

# Wytyczne wykonywania pomiarów, analiz i prognoz ruchu drogowego

Forum Wzorce i Standardy w **drogownictwie**  
oraz **mostownictwie**

Kraków, 17 – 18 listopada 2022 r.

**WR-D-12**

**WR-D-13**

Wzorce i standardy rekomendowane przez  
Ministra właściwego ds. transportu

# Założenia ogólne

Dokument przeznaczony głównie dla zarządców dróg  
niższych kategorii niż DK

Spójność danych z danymi z GPR dla dróg krajowych  
i wojewódzkich

Stworzenie wzorców ujednoliconej realizacji  
pomiarów, analiz i prognoz ruchu

WR-D-12

Pomiary ruchu  
drogowego



Analizy ruchu  
drogowego


WR-D-13



Prognozy ruchu  
drogowego

1. Bardziej rozbudowane zapisy
2. Przeznaczone dla zarządców infrastruktury
3. Charakter edukacyjny
4. Zarys głównych elementów i uspoźnienie ich

1. Charakter edukacyjny
2. Skondensowana forma
3. Przeznaczone dla projektantów oraz zarządców infrastruktury
4. Zarys głównych elementów i uspoźnienie ich

A photograph of a city street featuring a tram on tracks. The tram is yellow and red with the number '22' on its front. In the background, a tall building with 'multiMedia' signage is visible. The sky is overcast. The image is partially obscured by a white text box on the right and a green footer at the bottom.

## Wytyczne wykonywania pomiarów ruchu drogowego

Wzorce i standardy rekomendowane przez  
Ministra właściwego ds. transportu

**WR-D-12**

# Cele

- Ujednoczenie wytycznych i wymagań dla realizacji pomiarów
- Stworzenie wzorca realizacji pomiarów ruchu drogowego i danych wynikowych
- Dostosowanie zakresu do obecnej sytuacji na sieci dróg:
  - Nowe kategorie uczestników ruchu
  - Zakres realizacji pomiaru obejmujący cały pas drogowy
  - Określenie potencjału ruchu
- Uporządkowanie kwestii założeń i danych wejściowych pomiaru i procedury jego realizacji
- Zapewnienie spójności z wynikami pomiarów na sieci dróg krajowych i wojewódzkich (GPR)
- Zapewnienie dostępności wyników dla celów dalszego ich przetwarzania

# Obszary problemowe

- Wymóg cyklicznego pomiaru – raz na 5 lat, raz na 10 lat?
- Jak szczegółowo określać miary ruchu drogowego w WiS?
- Jak określać natężenie miarodajne przy braku danych ciągłych?
- Jak odnieść się do ujednoczenia wyników i analiz z danymi w ramach Generalnego Pomiaru Ruchu? Czy da się to wykonać?
  
- Wyniki pomiarów jako dane do projektowania infrastruktury
- SDRR na drogach niższych kategorii, niż krajowe i wojewódzkie
- Jak realizować pomiary ruchu w zależności od typu infrastruktury:
  - Pomiar w przekroju
  - Pomiar na skrzyżowaniu
  - Pomiar na zjeździe, wyjeździe, wjeździe
  - Pomiar na drogach dla pieszych, drogach dla rowerów
- Konieczność posiadania poprawnych wyników pomiarów
- Rekomendacje w zakresie metody pomiaru
- Wprowadzenie nowych pojęć:
  - ROP (Ruch Okresu Pomiarowego)
  - RDP (Ruch Dnia Pomiarowego)

# Efekty

- Ujednolicenie formularzy, formy pomiarów, wyników pomiarów
- Położony szczególny nacisk na poprawność pozyskiwanych danych z pomiarów
- Szerokie spektrum badań przy jednoczesnym skupieniu się na danych o natężeniu ruchu, strukturze rodzajowej i kierunkowej, pamiętając o bardziej specjalistycznych pomiarach kolejek, strat czasu, gęstości ruchu
- Schemat postępowania przy realizacji pomiarów
- Zwrócenie uwagi na istotne kwestie dla jakości wyników pomiarów
- Pełne dane z pomiarów możliwe do wykorzystania (struktura rodzajowa, kierunkowa), dowolnie agregowane w interwałach (5, 15, 60 minut)

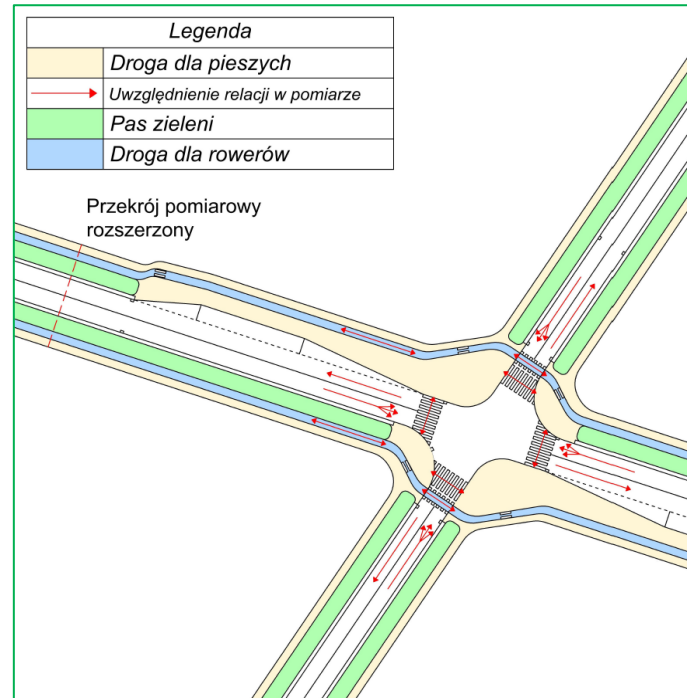
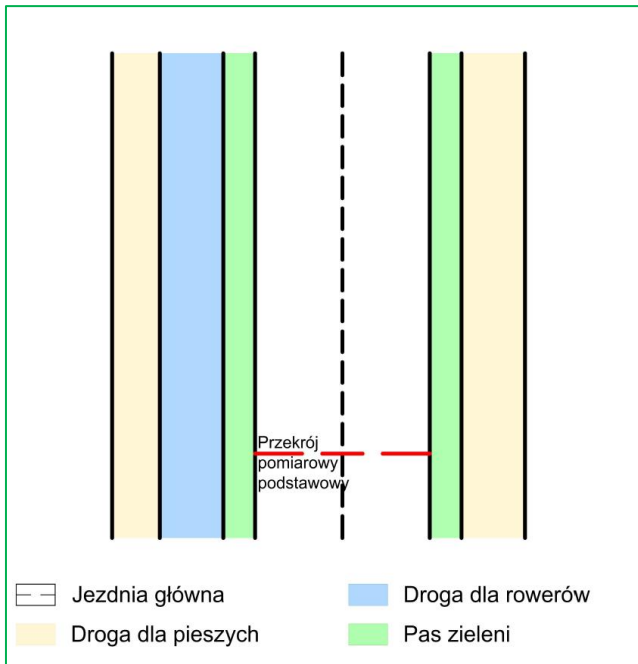
# Schemat postępowania

Element	Opis
Lokalizacja odcinka lub punktu pomiarowego	Cel projektowy: węzeł objęty analizą Cel planistyczny: zalecane węzły dróg klas A, S, GP lub G albo zakres wynikający z uwarunkowań lokalnych
Zakres pomiaru	<ul style="list-style-type: none"><li>• pomiar natężenia ruchu w przekroju na jezdnich głównych i dodatkowych krzyżujących się w różnych poziomach przed i za łącznicami węzła</li><li>• pomiar na skrzyżowaniu stanowiącym element węzła objętego pomiarem – zgodnie z podrozdziałem 6.1</li></ul>
Kierunkowość ruchu	<ul style="list-style-type: none"><li>• pomiar ruchu w podziale na kierunki ruchu i relacje</li><li>• struktura kierunkowa na wlotach skrzyżowania będącego elementem węzła</li><li>• struktura kierunkowa na przejściach dla pieszych, przejazdach dla rowerów w poprzek wlotów skrzyżowania będącego elementem węzła</li></ul>
Struktura rodzajowa ruchu	Rozszerzona
Data pomiaru	Miesiące: marzec, kwiecień, maj, pierwsza połowa czerwca, wrzesień, październik, listopad Dni tygodnia: wtorek, środa lub czwartek z pominięciem świąt, dni wolnych od pracy i okresów typowo urlopowych (np. przedłużane weekendy) wraz z dniami poprzedzającymi i następującymi
Czas pomiaru	24 h
Krotność pomiaru	Pomiar trzykrotny
Interwał pomiaru	15 minut
Metoda pomiaru	Metoda wideo
Dodatkowy pomiar	<ul style="list-style-type: none"><li>• pomiar pełnej struktury kierunkowej wykonuje się z wykorzystaniem kamer ANPR – fakultatywnie</li><li>• pomiary kolejek – fakultatywnie</li></ul>
Wynik pomiaru	<ul style="list-style-type: none"><li>• wynik pomiaru w formie elektronicznej (formularz)</li><li>• profil 15-minutowy ruchu dla wlotu, węzła</li><li>• profil godzinowy ruchu dla wlotu, węzła</li></ul>

# Zakres pomiaru

## Lokalizacja

- Pomiar w przekroju
- Pomiar na skrzyżowaniach
- Pomiar na zjazdach, wjazdach, wyjazdach
- Pomiar na drogach dla pieszych
- Pomiar na drogach dla rowerów



## Określane parametry i wymogi

- Lokalizacja odcinka lub punktu
- Zakres pomiaru
- Kierunkowość ruchu
- Struktura rodzajowa ruchu
- Data pomiaru
- Czas pomiaru
- Krotność pomiaru
- Interwał pomiaru
- Metoda pomiaru
- Wynik pomiaru



# Struktura rodzajowa

## Struktura podstawowa

Symbol kategorii	Grupa uczestników ruchu
a	rowery, UTO, hulajnogi elektryczne
b	motocykle, motorowery, trzykołowce, czterokołowce
c	samochody osobowe (do 9 miejsc z kierowcą), mikrobusy, pickupy i samochody kempingowe, z przyczepą lub bez
d	lekkie samochody ciężarowe o DMC do 3,5 t z przyczepą lub bez, tzw. dostawcze
e	samochody ciężarowe o DMC powyżej 3,5 t bez przyczep, samochody specjalne, ciągniki siodłowe bez naczep
f	samochody ciężarowe o DMC powyżej 3,5 t z jedną lub więcej przyczep, ciągniki siodłowe z naczepami, ciągniki balastowe z przyczepami standardowymi lub niskopodwoziowymi
g	autobusy, tramwaje, trolejbusy
h	ciągniki rolnicze z przyczepami lub bez, maszyny wolnobieżne (walce drogowe, koparki, pojazdy gąsienicowe itp.)

## Struktura rozszerzona

Symbol kategorii	Grupa uczestników ruchu
a	rowery, UTO, hulajnogi elektryczne
a.1	rowery
a.2	UTO
a.3	hulajnogi elektryczne
b	motocykle, motorowery, czterokołowce
c	samochody osobowe (do 9 miejsc z kierowcą), mikrobusy, pickupy i samochody kempingowe, z przyczepą lub bez
d	lekkie samochody ciężarowe o DMC do 3,5 t z przyczepą lub bez, tzw. dostawcze
e	samochody ciężarowe o DMC powyżej 3,5 t bez przyczep, samochody specjalne, ciągniki siodłowe bez naczep
f	samochody ciężarowe o DMC powyżej 3,5 t z jedną lub więcej przyczep, ciągniki siodłowe z naczepami, ciągniki balastowe z przyczepami standardowymi lub niskopodwoziowymi
g	autobusy, tramwaje, trolejbusy
h	ciągniki rolnicze z przyczepami lub bez, maszyny wolnobieżne (walce drogowe, koparki itp.)
i	piesi, UWR
i.1	piesi
i.2	osoby ze szczególnymi potrzebami
i.3	UWR

# Metoda pomiaru

- Automatyczna
  - Dane gromadzone w sposób ciągły
  - Pełny zakres danych
  - Konieczność posiadania systemu dedykowanego
  - Problematyka struktury rodzajowej, kierunkowej
- Wideo
  - Elastyczność realizacji i możliwość kontroli
  - Możliwość stosowania algorytmów odczytu
  - Wrażliwość na warunki atmosferyczne
  - Dane chwilowe z krótkich badań
- Ręczna
  - Szybkość realizacji
  - Elastyczność
  - Wysokie wartości błędów
  - Brak wydajności przy obecnym ruchu

Klasa drogi		Metoda pomiaru		
symbol	opis	automatyczna	wideo	ręczna
GP	główna ruchu przyspieszonego	●	●●	○
G	główna	●	●●	○
Z	zbiorcza	●	●●	●
L	lokalna	○	●●	●
D	dojazdowa	○	●	●●

# Dane wynikowe

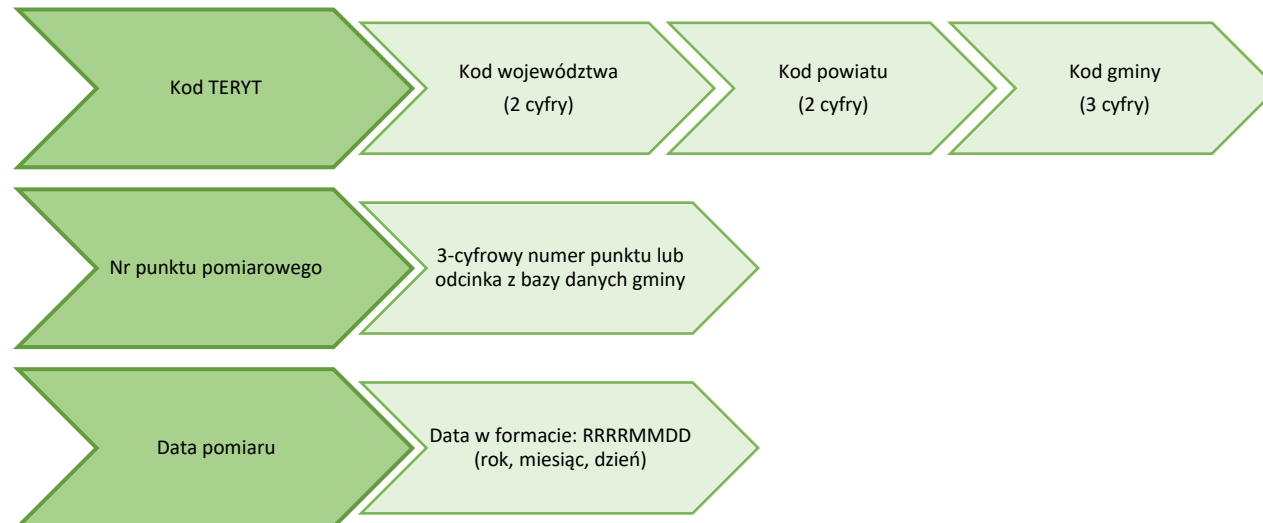
- Schematy
- Formularze
- Możliwości agregacji danych dla późniejszej obróbki
- Ujednolicenie formatów

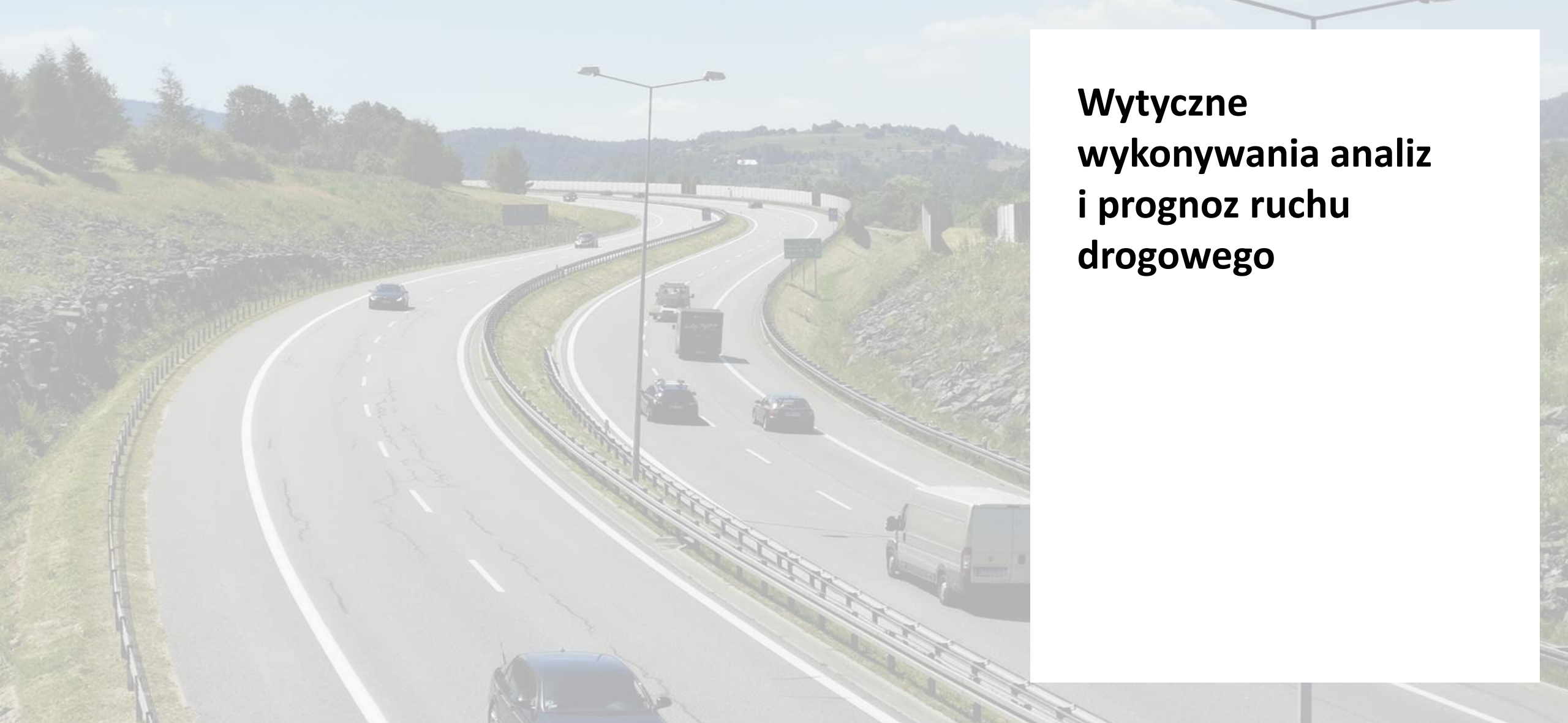


FORMULARZ DO POMIARU PRZEKROJOWEGO RUCHU - OBSZAR MIASTA																
NUMER PUNKTU POMIAROWEGO		NR DROGI		PIKIETAŻ												
NAZWA PUNKTU / ODCINKA		WSP N		WLOT ŹRÓDŁOWY												
MIEJSCOWOŚĆ		WSP E		WLOT DOCELOWY												
		DATA (RRRR-MM-DD)		KIERUNEK												
				KIERUNEK DO												
Godzina pomiaru	minuty (00-05 tj. 00:00-04:59)	MOTOCYKLE	SAMOCHOBY OSOBOWE MIKROBUSY do 24 miejsc z kierowcą	LEKKIE SAM. CIĘŻAROWE (DOSTAWCZE)	SAM. CIĘŻ. BEZ PRZYCZEP, CIĄGNIKI SIODŁOWE BEZ NACZEP, SAM. SPECJALNE	SAM. CIĘŻ Z PRZYCZEPAMI, CIĄGNIKI SIODŁOWE Z NACZEPAMI	AUTOBUSY	CIĄGNIKI ROLNICZE	SUMA	ROWERY	URZĄDZENIA TRANSPORTU OSOBISTEGO (UTO)	HULAJNOGI ELEKTRYCZNE	PIESI	OSOBY ZE SZCZEGÓLNYMI POTRZEBAMI	URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE RUCH (UWR)	SUMA
		b	c	d	e	f	g	h	Σ(b-h)	a.1	a.2	a.3	i.1	i.2	i.3	Σ(a, i)
6	00-05								0							0
	05-10								0							0
	10-15								0							0
	15-20								0							0
	20-25								0							0
	25-30								0							0
	30-35								0							0
	35-40								0							0
	40-45								0							0
	45-50								0							0
	50-55								0							0
	55-00								0							0

# Dane wynikowe

- Schematy
- Formularze
- Możliwości agregacji danych dla późniejszej obróbki
- Ujednolicenie formatów





**Wytyczne  
wykonywania analiz  
i prognoz ruchu  
drogowego**

**Wzorce i standardy rekomendowane przez  
Ministra właściwego ds. transportu**

**WR-D-13**

# Cele

- Ujednolicenie wytycznych i wymagań dla realizacji analiz i prognoz ruchu
- Wprowadzenie w tematykę zarządców dróg niższych klas:
  - Analizy ruchu
  - Modelowanie ruchu (mikro i makro skala)
  - Prognozowanie ruchu
- Stworzenie wzorca realizacji analiz i prognoz ruchu drogowego
- Podejście do tematyki prognoz sieciowych, nie liniowych
- Zwrócenie uwagi na zakres kiedy modelowanie jest konieczne
  - Metoda podstawowa
  - Metoda uproszczona (wskaźnikowa)
- Wprowadzanie podstawowych miar oceny infrastruktury na podstawie analiz ruchu
- Próba określenia miarodajnego natężenia ruchu drogowego z uwzględnieniem docelowej grupy odbiorców dokumentu

# Obszary problemowe

- Jakie miary warunków ruchu należy określać przy analizach ruchu?
- Jak szczegółowo określać parametry i wymagania dla modeli ruchu?
- Czy prognozowanie ruchu na drogach o SDRR < 2 000 może być obarczone błędem?
  
- Zakres stosowania modelowania do analiz i prognoz ruchu drogowego
- Odniesienie do wykorzystania modeli krajowych
- Bardzo wyraźny podział dla obszaru miejskiego i zamiejskiego z punktu widzenia metodyki i wyników
- Duża niepewność związana z prognozowaniem ruchu
- Podejście sieciowe, a nie liniowe do prognoz
- Prognoza ruchu liniowa lub w oparciu o PKB dla dróg niższych kategorii o SDRR < 2 000 [poj./dobę]
- Analizy ruchu punktowe dla inwestycji nie drogowych

# Efekty

---

- Forma edukacyjna dla zarządców infrastruktury
- Dane wejściowe do modelowania ruchu
- Zapewnienie podstawowych informacji o modelowaniu ruchu i prognozach
- Wprowadzenie zarządców infrastruktury do tematyki gromadzenia danych o ruchu
- Zwrócenie uwagi na konieczność wykonywania analiz dla celów oceny jakości infrastruktury



# Analizy i prognozy ruchu - metody

Metoda podstawowa

Metoda uproszczona

Modelowanie ruchu

Wskaźniki  
PKB  
Ekstrapolacji

Typ infrastruktury lub inwestycji	Metoda podstawowa	Metoda uproszczona
Pojedynczy odcinek drogi	○	●●
Sieć dróg	●	●
Pojedyncze skrzyżowanie lub węzeł	●	●●
Ciąg/sieć skrzyżowań	●	●
Pojedynczy zjazd, wyjazd lub wjazd	○	●●
Ciąg zjazdów, wyjazdów lub wjazdów	●	●
Remont drogi	○	●●
Budowa drogi	●	●●
Inwestycja niedrogowa	●	●●
●● – zalecana		
● – dopuszczalna		
○ – niezalecana		

# Okresy analiz

Okres analizy	Obszar zamiejski		Obszar miejski		
	Drogi krajowe, wojewódzkie	Drogi powiatowe, gminne	Powyżej 100 000 mieszkańców + Obszar Funkcjonalny	40 000 – 100 000 mieszkańców + Obszar Funkcjonalny	poniżej 40 000 mieszkańców
Godzina szczytu porannego	●	●	●●	●	●
Godzina szczytu popołudniowego	●	●	●●	●	●
Międzyszczyt	○	○	●	●	○
Doba	●●	●●	●●	●●	●●
Inny okres godzinowy wynikający z uwarunkowań lokalnych	○	○	●	●	●
<p>●● – zalecany</p> <p>● – dopuszczalny</p> <p>○ – niezalecany</p>					

# Prognozowanie ruchu

## Metoda podstawowa

Czynnik	Opis
Zmiany w sieci drogowej	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planowane inwestycje (drogowe, rowerowe, piesze, transportu miejskiego, parkingowe)</li><li>• Planowane zmiany w organizacji ruchu (np. zamknięcia ulic, strefy płatnego parkowania, strefy czystego transportu, systemy poboru opłat, zmiany kierunku jazdy, zmiana przekroju)</li><li>• Wskaźnik napełnienia pojazdów</li></ul>
Zmiany w transporcie publicznym	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planowane zmiany rozkładów jazdy</li><li>• Planowane zmiany w marszrutach linii</li><li>• Planowane zmiany lokalizacji przystanków lub węzłów przesiadkowych</li><li>• Planowane inwestycje (drogowe, kolejowe, lotnicze, morskie)</li><li>• Wskaźnik napełnień pojazdów PTZ</li></ul>
Zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planowane inwestycje kubaturowe</li><li>• Planowane zmiany w sposobie i intensywności zagospodarowania terenów</li></ul>
Zmiany demograficzne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Liczba ludności</li><li>• Struktura wieku populacji (w tym liczba osób zawodowo czynnych i uczniów)</li></ul>
Uwarunkowania prawne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zmiany wynikające z dokumentów lokalnych (np. SUIKZP, polityka transportowa)</li><li>• Zmiany wynikające z dokumentów innego szczebla</li></ul>
Inne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zmiany w podziale zadań przewozowych</li><li>• Zmiany udziału godziny szczytu</li><li>• Zmiany PKB</li></ul>

# Prognozowanie ruchu

## Metoda uproszczona

- Wskaźniki PKB
- Wskaźniki ekstrapolacji - funkcje trendu

### **Wymogi stosowania**

- Odcinki liniowe
- Dane historyczne
- Brak zmian w sieci drogowej (nowe odcinki)
- Brak zmian w zagospodarowaniu przestrzennym

# Schemat postępowania (1)

Element	Opis	
	Obszar miejski	Obszar zamiejski
<b>Charakterystyka inwestycji</b>	Opis inwestycji, charakterystyka, część rysunkowa	
<b>Obszar oddziaływania inwestycji</b>	Określenie obszaru oddziaływania inwestycji, w tym skrzyżowań, miejsc włączeń do układu drogowego	
<b>Dane o geometrii</b>	Inwentaryzacja terenowa, dane zarządców dróg	
<b>Dane o ruchu drogowym</b>	Pomiary natężenia ruchu drogowego (w zależności od potrzeb) Dane zarządcy drogi (nie starsze niż 2 lata, spełniające wymogi analizy)	Pomiary natężenia ruchu drogowego (w zależności od potrzeb) Dane z SCPR (jeśli są dostępne) Dane z GPR (jeśli są dostępne) Dane zarządcy drogi (nie starsze niż 2 lata, spełniające wymogi analizy)
<b>Struktura rodzajowa</b>	Rozszerzona	Podstawowa
<b>Okres analizy</b>	Godzina szczytu porannego Godzina szczytu popołudniowego	Doba Godzina szczytu porannego Godzina szczytu popołudniowego
<b>Zakres analizy</b>	Ruch pojazdów Ruch pieszych i UWR	Ruch pojazdów
<b>Obszar analizy</b>	Odcinek / sieć	Odcinek / sieć
<b>Publiczny transport zbiorowy</b>	Odwzorowany w obszarze analizy	Fakultatywnie
<b>Dane o pasażerach w PTZ</b>	Dane przewoźników (nie starsze niż 3 lata, jeśli w ciągu tych lat nie zaistniały zmiany w sieci)	Fakultatywnie
<b>Rozwiązania projektowe</b>	Opis oraz część rysunkowa dotycząca projektowanych rozwiązań inżynierskich w obszarze oddziaływania analizy	
<b>Założenia dotyczące generacji i absorpcji ruchu</b>	Przedstawienie założeń dotyczących generacji i absorpcji ruchu od projektowanej inwestycji	

# Schemat postępowania (2)

Element	Opis			
	Obszar miejski	Obszar zamiejski		
Założenia dotyczące generacji i absorpcji ruchu	Przedstawienie założeń dotyczących generacji i absorpcji ruchu od projektowanej inwestycji			
Opis i przyjęcie wariantów do analizy	Założenia dotyczące przyjmowanych wariantów do analizy ruchu wraz z horyzontami progностycznymi			
Warianty rozwiązań projektowych	W0, W1, W2 (co najmniej 2 inwestycyjne)			
Metoda pozyskania danych z analizy	Metoda podstawowa (model makrosymulacyjny, model mikrosymulacyjny)	Metoda podstawowa (model makrosymulacyjny, model mikrosymulacyjny) dla dróg klasy A, S, GP Metoda uproszczona dla dróg pozostałych klas, modelowanie fakultatywne		
Opis założeń do modelu ruchu	Opis przyjętych założeń dotyczących modelowania ruchu, w tym kalibracji, uszczegółowienia modelu ruchu	w przypadku zastosowania modelu ruchu: Opis przyjętych założeń dotyczących modelowania ruchu, w tym kalibracji, uszczegółowienia modelu ruchu		
Prognoza ruchu	Co najmniej 2 horyzonty			
Analiza przepustowości i warunków ruchu	Analiza przepustowości i warunków ruchu dla odcinków dróg w obszarze analizy			
Ocena warunków ruchu	Ocena uzyskanych wyników wraz z zaleceniami			
Rozwiązania	Propozycja rozwiązań usprawniających układ drogowy			
Wynik analizy i prognozy	Zalecane: Przepustowość odcinka PSR Wykres struktury rodzajowej i kierunkowej ruchu (kartogram) Rozkład ruchu na sieć dla godziny szczytu porannego lub popołudniowego	Fakultatywne: Gęstość ruchu Prędkość w ruchu swobodnym Profil dobowy natężenia ruchu Praca przewozowa Podział zadań przewozowych SDRR	Zalecane: Przepustowość odcinka PSR SDRR Wykres struktury rodzajowej i kierunkowej ruchu (kartogram) Rozkład ruchu na sieć	Fakultatywne: Gęstość ruchu Prędkość w ruchu swobodnym Profil dobowy natężenia ruchu



**Dziękuję za uwagę.**

[bartlomiej.wiertel@viavistula.pl](mailto:bartlomiej.wiertel@viavistula.pl)

**Wzorce i standardy rekomendowane przez  
Ministra właściwego ds. transportu**