

# Opis działania modelu:

1. Badanie, na którym w większości został oparty model:  
[1]<https://www.hindawi.com/journals/jat/2018/3540785/>
2. Wprowadzenie:  
Powyższe badanie sprawdzało zależność pomiędzy prędkością a geometrią drogi oraz dziennym ruchem na danym odcinku drogi. Jest to model statystyczny. Został przygotowany na podstawie danych z niezatłoczonych dróg. Odcinki drogi użyte pomiaru miały od 2km do 4km. Model pozwala na użycie prędkości średniej, maksymalnej lub dowolnej innej.
3. Dostosowanie modelu:  
Pierwotny model służył do obliczenia prędkości, jednak to, że jednym z jego parametrów był dzienny ruch, umożliwiło jego przekształcenie na taki wyliczający szukany przez nas średni ruch dzienny.

Model pierwotny:

$$\ln Vp_s = \alpha_0 + \alpha_1 \ln SC + \alpha_2 \ln SDPW + \alpha_3 \ln AADT + \frac{1}{\theta} \ln p, \quad (5)$$

$$\text{where } SC = PW^{0.079} \times ELC^{0.008} \times B^{-0.027} \times DI^{-0.036}.$$

ref. [1] Model Estimation Equation 5

Przeleliczanie z prędkości maksymalnej na inną np. średnią:

$$Vp_s = Vmax_s \times \exp\left(\frac{1}{\theta} \ln p\right),$$

ref. [1] Model Description Equation 3

Model przerobiony:

$$AADT = \frac{e^{\ln Vp_s - (\alpha_0 + \alpha_1 \ln SC + \alpha_2 \ln SDPW + \frac{1}{\theta} \ln p)}}{\alpha_3}$$

Dostosowany model domyślnie przyjmuje średnia prędkość, ponieważ możemy ją uzyskać z api, a jej użycie powinno dać dokładniejsze rezultaty niż użycie prędkości maksymalnej.

#### 4. Opis danych:

Poniższa tabela przedstawia zakres danych, dla których model był skalibrowany. Warto zaznaczyć, że space mean speed w tabeli nie oznacza średniej prędkości wszystkich samochodów, której używamy w modelu, a średnią prędkość jednego samochodu na odcinku, co może być trochę mylące, więc średnia prędkość używana w modelu, dla której uznajemy wyniki za wiarygodne jest wyższa. Przyjeliśmy, że dwukrotne.

Variable description	Mean	Standard deviation	Minimum	Maximum
Space mean speed (km/h)	49.2	9.2	21.0	80.0
Bendiness (B) [degrees/km]	306.7	207.0	39.0	682.3
One-direction paved width (PW) [m]	4.2	0.5	3.4	5.4
Extra lateral clearance (ELC) [m]	1.2	0.4	0.7	2.2
Density of intersections (DI) [No./km]	4.0	1.8	0.5	7.0
Annual average daily traffic (AADT) [vehicles/day]	8,736	5,545	1,750	18,135

ref. [1] Data Description Table 1

#### 5. Wartości stałych używanych przez model, odpowiednio – $a_0$ , $a_1$ , $a_2$ , $a_3$ , $\theta$ :

Variable	Coefficient	Standard error
Constant	4.846	0.197 <sup>a</sup>
ln SC	4.462	0.437 <sup>a</sup>
ln SDPW	-0.125	0.019 <sup>a</sup>
ln AADT	-0.064	0.019 <sup>a</sup>

*Note.* Log-likelihood = 143.617; number of observations = 675;  $\sigma_u = 0.168$ ;  $\sigma_v = 0.124$ ;  $\theta = 5.947$ . <sup>a</sup>Significant at 1% level.

ref. [1] Model Estimation Table 2

6. Zmienne używane przez model:

- B – bendiness – krzywizna – suma zakrętów wyrażona w stopniach na kilometr drogi. Obliczana na podstawie danych z api OSM.
- PW – paved width – szerokość pasa ruchu – suma szerokości drogi oraz pobocza po jednej stronie. Dane uzyskane z api OSM. W częstym przypadku braku dostępności danych w api zastępowana minimalną szerokością drogi i pobocza według polskiego prawa dla danego typu drogi uzyskiwanego z api OSM.
- SDPW – standard deviation paved width – odchylenie standardowe szerokości drogi – z powodu braku możliwości pozyskania danych zastąpione stałą  $SDPW=0.5$  na podstawie danych pomiarowych otrzymanych przy tworzeniu modelu.
- ELC – extra lateral clearance – szerokość pobocza – patrz paved width.
- DI – density of intersections – gęstość skrzyżowań – ilość skrzyżowań lub węzłów drogowych na kilometr. Odpowiednio przerobione dane uzyskane z OSM api. Nie uwzględnia dróg gruntowych lub serwisowych.
- p – percentile – percentyl – w naszym przypadku przyjmuje wartość  $p=0.5$ , ponieważ wykorzystujemy prędkość średnią.
- ps – percentile speed – prędkość – w naszym przypadku prędkość średnia. Dane z TomTom api.