

Opis techniczny do projektu wykonawczego

przedsięwzięcia inwestycyjnego obejmującego: „Przebudowę skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 965 z drogą powiatową nr K1618 w Limanowej” obejmującego:

- wykonanie skrzyżowania ulic Tarnowskiej, Łososińskiej i ulicy bez nazwy w formie skrzyżowania typu „małe rondo” – roboty drogowe
- budowę kanalizacji opadowej z separatorem i osadnikiem z odprowadzeniem wód opadowych do potoku
- przebudowę sieci wodociągowej
- przebudowę sieci gazociągowej
- przebudowę sieci elektroenergetycznej n.n.
- budowę oświetlenia ulicznego
- przebudowę sieci kanalizacji teletechnicznej
- budowę murów oporowych

Przedsięwzięcie inwestycyjne zostanie zrealizowane na nieruchomościach oznaczonych na ewidencji gruntów pod następującymi numerami ewidencyjnymi:

Obręb nr 3 Limanowa: 2/1, 46/1, 46/2, 46/4, 45/23, 47/35, 47/36, 52, 53/3, 53/5, 53/6, 53/7, 54/6, 680/1, 60, 66, 68, 84

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt wykonawczy przebudowy w/w skrzyżowania opracowano na zlecenie Zarządu Dróg Wojewódzkich w Krakowie, zgodnie z warunkami określonymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej stanowiącej załącznik do umowy nr 111/2005/ZDW.

Zgodnie z treścią protokołu Rady Technicznej z dnia 26.06.2007 r., do ostatecznego opracowania wybrano rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe typu „małe rondo”, stanowiące przedmiot niniejszego opisu technicznego.

Podstawę opracowania stanowią:

- a – wypis i wyrys z planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Limanowa nr GP.7331/109/05 z dnia 26.08.2005 r.
- b – protokół z Rady Technicznej Zarządu Dróg Wojewódzkich z dnia 10.10.2007 r. oraz z Rady technicznej w Powiatowym Zarządzie Dróg w Limanowej w dn. 06.11.2007 r.
- c – ekspertyza geotechniczna opracowana w październiku 2005 r.
- d – podkłady sytuacyjno-wysokościowe w sk. 1:500 opracowane przez FHU TOMA-PEX s.c. Kraków, - Klauzula nr 3998-142/2007 z dn. 2007.07.05
- e – wypis i wyrys z mapy ewidencji sk. 1:1000 – projekt podziału nieruchomości oprac. KBGiTR Kraków – klauzula nr 3998-59/2008 z dn. 06.06.2008 r.
- f – średniodobowe obciążenie ruchem drogi wojewódzkiej Nr 965
- g – pomiar natężenia ruchu na w/w skrzyżowaniu (obciążenie poszczególnych wlotów).

2. STAN ISTNIEJĄCY

Przedmiotowe skrzyżowanie zlokalizowane jest w ciągu drogi wojewódzkiej nr 965 Zielone – Bochnia – Limanowa odc. 240 km 0+0,00 (ul. Tarnowska), gdzie krzyżuje się z drogą powiatową nr 25214 Łososina – Limanowa (ul. Łososińska). Droga wojewódzka jest drogą klasy technicznej „G”. W odległości 60 m od ul. Łososińskiej usytuowany jest prostopadły wlot do ul. Tarnowskiej, ulicy bez nazwy stanowiącej dojazd do wielkopowierzchniowego obiektu handlowego, do stacji benzynowej oraz obiektu gastronomicznego.

Ulica Tarnowska w rejonie skrzyżowania posiada jezdnię o nawierzchni bitumicznej o szerokości 6,0 m z lewostronnym rowem oraz nieutwardzonymi poboczami.

Ulica Łososińska o jezdni szerokości 6,0 m, od strony południowej obrzeżonej krawężnikiem, posiada chodnik z płyt betonowych o szer. 1,5 m. Po stronie północnej ułożony jest ściek z elementów betonowych ustawiony poza ziemnym poboczem.

Dojazd do stacji benzynowej stanowi jezdnia o szer. 6,0 m z obustronnymi krawężnikami oraz z poboczami ziemnymi o szerokości do 1,0 m.

W ul. Tarnowskiej znajdują się przystanki autobusowe usytuowane przed wlotami dróg bocznych.

Pod względem wysokościowym niweleta ul. Tarnowskiej od ul. Dzielec (odc. 230 km 5+93,0) do szczytu wzniesienia przebiega w spadku ~8% z łukiem pionowym wypukłym o promieniu około 250-300 m, przy całkowitym braku widoczności w rejonie skrzyżowania z ul. Łososińską. Pomędzy wlotami dróg bocznych niweleta ul. Tarnowskiej przebiega w spadku od 0,005 do 0,02, wznosząc się w rejonie odc. 240 km 0+090 do spadku 0,045 z łukiem pionowym wypukłym o promieniu około 500 m.

Ulica Łososińska przebiega w spadku podłużnym $s=0,045$ a droga dojazdowa do stacji benzynowej w spadku $s=0,05$. Wzdłuż ul. Tarnowskiej po lewej stronie, w rejonie skrzyżowania z ul. Łososińską rosną drzewa o średnicy około 70 cm, w ilości 5 sztuk. Po prawej stronie ul. Łososińskiej rosną 2 drzewa o średnicy 70 i 50 cm.

3. ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE

W uzgodnieniu z Zarządem Dróg Wojewódzkich w Krakowie, Powiatowym Zarządem Dróg oraz Urzędem Miasta Limanowa, przyjęto rozwiązanie skrzyżowania w formie małego ronda.

Zaprojektowane skrzyżowanie w postaci małego ronda uzasadnione jest:

- odsunięciem tarczy skrzyżowania od bardzo niebezpiecznego dla ruchu z uwagi na brak widoczności – wzniesienia ul. Tarnowskiej o łuku pionowym wypukłym niwelety jezdni o promieniu około 400 m w rejonie dotychczasowego włączenia ul. Łososińskiej
- zwiększeniem bezpieczeństwa ruchu przez wymuszenie konstrukcją skrzyżowania prędkości ruchu
- zwiększeniem przepustowości skrzyżowania przez wyeliminowanie konieczności zastosowania sygnalizacji ulicznej, której funkcjonowanie jest niezbędne przy ewentualnym rozwiązaniu w postaci skrzyżowania skanalizowanego.

Przyjęto wyspę środkową o promieniu $r = 10$ m z pierścieniem o szerokości 2,5 m oraz jezdnią okrężną o szerokości zasadniczej 5,0 m jednopasmową.

Na wlotach do skrzyżowania zaprojektowano wysepki rozdzielające jezdnie wlotowe o szerokości 3,75 i 3,5 m oraz jezdnie wylotowe ze skrzyżowania o szerokości 4,75 i 4,5 m. Bieg krawężników na skrzyżowaniach wyokrąglono promieniami łuków poziomych $R = 10$ m, 12 m, 15 m. Zgodnie z decyzją ZDW wlot do skrzyżowania drogi bez nazwy zaprojektowano jako prosty, bez wysepki rozdzielającej kierunki ruchu.

Na wylotach ze skrzyżowania w ul. Tarnowskiej i Łososińskiej zaprojektowano zatoki autobusowe otwarte o szerokości 3,0 m.

W rejonie skrzyżowania przyjęto ułożenie chodników o szerokości 2,0 m z poszerzeniem do 3,0 m na przystankach autobusowych.

Przebudowa skrzyżowania wymaga wykonania:

- nawierzchni bitumicznej jezdni o powierzchni $2.828,0 \text{ m}^2$
- nawierzchni zatok autobusowych o nawierzchni z betonu cementowego o pow. $217,0 \text{ m}^2$
- nawierzchni pierścienia o pow. $177,0 \text{ m}^2$
- nawierzchni z kostki betonowej na wjazdach bramowych o pow. $318,0 \text{ m}^2$ oraz na skrzyżowaniu z kostki kamiennej – $131,0 \text{ m}^2$
- nawierzchni chodników z kostki betonowej wys. 8 cm o pow. $939,0 \text{ m}^2$

4. ROZWIĄZANIE WYSOKOŚCIOWE

Bardzo duże różnice wysokości wlotów do skrzyżowania typu „małe rondo” wymaga zaprojektowania niwelety jezdni okrężnej w spadku $s=0,03$ z zastosowaniem łuków pionowych: wypukłego $R = 600$ m, wklęsłego $R = 400$ m.

Przesunięcie tarczy skrzyżowania w kierunku Limanowej pozwala na uzyskanie widoczności na wlocie ul. Tarnowskiej z kierunku Bochni i zastosowanie spadku niwelety $s=0,02$ z łukiem pionowych wklęsłym o $r = 200$ m.

Zmiana trasy ul. Łososińskiej umożliwia włączenie jej wlotu do skrzyżowania w spadku $s=0,02$ z łukiem pionowym wypukłym $R=1000$ m przechodząc od istniejącego spadku $s=0,056$.

Wlot ul. Tarnowskiej z kierunku od m. Limanowa zaprojektowano w spadkach $s=0,02$ i $0,01$ z łukiem pionowym wklęsłym $R=400$ i 500 m.

Wlot ulicy bez nazwy (w10-W12) wymaga na włączeniu spadku $s=0,02$ z łukiem pionowym wklęsłym $R=300$ m oraz na odcinku przebudowanym zastosowania spadku $s=0,04$ i $s=0,048$.

Na jezdni okrężnej zastosowano spadek poprzeczny $s=0,02$

5. NAWIERZCHNIA

Zgodnie z obliczeniem grubości konstrukcji nawierzchni uzasadniającym kategorię obciążenia ruchem KR-4 oraz wg ekspertyzy geologicznej wskazującej na przyjęcie

nośności podłoża G-4, zaprojektowano następującą konstrukcję nawierzchni jezdni typu „N1”:

5 cm	–	warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm
8 cm	–	warstwa wiążąca z betonu asfaltowego 0/20 mm
10 cm	–	podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego 0/25 mm
20 cm	–	podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie
32 cm	–	wzmocnienie podłoża warstwą kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie
15 cm	–	warstwa filtracyjna z piasku średnioziarnistego
90 cm	–	RAZEM

Dla odcinka drogi powiatowej ulegającej przebudowie na długości około 110 m (poza tarczą skrzyżowania) przyjęto identyczną konstrukcję nawierzchni jak w drodze wojewódzkiej zwłaszcza, że znajduje się w rejonie ciągłych zmian szybkości ruchu (hamowanie, postój, ruszanie).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej nr 430 z dnia 02.03.1999 r. pkt. 5.4., konstrukcję nawierzchni zatok autobusowych oraz opaski wokół wyspy ronda zaprojektowano dla kategorii obciążenia ruchem KR-5, typu „N2”, tj. :

22 cm	–	warstwa ścieralna z betonu cementowego B40
25 cm	–	górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie
34 cm	–	dolna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie
15 cm	–	warstwa filtracyjna z piasku średnioziarnistego
96 cm	–	RAZEM

Wzdłuż jezdni przyjęto ustawienie krawężników betonowych ulicznych 15/30 cm na ławie betonowej z oporem oraz ze ściekiem przykrawężnikowym z dwóch rzędów kostki betonowej o wymiarach 10/20/8 cm – wg szczegółu. Wokół wysepki środkowej oraz pierścienia przyjęto ustawienie krawężników kamiennych 20/30 cm.

Nawierzchnie chodników typu „N3” zaprojektowano z kostki betonowej wys. 8 cm na podsypce piaskowej oraz na podbudowie z kruszywa łamanego 0/63 mm o grubości warstwy 19 cm.

Nawierzchnię wysepek rozdzielających ruch przyjęto typu „N3” z kostki betonowej grubości 8 cm na podsypce cem.-piaskowej grub. 4 cm oraz na podbudowie jak dla chodników.

Chodniki obrzeżono otoczną betonową o wymiarach 8/30 cm ułożoną na ławie piaskowej.

Na tarczy skrzyżowania – poza zasadniczą szerokością jezdni okrężnej typu „N1” – pozostałe powierzchnie jezdni zaprojektowano typu „N5” z kostki granitowej rzędowej 16×16 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 3 cm oraz na górnej warstwie podbudowy grub. 24 cm z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie. Dolna warstwa podbudowy i warstwa filtracyjna wg typu „N1”

6. ODWODNIENIE

Odwodnienie powierzchniowe zapewniono odprowadzając wodę opadową ściekami przykrawężnikowymi do studzienek wodościekowych ϕ 50 z osadnikiem bez syfonu. Studzienki wodościekowe podłączono do istniejącej kanalizacji opadowej w ulicy bez nazwy oraz do projektowanej sieci kanalizacji opadowej, stanowiącej opracowanie branżowe.

8. ROBOTY ZIEMNE

Obliczenie objętości robót ziemnych na podstawie przekroi poprzecznych, których usytuowanie oznaczono na planie sytuacyjnym, wykazuje wykonanie 855,0 m³ wykopów z transportem do 200 m i wbudowaniem w nasyp oraz konieczność dowozu z dokopu 3391 m³ gruntu przepuszczalnego i wbudowanie w nasyp drogowy.

Celem ograniczenia ilości ziemi na wykonanie nasypów, zmniejszenia powierzchni wykupu terenu, zabezpieczenia skarp na terenie zalewowym, przyjęto nachylenie skarp nasypów 1:1 z umocnieniem płytami żelbetowymi typu MEBA (otworowymi) z oporem betonowym u podnóża skarpy, a w bezpośrednim zbliżeniu skarpy do potoku zaprojektowano umocnienie dyblem betonowym grub. 20 cm na podbudowie z betonu B-20 grub. 15 cm.

8. WJAZDY

Na wjazdach do zabudowań oraz na drodze Z1-Z3 zastosowano nawierzchnie typu „N4” z kostki betonowej wibroprasowanej wys. 8 cm na podbudowie z kruszywa łamanego grub. 15 cm (kruszywo 0/31,5 mm) oraz z kruszywa łamanego 0/63 mm – grub. 15 cm.

OBLICZENIE GRUBOŚCI KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI JEZDNI W UL. TARNOWSKIEJ W LIMANOWEJ

Ekspertyza geotechniczna wykazuje występowanie pod warstwą gleby grub. ok. 30 cm lub pod nasypem złożonym ze żwiru, gliny o grubości warstwy 50 cm – gliny pylastej próchniczej przewarstwionej pyłem.

Badania geologiczne wykonywane w bardzo suchym długotrwałym okresie nie wykazują występowania wody gruntowej. Przyjęto warunki wodne jako dobre, co przy gruntach wysadzinowych zalicza się do grupy nośności podłoża do G-3.

Pomiary ruchu przeprowadzone przez ZDiK na przejeździe kolejowym odległym od rejonu skrzyżowania ul. Tarnowskiej z ul. Łososińską wykazały natężenie ruchu średniodobowego w ilości 9838 pojazdów rzeczywistych.

Pomiary wykonane na skrzyżowaniu wykazują w godzinie szczytu natężenie w ilości 644 pojazdów rzeczywistych, w tym 55 samochodów ciężarowych, 11 TIR-ów i 8 autokarów. Udział samochodów ciężarowych wynosi 8,5%, TIR-ów 1,68%, autobusów 1,22%, co pozwala na określenie ich ilości na dobę i wynosi:

samochody ciężarowe: $9838 \times 0,0854 = 840 \text{ p/d}$

TIR: $9838 \times 0,0171 = 166 \text{ p/d}$

autokary: $9838 \times 0,0122 = 120 \text{ p/d}$

Wyznaczenie kategorii ruchu na podstawie liczby osi obliczeniowych na dobę na pas obliczeniowy wg wzoru:

$$L = N_1 \times T_1 + N_2 \times T_2 + N_3 \times T_3 = 840 \times 0,109 + 168 \times 1,95 + 120 \times 0,594 = 492$$

Uwzględniając wzrost natężenia ruchu w dziesiątym roku po oddaniu drogi po przebudowie, przyjęto wg tab. nr 1, kategorię ruchu KR4.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej Nr 430 z dnia 02.03.1999 r. (Dz.U. Nr 43 z dn. 14.05.1999 r.) przyjęto wg p. 5.3.4. następującą wyjściową konstrukcję nawierzchni:

5 cm	–	warstwa ścieralna z betonu asfaltowego
8 cm	–	warstwa wiążąca z betonu asfaltowego
10 cm	–	podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego
20 cm	–	podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego
43 cm	–	RAZEM

Wzmocnienie podłoża wg pkt. 5.2.1.2. warstwą grubości 15 cm z gruntu stabilizowanego cementem. Zamiana gruntu stabilizowanego cementem na równoważną pod względem nośności warstwę kruszywa łamanego

$$15 \times \frac{2,0}{1,67} = 18 \text{ cm}$$

Z warunków mrozoodporności podłoża nawierzchni (pkt. 8) wynika, że minimalna grubość nawierzchni dla obciążenia ruchem kategorii KR4 oraz dla podłoża G4 wynosi $0,75 \times 1,2 = 0,90 \text{ m}$.

Przyjęto następującą ostateczną grubość konstrukcji nawierzchni jezdni:

5 cm	–	warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm
8 cm	–	warstwa wiążąca z betonu asfaltowego 0/20 mm
10 cm	–	warstwa podbudowy zasadnicza z betonu asfaltowego 0/25 mm
20 cm	–	górna warstwa podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego
32 cm	–	dolna warstwa podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego
15 cm	–	warstwa odcinająca z piasku drobnoziarnistego
90 cm	–	dla drogi wojewódzkiej

Dla drogi powiatowej w rejonie włączenia do drogi wojewódzkiej utrzymano grubość konstrukcji 90 cm, podobnie jak dla drogi bez nazwy prowadzącej ruch o dużym obciążeniu wynikającym z zaopatrzeniem supermarketów, dojazdem do stacji benzynowej i restauracji.

Nawierzchnię zatok przystanków autobusowych – przyjęto wyjściową konstrukcję wg pkt. 5.4.3c tj.:

22 cm	–	warstwa ścieralna z betonu cementowego B40
20 cm	–	podbudowa zasadnicza z chudego betonu cementowego
42 cm		

Zamiana chudego betonu na równoważną pod względem nośności warstwę kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:

$$20 \times \frac{1,66}{1,18} = 28 \text{ cm}$$

Uwzględniając spełnienie warunku mrozoodporności podłoża określającego grubość konstrukcji $h = 0,8 \times 1,2 = 0,96$ cm, ustalono ostateczną grubość konstrukcji.

22 cm	–	warstwa ścieralna z betonu B40
25 cm	–	warstwa górna podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 mm
34 cm	–	warstwa dolna podbudowy z kruszywa łamanego 0/63 mm
15 cm	–	warstwa filtracyjna z piasku średnioziarnistego
96 cm	–	RAZEM

Warunek mrozoodporności $0,8 \times 1,2 = 0,96$

SPIS RYSUNKÓW do projektu budowlanego robót drogowych

D-3	Plan sytuacyjny robót drogowych	sk. 1:500
D-4	Przekroje typowe konstrukcyjne	sk. 1:50, 1:25
D-5	Przekroje podłużne	sk. 1:50/500
D-6	Przekroje poprzeczne cz. 1	sk. 1:100
D-7	Przekroje poprzeczne cz. 2	sk. 1:100
D-8	Projekt sytuacyjny zbiorczy	sk. 1:500