

TOM. I. cz. II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

cz. 1. BRANŻA DROGOWA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

CZĘŚĆ OPISOWA	77
1. Podstawa i zakres opracowania.	77
1.1. Podstawa, lokalizacja i zakres inwestycji.....	77
1.2. Dane wyjściowe i przepisy.	77
1.3. Zakres opracowania.....	78
2. Stan istniejący.....	78
2.1. Zagospodarowanie pasa drogowego.....	78
2.2. Warunki gruntowo-wodne.	78
2.3. Zieleń.	79
3. Stan projektowany.	79
3.1. Parametry techniczne.....	79
3.2. Ukształtowanie w planie.....	79
3.2.1. Skrzyżowania.	80
3.2.2. Zatoki autobusowe.....	80
3.2.3. Miejsca postojowe.	80
3.2.4. Chodniki.....	80
3.2.5. Zjazdy.....	80
3.2.6. Przejścia dla pieszych.	80
3.2.7. Bariery ochronne drogowe.	80
3.2.8. Obiekty inżynierskie	80
3.3. Ukształtowanie w przekroju podłużnym.	81
3.4. Roboty ziemne.....	81
3.5. Przekroje konstrukcyjne.	81
3.6. Krawężniki i obrzeża.	82
3.7. Odwodnienie.	83
4. Projekt rozbiórki.	83
5. Organizacja ruchu.....	83
6. Pomiar natężenia ruchu.	83
7. Prognoza ruchu.....	83
8. Projekt wzmocnienia nawierzchni.....	84
8.1. Ruch całkowity w okresie eksploatacji.....	84
8.2. Ugięcie obliczeniowe.	85

8.3. Grubość zastępcza nakładki.	85
8.4. Układ warstw wzmacniających.	85
8.5. Sprawdzenie grubości zastępczej.	85
8.6. Wnioski.	85
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	86
1. Plan sytuacyjny (skala 1:500) rys. 01-1-01-3.....	86
2. Przekrój podłużny (skala 1:100/1000) rys. 02-1-02-2.....	86
3. Przekroje normalne (skala 1:50) rys. 03	86

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa i zakres opracowania.

1.1. Podstawa, lokalizacja i zakres inwestycji.

Projekt opracowano na zlecenie Zamawiającego tj. Powiatu Bełchatowskiego reprezentowanego przez Powiatowy Zarząd Dróg w Bełchatowie. Przedmiotem opracowania jest projekt rozbudowy drogi powiatowej nr 1908E na odc. od drogi wojewódzkiej 483 do msc. Magdalenów.

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w województwie łódzkim, powiat bełchatowski, gmina Szczerców.

1.2. Dane wyjściowe i przepisy.

- Wytyczne Zamawiającego;
- Mapa do celów projektowych;
- Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby projektu;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012r. poz. 462),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. nr 130, poz. 1389);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202, poz. 2072);
- Przepisy ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430);
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. - Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. nr 164, poz. 1163 z 2006r. ze zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 129, poz. 902 ze zmianami);
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. - Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. nr 108, poz. 908 ze zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181);
- „Inżynieria ruchu” WKiŁ Warszawa 1999r.;
- „Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych, część I i II”, GDDP Warszawa 2001r.;
- Uzgodnienia i opinie;

- Inwentaryzacja wykonana przez zespół projektowy.

1.3. Zakres opracowania.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- rozbudowę jezdni drogi powiatowej nr 1908E o nawierzchni bitumicznej;
- budowę chodnika;
- przebudowę oraz budowę zjazdów indywidualnych i publicznych;
- przebudowę przepustów drogowych.

2. Stan istniejący.

2.1. Zagospodarowanie pasa drogowego.

Przedmiotem opracowania jest rozbudowa drogi powiatowej nr 1908E na długości ok. 2,6 km.

Początek rozbudowy drogi powiatowej nr 1908E zlokalizowany jest w rejonie wlotu na skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 483, koniec natomiast dowiązany jest do istniejącego skrzyżowania w km ok. 2+560.

Inwestycja nie zakłada ingerencji w skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 483. Układ geometryczny w rejonie skrzyżowania w km ok. 2+560 zostanie zachowany. Przewidziano jedynie wykonanie wzmocnienia nawierzchni tarczy skrzyżowania oraz odtworzenie poboczy.

Na analizowanym odcinku droga posiada przekrój drogowy bez wydzielonych ciągów pieszych bądź rowerowych.

Droga przebiega przez tereny zabudowy km ok. 1+180 – 2+560 oraz poza terenem zabudowy km ok. 0+000 – 1+180. Poza terenem zabudowy droga przebiega przez tereny rolnicze oraz leśne. Odwodnienie drogi zapewniają odcinki obustronnych rowów drogowych. Na długości rowów, lokalnie pod zjazdami można wyodrębnić zarurowania.

Na analizowanym odcinku znajduje się następująca infrastruktura techniczna:

- sieć wodociągowa,
- kanalizacja sanitarna,
- linia napowietrzna energetyczna i telekomunikacyjna, w tym oświetlenie,
- linia kablowa energetyczna,
- linia kablowa telekomunikacyjna.

2.2. Warunki gruntowo-wodne.

Podłoże gruntowe w miejscu projektowanej inwestycji na odcinku drogi powiatowej nr 1908E, od drogi wojewódzkiej nr 483 do miejscowości Magdalenów pod kątem rozbudowy drogi oraz posadowienia nawierzchni można zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Na całym odcinku, bezpośrednio pod warstwą nasypów niekontrolowanych o miąższości od 0,20 m do 0,60 m (wliczających się w układ warstw nawierzchni istniejącej) zalegają w stanie naturalnym grunty niespoiste piaszczyste (piaski drobne i średnie) do głębokości 3,0m p.p.t. i niżej. Na długości zabudowań miejscowości Magdalenów ich głębokość zalegania jest mniejsza i wynosi od ok. 1,90m do ok. 2,60m p.p.t. (na odcinku od km ok. 1+700 do km ok. 2+550). Również na tym odcinku, bezpośrednio pod istniejącą konstrukcją występuje na średnio 20 cm grubości warstwa tzw. piasku humusowego (gruntu z zawartością części organicznych).

Poziom wód gruntowych jest zmienny i waha się od ok. 1,1 m do km 3,00 m pod powierzchnią terenu. Poziom ten może się zmieniać i jest zależny od zasilania opadami atmosferycznymi i wodami roztopowymi.

Projektowana nawierzchnia drogowa, po wykonaniu korytowania (na odcinkach wymagających poszerzenia) grubości ok. 0,5m będzie posadowiona na utworach piaszczystych (na większości odcinka grupa nośności G1, lokalnie na pograniczu G1/G2).

2.3. Zieleń.

W liniach rozgraniczających planowanej inwestycji występują drzewa przeznaczone do wycinki.

3. Stan projektowany.

3.1. Parametry techniczne.

Parametry techniczne i geometryczne przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999r. – w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124 zmieniony rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019r. – Dz.U. 2019 poz. 1643) oraz z warunkami zamówienia.

Parametry techniczne projektowanej drogi:

- Klasa techniczna drogi: Z
- Prędkość projektowa:
 - $V_p=60$ km/h, $V_p=50$ km/h (łuki poziome o mniejszych promieniach).
- Przekrój drogi – jednojezdniowy, dwupasowy
- Kategoria ruchu – KR2
- Nawierzchnia drogi – asfaltowa
- Szerokość jezdni – 6.00 m (2x3,00 m) z poszerzeniami na łukach poziomych poza terene zabudowy oraz 5.50 m (2x2,75 m) na terenie zabudowy;
- Pochylenie poprzeczne jezdni – daszkowe 2% oraz jednostronne na łukach;
- Nawierzchnia chodnika – betonowa kostka brukowa, gr. 8 cm
- Szerokość chodnika – min. 2.00m (do szerokości nie wlicza się szerokości krawężników i obrzeży),
- Pochylenie poprzeczne chodników – 1–3%.

3.2. Ukształtowanie w planie.

Początek rozbudowy drogi powiatowej nr 1908E zlokalizowany jest w rejonie wlotu na skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 483, koniec natomiast dowiązany jest do istniejącego skrzyżowania w km ok. 2+560.

Oś projektowanej drogi składa się z odcinków prostych z załomami wyokrąglonymi łukami poziomymi. Zastosowano następujące łuki poziome:

- W_1 – promień $R_1=1200,0$ m w km 0+145,58 – 0+159,84
- W_2 – promień $R_2=2000,0$ m w km 0+373,65 – 0+384,30
- W_3 – promień $R_3=350,0$ m w km 0+667,75 – 0+777,99
- W_4 – promień $R_4=400,0$ m w km 0+953,69 – 1+079,05
- W_5 – promień $R_5=125,0$ m w km 1+113,90 – 1+184,94

Projektowany jest przekrój jednojezdniowy o szerokości jezdni 6.00m (2x3,00 m) poza terenem zabudowy oraz 5.00m (2x2,75 m) na terenie zabudowy. W celu poprawy bezpieczeństwa i uspokojenia ruchu w terenie zabudowy zastosowano wyspy spowalniające ruch.

Projektowane pochylenia poprzeczne oraz wartości elementów geometrycznych projektuje się z dostosowaniem do wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124), zmieniony rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz.U. 2019 poz. 1643).

3.2.1. Skrzyżowania.

Inwestycja nie zakłada ingerencji w skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 483. Układ geometryczny w rejonie skrzyżowania w km ok 2+560 zostanie zachowany. Przewidziano jedynie wykonanie wzmocnienia nawierzchni tarczy skrzyżowania oraz odtworzenie poboczy.

3.2.2. Zatoki autobusowe

Inwestycja zakłada budowę przystanków autobusowych w następujących lokalizacjach:

- w km ok. 1+730 – przystanek po lewej stronie drogi;
- w km ok. 1+810 – przystanek po prawej stronie drogi;

3.2.3. Miejsca postojowe.

Nie dotyczy.

3.2.4. Chodniki

Inwestycja zakłada budowę chodnika w terenie zabudowanym szer. 2.00m o konstrukcji z kostki betonowej.

3.2.5. Zjazdy.

Dostępność przyległych posesji do projektowanego układu komunikacyjnego zapewniono projektując zjazdy indywidualne i publiczne. Projekt zakłada budowę zjazdów o konstrukcji asfaltowej i z kostki betonowej.

Projekt zakłada budowę przepustów średnicy 400mm pod zjazdami w ciągu rowów drogowych. Wyloty umocnione ściankami czołowymi prefabrykowanymi.

3.2.6. Przejścia dla pieszych.

Uwzględniając potrzeby osób niepełnosprawnych w rejonie przejścia dla pieszych zaprojektowano krawężniki obniżone na całej szerokości przejścia maksymalnie do 2cm. W obrębie przejść dla pieszych należy zastosować płyty ostrzegawcze z wypustkami 30x30x8 cm.

3.2.7. Bariery ochronne drogowe.

Projekt zakłada montaż barier stalowych skrajnych w poboczu, przy założeniu zachowania odległości lica bariery od krawędzi jezdni min. 1.00m na dojeździe do przepustu w rejonie km ok. 0+532,

3.2.8. Obiekty inżynierskie

Inwestycja obejmuje swym zakresem następujące obiekty inżynierskie:

- przebudowa przepustu w km ok. 0+532,
- przebudowa przepustu w km ok. 1+149,

- przebudowa przepustu w km ok. 1+887,
- rozbiórka przepustu w km ok. 2+341.

3.3. Ukształtowanie w przekroju podłużnym.

Zakłada się nieznaczne podniesienie niwelety drogi w celu zaprojektowania wzmocnienia istniejącej nawierzchni.

3.4. Roboty ziemne.

W ramach niniejszego projektu przewiduje się roboty ziemne w zakresie wykonania korytowania pod projektowane konstrukcje drogowe oraz wykonanie robót ziemnych niezbędnych dla poszerzenia jezdni.

Nadmiar mas ziemnych uzyskanych przy wykonywaniu wyżej wymienionych robót przewidziano do wywozu lub wbudowania w nasypy na terenie należącym do Inwestora.

Podłoże gruntowe należy doprowadzić do następujących parametrów:

- Wtórny moduł odkształcenia: $E_2 \geq 80$ MPa;
- Wskaźnik zagęszczenia: $I_s \geq 0,97$;

Roboty ziemne związane z realizacją wykopów i nasypów pod projektowane drogi wykonać należy zgodnie z normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania”. Przy wykonaniu robót należy zachować wymagania BHP. W miejscach występowania uzbrojenia roboty należy wykonać ręcznie.

W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganych parametrów podłoża o grupie nośności G1 (badanie płytą VSS na warstwie gruntu stabilizowanego cementem) należy wymienić warstwę gruntu podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzionowego. Grubość wymienianej warstwy podłoża jest zależna od jej wskaźnika nośności CBR i wynosi minimum 60 cm (CBR 25%). Dodatkowo zaleca się wzmocnienie podłoża geosyntetykiem.

Skarpy o pochyleniu 1:1 poza terenem zabudowy przyjęto do umocnienia geokrata komórkową, natomiast w terenie zabudowy płyta ażurową.

3.5. Przekroje konstrukcyjne.

a) Jezdnia (kategoria ruchu KR2) - nakładka:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S, gr. 4 cm,
- antyspękania geosiatka zbrojeniowa,
- warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego AC11W, gr. 4 cm,
- istniejąca konstrukcja,

Łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni - Σ : 8 cm

b) Jezdnia (kategoria ruchu KR2) - pełna konstrukcja:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S, gr. 4 cm,
- antyspękania geosiatka zbrojeniowa,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC11W, gr. 4 cm,
- warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego AC11W, gr. 4 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C_{90/3} (0/31,5), gr. 20 cm,
- podbudowa pomocnicza z gruntu stabilizowanego cementem klasy C_{3/4}, ($E_2=80$ MPa), gr. 15 cm,

łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni - Σ : 47 cm

c) Zjazd – kostka betonowa:

- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej, gr. 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:3, gr. 3 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C_{90/3} (0/31,5), gr. 15 cm
- warstwa gruntu stabilizowanego cementem klasy C_{3/4}, ($I_s=0,97$, $E_2=80$ MPa), gr. 15 cm

łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni - Σ : 41 cm

d) Zjazd - bitumiczny:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego, gr. 4 cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego, gr. 5 cm
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C_{90/3} (0/31,5), gr. 20 cm
- warstwa gruntu stabilizowanego cementem klasy C_{3/4}, ($I_s=0,97$, $E_2=80$ MPa), gr. 15 cm

łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni - Σ : 41 cm

e) Chodnik:

- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru szarego, gr. 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, gr. 5 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C_{90/3} (0/31,5), gr. 10 cm
- warstwa z mieszanki związanej cementem C_{1.5/2.0}, gr. 10 cm

łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni - Σ : 33 cm

f) Wyspa:

- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru szarego, gr. 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, gr. 4 cm,
- istniejąca konstrukcja,

łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni - Σ : 12 cm

3.6. Krawężniki i obrzeża.

Nawierzchnię jezdni drogi powiatowej ograniczono krawężnikiem betonowym o wymiarach 15x30x100 cm wyniesionego na 6 cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

W miejscu rejonie peronu przystankowego krawężnik betonowy 15x30x100 cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 należy ułożyć jako wyniesiony na 16 cm ponad nawierzchnię zatoki.

W rejonie przejść dla pieszych krawężnik betonowy 15x30x100 cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 należy ułożyć jako obniżony do 2 cm.

Nawierzchnię zjazdów ograniczono opornikiem betonowym o wymiarach 12x25x100 cm, natomiast od strony jezdni zjazd ograniczony jest krawężnikiem betonowym najazdowym o wymiarach 15x22x100 cm wyniesionym 4 cm powyżej nawierzchni jezdni drogi powiatowej.

Chodnik ograniczono obrzeżem betonowym typu wysokiego o wymiarach 8x30x100 cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

Szczegółowe rozwiązanie projektowanych elementów przedstawiono na rysunku przekroje normalne.

3.7. Odwodnienie.

Odwodnienie nawierzchni jezdni drogi powiatowej w terenie zabudowy odbywa się poprzez odpowiednie ukształtowanie podłużne i poprzeczne odprowadzające wody deszczowe do wpustów oraz do odtworzonego rowu przydrożnego. Poza terenem zabudowy wody opadowe odprowadzane są do odtworzonego rowu przydrożnego oraz do systemu drenażowego zlokalizowanego w pasie drogowym.

4. Projekt rozbiórki.

W związku z rozbudową drogi powiatowej przewiduje się rozbiórkę fragmentów istniejącej nawierzchni bitumicznej oraz rozbiórkę istniejących zjazdów.

5. Organizacja ruchu.

Projekt docelowej organizacji ruchu opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).

Pełne projektowane oraz istniejące oznakowanie pionowe i poziome przedstawiono w **projekcie stałej organizacji ruchu** stanowiące odrębne opracowanie.

6. Pomiar natężenia ruchu.

Pomiaru natężenia ruchu dokonano w przekroju drogi powiatowej nr 1908E w kwietniu 2020 r.

Tabela nr 1. Natężenie ruchu dobowe:

Struktura rodzajowa	Ilość pojazdów
Rowery	11
Motocykle	0
Samochody osobowe	180
Samochody dostawcze	12
Ciężarowe BP	3
Ciężarowe ZP	3
Autobusy	4
Ciągniki	18

7. Prognoza ruchu.

Na podstawie pomiarów ruchu opracowano prognozę dla 20-letniego okresu projektowego.

Tabela nr 2. Sumaryczny ruch pojazdów w okresie projektowym.

Struktura rodzajowa	Ilość pojazdów
	lata 2020 - 2040
Samochody osobowe	1 735 653
Samochody dostawcze	101 012
Ciężarowe BP	25 398
Ciężarowe ZP	30 675
Autobusy	33 580
Ciągniki	131 400
Razem	2 057 717

Obliczenie liczby osi obliczeniowych dla roku 2020 tj. w 20 roku po oddaniu dróg do eksploatacji:

$$L = (N_C \times r_C + N_{C+P} \times r_{C+P} + N_A \times r_A) \times f_1 \times f_2 \times f_3$$

gdzie:

- N_{100} – ruch projektowy, czyli sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych 100 kN w całym okresie projektowym nawierzchni przypadająca na pas obliczeniowy;
- N_C – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych bez przyczep w całym okresie projektowym;
- N_{C+P} – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych z przyczepami i ciągników siodłowych z naczepami w całym okresie projektowym;
- N_A – sumaryczna liczba autobusów w przekroju w całym okresie projektowym;
- r_C – współczynnik przeliczeniowy na osie obliczeniowe dla samochodów ciężarowych bez przyczep;
- r_{C+P} – współczynnik przeliczeniowy na osie obliczeniowe dla samochodów ciężarowych z przyczepami i ciągników siodłowych z naczepami;
- r_A – współczynnik przeliczeniowy na osie obliczeniowe dla autobusów;
- f_1 – współczynnik obliczeniowego pasa ruchu;
- f_2 – współczynnik szerokości pasa ruchu;
- f_3 – współczynnik pochylenia niwelety;

Przyjęto kategorię ruchu dla poszczególnych ulic na podstawie Załącznika do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r. „Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych”.

Tabela nr 3. Klasyfikacja dróg według kategorii ruchu

Kategoria ruchu	N_{100} - sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych 100 kN w całym okresie projektowym [w milionach osi 100 kN na pas obliczeniowy]
KR1	$0,03 < N_{100} \leq 0,09$
KR2	$0,09 < N_{100} \leq 0,50$
KR3	$0,50 < N_{100} \leq 2,50$
KR4	$2,50 < N_{100} \leq 7,30$
KR5	$7,30 < N_{100} \leq 22,00$
KR6	$22,00 < N_{100} \leq 52,00$
KR7	$N_{100} > 52,00$

$$N_{100} = (25\,398 \times 0,45 + 30\,675 \times 1,70 + 33\,580 \times 1,15) \times 0,50 \times 1,16 \times 1,00 = 59\,272 \Rightarrow \text{KR1}$$

Z uwagi na okresowe duże natężenie pojazdów rolniczych do projektowania wzmocnienia konstrukcji jezdni przyjęto kategorię ruchu **KR2**.

8. Projekt wzmocnienia nawierzchni.

8.1. Ruch całkowity w okresie eksploatacji.

$$N_{100} = (25\,398 \times 0,45 + 30\,675 \times 1,70 + 33\,580 \times 1,15) \times 0,50 \times 1,16 \times 1,00 = 59\,272 \text{ 100 kN/pas}$$

8.2. Ugięcie obliczeniowe.

Na podstawie badań ugięć wyznaczono ugięcie obliczeniowe:

$$U_{obl.} = 0,99 \text{ mm}$$

8.3. Grubość zastępcza nakładki.

Na podstawie nomogramu nr 3 z Katalog Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych KPRNPP-2013 wyznaczono grubość zastępczą:

$$H_{zast.wym.} = 8 \text{ cm (minimalna wartość nakładki)}$$

8.4. Układ warstw wzmacniających.

Warstwa ścieralna:	beton asfaltowy AC11S	gr. 4 cm
Warstwa wiążąca i wyrównawcza:	beton asfaltowy AC11W	gr. 4 cm

8.5. Sprawdzenie grubości zastępczej.

$$H_{zast.proj.} = a_1 \times h_1 + a_2 \times h_2 + \dots = 2 \times 4 + 2 \times 4 = 16 \text{ cm}$$

8.6. Wnioski.

Z uwagi na słabą podbudowę w przekroju istniejącej konstrukcji nawierzchni przyjęto pakiet warstw bitumicznych 4 cm + 4 cm. Pakiet ułożony zostanie na istniejących warstwach bitumicznych. Dla zabezpieczenia nawierzchni przed spękaniem zaprojektowano dodatkowo montaż pomiędzy warstwami wyrównawczą oraz ścieralną siatki stalowej wykonanej z linki (kord), mocowanej do podłoża poprzez skropienie emulsją (membrana antyspękaniowa).

Opracował:

Marcin Konowalski
Nr upr. WKP/0113/POOD/18
upr. bud. do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
inżynierskiej drogowej

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- 1. Plan sytuacyjny (skala 1:500)..... rys. 01-1-01-3**
- 2. Przekrój podłużny (skala 1:100/1000)..... rys. 02-1-02-2**
- 3. Przekroje normalne (skala 1:50) rys. 03**