
1.	INFORMACJE OGÓLNE	2
1.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	2
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.3	INWESTOR	2
1.4	PRZEDMIOT INWESTYCJI	2
1.5	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	2
1.6	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	5
1.7	ZAKRES INWESTYCJI OBJĘTYCH NINIEJSZYM PROJEKTEM	5
1.8	AKTY PRAWNE ORAZ WARUNKI TECHNICZNE STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO PROJEKTOWANIA	6
2.	ISTNIEJĄCE UWARUNKOWANIA TERENOWO - KOMUNIKACYJNE.....	7
2.1.	UŻYTKOWANIE TERENU	7
2.2.	ISTNIEJĄCA ZABUDOWA	7
3.	FORMA I FUNKCJA PROJEKTOWANYCH ROBÓT DROGOWYCH	7
3.1.	WYMIANA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI JEZDNI WRAZ ZE ZMIANĄ GEOMETRII POŁĄCZENIA.	7
3.2.	POŁĄCZENIE WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI	8
4.	UKŁAD KONSTRUKCYJNY PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW	9
4.1	PARAMETRY TECHNICZNE	9
4.2	KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI	9
4.3	STATECZNOŚĆ SKARP I NOŚNOŚĆ PODŁOŻA	14
4.4	ODWODNIENIE	15
4.5	ROBOTY ZIEMNE.....	15
4.6	OBIEKTY INŻYNIERSKIE	15
4.7	OŚWIETLENIE DROGOWE	15
5	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	15
5.1	STAŁA ORGANIZACJA RUCHU	15
6	ORGANIZACJA PLACU BUDOWY	16

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt drogowy dla inwestycji pn.: „Przebudowa drogi gminnej nr 385020T w Grzybowie od km 0+680 do km 0+800 oraz od km 0+800 do km 1+390 o długości 710 m na działkach nr 114/1, 123/1, 124/1, 134/1, 135/1, 4/1, 136/2, 137/1, 138/1, 5/1, 140/1, 6/1, 142/1, 7/1, 144/1, 8/1, 144/1, 146/1, 10/1, 147/1, 146/1, 12/1, 149/1, 15/1, 150/1, 16/1, 151/1, 152/1, 17/1, 114/8, 153/1, 18/1, 97/1, 154/1, 98, 97/3, 99/2, 100 obr. 0006 Grzybów, gmina Staszów”.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie inwestora
- wizja w terenie
- aktualne normy i przepisy budowlane
- mapa z zaktualizowanym uzbrojeniem
- decyzje od organów administracyjnych

1.3 Inwestor

Gmina Staszów
ul. Opatowska 31
28-200 Staszów

1.4 Przedmiot inwestycji

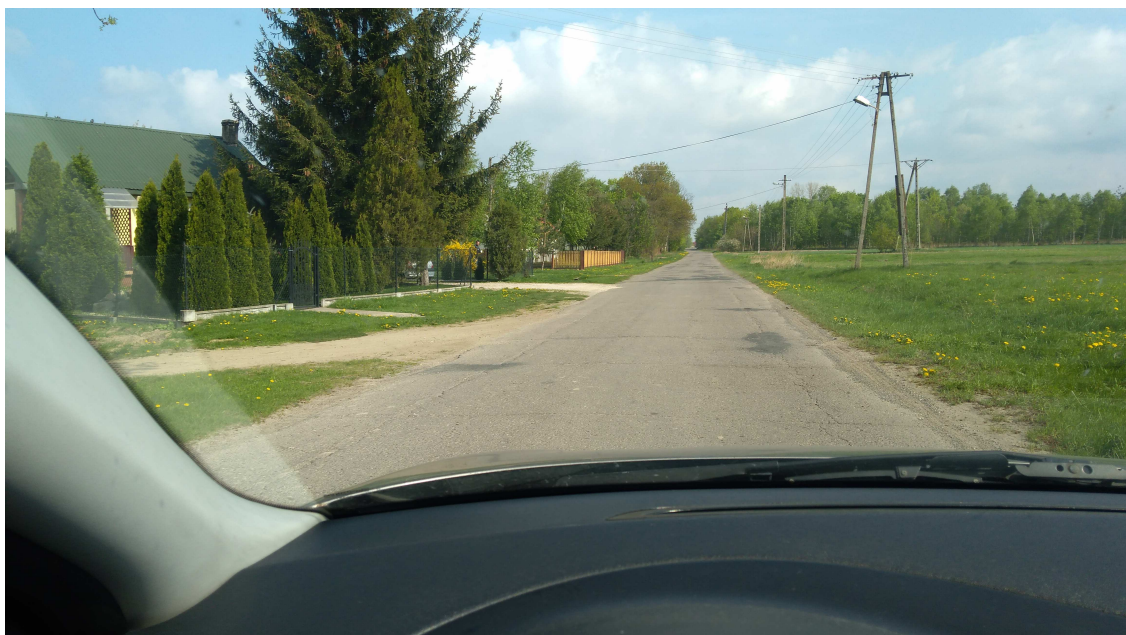
Celem inwestycji jest przebudowa drogi gminnej na długości **710m** polegająca na wymianie warstw konstrukcji nawierzchni ze względu na zły stan techniczny istniejącej nawierzchni oraz poprawę warunków komunikacyjnych na danym obszarze drogi gminnej.

1.5 Założenia projektowe

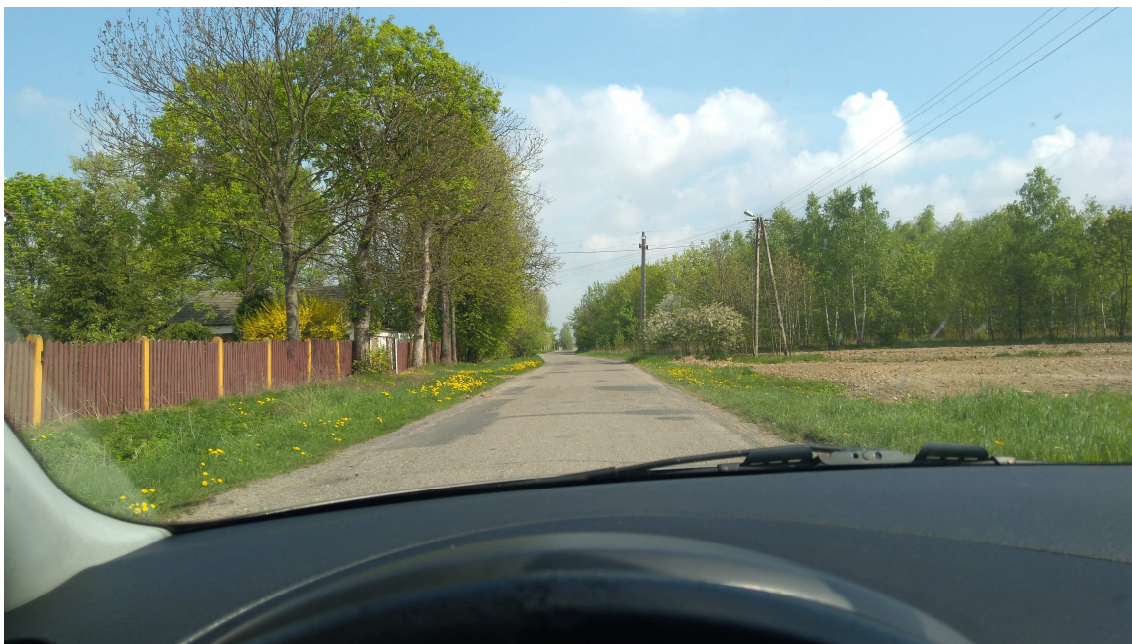
Opis stanu istniejącego:



Fot.1 Istniejąca droga gminna o nawierzchni gruntowej – widok na początkowy odcinek opracowania



Fot.2 Istniejące skrzyżowanie drogi wewnętrznej z drogą gminną



Fot.3 Istniejąca droga gminna o nawierzchni bitumicznej



Fot.4 Istniejące skrzyżowanie drogi gminnej z drogą wewnętrzną

Obszar przebudowywanego odcinka stanowi istniejąca droga gminna klasy D o nawierzchni utwardzonej, gruntowej i utwardzonej, bitumicznej. Istniejąca droga bitumiczna posiada szerokość jezdni 4,70-5,20m. Istniejąca droga gruntowa posiada szerokość jezdni 2,15-2,20m. Brak chodników oraz wydzielonych poboczy. 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 wycinki drzew zagrażających bezpieczeństwu oraz kolidującymi z trasą drogi.

Opis stanu projektowanego:

Na całym odcinku objętym opracowaniem projektuje się wymianę warstw konstrukcji nawierzchni na bitumiczną. Projektowana nowa jezdnia o nawierzchni bitumicznej, szerokości 5,0m (2x2,5m) 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. Ze względu na zły stan techniczny istniejącej nawierzchni oraz poprawę warunków komunikacyjnych na danym obszarze występuje konieczność wymiany całej konstrukcji

Projektowana nowa jezdnia o nawierzchni bitumicznej. Na połączeniu nawierzchni bitumicznej należy zastosować taśmę bitumiczną do spoin. Konstrukcja nawierzchni została przyjęta na podstawie obliczeń wykonanych metodą mechanistyczno-empiryczną.

Niweleta projektowanej 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.

Projektuje się zjazdy. Zjazdy o nawierzchni 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%.

Projektuje się rury ochronne dla istniejącej sieci oraz nowe oznakowanie pionowe w obrębie przebudowywanej drogi. Projektowane rozwiązanie poprawi bezpieczeństwo ruchu drogowego zapewniając poprawę:

dostrzegalności – zostało wprowadzone oznakowanie podkreślające podporządkowanie ruchu drogowego;

zrozumiałości – poprzez jasne prowadzenie potoków ruchu;

widoczności – odpowiednie wytrasowanie oraz wyprofilowanie niwelety.

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

1.6 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie województwa świętokrzyskiego. Działki: 114/1, 123/1, 124/1, 134/1, 135/1, 4/1, 136/2, 137/1, 138/1, 5/1, 140/1, 6/1, 142/1, 7/1, 144/1, 8/1, 144/1, 146/1, 10/1, 147/1, 146/1, 12/1, 149/1, 15/1, 150/1, 16/1, 151/1, 152/1, 17/1, 114/8, 153/1, 18/1, 97/1, 154/1, 98, 97/3, 99/2, 100 w miejscowości Grzybów, 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, gruntowa oraz bitumiczna na dalszym odcinku, wycinka drzew,;
 - Wyprofilowanie nowego koryta drogowego;
-

-
- Wykonanie nowych warstw podbudowy;
 - Wykonanie warstw nawierzchni bitumicznych 2x2,50=5,0m;
 - Wykonanie poboczy obustronnych utwardzonych o szerokości 0,75m
 - Budowa konstrukcji nawierzchni zjazdów indywidualnych w zakresie pasa drogowego;
 - Wykonanie połączeń z istniejącymi odcinkami dróg
 - Wykonanie oznakowania pionowego;
 - Wykonanie zabezpieczeń sieci teletechnicznej, elektrycznej oraz teletechnicznej

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 klasy D o nawierzchni utwardzonej, gruntowej i utwardzonej, bitumicznej. Istniejąca droga bitumiczna posiada szerokość jezdni 4,70-5,20m oraz średnia szerokość pasa drogowego 15m. Istniejąca droga gruntowa posiada szerokość jezdni 2,15-2,20m oraz średnia szerokość pasa drogowego 10m. Brak chodników oraz wydzielonych poboczy. 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 wycinki drzew zagrażających bezpieczeństwu oraz kolidującymi z trasą drogi.

2.2. Istniejąca zabudowa

Przebudowywany odcinek drogi przebiega przez teren zabudowany. Całość inwestycji realizowana będzie w obrębie działek drogowych. W ramach inwestycji przewiduje się następujące rozbiórki i demontaże:

- rozbiórka nawierzchni bitumicznej jezdni drogi gminnej;
- rozbiórka nawierzchni pozostałej ;
- wycinka 7 drzew;
- przesunięcie kapliczki w postaci krzyża i ogrodzenia.

Nie zachodzi konieczności rozbiórek istniejących obiektów budowlanych (np. ogrodzeń)

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 5,0m (2x2,5m) 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. Ze względu na zły stan techniczny istniejącej nawierzchni oraz poprawę warunków komunikacyjnych na danym obszarze występuje konieczność wymiany całej konstrukcji. Łuki w obrębie połączenia z droga wewnętrzną o promieniu $R=20,0m$ i $R=6,0m$.

Projektowana nowa jezdnia o nawierzchni bitumicznej. Na połączeniu nawierzchni bitumicznej należy zastosować taśmę bitumiczną do spoin. Konstrukcja nawierzchni została przyjęta na podstawie obliczeń wykonanych metodą mechanistyczno-empiryczną.

Niweleta projektowanej 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.

Projektuje się zjazdy. Zjazdy o nawierzchni z kruszywa. Połączenie zjazdów wyokrąglone łukiem o $R=3m$. 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 – SMA 11 S 50/70– 4cm
- warstwa wiążąca - AC 16 W 35/50 – 6cm

Wymagana kolejność wykonywanych robót:

1. usunięcie łąt 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. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego poprzez zmianę organizacji ruchu. Należy zastosować emulsję asfaltową w ilości $0,7kg/m^2$.

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 tablicy.
 - 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 gminna 385020 T odc. 710 m

Prędkość projektowa	30 km/h
Obciążenie nawierzchni	115 KN/oś
Kategoria ruchu	KR4
Klasa drogi	droga gminna klasy D
Ilość jezdni i pasów ruchu	1 x 2 pasy ruchu
Szerokość pasa ruchu	2,50 m
Szerokość jezdni	2x2,5m=5,0m
Skrajnia pionowa	4,50 m
Przekrój jezdni daszkowy	
Pochylenie poprzeczne na odcinkach prostych	2,0%
Brak chodników	
Obustronne pobocza utwardzone	0,75 m
Całkowita szerokość drogi – jezdnie + pobocze	6,50 m
Brak zatok i przystanków	
Brak ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych	

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.

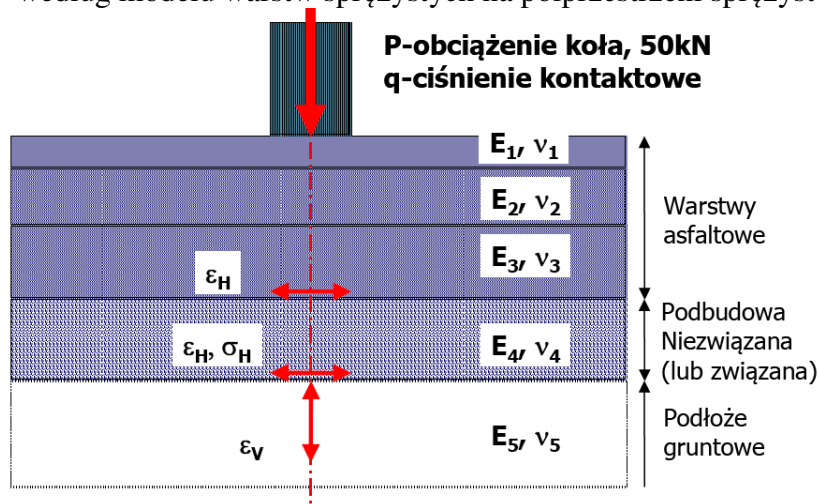
Przyjęto okres eksploatacji nawierzchni asfaltowej – 20 lat.

Konstrukcję nawierzchni przyjęto z Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych dla kategorii KR4 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:

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

Gdzie:

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

ϵ_t - odkształcenie rozciągające

$|E|$ - moduł dynamiczny mieszanki mineralno- asfaltowej

$$C := 10^M$$

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

2. Kryterium deformacji strukturalnych nawierzchni (podłoża gruntowego)

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

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 – SMA 11 S 50/70– 4cm
- warstwa wiążąca - AC 16 W 35/50 – 6cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie, $E_2 \geq 100 \text{MPa}$ – 20cm.
- podbudowa pomocnicza z gruntu stabilizowanego cementem $C_{3/4}$ o $R_m = 1,5 \text{ MPa}$ – 15cm

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, $C_{90/3}$, $E_2 \geq 160 \text{MPa}$ – 20cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, $C_{90/3}$, $E_2 \geq 100 \text{MPa}$ – 20cm.

Konstrukcja nawierzchni jezdni drogi – (Typ „N5’)

- warstwa ścieralna – SMA 11 S 50/70– 4cm
- warstwa wiążąca - AC 16 W 35/50 – 6cm
- siatka przeciwspekaniowa 120/120
- istniejące płyty betonowe

Wnioski.

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

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

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 zmęczeniowych 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:

$$N = 18.4 \cdot 10^{4.84 \left(\frac{V_b}{V_a + V_b} - 0.69 \right)} \cdot \left[6.167 \cdot 10^{-5} \cdot EYY^{-3.291} \cdot (|E|)^{-0.854} \right]$$

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

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

iterowanie ze względu na uzyskanie granicznego odkształcenia warstwy asfaltowej:

$$EYY_{\text{projektowane}} := \frac{1}{\left[\frac{N_{\text{projektowane}}}{18.4 \cdot 10^{4.84 \left(\frac{V_b}{V_a + V_b} - 0.69 \right)} \cdot \left[6.167 \cdot 10^{-5} \cdot (|E|)^{-0.854} \right]} \right]^{\frac{1}{3.291}}}$$

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

Kryterium deformacji strukturalnych nawierzchni (podłoża gruntowego):

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

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

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

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

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

- 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 sprawdzonym 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 mapą na przedmiotowym terenie występuje brak możliwości odprowadzenia wód deszczowych poprzez sieć kanalizacji deszczowej. 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
-

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 wyposażyć w sanitariaty, których zawartość będzie usuwana przez uprawnione podmioty

Opracował:
