



Konferencja
Naukowo-Techniczna
Miasto i Transport

2025

Czy można wykorzystać nowoczesne źródła danych oraz AI aby ograniczyć koszty Kompleksowych Badań Ruchu?

BARTŁOMIEJ WIERTEL

Warszawa 8-9.05.2025

Czy można wykorzystać nowoczesne źródła danych oraz AI
aby ograniczyć koszty Kompleksowych Badań Ruchu?

A:

B:

C:

D:

Czy można wykorzystać nowoczesne źródła danych oraz AI
aby ograniczyć koszty Kompleksowych Badań Ruchu?

A:

Mamy automatycznie gromadzone dane,
nie potrzebujemy wykonywać KBR.

B:

C:

D:

Czy można wykorzystać nowoczesne źródła danych oraz AI
aby ograniczyć koszty Kompleksowych Badań Ruchu?

A: Mamy automatycznie gromadzone dane,
nie potrzebujemy wykonywać KBR.

B: Te dane gromadzą się same, wystarczy zrobić
"rach-ciach" i importujemy je do modelu.

C:

D:

Czy można wykorzystać nowoczesne źródła danych oraz AI aby ograniczyć koszty Kompleksowych Badań Ruchu?

A:

Mamy automatycznie gromadzone dane, nie potrzebujemy wykonywać KBR.

B:

Te dane gromadzą się same, wystarczy zrobić "rach-ciach" i importujemy je do modelu.

C:

Korzystamy z danych automatycznych jako wsparcie przy badaniach tradycyjnych.

D:

Czy można wykorzystać nowoczesne źródła danych oraz AI aby ograniczyć koszty Kompleksowych Badań Ruchu?

A:

Mamy automatycznie gromadzone dane, nie potrzebujemy wykonywać KBR.

B:

Te dane gromadzą się same, wystarczy zrobić "rach-ciach" i importujemy je do modelu.

C:

Korzystamy z danych automatycznych jako wsparcie przy badaniach tradycyjnych.

D:

Przecież można zrobić modele ruchu bez badań.

Czy można wykorzystać nowoczesne źródła danych oraz AI aby ograniczyć koszty Kompleksowych Badań Ruchu?

A:

Mamy automatycznie gromadzone dane, nie potrzebujemy wykonywać KBR.

B:

Te dane gromadzą się same, wystarczy zrobić "rach-ciach" i importujemy je do modelu.

C:

Korzystamy z danych automatycznych jako wsparcie przy badaniach tradycyjnych.

D:

Przecież można zrobić modele ruchu bez badań.

Jak ewoluują badania w ramach KBR?



MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA

WARSZAWSKIE BADANIE RUCHU 2005
 WRAZ Z OPRACOWANIEM MODELU RUCHU



BPRW S.A.

WARSZAWA, GRUDZIEŃ 2005 R.



W
B
R
Warszawskie
Badanie
Ruchu



Warszawskie Badanie Ruchu 2015
 wraz z opracowaniem modelu ruchu
 Synteza

Sopot/Kraków/Warszawa Czerwiec 2016



Warszawskie
 Badanie Ruchu
 2024/2025
 ETAP I

W
B
R
Warszawskie
Badanie
Ruchu

Przygotowanie
 do wykonania badań
 i pomiarów ruchu



wrzesień 2024



Warszawa



metropolia
 w ruchu!

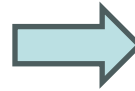
WYKONAWCA



Jak ewoluują badania w ramach KBR?

2005		2015		2025	
Typ badania	Liczebność	Typ badania	Liczebność	Typ badania	Liczebność
Badanie ankietowe	2245 gospodarstw, 6102 osoby	Badanie ankietowe	9067 gospodarstw, 17 000 osób	Badanie ankietowe	38 000 osób
Pomiary ruchu drogowego	98 punktów	Pomiary ruchu drogowego	215 punktów	Pomiary ruchu drogowego	237 punktów
Kordon Warszawy		Kordon Warszawy		Kordon Warszawy	
Ekran mostowy		Ekran mostowy		Ekran mostowy	
Kordon centrum		Kordon centrum		Kordon centrum	
Ekran linii średnicowej		Ekran linii średnicowej		Ekran linii średnicowej	
Pomiary w transporcie zbiorowym	79 punktów	Pomiary w transporcie zbiorowym	98 punktów	Pomiary w transporcie zbiorowym	158 punktów
Kordon Warszawy		Kordon Warszawy		Kordon Warszawy	
Ekran mostowy		Ekran mostowy		Ekran mostowy	
Metro	6	Metro	14	Metro	CAŁE + 8
Kolej	15	Kolej	17	Kolej	9
Badania ankietowe z kierowcami				Generacja ruchu osiedla, WOH	
Model ruchu	1	Model ruchu	1	Model ruchu	1

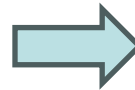
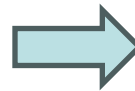
Z czego korzystamy?



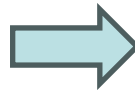
Power BI



WIKIPEDIA

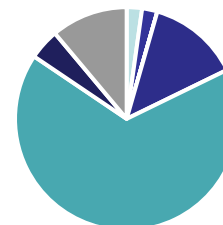
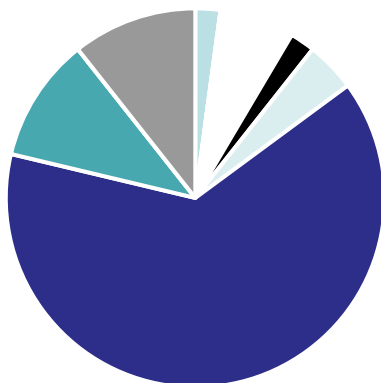


ChatGPT



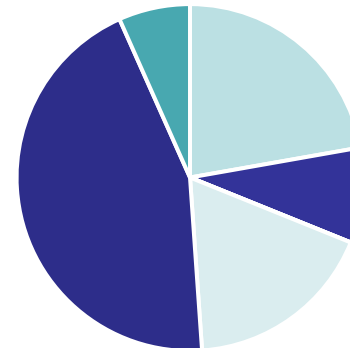
Porównanie czasu badań

2015		2025	
Element pracy	Liczba roboczo-dni	Element pracy	Liczba roboczo-dni
planowanie pomiaru	1	planowanie pomiaru	1
planowanie pracy autobusów	0	planowanie pracy autobusów	1
szukanie obserwatorów	3	szukanie obserwatorów	0
rekrutacja, szkolenie	1	rekrutacja, szkolenie	0
przygotowanie materiałów	2	przygotowanie materiałów	0
badania terenowe	30	badania terenowe	6
obróbka danych	5	obróbka danych	10
badania terenowe - powtórka	0	badania terenowe - powtórka	2
zestawienia	5	zestawienia	5
suma	47	suma	25



Porównanie kosztu badań

2015		2025	
Element kosztu	Koszt netto	Element kosztu	Koszt netto
koordynator	5 000,00 zł	koordynator	5 000,00 zł
koordynator pracy autobusu	- zł	koordynator pracy autobusu	2 000,00 zł
praca obserwatorów / 30 dni	16 800,00 zł	obserwatorzy / 30 dni	- zł
materiały do badań	2 500,00 zł	materiały	- zł
obróbka danych	2 000,00 zł	obróbka danych	5 000,00 zł
analitik danych	- zł	analitik danych	10 000,00 zł
chmura	- zł	chmura	1 500,00 zł
suma	26 300,00 zł	suma	23 500,00 zł



Case – study

Badania napełnień na liniach aglomeracyjnych w Krakowie

Nr linii		213	233	283	172	235	243	260	277	Suma
Liczba kursów		16	12	44	20	6	24	8	4	134
Dilax	Weszło	578	217	1299	2391	169	499	188	92	5433
	Wyszło	571	204	1313	2241	143	449	188	92	5201
Pomiar	Weszło	592	346	1672	2250	166	516	213	129	5884
	Wyszło	584	329	1723	2216	154	523	213	129	5871
Różnice – wchodzący		14	129	373	-141	-3	17	25	37	451
Różnice – wychodzący		13	125	410	-25	11	74	25	37	670
Różnica %		2,36%	37,28%	22,31%	-6,27%	-1,81%	3,29%	11,74%	28,68%	7,66%
Różnica &		2,23%	37,99%	23,80%	-1,13%	7,14%	14,15%	11,74%	28,68%	11,41%
% wykorzystania pojazdu – dilax		12,32%	6,77%	15,38%	16,82%	7,25%	9,49%	7,79%	9,40%	
% wykorzystania pojazdu – pomiar		12,16%	7,53%	19,94%	17,15%	7,81%	9,12%	8,12%	13,83%	

Case – study

Badania w metrze w ramach Warszawskich Badań Ruchu 2024/2025

Badanie przez
obserwatorów

Pomiar przez obserwatorów
1 dzień roboczy – godziny szczytów
Określenie napętnienia szacunkowo w przekroju
1 obserwator – 2 człony
Określenie tylko 1 kierunku przejazdu

9 500,00 zł

Okres badania	Napętn.	Śr. pas/skład	Średnie napętnienie wagonu					
			I	II	III	IV	V	VI
06:00 - 09:00	24 621	368	44%	34%	12%	10%	23%	28%
15:00 - 18:00	27 808	398	42%	36%	14%	14%	25%	31%

Wykorzystanie
danych z metra

Dane z wejść do stacji metra
30 dni – wszystkie godziny
Określenie wejść i wyjść z każdej stacji metra
Automatyczne
Określenie potencjału, zmienności tygodniowej

1 500,00 zł

Okres badania	Wejścia	Wyjścia
06:00 - 09:00	4 423	11 669
15:00 - 18:00	12 453	7 886

Dlaczego nie możemy jeszcze ufać algorytmom?

- Dostawczy jako osobowy
- Ciężarowy z przyczepą jako osobowy
- Osobowy na lawecie
- Błędy algorytmu – kilkakrotnie zliczono ten sam pojazd
- Ten sam pojazd zliczony 2x
- Kilka razy w ciężarowych z przyczepą zliczany dwa razy
- Algorytm dolicza przyczepę
- Algorytm zlicza pojazdy na poboczu



Student Politechniki

Wykonywał pomiar ruchu
przy drodze

Wykorzystał
MOP_SZS_04

Wykonywał pomiar w
autobusie

Wiedział, że istnieje
Visum

Analizował skrzyżowanie
w terenie, geometrię

Rysował

Analizował dane

2005

Student Politechniki

Wykonywał pomiar w autobusie

Wykonywał pomiar ruchu przy drodze z kamerą

Rysował

Analizował skrzyżowanie na Google Maps

Analizował dane

Wykorzystał MOP_SZS_04 i sprawdzał w Vissimie

Modelował w Visumie

2015

Student Politechniki

Analizuje dane otrzymane

Pobiera dane z pomiarów
ruchu

Wykorzystuje CGPT4 do
analizy danych

Wykonuje pomiar w
autobusie ze smartfonem

Czyta o MOP_SZS_04

Importuje dane otwarte
do modeli, prac

Modeluje w Vissimie

Modeluje w Visumie

2025

Wnioski

Nowoczesne źródła danych są standardem w Kompleksowych Badaniach Ruchu

Wykorzystanie AI nie daje spadku kosztów badań w ramach KBR – maksymalnie 10%

Dzięki AI jesteśmy w stanie zrealizować więcej badań na większych poligonach o 30%

Wykorzystując AI jesteśmy w stanie zmniejszyć czas realizacji projektu o 50%

Musimy nauczyć się korzystać z AI

🔍 Sztuczna Inteligencja. To jest gamechanger, który zmienia sposób wyszukiwania danych w internecie. Zapytanie i precyzyjna odpowiedź. W dodatku sam możesz pogłębiać dane zapytanie w taki sposób w jaki chcesz. Chcesz robić deep search odpalasz Perplexity, chcesz porozmawiać o 2 wojnie światowej, by ktoś ci ją wytłumaczył po kolei w młodzieżowy sposób, to wystarczy, że o to poprosisz ChatGPT. Nie potrzebujesz Google do tego. Ba, w Google jest to o wiele trudniejsze i czasochłonnejsze.

🔍 Winny jest też sam Google, ponieważ spadła jego jakość wyszukiwania. Algorytmy Google coraz częściej są oszukiwane przez treści generowane przez sztuczną inteligencję, takie jak reklamy czy strony zoptymalizowane pod SEO, które nie dostarczają wartościowych informacji. Oprócz tego badania pokazują, że wyszukiwarka ma trudności z rozróżnieniem treści tworzonych przez ludzi od tych generowanych przez AI, co znowu obniża jakość wyników.

Tak, Google staje się skansenem Internetu. Często zamiast precyzyjnych odpowiedzi, musimy się przebić przez reklamy, scamy i jakieś linki. Zamiast tego, dostaje odpowiedzi wizualne (Tik Tok, Instagram) albo "prawdziwą" rozmowę (ChatGPT etc) na dany problem.

Oczywiście, siłą przyzwyczajenia robi swoje. Google nie zniknie ot tak. To chwilę potrwa. Rozkład jazdy jest jednak znany. Pierwszy raz od lat, Google odnotował spadek udziału w globalnym rynku wyszukiwarek (do 89,73% w styczniu 2025 roku).

Co więcej zauważalny jest spadek ruchu organicznego i CTR (współczynnika klikalności). Choć zmiana procentowa może i jest niewielka, to jednak to początek trendu.



Konferencja
Naukowo-Techniczna
Miasto i Transport

2025

Dziękuję za uwagę

BARTŁOMIEJ WIERTEL

Warszawa 8-9.05.2025