

Spis treści

I. Część opisowa

1. Opis koncepcji układu drogowego

II. Część rysunkowa

- | | | |
|--|-----------------|----------|
| 1. Sytuacja, część 1/1 | w skali 1:1000, | rys. 1/1 |
| 2. Sytuacja, część 1/2 | w skali 1:1000, | rys. 1/2 |
| 3. Sytuacja Wariant 2, część 1/3 | w skali 1:1000, | rys. 1/3 |
| 4. Sytuacja Wariant 2, część 1/4 | w skali 1:1000, | rys. 1/4 |
| 5. Przekrój podłużny | w skali 1:1000, | rys. 2 |
| 6. Przekroje charakterystyczne przez drogę | w skali 1:50 | rys. 3/1 |
| 7. Przekroje charakterystyczne przez potok | w skali 1:50 | rys. 3/2 |

Opis do koncepcji:

Budowa zachodniej obwodnicy Podłęża – połączenie niepołomickiej strefy inwestycyjnej z siecią dróg międzynarodowych.

1. Podstawa i zakres opracowania

Wielobranżowa koncepcja projektowa dla budowy zachodniej obwodnicy Podłęża została opracowana na zlecenie Gminy Niepołomice.

W zakres inwestycji wchodzi wykonanie:

- Uzyskanie map zasadniczych z zasobów Starostwa Powiatowego w Wieliczce;
- Opracowanie opinii geotechnicznej;
- Koncepcja przebiegu zachodniej obwodnicy Podłęża;
- Koncepcja obiektów inżynierskich;
- Koncepcja rozwiązań kolizji branżowych.

Projektowana obwodnica ma na celu połączenie Niepołomickiej Strefy Inwestycyjnej z siecią dróg międzynarodowych.

Konieczność realizacji projektu wynika z dynamicznie rozwijającym się terenem strefy w Niepołomicach oraz bardzo dużego obciążenia ruchem ciężarowym (intensywna eksploatacja dróg lokalnych, drogi wojewódzkiej 964 i drogi krajowej 75), które powoduje degradację nawierzchni dróg, pękanie ścian budynków położonych w sąsiedztwie dróg, zagrożenie dla ruchu pieszego i rowerowego oraz utrudnia płynność ruchu.

Głównym celem inwestycji strategicznej jest tworzenie nowoczesnego systemu transportowego efektywnie zaspokajającego potrzeby rozwoju gospodarczego oraz adekwatnego do potrzeb mobilnego społeczeństwa, poprzez rozwój infrastruktury transportowej sprzyjającej konkurencyjności gospodarczej i spójności przestrzennej regionu, przyczyniającej się do ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko.

2. Stan istniejący

Pod względem administracyjnym teren badań leży w województwie małopolskim, w powiecie Wielicki, gminie Niepołomice w miejscowości Podłęże. Teren badań leży na północny wschód od miasta Krakowa. W najbliższej okolicy terenu badań znajdują się domy jednorodzinne, pola uprawne, nieużytki rolne oraz działki budowlane.

W najbliższej okolicy przepływają dwa ciekі wodne: Zakrzówek (Bogusława) oraz Podłężanka. Układ drogowy oparty jest o sieć dróg lokalnych, drogę wojewódzką 964 (ul. Wielicka) oraz drogę krajową 75. Obwodnica będzie przecinała magistralę kolejową Kraków – Medyka.

Istniejące rzędne terenu inwestycji wahają się od 204,00m nrm do 194,70m nrm.

3. Warunki gruntowo-wodne

Na potrzeby koncepcji opracowano opinię geotechniczną określającą warunki gruntowo – wodne. Warunki geotechniczne określono na podstawie osiemnastu otworów geotechnicznych wykonanych do głębokości 3,0 – 5,0m ppt. oraz 4 otwory pod projektowane obiekty o głębokości 10m.

W rozpoznanej strefie występują osady pokrywy czwartorzędowej, wykształcone jako pyły, pyły z pogranicza glin pylastych, pyły z przewarstwieniami gliny pylastej, pyły z przewarstwieniami piasku drobnego, gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe z domieszką piasku drobnego, gliny pylaste z pogranicza pyłu, gliny pylaste z domieszką piasku drobnego, gliny pylaste, gliny pylaste z pogranicza pyłu, piaski drobne, piaski drobne z przewarstwieniami pyłu, piaski drobne z przewarstwieniami piasku gliniastego, piaski drobne z domieszką żwiru, piaski drobne z pogranicza piasku średniego, gliny piaszczyste z pogranicza piasków gliniastych, pyły piaszczyste oraz namuły gliniaste.

Do głębokości rozpoznania terenu tj. 5,0m ppt. nawiercono zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym na głębokości: 2,1m do 4,5m ppt.

W otworach pod obiekty – w 3 nawiercono zwierciadło wody na głębokości od 2,3m do 2,7m ppt.

Na podstawie przeprowadzonych badań geologicznych do głębokości rozpoznania tj. 5,0m ppt. nie zaobserwowano czynnych, niekorzystnych zjawisk i procesów geologicznych destabilizujących podłoże gruntowe.

4. Stan projektowany

4.1. Parametry techniczne i skala przedsięwzięcia

- Klasa drogi G,
- Przekrój 2 x 3,5 m plus obustronne pobocze gruntowe o szerokości 1,25m,
- prędkość projektowa $V_p=60$ km/h,
- prędkość miarodajna $V_p=80$ km/h,
- bariery drogowe w km 0+822,43 – 1+842.81.

4.2. Koncepcja drogowa zachodniej obwodnicy Podłęża

4.2.1. Rozwiązanie sytuacyjne

Budowa zachodniej obwodnicy Podłęża ma na celu połączenie Niepołomickiej Strefy Inwestycyjnej z siecią dróg międzynarodowych. Jest to budowa odcinka między węzłem autostrady A4 a Niepołomicką Strefą Inwestycyjną.

Zaproponowano obwodnicę jednopasową o szerokości 2 x 3,5m plus obustronne pobocze gruntowe 1,25m. Obwodnica będzie biegła w nasypie z obustronnymi rowami.

Planowana jest budowa obwodnicy od ronda przy projektowanym węźle na autostradzie A4. Początek obwodnicy przyjęto w km 0+042.61. Obwodnica początkowo biegnie w łuku w celu odbicia od autostrady a następnie przebiega w kierunku północnym. W km ok. 0+260.00 po wschodniej stronie planowanej drogi zaprojektowano zjazd oraz dodatkowy pas manewrowy w postaci klina. Ze zjazdu poprowadzono drogę serwisową obsługującą tereny przyległe (w km 0+043.77 – 0+257.50) . Na zjeździe został wprowadzony nakaz jazdy w prawo oraz zaprojektowano wyspę segregacyjną. Po zachodniej stronie planowanej obwodnicy zaprojektowano droga serwisowa w km ok. 0+244.00 – 0+351.00. Następnie droga przekracza potok Zakrzówek (Bogusława) i dalej biegnie wzdłuż jego brzegów do miejscowości Rudzice. Obiekt mostowy na potoku został zaprojektowany o długości ok. 44m w km 0+382 – 0+426. Obwodnica dochodzi do miejscowości Rudzice, gdzie w km 0+697.44 zostało zaprojektowane skrzyżowanie skanalizowane. Dodatkowe pasy do lewoskrętów posiadają długość 115m i 105m oraz szerokość 3.5m. W celu zapewnienia obsługi terenu przyległego zaprojektowano drogi serwisowe z istniejącej drogi w rejonie skrzyżowania w km 0+697.44, w kierunku południowym w km ok. 0+406.00 – 0+681.30 oraz w kierunku północnym w km ok. 0+688.10 – 0+901.50. Dalej droga biegnie wzdłuż terenów PKP w odległości zapewniającej zastosowanie normatywnych skarp 1:1,5. Następnie droga wznosi się w

celu przejścia nad magistralą kolejową w km ok. 1+049.05 – 1+194.75 oraz odbija równolegle do istniejącej łącznicy kolejowej w kierunku wschodnim. W km ok. 1+200.00 – 1+352.00 po wschodniej stronie drogi zaprojektowano drogę serwisową. Następnie planowana droga biegnie równolegle do rzeki Podłężanka oraz przekracza rzekę w km około 1+726.75.

Projektowana obwodnica włącza się w łuku w istniejącą Południową Obwodnicę Niepołomickiej Strefy Inwestycyjnej – ul. Kwiatkowskiego w km 2+145.55.

W ramach projektowanej drogi przewidziano przełożenie potoku Bogusława na dwóch odcinkach:

- w rejonie obiektu na potoku o długości ok. 75m,
- w rejonie skrzyżowania skanalizowanego na wsi Rudzice o długości ok. 95m.

Dla wariantu alternatywnego zaprojektowano łuk o promieniu 250 na odcinku pomiędzy rondami. Drogi serwisowe, zjazdy, obiekty zostały dostosowane do tego wariantu.

4.2.2. Rozwiązanie wysokościowe

Niweleta ulicy została dowiązana na początku do projektowanego węzła zaś na końcu zakresu do odrębnego opracowania. Dla Obwodnicy wykonano wzdłuż osi przekrój podłużny A – B. Na odcinkach prostych zaprojektowano przekrój daszkowy o pochyleniu poprzecznym wynoszącym 2,0%, na łukach zaprojektowano przechyłki 5% i 6%.

Na początkowym odcinku spadek wynosi 1.5%. Spadki podłużne na całym odcinku drogi wynoszą 0.3-3.8% i wyokrąglone są łukami pionowymi o wartościach 1500m, 2000m, 300m, 4500m, 5100 m lub 5000m, natomiast w miejscu przekroczenia magistrali kolejowej spadki po obu stronach wynoszą 4.0% oraz 6% i wyokrąglone są łukiem pionowym o wartości 5100m.

4.2.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcję nawierzchni jezdni obwodnicy przyjęto dla ruchu KR5 i G3. Układanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni powinno być poprzedzone sprawdzeniem nośności podłoża. W przypadku stwierdzenia słabego podłoża gruntowego należy go

doprowadzić do grupy nośności G1. Wtórny moduł odkształcenia powinien wynosić $E2 \geq 120 \text{ MPa}$.

1 - Konstrukcja nawierzchni obwodnicy:

4 cm	-warstwa ścierna z mieszanki mineralno-asfaltowej;
8 cm	-warstwa wiążąca z betonu asfaltowego;
12 cm	-warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego;
20 cm	-warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem $C_{90/3}$;
35 cm	-podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej o $\text{CBR} \geq 60\%$;
25 cm	-warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego (naturalnego lub antropogenicznego) o $\text{CBR} \geq 20\%$;

104 cm RAZEM

2 - Nawierzchnia chodników i wysp dzielących:

8 cm	-kostka betonowa;
3 cm	-podsypka cementowo-piaskowa;
35 cm	-podbudowa z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 mm;

46 cm RAZEM

Pobocza – nawierzchnia ulepszona z kruszywa grubości 15cm.

4.2.4. Odwodnienie

Odwodnienie ulicy zostało zaprojektowane jako powierzchniowe poprzez nadanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych z odprowadzeniem wody do projektowanych rowów po obydwu stronach drogi.

Ścieki deszczowe stanowią wody z opadów atmosferycznych, spływające po powierzchni terenu. Zanieczyszczenia pochodzą z zebranych z nawierzchni dróg i placów: ziemi, piasku, papierów, zmiotek, nawozu organicznego itp. Najbardziej zanieczyszczona jest pierwsza fala ścieków, spływająca w ciągu pierwszych 10-15 minut trwania deszczu.

Z uwagi na charakter inwestycji wody opadowe przed odprowadzeniem do potoków zostaną podczyszczone w studniach osadnikowych z regulatorem przepływu i/lub w osadnikach.

Osadniki to urządzenia służące do podczyszczania ścieków z łatwo opadającą zawiesiną o gęstości większej niż 1kg/dm^3 . Osadnik będzie zasilany dopływem grawitacyjnym. Osadnik spowalnia przepływ i magazynuje osad. Zawiesina ogólna i zanieczyszczenia stałe zatrzymywane są w osadniku dzięki wykorzystaniu zjawiska sedymentacji. Tu następuje rozdział dwóch faz: ścieków i zawieszonych w nich cząstek o gęstości większej niż gęstość wody.

Osady ściekowe będą wywożone przez firmy, z którymi użytkownik podpisze stosowną umowę. Gromadzące się w osadnikach osady winny być systematycznie usuwane w miarę ich gromadzenia się.

W celu zabezpieczenia środowiska naturalnego przed ujemnym wpływem powstających w pasie drogowym opadów należy:

w okresie letnim:

- prowadzić regularne oczyszczanie nawierzchni jezdni i chodników,

w okresie zimowym:

- przestrzegać, aby części przykrawężnikowe jezdni były dokładnie oczyszczone ze śniegu i lodu, tak aby zapewniony był swobodny spływ z jezdni wody powstającej z topniejącego śniegu i lodu,
- ściśle przestrzegać jednorazowych dawek rozsypywania na jezdni środków chemicznych,
- przestrzegać zasięgu rozrzutu środków chemicznych,
- nie używać środków chemicznych do topnienia śniegu na jezdni jako samoistnego usuwania śniegu,
- nie składować śniegu z zawartością środków chemicznych na terenach zielonych,
- nie dopuszczać do powstawania błota śnieżnego na jezdni,
- nie dopuszczać do składowania środków chemicznych na chodnikach.

Podstawowy warunek prawidłowego działania systemu kanalizacji stanowi utrzymanie należytej czystości obiektów i dróg, niezwłoczne usuwanie powstałych zanieczyszczeń. W trakcie eksploatacji należy zwrócić szczególną uwagę na drożność ciągów kanalizacyjnych i okresowe czyszczenie części osadniczych.

Przyjęto, iż zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 roku Nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami) – według § 101 ust.2 wymiary urządzeń odwadniających drogę

ustala się na podstawie deszczu miarodajnego, określonego przy prawdopodobieństwie p pojawienia się opadów, przy czym prawdopodobieństwo to wynosi:

$p=50\%$ - na drodze klasy G lub Z,

q – natężenie deszczu: $218,1 \text{ dm}^3/(\text{s} \times \text{ha})$

Maksymalny spływ wód deszczowych z powierzchni utwardzonych analizowanej inwestycji wyniesie:

- dla jezdni bitumicznych: $Q = 2,0445 \text{ ha} \times 0,9 \times 218,1 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha} = 401,315 \text{ dm}^3/\text{s}$
- dla jezdni dróg serwisowych i poboczy: $Q = 0,7746 \text{ ha} \times 0,8 \times 218,1 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha} = 135,150 \text{ dm}^3/\text{s}$
- dla chodników: $Q = 0,0557 \text{ ha} \times 0,6 \times 218,1 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha} = 7,289 \text{ dm}^3/\text{s}$

Roczna objętość odpływu wód opadowych z powierzchni utwardzonych analizowanej inwestycji wyniesie:

- dla jezdni bitumicznych: $Q = 20445 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ m} \times 0,9 = 16560 \text{ m}^3/\text{rok}$
- dla jezdni dróg serwisowych: $Q = 7746 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ m} \times 0,8 = 5577,12 \text{ m}^3/\text{rok}$
- dla chodników: $Q = 557 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ m} \times 0,6 = 300,78 \text{ m}^3/\text{rok}$

Obliczenia stężeń zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych:

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 roku poz. 1800) – wody opadowe ujęte w szczelne systemy kanalizacji, otwarte lub zamknięte, pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

Obliczenia ilości ładunków dokonano w oparciu o „Wytyczne prognozowania stężenia zawiesin ogólnych i węglowodorów ropopochodnych w ściekach z dróg krajowych” opracowane na podstawie wyników badań zanieczyszczeń w ściekach opadowych wykonanych przez Oddziały Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w roku 2006.

Z przeprowadzonych na potrzeby sporządzenia „Wytycznych...” badań jednoznacznie wynika, że zawartość w ściekach opadowych pochodzących z drogi

zawiesin ogólnych i węglowodorów ropopochodnych zależna jest głównie od natężenia ruchu pojazdów po drodze. Dopuszczalna zawartość zawiesiny ogólnej – na podstawie przeprowadzonych analiz – zostaje przekroczona przy natężeniu ruchu przekraczającym 11 000 pojazdów na dobę. Zależności między natężeniem pojazdów na drodze, a stężeniem węglowodorów ropopochodnych w ściekach odprowadzanych z powierzchni drogi nie udało się ustalić. Przeprowadzone badania prób wód opadowych z dróg krajowych wskazały jednak, że stężenie tych zanieczyszczeń nie przekroczyło dopuszczalnej wartości (15 mg/l). W większości wypadków (79% prób) stężenie węglowodorów ropopochodnych było poniżej granicy oznaczalności. Niemniej w przytoczonej publikacji uznano za niezbędne stosowanie urządzeń zatrzymujących węglowodory ropopochodne na terenach występowania szczególnie wrażliwych na zanieczyszczenie odbiorników ścieków.

Stężenie zawiesiny ogólnej w wodach deszczowych odprowadzanych z powierzchni przedmiotowego układu drogowego obliczono stosując wzór:

$$S_{zo}=0,718Q^{0,529} \text{ [mg/l]}$$

gdzie:

S_{zo} – stężenie zawiesiny ogólnej w ściekach [mg/l],

Q – dobowe natężenie ruchu pojazdów [P/d].

Stężenie zawiesiny ogólnej w wodach deszczowych odprowadzanych z powierzchni przedmiotowej drogi wyniesie, zatem:

Tabela 1. Stężenia zawiesiny w ściekach.

Wariant bez wykonania węzła na autostradzie.

Rok	Natężenie ruchu (SDR)	Stężenie zawiesin [mg/l]
2025	6850	76,77
2035	8710	87,18

Tabela 2. Stężenia zawiesiny w ściekach.

Wariant z wykonanym węzłem na autostradzie.

Rok	Natężenie ruchu (SDR)	Stężenie zawiesin [mg/l]
2025	8400	85,52
2035	10890	98,11

Jak wynika z powyższych informacji wody opadowe nie będą zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych. Nie opracowano wzoru obliczeniowego dla węglowodorów ropopochodnych, natomiast jak

podaje publikacja GDDKiA stężenie węglowodorów ropopochodnych nie przekroczy wartości progowej 15 mg/l a nawet jest znacznie poniżej tej wartości.

Odwodnienie obwodnicy będzie realizowane poprzez rowy otwarte, za wyjątkiem kanalizacji deszczowej w rejonie skrzyżowania w km 0+700 oraz w miejscu przekroczenia rowów przez wały przeciwpowodziowe (ujście do potoku Podłężanka). Odbiornikami wód opadowych z obwodnicy będą istniejące rowy i ciek: potok Bogusława i Podłężanka.

Jako działanie prewencyjne (nie wynikające z powyższych obliczeń) wskazuje się jednak, na zastosowanie przed wylotami do odbiorników naturalnych wód płynących urządzeń podczyszczających (osadników). Przewiduje się zastosowanie takich urządzeń przed wylotami do potoku Bogusława oraz Podłężanki.

5. Uwagi końcowe

- ✚ Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
- ✚ Projekt wykonano w oparciu o Dz. U. Nr 43 z maja 1999 roku Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 r .
- ✚ Po wykorytowaniu, należy sprawdzić nośność podłoża, w przypadku braku nośności należy doprowadzić do wymaganej normowo nośności podłoża poprzez zastosowanie geosiatki lub poprzez wymianę gruntu i przegłębienie koryta. Powyższe należy skonsultować z uprawnionym geologiem i projektantem.
- ✚ Bezwzględnie przy wykonywaniu robót ziemnych nie wolno dopuścić do zawilgocenia podłoża w miejscach występowania gruntów pylastych.