



International Management Services Sp. z o.o.
31-104 Kraków, ul. Felicjanek 4/10
tel. (12) 431-00-77, fax. (12) 426-26-80
www.ims.biz.pl e-mail: office@ims.biz.pl

Inwestor:	Gmina Miejska Kraków pl. Wszystkich Świętych 3-4, 31-004 Kraków
Nazwa inwestycji:	Wstępne studium wykonalności połączenia tramwajowego – skrzyżowanie ul. Lipska/Saska – Rondo Dywizjonu 308
Lokalizacja inwestycji:	Odcinek od skrzyżowania ul. Kuklińskiego/Lipska/Saska do Ronda Dywizjonu 308 w Krakowie
Tom:	I.6 – Ocena wpływu analizowanych wariantów na środowisko

Kraków, listopad 2015 rok

Zespół autorski



Ul. Osada Ojców 38, 04-211 Warszawa

tel. +48 668 196 077

NIP: 831-145-79-70, REGON: 147093737

e-mail: biuro@asanga.pl, www.asanga.pl

Daniel Maranda

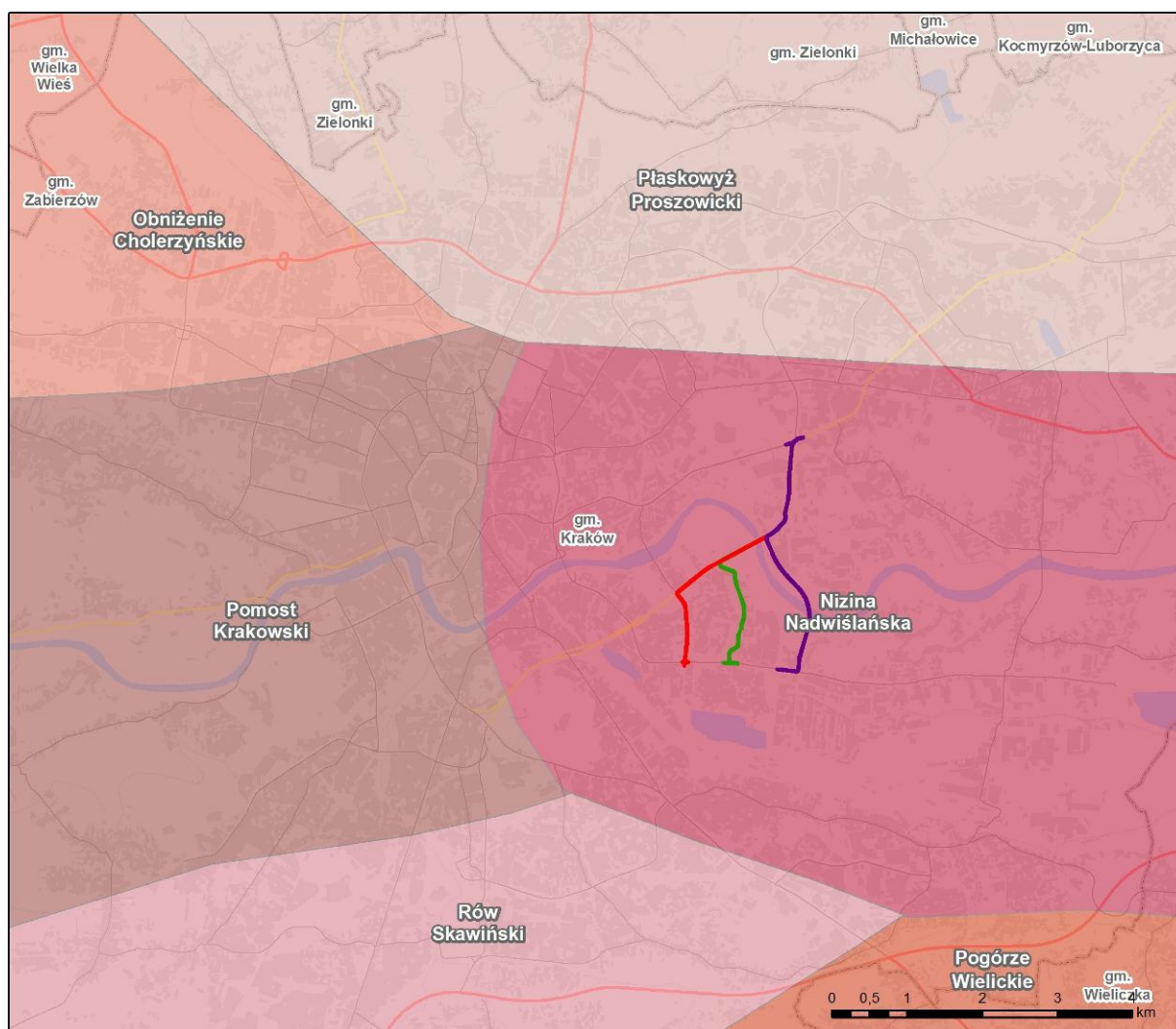
Spis treści:

1	Charakterystyka środowiska w rejonie inwestycji	4
1.1	Położenie geograficzne, morfologia terenu i krajobraz	4
1.2	Gleby	5
1.3	Warunki klimatyczne i stan powietrza atmosferycznego	6
1.4	Wody podziemne.....	8
1.5	Wody powierzchniowe.....	11
1.6	Przyroda ożywiona	13
1.7	Obszary chronione na mocy ustawy o ochronie przyrody	15
1.8	Obiekty chronione na mocy ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.	16
2	Ocena oddziaływania na środowisko	18
2.1	Oddziaływanie na powierzchnię ziemi.....	18
2.2	Oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne	18
2.3	Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne.....	19
2.4	Oddziaływanie na klimat akustyczny	19
2.5	Oddziaływanie na przyrodę ożywioną	21
2.6	Oddziaływanie na obszary objęte ochroną na mocy ustawy o ochronie przyrody ..	21
2.7	Oddziaływanie na obiekty chronione na mocy ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami	21
3	Działania minimalizujące	21
3.1	Ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb	21
3.2	Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych	22
3.3	Ochrona powietrza atmosferycznego	22
3.4	Ochrona klimatu akustycznego	22
3.5	Ochrona przyrody ożywionej	23
4	Porównanie wariantów	24

1 CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA W REJONIE INWESTYCJI

1.1 Położenie geograficzne, morfologia terenu i krajobraz

Analizowany teren inwestycji zlokalizowany jest w całości na terenie miasta Krakowa. Na większości swego przebiegu wszystkie warianty wykorzystują istniejące ciągi uliczne – tereny silnie zurbanizowane. Bardziej naturalnym fragmentem jest dolina rzeki Wisły.



Rysunek 1 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle regionalizacji fizycznogeograficznej

Według regionalizacji fizyczno-geograficznej Kondrackiego¹ analizowany obszar położony jest na obszarze prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym,

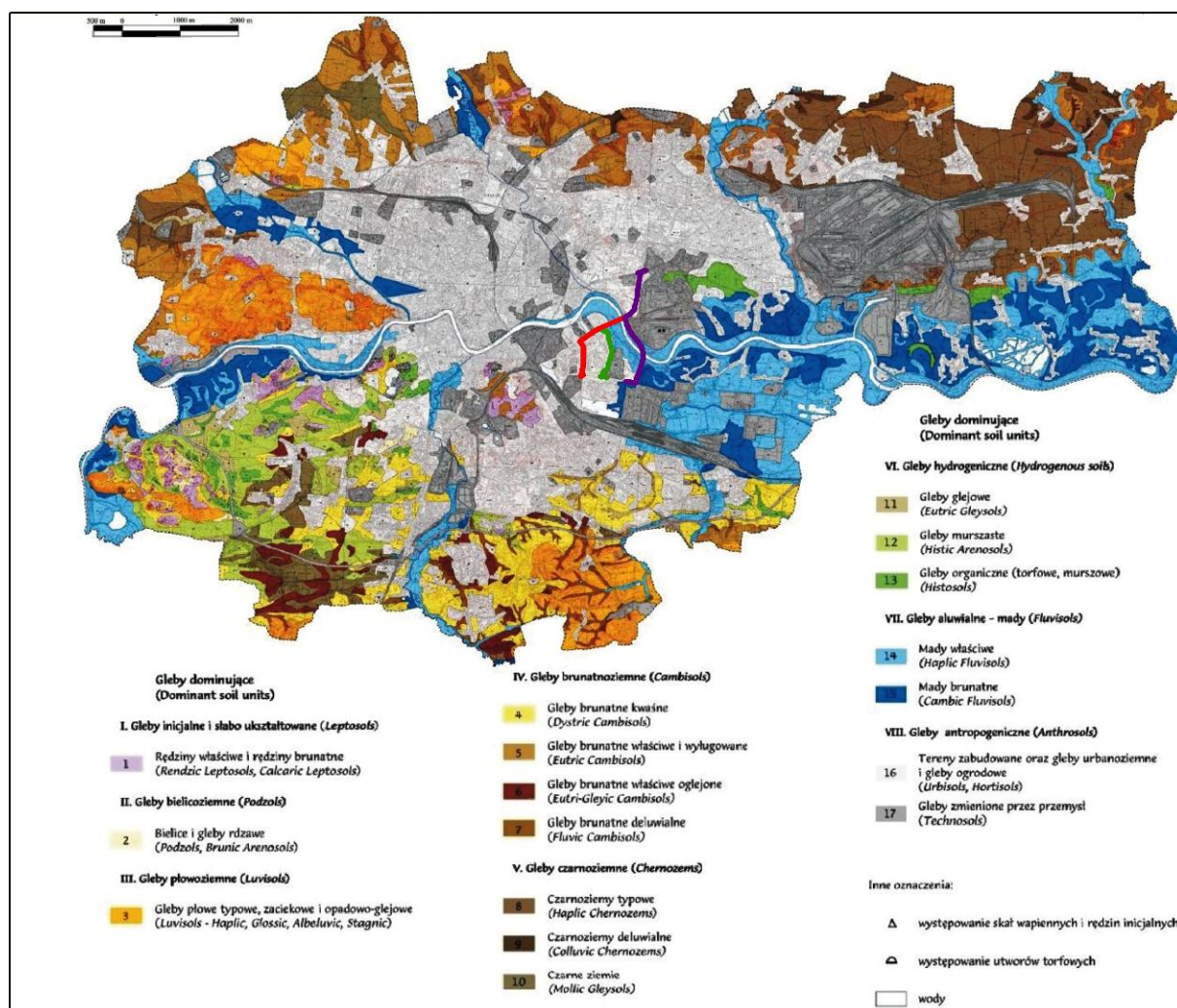
¹ Kondracki J., Geografia Polski, Mezuregiony fizyczno-geograficzne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994

podprowincji Podkarpacie Północne, makroregionie Brama Krakowska, mezoregionie Nizina Nadwiślańska (512.41).

Region jest szeroką doliną w górnym biegu Wisły, ciągnącą się od Krakowa po Zawichost. Region obejmuje również dolinę górnego Dunajca. Nizina Nadwiślańska składa się z trzech tarasów: tarasu zalewowego, wyższego tarasu piaszczystego (częściowo zwydmionego) oraz tarasu przykrytego lessem.

1.2 Gleby

Na analizowanym terenie nie występują gleby użytkowane rolniczo. Na przeważającej długości analizowanych wariantów występują jedynie grunty antropogenicznie przekształcone (trawniki, zieleńce), jedynie w dolinie Wisły występują gleby wytworzone naturalnie - mady².



Rysunek 2 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle mapy gleb Krakowa²

² Skiba S., Drewnik M., Szymański W., Żyła M., 2008. Mapa gleb Krakowa. Skala 1:20 000 (<http://www.gleby.geo.uj.edu.pl/mapy.html>)

Mady są glebami aluwialnymi, w których aktualnie zachodzą procesy namulania lub też stosunkowo niedawno procesy te zostały przerwane. W profilach tych gleb nie zaznaczyły się jeszcze cechy typologiczne gleb brunatnych lub czarnych ziem; są to więc gleby o słabo wykształconym profilu, z mniej lub bardziej zaznaczonym warstwowaniem. W dolnych częściach profilu występuje oglejenie. Odczyn mad jest zwykle obojętny lub lekko zasadowy. Ilość próchnicy w madach rzecznych lekkich stanowi zwykle ok. 1%, ale może dochodzić nawet do kilku procent w madach zwięźlejszych, o cięższym składzie granulometrycznym. Mady występują wąskimi pasami wzdłuż dużych rzek.

W sąsiedztwie analizowanego terenu (przy ul. Półłanki) w roku 2010 przeprowadzone zostały badania jakości gleb – jak wykazały badania³, nie stwierdzono przekroczeń standardów określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. z 2002, Nr 165, poz. 1359).

1.3 Warunki klimatyczne i stan powietrza atmosferycznego

Klimat Krakowa, poza czynnikami ogólnogeograficznymi i astronomicznymi, kształtowany jest w dużej mierze przez czynniki orograficzne i antropogeniczne⁴.

W Krakowie z dużą częstotliwością występują sytuacje synoptyczne i pogodowe, które:

- dostarczają nad obszar Krakowa zanieczyszczenia ze źródeł odległych, przede wszystkim z zachodu, południowego-zachodu i północnego zachodu, tj. z Górnego Śląska (łącznie te kierunki napływu mas powietrza obejmują 40% dni w roku),
- utrudniają dyspersję zanieczyszczeń emitowanych przez źródła lokalne i regionalne (częste występowanie sytuacji barycznych, o słabym mieszaniu powietrza – łącznie stanowią one 26% dni w roku, dla wielolecia 1993-2007).

Opady atmosferyczne są czynnikiem sprzyjającym wypłukiwaniu zanieczyszczeń z powietrza. Średnio w roku jest 177 dni z opadem, w tym 17 dni z opadem intensywnym. Jednocześnie trwające ponad 5 dni okresy bez opadów sprzyjają zwiększonej kumulacji zanieczyszczeń w powietrzu. Średnio w roku jest 14 takich okresów, o średniej długości około 8 dni. Okresy o największej długości notowano w październiku (26 dni bez opadu), styczniu (23 dni) oraz lutym i sierpniu (20 dni bez opadu).

Jedną z cech klimatu, wpływających na lokalne warunki aerosanitarnie, są wiatry, których kierunki silnie modyfikuje rzeźbą terenu, co w Krakowie nabiera szczególnego znaczenia. Dolina Wisły stanowi naturalny korytarz koncentrujący strumienie powietrza przepływające

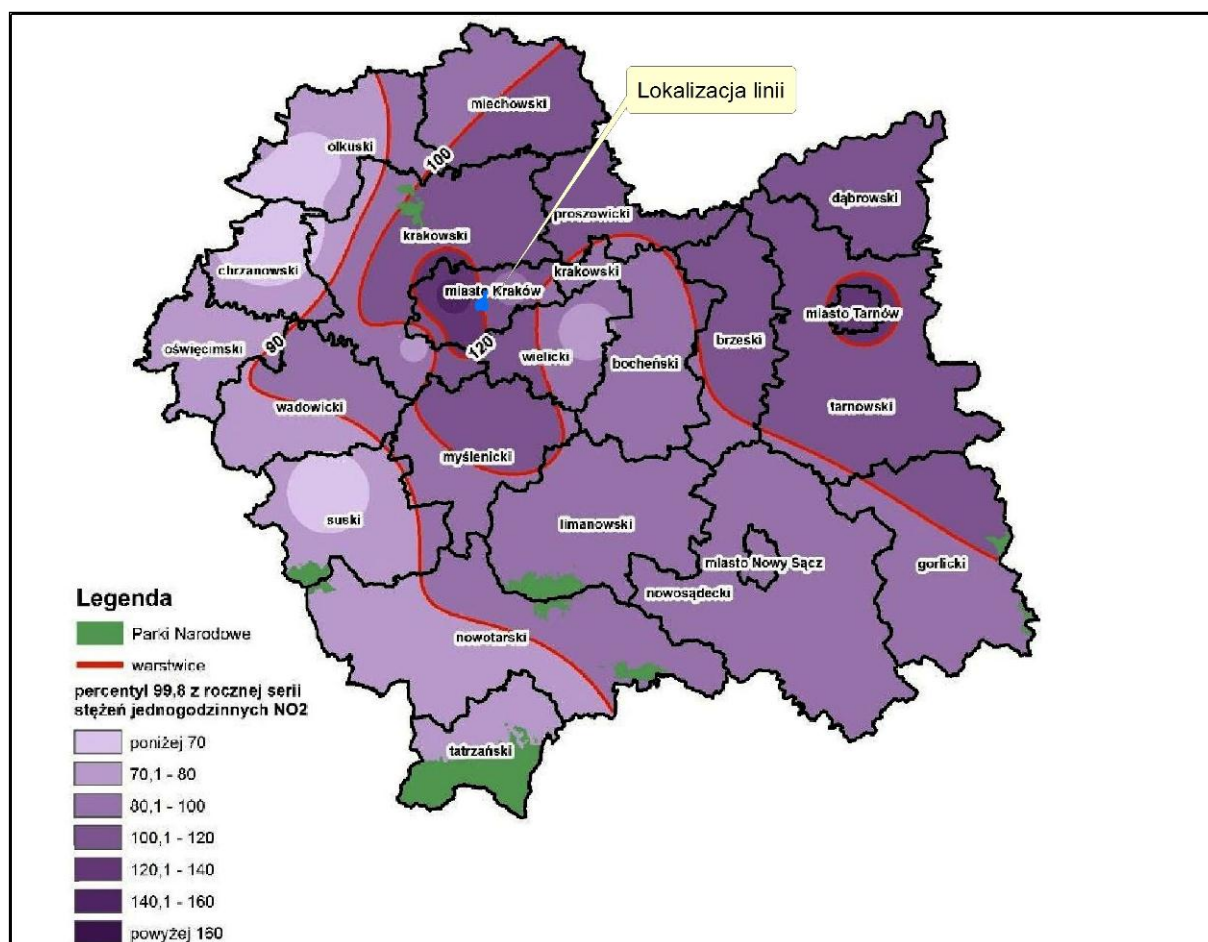
³ Raport pn.: „Badania jakości gleby i ziemi na terenie byłego Przedsiębiorstwa Robót Kolejowych (Baza Sprzętowo – Transportowa i Usługowa) przy ul. Półłanki w Krakowie (w obrębie działek nr 118, 120, 137/2, 138/4, 152/11, 152/12, 162/5 obr. 25 Podgórze, działki nr 84/1 obr. 104 Podgórze oraz północno-wschodniego fragmentu działki nr 1/18 obr. 54 Podgórze)”, GEOEKO Zespół usług Geologicznych i Ochrony Środowiska, Kraków, 2010

⁴ Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa, Załącznik do Uchwały Nr CXII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r.

nad miastem. Stąd dominujący udział w centrum miasta wiatrów zachodnich (około 30%) i wschodnich (15%). Jednocześnie cisze atmosferyczne, inwersje termiczne i mgły, powodują stagnację zanieczyszczonego powietrza nad miastem, trwającą aż przez 54% dni w roku.

Elementem klimatu pogarszającym stan sanitarny powietrza są mgły przygruntowe, którym sprzyja położenie znacznej części Krakowa w otoczonym wzniesieniami obniżeniu. Kropelki wody oraz drobiny zanieczyszczeń tworzą nad miastem warstwę smogu, szczególnie niebezpieczną dla zdrowia człowieka. W strefie podmiejskiej (Balice) pojawiają się one średnio przez około 13% dni w roku. W centralnych obszarach miasta mgły występują już przez średnio 27% dni w roku, a w okresie od października do lutego ich częstość przekracza nawet 40% dni w miesiącu.

Stan powietrza w aglomeracji Krakowa, jak wynika z badań WIOŚ, jest zły⁵. W zakresie zanieczyszczenia dwutlenkiem azotu i pyłem zawieszonym (PM10 i PM2,5) strefa ta została sklasyfikowana jako C – co oznacza konieczność podjęcia działań ochronnych.

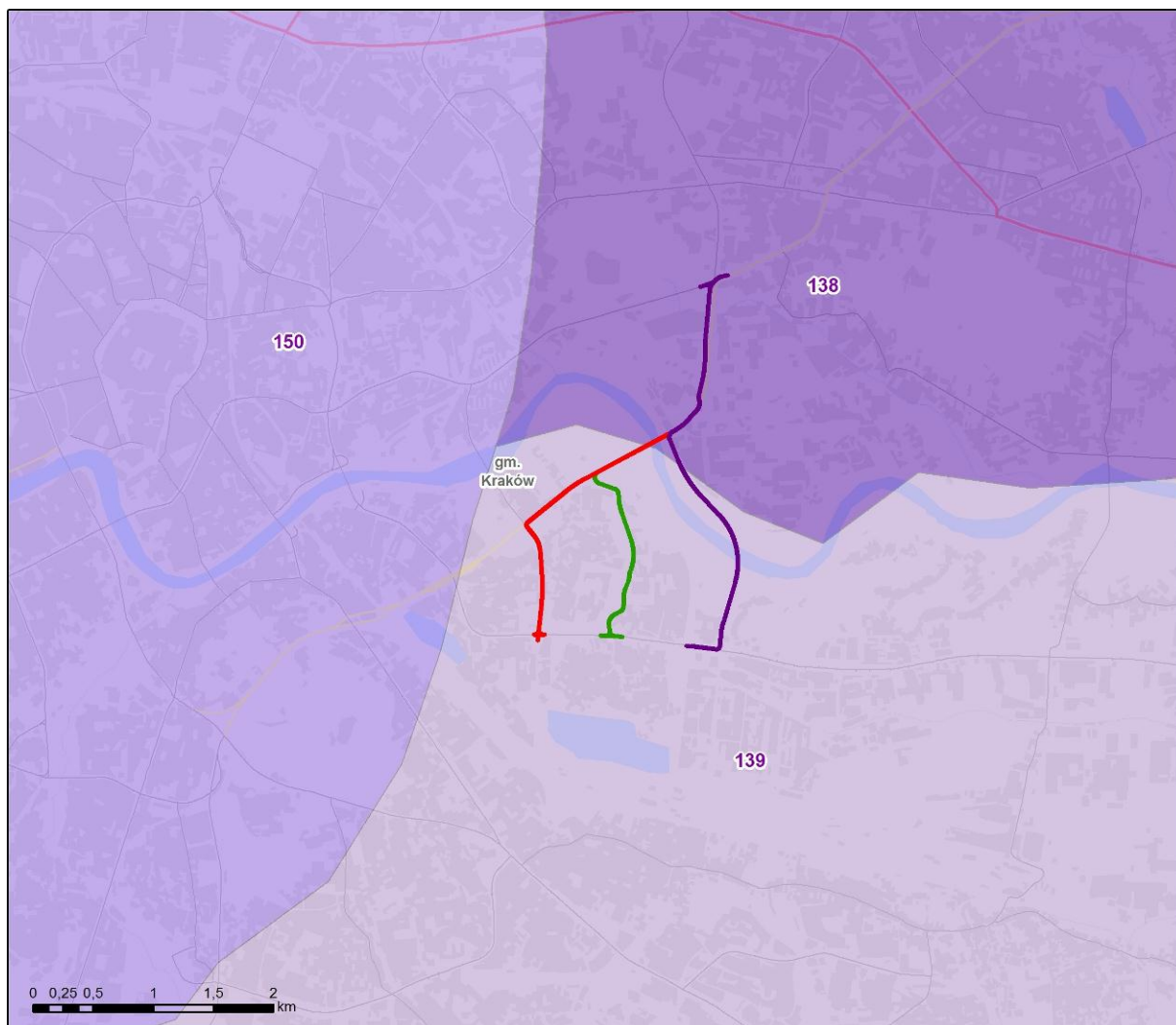


Rysunek 3 Położenie analizowanego przedsięwzięcia na tle mapy rozkładu wartości percentyla 99,8 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych NO₂⁴

⁵ Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2014 roku zgodnie z art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE, WIOŚ Kraków, kwiecień 2015

1.4 Wody podziemne

Analizowany teren zlokalizowany jest na obszarze Jednolitych Części Wód Podziemnych JCWPd nr 138 i nr 139.



Rysunek 4 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd)

JCWPd nr 138

Na przeważającym obszarze jednostki stwierdzono brak użytkowego poziomu wodonośnego, lokalnie wykształcony jest w obrębie utworów czwartorzędowych stanowiących osady dolin rzecznych, neogeński i w północno – zachodnim pasie górnokredowy (poza analizowanym terenem).

Czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest z piaskami i żwirami stref dolinnych rzek Nidzicy, Szreniawy czy Wisły. Występujące lokalnie pod lessami czwartorzędowe piaski i żwiry nie tworzą ciągłego i użytkowego poziomu wodonośnego. Poziom wodonośny w utworach dolinnych rzek wykształcony jest w utworach piaszczysto – pylastych lub piaszczysto – gliniastych. Strop warstwy wodonośnej zalega na głębokości od około 4,0 –

12,0 m p.p.t. Jej miąższość waha się 1,5 – 10,0 m; przeciętnie wynosi około 5 m. Zwierciadło wody przeważnie jest napięte. Czwartorzędowy poziom wodonośny związany z kompleksem żwirowo – piaszczystym pradoliny Wisły ma najważniejsze znaczenie użytkowe. Poziom ten jest zróżnicowany w pionie pod względem składu ziarnowego. Najgrubszy materiał występuje w dolnej części profilu. Wody podziemne mają charakter swobodny, tylko niekiedy występują pod niewielkim ciśnieniem. Czwartorzędowy poziom wodonośny zasilany jest bezpośrednio przez opady atmosferyczne. Duże znaczenie w zasilaniu przypisuje się dopływom Wisły, które oddają wody z wyżej położonych koryt w rozcięte stożki napływowe i utwory pradoliny Wisły. Naturalną bazą drenażową wód czwartorzędowych jest rzeka Wisła i jej dopływy.

JCWPD nr 139

Na obszarze JCWPD nr 139 wydzielono następujące poziomy wodonośne związane z utworami: czwartorzędowymi (m.in. doliny Wisły) oraz neogeńskimi.

Czwartorzędowy poziom wodonośny wykształcony jest głównie w dolinach rzecznych w postaci utworów żwirowo – piaszczystych w znacznym stopniu zaglinionych. Miąższość utworów czwartorzędowych wypełniających doliny rzeczne dochodzi do 10 m. Miąższość warstwy wodonośnej osiąga średnio około 6 – 7 m. W związku z brakiem własności retencyjnych w tych utworach, poziom wodonośny w sąsiedztwie rzek uzależniony jest ściśle od jej stanów.

Zgodnie z wynikami monitoringu publikowanego przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej⁶, stan ilościowy JCWPD nr 138 jest zły, zaś stan chemiczny – dobry. W przypadku JCWPD nr 139 zarówno stan ilościowy, jak i chemiczny oceniono jako dobry. Nie stwierdzono dla żadnej z ww. jednostek zagrożenia ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych.

Analizowane połączenie tramwajowe we wszystkich wariantach zlokalizowane są na obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych: GZWP nr 450 (ich lokalizację względem przedmiotowych zbiorników przedstawia poniższy rysunek).

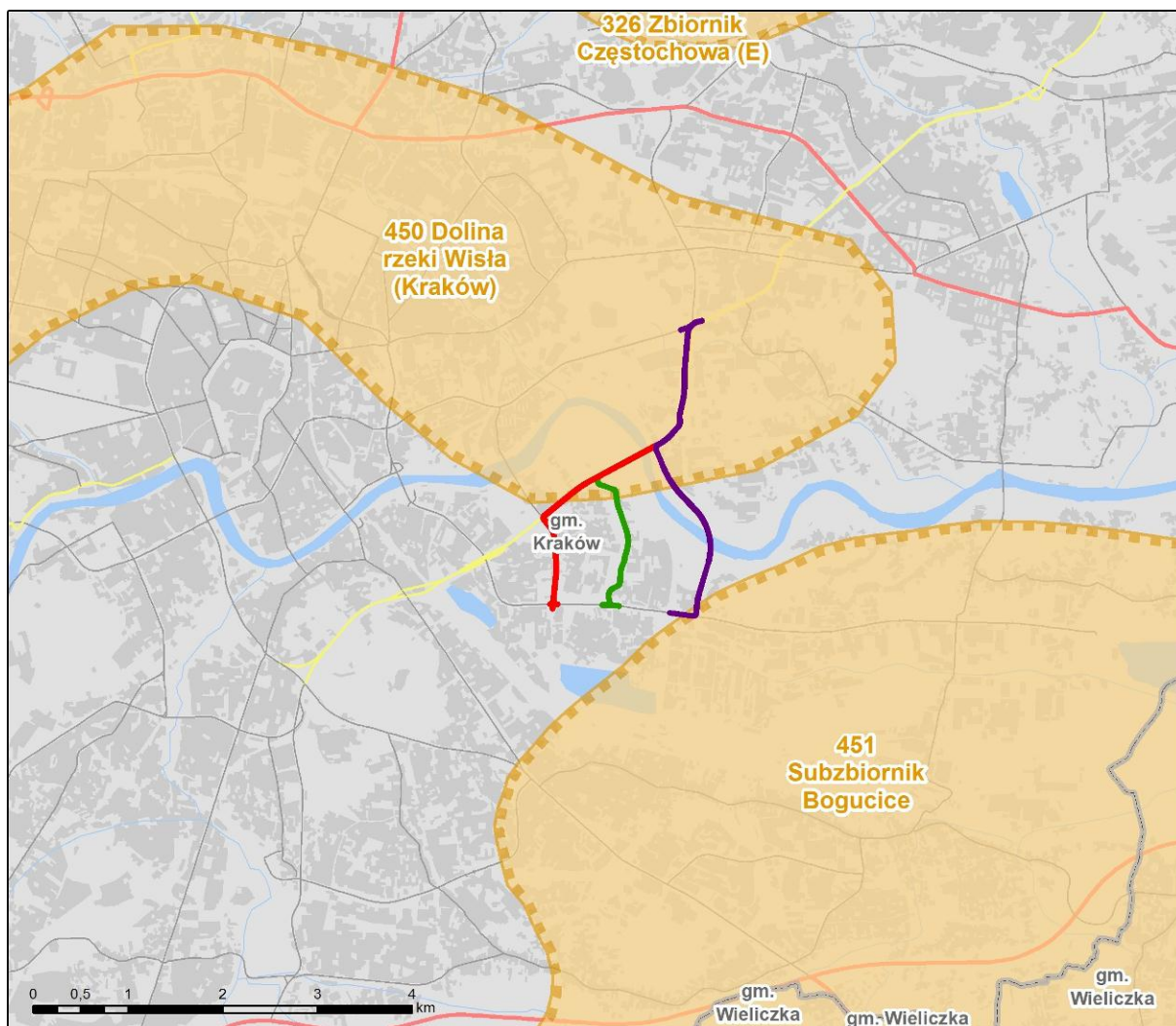
Dodatkowo wariant 1 na końcowym fragmencie wchodzi na teren Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Nr 451.

GZWP nr 450 Zbiornik Dolina Rzeki Wisły (Kraków)

Zbiornik związany jest z utworami czwartorzędowymi. Na terenie Krakowa znajdują się dwa jego fragmenty. Większy tworzy szerokie pasmo na linii Nowa Huta (część zachodnia) i Łąki Nowohuckie – Krowodrza – Olszanica. Drugi tworzy oddzielony od głównej części obszar obejmujący zachodnią część kombinatu hutniczego oraz przylegające do niego od wschodu i południowego – wschodu tereny, wraz ze składowiskiem przemysłowym. Wody charakteryzują się bardzo zróżnicowaną jakością. Generalnie są to wody o nieco gorszej jakości, wymagające procesu uzdatniania przed wykorzystaniem do celów konsumpcyjnych.

⁶ www.kzgw.gov.pl/files/file/Programy/PWSK/PWSK_zalacznik_1.xls

Zbiornikowi temu można przypisać poziom wodonośny plejstoceński (Q). Wykonanie dokumentacji hydrogeologicznej przewidziano na 2015 r.



Rysunek 5 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP)

Subzbiornik Bogucice – GZWP nr 451

Subzbiornik rozciąga się równoleżnikowo, obejmując swoim zasięgiem południowo-wschodnią część Krakowa (dzielnica Podgórze) oraz duże fragmenty gmin Wieliczka, Niepołomice, Kłaj. Jest to zbiornik związany z górną częścią miocenu, wykształcony w postaci kompleksu zawodnionych piasków bogucickich. Zbiornikowi temu można przypisać poziom wodonośny piętra trzeciorzędowego miocenijskiego (M). Spośród dwóch poziomów, horyzont na obszarze centralnej części subzbiornika, tj. od Bieżanowa do Niepołomic ma charakter artezyjski. Jakość wody z reguły odpowiada normie dla wód pitnych lub jest łatwa do uzdatnienia. Wieloletnia i intensywna eksploatacja zbiornika bogucickiego powoduje zmiany naturalnego układu ciśnień, warunków zasilania, a w konsekwencji może stanowić zagrożenie dla jakości wód eksploatowanych w rejonie Bieżanowa. Zasilanie poziomu wodonośnego piasków bogucickich pochodzi niemal wyłącznie z infiltracji opadów na

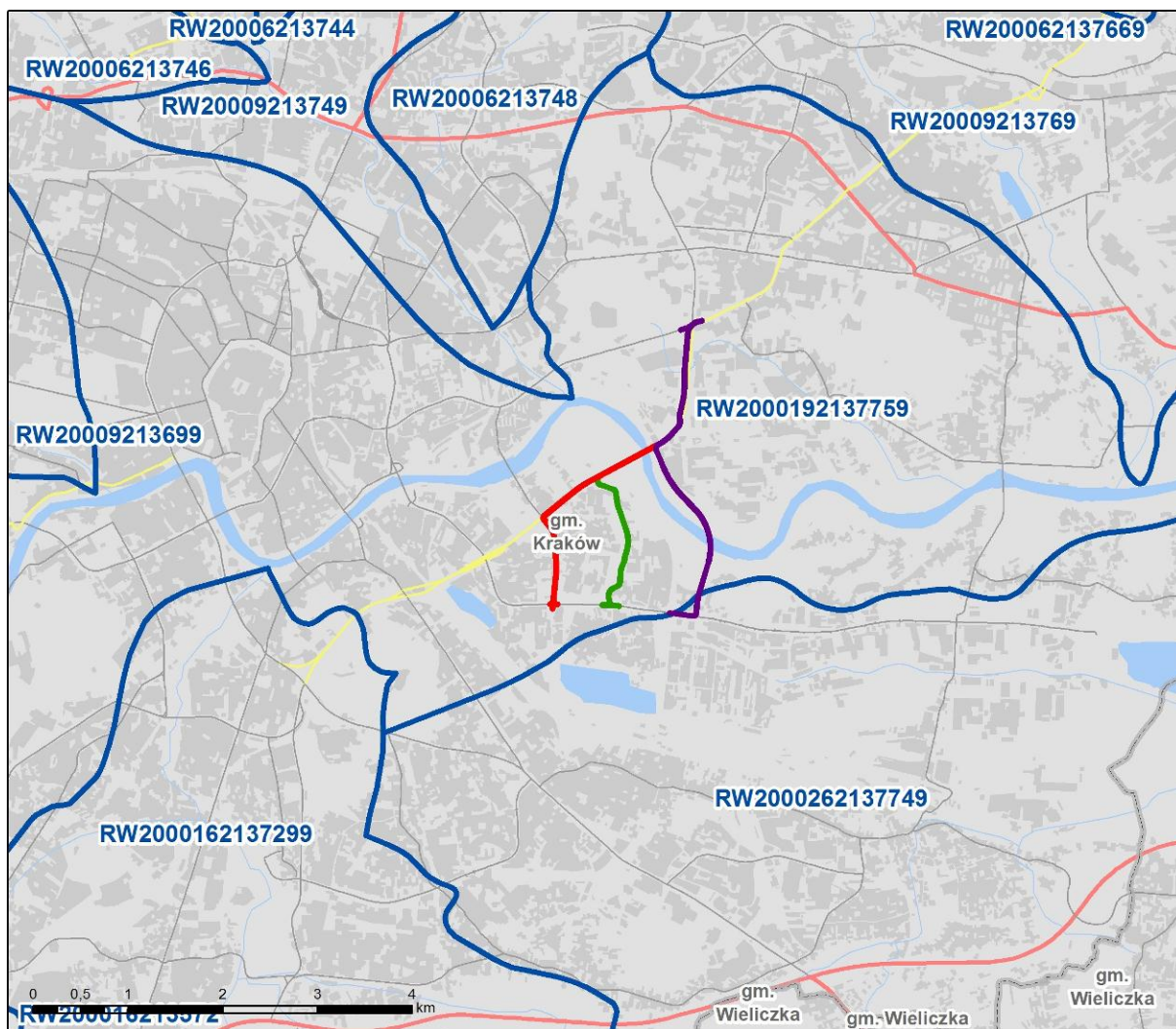
obszarze jego odkrytych i podczwartorzędowych wychodni, usytuowanych w południowej części subzbiornika. Jest to obszar wymagający ochrony. Ogniska zagrożeń o charakterze antropogenicznym wynikają z możliwości infiltracji do wód podziemnych skażeń i zanieczyszczeń pochodzących z powierzchni terenu. W szczególności dotyczą one odkrytych i słabo izolowanych wychodni piasków bogucickich. Obecnie trwają prace dokumentacyjne tego zbiornika i wyznaczenia granic terenów ochronnych.

1.5 Wody powierzchniowe

Główną oś sieci hydrograficznej Krakowa stanowi Wisła. Wisła jest rzeką tranzytową, o reżimie śnieżno-deszczowym, nawiązującym do rzek górskich i pogórskich. Występują dwa okresy wezbraniowe: wiosenny oraz jeden okres niżówek przypadający na miesiące jesienno-zimowe. Jakkolwiek średnie miesięczne przepływy (SSQ) w kwietniu są wyższe od lipcowych, to przepływy maksymalne (SNQ) są wyższe w lipcu. Zmiany średnich miesięcznych przepływów w roku hydrologicznym nawiązują do przebiegu opadów i topnienia pokrywy śnieżnej. Wisła odznacza się dużymi wahaniami poziomu zwierciadła wody i zmiennością przepływów⁷.

Wszystkie warianty położone są na terenie Jednolitej Części Wód Powierzchniowych PLRW2000192137759, zaś wariant 1 na końcowym fragmencie wkracza na teren Jednolitej Części Wód Powierzchniowych PLRW2000262137749.

⁷ Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa, Załącznik do Uchwały Nr CXII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r.



Rysunek 6 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP)

W tabeli poniżej przedstawiono ocenę ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych dla przedmiotowych JCWP – ocena ta została na podstawie pomiarów KZGW⁸ i nie uwzględnia w swoich wnioskach ocenianej w niniejszym opracowaniu inwestycji.

Tabela 1 .Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych JCWP, przez które przebiegają analizowane drogi wojewódzkie

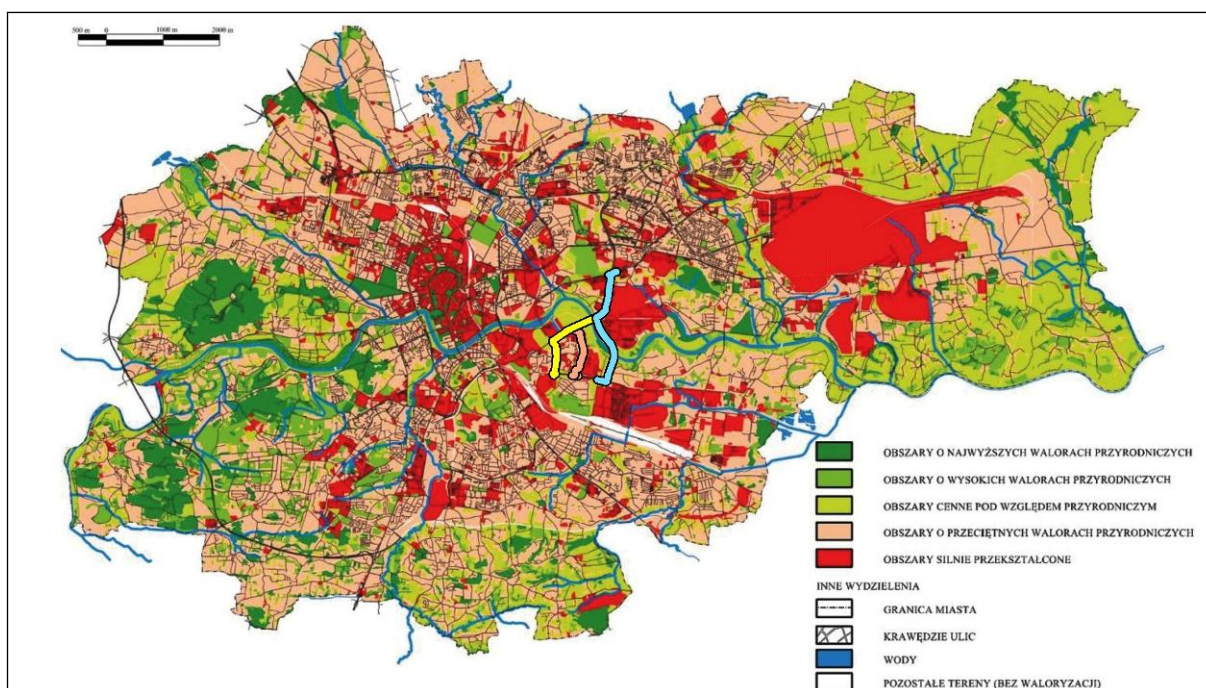
Jednolita Część Wód Powierzchniowych		Status	Ocena stanu	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych
Nazwa JCWP	Europejski kod JCWP			
Wisła od Skawinki do Podlężanki	PLRW2000192137759	silnie zmieniona część wód	zły	zagrożona
Serafa	PLRW2000262137749	silnie zmieniona część wód	zły	zagrożona

⁸ www.kzgw.gov.pl/files/file/Programy/PWSK/PWSK_zalacznik_1.xls

Dla JCWP Wisła od Skawinki do Podłężanki wydano derogację 4(4) – 3 ze względu na zasolenie i wpływ wód pokopalnianych. Dla JCWP Serafa również wydano derogację 4(5) – 1 ze względu na fakt, że stanowi ona bezpośredni odbiornik ścieków oczyszczonych dla miasta Krakowa, oczyszczalnia spełniająca parametry PUB 2 - obniżenie celów.

1.6 Przyroda ożywiona

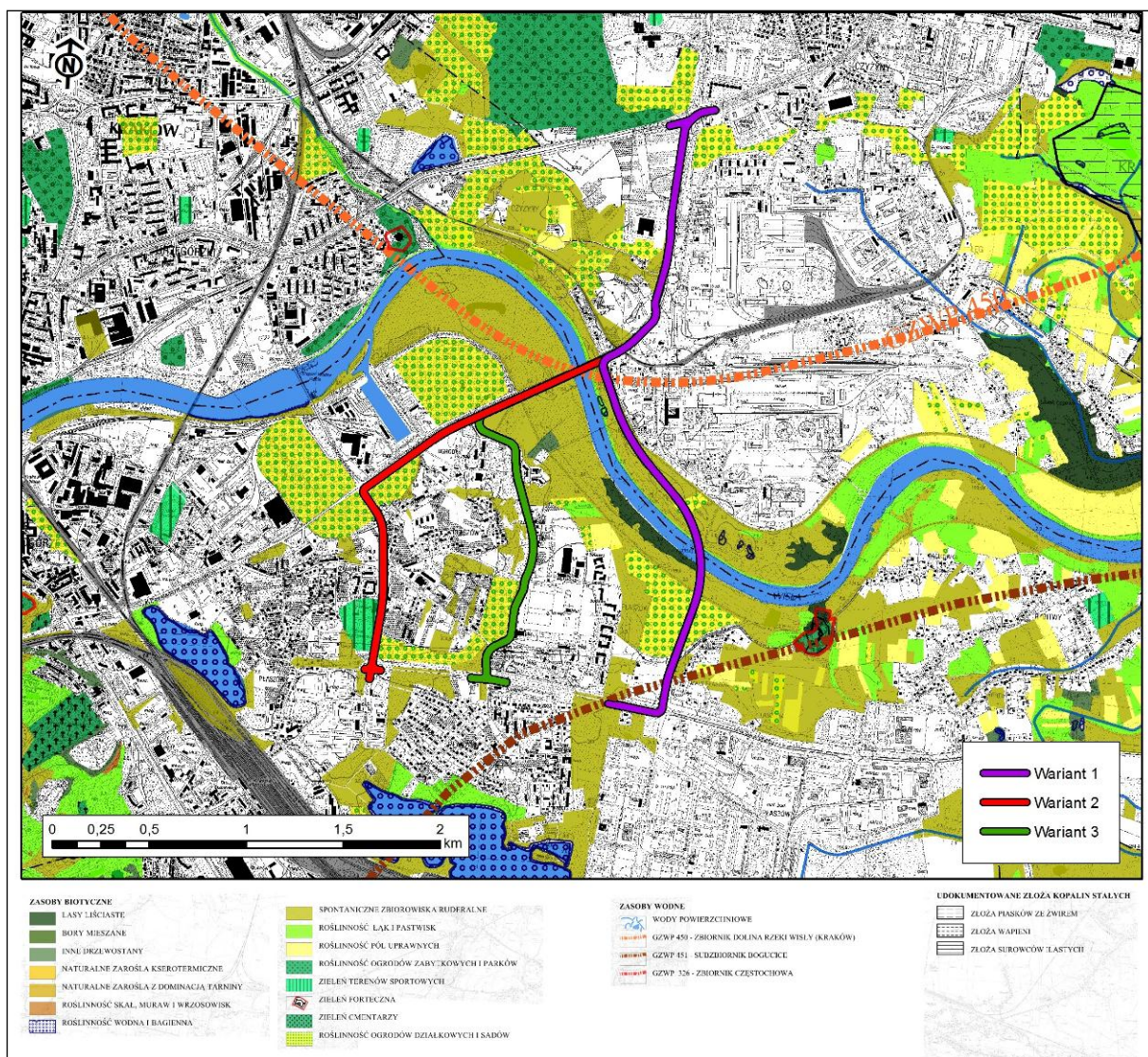
Analizowane przedsięwzięcia we wszystkich wariantach przecina rzekę Wisłę, której dolina na analizowanym odcinku została zaliczona do terenów cennych pod względem przyrodniczym. Pozostałe tereny, przez które przebiegają analizowane linie zaliczone zostały do obszarów silnie przekształconych bądź o przeciętnych walorach przyrodniczych, co przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 7 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle waloryzacji przyrodniczej miasta Krakowa⁹

Jak widać na poniższym rysunku dominującymi siedliskami w dolinie Wisły, w miejscu jej przekraczania przez analizowane warianty, są spontaniczne zbiorowiska ruderalne, z niewielkim (w przypadku wariantu 1) udziałem lasów liściastych.

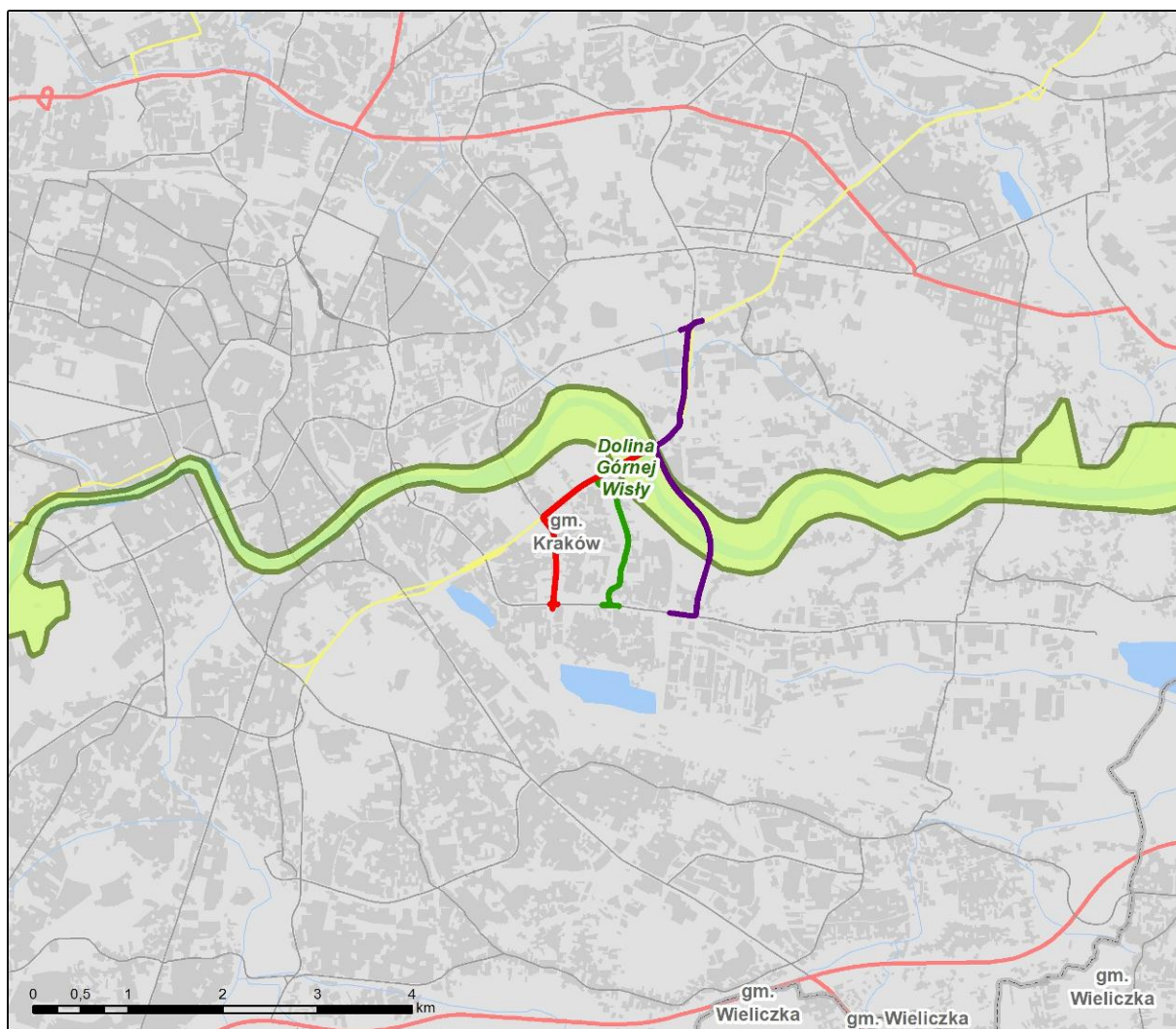
⁹ Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa, Załącznik do Uchwały Nr CXII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r.



Rysunek 8 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle siedlisk przyrodniczych¹⁰

Wisła jest również ważnym korytarzem migracji zwierząt.

¹⁰ Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa, Załącznik do Uchwały Nr CXII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r.



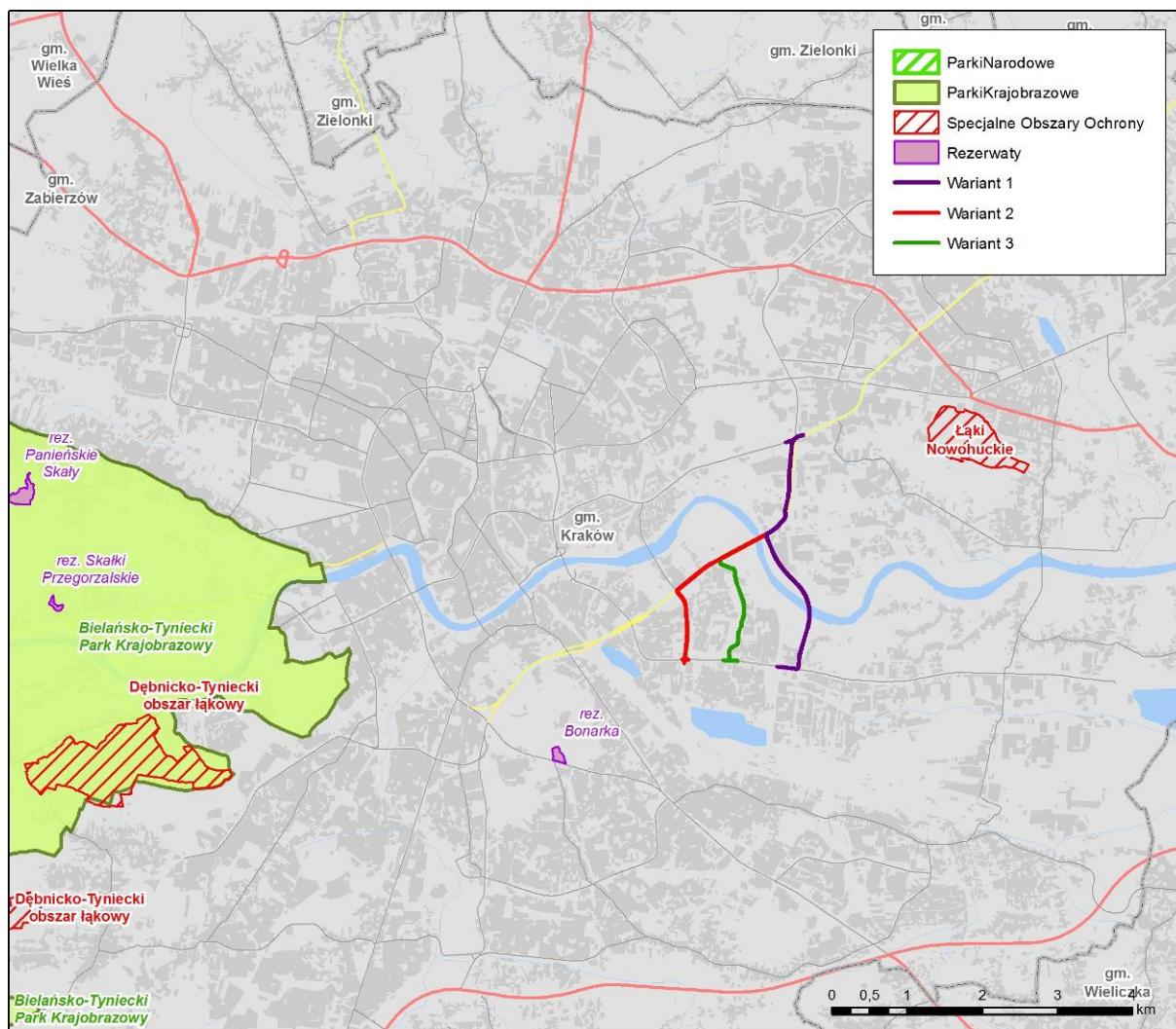
Rysunek 9 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej względem korytarza ekologicznego doliny Wisły

1.7 Obszary chronione na mocy ustawy o ochronie przyrody

Analizowane przedsięwzięcie we wszystkich wariantach położone jest w znacznej odległości od obszarów objętych ochroną na mocy przepisów o ochronie przyrody¹¹. Lokalizację względem najbliższych położonych obszarów przedstawia poniższy rysunek.

Najbliżej położone obszary – Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Łąki Nowohuckie (PLH120069) oraz rezerwat Bonarka oddalone są od analizowanych wariantów o ponad 2 km, zaś pomiędzy nimi znajdują się tereny silnie przekształcone antropogenicznie.

¹¹ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2015 r., poz. 1651)



Rysunek 10 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle systemu obszarów chronionych

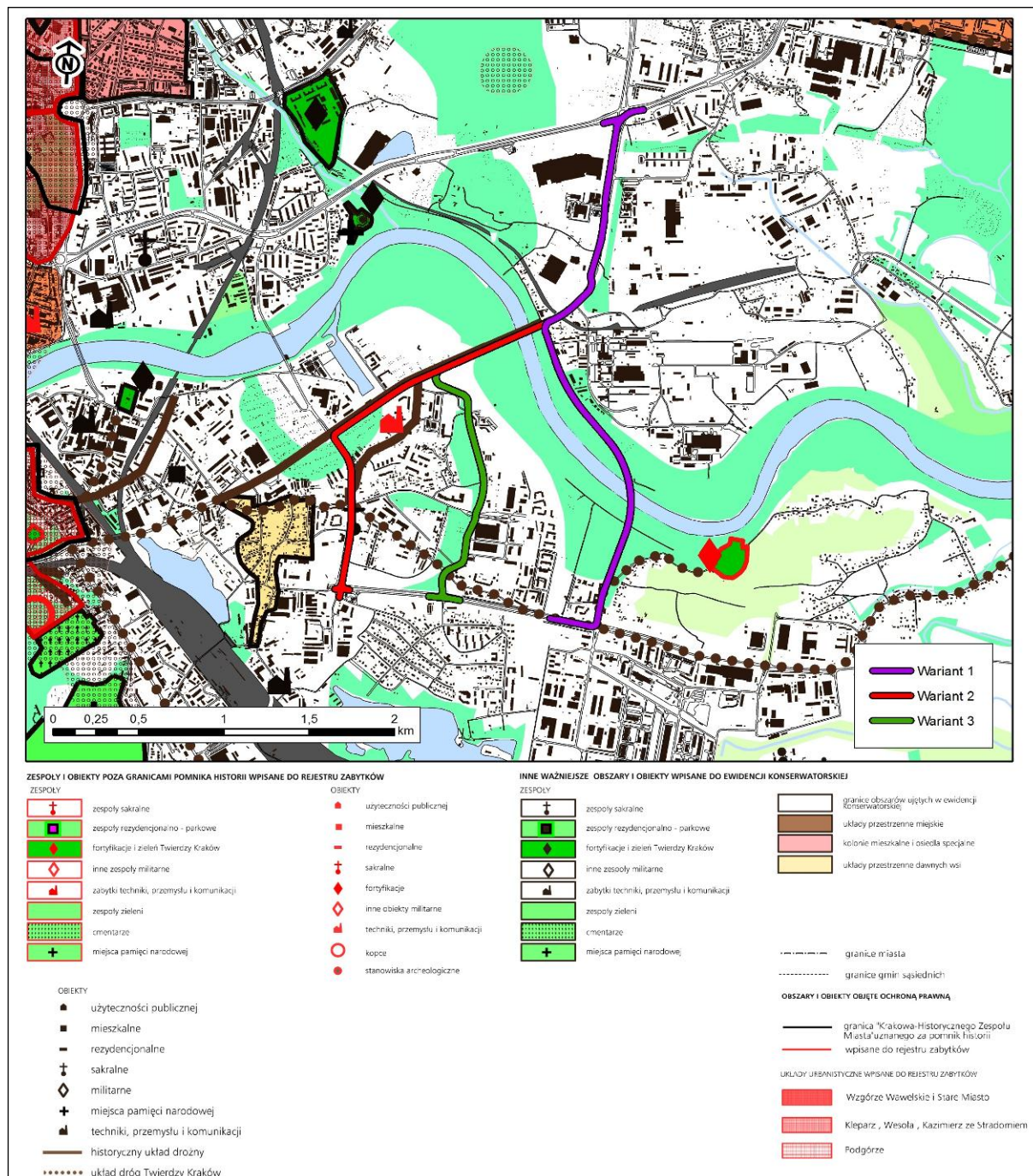
W ramach kompleksu zieleni terenów sportowych przy ulicy Saskiej (w sąsiedztwie wariantu nr 2) zlokalizowana jest grupa pomników przyrody.

1.8 Obiekty chronione na mocy ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami

Analizowane przedsięwzięcie we wszystkich wariantach zlokalizowane jest poza granicą „Krakowa – Historycznego Zespołu Miasta” uznanego za pomnik historii, jak również układów urbanistycznych wpisanych do rejestru zabytków.

W bezpośrednim sąsiedztwie analizowanych wariantów nie są zlokalizowane żadne obiekty zabytkowe wpisane do rejestru zabytków, ani do ewidencji zabytków. Najbliżej (w połowie odległości pomiędzy wariantem 2 i 3) zlokalizowany jest wpisany do rejestru zabytków dawny spichrz przy ulicy Koszykarskiej 29, z 1805 r. (nr rej.: A-1102 z 12 kwietnia 1999 r.).

Lokalizację analizowanego przedsięwzięcia względem chronionych dóbr kultury przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 11 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle chronionych dóbr kultury¹²

¹² Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa, Załącznik do Uchwały Nr CXII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r.

2 OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

2.1 Oddziaływanie na powierzchnię ziemi

Analizowane przedsięwzięcie polega na budowie linii tramwajowych wzdłuż istniejących (lub projektowanych – Trasa Ciepłownicza) ciągów drogowych. Nastąpi niewielkie zajęcie powierzchni biologicznie czynnej, lecz nie będzie ono znaczące w skali miasta.

Nie przewiduje się możliwości wystąpienia trwałego oddziaływania na tereny przyległe ani w zakresie spowodowanym zmianami stosunków wodnych (nie przewiduje się trwałych głębokich wykopów) ani w zakresie zanieczyszczenia gleb na terenach przylegających, gdyż linie tramwajowe nie będą powodowały emisji substancji zanieczyszczających do powietrza.

2.2 Oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne

Analizowane przedsięwzięcie przewiduje konieczność budowy nowej przeprawy mostowej przez Wisłę w wariantie 1 (w pozostałych wariantach przebudowę istniejących obiektów, lecz bez zmiany ich parametrów). Nowy obiekt przeprawy tramwajowej na Wiśle posiadać będzie parametry zapewniające swobodny przepływ wód powodziowych o prawdopodobieństwie raz na 300 lat (zgodnie z warunkami technicznymi). Tym samym nie przewiduje się możliwości występowania oddziaływań negatywnych na ciekach powierzchniowych w ujęciu ilościowym.

Na etapie realizacji głównymi przyczynami zanieczyszczenia wód mogą być:

- spływy deszczowe i roztopowe z terenu budowy oraz wypłukiwane zanieczyszczenia z materiałów używanych do budowy,
- nieodpowiednio składowane materiały budowlane oraz materiały stosowane w pracach nawierzchniowych, wykończeniowych i przy zabezpieczeniach antykorozyjnych,
- zanieczyszczenia wód substancjami chemicznymi (w szczególności ropopochodnymi) wyciekającymi z maszyn, np. w wyniku awarii,
- bezpośrednie przedostanie się substancji niebezpiecznych do Wisły, w trakcie prowadzenia robót na obiektach mostowych.

Szczególnie niebezpiecznym może być wyciek substancji ropopochodnych (oleje napędowe, smary, benzyny) lub innych związków chemicznych szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska w miejscach obniżenia terenowych (przede wszystkim tych, w których stagnuje woda) oraz w bezpośrednim sąsiedztwie cieków wodnych. W takiej sytuacji spodziewać się należy znacznego zasięgu negatywnych oddziaływań i możliwości bardzo szybkiej migracji zanieczyszczeń bezpośrednio do cieków naturalnych oraz wód podziemnych (gruntowych i wgłębnych).

2.3 Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

Planowana linia tramwajowa, zasilana elektrycznie, nie będzie powodować jakichkolwiek emisji zanieczyszczeń do powietrza, wręcz przeciwnie – przejmując pracę przewozową z ulic miasta przyczyni się pośrednio do wyeliminowania części źródeł komunikacyjnych (samochodów osobowych).

Planowana inwestycji wpisuje się w cele i działania przewidziane w Programie ochrony powietrza dla województwa małopolskiego¹³, gdzie wskazuje się m.in. na konieczność rozwoju komunikacji publicznej oraz wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym.

2.4 Oddziaływanie na klimat akustyczny

Metodyka

Określenie emisji hałasu do środowiska planowanych do budowy linii tramwajowych oraz istniejących ulic zostało przeprowadzone zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Dyrektywie 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku” oraz ustawie – Prawo ochrony środowiska [1].

Dyrektywa 2002/49/WE zaleca obliczenia emisji hałasu dla linii kolejowych holenderską metodą obliczeniową SRM II opublikowaną w dokumencie w Reken-en Meetvoorschrift Railverkeers-lawaai '96. Ministerie Volkshuisvesting. Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer z 20 listopada 1996 r. W niniejszym opracowaniu zastosowano tę metodę z uwzględnieniem klasy taboru, rodzaju torowiska i warunków ruchu. Do obliczania emisji hałasu dla dróg zaleca się natomiast wykorzystanie francuskiej krajowej metody obliczania poziomów dźwięku „NBPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, o której mowa w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6” oraz francuskiej normy ”XPS 31-133”. W celu pozyskania danych wejściowych dotyczących emisji dokumenty te korzystają z „Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980” Obliczenia emisji hałasu do środowiska wykonano za pomocą programu SoundPlan 7.4.

Dopuszczalne poziomy hałasu zostały przyjęte na podstawie obowiązującego rozporządzenia w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Wskaźniki równoważnego poziomu dźwięku odpowiednio dla pory dziennej i nocnej (LAeqD i LAeqN) zostały wyznaczone w kolejnych krokach analizy:

- naniesienie danych projektowych (osie torowiska, drogi),

¹³ Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego „Małopolska 2023 – w zdrowej atmosferze”, Załącznik nr 1 do uchwały Nr XLII/662/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2013 r. (Dz. Urz. Woj. Małopolskiego z 2013 r. poz. 6007)

- naniesienie danych z topograficznej bazy danych (TBD) – lokalizację zabudowy, liczby kondygnacji oraz podziału ze względu na funkcje przeznaczenia,
- analiza dostarczonych danych prognoz ruchu i prędkości oraz wprowadzenie do modelu parametrów źródeł hałasu,
- obliczenia akustyczne w siatce punktów na wysokości 4 m nad poziomem terenu,
- ustalenie obszaru występowania ponadnormatywnych poziomów hałasu w środowisku bez uwzględnienia środków minimalizujących emisję hałasu,
- propozycja zabezpieczeń.

Założenia do modelu obliczeniowego

Obliczenia emisji i propagacji hałasu w środowisku wykonano w oparciu o niżej wymienione dane wejściowe:

- lokalizację osi torów (wariant W1, W2 i W3),
- stan torowiska (bardzo dobry),
- rodzaj torowiska: połączenia bezстыkowe na podkładach betonowych na podsypce,
- lokalizację osi ulic,
- natężenie ruchu na podstawie prognozy,
- prędkość samochodów oraz tramwajów wynoszącą 50 km/h,
- dane topograficzne o zabudowie z uwzględnieniem przeznaczenia budynków i klasyfikację akustyczną terenów w pasie 300 m od osi,
- przeciętną długość tramwaju wynoszącą dwie jednostki.

Natężenia ruchu, które wprowadzono do modelu obliczeniowego przedstawia tabela poniżej.

Tabela 2. Natężenia ruchu wykorzystane w obliczeniach hałasu [P/d]

Odcinek	Samochody osobowe	Samochody dostawcze	Samochody ciężarowe	Tramwaje
Nowohucka (al. Pokoju - Ciepłownicza)	21 352	924	634	285
Nowohucka (Ciepłownicza - Saską)	21 207	910	497	285
Saską (Nowohucka - Lipska)	6 600	434	124	285
Lipska (Saską - Golikówka)	18 041	1 641	1 131	285

Wykorzystując posiadane dane projektowe w programie SoundPlan wykonano obliczenia poziomów hałasu w siatce receptorów (siatka co 10 m) na wysokości 4 m otrzymując w ten sposób mapę rozprzestrzeniania się hałasu.

Omówienie wyników prognozowania

Wyniki obliczeń przedstawiono na mapach w załączniku w postaci map zasięgu hałasu. Z wyników obliczeń wynika, że możliwe przekroczenia wartości dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku mogą wystąpić tylko na odcinkach linii tramwajowej o wspólnym przebiegu z istniejącymi ulicami. W zasięgu oddziaływania hałasu o wartościach dopuszczalnych znajdzie się kilka budynków mieszkalnych oraz przedszkole w wariantie W2 przy ul. Saskiej.

2.5 Oddziaływanie na przyrodę ożywioną

Planowana przeprawa mostowa w wariantie 1 nie spowoduje zniszczenia cennych siedlisk przyrodniczych w dolinie Wisły (są to siedliska ruderalne o średniej wartości przyrodniczej).

Z fazą realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia związane jest ryzyko uszkodzeń systemu korzeniowego oraz kory drzew i krzewów rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie pasa budowy.

Nie przewiduje się żadnych negatywnych oddziaływań w fazie eksploatacji.

2.6 Oddziaływanie na obszary objęte ochroną na mocy ustawy o ochronie przyrody

Ze względu na oddalenie analizowanego przedsięwzięcia od obszarów objętych ochroną, wykluczono możliwość wystąpienia jakichkolwiek negatywnych oddziaływań na te obszary.

2.7 Oddziaływanie na obiekty chronione na mocy ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami

Ze względu na oddalenie analizowanego przedsięwzięcia od obiektów objętych ochroną, wykluczono możliwość wystąpienia jakichkolwiek negatywnych oddziaływań na te obiekty.

3 DZIAŁANIA MINIMALIZUJĄCE

3.1 Ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb

Nie stwierdzono potrzeby stosowania działań minimalizujących w tym zakresie.

3.2 Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych

W fazie realizacji inwestycji przeciwdziałanie zagrożeniom dla wód powierzchniowych i podziemnych powinno zostać osiągnięte poprzez:

- odpowiednią lokalizację i organizację zaplecza budowy oraz bazy materiałowo-sprzętowej – w oddaleniu co najmniej 50 m od koryta Wisły, garażowanie ciężkiego sprzętu na terenie utwardzonym, magazynowanie odpadów, olejów i innych substancji niebezpiecznych na uszczelnionym podłożu, należy również zapewnić łatwą dostępność sorbentów do substancji toksycznych;
- odpowiedni stan techniczny sprzętu budowlanego;
- ograniczenie szerokości pasa zajętego pod plac budowy do minimum.

Na zapleczu budowy powstawać będą przede wszystkim ścieki bytowo-gospodarcze. Powstające ścieki bytowe z zaplecza budowy powinny być odprowadzane do przewoźnych sanitariatów, a następnie wywożone do oczyszczalni ścieków.

3.3 Ochrona powietrza atmosferycznego

Nie stwierdzono potrzeby stosowania działań minimalizujących w tym zakresie.

3.4 Ochrona klimatu akustycznego

W związku z prognozowanym wystąpieniem przekroczeń wartości dopuszczalnych poziomów hałasu w przypadku realizacji wariantu W2 zaproponowano budowę ekranów akustycznych w celu ochrony zabudowy przy ul. Saskiej. Poniżej w tabeli przedstawiono parametry proponowanych zabezpieczeń.

Tabela 3. Parametry proponowanych ekranów akustycznych (Wariant W2)

Numer	Kilometraż początku	Nazwa ulicy	Strona ulicy	Długość [m]	Wysokość [m]	Typ
1	0+308	Saska	Lewa	75	4	Przezroczysty
2	0+391	Saska	Prawa	70	5	Przezroczysty
3	0+568	Saska	Prawa	45	4	Przezroczysty
4	0+653	Saska	Prawa	85	4	Pochłaniający

Lokalizację ekranów oraz wyniki obliczeń przedstawiono w załączniku.

3.5 Ochrona przyrody ożywionej

Szczególną uwagę trzeba zwrócić na drzewa nie przeznaczone do usunięcia, które rosną w bezpośrednim sąsiedztwie pasa budowy, prace należy prowadzić tak, aby nie spowodować ich uszkodzenia, zwłaszcza otarć kory i uszkodzeń systemu korzeniowego.

Najlepszym sposobem ochrony jest wygradzenie powierzchni zlokalizowanej w odległości minimum 1 m od pnia drzewa. Jeżeli takie rozwiązanie jest niemożliwe, należy bezwzględnie zastosować specjalne osłony dla poszczególnych drzew (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Przy ich wykonaniu pnie należy oszalować deskami, wypełniając przestrzeń pomiędzy pniem, a deską matami słomianymi lub zrolowaną jutą, które będą amortyzowały ewentualne uderzenia z zewnątrz. Nie niedopuszczalne jest wbijanie w pnie gwoździ. Wysokość oszalowania powinna sięgać do wysokości dolnych gałęzi koron drzew. Dolny koniec deski powinien opierać się na podłożu, nie na nabiegach korzeniowych.



Rysunek 12. Przykładowy sposób ochrony pnia drzewa przed uszkodzeniami mechanicznymi

Zalecane jest również maksymalne skrócenie czasu trwania wykopu w bezpośrednim sąsiedztwie drzew i krzewów rosnących przy pasie drogowym.

Nie przewiduje się potrzeby stosowania działań minimalizujących w czasie eksploatacji.

4 PORÓWNANIE WARIANTÓW

Analizując warianty pod względem oddziaływania na środowisko stwierdzono, że różnice pomiędzy nimi są niewielkie. Wszystkie warianty zlokalizowane są w terenie silnie przekształconym antropogenicznie, z wyjątkiem doliny Wisły.

Analizowane przedsięwzięcie przewiduje konieczność budowy nowej przeprawy mostowej przez Wisłę w wariantcie 1 (w pozostałych wariantach przebudowę istniejących obiektów, lecz bez zmiany ich parametrów). Nowy obiekt przeprawy tramwajowej na Wiśle posiadać będzie parametry zapewniające swobodny przepływ wód powodziowych o prawdopodobieństwie raz na 300 lat (zgodnie z warunkami technicznymi). Tym samym nie przewiduje się możliwości występowania oddziaływań negatywnych na ciekły powierzchniowy w ujęciu ilościowym w żadnym z wariantów.

Jedynie w przypadku oddziaływania na klimat akustyczny stwierdzono różnice pomiędzy wariantami – w przypadku wariantu 2 istnieje konieczność zastosowania ekranów akustycznych dla ochrony zabudowy mieszkaniowej. Jednak, jak wykazały prognozy, po zastosowaniu ekranów również w tym wariantcie zapewniona zostanie wymagana jakość klimatu akustycznego (dotrzymane zostaną normy określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tj. Dz. U. z 2013 r. Nr 0 poz. 112).

Biorąc pod uwagę opisane powyżej uwarunkowania oraz pod warunkiem realizacji ekranu akustycznego w wariantcie 2, należy stwierdzić, że wszystkie warianty są porównywalne i akceptowalne z punktu widzenia oddziaływania na środowisko.

SPIS TABEL, WYKRESÓW I RYSUNKÓW

Spis tabel

Tabela 1 .Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych JCWP, przez które przebiegają analizowane drogi wojewódzkie	12
Tabela 2. Natężenia ruchu wykorzystane w obliczeniach hałasu [P/d]	20
Tabela 3. Parametry proponowanych ekranów akustycznych (Wariant W2)	22

Spis rysunków

Rysunek 1 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle regionalizacji fizycznogeograficznej	4
Rysunek 2 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle mapy gleb Krakowa5	5
Rysunek 3 Położenie analizowanego przedsięwzięcia na tle mapy rozkładu wartości percentyla 99,8 z rocznej serii stężeń jednogodzinnych NO ₂ ⁴	7
Rysunek 4 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd)	8
Rysunek 5 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP)	10
Rysunek 6 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP).....	12
Rysunek 7 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle waloryzacji przyrodniczej miasta Krakowa.....	13
Rysunek 8 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle siedlisk przyrodniczych	14
Rysunek 9 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej względem korytarza ekologicznego doliny Wisły	15
Rysunek 10 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle systemu obszarów chronionych	16
Rysunek 11 Położenie analizowanych wariantów linii tramwajowej na tle chronionych dóbr kultury	17
Rysunek 12. Przykładowy sposób ochrony pnia drzewa przed uszkodzeniami mechanicznymi	23