

Analýza dopytu po službách spoločnosti Just Eat Cycles a návrh novej cenotvorby



Ing. Marek Pravda

Identifikácia aktívnych a neaktívnych staníc

V prvom rade bolo potrebné definovať neaktívne stanice. Najprv som sa pozrel na základnú tabuľku obsahujúcu popisné štatistiky datasetu. Keďže celé sledované obdobie malo 776 dní, určil som si hranicu aktivity stanice na viac ako jeden záznam o využití danej stanice. Inak povedané stanice (počiatočné alebo konečné), ktoré sa vyskytli v záznamoch menej ako 776 krát som považoval za neaktívne. Vyfiltroval som zvlášť stanice, ktoré neboli aktívne ako počiatočné a tak isto stanice, ktoré sa aspoň raz denne nevyskytli ako koniec cesty. Následne som našiel prienik týchto dvoch množín a určil tak stanice, ktoré boli využívané obojsmerne menej než raz denne. Pri určení aktívnych staníc som zase určil stanice, ktoré boli aspoň aktívne aspoň „jedným smerom“ a teda vyskytli sa v záznamoch v priemere aspoň raz denne v ľubovoľnom smere.

Identifikácia najfrekvencovanejších staníc

Na určenie najfrekvencovanejších staníc som si vytvoril menší dataset obsahujúci počty počiatočných a konečných záznamov. Následne som vytvoril stĺpec obsahujúci súčet týchto dvoch údajov a teda celkový počet ciest, súčasťou ktorých bola daná stanica. Okrem toho som pridal stĺpec s údajom o priemernom počte bicyklov, ktoré sa v daný deň vystriedali na danej stanici. Tieto čísla som si zoradil zostupne a vybral desať najvyšších údajov.

Identifikácia staníc, na ktorých sa bicykle hromadia a stanice, kde potenciálne chýbajú

Identifikáciu hromadenia bicyklov som vykonal tak, že som najprv spočítal počet odchádzajúcich a prichádzajúcich bicyklov pre jednotlivé stanice. Následne som vytvoril stĺpec s rozdielom týchto dvoch údajov. Stĺpec obsahujúci rozdiel týchto dvoch čísel som následne rozdelil na stanice, kde bol rozdiel väčší než 776 (priemerne prišlo o viac ako jeden bicykel denne než odišlo) a na stanice kde bol rozdiel menší než -776 a teda danú stanicu priemerne opustil denne o minimálne jeden bicykel viac než pribudol. Prvá skupina predstavuje stanice s potenciálnym hromadením a druhá naopak s potenciálnym nedostatkom bicyklov.

Vzdialenosti medzi jednotlivými stanicami

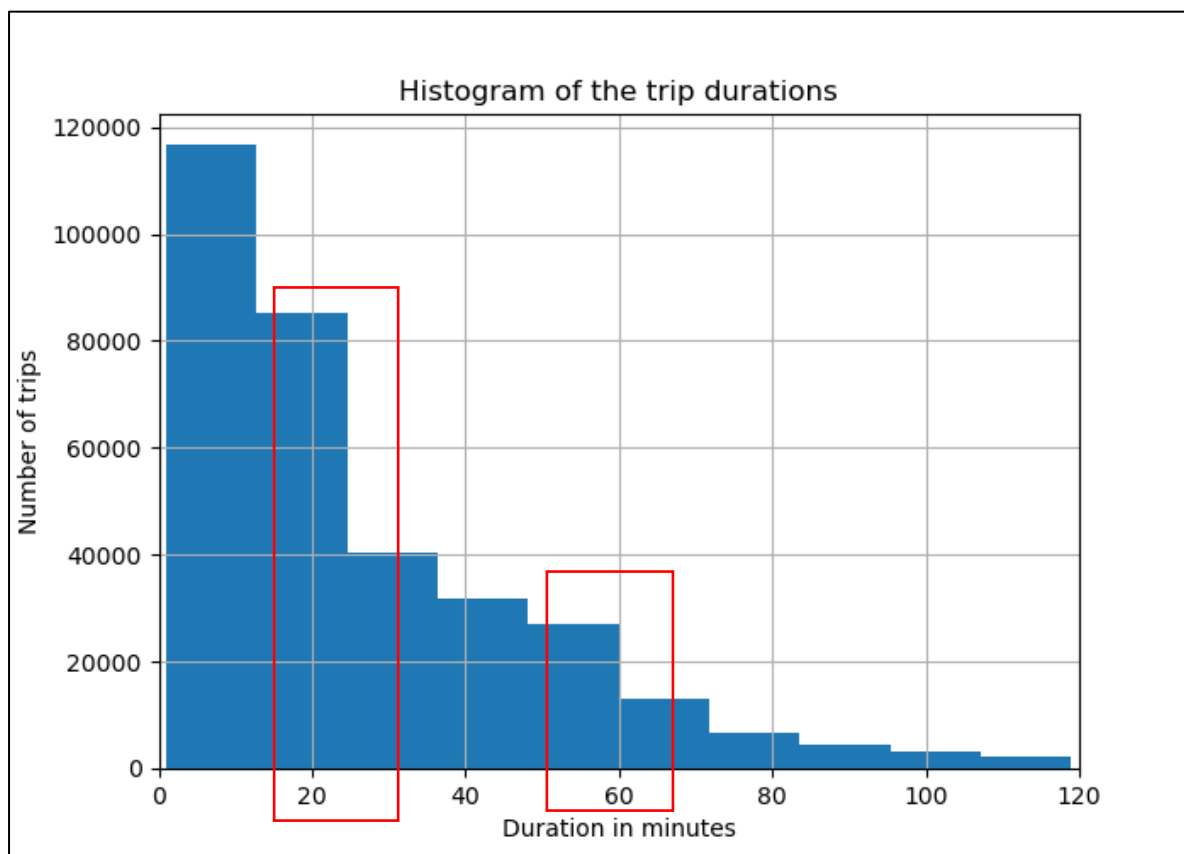
Pôvodne som na výpočet vzdialenosti, chcel využiť Pytagorovu vetu. Nakoľko, ale zastávam exaktný prístup k výpočtom a neverím konšpiráciám o plochej Zemi, rozhodol som sa spočítať vzdialenosť dvoch staníc na základe presného vzorca (Haversine formula¹). Z výsledkov bolo zaujímavé, že dáta obsahovali tri výrazne odľahlé hodnoty (284 -285 km), ktoré v porovnaní s ostatnými hodnotami s dĺžkou maximálne 18 km logicky nezapadli. Po kontrole na mapách som zistil, že dané geografické súradnice cieľovej stanice zodpovedajú miestu v Liverpoole a teda dáva zmysel, že dĺžka trasy je výrazne vyššia. Tieto hodnoty by som teda vylúčil z následnej analýzy, nakoľko nepredstavujú zmysluplné informácie o cestách. Ďalším na prvý pohľad nelogickým výsledkom boli cesty s nulovou

¹ Zdroj: https://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula

dĺžkou. Táto zdanlivo nemožná situácia však iba odrážala spôsob výpočtu. Nakoľko boli do výpočtu použité GPS súradnice počiatočnej a cieľovej stanice a v niektorých prípadoch ľudia vracali bicykle na stanici, z ktorej vychádzali. Súradnice sa preto zhodovali a vzdialenosť vyšla nulová. Keďže nemáme dostupné žiadne doplňujúce údaje o jednotlivých cestách nie je možné presne určiť dĺžku cesty.

Dĺžka vypožičania a histogram hodnôt

Vzhľadom na to, že vstupné údaje o trvaní ciest boli uvedené v sekundách, prepočítal som si ich najprv na minúty. Následne som vyfiltroval hodnoty presahujúce 120 minút, ktoré boli odľahlé. Cesty nad dve hodiny boli zvláštne najmä kvôli cenovej politike *Just Eat Cycles*, ktorá v rámci ceny lístku poskytuje hodinovú cestu v cene a následne spoplatňuje každú ďalšiu minútu². Po očistení dát som si vykreslil histogram obsahujúci počty ciest spadajúce do jednotlivých intervalov. Grafická reprezentácia údajov potvrdila tendenciu cestujúcich neplatiť zbytočné peniaze navyše. Pri cestách dlhších ako jedna hodina je vidieť pokles počtu ciest práve z tohto dôvodu. Ďalším zaujímavým údajom je výrazne vyšší podiel ciest trvajúcich menej ako 25 minút. Je teda pravdepodobné, že ľudia majú tendenciu využívať *bike sharing* skôr na krátke cesty, než diaľkové.



² Zdroj: <https://edinburghcyclehire.com/>

Dôvody zmien v dopyte po Just Eat Cycles

1. Dlhodobá podpora cyklistiky v Edinburghu

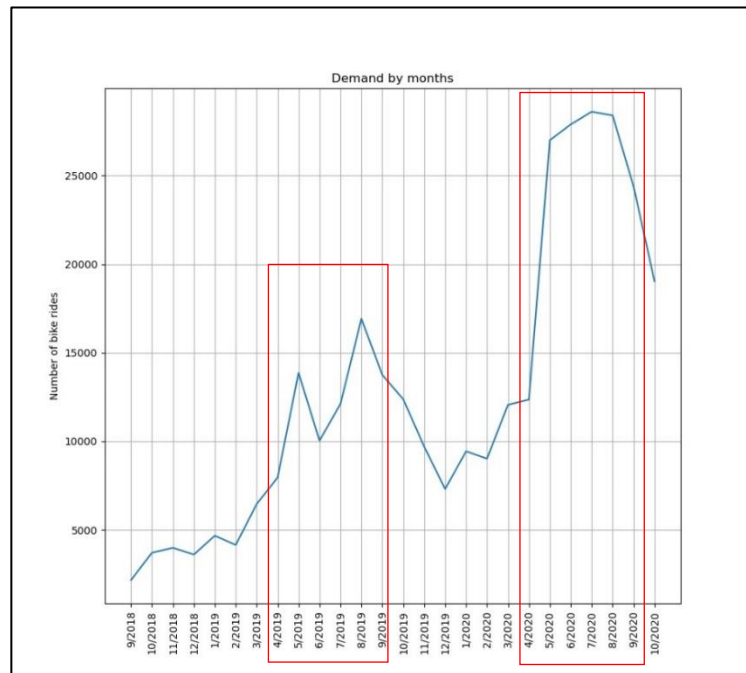
Prvým faktom, dlhodobo ovplyvňujúcim množstvo ľudí využívajúcich bicykel v meste, je kvalita a množstvo cyklistických tratí. Edinburgh je považovaný za najviac „*cycle-friendly*“ mesto v Škótsku [1] od roku 2012, kedy mestská rada prvýkrát deklarovala minimálny garantovaný príspevok na rozvoj cyklistiky v meste na úrovni 5% z celkového objemu peňazí určených na dopravu. Zároveň sa mestská rada zaviazala zvyšovať tento príspevok o 1% za rok [2]. Ďalším podporovateľom cyklistiky v meste je organizácia Sustrans [3], ktorá má za cieľ podporovať peší a cyklistický spôsob dopravy v rámci Škótskych miest. Potvrdzuje to aj skutočnosť, že v roku 2015 pomohla táto organizácia mestu Edinburgh darom vo výške piatich miliónov libier, určených na rozvoj cyklistickej infraštruktúry v meste [4].

To, že sa mesto snaží rozvíjať ekologickejšie a zdravšie spôsoby prepravy ukazuje aj fakt, že v roku 2019 prišlo s plánom Edinburgh City Centre Transformation (ECCT). Tento plán bol zostavený odborníkmi, na základe prieskumu verejnej mienky vykonaného vopred. Tohto prieskumu sa zúčastnilo 3000 respondentov, ktorý tak poskytli cenné informácie pri vytváraní plánu [5]. Hlavnými cieľmi tohto projektu je zvýšenie počtu ľudí dochádzajúcich za prácou na bicykli, zvýšená bezpečnosť pri presune pešo, alebo na bicykli. Okrem toho je zámerom projektu zníženie množstva áut vyskytujúcich sa v centre mesta s cieľom znížiť množstvo emisií v ovzduší [6]. Jedným z konkrétnych vylepšení má byť vytvorenie dopravnej siete v centre mesta, ktorá by obsahovala nové oddelené a bezpečné cyklotrasy vrátane zabezpečenie nového pešieho a cyklistického mosta spájajúce Staré a Nové mesto [6].

Ďalšou z politík podporujúcich využívanie bicyklov v meste je program s názvom „*Cycle to Work*.“ [7] Táto iniciatíva funguje pre zamestnancov University of Edinburgh, ktorý majú možnosť zakúpiť si bicykel s príslušenstvom až do hodnoty 3000 libier, ktorý im potom univerzita preplatí vo forme bonusu k mzde resp. zníženého daňového odvodu. Ďalšou možnosťou je tiež bezúroková pôžička na bicykel do výšky 500 libier.

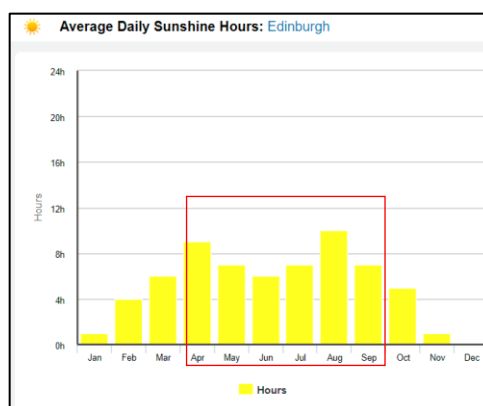
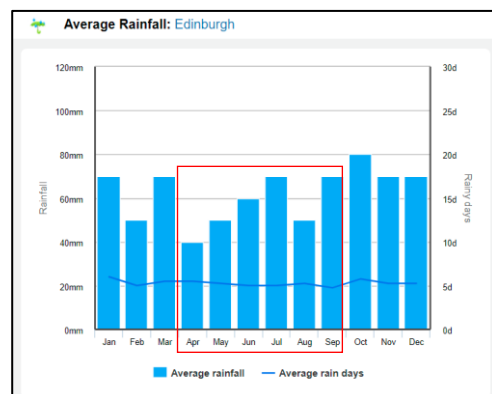
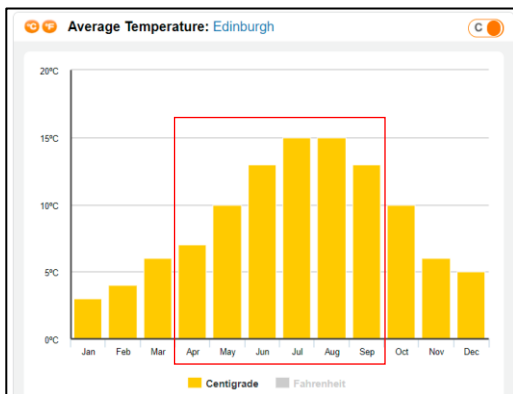
Všetky spomenuté dôvody prispievajú k dlhodobému zvyšovaniu počtu cyklistov. V tomto prípade sa síce nejedná o vysvetlenie skokových zmien v počte cyklistov, ale skôr o vysvetlenie dlhodobého trendu.

2. **Sezónnosť** – výrazný vplyv na dopyt po cyklistickej doprave má rozhodne počasie
Na grafe je jasne vidieť pokles dopytu po využívaní cyklistickej dopravy na jeseň, resp. v zime.



Zároveň následný nárast počtu jazd počas jarých mesiacov a v lete, vrcholiaci v auguste.

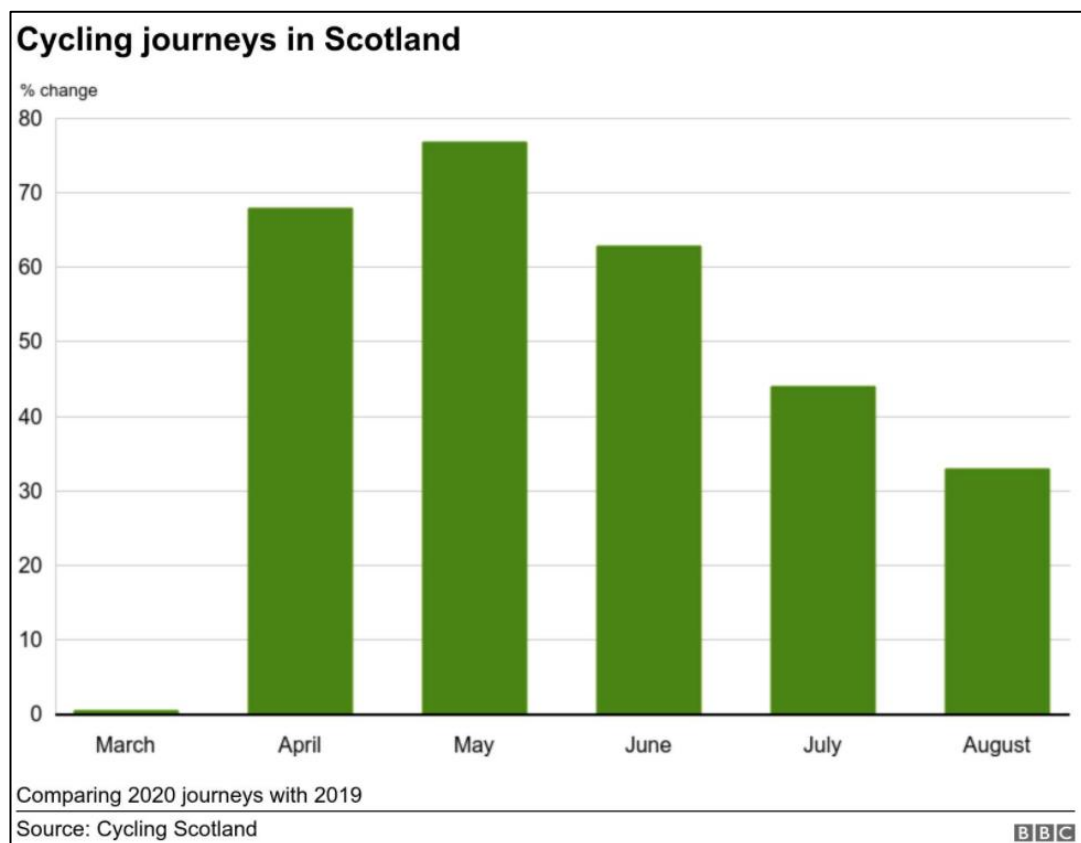
Túto skutočnosť podporujú informácie o priemernej dennej teplote, priemerný úhrn zrážok za mesiac ale aj priemerné trvanie slnečného žiarenia za deň.



3. Pandémia COVID – 19

Pravdepodobne najvýraznejšie skokové zmeny v dopyte po využívaní bicyklov spôsobila pandémia ochorenia COVID – 19, ktorá v Európe vypukla začiatkom roku 2020. Transport Scotland (národná dopravná agentúra) informovala v apríli 2020 o 120% náraste počtu cyklistov v porovnaní so 70 – 90% poklesom ciest iným dopravným prostriedkom [8]. Tieto čísla boli to istej miery spôsobené aj zvýšeným monitorovaním počtu cyklistov, avšak rozhodne nie výlučne tým.

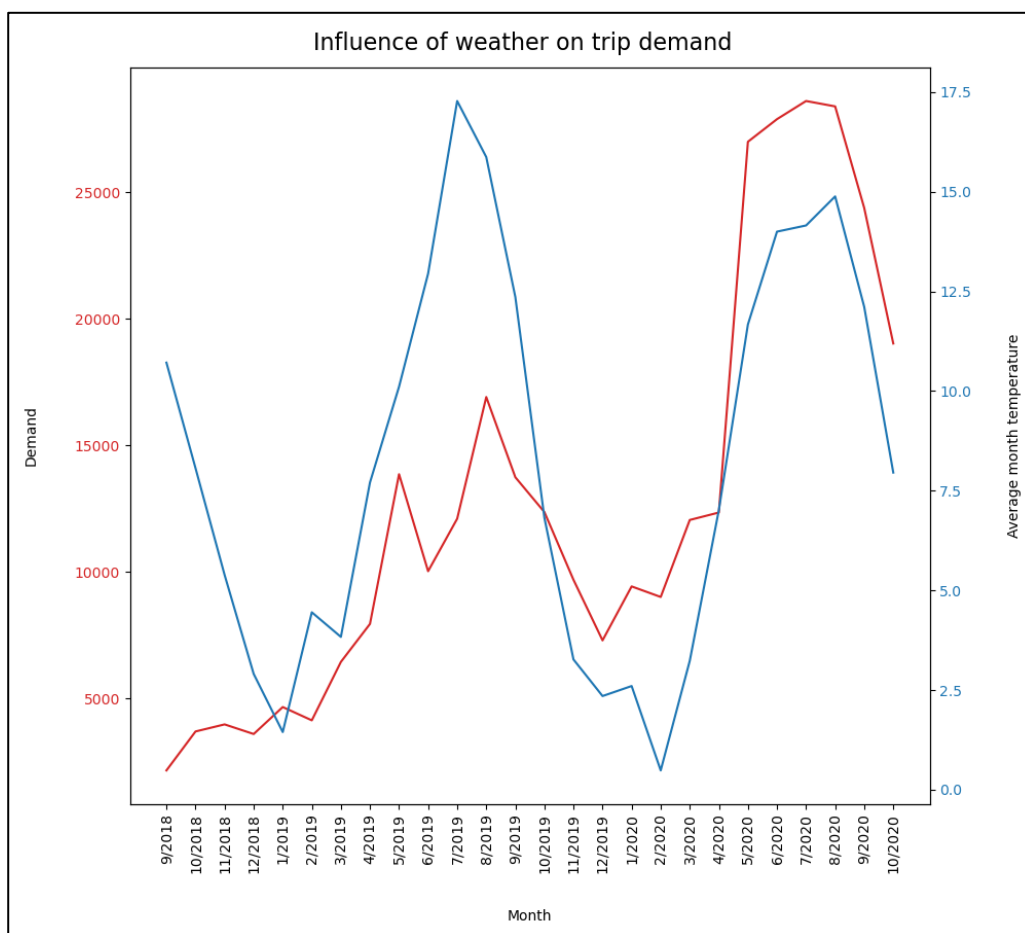
Dôkazom už spomínaného aktívneho záujmu mesta o bezpečnosť a kvalitu cyklistickej dopravy je aj rýchla reakcia na potrebu dodržovania bezpečnej vzdialenosti počas pandémie. Mesto okamžite reagovalo a hneď v apríli rozšírilo jednotlivé cyklotrasy, tak aby cyklisti aj chodci dodržiavali potrebný dvojmetrový odstup [9]. Následne v máji 2020 dokonca mestská rada nariadila v záujme bezpečnosti vytvorenie dočasných cyklotrás separovaných od pešej zóny na trasách v okolí nemocníc [10]. Aj vďaka týmto opatreniam zostal zvýšený záujem o cyklistiku výrazný aj po uvoľnení opatrení počas leta. Dokumentuje to správa od Cycling Scotland (národnej cyklistickej organizácie) z augusta 2020, ktorá hovorí o 44% medziročnom náraste počtu cestujúcich v júli 2020 [11]. Celkový medziročný nárast síce poklesol, avšak stále zostáva relevantným.



Tajomník vlády pre dopravu Michael Matheson by chcel tento trend udržať a preto sa rozhodol vyčleniť 500 miliónov libier na podporu „aktívneho“ cestovania v priebehu najbližších piatich rokov [12]

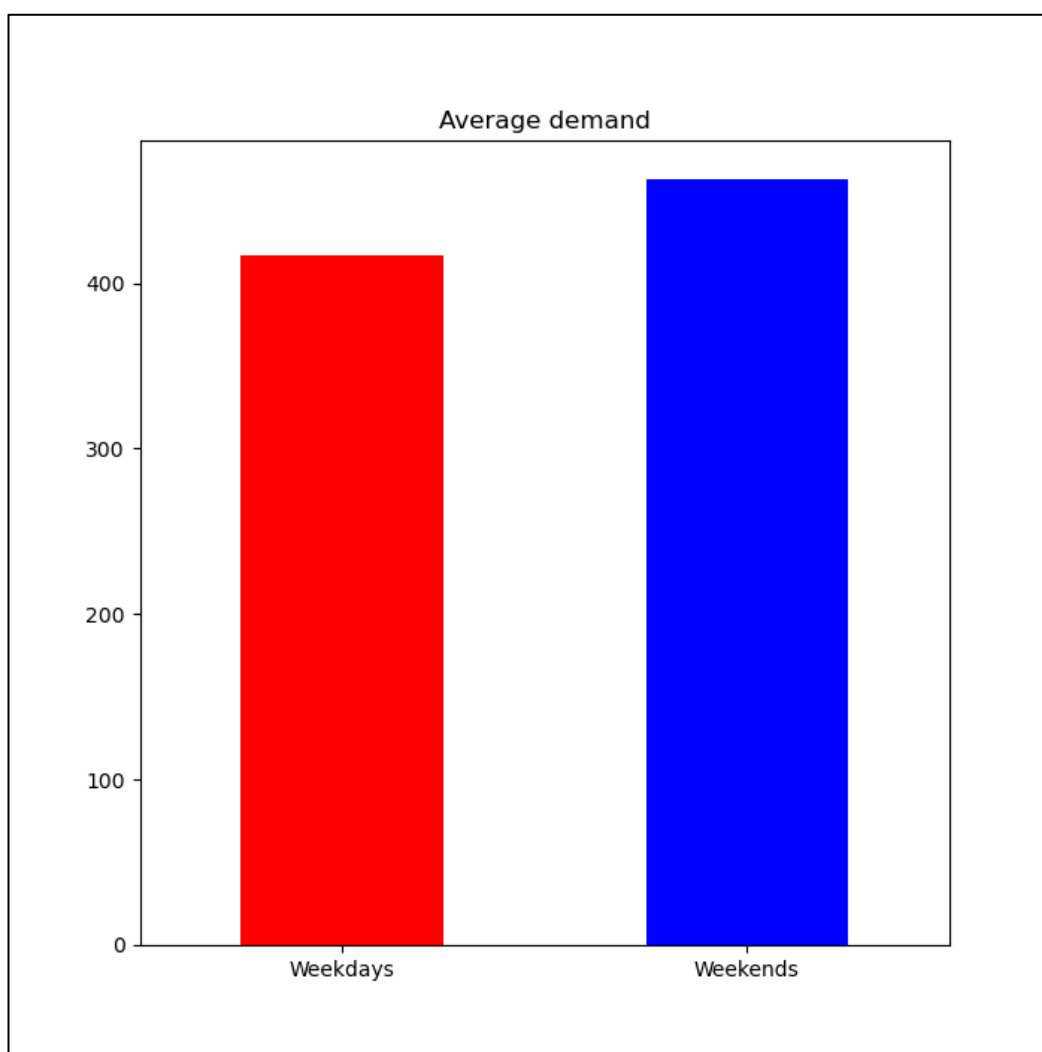
Vplyv počasia

Na vplyv počasia som už upozornil v predošlej časti projektu, avšak v tejto sekcii by som ju rád doplnil o grafický vzťah pocitovej teploty a tiež štatisticky potvrdenú koreláciu týchto dvoch premenných. Na zachytenie vplyvu počasia som využil premennú *feels*, ktorá vyjadruje pocitovú teplotu zahŕňajúcu teplotu a vlhkosť vzduchu. Na grafe je možné vidieť podobnosť vo vývoji oboch premenných indikujúci spomínanú závislosť dopytu na počasí. Túto skutočnosť potvrdzuje aj korelačný koeficient rovný 0,63. Existuje teda zjavná korelácia medzi týmito dvoma veličinami. V kontexte celoročne premenlivého počasia, ktoré nie je veľmi priaznivé pokiaľ ide o vonkajšie aktivity, dáva veľkosť koeficientu zmysel. Inak povedané Škótsky cyklisti sú zvyknutí na tamojšie podmienky a na zmeny teploty teda nereagujú úplne priamo úmerne.



Víkendy a pracovní dny

Ako poslednú časť analýzy dopytu som sa venoval rozdielu víkendového a pracovného obdobia počas týždňa. Najprv som spočítal celkový dopyt počas pracovných dní a tak isto celkový víkendový dopyt. Následne som zohľadnil rozdielny počet dní a teda spočítal priemerný dopyt počas pracovného a víkendového dňa. Grafické spracovanie ukazuje, že v priemere bol o bicyklovanie väčší záujem počas víkendových dní. Táto informácia korešponduje s intuíciou, keďže predpokladáme že väčšina domácich obyvateľov má viac voľného času počas víkendov a zároveň je vtedy v meste viac turistov.



Návrh cenotvorby

Na základe analýzy spomínaných faktorov som vytvoril zoznam potenciálne prospešných zmien v cenotvorbe, resp. celkovej politike spoločnosti. Navrhované zmeny som rozdelil do kategórii podľa cieľovej skupiny.

1) Zamestnanci univerzity

Ako som spomínal lokálna univerzita podporuje svojich zamestnancov vo využívaní bicyklov ako primárneho dopravného prostriedku. Nakoľko je aktuálny počet zamestnancov 15396 (3% z celkovej populácie mesta) [13], predstavuje táto skupina ľudí potenciálne veľké množstvo klientov. Pri súčasnej cene 90 dňového lístka by sa oplátilo kúpiť si nový bicykel namiesto požičiavania až pri využívaní viac ako 33 rokov. Zároveň si myslím, že by spoločnosť mohla začať spolupracovať s univerzitou a ponúknuť im dlhodobejšie cenovo výhodný lístok, ktorý by ešte viac atraktívnil túto službu.

2) Študenti

Ďalšou zo skupín, na ktorú by sa mohla spoločnosť zamerať sú študenti. Prezenčných študentov je v meste 30 519 a ďalších 10 793 v meste študuje externe. Celkovo je v Edinburghu 41 312 študentov (8% z celkového obyvateľstva) [14]. Myslím si, že potenciál na získanie študentov ako pravidelných zákazníkov je dostatočný. Verím, že určité cenové zvýhodnenie by mohlo prilákať študentov k cestovaniu na bicykli. Myslím si, že takáto zľava by mohla byť zaujímavá práve na ročný lístok. Jednorazové cestovné by mohlo zostať bez zľavy, nakoľko do mesta zároveň prichádza ročne veľké množstvo turistov, ktorí si zakúpia práve krátkodobé lístky.

3) Staršie obyvateľstvo

Správa mesta o starnutí populácie hovorí o náraste počtu obyvateľov vo veku 65+ do roku 2041 o 77 000 [6]. Takto výrazné zvýšenie staršieho obyvateľstva bude chcieť mesto podchytiť v čas. Vzhľadom na potrebu zdravého pohybu, obzvlášť v čase pandémie by bolo mohlo pomôcť propagovanie cyklistiky práve medzi starším obyvateľstvom. Opäť si myslím, že prípadná zľava na dlhodobý lístok by dokázala sprístupniť dôchodcom tento spôsob dopravy. Spoločnosť *Just Eat Cycles* ponúka aj elektrické bicykle, čo umožňuje cestovať aj menej fyzicky zdatným obyvateľom. Táto skutočnosť ešte zvyšuje potenciál zaujať práve starších ľudí.

4) Turisti

Poslednou avšak nemenej podstatnou kategóriou sú turisti. Turizmus bol v posledných rokoch v Edinburghu na vzostupe. Medzi rokmi 2013 a 2017 vzrástol počet turistov o 28%, pričom v roku 2017 ich navštívilo mesto až 4,9 milióna [6]. Tento nepopierateľný potenciál by mohla spoločnosť využiť viacerými spôsobmi. Jedným z nich je vytvorenie služby na prehliadku historických pamiatok v meste. Turisti by si zaplatili za bicykel a sprievodcu a ten by ich previedol historickým centrom. Druhou možnosťou je kooperácia s hotelmi, ktoré by mohli svojim hosťom ponúkať povedzme kupón na 20 % zľavu na lístok od *Just Eat Cycles*.

Zdroje:

Obrázky:

- 1) Počasie: <https://www.holiday-weather.com/edinburgh/averages/>
- 2) BBC News: <https://www.bbc.com/news/uk-scotland-54253224>

Text:

- [1] <https://www.cyclingweekly.com/news/latest-news/new-9m-cycle-route-proposed-for-edinburgh-196584>
- [2] Edinburgh city budget 2012/2013: <http://www.spokes.org.uk/wp-content/uploads/2012/02/1202-Administration Budget Motion 2 .pdf>
- [3] Sustrans: <https://www.sustrans.org.uk/about-us/>
- [4] Sustrans dar mestu: <https://www.cyclingweekly.com/news/latest-news/edinburgh-cycling-infrastructure-gets-5m-boost-168601>
- [5] <https://www.connectingedinburgh.com/citycentre>
- [6] ECCT plan mesta: <https://democracy.edinburgh.gov.uk/documents/s6001/Item%207.1%20-%20ECCT%20Final%20Strategy%20with%20all%20appendices.pdf>
- [7] Cycle to Work: <https://www.ed.ac.uk/transport/cycling/getting-a-bike/cycle-to-work>
- [8] Transport Scotland: <https://www.cyclinguk.org/news/cycling-scotland-has-more-doubled>
- [9] Rozširovanie cyklotrás: <https://www.scotsman.com/news/transport/pop-cycle-lanes-and-widened-pavements-edinburgh-and-glasgow-2545363>
- [10] Dočasné cyklotrasy: <https://www.edinburghnews.scotsman.com/health/coronavirus/edinburgh-introduce-segregated-cycle-lanes-routes-hospitals-2864267>
- [11] Cycling Scotland: <https://www.cycling.scot/news-article/sustained-increase-in-cycling-despite-further-easing-of-lockdown-in-scotland>
- [12] BBC News: <https://www.bbc.com/news/uk-scotland-54253224>
- [13] University of Edinburgh: <https://www.ed.ac.uk/human-resources/about/facts-figures>
- [14] Študenti Edinburgh: <https://www.ed.ac.uk/about/annual-review/student-numbers>