



CITY BY BIKE 2018

Cel projektu

Celem projektu było zbadanie, w jaki sposób mieszkańcy miasta oraz osoby przyjezdne użytkują rowery miejskie - w jakie dni pojazdy najczęściej są wypożyczane, dokąd najchętniej jeżdżą użytkownicy, ile czasu przeznaczają na jazdę na rowerze miejskim, czy rowery są wykorzystywane do rekreacji, czy wyłącznie do transportu. Podjęto też próbę prognozowania liczby wypożyczeń rowerów za pomocą algorytmów uczenia maszynowego.

Wprowadzenie

O City by bike

System rowerów miejskich City by bike w Katowicach zadebiutował w 2015 roku. Początkowo mieszkańcy korzystali z trzech stacji, rok później 11, a w 2017 roku było ich 35. Do wypożyczenia roweru wystarczy telefon komórkowy i rejestracja w aplikacji, a wszystkie przejazdy trwające mniej, niż 15 minut są darmowe. Utworzenie systemu wypożyczalni rowerów miejskich zostało powierzone Przedsiębiorstwu Komunikacji Miejskiej Katowice Sp. z o.o, a całkowity koszt projektu zawierający dzierżawę urządzeń, rowerów oraz serwis wyniósł 1,2 mln zł. Poza rozwojem sieci rowerów miejskich w Katowicach duże środki są inwestowane w rozbudowę infrastruktury rowerowej - na przestrzeni ostatnich czterech lat w Katowicach powstało 15,5 km nowych dróg rowerowych.

Pozyskane dane

Dane na temat wykorzystania rowerów miejskich zostały pobrane z serwisu otwartedane.medialabkatowice.eu. Operator systemu, firma Nextbike, przekazał dane w arkuszu kalkulacyjnym, z którego przed publikacją usunięto niepełne rekordy. Pliki zawierające dane dotyczące przejazdów rowerowych zawierały następujące kolumny:

- bike_num - numer identyfikacyjny roweru
- start_time - godzina wypożyczenia
- end_time - godzina zwrotu
- departure - stacja z której rower został wypożyczony
- return - stacja do której rower został zwrócony
- duration_sec - czas wypożyczenia

Natomiast pliki zawierające dane dotyczące stacji rowerowych kolumny:

- name - nazwa
- id - numer identyfikacyjny stacji
- lat - szerokość geograficzna
- lon - długość geograficzna
- capacity - pojemność (liczba stojaków na rowery) stacji

Współrzędne geograficzne stacji pobrano z serwisu OpenStreetMap.org oraz innych źródeł.

Analiza danych

Czyszczenie danych

Wypożyczenia powyżej 12 godzin

Ponieważ operator dopuszcza wypożyczenie roweru trwające do 12 godzin, wszystkie wypożyczenia trwające dłużej zostały potraktowane jak błąd i wyrzucone ze zbioru danych. Było ich zaledwie 78 i stanowiły one 00.045% zbioru.

Wypożyczenia poniżej 3 minut

W pozyskanych danych brak jest informacji na temat uszkodzeń rowerów lub powodów zwrotu. Dlatego nasz zespół założył, że jeżeli wypożyczenie było krótsze niż 3 minuty, a stacja wypożyczenia była taka sama, jak stacja zwrotu, to użytkownik rozmyślił się, bądź rower był wadliwy i został oddany. Wszystkie takie rekordy (10.5% całości) zostały usunięte z bazy. Następnie zbadano wszystkie wypożyczenia, które były krótsze niż 3 minuty (1777 rekordów), ale stacja wypożyczenia była różna od stacji oddania roweru. Według strony Google Maps w jedną minutę rower może przejechać około 400 metrów, zmierzono więc odległość między stacjami dla każdego wypożyczenia i jeśli była ona większa, niż liczba minut pomnożona przez 400 metrów, rekordy zostały usunięte (186 wierszy). W sumie usunięto 20549 wierszy, czyli 10.6% całego zbioru, do analizy pozostało natomiast 172701 rekordów

Analiza

Dane ogólne

Całkowita liczba rowerów, które poruszały się przez okres działania stacji po mieście: **420**

Przez **260** dni zarejestrowano **172701** wypożyczeń, co daje średnio **664** wypożyczeń na dzień.

Średni czas wypożyczenia: **33,22** minuty

Liczba wypożyczeń, które trwały poniżej 15 minut (a więc były darmowe): **93823** - **54%**

Liczba wypożyczeń, które trwały:

do 1h:	14534
między 1h a 2h:	17859
między 2h a 3h:	6002
między 3h a 4h:	2196
między 4h a 5h:	741
między 5h a 6h:	254
między 6h a 7h:	117
między 7h a 8h:	59
między 8h a 9h:	32
między 9h a 10h:	29
między 10h a 11h:	22
między 11h a 12h:	22

Suma wypożyczeń w poszczególnych miesiącach:

4	24719
5	26299
6	28518
7	26896
8	29413
9	17326
10	12140
11	6227
12	1163

Dni tygodnia

Suma wypożyczeń w poszczególne dni tygodnia:

poniedziałek	24813
wtorek	24504
środa	25667
czwartek	24564
piątek	24069
sobota	23736
niedziela	25348

Średni czas wypożyczenia (w minutach) w poszczególne dni tygodnia:

poniedziałek	27.27
wtorek	27.02
środa	27.62
czwartek	29.68
piątek	27.32
sobota	41.91
niedziela	51.60

Dni robocze vs weekendy i święta:

średnia liczba wypożyczeń w dni robocze: 668.2

średnia liczba wypożyczeń w weekendy: 654.45

średnia liczba wypożyczeń w dni świąteczne: 674.7

średni czas wypożyczeń w dni robocze: 27.78

średni czas wypożyczeń w weekendy: 46.91

średni czas wypożyczeń w dni świąteczne: 56.57

W czasie dni roboczych liczba wypożyczeń rowerów rośnie między godziną 6 i 8 rano, a następnie między 14 a 17, co pozwala przypuszczać, że część użytkowników to osoby dojeżdżające rowerami do miejsc pracy. W ciągu weekendów i świąt natomiast najpopularniejsze pory wypożyczeń to popołudnia.

Dni w których odnotowano najwięcej wypożyczeń:

2018-08-15	1331 (Święto Wniebowzięcia)
2018-06-20	1323
2018-06-06	1309
2018-05-31	1291
2018-06-10	1269

Najpopularniejsze trasy 15 sierpnia 2018 (najpopularniejszy dzień):

Dolina 3-ch Stawów - Dolina 3-ch Stawów
Katowice Rynek - Katowice Rynek
Al. Bolesława Krzywoustego - Al. Bolesława Krzywoustego
Al. Księżnej Jadwigi Śląskiej - Al. Księżnej Jadwigi Śląskiej
KTBS – Saint Etienne 1 - KTBS – Saint Etienne 1

W których dniach popularnych miesięcy (od kwietnia do września) było najmniej wypożyczeń:

2018-05-17	105
2018-07-18	245
2018-07-17	301
2018-06-28	380
2018-05-18	387

Niedziele handlowe vs niehandlowe

liczba niedziel handlowych w okresie działania roweru miejskiego:	9
liczba niedziel niehandlowych w okresie działania roweru miejskiego:	29

wypożyczenia w niedziele handlowe:	3879
wypożyczenia w niedziele niehandlowe:	21469
średnia liczba wypożyczeń w niedziele handlowe:	431.0
średnia liczba wypożyczeń w niedziele niehandlowe:	740.31
średni czas wypożyczenia w niedziele handlowe:	44.44
średni czas wypożyczenia w niedziele niehandlowe:	52.89

Stacje rowerowe

Liczba stacji w Katowicach: 54

Najpopularniejsze stacje wypożyczenia:

Katowice Rynek
Silesia City Center
KTBS – Krasińskiego
Murapol Mariacka
Al. Bolesława Krzywoustego

Najpopularniejsze stacje zwrotu:

Katowice Rynek
KTBS – Krasińskiego 14
Murapol Mariacka
Silesia City Center
Al. Bolesława Krzywoustego

Najmniej popularne stacje wypożyczenia:

PKN Orlen - Al. Roździeńskiego
ING Roździeńska
PKN Orlen - Bocheńskiego
PKN Orlen - Piotrowicka
PKN Orlen - Murckowska

Najmniej popularne stacje zwrotu:

ING Roździeńska
PKN Orlen - Al. Roździeńskiego
PKN Orlen - Bocheńskiego
PKN Orlen - Murckowska
PKN Orlen - Piotrowicka

Najpopularniejsze trasy:

Katowice Rynek - Katowice Rynek
KTBS – Krasińskiego 14 - Katowice Rynek
Dolina 3-ch Stawów - Dolina 3-ch Stawów
Katowice Rynek - KTBS – Krasińskiego 14
Al. Księcia Henryka Pobożnego - Al. Księcia Henryka Pobożnego

Najpopularniejsze trasy ze stacją zwrotu różną od stacji wypożyczenia:

KTBS – Krasińskiego 14 - Katowice Rynek
Katowice Rynek - KTBS – Krasińskiego 14
Silesia City Center - Katowice Rynek
Katowice Rynek - Murapol Mariacka
Katowice Rynek - Silesia City Center

Liczba wypożyczeń i zwrotów dla przykładowych stacji:

Stacja	wypożyczenia	zwroty
Al. Bolesława Krzywoustego	6586	7291
Al. Księcia Henryka Pobożnego	6173	6447
Al. Księżnej Jadwigi Śląskiej	3629	3699
Armii Krajowej/Jankego	1796	1839
Bogucice Szpital	2164	2207

Rowery

Najbardziej eksploatowany w czasie sezonu 2018 rower został wypożyczony 774 razy i odwiedził 42 z 54 stacji. Biorąc pod uwagę liczbę wszystkich rowerów i wszystkich wypożyczeń, każdy z rowerów został wypożyczony średnio 3 razy.