

OPIS TECHNICZNY

Wzmocnienie istniejącej jezdni drogi wojewódzkiej nr 160 relacji Drezdenko – Międzychód od km 84+400.00 do km 87+190.00

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania dokumentacji są następujące materiały wyjściowe:

- umowa z Inwestorem – Zarządem Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze nr ZDW-ZG-III/296/09 z dnia 07.07.2009 r.,
- Istotne Warunki Zamówienia,
- Plan orientacyjny w skali 1:10 000,
- Pomiary inwentaryzacyjne i uzupełniające wykonane przez zespół projektowy we własnym zakresie,
- Pomiar nośności nawierzchni (belką Benkelmana) wykonane przez Laboratorium Drogowe DMC ul. Kossaka 61, 65-140 Zielona Góra – dostarczone przez Inwestora,
- Badania konstrukcji nawierzchni wykonane przez Laboratorium Drogowe DMC ul. Kossaka 61, 65-140 Zielona Góra – dostarczone przez Inwestora,
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane / Dz. U. Nr 207 , poz. 2016 z późn. zm.,
- Ustawa z dnia 21 marca 1995 r. o drogach publicznych / Dz. U. Nr 71 , poz.838 z późn. zm.,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie / Dz. U. Nr 43 , poz. 430 /,
- Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych z 2001 r.
- Inne obowiązujące przepisy i normy.

2. PROJEKTOWANE PARAMETRY TECHNICZNE

Przyjęto następujące parametry techniczne drogi:

- klasa drogi **Z**,
- kategoria ruchu **KR3**,
- obciążenie **115 kN/oś**,
- szerokość jezdni na odcinku szlakowym – **6.00 m**,
- szerokość poboczy gruntowych - według stanu istniejącego,
- szerokość korony drogi - według stanu istniejącego.

3. ZAKRES I CEL INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest wzmocnienie istniejącej nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 160 relacji Drezdenko – Międzychód na odcinku od km 84+400.00 do km 87+190.00. Celem inwestycji jest poprawa warunków ruchu pojazdów, przedłużenie funkcjonalności konstrukcji nawierzchni oraz poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego.

4. STAN ISTNIEJĄCY

Na rozpatrywanym odcinku droga wojewódzka nr 160 posiada średnio szerokość około 6.1 - 6.2 m i poboczami o zmiennej szerokości.

Cały odcinek trasy przebiega przez teren niezabudowany. Rozpoczyna się około 350,0 m przed m. Grotów a kończy na granicy województw lubuskiego i wielkopolskiego.

Nawierzchnia jest mocno spękana, zdeformowana i miejscami zniszczona o dużych nierównościach.

Zbudowana jest z masy bitumicznej grubości 5 ÷ 12 cm posadowionej na podbudowie z gruncementu o różnym R_m od 1.5 MPa do 5.0 MPa grubości 9 ÷ 21 cm. Pod warstwą gruncementu znajdują się piaski gliniaste, piaski średnie, piaski drobne, lokalnie niesort kamienny i kamień polny o zmiennej grubości.

Warstwa bitumiczna nie jest mocno zdeformowana, natomiast występujące liczne spękania świadczą o utracie nośności bądź też negatywnych skutkach działania warunków zimowych. Jej właściwości nie odpowiadają wymaganiom normy PN-S-96025 „Nawierzchnie asfaltowe”, Masa ta nie nadaje się na warstwę dolną pod projektowane wzmocnienie. Należałoby ją sfrezować bądź też wykorzystać jako dolną warstwę podbudowy.

W obrębie projektowanego odcinka trasy nie występują przepusty ani obiekty mostowe. Droga posiada zarówno oznakowanie poziome jak i pionowe. Istniejące oznakowanie nie wymaga korekty w obrębie projektowanego odcinka trasy. Zostało natomiast zinwentaryzowane.

Na podstawie podkładów sytuacyjnych do celów opiniodawczych oraz wizji lokalnej można wnioskować, że w rejonie projektowanego wzmocnienia jezdni występuje napowietrzna linia energetyczna oraz podziemna sieć gazowa. Mogą także występować innego rodzaju niezewidencjonowane urządzenia podziemne infrastruktury technicznej. Dlatego też należy zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania robót ziemnych.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

A. Otwór nr 1 km 84+750 (str. lewa – 0.6 m od krawędzi nawierzchni)

7 - 8 cm - masa bitumiczna (mocno spękana)

14 -16 cm - gruncement o $R_m=2.5-5.0$ MPa

10 cm - piasek gliniasty (Pg o WP=15.6) – grunt wysadzinowy

40 cm - piasek średni+humus (PS+H o WP=25.2) – grunt wątpliwy

B. Otwór nr 2 km 86+150 (str. prawa - 0,6 m od krawędzi nawierzchni)

- 5 - 7 cm - masa bitumiczna (mocno spękana, zdeformowana)
- 9 -11 cm - gruntocement o RM=2.5 MPa
- 9 -10 cm - mieszanka kruszywa naturalnego 0-20 mm
- 8 - 11 cm - kamień polny
- 35 cm - piasek drobny (Pd o WP=42.5) – grunt niewysadzinowy

C. Otwór nr 3 km 86+310 (str. lewa – 0.6 m od krawędzi nawierzchni)

- 10 -12 cm - masa bitumiczna (mocno spękana, zdeformowana)
- 9 - 21 cm - gruntocement o RM=1.5 MPa
- 10 cm - piasek gliniasty (Pg o WP=18.1) – grunt wysadzinowy
- 40 cm - piasek drobny (Pd o WP=28.8) – grunt wątpliwy

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej dostarczonej przez Inwestora stwierdzono, że w podłożu projektowanego odcinka drogi zalegają grunty wysadzinowe i wątpliwe – piaski gliniaste, piaski średnie i drobne. Występowania wody gruntowej nie stwierdzono.

Na podstawie Katalogu Typowych Konstrukcji i Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (KTKNPiP) przyjęto:

- warunki wodne podłoża konstrukcji i nawierzchni- dobre,
- grupę nośności podłoża (w zależności od war. wodnych i rodzaju gruntów podłoża) G3,
- głębokość przemarzania gruntu: 0,80 m p.p.t.

6. ROZPOZNANIE STANU ISTNIEJĄCEJ JEZDNI WRAZ Z PRZYJĘCIEM KONSTRUKCJI

6.1 Cel i zakres rozpoznania

Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego i nośności, oraz wyboru rozwiązania technologicznego umożliwiającego wzmocnienie projektowanego odcinka drogi tak aby zarówno zlikwidować istniejące deformacje oraz spękania, zapewnić prawidłowe parametry techniczne jak i nośność drogi wojewódzkiej nr 160 relacji Drezdenko – Międzychód na odcinku od km 84+400.00 do km 87+190.00.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Opis stanu i identyfikację wglębną istniejącej konstrukcji nawierzchni,
- Ustalenie kategorii obecnie występującego ruchu,
- Obliczenie całkowitego ruchu prognozowanego,
- Pomiary ugięć konstrukcji nawierzchni,
- Propozycje przebudowy i konstrukcji nowej nawierzchni,
- Zalecenia technologiczne.

6.2 Ocena stanu istniejącej nawierzchni i podłoża

6.2.1 Ocena wizualna istniejącej powierzchni

Na całym analizowanym odcinku droga jest w stanie postępujących spękań oraz lokalnych deformacji warstw bitumicznych. Największe spękania i lokalne deformacje występują w śladzie prawego koła, co wskazuje na nie spełnianie wymagań w zakresie podstawowych właściwości tj. nośności i odkształcenia. Występują także liczne łaty. Ogólnie stan drogi oceniany jest jako zły i niebezpieczny dla uczestników ruchu drogowego.

Stan istniejący analizowanego odcinka drogi nr 160 przestawiono na fotografiach 1 do 8



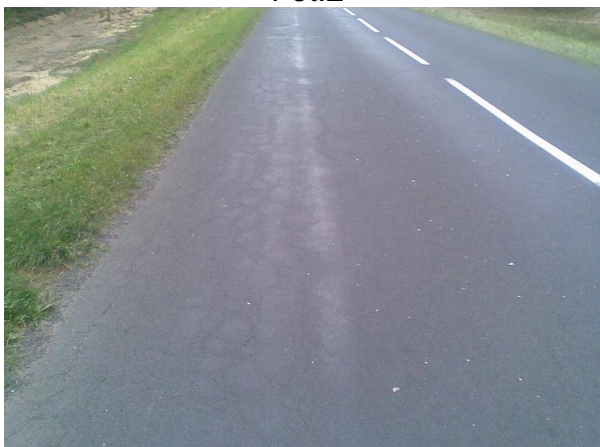
Fot.1



Fot.2



Fot. 3



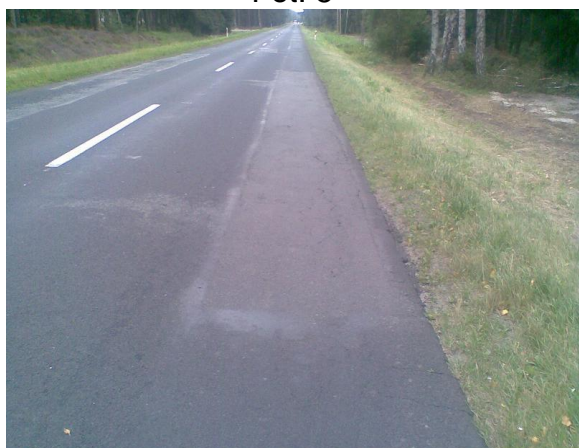
Fot. 4



Fot. 5



Fot. 6



Fot. 7



Fot. 8

6.2.2 Wyznaczenie kategorii ruchu istniejącego

Poniżej w Tabeli 2 zestawiono SDR (średni dobowy ruch) w roku 2005 dla samochodów ciężarowych bez przyczepy i z przyczepą oraz autobusów dla całego przekroju drogi nr 160.

6.2.2.1 Zestawienie ruchu pojazdów ciężkich w roku 2005

Rodzaj pojazdu	Rok 2005
Sam. ciężarowe bez przyczepy	44
Sam. ciężarowe z przyczepą	95
Autobusy	7

PROGNOZA RUCHU - SDR [P/dobę]

Podstawa:

- Dane o ruchu wg pomiarów w 2005 r
- Metoda obliczania prognozy ruchu na drogach wojewódzkich – wg „Prognozy ruchu na zamiejskiej sieci dróg krajowych do roku 2020” – Transprojekt - Warszawa

6.2.2.2 Zestawienie prognozy ruchu pojazdów ciężkich w roku 2010

Rodzaj pojazdu	Rok 2010
Sam. ciężarowe bez przyczep	49
Sam. ciężarowe z przyczepami	110
Autobusy	6

Do obliczenia całkowitego ruchu zastosowano współczynniki przeliczeniowe pojazdów ciężkich na osie obliczeniowe 100 kN zgodnie z „Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych” IBDiM 1997, Przyjęto że pojazdy o obciążeniu 115 kN na oś stanowią powyżej 8% w grupie pojazdów ciężkich.

Współczynniki na osie przeliczeniowe 100 kN:

- samochody ciężarowe bez przyczep $r_1=0,109,$
- samochody ciężarowe z przyczepami $r_2=1,950,$
- autobusy $r_3=0,594.$

Liczba osi obliczeniowych na pas ruchu w obecnym roku wynosi:

$$L_1 = [49 \times 0,109 + 110 \times 1,950 + 6 \times 0,594] \times 0,5 = 112 \text{ osi obliczeniowych } 100 \text{ kN na dobę.}$$

Całkowity ruch zgodnie z „Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych” IBDiM 1997 klasyfikuje drogę w kategorii ruchu **KR3**.

6.2.3 Wyznaczenie kategorii ruchu prognozowanego

Średni dobowy ruch pojazdów ciężkich, w okresie obliczeniowym 20 lat przyjęto na podstawie prognozy ruchu w roku 2020. Poniżej w tabelicy 2 zestawiono prognozy ruchu w okresie obliczeniowym dla samochodów ciężarowych bez przyczepy i z przyczepą oraz autobusów.

Zestawienie prognozowanego ruchu pojazdów ciężkich w roku 2020

Rodzaj pojazdu	Rok 2020
Sam. ciężarowe bez przyczepy	59
Sam. ciężarowe z przyczepą	148
Autobusy	5

Do obliczenia całkowitego ruchu prognozowanego zastosowano współczynniki przeliczeniowe pojazdów ciężkich na osie obliczeniowe 100 kN zgodnie z „Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych”. W obliczeniach uwzględniono udział osi 115 kN w pojazdach ciężarowych w ilości 8 do 20 % wszystkich pojazdów ciężarowych zgodnie z przykładem przedstawionym w „Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych”.

- samochody ciężarowe bez przyczep $r_1=0,109,$
- samochody ciężarowe z przyczepami $r_2=1,950,$
- autobusy $r_3=0,594.$

Współczynnik obliczeniowego pasa ruchu przyjęto $f_1=0,5$. Liczba osi obliczeniowych na dobę na pas obliczeniowy w dziesiątym roku po oddaniu drogi do ruchu wyniesie:

$$L_1 = 0,5 [59 \times 0,109 + 148 \times 1,950 + 5 \times 0,594] = 149 \text{ osi } 100 \text{ kN}$$

Całkowity, prognozowany ruch drogowy w okresie projektowym 20 lat wyniesie:

$$N_{ci} = 149 \text{ osi} \times 365 \times 20 = \mathbf{1\ 087\ 700 \text{ osi } 100 \text{ kN.}}$$

Zgodnie z w/w katalogiem prognozuje się że przedmiotowa droga będzie przenosić ruch kategorii **KR 3**.

6.2.4 Wykonanie ugięć- siatka pomiarów

Pomiary ugięć wykonano na każdym pasie ruchu co 25m pod kołem o nacisku 57.5 kN. W sumie na każdym pasie wykonano 113 pomiarów ugięć co daje w wyniku 226 punkty pomiarowe na całym odcinku. Pomiaru dokonano w temperaturze 21-24 °C. W miesiącu maju 2009 roku.

ŚWIADECTWO BADANIA NR 1/05

Rodzaj badania - pomiar nośności nawierzchni /belką Benkelmana/

Miejsce badania - dr. woj. nr 160 Drezdenko-Międzychód

Odcinek - km 84+400-87+190

Data badania – 11-05.2009r. - temperatura 21-24°C

Istniejąca nawierzchnia bitumiczna.

Z uwagi na jednorodność wyników nie dokonywano podziału na odcinki.

Zestawienie wyników

Km	Hm	Pomierzone ugięcie sprężyste pod kołem o nacisku 57,5 KN		Dopuszczalne ugięcie dla ruchu KR 3
		strona lewa	strona prawa	
84+	400	0,74	0,70	0,80 mm
84+	425	0,78	0,88	0,80 mm
84+	450	0,86	0,68	0,80 mm
84+	475	0,88	0,82	0,80 mm
84+	500	0,64	0,86	0,80 mm
84+	525	0,72	0,74	0,80 mm
84+	550	0,86	0,78	0,80 mm
84+	575	0,82	0,68	0,80 mm

Km	Hm	Pomierzone ugięcie sprężyste pod kołem o nacisku 57,5 KN		Dopuszczalne ugięcie dla ruchu
				KP 2
84+	600	0,76	0,94	0,80 mm
84+	625	0,72	0,98	0,80 mm
84+	650	0,78	0,76	0,80 mm
84+	675	0,90	0,74	0,80 mm
84+	700	0,84	0,78	0,80 mm
84+	725	0,86	0,72	0,80 mm
84+	750	0,98	0,82	0,80 mm
84+	775	0,88	0,84	0,80 mm
84+	800	0,82	0,86	0,80 mm
84+	825	0,86	0,96	0,80 mm
84+	850	0,88	0,84	0,80 mm
84+	875	1,06	0,74	0,80 mm
84+	900	0,84	0,82	0,80 mm
84+	925	0,98	0,76	0,80 mm
84+	950	0,96	0,70	0,80 mm
84+	975	0,86	0,72	0,80 mm
85+	000	0,74	0,74	0,80 mm
85+	025	0,96	0,78	0,80 mm
85+	050	0,70	0,86	0,80 mm
85+	075	0,64	0,86	0,80 mm
85+	100	0,76	0,88	0,80 mm
85+	125	0,72	0,84	0,80 mm
85+	150	0,62	0,86	0,80 mm
85+	175	0,60	0,84	0,80 mm
85+	200	0,64	0,88	0,80 mm
85+	225	0,66	0,88	0,80 mm
85+	250	0,70	0,84	0,80 mm
85+	275	0,62	0,76	0,80 mm
85+	300	0,66	0,78	0,80 mm
85+	325	0,72	0,68	0,80 mm
85+	350	0,64	0,64	0,80 mm
85+	375	0,64	0,66	0,80 mm
85+	400	0,68	0,68	0,80 mm
85+	425	0,72	0,86	0,80 mm
85+	450	0,84	0,80	0,80 mm
85+	475	0,94	0,88	0,80 mm

Km	Hm	Pomierzone ugięcie sprężyste pod kołem o nacisku 57,5 KN		Dopuszczalne ugięcie dla ruchu KP 2
85+	500	0,94	0,96	0,80 mm
85+	525	0,92	0,98	0,80 mm
85+	550	0,96	0,98	0,80 mm
85+	575	0,80	0,74	0,80 mm
85+	600	0,88	0,96	0,80 mm
85+	625	0,70	0,86	0,80 mm
85+	650	0,66	0,88	0,80 mm
85+	675	0,74	0,90	0,80 mm
85+	700	0,68	0,84	0,80 mm
85+	725	0,72	0,76	0,80 mm
85+	750	0,76	0,68	0,80 mm
85+	775	0,86	0,72	0,80 mm
85+	800	0,88	0,70	0,80 mm
85+	825	0,72	0,74	0,80 mm
85+	850	0,70	0,80	0,80 mm
85+	875	0,62	0,86	0,80 mm
85+	900	0,60	0,74	0,80 mm
85+	925	0,64	0,84	0,80 mm
85+	950	0,62	0,80	0,80 mm
85+	975	0,62	0,76	0,80 mm
86+	000	0,60	0,70	0,80 mm
86+	025	0,64	0,72	0,80 mm
86+	050	0,92	0,86	0,80 mm
86+	075	0,98	0,82	0,80 mm
86+	100	0,72	0,88	0,80 mm
86+	125	0,74	0,92	0,80 mm
86+	150	0,84	0,96	0,80 mm
86+	175	0,88	0,98	0,80 mm
86+	200	0,76	0,88	0,80 mm
86+	225	0,90	0,72	0,80 mm
86+	250	0,86	0,64	0,80 mm
86+	275	0,88	0,64	0,80 mm
86+	300	0,92	0,62	0,80 mm
86+	325	0,68	0,60	0,80 mm
86+	350	0,62	0,62	0,80 mm
86+	375	0,64	0,66	0,80 mm

Km	Hm	Pomierzone ugięcie sprężyste pod kołem o nacisku 57,5 KN		Dopuszczalne ugięcie dla ruchu
				KP 2
86+	400	0,64	0,74	0,80 mm
86+	425	0,72	0,76	0,80 mm
86+	450	0,84	0,84	0,80 mm
86+	475	0,86	0,86	0,80 mm
86+	500	0,70	0,84	0,80 mm
86+	525	0,74	0,70	0,80 mm
86+	550	0,82	0,84	0,80 mm
86+	575	0,70	0,78	0,80 mm
86+	600	0,66	0,76	0,80 mm
86+	625	0,62	0,72	0,80 mm
86+	650	0,90	0,72	0,80 mm
86+	675	0,68	0,62	0,80 mm
86+	700	0,68	0,64	0,80 mm
86+	725	0,74	0,66	0,80 mm
86+	750	0,86	0,60	0,80 mm
86+	775	0,78	0,62	0,80 mm
86+	800	0,64	0,64	0,80 mm
86+	825	0,66	0,64	0,80 mm
86+	850	0,66	0,72	0,80 mm
86+	875	0,60	0,86	0,80 mm
86+	900	0,64	0,70	0,80 mm
86+	925	0,72	0,88	0,80 mm
86+	950	0,74	0,72	0,80 mm
86+	975	0,66	0,76	0,80 mm
87+	000	0,72	0,84	0,80 mm
87+	025	0,62	0,74	0,80 mm
87+	050	0,70	0,74	0,80 mm
87+	075	0,64	0,72	0,80 mm
87+	100	0,72	0,66	0,80 mm
87+	125	0,68	0,62	0,80 mm
87+	150	0,86	0,60	0,80 mm
87+	175	0,96	0,64	0,80 mm
87+	190	0,88	0,62	0,80 mm

Obliczenie ugięcia średniego i odchylenia standardowego dla prawego i lewego pasa ruchu:

Pas prawy:

u_{śr} - średnie ugięcie rzeczywiste [mm]

δ - odchylenie standardowe [mm]

U _i	N _i	u _i *n _i	u _i -u _{śr}	(u _i -u _{śr}) ²	n _i *(u _i -u _{śr}) ²
0,60	3	1.80	0.1756	0.0308	0.0925
0,62	6	3.72	0.1556	0.0242	0.1453
0,64	7	4.48	0.1356	0.0183	0.1287
0,66	4	2.64	0.1156	0.0134	0.0534
0,68	5	3.40	0.0956	0.0091	0.0457
0,70	6	4.20	0.0756	0.0057	0.0343
0,72	10	7.20	0.0556	0.0031	0.0309
0,74	10	7.40	0.0356	0.0013	0.0127
0,76	8	6.08	0.0156	0.0002	0.0019
0,78	5	3.90	-0.0044	0.0000	0.0000
0,80	3	2.40	-0.0244	0.0006	0.0018
0,82	4	3.28	-0.0444	0.0020	0.0079
0,84	11	9.24	-0.0644	0.0041	0.0456
0,86	11	9.46	-0.0844	0.0071	0.0784
0,88	9	7.92	-0.1044	0.0109	0.0981
0,90	1	0.90	-0.1244	0.0155	0.0155
0,92	1	0.92	-0.1444	0.0208	0.0208
0,94	1	0.94	-0.1644	0.0270	0.0270
0,96	4	3.84	-0.1844	0.0340	0.1360
0,98	4	3.92	-0.2044	0.0418	0.1671
Σ =	113	87.64	-	-	1.1436

u_{śr} = 0,7756

δ = 0,1006

U_m = 0.9768

U_{obl} = 0.9573

Pas lewy:

uśr - średnie ugięcie rzeczywiste [mm]

δ - odchylenie standardowe [mm]

Ui	Ni	ui*ni	ui-uśr	(ui-uśr)^2	ni*(ui-uśr)^2
0.60	4	2.40	0.1621	0.0263	0.1051
0.62	8	4.96	0.1421	0.0202	0.1615
0.64	12	7.68	0.1221	0.0149	0.1789
0.66	7	4.62	0.1021	0.0104	0.0730
0.68	6	4.08	0.0821	0.0067	0.0404
0.70	7	4.90	0.0621	0.0038	0.0270
0.72	12	8.64	0.0421	0.0018	0.0213
0.74	7	5.18	0.0221	0.0005	0.0035
0.76	4	3.04	0.0021	0.0000	0.0000
0.78	3	2.34	-0.0179	0.0003	0.0010
0.80	1	0.80	-0.0379	0.0014	0.0014
0.82	3	2.46	-0.0579	0.0033	0.0100
0.84	5	4.20	-0.0779	0.0061	0.0303
0.86	10	8.60	-0.0979	0.0096	0.0960
0.88	8	7.04	-0.1179	0.0139	0.1112
0.90	3	2.70	-0.1379	0.0190	0.0570
0.92	3	2.76	-0.1579	0.0249	0.0748
0.94	2	1.88	-0.1779	0.0316	0.0113
0.96	4	3.84	-0.1979	0.0392	0.1566
0.98	3	2.94	-0.2179	0.0475	0.1424
1.06	1	1.06	-0.2979	0.0887	0.0887
Σ =	113	86.12	-	-	1.3914

uśr = 0,7621

δ = 0,1110

U_m = 0,9841

U_{obl} = 0,9644

Ugięcie obliczeniowe wyznaczono ze wzoru:

$$U_{obl} = U_m \times f_T \times f_s \times f_p$$

Gdzie:

U_{obl}: ugięcie obliczeniowe,

U_m: miarodajne ugięcie sprężyste obliczone ze wzoru: uśr + 2x δ

f_T: współczynnik temperaturowy (**przyjęto 0.98 dla temp. 21°C**)

f_s : współczynnik sezonowości (**przyjęto 1.00**)

f_p : współczynnik podbudowy (**przyjęto 1.00**)

6.2.5 Wnioski z oceny stanu istniejącej nawierzchni i podłoża

Przyjęto ugięcie obliczeniowe dla pasa prawego:

$U_{obl}=0,9644$ mm

Liczba osi obliczeniowych w okresie 20 lat – **1 087 700 osi 100 kN/pas**

Wymagana grubość zastępcza nakładki:

Odczytano z diagramu wg ”Katalogu wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych” – Rys. 3, str. 47:

$H_{zast. wym.} = 20$ cm

Badanie konstrukcji jezdni opracowane przez Laboratorium Drogowe DMC ul. Kossaka 61, 65-140 Zielona Góra a dostarczone przez Inwestora wykazało, iż właściwości warstw bitumicznych nie odpowiadają wymaganiom normy PN-S-96025. Nawierzchnia ta nie nadaje się na warstwę dolną pod projektowane wzmocnienie dla nawierzchni obciążonych ruchem KR3 i kwalifikuje się do sfrezowania.

Pod warstwami bitumicznymi znajduje się wątpliwa podbudowa z gruncocementu o R_m od 1.5 MPa do 5.0 MPa. Frezowanie warstw bitumicznych spowodowałoby konieczność ułożenia pełnego pakietu warstw bitumicznych o grubości 18 cm jednocześnie pozostawiając istniejącą podbudowę bez zmian.

Z uwagi na wątpliwe parametry wytrzymałościowe podbudowy gruncocementowej zdecydowano się w porozumieniu z Inwestorem na zastosowanie technologii recyklingu na zimno.

Recykling na zimno z zastosowaniem mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych polega na frezowaniu zniszczonych drogowych warstw asfaltowych i wymieszaniu uzyskanego rozdrobnionego materiału, zwanego destruktem, z kruszywem łamanym, cementem i emulsją asfaltową w urządzeniach stacjonarnych. Przyjęto frezowanie istniejącej nawierzchni na głębokość 15 cm w dwóch warstwach 7cm i 8 cm. Materiał z pierwszego frezowania należy wykorzystać poprzez odwiezienie do wytwórni mieszanki MMCE w celu przygotowania tegoż materiału do wytworzenia mieszanki MMCE. Doświadczenia praktyczne w wykonywaniu podbudów MMCE pozwalają stwierdzić, że należy przyjąć orientacyjny następujący procentowy udział składników – 46% destruktu, 46% doziarnienia kruszywem łamanym o uziarnieniu do 25 mm, 5% dodatku cementu i do 3% dodatku emulsji asfaltowej przy założeniu, że zawartość starego asfaltu w destrukcie <8%.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia receptury po dokonaniu badań składu istniejących warstw bitumicznych i przedstawieniu jej do akceptacji przez Inwestora.

Materiał z drugiego frezowania przewidziano do wbudowania jako umocnienie poboczy.

7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

7.1 Charakterystyka terenu.

Modernizowany odcinek drogi o długości około 2.8 km jest położony na terenie powiatu Strzelecko-Drezdeneckiego, gmina Drezdenko na działce o numerze ewidencyjnym 266 –obręb Grotów. Cały odcinek trasy przebiega przez teren niezabudowany. Rozpoczyna się około 350,0 m przed m. Grotów a kończy na granicy województw lubuskiego i wielkopolskiego.

Konfiguracja terenu jest lekko zróżnicowana.

7.2 Opis projektowanych rozwiązań w planie.

Przebieg drogi w planie nie ulega zmianom. Starano się aby w miarę możliwości zapewnić jak najlepsze parametry techniczne poprzez korektę pochyłości poprzecznych jezdni.

Na całym odcinku trasy zastosowano następującą lokalizację przechytek:

- km 84+400.00 – istniejąca – 0.61% lewa, 1.87% prawa,
- km 84+425.00 - 2% daszkowy,
- km 85+570.00 - 2% daszkowy,
- km 85+650.00 – 6% w prawo,
- km 85+700.00 – 6% w prawo,
- km 85+780.00 - 2% daszkowy,
- km 87+165.00 - 2% daszkowy,
- km 87+190.00 – istniejąca – 2.66% lewa, 0.30% prawa,

Na całym odcinku trasy przyjęto następujące szerokości jezdni:

- km 84+400.00 – 6.00 m,
- km 85+570.00 – 6.00 m,
- km 85+650.00 – 6.60 m,
- km 85+700.00 – 6.60 m,
- km 85+780.00 – 6.00 m,
- km 87+190.00 – 6.00 m,

W ciągu modernizowanego odcinka trasy występuje jedno skrzyżowanie z drogą boczną w km 85+101.50

Występuje także szereg zjazdów na pola i do lasu:

- ✓ LEWE– km 84+498.00, km 84+730.00, km 84+914.50, km 84+972.50, km 85+277.00, km 85+405.50, km 85+994.00, km 86+187.50, km 86+520.00, km 86+693.00, km 87+071.50, km 87+186.00,
- ✓ PRAWE– km 84+718.00, km 84+881.50, km 84+916.50, km 84+940.50, km 84+958.00, km 84+979.50, km 85+005.00, km 85+107.00, km 85+390.50, km 85+830.50, km 85+999.50, km 86+353.50, km 86+537.25, km 87+088.00.

Zjazdy te należy utwardzić oraz dokonać korekty ich łuków wyokrąglających.

7.3 Opis projektowanych rozwiązań w profilu podłużnym.

Głównym założeniem projektu było wzmocnienie jezdni bez znacznych korekt niwelety jezdni istniejącej. Rzędne robocze wynikają z przekrojów skażonych.

Niweletę drogi poprowadzono w taki sposób, aby umożliwić wbudowanie nowych warstw nawierzchni z jednoczesnym dostosowaniem wysokości obiektu do stanu istniejącego.

Pochylenia niwelety wahają się od 0.10% do 1.00%. Przy załamaniu niwelety poniżej 1% łuków pionowych nie stosowano. Powyżej 1% zastosowano jeden łuk pionowy wklęsły: $R_1 = 6000$ m.

Z uwagi na to iż istniejące warstwy bitumiczne nie nadają się jako dolne warstwy pod wzmocnienie, jezdni jest mocno zdeformowana i spękana w porozumieniu z Inwestorem zdecydowano się na ich sfrezowanie na głębokość 15 cm, wbudowanie podbudowy z MMCE, wyrównanie warstwą z masy bitumicznej oraz wbudowanie dwóch pełnych warstw bitumicznych.

Niwelację należy wykonać w oparciu o repery niwelacji państwowej.

Na całym odcinku trasy przewidziano odwodnienie powierzchniowe z odprowadzeniem wody w przyległy teren i wyprofilowaniem istniejących rowów na rzędnych istniejących.

7.4 Szczegóły konstrukcyjne

Zaprojektowano następującą nową konstrukcję jezdni (z rozebraniem jezdni istniejącej) na włączeniach na początku i końcu opracowania:

Odcinek 1 od km 84+400.00 do km 84+475.00,

Odcinek 3 od km 87+125.00 do km 87+190.00:

- 4 cm – warstwa ścieralna z mieszanki SMA o uziarnieniu 0/11 mm,
- 6 cm - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego 0/16 mm,
- 8 cm - podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego 0/20,
- 20 cm - podbudowa pomocnicza z mieszanki z kruszyw łamanych o uziarnieniu 0/31,5 mm,
- 10 cm – warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $RM = 1,5$ MPa.

Na pozostałym odcinku trasy zaprojektowano następującą konstrukcję jezdni (z wykorzystaniem destruktu po sfrezowaniu warstw bitumicznych jezdni istniejącej):

Odcinek 2 od km 84+475.00 do km 87+125.00:

➤ ETAP I

- frezowanie istniejącej nawierzchni bitumicznej na głębokość 15 cm w dwóch warstwach 7 cm i 8 cm. Materiał z pierwszego frezowania należy wykorzystać poprzez odwiezienie do wytwórni mieszanki MMCE w celu przygotowania tegoż

materiału do wytworzenia mieszanki MMCE. Materiał z drugiego frezowania przewidziano do wbudowania jako umocnienie poboczy.

➤ ETAP II

- wykonanie po obu stronach jezdni koryta pod poszerzenie o szerokości 40 cm na głębokość 25 cm,
- wykonanie w miejscu korytowania 10 cm – warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem RM = 1,5 MPa.

➤ ETAP III

- 15 cm wykonanie podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MMCE według receptury zatwierdzonej przez Inwestora,
- min 5 cm - wyrównanie istniejącej nawierzchni betonem asfaltowym 0/20 mm,
- 6 cm – ułożenie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/16 mm,
- 4 cm – ułożenie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o uziarnieniu 0/11 mm,

Konstrukcja nawierzchni zjazdów:

- 4 cm - warstwa ścieralna z mieszanki SMA o uziarnieniu 0/11 mm
- 12 cm - podbudowa zasadnicza z mieszanki z kruszyw łamanych o uziarnieniu 0/31,5 mm,
- 10 cm – warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem RM = 1.5 MPa.

8. ZAKRES PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Wykonawca jest zobowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikację planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych. W planie należy uwzględnić specyfikę prowadzenia robót budowlanych, które stwarzają szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości:

- Przy wykonywaniu wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1.5 m,
- Przy wykonywaniu wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3.0 m,
- Przy wykonywaniu robót w pobliżu przewodów linii energetycznych,
- Przy wykonywaniu robót w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych,
- Przy których wykonaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5.0 m,
- Prowadzonych przy montażu ciężkich elementów konstrukcyjnych obiektu.

Przygotowany plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wymagane jest również, aby plan ten został pozytywnie zaopiniowany przez rzeczoznawcę w zakresie BHP.

Ponadto w rejonie robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność i wykonać je ręcznie z uwagi na możliwość uszkodzenia istniejącego uzbrojenia bądź to możliwość występowania nie zewidencjonowanego uzbrojenia podziemnego.

9. WYWŁASZCZENIA

Planowane przedsięwzięcie nie wymaga zajęcia gruntów nie będących własnością inwestora. Projektowane wzmocnienie nie spowoduje konieczności przebudowy jakiegokolwiek sieci uzbrojenia podziemnego. Teren w rejonie projektowanej przebudowy nie podlega ochronie konserwatorskiej i nie jest wpisany do rejestru zabytków.

10. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA OBIEKTU

Planowana inwestycja powinna zmniejszyć negatywne oddziaływanie ruchu samochodowego na środowisko z kilku powodów:

- Zwiększone zostanie bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego,
- Nowa konstrukcja jezdni zminimalizuje ryzyko powstawania kolein i poprawi warunki jej odwodnienia co pozytywnie wpłynie na bezpieczeństwo i komfort poruszających się pojazdów.
- Zapewniona zostanie płynność ruchu co zmniejszy hałas oraz emisję spalin do atmosfery.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Cegielnik