

# Souvislost chování chodce čekajícího na přechodu s délkou jeho čekání<sup>1</sup>

Pro tento úkol v rámci předmětu Vícerozměrné statistické metody byla vybrána data, které byly dostupné jako tréninková datová matice v rámci předmětu Statistika 3 pro studenty třetího ročníku bakalářského studia psychologie. Výzkumný problém se týkal otázky, jaké faktory hrají roli při tom, jak dlouho musí chodec čekat na přechodu, než mu některý řidič dá přednost.

Podobný problém v reálném životě mohou zkoumat dopravní psychologové. Podobný výzkum realizoval Šucha (2017), jehož cílem bylo definovat rizikové faktory v chování řidičů i chodců a přispět k bezpečnosti dopravního provozu. Kromě dalších aspektů bylo ve výzkumu zjištěno, které faktory mají vliv na ochotu řidiče dát přednost chodci na přechodu. Pravděpodobnost, že řidič dá chodci přednost, se zvyšuje se vzrůstajícím počtem chodců, kteří čekají na přechodu, také s tím, jak je chodec u přechodu blízko či jak moc se soustředí na projíždějící auta, a naopak se snižuje s tím, jak stoupá rychlost jízdy a hustota dopravy.

Datová matice, ze které vycházíme v této práci byla vygenerována na základě smyšleného příběhu. Dopravní psycholog pozoroval dění na jednom přechodu přes obzvláště rušnou silnici a zapisoval si, jak dlouho chodci čekají, o jaké chodce jde (muže, ženy, děti, skupiny, důchodce) a jestli chodec nějak komunikuje s řidičem. Dále také sledoval průměrnou rychlost aut v daném úseku silnice a aktuální hustotu dopravy.

Formy komunikace jsou rozděleny do 3 kategorií:

- chodec nekomunikuje,
- chodec se na řidiče dívá,
- chodec na řidiče mává.

Pro tyto data jsme zvolili novou hypotézu a to, že chodci, kteří čekali maximálně 10 vteřin se snažili s řidiči výrazně komunikovat, tedy na řidiče mávali. Tato hypotézu byla ověřena pomocí logistické regrese. Binomiální logistická regrese je statistický model používaný k zkoumání vztahu mezi závislou proměnou s binárními odpověďmi a jedním nebo více nezávislými proměnnými. Pomocí modelu můžeme odhadovat pravděpodobnost realizace závislé proměnné (Hosmer, Lemeshow a Sturdivant, 2013). V této práci jsme se tedy pokusili ověřit možnost predikce, které faktory hrají roli při přecházení chodců přes přechod.

---

<sup>1</sup> Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=24>

Do modelu byly zařazeny tyto proměnné:

**Závislou proměnnou** je to, zda jedinec na přechodu čekal po dobu maximálně deseti vteřin, nebo více, přičemž doba do 10 vteřin je kódována jako 1, doba delší jako 0.

Pod **regresory**, které závisle proměnou mohou přímo ovlivňovat, spadá

- druh komunikace s řidiči (nekomunikuje, dívá se, mává)
- kategorie chodců (muž, žena, dítě, důchodce, skupina chodců)
- aktuální průměrná hustota dopravy
- průměrná rychlost aut v daném okamžiku

Logistická regrese byla provedena na souboru 200 respondentů. Současně jsme významnost nalezených hodnot ověřili pomocí Waldovy statistiky. Konkrétní výsledky shrnujeme v Tabulce č. 1 níže. Lze vidět, které okolnosti mají na dobu čekání respondentů u přechodu vliv a které ne.

Tabulka č. 1.: Faktory ovlivňující dobu čekání chodce na přechodu

<b>Nezávislá proměnná</b>	<b>Regresní koeficient (B)</b>	<b>Waldova statistika</b>	<b>Významnost (p)*</b>	<b>Poměr šancí (odds ratio)</b>
průměrná rychlost aut	<b>-0,1</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,9</b>
průměrná hustota dopravy	<b>-0,2</b>	<b>18,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>
Kategorie chodců				
muž	<b>-7,2</b>	<b>8,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
důchodce	-24,2	0,0	1,0	0,0
skupina chodců	0,2	0,0	0,9	1,2
žena	-2,2	1,7	0,2	0,1
Komunikace s řidiči				
chodec se dívá	2,2	1,5	0,2	9,3
chodec mává	<b>6,9</b>	<b>6,5</b>	<b>0,0</b>	<b>983,9</b>

\* *Signifikantně významné hodnoty jsou značeny tučně.*

Statisticky významný výsledek byl prokázán u čtyř proměnných. Jako referenční skupina v rámci toho, do které kategorie chodec spadá byla zvolena kategorie „dítě“. Ze skupin týkajících se komunikace s řidiči bylo za referenční skupinu vybráno „chodec nekomunikuje“. Jak můžeme vidět, pokud chodec na řidiče mával, měl nesrovnatelně větší šanci na to, že do 10 vteřin mu na přechodu řidiči zastaví. Také v tom hrála roli průměrná rychlost projíždějících

aut a průměrná hustota dopravy. Čím byly menší, tím kratší dobu chodci museli čekat. Zajímavé je zjištění, že muži dle výsledků mají nejmenší šanci na to, že jim auta na přechodu do 10 vteřin zastaví. Mohli bychom se dohadovat o tom, čím to mohlo být způsobné. Zda v tom hrají roli například genderové role ve společnosti nebo něco jiného.

Abychom ověřili, zda je model kvalitní, použili jsme ukazatele Cox-Snell  $R^2$  a Nagelkerke  $R^2$ . Hodnota Cox-Snell  $R^2$  je rovna 0,54 a hodnota Nagelkerke  $R^2$  je rovna 0,86. Hodnota koeficientu Nagelkerke  $R^2$  se pohybuje v intervalu od 0 do 1, můžeme tedy říci, že model vysvětluje asi 86% variability závisle proměnné. Celkově tedy tyto ukazatele naznačují, že binomiální logistický regresní model je velmi kvalitní a může být použit k vytvoření poměrně přesných predikcí.

### **Použité zdroje:**

Hosmer Jr, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression*. John Wiley & Sons.

Šucha M. *Komunikace a chování chodců a řidičů při vzájemné interakci na přechodech pro chodce*. Dopravní inženýrství. 2017.