

RARORT

O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO

PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA

- budowie ulicy Stanczukowskiego na odcinku od ul. Stawiszyńskiej do ul. Szerokiej w ciągu połączenia dróg krajowych nr 12 i 25 (ul. Stawiszyńska i ul. Łódzka) , o długości ok. 450 m
- budowie ul. Szerokiej na długości ok. 100 m jako dojazdu do ul. Kątnej oraz do zakładu produkcyjnego.



Wykonał: mgr Dariusz Miklas
mgr inż. Rafał Miklas
spec. Piotr Pietrzak

Kalisz, marzec 2010 r.



Spis treści:

1. Wstęp - 3
2. Opis planowanego przedsięwzięcia - 3
3. Przyczyny podjęcia inwestycji – wariant zerowy i faza eksploatacji dla systemu komunikacji w Kaliszu - 5
4. Charakterystyka uwarunkowań środowiskowych: - 6
 - 4.1 Budowa geologiczna i gleby - 6
 - 4.2 Warunki hydrogeologiczne - 7
 - 4.3 Przyroda ożywiona - 8
5. Przewidywane oddziaływania na środowisko w fazie realizacji i eksploatacji oraz zastosowana metoda prognozowania oddziaływania: - 9
 - 5.1 Zmiany krajobrazowe wiążące się z budową - 9
 - 5.2 Przewidywane oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na przyrodę ożywioną 12
 - 5.3 Klimat akustyczny - 15
 - 5.4 Jakość powietrza atmosferycznego - 24
 - 5.5 Wody powierzchniowe i podziemne - 30
 - 5.6 Zabytki materialne - 38
 - 5.7 Powierzchnia ziemi i gleby - 38
 - 5.8 Powstające odpady - 39
6. Określenie potencjalnych zagrożeń w poszczególnych fazach realizacji i eksploatacji obiektu drogowego dla warunków życia i zdrowia ludzi, konflikty społeczne - 47
7. Oddziaływania bezpośrednie, pośrednie, wtórne, długoterminowe, krótkoterminowe, średnioterminowe, chwilowe i stałe - 49
8. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia - 53
9. Opis trudności wynikających z niedostatków technik, luk w danych i we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport - 53
10. Streszczenie - 55
11. Wnioski i zalecenia do dalszych etapów projektowania - 58
12. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raport - 59

Załącznik 1. Prognoza oddziaływania hałasu bez ekranów

Załącznik 2. Prognoza oddziaływania hałasu z ekranami

Załącznik 3. Dane aktualnego zanieczyszczenia powietrza WIOS Poznań

Załącznik 4. Wersja elektroniczna wraz zapisem analiz pomiarów.



1. Wstęp

Niniejszy raport został sporządzony dla firmy Komprojekt s.c. z Kalisza działającej w imieniu Zarządu Dróg Miejskich w Kaliszu.

Opracowanie to sporządzono w oparciu o obowiązujące akty prawne, a w szczególności o ustawę z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227).

Raport o oddziaływaniu na środowisko został wykonany w ramach oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Celem wykonania niniejszego raportu jest między innymi:

- identyfikacja poszczególnych komponentów środowiska oraz zabytków, znajdujących się w obszarze potencjalnego oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia;
- określenie wpływu analizowanego przedsięwzięcia na środowisko przyrodnicze, krajobraz, zabytki oraz ludzi;
- ocena zaprojektowanych działań minimalizujących negatywny wpływ przedsięwzięcia.

W raporcie przeanalizowano oddziaływania krótko i długo okresowe oraz bezpośrednio i pośrednio. Analizy prowadzono w stosunku do obu wariantów: inwestycyjnego i bezinwestycyjnego – wariantu „zero”.

Zakres raportu spełnia wymogi zapisane w ustawie z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko - Art. 66 i Art. 67 (Dz.U. nr 199, poz. 1227)

2. Opis planowanego przedsięwzięcia

Przedmiotem inwestycji jest budowa odcinka drogi o długości 450 m, stanowiącej fragment północno wschodniej obwodnicy miasta Kalisza oraz budowa ul. Szerokiej na długości ok. 100 m jako dojazdu. Obwodnica, jako całość będzie łączyć drogi krajowe nr 15 oraz nr 25. Analizowany w raporcie fragment będzie obejmował odcinek od ulicy Stawiszyńskiej do ulicy Szerokiej (rozbudowa ulicy Włókniarzy).

Na ulicy Stawiszyńskiej powstanie rondo, które połączy drogi nr:

- drogę krajową nr 25 ,
- drogę krajową nr 15 ,
- drogę wojewódzką nr 442,

Parametry techniczne ulicy:

- Klasa ulicy: G



- Prędkość projektowa –50 km/h
- Kategoria ruchu KR3
- Obciążenie osi 115 KN

Przez obwodnice skierowany będzie w przyszłości ruch tranzytowy z kierunku Poznania, Konina i Wrześni w kierunku Łodzi i Koła.

Rozwiązanie to jest zgodne Planem Województwa Wielkopolskiego oraz Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza, dotyczących połączenia drogi krajowej nr 12 i 15.

Analizowany odcinek w raporcie zaczyna się od ronda na ulicy Stawiszyńskiej do skrzyżowania z ulicą Szeroką. Omawiany odcinek będzie biegł obecną ulicą Włókniarzy. Planowana droga będzie złożona z jezdni o nawierzchni bitumicznej o szerokości 7 metrów z 2 metrowym pasem zieleni i chodnikiem z kostki brukowej po stronie lewej. Część prawa będzie posiadać 2,5 metrowy pas zieleni pomiędzy jezdnią a planowaną ścieżką rowerową z kostki brukowej szerokości 2 metrów. Chodnik po obu stronach będzie miał szerokość 1,5 m. Przewidywana inwestycja obejmuje m. in. budowę:

- systemu odwodnienia,
- urządzeń i obiektów ochrony środowiska,
- przebudowę kolidujących sieci uzbrojenia terenu.

Teren w sąsiedztwie analizowanej drogi nie jest urozmaicony. Przedmiotowa trasa przebiegać będzie głównie wśród nieużytków zlokalizowanych na terenach zarezerwowanych pod przebieg obwodnicy.

W ramach zabezpieczenia środowiska gruntowo - wodnego przewidziano budowę systemu odwadniająco - oczyszczającego, zapewniającego spełnienie wymagań zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984 wraz z późniejszymi zmianami)*.

Dla zabezpieczenia terenów zabudowy mieszkaniowej, przed oddziaływaniem ponadnormatywnego hałasu, zaprojektowano ekrany akustyczne. Obliczenia wykonano dla założonych natężeń ruchu dla funkcjonującej obwodnicy jako całości. Ze względu jednak na budowę dopiero pierwszego odcinka przyszłej obwodnicy - ruch tym fragmentem drogi będzie bardzo ograniczony i przed wybudowaniem dalszych odcinków obwodnicy nie będzie ona przejmowała ruchu tranzytowego. W związku z powyższym po oddaniu do użytkowania tego odcinka wskazane jest sporządzenie analizy aktualnego natężenia ruchu i oddziaływania hałasu i dopiero na tej podstawie winna być podjęta decyzja o realizacji ekranów akustycznych. Droga będzie bowiem spełniać początkowo funkcję drogi lokalnej.



Podczas budowy drogi jednoczesne wykonanie ekranów w lokalizacjach zaproponowanych w ramach wykonanych analiz akustycznych nie jest konieczne z racji przewidywanego natężenia ruchu.

3. Przyczyny podjęcia inwestycji – wariant zerowy i faza eksploatacji dla systemu komunikacji w Kaliszu.

Wariant zerowy

Przyczyną budowy północnej obwodnicy miasta Kalisza jest przesunięcie ruchu tranzytowego na obszary poza granicami centrum miasta. Obecnie ruch tranzytowy z kierunków Poznań, Wrocław oraz Konin i Września odbywa się przez centrum Kalisza. Narasta negatywne oddziaływanie w odniesieniu do terenów zabudowanych - ulic, obok których prowadzony jest ruch kołowy. Dochodzi do wzmożonego ruchu na w/w odcinkach centrum. Rośnie natężenie ruchu a wraz z nim potęguje się hałas komunikacyjny oraz ilości emitowanych spalin przez środki transportu. Duże korki na centralnych węzłach komunikacyjnych powodują coraz większą emisję spalin samochodów oczekujących na „przebicie się” do ulic wylotowych. Narasta niezadowolenie z tego tytułu zarówno mieszkańców okolic obwodnic oraz kierowców pojazdów tranzytowych. Ta sytuacja sprzyja wypadkom komunikacyjnym, także z udziałem pieszych.

Omawiane problemy szczególnie dotyczą Alei Wojska Polskiego, z której obecnie ruch jest przekierowywany z kierunku Poznań i Ostrów Wlkp. na nową obwodnicę ulicy Piłsudskiego (szczególnie po oddaniu do użytku obwodnicy z Nowych Skalmierzyc – z kierunku Ostrów Wlkp.) Należy zaznaczyć, że na obecnych połączeniach tranzytowych omawianych kierunków, nie ma środków, które mogłyby łagodzić skutki rosnącego transportu w centrum miasta. Szczególnie sprawa dotyczy hałasu komunikacyjnego – brak ekranów akustycznych oraz bezpiecznych przejść dla pieszych (podziemne, czy kładek nad drogami), czy też spalin, gromadzących się w centrum zabudowy Kalisza. Niepodejmowanie więc przedsięwzięcia spowoduje, że uciążliwości z tym związane będą ciągle narastać.

Faza eksploatacji

W planach rozwoju dróg w Kaliszu związanych z analizowaną w projekcie inwestycją istnieje związek pomiędzy planowanym połączeniem w przyszłości obwodnicy Nowych Skalmierzyc z ulicą Poznańską i skierowanie bezpośrednio ruchu tranzytowego z Ostrowa na ulicę Piłsudskiego. Ten ruch oraz ruch z kierunku Poznania połączy się na ulicy Piłsudskiego, co będzie wymagało niezwłocznego połączenia ich z omawianą w opracowaniu obwodnicą północną i dalszego połączenie z kierunkiem Łódź i Koło. Projektowane rozwiązanie obwodnicy północnej wyprowadzające ruch tranzytowy z centrum miasta ograniczy negatywne skutki ruchu kołowego z centrum i przeniesie go na obszary



zewnątrzne. Na obszarach nowych obwodnic emisja spalin będzie miała mniejszy szkodliwy wpływ na ludzi i będzie łatwiej rozchodziła się w środowisku mniej zurbanizowanym. Emisja spalin pojazdów będących w ruchu, będzie także o wiele mniejsza w porównaniu z emisją samochodów oczekujących w korkach na biegu jałowym, na przejazd przez skrzyżowania ulic.

Emisja hałasu, jako najważniejszy uciążliwy czynnik, także zostanie przeniesiona w większości na tereny otwarte a w przypadku przebiegania obwodnicy przez zwartą zabudowę może zostać oddzielona ekranami akustycznymi ograniczając jego zasięg.

W analizowanym przypadku inwestycja będzie miała więc najkorzystniejszy wpływ dla środowiska. Realizacja inwestycji pozwoli bowiem na zminimalizowanie znacznych uciążliwości obecnego układu komunikacyjnego, poprzez wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza miasto. Zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń środowiska spowoduje, że projektowana obwodnica, będzie miała niewielki wpływ na tereny z nią sąsiadujące. W dalszej części opracowania zostanie omówiony każdy składnik środowiskowy i jego wpływ w poszczególnych etapach i ingerencji w środowisko.

4. Charakterystyka uwarunkowań środowiskowych

4.1 Budowa geologiczna i gleby

W ujęciu geomorfologicznym obszar opracowania leży we wschodniej części Wysoczyzny Kaliskiej, jednostki fizjograficznej rzędu subregionu (wg podziału J. Kondrackiego). Jest to glacialna jednostka morfologiczna, której wiek zaliczyć można do stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego. Teren położony jest na krawędzi doliny Prosnę.

Pierwotna morfologia terenu została lokalnie przekształcona działalnością człowieka wynikiem czego są stwierdzone nasypy niekontrolowane. Obecnie teren stanowią głównie nieużytki a w bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się domy jednorodzinne.

Wysokość terenu jest zróżnicowana i waha się w okolicach rzędnych 127,5 – 133,0 m n.p.m. W podłożu od powierzchni zalegają gleba bądź nasypy o niezbyt zróżnicowanym składzie (piasek, żwir, gruz), poniżej których występują grunty rodzime – gliny piaszczyste i piaski gliniaste na i pod którymi lokalnie zalegają piaski drobno i grubo ziarniste.

Na podstawie badań geotechnicznych i analizy przekroju geotechnicznego oraz wyników badań polowych gruntów wydzielono warstwy geotechniczne:

WARSTWA I – to ciągła i powierzchniowa warstwa gleby o miąższości 0,3 – 0,4 m, oraz występującego lokalnie w rejonie otw. 3 nasypu niekontrolowanego, złożonego z mieszaniny piasku, żwiru i gruzu, o miąższości około 1,2 m.



WARSTWA II – piaski drobne i grube, w zależności od rodzaju i stanu gruntu w jej obrębie wydzielono :

WARSTWA II a – to piaski drobne występujące w rejonie otw. 1A i 4 pod glebą. Ich strop zalega na głębokości 0,3 m a nawiercona miąższość wynosi 0,4 – 1,9 m. Dodatkowo, w otw. 2 nawiercono 20-centymetrową warstewkę na głębokości 1,7 m. Wyznaczono stopień zagęszczenia gruntu tej warstwy $I_D = 0,50$ (stan średnio zagęszczony).

WARSTWA II b - to piaski drobne występujące jedynie w rejonie otw. 1A. Ich strop zalega na głębokości 2,0 m pod warstwą piasków gliniastych (warstwa IIIb) a nawiercona miąższość wynosi 1,0 m. Wyznaczono stopień zagęszczenia gruntu tej warstwy $I_D = 0,68$ (stan zagęszczony).

WARSTWA II c - to piaski grubego jedynie w rejonie otw. 2. Ich strop zalega na głębokości 2,1 m pod warstwą piasków gliniastych (warstwa IIIb) a nawiercona miąższość wynosi 0,9 m. Wyznaczono stopień zagęszczenia gruntu tej warstwy $I_D = 0,50$ (stan średnio zagęszczony).

WARSTWA III – gliny piaszczyste i piaski gliniaste (**symbol geologicznej konsolidacji gruntu B**), w zależności od rodzaju i stanu gruntu w jej obrębie wydzielono :

WARSTWA III a – to gliny piaszczyste występujące pod warstwą IIIb i IIIc w rejonie otw. 1, 6 i 7. Ich strop zalega na głębokości 1,2 m a nawiercona miąższość wynosi 1,8 m. Wyznaczono stopień plastyczności gruntu tej warstwy $I_L = 0,10$ (stan twardoplastyczny).

WARSTWA III b - to gliny piaszczyste i piaski gliniaste występujące we wszystkich otworach z wyjątkiem 6 i 7 na różnych głębokościach i w różnych korelacjach z innymi warstwami. Strop tej warstwy zalega na głębokości 0,4 do 2,2 m p.p.t., a jej miąższość wynosi od 0,2 do 1,3 m. Wyznaczono stopień plastyczności gruntu tej warstwy $I_L = 0,25$ (stan na granicy twardoplastycznego i plastycznego).

WARSTWA III c - to gliny piaszczyste i piaski gliniaste zalegające pod warstwą gleby i nasypu niekontrolowanego w rejonie otw. 2, 3, 5, 6 i 7. Strop tej warstwy zalega na głębokości 0,3 do 1,2 m p.p.t., a jej nawiercona miąższość wynosi od 0,6 do 1,3 m. Wyznaczono stopień plastyczności gruntu tej warstwy $I_L = 0,35$ (stan plastyczny).

4.2 Warunki hydrogeologiczne

Na omawianym obszarze do głębokości rozpoznanej wierceniami nie stwierdzono występowania wód gruntowych, jedynie w dwóch otworach 4 i 5, stwierdzono występowania drobnych sączeń śródglinowych na głębokościach 2,40 i 2,60 mp.p.t. (rzędne 124,91 i 129,96m n.p.m.)

Podłoże zbudowane jest z przepuszczalnej gleby i nasypu, poniżej których występują słabo przepuszczalne gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Występujące zarówno nad jak i pod grunty piaszczyste są dobrze przepuszczalne, jednakże wody w nich nie nawiercono. Woda



opadowa wnika przez warstwę przepuszczalną, po czym w większości sływa po warstwie słabo przepuszczalnej w kierunku południowo zachodnim, czemu sprzyja nachylenie terenu.

W odległości około kilometra na południowy zachód przepływa Kanał Bernardyński, będący sztuczną odnogą Proсны. Stanowi on bazę drenażową dla lokalnych wód gruntowych.

4,3 Przyroda ożywiona

Przyroda ożywiona, walory krajobrazowe i rekreacyjne. Położenie na obszarach chronionych

Inwestycja planowana jest na obszarze miasta poza obszarami chronionymi.

W sąsiedztwie nie ma pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych, zespołów przyrodniczo krajobrazowych czy użytków ekologicznych.

Projektowany obszar Natura 2000 utworzony dla ochrony siedlisk w dorzeczu rzeki Swędrni pod nazwą „Dolina Swędrni” (na terenie obszaru chronionego krajobrazu Dolina rzeki Swędrni) znajduje się w odległości powyżej 3 km na wschód.

Obszary specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 „Dolina Baryczy” znajduje się w odległości powyżej 30 km.

Obszar chronionego krajobrazu „Dolina rzeki Proсны” ustanowiony rozporządzeniem Nr 65 Wojewody Kaliskiego z dnia 20 grudnia 1996 r. (Dz. Urz. Woj. Kaliskiego Nr 1/97, poz. 1) znajduje się w odległości powyżej 5 km na południowy wschód.

Uwarunkowania przyrodnicze realizacji inwestycji:

Według inwentaryzacji fizyczno – geograficznej J. Kondrackiego teren ten należy do prowincji Nizin Środkowopolskich (318) mezoregionu wysoczyzny kaliskiej. Powstały tu terasy akumulacyjne związane z końcowym stadiem Warty zlodowacenia Środkowo – Polskiego. Teren stanowi równinę napływową pochodzącą z zasypania materiałem zastoiskowym zlodowacenia warciańskiego oraz wodnolodowcowym i rzeczonym w okresie późnoplejstoceńskim.

Siedlisk leśnych brak. Siedliska nieleśne stanowią synantropijne typy biocenoz, są silnie zdegradowane i przekształcone. Są to przeważnie nieużytki. Działki towarzyszące zabudowie są w większości ogrodzone, nielicznie pozostają w użytkowaniu rolniczym. Nie stwierdzono stanowisk gatunków dziko występujących roślin podlegających ochronie ścisłej lub częściowej.

Z uwagi na penetrację mieszkańców Kalisza i sąsiedztwo terenów zabudowanych obszar nie stanowi siedlisk zwierząt wykorzystywanych jako ostoi, miejsc lęgu czy żerowisk.

Wśród mozaiki nieużytków, terenów zabudowanych, i pól uprawnych czasem pojawia się zwierzyna drobna : lis, zając, kuna domowa, bażant i rzadziej kuropatwa. W wyniku prac



agrotechnicznych na przyległych polach, antropopresji oraz penetracji ludzi zwierzęta są przepłaszane co utrudnia zawiązanie stałych ostoi. Jednak w zakrzewieniach i wysokich trawach występuje czasem – trznadel, kos, szpak, sroka wróbel, zięba, kwiczoł, paszkot. W pobliżu terenów zabudowanych na polach uprawnych żerują wrony siwe, sroki, kolonijnie – gawrony.

5. Przewidywane oddziaływania na środowisko w fazie realizacji i eksploatacji oraz zastosowana metoda prognozowania oddziaływania.

5.1 Zmiany krajobrazowe wiążące się z budową.

Stan istniejący

Na wytyczonej trasie przyszłej obwodnicy znajdują się (od kierunku ulicy Piłsudskiego):

1. Nieruchomość zabudowana z fragmentem ogrodu nr 98.



2. Od ulicy Stawiszyńskiej na około 200 metrach od ronda – istnieje wolna przestrzeń pomiędzy rzędami domków jednorodzinnych z fragmentami ogródków, krzewów, żywopłotów, kilkoma świerkami i in. drzewami, poprzecinanymi ścieżkami, czy wytyczonymi drogami dojazdowymi do posesji.

Na tym odcinku istnieją także słupy nieaktywnego oświetlenia ulicznego (cztery maszty).



3. Od łuku drogi (od 200 do 400 metrów) obszar nieużytków, porośnięty, krzewami i wysoką trawą i skupienie kilku drzew wierzby. Nieużytki ciągną się aż do fragmentu posesji na ulicy Szerokiej nr 14.



4. Posesja nr 14 składa się z wolnostojącego domku oraz zabudowań gospodarczych oraz kilku drzewek świerkowych i drzew owocowych wokół posesji ogrodzonych płotem z siatki.



Wytczenie drogi spowoduje:



1. Powstanie ronda na ulicy Stawiszyńskiej z ekranami akustycznymi, które łagodząby hałas komunikacyjny. Zaprojektowanie wnętrza ronda wg uznania wykonawcy z zachowaniem zasad widoczności.
2. Od ronda stworzona zostanie droga wg. dostarczonej dokumentacji i opisu planowanego przedsięwzięcia tj. planowana jest jezdnia o nawierzchni bitumicznej o szerokości 7 metrów z 2 metrowym pasem zieleni i chodnikiem z kostki brukowej po stronie lewej. Część prawa będzie posiadać 2,5 metrowy pas zieleni pomiędzy jezdnią a planowaną ścieżką rowerową z kostki brukowej szerokości 2 metrów. Chodnik po obu stronach będzie miał szerokość 1,5 m. Budowa spowoduje zastąpienie ok. 200 metrów nieużytków pomiędzy domkami jednorodzinnymi oraz polem nieużytkowanym aż do ulicy Szerokiej. W obrębie pasa domków jednorodzinnych, konieczna będzie ochrona przed hałasem w postaci ekranów akustycznych (dokumentacja i rozmieszczenie w analizie wpływu hałasu na inwestycje)
3. Wyburzenie posesji na ulicy Szerokiej 14 i stworzenie na jej miejscu skrzyżowania

Wyżej wymienione zmiany w układzie przestrzennym, nie będą zasadniczo wyróżniać się z otoczenia, w którym zostaną stworzone. Zdaniem autorów nawet przyczynią się do uporządkowania przestrzennego strefy już od dawna wytyczonej na tego typu inwestycje. Od wielu lat zaplanowano przestrzeń na tych odcinkach pod obwodnicę, stąd m. in. wolna przestrzeń pomiędzy domkami jednorodzinnymi, która w żaden formalny sposób nie mogła być inaczej zagospodarowana. Zmianą, która będzie się wyróżniać, będzie ciąg ekranów akustycznych począwszy od ronda po obu stronach obwodnicy. Wymóg ten jest koniecznością spowodowaną dotrzymaniem odpowiedniego norm hałasu dla stref zamieszkałych przy założeniu pełnego funkcjonowania obwodnicy. Jak wspomniano wcześniej fragment budowanej drogi jest początkowym etapem budowy całej obwodnicy. Stąd do czasu wybudowania pozostałych odcinków fragment ten będzie spełniać początkowo funkcję drogi lokalnej. Jednoczesne wykonanie ekranów w lokalizacjach zaproponowanych w ramach wykonanych analiz akustycznych nie jest więc konieczne z racji przewidywanego początkowego natężenia ruchu.

Podsumowując wprowadzone zmiany krajobrazowe w postaci drogi nie będą wprowadzać dysonansu z obecnym tłem urbanistycznym tego obszaru.



5.2 Przewidywane oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na przyrodę ożywioną i krajobraz

Z punktu widzenia ochrony walorów przyrodniczych rezygnacja z wariantu inwestycyjnego nie będzie miała negatywnych skutków dla ochrony przyrody. Na odcinku projektowanej trasy brak jest naturalnych siedlisk leśnych lub nieleśnych. Występujące siedliska nieleśne stanowią synantropijne typy biocenoz, są silnie zdegradowane i przekształcone. Są to przeważnie nieużytki w sąsiedztwie terenów zabudowanych. W przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia również wpływ na faunę nie będzie różnił się znacznie od obecnie istniejącego oddziaływania.

Z uwagi na brak obszarów chronionych prawem polskim i europejskim na odcinku i w rejonie wariantu „0” nie przewiduje się żadnych skutków dla ustanowionych form ochrony przyrody i innych cennych przyrodniczo terenów.

Faza realizacji

Wpływ na walory krajobrazowe i rekreacyjne w fazie realizacji związany będzie głównie z:

- usunięciem drzew owocowych (na początku trasy) i krzewów oraz nielicznych drzew i spontanicznych nalotów gatunków pionierskich
- zdjęciem wierzchniej warstwy gleby wraz z pokrywą wegetacyjną,
- czasowymi i trwałymi zmianami ukształtowania terenu związanymi z przemieszczaniem mas ziemnych w ramach robót ziemnych,
- czasowym zajęciem terenu o innym dotychczasowym użytkowaniu pod drogi dojazdowe i plac budowy,
- hałasem wywołanym przez wzmożony ruch samochodów dostawczych i ciężkiego sprzętu budowlanego.

W miarę realizacji przedsięwzięcia będzie następowała zmiana w istniejącym krajobrazie. W krajobrazie zacznie dominować element liniowy - nowa trasa. Nowe ukształtowanie terenu wizualnie, trwale zmieni całą okolicę inwestycji. Percepcja nowej dominaty będzie łagodzona istniejącą zabudową, jak i tłem zabudowy na terenach zainwestowanych.

Plac budowy będzie oddziaływać czasowo - tereny przeznaczone pod place budowy i drogi dojazdowe, po budowie powinny zostać doprowadzone do stanu pierwotnego lub zbliżonego. Przewidywane podczas realizacji oddziaływanie na świat zwierzęcy polegać będzie głównie na możliwości wypłoszenia zwierząt bytujących w pobliżu budowanej drogi. Związane to będzie z wycinką zieleni oraz ze wzmożonym ruchem i hałasem spowodowanym pracą ciężkich pojazdów i maszyn budowlanych.

Ze względu na:

- odległość obwodnicy od obszarów Natura 2000,



- brak powiązań hydrologicznych,
 - brak oddziaływań na gatunki i siedliska będące w zainteresowaniu Wspólnoty Europejskiej
 - brak ingerencji w główne szlaki migracyjne zwierząt,
 - brak jakiegokolwiek wpływu projektowanej inwestycji na przedmiot ochrony najbliższych obszarów Natura 2000
 - umiejscowienie inwestycji nie powodujące naruszenie integralności sieci obszarów europejskich
- nie przewiduje się wystąpienia jakiegokolwiek negatywnego oddziaływania w tym zakresie

Faza eksploatacji

Trasa projektowanej drogi przebiega po nowym terenie, będzie więc nowym elementem krajobrazu. Obok samej drogi, największy, trwały wpływ na krajobraz okolic będą miały projektowane zabezpieczenia akustyczne w postaci ekranów o wysokości 5,5 m. Są to niezbędne urządzenia, służące poprawie warunków życia okolicznych mieszkańców, jednakże nie można nie zauważyć, że ich wpływ na otoczenie będzie znaczny. W celu poprawy estetyki i lepszej akceptacji przez ludzi, ekrany można obsadzić pnączami - zwłaszcza od strony zabudowy mieszkaniowej. Ponadto nasadzenia roślinne, które częściowo zrekompensują wycinkę.

Ze względu na brak występowania obszarów Natura 2000 w sąsiedztwie analizowanego przedsięwzięcia nie wystąpi negatywne oddziaływanie w tym zakresie

Nie przewiduje się oddziaływania na inne formy ochrony przyrody. W sąsiedztwie nie ma również stanowisk dokumentacyjnych, zespołów przyrodniczo krajobrazowych czy użytków ekologicznych.

Podsumowanie.

Wskutek realizacji inwestycji nie nastąpi zagrożenie dla:

- siedlisk przyrodniczych objętych jedną z form ochrony przyrody w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody lub podlegających ochronie na podstawie art. 33 ust. 2 tej ustawy, stanowiących cel ochrony obszaru Natura 2000,
- siedlisk przyrodniczych należących do typów siedlisk określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 26 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody,
- siedlisk oraz miejsc rozrodu gatunków chronionych,
- miejsc lęgu, pierzenia i zimowania ptaków wędrownych oraz miejsca ich zatrzymywania się wzdłuż tras wędrówek.

W związku z powyższym nie nastąpią przesłanki do zastosowania przepisów ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. Nr 75 poz. 493 ze zm.).



Tereny bezpośrednio przyległe nie zawierają siedlisk gatunków roślin i zwierząt wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 ani roślin chronionych prawem polskim wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną /Dz. U. nr 168, poz. 1764/

Zastosowana metoda prognozowania oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na przyrodę ożywioną, walory krajobrazowe i rekreacyjne

Do oceny wpływu przedsięwzięcia na przyrodę ożywioną, walory krajobrazowe i rekreacyjne wykorzystano rozpoznanie terenowe. Na podstawie lokalizacji dokonano rozpoznania względem obszarów i obiektów objętych ochroną. Ponadto, podczas inwentaryzacji terenowej dokonano lustracji zieleni istniejącej, rozpoznania zespołów roślinnych oraz zwierząt w rejonie przedsięwzięcia.

Przeanalizowano wpływ zajętości terenu pod inwestycję na istniejącą roślinność.

Szczególną uwagę zwrócono na możliwość wystąpienia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, gleb, środowiska wodnego, itp.

Przeanalizowano zakres przedsięwzięcia i jego możliwy wpływ na zakłócenie funkcjonowania siedlisk. Analizie poddano oddziaływanie projektowanego przedsięwzięcia na środowisko bytowania zwierząt.

Osobno przeanalizowano możliwość oddziaływania analizowanego przedsięwzięcia na obszary Natura 2000. Przeanalizowano odległość najbliższego obszaru Natura 2000 od przedsięwzięcia.

Ochrona, przyrody ożywionej, walorów krajobrazowych i rekreacyjnych

- Faza realizacji

Roślinność znajdująca się w pasie projektowanej obwodnicy, w granicach robót ziemnych musi zostać usunięta. Pozostające jednak w bezpośrednim sąsiedztwie budowy drzewa, krzewy powinny być przedmiotem szczególnej troski ekipy prowadzącej roboty budowlane aby roślinność nie była narażona na negatywne skutki uszkodzeń mechanicznych:

W czasie usuwania warstwy humusu wraz z drzewami i krzewami - istotne jest, aby usunąć roślinność w minimalnym, niezbędnym zakresie.

Należy zadbać także o to, aby roślinność nie była narażona na negatywne skutki przesuszenia. Podczas wykonywania wykopów instalacyjnych w strefie korzeniowej - korzystne jest, aby roboty instalacyjne były wykonywane poza okresem wegetacji roślin, a w żadnym wypadku w czasie letnich suszy.



W czasie realizacji planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się zagrożenia dla istniejącej fauny.

Faza eksploatacji

Ewentualne nowe nasadzenia roślinności wzdłuż omawianej inwestycji zrekompensują straty spowodowane wycinką. Projektowana roślinność musi być dobrana z gatunków odpornych na zanieczyszczenia, wymagających minimalnej pielęgnacji, dobrze znoszących suszę. Dobór gatunkowy nowych nasadzeń powinien również uwzględniać charakter terenu, przez który przebiega droga.

Nasadzenia roślinne wraz z ekranami akustycznymi będą ponadto zmniejszały ilości przenoszonych poza pas drogowy zanieczyszczeń. Ewentualne obsadzenie zielenią ekranów akustycznych od strony zabudowy podniesie ich atrakcyjność.

Zieleń drogowa ma wielkie znaczenie ze względów krajobrazowych. Zastosowane nasadzenia nie powinny mieć ciągłego charakteru, ze względu na bezpieczeństwo kierowców. Ze względu na brak występowania obszarów Natura 2000 oraz innych obszarów chronionych w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w sąsiedztwie analizowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko.

5.3 Klimat akustyczny

Hałas komunikacyjny jest istotnym czynnikiem, który ma wpływ na oddziaływanie na środowisko naturalne. Hałas opisywany jest jako niepożądany dźwięk emitowany w środowisku i uzależniony od wielu czynników, do których standardowo zalicza się czynnik wiatru, wilgotność, natężenie ruchu drogowego itd.

Hałas drogowy jest specyficznym rodzajem hałasu liniowego powodowanego głównie przez połączenie odgłosów toczenia związanych z tarciem opony i nawierzchnią jezdni oraz czynników emisji związanych z ruchem pojazdu (odgłos silnika, systemu wydechowego i napędowego) i w związku z tym duże znaczenie ma natężenie ruchu pojazdów, rodzaj nawierzchni zewnętrznej jezdni oraz prędkość z jaką poruszają się pojazdy. Te wszystkie czynniki i ich wpływ zostaną omówione poniżej. Jednym z ważniejszych elementów przeciwdziałania tym czynnikom jest odpowiednia lokalizacja na etapie planowania od siedzib ludzkich. Na tym etapie jednak przy dobranej już lokalizacji można jedynie skupić się na określeniu wpływu tego czynnika na zespół urbanistyczny, oszacować natężenia generowanych progów hałasu oraz zaproponować środki ograniczenia jego emisji, w tym ekrany akustyczne lub inne wspomagające jak zieleń izolacyjna - w celu dotrzymania odpowiednich norm hałasu dla stref zamieszkałych. Ogólnie przyjmuje się, że dźwięk



o natężeniu 55dB(A) jest dźwiękiem nieprzyjemnym, zaś poziom hałasu o natężeniu 65dB(A) uznany jest za nie do zniesienia, powodujący poważne zakłócenia snu.

W analizowanym projekcie odcinek drogi do ronda przebiega na długości około 200 m wzdłuż obszarów domków jednorodzinnych by później przebiegać po terenach niezabudowanych aż do skrzyżowania z ulicą Szeroką. Najbardziej istotne dla opracowania od strony ochrony akustycznej będzie ochrona tego pierwszego odcinka pomiędzy zabudowaniami.

Zastosowana metoda prognozowania oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na klimat akustyczny

Analizę wpływu przedmiotowej inwestycji na klimat akustyczny przeprowadzono za pomocą programu SoundPlan w wersji 6.5. W tym celu stworzono model, w którym:

- wprowadzono parametry dotyczące projektowanego układu dróg (współrzędne osi drogi, charakterystyka przekroju poprzecznego – ilość jezdni, pasów ruchu, szerokość pasa rozdzielającego jezdnie, szerokość jezdni i poboczy).
- wprowadzono charakterystykę terenu inwestycji i przyległego (elementy ekranujące, pochłaniające lub odbijające fale dźwiękowe usytuowane wokół inwestycji – np. budynki, elementy infrastruktury drogowej będące urządzeniami ochrony środowiska – ekrany akustyczne).

Obliczeń rozprzestrzeniania się dźwięku wokół drogi dokonano za pomocą programu SoundPlan. Program ten jest zgodny z wymaganiami Dyrektywy nr 2002/49/UE w sprawie oceny i zarządzania hałasem w środowisku odnośnie metod obliczeniowych oraz z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392)*.

Ocenę oddziaływania hałasu na terenach wokół analizowanej autostrady przeprowadzono przyjmując w zastosowanym modelu obliczeniowym następujące założenia:

- standard obliczeń emisji źródeł liniowych: NMBP – Routes -96;
- wskaźniki oceny L AeqD dla pory dnia czas odniesienia T = 16 h (600 - 2200) i L AeqN dla pory nocy T = 8 h (2200 - 600);
- źródła liniowe (odcinki drogi);
- odbicia wielokrotne;
- stała wysokość siatki obliczeniowej ponad terenem równa 4 m;
- siatka obliczeniowa o rozmiarze 5 [m] x 5 [m];



Na potrzeby prognoz hałasu do programu SoundPlan wprowadzono szereg danych ruchowych z uwzględnieniem natężenia, struktury oraz prędkości poruszających się pojazdów. Określono położenie zabudowy w stosunku do źródła hałasu.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku:

Wartości dopuszczalnych poziomów hałasu wyrażonych równoważnym poziomem dźwięku A w [dB] są określone w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826)* w tabeli – załączniku nr 1.

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowane przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w dB	
		LAeq D przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	LAeq N przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom
1	Strefa ochronna „A” uzdrowiska Tereny szpitali poza miastem	50	45
2	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży ² Tereny domów opieki społecznej Tereny szpitali w miastach	55	50
3	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego Tereny zabudowy zagrodowej Tereny rekreacyjno – wypoczynkowe ² Tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³	65	55

² - W przypadku niewykorzystywania tych terenów zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązują na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy

³ - Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren ze zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.



W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. 2007, nr 192, poz. 1392)* wyniki prognoz hałasu uzyskane z modelu obliczeniowego można bezpośrednio odnieść do wartości wskaźników zamieszczonych w tabeli 10 – załączniku nr 1 do rozporządzenia w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Wokół planowanej inwestycji dominują tereny zabudowy jednorodzinnej. Zgodnie z tabelą 1 to tereny z grupy 2, na których dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A dB na tych terenach dla pory dnia wynosi LAeq, 16h = 55 dB, dla pory nocy LAeq, 8.h = 50 dB.

Dane o ruchu drogowym

Dobowe natężenie ruchu wraz z jego strukturą dla prognozy opracowanej dla roku 2025 przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2. Prognoza dobowego natężenia ruchu pojazdów wraz z jego strukturą

Kategorie pojazdów	Udział %	Natężenie ruchu poj./dobę
Motocykle	0,2	25
Samochody osobowe	70,3	7434
Lekkie samochody ciężarowe do 3,5 t	10	1058
Samochody ciężarowe bez przyczep	5,3	561
Samochody ciężarowe z przyczepami	12,6	1343
Autobusy	1,4	148
Ciągniki rolnicze	0,2	7
	100	10576

Godzinowe natężenie ruchu pojazdów w ciągu doby z podziałem na porę dzienną oraz nocną przedstawiono poniżej.

Tabela 3. Prognoza godzinowego natężenia ruchu pojazdów



	2025	
	W roku	
	pora dzienna	pora nocna
Całkowite natężenie ruchu [poj./h]	562	199
Udział pojazdów ciężkich [%]	19,7	29,5

Parametry ruchu analizowanej drogi dla poszczególnych lat prognozy określono dla normowych odcinków czasu pory dziennej i nocnej, uwzględniając podział na pojazdy lekkie i ciężkie, według którego wykonano obliczenia zasięgu oddziaływania akustycznego dla pory dziennej i nocnej. Przyjęto przy tym zasadę podziału dobowego natężenia ruchu podaną poniżej:

- podczas 16-tu godzin pory dziennej przejeżdża **85 %** pojazdów, które będą się poruszały po projektowanej obwodnicy w ciągu doby,
- podczas 8 godzin pory nocnej przejeżdża **15 %** pojazdów, które będą się poruszały po projektowanej obwodnicy w ciągu doby.

Założono jednocześnie, że udział pojazdów ciężkich w strukturze ruchu w porze nocnej jest o około 50% większy niż w porze dziennej.

Przewidywane oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na klimat akustyczny

Faza realizacji

W trakcie fazy realizacji drogi wystąpią w analizowanym rejonie okresowe zakłócenia akustyczne spowodowane pracą ciężkiego sprzętu budowlanego oraz przejazdami pojazdów transportujących materiały i surowce. Poziomy mocy akustycznej poszczególnych maszyn wahają się od 90 do 110 dB. Szacuje się, że zasięg emisji hałasu sięga do 250 m od placu budowy. Przy czym uciążliwość akustyczna zależy od oddalenia terenów mieszkalnych od placu budowy oraz od czasu pracy poszczególnych urządzeń. Ze względu na to, iż na obecnym etapie projektowania brak jest szczegółowego harmonogramu prac przebudowy drogi oraz wykazu urządzeń pracujących przy budowie, nie można wykonać szczegółowej analizy wpływu inwestycji w fazie realizacji na klimat akustyczny otoczenia. Można jednak stwierdzić, że duże znaczenie dla obniżenia negatywnego wpływu będzie miało zapewnienie sprzętu o jak najniższej mocy akustycznej i wykonywanie prac sąsiedztwie zabudowy, zwłaszcza mieszkaniowej wyłącznie w porze dziennej (tj. w godzinach od 6.00 do 22.00).

Faza eksploatacji

Wielkość zasięgu izofony 50 dB dla pory nocnej charakteryzuje zasięg oddziaływania przewidywanego zagrożenia hałasem wokół projektowanego odcinka obwodnicy.



Zgodnie z metodyką opisaną wcześniej, dokonano obliczeń poziomu hałasu dla przedstawionej prognozy ruchu uwzględniając zabezpieczenia antyhałasowe. Dla oceny skuteczności przyjętych rozwiązań przeprowadzono obliczenia w przypadku nie zastosowania ekranów akustycznych. Wyniki obliczeń zaprezentowano w formie graficznej w załączniku nr 1 w postaci izofon – linii równego poziomu dźwięku - wyznaczających maksymalny zasięg ponadnormatywnego oddziaływania hałasu w porze dziennej i nocnej. Są to izofony wyznaczone na wysokości 4 m nad poziomem terenu o wartości 55 dB dla pory dziennej i 50 dB dla pory nocnej.

Ponadto poniżej w tabelach przedstawiono prognozowane wartości natężenia dźwięku w punktach obliczeniowych, które zlokalizowano na wysokości 4m w odległości 2m od elewacji budynków mieszkalnych. W tabelach podano również skuteczność ekranowania zastosowanych zabezpieczeń antyhałasowych obliczoną w punktach. Lokalizację punktów obliczeniowych zaprezentowano w załączniku graficznym 2.

Tabela 4. Wyniki obliczeń w punktach przy elewacjach budynków – pora dzienna i nocna – prognoza na rok 2025 (wariant inwestycyjny bez ekranów)

Numer punktu	Poziom równoważny obliczony:		Poziom równoważny normatywny:		Przekroczenie poziomu równoważnego:	
	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	□ LAeqD	□ LAeqN
-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]
1	67,6	64,3	55	50	12,6	14,3
2	65,4	62,1	55	50	10,4	12,1
3	68,3	65,0	55	50	13,3	15,0
4	66,1	62,7	55	50	11,1	12,7
5	68,5	65,2	55	50	13,5	15,2
6	67,5	64,2	55	50	12,5	14,2
7	66,9	63,6	55	50	11,9	13,6
8	66,5	63,2	55	50	11,5	13,2
9	68,2	64,9	55	50	13,2	14,9
10	65,8	62,6	55	50	10,8	12,6
11	65,0	61,7	55	50	10,0	11,7
12	65,7	62,3	55	50	10,7	12,3
13	67,9	64,5	55	50	12,9	14,5
14	68,2	64,8	55	50	13,2	14,8
15	68,4	65,1	55	50	13,4	15,1
16	67,6	64,3	55	50	12,6	14,3
17	66,1	62,7	55	50	11,1	12,7
18	63,5	60,2	55	50	8,5	10,2



19	62,6	59,3	55	50	7,6	9,3
20	61,5	58,2	55	50	6,5	8,2
21	61,9	58,6	55	50	6,9	8,6
22	60,0	56,9	55	50	5,0	6,9
23	56,3	53,3	55	50	1,3	3,3
24	58,9	55,6	55	50	3,9	5,6
25	64,8	61,5	55	50	9,8	11,5

Tabela 5. Wyniki obliczeń w punktach przy elewacjach budynków – pora dzienna i nocna – prognoza na rok 2025 (wariant inwestycyjny z ekranami)

Numer punktu	Poziom równoważny obliczony:		Poziom równoważny normartywny:		Przekroczenie poziomu równoważnego:	
	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	□ LAeqD	□ LAeqN
-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]
1	55,1	51,8	55	50	0,1	1,8
2	50,2	46,9	55	50	0,0	0,0
3	53,9	50,6	55	50	0,0	0,6
4	51,1	47,8	55	50	0,0	0,0
5	52,2	48,9	55	50	0,0	0,0
6	51,9	48,6	55	50	0,0	0,0
7	51,3	48,0	55	50	0,0	0,0
8	52,2	48,9	55	50	0,0	0,0
9	52,9	49,7	55	50	0,0	0,0
10	51,0	47,8	55	50	0,0	0,0
11	49,9	46,6	55	50	0,0	0,0
12	50,9	47,6	55	50	0,0	0,0
13	54,0	50,7	55	50	0,0	0,7
14	53,1	49,8	55	50	0,0	0,0
15	52,6	49,3	55	50	0,0	0,0
16	52,0	48,7	55	50	0,0	0,0
17	49,6	46,3	55	50	0,0	0,0
18	48,0	44,7	55	50	0,0	0,0
19	49,0	45,7	55	50	0,0	0,0
20	48,9	45,6	55	50	0,0	0,0
21	47,6	44,3	55	50	0,0	0,0
22	51,5	49,1	55	50	0,0	0,0
23	50,0	47,9	55	50	0,0	0,0
24	51,1	47,9	55	50	0,0	0,0



25	62,1	58,8	55	50	7,1	8,8
----	------	------	----	----	-----	-----

Tabela 6. Porównanie obliczonych poziomów dźwięku w wariancie bez ekranów i z zastosowaniem ekranów akustycznych – teoretyczna skuteczność ekranów akustycznych

Numer punktu	Poziom równoważny obliczony:		skuteczność
	bez ekranów	z ekranami	
	LAeqN	LAeqN	□ LAeqN
-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
1	64,3	51,8	12,5
2	62,1	46,9	15,2
3	65,0	50,6	14,4
4	62,7	47,8	14,9
5	65,2	48,9	16,3
6	64,2	48,6	15,6
7	63,6	48,0	15,6
8	63,2	48,9	14,3
9	64,9	49,7	15,2
10	62,6	47,8	14,8
11	61,7	46,6	15,1
12	62,3	47,6	14,7
13	64,5	50,7	13,8
14	64,8	49,8	15,0
15	65,1	49,3	15,8
16	64,3	48,7	15,6
17	62,7	46,3	16,4
18	60,2	44,7	15,5
19	59,3	45,7	13,6
20	58,2	45,6	12,6
21	58,6	44,3	14,3
22	56,9	49,1	7,8
23	53,3	47,9	5,4
24	55,6	47,9	7,7
25	61,5	58,8	2,7



Przeprowadzone obliczenia wskazują, że zaproponowane ekrany akustyczne usytuowane wzdłuż jezdni planowanego odcinka obwodnicy cechuje odpowiednia skuteczność ograniczania propagacji dźwięku na tereny wymagające ochrony akustycznej. Skuteczność ekranowania dochodzi maksymalnie do ok. 16 dB. W punktach od 22 do 25 jest ona niższa z powodu braku możliwości zapewnienia ciągłości ekranów akustycznych (drogi poprzeczne) i z powodu nieuwzględnienia kontynuacji ekranu na odcinku obwodnicy Kalisza nieobjętym niniejszym opracowaniem. Należy założyć, że kontynuacja ekranu zapewni odpowiednie warunki akustyczne dla zabudowań na końcu projektowanego odcinka obwodnicy (punkt obliczeniowy nr 25).

Opis planowanych działań mających ograniczyć uciążliwość oddziaływania hałasu na środowisko

Ochrona zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, znajdującej się na terenie zagrożonym oddziaływaniem hałasu z planowanej obwodnicy Kalisza, skutkuje koniecznością budowy ekranów akustycznych o wysokości 5,5 m w lokalizacjach przedstawionych w załączniku graficznym 2. Zastosowanie ekranów akustycznych w miejscach przedstawionych w analizie spowoduje ograniczenie emisji hałasu w rejonie istniejącej zabudowy mieszkaniowej.

Zaleca się zastosowanie ekranów akustycznych dźwiękochłonno-izolacyjnych (pochłaniających), które powinny charakteryzować się klasą własności pochłaniających co najmniej – A3, wyznaczoną zgodnie z normą PN-EN 1793-1:2001 „Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych. Część 1: Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku.” Wówczas zastosowany ekran akustyczny musi charakteryzować się pochłanianością $DL_{\alpha} \geq 8$ dB. Jednocześnie izolacyjność takiego ekranu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1793-2:2001 „Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych. Część 2: Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych” w zakresie wskaźnika izolacyjności od dźwięków powietrznych, który musi wynosić co najmniej $DL_R \geq 24$ dB (klasa B3), przy tym izolacyjność akustyczna właściwa ekranu powinna wynosić $R_w \geq 30$ dB. Można dopuścić zastosowanie wypełnień transparentnych pomiędzy słupami konstrukcji ekranu tak, aby stanowiły one pewną część całkowitej powierzchni ekranu. **Należy jednak zwrócić uwagę, że podane powyżej zalecenia odnoszą się do całej konstrukcji ekranu akustycznego, a nie zastosowanych w nim elementów wypełnienia.** Ponadto założone parametry akustyczne ekranów będą mogły być spełnione wówczas, gdy wykonawca ekranów akustycznych zadba o odpowiednią jakość użytych materiałów i precyzję wykonania konstrukcji (precyzję połączenia elementów ekranu ze sobą).



Obliczenia propagacji hałasu wykonano dla założonych natężeń ruchu dla funkcjonującej obwodnicy jako całości. Ze względu jednak na budowę dopiero pierwszego odcinka przyszłej obwodnicy - ruch tym fragmentem drogi będzie bardzo ograniczony i przed wybudowaniem dalszych odcinków obwodnicy nie będzie ona przejmowała ruchu tranzytowego. W związku z powyższym po oddaniu do użytkowania tego odcinka wskazane jest sporządzenie analizy aktualnego natężenia ruchu i oddziaływania hałasu i dopiero na tej podstawie winna być podjęta decyzja o realizacji ekranów akustycznych. Droga będzie bowiem spełniać początkowo funkcję drogi lokalnej. Podczas budowy drogi jednoczesne wykonanie ekranów w lokalizacjach zaproponowanych w ramach wykonanych analiz akustycznych nie jest konieczne z racji przewidywanego niskiego natężenia ruchu.

5.4 Jakość powietrza atmosferycznego

Faza realizacji:

Prace prowadzone na etapie budowy będą związane z czasowym wzrostem zapylenia oraz emisją spalin z transportu materiałów i maszyn budowlanych. Emisje te mają zwykle charakter nieorganizowany.

Dodatkowy czynnik powodujący wzrost stężenia zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym w fazie realizacji przedsięwzięcia mogą stanowić utrudnienia w ruchu pojazdów, zaburzenia płynności poruszania się potoku pojazdów. Odpowiednia organizacja robót, obejmująca m.in. na dbałość o nie zanieczyszczanie terenu budowy, ostrożność przy przewożeniu materiałów sypkich oraz zapewnienie sprawnego sprzętu i sprawne kierowanie ruchem samochodowym, itp. wpływają znacznie na zmniejszenie oddziaływania na powietrze atmosferyczne.

Faza eksploatacji:

W fazie eksploatacji oddziaływanie przedsięwzięcia drogowego na jakość powietrza atmosferycznego związane będzie z poruszającymi się pojazdami. Podstawowe znaczenie ma wielkość emisji zanieczyszczeń (pochodzących z procesów spalania w silnikach samochodowych) z jednostki długości drogi.

Ocenę oddziaływania drogi przeprowadzono zgodnie z metodyką referencyjną podaną w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010r., w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu. Posłużono się programem do obliczeń stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w wyniku oddziaływania zespołów liniowych źródeł emisji – ZANAT, wersja 6.0. Obliczenia przeprowadzono na podstawie następujących danych wstępnych:

- **Prognoza ruchu:**



Do celów prognozy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza posłużono się prognozami natężenia ruchu dla projektowanej drogi na 2025r.

	Pora dzienna	Pora nocna
Całkowite natężenie ruchu [poj./h] N_h	562	199
Udział pojazdów lekkich - U_{os}	0.8	0.7
Udział pojazdów ciężkich – U_c	0.2	0.3

- **Prognozowane emisje zanieczyszczeń z odpowiednich odcinków drogi:**

W wykorzystanym do obliczeń programie ZANAT 6.0 źródło emisji traktowane jest jako prosty odcinek zdefiniowany przez określenie współrzędnych jego początku i końca. W związku z tym trasę projektowanej drogi aproksymowano szeregiem prostych odcinków. Przyjęto układ współrzędnych, związany z układem kartograficznym mapy zawierającej układ dróg na rozpatrywanym obszarze.

Emisje zanieczyszczeń dla obu horyzontów czasowych obliczono na podstawie zamieszczonych poniżej wskaźników emisji (wg prof. Z. Chłopka), oraz prognozy i struktury ruchu pojazdów. Emisje maksymalne obliczono dla dwóch podokresów: 1 - pora dzienna – 16 godzin (6:00 – 22:00), 2 – pora nocna – 8 godzin (22:00 – 6:00) w ciągu doby.

Poniżej przedstawiono sposób obliczenia emisji zanieczyszczeń wprowadzonych do programu obliczeniowego Zanat 6.0:

Emisja maksymalna dla podokresu 1: $E_d = L \cdot 0,001 [(W_{os} \times UD_{os} \times N_h D) + (W_c \times UD_c \times N_h D)]$

Emisja maksymalna dla podokresu 2: $E_n = L \cdot 0,001 [(W_{os} \times UN_{os} \times N_h N) + (W_c \times UN_c \times N_h N)]$,

gdzie:

L – długość pojedynczego odcinka drogi (długość wprowadzonego emitora – na odcinku ronda przyjęto długość odcinków równą 0.01 km a pozostałe odcinki o długości 0.03 km) [km]

W_{os} – wskaźnik emisji dla pojazdów osobowych [g/km*poj.]

W_c – wskaźnik emisji dla pojazdów ciężarowych [g/km*poj.]

$N_h D$ – całkowite natężenie pojazdów w porze dnia [poj./h]

$N_h N$ – całkowite natężenie pojazdów w porze nocy [poj./h]

UD_{os} – udział pojazdów osobowych w porze dnia [poj./h]

UD_c – udział pojazdów ciężarowych w porze dnia [poj./h]

UN_{os} – udział pojazdów osobowych w porze nocy [poj./h]

UN_c – udział pojazdów ciężarowych w porze nocy [poj./h]



Emisje obliczono przy założeniu, że na odcinku ronda samochody będą poruszały się ze średnią prędkością 30km/h a na pozostałym odcinku 50k/h.

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń

Zanieczyszczenie	V=50 km/h		V=30km/h	
	samochody osobowe (W_{os})	samochody ciężarowe (W_c)	samochody osobowe (W_{os})	samochody ciężarowe (W_c)
Węglowodory	0.0326	0.5103	0.0426	0.8239
Tlenki azotu	0.0851	0.9662	0.1077	1.1075
Pył zawieszony	0.0030	0.0228	0.0027	0.0323
Ditlenek siarki	0.0041	0.0119	0.0048	0.0159
Benzen	0.0140	0.2194	0.0183	0.3543

Poniżej zamieszczono emisje wprowadzone do programu obliczeniowego ZANAT 6.0:

Emisje dla prognozy na 2025r.

Nr emitora (nazwa)	Emisja maksymalna w podokresie 1 [kg/h]			
	NO ₂	PM10	C ₆ H ₆	SO ₂
2 – 14 (Rondo)	0.00173	0.00005	0.00048	0.00004
15 – 49 (Pozostały odcinek drogi)	0.00441	0.00012	0.00093	0.00010
Nr emitora (nazwa)	Emisja maksymalna w podokresie 2 [kg/h]			
	NO ₂	PM10	C ₆ H ₆	SO ₂
2 – 14 (Rondo)	0.00081	0.00002	0.00024	0.00002
15 – 49 (Pozostały odcinek drogi)	0.00209	0.00005	0.00045	0.00004

• Tło zanieczyszczeń – obecny stan powietrza atmosferycznego

Obecny stan powietrza atmosferycznego w sąsiedztwie analizowanego przedsięwzięcia kształtowany jest głównie przez następujące zanieczyszczenia (wartości średnioroczne):

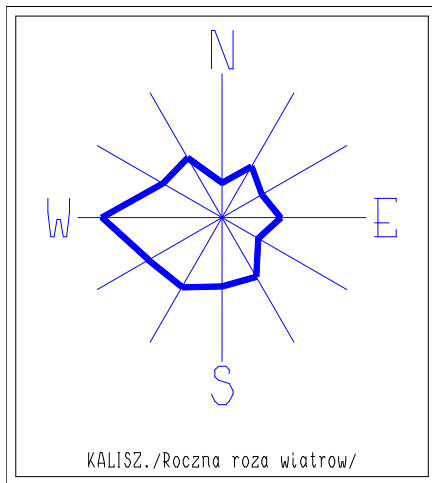
- dwutlenek siarki: 4,0 µg/m³ (wartość dopuszczalna 20 µg/m³),
- dwutlenek azotu: 16,0 µg/m³ (wartość dopuszczalna 40 µg/m³),
- pył zawieszony PM10: 29,0 µg/m³ (wartość dopuszczalna 40 µg/m³),
- benzen: 3,1 µg/m³ (wartość dopuszczalna 5 µg/m³),
- ołów: 0,01 µg/m³ (wartość dopuszczalna 0,5 µg/m³).

Podane powyżej wartości są znacznie niższe od wartości dopuszczalnych.



- **Dane meteorologiczne:**

Przyjęto całoroczną różę wiatrów dla miarodajnej, katalogowej stacji meteorologicznej Kalisz



Ryc. 1 Katalogowa roczna róża wiatrów przyjęta do obliczeń programem ZANAT 6.0

- **Przyjęte układy obliczeniowe**

Obliczenia wykonano dla ditlenku azotu, ditlenku siarki, pyłu zawieszonego PM10 oraz benzenu, jako charakterystycznych zanieczyszczeń komunikacyjnych. Obliczenia dla prognozy na 2025r. przeprowadzono w siatce obliczeniowej o skoku 10m.

Współczynnik szorstkości terenu przyjęto jak dla średniej zabudowy $z_0=2,0$.

Raport zawierający wprowadzone dane załączono w wersji elektronicznej wraz z wynikami obliczeń.

- **Wyniki obliczeń**

Poniżej zamieszczono najwyższe z uzyskanych wartości stężeń zanieczyszczeń. Wartości stężeń jednogodzinnych uznano za przekroczone jeżeli częstość przekroczeń byłaby wyższa niż 0,200 % (w przypadku ditlenku siarki – 0,274). Pozostałe wyniki załączono w wersji elektronicznej.

Najwyższe obliczone wartości stężeń zanieczyszczeń dla wariantu inwestycyjnego

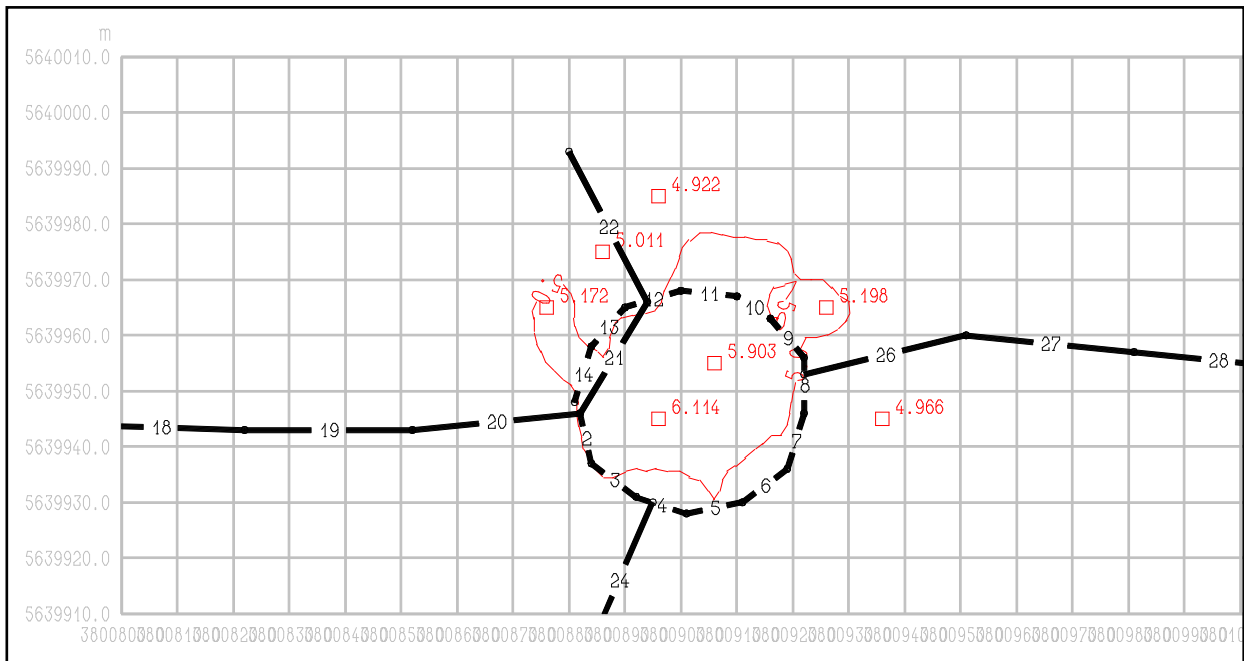
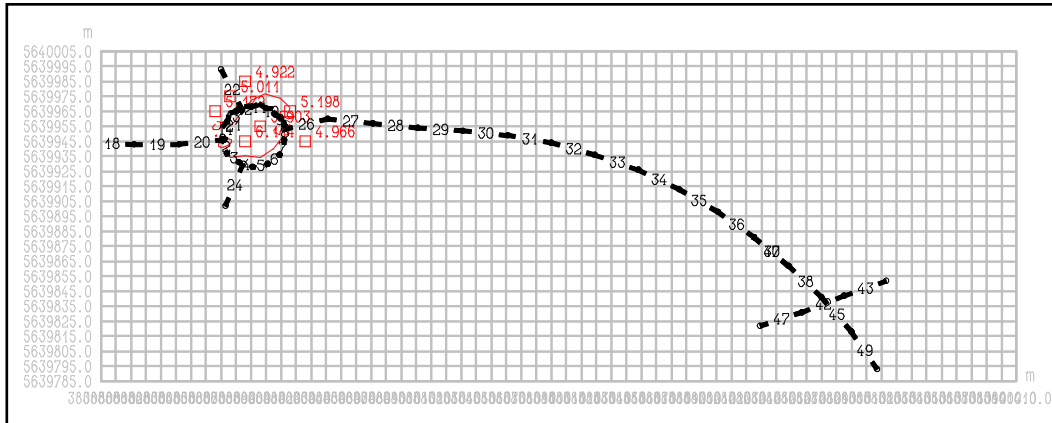
Zanieczyszczenie	Stężenie średnioroczne (+R – t_{lo}) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Stężenie maksymalne jednogodzinne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (częstość przekroczeń [%])
-------------------------	---	---



Zanieczyszczenie	Stężenie średnioroczne (+R – tło) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Stężenie maksymalne jednogodzinne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (częstość przekroczeń [%])
NO₂ Wartości dopuszczalne: wartość średnioroczna $D_a=40[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ wartość uśredniona dla 1 godziny $D_1=200[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ (częstość przekroczeń 0.2%)	27.912	214.16 (0.029)
PM10 Wartości dopuszczalne: wartość średnioroczna $D_a=20 [\mu\text{g}/\text{m}^3]$ wartość uśredniona dla 1 godziny $D_1=350[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ (częstość przekroczeń 0.2%)	29.313	5.84 (0.000)
SO₂ Wartości dopuszczalne: wartość średnioroczna $D_a=40[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ wartość uśredniona dla 1 godziny $D_1=280[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ (częstość przekroczeń 0.274%)	4.269	4.86(0.000)
C₆H₆ Wartości dopuszczalne: wartość średnioroczna $D_a=5[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ wartość uśredniona dla 1 godziny $D_1=30[\mu\text{g}/\text{m}^3]$ (częstość przekroczeń 0.2%)	6.1138	45.776 (0.050)

Szarym kolorem oznaczono wyniki przekraczające wartości dopuszczalne

Poniżej przedstawiono schematyczny obraz graficzny rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w siatce kwadratów 10x10 m. Pierwszy ze schematów przedstawia w sposób ogólny całe przedsięwzięcie. Schemat drugi stanowi przybliżenie obszaru, na którym wystąpiły przekroczenia wartości dopuszczalnych (benzenu)



• Analiza wyników

Obliczone stężenia średnioroczne i godzinowe oraz częstości przekroczeń stężeń jednogodzinnych dla 2025r. porównywane zostały z poziomami odniesienia (z uwzględnieniem tła zanieczyszczeń podanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu), określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2010r. Nr16, poz. 87)*.

Ze względu na stosunkowo wysokie tło uzyskano przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie benzenu. Przekroczenia te występują jedynie w rejonie ronda. Zasięg występowania stężeń ponadnormatywnych nie jest znaczący – wynosi on ok. 20 m od osi drogi, a zatem ok. 10 m poza koroną drogi. Przekroczenia wartości dopuszczalnych mają tu w dużej mierze charakter punktowy (patrz powyższy schemat). Nie występują przekroczenia



dopuszczalnych wartości poziomów odniesienia dla stężeń jednogodzinnych i średniorocznych pozostałych analizowanych związków.

Pomimo zadowalających wyników analizy stanu powietrza dla projektowanej drogi, nie można przewidzieć wtórnych zanieczyszczeń powietrza w wyniku przemian chemicznych i innych zjawisk. Należy tu zwrócić uwagę, że ze względu na sąsiedztwo terenów podlegających ochronie akustycznej planuje się zaprojektowanie ekranów akustycznych, które dodatkowo będą stanowiły pewną barierę dla transportu zanieczyszczeń powietrza.

Podsumowując, oddziaływania na powietrze atmosferyczne mogące wystąpić podczas eksploatacji projektowanej drogi nie spowodują negatywnego oddziaływania na środowisko.

5.5 *Wody powierzchniowe i podziemne*

Faza realizacji

Prace związane z budową omawianej inwestycji mogą negatywnie wpłynąć na zasoby i jakość wód powierzchniowych i podziemnych. Wiąże się to z możliwością:

- zmiany warunków hydrograficznych wskutek wzmożonej erozji wodnej i wietrznej na powierzchniach pozbawionych warstwy humusu, co może prowadzić do zanieczyszczenia wód powierzchniowych zawiesinami i substancjami organicznymi,
- zmiany warunków wodnych poprzez czasowe zakłócenia swobodnego spływu wód opadowych do rzek i erozję skarp, a w konsekwencji utrwalenie zmian warunków wodnych,
- czasowego obniżenia poziomu wód gruntowych i utrwalenia się tych zmian,
- pośredniego skażenia wód powierzchniowych i podziemnych substancjami ropopochodnymi związanymi z awariami sprzętu budowlanego i transportowego oraz ściekami bytowo – gospodarczymi i technologicznymi z baz budowy drogi.

Podane powyżej oddziaływania mogą być skutecznie wyeliminowane przez przyjęcie odpowiednich rozwiązań technicznych i technologicznych.

Faza eksploatacji

W fazie eksploatacji analizowanego fragmentu obwodnicy Kalisza zagrożenie dla środowiska wodnego stanowią przede wszystkim zanieczyszczone spływy powierzchniowe z utwardzonej powierzchni drogi (spływy deszczowe i roztopowe). Spływy opadowe zaliczane są do przestrzennych źródeł zanieczyszczenia wód charakteryzują się dużą nierównomiernością ilościową i jakościową uzależnioną od funkcji obiektu, pory roku i doby.



Czynnikami wpływającymi na zanieczyszczenie spływów opadowych z dróg są gazy spalinowe i pyły, produkty ścierania opon i zużycia elementów pojazdów, zanieczyszczenia spowodowane niewłaściwym transportem materiałów sypkich i płynnych oraz chemikaliów używanych do przeciwdziałania śliskości jezdni, wymywanie gruntu a także wypłukiwanie niebezpiecznych związków z materiałów używanych do budowy substancji bitumicznych.

Głównymi wskaźnikami zanieczyszczenia spływów opadowych z dróg są:

- zawiesiny ogólne,
- metale ciężkie i inne substancje toksyczne,
- związki biogenne (azot, fosfor i węgiel),
- chlorki,
- związki organiczne i nieorganiczne określane zawartością węgla całkowitego i organicznego oraz biochemicznym pięciodniowym (BZT₅) i chemicznym (ChZT) zużyciem tlenu,
- substancje ropopochodne, w tym węglowodory aromatyczne.

Spływy opadowe mogą mieć charakter silnie zanieczyszczonych ścieków tzw. opadowych, w szczególności po dłuższym okresie pogody suchej, wskutek wymywania zanieczyszczeń zakumulowanych na powierzchni i w śniegu gromadzonym na poboczach.

Wartość stężeń zanieczyszczeń w spływach opadowych z dróg zależy głównie od:

- zanieczyszczenia powietrza (tzw. „tłowe” oraz emisji spalin),
- natężenia ruchu i rodzaju pojazdów,
- rodzaju nawierzchni drogi,
- ukształtowania poboczy i użytkowania terenów przyległych,
- zagospodarowania drogi (parkingi, stacje paliw),
- pory roku,
- charakterystyki ilościowej i jakościowej opadu (intensywność, czas trwania, długość przerw między opadami, zanieczyszczenie opadu),
- charakterystyki spływu po powierzchni drogi (prędkość, natężenie, czas i wielkość retencji), oraz
- sposobu zimowego utrzymania dróg (rodzaj i ilość soli).

Wszystkie wyżej wymienione czynniki wywołują znaczne wahania stężeń zanieczyszczeń w spływach opadowych, przy czym najwyższe zanieczyszczenia występują w pierwszym okresie spływu.

PRZYGOTOWANIE DANYCH DO OBLICZEŃ

Planuje się, że odprowadzenie wód opadowych z pasa drogowego zapewnione będzie poprzez zastosowanie normatywnych spadków poprzecznych i podłużnych nawierzchni



jezdni i chodników. Odpływ wód następować będzie do projektowanych wpustów deszczowych i dalej do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Długość rozpatrywanego odcinka drogi wyniesie 450 m, natomiast natężenie ruchu na rok 2025 wyniesie 10 576 p/d.

Rozpatrywany fragment obwodnicy przebiegać będzie głównie przez tereny zurbanizowane. Stanowiąc będzie drogę jednojezdniową, dwupasmową o szerokości pasa 7,00m. W obrębie skrzyżowania z ulicą Stawiszyńską typu rondo, szerokości pasów ruchu 4,0 i 4,5 m rozdzielone pasem zieleni o szerokości 5,0 m.

Biorąc pod uwagę szerokość nawierzchni utwardzonej, powierzchnia szczelna omawianej drogi wyniesie 0,4725 ha.

OCENA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA STAN WÓD POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH

Zgodnie z metodyką przedstawioną w kolejnym rozdziale, dla potrzeb wykonania oceny wpływu planowanego przedsięwzięcia na stan wód powierzchniowych i podziemnych wykonano następujące obliczenia:

- miarodajnego natężenia spływu ścieków opadowych z projektowanej drogi,
- rocznej objętości ścieków opadowych z projektowanej drogi,
- stężenia zawiesiny ogólnej oraz węglowodorów ropopochodnych w ściekach opadowych,
- miarodajnych ładunków zanieczyszczeń w ściekach opadowych oraz
- wymaganego stopnia oczyszczenia ścieków niezbędnego do osiągnięcia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń.

WYNIKI OBLICZEŃ

- obliczenie miarodajnego natężenia spływu ścieków opadowych z projektowanej drogi:

$$Q = q_m \cdot A \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$$Q = 15 \cdot 0,4725 \cdot 10^{-3} = 0,0071 \text{ m}^3\text{/s}$$

- obliczenie rocznej objętości ścieków opadowych z projektowanej drogi:

$$V = \alpha \cdot \beta \cdot H \cdot A \cdot 10 = 8,1 \cdot H \cdot A \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$$V = 8,1 \cdot 600 \cdot 0,4725 = 2\,296 \text{ m}^3\text{/rok}$$

- obliczenia stężenia zawiesiny ogólnej w ściekach opadowych:

$$\text{dla } n < 4 \quad S_{zo} = 0,8 \cdot S \cdot \frac{4}{n} \text{ [mg/l]}$$

$$S_{zo} = 148 \text{ mg/l}$$

- obliczenia stężenia węglowodorów ropopochodnych w ściekach opadowych:



Powołując się na badania przeprowadzone przez IOŚ oraz publikowane wyniki badań wykonane w kraju i zagranicą stężenia węglowodorów ropopochodnych oznaczane w ściekach opadowych z dróg osiągają wartości kilku mg/l, zwykle < 10 mg/l.

- obliczenia miarodajnych ładunków zanieczyszczeń w ściekach opadowych:

$$L_{rocz} = S_{zo} \cdot V \cdot 10^{-3} \text{ [kg/rok]}$$

$$L_{rocz} = 148 \cdot 2296 \cdot 10^{-3} = 340 \text{ kg/rok}$$

- wymagany stopień oczyszczenia ścieków niezbędny do osiągnięcia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń:

$$E = \frac{L - L_{dop}}{L} \cdot 100\% = \frac{S - S_{dop}}{S} \cdot 100\% ,$$

$$E = \frac{148 - 100}{148} \cdot 100\% = 32\%$$

ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW OBLICZEŃ I WNIOSKI

Z powyższych prognozowanych stężeń zanieczyszczeń w ściekach opadowych z analizowanego fragmentu obwodnicy Kalisza wynika, że **stężenie zawiesiny ogólnej jest wyższe od dopuszczalnego stężenia wg paragrafu 19 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984)** na podstawie którego „wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne – wprowadzone do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych”. **Przyjmując natomiast, iż stężenie węglowodorów ropopochodnych będzie < 10 mg/l, czyli nie przekroczy 15 mg/l spełniony zostanie wymóg ww rozporządzenia.** Wymagany stopień oczyszczenia wód opadowych spływających z drogi, niezbędny do osiągnięcia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń wynosi 32%.

W związku z powyższym, ze względu na ochronę wód powierzchniowych i podziemnych, spływy opadowe przed zrzutem do odbiorników powinny być oczyszczone przy pomocy odpowiednio zaprojektowanych urządzeń, w taki sposób aby spełnione zostały warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska.



Zastosowana metoda prognozowania oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na wody powierzchniowe i podziemne

Warunki wprowadzania ścieków do wód powierzchniowych lub do ziemi regulują rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 stycznia 2009r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 27, poz. 169).

Zgodnie z § 19 w/w rozporządzenia (1) wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, 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.

Ocena wpływu planowanego przedsięwzięcia na stan wód powierzchniowych i podziemnych oparta jest na wykonanych obliczeniach stężeń i ładunków podstawowych grup zanieczyszczeń wywołanych ruchem pojazdów samochodowych i porównaniu wyników z wartościami dopuszczalnymi określonymi w ww. rozporządzeniu.

Do obliczeń przyjęto metodykę zawartą w „Zasadach ochrony środowiska w drogownictwie” wydanych przez Generalną Dyрекcyję Dróg Publicznych w 1999 r. Metodyka ta została opracowana przez Instytut Ochrony Środowiska (IOŚ) w Warszawie na podstawie prac studialnych i oraz badań terenowych ilości i jakości spływów opadowych z dróg. Skorzystano, również z publikacji autorstwa mgr. inż. Haliny Sawickiej – Siarkiewicz „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg – Ocena technologii i zasady wyboru”.

Według omawianej metodyki podstawowym wskaźnikiem zanieczyszczenia ścieków opadowych tj. najbardziej zanieczyszczonej części spływu opadowego z dróg jest **zawiesina ogólna**, z którą związane są pozostałe rodzaje zanieczyszczeń.

Na podstawie publikacji autorstwa mgr. inż. Haliny Sawickiej – Siarkiewicz „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg – Ocena technologii i zasady wyboru” stężenia węglowodorów ropopochodnych oznaczane w spływach deszczowych z dróg są



rzędu kilku mg/l, zwykle < 10 mg/l i nie przekraczają wartości stężeń dopuszczalnych, które wynoszą 15 mg/l. W związku z tym obliczenia prowadzono pod kątem zawiesiny ogólnej. Prognozę stężeń zanieczyszczeń określa się w zależności od liczby pasów ruchu o szerokości jednego pasa równej 3,5m wg następujących wzorów:

$$\text{dla } n = 4 \quad S_{zo} = S$$

$$\text{dla } n > 4 \quad S_{zo} = 1,3 \cdot S \cdot \frac{4}{n}$$

$$\text{dla } n < 4 \quad S_{zo} = 0,8 \cdot S \cdot \frac{4}{n}$$

gdzie:

n – liczba pasów ruchu,

S – stężenie zawiesin ogólnych w ściekach opadowych z drogi o czterech pasach ruchu i szerokości jednego pasa 3,5m określone na podstawie poniższej tabeli w zależności od natężenia ruchu [mg/l],

Tabela 1. Stężenie zawiesin ogólnych w ściekach opadowych z drogi o czterech pasach ruchu i szerokości jednego pasa 3,5 m

Natężenie ruchu poj./dobę	Stężenie zawiesin ogólnych S[mg/l]	
	Drogi na terenach niezurbanizowanych	Drogi na terenach zurbanizowanych
< 10000	185	220
10001 – 15000	200	240
15001 – 20000	220	265
20001 - 25000	235	280
25001 – 30000	245	295
30001 – 35000	257	310
35001 – 40000	265	320
40001 - 60000	290	350
60001 – 80000	300	360
80001 - 100000	305	365

Miarodajne natężenie spływu ścieków opadowych z określonej powierzchni drogi wyniesie:

$$Q = q_m \cdot A \cdot 10^{-3}$$

gdzie:

Q – natężenie spływu ścieków opadowych z pow. szczelnej drogi [m³/s],



q_m – jednostkowe natężenie spływu = 15 l/s/ha pow. szczelnej,

A – powierzchnia szczelna drogi [ha],

10^{-3} – współczynnik przeliczeniowy jednostek,

Roczną objętość ścieków opadowych z drogi określa następujący wzór:

$$V = \alpha \cdot \beta \cdot H \cdot A \cdot 10 = 8.1 \cdot H \cdot A$$

gdzie:

V – roczna objętość ścieków opadowych [m^3 /rok],

H - roczna wysokość opadów [mm/rok],

A – powierzchnia szczelna drogi [ha],

α - współczynnik zmniejszający wielkość H o wysokość opadu nie dającą odpływu (parowanie, rozchlapywanie poza granice jezdni), $\alpha=0,9$,

β - współczynnik zmniejszający wielkość H o wysokość opadu wywołującego jednostkowe natężenie spływu z pow. szczelnej $q > 15$ l/s ha, $\beta = 0,9$,

Miarodajne ładunki zanieczyszczeń w ściekach opadowych z dróg wyznacza się z następujących wzorów:

$$L_{\text{rocz}} = S_{z_0} \cdot V \cdot 10^{-3}$$

$$L_s = S_{z_0} \cdot Q$$

gdzie:

L_{rocz} - ładunki roczne [kg/rok],

L_s - ładunki chwilowe [g/s],

S_{z_0} – stężenie zanieczyszczeń [mg/l],

V – roczna objętość ścieków opadowych [m^3 /rok],

Q – natężenie spływu ścieków opadowych z pow. szczelnej drogi [m^3 /s],

Wymagany stopień oczyszczenia ścieków niezbędny do osiągnięcia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń określa następujące równanie:

$$E = \frac{L - L_{\text{dop}}}{L} \cdot 100\% = \frac{S - S_{\text{dop}}}{S} \cdot 100\%$$

gdzie:

E – wymagany stopień oczyszczenia ścieków niezbędny do osiągnięcia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w ich odpływie do odbiornika %,

S – stężenie zanieczyszczeń w ściekach nieoczyszczonych [mg/l],

L – ładunek zanieczyszczeń w ściekach nieoczyszczonych [g/d],

S_{dop} – dopuszczalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do odbiornika [mg/l],



κ_{dop} – dopuszczalny ładunek zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do odbiornika [g/d].

Zapobieganie zanieczyszczeniom oraz skażeniom wód powierzchniowych i podziemnych

Faza realizacji

Przeciwdziałanie grupie zagrożeń dla wód powierzchniowych i podziemnych na etapie budowy będzie zależało od:

- odpowiedniej organizacji robót, w szczególności robót makroniwelacyjnych i robót związanych z kładzeniem nawierzchni asfaltowej,
- odpowiedniej lokalizacji zaplecza – bazy sprzętowej - tak, aby nie stanowiła ona zagrożenia ani wyciekami eksploatacyjnymi, ani wyciekami awaryjnymi; baza ta nie może znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie cieków; musi ona zostać wyposażona w układ odbioru i oczyszczania spływów opadowych i wszelkich ścieków z terenu bazy tak, aby uniemożliwić przedostawanie się zanieczyszczeń do wód powierzchniowych i podziemnych, a także do gruntu.

Należy m.in. przyjąć, że:

- wykonywanie warstwy asfaltowej na danym odcinku robót musi być poprzedzone wykonaniem systemu odprowadzania i oczyszczania wód opadowych dla tego odcinka, będzie to stanowić zabezpieczenie przed przedostaniem się do wód powierzchniowych i podziemnych substancji ropopochodnych,
- w wypadku wycieku olejów z maszyn budowlanych i taboru samochodowego substancje te należy zebrać i wywieźć do jednostek zajmujących się ich unieszkodliwianiem,
- niezbędne jest też ujęcie wód deszczowych i gruntowych z odwodnienia wykopów i ich mechaniczne podczyszczanie z zawiesiny (piasku, gliny, itp.) a następnie wprowadzenie tych wód do cieków powierzchniowych w obrębie pasa drogowego,
- konieczne jest ujęcie ścieków sanitarnych z baz i wykonanie tymczasowych urządzeń do ich oczyszczania przed ich doprowadzeniem do wód powierzchniowych lub wywozem ścieków do oczyszczalni ścieków komunalnych.

Faza eksploatacji

Przedstawione w poprzednim rozdziale obliczone stężenia zanieczyszczeń w ściekach opadowych wykazały, że stężenie zawiesiny ogólnej wynosić będzie 148 mg/l zaś stężenie węglowodorów ropopochodnych będzie < 10 mg/l. Z tego wynika, iż przekroczone zostaną wartości dopuszczalne stężenia zawiesiny ogólnej, natomiast stężenie węglowodorów ropopochodnych nie przekroczy wartości dopuszczalnej. Wymagany stopień



oczyszczenia wód opadowych, spływających z projektowanego fragmentu obwodnicy Kalisza, niezbędny do osiągnięcia dopuszczalnych stężeń zawiesiny ogólnej wyniesie 32 %. Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonych analiz, ze względu na ochronę środowiska wodnego, spływy opadowe przed zrzutem do odbiorników powinny zostać oczyszczone przy pomocy odpowiednio zaprojektowanych urządzeń.

5.6 Zabytki materialne

W rejonie inwestycji nie występują zabytki budownictwa wpisane do wojewódzkiej ewidencji i nie występują zabytki nieruchome wpisane do gminnej ewidencji zabytków.

Obszar nie jest położony w strefie eksploracji archeologicznej zatem prace ziemne nie muszą być zgłaszane służbom archeologicznym. W przypadku jednak natrafienia w trakcie prowadzenia robót ziemnych na przedmiot, co do którego istnieje przypuszczenie iż jest on zabytkiem, należy wstrzymać prace mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczyć i niezwłocznie zawiadomić Konserwatora Zabytków.

Realizacja inwestycji nie będzie miała zatem negatywnego wpływu na zabytki i dobra kultury współczesnej.

5.7 Powierzchnia ziemi i gleby

Faza realizacji

Oddziaływanie przedsięwzięcia drogowego w fazie realizacji na powierzchnię ziemi i gleby, może wiązać się:

- ze zmianą naturalnej rzeźby i pokrycia terenu w związku z pracami budowlanymi: tworzeniem wykopów, formowaniem nasypów pod projektowaną drogę, itp.;
- z czasowym zajęciem terenu pod drogi techniczne i place budów;
- ze zmianami warunków hydrograficznych wskutek wzmożonej erozji wodnej na powierzchniach pozbawionych warstwy humusu;
- z możliwością trwałego zanieczyszczenia gleb węglowodorami ropopochodnymi wskutek awarii sprzętu, wycieku paliw, itp.

Na etapie budowy obwodnicy największy wpływ inwestycji związany będzie z trwałym zajęciem pasa terenu. Przekształcona i nieodwracalnie zajęta zostanie powierzchnia terenu. Wskutek realizacji planowanego przedsięwzięcia nastąpią również zmiany naturalnej rzeźby terenu i jego pokrycia oraz użytkowania powierzchni ziemi i gleb. Zbudowanych zostanie infrastruktura towarzysząca drogom, a zmiany te będą miały charakter trwały.



Pozostałe oddziaływania, wymienione powyżej będą miały charakter krótkotrwały i najczęściej będą mogły być skutecznie ograniczone poprzez dobrą organizację robót.

Reasumując, negatywne oddziaływanie na powierzchnię ziemi i gleby wiąże się przede wszystkim z nieodwracalnym zajęciem terenów do tej pory użytkowanych na cele inne niż drogowe. Pozostałe oddziaływania będą miały charakter krótkotrwały i zakończą się wraz z analizowanym etapem realizacji drogi.

Faza eksploatacji

Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia drogowego na powierzchnię ziemi związane jest przede wszystkim z możliwością kumulacji w glebach zanieczyszczeń pochodzących ze spływów powierzchniowych z projektowanej obwodnicy oraz komunikacyjnych zanieczyszczeń powietrza. Trasa drogi przebiega głównie przez tereny nieużytków .

Skutki negatywnych oddziaływań na pokrywą glebową ujawniają się dopiero po kilku latach eksploatacji obiektu drogowego. W wyniku wpływu zanieczyszczeń następuje stopniowe zakwaszenie gleby oraz kumulacja metali ciężkich, głównie ołowiu, przy czym jego emisja wykazuje tendencję malejącą.

W związku z tym, że poziom emisji zanieczyszczeń powietrza oraz zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych będzie niski, oddziaływanie na gleby sąsiadujące z inwestycją będzie minimalne. Zastosowanie nowych nasadzeń roślinnych jak i ekranów akustycznych - pełniących w tym wypadku dodatkową rolę w zatrzymywaniu zanieczyszczeń, zwłaszcza pyłowych – wyeliminuje negatywny wpływ na powierzchnię ziemi i gleby na etapie eksploatacji obwodnicy.

Uwzględniając brak występowania przekroczeń stężeń zanieczyszczeń powietrza oraz uzupełniająca ochronną rolę zieleni ocenia się, iż planowane przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na powierzchnię ziemi i gleby na etapie eksploatacji.

5.8 Powstające odpady

Faza realizacji

W trakcie wykonywanych prac budowlanych będą powstawać, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 Nr 112 poz. 1206)*, odpady zaliczone głównie do grupy 17 (odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej



(włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych) oraz 20 (odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie).

Poniżej wyszczególniono rodzaje powstających odpadów i oszacowano ich ilości.

Tabela 7. Przewidywana ilości odpadów w fazie realizacji przedsięwzięcia

Kod wg [katalog odpadów]	Rodzaje odpadów	Proponowany sposób postępowania	Ilości powstających odpadów
02	Odpady z rolnictwa, sadownictwa, upraw hydroponicznych, rybołówstwa, leśnictwa, łowiectwa oraz przetwórstwa żywności		
02 01	<i>Odpady z rolnictwa, sadownictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa, łowiectwa i rybołówstwa</i>		
02 01 03	Odpadowa masa roślinna	Kompostowanie	0,07 Mg
08	Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania powłok ochronnych (farb, lakierów, emalii ceramicznych), kitu, klejów, szczelin i farb drukarskich		
08 01	<i>Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania oraz usuwania farb i lakierów</i>		
08 01 11 *	Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	Wyznaczone miejsce do składowania substancji podatnych na migrację wodną należy okresowo (do czasu zakończenia etapu budowy) wyłożyć materiałami izolacyjnymi, gromadzić w szczelnych pojemnikach w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom w celu ich odzysku lub unieszkodliwiania	0,01 Mg
13	Oleje odpadowe i odpady ciekłych paliw		
13 05	<i>Odpady z odwadniania olejów w separatorach</i>		
13 05 02 *	Szlamy z odwadniania olejów w separatorach - pozostałości pochodzące z urządzeń do podczyszczania wód	Wyznaczone miejsce do składowania substancji podatnych na migrację wodną należy okresowo (do czasu zakończenia etapu budowy) wyłożyć materiałami izolacyjnymi, gromadzić w szczelnych pojemnikach w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom w celu ich odzysku lub unieszkodliwiania	0,015 Mg
13 07	Odpady paliw ciekłych		
13 07 01 *	Olej napędowy	Wyznaczone miejsce do składowania substancji podatnych na migrację wodną należy okresowo (do czasu zakończenia etapu budowy) wyłożyć materiałami izolacyjnymi, gromadzić w szczelnych pojemnikach w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom w celu ich odzysku lub unieszkodliwiania	1 Mg



15	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach		
15 01	<i>Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)</i>		
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	Odpady należy segregować i gromadzić w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,01 Mg
15 02	<i>Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne</i>		
15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	Odpady należy segregować i gromadzić w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,001 Mg
16	Odpady nieujęte w innych grupach		
16 02	<i>Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych</i>		
16 02 15 *	Niebezpieczne elementy lub części składowe usunięte z zużytych urządzeń – źródło światła zawierające rtęć	Odpady należy segregować i gromadzić w szczelnych pojemnikach w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom w celu ich odzysku lub unieszkodliwiania	0,0007 Mg
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 160215 tj.: oprawy oświetleniowe	Odpady należy segregować i gromadzić w szczelnych pojemnikach w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,0005 Mg
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)		
17 01	<i>Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej</i>		
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	Częściowo materiały uzyskane z rozbiórki budynków mogą być wykorzystane w pracach prowadzonych na miejscu inwestycji (np. do niwelacji terenu) lub jako surowce wtórne (np. złom metalowy). Odpady niewykorzystane należy segregować i składować w wydzielonym miejscu i przekazywać uprawnionym firmom lub sprzedać	125 Mg
17 01 02	Gruz ceglany		100 Mg
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia		50 Mg
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia		75 Mg



17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg - odpady związane ze ścieraniem się nawierzchni		12,5 Mg
17 02	<i>Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych</i>		
17 02 01	Drewno	Częściowo materiały uzyskane z rozbiórki budynków mogą być wykorzystane w pracach prowadzonych na miejscu inwestycji lub jako surowce wtórne. Odpady niewykorzystane należy segregować i składować w wydzielonym miejscu i przekazywać uprawnionym firmom lub sprzedać	1 Mg
17 02 02	Szkło		0,25 Mg
17 02 03	Tworzywa sztuczne - elementy gumowe		0,2 Mg
17 03	<i>Odpady asfaltów, smół i produktów smołowych</i>		
17 03 02	Asfalt inny niż wymieniony w 170301 – z rozbiórek nawierzchni	Odpad należy wykorzystać do budowy drogi lub segregować i składować w wydzielonym miejscu i przekazywać uprawnionym firmom	5 Mg
17 03 80	Odpadowa papa	Odpad należy wykorzystać do budowy drogi lub segregować i składować w wydzielonym miejscu i przekazywać uprawnionym firmom	0,06 Mg
17 04	<i>Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali</i>		
17 04 05	Żelazo i stal – linki stalowe – aluminiowe. Słupy stalowe, słupy żelbetonowe i ich fundamenty ceramiczne	Odpady pochodzą z rozbiórki linii energetycznych- powinny być przekazane właścicielom	2,5 Mg
17 04 07	Mieszanki metali - słupy żelbetonowe i ich fundamenty. Izolatory ceramiczne		1,25 Mg
17 05	<i>Gleba i ziemia (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych oraz urobek z pogłębienia)</i>		
17 05 04	Gleba i ziemia w tym kamienie, inne niż wymienione w 170503 – tj.: humus i masy ziemne, gruz	Zagospodarowanie (np. w trakcie budowy drogi)	200 m ³
17 06	<i>Materiał izolacyjny oraz materiały konstrukcyjne zawierające azbest</i>		
17 06 01 *	Materiały izolacyjne zawierające azbest	Odpady azbestowe należy segregować i składować na specjalnie przygotowanych składowiskach odpadów, następnie regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom w celu ich odzysku lub	7,5 Mg
17 06 04	Inne materiały izolacyjne		
17 06 05 *	Materiały konstrukcyjne		



	zawierające azbest	unieszkodliwiania. Roboty budowlano – demontażowe prowadzone z udziałem wyrobów zawierających azbest powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy przy spełnieniu odpowiednich potrzeb z dziedziny BHP	
20	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie		
20 02	Odpady z ogrodów i parków		
20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji - drewno z wycinki zieleni na terenach leśnych i nieleśnych, pnie drzew, gałęzie i drągowina drzew i krzewów, karpina drzew i karcze krzewów	Drewno wykorzystywane jest przez inwestora, przez nadleśnictwo lub oddawane osobom prywatnym. Jeżeli drewno zostanie zrąbkowane, wykorzystywane jest do ściółkowania	60 m ³
20 03	Inne odpady komunalne		
20 03 04	Odpady socjalno – bytowe – szlamy ze zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia nieczystości	Zaleca się składowanie odpadu na placu budowy a następnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,01 Mg

Wśród w/w odpadów do niebezpiecznych zaliczać się będą odpady z grupy 08, 13, 17.06, takie jak:

- odpady z farb i lakierów,
- zużyte oleje,
- materiały izolacyjne zawierające azbest.
- Odpadem niebezpiecznym są również akumulatory (kod 16 06). Zużyte akumulatory powinny być składowane i przekazywane wyspecjalizowanym firmom w celu ich utylizacji (w zależności od tego kto jest właścicielem akumulatorów).

Oddziaływanie odpadów na środowisko jest uwarunkowane nie tylko ich ilością, ale również ich gospodarką. W czasie budowy należy przestrzegać zasady zapobiegania powstawaniu odpadów lub minimalizacji ich ilości (należy dbać, aby na terenie budowy i w jego okolicy nie pozostawały resztki materiałów budowlanych), a także wykorzystywania lub unieszkodliwiania tych odpadów w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska. Zaplecze budowy musi być wyposażone w urządzenia sanitarne dla robotników oraz w miejsca składowania śmieci umożliwiające segregację odpadów. Należy prowadzić selektywną zbiórkę odpadów nadających się do odzysku i przewidzianych do unieszkodliwienia w szczelnych, oznakowanych pojemnikach, w wydzielonym miejscu,



w warunkach zabezpieczających przed dostępem osób postronnych. Odpady te należy przekazać podmiotom mającym stosowne pozwolenia na prowadzenie odzysku bądź unieszkodliwianie odbieranych odpadów. Wszystkie odpady powstające w czasie budowy powinny być ewidencjonowane przez wytwarzającego i odbiorcę. Wytwórca odpadów z fazy budowy zobowiązany jest na 30 dni przed rozpoczęciem prac budowlanych złożyć informację o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania nimi. Wytwarzający odpady jest zobowiązany do uzyskania pozwolenia na wytwarzanie odpadów niebezpiecznych. W przypadku wytworzenia odpadów niebezpiecznych w ilości powyżej 1 Mg, wytwórca musi uzyskać decyzję zatwierdzającą „program gospodarki odpadami niebezpiecznymi”. Odpady zaliczone do odpadów niebezpiecznych, powinny być składowane w bezpieczny dla środowiska sposób oraz wybierane i usuwane przez specjalistyczną firmę, posiadającą zezwolenie na wykonywanie tych prac. Następnie odpady te należy kierować do odzysku lub unieszkodliwiania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Odpady z rozbiórek nawierzchni drogowych i podbudowy dróg powinny być przejściowo magazynowane na terenie placu budowy, a następnie przekazywane do powtórnego wykorzystania (pod warunkiem poddania ich procesowi kruszenia) przy formowaniu wałów, nasypów, podbudów dróg itp. (tzw. odzysk odpadów poza instalacjami – pod warunkiem, że zostanie to uwzględnione w decyzji wydanej na podstawie przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym lub prawa budowlanego) lub wywożone, na podstawie stosownej umowy, na składowisko komunalne.

Elementy z rozbiórek infrastruktury będą wykorzystane i zagospodarowane przez właściciela urządzeń i nie są traktowane jako odpady.

Grunt z wykopów, jeżeli jego parametry geotechniczne na to pozwolą, może być wykorzystany przy budowie drogi do formowania nasypów. W przeciwnym wypadku nadmiar gruntu może być wykorzystany w innych miejscach wskazanych przez urząd gminy lub udostępniony różnym podmiotom gospodarczym i osobom prywatnym. Możliwość zagospodarowania gruntu z wykopów powoduje, że nie będzie on traktowany jako odpad. Zgodnie z Ustawą o odpadach warunkiem jest określenie sposobu ich zagospodarowania w planach zagospodarowania gmin, w decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi lub pozwoleniu na budowę. W przeciwnym wypadku będą traktowane jako odpad. Odpad powinien być wywieziony na składowisko odpadów przemysłowych, jeżeli zawierają zanieczyszczenia węglowodorami ropopochodnymi lub na składowisko odpadów komunalnych w przypadku braku zanieczyszczeń.



Podsumowując, prowadzenie gospodarki odpadami, zgodnie z obowiązującymi przepisami, ich selektywna zbiórka, wywóz i unieszkodliwianie przez specjalistyczne firmy posiadające wymagane zezwolenia na takie prace, warunkuje wyeliminowanie zagrożenia dla środowiska.

Faza eksploatacji

Odpady powstające w czasie eksploatacji drogi związane będą przede wszystkim z obsługą urządzeń oczyszczających spływy opadowe z drogi (szlamy z czyszczenia kanalizacji, piaskowników, studzienek osadnikowych, separatorów, które mogą być zanieczyszczone węglowodorami ropopochodnymi i metalami ciężkimi).

Drugą grupę odpadów będą stanowiły odpady organiczne z utrzymania rowów trawiastych i nasadzeń roślinnych, które również mogą być zanieczyszczone węglowodorami ropopochodnymi i metalami ciężkimi.

Od zarządzającego drogą zależy częstotliwość wykonywania prac konserwacyjnych, co przełoży się na ilość powstających odpadów. Z tego względu oszacowanie wytwarzanych ilości odpadów jest bardzo trudne i daje wynik orientacyjny.

Klasyfikację tych odpadów, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 27.09.2001 r. (Dz.U. NR 112, poz. 1206), przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8. Przewidywane ilości odpadów w fazie eksploatacji przedsięwzięcia

Kod wg [katalog odpadów]	Rodzaje odpadów	Proponowany sposób postępowania	Ilości powstających odpadów
13	<i>Oleje opadowe i odpady ciekłych paliw (z wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup 05, 12 i 19)</i>		
13 05	<i>Odpady z odwadniania olejów w separatorach</i>		
13 05 01*	Odpady stałe z piaskowników i z odwadniania olejów w separatorach	Wyznaczone miejsce do składowania substancji podatnych na migrację wodną należy okresowo wyłożyć materiałami izolacyjnymi, gromadzić w szczelnych pojemnikach w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom w celu ich odzysku lub unieszkodliwiania	0,02 Mg/rok
15	<i>Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach</i>		
15 01	<i>Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)</i>		
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	Odpady należy segregować i gromadzić w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,02 Mg/rok



16	Odpady nieujęte w innych grupach		
16 02	Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych		
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	Odpady należy segregować i gromadzić w szczelnych pojemnikach w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom w celu ich odzysku lub unieszkodliwiania	0,0 03Mg/rok
16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	Odpady należy segregować i gromadzić w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,003 Mg/rok
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)		
17 01	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika)		
17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	Odpady niewykorzystane należy segregować i składować w wydzielonym miejscu i przekazywać uprawnionym firmom lub sprzedać	25 Mg/rok
19	Odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych		
19 08	Odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach		
19 08 02	Zawartość piaskowników	Odpady należy segregować i gromadzić w wydzielonym miejscu i regularnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,01 Mg/rok
20	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie		
20 02	Odpady z ogrodów i parków		
20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji: materiał z pielęgnacji zieleni	Drewno wykorzystywane jest przez inwestora, przez nadleśnictwo lub oddawane osobom prywatnym. Jeżeli drewno zostanie zrąbkowane, wykorzystywane jest do ściółkowania	0,02 Mg/rok
20 03	Inne odpady komunalne		
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	Zaleca się składowanie odpadu, a następnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,02 m ³ /rok
20 03 03	Odpady z czyszczenia ulic i placów	Zaleca się składowanie odpadu, a następnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom	0,024 m ³ /rok

Podsumowując, podobnie jak w przypadku fazy budowy, gospodarka odpadami, zgodna z obowiązującymi przepisami, ich selektywna zbiórka, wywóz i unieszkodliwianie przez specjalistyczne firmy posiadające wymagane zezwolenia na takie prace warunkuje wyeliminowanie zagrożenia dla środowiska.



6. Określenie potencjalnych zagrożeń w poszczególnych fazach realizacji i eksploatacji obiektu drogowego dla warunków życia i zdrowia ludzi, konflikty społeczne,

Faza realizacji

Zagrożenia dla warunków życia i zdrowia ludzi w fazie realizacji omawianej obwodnicy mogą być związane z pracą ciężkiego sprzętu i z przemieszczaniem mas ziemnych.

Wynikające z tych prac, emisje zanieczyszczeń do powietrza, pylenie, hałas oraz wibracje będą jednak miały charakter przejściowy, a jeżeli prace zostaną właściwie zorganizowane i dozorowane nie powinny powodować dużej uciążliwości. Osobny aspekt stanowią zagrożenia związane z awarią sprzętu na placu budowy. Takie sytuacje awaryjne, w wyniku, których nastąpić może rozprzestrzenianie się substancji niebezpiecznych występują sporadycznie, ale ich konsekwencje dla ludzi i środowiska naturalnego, szczególnie poprzez skażenie wód powierzchniowych i podziemnych mogą być bardzo groźne. Dlatego tak istotne jest prowadzenie prac przy użyciu sprawnego sprzętu, w odpowiednich warunkach BHP i Ppoż.

Z realizacją przedsięwzięcia będzie wiązało się wyburzenie budynków na posesji Nr 14 oraz wykupy gruntów. Podsumowując, konsekwencją realizacji przedsięwzięcia będą wyburzenia budynków, kolidujących z rozwiązaniami drogowymi. Poza tym, przy zachowaniu ogólnie dobrej organizacji robót można się spodziewać, że nie wystąpi zagrożenie zdrowia i życia ludzi w wyniku prac prowadzonych na etapie realizacji.

Faza eksploatacji

Analiza oddziaływania przedsięwzięcia na warunki życia i zdrowie ludzi na etapie eksploatacji omawianej obwodnicy jest wynikową analizy oddziaływań na różne komponenty środowiska, przeprowadzonej w rozdziałach poprzednich. Wynika z niej, że przy braku stosownych rozwiązań, uciążliwości wpływające na warunki życia ludzi związane będą ze zmianą warunków przemieszczania się ludności z jednej strony obwodnicy na drugą oraz z ponadnormatywnym hałasem komunikacyjnym. Dlatego też w niniejszym rozdziale przeanalizowano głównie powyższe zagrożenia.

Istotnym kryterium oceny hałasu jest subiektywna skala uciążliwości hałasu komunikacyjnego, opracowana przez Państwowy Zakład Higieny na podstawie zebranych w formie ankietyzacji, indywidualnych ocen hałasu przez mieszkańców.



Tabela 9. Subiektywna skala uciążliwości hałasu komunikacyjnego

Skala uciążliwości hałasu	Poziom głośności [dB]
Mała	poniżej 52
Średnia	52 – 62
Duża	63 – 70
Bardzo duża	powyżej 70

Przewidywany wzrost natężenia ruchu może wpłynąć negatywnie na zdrowie ludzi poprzez zwiększenie poziomu hałasu oraz ilość emitowanych spalin.

Ze względu na oddziaływanie ponadnormatywnego hałasu, na odcinkach obwodnicy sąsiadującej z terenem objętym ochroną zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826)* przewidziano budowę ekranów akustycznych. Lokalizacja tych ekranów została przedstawiona graficznie w załączniku 2.

Z przeprowadzonej analizy akustycznej wynika, że zastosowane ekrany znacznie zminimalizują negatywne oddziaływanie obwodnicy na klimat akustyczny w środowisku i zapewnią odpowiednie warunki życia ludzi.

Ze względu jednak na budowę dopiero pierwszego odcinka przyszłej obwodnicy - ruch tym fragmentem drogi będzie bardzo ograniczony i przed wybudowaniem dalszych odcinków obwodnicy nie będzie ona przejmowała ruchu tranzytowego. W związku z powyższym po oddaniu do użytkowania tego odcinka wskazane jest sporządzenie analizy aktualnego natężenia ruchu i oddziaływania hałasu i dopiero na tej podstawie powinna być podjęta decyzja o realizacji ekranów akustycznych. Droga będzie bowiem spełniać początkowo funkcję drogi lokalnej i budowa ekranów dystansujących wrażenia krajobrazowe może na tym etapie okazać się niepotrzebna.

Weryfikacja natomiast przyjętych zabezpieczeń po wybudowaniu ekranów zostanie przeprowadzona w ramach analizy porealizacyjnej. Na podstawie uzyskanych wyników zostaną wprowadzone ewentualne dodatkowe zabezpieczenia.

Projektowana obwodnica w perspektywie funkcjonowania jako całości wpłynie korzystnie na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego i mieszkańców, poprzez:

- przeniesienie znacznej ilości pojazdów na obwodnicę (ruch tranzytowy), zmniejszenie ryzyka wypadku na istniejącej drodze krajowej przechodzącej przez miasto oraz na drogach wojewódzkich alternatywnych,



- ze względu na parametry techniczne nowoprojektowanej obwodnicy, zapewnienie większego komfortu jazdy, a tym samym wzrost poczucia bezpieczeństwa wśród użytkowników,
- odpowiednia infrastruktura drogowa oraz uporządkowany system odwodnienia drogi,
- odpowiednie oznakowanie pionowe i poziome,
- czytelne rozwiązania w rejonie skrzyżowań
- odpowiednie utrzymanie, zarówno jeśli chodzi o stan nawierzchni, jak również elementy wyposażenia drogi.

Podsumowując, można stwierdzić, że projektowana obwodnica poprzez zastosowanie zabezpieczeń przeciwhałasowych nie spowoduje zmian klimatu akustycznego w otoczeniu inwestycji. Planowane przedsięwzięcie wpłynie korzystnie na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego i mieszkańców. W związku z powyższym eksploatacja omawianej obwodnicy nie będzie negatywnie oddziaływać na warunki życia i zdrowie ludzi oraz wpłynie pozytywnie na społeczność Kalisza eliminując ruch z centrum miasta.

7. Oddziaływania bezpośrednie, pośrednie, wtórne, długoterminowe, krótkoterminowe, średnioterminowe, chwilowe i stałe

Oddziaływania bezpośrednie:

Oddziaływania bezpośrednie, czyli skutki wywołane przez samo przedsięwzięcie drogowe, występują w tym samym miejscu i w tym samym czasie co inwestycja drogowa. Związane są zarówno z etapem budowy jak i eksploatacji. Planowana droga bezpośrednio oddziałuje na elementy środowiska występujące w najbliższym sąsiedztwie.

Na etapie realizacji projektowanej obwodnicy oddziaływania bezpośrednie związane będą z trwałym zajęciem terenu o dotychczas innym użytkowaniu. Ponadto oddziaływanie to związane będzie z wycinką roślinności, przy czym straty te zostaną zrekompensowane w części nowymi nasadzeniami.

W wyniku przeprowadzonych w niniejszym raporcie analiz, stwierdzono, że na etapie eksploatacji oddziaływanie bezpośrednie będzie związane przede wszystkim z wpływem na klimat akustyczny oraz środowisko wód podziemnych i powierzchniowych. Przy czym w projekcie przewidziano następujące działania ochronne:

1. Dla zapewnienia odpowiedniego poziomu hałasu na terenach objętych ochroną akustyczną (zgodnie z rozporządzeniem *Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku – Dz.U. Nr 178, poz. 1841*) zastosowano ekrany akustyczne. Przewiduje się, że po zastosowaniu ww. ekranów



przedmiotowa obwodnica nie będzie negatywnie oddziaływać na klimat akustyczny terenów zabudowy mieszkaniowej.

2. W analizowanym projekcie przewidziano również system odwadniający i oczyszczający spływy powierzchniowe z obwodnicy.

Zatem, podsumowując, można przyjąć, iż w wyniku zastosowania w projekcie przedstawionych powyżej działań ochronnych, poza bezpośrednim zajęciem terenu pod inwestycję nie przewiduje się wystąpienia negatywnego oddziaływania na środowisko.

Oddziaływania pośrednie:

Oddziaływania pośrednie, czyli potencjalne skutki dodatkowych zmian, jakie prawdopodobnie wystąpią w późniejszym czasie lub w innym miejscu w rezultacie realizacji przedsięwzięcia. Oddziaływania pośrednie związane są z etapem budowy jak i eksploatacji. Oddziaływanie pośrednie w przypadku analizowanej obwodnicy może dotyczyć kumulowania zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w glebach i roślinach. Przy czym, ze względu na niewielkie stężenia zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, stopień tego oddziaływania będzie niewielki i ograniczony do najbliższego otoczenia inwestycji. Ważną rolę odgrywać będzie istniejąca i projektowana roślinność, która stanowi bufor dla przemieszczania się zanieczyszczeń.

Oddziaływania wtórne:

Oddziaływania wtórne będą występowały zarówno na etapie budowy jak i na etapie eksploatacji. Dotyczą np.: oddziaływania w zakresie emisji substancji zanieczyszczających powietrze, związane z porywaniem cząsteczek pyłu z podłoża, mogą być też wynikiem zachodzących procesów chemicznych. Przy czym w przypadku analizowanej obwodnicy oddziaływania tego typu nie wpłyną na zasięg wpływu inwestycji na powietrze atmosferyczne na etapie eksploatacji. Na etapie budowy oddziaływanie wtórne można nieco ograniczyć poprzez np. zabezpieczanie materiałów sypkich podczas składowania i przewożenia.

Oddziaływania krótkoterminowe, średnioterminowe i chwilowe:

Oddziaływania te związane są przede wszystkim z etapem budowy inwestycji. Dotyczą emisji hałasu o wysokim natężeniu w związku z pracą ciężkiego sprzętu budowlanego oraz transportem materiałów budowlanych i odpadów. Oddziaływania te będą w zasadzie ograniczone wyłącznie do pory dnia.

Etap budowy związany jest również z uciążliwościami w postaci niezorganizowanej emisji zanieczyszczeń do powietrza wynikającej z pracy sprzętu budowlanego i transportu materiałów sypkich. Oddziaływania średnioterminowe występują również w odniesieniu do gleby, która po zdjęciu humusu poddana będzie procesom erozyjnym i terenu wykorzystanego czasowo pod drogi techniczne i place budów. W przypadku wód



oddziaływania krótkoterminowe związane są z czasowym zakłóceniem swobodnego spływu wód do rzek.

Oddziaływania długoterminowe, stałe:

Oddziaływania długoterminowe, stałe uzależnione (w zależności od czasu występowania), trwające długo lub bardzo długo. Oddziaływania długoterminowe związane są z etapem eksploatacji przedsięwzięcia. Budowa omawianej obwodnicy będzie miała wpływ na stałą zmianę krajobrazu. Związane to będzie z wycinką istniejącej roślinności i zmianą dotychczas inaczej użytkowanych terenów poprzez wyłączenie tych terenów. Stałe oddziaływanie przedsięwzięcia to także zmiana rzeźby terenu poprzez wykonanie wykopów lub nasypów pod projektowaną obwodnicę, trwałe zajęcie i utwardzenie powierzchni ziemi. Oddziaływania długoterminowe to również oddziaływanie omawianego przedsięwzięcia na otoczenie spowodowane ruchem pojazdów poprzez emisję substancji zanieczyszczających do powietrza, a tym samym przedostających się do gleb, emisję hałasu oraz odprowadzenie oczyszczonych spływów opadowych do wód lub ziemi.

Oddziaływanie skumulowane

▪ **Skumulowane oddziaływanie na etapie realizacji:**

Prace budowlane niosą z sobą znaczne emisje zanieczyszczeń do powietrza, powodują pylenie, emisje hałasu oraz wibracje. Przy czym oddziaływania te można w znaczny sposób ograniczyć poprzez odpowiednią organizację robót, tj. między innymi poprzez takie działania jak:

- zastosowanie sprawnego sprzętu i maszyn budowlanych,
- składowanie materiałów w wyznaczonych miejscach,
- zabezpieczanie składowanych materiałów,
- prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów,
- w rejonach zabudowy mieszkaniowej, prowadzenie prac z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu w porze dnia.

Ze względu na bardzo niezorganizowany i zmienny charakter mogących wystąpić na tym etapie oddziaływań trudno jest określić ich zasięg. Tym samym nie jest możliwa rzetelna ocena mogącego wystąpić skumulowanego oddziaływania budowy obwodnicy i innych istniejących elementów nie związanych bezpośrednio z etapem budowy omawianego przedsięwzięcia.

Należy tu podkreślić, że charakter mogących wystąpić oddziaływań będzie przejściowy, a właściwie zorganizowane i dozorowane prace nie powinny powodować dużej uciążliwości dla zdrowia i życia okolicznej ludności. W związku z powyższym ewentualne skumulowane oddziaływanie będzie miało charakter krótkotrwały i lokalny.

▪ **Skumulowane oddziaływanie na etapie eksploatacji:**



Analizy przeprowadzone w celu określenia skumulowanego wpływu planowanej obwodnicy dotyczą w głównej mierze fazy eksploatacji, gdyż powstające na tym etapie oddziaływania mogą stanowić długotrwałe zagrożenie dla środowiska, w tym dla zdrowia i życia ludzi. Analizując możliwości wystąpienia takiego oddziaływania przeanalizowano uwarunkowania środowiskowe i zagospodarowanie terenu w rejonie omawianej inwestycji. Stwierdzono, że:

- W rejonie omawianej obwodnicy występują następujące drogi: droga krajowa nr 25, drogi wojewódzkie nr 442 oraz miejskie.
- W zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza kumulowanie się oddziaływań może przejawiać się wzrostem niektórych substancji w powietrzu w stosunku do aktualnego stanu określonego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Wartości tła zanieczyszczeń dla stanu istniejącego są niższe niż wartości dopuszczalne.
- Analiza uwarunkowań hydrogeologicznych i hydrograficznych pozwala na stwierdzenie, że w zakresie oddziaływania na wody podziemne nie wystąpi skumulowane oddziaływanie, które miałyby wpływ na stan wód powierzchniowych i podziemnych w rejonie przedmiotowego przedsięwzięcia. Zwłaszcza, że zaprojektowany w ramach analizowanej inwestycji system odwodnienia i oczyszczania spływów powierzchniowych uwzględnia charakterystykę całej zlewni;
- W zakresie emisji zanieczyszczeń do wód powierzchniowych nie będzie zachodziło kumulowanie się oddziaływań, jeżeli uwzględnione zostaną wyniki analizy hydrologicznej odbiorników. Dostosowanie parametrów zrzutów z projektowanej obwodnicy do uwarunkowań odbiornika spowoduje, że zanieczyszczenia w wodach powierzchniowych nie będą się kumulować;
- W zakresie oddziaływania na gleby nie będzie zachodziło kumulowanie się oddziaływań, gdyż istotne oddziaływanie szlaków komunikacyjnych ograniczone jest do najbliższego sąsiedztwa źródła emisji tj. pasa szerokości 20m;

Ponadto, w przypadku rozważania skumulowanego oddziaływania w zakresie przyrody ożywionej należy stwierdzić, że budowa nowych dróg nie stanowi zagrożenia dla fauny i flory w tym siedlisk chronionych oraz szlaków wędrówki zwierząt.

Dla ocenianego przedsięwzięcia drogowego wskazuje się na potrzebę przeprowadzenia analizy porealizacyjnej rzeczywistych pomiarów propagacji hałasu drogowego w stosunku do istniejącej zabudowy chronionej zlokalizowanej w sąsiedztwie obwodnicy co stanowić będzie podstawę do podejmowania decyzji w zakresie instalowania ekranów akustycznych lub dalszych działań naprawczych w zakresie ochrony przed hałasem, w tym może również stanowić dane wyjściowe do rozważań o potrzebie ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania.



8. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Zgodnie z Art. 175 pkt. 1 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska zarządzający drogą jest zobowiązany do okresowych pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii wprowadzanych w związku z jej eksploatacją. Zakres wymaganych pomiarów określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392). Na podstawie ww. rozporządzenia dla celów kontroli jakości środowiska na etapie eksploatacji drogi konieczne będzie prowadzenie monitoringu, który powinien obejmować pomiar hałasu w środowisku co 5 lat, w okresie wykonywania generalnego pomiaru ruchu.

Pomiary należy wykonać zgodnie z metodyką podaną w załączniku 2 „Referencyjne metodyki wykonywania okresowych pomiarów poziomów hałasu w środowisku dla dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, urządzeń na terenach portów oraz kryteria lokalizacji punktów pomiarowych” do ww. rozporządzenia. Lokalizację referencyjnych punktów pomiarowych, wyznaczy jednostka wykonująca pomiary.

9. Opis trudności wynikających z niedostatków technik, luk w danych i we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport

Niniejszy raport oddziaływania na środowisko został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, w oparciu o zdobyte materiały źródłowe dotyczące terenu opracowania.

W raporcie przeanalizowano oddziaływanie na środowisko przyrodnicze i krajobraz spowodowane planowaną budową obwodnicy, zgodnie z aktualnymi standardami jakości środowiska.

Przy opracowywaniu raportu, w szczególności prognozowanych oddziaływań, napotkano na opisane poniżej trudności:

- Do prognozowania oddziaływań na środowisko, stosuje się sprawdzone modele obliczeniowe, niejednokrotnie już wykorzystywane do sporządzania raportów oddziaływania na środowisko przedsięwzięć drogowych. Każdy jednak model obliczeniowy stanowi tylko przybliżenie rzeczywistości, a nie jej odzwierciedlenie,
- Przewidywane oddziaływania oparte zostały na prognozie ruchu na rok 2025, która jest obarczona niepewnością. Rzeczywiste natężenia ruchu w docelowym okresie zależą będą od szeregu czynników, w tym kosztów alternatywnych środków transportu, oferty środków



transportu publicznego, koncepcji przestrzennego zagospodarowania regionu, rozwoju terenów przyległych do drogi etc.,

BRAKI I NIEDOSKONAŁOŚCI WYSTĘPUJĄCE W ZASTOSOWANEJ PROGNOZIE ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO WODNE

Na zanieczyszczenie spływów opadowych z dróg wpływa wiele różnorodnych czynników, w większości o charakterze losowych, takich jak: zanieczyszczenie powietrza, natężenie ruchu i rodzaj pojazdów, rodzaj nawierzchni drogi, ukształtowanie poboczy i użytkowanie terenów przyległych, zagospodarowanie drogi, pora roku, charakterystyka ilościowa i jakościowa opadu, charakterystyka spływu po powierzchni drogi oraz sposobu zimowego utrzymania drogi. Zastosowana metodyka została opracowana na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2005 na sieci dróg krajowych w Polsce przez Oddziały GDDKiA. Ze względu na brak dostatecznej liczby danych dotyczących różnych lokalizacji dróg oraz przekrojów poprzecznych nie możliwe było wypracowanie pełnej metodyki dla wszystkich sytuacji dotyczących dróg krajowych. Na podstawie wykonanych analiz określono jedynie zależność pomiędzy natężeniem ruchu i stężeniem zawiesin ogólnych dla dróg jednojezdniowych (dwupasowych oraz dwupasowych z szerokimi poboczami bitumicznymi) zlokalizowanych na terenach zamiejskich, bez zastosowania urządzeń podczyszczających na wylotach różnego rodzaju systemów kanalizacyjnych. Zależność ta umożliwia prognozowanie stężenia zawiesin ogólnych w ściekach z dróg dla powyżej opisanych warunków. Analizy nie wykazały istnienia podobnej zależności dla węglowodorów ropopochodnych – głównie ze względu na ich śladowe ilości zaobserwowane w większości wyników badań.

BRAKI I NIEDOSKONAŁOŚCI WYSTĘPUJĄCE W ZASTOSOWANEJ PROGNOZIE HAŁASU

Niepewność metod obliczeniowych rozprzestrzeniania się hałasu wynika głównie z niepewności oszacowania prognozy ruchu - obliczenia były wykonywane dla prognozy ruchu na rok 2025 – a więc wiele lat po wybudowaniu całości obwodnicy, a nie jak dotychczas tylko początkowego odcinka. Niepewność samych obliczeń modelowych wynosi do $\pm 3,0$ dB.

BRAKI I NIEDOSKONAŁOŚCI WYSTĘPUJĄCE W ZASTOSOWANEJ PROGNOZIE ODDZIAŁYWAŃ NA POWIETRZE ATMOSFERYCZNE

Model obliczeniowy podawany w metodyce prognozowania zanieczyszczeń powietrza jest modelem statycznym. Oznacza to, że oprócz stałych prędkości i kierunku wiatru wymaga także nieruchomego źródła o stałej emisji. Problem polega na tym, że fizyczne źródła emisji, pojazdy samochodowe poruszają się po jezdni, zaś model źródła liniowego tego nie uwzględnia zakładając, że emisja jest na wstępie równomiernie rozłożona



na całym odcinku jezdni. Uwzględnienie czynnika dynamicznego wynikającego z ruchu pojazdów oznacza, że emisja ulega szybszemu rozproszeniu i wyniesieniu, niż miałyby to miejsce w warunkach statycznych. Może to skutkować zawyżeniem wyników obliczeń, w stosunku do wielkości faktycznie występujących. Poza tym, uwzględniając fakt, że spaliny emitowane przez pojazdy samochodowe, mające temperaturę znacznie wyższą od temperatury otoczenia podlegają rozprężaniu, dodatkowo zwiększając efekt wstępnego rozproszenia i wyniesienia zanieczyszczeń. Ponadto, Stosowany model obliczeniowy nie uwzględnia tzw. wtórnego zanieczyszczenia powietrza, tj. zjawisk pochłaniania, wymywania (np. przez kropelki deszczu lub mgły) i przemian chemicznych zanieczyszczeń.

10. Streszczenie

Opracowanie raportu sporządzono w oparciu o obowiązujące akty prawne, a w szczególności o ustawę z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227).

Celem wykonania niniejszego raportu jest między innymi:

- identyfikacja poszczególnych komponentów środowiska oraz zabytków, znajdujących się w obszarze potencjalnego oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia;
- określenie wpływu analizowanego przedsięwzięcia na środowisko przyrodnicze, krajobraz, zabytki oraz ludzi;
- ocena zaprojektowanych działań minimalizujących negatywny wpływ przedsięwzięcia.

Przedmiotem inwestycji jest budowa odcinka drogi o długości 450 m, stanowiącej fragment północno-wschodniej obwodnicy miasta Kalisza. Obwodnica, jako całość będzie łączyć drogi krajowe nr 15 oraz nr 25. Analizowany w raporcie fragment będzie obejmował odcinek od ulicy Stawiszyńskiej do ulicy Szerokiej (rozbudowa ulicy Włókniarzy).

Na ulicy Stawiszyńskiej powstanie rondo, które połączy drogi nr:

- drogę krajową nr 25 ,
- drogę krajową nr 15 ,
- drogę wojewódzką nr 442,

Analizowany odcinek w raporcie zaczyna się od ronda na ulicy Stawiszyńskiej do skrzyżowania z ulicą Szeroką. Omawiany odcinek będzie biegł obecną ulicą Włókniarzy. Planowana droga będzie złożona z jezdni o nawierzchni bitumicznej o szerokości 7 metrów z 2 metrowym pasem zieleni i chodnikiem z kostki brukowej po stronie lewej. Część prawa będzie posiadać 2,5 metrowy pas zieleni pomiędzy jezdnią a planowaną ścieżką rowerową z kostki brukowej szerokości 2 metrów. Chodnik po obu stronach będzie miał szerokość 1,5 m.



Przewidywana inwestycja obejmuje m. in. budowę:

- systemu odwodnienia,
- urządzeń i obiektów ochrony środowiska,
- przebudowę kolidujących sieci uzbrojenia terenu.

W ramach zabezpieczenia środowiska gruntowo - wodnego przewidziano budowę systemu odwadniająco – oczyszczającego.

Z punktu widzenia ochrony walorów przyrodniczych rezygnacja z wariantu inwestycyjnego nie będzie miała negatywnych skutków dla ochrony przyrody.

Ochrona zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, znajdującej się na terenie zagrożonym oddziaływaniem hałasu z planowanej obwodnicy Kalisza, skutkuje koniecznością budowy ekranów akustycznych o wysokości 5,5 m.

Zaleca się zastosowanie ekranów akustycznych dźwiękochłonno-izolacyjnych (pochłaniających), które powinny charakteryzować się klasą własności pochłaniających co najmniej – A3, wyznaczoną zgodnie z normą PN-EN 1793-1:2001. Obliczenia propagacji hałasu wykonano dla założonych natężeń ruchu dla funkcjonującej obwodnicy jako całości. Ze względu jednak na budowę dopiero pierwszego odcinka przyszłej obwodnicy - ruch tym fragmentem drogi będzie bardzo ograniczony i przed wybudowaniem dalszych odcinków obwodnicy nie będzie ona przejmowała ruchu tranzytowego. W związku z powyższym po oddaniu do użytkowania tego odcinka wskazane jest sporządzenie analizy aktualnego natężenia ruchu i oddziaływania hałasu i dopiero na tej podstawie winna być podjęta decyzja o realizacji ekranów akustycznych. Droga będzie bowiem spełniać początkowo funkcję drogi lokalnej. Podczas budowy drogi jednoczesne wykonanie ekranów w lokalizacjach zaproponowanych w ramach wykonanych analiz akustycznych może nie być konieczne z racji przewidywanego niskiego natężenia ruchu.

W zakresie ochrony powietrza obliczone stężenia średnioroczne i godzinowe oraz częstotliwości przekroczeń stężeń jednogodzinnych dla 2025r. porównywane zostały z poziomami odniesienia (z uwzględnieniem tła zanieczyszczeń podanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu), określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu*.

Ze względu na stosunkowo wysokie tło uzyskano przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie benzenu. Przekroczenia te występują jedynie w rejonie ronda. Zasięg występowania stężeń ponadnormatywnych nie jest znaczący – wynosi on ok. 20 m od osi drogi, a zatem ok. 10 m poza koroną drogi. Przekroczenia wartości dopuszczalnych mają tu w dużej mierze charakter punktowy. Nie występują przekroczenia dopuszczalnych wartości



poziomów odniesienia dla stężeń jednogodzinnych i średniorocznych pozostałych analizowanych związków.

Pomimo zadowalających wyników analizy stanu powietrza dla projektowanej drogi, nie można przewidzieć wtórnych zanieczyszczeń powietrza w wyniku przemian chemicznych i innych zjawisk. Należy tu zwrócić uwagę, że ze względu na sąsiedztwo terenów podlegających ochronie akustycznej planuje się zaprojektowanie ekranów akustycznych, które dodatkowo będą stanowiły pewną barierę dla transportu zanieczyszczeń powietrza.

Z prognozowanych stężeń zanieczyszczeń w ściekach opadowych z analizowanego fragmentu obwodnicy Kalisza wynika, że *stężenie zawiesiny ogólnej jest wyższe od dopuszczalnego stężenia wg paragrafu 19 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego na podstawie którego „wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne – wprowadzone do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych”. Przyjmując natomiast, iż stężenie węglowodorów ropopochodnych będzie < 10 mg/l, czyli nie przekroczy 15 mg/l spełniony zostanie wymóg ww rozporządzenia.*

W rejonie inwestycji nie występują zabytki budownictwa wpisane do wojewódzkiej ewidencji i nie występują zabytki nieruchome wpisane do gminnej ewidencji zabytków.

Negatywne oddziaływanie na powierzchnię ziemi i gleby wiąże się przede wszystkim z nieodwracalnym zajęciem terenów do tej pory użytkowanych na cele inne niż drogowe. Uwzględniając brak występowania przekroczeń stężeń zanieczyszczeń powietrza oraz uzupełniająca ochronną rolę zieleni ocenia się, iż planowane przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na powierzchnię ziemi i gleby na etapie eksploatacji.

Prowadzenie gospodarki odpadami, zgodnie z obowiązującymi przepisami, ich selektywna zbiórka, wywóz i unieszkodliwianie przez specjalistyczne firmy posiadające wymagane zezwolenia na takie prace, warunkuje wyeliminowanie zagrożenia dla środowiska.

W późniejszym czasie eksploatacji wystąpią oddziaływania pośrednie, czyli potencjalne skutki dodatkowych zmian w rezultacie realizacji przedsięwzięcia. Oddziaływanie to w przypadku analizowanej obwodnicy może dotyczyć kumulowania zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w glebach i roślinach. Oddziaływania długoterminowe związane są z etapem eksploatacji przedsięwzięcia spowodowane ruchem pojazdów poprzez emisję substancji zanieczyszczających do powietrza, a tym samym przedostających się do gleb, emisję hałasu oraz odprowadzenie oczyszczonych spływów opadowych do wód lub ziemi.



Przyczyną budowy północnej obwodnicy miasta Kalisza jest przesunięcie ruchu tranzytowego na obszary poza granicami centrum miasta.

Duże korki na centralnych węzłach komunikacyjnych powodują coraz większą emisję spalin samochodów oczekujących na „przebiecie się” do ulic wylotowych. Narasta niezadowolenie z tego tytułu zarówno mieszkańców okolic obwodnic oraz kierowców pojazdów tranzytowych. Ta sytuacja sprzyja wypadkom komunikacyjnym, także z udziałem pieszych. Projektowane rozwiązanie obwodnicy północnej wyprowadzające ruch tranzytowy z centrum miasta ograniczy negatywne skutki ruchu kołowego z centrum i przeniesie go na obszary zewnętrzne. Na obszarach nowych obwodnic emisja spalin będzie miała mniejszy szkodliwy wpływ na ludzi i będzie łatwiej rozchodziła się w środowisku mniej zurbanizowanym. Emisja spalin pojazdów będących w ruchu, będzie także o wiele mniejsza w porównaniu z emisją samochodów oczekujących w korkach na biegu jałowym, na przejazd przez skrzyżowania ulic.

Emisja hałasu, jako najważniejszy uciążliwy czynnik, także zostanie przeniesiona w większości na tereny otwarte a w przypadku przebiegania obwodnicy przez zwartą zabudowę może zostać oddzielona ekranami akustycznymi ograniczając jego zasięg.

Realizacja inwestycji pozwoli bowiem na zminimalizowanie znacznych uciążliwości obecnego układu komunikacyjnego, poprzez wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza miasto. Zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń środowiska spowoduje, że projektowana obwodnica, będzie miała niewielki wpływ na tereny z nią sąsiadujące.

11. Wnioski i zalecenia do dalszych etapów projektowania

- Analizowane przedsięwzięcie nie koliduje i nie sąsiaduje z obszarami Natura 2000 ani innymi formami ochrony przyrody. Nie przewiduje się w związku z powyższym działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko w tym zakresie.
- Oddziaływanie inwestycji na powierzchnię ziemi i gleby wiąże się przede wszystkim z nieodwracalnym zajęciem terenów, do tej pory użytkowanych na cele inne niż drogowe. Pozostałe oddziaływania będą miały charakter krótkotrwały i zakończą się wraz z analizowanym etapem realizacji drogi.
- Ewentualne zagrożenia dla środowiska wodnego podczas realizacji inwestycji mogą być skutecznie wyeliminowane poprzez prowadzenie odpowiedniej organizacji robót, kontrolę sprzętu używanego podczas prowadzonych prac budowlanych oraz zapewnienie odpowiednich warunków sanitarnych.



- Odprowadzenie oczyszczonych spływów powierzchniowych z urządzeń podczyszczających do wód i do ziemi podczas eksploatacji inwestycji nie wpłynie negatywnie na wody powierzchniowe i wody podziemne.
- Odpowiednia organizacja robót, prowadzenie prac w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej w porze dnia, oraz zapewnienie dobrej jakości sprzętu, wpływają znacząco na zmniejszenie uciążliwości akustycznych na terenach sąsiadujących z placem budowy.
- Po przeprowadzeniu analizy porealizacyjnej w zakresie hałasu w przypadku wystąpienia przekroczeń dopuszczalnych poziomów, zostaną podjęte działania wykonania ekranów akustycznych i inne ewentualne dodatkowe działania ochronne.
- Oddziaływania na powietrze atmosferyczne mogące wystąpić podczas trwania fazy realizacji przedsięwzięcia mają charakter czasowy i mogą być zminimalizowane poprzez działania związane z odpowiednią organizacją robót.
- Prowadzenie odpowiedniej gospodarki odpadami na etapie budowy i eksploatacji inwestycji, zwłaszcza ich selektywna zbiórka, następnie wywóz i utylizacja przez wyspecjalizowane firmy posiadające odpowiednie uprawnienia na takie prace (zgodnie z ustawą o odpadach) warunkuje wyeliminowanie zagrożenia dla środowiska.
- Budowa obwodnicy zmniejszy liczbę osób narażonych na ponadnormatywne oddziaływanie hałasu komunikacyjnego (w stosunku do wariantu niepodjęcia inwestycji), a zastosowanie ekranów akustycznych poprawi klimat akustyczny w otoczeniu nowej trasy.

13. Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu

AKTY PRAWNE: USTAWY I ROZPORZĄDZENIA

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199, poz. 1227);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 25, poz. 150 z dnia 23 stycznia 2008r. - tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 239, poz. 2019 z dnia 18 listopada 2005r. tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 stycznia 2009r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków



do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 27, poz. 169);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz. U. Nr 18, poz. 164);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 16, poz. 87);
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r., w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 47, poz. 281);
- Polska Norma PN-ISO 9613-2 Akustyka. Tłumienia dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania.

DOKUMENTACJA TECHNICZNA I INNE MATERIAŁY LITERATUROWE

- Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg – Ocena technologii i zasady wyboru; Halina Sawicka – Siarkiewicz, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2003r.;
- Ochrona powietrza atmosferycznego – zagadnienia wybrane, Jan Juda, Stanisław Chróściel, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1980 r.;
- Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Katarzyna Juda – Rezler, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000 r.;
- Norma Euro III i Euro IV; Dyrektywa Unii Europejskiej 98/69;
- Atmospheric Emission Inventory Guidebook EEA, 3rd Edition, September, 2003 Update; Co-operative Programme for a Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollutants in Europe. CORINAIR The Core Inventory of Air Emissions in Europe. European Environment Agency;



- Bazy danych Europejskiej Agencji Środowiska (European Environment Agency - <http://etc-acc.eionet.eu.int/>);
- Ekspertyza naukowa – opracowanie oprogramowania do wyznaczania wielkości charakteryzujących emisję zanieczyszczeń z silników spalinowych pojazdów samochodowych w celu oceny oddziaływania na środowisko w latach 2010 i 2020; prof. dr hab. Inż. Z. Chłopek