikowano jako zadowalający (B).

##### **e) Właściwości przeciwpoślizgowe**

Ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe cały odcinek zakwalifikowano jako zadowalający (B).

#### **13.5 OCENA NOŚNOŚCI NA PODSTAWIE POMIARÓW UGIĘĆ DYNAMICZNYCH**

##### **FWD**

Pomiary ugięć nawierzchni ugięciomierzem dynamicznym FWD wykonano w listopadzie 2004 przez zespół IBDiM w Warszawie. Wykonawca badań dostarczył raporty



z obliczonymi modułami sprężystości warstw konstrukcji nawierzchni. Moduły zostały sprowadzone do temperatury porównawczej +10°C. Badania były wykonywane na każdym z pasów ruchu. Na odcinku km 133+414 – 134+400 na każdym pasie wyznaczono 3 odcinki jednorodne. Dla celów projektowych jako miarodajny przyjęto odcinek o najsłabszej konstrukcji w danym przekroju poprzecznym. Jako miarodajne wartości modułów na danym odcinku przyjęto 80 % kwantyl z wyników pomiarów, co zapewnia odpowiedni zapas bezpieczeństwa.

❖ **km 133+414 – km133+850**

*strona lewa, pas zewnętrzny:*

- 17 cm - warstwy bitumiczne:  $E_1 = 3499$  MPa,
- 38 cm – podbudowa z chudego betonu i kruszywa łamanego:  $E_2 = 1619$  MPa,
- podłoże gruntowe:  $E_p = 84$  MPa.

Obliczona trwałość zmęczeniowa bez uwzględnienia szkody zmęczeniowej wynosi 22,5 mln osi 100 kN/pas ruchu.

❖ **km 133+850 – km134+100**

*strona lewa, pas zewnętrzny:*

- 28 cm - warstwy bitumiczne:  $E_1 = 4588$  MPa,
- 34 cm – podbudowa z kruszywa łamanego:  $E_2 = 1039$  MPa,
- podłoże gruntowe:  $E_p = 65$  MPa.

Obliczona trwałość zmęczeniowa bez uwzględnienia szkody zmęczeniowej wynosi 23,7 mln osi 100 kN/pas ruchu.

❖ **km 134+100 – km 134+500**

*strona lewa, pas zewnętrzny:*

- 33 cm - warstwy bitumiczne:  $E_1 = 3782$  MPa,
- 25 cm – podbudowa z kruszywa łamanego:  $E_2 = 688$  MPa,
- podłoże gruntowe:  $E_p = 41$  MPa.

Obliczona trwałość zmęczeniowa bez uwzględnienia szkody zmęczeniowej wynosi 13,3 mln osi 100 kN/pas ruchu.

## 13.6 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 13.6.1 DROGA KRAJOWA NR 77

Ostatecznie jako technologię przebudowy zaprojektowano sfrezowanie górnych, skoleinowanych warstw bitumicznych z naprawą pęknięć poprzecznych przy użyciu geosyntetyków a następnie ułożenie nowych warstw mineralno-asfaltowych odpornych na koleinowanie i zmęczenie.

➤ **od km 133+414 do km 133+850 przyjęto następujące rozwiązanie:**

- frezowanie nawierzchni na głębokość 8,5cm,
- Ułożenie geosiatki w miejscach występowania spękań poprzecznych, warstwa geosiatki zbrojeniowej ułożna na połączeniu dobudowanej konstrukcji nawierzchni z istniejącą z zakładką min. 1,0m na każdą stronę oraz na całej szerokości jezdni w miejscu występowania poprzecznych, jeżeli są częściej niż co 10m to geosiatkę należy ułożyć na całej powierzchni jezdni. Ponadto naprawę spękań poprzecznych po frazowaniu należy ocenić współpracy płyt w pęknięciu oraz warunków podparcia płyt. W razie stwierdzenia braku tej współpracy należy wykonać naprawę głęboką wg Karty Techniki KWiRNPiP,
- ułożenie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS 0/20mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 30 B o grubości 8cm,
- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/16mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 80B o grubości 4cm.

Obliczona trwałość zmęczeniowa wzmocnionej nawierzchni wynosi 40,9 mln osi 100 kN/pas.

Projektowane podniesienie niwelety wynosi około 3,5cm.

Sprawdzenie warunku przemarzania

Wymagana grubość nawierzchni ze względu na głębokość przemarzania dla G3 i KR4 wynosi  $H_{wym} = 0.65 \times 1,2 = 0.78m$ , grubość nawierzchni wraz z warstwami mrozoodpornymi po przebudowie będzie wynosić  $H_{wzm} = 0.81m$  – warunek mrozoodporności **jest spełniony**.

➤ **od km 133+850 do km 134+100 przyjęto następujące rozwiązanie:**

- frezowanie nawierzchni na głębokość 10,5cm,
- Ułożenie geosiatki w miejscach występowania spękań poprzecznych, warstwa geosiatki zbrojeniowej ułożna na połączeniu dobudowanej konstrukcji nawierzchni z istniejącą z zakładką min. 1,0m na każdą stronę oraz na całej szerokości jezdni w miejscu występowania poprzecznych, jeżeli są częściej niż co 10m to geosiatkę należy ułożyć na całej powierzchni jezdni. Ponadto naprawę spękań poprzecznych po frazowaniu należy

ocenić współpracy płyt w pęknięciu oraz warunków podparcia płyt. W razie stwierdzenia braku tej współpracy należy wykonać naprawę głęboką wg Karty Techniki KWiRNPiP,

- ułożenie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS 0/20 mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 30B o grubości 8cm
- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/16mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 80B o grubości 4cm

Obliczona trwałość zmęczeniowa wzmocnionej nawierzchni wynosi 36,8 mln osi 100 kN/pas.

Projektowane podniesienie niwelety wynosi około 1,5cm.

#### Sprawdzenie warunku przemarzania

Wymagana grubość nawierzchni ze względu na głębokość przemarzania dla G3 i KR4 wynosi  $H_{wym} = 0,65 \times 1,2 = 0,78m$ , grubość nawierzchni wraz z warstwami mrozoodpornymi po przebudowie będzie wynosić  $H_{wzm} = 0,91 m$  – warunek mrozoodporności **jest spełniony**.

#### ➤ **od km 134+100 do km 134+500 przyjęto następujące rozwiązanie:**

- frezowanie nawierzchni na głębokość 10,5cm,
- Ułożenie geosiatki w miejscach występowania spękań poprzecznych, warstwa geosiatki zbrojeniowej ułożna na połączeniu dobudowanej konstrukcji nawierzchni z istniejącą z zakładką min. 1,0m na każdą stronę oraz na całej szerokości jezdni w miejscu występowania poprzecznych, jeżeli są częściej niż co 10m to geosiatkę należy ułożyć na całej powierzchni jezdni. Ponadto naprawę spękań poprzecznych po frazowaniu należy ocenić współpracy płyt w pęknięciu oraz warunków podparcia płyt. W razie stwierdzenia braku tej współpracy należy wykonać naprawę głęboką wg Karty Techniki KWiRNPiP,
- ułożenie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS 0/20 mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 30B o grubości 8cm,
- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowegoA 0/16mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 80B o grubości 4cm.

Obliczona trwałość zmęczeniowa wynosi 25 mln osi 100 kN/pas ruchu.

Projektowane podniesienie niwelety wynosi około 1,5cm.

#### Sprawdzenie warunku przemarzania

Wymagana grubość nawierzchni ze względu na głębokość przemarzania dla G3 i KR4 wynosi  $H_{wym} = 0,65 \times 1,2 = 0,78m$ , grubość nawierzchni wraz z warstwami mrozoodpornymi po przebudowie będzie wynosić  $H_{wzm} = 0,90m$  – warunek mrozoodporności **jest spełniony**.

### 13.6.2 POSZERZENIE DK NR 77

Konstrukcje nawierzchni na poszerzeniu DK77 należy wykonać jak dla obciążenia ruchem KR4 oraz grupy nośności podłoża G3.

Zaprojektowana konstrukcja nawierzchni przedstawia się następująco:

- Warstwa separacyjno-filtracyjna z geowłókniny,
- Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/63mm grubości 40cm z dodatkiem minimum 30% ziaren łamanych,
- Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/63mm grubości 20 cm,
- podbudowa z betonu asfaltowego 0/25mm grubości 11cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego WMS 0/20mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 30B o grubości 8cm,
- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/16mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 80B o grubości 4cm.

#### Sprawdzenie warunki mrozoodporności

Wymagana grubość nawierzchni ze względu na przemarzanie dla KR4 i G3 wynosi  $H_{wym}=78$  cm, podczas gdy zaprojektowana grubość nawierzchni wynosi  $H_{proj}=83$ cm. Zaprojektowana konstrukcja nawierzchni **jest zabezpieczona przed przemarzaniem**.

**UWAGA!** Sposób połączenia podłużnego konstrukcji dobudowywanej z istniejącą należy dostosować do sposobu wzmocnienia konkretnego odcinka, uwzględniając schodkowanie oraz geosyntetyk na połączeniu tych konstrukcji, zlokalizowany pod dwoma nowymi warstwami bitumicznymi. Szerokość geosyntetyku na połączeniu powinna wynosić minimum 1,0m na każdą stronę.

### 13.6.3 ZATOKA AUTOBUSOWA

Zaprojektowana konstrukcja na przebudowywanej zatoce autobusowej przedstawia się następująco:

- wzmocnione podłoże – jak na poszerzeniu DK dla grupy nośności G3,
- w-wa podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/63mm o grubości 13–23cm,
- w-wa podbudowy zasadniczej z betonu cementowego B20 o grubości 22cm,
- w-wa podsypki cementowo – piaskowej 1: 4 o grubości 3cm,
- w-wa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru szarego o grubości 8cm.

#### **13.6.4 ZJAZDY INDYWIDUALNE**

Zaprojektowano nawierzchnię w oparciu o stan istniejący przy następujących założeniach:

- istniejącą nawierzchnię bitumiczną lub z kostki brukowej należy pozostawić bez zmian,
- istniejącą nawierzchnię gruntową, żwirową lub betonową należy wymienić na nawierzchnię z destruktu pozyskanego z frezowania nawierzchni z pojedynczym powierzchniowym zamknięciem

#### **13.6.5 DROGA ZBIORCZA**

Zaprojektowana konstrukcja na drodze zbiorczej przedstawia się następująco:

- w-wa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o grubości 15cm,
- w-wa wiążąca z betonu asfaltowego 0/16mm o grubości 6cm,
- w-wa ściernalna z betonu asfaltowego 0/12,8mm o grubości 4cm.

➤ Odcinek **ORŁY** od **km 135+800** do **km 137+150**:

### **1. ZAKRES ROBÓT OBEJMUJE**

wykonanie przebudowy drogi krajowej (DK) nr 77 na odcinku od km 135+800 do km 137+150 w miejscowości Orły. Łączna długość odcinka drogi objętego przebudową wynosi 1350m.

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Projekt przebudowy DK nr 77 Lipnik - Przemyśl, na odcinku od km 135+800 do km 137+150 na odcinku Orły, opracowany przez Pracownię Studiów i Projektów Drogowych „KLOTOIDA” s.c. Mirosław Bajor Andrzej Zygmunt z siedzibą w Krakowie, ul. płk. St. Dąbka 8, - listopad 2006,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, DU Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku, poz. 430,
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997,
- Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM Warszawa 2001r,
- Zalecenia stosowania geosyntetyków w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, IBDiM, Warszawa 2004,
- ZW-WMS – Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie, zeszyt 63, IBDiM, Warszawa 2002,

- ZW-SMA – Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA, zeszyt 62, IBDiM, Warszawa 2001,
- Podkład sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000 wykonany przez Przedsiębiorstwo Geodezyjno – Kartograficzne „GEOPOL” s.c.
- Opinia geotechniczna wykonana przez Przedsiębiorstwo Geotechniczno – Konsultingowe ” GEOTECH” sp. z o.o.
- Badania warstw bitumicznych, wykonanych przez laboratorium drogowe Politechniki Krakowskiej, Kraków styczeń 2005,
- Badania ugięć nawierzchni ugięciomierzem dynamicznym FWD wykonane przez ZAKŁAD DIAGNOSTYKI NAWIERZCHNI INSTYTUTU BADAWCZEGO DRÓG I MOSTÓW,
- Projekt stałej organizacji ruchu na DK nr 77, odcinek Radymno – Duńkowiczki opracowany przez BEiPBK EKKOM – 2005r.

### 3. ZAKRES I CEL PRZEBUDOWY DROGI

Celem zadania jest wykonanie przebudowy DK nr 77 na odcinku od km 135+800 do km 137+150, w miejscowości Orły o łącznej długości 1350m. Przebudowa ta ma na celu przede wszystkim naprawę istniejącej nawierzchni wspomnianego odcinka DK wraz z towarzyszącymi innymi urządzeniami drogowymi znajdującymi się w obszarze opracowania.

Szczegółowo zakres opracowania dla przebudowywanego odcinka **DK 77** obejmuje:

- wzmocnienie nawierzchni jezdni poprzez przebudowę istniejących warstw bitumicznych na całym przedmiotowym odcinku drogi,
- poszerzenie DK do szerokości 16,50m (łącznie z utwardzonym poboczem 2 x 1,25m),
- przebudowę ciągu pieszo – jezdni po prawej stronie od ok. km 136+722,00 do km 136+958,00
- przebudowę skrzyżowań polegającą głównie na korekcie łuków wyokrąglających,
- przebudowę nawierzchni istniejących chodników i zjazdów zarówno indywidualnych jak i publicznych wraz z przepustami występującymi pod nimi oraz budowę nowych odcinków chodnika,
- przebudowę elementów odwodnienia (studnie wodościekowe, ścieki, rowy otwarte),
- regulacja wysokościowa istniejących stalowych barier energochłonnych na odcinkach DK, gdzie nie są spełnione wymagania określone stosownymi Warunkami Technicznymi (Dz. U. nr 220 z dnia 23 grudnia 2003r, poz. 2181, zał. 4, pkt 7.1) oraz ustawienie nowych odcinków barier w miejscach o których mowa w § 130 ust. 3 pkt.

1 i 2 RMTiGM z dnia 2 marca 1999 (Dz. U. nr 43 z dnia 14 maja 1999r, poz. 430) – dotyczy wysokich nasypów i przepustów drogowych.

#### 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W stanie istniejącym przedmiotowy odcinek DK 77 posiada jednojezdniowy przekrój (1x4) o zmiennej szerokości od ok. 14,0m do ok. 15,0m. Bezpośrednio do jezdni przylega pobocze (opaska) bitumiczne o szerokości ok. 0,75m i pobocze gruntowe o szerokości do 1,5m.

Nawierzchnia jezdni poddana została ocenie wg SOSN – *szczegóły w dalszej części opisu*. Na długości omawianego odcinka DK brak jest łuków poziomych. Przekrój poprzeczny jest daszkowy o pochyleniu 1%–3%.

W ciągu DK znajdują się dwie zatoki autobusowe (po jednej z każdej strony DK). Nawierzchnia na zatokach jest bitumiczna. Pochylenie poprzeczne zatok ok. 2% w kierunku drogi krajowej.

Skrzyżowania z lokalnymi drogami, jakie występują w ciągu przebudowywanego odcinka DK oraz zjazdy indywidualne i publiczne przedstawiono w dalszej części niniejszego opracowania.

Odwodnienie na przeważającej części przedmiotowego odcinka realizowane jest jako powierzchniowe, przy wykorzystaniu rowów otwartych (o lokalnie umocnionym dnie i skarpach).

#### 5. WARUNKI GEOLOGICZNE

Na podstawie odwiertów w podłożu do głębokości 2,0m poniżej niwelety drogi stwierdzono występowanie następujących gruntów:

*Otwór 6 – km 135+800, strona lewa:*

- Na głębokości 0,80 m – 1,1 m nasyp budowlany z piasku drobnego przewarstwiony pyłem piaszczystym w stanie zagęszczonym,
- Na głębokości 1,1 – 2,0 m – pył piaszczysty z piaskiem drobnym w stanie twar doplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

*Otwór 7 – km 136+000, strona prawa:*

- Na głębokości 0,75 m – 1,1 m nasyp budowlany z piasku drobnego przewarstwiony pyłem piaszczystym w stanie zagęszczonym,
- Na głębokości 1,1 – 2,0 m – pył piaszczysty z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

*Otwór 8 – km 136+500, strona lewa:*

- Na głębokości 0,64 m – 1,0 m – pył piaszczysty z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym,
- Na głębokości 1,1 – 2,0 m – pył z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

## **6. PARAMETRY TECHNICZNE**

### **DROGA KRAJOWA NR 77**

- Klasa drogi: **GP 1/4**
- Droga: **jednojezdniowa, czteropasowa, dwukierunkowa,**
- Prędkość projektowa: **Vp=60km/h,**
- Przekrój: drogowy – **szerokość jezdni 14,0m**
- Nawierzchnia: **jezdni bitumiczna,**
- Chodnik: **szerokość 1,66m,**
- Pobocza: **utwardzone szer. 1,25m, gruntowe szer. 0,75m, (lokalnie 0,5m),**
- Kategoria obciążenia ruchem: **KR4,**
- Obciążenie: **115 kN/oś.**

## **7. UKSZTAŁTOWANIE SYTUACYJNE**

### **7.1 TRASA DK NR 77**

Początkowy kilometraż DK dowiązано do stanu istniejącego. W ramach projektowanej przebudowy przewiduje się poszerzenie drogi do szerokości 16,5m (łącznie z utwardzonym poboczem). W okolicy skrzyżowań oraz ważniejszych zjazdów, w ramach Projektu Organizacji Ruchu, zakłada się wyznaczenie na drodze głównej dodatkowych pasów dla pojazdów skręcających lewo lub w prawo. Na przedmiotowym odcinku DK odtworzono także przejście dla pieszych z wyspą azylu.

Zasadniczo jezdni posiada 4 pasy ruchu po 3,5m każdy oraz obustronne pobocze utwardzone o szerokości 1,25m. Pobocze gruntowe zasadniczo ma szerokość 0,75m z wyjątkiem rejonu przepustu pod DK gdzie jego szerokość wynosi 1,0m.



Projektowane oraz istniejące obustronne chodniki usytuowane są zasadniczo za rowem lub za bocznym pasem zieleni – szczegóły na planie sytuacyjnym.

## **7.2 CIĄG PIESZO – JEZDNY**

Przebudowywany ciąg pieszo – jezdny po prawej stronie DK, od ok. km 136+722,00 do km 136+958,00 ma szerokości 3,5m i jest ograniczony z dwóch stron krawężnikiem. Od strony DK oddzielony jest wyspą (zieleńcem) o szerokości ok. 3,0m lub rowem otwartym.

## **7.3 SKRZYŻOWANIA**

W ramach niniejszego zadania przewidziano przebudowę istniejących skrzyżowań, która polegać będzie na korekcie promieni wyłukowań krawędzi przecięcia się dróg. Dodatkowo na skrzyżowaniach DK nr 77 z drogami podporządkowanymi, w ramach Projektu Organizacji Ruchu przewiduje się wydzielenie malowaniem poziomym na drodze głównej pasa dla pojazdów skręcających w lewo lub w prawo (zamiennie pasy włączania).

## **7.4 ZATOKI AUTOBUSOWE**

Nawierzchnię na obu zatokach autobusowych (wydzielonych malowaniem poziomym) zlokalizowanych na długości odcinka przewidziano do przebudowy w taki sposób jak jezdnię DK. Projektowana szerokość zatok autobusowych wynosi 3,00m, a długość 20m. Do zatoki od zewnętrznej strony przylega peron dla pasażerów o szerokości jak na planie sytuacyjnym.

## **7.5 RUCH PIESZY**

W celu zapewnienia bezpieczeństwa ruchu pieszego projektuje się odcinki nowego chodnika usytuowanego zasadniczo za rowem odwadniającym, a nawierzchnię na wszystkich istniejących chodnikach przewidziano do przebudowy, łącznie z lokalną korektą jego szerokości. Szerokość projektowanych nowych i remontowanych istniejących chodników wynosi 1,66m.

Projektowana nawierzchnia na chodniku wykonana będzie z kostki brukowej koloru szarego (z wyjątkiem zjazdów na których chodnik wykonany jest z kostki brukowej koloru czerwonego).

## **7.6 ZJAZDY PUBLICZNE I INDYWIDUALNE**

Generalnie przebudowa istniejących zjazdów publicznych polegać będzie na sytuacyjno – wysokościowej korekcie ich stanu istniejącego, tj. wyokrąglenie krawędzi przecięcia się zjazdu z DK oraz dowiązanie niwelety zjazdu do projektowanej krawędzi drogi głównej.

Projektowana nawierzchnia zjazdów wykonana zgodnie ze stanem istniejącym przy założeniu:

- istniejącą nawierzchnię bitumiczną lub z kostki brukowej należy pozostawić bez zmian,
- istniejącą nawierzchnię gruntową, żwirową lub betonową należy wymienić na nawierzchnię z destruktu pozyskanego z frezowania nawierzchni z pojedynczym powierzchniowym zamknięciem.

Nawierzchnia na części zjazdu będąca ciągłością (kontynuacją) chodnika wykonana jest z betonowej kostki brukowej koloru czerwonego i oddzielona od pozostałej części chodnika krawężnikiem.

Szerokość zjazdów indywidualnych wynosi min. 3,0m, natomiast ich długość wynika z konieczności wysokościowego dowiązania do stanu istniejącego (np. bramy wjazdowe).

## **8. UKSZTAŁTOWANIE WYSOKOŚCIOWE**

### **8.1 NIWELETA DK NR 77**

#### **➤ od km 135+800 do km 137+000**

Wysokościowy przebieg drogi bezpośrednio wynika z ukształtowania istniejącego terenu. Na całym odcinku projektowana jest korekta istniejącej niwelety poprzez wyrównanie pochyłeń podłużnych wahających się od 0,3% do ok. 3,4% z jednoczesnym podniesieniem niwelety średnio o ok. 3,5cm w stosunku do stanu istniejącego. Projektowana jest również korekta łuku pionowego o promieniu wahającym się od R=1500m do R=5000m.

#### **➤ od km 137+000 do km 137+150**

Projektowane podniesienie niwelety na tym odcinku w stosunku do istniejącej wynosi średnio ok. 3,5cm. Pochylenie podłużne ok. 1,0%, a promień łuku pionowego wypukłego wynosi 2000m.

### **8.2 NIWELETA CIĄGU PIESZO - JEZDNEGO**

Wysokościowy przebieg wyżej wymienionego ciągu bezpośrednio wynika z ukształtowania istniejącego terenu (chodnika). Projektowana jest jego lokalna korekta wynikająca z wyrównania pochylenia podłużnego.

## **9. PRZEKROJE TYPOWE**

Droga krajowa nr 77, na odcinkach prostych posiada projektowany przekrój poprzeczny daszkowy o zasadniczym pochyleniu 2%. Pochylenie poprzeczne utwardzonego pobocza,

którego szerokość wynosi 1,25m jest takie samo jak jezdni DK do której ono przylega. Pochylenie pobocza gruntowego na całej długości odcinka DK wynosi 8%.

Pochylenie poprzeczne chodników zasadniczo wynosi 2% i jest skierowane do rowu. Ciąg pieszo – jezdni ma szerokość 3,5m. Ograniczony z dwóch stron krawężnikami posiada pochylenie jednostronne skierowane w kierunku DK o wartości 2%. Od strony drogi krajowej omawiany ciąg oddzielony jest zieleńcem o szerokości ok. 3,5m. Kontynuacją ciągu z obydwu stron jest istniejący chodnik o szerokości 1,66m.

Pochylenie poprzeczne na początku i na końcu przebudowywanego odcinka DK należy dowiązać do stanu istniejącego.

## **10. ODWODNIENIE**

Odwodnienie przedmiotowego odcinka DK odbywa się dzięki zastosowaniu odpowiednich pochyłeń podłużnych oraz poprzecznych. Zasadniczo woda odprowadzana jest do rowów otwartych.

W rejonie zatok autobusowych zaprojektowane są wpusty uliczne, a odprowadzenie z nich wody realizowane jest za pomocą przykanalików prowadzonych bezpośrednio pod gruntowym poboczem w postaci rur PCV  $\varnothing 200\text{mm}$  do rowu. Należy umocnić dno oraz skarpy rowu przy wylocie przykanalika. Na odcinku od ok. km 136+730 do przejścia dla pieszych w ok. km 136+836 po prawej stronie zaprojektowano przylegający do krawędzi jezdni trójkątny ściek drogowy (typu D6).

Pochylenie skarp rowów zasadniczo wynosi 1:1,5, jednak z uwagi na lokalne ograniczenia terenowe oraz w okolicach przepustów konieczne było zwiększenie ich pochylenia. W takich przypadkach projektuje się lokalne umocnienie skarp oraz dna rowu.

Ponadto, w zależności od potrzeb projektuje się przebudowę oraz oczyszczenie istniejących przepustów pod zjazdami i drogami podporządkowanymi.

## **11. ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić niezbędne roboty rozbiórkowe. Do rozbiórki przewidziano:

- ✓ nawierzchnię na zjazdach,
- ✓ nawierzchnię na zatokach autobusowych,
- ✓ większość istniejących przepustów,
- ✓ bariery energochłonnych,
- ✓ oznakowanie pionowe,

- ✓ wyspy kanalizujące i separujących ruch (w tym również wyspę azylu na przejściu dla pieszych).

**Materiały pochodzące z rozbiórki nawierzchni i nadające się do ponownego użycia należy rozkruszyć i wbudować w potrzebne nasypy zgodnie z SST. Pozostałe, nie nadające się do powtórnego użycia za opłatą przechodzą na własność Wykonawcy.**

## **12. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne obliczono metodą przekrojów poprzecznych oraz analitycznie dla elementów, dla których przekroje nie były przewidziane.

**Ziemię z wykopów należy wykorzystać w miarę potrzeb na nasypy natomiast reszta za odpłatą przechodzi na własność Wykonawcy.**

## **13. ELEMENTY USPOKOJENIA I SEPARACJI RUCHU**

Wzdłuż całego odcinka DK objętego przebudową projektuje się szereg różnorodnych elementów mających na celu uspokojenie oraz kanalizację i separację ruchu zarówno kołowego jak i pieszego. Nad przejściem dla pieszych (przez DK w ok. km 136+836) zakłada się podtrzymanie aktywnego, podświetlonego znaku D-6 na wysięgniku masztowym.

## **14. NAWIERZCHNIE DROGOWE**

### **14.1 KATEGORIA OBCIĄŻENIA RUCHEM**

Na podstawie generalnych pomiarów ruchu 2000, i prognozy na rok 2015 przyjęto kategorię obciążenia ruchem **KR4**:

### **14.2 GRUPA NOŚNOŚCI PODŁOŻA**

Na podstawie odwiertów w podłożu do głębokości 2,0m poniżej niwelety drogi stwierdzono występowanie następujących gruntów:

*Otwór 6 – km 135+800, strona lewa:*

- Na głębokości 0,80 m – 1,1 m nasyp budowlany z piasku drobnego przewarstwiony pyłem piaszczystym w stanie zagęszczonym,
- Na głębokości 1,1 – 2,0 m – pył piaszczysty z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

*Otwór 7 – km 136+000, strona prawa:*

- Na głębokości 0,75 m – 1,1 m nasyp budowlany z piasku drobnego przewarstwiony pyłem piaszczystym w stanie zagęszczonym,

- Na głębokości 1,1 – 2,0 m – pył piaszczysty z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

*Otwór 8 – km 136+500, strona lewa:*

- Na głębokości 0,64 m – 1,0 m – pył piaszczysty z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym,
- Na głębokości 1,1 – 2,0 m – pył z piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym, wody gruntowej nie nawiercono, **przyjęto grupę nośności podłoża G3.**

### 14.3 ISTNIEJĄCA KONSTRUKCJA

Na przedmiotowym odcinku droga ma przekrój 1x4 plus pobocza bitumiczne szerokości około 0,75 m. Konstrukcja nawierzchni składa się z warstw bitumicznych ułożonych na podbudowie z chudego betonu i kruszywa naturalnego lub łamanego. Grubość warstw bitumicznych w zależności od lokalizacji wynosi 11,5 – 26,5 cm, grubość podbudowy wynosi 40,5 – 50 cm, zaś łączna grubość konstrukcji nawierzchni to 52 – 76,5cm. Wymagana grubość warstw bitumicznych dla KR4 wynosi dla podbudowy z kruszywa – 23cm.

Konstrukcja nawierzchni wg otworów rozpoznawczych przedstawia się następująco:

*Otwór 6, km 135+800, kierunek Radymno, 1.35 m od krawędzi jezdni:*

- 6,0 cm - warstwa ścieralna o uziarnieniu 0/12 mm, zawartość asfaltu 6,7%, zawartość frakcji wypełniaczowej 10,6 %, zawartość frakcji piaskowej 35,6%, zawartość frakcji grysowej dolomitowej 53,8%,
- 5,5 cm – warstwa o uziarnieniu 0/20 mm, zawartość asfaltu 6,6%, zawartość frakcji wypełniaczowej 7,4 %, zawartość frakcji piaskowej 35,3%, zawartość frakcji grysowej 57,3% (dolomit+pospółka), łączna grubość warstw asfaltowych 11,5 cm,
- 20,5 cm - podbudowa z chudego betonu,
- 20 cm – podbudowa z otoczków i kruszywa łamanego, łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi 52 cm, niżej 28 cm piasku i otoczków.

*Otwór 7, km 136+000, kierunek Przemyśl, 6.0 m od krawędzi jezdni:*

- 3,0 cm - warstwa ścieralna o uziarnieniu 0/12 mm,
- 4,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm,
- 5,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/12 mm,
- 2,5 cm – warstwa o uziarnieniu 0/12 mm, łączna grubość warstw asfaltowych 14,5 cm,
- 20,5 cm - podbudowa z chudego betonu,

- 20 cm – podbudowa z otoczków i kruszywa łamanego, łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi 55 cm, niżej 20 cm piasku i otoczków.

*Otwór 8, km 136+500, kierunek Radymno, 3.85 m od krawędzi jezdni:*

- 4,0 cm - warstwa ścieralna o uziarnieniu 0/12 mm,
- 5,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/12 mm,
- 8,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm z kruszywem naturalnym, grubość warstw asfaltowych 17 cm,
- 20 cm – nasyp budowlany z piasku grubego, średniego i otoczków,
- 27 cm – nasyp budowlany z piasku, otoczków i mieszanki kruszywa łamanego, łączna grubość warstw mrozoodpornych nawierzchni wynosi 64 cm.

*Otwór 9, km 136+500, kierunek Radymno, 5.0 m od krawędzi jezdni:*

- 4,0 cm - warstwa ścieralna o uziarnieniu 0/12 mm,
- 4,0 cm - warstwa o uziarnieniu 0/12 mm,
- 3,5 cm - warstwa o uziarnieniu 0/12 mm,
- 2,0 cm - warstwa o uziarnieniu 0/8 mm,
- 3,5 cm – warstwa o uziarnieniu 0/20 mm,
- 9,0 cm kliniec smołowany, łączna grubość warstw bitumicznych 26 cm.

*Otwór 10, km 137+000, kierunek Przemyśl, 3.9 m od krawędzi jezdni:*

- 6,5 cm - warstwa ścieralna o uziarnieniu 0/12 mm, zawartość asfaltu 6,8%, zawartość frakcji wypełniaczowej 10,1 %, zawartość frakcji piaskowej 39,8%, zawartość frakcji grysowej dolomitowej 50,1%,
- 5,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/12 mm, zawartość asfaltu 6,5%, zawartość frakcji wypełniaczowej 9,7 %, zawartość frakcji piaskowej 39,6%, zawartość frakcji grysowej dolomitowej 50,7%,
- 7,5 cm – warstwa o uziarnieniu 0/16 mm, zawartość asfaltu 3,6%, zawartość frakcji wypełniaczowej 5,7 %, zawartość frakcji piaskowej 19,9%, zawartość frakcji grysowej dolomitowej 74,3%, brak szczepności do warstwy dolnej.
- 3,0 cm – warstwa o uziarnieniu 0/12 mm,
- 4,5 cm - kliniec smołowany, łączna grubość warstw bitumicznych 26,5 cm,
- 20 cm – podbudowa z mieszanki kruszywa łamanego,
- 30 cm – podbudowa z piasku, otoczków i kruszywa łamanego, łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi 76,5 cm.

Grubość konstrukcji nawierzchni ze względu na przemarzanie (warstwy bitumiczne + podbudowa + warstwa mrozochronna z piasku) wynosi 64 – 80 cm, podczas gdy wymagana grubość nawierzchni ze względu na przemarzania wynosi dla KR4 i G3 – 78 cm, tak więc nie we wszystkich przypadkach mamy spełniony warunek zabezpieczenia konstrukcji przed przemarzaniem.

#### **14.4 OCENA NAWIERZCHNI NA PODSTAWIE SOSN-2004**

**f) Stan spękań**

Ze względu na stan spękań cały odcinek zakwalifikowano jako zadawalający (B).

**g) Równość podłużna**

Ze względu na równość podłużną cały odcinek zakwalifikowano następująco jako stan zadawalający (B).

**h) Koleiny**

Ze względu na koleiny nawierzchnia na całym odcinku została zaklasyfikowana do stanu niezadawalającego (C).

**i) Stan powierzchni**

Ze względu na stan powierzchni nawierzchnia cała nawierzchnia została zaklasyfikowana jako stan zadawalający: (B).

**j) Właściwości przeciwpślizgowe**

Ze względu na właściwości przeciwpślizgowe cały odcinek zakwalifikowano jako zadawalający (B).

#### **14.5 OCENA NOŚNOŚCI NA PODSTAWIE POMIARÓW UGIĘĆ DYNAMICZNYCH FWD**

Pomiary ugięć nawierzchni ugięciomierzem dynamicznym FWD wykonano w listopadzie 2004 przez zespół IBDiM w Warszawie. Wykonawca badań dostarczył raporty z obliczonymi modułami sprężystości warstw konstrukcji nawierzchni. Moduły zostały sprowadzone do temperatury porównawczej +10°C. Badania były wykonywane na każdym z pasów ruchu. Na odcinku km 135+800 – 137+150 wyznaczono jeden odcinek jednorodny. Dla celów projektowych jako miarodajny przyjęto odcinek o najsłabszej konstrukcji w danym przekroju poprzecznym. Jako miarodajne wartości modułów na danym odcinku przyjęto 80 % kwantyl z wyników pomiarów, co zapewnia odpowiedni zapas bezpieczeństwa.

*km 135+800 – 137+150 strona lewa:*

- 13 cm - warstwy bitumiczne:  $E_1 = 2478$  MPa,
- 42cm – podbudowa z chudego betonu i kruszywa łamanego:  $E_2 = 2168$  MPa,

- podłoże gruntowe:  $E_p = 114 \text{ MPa}$ .

Obliczona trwałość zmęczeniowa bez uwzględnienia szkody zmęczeniowej wynosi 48 mln osi 100 kN/pas ruchu.

## **14.6 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

### **14.6.1 DROGA KRAJOWA NR 77**

Zaprojektowane rozwiązanie naprawy oprócz zapewnienia nośności konstrukcji nawierzchni musi uwzględniać odporność na koleiny oraz naprawę spękań poprzecznych. Dodatkowymi przesłankami brany pod uwagę przy projektowaniu nawierzchni jest zapewnienie warunku mrozoodporności oraz możliwości kształtowania wysokościowego niwelety drogi. Ostatecznie jako technologię przebudowy zaprojektowano sfrezowanie górnych, skoleinowanych warstw bitumicznych z naprawą pęknięć poprzecznych przy użyciu geosyntetyków a następnie ułożenie nowych warstw mineralno-asfaltowych odpornych na koleinowanie i zmęczenie.

Szczegółowe rozwiązania nawierzchni zostały opracowane dla zagregowanych odcinków jednorodnych, na podstawie obliczeń mechanistycznych przeprowadzonych dla nawierzchni o najniższej nośności wg pomiarów ugięć dynamicznych FWD.

#### **Odcinek DK 7 od km 135+800 – km 137+150**

Przyjęto następujące rozwiązanie:

- frezowanie nawierzchni na głębokość 8,5cm,
- Ułożenie geosiatki w miejscach występowania spękań poprzecznych, warstwa geosiatki zbrojeniowej ułożna na połączeniu dobudowanej konstrukcji nawierzchni z istniejącą z zakładką min. 1,0m na każdą stronę oraz na całej szerokości jezdni w miejscu występowania poprzecznych, jeżeli są częściej niż co 10m to geosiatkę należy ułożyć na całej powierzchni jezdni. Ponadto naprawę spękań poprzecznych po frazowaniu należy ocenić współpracy płyt w pęknięciu oraz warunków podparcia płyt. W razie stwierdzenia braku tej współpracy należy wykonać naprawę głęboką wg Karty Techniki KWiRNPiP,
- ułożenie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS 0/20 mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 30B o grubości 8 cm,
- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/16mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 80B o grubości 4 cm,

Obliczona trwałość zmęczeniowa wzmocnionej nawierzchni wynosi 86,9 mln osi 100 kN/pas.

Projektowane podniesienie niwelety wynosi około 3,5 cm.



### Sprawdzenie warunku przemarzania

Wymagana grubość nawierzchni ze względu na głębokość przemarzania dla G3 i KR4 wynosi  $H_{wym} = 0.65 \times 1.2 = 0.78\text{m}$ , grubość nawierzchni wraz z warstwami mrozoodpornymi po przebudowie będzie wynosić  $H_{wzm} = 0.70 - 0.86 \text{ m}$ . Tak więc warunek mrozoodporności **jest spełniony w dwóch na trzy badane przekroje nawierzchni.**

W związku z powyższym, sprawdzenie zabezpieczenia konstrukcji nawierzchni przed przemarzaniem wg otworu w km 136+500 obliczono metodą izolacyjności termicznej wg S. Rolli. Metoda ta opiera się na znajomości współczynników przewodzenia ciepła poszczególnych materiałów, które następnie można przekształcić na współczynniki równoważnej grubości  $e$  w stosunku do gruntu spoistego ze względu na izolacyjność.

Przyjęty obliczeniowy układ warstw:

- warstwa ścieralna o grubości i wsp.  $e=2,0$
- warstwa wiążąca o grubości 8 cm i wsp.  $e=2,25$
- stare warstwy bitumiczne o grubości 17,5 cm i wsp.  $e=2,25$
- Podbudowa z kruszywa naturalnego i łamanego o grubości  $h_3=40\text{cm}$  i wsp.  $e=1,5$

Obliczono:

Grubość projektowanej nawierzchni po uwzględnieniu izolacyjności poszczególnych warstw wynosi:

$$H_{izol.} = 4 \times 2,0 + 8 \times 2,25 + 17,5 \times 2,25 + 40 \times 1,5 = 125 \text{ cm} > 120 \text{ cm} = H_z$$

Wobec powyższego zaprojektowana konstrukcja **jest zabezpieczona przed przemarzaniem.**

#### **14.6.2 POSZERZENIE DK NR 77**

Konstrukcje nawierzchni na poszerzeniu DK77 należy wykonać jak dla obciążenia ruchem KR4 oraz grupy nośności podłoża G3.

Zaprojektowana konstrukcja nawierzchni przedstawia się następująco:

- Warstwa separacyjno-filtracyjna z geowłókniny,
- Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/63mm grubości 40cm z dodatkiem minimum 30% ziaren łamanych,
- Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/63mm grubości 20 cm,
- podbudowa z betonu asfaltowego 0/25 mm grubości 11cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego WMS 0/20 mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 30B o grubości 8cm,

- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/16mm z asfaltem modyfikowanym elastomerem DE 80B o grubości 4cm.

Obliczona trwałość zmęczeniowa nawierzchni na poszerzeniu wynosi 6,1 mln osi 100 kN/pas.

#### Sprawdzenie warunki mrozoodporności

Wymagana grubość nawierzchni ze względu na przemarzanie dla KR4 i G3 wynosi  $H_{wym}=78$  cm, podczas gdy zaprojektowana grubość nawierzchni wynosi  $H_{proj}=83$ cm. Zaprojektowana konstrukcja nawierzchni **jest zabezpieczona przed przemarzaniem**.

Sposób połączenia podłużnego konstrukcji dobudowywanej z istniejącą należy dostosować do sposobu wzmocnienia konkretnego odcinka, uwzględniając schodkowanie oraz geosyntetyk na połączeniu tych konstrukcji, zlokalizowany pod dwoma nowymi warstwami bitumicznymi. Szerokość geosyntetyku na połączeniu powinna wynosić minimum 1,0m na każdą stronę.

#### **14.6.3 ZATOKI AUTOBUSOWE**

Nawierzchnia na zatokach autobusowych podlega przebudowie analogicznie jak nawierzchnia na DK nr 77.

#### **14.6.4 CIĄG PIESZO - JEZDNY**

Zaprojektowana konstrukcja na przebudowywanym ciągu pieszo-jezdny przedstawia się następująco:

- w-wa separacyjno-filtracyjna z geowłókniny,
- ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/63mm grubości 40cm z dodatkiem minimum 30% ziaren łamanych,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/63mm grubości 22 cm, ulepszone niewielką ilością cementu (3%),
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4 grubości 3cm,
- w-wa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru szarego o grubości 8cm.

#### **14.6.5 ZJAZDY INDYWIDUALNE**

Zaprojektowana konstrukcja na zjazdach indywidualnych przedstawia się następująco:

##### Na części zjazdu przez chodnik

- w-wa kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie 0/63mm z dodatkiem min.30% ziaren łamanych – grubość w-wy 20cm,
- w-wa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o grubości 15cm,
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4 o grubości 3cm,

- w-wa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru czerwonego o grubości 8cm.

#### **Na części zjazdu pomiędzy drogą główną a chodnikiem**

Projektowana nawierzchnia zjazdów wykonana zgodnie ze stanem istniejącym przy założeniu:

- istniejącą nawierzchnię bitumiczną lub z kostki brukowej należy pozostawić bez zmian,
- istniejącą nawierzchnię gruntową, żwirową lub betonową należy wymienić na nawierzchnię z destruktu pozyskanego z frezowania nawierzchni z pojedynczym powierzchniowym zamknięciem.

#### **14.6.6 CHODNIKI**

Zaprojektowana konstrukcja na chodnikach przedstawia się następująco:

- w-wa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o grubości 10cm,
- podsypka piaskowa o grubości 3cm,
- w-wa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru szarego o grubości 8cm.

## **B. SPOSÓB PROWADZENIA ROBÓT I ORGANIZACJA RUCHU NA CZAS BUDOWY**

### **1. System robót:**

Roboty muszą być prowadzone w systemie dwuzmianowym.

### **2. Organizacja ruchu na czas budowy:**

a) roboty będą prowadzone pod ruchem

Wykonawca opracuje i zatwierdzi zgodnie z obowiązującymi przepisami projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót, oznakuje trasy ewentualnych objazdów oraz będzie utrzymywał drogi objazdowe do czasu likwidacji objazdów.

Sporządził :

Naczelnik Wydziału:

**Akceptuje:**

Rzeszów, 12 luty 2007 r.