

Opis techniczny

do projektu przebudowy drogi w ramach zamierzenia budowlanego: „Przebudowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 296 Kozuchów – Żagań” Odcinek drogi od km 9+950.00 do km 10+500.00

I. Podstawa opracowania

- [1] Umowa nr ZDW-ZG-III/332/2007 z dnia 26.10.2007r. z Zarządem Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze.
- [2] Geodezyjne pomiary sytuacyjno-wysokościowe wykonane przez Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne „GEOMAP” Sp. z o. o. z Zielonej Góry
- [3] Wyniki generalnego pomiaru ruchu na drogach wojewódzkich z 2005r.
- [4] Badania konstrukcji istniejącej nawierzchni z 2008r wykonane przez Laboratorium Drogowe w Szczecinie GP GDDKiA.
- [5] „Opinia o geotechnicznych warunkach posadowienia” sporządzona przez pracownię projektową „GEOEKO dr Andrzej Kraiński z siedzibą w Raculi.
- [6] „Opinia dotycząca wzmocnienia konstrukcji nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 296 na odcinku Kozuchów – Żagań od km 3+170 do km 10+500” wykonana przez Fundację Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej.
- [7] Inwentaryzacja własna terenu.
- [8] Uzgodnienia.
- [9] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r.
- [10] Aktualne normy, wytyczne i katalogi obowiązujące w budownictwie drogowym.

II. Cel i zakres opracowania

Niniejszym opracowaniem objęto odcinek drogi od km 9+950.00 do km 10+500.00. Przebudowa drogi na w/w odcinku stanowi jeden z etapów zamierzenia budowlanego polegającego na przebudowie i rozbudowie drogi wojewódzkiej nr 296 na odcinku Kozuchów – Żagań od km 3+170.00 do km 10+500.00 (z wyłączeniem odcinków od km 6+260.00 do km 7+100.00 oraz od km 9+400.00 do km 9+950.00). Odcinek od km 9+950.00 do km 10+500.00 zlokalizowany został zgodnie z istniejącym kilometrażem drogi, pomiędzy dwoma odcinkami, na których wcześniej wykonano remont.

Celem inwestycji jest wzmocnienie istniejącej konstrukcji nawierzchni w technologii, która zapewni właściwą dla prognozowanego obciążenia ruchem nośność nawierzchni oraz poprawę stanu technicznego drogi. Realizacja całej inwestycji przebudowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 296 będzie miała znaczący wpływ na wzrost bezpieczeństwa oraz polepszenie warunków ruchu.

W zakres opracowania wchodzi również usprawnienie istniejącego systemu odwodnienia powierzchniowego korpusu drogowego poprzez oczyszczenie i regulację rowów przydrożnych.

III. Stan istniejący

Droga wojewódzka nr 296 na odcinku objętym niniejszym opracowaniem przebiega przez obszary niezabudowane o płaskiej konfiguracji terenu. Sąsiadujący krajobraz to praktycznie w całości pola uprawne. Istniejąca nawierzchnia bitumiczna smołowa o szerokości 6.0 m na całej długości odcinka jest bardzo zniszczona i zdeformowana. Występują liczne ubytki, spękania i ślady wcześniejszych miejscowych napraw nawierzchni. Lokalnie przy nieregularnych krawędziach jezdni występują zastoiska wodne świadczące o utrudnionym odpływie wód powierzchniowych z drogi. Obustronne pobocza gruntowe posiadają szerokości zmienne od 1,25 do 2,00 m. W istniejącym szerokim pasie drogowym, po obu stronach drogi w znacznej odległości od krawędzi jezdni rosną pojedyncze szpalery drzew.

Badania konstrukcji istniejącej nawierzchni [4] wykazały występowanie następujących warstw:

- warstwy bitumiczne smołowe grubości 3.5 cm
 - warstwa żwirowo-tłuczniowa z pospółką grubości 15 cm
 - podbudowa z kamienia polnego z brukiem nieregularnym grubości łącznej 25 cm
- sumaryczna grubość całej konstrukcji istniejącej nawierzchni wynosi 38.5cm

IV. Warunki gruntowo-wodne

Badania geologiczne podłoża gruntowego wykonane w poboczu istniejącej drogi do głębokości 2.0 m [5] oraz badania podłoża gruntowego pod konstrukcją nawierzchni [4] wykazały zaleganie w podłożu gruntowym glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym. Nie stwierdzono występowania wód gruntowych do głębokości 2.0 m p.p.t. Warunki wodne określono jako przeciętne. Przyjęto grupę nośności podłoża G3.

V. Stan projektowany

1. Parametry techniczne

- droga wojewódzka klasy „Z”
- prędkość projektowa $V_p = 60$ km/h
- szerokość jezdni 6.00 m
- szerokość poboczy gruntowych 1.75 m
- kategoria ruchu KR3

2. Konstrukcje nawierzchni

2.1. Ustalenie kategorii ruchu i konstrukcji wzmocnienia wg Katalogu Wzmocnień i Remontów nawierzchni podatnych i Półsztywnych oraz RMTiGM

2.1.1. Kategoria ruchu

Droga wojewódzka nr 296

Dane wyjściowe:

[1] Dla ustalenia natężenia ruchu przyjęto wyniki pomiaru ruchu wykonane na zlecenie Inwestora w 2008r.

SDR – 1874 poj/dobę w tym:

- samochody ciężarowe bez przyczep - 134
- samochody ciężarowe z przyczepami - 171
- autobusy - 45

[2] Droga jednojezdniowa dwupasmowa → współczynnik $f_1 = 0.5$

[3] Obciążenie ruchem w 10-tym roku od oddania do użytku tj. w 2020 roku wg prognozy ruchu wyniesie:

- samochody ciężarowe bez przyczep - 170 → N_1
- samochody ciężarowe z przyczepami - 244 → N_2
- autobusy - 45 → N_3

Przeliczenie na osie obliczeniowe 100 kN

[4] Udział pojazdów o obciążeniu 115 kN/oś w grupie pojazdów ciężkich 8-20%

[5] Współczynniki przeliczeniowe:

$$N_1 = 170 \rightarrow r_1 = 0.109$$

$$N_2 = 244 \rightarrow r_2 = 1.950$$

$$N_3 = 45 \rightarrow r_3 = 0.594$$

Liczba osi obliczeniowych 100 kN

$$L_{100} = (N_1 r_1 + N_2 r_2 + N_3 r_3) \times 0.5 = (170 \times 0.109 + 244 \times 1.950 + 45 \times 0.594) \times 0.5 \approx \underline{\underline{261 \text{ osi } 100 \text{ kN} / \text{pas/dobę}}}$$

dla $L = 261$ osi 100 kN/pas/dobę kategoria ruchu wynosi **KR 3**

Wyznaczenie ruchu całkowitego

Prognozowany ruch drogowy (w obu kierunkach)

Rok	2010	2015	2020	2025	2030
Pojazdy ciężarowe bez przyczep [poj.rzecz./doba] → N ₁	139	154	170	188	207
Pojazdy ciężarowe z przyczepami [poj.rzecz./doba] → N ₂	181	210	244	283	328
Autobusy [poj.rzecz./doba] → N ₃	45	45	45	45	45
Osie obliczeniowe 100kN/doba	N ₁₀ = 396	N ₁₅ = 454	N ₂₀ = 521	N ₂₅ = 598	N ₃₀ = 688

Średnioroczny ruch dobowy w okresie 20 lat eksploatacji:

$$SDR = [5x(N_{10}+N_{15})/2+5x(N_{15}+N_{20})/2+5x(N_{20}+N_{25})/2+5x(N_{25}+N_{30})/2]x1/20$$

$$SDR = [5x(396+454)/2+5x(454+521)/2+5x(521+598)/2+5x(598+688)/2]x1/20=529$$

$$SDR = \underline{\underline{529 \text{ osi } 100 \text{ kN/dobę}}}$$

Całkowity prognozowany ruch drogowy po wzmocnieniu:

$$N_{\text{całk}} = SDR \times T \times 365 \times f_1$$

T – liczba lat eksploatacji drogi T = 20

$$N_{\text{całk}} = 529 \times 20 \times 365 \times 0,5 = \underline{\underline{1\,930\,850 \text{ osi } 100 \text{ kN} / \text{pas ruchu}}}$$

dla N_{całk} = 1 930 850 osi / pas ruchu kategoria ruchu wynosi **KR3**

Dla projektowanego odcinka drogi wojewódzkiej nr 296 przyjęto kategorię ruchu **KR3**

Przeliczenie na osie obliczeniowe 115 kN

[5] Współczynniki przeliczeniowe:

$$N_1 = 170 \rightarrow r_1 = 0.38$$

$$N_2 = 244 \rightarrow r_2 = 1.00$$

$$N_3 = 45 \rightarrow r_3 = 0.38$$

Liczba osi obliczeniowych 115 kN

$$L_{115}=(N_1xr_1+N_2xr_2+N_3xr_3)x0.5=(170x0,38+244x1,00+45x0,38)x0,5 \approx \underline{\underline{163 \text{ osi } 115 \text{ kN/pas/dobę}}}$$

dla L = 163 osi 115 kN/pas/dobę kategoria ruchu wynosi **KR3**

Wyznaczenie ruchu całkowitego

Prognozowany ruch drogowy (w obu kierunkach)

Rok	2010	2015	2020	2025	2030
Pojazdy ciężarowe bez przyczep [poj.rzecz./doba] → N ₁	139	154	170	188	207
Pojazdy ciężarowe z przyczepami [poj.rzecz./doba] → N ₂	181	210	244	283	328
Autobusy [poj.rzecz./doba] → N ₃	45	45	45	45	45
Osie obliczeniowe 115kN/doba	N ₁₀ = 251	N ₁₅ = 286	N ₂₀ = 326	N ₂₅ = 372	N ₃₀ = 424

Średnioroczny ruch dobowy w okresie 20 lat eksploatacji:

$$SDR = [5x(N_{10}+N_{15})/2+5x(N_{15}+N_{20})/2+5x(N_{20}+N_{25})/2+5x(N_{25}+N_{30})/2]x1/20$$

$$SDR = [5x(251+286)/2+5x(286+326)/2+5x(326+372)/2+5x(372+424)/2]x1/20=330$$

$$SDR = \underline{\underline{330 \text{ osi } 115 \text{ kN /dobe}}}$$

Całkowity prognozowany ruch drogowy po wzmocnieniu:

$$N_{\text{całk}} = SDR \times T \times 365 \times f_1$$

T – liczba lat eksploatacji drogi T = 20

$$N_{\text{całk}} = 330 \times 20 \times 365 \times 0,5 = \underline{\underline{1\,204\,500 \text{ osi } 115 \text{ kN / pas ruchu}}}$$

dla $N_{\text{całk}} = 1\,204\,500$ osi / pas ruchu kategoria ruchu wynosi **KR3**

Dla projektowanego odcinka drogi wojewódzkiej nr 296 przyjęto kategorię ruchu **KR3**

2.1.2. Projektowane konstrukcje nawierzchni:

Na podstawie analizy badań istniejącej konstrukcji nawierzchni oraz w oparciu o „Opinię dotyczącą wzmocnienia konstrukcji nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 296 na odcinku Kozuchów – Żagań” [6] i uzgodnienia z Inwestorem przyjęto dla wyznaczonej kategorii ruchu KR3 następujące konstrukcje nawierzchni:

konstrukcja wzmocnienia:

dla ugięcia obliczeniowego: $U_{\text{obl}}=1.25\text{mm}$ grubość zastępcza wg metody ugięć $H_{\text{zast}} = 32 \text{ cm}$
→ 16 cm nowych warstw asfaltowych;

ze względów technologicznych przyjęto następującą konstrukcję wzmocnienia:

3 cm – warstwa ścieralna – mieszanka SMA #0/11

6 cm – warstwa wiążąca – beton asfaltowy #0/16

8 cm – podbudowa – beton asfaltowy #0/20

min. 2 cm – wyrównanie – beton asfaltowy #0/20

konstrukcja poszerzeń:

3 cm – warstwa ścierana – mieszanka SMA #0/11

6 cm – warstwa wiążąca – beton asfaltowy #0/16

8 cm – podbudowa – beton asfaltowy #0/20

22 cm – podbudowa – kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie #0/31.5

15 cm – warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego mechanicznie $R_m=2.5\text{MPa}$

Na odcinku od km 9+940.00 do km 10+516.00 na całej szerokości jezdni pod warstwą wiążącą należy ułożyć geosiatkę z włókien szklanych powlekanych biumem o następujących parametrach wytrzymałościowych:

- w kierunku poprzecznym -120kN/m
- w kierunku podłużnym -120kN/m

Na odcinkach dowiązania od km 9+900.00 do km 9+941.00 oraz od km 10+515.00 do km 10+575.00 na całej szerokości jezdni należy po warstwą ścieralną ułożyć geosiatkę z włókien szklanych w kierunku podłużnym i włókien węglowych w kierunku poprzecznym o następujących parametrach wytrzymałościowych:

- w kierunku poprzecznym -200kN/m
- w kierunku podłużnym -120kN/m

konstrukcja nawierzchni na zjazdach indywidualnych

3 cm – warstwa ścieralna – mieszanka SMA #0/11

6 cm – warstwa wiążąca – beton asfaltowy #0/16

15 cm – podbudowa – kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie #0/31.5

15 cm – warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego mechanicznie $R_m=2.5\text{MPa}$

Nawierzchnię utwardzoną na zjazdach wykonać do końca promieni skrętów. Na dalszych odcinkach profilowania zjazdów wykonać nawierzchnię gruntową ulepszoną grub. 25 cm – doziarnienie gliną na szerokości zjazdu i na poboczach.

konstrukcja nawierzchni poboczy drogi wojewódzkiej nr 296

- na szer. 0.50 m od krawędzi jezdni – umocnienie kruszywem łamanym stabilizowanym mechanicznie grub. 15 cm

2.2. Warunek mrozoodporności

Głębokość przemarzania jest równa $h_z = 0.8\text{m}$, przy czym dla KR3 i grupy nośności podłoża G3 $h_{\text{wym.min}} = 0.6h_z = 0.6 \cdot 0.8 = 0.48\text{m}$

Grubość warstw nawierzchni wynosi: $h=0.03+0.06+0.08+0.22+0.15=0.54\text{m}$

$$h=0.54\text{m} > h_{\text{wym.min}} = 0.48\text{m}$$

Warunek mrozoodporności został spełniony.

3. Rozwiązania sytuacyjno -wysokościowe

Początek odcinka drogi przewidzianego do przebudowy usytuowano zgodnie z zamówieniem Inwestora w km 9+950.00. W trakcie inwentaryzacji terenu stwierdzono, że droga wojewódzka na wcześniejszym odcinku została zmodernizowana.

Ze względu na właściwe dowiązanie profilu podłużnego i przekroju poprzecznego drogi do stanu istniejącego, początek robót zlokalizowano w km 9+000.00, a koniec w km 10+575.00. Projektowaną oś drogi poprowadzono w osi istniejącej trasy, przy czym zwiększono promień łuku poziomego z $R = 500\text{m}$ do $R = 1000\text{m}$ zgodnie z wymaganiami warunków technicznych (Dz.U. Nr 43 z 1999r. poz. 430, §21, ust.3, pkt.2, tab.c). Dla drogi klasy „Z” przy prędkości projektowej $V_p = 60\text{ km/h}$ i promieniu łuku kołowego w planie $R = 1000\text{ m}$ nie było konieczne zastosowanie krzywej przejściowej (Dz.U. Nr 43 z 1999r. poz.

430, §22 ust. 4, pkt.1)

Szerokość jezdni na odcinku objętym niniejszym projektem wynosi 6.00 m (2x3.0 m). Przyjęto szerokość poboczy gruntowych 1.75 m. Wszystkie projektowane elementy opisano i zwymiarowano na rysunku nr 3 „Plan sytuacyjny”. Rozwiązania sytuacyjne, lokalizacja zjazdów, zakres robót na zjazdach zostały uzgodnione z Inwestorem. Współrzędne punktów wierzchołkowych do tyczenia trasy oraz punktów głównych zawiera załącznik nr 3.1 do „Części opisowej”.

Nową niweletę drogi zaprojektowano tak, aby optymalnie wykorzystać istniejącą nawierzchnię jako podbudowę nowej konstrukcji drogi przy założeniu minimalnej wielkości warstwy wyrównawczej.

Zastosowano:

- minimalny spadek podłużny niwelety $i = 1.000\%$
- maksymalny spadek podłużny niwelety $i = 2.325\%$
- minimalny promień łuku pionowego wypukłego $R = 8000 \text{ m}$

Nawierzchnie wszystkich zjazdów należy dowiązać do rzędnych projektowanej krawędzi jezdni drogi wojewódzkiej na długościach oznaczonych na rysunku nr 3 „Plan sytuacyjny” oraz wg załącznika nr 3.9 do części opisowej „Tabela zjazdów”. Wykaz punktów wierzchołkowych projektowanej niwelety zawiera załącznik nr 3.2 do „Części opisowej”.

4. Odwodnienie

Odwodnienie drogi na odcinku objętym projektem odbywa się powierzchniowo do rowów przydrożnych. Dla usprawnienia przepływu wód rowami wprowadzono niezbędne korekty dna rowów.

Korekty wysokościowe dna rowów naniesiono wraz ze spadkami podłużnymi na rysunku nr 4 „Profil podłużny”.

Pod zjazdami z drogi wojewódzkiej usytuowane zostały rury przepustowe żelbetowe $\phi 50$ z zakończeniami kołnierzowymi. Zinventaryzowane rury w zależności od stanu zniszczenia zlikwidować lub oczyścić i wykorzystać do ponownego ułożenia pod zjazdami, po uprzednim uzgodnieniu z Inwestorem. W projekcie założono użycie nowych rur.

5. Urządzenia obce

Na obszarze planowanej inwestycji przebudowy drogi wojewódzkiej nr 296, na odcinku objętym niniejszym opracowaniem, nie zinventaryzowano żadnych podziemnych ani nadziemnych urządzeń obcych.

6. Roboty różne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych i nawierzchniowych należy wykonać roboty przygotowawcze i rozbiórkowe w zakresie:

- wycinki krzewów porastających skarpy rowów przewidzianych do regulacji lub oczyszczenia
- demontażu oznakowania pionowego i pacholek drogowych
- usunięcia warstw nasypów niekontrolowanych i gleby w zakresie projektowanych robót drogowych
- frezowania istniejących warstw bitumicznych na całej szerokości jezdni na głębokość 3cm na odcinkach dowiązania od km 9+900.00 do km 9+930.00 oraz od km 10+545.00 do km 10+575.00
- rozbiórki istniejących nawierzchni zgodnie z projektem

Przewidziano następujące roboty rozbiórkowe istniejącej nawierzchni:

po stronie lewej - rozbiórka istniejącej nawierzchni na szerokości niezbędnej do uzyskania min. szerokości poszerzenia wynoszącej 0.50m

- od km 10+399.78 do km 10+418.39
- od km 10+462.55 do km 10+485.66

po stronie prawej - rozbiórka istniejącej nawierzchni pozostałej poza projektowaną krawężnią jezdni

- od km 10+396.08 do km 10+496.75

Szczegółowy zakres rozbiórek został pokazany na rys. nr 3 „Plan sytuacyjny” oraz na rys. nr 5 „Przekroje poprzeczne”.

Na podstawie „Opinii o geotechnicznych warunkach posadowienia”[5] przyjęto do obliczeń średnią grubość usunięcia warstw nasypów niekontrolowanych i glebowych $h = 30$ cm. W rzeczywistości warstwy te należy usunąć na pełną głębokość ich zalegania.

Na odcinku od km 10+430.00 do km 10+460.00 należy zwiększyć nachylenie zewnętrznej skarpy rowu. Zmiany pochylenia:

- od km 10+430.00 do km 10+450.00 z 1:1.5 na 1:1
- od km 10+450.00 do km 10+453.30 - 1:1
- od km 10+453.30 do km 10+460.00 z 1:1 na 1:1.5

Przewidziano umocnienie darnią grubości 5 cm ułożoną na warstwie humusu 5 cm:

- skarpy wewnętrznych rowów, dna rowów oraz zewnętrznych skarpy rowów do wysokości $h = 0,5$ m na odcinkach spadku podłużnego rowów $> 2 \%$ tj. od km 9+973.80 do km 10+439.80
- umocnienie zewnętrznej skarpy rowu na całej wysokości: od km 10+430.00 do km 10+460.00 – strona lewa ze względu na pochylenie większe niż 1:1.5

Pozostałe odcinki rowów (skarpy + dno), skarpy zewnętrzne w/w rowów powyżej wysokości $h = 0,5$ m oraz pobocza gruntowe drogi należy zahumusować warstwą grubości 10 cm i obsiać mieszanką traw niskich.

Grunty pochodzące z wykopów (po usunięciu warstw nasypów niekontrolowanych i glebowych) można wykorzystać do wbudowania w nasyp przy kształtowaniu rowów. Pozostałe nasypy wykonać z gruntów spełniających wymagania normy PN-S-02205 „Drogi samochodowe - Roboty Ziemne - Wymagania i badania” w zakresie wyboru materiałów nasypowych.

Uwagi:

1. Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z treścią wszystkich uzgodnień branżowych.
2. Roboty prowadzone w pobliżu istniejących urządzeń obcych (podziemnych i naziemnych) należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
3. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-S-02205.

Opracowała: mgr inż. Małgorzata Głębocka