

IV/ Projekt drogowy

PROJEKT DROGOWY

TEMAT

„PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ WEWNĘTRZNEJ (NIEPUBLICZNEJ) NA DZIAŁKACH NR EWID. 524, 193, 199 W ŁAZISKACH OD KM 0+000 DO KM 0+730 ORAZ PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 0785T ZIMNOWODA- SMERDYNA NA DZIAŁCE NR 477 W MIEJSCOWOŚCI ŁAZISKA GMINA STASZÓW.”

ARDES INWESTYCJI

NUMERY DZIAŁEK: 524, 193, 199, 477
OBRĘB EWID. : 0014 ŁAZISKA
JEDN. EWID. 261207_5 STASZÓW- OBSZAR WIEJSKI

INWESTOR

GMINA STASZÓW
ul. OPATOWSKA 31
28-200 STASZÓW

PROJEKTANT

MGR INŻ. PIOTR FROSZTĘGA
UPR. NR: PDK/0057/POOD/16

mgr inż. Piotr Frosztęga

Uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności inżynierskiej drogowej
Upr. Nr PDK/0057/POOD/16

KRAKÓW, STYCZEŃ 2018

1. INFORMACJE OGÓLNE	1
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	1
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	1
1.3 INWESTOR	1
1.4 PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	1
1.5 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	2
1.6 LOKALIZACJA INWESTYCJI	4
1.7 ZAKRES INWESTYCJI OBJĘTYCH NINIEJSZYM PROJEKTEM.....	4
1.8 AKTY PRAWNE ORAZ WARUNKI TECHNICZNE STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO PROJEKTOWANIA	5
2. ISTNIEJĄCE UWARUNKOWANIA TERENOWO - KOMUNIKACYJNE	6
2.1. UŻYTKOWANIE TERENU	6
2.2. ISTNIEJĄCA ZABUDOWA	6
3. FORMA I FUNKCJA PROJEKTOWANYCH ROBÓT DROGOWYCH.....	6
3.1. WYMIANA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI JEZDNI WRAZ ZE ZMIANĄ GEOMETRII POŁĄCZENIA.	6
3.2. POŁĄCZENIE WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI	7
4. UKŁAD KONSTRUKCYJNY PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW	8
4.1 PARAMETRY TECHNICZNE	8
4.2 KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI	8
4.3 STATECZNOŚĆ SKARP I NOŚNOŚĆ PODŁOŻA	13
4.4 ODWODNIENIE.....	14
4.5 ROBOTY ZIEMNE	14
4.6 OBIEKTY INŻYNIERSKIE.....	14
4.7 OŚWIETLENIE DROGOWE	14
5 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	14
5.1 STAŁA ORGANIZACJA RUCHU	14
6 ORGANIZACJA PLACU BUDOWY	15

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt drogowy dla inwestycji pn.: „Przebudowa drogi gminnej wewnętrznej (niepublicznej) na działkach nr ewid. 524, 193, 199 w Łaziskach od km 0+000 do km 0+730 oraz przebudowa drogi powiatowej nr 0785T Zimnowoda-Smerdyna na działce nr 477 w miejscowości Łaziska gmina Staszów”.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie.

1.3 Inwestor

Gmina Staszów
ul. Opatowska 31
28-200 Staszów

1.4 Przedmiot inwestycji

Celem inwestycji jest przebudowa drogi gminnej na długości 730m polegająca na wymianie warstw konstrukcji nawierzchni ze względu na zły stan techniczny istniejącej nawierzchni oraz poprawę warunków komunikacyjnych na danym obszarze drogi gminnej

oraz drogi powiatowej (w obrębie połączenia z drogą gminną). W ramach projektu przewiduje się wycinkę drzewa umiejscowionego ok. 170m od początku opracowania (połączenia z drogą powiatową). Planuje się również pozostawienie pod korpusem rury osłonowej.

1.5 Założenia projektowe

Opis stanu istniejącego:



Obecnie połączenie dróg gminnej oraz powiatowej jest stosunkowo niebezpieczne dla użytkowników ruchu drogowego. Geometria istniejącego połączenia jest najbardziej problematyczna. Istniejące przecięcie osi drogi gminnej z powiatową wykonane jest pod kątem około $50-55^{\circ}$. W obrębie połączenia brak jest oznakowania pionowego bądź poziomego. Szczególnie nieczytelne, a więc i niebezpieczne jest skręcanie z drogi powiatowej na drogę gminną jadąc w kierunku m. Smerdyna oraz wyjazd z drogi gminnej, ponieważ wyjeżdżający mają ograniczoną widoczność. Ze względu na bezpieczeństwo ruchu drogowego proponuje się przebudowę geometrii oraz zmianę organizacji ruchu – zarówno znaków pionowych i poziomych, aby poprawić warunki panujące na połączeniu.



Obszar przebudowywanego odcinka stanowi istniejąca droga gminna wewnętrzna (niepubliczna) o nawierzchni utwardzonej z kruszywa. Istniejąca droga posiada szerokość jezdni 2,7-3,5m oraz średnia szerokość pasa drogowego 6m. Brak chodników. Droga pełni funkcję dostępności. Ze względu na zły stan techniczny istniejącej nawierzchni oraz poprawę warunków komunikacyjnych na danym obszarze występuje konieczność wymiany całej konstrukcji. W ramach projektu przewiduje się wycinkę drzewa pokazanego na zdjęciach poniżej.



Droga powiatowa 0785T relacji Zimnowoda- Smerdyna

Przekrój poprzeczny drogi powiatowej składa się z jezdni o szerokości 4,65m (w miejscu połączenia) dwupasowej, nawierzchnia bitumiczna. W obrębie pasa drogowego brak występowania chodników, nie występują wpusty, w obrębie połączenia występują rowy obustronne. Woda opadowa odprowadzania na teren zielony pasa drogowego.

Opis stanu projektowanego:

Na całym odcinku drogi objętym opracowaniem projektuje się wymianę warstw konstrukcji nawierzchni. Projektowana nowa jezdnia o nawierzchni bitumicznej, szerokości 3,5m (2x1,75m) oraz obustronne pobocza utwardzone z kruszywa szerokości 0,75m. Droga jednojezdniowa dwukierunkowa ze spadkiem daszkowym 2%. Konstrukcja nawierzchni została przyjęta na podstawie obliczeń wykonanych metodą mechanistyczno-empiryczną, przedstawioną w dalszej części opracowania. Niweleta projektowanej jezdni została zaprojektowana w taki sposób, aby najbardziej odwzorować istniejący teren oraz zapewnić lepszą widoczność w połączeniu, jednocześnie zapewniając odpowiednie spadki w celu odwodnienia pasa drogowego oraz zapewniając odpowiednie powiązanie z istniejącymi terenami przyległymi.. Jednocześnie zapewniając odpowiednie spadki w celu odwodnienia pasa drogowego oraz zapewniając odpowiednie powiązanie z terenem istniejącym oraz dragami przyległymi.

Projektowane rozwiązanie geometrii połączenia polega na wyprofilowaniu połączenia pod kątem zbliżonym do kąta prostego, oraz zaprojektowaniu oznakowania poziomego oraz pionowego. Projektowane rozwiązanie poprawi bezpieczeństwo ruchu drogowego zapewniając poprawę: **dostrzegalności** – zostało wprowadzone oznakowanie podkreślające podporządkowanie ruchu drogowego;

Zrozumiałości – poprzez jasne prowadzenie potoków ruchu za pomocą oznakowania poziomego;

kolizyjności – poprzez przesunięcie wlotów została ograniczona liczba punktów kolizji zapewniając poprawę BRD;

widoczności – podniesiono niweletę drogi gminnej (niepublicznej) w miejscu połączenia oraz usytuowanie wlotów podporządkowanych pod kątem zbliżonym do kąta prostego.

Poprzez zastosowanie w/w środków zwiększy się bezpieczeństwo ruchu drogowego.

1.6 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa świętokrzyskiego. Działki: 524, 193, 199, 477 w miejscowości Łaziska, gmina Staszów.

Zakres inwestycji całkowicie mieści się w granicach pasa drogowego przebudowywanej drogi.

1.7 Zakres inwestycji objętych niniejszym projektem

Roboty drogowe w zakresie:

- Rozbiórka istniejących warstw konstrukcji drogi – nawierzchnia z kruszywa oraz bitumiczna w obrębie skrzyżowania, wycinka drzewa
- Pogłębienie koryta drogowego

-
- Wykonanie nowych warstw podbudowy
 - Wykonanie warstw nawierzchni bitumicznych
 - Przebudowa konstrukcji nawierzchni zjazdów indywidualnych w zakresie pasa drogowego
 - Wykonanie połączenia z drogą powiatową
 - Wykonanie oznakowania pionowego oraz poziomego

1.8 Akty prawne oraz warunki techniczne stanowiące podstawę do projektowania

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430 ze zmianami);
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2009 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom Dz.U. 2005 nr 67 poz. 582.
 - Normy i literatura techniczna z zakresu objętego niniejszym opracowaniem,
 - Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych nawierzchni ulic - Warszawa 1997 r.,
 - 2.6 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.)– Warszawa 2003
-

2. ISTNIEJĄCE UWARUNKOWANIA TERENOWO - KOMUNIKACYJNE

2.1. *Użytkowanie terenu*

Obszar przebudowywanego odcinka stanowi istniejąca droga gminna wewnętrzna o nawierzchni utwardzonej z kruszywa. Istniejąca droga posiada szerokość jezdni 2,7-3,5m oraz średnia szerokość pasa drogowego 6m. Brak chodników. Droga pełni funkcję dostępności. Ze względu na zły stan techniczny istniejącej nawierzchni oraz poprawę warunków komunikacyjnych na danym obszarze występuje konieczność wymiany całej konstrukcji.

2.2. *Istniejąca zabudowa*

Przebudowywany odcinek drogi przebiega przez teren zabudowany. Całość inwestycji realizowana będzie w obrębie działek drogowych. **Przewiduje się wycinkę drzewa liściastego (lipa – obwód pnia 235cm).** Nie zachodzi konieczności rozbiórek istniejących obiektów budowlanych (np. ogrodzeń). Rozbiórce podlegają warstwy konstrukcyjne istniejącej drogi.

3. FORMA I FUNKCJA PROJEKTOWANYCH ROBÓT DROGOWYCH

3.1. *Wymiana konstrukcji nawierzchni jezdni wraz ze zmianą geometrii połączenia.*

Na całym odcinku objętym opracowaniem projektuje się wymianę warstw konstrukcji nawierzchni na bitumiczną. Projektowana nowa jezdnia o nawierzchni bitumicznej, szerokości 3,5m (2x1,75m) oraz obustronne pobocza utwardzone z kruszywa szerokości 0,75m. Droga jednojezdniowa dwukierunkowa ze spadkiem daszkowym 2%. Konstrukcja nawierzchni została przyjęta na podstawie obliczeń wykonanych metodą mechanistyczno-empiryczną, przedstawioną w dalszej części opracowania. Projektowana nowa jezdnia o nawierzchni bitumicznej. Na połączeniu nawierzchni bitumicznej należy zastosować taśmę bitumiczną do spoin. Szerokość połączenia ulega zmianie z 9,55m na około 17,7m.

Konstrukcja nawierzchni została przyjęta na podstawie obliczeń wykonanych metodą mechanistyczno-empiryczną.

Niweleta przebudowywanej jezdni została zaprojektowana w taki sposób, aby jak najbardziej odwzorować istniejący teren oraz zapewnić lepszą widoczność w połączeniu, jednocześnie zapewniając odpowiednie spadki w celu odwodnienia pasa drogowego oraz zapewniając odpowiednie powiązanie z istniejącymi terenami przyległymi.

Przebudowuje się zjazdy indywidualne. Zjazdy indywidualne nawierzchnia z kruszywa. Połączenie zjazdów wyokrąglone łukiem o $R=3,0m$. Pochylenie podłużne zjazdu w obrębie korony drogi dostosowane jest do terenu istniejącego oraz krawędzi jezdni, na długości nie mniejszej niż 5,0m od krawędzi korony drogi pochylenie podłużne jest nie większe niż 5%, a na dalszym odcinku nie większe niż 15%.

3.2. Połączenie warstw konstrukcji nawierzchni

W celu połączenia warstw projektowanych z istniejącą konstrukcją jezdni projektowane jest połączenie wykonane na odcinku 0,5m na całej szerokości jezdni

- warstwa ścieralna – AC 11S PMB 45, gr.3cm
- warstwa wiążąca – AC 16W 35/50, gr.4cm

Wymagana kolejność wykonywanych robót:

1. usunięcie łat z asfaltu
2. ewentualne usunięcie oznakowania poziomego
3. oczyszczenie powierzchni z resztek wody, zabrudzeń, plam oleju itp. Z zastosowaniem szczotek mechanicznych i kompresorów
4. frezowanie istniejącej nawierzchni na głębokość projektowanej wymiany warstw bitumicznych.

5. zapewnienie przyczepności do nawierzchni powierzchni urządzeń obcych – kratki ściekowe, studzienki, krawężniki, ścieki poprzez: posmarowanie ich preparatem gruntującym, asfaltem na gorąco, wklejenie taśm topliwych.

- skropienie powierzchni emulsją asfaltową i odczekanie na jej rozpad

Zalecenia dotyczące wykonania skropienia międzywarstwowego:

Skrapianie podłoża należy wykonać równomiernie za pomocą np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego poprzez zmianę organizacji ruchu. Należy zastosować emulsję asfaltową w ilości 0,7kg/m².

Po skropieniu nawierzchni emulsją asfaltową należy odczekać 1h w celu odparowania wody i dopiero rozpocząć układanie warstwy ścieralnej nawierzchni.

6. Wykonanie nakładki

Wymagania dla warunków przy układaniu MMA:

- podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.
- MMA należy wbudować przy sprzyjających warunkach atmosferycznych, Nie dopuszcza się wbudowania MMA na mokrym podłożu.
- temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury określonej w poniższej tabeli.
- temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5 st. C

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Naprawa nawierzchni asfaltem lanym	-2	0
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm	+5	+10
Warstwa wiążąca	-2	0
Warstwa podbudowy	-5	-3

4. UKŁAD KONSTRUKCYJNY PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

4.1 Parametry techniczne

Droga powiatowa istniejąca

Prędkość projektowa	50 km/h
Obciążenie nawierzchni	115 KN/oś
Kategoria ruchu	KR3
Szerokość korony	4,65 m
Ilość jezdni i pasów ruchu	1 x 2
Szerokość pasa ruchu	2,30 m
Skrajnia pionowa	4,50 m
Pochylenie poprzeczne na odcinkach prostych	1,0-2,0%
Szerokość chodników	brak

Droga gminna (niepubliczna) – wewnętrzna

Prędkość projektowa	30 km/h
Obciążenie nawierzchni	100 KN/oś
Kategoria ruchu	KR2
Klasa drogi	bez klasy droga wewnętrzna
Szerokość korony w granicach pasa drogowego	5,0 m
Ilość jezdni i pasów ruchu	1 x 2 pasy ruchu
Szerokość pasa ruchu	1,75 m
Szerokość jezdni	2x1,75m=3,5m
Pobocza obustronne	0,75m
Skrajnia pionowa	4,50m
Przekrój jezdni daszkowy	
Pochylenie poprzeczne na odcinkach prostych	2,0%
Szerokość chodników	brak

4.2 Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcję nakładki warstwy ścieralnej zaprojektowano w oparciu o dane ruchowe, warunki gruntowe oraz analizę wytrzymałościową różnych rodzajów materiałów jakie mogą być użyte do ich budowy w oparciu o metodę mechanistyczną wykorzystującą teorię układów warstwowych. Trwałość zmęczeniową nowych konstrukcji nawierzchni obliczono stosując kryteria Instytutu Asfaltowego. Do obliczeń przyjęto obciążenie obliczeniowe w postaci obciążenia osią 115 kN, przy ciśnieniu kontaktowym 850kPa i pojedynczym śladzie kołowym. Do określenia odkształceń i naprężeń w nawierzchni pod obciążeniem obliczeniowym, użyto programu komputerowego wykorzystującego teorię wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej.

Moduły sprężystości poszczególnych warstw konstrukcji oraz stałe materiałowe warstw bitumicznych przyjęto z KTKNPiP a istniejącego podłoża gruntowego na podstawie rozpoznanych w dokumentacji geologiczno – inżynierskiej rodzaju i stanu gruntów występujących w podłożu projektowanej nawierzchni.

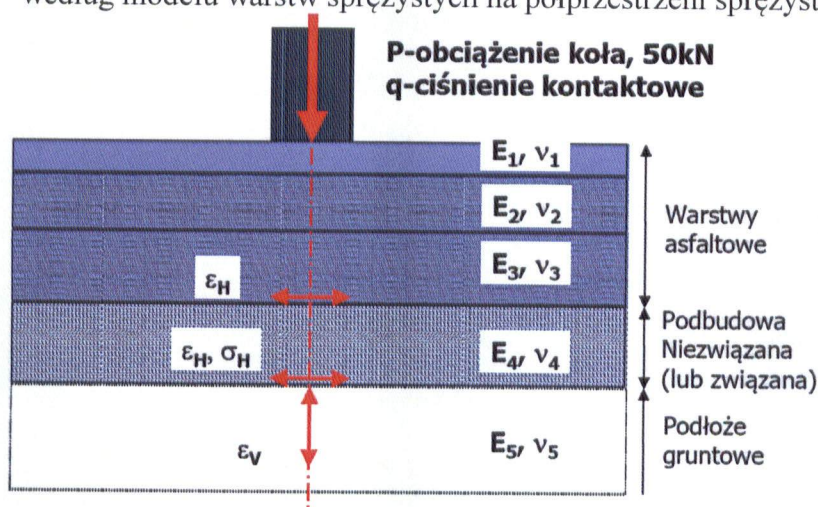
Przyjęto okres eksploatacji nawierzchni asfaltowej – 20 lat.

Konstrukcję nawierzchni przyjęto z Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych dla kategorii KR2 i odpowiedniej grupy nośności gruntu. Grupa nośności G1 odpowiada w przypadku przebiegu przedmiotowych dróg w nasypie oraz wykopie gdzie w podłożu nawierzchni występują grunty przepuszczalne.

-Przebieg procesu projektowania nowej konstrukcji nawierzchni:

- przyjęcie wstępnej konstrukcji nawierzchni, jako układu warstw liniowo-sprężystych na półprzestrzeni sprężystej
- określenie charakterystyki układu wielowarstwowego konstrukcji nawierzchni (parametry warstw nawierzchni)
- określenie stanu naprężeń i odkształceń warstw konstrukcji nawierzchni
- obliczenie trwałości zmęczeniowej za pomocą równań empirycznych.

Schemat konstrukcji nawierzchni zastosowanej do projektowania metodą mechanistyczną według modelu warstw sprężystych na półprzestrzeni sprężystej:



Do ustalenia modułów sprężystości lub sztywności warstw projektowanej nawierzchni można posłużyć się wynikami badań laboratoryjnych np. belka 4-punktowo zginana , lub równaniami analitycznymi zaimplementowanymi w programach komputerowych np. BANDS, lub skorzystać z danych typowych z katalogów.

Do określenia stanu naprężeń i odkształceń w nawierzchni potrzebne jest użycie specjalistycznych programów komputerowych do projektowania nawierzchni np. BISAR. Można również zamodelować konstrukcję nawierzchni MES.

Należy wyznaczyć poziome odkształcenia rozciągające na spodzie warstw asfaltowych oraz pionowe odkształcenia ściskające na podłożu gruntowym.

Trwałość zmęczeniową konstrukcji nawierzchni określa się stosując kryteria zmęczeniowe.

1. Kryterium spękań zmęczeniowych warstw asfaltowych:

$$N := 18.4 C \cdot \left[6.167 \cdot 10^{-5} \cdot \varepsilon_t^{-3.291} \cdot (|E|)^{-0.854} \right]$$

Gdzie:

N - liczba obciążeń do wystąpienia spękań zmęczeniowych na 20% powierzchni jezdni

- odkształcenie rozciągające

|E| - moduł dynamiczny mieszanki mineralno- asfaltowej

$$C \varepsilon_t = 10^M$$

$$M := 4.84 \cdot \left(\frac{V_b}{V_a - V_b} - 0.69 \right) \quad \begin{array}{l} V_b - \text{zawartość objętościowa asfaltu} \\ V_a - \text{zawartość objętościowa wolnej przestrzeni.} \end{array}$$

2. *Kryterium deformacji strukturalnych nawierzchni (podłoża gruntowego)*

$$\varepsilon_p := k \left(\frac{1}{N} \right)^m$$

Gdzie:

N – liczba dopuszczalnych obciążeń do wystąpienia krytycznej deformacji strukturalnej w konstrukcji nawierzchni

k,m – współczynniki doświadczalne:

k=1,05

m=0,223

- Metoda obliczeń

Przyjęto nową konstrukcję nawierzchni według katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

Projekt wykonano metodą mechanistyczno-empiryczną bazując na wynikach odkształceń. Założono obciążenie wynoszące 115kN na oś obliczeniową działające na powierzchni kołowej o średnicy 0,30m. Odkształcenia zostały wyznaczone na spodzie warstwy podbudowy zasadniczej (spód warstw asfaltowych) (odkształcenie poziome) oraz na powierzchni gruntu (odkształcenie pionowe).

Następnie wykonano obliczenia bazujące na kryteriach zmęczeniowych spękań warstw asfaltowych oraz kryterium odkształceń trwałych podłoża gruntowego. Uzyskane wartości trwałości nawierzchni porównano z założoną minimalną trwałością zmęczeniową nawierzchni.

Konstrukcje nawierzchni przyjęto następująco:

Konstrukcja nawierzchni jezdni drogi – (Typ „N1’)

- warstwa ścieralna - AC S11 PMB 45 – 3cm
- warstwa wiążąca - AC 16 W 35/50 – 4cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, C90/3, $E2 \geq 160 \text{MPa}$ – 15cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63mm, C90/3, $E2 \geq 100 \text{MPa}$ – 20cm.

Konstrukcja nawierzchni poboczy – (Typ „N2’)

- warstwa kruszywa łamanego 0/31,5mm – 20cm

Konstrukcja nawierzchni terenu zielonego – (Typ „N3’)

- ziemia urodzajna pod obsiew trawą – 10cm

Konstrukcja nawierzchni zjazdów indywidualnych – (Typ „N4’)

- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, C90/3, $E2 \geq 160 \text{MPa}$ – 20cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, C90/3, $E2 \geq 100 \text{MPa}$ – 20cm.

Wnioski.

Otrzymane odkształcenia horyzontalne na spodzie warstw asfaltowych to $0,72 \text{E-}4 \text{ m}$

Otrzymane odkształcenia wertykalne podłoża gruntowego $1,23 \text{E-}4 \text{ m}$

Zarówno z kryterium spękań zmęczeniowych nawierzchni jak i z kryterium deformacji strukturalnych podłoża gruntowego wynika, że uzyskana trwałość projektowanej nawierzchni jest wystarczająca.

Należy zauważyć, że decydującym o trwałości było kryterium spękań zmęczeniowych nawierzchni.

Kryterium spekań zmęzeniowych warstw asfaltowych:

Parametry najniższej warstwy asfaltowej:

$$b := 10\% \quad a := 8\% \quad := 9600 \text{ MPa} \quad \text{MPa} := 10^6 \text{ Pa}$$

odkształcenie horyzontalne na spodzie warstw asfaltowych:

$$YY := 0.72 \cdot 10^{-4} \quad N_{\text{projektowane}} := 2500000$$

iterowanie ze względu na uzyskanie prognozowanej liczby osi obliczeniowych:

$$N_t = 18.4 \cdot 10^{4.84 \left(\frac{V_b}{V_a + V_b} - 0.69 \right)} \cdot \left[6.167 \cdot 10^{-5} \cdot EYY^{-3.291} \cdot (|E|)^{-0.8} \right]^4$$

$$= 4.334 \times 10^6 \text{ obliczeniowych } 115 \text{ kN}$$

$$\geq N_{\text{projektowane}} = 1$$

iterowanie ze względu na uzyskanie granicznego odkształcenia warstwy asfaltowej:

$$EYY_{\text{projektowane}} := \frac{1}{\left[\frac{N_{\text{projektowane}}}{18.4 \cdot 10^{4.84 \left(\frac{V_b}{V_a + V_b} - 0.69 \right)} \cdot \left[6.167 \cdot 10^{-5} \cdot (|E|)^{-0.8} \right]^4} \right]^{\frac{1}{3.291}}}$$

$$EYY_{\text{projektowane}} = 8.51 \times 10^{-5} \quad EYY \leq EYY_{\text{projektowane}} = 1$$

Kryterium deformacji strukturalnych nawierzchni (podłoża gruntowego):

terowanie ze względu na uzyskanie granicznego pionowego odkształcenia na powierzchni podłoża gruntowego:

$$EZZ = 1.23 \cdot 10^{-4}$$

$$N_{\text{projektowane}} = 2.5 \times 10^6$$

$$EZZ_{KR} := 1.05 \cdot 10^{-2} \cdot \left(\frac{1}{N_{\text{projektowane}}} \right)^{0.223} \quad EZZ_{KR} = 3.931 \times 10^{-4}$$

$$EZZ \leq EZZ_{KR} = 1$$

- liczba obciążeń do wystąpienia krytycznej deformacji strukturalnej w konstrukcji nawierzchni.

$$\text{obc.} := \left(\frac{1.05 \cdot 10^{-2}}{EZZ} \right)^{\frac{1}{0.223}}$$

$$\text{obc.} = 4.576 \times 10^8$$

- liczba obciążeń do wystąpienia spękań zmęczeniowych na 20% powierzchni jezdni,

YY - odkształcenie rozciągające warstwy asfaltowej (wartość bezwzględna),

E - moduł sztywności mieszanki mineralno-asfaltowej, MPa,

V_a - zawartość objętościowa wolnej przestrzeni, %,

b - zawartość objętościowa asfaltu, %.

4.3 Stateczność skarp i nośność podłoża

Konstrukcja warstw drogowych winna się znajdować na podłożu sprowadzonym do kategorii G1 i wykazującym wtórny moduł odkształcenia min E=100 MPa oraz wskaźnik zagęszczenia Is=1,00.

4.4 Odwodnienie

Odwodnienie drogi będzie możliwe poprzez wykonanie odpowiednich spadków podłużnych oraz poprzecznych. Zgodnie z uzyskaną decyzją na przedmiotowym terenie występuje brak możliwości odprowadzenia wód deszczowych poprzez sieć kanalizacji deszczowej. Zarządca drogi wydał zgodę na odprowadzenie wód opadowych na teren działki drogowej (w obrębie pasa drogowego). W związku z projektowaną przebudową nie dojdzie zwiększenia ilości odprowadzanej wody oraz nie zostaną zalane działki sąsiednie.

4.5 Roboty ziemne

Roboty ziemne polegać będą na wykonaniu koryta pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni. Roboty ziemne należy wykonywać w porze suchej.

4.6 Obiekty inżynierskie

Na obszarze inwestycji nie znajdują się żadne obiekty inżynierskie.

4.7 Oświetlenie drogowe

Nie projektuje się oświetlenia drogowego.

5 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

5.1 Stała organizacja ruchu

Projekt stałej organizacji ruchu z elementami BRD, obejmujący odcinek projektowanej drogi został wykonany jako odrębne opracowanie. Projektowane oznakowanie poziome należy wykonać zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. (Dz. U. Nr 220, poz. 2181) w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Wymiary znaków wykonanych w związku z planowaną stałą organizacją ruchu muszą być tej samej wielkości co stosowane na analizowanym odcinku. Ponadto oznakowanie poziome winno charakteryzować się:

- dobrą widocznością w dzień i w nocy a także podczas opadów deszczu,
- dobrą i jednoznaczną czytelnością znaków,
- zachowaniem prawidłowości wymiarów geometrycznych,
- odpowiednią szorstkością, zbliżoną do szorstkości nawierzchni, na której jest umieszczone,
- wysoką trwałością i odpornością na ścieranie

Oznakowanie pionowe										
ID	Nazwa	Blok	Stan	Warstwa	Wielkość	Wymiar	Kilometraż	Trasa	Opis	Szt.
	A-7		Projektowane	gaPionowe						1
	B-20		Projektowane	gaPionowe						1
	D-1		Projektowane	gaPionowe						2
	T-6b		Projektowane	gaPionowe						2
Razem szt.=		6								
Oznakowanie poziome										
ID	Nazwa	Stan	Warstwa	Kilometraż	Trasa	Opis	Dł./Pow/Szt.	Pow. mal.	Pow. mal. 2	
	P-12	Projektowane	gaPoziome				1			
	P-4	Projektowane	gaPoziome				1			

6 ORGANIZACJA PLACU BUDOWY

Organizacja i etapowanie robót na budowie a w szczególności etapowanie prac polegających na budowie obiektów dla dróg oraz związana z nią czasowa organizacja ruchu (uzgodnienia) oraz przełożenia ruchu leżą po stronie Wykonawcy.

Na Wykonawcy spoczywa też obowiązek organizacji budowy oraz sposobu prowadzenia robót z uwzględnieniem wszystkich zapisów decyzji środowiskowej a w szczególności:

- place budowy i ich zaplecza oraz drogi techniczne zorganizowane powinny być w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu i minimalne przekształcenie jego powierzchni a po zakończeniu prac teren powinien zostać przywrócony do stanu pierwotnego
- należy z należytą starannością zabezpieczyć powierzchnię ziemi przed potencjalnymi zanieczyszczeniami wynikającymi z tankowania maszyn roboczych, zbiorniki z olejem magazynować pod zamykaną wiatą, zabezpieczyć materiały do budowy drogi, okresowo wyścielić materiałami izolacyjnymi terenowe stacje obsługi samochodów i maszyn roboczych
- podczas prowadzenia prac w rejonie cieków wodnych nie dopuścić do zanieczyszczenia wód powierzchniowych zawiesinami (pyłem, piaskiem, cementem), asfaltem, betonem
- zdjętą warstwę gleby z pasa robót należy odpowiednio zdeponować i ponownie wykorzystać
- odpady, a w szczególności niebezpieczne należy składować i segregować oraz przekazać uprawnionemu odbiorcy
- zaplecze budowy należy wyposażać w sanitariaty, których zawartość będzie usuwana przez uprawnione podmioty

mgr inż. Piotr Frosztęga
 Uprawnienia budowlane
 do projektowania bez ograniczeń
 w specjalności inżynierskiej drogowej
 Upr. Nr PDK/0057/POOD
 Opracował: