

Adnotacje urzędowe:

Inwestor:



**Mazowiecki Zarząd
Dróg Wojewódzkich
w Warszawie**

Województwo Mazowieckie

Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie

ul. Mazowiecka 14

00-048 Warszawa

Jednostka projektowa:



Biuro Inżynierskie SMBI Mariusz Siuda.

Al. Józefa Grzeczmarowskiego 2

26-600 Radom

Stadium opracowania:

Dokumentacja Przebudowy Drogi

Nazwa opracowania:

TOM 2 PROJEKT WYKONAWCZY ROBOTY DROGOWE Część opisowo - rysunkowa

Nazwa przedsięwzięcia inwestycyjnego:

**Przebudowa odcinka drogi wojewódzkiej nr 733 w m. Augustów
od skrzyżowania z drogą krajową nr 7 do skrzyżowania z drogą powiatową nr 3564W
(km 15+270 ÷ km 17+518)**

Adres przedsięwzięcia inwestycyjnego:

województwo mazowieckie, powiat radomski, gmina Kowala, Augustów

Autorzy opracowania				Data opracowania:
Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień specjalność:	Podpis:	12.2017
Projektant	mgr inż. Mariusz Siuda	Konstrukcyjno-inżynierskie w zakresie dróg i nawierzchni lotniskowych nr G-VIII-7342/42/94		
Asystent Projektanta	mgr inż. Michał Siuda			4
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Giermakowski	Konstrukcyjno-inżynierskie w zakresie dróg i lotniskowych dróg startowych UAN-II-K-8386/48/87		

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Oświadczam, że projekt wykonawczy przebudowy drogi, Tom 2 Roboty drogowe - część opisowo-rysunkowa, „**Przebudowy odcinka drogi wojewódzkiej nr 733 w m. Augustów od skrzyżowania z drogą krajową nr 7 do skrzyżowania z drogą powiatową nr 3564W (km 15+270 ÷ km 17+518)**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

Mariusz Siuda

*Uprawniony Projektant i Kierownik Budowy
robót specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej
w zakresie dróg i nawierzchni lotniskowych
uprawnienia nr G-VIII-7342/42/94
nr ewidencyjny MOIB MAZ/BD/2653/01*

Sprawdzający:

Grzegorz Giermakowski

*Uprawniony Projektant
robót specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej
w zakresie dróg i lotniskowych dróg startowych
uprawnienia nr UAN-II-K-8386/48/87
nr ewidencyjny MOIB MAZ/BD/2692/01*

ZAWARTOŚĆ TOMU

I. CZĘŚĆ OPISOWA

- OPIS TECHNICZNY

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- PLAN ORIENTACYJNY
- PLAN SYTUACYJNY
- PRZEKROJE CHARAKTERYSTYCZNE KONSTRUKCYJNE
- PROFIL PODŁUŻNY
- SZCZEGÓŁY PRZEPUSTÓW POD KORONĄ DROGI
- SZCZEGÓŁY ZJAZDÓW
- SZCZEGÓŁY ELEMENTÓW ODWODNIENIA
- PRZEKROJE POPRZECZNE DO OBLICZANIA ROBÓT ZIEMNYCH

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Rodzaj, lokalizacja i zakres robót budowlanych
2. Istniejące zagospodarowanie drogi
3. Projektowane zagospodarowanie drogi
 - 3.1. Charakterystyczne geometryczne i techniczne parametry drogi
 - 3.2. Rozwiązania w planie sytuacyjnym
 - 3.3. Rozwiązania w przekroju podłużnym
 - 3.4. Rozwiązania w przekroju poprzecznym
4. Projektowane konstrukcje nawierzchni
 - 4.1. Obciążenie ruchem nawierzchni jezdni
 - 4.2. Rozpoznanie nawierzchni jezdni
 - 4.3. Dobór konstrukcji nawierzchni jezdni
 - 4.4. Dobór pozostałych konstrukcji – chodnik, zjazdy, pobocza
 - 4.5. Pozostałe konstrukcje elementów drogi – , krawężniki, obrzeża, ścieki
5. Odwodnienie
6. Uwagi końcowe
7. Wykonanie robót budowlanych

OPIS TECHNICZNY

1. Rodzaj, lokalizacja i zakres robót budowlanych

Roboty budowlane obejmują przebudowę odcinka drogi wojewódzkiej nr 733 od skrzyżowania z drogą krajową nr 7 do skrzyżowania z drogą powiatową nr 3564W. Długość przebudowywanego odcinka wynosi około 2,248km.

Podstawą do opracowania niniejszych materiałów jest:

- Umowa na wykonanie prac projektowych spisana z Gminą Kowala
- Pełnomocnictwo uzyskane od MZDW w Warszawie będącym Inwestorem przedsięwzięcia
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. – *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999r („Dz. U. nr 43. Poz.430 – z póź. zm.)*
- Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014r w sprawie Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych.
- Mapa do celów projektowych sporządzona przez uprawnionego geodetę
- Inwentaryzacja wysokościowa pasa terenu przeznaczonego pod drogę wykonana przez uprawnionego geodetę
- Badania geotechniczne rozpoznania istniejącej nawierzchni drogi i podłoża gruntowego sporządzone przez „PONTIFEX” Lublin
- Wizja lokalna w terenie
- Uzgodnienia i ustalenia rozwiązań projektowych z Inwestorem

Roboty budowlane związane z przebudową drogi zlokalizowane są na terenie gminy Kowala w granicach istniejącego pasa drogowego dróg, a przyjęte rozwiązania planowanej drogi nie wymagają konieczności pozyskania terenu pod poszerzenie pasa drogowego.

Roboty budowlane prowadzone będą na działkach 1/2, 66, 86, 87, 128, 145, 164, 191/1, 191/2, 195, 186/1 (*jednostka ewidencyjna 142507_2 Kowala, obręb 0001 Augustów, arkusz 1*).

Zakres robót budowlanych związanych z przebudową drogi stanowić będzie:

- wzmocnienie jezdni istniejącej do obciążeń 115kN/oś wraz z jej poszerzeniem
- poprawa geometrii skrzyżowań (regulacja wyokrągłości krawędzi jezdni oraz przebiegu jezdni na wlotach)
- odnowa poboczy gruntowych i rowów drogowych otwartych oraz krytych,
- odnowa oraz budowa przepustów pod koroną drogi,
- regulacja geometrii istniejących zjazdów oraz wzmocnienie ich nawierzchni,
- urządzenie jednostronnego chodnika przy krawędzi jezdni (lokalnie za rowem drogowym),
- przebudowa oraz zabezpieczenie kolidującej z inwestycją infrastruktury technicznej,
- wprowadzenie nowej stałej organizacji ruchu.

Realizacja robót związanych z przebudową drogi przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz pieszego, warunków komunikacyjnych oraz zdecydowanie podniesie przydatność eksploatacyjną drogi. Ponadto dzięki wprowadzeniu nowej organizacji ruchu, dobremu stanowi nawierzchni, sprzyjającemu poruszaniu się pojazdów w sposób płynny z jednakową optymalną prędkością, emisja do środowiska substancji i energii ze źródeł komunikacyjnych ulegnie znaczącemu zmniejszeniu w stosunku do stanu przed realizacją.

2. Istniejące zagospodarowanie drogi

Istniejący odcinek drogi wojewódzkiej o przekroju szlakuowym jednojezdniowym stanowiący obiekt budowlany, charakteryzuje się jezdnią szerokości średnio 5,0m z poboczami ziemnymi szerokości 2,0-3,0m i obustronnymi rowami, które występują na większości odcinka drogi. Droga nie jest wyposażona w chodniki oraz ścieżki rowerowe. Lokalnie występuje chodnik przy skrzyżowaniu z drogą powiatową w b. dobrym stanie technicznym.

Odwodnienie przedmiotowego odcinka drogi - powierzchniowe do systemu istniejących rowów drogowych, częściowo zamulonych oraz przegrodzonych zjazdami i skrzyżowaniami. Lokalnie brak przepływu wód ze względu na brak rowów krytych pod zjazdami. Na odcinku drogi występują przepusty pod koroną drogi w różnym stanie technicznym.

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowa

Wzdłuż i w poprzek drogi prowadzone są trasy sieci infrastruktury technicznej związanej i niezwiązanej z drogą tj. oświetlenie na istniejących słupach NN, linie elektroenergetyczne i teletechniczne oraz wodociąg.

Dostępność (obsługa komunikacyjna) do drogi zapewniona jest poprzez skrzyżowania zwykłe oraz poprzez istniejące zjazdy indywidualne i publiczne.

Na przedmiotowym odcinku droga przecina dwa przejazdy kolejowo-drogowe.

Teren przyległy do drogi stanowi zabudowa siedliskowa oraz pola uprawne i łąki, lokalnie na niektórych nieruchomościach prowadzona jest działalność gospodarcza.

3. Projektowane zagospodarowanie drogi

Wprowadzane rozwiązania projektowe przyjęto na podstawie zasady spełniania wymagań i warunków technicznych określonych w *Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 29 stycznia 2016r poz. 124)*.

3.1 Charakterystyczne geometryczne i techniczne parametry przebudowywanej drogi:

- kategoria drogi wojewódzka
- klasa techniczna drogi Z,
- obciążenie drogi 115 kN/oś.
- prędkość projektowa 50 km/h,
- droga dwupasowa, dwukierunkowa, jednojezdniowa
- szerokość pasa ruchu 3,0m, jezdni 2x3,0=6,0m
- jednostronny ściek przy krawędzi z blozków betonowych szerokości 0,20m
- szerokość jezdni zjazdów publicznych 4,0-6,0m
- promień wyokrąglenia krawędzi jezdni na zjazdach publicznych 5,0-7,0m
- szerokość jezdni zjazdów indywidualnych 3,0-6,0m
- promień wyokrąglenia krawędzi jezdni na zjazdach indywidualnych 3,0m lub skosy 1m:1m
- pobocza gruntowe ulepszone kruszywem szerokości 1,25m (lokalnie 1,80m w obrębie barier ochronnych),
- szerokość poboczy/opasek na zjazdach 0,75m
- szerokość chodnika przy krawędzi jezdni 2,00m
- szerokość chodnika za rowem drogowym 1,50m
- szerokość odsadzek za chodnikiem 0,50 - 1,25m
- rowy drogowe trapezowe o głębokości minimum 0,5m, szerokości dna 0,4m, pochyleniu skarpy 1:1,5 (lokalnie 1:1,0) i pochyleniu przeciwskarpy 1:1,5
- pochylenie poprzeczne jezdni drogi daszkowe 2%,
- pochylenie poprzeczne na łuku poziomym jednostronne 2,0% i 3,0% oraz 4,0%
- promienie łuków poziomych drogi 15, 100, 210, 250, 630, 650m
- wyniesienie niwelety jezdni ponad istniejące rzędne od -0,00 do 31,0cm
- pochylenie podłużne niwelety jezdni drogi od 0,2% do 4,4%
- promienie łuków pionowych niwelety drogi 500 i 800m

3.2 Rozwiązania w planie sytuacyjnym

Trasa przebudowywanej drogi o długości 2,248 km pokrywa się z jej istniejącym przebiegiem. Projektowany odcinek składa się z krzywych łamanych wyokrąglonych tam gdzie jest to konieczne łukami kołowymi o promieniach od 15 do 650m. Załamania osi drogi oraz punkty charakterystyczne określono współrzędnymi geodezyjnymi i pokazano na planie sytuacyjnym. Na łukach o promieniu 15m, 100m i 210m gdzie wymagane jest pochylenie jednostronne zastosowano proste przejściowe. Rampę przechyłową należy kształtować przez obrót wokół osi jezdni na długościach prostej przejściowej. Przy łuku poziomym 15m poszerzono zasadniczy pas ruchu o 2,20m i 2,90m natomiast przy łuku 100m o 0,40m.

Wloty dróg podporządkowanych projektuje się bez kanalizacji ruchu. Na wlotach dróg bocznych korekcie podlegają ich szerokości oraz promienie wyokrąglenia krawędzi jezdni, gdzie zastosowano normatywne wartości promieni łuków kołowych.

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowa

Planuje się skorygować geometrię wlotu drogi wojewódzkiej przy skrzyżowaniu z DK7 poprzez lekkie odgięcie osi drogi wojewódzkiej oraz dodatkowe malowanie poziome, poprawiając tym samym czytelność skrzyżowania oraz niwelując wzajemne przesunięcie przeciwnych wlotów drogi wojewódzkiej nr 733. Istniejącą nawierzchnię w obrębie włączenia do drogi krajowej przewidziano do wzmocnienia i odnowy.

Poprawę czytelności skrzyżowania drogi wojewódzkiej z drogą gminną 350613W planuje się poprzez korektę geometrii oraz ukształtowania wysokościowego skrzyżowania w celu podkreślenia zasady pierwszeństwa przejazdu na drodze wojewódzkiej.

Geometria skrzyżowania wlotu drogi wojewódzkiej oraz drogi powiatowej 3564W pozostaje bez zmian.

Komunikację pieszą zapewnia się poprzez projektowany chodnik szerokości 2,0m zlokalizowany przy krawędzi jezdni (miejscowo chodnik szerokości 1,5m zlokalizowany za rowem drogowym). Odsadzkę za chodnikiem szerokości podstawowej 0,50m lokalnie zwiększono do 1,00m oraz 1,25m ze względu na warunki miejscowe oraz wysokościowe terenu. Połączenia między projektowanym chodnikiem, a istniejącymi chodnikami i dojazdami zapewnione będą poprzez urządzenie przejść dla pieszych.

Dostępność przyległego terenu do projektowanej drogi zostanie zapewniona niezmiennie poprzez skrzyżowania oraz zjazdy indywidualne i publiczne.

Opisane rozwiązania projektowe w planie sytuacyjnym pokazano w części rysunkowej niniejszego Tomu 2 na rysunku *nr 1-1/2 do 1-2/2 Plan sytuacyjny*.

3.3 Rozwiązania w przekroju podłużnym

Niweletę przebudowywanej drogi dowiązano do sieci niwelacji państwowej. Niweletę nawierzchni zaprojektowano uwzględniając konieczność jej regulacji w celu uzyskania wymaganych pochyłeń w przekroju poprzecznym jak i podłużnym, konieczność wzmocnienia konstrukcji nawierzchni oraz konieczność koordynacji z wysokościami istniejącego zagospodarowania. Projektowana niweleta (w osi jezdni) podniesiona została w stosunku do istniejącej minimum o 0,0cm, a maksymalne podniesienie niwelety wynosi 31,0cm. Pochylenia podłużne niwelety jezdni drogi kształtują się w granicach od 0,2% do 4,4%, załamania tam gdzie jest to konieczne wyokrąglone są łukami pionowymi o promieniu 500 i 800m.

Na wlotach dróg bocznych o nawierzchni utwardzonej niweletę jezdni podporządkowanych należy wyregulować do projektowanych rzędnych krawędzi nawierzchni drogi głównej z zachowaniem normatywnych pochyłeń podłużnych.

Należy dowiązać dojeżdża oraz chodniki do istniejących kapliczek z zachowaniem normatywnych pochyłeń.

Przebieg niwelety drogi pokazano w części rysunkowej niniejszego Tomu 2 na rysunku *nr 3-1/1 Profil podłużny*.

3.4 Rozwiązania w przekroju poprzecznym

Droga w podstawowym przekroju poprzecznym charakteryzuje się:

- jezdnią szerokości 6,0m (2x3,0 m)
- poboczem jednostronnym ulepszonymi szerokości 1,25m
- chodnikiem jednostronnym przy krawędzi jezdni szerokości 2,00m
- rowami drogowymi o pochyleniu skarp 1:1,5, głębokości minimum 0,6m i szerokości dna 0,4 m

Szczegółowe rozwiązania na całym odcinku drogi w przekroju poprzecznym, pochylenia i podstawowe wymiary pokazano w części rysunkowej niniejszego Tomu 2 na rysunku *nr 2-1/1 Przekroje charakterystyczne konstrukcyjne*.

4. Projektowane konstrukcje nawierzchni

Zgodnie z Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U nr 43 poz.430 z 14.05.1999 z późniejszymi zmianami) okres eksploatacji przyjęto na 20 lat, a dopuszczalny nacisk pojedynczej osi pojazdu 115 kN.

4.1 Obciążenie ruchem nawierzchni jezdni

Analizę ruchu dla potrzeb określenia obciążenia nawierzchni opracowano na podstawie pomiarów w 2015r wykonywanych przez Transprojekt Warszawa w ramach pomiaru generalnego SDR. Przy określeniu prognozowanego ruchu dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto, jako bazowy ruch w 2015r a współczynniki wzrostu poszczególnych rodzajów pojazdów ciężkich z Prognozy wskaźnika wzrostu PKB

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowa

średniego dla regionu radomskiego i wskaźników wzrostu ruchu wewnętrznego zgodnie z zaleceniami GDDKiA.

Rzeczywisty ruch drogowy zgodnie z SDR2015 na projektowanym odcinku drogi wojewódzkiej nr 733 charakteryzuje punkt pomiarowy nr 14205 Młodocin – Wolańów 15+270 – 23+130 o następującej strukturze rodzajowej pojazdów ciężkich w przekroju drogi:

- pojazdy ciężarowe bez przyczep – 22 p.rz/d
- pojazdy ciężarowe z przyczepami – 30 p.rz/d
- autobusy – 0 p.rz/d

Przy obliczaniu ruchu projektowego wyrażonego sumaryczną liczbą równoważnych osi standardowych 100kN, przypadająca na pas obliczeniowy w całym okresie projektowym wykorzystano metodę z KTKNP – 2014, przyjmując następujące dane projektowe:

- Droga wojewódzka
- Rok oddania drogi do eksploatacji - 2018
- Okres projektowy 20 lat
- Dopuszczalny nacisk osi pojedynczej 115kN
- Liczbę pasów ruchu w dwóch kierunkach 2
- Szerokość pasa ruchu 3,0m
- Maksymalne pochylenie podłużne niwelety nie większe jak 6,0%
- Prognozowany średni dobowy ruch pojazdów ciężkich w przekroju drogi w obu kierunkach w okresie projektowym 2018-2038

Prognozowany średni dobowy ruch pojazdów ciężkich w przekroju drogi w latach 2018 – 2038

Odcinek DW 733 w m. Augustów			
Rok	Samochody ciężarowe bez przyczep (C) SDR _{C(i)}	Samochody ciężarowe z przyczepami (C+P) SDR _{C+P(i)}	Autobusy (A) SDR _{A(i)}
1	2	3	4
2018	23	33	0
2019	23	35	0
2020	23	36	0
2021	24	37	0
2022	24	38	0
2023	24	39	0
2024	24	41	0
2025	25	42	0
2026	25	43	0
2027	25	44	0
2028	25	46	0
2029	26	47	0
2030	26	48	0
2031	26	50	0
2032	26	51	0
2033	27	52	0
2034	27	54	0
2035	27	55	0
2036	27	57	0
2037	28	58	0
2038	28	59	0
RAZEM	535	965	0

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowaObliczenie sumarycznego ruchu pojazdów ciężkich w 20 letnim okresie projektowym:

Sumaryczny ruch pojazdów ciężarowych bez przyczep N_C

$$N_C = \sum_{i=2018}^{i=2038} SDRc(i) * 365 = 535 * 365 = 195\,196 \text{ pojazdów}$$

Sumaryczny ruch pojazdów ciężarowych z przyczepami N_{C+P}

$$N_{C+P} = \sum_{i=2018}^{i=2038} SDRc(i) * 365 = 965 * 365 = 352\,142 \text{ pojazdów}$$

Sumaryczny ruch autobusów N_A

$$N_A = \sum_{i=2018}^{i=2038} SDRc(i) * 365 = 0 * 365 = 0 \text{ pojazdów}$$

Określenie liczby równoważnych osi standardowych

$$N_{100} = f_1 * f_2 * f_3 * (N_C * r_C + N_{C+P} * r_{C+P} + N_A * r_A)$$

gdzie:

$f_1 = 0,50$ – wsp. obliczeniowego pasa ruchu

$f_2 = 1,10$ – wsp. szerokości pasa ruchu

$f_3 = 1,00$ – wsp. pochylenia niwelety

$r_C = 0,45$ – wsp. przeliczeniowy liczby poj. ciężkich kategorii C na liczbę osi standardowych

$r_{C+P} = 1,70$ – wsp. przeliczeniowy liczby poj. ciężkich kategorii C+P na liczbę osi standardowych

$r_A = 1,15$ – wsp. przeliczeniowy liczby poj. ciężkich kategorii A na liczbę osi standardowych

$$N_{100} = 0,50 * 1,10 * 1,00 * [(195\,196 * 0,45 + 352\,142 * 1,70 + 0 * 1,15)] = 363\,827 \text{ osi } 100\text{kN na pas obliczeniowy}$$

Określenie kategorii ruchu

Sumaryczna liczba osi standardowych 100kN przypadająca na pas obliczeniowy równa 0,36mln odpowiada kategorii **KR2**.

4.2. Rozpoznanie nawierzchni jezdni

Rozpoznanie nawierzchni istniejącej przeprowadzono na podstawie oceny wizualnej, badań nawierzchni w zakresie odkrywek oraz badań ugięć sprężystych.

Ocena wizualna

Ocenę wizualną drogi nr 733 przeprowadzono w miesiącu wrześniu 2017 roku. Ocenie wizualnej poddano stan powierzchni (odkształcenia, spękania, ubytki i wykruszenia).

Podczas wizji w terenie stwierdzono na całej długości odcinka drogi spękania siatkowe i podłużne charakterystyczne dla spękań zmęczeniowych, a także spękania poprzeczne. Rodzaj uszkodzeń oraz ich zakres pozwala stwierdzić, że nawierzchnia nie jest przystosowana do przeniesienia obecnego i prognozowanego ruchu, a widoczne w miejscach napraw cząstkowych kolejne uszkodzenia potwierdzają proces przyspieszonej destrukcji nawierzchni, a tym samym konieczność wzmocnienia w celu podniesienia jej nośności. Liczne nierówności poprzeczne i ubytki przy krawędzi jezdni obniżają komfort i bezpieczeństwo jazdy, co niekorzystnie oddziałuje również na środowisko. Wierzchnia warstwa jezdni nie tworzy jednorodnej struktury, co wpływa na niejednakowe jej parametry charakteryzujące bezpieczną wymaganą przydatność eksploatacyjną.

Ocena wizualna nawierzchni pozwala na wyodrębnienie dwóch odcinków drogi gdzie występuje różna intensywność występowania opisanych powyżej uszkodzeń. Odcinek 1 od km 15+275 do km 16+838 charakteryzujący się mniejszą ilością uszkodzeń niż odcinek 2 od km 16+865,50 do km 17+502,50.

Badania odkrywkowe nawierzchni jezdni

Do niniejszego projektu wykorzystano badania makroskopowe warstw konstrukcji nawierzchni i podłoża gruntowego stanowiące „Sprawozdanie z badań konstrukcji nawierzchni ” i „Opinie geotechniczną” opracowane przez „PONTIFEX” Lublin wykonane we wrześniu 2017r.

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowa

Badania przeprowadzono pod kątem rozpoznania rodzaju i grubości warstw istniejącej nawierzchni oraz oceny i klasyfikacji podłoża gruntowego zalegającego pod nawierzchnią jezdni i w poboczach ziemnych gdzie planowany jest chodnik i poszerzenie jezdni.

Łącznie na projektowanym odcinku drogi wykonano 5 odwiertów jezdni, w śladzie prawego koła, na podstawie, których stwierdzono, iż nawierzchnia jezdni składa się z warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych o łącznej grubości od 4,0 do 13,0cm, średnio 8,2cm.

Pod warstwami asfaltowymi występuje warstwa bruku kamiennego o grubości od 15,0 do 17,0cm, średnio 15,6cm. W jednym z otworów stwierdzono występowanie kruszywa łamanego na bruku o łącznej grubości 26,0cm.

Łączna grubość warstw nośnych nawierzchni warstwy jezdni i podbudowa waha się od 20,0 do 34,0cm, średnio 26,2cm.

Bezpośrednio pod warstwami nośnymi do głębokości 2,0m występują przede wszystkim piaski średnie i piaski zaglinione, a w poniżej nich gliny piaszczyste. Na podstawie rodzaju występujących gruntów oraz warunków wodnych podłoża pod nawierzchnią zakwalifikowano do grupy nośności G1.

Dodatkowo wykonano poza jezdnią w koronie drogi 6 otworów badawczych w miejscach planowanego poszerzenia jezdni gdzie pod warstwą ziemi urodzajnej (gleby) i kruszywa zalegają gliny piaszczyste i piaski gliniaste o cechach gruntów wysadzinowych, które zaliczono do grupy nośności G4.

Badania ugięć sprężystych nawierzchni jezdni

Badania przeprowadzono pod kątem oceny nośności istniejącej nawierzchni stosując kryterium ugięć miarodajnych. Badania wykonane zostały metodą pomiaru ugięciomierzem belkowym przez „PONTIFEX” Lublin wykonane we wrześniu 2017r i obejmowały:

- pomiar ugięć nawierzchni w śladzie prawego koła, w obu kierunkach, z częstotliwością co 25,0m naprzemiennie,
- obliczenie ugięcia średniego i miarodajnego,
- obliczenie współczynnika zmienności wyników.

Pomiary ugięć przeprowadzono w podziale na dwa odcinki od km 15+300 do km 16+788 i od km 16+900 do km 17+500. Taki podział wynika z oceny stanu nawierzchni, a w szczególności intensywności występowania uszkodzeń.

Pomierzone ugięcia na 1 odcinku wynosiły od 0,2 do 1,04mm. Średnie ugięcie z pomierzonego odcinka 1 drogi wyniosło 0,61mm, przy odchyleniu standardowym 0,17mm i współczynniku zmienności 0,28.

Ugięcie miarodajne równe średniemu ugięciu powiększonemu o dwie wartości odchylenia standardowego wyniosło 0,96mm. Obliczony współczynnik zmienności o wartości z przedziału $0,2 \pm 0,3$ pozwala stwierdzić, że pomierzony odcinek 1 drogi charakteryzuje się średnią jednorodnością.

Ugięcie obliczeniowe na analizowanym odcinku 1 drogi (po uwzględnieniu współczynnika temperaturowego, sezonowości i podbudowy) wynosi 1,09mm.

Dla prognozowanego całkowitego do przeniesienia przez nawierzchnię ruchu w 20 letnim okresie eksploatacji oraz wyznaczonego ugięcia obliczeniowego, określona z nomogramu zamieszczonego w KWRNPP-2013 wymagana grubość zastępcza wzmocnienia wynosi 20,0cm.

Pomierzone ugięcia na 2 odcinku wynosiły od 0,48 do 1,08mm. Średnie ugięcie z pomierzonego odcinka 2 drogi wyniosło 0,77mm, przy odchyleniu standardowym 0,19mm i współczynniku zmienności 0,25.

Ugięcie miarodajne równe średniemu ugięciu powiększonemu o dwie wartości odchylenia standardowego wyniosło 1,15mm. Obliczony współczynnik zmienności o wartości z przedziału $0,2 \pm 0,3$ pozwala stwierdzić, że pomierzony odcinek 2 drogi charakteryzuje się średnią jednorodnością.

Ugięcie obliczeniowe na analizowanym odcinku 2 drogi (po uwzględnieniu współczynnika temperaturowego, sezonowości i podbudowy) wynosi 1,32mm.

Dla prognozowanego całkowitego do przeniesienia przez nawierzchnię ruchu w 20 letnim okresie eksploatacji oraz wyznaczonego ugięcia obliczeniowego, określona z nomogramu zamieszczonego w KWRNPP-2013 wymagana grubość zastępcza wzmocnienia wynosi 26,0cm.

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowa**4.3. Dobór konstrukcji nawierzchni jezdni**

Po analizie danych dotyczących nawierzchni istniejącej oraz zapewnieniu zachowania trwałości zmęczeniowej konstrukcji przy prognozowanym ruchu, projektuje się na drodze nr 733 wzmocnienie nawierzchni metodą mieszaną poprzez wykonanie nakładki asfaltowej o grubości wynikającej z koniecznego wzmocnienia i regulacji w niezbędnym zakresie jezdni w profilu poprzecznym i podłużnym po uprzednim sfrezowaniu warstwy ścieralnej jezdni istniejącej.

Na jezdni odcinka 1 planuje się wymianę części istniejącej warstwy bitumicznej poprzez frezowanie warstwowe warstwy ścieralnej o strukturze zamkniętej na gr. 4,0cm oraz ułożenie nowego pakietu warstw asfaltowych o grubości minimum 15,0cm (4,0cm warstwa ścieralna SMA, 8,0cm warstwa wiążąca z AC i minimum 3,0cm warstwa wzmacniająco– wyrównawcza z AC). Dla tak przyjętej technologii wzmocnienia, grubość zastępcza wynosi minimum: $(4+8+3-4) \times 2 = 22,0\text{cm}$ i jest większa od wymaganej równej 20,0cm określonej w pkt. 3 niniejszego opracowania.

Na jezdni odcinka 2 planuje się wymianę części istniejącej warstwy bitumicznej poprzez frezowanie warstwowe warstwy ścieralnej o strukturze zamkniętej na gr. 4,0cm oraz ułożenie nowego pakietu warstw asfaltowych o grubości minimum 18,0cm (4,0cm warstwa ścieralna SMA, 8,0cm warstwa wiążąca z AC i minimum 6,0cm warstwa wzmacniająco– wyrównawcza z AC). Dla tak przyjętej technologii wzmocnienia, grubość zastępcza wynosi minimum: $(4+8+6-4) \times 2 = 28,0\text{cm}$ i jest większa od wymaganej równej 26,0cm określonej w pkt. 3 niniejszego opracowania.

Grubość i rodzaj poszczególnych warstw asfaltowych dobrano uwzględniając również funkcje, jakie spełniać będą w nowej konstrukcji przy założeniu, iż górna część nawierzchni (co najmniej 12,0cm) decyduje o odporności na deformacje trwałe. W celu spełnienia założonych funkcji nawierzchni asfaltowej konieczne jest zastosowanie do warstwy ścieralnej mieszanki SMA z asfaltem modyfikowanym PMB 45/80-55, a do wiążącej i wyrównawczo-wzmacniającej z betonu asfaltowego z asfaltem modyfikowanym PMB 25/55-60. Uziarnienie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA powinno wynosić 0/11, warstwy wiążącej wzmacniająco-wyrównawczej z AC 0/22.

Nowe warstwy konstrukcji nawierzchni, w miejscu występowania poszerzeń, dobrano z Katalogu Konstrukcji obowiązującym w MZDW Warszawa. Górne warstwy nawierzchni stanowić będzie pakiet warstw asfaltowych tj. warstwa ścieralna i wiążąca o grubościach i właściwościach tak jak na wzmacnianej jezdni zasadniczej, podbudowa z betonu asfaltowego AC 22P z asfaltem 35/50 oraz z mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5. Dolne warstwy nawierzchni stanowić będzie warstwa gruntu stabilizowanego cementem $R_m = 2,5\text{MPa}$.

Dodatkowo na połączeniu nowej konstrukcji poszerzeń z nawierzchnią istniejącą przewiduje się zastosowanie geosiatki charakteryzującej się małym wydłużeniem przy zerwaniu i bardzo dużą wytrzymałością na rozciąganie. Geosiatkę o szerokości dostosowanej do szerokości poszerzenia należy wbudować w nawierzchnie pod warstwą wiążącą.

Ustalono następującą konstrukcję drogi wojewódzkiej:

Konstrukcja wzmocnienia nawierzchni istniejącej od km 15+275 do km 16+838 (odcinek 1)

- | | |
|--|-------------------|
| - warstwa ścieralna | gr. 4,0cm |
| mieszanka SMA 11 PMB 45/80-55 | |
| - warstwa wiążąca | gr. 8,0cm |
| beton asfaltowy AC 22 W PMB 25/55-60 | |
| - warstwa wyrównawczo-wzmacniająca | gr. minimum 3,0cm |
| beton asfaltowy AC 16 W PMB 25/55-60 | |
| - frezowanie warstwowe | gr. 4,0cm |
| istniejąca warstwa górna nawierzchni asfaltowej | |
| - pozostała konstrukcja nawierzchni jezdni istniejącej | |

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowa

Konstrukcja wzmocnienia nawierzchni istniejącej od km 16+865,50 do km 17+502,50 (odcinek 2)

- warstwa ścieralna gr. 4,0cm
mieszanka SMA 11 PMB 45/80-55
- warstwa wiążąca gr. 8,0cm
beton asfaltowy AC 22 W PMB 25/55-60
- warstwa wyrównawczo-wzmacniająca gr. minimum 6,0cm
beton asfaltowy AC 16 W PMB 25/55-60
- frezowanie warstwowe gr. 4,0cm
istniejąca warstwa górna nawierzchni asfaltowej
- pozostała konstrukcja nawierzchni jezdni istniejącej

Konstrukcja nowa, poszerzeń (na odcinku 1 i odcinku 2)

- warstwa ścieralna gr. 4,0cm
mieszanka SMA 11 PMB 45/80-55
- warstwa wiążąca gr. 8,0cm
beton asfaltowy AC 22 W PMB 25/55-60
- podbudowa zasadnicza gr. 11,0cm
beton asfaltowy AC 22 P 35/50
- podbudowa zasadnicza gr. 20,0cm
mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3
- grunt stabilizowany cementem $R_m=2,5\text{MPa}$ gr. 25,0cm
- Istniejące podłoże gruntowe o grupie nośności G4

Konstrukcję nawierzchni wlotów dróg poprzecznych publicznych oraz wewnętrznych w Zarządzie Gminy należy wykonać jak na drodze wojewódzkiej.

W celu dowiązania projektowanej drogi do istniejącego zagospodarowania terenu, planuje się całkowitą wymianę konstrukcji drogi na dowiązaniach do istniejących dróg i przejazdów tj. od km 16+505,50 do km 16+543,40, od km 16+546,60 do km 16+566,60, od km 16+812,50 do km 16+838,00 oraz od km 16+865,50 do km 16+888,50.

Wymagana minimalna grubość nowej konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża ze względu na wysadzinę dla gruntu G4 i kategorii ruchu KR4 wg KTKN PiP – 2014 wynosi $0,75 \times 1,0 = 0,75\text{m}$. Całkowita grubość wszystkich zaprojektowanych warstw nowej nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża wynosi $0,43 + 0,35 = 0,78\text{m}$ i jest większa od grubości wymaganej $0,75\text{m}$ co potwierdza że zaprojektowana nawierzchnia poszerzenia spełnia warunek odporności na wysadzinę.

Rodzaj poszczególnych konstrukcji oraz miejsce ich występowania w przekroju drogi pokazano w części rysunkowej niniejszego Tomu 2 na rysunku nr 1-1/2 do 1-2/2 *Plan sytuacyjny*, nr 2-1/1 *Przekroje charakterystyczne konstrukcyjne*.

4.4. Dobór pozostałych konstrukcji – chodnik, zjazd, pobocza

Konstrukcja nawierzchni na zjeździe indywidualnym

- warstwa ścieralna gr. 8,0cm
kostka brukowa betonowa
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 gr. 3,0cm
- podbudowa zasadnicza gr. 20,0cm
mieszanka niezwiązana z kruszywa C_{90/3}
- warstwa ulepszanego podłoża gr. 15,0cm
mieszanka niezwiązana

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowa

Konstrukcja nawierzchni na zjeździe publicznym

- warstwa ścieralna gr. 8,0cm
kostka brukowa betonowa
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 gr. 3,0cm
- podbudowa zasadnicza gr. 20,0cm
mieszanka niezwiązana z kruszywa C_{90/3}
- warstwa ulepszanego podłoża gr. 15,0cm
mieszanka niezwiązana

Konstrukcja nawierzchni chodników oraz dojeżdż

- warstwa ścieralna gr. 6,0cm
kostka brukowa betonowa
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 gr. 3,0cm
- podbudowa zasadnicza gr. 15,0cm
mieszanka niezwiązana z kruszywa C_{90/3}
- warstwa ulepszanego podłoża gr. 10,0cm
mieszanka niezwiązana o CBR≥20%

Konstrukcja poboczy

- Warstwa ulepszenia poboczy gr. 12,0cm
mieszanka niezwiązana z kruszywa C_{90/3}

Rodzaj poszczególnych konstrukcji oraz miejsce ich występowania w przekroju drogi pokazano w części rysunkowej niniejszego Tomu 2 na rysunku nr 2-1/1 *Przekroje charakterystyczne konstrukcyjne*.

4.5. Pozostałe konstrukcje elementów drogi – krawężniki, obrzeża, ścieki

Krawężniki betonowe 30x20cm na ławie betonowej z oporem C_{12/16}. Obrzeża betonowe chodników oraz dojeżdż o wymiarach 8x30cm na podsypce cementowo-piaskowej.

Ścieki z elementów betonowych (błoczków) prefabrykowanych 20x14cm na podsypce cementowo-piaskowej przy krawędzi jezdni i chodnika (strona lewa), od km 15+300 do km 15+463,50, od km 15+479,50 do km 16+160, od km 16+177,5 do km 16+533, od km 16+559 do km 16+636, od km 16+654 do km 16+825,50, od km 16+889 do km 17+502.

Przy przejściach dla pieszych oraz zbliżeniach do przejazdów kolejowo-drogowych, krawężnik należy obniżyć do 2cm od poziomu krawędzi jezdni, natomiast w bezpośrednim obrębie przejazdów kolejowo-drogowych krawężnika nie należy wynosić ponad krawędź jezdni.

Rodzaj poszczególnych konstrukcji oraz miejsce ich występowania w przekroju drogi pokazano w części rysunkowej niniejszego Tomu 2 na rysunku nr 1-1/2 do 1-2/2 *Plan sytuacyjny*, nr 2-1/1 *Przekroje charakterystyczne konstrukcyjne*, nr 3-1/1 *Profil podłużny* oraz nr 5-1/1 *Szczegół zjazdów*.

5. Odwodnienie

Odwodnienie pasa przebudowywanego odcinka drogi odbywać się będzie bez zmian, powierzchniowo w istniejący system przydrożnych rowów otwartych, których odbiornikami są niezmiennie istniejące poprzeczne rowy odwadniające wymagające odmulenia w celu zachowania ich funkcji.

Odnowa istniejącego systemu odwodnienia polega na odmuleniu i remoncie istniejącego układu rowów oraz rowów krytych pod drogami i zjazdami, w celu zachowania ich funkcji. Rowy kształtuje się jako trapezowe o pochyleniu zasadniczym skarp 1:1,5, szerokości dna 40,0cm i głębokości nie mniej jak 50,0cm.

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY DROGI – Tom 2 Roboty drogowe. Część opisowo-rysunkowa

Ciągłość przepływu wód w ciągu drogi wojewódzkiej, pod zjazdami oraz drogami poprzecznymi zapewniona będzie poprzez zastosowanie rowów krytych z rur PEHD spiralnie karbowanych posadowionych na fundamencie z mieszanki kruszywa naturalnego 0/31,5 gr. 15,0cm i podsypce piaskowej gr. 5,0cm.

Na wlotach i wylotach rowów krytych projektuje się umocnienie brukiem kamiennym 16-20 na podsypce cementowo-piaskowej. Lokalnie na rowach krytych projektuje się studnie rewizyjne z rur PEHD Ø1000mm.

Planuje się wykorzystanie będącego w dobrym stanie technicznym przepustu typu ramowego 1000x1000mm ze ściankami betonowymi, zlokalizowanego w km 15+839 pod koroną drogi wojewódzkiej. Ze względu na przeprowadzanie istniejącego cieku częścią rowu drogowego oraz dalej przez przepust skrzynkowy, należy ukształtować jego wlot oraz wylot, w sposób umożliwiający płynną zmianę kierunku spływu wody.

Ponadto planuje się wbudowanie przepustów z rur PEHD Ø600 pod koroną drogi w km 16+748 oraz 16+931,50 na fundamencie z mieszanki kruszywa naturalnego 0/31,5 gr. 30,0cm i podsypce piaskowej gr. 10,0cm umocnionych na wlocie i wylocie betonowymi ściankami kołnierзовymi oraz brukiem 16-20 na podsypce cementowo-piaskowej. Istniejący przepust z rur betonowych Ø600 w km około 16+788 należy wydłużyć, dowiązując go do projektowanej skarpy nasypu.

Skarpy i dno rowu planuje się umocnić humusowaniem wraz z obsianiem trawą, a na części długości rowy, szczególnie w obrębach projektowanych przepustów pod koroną drogi wojewódzkiej, umocnione będą brukiem 16-20 na podsypce cementowo-piaskowej.

Wody spływające do ścieków przy krawędzi jezdni oraz krawężnika odprowadzone będą poprzez studzienki wpustowe DN500mm oraz przykanaliki DN150mm do rowów drogowych za chodnikiem.

Szczegóły rozwiązań elementów odwodnienia oraz ich lokalizacje pokazano w części rysunkowej niniejszego Tomu 2 na rysunku nr 1-1/2 do 1-2/2 *Plan sytuacyjny*, nr 2-1/1 *Przekroje charakterystyczne konstrukcyjne*, nr 3-1/1 *Profil podłużny*, nr 4-1/1 *Szczegół przepustów pod koroną drogi*, nr 5-1/1 *Szczegół zjazdów* oraz nr 6-1/1 *Szczegóły elementów odwodnienia*.

6. Uwagi końcowe

W obrębie planowanej drogi wojewódzkiej występuje infrastruktura związana i niezwiązana z przedmiotową drogą tj. oświetlenie na istniejących słupach NN, linie elektroenergetyczne i teletechniczne oraz wodociąg.

W ramach przebudowy drogi planowana jest przebudowa istniejącej sieci elektroenergetycznej polegająca na adaptacji i dostosowaniu do zmienionej geometrii drogi. Przebudowa obejmować będzie lokalne niewielkie zmiany lokalizacji linii kablowej, zmiany lokalizacji i wymiany słupów oraz zabezpieczenie linii kablowych rurami ochronnymi dwudzielnymi.

Ponadto lokalnie należy zabezpieczyć infrastrukturę telekomunikacyjną rurami ochronnymi typu AROT P120S oraz dopasować rzędne włączów oraz studzienek uzbrojenia sieci terenu do poziomu projektowanego zagospodarowania. Sieć wodociagową pod rowami planuje się ocieplić otuliną z łupków styropianowych.

Należy sprawdzić oraz zapewnić normatywne zwisy kabli napowietrznych nad drogą.

Planowane roboty należy wykonywać pod nadzorem osób do tego uprawnionych. Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i aprobaty techniczne.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia terenu prace ziemne wykonać ręcznie, bez użycia sprzętu zmechanizowanego i pod fachowym nadzorem technicznym zapewnionym przez wykonawcę robót, a w strefie oddziaływania linii WN prace należy wykonać zgodnie z instrukcją bezpiecznej pracy przy czynnej linii wysokiego napięcia.

Prace ziemne wykonać pod nadzorem przedstawicieli instytucji zarządzających sieciami uzbrojenia terenu, krzyżującymi się i zbliżonymi do projektowanego obiektu.

Należy zachować skrajnię drogi zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

7. Wykonanie robót budowlanych

Roboty należy wykonać według opracowanych w ramach niniejszej dokumentacji SSTWiOR, w których zawarto szczegółowy opis technologii i wykonania poszczególnych asortymentów robót, a także zbiory wymagań określające standard i jakość ich wykonania, właściwości zastosowanych wyrobów i materiałów oraz oceny prawidłowości wykonania tychże robót.

Opracował: *Mariusz Siuda*

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|---|-----------------------|
| • PLAN ORIENTACYJNY | |
| • PLAN SYTUACYJNY | rys. nr 1-1/2, 1-2/2, |
| • PRZEKROJE CHARAKTERYSTYCZNE KONSTRUKCYJNE | rys. nr 2-1/1, |
| • PROFIL PODŁUŻNY | rys. nr 3-1/1 |
| • SZCZEGÓŁY PRZEPUSTÓW POD KORONĄ DROGI | rys. nr 4-1/1, |
| • SZCZEGÓŁY ZJAZDÓW | rys. nr 5-1/1, |
| • SZCZEGÓŁY ELEMENTÓW ODWODNIENIA | rys. nr 6-1/1, |
| • PRZEKROJE POPRZECZNE DO OBLICZANIA ROBÓT ZIEMNYCH | rys. nr 7-1/2, 7-1/2. |