



# URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO w LUBLINIE

Departament Strategii i Rozwoju Regionalnego

20-072 Lublin, ul. Czechowska 19, tel. (81) 44-16-738, fax. (81) 44-16-740; e-mail: [dr@lubelskie.pl](mailto:dr@lubelskie.pl)

## REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO 2007-2013

# Wytyczne tematyczne do studiów wykonalności dla projektów w ramach RPO województwa lubelskiego w zakresie infrastruktury drogowej



**PROGRAM REGIONALNY**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**LUBLIN, wrzesień 2007**

© Wszelkie prawa zastrzeżone.

Materiał ten podlega ochronie zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 roku (Dz.U. z 1994r., Nr 24, poz.83 z późn. zm.).

Institucja Zarządzająca RPO WL jako właściciel praw autorskich wyraża zgodę na pobieranie, przechowywanie, drukowanie i kopiowanie niniejszego opracowania jedynie na potrzeby realizacji Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2007-2013, bez pisemnej zgody, pod warunkiem, iż:

- 1) uzyskana zawartość nie będzie publikowana albo zamieszczana na jakiegokolwiek innej stronie internetowej;
- 2) uzyskana zawartość nie będzie publikowana, zamieszczana ani rozpowszechniana w jakichkolwiek innych mediach;
- 3) uzyskana zawartość nie zostanie w żaden sposób zmodyfikowana.

Niniejsze wytyczne zostały przygotowane na zamówienie **Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego** przez **grupę WYG International Sp. z o.o.** w Warszawie, w ramach projektu kierowanego przez **Renatę Mordak**.

Autorem wytycznych jest **dr inż. Korneliusz Pylak**.

*Ekspertyza współfinansowana ze środków Pomocy Technicznej Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2007-2013.*

## Wytyczne do zastosowania w:

**Działaniu 5.1.** Regionalny układ transportowy

**Działaniu 5.2.** Lokalny układ transportowy



# Wprowadzenie

Niniejsze wytyczne są przeznaczone dla **osób piszących studia wykonalności** dla projektów w ramach **Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego** na lata 2007-2013.

**Celem wytycznych** jest ujednoczenie zasad przygotowywania i pisania studiów wykonalności, w szczególności przyjmowania założeń, parametrów, a także metodologii prowadzenia obliczeń. Z jednej strony ma to za zadanie ułatwić ocenę i porównywalność wykonalności poszczególnych projektów, ale z drugiej – ułatwić pracę projektodawcom, którzy będą mogli krok po kroku przygotować stosowne warianty inwestycji, wybrać optymalny wariant projektu i wyliczyć korzyści dla społeczności województwa z tytułu jego realizacji.

**Wytyczne są przygotowane** w formie podręcznika, w którym projektodawca po kolei zapoznaje się ze strukturą studium, dowiaduje się na co musi zwrócić uwagę, co będzie brane pod uwagę przy ocenie projektów, a także ma do dyspozycji gotową metodologię, z której może i powinien skorzystać. Dodatkowym **ułatwieniem** są ramki:

- ⊗ **'Pamiętaj'**, w której wskazuje się na elementy podlegające ocenie lub wpływające na pozytywną ocenę;
- ⊗ **'Sprawdź'**, w której jeszcze raz podsumowuje się elementy, które muszą być zawarte w studium lub pytania, na które należy w opisie odpowiedzieć oraz
- ⊗ **'Do poprawy!'**, w której możemy dowiedzieć się, kiedy projekt będzie zwrócony do poprawy (jakich elementów brakuje, co może być nie tak itd.)

**Wytyczne** dla każdego rodzaju inwestycji są podzielone na dwie części: ogólne 'Wytyczne Ogólne', w których możemy odnaleźć wspólne dla wszystkich inwestycji elementy studium oraz 'Wytyczne Tematyczne' – charakterystyczne dla danego rodzaju inwestycji. Praca nad studium powinna rozpocząć się zatem od przestudiowania 'Wytycznych Ogólnych', a następnie podążać za zapisami 'Wytycznych Tematycznych'. W punktach, w których znajduje się odesłanie do 'Wytycznych Ogólnych' należy odszukać odpowiedni punkt w tym ogólnym dokumencie i zastosować się do jego zapisów.

Niniejsze wytyczne w dużej mierze opierają się na wytycznych do studiów wykonalności w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, ale mimo tego studia wykonalności przygotowane w okresie 2004-2006 **wymagają aktualizacji** z kilku powodów:

- ⊗ nieco innej struktury studium i innego podziału dokumentu;
- ⊗ innych założeń wynikających z dokumentów unijnych;
- ⊗ konieczności liczenia 'luki finansowej';
- ⊗ stosowania innych założeń finansowych i ekonomicznych (m.in. innych stóp dyskontowych);
- ⊗ większego nacisku na badanie wariantowości inwestycji.

Należy pamiętać, że **wytyczne uzależniają szczegółowość prowadzonych analiz** od wielkości projektu, dlatego rozpoczynając przygotowywanie studium wykonalności należy w pierwszej kolejności określić, do jakiej **grupy** będzie należał nasz projekt, zgodnie z poniższym zestawieniem:

**Tabela 1. Podział projektów w zależności od kwoty.**

Projekty małe (grupa 1)	Projekty średnie (grupa 2)	Projekty duże (grupa 3)
o wartości do 1 mln euro (ok. 4 mln zł)	o wartości z przedziału 1-5 mln euro (ok. 4-20 mln zł)	o wartości pow. 5 mln euro (ok. 20 mln zł)

Źródło: opracowanie własne.

Kiedy zakwalifikujemy już nasz projekt do jednej z powyższych grup, możemy rozpocząć szczegółowe przygotowywanie studium wykonalności.

Mamy nadzieję, że niniejsze wytyczne będą przy tym bardzo pomocne i przyczynią się do sukcesu wszystkich projektów zmieniających województwo lubelskie w dynamicznie rozwijający się region. Powodzenia!

# Spis zawartości

<b>STRESZCZENIE STUDIUM</b> .....	<b>7</b>
<b>I. WYKONALNOŚĆ TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNA</b> .....	<b>8</b>
I.1. STAN AKTUALNY .....	8
I.1.1. Opis stanu aktualnego (przed realizacją projektu) .....	8
I.1.2. Potrzeba realizacji projektu w kontekście wykonalności technicznej.....	10
I.1.3. Cele projektu.....	10
I.2. MOŻLIWE WARIANTY .....	11
I.2.1. Opis najważniejszych wariantów realizacji projektu (innych możliwych sposobów osiągnięcia celu projektu).....	11
I.2.2. Analiza wariantów projektu.....	12
I.2.2.A. Rozwiązanie technologiczne (charakterystyka proponowanych technologii, elementów i parametrów technicznych inwestycji) .....	15
I.3. REALIZACJA PROJEKTU .....	17
I.3.1. Opis lokalizacji / miejsca realizacji projektu .....	17
I.3.2. Niezbędne czynności, materiały i usługi .....	18
I.3.3. Planowany harmonogram realizacji inwestycji.....	18
I.4. STAN PO REALIZACJI PROJEKTU .....	19
I.4.1. Opis stanu 'po realizacji projektu' .....	19
I.4.1.A. 'Trwałość technologiczna' .....	19
I.4.2. Matryca logiczna projektu.....	19
<b>II. WYKONALNOŚĆ FINANSOWO-EKONOMICZNA</b> .....	<b>20</b>
II.1. ZAPROPONOWANA METODOLOGIA PRZEPROWADZENIA ANALIZ .....	20
II.1.1. Przyjęte ogólne założenia przeprowadzanych analiz.....	20
II.1.2. Przyjęte założenia analizy finansowej .....	22

II.1.3.	Przyjęte założenia analizy ekonomicznej.....	22
II.1.3.A.	Pomiar i prognozy ruchu .....	23
II.1.3.B.	Kalkulacja korzyści ekonomicznych.....	31
II.2.	<b>NAKLĄDY INWESTYCYJNE NA REALIZACJĘ PROJEKTU .....</b>	<b>34</b>
II.3.	<b>ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PROJEKTU .....</b>	<b>34</b>
II.3.1.	Źródła finansowania. Finansowanie części inwestycji nie pochodzącej ze środków EFRR .....	34
II.3.2.	Kalkulacja luki finansowej. Poziom dofinansowania.....	34
II.3.3.	Podstawowe parametry kredytów i pożyczek .....	34
II.3.4.	Ocena możliwości finansowych inwestora. Wnioski z analizy zdolności inwestycyjnej inwestora.....	34
II.4.	<b>PRZYCHODY ZE SPRZEDAŻY – KALKULACJA PRZYCHODÓW .....</b>	<b>34</b>
II.4.1.	Prognozowana liczba użytkowników dla wariantu bazowego .....	34
II.4.2.	Prognozowana liczba użytkowników po realizacji inwestycji.....	35
II.4.3.	Kalkulacja przychodów dla wariantu bazowego.....	35
II.4.4.	Kalkulacja przychodów po realizacji inwestycji .....	35
II.4.5.	Kalkulacja zmiany przychodów wywołanych realizacją projektu .....	35
II.5.	<b>PROGNOZA KOSZTÓW EKSPLOATACYJNYCH INWESTORA .....</b>	<b>35</b>
II.5.1.	Kalkulacja kosztów eksploatacyjnych dla wariantu bazowego .....	35
II.5.2.	Kalkulacja kosztów eksploatacyjnych po realizacji inwestycji .....	35
II.5.3.	Kalkulacja zmiany kosztów wywołanych realizacją projektu .....	36
II.5.4.	Plan amortyzacji.....	36
II.6.	<b>RACHUNEK ZYSKÓW I STRAT DLA PROJEKTU .....</b>	<b>36</b>
II.7.	<b>RACHUNEK PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH PROJEKTU W OKRESIE REALIZACJI I EKSPLOATACJI INWESTYCJI .....</b>	<b>36</b>
II.7.1.	Kalkulacja zapotrzebowania na kapitał obrotowy.....	36
II.7.2.	Rachunek przepływów pieniężnych dla projektu w okresie realizacji i eksploatacji inwestycji .....	36
II.7.3.	Źródła pokrycia deficytu .....	36
II.8.	<b>ANALIZA KOSZTÓW-KORZYŚCI – ANALIZA FINANSOWA INWESTYCJI.....</b>	<b>36</b>
II.8.1.	Wskaźniki FNPV/C i FRR/C .....	37
II.8.2.	Wskaźniki FNPV/K i FRR/K.....	37
II.8.3.	Trwałość finansowa projektu .....	37
II.9.	<b>ANALIZA KOSZTÓW-KORZYŚCI – ANALIZA EKONOMICZNA INWESTYCJI.....</b>	<b>37</b>
II.9.1.	Wskaźniki ENPV i ERR .....	37
II.9.2.	Wskaźnik B/C .....	37
<b>III.</b>	<b>WYKONALNOŚĆ INSTYTUCJONALNA.....</b>	<b>38</b>
III.1.	<b>WYKONALNOŚĆ INSTYTUCJONALNA PROJEKTU.....</b>	<b>38</b>
III.1.1.	Opis stanu aktualnego organizacji wdrażającej projekt.....	38
III.1.2.	Opis wdrażania projektu.....	38
III.1.3.	Finansowanie pracy komórki odpowiedzialnej za wdrożenie projektu.....	38
III.2.	<b>TRWAŁOŚĆ REZULTATÓW PROJEKTU .....</b>	<b>38</b>
III.2.1.	Utrzymanie i eksploatacja inwestycji .....	38
III.2.2.	Utrzymanie rezultatów projektu .....	38
III.2.3.	Zdolności organizacyjne i finansowe do utrzymania rezultatów projektu.....	38
III.2.4.	Zarządzanie infrastrukturą. Właściciel inwestycji .....	38
III.3.	<b>WYKONALNOŚĆ PRAWNA   ZGODNOŚĆ Z POLITYKĄ OCHRONY ŚRODOWISKA .....</b>	<b>38</b>
III.3.1.	Kwestie prawne związane z realizacją projektu.....	38
III.3.2.	Wpływ na środowisko regionu.....	39
III.3.3.	Wpływ na siedliska i gatunki zamieszkujące tereny Natura 2000 i inne o znaczeniu krajowym.....	39

## STRESZCZENIE STUDIUM

*W tym punkcie postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

# I. WYKONALNOŚĆ TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNA

## I.1. STAN AKTUALNY

### I.1.1. Opis stanu aktualnego (przed realizacją projektu)

Przygotowywanie studium wykonalności rozpoczynamy od opisanie stanu aktualnego przed realizacją projektu. Musimy bowiem umożliwić ewaluatorowi poznanie otoczenia, w którym znajduje się nasza obecna lub planowana infrastruktura oraz opisać jej elementy (jeżeli występują).

Pomogą nam w tym poniższe pytania pomocnicze, dzięki którym opis stanie się użyteczny podczas oceny projektu, a nam pozwolą zweryfikować jego kompletność i spójność:

- ⊗ Jaki obszar jest objęty potencjalnym oddziaływaniem przyszłego projektu? Ile miejscowości obejmuje? Ilu mieszkańców go zamieszkuje? Ile stanowią gospodarstw domowych? Ile przedsiębiorstw znajduje się na tym terenie?
- ⊗ Jaki jest profil obszaru (rolniczy, przemysłowy, turystyczny, miejski itp.)? Jaki jest profil przedsiębiorstw? W jaki sposób transportują swoje wyroby i dowożą surowce? Jaki jest ich udział w tworzeniu lokalnego / regionalnego rynku pracy?
- ⊗ Jaki jest obecny układ komunikacyjny na obszarze i wokół obszaru objętego projektem?
- ⊗ Jakie są potrzeby mieszkańców w zakresie kierunków przemieszczania się? W jaki sposób dostają się do pracy, centrum regionu / powiatu / gminy? Gdzie znajdują się szkoły, centra kulturalno-rozrywkowe, obiekty turystyczne, kościoły itp.? Jak wygląda połączenie z innymi ośrodkami w skali lokalnej / regionalnej / krajowej?
- ⊗ Jakie niedogodności i problemy dla mieszkańców / podmiotów gospodarczych / turystów itp. z tego wynikają? Czy obecna infrastruktura jest funkcjonalna dla interesariuszy projektu (*chodzi tu o nośność, poziom swobody ruchu, zapewnienie skrajni i światła, przepustowość, wypadkowość, wydajność, dostępność itp.*)?
- ⊗ Jaka jest jakość zaspokajania potrzeb beneficjentów? w jakim stopniu potrzeby te są zaspokajane? Jakie utrudnienia wynikają z dotychczasowych rozwiązań/technologii?
- ⊗ Jeżeli projekt dotyczy modernizacji / rozbudowy / przebudowy / remontu istniejącej drogi (lub drogowych obiektów inżynierskich) to należy przedstawić opis obecnej infrastruktury. Opis powinien dotyczyć elementów związanych z projektem w zakresie niezbędnym do udzielenia odpowiedzi na powyższe pytania. Dla ułatwienia poniżej podano możliwy wachlarz elementów, które mogą wchodzić w skład opisu stanu aktualnego:
  - ⊗ **parametry techniczne dróg** takie jak (jeżeli ich wartości są dostępne na obecnym etapie planowania inwestycji): *numer drogi, długość odcinka, rodzaj terenu, rodzaj drogi i klasę, obciążenie ruchem, obciążenie nawierzchni, szybkość projektową samochodów osobowych i ciężarowych, rodzaj przekroju, szerokość korony, ilość i szerokość jezdni, szerokość poboczy, odcinki z widocznością na wyprzedzanie (z dokładnością  $\pm 15\%$ ), pochylenie skarp, stan nawierzchni itd.*
  - ⊗ parametry dla **obiektów inżynierskich**, takie jak: *konstrukcje nośne, podpory, elementy wyposażenia, elementy geometryczne i materiałowe obiektów*);



- ⊗ (opcjonalnie) opis urządzeń **ochrony środowiska** (dla dużych projektów grupy 3), w tym inwentaryzację przyrodniczą ze szczególnym uwzględnieniem gatunków rzadkich i chronionych flory i fauny oraz korytarzy migracji fauny;
- ⊗ (opcjonalnie) ocenę stanu istniejącej **infrastruktury technicznej związanej i niezwiązanej z drogą**;
- ⊗ Jeżeli projekt dotyczy budowy nowej infrastruktury drogowej, należy skupić się na otoczeniu społeczno-gospodarczym, ze szczególnym uwzględnieniem otaczającej infrastruktury drogowej;
- ⊗ Jakie są uwarunkowania realizacyjne planowanego projektu wynikające z:
  - ⊗ planów zagospodarowania przestrzennego (np. sposób zagospodarowania pasa drogowego i terenu przyległego, w tym tereny mieszkaniowe i obiekty chronione oraz odległości od planowanego przedsięwzięcia; charakterystyka istniejącej zieleni),
  - ⊗ uwarunkowań prawnych (np. własność gruntu),
  - ⊗ warunków środowiskowych, geologicznych i geotechnicznych, ochrony konserwatorskiej terenu (czy teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, jest wpisany do rejestru zabytków oraz czy podlega ochronie na podstawie ustaleń MPZP)?
  - ⊗ innych warunków (np.: związanych z bezpieczeństwem budowli i bezpieczeństwem ruchu, przeciwpożarowe).
- ⊗ Czy uwarunkowania te miały wpływ na przyjęte wcześniej rozwiązania w kontekście istniejącej lub okalającej infrastruktury?

**Sprawdź!** Po sporządzeniu powyższego opisu przeczytaj go i zweryfikuj w kontekście kompletności (czy na wszystkie pytania, na które dało się odpowiedzieć, odpowiedziałeś?), poprawności (czy nie pomyliłeś się w wyrażaniu liczby ludności, gospodarstw domowych, podmiotów, SDR itp.), rzetelności (a więc spójności wewnętrznej opisu i tworzeniu pełnego obrazu rzeczywistości projektowej), a także wiarygodności.

**Sprawdź!** Czy wszystkie dane są podane razem ze źródłem? Wiarygodność wzmacniają wykorzystane źródła statystyczne, dokumenty strategiczne gminy / powiatu / województwa, analizy prowadzone na potrzeby danego obszaru, wreszcie dokumentacja zdjęciowa obszaru. **Zawsze wpisz źródło pochodzenia danych.**

Jak widać, ocena opisu stanu obecnego jest znacznie rozbudowana i szczegółowa, jednakże celem jest oddanie pełnego obrazu rzeczywistości projektowej i przedstawienie środowiska, w którym będzie realizowany projekt.

**Pamiętaj!** Opis stanu obecnego jest podstawą oceny potrzeby realizacji projektu.

**Do poprawy!** Ewaluator może zwrócić projekt do poprawy, jeżeli w opisie brakuje ważnego elementu i przez to opis nie przedstawia pełnego obrazu stanu obecnego, w szczególności nie pokazuje problemów i niedogodności, jakie obecnie występują na danym obszarze w odniesieniu do przedmiotu projektu.

**Do poprawy!** Jeżeli nie podałeś źródła opisów / danych, a budzą one wątpliwość oceniającego co do ich wiarygodności, może on zwrócić się z prośbą o uzupełnienie źródeł danych.

## I.1.2. Potrzeba realizacji projektu w kontekście wykonalności technicznej

W tym punkcie postępujemy zgodnie z **'Wytycznymi Ogólnymi'**.

Zwróćmy jedynie uwagę na najczęstsze problemy i utrudnienia w zakresie infrastruktury drogowej, przedstawione poniżej, które można wykorzystać w studium:

Teoria	Najczęstsze problemy i utrudnienia w zakresie infrastruktury drogowej
--------	---

- ⊗ utrudniony dostęp do głównych szlaków drogowych;
- ⊗ utrudnienie rozwoju gospodarki / turystyki;
- ⊗ zmniejszenie szeroko rozumianej atrakcyjności inwestycyjnej terenów przyległych do opisywanej inwestycji drogowej;
- ⊗ zanieczyszczanie środowiska poprzez nadmierną emisję spalin;
- ⊗ wysoki poziom hałasu;
- ⊗ utrudnienie komunikacji pomiędzy miejscowościami;
- ⊗ utrudnienie dostępu do gospodarstw domowych, podmiotów gospodarczych, działek rolnych itp.;
- ⊗ nadmierne zużycie pojazdów;
- ⊗ nadmierne zużycie paliwa;
- ⊗ utrudnienie w dowożeniu dzieci do szkół.

Źródło: opracowanie własne.

## I.1.3. Cele projektu

W tym punkcie postępujemy zgodnie z **'Wytycznymi Ogólnymi'**.

## I.2. MOŻLIWE WARIANTY

### I.2.1. Opis najważniejszych wariantów realizacji projektu (innych możliwych sposobów osiągnięcia celu projektu)

Po opisie stanu obecnego i wynikających z niego potrzeb realizacji projektu, należy przedstawić różne sposoby zaspokojenia potrzeb interesariuszy projektu i rozwiązania ich problemów. Sposoby te będziemy nazywać **wariantami realizacji projektu**.

W przypadku infrastruktury drogowej w niektórych projektach trudno jest wypracować kilka różnych wariantów danej inwestycji, dlatego w pierwszej kolejności musimy rozpatrzyć możliwość stworzenia wariantowości projektu, począwszy od ogólnych koncepcji, skończywszy na pewnych elementach infrastruktury poprawiających bezpieczeństwo czy jakość podróżowania:

najpierw sprawdzmy, czy są możliwe warianty ogólne:

- ⊗ jeżeli projekt polega na remoncie, utwardzeniu odcinka drogi istniejącej (np. o nawierzchni bitumicznej) poza zabudowaniami lub w terenie zabudowanym, ale bez skrzyżowań i obiektów inżynierskich – najprawdopodobniej nie będzie możliwe określenie innego ogólnego wariantu – planowy przebieg drogi będzie wyznaczony przez jej przebieg dotychczasowy (brak innych wariantów oprócz wariantu ‘inwestycyjnego’ i ‘bezinwestycyjnego’);
- ⊗ jeżeli projekt zakłada stworzenie lub modernizację skrzyżowań należy obligatoryjnie przeanalizować różne warianty skrzyżowań (np. sygnalizację świetlną lub skrzyżowania bezkolizyjne lub kanalizację ruchu itp.);
- ⊗ jeżeli projekt zakłada budowę nowej infrastruktury (np. obwodnicy, drogi łączącej dwie miejscowości itp.) należy obligatoryjnie stworzyć warianty ogólne projektu w sensie różnych możliwości poprowadzenia planowanej drogi: korytarzy trasy drogowej, typów i ogólnej lokalizacji węzłów, skrzyżowań, dróg poprzecznych i dróg równoległych;
- ⊗ jeżeli projekt zakłada budowę nowych obiektów inżynierskich (mosty, tunele), należy przygotować wariantowość w zakresie typów i lokalizacji obiektów, a w przypadku innych obiektów: typy i rodzaje obiektów kubaturowych oraz ich główne parametry funkcjonalne i użytkowe, korytarze tras cieków i linii itp.

następnie rozpatrzmy warianty w ujęciu szczegółowym:

- ⊗ rozwiązania wpływające na bezpieczeństwo użytkowników (sygnalizacja świetlna lub sygnalizacja głośnomówiąca, bezkolizyjne skrzyżowania, kanalizacja ruchu, w tym wysepki dzielące, ciągi pieszojezdne, ścieżki rowerowe, oświetlenie drogi, chodniki, sygnalizacja aktywna (znaki pionowe aktywne), azyle dla pieszych itp.)
- ⊗ rozwiązania wpływające na jakość użytkowania drogi: odwodnienie korony drogi (rowy lub kanalizacja deszczowa lub ścieżki podchodnikowe), pobocza utwardzone obustronnie, zatoki autobusowe, elementy przygotowujące infrastrukturę do wdrożenia inteligentnych systemów transportowych itp.)

**Do poprawy!** Ewaluator na pewno zwróci projekt zawierający jedynie dwa warianty ‘bez realizacji projektu’ i ‘z realizacją projektu’, jeżeli uzna, że możliwe byłyby inne warianty i warto byłoby je przeanalizować. W przeciwieństwie do ZPORR, w tym okresie zwraca się szczególną uwagę na wariantowość i wybór najbardziej odpowiedniego wariantu inwestycji.

## I.2.2. Analiza wariantów projektu

Kiedy już wskażemy różne możliwe sposoby zaspokojenia potrzeb naszych interesariuszy, staniemy przed dylematem wyboru tego najbardziej odpowiedniego i jednocześnie najbardziej efektywnego kosztowo (inaczej mówiąc, kosztującego nas – społeczeństwo – jak najmniej).

A zatem w tym punkcie **analizujemy wszystkie opisane wyżej warianty** po to, aby wybrać z nich ten najlepszy.

W pierwszej kolejności wybieramy odpowiednią metodę analizy wariantów w zależności od wielkości projektów, przy czym nieważna jest tutaj ilość wariantów (czy jest to tylko wariant 'inwestycyjny' i 'bezinwestycyjny', czy też wariantów jest więcej):

**Tabela 2. Metody analizy wariantów w zależności od wielkości projektu.**

	Projekty małe (grupa 1)	Projekty średnie (grupa 2)	Projekty duże (grupa 3)
<b>obligatoryjnie</b>	analiza opisowa silnych i słabych stron wariantów	analiza wielokryterialna z kwantyfikacją ilościową efektów inwestycji <i>(np. zwiększenie liczby użytkowników o 100, zmniejszenie liczby wypadków o 5%, oszczędność czasu o 6 tys. godzin itp.)</i>	analiza DGC dla każdego wariantu
<b>fakultatywnie</b>	analiza wielokryterialna analiza DGC	analiza DGC	

Źródło: opracowanie własne.

Opisy powyższych metod znajdują się w **'Wytocznych Ogólnych'**.

Każda z metod analizy wariantów musi brać pod uwagę wszystkie **możliwe koszty i korzyści** związane z:

- ⊗ poprawą wykorzystania istniejącej infrastruktury;
- ⊗ redukcją liczby wypadków;
- ⊗ oszczędnością czasu podróży;
- ⊗ zmniejszeniem kosztów eksploatacji pojazdów (jako wyniku zwiększonej średniej prędkości przejazdu i poprawionego stanu nawierzchni);
- ⊗ zmniejszeniem negatywnego wpływu na środowisko.

### **Pamiętaj!**

W analizie uproszczonej (silnych i słabych stron wariantu) nie musisz podawać skwantyfikowanych miar rezultatu poszczególnych wariantów (nawet w wartościach naturalnych), stąd ocena poprawności wyboru najlepszego wariantu w takim przypadku będzie subiektywną oceną ewaluatora. Dlatego staraj się korzystać z pozostałych metod analiz, ponieważ ich wyniki są w większym stopniu kwantyfikowalne, a ocena ich poprawności – bardziej obiektywna.

W przypadku oceny wielokryterialnej i DGC musisz stosować ogólnopryjęte miary rezultatów, zgodnie z poniższym zestawieniem, ponieważ obiektywnie porównywalne projekty muszą posiadać tę samą miarę rezultatu:

**Tabela 3. Miary rezultatu lub efekty ekologiczne dla projektów z zakresu infrastruktury drogowej.**

Rodzaje korzyści		Miara rezultatu (MR) / Efekt ekologiczny (EE)	Jednostka
poprawa wykorzystania istniejącej infrastruktury	MR	liczba utrzymanych użytkowników ( <i>liczba użytkowników, którzy przestaliby korzystać z infrastruktury, gdyby nie realizacja projektu</i> ) + liczba nowych użytkowników	osoba/rok
redukcja liczby wypadków	MR	liczba zredukowanych wypadków drogowych	szt./rok
oszczędność czasu podróży	MR	liczba godzin zaoszczędzonych przez użytkowników	h/rok
zmniejszenie kosztów eksploatacji pojazdów	MR	wartość kosztów eksploatacyjnych zaoszczędzonych w wyniku realizacji projektu	zł/rok
zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko	EE	redukcja emisji spalin	Mg/rok

Źródło: opracowanie własne.

**Do poprawy!** Ewaluator zwróci projekt, w którym wybrano inne miary rezultatu niż wskazane powyżej dla poszczególnych rodzajów korzyści.

W przypadku analizy DGC można liczyć różne ceny jednostki rezultatu (wskaźniki DGC) dla poszczególnych korzyści (zgodnie z tabelą powyżej). Jednakże najlepiej, abyśmy zdecydowali, które korzyści są najważniejsze z punktu widzenia otoczenia i strategii rozwoju (dostępność, bezpieczeństwo, oszczędności, czy kwestie ochrony środowiska) i do analizy wybrali jedynie jedną miarę rezultatu.

Jeżeli jednak będziemy chcieli wykorzystać różne miary rezultatu (ponieważ kilka z nich uważamy za znaczące dla projektu), możemy wykorzystać **wielokryterialną analizę DGC**:

- ⊗ po pierwsze połączyć analizę DGC z analizą wielokryterialną i wykorzystać wagi tej ostatniej do sumowania cen jednostkowych rezultatu;
- ⊗ po drugie, aby zobiektywizować wskaźniki cen i móc je dodawać, musimy przeprowadzić zabieg re-skalowania każdego z nich, zgodnie z przedstawioną niżej metodologią:

**Teoria**

**Metodologia przeprowadzania syntetycznej analizy DGC**

**Syntetyczna cena różnych rezultatów** będzie przedstawiać się następującym wzorem:

$$DGC = \sum_{i=0}^n DGC_{Si} \times w_i$$

gdzie:

$DGC$  syntetyczna cena każdego z rezultatów wariantu projektu

$DGC_{Si}$  re-skalowana cena 'i-tego' rezultatu

$w_i$  waga 'i-tego' rezultatu (np. wynikająca z analizy wielokryterialnej)

Re-skalowania poszczególnych 'i-tych' cen dokonujemy następująco:

$$DGC_{Si} = \frac{DGC_i - \min(DGC_i)}{\max(DGC_i) - \min(DGC_i)}, \text{ gdzie:}$$

$DGC_{Si}$       wartość re-skalowanej ceny 'i-tego' rezultatu

$DGC_i$         wartość początkowa re-skalowanej ceny 'i-tego' rezultatu

$\min(DGC_i)$     wartość minimalna dla wszystkich 'i-tych' cen rezultatu

$\max(DGC_i)$     wartość maksymalna dla wszystkich 'i-tych' cen rezultatu

Tak określony wskaźnik syntetyczny wymaga, aby badano przynajmniej dwa warianty, ale ciekawe rezultaty osiąga się przy więcej niż dwóch wariantach (przy dwóch wariantach 'i-te' re-skalowane wskaźniki przyjmują wartość albo 0, albo 1).

Przy określeniu wag, jeżeli ich suma wyniesie 1, to syntetyczne DGC będzie w zakresie od 0 do 1, a zatem im bliżej zera, tym wariant osiąga lepsze rezultaty w więcej rodzajów korzyści. Jeżeli wariant jest najlepszy we wszystkich rodzajach korzyści – syntetyczny DGC wyniesie dokładnie 0. Analogicznie najgorszy wariant (we wszystkich rodzajach korzyści) osiągnie dokładnie 1.

Źródło: opracowanie własne.

Generalnie w przypadku analiz ilościowych (DGC, analiza wielokryterialna) wybór optymalnego wariantu projektu jest stosunkowo łatwy. Wystarczy wybrać wariant o najniższej cenie rezultatu (DGC) lub najwyższej uzyskanej punktacji w analizie wielokryterialnej. Jednakże bywają przypadki, w których można uzasadnić wybór innego wariantu, pomimo odmiennych wyników analiz.

#### **Pamiętaj!**

Analiza wariantów nie oznacza, że oceniający weryfikuje wybór wariantu jedynie w kontekście wyliczonych wskaźników. Bierze pod uwagę również inne aspekty, dlatego jeżeli nie zgadzasz się z wynikiem analizy **możesz próbować uzasadnić wybór innego wariantu** (takie działanie rekomendowane jest jednak jedynie w przypadku niewielkich różnic pomiędzy wariantami).

Może się tak stać, kiedy np. pewne specyficzne warunki środowiskowe uniemożliwiają wykorzystanie danej technologii lub aktualnie dana technologia jest droga, a koszt konserwacji elementów infrastruktury wysoki, ale ponieważ technologia jest przyszłościowa – przewiduje się spadek cen usług remontowych w tym zakresie (należy przecież pamiętać, że analizy prowadzimy w cenach stałych z roku rozpoczęcia inwestycji, co może dyskwalifikować drogie obecnie technologie).

#### **Pamiętaj!**

Pozytywnie będzie oceniony projekt, który wykorzystuje specyficzną / nowatorską / innowacyjną technologię i uzasadnia jej wybór mimo ewentualnych sprzeczności wynikających z przeprowadzonych analiz DGC / wielokryterialnej.

## I.2.2.A. Rozwiązanie technologiczne (charakterystyka proponowanych technologii, elementów i parametrów technicznych inwestycji)

Dopiero po analizie dostępnych wariantów inwestycji i wyborze optymalnego wariantu realizującego postawione cele, wybieramy i przedstawiamy koncepcję techniczno-technologiczną. Musimy oczywiście uzasadnić wybraną przez nas technologię.

**Pamiętaj!** Opis koncepcji techniczno-technologicznej powinien ograniczyć się do elementów mających rzeczywisty wpływ na koszty czy funkcjonowanie infrastruktury w przyszłości.

Opisując optymalne rozwiązanie technologiczne należy skupić się na ogólnych technologiach (na tym etapie można nie podawać właściwości fizykochemicznych) m.in.

- ⊗ wykonania nawierzchni (*np. warstwa ścierna z betonu asfaltowego, rodzaj mieszanki 0/12,8; warstwa wiążąca z betonu asfaltowego, rodzaj mieszanki 0/16*);
- ⊗ wykonania podbudowy (*np. z piasku stabilizowanego cementem o grubości 16 cm*);
- ⊗ wykonania warstwy wzmocnionego podłoża (*np. stabilizacja cementem o  $RM = 2,5$  MPa, grubość warstwy 15 cm*);
- ⊗ wykonania chodnika (*np. kostka brukowa betonowa o grubości 6 cm, na piasku o grubości 5+15 cm*), obramowania chodnika itd.
- ⊗ wykonania zjazdów (nawierzchni i podbudowy);
- ⊗ wykonania robót ziemnych;
- ⊗ wykonania **obiektów inżynierskich** (m.in.: wstępne przyjęcie wymiarów konstrukcji poszczególnych obiektów, a w szczególności określenie ich długości, w tym długości poszczególnych przęseł (uwzględniające dla mostów wstępne oszacowanie światła), szerokości, powierzchni obiektu, kąta przecięcia z przeszkodą).

Opisując poszczególne elementy techniczno-technologiczne, należy każdorazowo uzasadniać wybór poszczególnych technologii, przy czym elementem uzasadnienia może być zgodność z normami PN dla odpowiednich parametrów infrastruktury, standardami polskimi i unijnymi, możliwymi trudnościami wynikającymi z zastosowaniem urządzeń technicznych, czy też rozwiązań technologicznych, negatywnym wpływem na środowisko itp.

**Pamiętaj!** Przedstawione przez nas uzasadnienie będzie również podstawą oceny, czy zaproponowane rozwiązania są akceptowalne w danych warunkach.

**Do poprawy!** Ewaluator może zwrócić projekt do poprawy, jeżeli w opisie nie znajdzie uzasadnienia dla wybranych technologii, a jego zdaniem można było wybrać inne, lepsze rozwiązanie.

**Odrzucenie!** Ewaluator może nawet odrzucić projekt, jeżeli zaproponowano rozwiązanie niewykonalne technologicznie w danych warunkach (lub nieakceptowane), dlatego za każdym razem przekonaj go, że tak nie jest!

Po wybraniu konkretnych rozwiązań technologicznych przedstawiamy ich opis w następującym kontekście. Poniżej podano pełny wachlarz elementów opisu, z którego można wybrać elementy możliwe do opisania na danym stadium przygotowania projektu:

dla **obiektów drogowych**:

- ⊗ głównych składników przekroju normalnego;
- ⊗ cech proponowanych technologii;
- ⊗ elementów (materiał, spoiwo itp.)
- ⊗ parametrów technicznych i technologicznych ( $R_m$  [MPa], grubość [cm], promień [m] itp.)

dla **obiektów inżynierskich**:

- ⊗ lokalizacji, typu i rodzaju,
- ⊗ funkcji i parametrów użytkowych (np. poziomy swobody ruchu, przepustowość, klasa techniczna, skrajnie, światła, dopuszczalne obciążenia, skuteczność);
- ⊗ innych istotnych danych wynikających ze specyfiki obiektu,

dla **innych obiektów**:

- ⊗ głównych składników przekroju normalnego;
- ⊗ typów i rodzajów obiektów kubaturowych oraz ich głównych parametrów funkcjonalnych i użytkowych,
- ⊗ cech proponowanych technologii;

dla **urządzeń ochrony środowiska**:

- ⊗ typów i ogólnych zasad lokalizacji ważniejszych urządzeń,
- ⊗ cech proponowanych technologii;

dla **urządzeń infrastruktury związanej i niezwiązanej z drogą**:

- ⊗ typów i rodzajów urządzeń i ogólnego zakresu budowy.
- ⊗ cech proponowanych technologii;

**Sprawdź!**

Po wykonaniu opisów sprawdź je pod względem:

- poprawności (czy nie ma błędów w jednostkach, skalach, wartościach);
- zrozumiałości (czy wszystkie elementy opisu są zrozumiałe);
- rzetelności (czy opis jest spójny, tworzy logiczną całość);
- wiarygodności (czy dane oparto na normach, badaniach własnych, dokumentacji itp.)



## I.3. REALIZACJA PROJEKTU

### I.3.1. Opis lokalizacji / miejsca realizacji projektu

W przypadku projektów z zakresu infrastruktury drogowej, mapy sytuujące inwestycję są nad wyraz wskazane, dlatego oprócz podstawowych danych (powiat, gmina(y), miejscowość(ci)) zamieścimy odpowiednie mapy (w zależności od grupy):

Tabela 4. Opis lokalizacji / miejsca realizacji projektu w zależności od wielkości projektu.

Projekty małe (grupa 1)	Projekty średnie (grupa 2)	Projekty duże (grupa 3)
<p><b>mapa pogładowa</b> (plan orientacyjny w skali umożliwiającej pokazanie projektowanego układu drogowego w istniejącym układzie komunikacyjnym), na której powinno się odnieść planowaną inwestycję do obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego terenu, powiązać planowaną inwestycję z istniejącym, bądź planowanym układem komunikacyjnym, w szczególności wskazać odcinki dróg sfinansowane w ramach ZPORR, programów przedakcesyjnych (Phare, Sapard) oraz kontraktów wojewódzkich. Dodatkowo, mapa powinna zawierać inwestycje towarzyszące, granice administracyjne województw, powiatów i gmin (wraz z numerami oraz nazwami dróg i ulic)</p>	<p><i>jak obok</i></p>	<p><i>jak obok</i></p>
<p>–</p>	<p>na mapie powinny się znaleźć <b>przebiegi pojazdów</b> w całym układzie komunikacyjnym z zaznaczeniem miejsc docelowych (powiązań z obiektami infrastrukturalnymi, szkołami, miejscami pracy itp.) i wielkości globalnych SDR w wyszczególnionych kierunkach <b>rok po zakończeniu inwestycji</b>. W przypadku projektów lokalnych, mapa powinna uwzględniać przebiegi pojazdów w skali mikro i makro (ruch tranzytowy i lokalny). W grupie 2 mapy te nie muszą być profesjonalnie wykonane, mogą to być mapy poglądowe (orientacyjne)</p>	<p><i>jak obok</i></p>
<p>–</p>	<p>–</p>	<p>(opcjonalnie / jeżeli projektodawca posiada) można przedstawić poglądowe przekroje normalne (w skali 1:100 do 1:200) obrazujące typowe przekroje normalne ważniejszych projektowanych obiektów i urządzeń.</p>

Źródło: opracowanie własne.

**Do poprawy!** Wszelkie mapy i rysunki ułatwiają poznanie funkcjonalności projektu, możliwości spełnienia przez niego założonych celów i przydatności (dostępności) dla założonej liczby interesariuszy, stąd oceniający może zwrócić projekt do poprawy, jeżeli brakuje w nim map lub są one nieczytelne.

### **I.3.2. Niezbędne czynności, materiały i usługi**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

### **I.3.3. Planowany harmonogram realizacji inwestycji**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

## I.4. STAN PO REALIZACJI PROJEKTU

### I.4.1. Opis stanu 'po realizacji projektu'

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.

#### I.4.1.A. 'Trwałość technologiczna'

W przypadku projektów infrastruktury drogowej musimy udowodnić 'trwałość technologiczną'.

**Pamiętaj!** Trwałość produktów i rezultatów projektu **nie może** wiązać się jedynie z **finansowym zabezpieczeniem przyszłego funkcjonowania inwestycji**, jak to często miało miejsce w przypadku ZPORR.

Dlatego musimy odpowiedzieć tutaj na kluczowe pytanie:

- ❖ Czy wybrane technologie budowy poszczególnych elementów infrastruktury drogowej przełożą się na wysoką jakość i trwałość otrzymanych produktów, tak że nie będą one wymagały ciągłych udoskonaleń lub poprawek? *(musimy tutaj powiązać wybrane technologie ze stanem po realizacji inwestycji, m.in. z liczbą i wielkością przejeżdżających pojazdów i odpowiedzieć na pytanie dlaczego np. po 2 latach użytkowania droga nie będzie wymagała gruntownego remontu?)*

Dodatkowo, ważnym pytaniem, na które musimy odpowiedzieć w tym punkcie to:

- ❖ Czy zastosowana technologia ma charakter przyszłościowy i nie będzie wymagać wyższych kosztów utrzymania niż np. dotychczasowa infrastruktura? *(oczywiście opisana funkcjonalność rozwiązań technicznych musi umożliwiać wstępne określenie rodzajów i wartości kosztów utrzymania infrastruktury, koszty remontów w zależności od wielkości SDR, czy też warunków geograficznych i pogodowych itp.)*

W przypadku projektów grupy 3 (największych) dodatkowo należy odpowiedzieć na pytanie:

- ❖ Czy projekt jest w stanie odpowiedzieć na zmieniające się trendy i prognozy technologiczne? Czy wybrane technologie mogą w sposób elastyczny na nie odpowiedzieć? *(np. kiedy w przyszłości będzie można wykorzystać nowe technologie do naprawy infrastruktury lub jej rozbudowy bez konieczności gruntownych zmian)*

**Odrzucenie!** Ewaluator może odrzucić projekt wtedy, kiedy zastosowana technologia będzie wymagać znacząco wyższych jednostkowych kosztów utrzymania niż np. dotychczasowa infrastruktura (chyba że wykorzystana technologia jest przyszłościowa i uzasadnia ponoszenie wyższych kosztów eksploatacyjnych w początkowej fazie wdrażania).

**Odrzucenie!** W przypadku dużych projektów ewaluator może odrzucić projekt, kiedy wybrane technologie nie są przyszłościowe.

### I.4.2. Matryca logiczna projektu

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.

## II. WYKONALNOŚĆ FINANSOWO-EKONOMICZNA

W przypadku projektów z zakresu infrastruktury drogowej (wzorem odpowiednich wytycznych do ZPORR) **nie obowiązuje analiza finansowa** w zakresie przedmiotu projektu. Jednakże pewne aspekty analizy finansowej są przeprowadzane w kontekście trwałości (płynności finansowej) projektodawcy – punkt II.7.

**Jeżeli jednak projekt zakłada jakąkolwiek możliwość osiągnięcia przez właściciela (lub najemcę) infrastruktury drogowej korzyści finansowych (opłat za wjazd, parking itp.), konieczne jest wtedy przeprowadzenie również analizy finansowej.**

### II.1. ZAPROPONOWANA METODOLOGIA PRZEPROWADZENIA ANALIZ

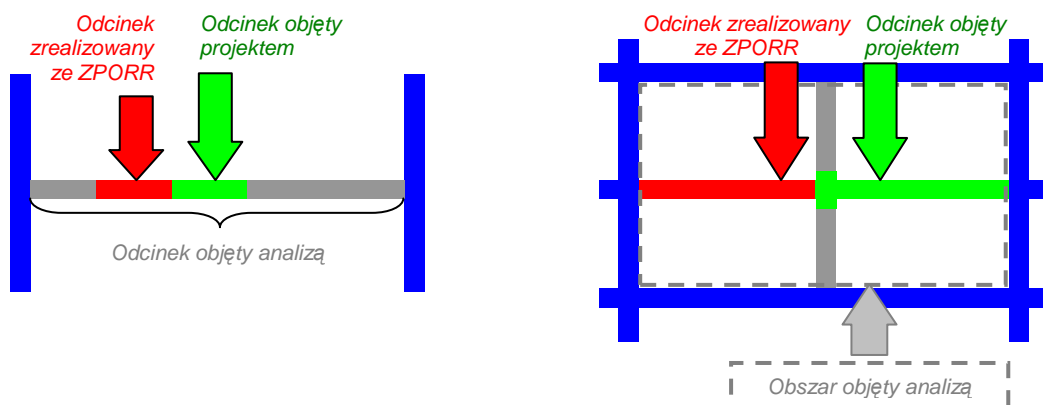
#### II.1.1. Przyjęte ogólne założenia przeprowadzanych analiz

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z **'Wytycznymi Ogólnymi'**.

W szczególności w tym punkcie jesteśmy zobligowani do przyjęcia następujących założeń i odniesienia się do nich w kontekście naszego projektu:

- analiza musi brać pod uwagę **całościową serię działań, czynności lub usług** służącą zaspokojeniu w pełni danej potrzeby i osiągnięciu założonego celu.

Analiza powinna brać pod uwagę całościowy ciąg drogi, a w przypadku dróg i skrzyżowań – wszystkie drogi dojazdowe do skrzyżowania (jak pokazano na poniższym rysunku):



W przypadku jednorodnych odcinków drogi (przykład 1), jeżeli jest to kolejny etap, którego celem jest poprawa analogicznych parametrów (np. poprawa stanu technicznego nawierzchni wg SOSN do stanu A, poszerzenie poboczy o 1 m itp.), możemy przeprowadzić analizę **tylko dla odcinka objętego projektem**, ponieważ można założyć, że zarówno nakłady, jak i korzyści (skrócenie czasu podróży, zmniejszenie kosztów eksploatacji itp.) są wprost proporcjonalne do długości analizowanej drogi. Korzyści globalne (wzrost dostępności, możliwość dojazdu do obiektu itp.) należy wtedy odnieść proporcjonalnie do danego odcinka drogi.

Jeżeli natomiast planowany odcinek do realizacji ma np. inną szybkość projektową, powyższe zwolnienie już nie obowiązuje.

**Odrzucenie!** Ewaluator odrzuci projekt, w którym np. analizowany jest jedynie odcinek drogi objęty projektem, a korzyści ekonomiczne wykazywane są dla całości połączenia (np. w nakładach projektodawca wskazuje koszty budowy 800 m drogi, a w korzyściach – powstanie 10 nowych miejsc pracy w gastronomii, czy też możliwość dojazdu 100 dzieci do szkoły).

- analizą musimy objąć **wszystkie nakłady inwestycyjne** poniesione na obszarze objętym analizą (*nakłady z planowanego projektu i nakłady poniesione w ramach projektów współfinansowanych ze środków unijnych i polskich sumuje się, natomiast nakłady starsze wycenia się metodą 'pozostałych kosztów historycznych' – por. 'Wytyczne Ogólne'*);

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli nie ujmemy wszystkich nakładów inwestycyjnych lub obliczymy je niepoprawnie.

- pamiętajmy, aby w projekcie zawrzeć **odpowiednie oddziaływanie projektu**; projekt powinien brać pod uwagę skalę makro i mikro *np. dla projektu lokalnego będącego ostatnim etapem połączenia (droga powiatowa) pomiędzy miastem a atrakcją turystyczną, należy wziąć pod uwagę również zwiększony ruch związany ze skróceniem odległości między tymi dwoma punktami (skala regionalna)*,
- musimy przyjąć **właściwy okres referencyjny**<sup>1</sup>, zgodnie z wielkością projektu:

**Tabela 5. Okres referencyjny w zależności od wielkości projektu.**

	Projekty małe (grupa 1)	Projekty średnie (grupa 2)	Projekty duże (grupa 3)
<b>obligatoryjnie</b>	20 lat	20 lat	20 lat

Źródło: opracowanie własne.

- musimy przeprowadzić **analizę wrażliwości i ryzyka** dla projektów średnich i dużych, zgodnie z poniższym zestawieniem wykorzystując metodologię z *'Wytycznych Ogólnych'*:

**Tabela 6. Analiza wrażliwości i ryzyka w zależności od wielkości projektu.**

	Projekty małe (grupa 1)	Projekty średnie (grupa 2)	Projekty duże (grupa 3)
<b>obligatoryjnie</b>	–	analiza wrażliwości analiza ryzyka metodą uproszczoną	analiza wrażliwości pełna analiza ryzyka
<b>fakultatywnie</b>	analiza wrażliwości analiza ryzyka metodą uproszczoną	pełna analiza ryzyka	–

Źródło: opracowanie własne.

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli nie zastosujemy się do powyższych wytycznych.

<sup>1</sup> mimo zaleceń KE (25-30 lat) okres referencyjny na gruncie polskim przyjęło się stosować na poziomie 20 lat. Wynika to z m.in. następujących opracowań: 'Stadia i skład dokumentacji projektowej dla dróg i mostów w fazie przygotowania zadań', prac zbiorowa pod red. K. Wiktorowicz, Warszawa 2005, 'Instrukcja oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych weryfikacja metody badań zgodnie z zaleceniami UE oraz aktualizacja cen jednostkowych na poziomie 2006 r.', praca zbiorowa pod red. J. Szrajber, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, marzec 2007 r., 'Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych w sektorze transportu. Aneks drogowy', tzw. 'Niebieska Księga'.

## II.1.2. Przyjęte założenia analizy finansowej

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.

## II.1.3. Przyjęte założenia analizy ekonomicznej

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.

W szczególności w tym punkcie potwierdzamy założenia analizy ekonomicznej:

- ☉ analizę ekonomiczną przeprowadzamy z punktu widzenia społeczności;

**Pamiętaj!** Przy przyjmowaniu założeń ekonomicznych przyjmij podobny tok rozumowania jak przy tworzeniu wariantów (dotyczy to korzyści dla społeczności).

**Pamiętaj!** Ponieważ nie jest wymagana analiza finansowa, to do kosztów w analizie zalicz oprócz nakładów inwestycyjnych, również **koszty eksploatacyjne i remontowe** infrastruktury. Oczywiście należy wyszczególnić również **koszty ekonomiczne** (np. z tytułu zwiększenia emisji spalin do atmosfery).

**Odrzucenie!** Ewaluator odrzuci projekt, w którym do analizy wykorzystano jedynie korzyści i koszty społeczne, natomiast zapomniano o nakładach inwestycyjnych i kosztach eksploatacyjnych infrastruktury.

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli błędnie określimy prognozy ruchu, zastosujemy niewłaściwą metodę lub nie zrozumiemy logiki postępowania przy obliczeniach.

- ☉ w analizie ekonomicznej musimy dokonać **korekty fiskalnej** zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi';

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli wliczysz VAT do cen zakupu materiałów i usług związanych z budową i eksploatacją infrastruktury (VAT jako podatek pośredni nie jest korzyścią dla społeczności).

- ☉ w analizie muszą być wykorzystane **wynagrodzenia ukryte** (do wyliczenia wartościowego oszczędności czasu przejazdu użytkowników drogi)

### Teoria Wynagrodzenia ukryte w transporcie

Do analiz można wykorzystać **dwa rodzaje wynagrodzeń**, przekształcając je na wynagrodzenia ukryte zgodnie ze wzorem z 'Wytycznych Ogólnych':

$$SW = FW \times (1 - u) \times (1 - t)$$

gdzie:

*SW* oznacza wynagrodzenie ukryte

*FW* oznacza wynagrodzenie finansowe (rynkowe) (ogółem 2.076,81 zł w 2005 r.)

*u* oznacza regionalny wskaźnik stopy bezrobocia (17,0% w 2005 r.)

*t* oznacza stawkę wpłat z tytułu ubezpieczenia społecznego i odpowiednich podatków (33% średnio)

- 1) wynagrodzenia kierowców zawodowych i osób pracujących w transporcie można wyliczyć, biorąc przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w sekcji I 'Transport, gospodarka magazynowa i łączność' w 2005 r. wynoszące dla województwa lubelskiego 2.068,90 zł.

**wynagrodzenie ukryte kierowcy zawodowego wyniesie: 1.145 zł.**

- 2) wynagrodzenie kierowców niezawodowych i pasażerów samochodów i autobusów wyliczamy zgodnie z zasadami ogólnymi dla przeciętnego miesięcznego wynagrodzenie brutto w gospodarce narodowej dla województwa lubelskiego w 2005 r. (por. 'Wytyczne Ogólne').

**wynagrodzenie ukryte przeciętnego mieszkańca wyniesie: 1.150 zł.**

Źródło: opracowania własne.

W kolejnych latach (kiedy dostępne będą nowsze dane statystyczne) należy przeliczać wartości wynagrodzeń ukrytych i przedstawić je w powyższych założeniach.

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli wyliczymy korzyści w jednostkach pieniężnych stosując wynagrodzenia brutto (zawyżając ich wartość dla społeczeństwa) lub stosując odmienną metodologię lub wartości bez podania uzasadnienia. Np. jeżeli z drogi korzystają głównie kierowcy przedsiębiorstwa, w którym średnie wynagrodzenie pracowników transportu wynosi 3.000 zł – to uzasadnia zwiększenie wynagrodzeń ukrytych w analizie.

- ⊗ w analizach musimy przyjąć społeczną stopę dyskonta zgodną z wyliczeniami w **'Wytycznych Ogólnych'**.
- ⊗ przepływy gotówkowe musimy skorygować o **efekty zewnętrzne**:

W tego typu projektach za korzyści ekonomiczne będziemy rozumieli korzyści ekonomiczne wynikające z obniżenia:

- ⊗ kosztów eksploatacji pojazdów,
- ⊗ czasu pracy pasażerów,
- ⊗ czasu pracy kierowców,
- ⊗ kosztów wypadków,
- ⊗ koszty emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych.

### II.1.3.A. Pomiar i prognozy ruchu

W pierwszej kolejności należy wykonać lub wykorzystać wiarygodne badania średniego dobowego ruchu (SDR) dla potrzeb naszego projektu.

Możemy zatem wykorzystać:

- ⊗ dostępne dane z Generalnego Pomiaru Ruchu (co jest preferowane przez oceniających projekty),
- ⊗ dane z automatycznych stacji pomiarowych,
- ⊗ inne dostępne pomiary realizowane na potrzeby innych inwestycji,

i uzupełnić je o własne pomiary ruchu przeprowadzone w obszarze oddziaływania analizowanej inwestycji.

Jeżeli mielibyśmy do dyspozycji tylko badania własne (lub byłyby to badania uzupełniające) musimy wykorzystać metodologię pomiaru i przeliczania wyników na SDR, zgodnie z ramką poniżej:

## Teoria

## Metodologia przeprowadzania pomiarów ruchu

Zgodnie z zasadami przeprowadzania pomiarów ruchu, opracowanymi przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA)<sup>2</sup>, bezpośrednie pomiary ruchu należy przeprowadzać w ciągu dwóch dni roboczych jednego tygodnia. W każdym z dni pomiarowych pomiary powinny być przeprowadzane przez 16 godzin, w godzinach 6<sup>00</sup> – 22<sup>00</sup>, w przekroju drogi, bez podziału na kierunki.

Pomiary winny być przeprowadzane w **miesiącu**, w którym średni dobowy ruch jest najbardziej zbliżony do średniego dobowego ruchu w badanym roku.

Pomiary dla potrzeb studium wykonalności mogą być przeprowadzane w podziale na następujące **kategorie pojazdów**:

**Tabela 7. Podział pojazdów na kategorie oraz zalecany podział dla potrzeb wykonania studiów wykonalności.**

Symbol kategorii	Grupa pojazdów	Dla potrzeb studiów wykonalności
b	motocykle	niekoniecznie
c	samochody osobowe	TAK
d	samochody dostawcze	TAK
e	samochody ciężarowe bez przyczep	TAK
f	samochody ciężarowe z przyczepami	TAK
g	autobusy	TAK
h	ciągniki rolnicze	niekoniecznie

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Instytucja Zarządzająca ZPORR, Wytyczne dotyczące przygotowywania Studiów Wykonalności, dokument z dnia 26 kwietnia 2004, s. 13.

Pomiary bezpośrednie wykonuje się w **punktach pomiarowych** zlokalizowanych w ten sposób, aby mierzona wielkość ruchu była miarodajna dla całego odcinka drogi. Nie wykonuje się pomiarów w dniach, w których ruch na drodze odbiega od normalnego (jarmarki, targi, festyny, inne imprezy okolicznościowe).

**Średni dobowy ruch w roku (SDR)** należy obliczać wg wzoru:

$$SDR = \frac{X_1 + X_2}{2} \times P_1 \times P_2 \times 1,087 [\text{poj.} / \text{dobę}]$$

gdzie:

- $X_1, X_2$  liczba pojazdów samochodowych ogółem (suma kategorii od c do g) w godzinach 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> w dniach, w których wykonano pomiar ruchu,
- $P_1$  współczynnik przeliczeniowy średniego dobowego ruchu w dni tygodnia (wtorek, środa, czwartek) na średni dobowy ruch w miesiącu, wg tabeli 8,

<sup>2</sup> Dokładne wytyczne i zasady przeprowadzania pomiarów ruchu i prognozowania ruchu pojazdów przedstawione są na stronie internetowej Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA), <http://www.gddkia.gov.pl/>



$P_2$	współczynnik przeliczeniowy średniego dobowego ruchu w miesiącu na średni dobowy ruch w roku, wg tabeli 9,
1,087	współczynnik przeliczeniowy wielkości ruchu 16-godzinnego (6 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup> ) na ruch dobowy.

Współczynniki  $P_1$  i  $P_2$  zostały określone na podstawie wyników pomiarów automatycznych prowadzonych w stacjach stałych na drogach krajowych. Współczynnik przeliczeniowy z ruchu 16-godzinnego na ruch dobowy (1,087) określono na podstawie wyników pomiarów dobowych przeprowadzonych w 2000 roku w 393 punktach pomiarowych na drogach powiatowych.

**Tabela 8. Współczynniki przeliczeniowe ( $P_1$ ) średniego dobowego ruchu w dni tygodnia (wtorek, środa, czwartek) na średni dobowy ruch w miesiącu.**

Charakter ruchu na odcinku drogi	Miesiące	Współczynnik $P_1$
Gospodarczy	Wszystkie	0,93
Turystyczny	lipiec, sierpień	1,06
	Pozostałe	0,95
Rekreacyjny	Wszystkie	1,11

Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.

**Tabela 9. Współczynniki przeliczeniowe ( $P_2$ ) średniego dobowego ruchu miesiącu na średni dobowy ruch w roku (SDR).**

Charakter ruchu na odcinku drogi	Współczynnik $P_2$											
	Miesiące											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Gospodarczy	1,25	1,14	1,10	1,02	0,97	0,93	0,86	0,86	0,93	0,97	1,02	1,09
Turystyczny	1,47	1,32	1,18	1,10	1,03	0,89	0,70	0,70	0,93	0,98	1,10	1,16
Rekreacyjny	1,39	1,23	1,18	1,14	0,96	0,86	0,78	0,76	0,91	0,95	1,08	1,18

Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli wiarygodność pomiarów budzi wątpliwości lub też sposób przeliczania pomiarów na SDR nie jest poprawny.

W dalszej kolejności **przechodzimy do prognoz ruchu**.

**Pamiętaj!** Dla przygotowania i oceny projektów infrastruktury drogowej kluczowe znaczenie mają prognozy ruchu. To od nich, obok oszacowania kosztów inwestycyjnych, zależy wynik analizy ekonomicznej. Dlatego zwróć szczególną uwagę na **poprawność przeprowadzenia prognoz ruchu**.

Musimy zastosować się do następujących zasad przygotowywania prognoz ruchu:

- ⊗ wartości natężeń ruchu prognozowanego wyrażamy w SDR;
- ⊗ określamy prognozowane natężenia ruchu (SDR) dla odpowiednich horyzontów czasowych:
  - ⊗ w zakładanym pierwszym roku eksploatacji inwestycji;

- ⊗ w każdym roku objętym analizą (obejmującym cały okres referencyjny);
- ⊗ określamy prognozowane natężenia ruchu (SDR) dla wariantów:
  - ⊗ wariantu bazowego (bez realizacji inwestycji);
  - ⊗ wszystkich analizowanych wariantów inwestycyjnych;
- ⊗ prognozowane natężenia ruchu (SDR) określamy dla wymaganych kategorii pojazdów:
  - ⊗ samochodów osobowych;
  - ⊗ samochodów dostawczych;
  - ⊗ samochodów ciężarowych;
  - ⊗ autobusów.

Oczywiście zakres prognoz ruchu zależy od typu oraz wartości przedsięwzięcia, dlatego najpierw musimy wybrać odpowiednią metodologię:

- ⊗ **dla dróg krajowych zamiejskich** – zgodnie z metodą trendów wykorzystaną w prognozie ruchu na zamiejskiej sieci dróg krajowych do roku 2020 (GDDKiA); wyniki badań są dostępne na stronie internetowej GDDKiA;
- ⊗ **dla dróg wojewódzkich** – uproszczoną metodą obliczania prognozy ruchu dla dróg wojewódzkich, uproszczoną metodą ekstrapolacji trendów wzrostu obliczania prognozy ruchu lub uproszczoną metodą wskaźnikową;
- ⊗ **dla dróg powiatowych i gminnych** – uproszczoną metodą obliczania prognozy ruchu dla dróg powiatowych i gminnych, uproszczoną metodą ekstrapolacji trendów wzrostu obliczania prognozy ruchu lub metodą wskaźnikową.

Powyższe metody obliczania prognozy ruchu mogą być wykorzystane jedynie dla projektów, które zakładają, że nie zajdą na sieci komunikacyjnej żadne zmiany oraz nie wystąpią istotne czynniki mogące mieć wpływ na zmiany zachowań komunikacyjnych.

Dlatego musimy określić, czy realizacja projektu lub pozostawienie obszaru objętego projektem bez pomocy strukturalnej spowoduje:

- ⊗ przeniesienie ruchu pojazdów z innych tras;
- ⊗ wytworzenie się nowych przejazdów w wyniku powstania infrastruktury.

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli nie wzięliśmy pod uwagę znaczącego zwiększenia bądź zmniejszenia ruchu pojazdów w wyniku realizacji projektu. W takim przypadku byliśmy bowiem zobligowani do wykorzystania sieciowych metod prognostycznych.

Następnie, jeżeli odpowiedź na co najmniej jedno z powyższych pytań jest pozytywna, powinniśmy zastosować **sieciowe metody prognostyczne**, niezbędne dla analizy inwestycji drogowych znacząco zmieniających standard połączenia źródeł i celów ruchu, przede wszystkim w przypadku budowy nowych odcinków dróg.

**Teoria**

**Sieciowe metody prognostyczne**

Sieciowe metody prognostyczne umożliwiają:

- ⊗ obliczenia prognozowanych natężeń ruchu na odcinkach sieci drogowej w podziale na kategorie pojazdów (osobowe, dostawcze, ciężarowe itp.) i kategorie użytkowników (np. w podziale na motywacje podróży: biznes, turystyka itp.);
- ⊗ obliczenia czasów podróży pomiędzy poszczególnymi węzłami sieci i wzdłuż wytypowanych korytarzy transportowych;

- ⊗ wariantowania prognoz z uwzględnieniem różnych scenariuszy rozwoju gospodarczego w skali kraju, regionu, województwa, powiatu;
- ⊗ uzyskania informacji skąd dokąd odbywają się podróże, w tym określenia dominujących relacji,
- ⊗ uzyskania informacji na temat rozkładu ruchu w węzłach sieci transportowej, co jest istotne przy wymiarowaniu tych węzłów.

Służą do tego następujące metody:

- ⊗ dla celu znalezienia najkrótszej drogi: algorytm najbliższego sąsiedztwa, metoda ograniczeń i rozgałęzień, metoda Simplex;
- ⊗ dla celu znalezienia maksymalnego przepływu: algorytm maksymalnego przepływu (AMP), metoda ograniczeń i rozgałęzień;
- ⊗ dla celu znalezienia minimalnie rozgałęzionego drzewa: algorytm minimalnie rozgałęzionego drzewa (AMRD), metoda ograniczeń i rozgałęzień;
- ⊗ inne.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Instytucja Zarządzająca ZPORR, Wytyczne dotyczące przygotowywania Studiów Wykonalności, dokument z dnia 26 kwietnia 2004, s. 13.

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli wykorzystamy metody uproszczone do prognozy ruchu na odcinkach, gdzie nastąpi znaczące zwiększenie bądź zmniejszenie ruchu pojazdów w wyniku realizacji projektu.

Jeżeli projekt dotyczy dróg wojewódzkich, powinniśmy zastosować metodologię przeprowadzenia prognozy ruchu, zgodnie z ramką poniżej:

#### Teoria Uproszczona metoda przeprowadzania prognoz ruchu na drogach wojewódzkich

Metodę tę można stosować do odcinków dróg wojewódzkich:

- ⊗ położonych na obszarach niezurbanizowanych poza granicami administracyjnymi miast

Obliczenie prognozy ruchu w rozpatrywanym punkcie polega na:

- ⊗ obliczeniu w pierwszej kolejności średniego dobowego ruchu (SDR) pojazdów samochodowych ogółem w założonym roku prognozy,
- ⊗ obliczeniu SDR poszczególnych kategorii pojazdów w założonym roku prognozy i określeniu procentowej struktury rodzajowej prognozowanego ruchu.

Wielkość **prognozowanego średniego dobowego ruchu pojazdów samochodowych ogółem** w danym horyzoncie czasowym oblicza się przez przemnożenie wielkości SDR w roku bazowym przez odpowiednie wskaźniki wzrostu:

**Tabela 10. Średnioroczny wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów samochodowych ogółem na drogach wojewódzkich.**

Okres	Średnioroczny wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów samochodowych ogółem na drogach wojewódzkich
2000-2005	1,035
2005-2010	1,039
2010-2015	1,032
2015-2020	1,029
2020-...	można przyjąć wskaźnik z ostatniego okresu ( <i>założenie własne – przyp. autora</i> )

Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.

#### Motocykle (kat. b) i autobusy (kat. g)

Przyjmuje się, że SDR motocykli i autobusów pozostanie dla wszystkich horyzontów czasowych do roku 2020 na tym samym poziomie, co w roku bazowym (założenie własne – przyp. autora).

#### Samochody dostawcze (kat. d)

Prognozowany średni dobowy ruch samochodów dostawczych oblicza się przez pomnożenie SDR tych pojazdów w roku bazowym przez następujące wskaźniki wzrostu ruchu:

Tabela 11. Średnioroczny wskaźnik wzrostu ruchu samochodów dostawczych na drogach wojewódzkich.

Okres	Średnioroczny wskaźnik wzrostu ruchu samochodów dostawczych na drogach wojewódzkich
2000-2005	1,033
2005-2010	1,029
2010-2015	1,025
2015-2020	1,022
2020-...	można przyjąć wskaźnik z ostatniego okresu (założenie własne – przyp. autora)

Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.

#### Samochody ciężarowe bez przyczep (kat. e) i samochody ciężarowe z przyczepami (kat. f)

Wielkość prognozowanego ruchu samochodów ciężarowych bez przyczep należy obliczać wg wzoru:

$$SDR_p(e) = SDR_b(e) \times (1,02)^n \text{ [poj. / dobę]}$$

gdzie:

- $SDR_p(e)$  prognozowany średni dobowy ruch samochodów ciężarowych bez przyczep,
- $SDR_b(e)$  średni dobowy ruch samochodów ciężarowych bez przyczep w roku bazowym,
- $n$  liczba lat, dla których oblicza się prognozę ruchu.

Wielkość prognozowanego ruchu samochodów ciężarowych z przyczepami liczy się podobnie jak dla samochodów ciężarowych bez przyczep, lecz wg wzoru:

$$SDR_p(f) = SDR_b(f) \times (1,03)^n \text{ [poj. / dobę]}$$

gdzie:

oznaczenia jw. lecz dla samochodów ciężarowych z przyczepami.

#### Ciągniki rolnicze (kat. h)

Wielkość prognozowanego ruchu ciągników rolniczych oblicza się wg wzoru:

$$SDR_p(h) = SDR_b(h) \times (0,98)^n \text{ [poj. / dobę]}$$

gdzie:

- $SDR_p(h)$  prognozowany średni dobowy ruch ciągników rolniczych,
- $SDR_b(h)$  średni dobowy ruch ciągników rolniczych w roku bazowym,
- $n$  liczba lat, dla których oblicza się prognozę ruchu.

#### Samochody osobowe (kat. c)

Wielkość prognozowanego ruchu samochodów osobowych dla danego roku prognozy oblicza się jako różnicę SDR pojazdów samochodowych ogółem oraz sumy SDR pojazdów kategorii b, d, e, f, g i h.

Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.

Jeżeli projekt dotyczy dróg powiatowych lub gminnych, powinniśmy zastosować metodologię przeprowadzenia prognozy ruchu, zgodnie z ramką poniżej:

## Teoria

### Uproszczona metoda przeprowadzania prognoz ruchu na drogach powiatowych i gminnych

Metodę tę można stosować do odcinków dróg powiatowych i gminnych:

- ☉ położonych na obszarach niezurbanizowanych poza granicami administracyjnymi miast
- ☉ dla których średni dobowy ruch (SDR) w roku bazowym jest mniejszy lub równy 2500 poj./dobę.

Jeżeli SDR w roku bazowym na odcinku drogi powiatowej lub gminnej jest większy od 2500 poj./dobę dopuszcza się, w celu obliczenia prognozy ruchu, stosowanie uproszczonej metody obliczania prognozy ruchu dla dróg wojewódzkich.

Obliczenie prognozy ruchu w rozpatrywanym punkcie polega na:

- ☉ obliczeniu średniego dobowego ruchu poszczególnych kategorii pojazdów, a następnie pojazdów samochodowych ogółem w założonym roku prognozy,
- ☉ określeniu procentowej struktury rodzajowej prognozowanego ruchu.

#### Motocykle (kat. b), autobusy (kat. g) i ciągniki rolnicze (kat. h)

Przyjmuje się, że SDR motocykli, autobusów i ciągników rolniczych będzie pozostawał dla wszystkich horyzontów czasowych do roku 2020 na tym samym poziomie co w roku bazowym.

#### Samochody osobowe (kat. c) i dostawcze (kat. d)

Średni dobowy ruch samochodów osobowych i dostawczych oblicza się przez dodanie do ruchu w roku bazowym odpowiednich średnich przyrostów ruchu przedstawionych poniżej.

Tabela 12. Średni roczny przyrost ruchu w okresie 2000-2020 dla samochodów osobowych i dostawczych (kat. c i d).

SDR pojazdów samochodowych ogółem w roku bazowym [poj./dobę]	Średni roczny przyrost ruchu w okresie 2000-2020 [poj./dobę]	
	Samochody osobowe (kat. c)	Samochody dostawcze (kat. d)
< 250	4	1
250 - 499	13	2
500 - 999	25	3
1000 - 1499	42	5
1500 - 1999	60	7
2000 - 2500	80	10

Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.

### Samochody ciężarowe bez przyczep (kat. e) i samochody ciężarowe z przyczepami (kat. f)

Wielkość prognozowanego ruchu samochodów ciężarowych bez przyczep należy obliczać wg wzoru:

$$SDR_p(e) = SDR_b(e) \times (1,02)^n \text{ [poj. / dobę]}$$

gdzie:

- $SDR_p(e)$  prognozowany średni dobowy ruch samochodów ciężarowych bez przyczep,
- $SDR_b(e)$  średni dobowy ruch samochodów ciężarowych bez przyczep w roku bazowym,
- $n$  liczba lat, dla których oblicza się prognozę ruchu.

Wielkość prognozowanego ruchu samochodów ciężarowych z przyczepami liczy się podobnie jak dla samochodów ciężarowych bez przyczep, lecz wg wzoru:

$$SDR_p(f) = SDR_b(f) \times (1,025)^n \text{ [poj. / dobę]}$$

gdzie:

oznaczenia jw. lecz dla samochodów ciężarowych z przyczepami.

Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.

Możemy zastosować również następujące metody dla inwestycji drogowych wykonywanych na drogach niższych klas, tj. **wojewódzkich, powiatowych, gminnych**:

## Teoria

### Metoda ekstrapolacji trendów wzrostu

Prognozy ruchu powinny być obliczane na zasadzie przedłużania linii trendu z okresu ok. 10 lat wstecz i ze sprawdzeniem zgodności tej linii z bieżącym rokiem analizy.

Sprawdzenie powinno odbywać się poprzez porównanie wyników prognozowanego natężenia ruchu na rok bieżący analizy, z wynikami pomiarów ruchu w wybranych punktach sieci drogowej.

Przy ekstrapolacji trendów należy także, w formie wskaźników korekcyjnych, uwzględnić ewentualny spodziewany wzrost ruchu wywołany integracją z Europą Zachodnią oraz przyjęciem do Unii Europejskiej związany z:

- ⊗ otwarciem granic,
- ⊗ ożywieniem gospodarczym oraz
- ⊗ wzrostem PKB.

GDDKiA proponuje, aby wskaźniki korekcyjne wynosiły:

- ⊗ dla roku 2005 - 1.01,
- ⊗ dla roku 2010 - 1.05,
- ⊗ dla roku 2015 - 1.10,
- ⊗ dla roku 2020 - 1.15.

Analizy dotyczące trendów rozwoju ruchu powinny być prowadzone dla poszczególnych kategorii pojazdów, na podstawie których formułowane powinny być wnioski dotyczące prognoz struktury rodzajowej ruchu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA i Instytucji Zarządzającej ZPORR, Wytyczne dotyczące przygotowywania Studiów Wykonalności, dokument z dnia 26 kwietnia 2004, s. 12.

Punktem wyjścia do wykonania prognoz powinny być dane o ruchu istniejącym uzyskane z pomiarów.

Jest to dosyć prosta metoda, bowiem wykorzystuje się tutaj wskaźniki wzrostu ruchu tożsame ze wskaźnikami wzrostu PKB. Przy czym należy pamiętać, żeby SDR liczyć oddzielnie dla poszczególnych kategorii pojazdów.

Jako wskaźniki wzrostu PKB można wykorzystać wskaźniki z dnia 15 marca 2007 opublikowane na stronie GDDKiA dla województwa lubelskiego:

**Tabela 13. Prognoza średniego wskaźnika wzrostu PKB średniego w latach [%] dla podregionów województwa lubelskiego.**

Podregion	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
bialskopodlaski	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	3,3	3,3	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
chełmsko-zamojski	4,6	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,1	4,0	3,9	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
lubelski	5,8	5,7	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5,1	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	4,4	4,3	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5

Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Załącznik 1 z dnia 14 marca 2007r. "Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2007-2037 do celów planistyczno projektowych dla dróg krajowych".

### II.1.3.B. Kalkulacja korzyści ekonomicznych

W tym miejscu wyliczamy korzyści ekonomiczne, jakie osiąga społeczeństwo z tytułu realizacji inwestycji, dlatego musimy poprawnie określić koszty społeczne dla wariantu bazowego (bez realizacji inwestycji) oraz wszystkich wariantów określonych w analizie (korzyściami ekonomicznymi będzie obniżenie poszczególnych kategorii kosztów społecznych).

W pierwszej kolejności odpowiednio dobieramy sposób opisu korzyści do wielkości projektu:

**Tabela 14. Sposoby opisu korzyści w zależności od wielkości projektu.**

	Projekty małe (grupa 1)	Projekty średnie (grupa 2)	Projekty duże (grupa 3)
<b>obligatoryjnie</b>	ocena opisowa bez kwantyfikacji: – kosztów eksploatacji pojazdów, – czasu pracy pasażerów, – czasu pracy kierowców, – kosztów wypadków.	kwantyfikacja ilościowa korzyści: – czasu pracy pasażerów, – czasu pracy kierowców, – kosztów wypadków.	kwantyfikacja wartościowa [zł]: – kosztów eksploatacji pojazdów, – czasu pracy pasażerów, – czasu pracy kierowców, – kosztów wypadków, – koszty emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych.
<b>fakultatywnie</b>	kwantyfikacja ilościowa korzyści: – czasu pracy pasażerów, – czasu pracy kierowców, – kosztów wypadków.	kwantyfikacja wartościowa [zł]: – kosztów eksploatacji pojazdów, – czasu pracy pasażerów, – czasu pracy kierowców, – kosztów wypadków, – koszty emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych.	–

Źródło: opracowanie własne.

- ⊗ dla projektów małych z grupy 1 analizy ekonomiczna opisie korzyści i kosztów oraz uzasadnieniu, dlaczego korzyści społeczne przekraczają koszty związane z realizacją inwestycji;
- ⊗ dla projektów średnich z grupy 2 (lub fakultatywnie z grupy 1) kwantyfikacja ilościowa uniemożliwia określenie korzyści z tytułu kosztów eksploatacji pojazdów, dlatego nie zawiera ona tego aspektu. W analizie należy natomiast opierać się na zastosowaniu metody 'syntetycznego wskaźnika jednostkowego kosztu dynamicznego'; a przy obliczaniu składowych wskaźników wykorzystujemy (z pewnymi ograniczeniami) poniższe wzory;
- ⊗ dla projektów dużych z grupy 3 (lub fakultatywnie z grupy 2) powinniśmy postępować zgodnie z poniższymi wzorami:

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli użyjemy nieodpowiedniego sposobu opisu korzyści (nie dla wskazanego projektu), np. dla projektu dużego (z grupy 3) użyjemy jedynie ilościowego opisu korzyści.

**Teoria Koszty eksploatacji pojazdów**

Koszty eksploatacji pojazdów obejmują zarówno koszty stałe, jak i zmienne.

**Koszty stałe** dotyczą przebiegu pojazdów samochodowych w okresie eksploatacji (amortyzacja, naprawy pojazdów) oraz do przebiegu pojazdów w okresie roku (tj. ubezpieczenia komunikacyjne, koszty osobowe obsługi pojazdu, koszty ogólnozakładowe, podatki, ogumienie, oleje, smary itp.)

**Koszty zmienne** dotyczą kosztów zużycia paliwa, w zależności od warunków ruchu.

Koszty stałe i zmienne powinny zostać określone dla każdej kategorii pojazdów, jako funkcja średniej prędkości podróży w zależności od ukształtowania terenu i stanu technicznego nawierzchni, zgodnie ze wzorem:

$$K_{ep} = L \times \sum_{j=1}^4 k_{epj}(V_{podr}, U_t, S_{tn}) \times 365 dni \times SDR_j$$

gdzie:

$K_{ep}$  roczne koszty eksploatacji pojazdów samochodowych w [zł]

$L$  długość odcinka drogi w [km]

$k_{epj}$  jednostkowe koszty eksploatacji grupy pojazdów samochodowych 'j' jako funkcja prędkości podróży  $V_{podr}$ , ukształtowania terenu  $U_t$  i stanu technicznego nawierzchni  $S_{tn}$  zgodnego z 'Systemem Oceny Stanu Nawierzchni', w [zł/km] (wielkości normatywne)

$SDR_j$  średnioroczne dobowe natężenie ruchu grupy pojazdów samochodowych w [poj./dobę].

Wielkości  $k_{epj}$  należy zaczerpnąć z zaktualizowanej 'Instrukcji oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych'.

**Teoria Koszty czasu pracy**

**Koszty czasu pasażerów** obejmują czas pasażerów samochodów osobowych oraz motocykli.

Jednostkowy koszt czasu pasażerów powinien zostać określony na podstawie wynagrodzenia ukrytego przeciętnego mieszkańca, które wyniosło w 2005 r. 1.150 zł.



Łączne koszty czasu pasażerów można wyliczyć według wzoru:

$$K_t = L \times \sum_{j=1}^2 \left( \frac{k_t \times W_{zj}}{V_{podrj}} \right) \times 365 \text{dni} \times SDR_j$$

gdzie:

- $K_t$  roczne koszty czasu pasażerów w [zł]
- $L$  długość odcinka drogi w [km]
- $k_t$  jednostkowe koszty czasu pasażerów pojazdów samochodowych 'j' w [zł/os. x h]
- $W_{zj}$  wskaźnik zapelnienia pojazdu 'j' (samochód osobowy = 1,5 [os./poj.], motocykl = 1 [os./poj.]
- $V_{podrj}$  prędkość podróży pojazdu samochodowego 'j', w [km/h]
- $SDR_j$  średnioroczne dobowe natężenie ruchu grupy pojazdów samochodowych w [poj./dobę].

W przypadku analizy jedynie ilościowej, projektodawca powinien opuścić we wzorze wskaźnik jednostkowego kosztu czasu pasażerów pojazdów samochodowych.

**Koszty czasu pracy kierowców zawodowych** są liczone podobnie jak czas pasażerów z tym, że wskaźnik zapelnienia wynosi 1, a jednostkowy koszt czasu pracy kierowców ustalono na podstawie wynagrodzenia ukrytego kierowcy zawodowego, które w 2005 r. wyniosło: 1.145 zł.

## Teoria

### Koszty wypadków

Koszty wypadków są bardzo trudne do określenia, dlatego dopuszczalne jest:

- ⊗ pominięcie tego rodzaju kosztów, szczególnie na niewielkich odcinkach dróg gminnych, gdzie bardzo rzadko zdarzają się jakiegokolwiek wypadki;
- ⊗ określenie jedynie ilości wypadków, jaką można zredukować w wyniku planowanej inwestycji (dla analiz ilościowych);
- ⊗ ograniczenie się do analizy kosztów związanych ze stratami materialnymi w przypadku lokalnego charakteru drogi, gdzie zjawisko wypadkowości ma znacznie mniejszą skalę niż na drodze krajowej (względnie mała prędkość pojazdów, niewielkie natężenie ruchu itp.).

Wartość strat materialnych dla jednego wypadku należy zaczerpnąć z zaktualizowanej 'Instrukcji oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych'.

## Teoria

### Koszty emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych

Koszty emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych przez pojazdy liczymy w zależności od warunków ruchu według wzoru:

$$K_{zpg} = L \times \sum_{j=1}^4 k_{zpg} (V_{podrj}, U_t, S_{tn}) \times 365 \text{dni} \times SDR_j$$

gdzie:

- $K_{zpg}$  roczne koszty emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w [zł]
- $L$  długość odcinka drogi w [km]
- $k_{zpg}$  jednostkowe emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych grupy pojazdów samochodowych 'j' jako funkcja prędkości podróży  $V_{podrj}$ , ukształtowania terenu  $U_t$

i stanu technicznego nawierzchni  $S_{tn}$  zgodnego z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni, w zł/km (wielkości normatywne)

$SDR_j$  średnioroczne dobowe natężenie ruchu grupy pojazdów samochodowych 'j' w [poj./dobę].

Wielkości  $k_{zpg}$  należy zaczerpnąć z zaktualizowanej 'Instrukcji oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych'.

**Do poprawy!** Ewaluator odda projekt do poprawy, jeżeli projektodawca nie zastosował się do powyższej metodologii liczenia kosztów (w zależności od wielkości projektów).

## II.2. NAKŁADY INWESTYCYJNE NA REALIZACJĘ PROJEKTU

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.

## II.3. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PROJEKTU

### II.3.1. Źródła finansowania. Finansowanie części inwestycji nie pochodzącej ze środków EFRR

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.

### II.3.2. Kalkulacja luki finansowej. Poziom dofinansowania

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

### II.3.3. Podstawowe parametry kredytów i pożyczek

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.

### II.3.4. Ocena możliwości finansowych inwestora. Wnioski z analizy zdolności inwestycyjnej inwestora

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.

## II.4. PRZYCHODY ZE SPRZEDAŻY – KALKULACJA PRZYCHODÓW

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

### II.4.1. Prognozowana liczba użytkowników dla wariantu bazowego

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

## II.4.2. Prognozowana liczba użytkowników po realizacji inwestycji

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

## II.4.3. Kalkulacja przychodów dla wariantu bazowego

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

## II.4.4. Kalkulacja przychodów po realizacji inwestycji

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

## II.4.5. Kalkulacja zmiany przychodów wywołanych realizacją projektu

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

## II.5. PROGNOZA KOSZTÓW EKSPLOATACYJNYCH INWESTORA

### II.5.1. Kalkulacja kosztów eksploatacyjnych dla wariantu bazowego

Wykonujemy w taki sam sposób jak poniżej:

### II.5.2. Kalkulacja kosztów eksploatacyjnych po realizacji inwestycji

Przy kalkulacji kosztów eksploatacyjnych inwestora powinniśmy wziąć pod uwagę:

- ⊗ koszty utrzymania zimowego,
- ⊗ koszty odchwaszczania poboczy i rowów,
- ⊗ koszty utrzymania drożności rowów i przepustów,
- ⊗ bieżącą konserwację i drobne naprawy nawierzchni.

Tabela 15. Kalkulacja kosztów eksploatacyjnych w zależności od wielkości projektu.

	Projekty małe (grupa 1)	Projekty średnie (grupa 2)	Projekty duże (grupa 3)
<b>obligatoryjnie</b>	określenie procentowe kosztów	określenie procentowe kosztów	pełne określenie kosztów na podstawie danych historycznych
<b>fakultatywnie</b>	pełne określenie kosztów na podstawie danych historycznych	pełne określenie kosztów na podstawie danych historycznych	

Źródło: opracowanie własne.

Przy małych lokalnych projektach (grupa 1 i 2) możemy określać procentowe wartości tych kosztów w odniesieniu do nakładów inwestycyjnych. Wielkości procentowe mogą wzrastać w miarę upływu czasu od inwestycji (np. 0,5% w pierwszym i 1% w ostatnim roku referencyjnym).

Powinniśmy jednak zwrócić uwagę na źródło pochodzenia zarówno procentowego określania kosztów, jak i określania wartościowego zgodnego z powyższym wykazem.

**Pamiętaj!**

Najbardziej wiarygodnym źródłem danych o kosztach będzie dotychczasowy poziom kosztów eksploatacyjnych inwestora odniesiony na 1 km adekwatnego rodzaju drogi (np. przeciętne średnioroczne koszty utrzymania zimowego drogi gminnej, średnioroczne koszty odchwaszczania itd.).

**Sprawdź!**

Sprawdźmy źródło pochodzenia danych do kalkulacji kosztów lub zweryfikujmy sposób przeprowadzenia wyliczenia przeciętnych kosztów eksploatacyjnych. Może to być powodem oddania projektu do poprawy.

*W przypadku trudności z oszacowaniem historycznych kosztów eksploatacyjnych inwestora, można skorzystać z gotowych wyliczeń średnich przeciętnych kosztów dokonanych przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w 'Instrukcji oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych' (ostatnia aktualizacja: maj 2007).*

### **II.5.3. Kalkulacja zmiany kosztów wywołanych realizacją projektu**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

### **II.5.4. Plan amortyzacji**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

## **II.6. RACHUNEK ZYSKÓW I STRAT DLA PROJEKTU**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

## **II.7. RACHUNEK PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH PROJEKTU W OKRESIE REALIZACJI I EKSPLOATACJI INWESTYCJI**

### **II.7.1. Kalkulacja zapotrzebowania na kapitał obrotowy**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

### **II.7.2. Rachunek przepływów pieniężnych dla projektu w okresie realizacji i eksploatacji inwestycji**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

### **II.7.3. Źródła pokrycia deficytu**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

## **II.8. ANALIZA KOSZTÓW-KORZYŚCI – ANALIZA FINANSOWA INWESTYCJI**

### II.8.1. Wskaźniki FNPV/C i FRR/C

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

### II.8.2. Wskaźniki FNPV/K i FRR/K

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

### II.8.3. Trwałość finansowa projektu

*Ten punkt nie obowiązuje w tej grupie projektów.*

## II.9. ANALIZA KOSZTÓW-KORZYŚCI – ANALIZA EKONOMICZNA INWESTYCJI

### II.9.1. Wskaźniki ENPV i ERR

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi' tylko dla projektów z pełną wartościową kalkulacją korzyści.*

### II.9.2. Wskaźnik B/C

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi' tylko dla projektów z pełną wartościową kalkulacją korzyści.*

### **III. WYKONALNOŚĆ INSTYTUCJONALNA**

#### **III.1. WYKONALNOŚĆ INSTYTUCJONALNA PROJEKTU**

##### **III.1.1. Opis stanu aktualnego organizacji wdrażającej projekt**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

##### **III.1.2. Opis wdrażania projektu**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

##### **III.1.3. Finansowanie pracy komórki odpowiedzialnej za wdrożenie projektu**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

#### **III.2. TRWAŁOŚĆ REZULTATÓW PROJEKTU**

##### **III.2.1. Utrzymanie i eksploatacja inwestycji**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

##### **III.2.2. Utrzymanie rezultatów projektu**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

##### **III.2.3. Zdolności organizacyjne i finansowe do utrzymania rezultatów projektu**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

##### **III.2.4. Zarządzanie infrastrukturą. Właściciel inwestycji**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

#### **III.3. WYKONALNOŚĆ PRAWNA | ZGODNOŚĆ Z POLITYKĄ OCHRONY ŚRODOWISKA**

##### **III.3.1. Kwestie prawne związane z realizacją projektu**

*W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z 'Wytycznymi Ogólnymi'.*

### III.3.2. Wpływ na środowisko regionu

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z **'Wytycznymi Ogólnymi'**.

W tym punkcie warto dodać, że powinniśmy zwrócić uwagę przynajmniej na następujące aspekty, szczególnie w przypadku, kiedy *'ocena oddziaływania na środowisko'* nie jest wymagana:

- ⊗ Czy planowane przedsięwzięcie koliduje z istniejącym zadrzewieniem w otoczeniu? Czy w przypadku konieczności wycięcia drzew wystąpimy do odpowiednich organów administracyjnych z prośbą o wydanie decyzji zezwalającej na usunięcie (przesadzenie) drzew kolidujących z zakresem prac inwestycyjnych?
- ⊗ Czy analizy i obliczenia rozkładu emisji NO<sub>2</sub> wskazują, że w analizowanym przypadku ruch drogowy powoduje przekroczenie dopuszczalnych stężeń emisyjnych składników spalin samochodowych?
- ⊗ Czy planowana inwestycja jest istniejącą trasą komunikacyjną? Czy realizacja inwestycji wpłynie na zwiększenie płynności ruchu? Czy jej efektem będzie zwiększenie czy zmniejszenie zużycia paliwa? Czy wpłynie to na zwiększenie czy zmniejszenie emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych wprowadzanych do powietrza przez pojazdy?
- ⊗ Czy realizacja inwestycji wpłynie na zwiększenie czy zmniejszenie poziomu hałasu? Czy przekroczy on dopuszczalną normę?
- ⊗ Czy planowany do budowy odcinek drogi wpłynie korzystnie czy niekorzystnie na krajobraz najbliższej okolicy? Czy planowane prace wpłyną na zwiększenie estetyki terenu w bezpośrednim sąsiedztwie drogi?

### III.3.3. Wpływ na siedliska i gatunki zamieszkujące tereny Natura 2000 i inne o znaczeniu krajowym

W przypadku tego punktu postępujemy zgodnie z **'Wytycznymi Ogólnymi'**.