

OTDK-dolgozat

2025

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM



BUBI OR NOT BUBI?

A MOL BUBI SZOLGÁLTATÁS FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEIRŐL

BUBI OR NOT BUBI?

ON THE DEVELOPMENT POTENTIAL OF THE MOL BUBI SERVICE

Gajdán Gergely, Nagy Ágoston

Konzulens: Rosta Miklós

Kézirat lezárásának dátuma: 2024.04.17.

Absztrakt

A dolgozat célja, hogy javaslatokat tegyen a budapesti, közösségi kerékpármegosztó-rendszer, vagyis a MOL Bubi javítására. Ehhez elsőként irodalmi áttekintést végez a közszféra innovációk, valamint a bike-sharing témájában, illetve bemutatja a MOL Bubi fejlődését. A dolgozat kvantitatív szövegelemzési módszertant alkalmazva 453 kérdőívválaszt elemez. A beérkezett adatokat különböző szövegelemzési módszereknek veti alá. Elsőként megtisztítja az adatokat, majd a kapott értékeket alcsoportokra osztja. A folytatásban a tanulmány TF-IDF súlyozást felhasználva szógyakorisági vizsgálatot végez, majd szóbeágyazási-, valamint BERTopic modellezésnek is aláveti a beérkezett fejlesztésre vonatkozó szövegeket. A kapott eredmények alapján a dolgozat megállapítja, hogy válaszok beilleszthetők a nemzetközi irodalom által létrehozott négy nagy csoportba, amelyek a kerékpár, a bérleti rendszer, az infrastruktúra, valamint a biztonság. Ezek alapján a tanulmány három konkrét javaslatot tesz, amellyel fejleszteni lehetne a MOL Bubi rendszerét. Az első az érintettek bevonása az infrastruktúra fejlesztésének céljából, a második az elektromos rásegítéssel rendelkező kerékpárok bevezetése, a harmadik pedig a diverzifikált fizetési módszerek alkalmazása.

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	1
2.	Innováció a közszférában	2
2.1.	<i>Innováció fogalma</i>	2
2.2.	<i>Közszféra innovációk fajtái</i>	3
2.3.	<i>Innovációt befolyásoló előzmények</i>	5
3.	A bike-sharing nemzetközi irodalma	5
3.1.	<i>A bike-sharing története</i>	6
3.2.	<i>A bike-sharing finanszírozási formái</i>	7
3.3.	<i>A sikeres bike-sharing rendszer elemei</i>	8
3.4.	<i>MOL Bubi</i>	9
4.	Adatfelvétel módszertan	11
4.1.	<i>A kérdőív bemutatása</i>	11
4.2.	<i>Az alapvető leíró statisztikák a kérdőívről</i>	12
5.	Szövegelemzés módszertan	13
5.1.	<i>A szöveg előkészítése és tisztítása</i>	14
5.2.	<i>A szövegek alcsoportokra bontása</i>	14
5.3.	<i>Szógyakoriság mutatói az egyes csoportokban</i>	15
5.4.	<i>Szóbeágyazási modell</i>	16
5.5.	<i>BERTopic modellezés</i>	16
6.	Eredmények	16
6.1.	<i>A szövegek tisztítása és leíró statisztikák</i>	17
6.2.	<i>Szógyakorisági elemzések</i>	18
6.3.	<i>Szóbeágyazás</i>	20
6.4.	<i>BERTopic modellezés</i>	20
7.	Javaslatok	22
8.	Összefoglalás	23
9.	Felhasznált irodalom	25

Ábrajegyzék

1. ábra: A kitöltők nem és életkor szerinti megoszlása	12
2. ábra: "Miért használja a MOL Bubit?" kérdésre adott válaszok	13
3. ábra: TF- IDF módszertan	15
4. ábra: A csoportok leggyakoribb szavai a TF-IDF súlyozás alapján.....	18
5. ábra: A keyness statisztikák.....	19
6. ábra: A szóbeágyazás eredménye	20
7. ábra: A BERTopic modell által képzett csoportok kulcsszavai	21

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Hsu és munkatársai (2018) által vizsgált faktorok.....	9
2. táblázat: A kérdőív Mol Bubitval kapcsolatos kérdései	11
3. táblázat: A csoportok szövegeinek leíró statisztikái.....	17
4. táblázat: A BERTopic modell által képzett klaszterek besorolása	21

1. Bevezetés

„Tovább szárnyal a MOL Bubi, a közbringa-szolgáltatást már 6 milliószor használták” áll a Budapesti Közlekedési Központ 2023 júniusában közzétett cikkében. Ezen adat alapján kijelenthető, hogy a MOL Bubi egyre fontosabb szerepet tölt be a budapesti közösségi közlekedésben. Ennek nyomán a dolgozat arra a kérdésre keresi a választ, hogy milyen problémák figyelhetők meg a MOL Bubi kerékpármegosztó-rendszer esetében, valamint erre milyen megoldásokat lehetne javasolni.

A dolgozat elsőként Roger (1983) alapján definiálja az innováció fogalmát, majd De Vries (2016) és munkatársai alapján csoportosítja a közszférában megtalálható innovációkat. A dolgozat négy csoportot azonosít közszféra innováción belül, amelyeknek a tulajdonságait egyével elemzi, ezt követően pedig bemutatja az innovációkat befolyásoló előzményeket is. A folytatásban főként DeMaio (2009), valamint Shaheen és munkatársai (2010) alapján bemutatja a bike-sharing rendszerek nemzetközi történetét, a használt finanszírozási formákat, valamint Hsu és munkatársai (2018) alapján a sikerhez szükséges kritériumokat.

Ezt követően a dolgozat bemutatja a kvantitatív kutatás részleteit. Elsőként az adatfelvétel módszertanát, valamint az összegyűjtött válaszok általános statisztikai leírását. A folytatásban részletesen ismerteti a *„Mivel fejlesztené a MOL Bubit? Amennyiben nem használja milyen változás kéne ahhoz, hogy kipróbálja?”* kérdésre adott válaszok esetében az adatfeldolgozás módszertanát, valamint annak lépéseit. Az adatok tisztítása után a dolgozat alcsoportokra bontja a válaszokat, majd szógyakoriság alapján elemzi őket. A folytatásban szóbeágyazási-, valamint BERTopic modell segítségével is megvizsgálja.

A dolgozat eredményei alapján megállapítható, hogy a MOL Bubi kapcsán felmerült fejlesztési ötletek beleilleszthetők a nemzetközi szakirodalom által felvázolt keretrendszerekbe. Mind-egyik módszertan alapján a válaszadók egyértelműen legnagyobb problémája a Bubi korlátozott lefedettsége volt, ezt az eredményt azonban torzítja, hogy a válaszadók nagyrésze olyan peremkerületben él, ahol nem elérhető a MOL Bubi szolgáltatás. További észrevételként mások mellett felmerült az elektromos meghajtású kerékpárok hiánya, a biciklik nehéz súlya, illetve a korlátozott fizetési lehetőségek is. A dolgozat az utolsó fejezetben három javaslatot tesz a rendszer fejlesztésére.

2. Innováció a közsférában

A fejezet elsőként Roger (1983) definíciója alapján megvizsgálja, hogy mi tekinthető innovációnak, majd De Vries és munkatársainak (2016) kutatását felhasználva meghatározza a közsférában lévő innovációk elemzésének szempontjait, valamint azok csoportosíthatóságát. Ezt követően kitér az innovációkat befolyásoló előzményekre is.

2.1. Innováció fogalma

Roger (1983) könyvében innovációnak azt a tárgyat, gyakorlatot, vagy ötletet tekinti, amelyet újnak érzékelnek azok a személyek, vagy csoportok, akik azt használatba veszik. Ebből a kifejezetten megengedő fogalomból következik, hogy lényegtelen az a kérdés, hogy az az adott tárgy, gyakorlat, vagy ötlet ténylegesen újnak tekinthető-e, vagy csak egy meglévő példa került új környezetben alkalmazásra, hiszen a hangsúly a felhasználók által érzékelt hatáson van.

Roger (1983) öt szempontot nevez meg, amely alapján értékelni, valamint összehasonlíteni lehet az innovációkat. Az első a viszonylagos előny ahhoz a tárgyhoz, gyakorlathoz, vagy ötlethez képest, amely megelőzte az innovációt. A viszonylagos szó kihangsúlyozása azért fontos, mert a közgazdaságtanilag mérhető, objektívnek tekinthető előnyök mellett sok esetben olyan tényezők is fontos szerepet játszanak, mint az adott innováció társadalmi elismertsége, vagy az általános megelégedettség. Emiatt a legfontosabb kérdése egy innováció megítélésének, hogy a felhasználók előnyösnek tartják-e. Részben ebből is következik a második szempont, amely a kompatibilitás kérdése. Abban, hogy egy adott innováció sikeres lesz-e, valamint milyen gyorsasággal tudja ezt a sikert elérni, nagyban szerepet játszik az is, hogy mennyire összeegyeztethető az adott környezet intézményi kultúrájával. Amennyiben sérti a társadalmi normákat, vagy szembe megy az adott közösség, vagy ország történelmi-, és kulturális hagyományaival, akkor az innováció nem-, vagy csak lassan, és alacsony támogatottság mellett fog megvalósulni.

A harmadik aspektus a komplexitás, minél nehezebb egy innovációt megérteni, valamint minél több új képességet szükséges hozzá elsajátítani, annál kevésbé lesz az sikeres, és könnyen implementálható. Szintén fontos tulajdonság az előzetes kipróbálásra való lehetőség. Amennyiben egy innováció esetében lehetőség van egy kisméretű, pilot program megvalósítására, akkor az meggyorsíthatja az általános elterjedését. Ennek oka, hogy ilyen esetben csökken a bizonytalanság, valamint mérsékelt a potenciális ráfordítás összege. Azonban ha a tesztelés nem megfelelő eredményeket produkál, akkor az az innováció megvalósulására is negatívan hathat. Végezetül meghatározó szempont az innováció megfigyelhetősége is. Pozitív hatása van annak,

amennyiben az adott innováció könnyen látható a felhasználók számára, hiszen ezáltal könnyebben jutnak információhoz róla, továbbá gyorsabban hozzá is tudnak szokni.

Összefoglalva elmondható az innovációkról általánosságban, hogy a definiálásukhoz a kulcskérdés, hogy a felhasználók számára újdonságként hat-e, elterjedésében pedig előnyt jelent ha magas a relatív előnye a korábbi megoldáshoz képest, kompatibilis az adott környezeti jellemzőkkel, alacsonyfokú komplexitás jellemzi, van lehetőség előzetes tesztelésre, valamint könnyen megfigyelhető a potenciális felhasználók számára (Roger, 1983).

2.2. Közsféra innovációk fajtái

De Vries és munkatársai (2016) négy csoportját különböztetik meg a közsférában megtalálható innovációknak. Ezek folyamat innovációk, amelyet ketté bontanak adminisztratív, illetve technológiai csoportra, a termék-, vagy szolgáltatás innovációk, a kormányzati innovációk, valamint a koncepcionális innovációk.

2.2.1. Folyamat innovációk

Walker (2014) cikke alapján az tekinthető folyamat innovációnak, amely a szervezetet, a dolgozóit, valamint a menedzsmentjét érintik. Egy ilyen változás nyomán megváltozhat a szervezet felépítése, létrejöhetnek, módosulhatnak, illetve megszűnhetnek pozíciók, valamint szabályozások. Változhat a szervezeten belüli, valamint a külvilág felé történő kommunikáció, továbbá átalakulhatnak a munkavégzés addig megszokott folyamatai is. A széles spektrum miatt a szakirodalom két csoportra osztja a folyamat innovációkat: a technológiai-, valamint a folyamat innovációra.

Technológiai innovációkat első sorban a vállalat által előállított termék, vagy szolgáltatás fejlesztése kapcsán szoktak alkalmazni (Walker, 2014). A kitűzött cél általában a költségek csökkentése, az átfutási idő rövidítése, a felhasználók állampolgárok számára nagyobb rugalmasság biztosítása szokott lenni. A modern világban, a közsférában is egyre több helyen alkalmaznak elektronikus megoldásokat, amelyet összefoglaló néven elektronikus kormányzásnak is szoktak nevezni. Ezek mind a technológiai innováció csoportjába sorolhatók, legnagyobb részt pedig a számítástechnika elterjedésének köszönhető (De Vries és mtsai., 2016). Az adminisztratív folyamat innováció olyan megoldásokat foglal össze, amelyek nem valamilyen technológiai fejlődésnek köszönhetően váltak elérhetővé, hanem a szervezeti struktúra módosítása, vagy a bevett munkavégzési gyakorlat átszervezése nyomán. Ez a fajta innováció a közsférában a New Public Management korszakában volt kimagaslóan népszerű (De Vries és mtsai., 2016 ; Meeus és Edquist, 2006).

2.2.2. Termék-, szolgáltatás innovációk

Ebbe a kategóriába azok a közsférában tevékenykedő vállalatokhoz kapcsolódó innovációk tartoznak, amelyek révén új termék, vagy szolgáltatás jön létre. Fontos kritérium, hogy egy már meglévő termék, vagy szolgáltatás fejlesztése nem sorolandó ide. Példaként a szakirodalom a fiatalok számára létrehozott rokkantsági kedvezményt említi (De Vries és mtsai., 2016).

2.2.3. Kormányzati innovációk

Moore és Hartley (2008) alapján az általános, szervezeten belüli innovációkhoz képest a kormányzati innovációk két alapvető szempontban különböznek. Egyfelől a szervezeti szint felett valósulnak meg, ezáltal hatásukat teljes közsféra szektorhoz tartozó szervezeti láncokra fejtik ki, továbbá változást idéznek elő különböző társadalmi értékelőállító folyamatokra. Másrészt ezen innovációk által előidézett változások nem csak az adott terméket, és szolgáltatást, valamint annak előállítási folyamatát befolyásolják, hanem a finanszírozás módját, a megelőző döntéshozatali folyamatokat, továbbá a hatékonyság méréséhez használt sztenderdeket is.

Moore és Hartley (2008) empirikus kutatás alapján öt tulajdonságot emel ki, amelyet azonosítani lehet a kormányzati innovációk esetében. Átlépi a szervezetek határait, aminek következtében szervezeti hálózatokat hoznak létre. Újfajta módszereket, és megoldásokat alkalmaznak a szükséges erőforrások – munkaerő, alapanyag, pénzeszköz – előállításához, valamint felhasználásához. Továbbá felhasználják az állam azon képességet, hogy a magánszektorhoz képest lehetőségük van az állampolgárokat megillető alapvető jogok, valamint az őket terhelő felelősségek újraértelmezésére, megváltoztatására. Megváltoztathatják azt az értékítéletet, hogy mi alapján, és hogyan dől el a jószágelőállítás, valamint értékelhetik az egyes innovációkat különböző méltányossági, és hatékonysági szempontból.

2.2.4. Koncepcionális innovációk

Bekkers és munkatársai (2011) alapján koncepcionális innovációnak az tekinthető, amikor olyan új kontextus, közeg, vagy akár paradigma jön létre, amely alapjaiban változtat meg egy adott problémát, illetve jelenséget, ezáltal újfajta megoldási lehetőséget, kezelési módot biztosítva arra. Koncepcionális innovációra példa az 1993-as, dániai reformtervezet, amely lehetőséget biztosított hosszabb távú szabadságolásra, annak érdekében, hogy csökkenjen a munkanélküliségi ráta (Compston és Madsen, 2001). Dániában az 1990-es évek elejére komoly problémává vált a munkanélküliség kérdése, amely addigra elérte a megközelítőleg 12%-ot. Ennek kezelése érdekében az állam egy olyan reformot vezetett be, amely alapjaiban változtatta meg

a problémához való hozzáállást. A kormányzat nem direkt módon a munkanélküliség problémáját célozta meg, hanem széleskörű lehetőséget biztosított munkavállalók számára, hogy fizetett szabadság keretében képezzék magukat, a családjukkal foglalkozzanak, vagy önmegvalósító projekteket vigyenek végbe. Az így felszabadult helyekre, pedig az aktív munkakeresők tudtak elhelyezkedni. Ezen intézkedésnek köszönhetően nem csak a munkanélkülisége ráta csökkent, hanem olyan gazdasági-, és szociális célok is teljesültek, mint az iskolázottság szintjének növekedése (Compston és Madsen, 2001).

2.3. Innovációt befolyásoló előzmények

Az innovációk megvalósulását alapvetően befolyásolja, hogy milyen azt körülvevő környezet, valamint milyen korábbi meghatározó események, történések voltak. Ezek a tényezők lehetnek motorjai, illetve fékezői is az egyes innovációk megvalósulásának. De Vries és munkatársai (2016) négy szintjét különböztetik meg ezen előzményeknek, amelyek az egyéni-, az innovációs-, a szervezeti-, valamint a környezeti szint. Az első azokat az embereket érinti, akik az innovációban aktívan részt vesznek. Ilyen befolyásoló tényező lehet a kockázatvállalási hajlandóság, motiváció, konfliktuskezelési képesség (Bartlett és Dibben, 2002). A második a Roger (1983) alapján már korábban részletesen kifejtett szempontok, a magas relatív előny, az alacsony komplexitás, tesztelhetőség, környezeti kompatibilitás, illetve a megfigyelhetőség. A harmadik az adott szervezetre jellemző karakterisztikákból adódó előzmények, ebbe a kategóriába tartozik a szervezeti struktúra, a méret, és a szektor amelyben tevékenykedik, a hosszútávú stratégia vagy a rendelkezésre álló erőforrások (Damanpour, 1991 ; De Vries és mtsai., 2016). Az utolsó csoportba azok az előzmények tartoznak, amelyek alapvetően meghatározzák az innováció megvalósulásának környezetét. Ilyen tulajdonság lehet a különböző társadalmi szereplők – politikusok, szakértők, civilek, újságírók – részéről érkező nyomásgyakorlás, a szervezeti hálók kiépültsége, a szabályozói körülmények, valamint bármilyen kulturális-, társadalmi-, gazdasági-, vagy szociális tényező (De Vries és mtsai., 2016).

3. A *bike-sharing* nemzetközi irodalma

A globális felmelegedéssel sújtott és urbanizálódó világunkban egyre fontosabbá válik a közösségi közlekedés. Ezen belül is egy rendkívül fontos szektor az úgynevezett „*first mile/last mile transportation*”, amely az utasok közlekedési gócpontokhoz való eljutását segíti. Ebben az ágazatban szerepelnek a kerékpár-megosztó szolgáltatások is, amelyek már a világ 1590 városában, 95 országában jelen vannak (The Meddin Bike-sharing World Map, 2022). A követ-

kező fejezet a nemzetközi szintén megjelenő *bike sharing* szolgáltatások rövid történetét, lehetséges finanszírozási formáit, továbbá a sikerességükhöz szükséges legfontosabb faktorokat ismerteti.

3.1. A *bike-sharing* története

A szakirodalom a *bike sharing* történetét alapvetően négy generációra bontja (DeMaio, 2009; Shaheen és mtsai., 2010; Si és mtsai., 2019; Mátrai és Tóth, 2016). A különböző generációkat a dolgozat Shaheen és munkatársai (2010) cikkét alapul véve mutatja be. A kerékpár-megosztás első szintjének az 1965-ben Amszterdamban bevezetett, úgynevezett „*White Bikes*” rendszert tekinthetjük. Ez arról kapta nevét, hogy a holland civil szervezet, amely a bicikliket kihe-lyezte az utcákra, fehér színű festéssel különböztette meg az általuk rendelkezésre bocsátott járműveket. A rendszer ingyenesen használható volt, a kerékpárok nem voltak lezárva. Tehát az első generációs rendszerek jellemzője az ingyenesség és a teljes szabályozatlanság, amely miatt ezen programok egyike sem tudott hosszú ideig fennmaradni. Az emberek az utcára kitett, ingyen bicikliket a legtöbb helyen ellopták, vagy megrongálták.

Második generációként az érmével működő rendszereket nevezhetjük meg, amelyek legin-kább a lopások elkerülése végett, először a dán fővárosban, Koppenhágában jött létre 1995-ben. Egyik fontos jellemzője, a „*kaució-jellegű*” fizetési rendszer, amely azt jelentette, hogy a ke-rékpárok feloldásához szükség volt kisebb értékű (3-4\$ értékű) pénzérme használatára, amelyet az utazás befejezésekor, a lezáráskor kapott vissza a felhasználó. Erre a generációra is jellemző volt az átlagos biciklittől jól elkülöníthető dizájn, eltérő szín. A kerékpároknak ekkor már ki-jelölt „*dokkoló*” állomásuk volt, ahol fel lehetett venni és vissza lehetett „*váltani*” a járműveket. A lopás a bérlet személytelensége, és az alacsony kaució összeg miatt továbbra is jelentős problémákat okozott. További nehézséget okozott a bérlet időtartamának teljes szabadsága, amely, ha nem is mindig jelentett lopást, de az elérhető járművek számát csökkentette.

A harmadik generációt Shaheen és munkatársai (2010) IT-alapú rendszereknek nevezik. A legfontosabb különbséget az előző generációhoz képest az elektronikus felhasználói felület, ön-kiszolgáló automata jelenti. Ebben a rendszerben a kerékpárok feloldását és visszaadását már okoseszközzel, mágneskártyával kell végrehajtani. A járműveket előfizetéssel, vagy percdíj alapon használhatják az emberek. A lopást a *bike-sharing* ezen generációjában a személyi ada-tok felvételével igyekeznek megakadályozni.

A legújabb, legfejlettebb negyedik generációt DeMaio (2009) hatékonyabb, fenntarthatóbb és használhatóbb jelzőkkel illeti. Szerinte ezeket a tulajdonságokat a járművek területi elosztásá-nak optimalizálásával, egyszerűbb, napelemmel működtetett dokkoló állomások kiépítésével,

elektromos rásegítésű kerékpárok bevezetésével lehet elérni. Összefoglalva Shaheen és munkatársai (2010) a negyedik generációs modelleket a következő négy jellemzővel írják le: (1) rugalmas, tisztán tartott dokkoló állomások, (2) a kerékpárok újraelosztásának fejlesztett verziója, (3) „*okoskártya*”, amely a többi közösségi közlekedési eszközzel is össze van kötve (pl.: tömegközlekedés, vagy autómegosztás), (4) fejlett helykövetési rendszer, érintőképernyős automata, elektromos kerékpárok. Napjainkban, az Európai Unió területén a legtöbb szolgáltató már ilyen rendszereket épített, vagy építtetett ki.

3.2. A *bike-sharing* finanszírozási formái

A közösségi kerékpár-kölcsönző rendszerek megvalósítására a világon több különböző modell jött létre. A következő alfejezet elsősorban DeMaio (2009) és Shaheen és munkatársai (2010) munkásságára alapozva mutatja be a különböző modellek jellemzőit, előnyeit és hátrányait.

Egy lehetséges mód, ha az állam, vagy valamely állami hatóság teljes mértékben magára vállalja a rendszer finanszírozási és működtetési feladatát. Ebben az esetben természetesen az állam mindent önmaga tud irányítani, teljesen önállóan dönthet a projektet illetően. Azonban ezzel vállalja a felelősség „*kockázatát*” is, amely állami szempontból egy nemkívánatos „*hozzájárulás*”. Továbbá a központi szerv nagy valószínűséggel nem rendelkezik azzal a gyakorlati tudással, amellyel a többi már működő *bike-sharing* rendszerrel foglalkozó szolgáltató (DeMaio, 2009). A bevételek a felhasználók bérleti díjaiból, a kerékpárokon elhelyezett reklámokból és természetesen az állami/önkormányzati támogatásból származnak (Shaheen és mtsai, 2010).

Egy másik lehetséges működési forma, ha a rendszer egy közlekedésszervező cég alá tartozik. Ezen vállalatok végsősoron az állam alá tartoznak a legtöbb helyen, de ők foglalkoznak specifikusan a tömegközlekedés fejlesztésével, működtetésével. Tehát ezeknek a cégeknek a portfóliójába beleillik a közösségi közlekedés ezen ágának fejlesztése is. Így a közösségi kerékpármegosztással kapcsolatban a vállalatnak is megéri innoválnia, új tudást létrehoznia. A célja a közlekedésszervezőnek és az államnak is eltér végsősoron a piaci szektortól. Nevezetesen a cégek érdeke a minél nagyobb profit elérése, míg az állam és az ügynökség célja a tömegközlekedés használhatóbbá, vonzóbbá tétele. DeMaio (2009) megjegyzi, hogy a közlekedésszervezői rendszer egyik hátulütője lehet egy nem tisztességes közbeszerzés esetén a korrupció megjelenése.

A harmadik módszer a nonprofit szervezeten keresztüli üzemeltetés. Ez azért szerencsés, mert a helyi hatóság felelőssége és perelhetősége átszáll a nonprofit szervezetre, ugyanakkor a szolgáltatást továbbra is elérhető lesz. Ezen rendszer veszélye az állami szektortól való túlzott, leginkább pénzügyi függés.

A talán legnagyobb és leggyakoribb működési mód az úgynevezett „*Advertising Company*”, vagyis a reklámpari vállalatok által finanszírozott *bike-sharing* rendszer. Az alapgondolat a modell mögött a közterületen lévő kerékpár-állomások hirdetőtábláin és a kerékpárokon való hirdetés jogainak megszerzése. Tehát egy cég, például a JCDecaux, vagy a Clear Channel azért tartja fenn az egész szolgáltatást, hogy eladhassa a felületeit a reklámozni akaró ügyfeleknek. Az előfizetések díjai a helyi hatóságnak (önkormányzatnak) a kasszájába megy, viszont a fenntartással, rendszerkiépítéssel kapcsolatos összes költség a vállalatot sújtja. Ennek előnye, hogy a városi, vagy állami hatóságtól nem von el forrásokat, így olyan helyeken is bevezethetik a programot, ahol az önkormányzatnak alapvetően nem lenne kellő forrása erre a célra. Ugyanakkor egy morális kockázat alakul ki: a fenntartó cégnek nincs érdekében a járműpark felújítása és javítása, mivel ez csak plusz költséget ró rá, és a közvetlen bevételeire – mivel az a városé lesz – nincs hatással.

Létezik természetesen teljesen piaci alapon működő, profitorientált, forprofit cégek által megvalósított *bike-sharing* rendszer is. Európai szinten az egyik legnagyobb ilyen mikromobilitási cégcsoport a TIER, amely 2021-ben vásárolta fel, a 2004 óta *bike-sharing* rendszerek kiépítésével és működtetésével foglalkozó nextbike nevű vállalatot (TIER, 2021). A forprofit modell előnye a fogyasztói igényekhez való gyors alkalmazkodás, ami a szolgáltatás gyorsabb kiépítését is jelentheti. Hátránya lehet az, hogy központi hatóságtól pénzügyi segítséget nem kap, nem úgy, mint a fentiekben bemutatott modellek. További nehézséget okozhat az is, ha a szolgáltató fix dokkolóállomásokat használ – ami a szolgáltatás nyújtásának egyik legfontosabb eleme – akkor a közterület használatához a helyi hatóság bizalma, támogatása szükséges.

3.3. A sikeres *bike-sharing* rendszer elemei

De vajon milyen fő faktorok járulnak hozzá egy közösségi kerékpármegosztó szolgáltatás sikerességéhez? A következő alfejezet ezt a kérdést igyekszik bemutatni a nemzetközi szakirodalomban elemzett példák segítségével. Természetesen a sikerességhez szükséges elemek országonként, kultúránként eltérhetnek, mivel a különböző emberek, különböző preferenciákkal rendelkeznek, a *bike-sharing* rendszereket illetően is.

DeMaio és Gifford (2004), a harmadik generációs rendszerek idején készült tanulmányukban azt vizsgálták, hogy sikeres lehet-e a *bike-sharing* rendszer az amerikai közösségi közlekedésben. A sikerhez szükséges kritikus faktoroknak tekintik (1) a vásárlói/felhasználói keresletet, (2) a kerékpár technikai felszereltségét, biztonságosságát, (3) a szolgáltatásnyújtás profitabilitását, (4) a lopást és a vandalizmust, és (5) a multimodális összeköttetést. Hsu és munkatársai

(2018) kutatásukban azt vizsgálják, hogy hogyan javítható a *bike-sharing* szolgáltatás. Alapvetően a négy jól elkülöníthető fő faktort és az azokhoz tartozó alkomponenseket vizsgálják, amelyet jól szemléltet az 1. táblázat.

1. táblázat: Hsu és munkatársai (2018) által vizsgált faktorok

Hsu és munkatársai (2018) által vizsgált faktorok				
Vizsgált faktor	Kerékpár	Bérlési rendszer	Infrastruktúra	Biztonság
Alkomponens 1	Felszereltség	Fizetési módok	Dokkolók száma	Kerékpár biztonsága
Alkomponens 2	Megjelenés	KIOSK	Kerékpárok száma	Információk biztonsága
Alkomponens 3	Kényelmes használat	Ár	Kerékpárutak száma	Környezet biztonsága
Alkomponens 4	-	Információ	Bérlő állomások	-

Táblázat forrása: Hsu és munkatársai (2018), saját fordítás és szerkesztés

A felsorolt 14 tulajdonság empirikus kutatás nyomán lett kiválasztva, majd téma alapján a 4 főcsoportba beosztva. Ezt követően Hsu és munkatársai (2018) kvantitatív kutatás keretében vizsgálták, hogy az egyes komponensek mennyire fontosak a felhasználók számára. Ez alapján a fő dimenziók közül legfontosabbnak az infrastruktúra lett értékelve, azon belül pedig sorrendben a kerékpárok száma, a bérlő állomások elhelyezkedése, a kerékpárutak száma, végezetül a dokkolók száma. A második legfontosabb nagy csoport a biztonság kérdése lett, amelyben elsőként a kerékpár, ezt követően a környezet, végezetül a személyes információk biztonsága végzett. Harmadik helyre a bérlési rendszer került, a csoporton belül pedig a rendszerrel kapcsolatos elérhető információk – pl.: mennyi szabad kerékpár elérhető az adott dokkolónál – számítottak a legfontosabbnak, amit a fizetési módszerek minél szélesebb palettája, a rendszer megfizethetősége, illetve a KIOSK bérlési rendszer követett. Végezetül a legkevésbé fontosnak tartott tényező a kerékpárt jellemző tulajdonságok lettek, csoporton belül legfontosabbnak a felszereltség lett ítélve, ezt követte a használat során lévő kényelem, végezetül pedig a külső megjelenés szempontja.

3.4. MOL Bubi

A MOL Bubi 2014. szeptember 8-án vált elérhetővé, első budapesti megosztott kerékpáros szolgáltatásként a Budapesti Közlekedési Központ (BKK), valamint a MOL-csoport együttműködésének köszönhetően. A rendszer bevezetését, valamint üzemeltetését a BKK végezte, a

MOL pedig szponzori támogatást, valamint a kommunikációs kampányt biztosította (Konja, 2015). Ez alapján megállapítható, hogy a MOL Bubi közsféra innovációnak tekinthető, azon belül pedig a szolgáltatás innovációk csoportjába sorolható, amely a magánszektor bevonásával valósult meg.

A rendszer sikeres indulása után folyamatosan növekedett, 2016 novemberében az óbudai gyűjtőállomások átadása után már 100 fölé nőtt az elérhető Bubi pontok száma (Budapesti Közlekedési Központ, 2016). Azonban a kezdeti sikerek, valamint a folyamatos növekedés ellenére a Bubi folyamatosan veszített népszerűségéből. Tenczer és Szémann (2019) alapján a 2017-es csúcsidőszakhoz képest 2019-re lényegében megfeleződött a használatok száma, amely több tényező együttes hatására vezethető vissza. Egyfelől elterjedtek a különböző mikromobilitási eszközök – elektromos roller, robogó, segway –, továbbá strukturális problémák is felmerültek a Bubival kapcsolatban. Maga a kerékpár nagyon nehéz volt, amely megnehezítette a vele való közlekedést, a bérlethosszabbítás számtalan tranzakciós költséggel járt, továbbá huszonötezer forint letétet kellett fizetni minden utazás előtt, amely irreálisan magas összegnek hatott (Tenczer és Szémann, 2019). A problémákat a Fővárosi Önkormányzat, valamint a Budapesti Közlekedési Központ is észlelte, amelynek következtében 2020 novemberében bejelentették, hogy ideiglenes leállítják a rendszert, és változásokat eszközölnék, amelyek megoldást nyújthatnak a problémára (Neuberger, 2020).

Végül 2021 tavaszán indult el az új generációs Bubi, amely igyekezett megoldást kínálni a felmerült problémákra. Csökkentették a bicikli súlyát, újfajta kerekek segítségével könnyebbé vált kerékpározás, új applikáció segítségével egyszerűbbé váltak az adminisztrációs folyamatok, valamint kisebb kényelmi funkciók is bevezetésre kerültek, mint a kormányon lévő telefontartó (Tenczer, 2021). A hatás azonnal érzékelhető volt, a fejlesztett Bubi sorra döntötte meg a rekordokat, 2021 őszére elérte a napi tízezres utazásszámot, a napi kerékpárookra jutó 8 utazás pedig nemzetközi szinten is kiemelkedő számít (BKK, 2021). A népszerűség azóta is töretlen, 2023 júliusára elérte a Bubi a hatmilliomodik utazást is, a főváros pedig igyekszik folyamatos infrastrukturális fejlesztésekkel kiszolgálni a megnövekedett igényeket (BKK, 2023b). Jelenleg a Bubi közbringarendszerben 2460 kerékpárral lehet közlekedni, amelyeket 201 gyűjtőállomáson lehet felvenni a nap 24 órájában. A mobilos applikációnak köszönhetően már nincs szükség személyes ügyintézésre, azonban az esetleges problémák miatt huszonnégyórás ügyfélszolgálatot biztosítanak. Jelenleg háromfajta díjszabás elérhető, a havi bérlet 1000 Ft-ért, az éves bérlet 8500 Ft-ért, illetve a percalapú használat, amely percenként 40 Ft-ba kerül. A két bérlet

esetében egy kerékpárral fél órát lehet megtenni térítésmentesen, minden további megkezdett perc pedig 40 Ft-ba kerül (BKK, 2023a).

4. Adatfelvétel módszertana

4.1. A kérdőív bemutatása

A dolgozatban használt kvantitatív módszerek alkalmazásához szükséges adatok beszerzése, egy Google Forms-ban készült kérdőíves felméréssel történt. Összesen 453 ember válaszolt a kérdésekre, akik közösségi média felületeken keresztül érték el a kérdőívet. Ehhez a legnagyobb segítséget a Facebookon található, budapesti kerületek lakosait tömörítő csoportok voltak. Ezek az önszerveződő csoportosulások sok esetben tíz-húszeszes tagsággal is rendelkeznek, ezáltal nagyon széles réteget el lehetett érni. A kérdőív 29 kérdést tartalmazott, amelynek megközelítőleg a fele volt kötelezően megválaszolendő, demográfiai (nemre, korra, lakóhelyre), különböző, az emberek mindennapos közlekedési módjával kapcsolatos kérdés szerepelt. A kutatás szempontjából legfontosabb kérdéskör természetesen a Mol Bubival kapcsolatos, az erre vonatkozó kérdések a 2. táblázatban láthatóak.

2. táblázat: A kérdőív Mol Bubival kapcsolatos kérdései

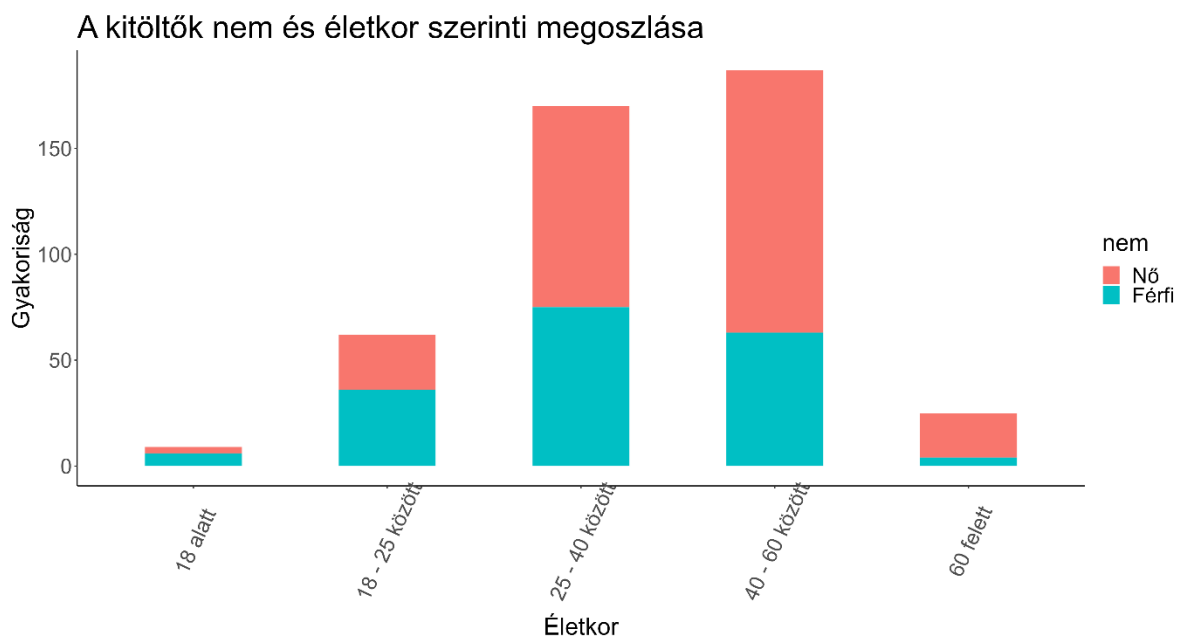
A kérdőív Mol Bubival kapcsolatos kérdései	
Kérdések	Válaszlehetőségek
Ön szokott Mol Bubival utazni Budapesten?	Igen/Nem
Milyen gyakran használja a Mol Bubit?	Soha/Évente/Havonta/Hetente/Naponta
Miért használja a Mol Bubit?	10 válaszlehetőség + Egyéb
<u>Mivel fejlesztené a MOL Bubit? Amennyiben nem használja milyen változás kéne ahhoz, hogy kipróbálja?</u>	<u>Egyéni szöveges válasz</u>

Az adatfelvétel 2022. május 19. és 2022. június 16. között történt, emiatt a tanulmány további részében fontos észben tartani, hogy a válaszok egy több, mint egy évvel ezelőtti időszakra vonatkoznak. Továbbá fontos kiemelni, hogy a mintavétel módjából adódóan az eredményeink csakis a mintán belül értelmezhetőek.

4.2. Az alapvető leíró statisztikák a kérdőívről

A dolgozat előtt rátér a szövegelemzési módszertan ismertetésére, bemutatja a kérdőívet kitöltők adatbázisának alapvető tulajdonságait, amelyek jelen esetben a kort, nemet, település típust és kerületet jelentik. A kérdőívet 184 férfi és 269 nő töltötte ki, az egyetlen a 18-25 és közötti korcsoport, ahol több férfi kitöltés érkezett, ezt jól szemlélteti az 1. ábra.

1. ábra: A kitöltők nem és életkor szerinti megoszlása



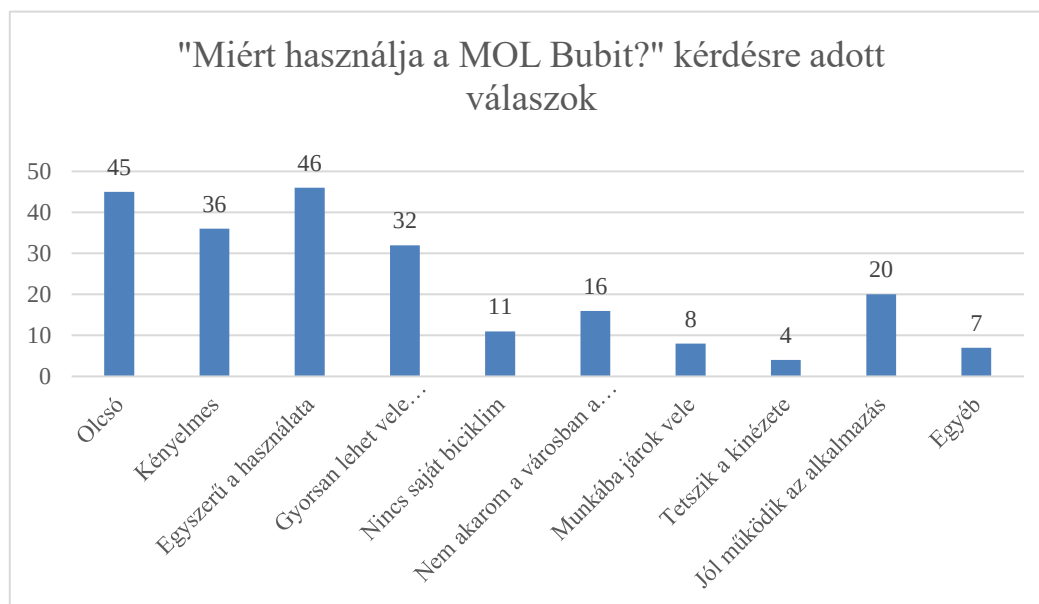
Forrás: Saját számítások

A település típust és kerületet tekintve a mintában meglehetősen felülreprezentáltak a budapesti lakosok: a kitöltők 76,2%-a fővárosi. Ez a kutatás szempontjából nem jelent problémát, ugyanis a Mol Bubi szolgáltatás egyelőre csak a fővárosban elérhető, így érdemi kritikát valószínűleg a budapestiek tudnak megfogalmazni. Ami a Budapesten belüli, kerületi megoszlást illeti, ott azt lehet tapasztalni, hogy számos kitöltés érkezett olyan kerületből, ahol nem-, vagy csak korlátozottan elérhető a MOL Bubi szolgáltatás. Összesen 186 kitöltés érkezett azokból a kerületekből – X., XV., XVI., XVII., XVIII., XIX., XX., XXI., XXII., XXIII. – ahol egyáltalán nem operál a Bubi, azonban számos olyan kerületet is találni – pl.: II., XII. –, amelyben csak részleges lefedettséggel rendelkezik. Emiatt a tényező miatt a kapott válaszok során felülreprezentáltak lehetnek a külvárosi lakosok által érzékelt problémák.

Arra a kérdésre, hogy szokott-e MOL Bubival utazni, mindössze a válaszadók 12%-a jelölte azt, hogy igen, ez az adat azonban nem jelent problémát a kutatás szempontjából, hiszen egy közösségi kerékpármegosztó rendszer esetében az felhasználói kör bővítése is prioritást kell, hogy élvezzen. Azon válaszadók között, akik használják a MOL Bubit nyújtotta szolgáltatást

elég megoszló volt a gyakoriság mértéke, legtöbbször a havonta legalább egyszer választ jelölték, azonban hasonló arányban választották az évente-, illetve a hetente legalább egyszer is. A miért használja a MOL Bubit kérdés esetében a leggyakoribb indokok – amennyiben eltekintünk a nem használok válaszoktól – az egyszerű használat, a szolgáltatás kedvező ára, a kényelmes-ség, valamint a gyors közlekedési lehetőség voltak. Összesen 55 olyan válasz érkezett, amely releváns ebben a kérdésben, ezeknek a megoszlását a 2. ábra szemlélteti.

2. ábra: "Miért használja a MOL Bubit?" kérdésre adott válaszok



Forrás: Saját szerkesztés

5. Szövegelemzés módszertana

A dolgozat a kérdőív „Mivel fejlesztené a MOL Bubit? Amennyiben nem használja milyen változás kéne ahhoz, hogy kipróbálja?” kérdésére adott szöveges válaszokat szövegbányászati módszerekkel elemzi. Ezen módszer a strukturálatlan adatokat (szövegeket) először átalakítja egy strukturált formába (mátrixok), majd az ezeken végzett elemzések segítségével tud különféle megállapításokat tenni a nem strukturált adatokkal kapcsolatosan. A szövegek kvantitatív elemzéséhez tehát, absztrakt átalakításokra van szükség, amelyeket a kutatónak a kutatási kérdéshez igazodva kell elvégeznie (Benoit, 2020). A szöveges válaszok sokféle átalakítást igényelnek, amelyek nélkül nem végezhető el rajtuk elemzés. A dolgozat a következő alfejezetekben Sebők és munkatársai (2021) könyvére alapozva mutatja be a használt módszereket.

5.1. A szöveg előkészítése és tisztítása

Az elemzendő szövegeket az első lépésben összegyűjtjük, és egy úgynevezett korpuszba rendezzük. Jelen esetben az adatok összegyűjtése, az adatfelvétel módjából adódóan nem volt bonyolult: egy táblázatba rendezve érkeztek meg az szöveges válaszok. A következő lépésként a válaszok mindegyikét tokenizálni kell, amely a szavakra bontást jelenti.

Ezek után további tisztítási lépések segítségével lehet elemezhetővé tenni az adatokat. Ilyen módszer például a felesleges szóközők eltávolítása és a központosítások törlése. Továbbá a szimbólumok és a számok eltüntetése, amennyiben a kutatási kérdés megválaszolásához ezekre nincs szükség. Gyakori szövegtisztítási lépés továbbá a stopszavak eltávolítása, amely lépés során azon szavakat töröljük a tokenek közül, amelyek nem tartalmaznak többletinformációt, ilyenek például a névelők vagy a névmások. További stopszavak definiálására is lehetősége van a kutatónak, amennyiben a kutatási kérdés azt megköveteli. A szavak kisbetűsítése is gyakori a szövegelemzések során, mivel ezáltal a mondatkezdő nagybetűs és a mondatban lévő szavak között nem teszünk különbséget.

Végző lépésként a tokenek szótővesítésére (stemming), vagy szótári alakra hozására (lemmatizing) is van lehetőség. Ez az azonos alakú szavak egységesítésére használható. Például, ha a „kerület, kerületek, kerületekben, kerületeknek” szavak is szerepelnek, akkor ezen módszerek a „kerület” szótőre, vagy szótári alakra igyekeznek redukálni az eredeti kifejezéseket.

5.2. A szövegek alcsoportokra bontása

A szöveges válaszok csoportosítását végezhetjük kvantitatív, klaszterezési módszerrel, illetve „emberi” klasszifikációval is. Az utóbbit alkalmazva a kérdőívre érkezett szöveges válaszokat az 1. táblázat alapján alcsoportokra lehet bontani. A válaszokat látva további két csoportot lehet még azonosítani, így tehát a besorolt megjegyzések végső kategóriái a következők: (1) kerékpárral, (2) a bérleti rendszerrel, (3) infrastruktúrával, (4) biztonsággal kapcsolatos, továbbá (5) a szolgáltatást saját kerékpár miatt nem használó, (6) szolgáltatást nem ismerő, érdemi választ nem megfogalmazó. A dolgozat a későbbiekben ezen csoportokat külön-külön és egymáshoz hasonlítva vizsgálja.

5.3. Szógyakoriság mutatói az egyes csoportokban

Az 5.1. fejezetben bemutatott szövegtisztítási lépések után, a következő pont, az úgynevezett dokumentum kifejezés mátrix létrehozása. Ebben az oszlopok minden az elemzett válaszokban előforduló szót tartalmaznak, a sorok pedig az egyes dokumentumokat/válaszokat reprezentálják. Tehát a mátrixban szereplő számok „megmutatják, az egyes kifejezések számát az egyes dokumentumokban” (Sebők és mtsai., 2021).

A dolgozat kétféle szógyakorisági mutatót vizsgál, az egyik az úgynevezett TF-IDF (term frequency és inverse document frequency) súlyozású gyakoriság. Ez azt jelenti, hogy a szavakat szógyakoriság (TF) és inverz dokumentum gyakorisági értékkel (IDF) súlyozzuk. A TF (szógyakorisági) súlyozás praktikusán azt jelenti, hogy a szavakat az előfordulásuk szerint súlyozzuk. Ha egy szó sok dokumentumban szerepel, akkor kisebb súlyt kap, ezen módszer alkalmas a gyakran előforduló szavak, mint például a névelők súlyának csökkentésére. Az IDF súlyozás az egy dokumentumon belüli kifejezések inverz gyakorisága alapján működik. A módszer képességgel való interpretálását a 3. ábra mutatja be.

3. ábra: TF- IDF módszertan

$$TF = \frac{\text{A szó dokumentumon belüli összes megjelenése}}{\text{A dokumentumon belüli kifejezések}} \quad (1)$$

$$IDF = \log \left(\frac{\text{Dokumentumok száma a korpuszban}}{\text{Dokumentumok száma a korpuszban, amelyek tartalmazzák a szót}} \right) \quad (2)$$

$$TF-IDF = TF \times IDF \quad (3)$$

Forrás: Saját szerkesztés

Szavakra lefordítva, ez a következőképpen értelmezhető: „A TF-IDF súlyozás értéke tehát magas azon szavak esetén, amelyek az adott dokumentumban gyakran fordulnak elő, míg a teljes korpuszban ritkán; alacsonyabb azon szavak esetén, amelyek az adott dokumentumban ritkábban, vagy a korpuszban gyakrabban fordulnak elő; és kicsi azon szavaknál, amelyek a korpusz lényegében összes dokumentumában előfordulnak” (Sebők és mtsai., 2021, 4.2.3. fejezet).

A másik az ún. keyness mutató (Bondi és Scott, 2017), amely egy szövegen belüli alkorpusz, teljes szöveggel, vagy egy másik alkorpussszal való összehasonlítását teszi lehetővé. A keyness megmutatja, hogy mik azok a szavak, amik az egyik korpuszban, a másikhoz képest gyakrabban fordulnak elő.

5.4. Szóbeágyzási modell

A szógyakoriságok vizsgálatakor a szövegek „szózsák” alapú megközelítését alkalmaztuk, amely csakis a szavakat használta fel az elemzéshez. Ezzel szemben a szóbeágyazás (*word embedding*) módszer képes a szavakat kontextuális környezetükben is értelmezni (Sebők és mtsai., 2021). Az eljárás célja tehát a szavak közötti szemantikai, jelentésbeli kapcsolatok feltárása.

Az elemzésünk során a GloVe (*Global Vectors for Word Representation*) algoritmust (Pennington és mtsai., 2014) használjuk, amely egy sekély, két rejtett rétegen alapuló neurális hálóra épül. A modell feltevése, hogy az egymáshoz hasonló kifejezések, hasonló szöveggörnyezetben fordulnak elő. A GloVe, a szóvektorokat a teljes szövegre jellemző együttes előfordulási gyakoriságok alapján számolja. A szavak vektor reprezentációi egy sokdimenziós (300-500 dimenziós) vektortérbe generálódnak, amelyben már számolhatóak a szavak közötti távolságok. A könnyebb értelmezhetőség és vizualizáció érdekében a főkomponens elemzés segítségével a sokdimenziós teret, a lehető legnagyobb variancia – a legtöbb információ megtartásával, kétdimenziósra csökkenthetjük. A dimenzió redukció után, a szavak távolsága már jól ábrázolható.

5.5. BERTopic modellezés

A válaszokban megjelenő témák csoportokra bontását nem csak emberi „klasszifikációval” lehet elvégezni. A BERTopic (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) téma-modellezési algoritmus segítségével, a nyers szövegeket, a bennük rejlő látens információk ki-nyerésével különféle kategóriákba sorolhatjuk. Ezen modell abban különbözik az előbbieken bemutatott GloVe algoritmustól, hogy figyelembe veszi egy adott szó jobb és baloldali környezetét is, így nem egy kontextusmentes beágyazási környezetbe helyezi el a szavakat (Gelei és mtsai., 2023). A BERTopic modell Briggs (é. n.) alapján a következő négy elemből épül fel: (1) a szövegbeágyazó modell, (2) egy dimenzió csökkentő modell (esetünkben UMAP), (3) egy klaszterképző algoritmus (az elemzésben: HDBSCAN) és (4) egy topik kivonatoló eljárás (ilyen a korábbiakban bemutatott TF-IDF súlyozási módszer is). A tanulmányban a BERTopic modellezés célja, hogy klasztereket képezzen a szöveges válaszokból. Az algoritmus által képzett csoportokat, a kézzel „klasszifikált” témakörökkel is érdemes lehet összehasonlítani, ezzel validálva az eredményeket.

6. Eredmények

A következő fejezetben bemutatásra kerülnek, a szövegelemzés részben bemutatott módszertannal folytatott vizsgálatok eredményei. A dolgozat először a kézzel klasszifikált csoportok

TF-IDF súlyozását, majd az egyes alcsoportok keyness mutatóit ismerteti. A dolgozat ezek után a GloVe szóbeágyazás eredményeit mutatja be, ahol a témakörökben szereplő kulcsszavak szemantikai távolságát elemzi. Az eredmények ismertetését a BERTopic modellel készült klaszterek bemutatása, és ezek a szakirodalom alapján képzett csoportokkal való összehasonlítása zárja.

6.1. A szövegek tisztítása és leíró statisztikák

Ahhoz, hogy a szógyakoriságokat hatékonyan lehessen elemezni, a válaszok tisztítása elengedhetetlen, ennek elvégzésére az RStudio quanteda (Benoit és mtsai., 2018) csomagja került felhasználásra. Először a tisztítás lett elvégezve: a beérkező szövegeket kisbetűssé lettek téve, eltávolításra kerültek belőle a számok, a speciális karakterek, mivel ezek nem igazán juttatnak többlet információt az elemzés során. Ezen kívül eltávolításra kerültek a fölösleges szóközök is, ezután a szövegek egy korpuszba lettek gyűjtve. A korpuszba rendezett szövegek közül törlésre kerültek a stopszavak, amelyek a HunMineR csomagból származó kibővített magyar stopszótár (Sebők és mtsai., 2021) alapján lettek definiálva. A 3. táblázat, még a stopszavak eltávolítása előtti, csoportokra vonatkozó alapvető statisztikai mutatókat tartalmazza.

3. táblázat: A csoportok szövegeinek leíró statisztikái

Témakörök	Megfigyelések száma	Átlag szószám	Szórás	Min. szószám	Max. szószám
Bérlési rendszer	65	6,44	6,23	1	22
Biztonság	26	4,5	3,54	2	7
Infrastruktúra	86	8,3	8,66	2	37
Kerékpár	39	6,79	3,53	2	13
Nem használható	199	4,66	5,03	0	21
Saját kerékpár	37	7	3,08	3	13

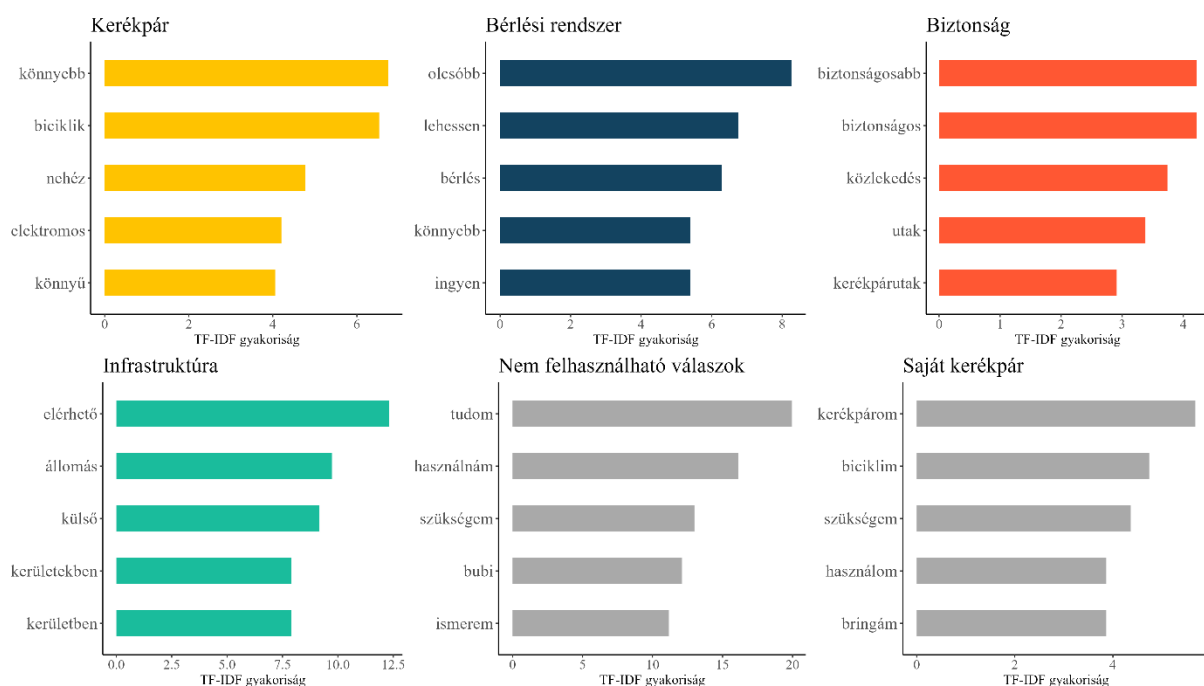
Forrás: Saját számítások

Látható, hogy a beérkezett válaszok legnagyobb része nem tartalmazott, a fejlesztési területek szempontjából hasznos információt, ezek nagy részét a „Nem tudom” és hasonló válaszok adták. A legtöbb használható válasz az infrastruktúrával kapcsolatban érkezett, ezek főként a „külvárosi állomások” létesítésére vonatkozik, ahogyan az a későbbiekben látható lesz.

6.2. Szógyakorisági elemzések

A témák szerint alkorpuszokra bontott beérkezett válaszok fontos szavait, az 5.3 fejezetben bemutatott TF-IDF súlyozási módszer adta meg, ezek a következő ábrán láthatók.

4. ábra: A csoportok leggyakoribb szavai a TF-IDF súlyozás alapján



Forrás: Saját számítások

Az ábrán szürkével jelölt kategóriák az elemzés szempontjából nem lényegesek, a gyakori szavakból is jól kiolvasható, hogy főként a „*Nem tudom, nem ismerem és a nincs szükségem rá*”, illetve a „*Saját kerékpárom/bringám/biciklim használok*” válaszok a gyakoriak.

Ennél jóval érdekesebb eredményeket mutatnak, a Hsu és társai (2018) munkájára alapozott csoportosított TF-IDF súlyozott szógyakoriságok. A kerékpárral kapcsolatosan a leginkább, annak súlyára vonatkozó szavak a fontosak, ez a 3. táblázatban szereplő kerékpár kényelmes használatként kategorizálható. Megjelenik továbbá az „*elektromos*” szó is, amely összecseng DeMaio (2009) tanulmányával, amelyben ezen faktort is kiemelte, a *bike-sharing* negyedik generációjával kapcsolatban.

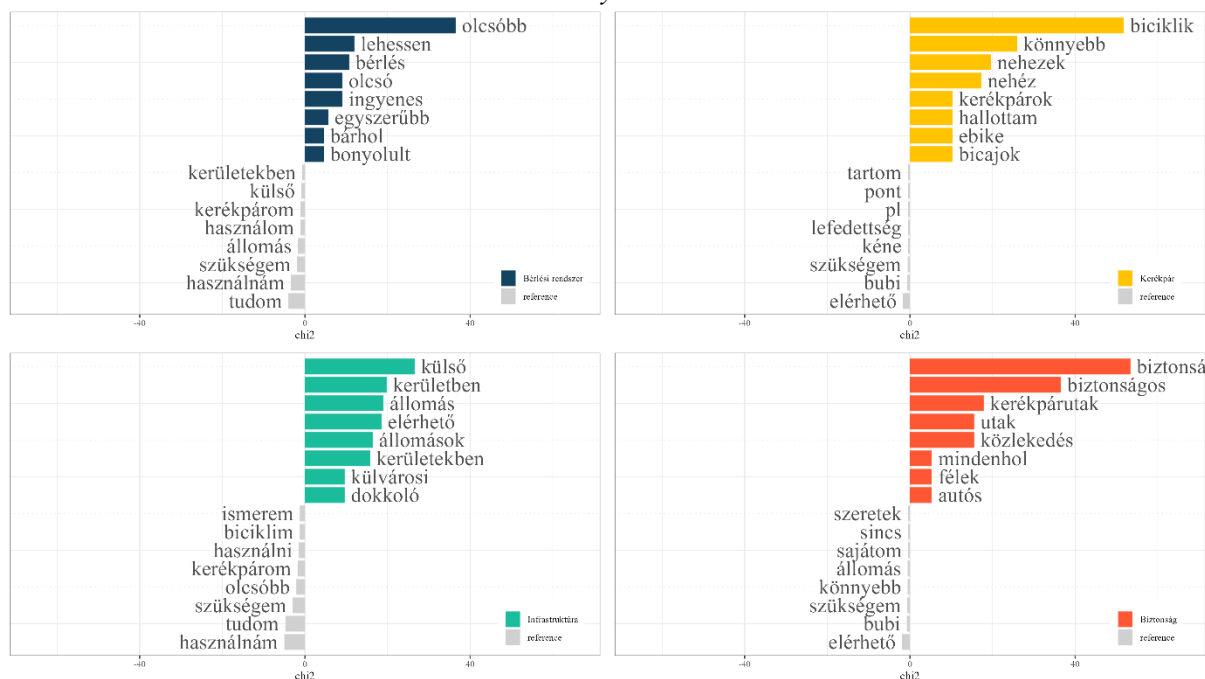
A bérleti rendszer fejlesztésének témájában érkezett válaszok leginkább az bérlés árára reflektálnak, amely szintén szerepel az 3. táblázatban. Továbbá a „*lehesse*” szó utalhat a fizetési módok diverzitásának fejlesztésére például: „*Ne csak kártyával lehesse fizetni!*”. A biztonsággal kapcsolatban feltűnő, hogy a súlyozás még a szövegek szótövesítése előtt készült, így szerepel benne a *biztonság* szó több alakja is. A gyakori szavak között megjelennek az utak,

kerékpárutak kifejezések, amik az 3. táblázat alapján inkább az infrastruktúra témaköréhez köthetők, ugyanakkor a „környezet biztonsága” alkomponens alá tartozó jelentésként is értelmezhetjük. Megjelenik továbbá a közlekedés szó is, amely arra utalhat, hogy a közlekedési kultúra és a belvárosi forgalom valószínűleg elriaszthatja az embereket a Bubi használatától.

Az utolsó kategorizált csoport, az infrastruktúrával kapcsolatban beérkezett válaszoké. Az ábrán látható szavakból könnyen összetehető a mondat: „Külső kerületekben elérhető állomás”. Ez teljes mértékben illik, a 3. táblázatban leírt első és negyedik alkomponensekre. A kitöltők szerint tehát infrastruktúrális fejlesztések és bővítések szükségesek leginkább. Itt fontos megjegyezni, amit a kérdőív leíró statisztikáinál már említésre került, miszerint 186 darab kitöltés érkezett, olyan külvárosi kerületekből, ahol nem elérhető a Bubi szolgáltatás. Ez a tény jelentősen torzítja a beérkezett válaszokat.

A keyness statisztika azt mutatja meg, hogy melyek azok a szavak, amik az egyes alkorpuszokban a referencia kategóriához, jelen esetben az egész korpuszhoz képest melyik szavakban tér el leginkább. Az 5. ábrán láthatjuk, hogy az 4. ábrán látott, TF-IDF súlyozás alapján fontosnak ítélt szavak, ebben az esetben is szinte mindegyik csoportnál ugyanazok maradtak.

5. ábra: A keyness statisztikák

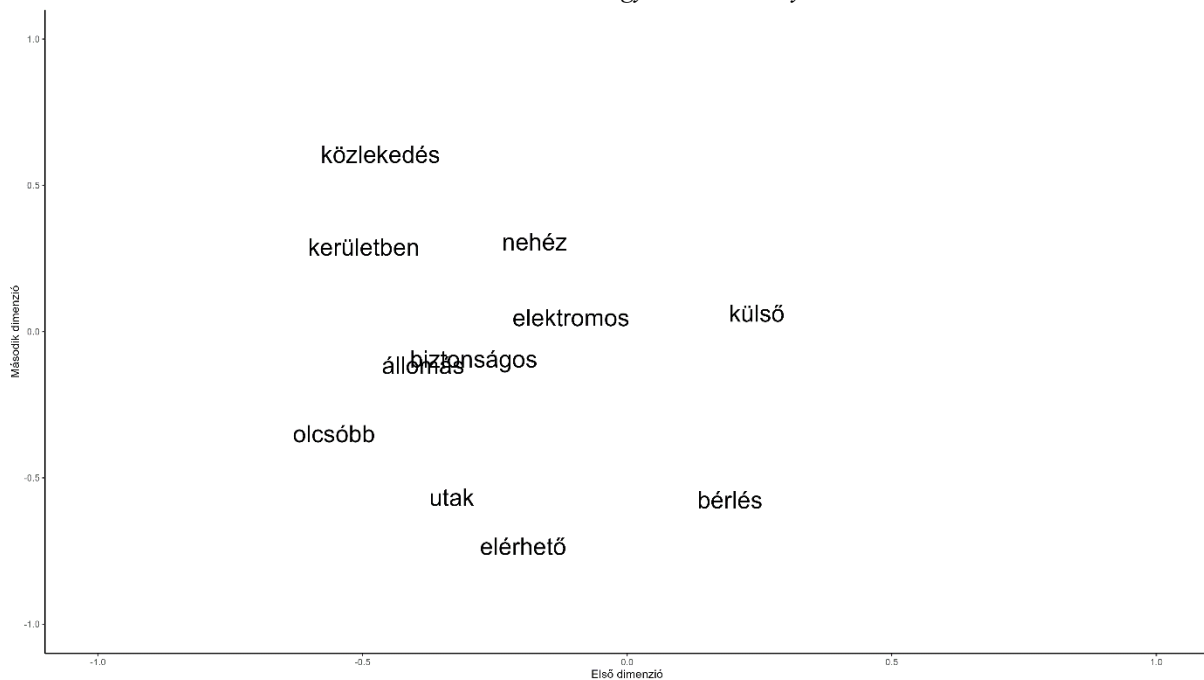


Forrás: Saját számítások

6.3. Szóbeágyazás

A szóbeágyazási modellel a szavak közötti szemantikai kapcsolat feltárása volt a cél. Az eljárás során egy 500 dimenziós vektortér lett leredukálva 2 dimenzióra, így az ábrázolás nem feltétlenül képes átadni a valós kapcsolatokat a szavak között. A 6. ábrán a szavak egymástól való távolsága, attól függ, hogy mennyire hasonló kontextusban használták őket. Az ábra alapján azonban nem állapítható meg, hogy az eddigiekben bemutatott csoportok szerint helyezkednének el a szavak.

6. ábra: A szóbeágyazás eredménye

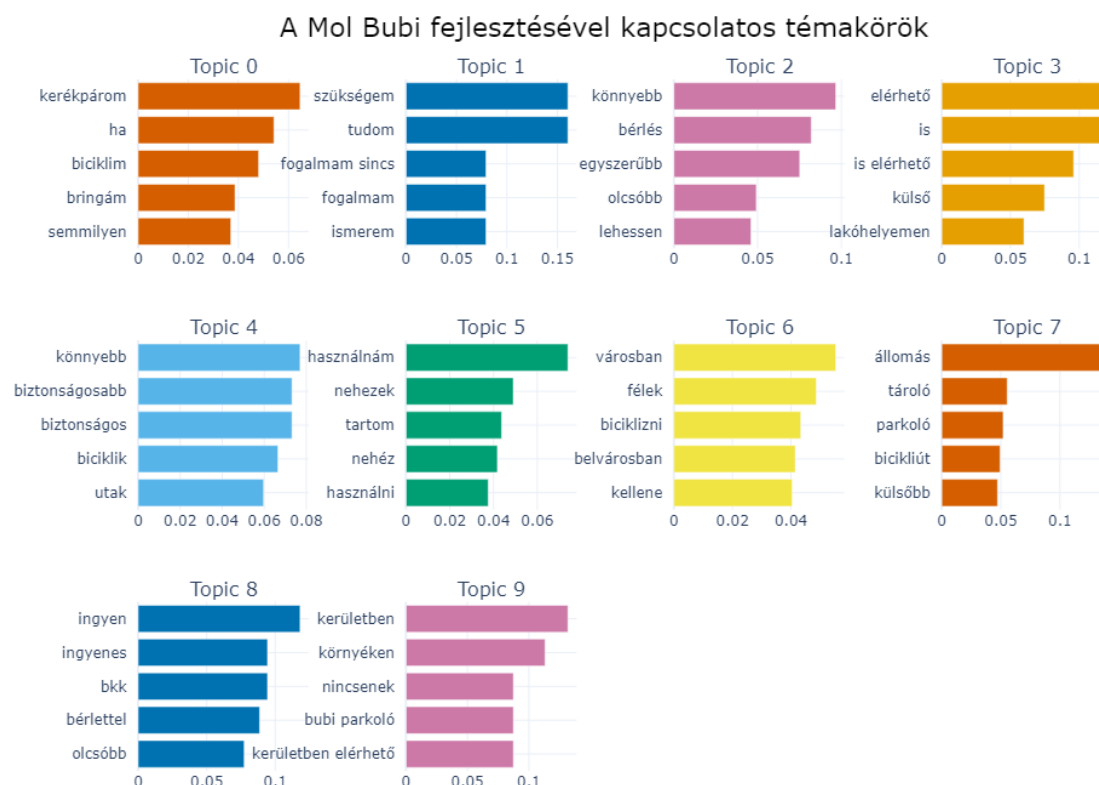


Forrás: Saját számítások

6.4. BERTopic modellezés

A felügyelet nélküli tanulást alkalmazó BERTopic modellezés esetén, az algoritmus emberi beleszólás nélkül határozta meg a nyers szövegekből, a klaszterek számát és tulajdonságait. Annak érdekében, hogy pontosabb eredményeket adjon, a modellben használt szövegek megtisztításra kerültek a 15 karakternél rövidebb válaszoktól. A mondatok beágyazása (*sentence embedding*) az ún. LaBSE modell (Google, 2020) segítségével lett elvégezve. Dimenzió csökkentésre az UMAP-et, klaszterképzésre az HDBSCAN algoritmus használtuk. A végső modell, végül kilenc klaszterre bontotta a válaszokat, amelyek kulcsszavai a 7. ábrán láthatóak.

7. ábra: A BERTopic modell által képzett csoportok kulcsszavai



Forrás: Saját számítások

Az ábrán láthatóan visszaköszönnek az előzőekben bemutatott kézzel „klasszifikált” csoportok fő témakörői. A „Topic 0” nevű csoportot leginkább, a „Saját kerékpár” csoporthoz lehet sorolni, a kulcsszavak alapján. A „Topic 1” leginkább a fel nem használható, érdemi javaslatot nem tartalmazó csoportnak tekinthető. A további témakörök Hsu és társai (2018) által vizsgált négy fő kategóriába való beilleszthetőségét a 4. táblázat mutatja. Egy érdekes topik, amely a kézzel való klasszifikálás esetén nem volt megfigyelhető, a „Topic 8”. Ezen csoport a *bike-sharing* negyedik generációjára jellemző (DeMaio, 2009; Hsu és munkatársai., 2018; Mátrai és Tóth, 2016; Shaheen és mtsai., 2010), multimodalitás nevet is kaphatná, ugyanis itt megjelenik a BKK és a bérlet szó.

4. táblázat: A BERTopic modell által képzett klaszterek besorolása

Témakörök	Kerékpár	Bérleti rendszer	Infrastruktúra	Biztonság
Topic	4, 5	2, 8	3, 4, 7, 9	4, 6

Forrás: Saját számítások

7. Javaslatok

Az egyértelműen kijelenthető, hogy a válaszadók számára a MOL Bubi kerékpármegosztó szolgáltatás legnagyobb hiányossága a korlátozott lefedettség, és bár a kitöltők között felülreprezentáltak a külvárosi kerületekben élő lakosok, azt egyértelműen megmutatja, hogy széleskörben lenne igény a peremkerületek felé való terjeszkedésre. Ez azonban természetesen nem olyan egyszerű, ahogyan Kreivich (2023) cikkéből is kiderül, a hálózatfejlesztéshez szükséges, hogy az újonnan létrehozott állomások szervesen kapcsolódjanak a meglévő rendszerhez, különben nem lesz hatékony a beruházás. Emiatt a dolgozat első konkrét javaslata, hogy az érintett kerületi önkormányzatok, valamint a lakosság bevonásával mérjék fel a pontos igényeket, majd alakítsanak ki egy finanszírozási struktúrát, illetve egy megvalósítási ütemtervet. A dolgozat szerzőinek véleménye alapján ez egyszerre kerületi-, és fővárosi érdek, emiatt közösen kell vállalniuk a felelősséget, valamint a költségeket is.

Második javaslatként a szerzők DeMaio (2009) kutatásával összhangban a kerékpár állomány elektromos rásegítésű típusokkal való bővítését fogalmazzák meg. A kutatási eredmények alapján is látszik, hogy az erre való igény felmerült a válaszadókban. Ezek a kerékpárok lehetővé tennék, hogy a dombosabb budai oldalon is könnyebben lehessen használni a MOL Bubit, továbbá olyan társadalmi rétegek számára is elérhetővé válna a szolgáltatás, akik fizikai adottságaik miatt – pl.: idős koruk miatt már nem képesek megfelelő mértékű erő kifejtésre – a klasszikus verziót nem tudják igénybe venni.

A válaszok elemzése során szintén felmerült a szakirodalommal összhangban, hogy a fizetési módok diverzifikálásával szélesebb felhasználó réteget lehet elérni. Ennek kapcsán felmerült az is, hogy a BKK bérlettel is össze lehetne kapcsolni a Bubi használatát. Ezt a szerzőpáros jó ötletnek gondolja, emiatt javasolják, hogy a megvásárolt BKK bérlet legyen érvényes a MOL Bubi szolgáltatásra is, hiszen sok esetben egymás kiegészítő termékeként funkcionálnak. Emellett a szerzők javasolják, hogy bővítsék a fizetési lehetőségeket is, például BKK automatában is lehessen Bubi bérletet vásárolni. Természetesen itt felmerülnek technikai problémák, hiszen jelenleg a teljes rendszer a MOL Bubi telefonos applikációra van kialakítva, emiatt a javaslat megvalósíthatóságát részletesebben lenne szükséges megvizsgálni.

8. Összefoglalás

A dolgozat arra a kérdésre kereste a választ, hogy hogyan lehetne fejleszteni Budapest közösségi kerékpármegosztó-rendszerét, vagyis a MOL Bubit. Ehhez elsőként a közzsférában lévő innovációkat elméleti háttérét volt szükséges kifejteni, majd ez alapján az innovációk csoportosítását elvégezni. A dolgozat ezt követően megvizsgálta a *bike-sharing* rendszerek nemzetközi irodalmát, rögzítette a jellemzőit, továbbá a lehetséges finanszírozási formákat, majd empirikus kutatások alapján meghatározta a sikerességhez szükséges legfontosabb tulajdonságokat.

A folytatásban a szerzőpáros kvantitatív kutatást végzett online kérdőív segítségével, amelyre összesen 453 válasz érkezett 2022 május közepe, és 2022 június közepe közt. A kapott adatokat először megtisztította, majd különböző szövegelemzési módszereknek vetette alá. Elsőként a TF-IDF módszer segítségével szógyakorisági elemzést végzett, amely megállapította, hogy a relevánsnak tekinthető válaszok besorolhatók a Hsu és munkatársai (2018) által lefektetett elméleti keretrendszerbe. Ezt követően szóbeágyazási-modell elemzéssel vizsgálták a szerzők a beérkezett válaszokat, azonban ez a vizsgálat nem adott ki releváns eredményeket. Végezetül BERTopic modellezésnek is alávetette a dolgozat a kitöltéseket, amely összesen 10 témakört azonosított, amelyek közül kettő tartozott a kutatás szempontjából irreleváns kategóriába. A maradék nyolc csoport szintén besorolható volt a Hsu és munkatársai (2018) által létrehozott keretrendszerbe.

A nemzetközi irodalom, az empirikus kutatások, valamint a kapott adatok alapján a dolgozat három témakört, valamint ahhoz kötődő fejlesztési javaslatot tett zárásként. Elsőként a hiányos lefedettséget emelte ki, amely lehangsúlyosabban megjelent a válaszadók között. Erre megoldásként az érintettek bevonását, közös tervezést, valamint közös finanszírozást javasol. Második problémaként az elektromos rásegítésű kerékpárok hiányát nevezte meg, ennél a dolgozat „javaslatként” kifejtette, hogy ezeknek a bevezetése milyen új célközönséget tudna bevonni. Végezetül a dolgozat a fizetési módok diverzifikálását javasolta, amely szintén azt a célt szolgálhatná, hogy szélesebb rétegeket lehessen elérni, továbbá felvetette, hogy a BKK bérlet jogosítson fel Bubi használatra is, hiszen a két eszköz sokszor egymás kiegészítő termékeként viselkedik.

A dolgozat limitációja, hogy az adatfelvétel 2022 májusa és júniusa között történt, amely kétségesse teszi az adatok jelenlegi validitását. Ennek ellenére az kijelenthető, hogy a dolgozat által javasolt ötletek jelenleg is újdonságnak számítanak a MOL Bubi rendszerében. A dolgozat további hiányossága, hogy felülreprezentáltak azon kerületek lakói, ahol a MOL Bubi

egyáltalán nem elérhető, amely magyarázó tényező lehet arra, hogy miért a lefedettség problémák jelentek meg leggyakrabban a válaszok között. Ebből kifolyólag a továbbfejlesztési lehetőség egy újabb kérdőív felvételében lenne, amely egyfelől kontrollként is szolgálhatna, másrészt aktualitást, illetve nagyobb reprezentativitást is biztosíthatna.

9. Felhasznált irodalom

- Bartlett, D., és Dibben, P. (2002). Public Sector Innovation and Entrepreneurship: Case Studies from Local Government. *Local Government Studies*, 28(4), (pp. 107–121). <https://doi.org/10.1080/714004159>
- Bekkers, V., Edelenbos, J., és Steijn, B. (Szerk.). (2011). *Innovation in the Public Sector*. Palgrave Macmillan UK. <https://doi.org/10.1057/9780230307520>
- Benoit, K., Watanabe, K., Wang, H., Nulty, P., Obeng, A., Müller, S., és Matsuo, A. (2018). quanteda: An R package for the quantitative analysis of textual data. *Journal of Open Source Software*, 3(30), (pp. 774). <https://doi.org/10.21105/joss.00774>
- Bordet, G. (2017). Marina Bondi (szerk.), Mike Scott (szerk.), *Keyness in Texts: Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2010. ASp*, 71, (pp. 179–188). <https://doi.org/10.4000/asp.4932>
- Briggs, J. (é.n.). *Advanced Topic Modeling with BERTopic*. Pinecone. Elérhető: <https://www.pinecone.io/learn/bertopic/>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Budapesti Közlekedési Központ. (2016, november 3). *Átadták a 100. MOL Bubi gyűjtőállomást*. bkk.hu. Elérhető: <https://bkk.hu/hirek/2016/11/atadtak-a-100-mol-bubi-gyujto-allomast.1434/>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Budapesti Közlekedési Központ. (2021, október 19). *Már több mint egymilliószor utaztak a MOL Bubival*. molbubi.hu. Elérhető: <https://molbubi.hu/hu/hirek/mar-tobb-mint-egy-millioszor-utaztak-a-mol-bubival/>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Budapesti Közlekedési Központ. (2023a). *MOL Bubi*. molbubi.hu. Elérhető: <https://molbubi.hu/hu/>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Budapesti Közlekedési Központ. (2023b, július 26). *Tovább szárnyal a MOL Bubi, a közbringaszolgáltatást már 6 milliószor használták*. molbubi.hu. Elérhető: <https://molbubi.hu/hu/hirek/tovabb-szarnyal-a-mol-bubi-a-kozbringa-szolgaltatast-mar-6-millioszor-hasznaltak/>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Compston, H., és Madsen, P. K. (2001). Conceptual Innovation and Public Policy: Unemployment and Paid Leave Schemes in Denmark. *Journal of European Social Policy*, 11(2), (pp. 117–132). <https://doi.org/10.1177/095892870101100202>
- Curini, L., és Franzese, R. (2020). *The SAGE Handbook of Research Methods in Political Science and International Relations*. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781526486387>

- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), (pp. 555–590). <https://doi.org/10.2307/256406>
- De Vries, H., Bekkers, V., és Tummers, L. (2016). Innovation in the public sector: a systematic review and future research agenda. *Public Administration*, 94(1), (pp. 146–166). <https://doi.org/10.1111/padm.12209>
- DeMaio, P. (2009). Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. *Journal of Public Transportation*, 12(4), (pp. 41–56). <https://doi.org/10.5038/2375-0901.12.4.3>
- DeMaio, P., és Gifford, J. (2004). Will Smart Bikes Succeed as Public Transportation in the United States? *Journal of Public Transportation*, 7(2), (pp. 1–15). <https://doi.org/10.5038/2375-0901.7.2.1>
- Gelei, A., Fodor, S., és Ternai, K. (2023). Az ipar 4.0 felkészültség értékelési rendszere a témamodellreállítás segítségével – középpontban a kis- és középvállalatok. *Közgazdasági Szemle*, 70(11), (pp. 1230–1260). <https://doi.org/10.18414/KSZ.2023.11.1230>
- Google. (2020). LaBSE. Elérhető: <https://www.kaggle.com/models/google/labse>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Hsu, C.-C., Liou, J. J. H., Lo, H.-W., és Wang, Y.-C. (2018). Using a hybrid method for evaluating and improving the service quality of public bike-sharing systems. *Journal of Cleaner Production*, 202, (pp. 1131–1144). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.193>
- Konja, B. (2015). Social and communications aspects of MOL Bubi, the first public bike share system of Budapest. *MOL GROUP - Professional Journal*, (pp. 54–59).
- Kreivich, O. (2023, augusztus 28). Akadozik a Bubi-evolúció, hiába népszerűek a bérbringák. [economx.hu](https://www.economx.hu/gazdasag/kozbringa-mol-bubi-bkk-bicikli.776441.html). Elérhető: <https://www.economx.hu/gazdasag/kozbringa-mol-bubi-bkk-bicikli.776441.html>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Mátrai, T., és Tóth, J. (2016). Comparative Assessment of Public Bike Sharing Systems. *Transportation Research Procedia*, 14, (pp. 2344–2351). <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.261>
- Meeus, M., és Edquist, C. (2006). Introduction to Part I. Product and Process Innovation. In J. Hage és M. Meeus, *Innovation, Science and Institutional Change. A Research Handbook* (pp. 23–37). Oxford University Press.
- Moore, M., és Hartley, J. (2008). Innovations in governance. *Public Management Review*, 10(1), 3–20. <https://doi.org/10.1080/14719030701763161>

- Neuberger, E. (2020, november 5). *Télre leáll a Bubi közbringarendszer, egyelőre nincs meg az új üzemeltető*. 444.hu. Elérhető: <https://444.hu/2020/11/05/telre-leall-a-bubi-kozbringarendszer-nincs-meg-meg-az-uj-uzemelteto>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Pennington, J., Socher, R., és Manning, C. (2014). Glove: Global Vectors for Word Representation. *Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, (pp. 1532–1543). <https://doi.org/10.3115/v1/D14-1162>
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (3rd ed). Free press. <https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>
- Sebők, M., Ring, O., és Máté, Á. (2021). *Szövegbányászat és mesterséges intelligencia R-ben*. Typotex. Elérhető: <https://tankonyv.poltextlab.com/>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Shaheen, S. A., Guzman, S., és Zhang, H. (2010). Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2143(1), (pp. 159–167). <https://doi.org/10.3141/2143-20>
- Si, H., Shi, J., Wu, G., Chen, J., és Zhao, X. (2019). Mapping the bike sharing research published from 2010 to 2018: A scientometric review. *Journal of Cleaner Production*, 213, (pp. 415–427). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.157>
- Tenczer, G. (2021, március 1). *Könnyebb, gyorsabb: Áprilisban jön az új Bubi*. telex.hu. Elérhető: <https://telex.hu/belfold/2021/03/01/konnyebb-gyorsabb-aprilisban-jon-az-uj-bubi>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- Tenczer, G., és Szémann, T. (2019, július 31). *Bajban a Bubi*. index.hu. Elérhető: https://index.hu/belfold/budapest/2019/07/31/bubi_kozossegi_kerekpar_bicikli_adatok_haszna-lat_kozbringa_berles/, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- The Meddin Bike-sharing World Map*. (é. n.). Elérhető: <https://bikesharingworld-map.com/#/all/2.3/0/51.5/>, Letöltés ideje: 2023.12.03.
- TIER (2021). *TIER and nextbike unite to become the number 1 for sustainable micro-mobility*, Elérhető: <https://www.tier.app/en/press/tier-and-nextbike-unit-to-become-the-number-1-for-sustainable-micro-mobility>, Letöltés ideje: 2023. 12. 03.
- Walker, R. M. (2014). Internal and External Antecedents of Process Innovation: A review and extension. *Public Management Review*, 16(1), (pp. 21–44). <https://doi.org/10.1080/14719037.2013.771698>