



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék

TDK DOLGOZAT

*Topológiai modell építése városi
bevásárlóövezetek city logisztikai szempontú
elemzésére*

Készítette:
Büki Aletta
Kövér István Bence
Sárdi Dávid Lajos

Konzulens:
Dr. Bóna Krisztián

2018

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	2
Köszönetnyilvánítás	3
1. Bevezetés	4
2. Városi igénypontok logisztikai rendszerei és a kutatás korábbi fázisainak bemutatása	5
2.1. Budapesti igénypontok jellemzése	5
2.2. Jelenleg működő city logisztikai rendszerek bemutatása	8
2.2.1. City logisztika Budapesten napjainkban	9
2.2.2. A Váci utca bevásárlóövezetben a korábbiakban működő city logisztikai rendszer bemutatása.....	11
2.2.2. City logisztikai megoldások európai nagyvárosokban.....	12
2.3. Budapesti bevásárlóközpontok vizsgálata a korábbiakban.....	14
2.4. Bevásárlóközpontok áruellátási rendszerét vizsgáló modellek kidolgozása mezoszkópikus szinten	15
3. A Váci utca bevásárlóövezet és üzleteinek felmérése	18
3.1. A vizsgálati módszertan átalakítása bevásárlóövezetek vizsgálatára	18
3.2. A vizsgált terület felmérése	19
3.3. A kérdőíves vizsgálat menete	23
3.4. A kérdőíves vizsgálat eredményeinek értékelése	25
3.4.1. Általános jellemzők	26
3.4.2. Beszállításokra vonatkozó paraméterek.....	26
3.4.3. Raktározási jellemzők	30
3.4.4. Inverz logisztikai folyamatok jellemzői.....	31
3.4.5. Informatikai rendszer	32
3.4.6. Házhozszállítások jellemzői.....	32
3.4.7. Részvételi hajlandóság új rendszerekben.....	32
4. Bevásárlóövezetek topológiai modellezése	35
4.1. Modellezési célok bemutatása	35
4.2. Adatstruktúra felépítése	36
4.2.1 A definiált objektumok és tulajdonságaik bemutatása.....	38
4.3. Adatgyűjtés a topológiai modellezéshez	43
4.3.1. Üzletek, üzletcsoportok és szálláshelyek	44

4.3.2. Barnamezős területek.....	45
4.3.3. Közös rakodók, zsilipek és parkolók	46
4.3.4. Közúti és városi kötőtpályás szakaszok és csomópontok, buszmegállók.....	46
4.3.5. Kikötőpontok	47
4.3.6. Csomópontok kapcsolatai	47
4.3.7. Fizikai útakadályok.....	48
4.3.8. Egyéb objektumok	48
4.4. A topológiai modell felhasználási lehetőségei	48
5. További feladatok.....	52
6. Összefoglalás	54
Ábrajegyzék.....	55
Táblázatjegyzék.....	56
Irodalomjegyzék.....	57
Mellékletek.....	60
1. Budapest teherforgalmi zónái és célforgalmas úthálózata.....	60
2. A Váci utca bevásárlóövezet rakodóhelyei és forgalmi rendje az 1970-es években.....	61
3. A Váci utca bevásárlóövezetben alkalmazott kérdőív.....	62
4. Közös rakodók nyitvatartási paraméterei a Váci utca bevásárlóövezetben.....	69
4.1. Közös rakodók a bevásárlóövezet északi területén.....	69
4.2. Közös rakodók a bevásárlóövezet déli területén.....	70
5. Objektumok és azok tulajdonságai a topológiai modellben	71
6. Példák a topológiai modell egyes objektumaira	77

Köszönetnyilvánítás



„AZ EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA ÚNKP-18-2 KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT”

1. Bevezetés

2015 nyarán kezdtünk el a budapesti koncentrált igénypont-halmazok city logisztikai rendszereinek vizsgálatával foglalkozni az Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék city logisztikai kutatócsoportján belül. Elsőként a bevásárlóközpontokra koncentráltunk a vizsgálatok során, a kutatás elején pedig kifejlesztettünk egy olyan standard vizsgálati módszertant, amellyel részletesen fel tudjuk mérni egy tetszőleges koncentrált igénypont-halmaz és az ott található üzletek logisztikai jellemzőit. Három bevásárlóközpont részletes felmérést követően kezdtünk el foglalkozni 2017 tavaszától kezdve a budapesti városközpontban található Váci utca bevásárlónegyed részletes vizsgálatával. Ez egy nyílt infrastruktúrájú, tehát utcák által határolt koncentrált igénypont-halmaz, így a vizsgálati módszertan testre szabása is szükséges volt az adatgyűjtés megkezdéséhez.

A közel másfél éven át tartó adatgyűjtési folyamat során felmértük a terület logisztikai jellemzőit, elsősorban az elérhető rakodóhelyekre és a behajtási lehetőségekre koncentrálnak, majd felkerestük az itt található több, mint 400 üzletet, melyek közül közel 170 kitöltötte a kérdőívünket, így részletes adatokat szolgáltatott a terület logisztikai folyamatairól.

A korábbiakban a bevásárlóközpontok esetén zárt infrastruktúráról, azaz egy épületről beszélhettünk, amelynél konkrét alaprajz állt rendelkezésünkre. A bevásárló övezetben ez azonban nem így van, így a logisztikai folyamatok jellemzői mellett a terület jellemzőit is sokkal részletesebben kellett felvennünk, fel kellett építeni az egész terület topológiai modelljét, amely a későbbiekben megfelelő alapot fog adni a folyamatok modellezéséhez.

A topológiai modellezést két fő fázisra bonthatjuk. Elsőként felépítettük a topológiai modell adatstruktúráját és meghatároztuk a különböző objektumok (pl. üzletek, útszakaszok, csomópontok, barnamezős területek) lehetséges paramétereit (pl. név, tulajdonos, méret, koordináták), másodikként pedig adatgyűjtést végeztünk a vizsgált területen, felvéve az összes objektumot és azok jellemzőit.

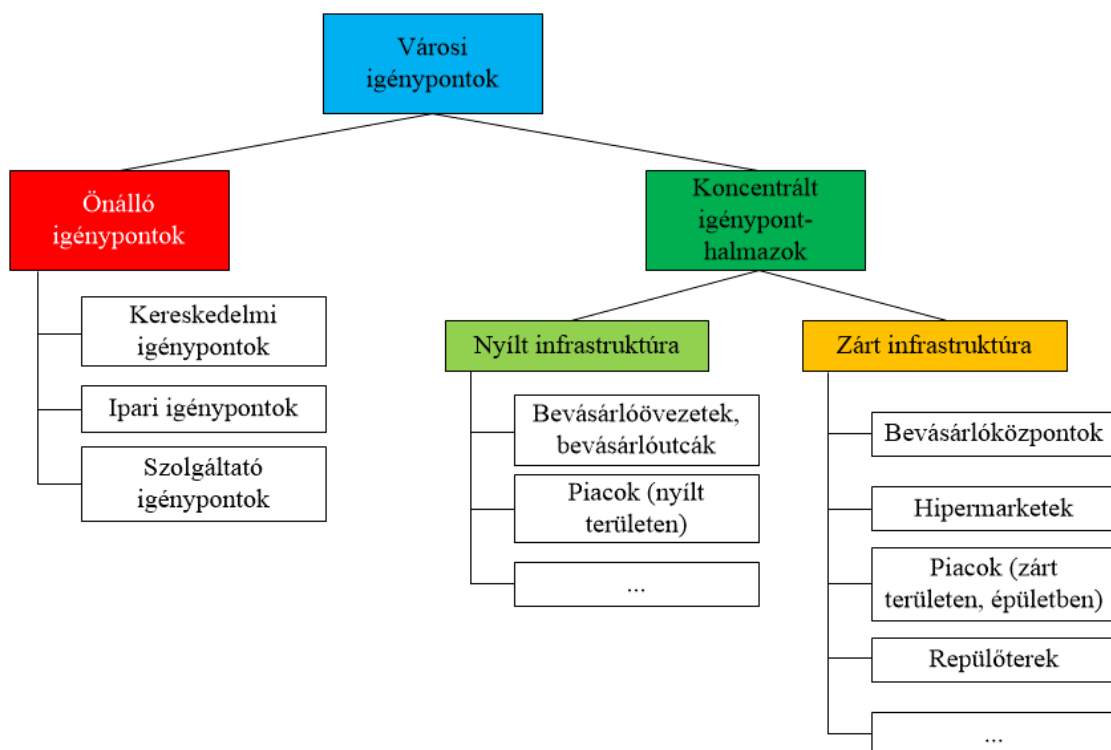
Ebben a dolgozatban részletesen bemutatjuk a kérdőíves vizsgálat folyamatát, a vizsgált bevásárlóövezet üzleteire vonatkozó statisztikai jellemzőket, illetve a topológiai modellezés folyamatát, kitérve az adatstruktúra felépítésére, valamint az adatgyűjtés menetére is, végül bemutatjuk a további céljainkat, a kapott adatok lehetséges felhasználási módjaival. A fő célunk az, hogy kidolgozzunk egy olyan topológiai modellt, amely összefogja az eddigiekben számos különböző felületen tárolt, illetve egyáltalán nem tárolt, a city logisztika szempontjából fontos adatokat. Terveink szerint ez a topológiai modell a későbbiekben a logisztikai tervezés stratégiai, taktikai és operatív szintjén is támogatást nyújthat majd.

2. Városi igénypontok logisztikai rendszerei és a kutatás korábbi fázisainak bemutatása

Dolgozatunk ezen fejezetében elsőként definiáljuk a városi (önálló és koncentrált) igénypontok megjelenési formáit, bemutatva a bevásárlóközpontok és a bevásárlóövezetek közötti fő különbségeket, majd áttekintjük azok budapesti helyzetét, összefoglaljuk a city logisztika jelenlegi budapesti helyzetét, néhány bevásárlóövezetet kiszolgáló city logisztikai rendszert Európában, a Váci utca bevásárlóövezetben korábban alkalmazott konszolidált rendszert, végül pedig összefoglaljuk a kutatásunk eddigi fő fázisait.

2.1. Budapesti igénypontok jellemzése

A városi igénypontokat jelenlegi kutatásunk szempontjából a 2.1. ábrán látható módon két fő csoportba sorolhatjuk: megkülönböztetünk önálló igénypontokat (melyek funkciójuk szerint lehetnek kereskedelmi, ipari, illetve szolgáltató típusú igénypontok), valamint több önálló igénypontot valamilyen szempont szerint magába foglaló koncentrált igénypont-halmazokat.

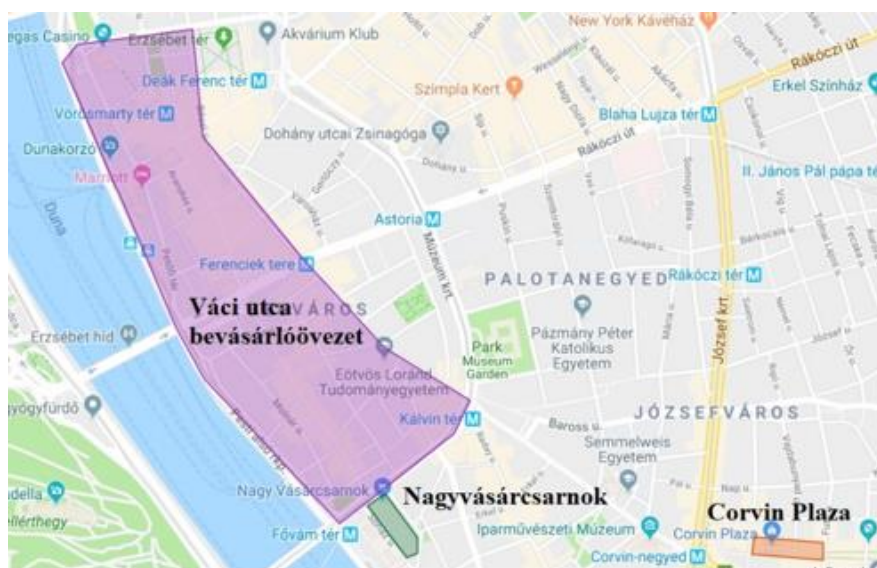


2.1. ábra: A városi igénypontok csoportosítása

A jelenlegi kutatásunk fő tárgyát képező koncentrált igénypont-halmazokon belül kétféle koncentrálttságot különböztetünk meg: a nyílt, illetve zárt infrastruktúra által meghatározott koncentrált igénypont-halmazokat. A nyílt infrastruktúra egy olyan területet

jelent, amelynél nem jelöli ki egy adott épület a koncentrált igénypont-halmaz határait, ilyen egy utcák által határolt bevásárlóövezet (dolgozatunkban ezekkel foglalkozunk elsősorban, ilyen pl. Budapesten a Váci utca bevásárlóövezet) vagy egy tér által meghatározott szabadtéri piac. Ezek a leglazább szerkezetű koncentrált igénypont-halmazok, ezek esetében gyakorlatilag egy nyitott városi területen sűrűn elhelyezkedő önálló igénypontokról beszélünk, melyeket az egymáshoz közeli elhelyezkedésük alapján rendelhetünk hozzá egy igénypont-halmazhoz.

Zárt infrastruktúra alatt bármely olyan épületet értjük, amely koncentrált igénypont-halmazzá fogja össze az önálló igénypontokat. A bevásárlóközpontok, épületben található piacok, hipermarketek, illetve repülőterek vámmentes övezetei a nyílt infrastruktúra által kijelölt koncentrált igénypont-halmazokkal szemben egy kötöttebb módon, egy épülethez, illetve annak tulajdonosához kötődő kapcsolat révén rendelődnek egy igénypont-halmazhoz. A 2.2. ábra mutatja azt, hogy mi a fő különbség egy bevásárlóövezet és a zárt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmazok között: a Váci utca bevásárlóövezet ($0,55 \text{ km}^2$) sokkal nagyobb területen helyezkedik el, mint az ábrán látható piac ($0,011 \text{ km}^2$), illetve bevásárlóközpont ($0,01 \text{ km}^2$).

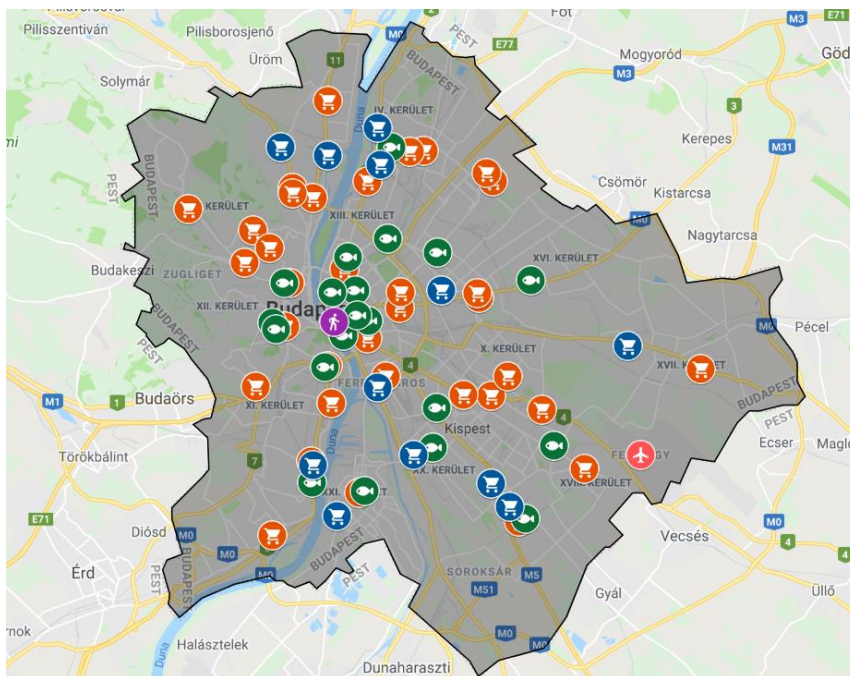


2.2. ábra: Különböző típusú koncentrált igénypont-halmazok területe

A Központi Statisztikai Hivatal Budapesten 41 bevásárlóközpontot [1] (ezek közül mi 21-et vizsgáltunk a korábbiakban különböző szempontok szerint), illetve 22 hipermarketet különböztet meg [2], ezekben 4.445, illetve 326 kiskereskedelmi üzlet működik. Budapesten 2017 végén a KSH adatai szerint így minden 60 lakosra jutott egy kiskereskedelmi üzlet, továbbá minden 459 lakosra egy bevásárlóközpontban található, illetve minden 5.368 lakosra egy hipermarketben található üzlet [3].

Az eddigiekben elsősorban a bevásárlóközpontokat vizsgáltuk a kutatásunk során, mivel azok tulajdonosaival felvéve a kapcsolatot a rájuk jellemző koncentrátság miatt könnyebb volt adatokat gyűjtenünk az üzletek logisztikai jellemzőiről. A bevásárlóközpontokon felül Budapesten egy klasszikus bevásárlóövezetet tudtunk kijelölni, a Váci utca bevásárlóövezetét, így a nyílt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmazokkal kapcsolatos vizsgálatainkat ezzel tudtuk megkezdeni.

A 41 budapesti bevásárlóközpontok több, mint 4000 üzletén felül (ez az összes budapesti kiskereskedelmi egység több, mint 10%-a) a Váci utca bevásárlóövezetben további 500 üzlet található mindösszesen 0,55 km²-es területen, valamint számos piac is van a városban, ezeknek pedig az áruφέleségek más jellegéből adódóan feltételezhetően egészen más folyamatai vannak. Szintén a koncentrált igénypont-halmazok közé sorolhatjuk Budapesten a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtérét, azonban itt számos légi közlekedési és egyéb előírást is figyelembe kell vennünk, amelyek speciálissá teszik ennek a koncentrált igénypont-halmaznak a helyzetét. A 2.3. ábrán látható minden, általunk, illetve a KSH által figyelembe vett koncentrált igénypont-halmaz. Narancssárgával jelöltük a bevásárlóközpontokat, kékkel a hipermarketeket, zölddel a piacokat, lilával a vizsgált bevásárlóövezetet és pirossal a vizsgált repülőtérét.



2.3. ábra: A vizsgált koncentrált igénypont-halmazok elhelyezkedése Budapesten, Google Maps-on

Dolgozatunkban ezen koncentrált igénypont-halmazok közül a bevásárlóövezetekre, így Budapest esetében a Váci utcára fogunk koncentrálni, azonban a következő fejezetben röviden bemutatjuk a bevásárlóközpontokkal kapcsolatos korábbi eredményeinket is.

2.2. Jelenleg működő city logisztikai rendszerek bemutatása

A városi áruszállítás által okozott problémák nagy általánosságban a következőképpen foglalhatók össze: a tehergépjárművek jelentős szerepet játszanak a közlekedési dugók kialakulásában (mind a forgalomban lévő nagy számukkal, mind pedig a nem megfelelő helyen történő rakodási folyamatok miatt), a környezet- és zajszennyezésben, valamint a városi közúti infrastruktúrát is hatványozottan károsítják. A Levegő Munkacsoport számításai alapján egyetlen 30-40 tonnás kamion több százezer személyautóval megegyező kárt okoz az úttestben és hidakban, és a kisebb tehergépjárművek, melyek a városközponti területeken (így az általunk vizsgált bevásárlóövezetben) is értelemszerűen a személyautók okozta kár többszöröséért felelősek. Emellett ezek légszennyező hatása és hangterhelése is kiemelkedően magas, illetve nem elhanyagolható a közlekedésbiztonsági vonatkozásuk sem [4].

A bevásárlóövezetek konkrét vizsgálatára vonatkozó rész előtt foglalkoznunk kell jelenlegi és korábbi city logisztikai rendszerekkel mind Budapesten, mind pedig más nagyvárosokban, ezek eredményei és tapasztalatai ugyanis fontosak a mi kutatásunk szempontjából is. Az elmúlt évtizedekben számos (főleg nyugat-európai) városban számos többlépcsős, gateway-koncepció alapú rendszert dolgoztak ki.

Ehhez elsőként szükséges definiálni a gateway-ek fogalmát. Gateway-nek nevezzük a gazdasági körzetek kapuit, a gateway-koncepció pedig többlépcsős logisztikai rendszereket jelent, folyamatos gyűjtési és elosztási feladatokkal. Ezekben a rendszerekben a logisztikai központok és átrakóhelyek tulajdonképpen gateway-ek. A koncepció három fő lépcsőből áll össze. Az első gateway a logisztikai vagy áruforgalmi központ, ami a gazdasági körzet kapuját jelenti; második gateway az áruforgalmi alközpont vagy city logisztikai központ, a nagyvárosok, ipari központok kapuját jelenti; a harmadik gateway pedig a városközponti áruelosztó hely vagy áruforgalmi zsilip, ami az üzletközpontok, gyalogoszónák (esetünkben a városi bevásárlóövezetek kapuját jelenti [5]. Ezeket alkalmazva egy, két, illetve háromlépcsős city logisztikai rendszereket alakíthatunk ki.

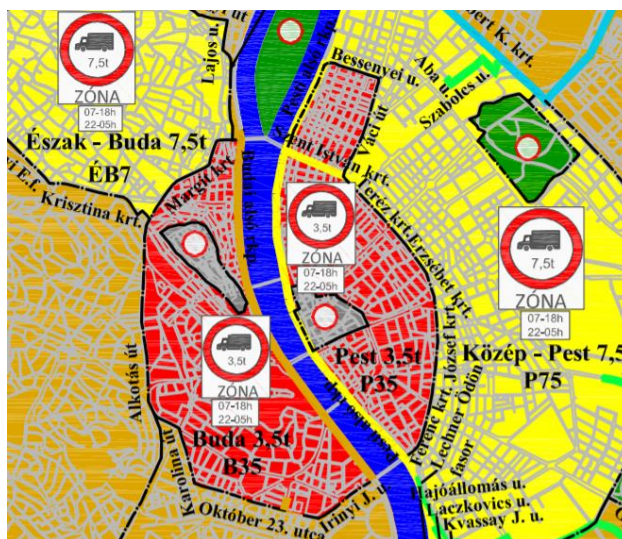
Ezeknek a rendszereknek legfontosabb elemei a városi konszolidációs központok (azaz UCC-k: Urban Consolidation Centres) [6] [7]. Összetett logisztikai rendszerösszetevőik alkalmassá teszik őket a városellátással kapcsolatos célú specifikus logisztikai feladatok irányítására, szervezésére és lebonyolítására. Mindezek mellett fontos tényező az konszolidációs központok kedvező térbeli elhelyezése is, így ezek a városközpont körül kiépített gyűrű(k) (Budapest esetében célszerűen az M0-s körgyűrű vagy a város valamely belső körgyűrűje) mentén, egy vagy két lépcsőben helyezkednek el, kapcsolódva, vagy beépülve az intermodális logisztikai központok rendszerébe. A bevásárlóközpontok logisztikai rendszereit

vizsgálva és modellezve már foglalkoztunk mi is a konszolidációs központ elhelyezésével és folyamataival, bevásárlóövezetek esetén azonban elsőként az adatgyűjtéssel és modellezéssel kell foglalkoznunk, ennek a projektnek csak egy későbbi fázisában tudunk majd a központok elhelyezésével és kialakításával foglalkozni.

2.2.1. City logisztika Budapesten napjainkban

Napjainkban nem működnek kifejezetten gateway-konceptió alapú rendszerek Budapesten, eltekintve a kiscsomagküldő és futárszolgálatok által működtetett rendszerek egyes elemeitől. Az elmúlt években két fontos dokumentum keletkezett a város city logisztikai fejlesztéseivel kapcsolatban. Mind a 2010-es keltezésű Budapest Városfejlesztési Konceptiója, mind pedig a BKK által 2014-2030-as időszakra kidolgozott Balázs Mór Terv tartalmaz Budapest teherszállításának jelenlegi helyzetére és fejlesztési irányaira javaslatokat [8] [9].

Fővárosunk esetében a legjelentősebb, az áruszállítást érintő intézkedés a fizetős behajtási övezetek kialakítása volt (ld. az 1. mellékletben, a jelenleg általunk is vizsgált városközponti részre vonatkozó behajtási zónákat pedig a 2.4. ábrán, ahol a színek a különböző zónákat jelölik, a zöld utak pedig a célforgalmas úthálózatot [10]), azonban komoly hiányossága a rendszernek, hogy fizetés ellenében gyakorlatilag bárki behajthat, alternatív megoldást (áruforgalmi zsilipeket, city logisztikai szolgáltató vállalatot) nem dolgoztak ki.



2.4. ábra: Behajtási zónák Budapest városközpontjában [10]

Ezzel a megoldással a városon átmenő forgalom ugyan csökkent, viszont kiemelendő, hogy a behajtási övezetek díjszabásának össztömeg alapra helyezése is negatív következményekkel járt, mivel a szabályok betartása mellett a korábbi árumennyiség beszállítása több (kisebb tehergépkocsikkal végzett) fuvarral történik. Ez tovább növeli a

tömegre vetített káros anyag kibocsátást, valamint a zajterhelést is, illetve számos esetben jobban megéri a cégeknek kifizetni a nagyobb behajtási díjat, ezáltal pedig ugyanúgy megvalósul a nagy össztömegű járművek által okozott környezet- és zajszenyezés, valamint továbbra is károsítják a városi utakat.

Érdemes még kiemelni, hogy Budapesten nagyszámú közös rakodóhely van jelenleg is kijelölve (egy ilyen rakodóhelyet a hozzátartozó táblákkal lásd a 2.5. ábrán). Ez pedig a jelenlegi kutatásunk szempontjából is fontos, ugyanis a jelenlegi rendszerekben a saját parkolókon, illetve magánterületen kívül elsősorban ezeket tudják az üzletek rakodásra használni. A Váci utca bevásárlóövezetben az üzletek nagy száma miatt szintén nagyszámú rakodóhely található (ezek közül számos rakodóhely használata különböző idősávokhoz kötött, azon kívüli időszakban parkolóként üzemelnek). Ezekkel kapcsolatban fontos kérdés, hogy ezek a rakodóhelyek a jó helyen és a megfelelő számban kerültek-e kijelölésre a korábbiakban, ezért a későbbiekben, a rendszerek újratervezése, átalakítása esetén érdemes lesz ezzel is foglalkozni.



2.5. ábra: Közös rakodóhely Budapesten a hozzátartozó táblákkal

Mindkettő előbbieken említett dokumentum kiemelt fontosságot tulajdonít a városi konszolidációs központoknak, melyeket áruforgalmi zsilipekkel együtt lehetne Budapesten is üzemeltetni továbbá tervként szerepel bennük a rakodóterületek számának és kapacitásának bővítése (illetve fontos lenne a pozíciójuk megfelelő meghatározása is), a Duna kapacitásainak jobb kihasználása, valamint az intelligens megoldások használatának bevezetése. A fentiekben ismertetett célkitűzések konkrét megvalósítása Budapesten ma még nem teljesen egyértelmű, az említett két dokumentum megjelenése után több évvel sem láthatók még konkrét projektek.

2.2.2. A Váci utca bevásárlóövezetben a korábbiakban működő city logisztikai rendszer bemutatása

Korábbi fejlesztések is foglalkoztak kifejezetten az általunk is vizsgált Váci utca bevásárlóövezet ellátásával [11]. Mára ugyan az eredményeknek nyoma sem maradt a bevásárlóövezet üzleteinek áruellátási rendszerében, de a korábbiakban működött egy közös szervezésű, konszolidáción alapuló city logisztikai rendszer ebben az övezetben, melynek az 1970-es években kialakult állapota a 2. mellékletben látható a számozott rakodóhelyekkel és az aktuális forgalmi renddel, egyirányúsággal [11].

Ebben a rendszerben az Aranykéz utcában volt megtalálható a konszolidációs központ (ld. 2.6. ábra), ahonnan ellátták áruval a vizsgált területet. Így elmondhatjuk, hogy nem újdonság az, amivel most foglalkozunk, azonban a korábbiakban nem volt hosszú életű a Váci utca kiszolgálását megvalósító city logisztikai rendszer. Jelenlegi kutatásunk során az üzletekben dolgozóktól kapott információk alapján ebben jelentős szerepe lehetett a szereplők nem megfelelő hozzáállásának és a megszokott, saját rendszerhez való ragaszkodásuknak is. Jelen projektünkben ezért is fontos, hogy megfelelő adatokat vegyünk fel, és megteremtsük vele a szimulációs modellezés alapjait, ami a későbbiekben majd lehetővé teszi új megoldások részletes vizsgálatát, és akár egy működő, hatékony city logisztikai rendszer tervezését is elősegítheti.



2.6. ábra: Rakodás az Aranykéz utcai konszolidációs központban [11]

Itt érdemes megjegyezni, hogy a témánkhoz kapcsolódóan az Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék city logisztikai kutatócsoportja számos kutatást végzett a korábbiakban is, ezen belül pedig foglalkoztak a budapesti barnazónás területek vizsgálatával és hasznosítási lehetőségeivel [12], valamint Budapest kötőtpályás hálózatának áruszállításban történő hasznosítási lehetőségeivel [13] is, mégpedig kiemelten a városközponti területeken, érintve ezáltal az általunk jelenleg is vizsgált bevásárlóövezetet.

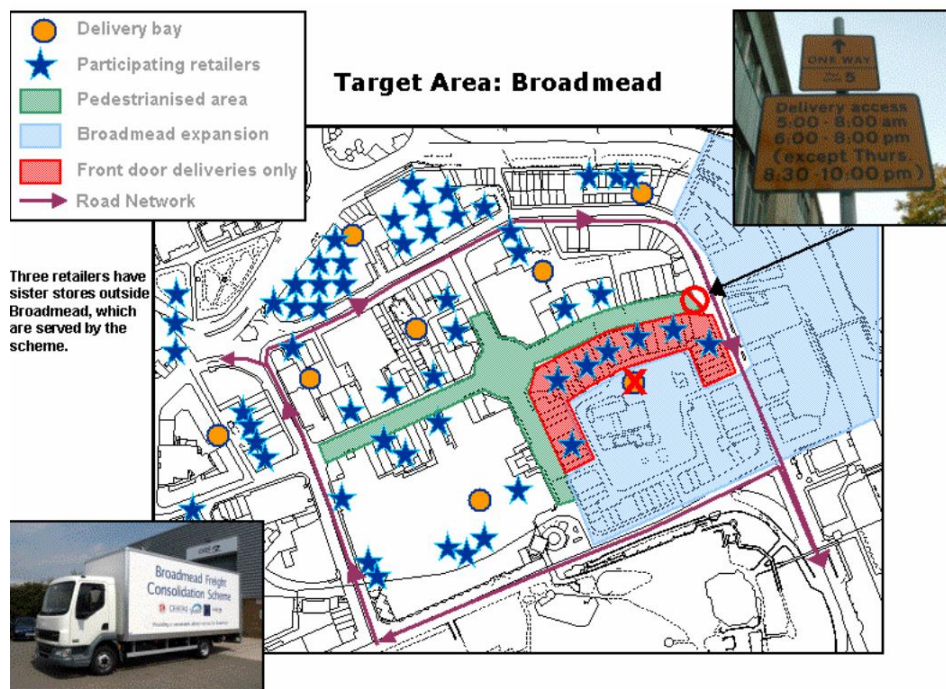
2.2.2. City logisztikai megoldások európai nagyvárosokban

A budapesti helyzet áttekintése után ideje áttérnünk a más országokban működő rendszerekre. Számos nagyvárosban működnek napjainkban sikeresen többlépcsős, gateway-konceptió alapú city logisztikai rendszerek, ezek pedig technológiai oldalról is sokszínűek. A hagyományos áruszállító járműveket (pl. tehergépkocsikat) alkalmazó megoldásokon felül egyéb járműveket is alkalmaznak néhány rendszerben. Áruszállító villamosokat használnak például a zürichi hulladékszállításban [14], illetve a drezdai Volkswagen-gyár kiszolgálásában [15] (ld. a 2.7. ábrán). Cargo hajókkal dolgoznak Amszterdamban a városi vízi hálózat sajátosságait kihasználva (DHL [16], ld. a 2.7 ábrán). Továbbá Európa szinte számos városban [17] (köztük már Budapesten is, azon belül pedig kifejezetten az V. kerületben, így a Váci utca bevásárlóövezetben is [18]) alkalmaznak cargo kerékpárokat a kisebb csomagok, köztük akár már raklapos egységrakományok szállítására.



2.7. ábra: Villamost és cargo hajót alkalmazó city logisztikai megoldások [15] [16]

Itt elsősorban egy tehergépkocsikat alkalmazó city logisztikai rendszert szeretnénk részletesen is bemutatni a rendszer bevezetésével kapott eredményekkel együtt. Ez a bristoli Broadmead Freight Consolidation Scheme, amely Bristol bevásárlóövezetét (amelyet koncentrált igénypont-halmaznak tekinthetünk a budapesti Váci utcához hasonlóan) szolgálja ki. A Broadmead Consolidation Scheme rendszer, a városközpontban található (a Váci utcánál kisebb területű, de hasonló jellegű) bevásárlónegyed 63 üzletét szolgálja ki tehergépkocsikkal egy klasszikus kétlépcsős city logisztikai rendszerben [19]. A kiszolgált terület az üzletekkel a 2.8. ábrán látható, a konszolidációs központot pedig a város határán helyezték el, ahogyan az ilyen rendszerek esetében általában történni szokott, tehermentesítve ezáltal a városmagot.



2.8. ábra: A Broadmead Freight Consolidation Scheme rendszer által kiszolgált bevásárlóövezet [19]

A vizsgált területen átalakítva a hagyományos megoldást az új city logisztikai rendszerre sikerült (a vizsgált 2006-2009 közötti időszakban) a beszállítási tranzakciók számát 75%-kal, a menetteljesítményt 196.000 km-rel, a CO₂ kibocsátást 22,5 t-val, a PM₁₀ kibocsátást pedig 21,8 kg-mal csökkenteni [19].

Ezen felül számos city logisztikai rendszer működik Európa-szerte, elsősorban nyugat-európai városokban, mint az a jelenleg is üzemelő konszolidációs központokat mutató 2.9. ábrán is látható.



2.9. ábra: Konszolidációs központot alkalmazó, működő rendszerek száma Európában [20]

Sikeres rendszerek működnek komoly megtakarításokkal a teljesség igénye nélkül az olaszországi Padovában, Luccában, a svédországi Gothenburgban [20], a hollandiai Nijmegenben [21], valamint a londoni Heathrow repülőtéren [22]. Ezek közül még kiemelnénk a Luccában működő rendszert, ahol 2007 januárja óta elektromos járművekkel dolgoznak, ebben az időszakban pedig hozzávetőlegesen 200.000 beszállítási tranzakciót bonyolítottak le a városközpontot kiszolgálva, ezáltal a beszállítások során zéró emissziót érve el és megtakarítva több, mint 820.000 kWh energiát, ami 300 háztartás összes fogyasztásának feleltethető meg [23].

Ezek a projektek azt mutatják nekünk, hogy a többlépcsős szervezésű city logisztikai rendszerek komoly megtakarításokat hozhatnak. A korábbiakban pedig ezen felül megállapíthattuk, hogy Budapest esetében nincsenek olyan aktuális projektek, melyek ezzel a területtel ilyen mélységben foglalkoznának, így érdemes volt ezt megkezdni. A BME Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszékének city logisztikai kutatócsoportja számos korábbi kapcsolódó kutatás után 2015 nyarán kezdett el foglalkozni kifejezetten a városi koncentrált igénypont-halmazok vizsgálatával, a következő fejezetekben ennek a projektnek az eddigi eredményeit mutatjuk be, utána pedig rátérünk részletesen is a bevásárlóövezetek, azon belül is a Váci utca bevásárlóövezet vizsgálatára.

2.3. Budapesti bevásárlóközpontok vizsgálata a korábbiakban

Kutatásunk első lépéseként ki kellett dolgoznunk egy vizsgálati módszertant, amely lehetővé teszi a koncentrált igénypont-halmazok (kutatásunk első fázisában elsősorban a bevásárlóközpontok) logisztikai jellemzőinek megismerését. Ez a módszertan egy feltáró kutatásból (szakértői interjú, megfigyeléses vizsgálat), illetve egy minden logisztikai területre kiterjedő, az üzletek által kitöltendő kérdőívből áll. A kérdőív kérdései az általános jellemzőkre, a beszállítások jellemzőire, az inverz logisztikai jellemzőkre, a webkereskedelem jellemzőire, a raktárokra, a használt informatikai rendszerre, illetve egy új rendszer kialakítása esetén az üzletek által preferált szempontokra vonatkoznak. A módszertan kidolgozásáról TDK-dolgozat [24], illetve két publikáció is készült [25] [26]. A módszertan használatával 2015 és 2016 között 3 budapesti bevásárlóközpont (melyek mind a központi kerületekben helyezkednek el) összesen 327 üzletét sikerült felmérnünk, ezt pedig 2017-től kezdődően követte a Váci utca bevásárlóövezet felmérése, melyről a következő fejezetekben részletesen is írunk majd. Mivel a korábbiakban elsősorban a bevásárlóközpontok vizsgálata volt a fókuszban, ezért egy bevásárlóövezet vizsgálatához magát a módszertant is testre kellett szabnunk.

A korábbi vizsgálatok eredményeként megtudtuk, hogy a vizsgált bevásárlóközpontokban milyen üzletek a jellemzők, a beszállítások száma nagy, jellemzően kis

járművekben, kis tételeket szállítanak be, mindez pedig a reggeli csúcsforgalom idejében és a bevásárlóközpontok nyitvatartási ideje alatt történik [25] [26]. A korábbiakban arra jutottunk, hogy a számos jelentkező probléma miatt érdemes új city logisztikai megoldások bevezetésével is foglalkozni, emiatt kezdtük el a rendszer modellezését, első lépésben a bevásárlóközpontokra koncentrálva.

2.4. Bevásárlóközpontok áruellátási rendszerét vizsgáló modellek kidolgozása mezoszkópikus szinten

A kutatás következő lépéseként felépítettünk egy mezoszkópikus szintű szimulációs modellt MS Excelben, amely alkalmas a budapesti bevásárlóközpontok áruforgalmának vizsgálatára mind a jelenlegi helyzetben, mind pedig az alternatív city logisztikai rendszerek (melyek egyik esetben környezetbarát tehergépkocsit, másik esetben villamos-szerelvényt használnak a konszolidációs központ és a plázák között) esetén. Az új rendszerkoncepcióhoz a korábbiakban bemutatott külföldi megoldásokat vettük alapul, így a beszállítók és a bevásárlóközpontok közé egy konszolidációs központot ékeltünk a rendszerbe, a beszállítói udvarokat pedig áruforgalmi zsilipekké alakítottuk. A modellezésről TDK-dolgozat [27], szakdolgozat [28], egy angol nyelvű konferenciapublikáció [29] és egy magyar nyelvű összefoglaló cikk is készült [30]. A mezoszkópikus szintű szimulációs modellünk MS használatával készült, a különböző munkalapok véletlengenerátorok alapján végzik a számításokat. A szimulációs modell egy munkalapja a 2.10. ábrán látható.

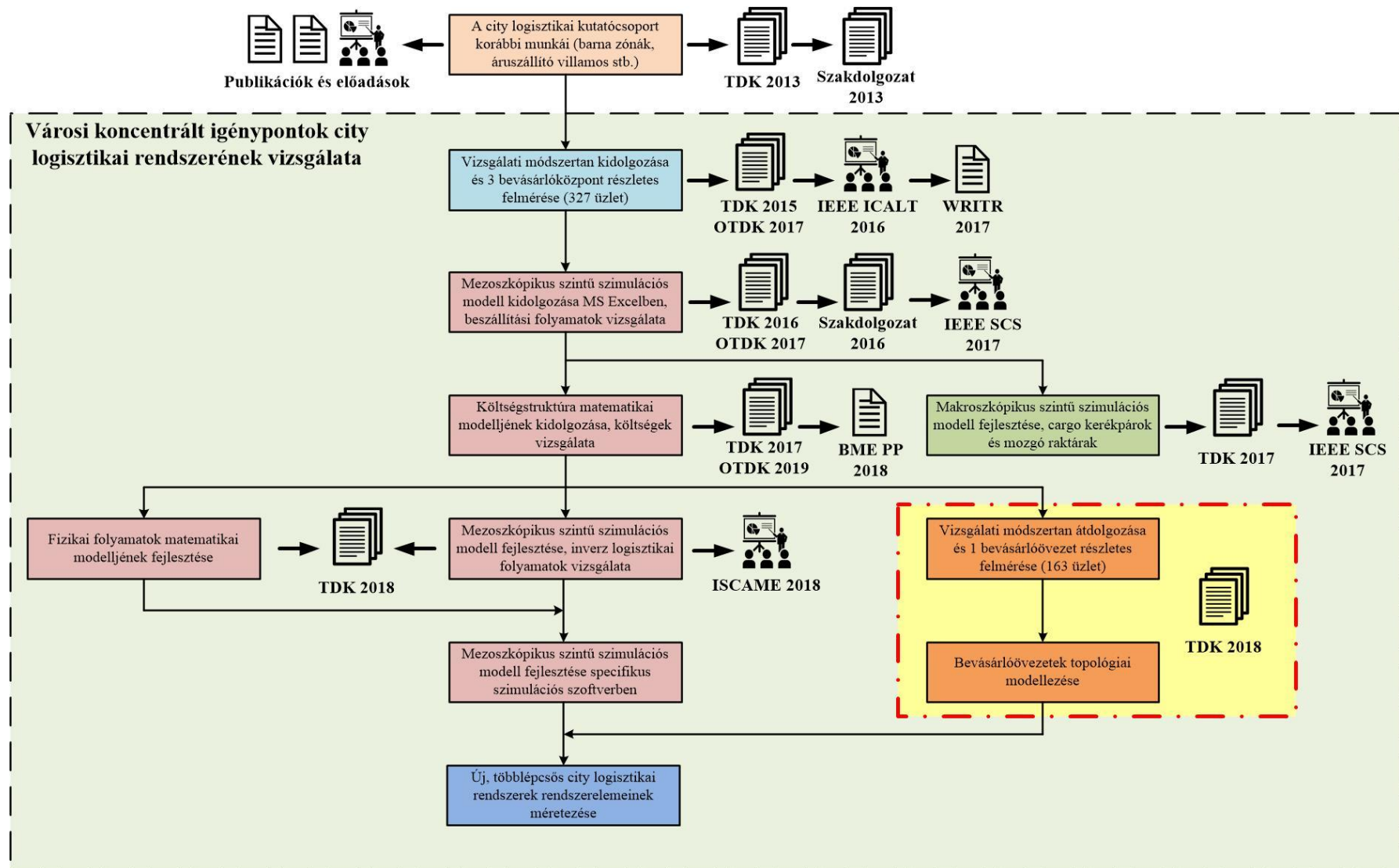
Transports							Daily transports																							
Mall ID	Supplier ID	Shop ID	SKU ID	Monthly max	Transport days	Probability	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	Day 16	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20	Day 21	Day 22	Day 23	Day 24
SM001	SUP0001	SH0001	SKU006	5	5	17%																								
SM001	SUP0002	SH0002	SKU005	4	4	13%																								
SM001	SUP0003	SH0003	SKU003	8	8	27%																								
SM001	SUP0004	SH0004	SKU002	61	30	100%																								
SM001	SUP0005	SH0005	SKU002	4	4	13%																								
SM001	SUP0006	SH0006	SKU006	3	3	10%																								
SM001	SUP0007	SH0007	SKU006	8	8	27%																								
SM001	SUP0008	SH0008	SKU003	120	30	100%																								
SM001	SUP0009	SH0009	SKU003	8	8	27%																								
SM001	SUP0010	SH0010	SKU003	4	4	13%																								
SM001	SUP0011	SH0011	SKU001	20	20	67%																								
SM001	SUP0012	SH0012	SKU001	30	30	100%																								
SM001	SUP0013	SH0013	SKU003	8	8	27%																								
SM001	SUP0014	SH0014	SKU002	76	30	100%																								
SM001	SUP0015	SH0015	SKU007	4	4	13%																								

2.10. ábra: Beszállításgenerátor munkalap az MS Excel alapú szimulációs modellben

A modellezés első fázisában a beszállítások városhatáron belülre eső részeit modelleztük [28], majd bővítettük a modellt a beszállítások városon kívülre eső szakaszaival, illetve a költségek háromdimenziós modellezésével [31] [32], végül pedig modelleztük az

inverz logisztikai folyamatokat is. Az ehhez tartozó matematikai modellezésről, valamint a szimulációs modell felépítéséről és a kapott eredményekről ebben az évben is készül egy TDK-dolgozat, *Városi koncentrált igénypontok áruellátási rendszerének matematikai és szimulációs modellje* címmel. A bevásárlóközpontok vizsgálata során kapott kedvező eredmények (beszállítások számának, illetve menetteljesítménynek és a kapcsolódó kibocsátásoknak több, mint 50%-os csökkenése, illetve a logisztikai költségek 25%-os csökkenése) arra ösztönöztek minket, hogy vizsgálatainkat másfajta koncentrált igénypont-halmazok kapcsán is folytassuk, így pedig ebben a dolgozatban elkezdjük megteremteni a szimulációs modellezés alapjait egy bevásárlóövezet esetén is.

A koncentrált igénypont-halmazokkal kapcsolatos kutatásunkon belül foglalkoztunk egy olyan háromlépcsős, gateway-konceptió alapú city logisztikai rendszer modellezésével, amelyben cargo kerékpárokat és mozgó raktárakat használunk, egy a város bevásárlóközpontjainak összességére kiterjedő, csak bizonyos meghatározott beszállításokat kezelő rendszerben. Ehhez készült egy makroszkópikus szintű szimulációs modell is a mezoszkópikus modell alapján [33] [34]. A kutatásunk eddigi fő lépéseit és eredménytermékeit (külön jelölve a TDK, illetve szakdolgozatokat, cikkeket és konferenciaelőadásokat/konferenciapublikációkat) a 2.11. ábra foglalja össze, sárga háttérrel emelve ki a jelenlegi dolgozat tartalmát.



2.11. ábra: A városi koncentrált igénypont-halmazokkal kapcsolatos kutatás fő lépései és eredménytermékei

3. A Váci utca bevásárlóövezet és üzleteinek felmérése

Dolgozatunk következő fejezetében bemutatjuk, hogy az eddig használt vizsgálati módszertant miért és hogyan alakítottuk át a bevásárlóövezetek vizsgálatára, részletesen leírjuk a vizsgált terület felmérését és a kérdőíves vizsgálat folyamatát, végül pedig a vizsgált bevásárlóövezet üzleteire vonatkozó statisztikai jellemzők segítségével következtetéseket is megfogalmazunk.

3.1. A vizsgálati módszertan átalakítása bevásárlóövezetek vizsgálatára

A Váci utca Budapest leghíresebb sétálóutcája, a történelmi belváros integráns része, a társadalmi és üzleti élet központját jelentő city bevásárló övezete. A környék több generáció számára egyenlő az exkluzivitással, a nemzetközi világmárkákkal és azok sokszor kizárólagos, csak itt megtalálható üzleteivel. Éppen emiatt kulcsfontosságú szerepet tölt be Budapest városellátási rendszerében.

Meglehetősen kis helyen, rengeteg különböző profilú üzlet helyezkedik el, amely logisztikai szempontból napi szinten igen komoly kihívásokat jelent. A környék felmérése igencsak terjedelmes feladat. A vizsgálat lebonyolítása során a korábbiakban egy TDK munka keretében az előbbieken már bemutatott, elsősorban bevásárlóközpontokra kidolgozott vizsgálati módszertan egy átírt változatát alkalmaztuk, melyet kimondottan bevásárlóövezet-specifikusra formáltunk. Az átdolgozás szükséges volt, hiszen több szempontból is különbözik a Váci utca, mint bevásárlóövezet a korábban vizsgált bevásárlóközpontoktól. A bevásárlóközpontok egy viszonylag zárt hálózatot alkotnak, ellenben az esetünkben vizsgált sétálóutcaival. Az átalakított kérdőív megtalálható a 3. mellékletben.

Az átalakított kérdőív 32 kérdésből áll, melyek közül az egyik arra irányul, hogy az üzlet tagja-e a Váci utca Bevásárlónegyed Klaszternek [35]. Ez utóbbi kérdés a korábbi kérdőívezés során nem szerepelt, viszont egy lényeges elem, hiszen a Klaszter egy már korábban létrejött együttműködési rendszer, melynek tagjai nagyobb hajlandóságot mutathatnak a közös áruszállítási rendszerben való részvételre, így érdemes lehet ezzel kapcsolatosan korrelációs vizsgálatokat végezni. További változtatást végeztünk a kérdőívben a bevásárlóközpontokra vonatkozó specifikus kérdések eltávolításával, átalakítottuk a beszállítói udvarokra vonatkozó kérdést közös rakodókra, melyhez térképes ábrát is mellékelünk. Az új rendszerben való részvételi hajlandóság mellé pedig hozzáadtunk még egy, az áruforgalmi zsilipek használatára vonatkozó hasonló kérdést is, mivel ezek egy nagyon fontos rendszerelemet képeznének új koncepciók esetén.

A többi kérdés felosztható nyolc különböző témakörre: az üzletek általános jellemzői, a beérkező áruforgalom jellemzői, a raktárak helyzete, az üzletek közötti szállítások jellemzői, az informatikai háttér, a webkereskedelem jellemzői és egy közös városellátó áruszállítási rendszerben való részvételi hajlandóság, illetve egy vagy több áruforgalmi zsilip lehetséges létesítését vizsgáló témakör. Az ezekre a kérdésekre kapott válaszokon adattisztítás után leíró statisztikai vizsgálatokat végeztünk, ezek alapján vonhattunk le következtetéseket a sétálóutca logisztikai jellemzőiről. Ezt a vizsgálatot bővítettük ki egy topológiai modellalkotással is, mely az igényfelmérés után a környék fizikai jellemzőit vizsgálja és szükséges a későbbi szimulációs modellezés megalapozásához, kutatásunknak ezen fázisát a 4. fejezetben mutatjuk majd be.

3.2. A vizsgált terület felmérése

A Váci utca bevásárlónegyed Budapest legjelentősebb bevásárlóövezete, az V. kerületben található, a Vörösmarty tér és a Vámház körút közötti területen. A tértől a Szabadsajtó útig vezet az övezet északi része, mely élénk forgalmú sétálóutca rengeteg elegáns üzlettel, étteremmel, régiség- és népművészeti boltokkal, amelyeket szívesen látogatnak a turisták. Az utca déli része kevésbé forgalmas, itt inkább kisebb üzletek, éttermek, kávézók, régiség-és népművészeti boltok dominálnak.

A Váci utca felmérését a közös rakodóhelyek felvételével kezdtük az északi és a déli oldalon egyaránt. Az északi részen 9 darab különböző közös rakodót azonosítottunk (ezek közül vannak olyanok, melyek egymás mellett helyezkednek el, így ugyanazokat az üzleteket szolgálhatjuk ki onnan, emiatt ezeket a kérdőíves vizsgálatban összevontan kezeltük), amelyek az utcákban átlagosan kora reggeltől késő estig használhatók rakodás céljából. Az alábbi 3.1. ábrán láthatók az északi részen lévő közös rakodóhelyek pozíciói, a 4. mellékletben pedig az adott rakodók nyitvatartási idői a déli területre vonatkozó adatokkal együtt.



3.1. ábra: Közös rakodóhelyek a Váci utca bevásárlóövezet északi területén, Google Maps-on

A 3.2. ábrán látható a Petőfi Sándor utcai közös rakodóhely használata.



3.2. ábra: Petőfi Sándor utcai közös rakodóhely használatban

A területen néhány magán rakodóhely is található, ezek elsősorban hotelekhez tartoznak. Az egyik ilyen például az Apáczai Csere János utca Váci utca felé néző felén helyezkedik el, viszont ez a Budapest Marriott Hotel saját feladatainak ellátására van (ld. a 3.3. ábrán). Egy másik ilyen a Türr István utcában található, ezt helyi üzletek használják, így ennek esetleges használata city logisztikai célokra előnyös lenne, mivel nagyon közel helyezkedik el a Vörösmarty térhez, így lehetséges lenne több bolt kiszolgálása is innen (ez a rakodó a 3.4. ábrán látható).

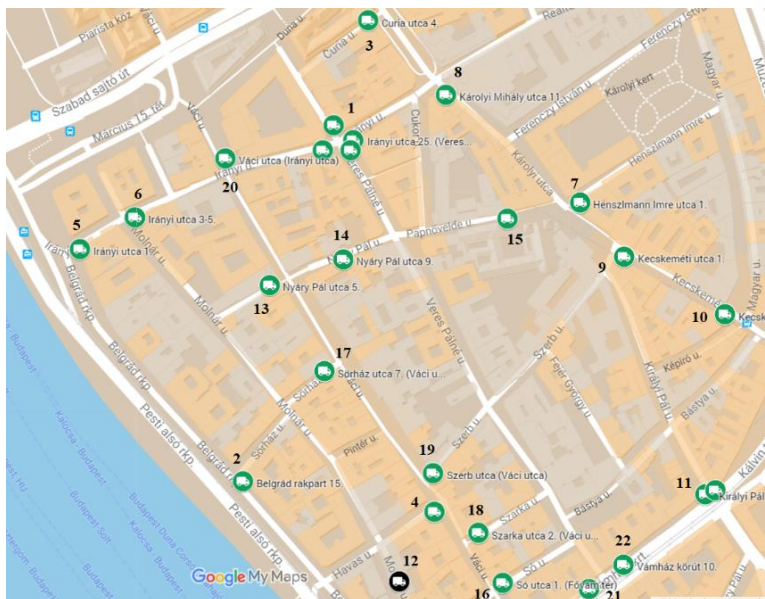


3.3. ábra: A Marriott Hotel beszállítói udvara (zsilip)



3.4. ábra: Türr István utcai magán rakodóhely

A Váci utca bevásárlóövezet déli részén sokkal több közös rakodóhely került felvételre. A könnyebb átláthatóság érdekében az alábbi 3.5. ábrán látható térképen is összevontunk néhány objektumot.



3.5. ábra: Közös rakodóhelyek a Váci utca bevásárlóövezet déli területén, Google Maps-on

A Váci utca ezen részén két magán rakodóhelyet érdemes megemlíteni (ezek közül egyik a fenti térképen, illetve táblázatban is szerepel, mivel ezt üzletek veszik igénybe). Az egyik a Hotel Mercure szállítói udvara a Magyar utcában (ez már nem is az általunk elsősorban vizsgált területen található, azonban az általa ellátott hotel még oda tartozik), amely a hotel saját áruellátási folyamatát biztosítja. A másik, az előbbi térképen is szereplő objektum a Molnár utcában található, ami a Váci Centert (ami tulajdonképpen egy kisméretű bevásárlóközpont) szolgálja ki és csak bérlők és ügyfelek számára van fenntartva. Ennél a rakodóhelynél több korlátozó feltétel is fel van tüntetve a bejáratnál: gázüzemű gépjárművel tilos a behajtás, illetve az adott jármű 2 méternél nem lehet nagyobb. A Molnár utcai rakodó az alábbi 3.6. ábrán látható.



3.6. ábra: A Váci Center Molnár utcai rakodójának bejárata

A Váci utcánál használt rakodóhelyek elhelyezése igencsak kedvező, mivel üzlet nélküli, vagy igencsak kis forgalmú mellékutcákban, ugyanakkor a célterülethez igencsak közel helyezkednek el. Így az itt lerakott áruk felvétele, elszállítása nem zavarja különösebben a gyalogoszóna forgalmát és az oda látogató vásárlók, illetve turisták nyugalma. Megfigyeléseink szerint az áru általában a kézi anyagmozgatás mellett kézikocsival, békával, cargobike-on (ld. 3.7. ábra, illetve 3.8. ábra) érkezik az üzletbe.



3.7. ábra: Kézikocsival történő anyagmozgatás a Váci utcában



3.8. ábra: Cargo kerékpár használata a városi áruszállítás során

A magas rakodóhelyszám ellenére azonban nem mindenki veszi ezeket igénybe (a bevásárlóövezet teljes területén fennáll ez a probléma, mint az például a 3.9. ábrán is látható), helyette a járdákon vagy az utca közepén zajlik számos esetben a rakodás. A helyzet megoldását azonban csak tovább nehezíti, hogy néhány üzlet behajtási engedéllyel rendelkezik. Ez főleg a Váci utca északi részén okoz nehézségeket, mert zavarja a vásárlókat, akadályozza a gyalogosforgalmat, valamint a gépjárművek jelenléte növeli a zajszennyezést is a zónában.



3.9. ábra: Járdán történő rakodás a gyalogosforgalmat akadályozva

A kérdőívezés során különböző rakodási folyamatokat figyeltünk meg, melyek közül kiemelendő a mozgólépcsőt is igénybe vevő operáció volt a Váci utca északi szakaszán, ahol a Hungarian Shopping Market föld alatt található üzleteinek kiszolgálása történik a 3.10. ábrán látható módon.

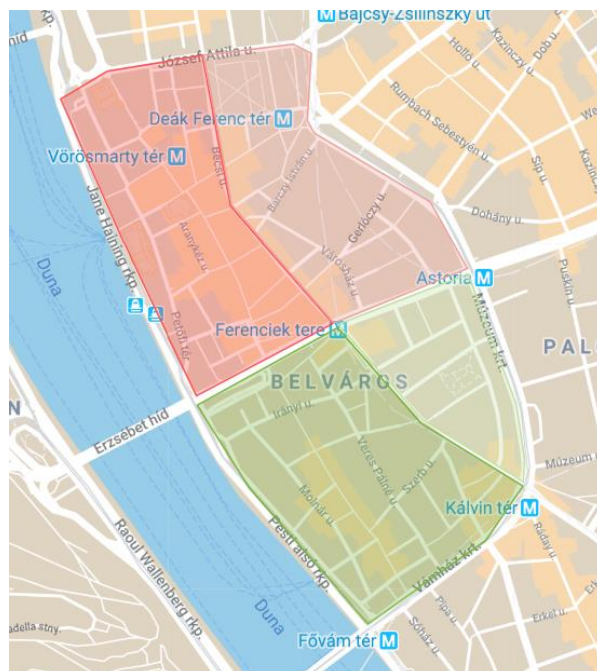


3.10. ábra: Mozgólépcső igénybevételével történő rakodás a Váci utca északi részén

A terület részletes felmérése után megkezdhattuk a kérdőíves vizsgálatot, melyet a következő fejezetekben mutatunk be.

3.3. A kérdőíves vizsgálat menete

A Váci utca bevásárlónegyed felmérése a tavalyi évtől kezdődően három fő fázisban zajlott. Összesen 422 üzletet kérdeztünk meg a 3.11. ábrán látható területen, melyek közül 163 üzlet (38,6%) hajlandó volt kitölteni a kérdőívet, míg 237 nem (56,2%), illetve 21 esetén (5,2%) nem érkezett semmi visszajelzés.



3.11. ábra: A Váci utca bevásárlóövezet északi és déli területe, illetve kiegészítő területei

Az első két fázisban (2017 tavasza, a kérdőívezésben résztvevők: Andrassy Gergely, Pornói Dóra és Srágli Viktória, illetve 2018 tavasza, a kérdőívezésben résztvevők: Büki Aletta, Kövér István Bence és Tisza Dávid, a 2018 nyarán esedékes harmadik fázisban is ők végezték a kérdőívezést) az alábbi 3.11. ábrán pirossal jelölt északi területet mértük fel, a harmadik fázisban pedig a zölddel jelölt déli területet. Világos színnel jelöljük az ábrán a bevásárlóövezethez lazábban csatlakozó, jelenleg még részletesen nem vizsgált területet.

A 2017 tavaszi első fázisban a felmérés során a Vörösmarty tér és Fővám tér között 84 üzletet kerestek fel, melyek közül 34 kitöltötte a kérdőívet, míg a többi 50 nem. Idén tavasszal folytatódott a munka a Váci utca északi részével, kibővítve már a Petőfi Sándor utcával is. A tavaszi időszakban 116 üzletet látogattunk meg, melyek 42,2%-a töltötte ki a kérdőívet, 6%-tól pedig semmilyen visszajelzés nem érkezett. Az utolsó fázisban a Váci utca déli részét vettük fel, amely a Fővám tértől egészen a Vámház körútig húzódik. Az itt található 240 üzletből 80-an járultak hozzá a felmérés eredményességéhez, ami sajnálatosan mindössze 33,3%-os kitöltöttséget jelent, ennek elsődleges oka valószínűleg a terület más jellege (ajándékboltok és éttermek dominanciája), valamint az, hogy nyári időszakban történt a felmérés, mikor gyakoribbak a szabadságolások, illetve több turista látogatja ezt a területet.

Így elmondható, hogy a tavaszi időszakokban jobb kitöltöttségeket tudtunk elérni, viszont a 2 terület között komoly eltérés mutatkozott. Az összes adatot egyesítve látszik, hogy a Váci utca északi területén 202 üzletből 45,5%-os kitöltöttséget sikerült összehozni, ezzel szemben a délin ez az arány 220 üzletből csak 29,6%-os. A déli részt viszont a mellékutcák

nagyobb kitöltöttségi aránya húzta fel. A kitöltések statisztikái a különböző területekre a 3.1. táblázatban láthatók.

Váci utca észak - összesítő			Váci utca dél - Összesítő		
Összes vizsgált üzlet	104		Összes vizsgált üzlet	75	
Kitöltötte	50	48,1%	Kitöltötte	18	24,0%
Nem tölti ki	47	45,2%	Nem tölti ki	57	76,0%
Nem kaptunk visszajelzést	7	6,7%	Nem kaptunk visszajelzést	0	0,0%
Mellékutcák észak - összesítő			Mellékutcák dél - összesítő		
Összes vizsgált üzlet	98		Összes vizsgált üzlet	145	
Kitöltötte	42	42,9%	Kitöltötte	53	36,6%
Nem tölti ki	49	50,0%	Nem tölti ki	84	57,9%
Nem kaptunk visszajelzést	6	6,1%	Nem kaptunk visszajelzést	8	5,5%
Északi terület - összesítő			Déli terület - összesítő		
Összes vizsgált üzlet	202		Összes vizsgált üzlet	220	
Kitöltötte	92	45,5%	Kitöltötte	71	29,6%
Nem tölti ki	96	47,5%	Nem tölti ki	141	58,8%
Nem kaptunk visszajelzést	13	6,4%	Nem kaptunk visszajelzést	8	3,3%

3.1. táblázat: A kitöltési statisztika a különböző területeken

Érdemes összehasonlítani az egyes projektfázisok eredményességét is, melyet a következő 3.2. táblázatban lehet megtekinteni. Látható, hogy a legeredményesebb fázis a 2018-as tavaszi felmérés volt, míg a nyári időszak hatékonysága messze elmaradt a másik kettőtől.

	2017 tavasz	2018 tavasz	2018 nyár
Összes felkeresett üzlet	84	116	240
Kitöltötte	34	49	80
Nem tölti ki	50	60	152
Nem kaptunk visszajelzést	0	7	8
<i>Kitöltötte</i>	40,5%	42,2%	33,3%
<i>Nem tölti ki</i>	59,5%	51,7%	63,3%
<i>Nem kaptunk visszajelzést</i>	0,0%	6,0%	3,3%

3.2. táblázat: Az egyes projektfázisok eredményessége

3.4. A kérdőíves vizsgálat eredményeinek értékelése

A kérdőíves vizsgálat részletes bemutatása után a most következő fejezetekben a kapott eredményeket értékeljük ki, illetve ezek alapján következtetéseket vonunk le a terület logisztikai jellemzőivel kapcsolatban. Terjedelmi okok miatt nem tudunk kitérni minden kapott eredmény részletes értékelésére, azonban minden fő jellemzőt megvizsgáltunk, itt pedig bemutatjuk a legfontosabb eredményeket, kiemelve a jelentkező problémákat.

3.4.1. Általános jellemzők

Ahogy már az előző fejezetben is írtuk, a harmadik kérdőívezési fázisban bekerült egy kérdés arra vonatkozóan, hogy az adott üzlet tagja-e a Váci utca bevásárlónegyed klaszternek. Az erre érkező 68 válasz közül mindössze 8-an (11,7 %) jelölték azt, hogy tagok. Ez az arány annak is köszönhető, hogy nagyon sok üzlet soha nem is hallott erről, illetve elutasító hangnemben nyilatkozott róla. Érdekes lenne ezt a kérdést a Váci utca északi részén is feltenni, ahol dominálnak a nagyobb, üzletláncához tartozó üzletek, lehetséges, hogy megváltozna a kapott arány ezáltal.

A bevásárlónegyed vizsgált üzletei között az egyéb megjelöléssel együtt 17 különböző profilú található (ld. 3.12. ábra), melyek közül az éttermek, kávézók előfordulása a legmagasabb (60 üzlet). Az üzletek alapterületüket tekintve átlagosan 167,7 m²-esek (szórás 275,1 m²), a legkisebb közülük mindössze 12 m²-es, míg a legnagyobb 2500 m²-es. Az üzletek 60,9%-a 100 m²-nél kisebb alapterületű. A vizsgált területen lévő 159 választ adó üzlet közül 66,7% magyar tulajdonú, 23,9% külföldi, míg 9,4% vegyes tulajdonban van. Ha a működési formát nézzük, akkor 126 kitöltés alapján több, mint 50% önálló üzlet, egyéni vállalkozás (55,6%), míg üzletlánc és franchise kisebb gyakorisággal fordul elő.

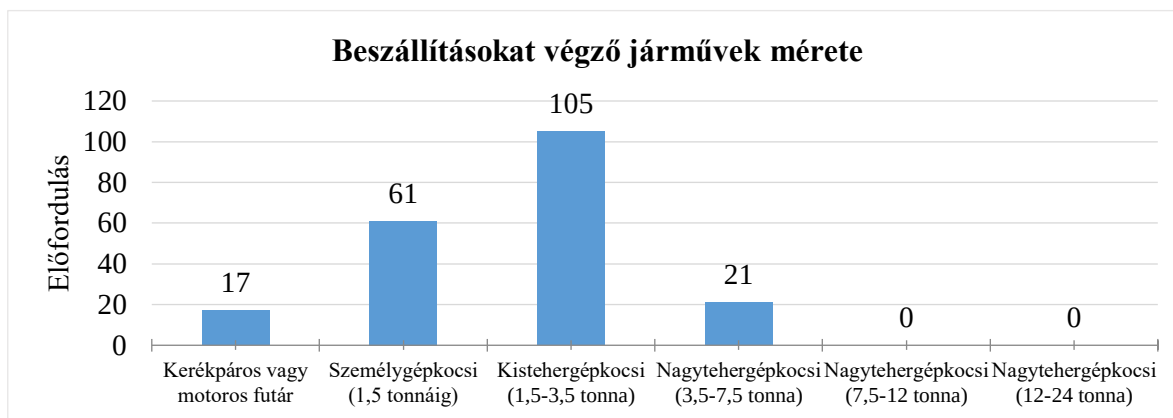


3.12. ábra: A válaszadó üzletek fő profiljai (N=161)

3.4.2. Beszállításokra vonatkozó paraméterek

A beszállításokat leggyakrabban szerződéses beszállítók végzik, ez a vizsgált üzleteket tekintve 68,10%-ot jelent, míg a válaszadók közel azonos arányban adták meg azt, hogy saját járműparkkal rendelkeznek (30,1%) vagy az üzletvezető/üzlet dolgozói saját járművel végzik a szállításokat (28,8%). A szerződéses beszállítók közül 11 különböző céget neveztek meg,

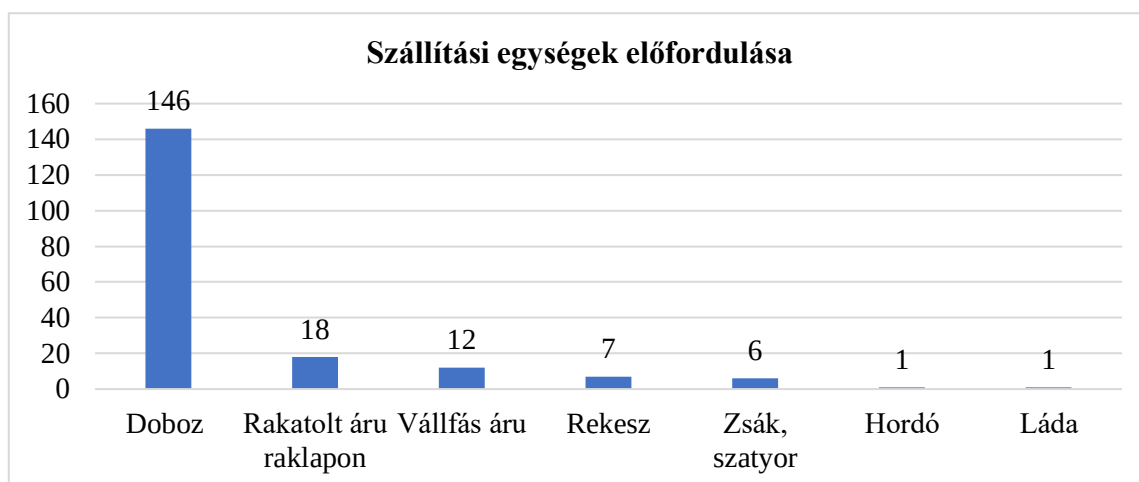
melyek közül 2 beszállító azonos arányban 45-ből 7 esetben (15,6%) a leggyakoribb: DPD, GLS, ezeket a vizsgálat során számos alkalommal mi is megfigyeltük. Vizsgáltuk azt is, hogy a beszállítások milyen járművek használatával történnek, melyből az derült ki, hogy az esetek 68,2%-ában kistehergépkocsi (1,5-3,5 tonna), míg 39,6%-ában személygépkocsi (1,5 tonnáig), 13,6%-ában nagytehergépkocsi (3,5-7,5 tonna), míg 11%-ában kerékpáros vagy motoros futár igénybevételével történik a beszállítás (3.13. ábra). Megemlítendő, hogy 7,5 tonnánál nagyobb járművek nem hajtanak be a zónába, így betartva a területre vonatkozó behajtási korlátokat.



3.13. ábra: A beszállításokat végző járművek (N=154)

A Váci utca bevásárlónegyed egész területén számos közös rakodóhelyet vettünk fel, de arra a kérdésre, hogy hova érkeznek be az áruk, mind az északi, mind a déli részen a legnagyobb gyakorisággal az egyéb rakodóhelyet (azaz utca felől, parkolóhelyek stb.) jelölték meg (északi területen 42,9%, délin 21,8%). Az egyéb rakodóhely megnevezésekor a legtöbb esetben (37-ből 17) a válaszadó üzletek a közvetlenül az üzletbe szállítást, illetve egyéb, a közös rakodóknál nem megnevezett utcába történő szállítást jelölték meg. Néhány üzlet behajtási engedéllyel is rendelkezik a Váci utcára, így elősegítve az üzlet elé történő szállításokat. A Váci utca északi részén a leggyakrabban használt közös rakodók: a Március 15. téri (beszállítások 15,2%-a), Petőfi Sándor utcai (11,4%) illetve az Aranykéz utcai (10,5%) rakodók. A déli részen (ahol sokkal több közös rakodó helyezkedik el) pedig a válaszadók által legtöbbször használt a két Kecskeméti utcai és az Irányi-Veres Pálné sarkán található rakodó azonos, 7,7%-os kihasználtsággal.

A beérkező szállítási egységeket tekintve az üzletek 91,3%-a szállít dobozokban, 11,3%-a raklapon, 7,5%-a vállfán, illetve 7,5% adott meg egyéb szállítási egységet a 3.14. ábrán látható módon. Megállapíthatjuk, hogy a korábban vizsgált bevásárlóközpontokhoz hasonlóan itt is a dobozos szállítási egységek dominálnak, kevés esetben fordulnak elő standard egységgrakományok, konténerben például nem is szállítanak a válaszadó üzletek.



3.14. ábra: Üzletbe beérkező egyéb szállítási egységek (N=160)

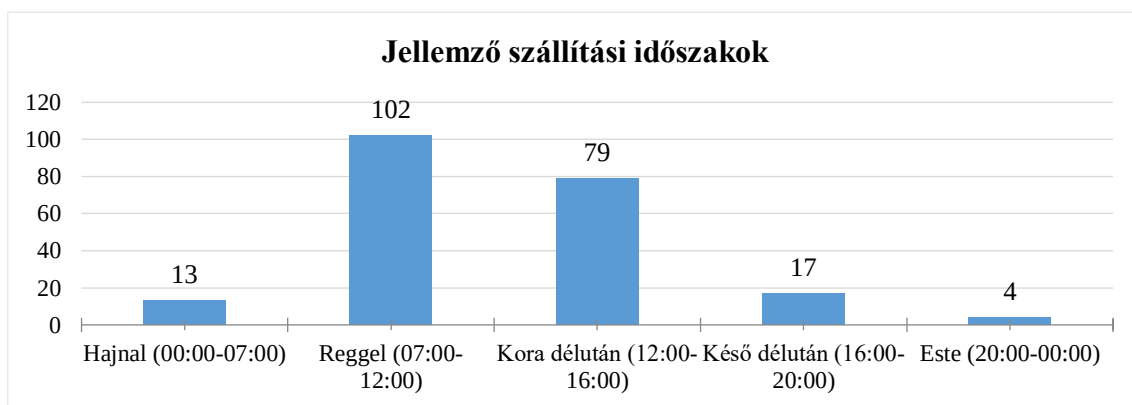
Átlagosan egy szállítás során 12,6 darab doboz (szórás 20, minimum 1 darab, maximum 150 egység) érkezik, 1 m³-be átlagosan 7,5 darab fér el (szórás 7,5, minimum 1, maximum 27 szállítási egység). Belátható, hogy a dobozok méretének sokfélesége, valamint a standard egységgrakományok hiánya miatt komoly kihívás lesz egy olyan logisztikai rendszert kialakítani, amely kiszolgálja az egész Váci utca bevásárlónegyedet.

A kérdőívben vonatkozott egy kérdésünk arra is, hogy a megadott BULLITT típusú cargo kerékpár (az áruszállító doboz mérete 70x50x50 cm) alkalmas-e a különböző típusú szállítások lebonyolítására. A válaszadó 163 üzlet közül 52 üzlet (a válaszadók 31,9%-a) válaszolta azt, hogy alkalmas lenne valamire, közülük 26 tudná beérkező szállításokra, 15 házhozszállításra, 19 pedig üzletek közötti szállításokra elképzelni ezek használatát. A beérkező szállítások esetében átlagosan napi 4 szállításra lenne szükség (a szórás 5,1 szállítás, minimum 1, maximum 20 szállítás). Számos esetben megfigyeltük a vizsgált területen (első sorban a déli részen) a GLS (Hajtás-Pajtással közösen) üzemeltetett cargo kerékpárjainak alkalmazását, mintegy alátámasztva a cargo kerékpárok számos esetben megadott alkalmasságát.

Az üzletekbe beérkező áruk mozgatását a 160 válaszoló közül leggyakrabban az üzletvezető vagy az üzlet egyéb alkalmazottai végzik (51,3%), míg a kiszállítást végző alkalmazottak az esetek 41,3%-ában, a bolti eladók pedig 36,9%-ában végeznek anyagmozgatást az áru érkezésekor. Az üzletekbe 406,7 féle árut szállítanak be átlagosan, viszont a legtöbb üzletbe kevesebb, mint 200 félért. Különleges szállítási igényű áruk 158 üzletnél fordulnak elő, leggyakrabban törékeny (64 esetben, ezeknél átlagosan az áruk 37,9%-a ilyen, a szórás 34,9%), illetve romlandó áru (55 esetben, ezeknél átlagosan az áruk 44,7%-a, a szórás 30,6%). 26 esetben fordul elő nagy értékű, 9 esetben pedig veszélyes áru.

A beérkező áruforgalom gyakoriságára vonatkozó kérdés nagy gondot okozott a válaszadóknak, számos esetben nem tudtak vagy nem akartak válaszolni erre a kérdésre. A választ adó 132 üzlet közül 51 esetben fordul elő két különböző jellemző gyakoriság. Az első gyakoriság átlagosan az áruk 83,6%-ára (a szórás 23,6%) vonatkozik, a második pedig az áruk 36,9%-ára (a szórás 21,6%), nem figyelembe véve a második jellemző gyakorisággal nem rendelkező üzleteknél esedékes 0%-ot (ezzel is számolva értelemszerűen az áruk 16,4%-át érintené a második gyakoriság). Az elsődleges gyakoriságok esetén a leggyakoribb a heti és a napi (átlagosan napi 2 és heti 1,9 szállítás), míg 23 alkalommal havi gyakoriságú a szállítás, éves gyakoriságot pedig mindössze 3-szor adtak meg. Második esetben a heti és a havi szállítás a legjellemzőbb (30 és 13 esetben). Az első gyakoriságokat figyelembe véve a 132 üzletbe így naponta 113,4 szállítás (hetente 794,3 szállítás) érkezik, ez közel napi 1 beszállítást jelent üzletenként. A második gyakoriságok ehhez további napi 13,2 szállítást adnak hozzá.

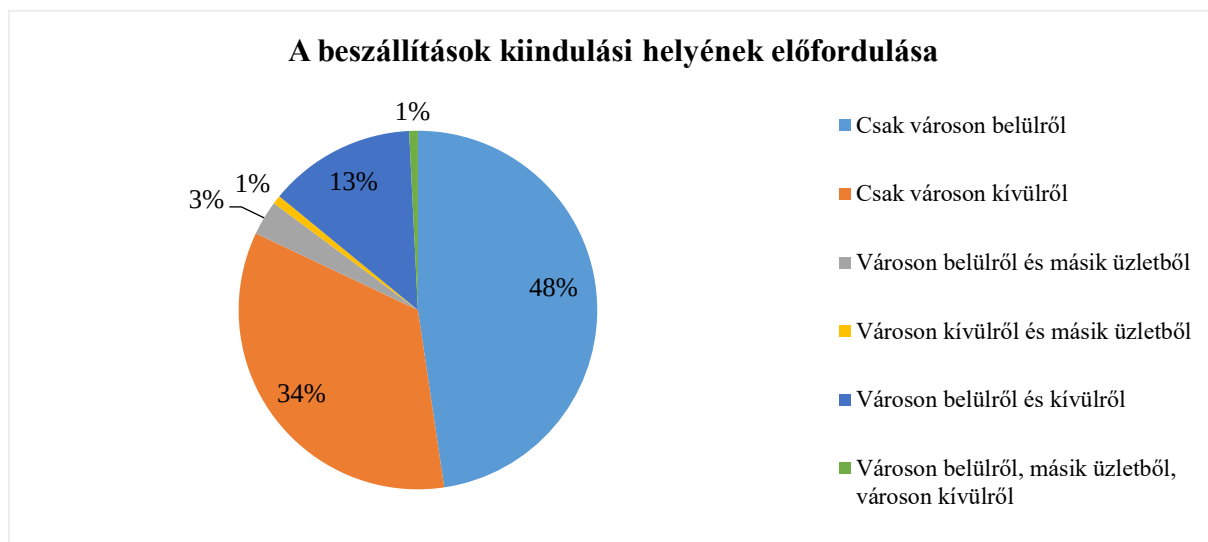
A válaszadó 162 üzlet közül 62,9%-a szállít a reggeli órákban (07:00 és 12:00 között), 48,7%-a kora délután (12:00 és 16:00) 10,5%-a késő délutáni órákban (16:00-20:00), 8%-a hajnalban (00:00-07:00), 2,5%-a pedig este (20:00-00:00) visz árut (ld. 3.15. ábra).



3.15. ábra: Beszállítási időszakok alakulása (N=162)

A beszállítási időszakok alakulásának az lehet az oka, hogy a reggeli és kora délutáni órákban alacsonyabb az üzletek forgalma (pedig a reggeli órák esetében a legnagyobb városi forgalomban a leghosszabb ideig tartanak a beszállítások). Mivel a megfigyeléseink szerint a vásárlóforgalom a későbbi órákban a nagyobb, így a korábbi időszakban belefér a rakodás lebonyolítása (a hajnali és késő esti órákban pedig bonyolult és költségesebb lenne, mivel még nincsenek nyitva az üzletek, így nincs ott személyzet, valamint éjszakai pótlékkal is számolni kéne ebben az esetben). Ezért alakult úgy, hogy a rakodások döntő többségét 7 és 16 óra között bonyolítják le az üzletek, annak ellenére, hogy a városi forgalom szempontjából az éjszakai szállítás sokkal előnyösebb lenne. A válaszadók közül összesen 86 esetben történik városon belülről a szállítás (ezek esetén átlagosan az áruk 82,5%-a, szórása 23,2%), míg 72 esetben

városon kívülről (esetükben átlagosan az áruk 70,4%-a, szórása 35,3%), 20 esetben pedig városon belüli másik üzletből (esetükben átlagosan az áruk 27,7%-a, szórása 29,4%). A 3.16. ábrán pedig látható részletesen felbontva, hogy honnan is érkeznek be az áruk az üzletbe.



3.16. ábra: A beszállítások kiindulási helyének előfordulása (N=128)

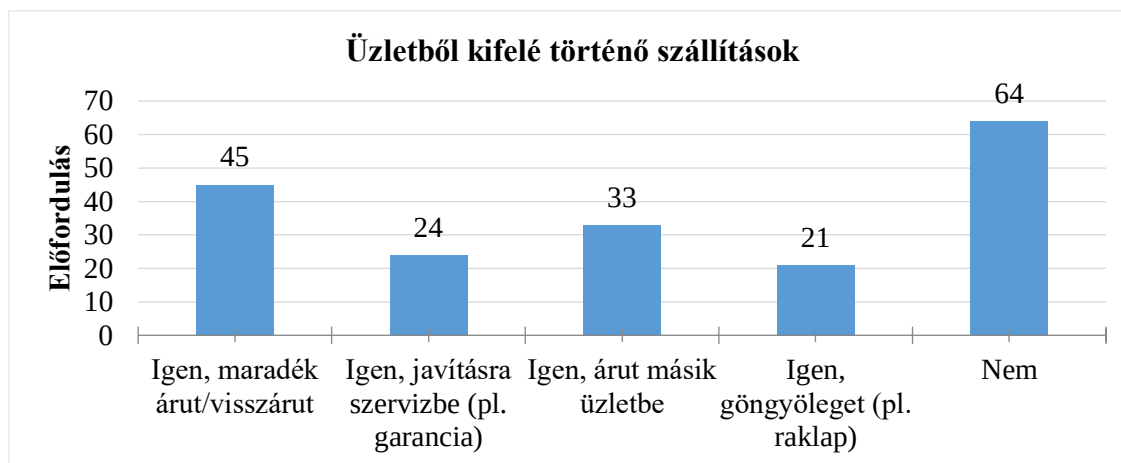
A városon belülről történő szállítások több, mint felénél 5-10 km-ről (51,1%), 28,9%-ban több, mint 10 km-ről, 12,2%-ban 1-5 km-en belülről, 4,4%-ban pedig 1 km-en belülről érkeznek az áruk. A városon kívülről történők esetén viszont 60%-ban több, mint 200 km-es távolságról, míg 50-200 km közötti távolságról 20%-ban, 20-50 km-ről 17,3%-ban, 20 km-en belülről pedig 5,3%-ban történnek a beszállítások, azaz városon kívülről érkező beszállítások esetén jellemzően nagy távolságokról beszélhetünk.

3.4.3. Raktározási jellemzők

A vizsgált üzletek 80,7%-a rendelkezik saját raktárral az üzleten belül, 8,7%-nak pedig a környéken máshol van raktára (4 üzletnek az üzleten belül és a környéken is van saját raktár). 13% egyáltalán nem rendelkezik raktárral. A raktárak méretüket tekintve átlagosan 64,3 m² alapterületűek, leggyakrabban (az üzletek 27%-a esetén) pedig nem haladják meg a 10 m²-t. A raktárhelyiségekben átlagosan 46,8 napig elegendő árut tudnak tárolni, de egyes üzletek akkora kapacitással rendelkeznek, hogy ez az időtartam 1 év is lehet. Ha az arányokat tekintjük, akkor a raktárak közel fele (45,4%) maximum egy hétre elegendő áru tárolására alkalmas, míg 9 raktár esetén 365 napig is elegendő lehet a készlet. Az üzletek a polcokon átlagosan 45,2 napig képesek árut tárolni, minimum 1 napig, maximum pedig 365 napig. A legnagyobb gyakorisággal (az üzletek 50,9 %-ában) a polcokon az árukat maximum egy hétig tudják tárolni.

3.4.4. Inverz logisztikai folyamatok jellemzői

Az üzleteknél nemcsak a beszállításokat vizsgáltuk, hanem az inverz logisztikai tranzakciókat is. A megkérdezett üzletek 44,1%-ánál nem történik kifelé szállítás, 31%-nál visszárut, 26,7%-nál másik üzletbe, 16,6%-nál javításra szoruló árut, 14,6%-nál pedig göngyöleget szállítanak (ld. 3.17. ábra).



3.17. ábra: Üzletből kifelé történő szállítások (N=187)

Göngyöleget az üzletek jellemzően hetente és kéthetente szállítanak 10-ből 3-3 esetben. A másik üzletbe történő szállításokat leggyakrabban hetente egyszer (27-ből 9 alkalommal) végzik, emellett jellemző még a hetente 3-szori, naponta, illetve kéthetente történő szállítás (4, illetve 3-3 alkalommal) is. Mindent figyelembe véve, 145 üzletből naponta átlagosan 7,6 alkalommal szállítanak árut másik üzletbe, 1,8 alkalommal pedig göngyöleget szállítanak el. Az összes áruhoz viszonyítva a kifelé szállítottak aránya 10,8%. Összevetve ezt az arányt a másik üzletbe történő beszállításokéval (13,2%), megállapítható, hogy kevesebb alkalommal történik kifelé szállítás másik boltba, mint fordítva (ezt az aszimmetriát korábban a bevásárlóközpontok esetén is megfigyeltük). Amennyiben van másik üzletbe szállítás, az leggyakrabban Budapesten belül máshová (65%) történik, míg budapesti bevásárlóközpontokba 45%-ban, másik településre pedig 20%-ban szállítanak.

Azon üzletek esetében, ahol nem fordul elő üzletek közötti szállítás, annak oka többnyire az (62,7% esetén), hogy ez az egyetlen üzlet. Mindössze 4 válaszadó (4,3%) esetében lenne igény rá, csak jelenleg lehetőség nincs a megvalósításra. Mivel ez utóbbi igencsak elenyésző százalékát teszi ki a teljes halmaznak, így egyelőre nem érdemes külön foglalkozni ezzel a jelenséggel, illetve problémával, de egy új rendszer kialakítása esetén ezeket a feladatokat is lehet akár integrálni.

3.4.5. Informatikai rendszer

A bevásárlóövezet felmérése során a válaszadó üzletek közül 150-ből 60 rendelkezik valamilyen informatikai vagy vállalatirányítási rendszerrel, ezek közül pedig 40 esetben meg is nevezték azokat. Amelyik üzlet nem adta meg a használt rendszert, az vagy bizalmas információként tekintett erre vagy pedig egyáltalán nem volt tisztában azzal, hogy mit is használ. Ezt támasztja alá az is, hogy a megadott 26 rendszer közül a legtöbb esetben (9 alkalommal) sajátot jelöltek meg, míg 3-3 üzlet esetén Excel és R-Keeper lett megnevezve. A válaszadók közül egyik sem jelölte meg az SAP-t, mint használt vállalatirányítási rendszert, aminek valószínűleg az az oka, hogy a kérdésre válaszoló üzletek többsége egyéni vállalkozás, nem pedig egy üzletlánc, franchise része.

3.4.6. Házhozszállítások jellemzői

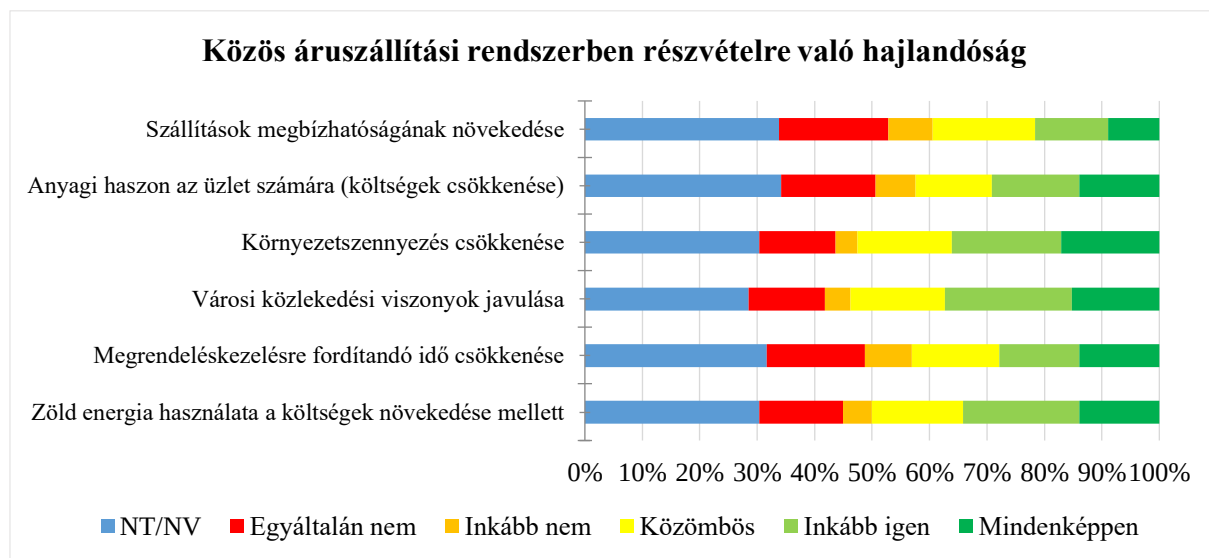
A kérdőívet kitöltő üzletek 65%-a nem foglalkozik webkereskedéssel, bár megfigyelhető az a jelenség, hogy egyre több üzlet indít webáruházat. Azon üzleteknél, akik foglalkoznak webkereskedéssel, a legtöbb esetben személyes átvételre és házhozszállításra is van lehetőség, míg csak 3,13%-nál kell a vásárlónak minden esetben elmennie az adott helyre. Az üzletek 61,11%-a saját készletéből, míg 42,59%-a központi készletből, 9,26%-a pedig másik üzlet készletéből oldja meg a kiszállításokat. A legtöbb esetben (31-ből 16 alkalommal) jellemzően napi rendszerességgel, de változó időpontokban sikerült eljuttatni az árut a vevőhöz. Egy közös, konszolidált rendszer kialakításával viszont segítséget nyújthatnánk az üzleteknek, hogy a házhoz szállítások gyorsabban és gördülékenyebben történjenek.

3.4.7. Részvételi hajlandóság új rendszerekben

A kérdőív utolsó 2 kérdésével próbáltuk felmérni, hogy az üzletek mennyire lennének hajlandók részt venni egy új, közös áruszállítási rendszer létrehozásában, illetve egy áruforgalmi zsilip használatában különböző szempontok teljesülése esetén. Sajnos a válaszadók ezekkel a kérdésekkel már nem minden esetben foglalkoztak a kérdőív végén, illetve sok üzlet esetén olyan alkalmazottak töltötték ki a kérdőívet, akik a feletteseik helyett ezekben nem akartak véleményt nyilvánítani.

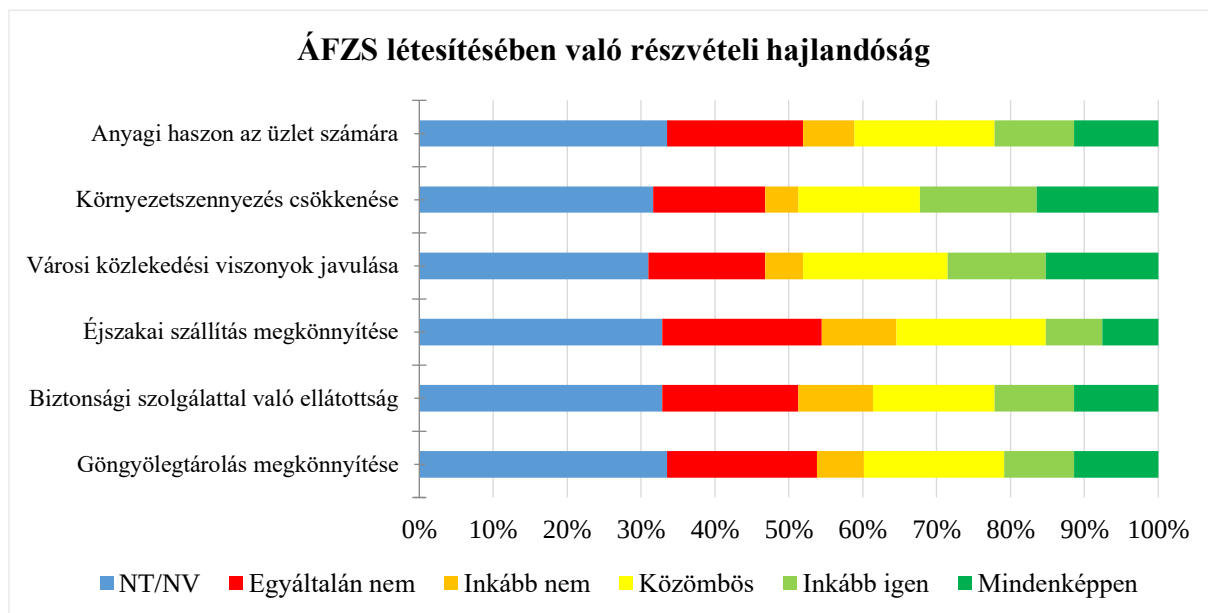
A válaszadók számára a legfontosabb szempontok egy közös áruszállítási rendszer esetén a városi közlekedési viszonyok javulása (3,132, ahol az 5-ös hajlandósági skálán, 1: egyáltalán nem, 3: közömbös, 5: mindenképpen) illetve a környezetszennyezés csökkentése (3,132). Továbbá közel közömbös értéket kapott az anyagi haszon (3), megrendelés-kezelésre fordítandó idő csökkentése (2,806) és a zöld energia használata (2,947), míg az üzletek számára legkevésbé fontos szempont a szállítások megbízhatósága (2,611). A 3.18. ábrán megtekinthető

százalékosan elosztva, hogy milyen válaszokat adtak meg. Ezen eredmények alapján elmondható, hogy sokan előtérbe helyezik a közlekedési viszonyok javulását, így csökkentve a környezetszennyezés mértékét is, míg a szállítások megbízhatóságát háttérbe szorítják.



3.18. ábra: Közös áruszállítási rendszerben való részvételi hajlandóság

Egy lehetséges áruforgalmi zsilip kialakítása esetén az üzletek számára a legfontosabb szempont szintén a környezetszennyezés csökkentése (3,029) és a városi közlekedési viszonyok javulása (2,972). Közömbös közeli értéket kapott továbbá a biztonsági szolgálattal való ellátottság (2,743) és a göngyölegtárolás megkönnyítése (2,743), a legkevésbé befolyásoló szempontok pedig meglepő módon az anyagi haszon a költségek csökkentésével (2,629), illetve az amúgy a városi közlekedés szempontjából nagyon előnyös éjszakai szállítás megkönnyítése (2,412). A 3.19. ábrán látható az erre a kérdésre érkező válaszok aránya. Ezen eredmények alapján levonható az a következtetés, hogy az üzletek számára fontosabb a környezetszennyezés mértékének csökkentése, mint a saját profitjuk növelése, azonban minden esetben kicsi, 5-ös skálán 3-as érték körüli a hajlandóság.



3.19. ábra: Áruforgalmi zsilip létrehozásában való részvételi hajlandóság

Ezek az eredmények fontosak lehetnek a későbbiekben az új rendszer tervezésének azon fázisában, amikor kijelöljük azon üzletek körét, akiknek a logisztikai folyamatait integrálnánk az új rendszerbe.

Az üzletek logisztikai jellemzőinek felmérése után következhetett a bevásárlóövezetek topológiai modelljének elkészítése, ezt mutatjuk be a következő fejezetben.

4. Bevásárlóövezetek topológiai modellezése

Az üzletek felmérése utáni fő feladatunk a topológiai modellezés volt, ami a legfontosabb eleme egy bevásárlóövezet felmérésének, mivel ez teremtheti meg a későbbi szimulációs modellezés alapját. Ebben a fejezetben először röviden bemutatjuk a modellezési célokat, ismertetjük a topológiai modellhez kidolgozott adatstruktúrát, az adatgyűjtés menetét, majd végül a topológiai modell felhasználási lehetőségeit. A projekt topológiai modellezési fázisa a nyári adatgyűjtés után, 2018 szeptemberében és októberében zajlott le.

4.1. Modellezési célok bemutatása

A korábbiakban bevásárlóközpontokat vizsgáltunk, melyek zárt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmazok, így egy adott épület határozza meg a vizsgált területet és a szimulációs modellezés is megvalósítható az adott épületen belül, az épület alaprajzát figyelembe véve. A bevásárlóövezetek vizsgálata a korábbiakkal szemben új, eddig megoldatlan problémákat vetett fel. A kidolgozott matematikai és MS Excel alapú szimulációs modell alkalmazását a környezet nem teszi lehetővé teljes mértékben, egy a nyílt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmazok vizsgálatára használható módszertanra van szükségünk itt. Mivel a jelenleg vizsgált, a Váci Utca Klaszter által is meghatározott Váci utca bevásárlóövezet (ld. 4.1. ábra, és a területen számos további üzlet is található, melyek nem tagjai a csoportosulásnak) amellet, hogy nehéz egyértelműen körül határolni, szűken értelmezve is sokkal nagyobb területen (hozzávetőlegesen $0,55 \text{ km}^2$) terül el, mint bármelyik bevásárlóközpont. Ebből adódóan szükségessé vált, hogy megalkossuk a terület térinformatikai, azaz topológiai modelljét, ami lehetővé teheti a későbbiekben azt, hogy szimulációs úton vizsgálhassuk a logisztikai folyamatokat ezen a területen, és ez alapján más bevásárlóövezetekben is.



4.1. ábra: A Váci Utca Klaszterhez tartozó üzletek térképen [35]

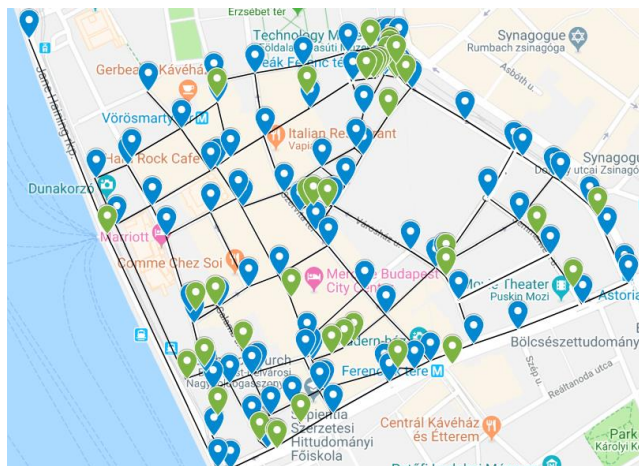
A Google által működtetett geoinformatikai adatbázis jó alapot nyújt a topológiai modellezéshez, de ebben viszonylag kevés információ található meg ahhoz, hogy segítse a városellátási folyamatok támogatását (nincsenek feltüntetve rajta pl. a rakodóhelyek, zsilipek, illetve azok paraméterei). Számos további adat található meg egyéb rendszerekben (pl. a BKK Futár alkalmazásában, a BKK egyéb adatbázisában vagy éppen a booking.com szállásközvetítő oldalon), valamint néhány adatcsoport egy felületen sem érhető el, így a jelenlegi formájukban a bevásárlóövezetre vonatkozó adatok nem teszik lehetővé a logisztikai folyamatok támogatását. A következőkben bemutatásra kerülő topológiai modellünk célja, hogy pontosabb képet kapjunk a vizsgált terület logisztikai- és közlekedési infrastruktúrájáról, ezzel felmérve a lehetséges jövőbeli fejlesztési irányokat, lehetőségeket és megteremtve a későbbi szimulációs modellezés alapjait. Ezen felül a topológiai modell lehetővé teszi majd a jövőben szervezési megoldások fejlesztését, kézi vagy elektromos (pl. cargo kerékpárok) szállítóeszközök útvonalainak optimalizálását, a rakodóhelyek jobb kihasználásának elősegítését vagy a tömegközlekedési infrastruktúra (pl. villamoshálózat) és a vízi útvonalak integrálását a terület ellátásának elősegítésére. Ezek mellett az infrastrukturális fejlesztési lehetőségek támogatását is célozza a topológiai modellünk, hiszen tartalmazni fogja például a területen elhelyezkedő barnamezős területek [36] paramétereit is, melyek alkalmasak lehetnek arra, hogy további rakodóhelyeket vagy ideiglenes tárolásra is alkalmas áruforgalmi zsilipeket lehessen létrehozni.

Most ugyan elsősorban a budapesti Váci utca bevásárlóövezetre koncentrálunk, de természetesen ezt a topológiai modellt bármely más (akár más országban található) bevásárlóövezetre is lehet majd alkalmazni a helyi előírások alapján történő testre szabás és a megfelelő adatok összegyűjtése után, mivel a következő pontban részletesen bemutatott adatstruktúrát úgy építettük fel, hogy abban standard módon bármely hasonló jellegű koncentrált igénypont-halmazt le lehessen képezni.

4.2. Adatstruktúra felépítése

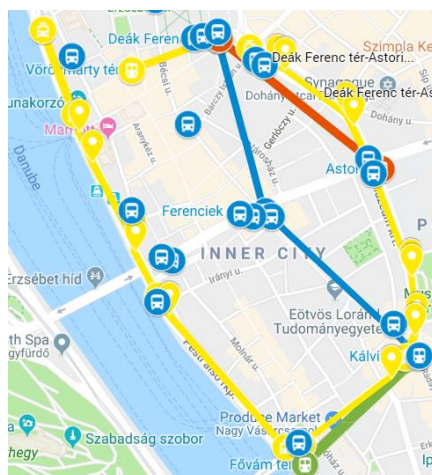
A modellezés első lépése az adatstruktúra kidolgozása volt, ez tulajdonképpen a korábbiakban koncentrált igénypont-halmazokra kidolgozott vizsgálati módszertan bővítéseként fogható fel. Mint arról már írtunk, a korábbiakban elsősorban vizsgált bevásárlóközpontok zárt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmazok, a jelenleg vizsgálandó Váci utca egy bevásárlóövezet, ami nyílt infrastruktúrájú, így nem áll rendelkezésünkre egy épület, illetve annak alaprajza, így fel kellett építenünk egy adatstruktúrát, amelyet feltöltve előállítható egy bevásárlóövezet city logisztikai szempontú topológiai modellje. A következőkben bemutatásra kerülő adatstruktúra vázát a terület utcáiból és csomópontjaiból képzett gráf jelenti (ennek egy részletét lásd a 4.2. ábrán). Ezen gráf élei az

útszakaszok, csúcsai pedig az utak találkozási pontjai, vagy töréspontjai voltak. Ezek felvételére azért volt szükség, mert az adatbázis a földrajzi koordinátaadatokra támaszkodik, azon célból, hogy később térinformatikai szoftverekkel is kompatibilis legyen és így a megjelenítést is támogassa.



4.2. ábra: A Váci utca bevásárlóövezet északi területének úthálózati gráfja

A vizsgált terület úthálózatának gráffá történő leképezésekor a terület két részét külön kezeltük, illetve a csomópontok, töréspontok és útszakaszok is külön-külön rétegekbe kerültek. A különböző objektumok rétegekben történő elhelyezése a későbbiekben is fontos lesz a könnyebb kezelés, áttekinthetőség és megjelenítés érdekében [37]. A közúthálózaton felül a területen fellelhető villamos- és metróvonalakat, ezek megállóhelyeit, a pályák töréspontjait, és a buszmegállókat is felvettük, mind-mind külön rétegeken (ld. a 4.3. ábrán), hogy képet kapjunk a tömegközlekedési hálózat topológiájáról, illetve annak közúthálózathoz való viszonyáról is. Ez a későbbiekben a tömegközlekedési hálózatban rejlő potenciálok kihasználása szempontjából lesz fontos.



4.3. ábra: A teljes terület városi vasúthálózatának és buszmegállóinak térképe

A közúti, illetve a tömegközlekedési hálózat külön gráfként értelmezhető, összekötésükre egy külön tábla hivatott, mely a közelben a Dunán található kikötési pontokhoz való kapcsolódási pontokat is tartalmazza, így integrálva a három közlekedési ágazatot. A nagyobb kiterjedésű, nyílt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmazoknál tehát három fő hálózatot kell megvizsgálni a topológiai modellezés során: a közúti hálózatot, a közúti vasúti hálózatot, illetve a vízi (esetünkben folyami, más esetben azonban ez akár tengeri kapcsolat is lehet) utakban rejlő lehetőségeket. A topológiai modell alapjául szolgáló közúti hálózat és közúti vasúti hálózat elemein felül számos további objektumtípust is definiáltunk, ezeket részletesen is bemutatjuk a következő pontban.

4.2.1 A definiált objektumok és tulajdonságaik bemutatása

Miután a modell vázát képező gráf elkészült, elkezdhattük az objektumok definiálását. Első körben végig kellett gondolnunk, milyen objektumok kerüljenek bele a térképhez kapcsolódó adatbázisba és ezek mely tulajdonságai adnak megfelelő információkat a jelenlegi helyzetről, illetve a későbbiekben mely tulajdonságai segíthetnek nekünk pontosabb képet kapni a terület city logisztikai fejlesztéseiről. Az adatstruktúrát táblázatos formában építettük fel, ezt töltöttük fel a későbbiek során a begyűjtött adatokkal.

Az alábbiakban bemutatjuk a bevásárlóövezetek vizsgálatához definiált objektumokat és azok legfontosabb tulajdonságait (az összes tulajdonságot és azok leírását tartalmazó táblázatok megtalálhatók az 5. mellékletben). Az adatstruktúra felépítése során fontos segítséget nyújtottak a kérdőíves vizsgálat során gyűjtött információk és szerzett tapasztalatok. Minden objektum esetén értelmezni fogunk nevet, illetve egyedi azonosítót (ez egy hatjegyű karakterlánc, első két karaktere két nagybetű, mely az objektum típusát jelenti, a további négy karakter pedig egy számjegy, amelyik az objektum sorszámát jelöli, ez az oszlop szolgál elsődleges kulcsként minden táblában, illetve ezen keresztül történik meg a táblák összekapcsolása is). Az objektumok többsége ezen felül rendelkezik földrajzi koordinátákkal (egy vagy két koordinátapárral), néhány objektum esetén pedig másik táblában szereplő csomópontokkal adjuk meg a pozíciót. Az esetek többségében (ahol egyértelmű a hozzárendelés) ezen felül értelmezünk címet is, valamint ahol értelmezhető, hozzárendeltünk az adott objektumhoz útszakasz azonosítót is, összekapcsolva az adott adattáblát az úthálózati gráfot leképező adattáblával.

Kereskedő üzletek (Uzletek_kereskedo tábla): ebbe a táblába kerültek azok az üzletek, melyek kereskedelemről élnek, tehát áruforgalmuk jelentősebb, mint az „Uzletek_szolgaltato” táblában található szolgáltató igénypontoké, ezeket kerestük fel a kérdőíves vizsgálat során. Ezen objektumoknak fontos attribútumai a méret, fő profil és az

aktivitás (működik-e aktuálisan az adott üzlet), valamint a kérdőív azonosító, ami az adatgyűjtés során kapott eredményeket tartalmazó adatbázissal kapcsolja össze ezt az adattáblát.

Szolgáltató üzletek (Uzletek_szolgáltato tábla): az előző táblához nagymértékben hasonló adattábla, de itt azon üzleteket vesszük fel, melyek kiestek az igényfelmérésből, legtöbbször valamilyen szolgáltató (pl. masszázsszalón, pénzintézet) üzletről van szó, amely nem bonyolít jelentősebb áruforgalmat (vagy csak speciális áruforgalmat bonyolít, pl. pénzszállítás). Ennek megfelelően az összes attribútum megegyezik a kereskedő üzletekével.

Szálláshelyek (Szallashelyek tábla): a területen található szálláshelyek gyűjtőtáblája, ez a harmadik fajta igénypont a koncentrált igénypont-halmazon belül, azonban ez speciális tulajdonságokkal és más jellegű folyamatokkal rendelkezik, emiatt ezeket a kérdőívezés során nem vizsgáltuk. A lakásszállások, pl. couchsurfing.com és Airbnb által hirdetett szálláshelyek ezek rugalmassága, és nehéz felderíthetősége miatt nem kerültek felvételre ebben a táblában, ezek továbbá nem bonyolítanak akkora forgalmat sem. Ezekhez nem tartozhat kérdőív, egyedi tulajdonságai pedig a szobaszám és a befogadóképesség.

Üzletcsoportok (Uzletcsoport tábla): az üzletcsoportok egy elkerített vagy lehatárolt területen található több üzlet csoportosulásából álló objektumok, tulajdonképpen egy zárt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmazt képeznek a koncentrált igénypont-halmazon belül, hiszen ezeken belül az említett pontok sűrűbben helyezkedhetnek el, mint a környezetükben.

Barnamezős területek (Barnazonak tábla): a területen található, jelenleg felhasználatlan vagy ideiglenes felhasználású területeket összesítő tábla. Ez egy igen fontos adathalmaz, hiszen ezek azon területek, melyek az infrastrukturális fejlesztések kiindulópontjaivá lehetnek, esetleges új rakodóhelyek, áruforgalmi zsilipek létesítésére lehetnek alkalmasak. A barnamezős területek számos fontos, egyedi jellemzővel rendelkeznek: értékelni kell a jelenlegi állapotukat és áruforgalmi zsilip létesítésére való alkalmasságukat, fel kell venni jelenlegi funkciójukat, területüket, orientációjukat és a közúti és kötöttpályás hálózat fő szakaszaitól vett távolságukat, azaz minden olyan paramétert, amely a jövőbeli felhasználásuk szempontjából releváns.

Közös rakodóhelyek (Kozos_rakodok tábla): a közös rakodók jellemzőit tartalmazó tábla, amely a jelzőtáblával ellátott, közfelhasználású rakodóhelyek adatait tartalmazza. Ezek az objektumok a jelenlegi logisztikai rendszer legfontosabb rendszerelemei. Egyedi tulajdonságaik a táblákon is szereplő hosszúság, nyitva tartás és egyéb korlátozás paraméterek, valamint a valós hossz, a befogadóképesség, az állapot, és a nem megfelelő állapot esetén rögzítendő hibaok (például hiányzó tábla esete, ld. 4.4. ábra). Ezekhez az objektumokhoz,

illetve a később bemutatásra kerülő parkolóhelyekhez két koordinátapár (kezdőpont, végpont) kerül felvételre.



4.4 ábra: Hiányzó tábla a közös rakodóhely jelölésénél (rakodó hossza nincs feltüntetve)

Zsilipek, magán rakodóhelyek (Zsilipek tábla): ez a tábla tartalmazza a területen található zsilipek (rövid idejű tárolásra is alkalmas rakodóhelyek) és a magánkézben levő, általában épületben található rakodóhelyek adatait. Az adatai nagyban hasonlítanak a közös rakodóknál megadottakhoz, de ezen felül van néhány saját jellemzőjük is: tulajdonos azonosító (ez valamely másik táblához rendeli hozzá az objektumot, általában szálláshelyhez vagy üzletcsoporthoz), becsült méret, illetve behajtási korlát.

Személygépjármű parkolók (Parkolók tábla): ezen adatok is az infrastrukturális fejlesztést célozzák, hiszen a parkolóhelyek rakodóvá, a parkolóházak bizonyos részei pedig zsilippé alakíthatók (vagy sajnos fordítva, mint ahogy az Aranykéz utca esetében történt). Legfontosabb paraméterük a kapacitás, amely megadja, hogy hány személygépjármű parkolhat oda.

Útszakaszok (Útszakaszok tábla): a modell alapját képező gráf éleinek tulajdonságait tartalmazó, alapvető fontosságú adattábla. Ennek megfelelően az útszakaszok számos fontos tulajdonsággal rendelkeznek. Rögzítenünk kell a kezdő- és végpontként szolgáló csomópontokat, az út típusát és szélességét, a behajtási korlátozásokat, valamint az útszakaszon található járdához és kerékpárúthoz (vagy kerékpáros nyomhoz) tartozó méretparamétereket.

Csomópontok és töréspontok (Csomópontok tábla): ebben a táblában a modell alapját képező gráf csúcsainak tulajdonságait taglaljuk, melyek esetén egy fontos attribútum a típus, amely megadja, hogy csomópontról vagy töréspontról van szó. Előbbi legalább 2 különböző út (utca) találkozási pontját jelöli ki, utóbbi esetén pedig az egy úthoz tartozó két útszakasz tulajdonságai térnek el egymástól.

Buszmegállók (Buszmegallok tábla): a tömegközlekedési hálózat integrálásának részeként a buszmegállók is felvételre kerültek. Szerepük talán kimerül az utasok eljuttatásában a célterületre, de éjszaka, forgalmon kívül akár rakodóként is szolgálhatnak (illetve a pl. csak villamospótló autóbuszok által használt megállók akár az egész nap során is, ez jelenleg is előfordul szabálytalan módon a 4.5. ábrán láthatóan), főként az olyan részeken, ahol nincs éjszakai buszközlekedés és a buszmegálló külön sávot kap, a forgalomtól elkerítve („buszöböl”). Egyedi tulajdonsága a típus (a méretkategóriát adja meg) és a viszonylat.



4.5 ábra: Használaton kívüli buszmegálló felhasználása rakodásra

Villamos- és metróvonalak, azaz kötőtpályás szakaszok (Kötőtpályas szakaszok tábla): Ebben a táblában találhatóak a városi közúti, illetve földalatti vasúthálózat szakaszai. Tulajdonságai a közúti útszakaszokhoz hasonlóak, egyedi tulajdonsága a kötőtpálya típusát adja meg. Ezek a vasúthálózat által képzett gráf élei.

Metró-, villamosmegállók és a városi közúti vasúti pálya töréspontjai (Kötőtpályas csomópont tábla): Ebben a táblában a kötőtpályás hálózat által képzett kisebb gráf csúcsai, és azok jellemzői találhatóak. A közúti csomópontokhoz hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, és a kötőtpályás szakaszokhoz hasonlóan külön tulajdonság adja meg, hogy jelenleg mely viszonylatok használják.

Folyami kikötőpontok (Kikötőpontok tábla): a vízi közlekedés bevonása érdekében fel kell venni a terület közelében lévő vízi utakon található kikötési pontokat, hiszen a vízi szállítás ezeken keresztül lenne bevonható az áruellátásba, ez pedig a későbbi tervezés során fontos lehet. Egyedi tulajdonságai az ott található pontonok azonosítói, a tulajdonos megnevezése, a kikötőpont kategóriája és az ahhoz tartozó kapuk azonosítói (ezek az egyéb táblában kerültek rögzítésre).

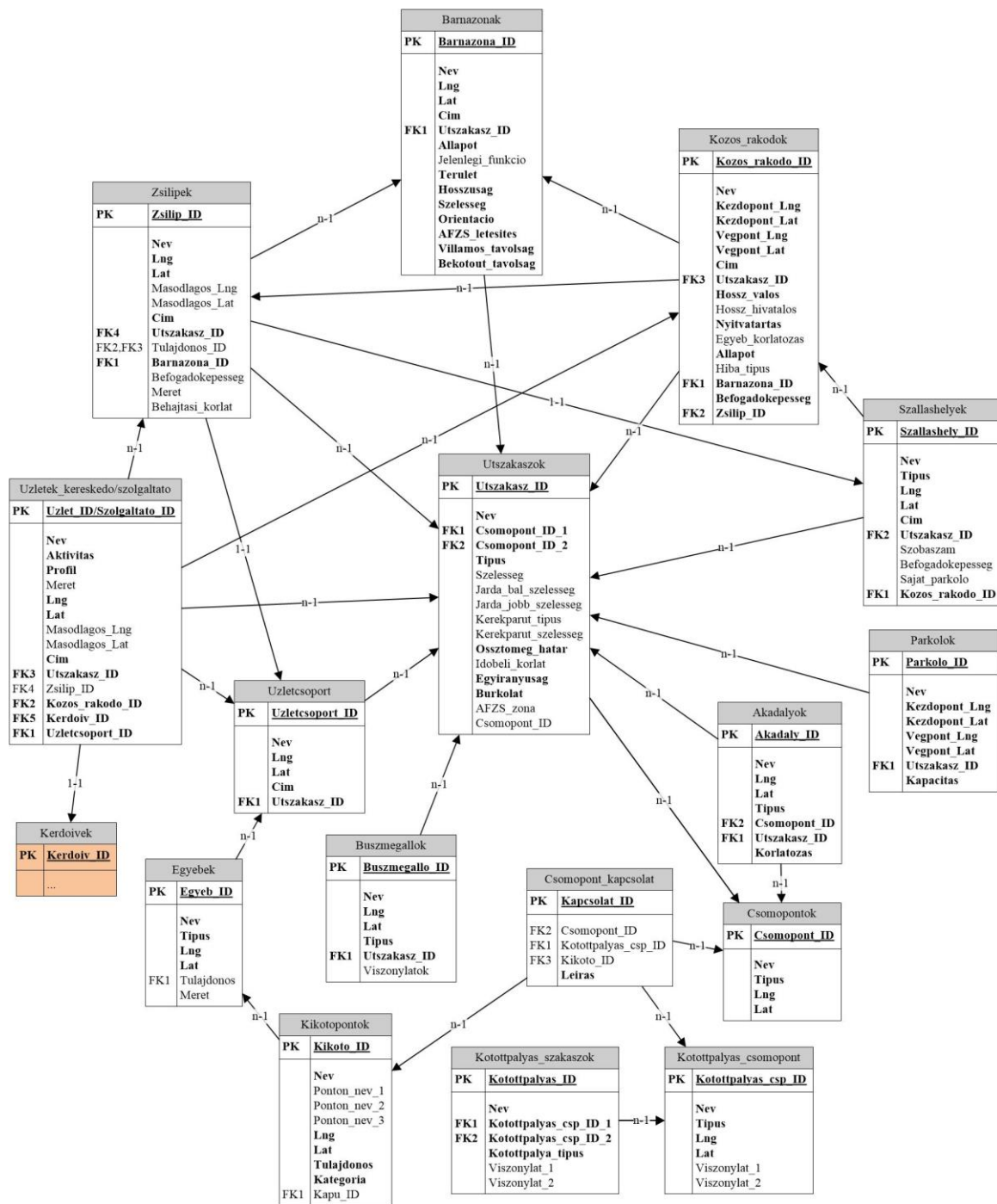
A közlekedési ágazatok kapcsolatai (Csomópont kapcsolat tábla): Ennek a táblának a segítségével történik meg a három közlekedési ágazat (közút, városi vasút, vízi utak) összekapcsolása, egyetlen rendszerbe történő integrálása. A tábla tartalmaz egy

Csomopont_kapcsolat ID-t, mely egy egyedi azonosító, CO**** formátumban. A következő három attribútum (*Csomopont_ID*, *Kotottpalyas_csp_ID*, *Kikoto_ID*) közül mindig pontosan kettőben található adat, ezek a különböző közlekedési ághoz tartozó csomópontok azonosítóját tartalmazzák és az ennek megfelelő táblához („*Csomopontok*”, „*Kotottpalyas_Csomopontok*”, „*Kikotopontok*”) kötik a kapcsolótáblánkat n-1 kapcsolattal. Az utolsó jellemző (*Leiras*) a csomópont jellegét adja meg nekünk szövegesen.

Fizikai útakadályok (Akadályok tábla): ez a tábla a területen található, a gépjárműközlekedést korlátozó vagy teljes mértékben meggátoló fizikai akadályokat hivatott összegyűjteni. Egyedi tulajdonságai megadják az akadály típusát, valamint az ahhoz tartozó behajtási korlátozást.

Egyéb objektumok (Egyebek tábla): ebben a táblában az előző objektumcsoportok egyikébe sem belesorolható objektumok kerültek. Nem minden egyéb objektumot vettünk fel (így pl. a padokat vagy lakóházakat nem vizsgáltuk), csak olyanokat, melyek valamilyen módon bekapcsolódhatnak az áruszállításba vagy árukezelésbe, tehát logisztikai jelentőséggel bírnak vagy a jelenlegi rendszerben, vagy jövőbeli új rendszerekben (mozgólépcső, szállítószalagok stb.).

A topológiai modellhez tartozó adatbázis ebből a 16 táblából épül fel. Az adatbázis megalkotása során a normálforma [38] elérésére törekedtünk, ennek megfelelően alakítottuk ki az elsődleges kulcsokat és a táblák kapcsolati rendszerét, mely az alábbi 4.6. ábrán is látható.



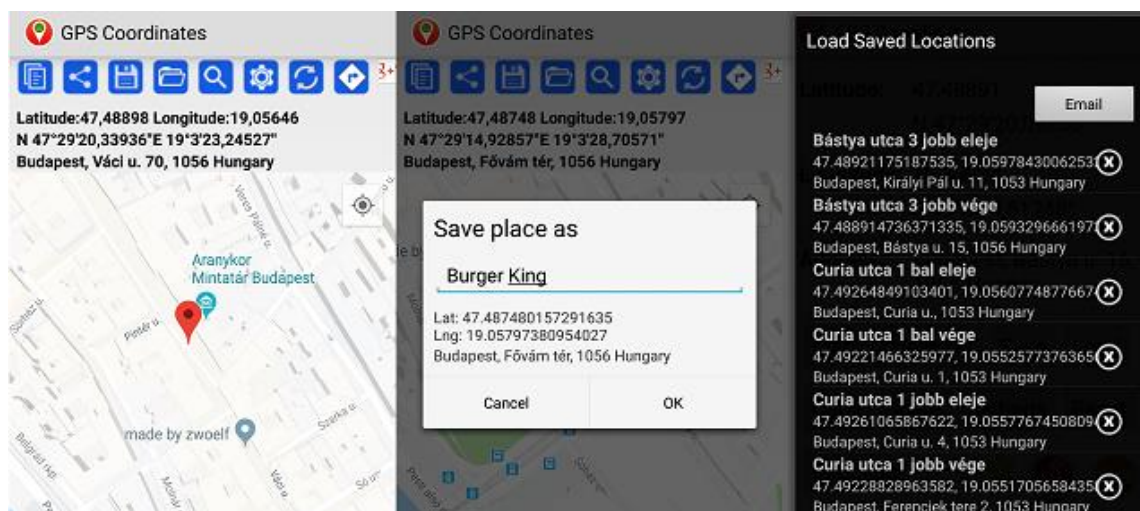
4.6. ábra: Az adatstruktúra felépítése a kapcsolatokkal

4.3. Adatgyűjtés a topológiai modellezéshez

Az adatmodell elkészülte után a következő feladat ennek adatokkal történő feltöltése volt. Helyszíni és internetes adatfelvételi módszereket alkalmaztunk, az alábbi eszközök segítségével:

- Google Sheets: az adatok tárolását és rendszerezését ebben valósítottuk meg
- Google Maps: alkalmazás a Google adatbázisából kinyerhető adatok összegyűjtéséhez, valamint az adatok megjelenítéséhez

- BKK Futár: alkalmazás a tömegközlekedési hálózat feltérképezéséhez
- BOSCH PLR 50: lézermérő, helyszíni távolságméréshez
- GPS Coordinates: Android alkalmazás a koordinátpontok helyszíni rögzítéséhez, ennek folyamatát lásd a 4.7. ábrán



4.7. ábra: A koordinátafelvétel folyamata a GPS Coordinates alkalmazásban

A helyszíni adatfelvétel során az adatokat tableten, illetve okostelefonon rögzítettük.

Az adatfelvétel jelenlegi fázisában elsősorban a Váci utca bevásárlóövezet déli területére koncentráltunk, azonban a közúti és közúti vasúti úthálózatot (csomópontokkal), buszmegállókat, közös rakodóhelyeket, zsilipeket, kikötőpontokat és szálláshelyeket a teljes bevásárlóövezetben felvettük.

Az adatgyűjtés legfontosabb eredménye a jelenlegi fázisban az, hogy egy jól lehatárolható, teljes területre összegyűjtöttünk minden adatot (melyek eddig nem voltak közös adatbázisban kezelve, így nem tették lehetővé a különböző city logisztikai alkalmazások támogatását sem), valamint véglegesíthettük a topológiai modellt is, mivel minden lehetséges tulajdonságot és azok felvételének lehetőségét is meg tudtuk vizsgálni.

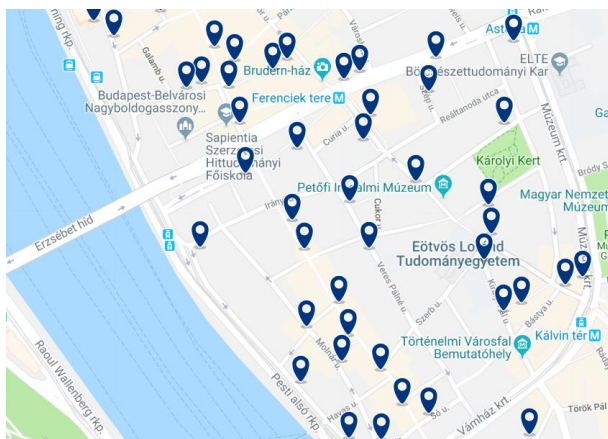
Az adatgyűjtés menetét az alábbiakban objektumcsoportok szerint mutatjuk be.

4.3.1. Üzletek, üzletcsoportok és szálláshelyek

Az igénypontokkal, valamint a szálláshelyekkel kapcsolatos adatok felvétele részben helyszíni, részben pedig internetes úton történt. Az üzletek esetén az üzletcsoportozáshoz tartozás, a koordinátpontok, a profil, az aktivitás, a cím és az alapterület (becsléssel) felvétele bejárással történt meg. A koordinátpontokat a már korábban említett alkalmazással vettük fel, a többi pedig tableten az adatgyűjtő táblázatba rögzítettük. Az üzletek útszakaszhoz rendelése Google Maps segítségével történt. A későbbiekben hasonló módon fogjuk rakodókhoz és zsilipekhez

rendelni az üzleteket, és az egyéb objektumokat, ehhez azonban előbb egy távolságmátrix felépítésére is szükség lesz, ennek folyamata pedig terjedelmi okok miatt nem fér bele jelen dolgozatba.

A szálláshelyek elsősorban a booking.com-on található adatok alapján kerültek felvételre (ld. a 4.8. ábrán), azonban a helyszíni bejárás során további szálláshelyekre is bukkantunk, melyek így szintén felvételre kerültek. A jelenleg részletesen felmért déli területen 467 üzlethelyiség (348 kereskedő, 117 szolgáltató) található. Ezek száma azért tér el a kérdőíves vizsgálatban résztvevőkétől, mivel egyrészt a szolgáltatók, másrészt a bezárt, vagy átmenetileg nem aktív, esetleg azóta megnyitott üzletek is felvételre kerültek ezúttal. Emellett a teljes területen 43 nagyobb szálláshelyet találtunk, ezek elérhető paramétereit a szálláshelyek honlapjáról vettük fel. Kiemelendő, hogy az adatgyűjtés során az üzletek felvétele volt a legidőigényesebb feladatunk.



4.8. ábra: Szálláshelyek a vizsgált területen a booking.com felületén [39]

4.3.2. Barnamezős területek

A barnamezős területek felvételéhez remek alapot nyújtott egy korábbi tanszéki kutatás és szakdolgozat [12] a témában. A dolgozatban öt évvel ezelőtt felvett két barnazóna még most is fellelhető volt a területen, valamint még egyet a helyszíni bejárás során is találtunk (ld. a 4.9. ábrán). Helyszínen vettük fel ezen területek méreteit, koordinátáit, jelenlegi alkalmazásukat, orientációjukat és értékeltük őket alkalmazhatóság szempontjából. A bekötőutaktól és közúti vasúthálózattól való távolságot pedig a Google Maps adatai alapján fogjuk megállapítani a továbbiakban, a távolságmátrix felépítése után.



4.9. ábra: Elhagyatott, illetve jó állapotú barnamezős terület a vizsgált területen

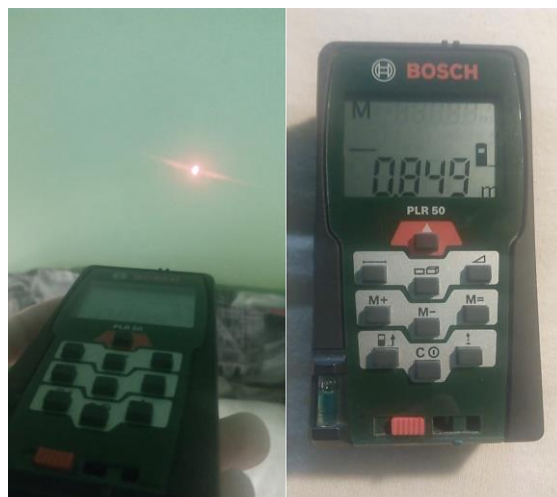
4.3.3. Közös rakodók, zsilipek és parkolók

Viszonylag jó kiindulási adat volt a kérdőíves vizsgálat a közös rakodóhelyek felvételéhez, hiszen a rakodók nagy része címmel, névvel és névleges mérettel ellátva már felvételre került, azonban néhány további, időközben kialakított, vagy a kérdőívezés után (a kérdőívezés eredményei alapján) felderítésre került rakodót is fel kellett vennünk. Egyéb paramétereik (koordináta, tényleges méret lézermérővel mérve, állapot, hiányosságok, 3,5t jármű befogadóképesség) helyszíni szemlén kerültek rögzítésre. A zsilipek (magán rakodók) összes paraméterét a helyszíni bejáráson vettük fel. A közös rakodók (47 rakodó) és zsilipek (11 jelenleg vagy korábban használt zsilip) a teljes bevásárlóövezet területén felvételre kerültek.

A parkolók teljes mértékben helyszíni munkával lettek rögzítve. Felvettük a két végpontjuk koordinátaadatait (a kezdőpont mindig a déli/keleti vége volt), a személyautó befogadó képességüket és elnevezésüket is. Az útszakasz nevét a parkoló elnevezése is tartalmazza, így a parkolóhelyekhez ez alapján az Utszakasz_ID is könnyedén hozzárendelhető volt.

4.3.4. Közúti és városi kötőtpályás szakaszok és csomópontok, buszmegállók

A közúti szakaszok és csomópontok, tehát lényegében a modell alapját adó gráf elemei egy Google Maps alapú térképen kerültek felvételre, a korábbiakban már bemutatott módon. Alapként megjelölésre kerültek a csomópontok, majd ezek összekötésével és az útszakaszok jelölésével nyerte el végső formáját a gráf. Az ezen belül található buszmegállók a BKK Futár adatbázisából kerültek kinyerésre [40]. A közúti szakaszok pontosabb paraméterezéséhez még helyszíni bejárásra is szükség volt. Ennek keretei között lemertük az utak és járdák szélességi adatait lézermérővel (működését ld. a 4.10. ábrán), megállapítottuk az utak jellegét, egyirányúságukat, burkolatuk típusát, valamint a hozzájuk tartozó kerékpárutak jellemzőit. Az útszakaszok pontosabb paramétereinek felvétele a terület déli részén fejeződött be, a csomópontok és buszmegállók a teljes területen felvételre kerültek.



4.10. ábra: A távolságmérésekhez használt lézermérő működés közben

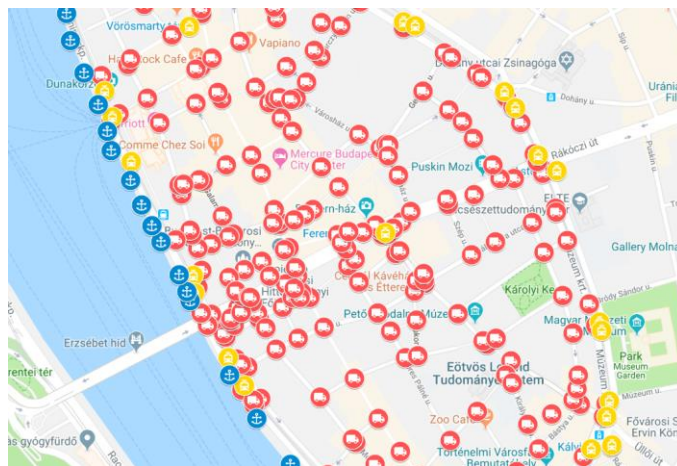
A kötőpályás hálózat felvétele is a Google Maps segítségével történt. Ezeket az előzőktől külön rétegbe vettük fel a térképen az áttekinthetőség érdekében, mintegy gráfot képezve a gráfon belül. Az ezekre vonatkozó adatokhoz a BKK alkalmazása sem volt szükséges, a villamos pályák, a megállók és a viszonylatok is jól leolvashatók voltak a térképről.

4.3.5. Kikötőpontok

A kikötőpontok a Lánchíd és a Szabadság híd között kerültek felmérésre, helyszíni adatgyűjtéssel. Itt olvastuk le a pontonok neveit, azonosítóit, tulajdonosuk nevét, felvettük a koordinátaadataikat, megállapítottuk kategóriájukat. A kikötőpontok felvétele közben bukkantuk kétfajta egyéb kategóriába sorolandó objektumra: a kikötőkapukra (csak ezeken át közelíthetők meg az adott kikötőpontok az útszakaszok felől), és a poggyászszállító szalagokra, melyek felvételre kerültek az egyéb táblába, egyedi azonosítókkal.

4.3.6. Csomópontok kapcsolatai

Az előbbi két pontban bemutattuk, hogyan vettük fel a közúti és városi kötőpályás hálózat gráfját, valamint a kikötőpontokat, azonban a három közlekedési alágazat összekapcsolására is szükség volt, így a csomópontokat egy közös térképen ábrázolva (a 4.11. ábrán látható módon) összerendeltük ezeket. Ezek összekapcsolása a multimodális városi áruszállítás lehetőségeinek jövőbeli kihasználása miatt fontos, mivel ezen kapcsolódási pontokon lesz lehetőségünk átrakópontok kialakítására. Ezeket a kapcsolódási pontokat kihasználva megvalósítható lesz például az áru beszállítása villamoson (vagy adott esetben hajón) a terület határáig, onnan pedig az üzletek kiszolgálása kisebb közúti járművekkel.



4.11. ábra: Közúti, városi kötőtpályás csomópontok és dunai kikötőpontok a Google Maps-on

4.3.7. Fizikai útakadályok

Az akadályok felvétele is helyszíni gyűjtéssel zajlott. Itt határoztuk meg a típusukat, adtuk nekik nevet, vettük fel a koordinátaikat, valamint leolvastuk a korlátozás típusát a jelzőtáblákról. A korábbiakban létrehozott gráf térképének segítségével állapítottuk meg, hogy melyik csomópontban, milyen útszakaszt zár el az adott objektum. A bejárás során öt kategóriába soroltuk az útakadályokat: süllyedő oszlop, dönthető oszlop, oszlopok, sorompó és utcai növényzet.

4.3.8. Egyéb objektumok

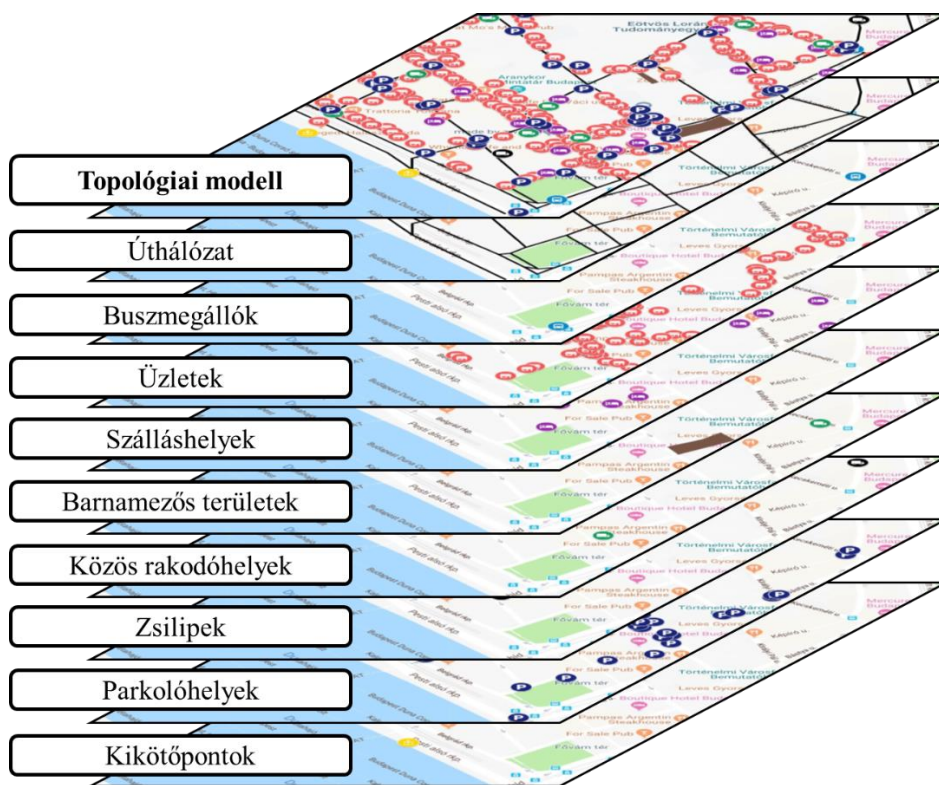
A kikötőpontoknál már említett egyéb objektumokon felül a kérdőíves vizsgálat során még találkoztunk egy olyan elemmel, melyet ebbe a kategóriába tartozónak ítéltünk, ez pedig a Haris közben található, alagsori üzletsoportba vezető mozgólépcső volt, mely egyébként anyagmozgatási feladatokat is ellát. Ezeknek áttekintése is fontos a későbbiekben, mivel a jelenlegi logisztikai rendszerben a felvett egyéb objektumoknak is van szerepe.

Ezzel bemutattuk az összes felvett objektumot. A begyűjtött adatokból a 6. mellékletben látható néhány minta, minden objektumtípusra, szemléltető jelleggel. A következő pontban bemutatjuk a most elkészült topológiai modell alkalmazási lehetőségeit.

4.4. A topológiai modell felhasználási lehetőségei

A bevezetőben említettünk néhányat a modell alkalmazási lehetőségeiről, de a fejezet zárásaként részletesebben is bemutatjuk a felhasználhatóságát. A topológiai modell objektumait egyetlen térképben, objektum-csoportonként különböző rétegekbe vehetjük fel (a 4.12. ábrán

látható módon, 9 réteget feltüntetve), majd ezek segítségével, valamint a mögötte álló adatbázissal leszünk képesek a teljeskörű modellalkotásra.



4.12. ábra: A topológiai modell objektumai rétegekben ábrázolva

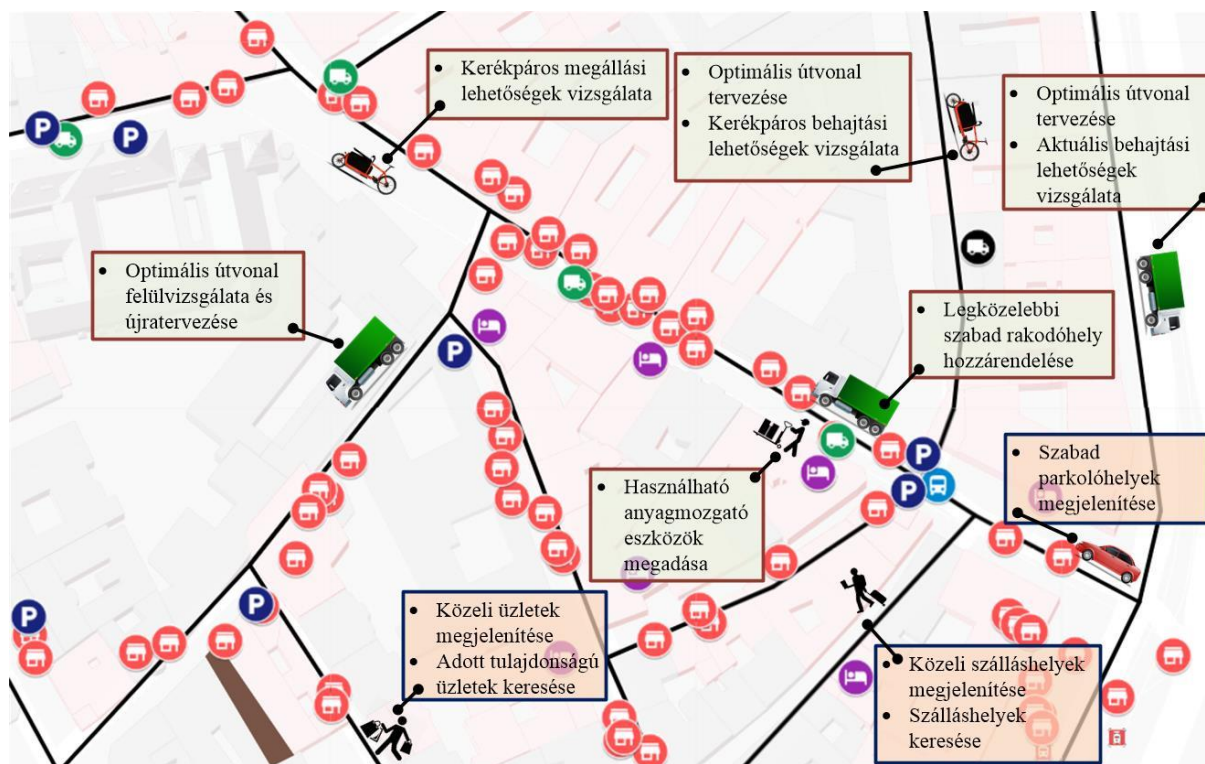
A korábbiakban kidolgozott (a 2. fejezetben részletesen bemutatott) matematikai és szimulációs modell alkalmas volt bevásárlóközpontok jelenlegi logisztikai folyamatainak vizsgálatára, valamint általunk kidolgozott új, gateway-konceptió alapú konszolidált rendszerek vizsgálatára is. A topológiai modell adatait GIS környezetbe illesztve lehetővé tudjuk tenni bevásárlóövezetek szimulációs modellezését is. A rendszer így már alkalmas lehet a bevásárlóövezetek áruellátási folyamatainak szimulálására is valamely specifikus, ellátási láncok szimulációját is lehetővé tevő szoftver segítségével, amely térképi adatbázisok kezelésére is alkalmas. Ezen felül kiemelendő, hogy a topológiai modellünk olyan adatokat is tartalmaz, amely a jelenleg elérhető térképes adatbázisokban nem fellelhetők, így szélesebb körben alkalmazható lesz, mint a többi ilyen jellegű alkalmazás.

Terveink szerint a topológiai modellünk és az arra építkező mezoszkópikus szintű szimulációs modellünk a szervezés és a tervezés mindhárom szintjén (azaz operatív, taktikai és stratégiai szinten) alkalmazható lesz.

Operatív szinten például vizsgálhatjuk majd, hogy adott útszakaszon (aktuálisan kiválasztott rakodóhely és a kiszolgáló üzlet között) mely kézi szállítóeszközt tudjuk alkalmazni, lehetővé teszi (nagyobb méretű) cargo kerékpárok számára is az útvonal tervezést

az úthálózat fizikai méreteit figyelembe véve, valamint aktuális információt nyújthat a behajtási korlátozások és fizikai útakadályok figyelembe vételével a járművezetők számára a behajtási lehetőségek kapcsán.

Mivel a topológiai modell rendelkezik az utak mindenre kiterjedően pontos paramétereivel, így képes támogatást nyújtani az optimális útvonal megtervezéséhez is minden esetben, minden különböző áruszállító jármű számára az elvégzendő feladat paramétereinek alapján, ennek során majd például figyelembe tudja venni a közös rakodóhelyek aktuális foglaltságát is, elősegítve ezáltal azok optimális kihasználását és a várakozási idő minimalizálását. A topológiai modell operatív szinten történő alkalmazása a 4.13. ábrán látható szemléltetésképpen, ebben az esetben a topológiai modell adatait felhasználva, valós idejű foglaltsági és forgalmi adatokat figyelembe véve dolgozik egy lehetséges alkalmazás. Ezen felül egy ilyen alkalmazást nem csak a logisztikában lehetne használni, hanem az üzleteket vagy szálláshelyeket kereső emberek számára is megfelelő lenne, mivel a topológiai modell tartalmazza a bevásárlóövezetben található kereskedő és szolgáltató üzletek, valamint a szálláshelyek adatait is. Az ábrán a piros keretes információk a logisztikai, a kék keretes információk pedig az egyéb felhasználási lehetőségeket mutatják.



4.13. ábra: A topológiai modell által szolgáltatott adatok felhasználása operatív szinten

Taktikai, illetve stratégiai szinten is használhatjuk a topológiai modellünk adatait a logisztikai folyamatok szimulációs vizsgálatán felül is. A topológiai adatokra támaszkodva

például az igénypontok és a fejleszthető területek elhelyezkedéséből számítható lesz az áruforgalmi zsilipek optimális pozíciója és száma is, a további rakodóhelyek pozíciója és optimális száma, vagy éppen szimulációs úton támogatja a meglévő közös rakodóhelyek méretének, és ezáltal befogadóképességének esetleges növelését is.

Külön kiemelendő, hogy a topológiai modellezés metódusa, valamint az adatszerkezet egy standardként kíván szolgálni a továbbiakban, így a most kidolgozott modell nem csak az aktuálisan vizsgált Váci utca bevásárlóövezetben alkalmazható, hanem más magyarországi, vagy külföldi városok bevásárlóövezetei (pl. Győr, Prága, Bécs belvárosi, sétálóutcás övezetei) is vizsgálhatók lesznek majd ezáltal. Így megfelelő adatgyűjtés után más városokban is lehetővé teszi majd a topológiai modellünk a városellátási logisztikai folyamatok optimalizálását és operatív szinten történő támogatását. Legfontosabb, hogy elkészült egy olyan topológiai modell, amelyet feltölthetünk az összes, a city logisztikai folyamatok szempontjából fontos paraméterrel, melyeket a korábbiakban nem kezeltek együttesen egy rendszerben, illetve számos adat egyáltalán nem szerepelt nyilvános adatbázisban.

A korábbiakban néhány helyen már említettük, hogy számos esetben tapasztaltuk bizonyos objektumok állapotának változását (pl. üzlet megnyitása vagy megszűnése, illetve közös rakodóhely felszámolása vagy új rakodóhely kijelölése). Abban az esetben, ha a topológiai modellt felhasználva akarunk tervezni a jövőben, szüksége lesz az adatbázis folyamatos frissítésére is, az új objektumok felvételére, a változó paraméterek rögzítésére és a megszűnt (vagy átmenetileg inaktív) objektumok állapotának változtatására. A későbbiekben, logisztikai alkalmazások működtetése esetén ez egy fontos szerepkör lesz, mivel az adatok frissítése híján a tervezés eredményei pontatlanná, hibássá válhatnak.

5. További feladatok

A dolgozatunkban bemutatott projekt során nagy lépéseket tettünk a bevásárlóövezetek (azon belül is elsősorban a budapesti Váci utca bevásárlóövezet) city logisztikai folyamatainak megismerésében és a jövőbeni új megoldások szimulációs modellezésének előkészítésében, de természetesen számos további feladatunk maradt ezzel kapcsolatban.

A kérdőíves vizsgálatot végrehajtottuk a Váci utca bevásárlóövezetre és közvetlen környezetére, 163 üzlet logisztikai folyamatairól részletes adatokat gyűjtve, azonban fontos lesz megvizsgálni a bevásárlóövezet közvetlen szomszédságában lévő, a Deák Ferenc tér-Astoria-Kálvin tér háromszög által meghatározott területet is, mivel itt is számos üzlet található, így ezt a bevásárlóövezet kiegészítő területeként szintén koncentrált igénypont-halmaznak tekinthetjük. Erre a területre is testre kell majd szabni a kérdőívet (a közös rakodóhelyeket felvéve) és egy későbbi projekt keretein belül fel kell keresni az itt található üzleteket is.

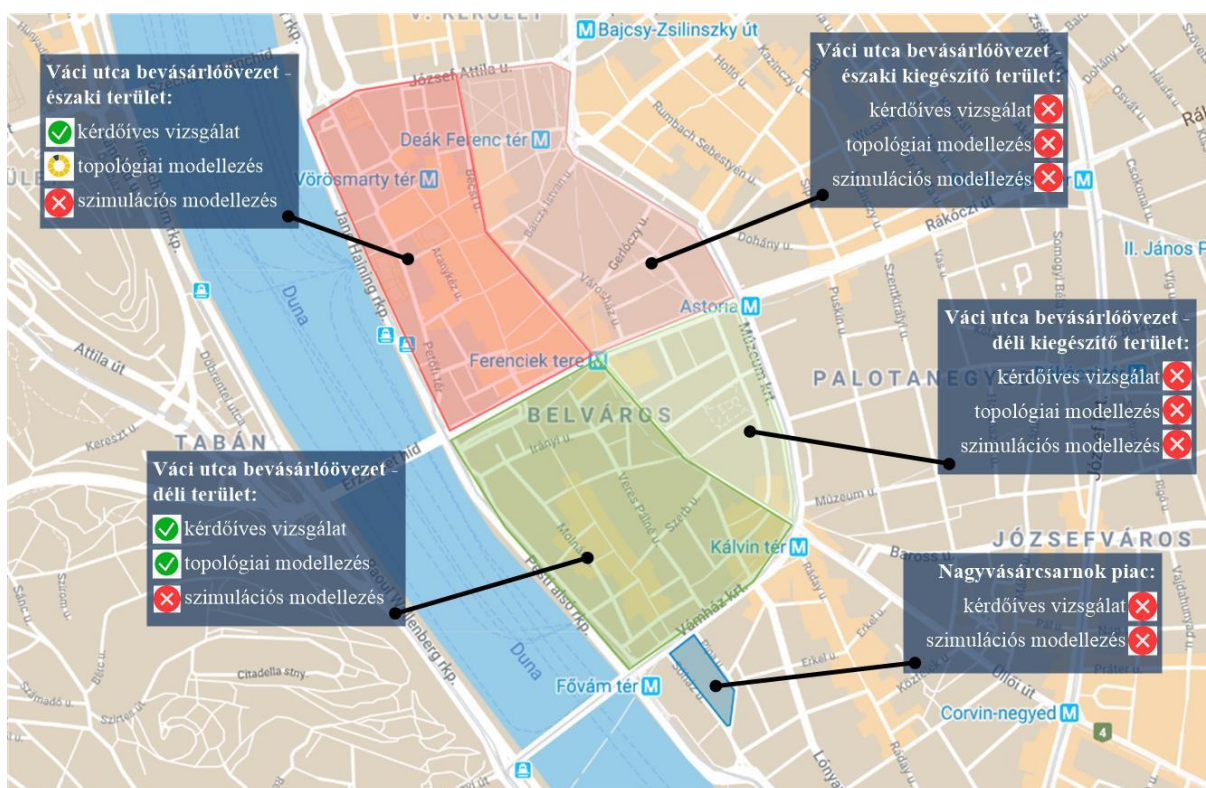
A topológiai modellezés során elkészült az adatstruktúra és a bevásárlóövezet teljes déli területét felmértük, csupán néhány, távolságmátrixokból meghatározott összerendelést kell majd ide vonatkozólag elvégezni, hozzá kell rendelni az egyes objektumokhoz a hozzájuk legközelebb található további objektumokat, ahol az szükséges. Következő lépésben be kell fejezni az északi terület topológiai modelljét is, bár itt már számos adatot felvettünk, szerepelnek az adattábláinkban az útszakaszok, csomópontok, kötőtpályás szakaszok, kötőtpályás csomópontok, kikötőpontok, buszmegállók, közös rakodók, zsilipek, üzletcsoportok és szálláshelyek adatai is, így már csak az üzleteket, az úthálózat paramétereit, a parkolóhelyeket és a fizikai utakadályokat kell majd felvenni ezen a területen. A kiegészítő területek esetén még nem áll ilyen jól a topológiai modellezés, ott még csak az útszakaszok, csomópontok, kötőtpályás szakaszok, kötőtpályás csomópontok és buszmegállók lettek felvéve, a többi objektumcsoport még vizsgálandó lesz ezen a területen.

A topológiai modellezés egyik fő célja a későbbi szimulációs modellezés támogatása, illetve a szimulációs modellezés alapjainak megteremtése volt, a továbbiakban ennek megkezdése lesz a legfontosabb feladatunk. A szimulációs modellezés terveink szerint lehetővé fogja tenni új, különböző alternatív áruszállítási módokat (pl. villamost vagy cargo hajókat) is alkalmazó megoldások vizsgálatát és számos további célra használhatjuk majd. Például lehetővé teszi majd a közös rakodóhelyek kihasználtságának, későbbi kedvezőbb elhelyezésének vizsgálatát is, vagy új rendszer kialakítása esetén meghatározhatjuk majd használatával akár az áruforgalmi zsilipek optimális számát és helyzetét is. A bevásárlóközpontok logisztikai rendszerére már kidolgoztunk egy mezoszkópikus szintű szimulációs modellt a korábbiakban, ebből kiindulva, a most kidolgozott topológiai modellt

felhasználva szeretnénk majd a jövőben modellezni a bevásárlóövezetek city logisztikai folyamatait a jelenlegi rendszerben és alternatív új ellátó rendszerekben.

A Váci utca bevásárlóövezettel kapcsolatosan egy fontos feladat maradt még: a területhez integránsan kapcsolódik a Nagyvásárcsarnok, ami egy piac, jelentős áruforgalommal. Mivel piacokat még korábban nem vizsgáltunk, ezért a vizsgálati módszertanunkat erre az esetre is testre kell szabnunk, továbbá meg kell határoznunk, hogy mely kérdések vonatkozhatnak egy piacra is, illetve esetlegesen meg kell vizsgálni, milyen kérdésekkel szükséges bővíteni a kérdőívet ehhez. Amennyiben sikerül adatokat gyűjtenünk erről a koncentrált igénypont-halmaz típusról, akkor a kapott adatok alapján együtt tudjuk majd vizsgálni a Váci utca bevásárlóövezettel ezt a területet szimulációs úton, és akár a közös rendszerben történő kiszolgálásukra is kidolgozhatunk modelleket.

A Váci utca bevásárlóövezettel kapcsolatos további feladatainkat az alábbi 5.1. ábrán foglaljuk össze, ahol zöld ikon jelöli a kész feladatokat, sárga a folyamatban lévőket, piros pedig a még el nem kezdett, de tervezett feladatokat.



5.1. ábra: A Váci utca bevásárlóövezet és a kapcsolódó koncentrált igénypont-halmazok

Utolsóként megemlítendő, hogy mivel ez az első bevásárlóövezet amit vizsgáltunk, az általános, bevásárlóövezetekre vonatkozó következtetések levonása nehezebb, így érdemes lesz egy másik hasonló területet is felmérni a későbbiekben. Eerre két opció merült fel eddig: a győri városközpont felmérése vagy a prágai óvárosi övezet vizsgálata.

6. Összefoglalás

A korábbiakban csak bevásárlóközpontokat vizsgáltunk, melyek zárt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmazok, ezekkel kapcsolatosan számos fontos adatot sikerült gyűjtenünk, valamint a szimulációs modellezés azt is megmutatta nekünk, hogy új, konszolidáción alapuló city logisztikai rendszerek alkalmazásával nem csak a teljesítmények, hanem akár a költségek terén is érhetünk el megtakarításokat. Bevásárlóövezetekről, amelyek nyílt infrastruktúrájú koncentrált igénypont-halmaznak minősülnek (így utcák és terek határozzák meg a terület határait) csak nagyon kevés információval rendelkezünk a korábbiakban, az elérhető adatok pedig számos különböző adatbázisban szerepeltek, így nem azok nem tették lehetővé a logisztikai alkalmazások támogatását. Emiatt kezdtünk el ezen a területen is vizsgálni, elsőként a budapesti Váci utca bevásárlóövezetét vizsgálva.

A korábban kidolgozott vizsgálati módszertant testre szabás után ezen a területen is tudtuk alkalmazni, ennek használatával három vizsgálati fázisban a Váci utca bevásárlóövezetben 422 üzletet felkeresve 163 üzlettől kaptunk válaszokat és ezáltal részletes adatokat a logisztikai folyamatokról. Ezeket az adatokat elemeztük és a kapott eredmények közül a legfontosabbakat jelen dolgozatunkban is bemutattuk. A bevásárlóközpontok során az így kapott adatokat használtuk fel a szimulációs modellezés bemeneteként, mivel ott a zárt infrastruktúra ezt lehetővé tette, jelen esetben azonban ehhez szükséges volt egy topológiai modell kidolgozása is. Olyan topológiai modellre volt szükségünk, amely a hagyományos térképi adatbázisokon túl adatokat tartalmaz a logisztikai folyamatok tervezéséhez elengedhetetlen objektumokra vonatkozólag is. A topológiai modellezéshez elsőként egy adatmodellt dolgoztunk ki, amelyben felvettünk minden olyan objektumot, ami fontos lehet a bevásárlóövezetek jelenlegi logisztikai rendszereinek és a lehetséges jövőbeli rendszereinek kialakítása és üzemeltetése szempontjából. Következő lépésként meghatároztuk ezek tulajdonságait és a vizsgált területen felvettük a topológiai adatokat, például az objektumok méreteit, földrajzi koordinátáit és egyéb fontos jellemzőit is. A projekt végén így megkaptunk egy olyan adatbázist, amely lehetővé teszi az adott bevásárlóövezetben a logisztikai folyamatok tervezését és szervezését.

A jövőben az így megkapott topológiai modell lesz az alapja a szimulációs modellezésnek, amellyel optimalizálhatjuk a jelenlegi folyamatokat és tervezhetünk új megoldásokat is. Ezen felül a jelen dolgozatban bemutatott modellünket felhasználhatjuk egyéb logisztikai alkalmazásokban is, megkönnyítve például a cargo kerékpáros útvonaltervezést vagy éppen az aktuálisan legközelebbi szabad közös rakodóhely kiválasztását is a beszállítások szervezése során.

Ábrajegyzék

2.1. ábra: A városi igénypontok csoportosítása.....	5
2.2. ábra: Különböző típusú koncentrált igénypont-halmazok területe.....	6
2.3. ábra: A vizsgált koncentrált igénypont-halmazok elhelyezkedése Budapesten, Google Maps-on.....	7
2.4. ábra: Behajtási zónák Budapest városközpontjában.....	9
2.5. ábra: Közös rakodóhely Budapesten a hozzátartozó táblákkal.....	10
2.6. ábra: Rakodás az Aranykéz utcai konszolidációs központban.....	11
2.7. ábra: Villamost és cargo hajót alkalmazó city logisztikai megoldások.....	12
2.8. ábra: A Broadmead Freight Consolidation Scheme rendszer által kiszolgált bevásárlóövezet.....	13
2.9. ábra: Konszolidációs központot alkalmazó, működő rendszerek száma Európában.....	13
2.10. ábra: Beszállításgenerátor munkalap az MS Excel alapú szimulációs modellben.....	15
2.11. ábra: A városi koncentrált igénypont-halmazokkal kapcsolatos kutatás fő lépései és eredménytermékei.....	17
3.1. ábra: Közös rakodóhelyek a Váci utca bevásárlóövezet északi területén, Google Maps-on.....	19
3.2. ábra: Petőfi Sándor utcai közös rakodóhely használatban.....	20
3.3. ábra: A Marriott Hotel szállítói udvara (zsilip).....	20
3.4. ábra: Türr István utcai magán rakodóhely.....	20
3.5. ábra: Közös rakodóhelyek a Váci utca bevásárlóövezet déli területén, Google Maps-on.....	21
3.6. ábra: A Váci Center Molnár utcai rakodójának bejárata.....	21
3.7. ábra: Kézikocsival történő anyagmozgatás a Váci utcában.....	22
3.8. ábra: Cargo kerékpár használata a városi áruszállítás során.....	22
3.9. ábra: Járdán történő rakodás a gyalogosforgalmat akadályozva.....	23
3.10. ábra: Mozgólépcső igénybevételével történő rakodás a Váci utca északi részén.....	23
3.11. ábra: A Váci utca bevásárlóövezet északi és déli területe, illetve kiegészítő területei.....	24
3.12. ábra: A válaszadó üzletek fő profiljai (N=161).....	26
3.13. ábra: A beszállításokat végző járművek (N=154).....	27
3.14. ábra: Üzletbe beérkező egyéb szállítási egységek (N=160).....	28
3.15. ábra: Beszállítási időszakok alakulása (N=162).....	29
3.16. ábra: A beszállítások kiindulási helyének előfordulása (N=128).....	30
3.17. ábra: Üzletből kifelé történő szállítások (N=187).....	31
3.18. ábra: Közös áruszállítási rendszerben való részvételi hajlandóság.....	33
3.19. ábra: Áruforgalmi zsilip létrehozásában való részvételi hajlandóság.....	34

4.1. ábra: A Váci Utca Klaszterhez tartozó üzletek térképen.....	35
4.2. ábra: A Váci utca bevásárlóövezet északi területének úthálózati gráfja.....	37
4.3. ábra: A teljes terület városi vasúthálózatának és buszmegállóinak térképe.....	37
4.4 ábra: Hiányzó tábla a közös rakodóhely jelölésénél (rakodó hossza nincs feltüntetve).....	40
4.5 ábra: Használton kívüli buszmegálló felhasználása rakodásra.....	41
4.6. ábra: Az adatstruktúra felépítése a kapcsolatokkal.....	42
4.7. ábra: A koordinátafelvétel folyamata a GPS Coordinates alkalmazásban.....	43
4.8. ábra: Szálláshelyek a vizsgált területen a booking.com felületén.....	45
4.9. ábra: Elhagyatott, illetve jó állapotú barnamezős terület a vizsgált területen.....	46
4.10. ábra: A távolságmérésekhez használt lézermérő működés közben.....	47
4.11. ábra: Közúti, városi kötőtpályás csomópontok és dunai kikötőpontok Google Maps-on.....	48
4.12. ábra: A topológiai modell objektumai rétegekben ábrázolva.....	49
4.13. ábra: A topológiai modell által szolgáltatott adatok felhasználása operatív szinten.....	50
5.1. ábra: A Váci utca bevásárlóövezet és a kapcsolódó koncentrált igénypont-halmazok.....	53

Táblázatjegyzék

3.1. táblázat: A kitöltési statisztika a különböző területeken.....	25
3.2. táblázat: Az egyes projektfázisok eredményessége.....	25

Irodalomjegyzék

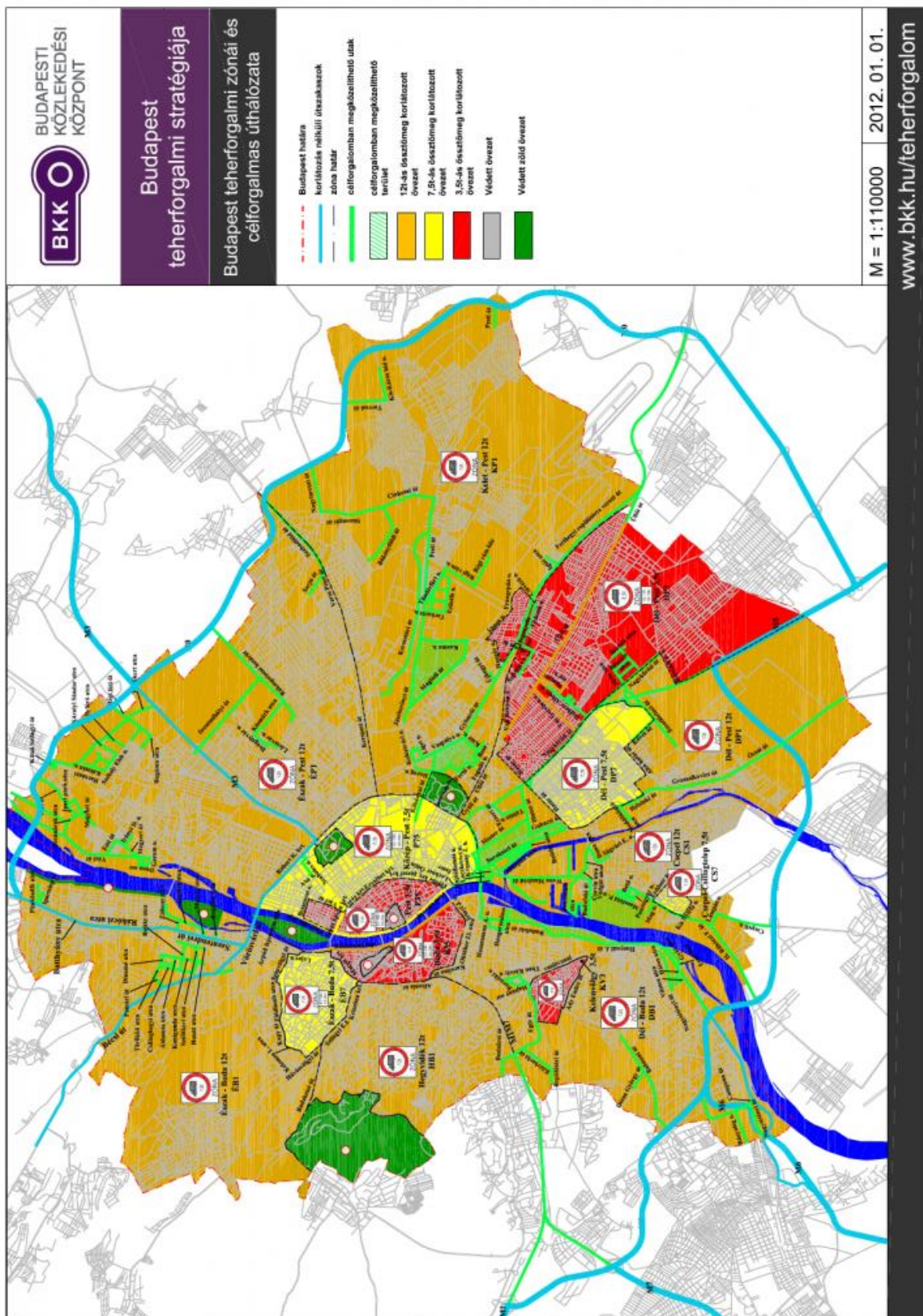
- [1] KSH. **Bevásárlóközpontok címlistája 2008** (2008). URL: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/bevkb/bevkb08.pdf> (Letöltve: 2018. 08. 06.)
- [2] KSH. **Hipermarketek címlistája 2008** (2008). URL: http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/bevkb/melleklet_hiper08.pdf (Letöltve: 2018. 08. 06.)
- [3] KSH. **Idősoros éves adatok - Belkereskedelem** (2017). URL: http://www.ksh.hu/stadat_eves_4_4 (Letöltve: 2018. 08. 06.)
- [4] *Levegő Munkacsoport.* **Teherszállítás.** URL: <https://www.levego.hu/tevekenysegeink/kozlekedes/teherszallitas> (Letöltve: 2018. 09. 17.)
- [5] *Dr. Bóna Krisztián.* **Szállítási logisztika EA02 - Gateway koncepció, városellátás** (2015). URL: <https://www.logisztika.bme.hu/hu/hallgatoknak/tananyagok.html> (Letöltve: 2015. 09. 20.)
- [6] *Henrik Johansson, Maria Björklund.* **Urban consolidation centres: retail stores demands for UCC services** (2017). *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(7), 646-662. URL: <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2017-0114> (Letöltve: 2018. 09. 17.)
- [7] *Henrik Johansson.* **Urban Consolidation Centres - On Relationships between Customer Needs and Services in City Logistics** (2018). *Linköping University*. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1173043/FULLTEXT02.pdf> (Letöltve: 2018. 09. 29.)
- [8] BKK. **Budapest Közlekedésfejlesztési Stratégiája 2014-2030** (2014). URL: <https://bkk.hu/wp-content/uploads/2014/06/BMT.pdf> (Letöltve: 2017. 01. 15.)
- [9] *Budapest Főváros Önkormányzat.* **Budapest 2030** (2011). URL: http://budapest.hu/Documents/varosfejlesztési_koncepcio_2011dec/10_Kozlekedesi_infrastruktura.pdf (Letöltve: 2017. 01. 15.)
- [10] BKK. **Budapest teherforgalmi zónái és célforgalmas úthálózata** (2012). URL: https://www.bkk.hu/teherforgalom/wp-content/uploads/2012/02/2012-01-01_BTS_terkep.pdf (Letöltve: 2018. 09. 29.)
- [11] *Dr. Nagy Ervin.* **Városi áruszállítás** (1982). Műszaki Könyvkiadó, Budapest. ISBN 963 10 3901 3.
- [12] *Losonczy Dávid.* **Budapest barna zónáinak city logisztikai célú felhasználási lehetőségeinek elemzése** (2013). BME ALRT Szakdolgozat 2013.
- [13] *Mázik Dávid.* **Áruszállítás Budapest villamos és HÉV hálózatán** (2013). BME ALRT Szakdolgozat 2013.
- [14] *Stadt Zürich.* **Fahrplan Cargo-Tram und E-Tram** (2017). URL: https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/entsorgung_recycling/publikationen_broschueren/fahrplan_cargo_tram_und_e_tram.html (Letöltve: 2018. 09. 10.)
- [15] *Regionalbahn.hu.* **Megmarad a CarGoTram** (2017). URL: <http://www.regionalbahn.hu/2017/03/CarGoTram-comeback.html> (Letöltve: 2018. 09. 10.)

- [16] *Eltis.org. Alternative ways for distributing goods in Amsterdam: boat & bikes* (2015). URL: <http://www.elts.org/discover/case-studies/alternative-ways-distributing-goods-amsterdam-boat-bikes-netherlands> (Letöltve: 2018. 09. 29.)
- [17] *European Cycle Logistics Federation. Members.* URL: <http://federation.cyclelogistics.eu/members> (Letöltve: 2017. 10. 10.)
- [18] *Logisztika.com. A GLS a Belvárosban teherbiciklire, elektromos rásegítésű triciklire és elektromos autóra cserélte teherautóit* (2015). URL: <http://logisztika.com/a-gls-a-belvarosban-teherbiciklire-elektromos-rasegitesu-triciklire-es-elektromos-autora-cserelte-teherautoit/> (Letöltve: 2017. 10. 10.)
- [19] *Tim Hapgood. Broadmead Freight Consolidation Scheme* (2009). URL: <https://www.centallondonfqp.org/app/download/12244698/Bristol+consolidation+scheme+230408.pdf> (Letöltve: 2018. 09. 10.)
- [20] *A. Gialos, A. Ntzoufas, V. Zeimpekis. Urban Consolidation Centers: State-of-the-art, best practices and operational challenges* (2016). ESCC 2016 Marthon-Athens. URL: <https://slideplayer.com/slide/12410798/> (Letöltve: 2018. 09. 27.)
- [21] *Dr. Ron van Duin, Ir. Timo van Dam, Dr. Bart Wiegman, Prof. Dr. Lori Tavasszy. Understanding Viability of Urban Consolidation Centres: Regent Street (London), Bristol/Bath & Nijmegen* (2016). URL: <https://www.dinalog.nl/wp-content/uploads/2016/04/13-april-stadslogistiek-ochtend-Ron-van-Duin.pdf> (Letöltve: 2018. 09. 27.)
- [22] *Heathrow. Sustainable Transport Plan 2014-2019.* URL: https://www.heathrow.com/file_source/Company/Static/PDF/Heathrow_STP_inter.pdf (Letöltve: 2018. 09. 10.)
- [23] *LuccaPort. Logistica Urbana Ecologica – LuccaPort.* URL: <http://www.luccaport.it/content.php> (Letöltve: 2018. 09. 29.)
- [24] *Mészáros Bálint, Sárdi Dávid Lajos: Módszertan kidolgozása bevásárlóközpontok logisztikai szempontú átvilágítására* (2015). *BME KJK TDK, 2015.* URL: <https://tdk.bme.hu/KSK/DownloadPaper/Modszertan-kidolgozasa-bevasarlokozpontok>
- [25] *Bálint Mészáros, Dávid Lajos Sárdi, Krisztián Bóna, PhD. Developing and testing a methodology for acquiring the logistical characteristics of shopping malls in Budapest, for city logistical solutions* (2016). *5th IEEE ICALT, Krakow, Poland (2016).* pp 154-159, ISBN: 978-1-5090-2342-4
- [26] *Bálint Mészáros, Dávid Lajos Sárdi, Krisztián Bóna, PhD. Monitoring, measurement and statistical analysis (MMSA) based methodology for improvement city logistics of shopping malls in Budapest* (2017). *WRITR 2017 Vol.6, No.4, pp.352 – 371*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1504/WRITR.2017.10009827>
- [27] *Sárdi Dávid Lajos. Mezőszkópikus modell felépítése a bevásárlóközpontok áruellátásnak vizsgálatára* (2016). *BME KJK TDK 2016.* URL: <https://tdk.bme.hu/KSK/DownloadPaper/Mezoszkopikus-modell-felepitesi-a-budapesti>
- [28] *Sárdi Dávid Lajos. Mezőszkópikus modell felépítése a bevásárlóközpontok áruellátásnak vizsgálatára* (2017). *BME KJK Szakdolgozat.* URL: <http://dportal.kozlek.bme.hu/docs/befejezett/dolgozat/ALRT-A-FOLY-2016-11.pdf>
- [29] *Dávid Lajos Sárdi, Krisztián Bóna, PhD. Developing a mesoscopic simulation model for the examination of shopping mall freight traffic in Budapest* (2017). *Smart Cities*

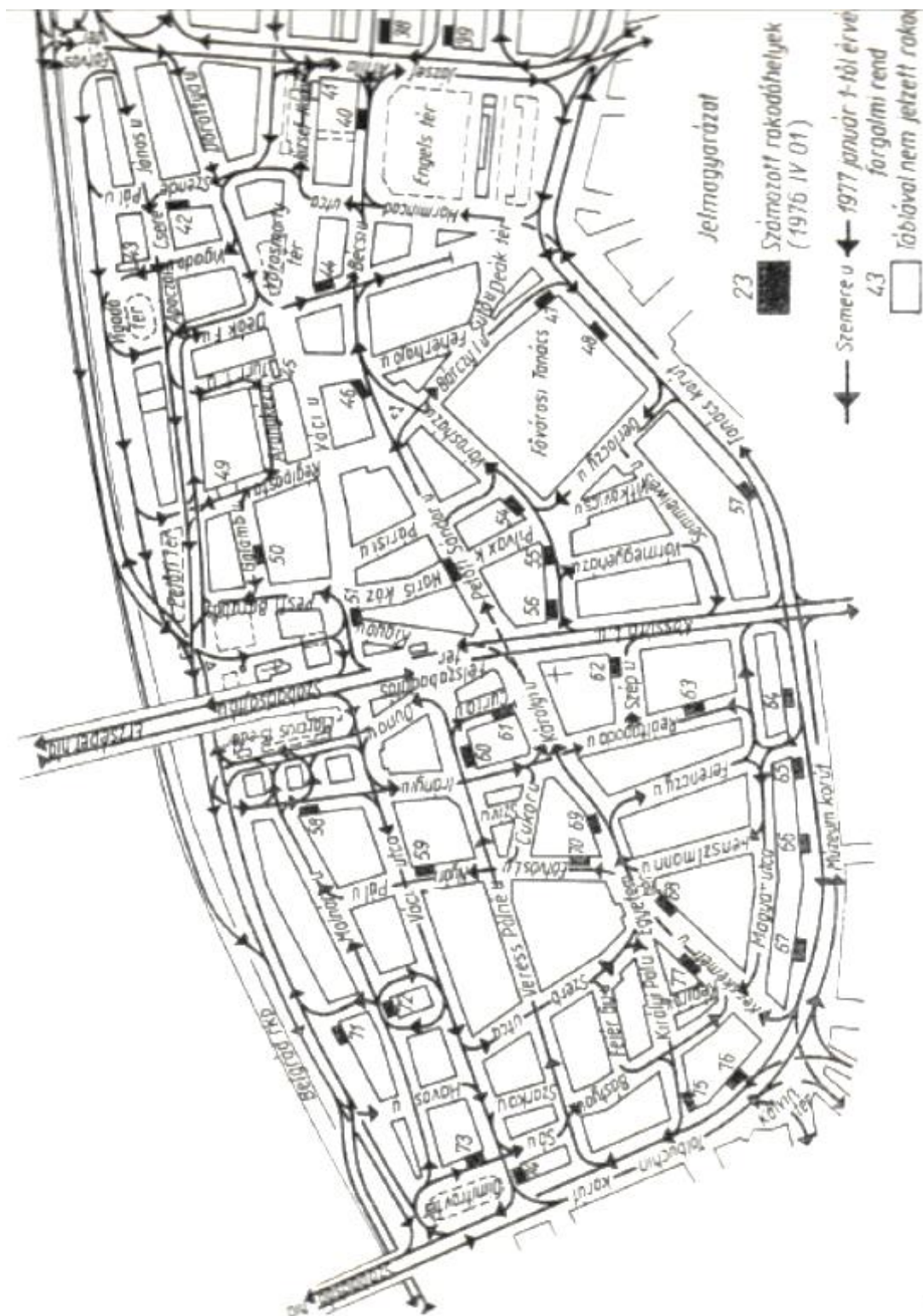
- Symposium 2017, Prague. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7973835/> ISBN: 978-1-5386-3825-5, DOI: <https://doi.org/10.1109/SCSP.2017.7973835>
- [30] *Sárdi Dávid Lajos. A budapesti bevásárlóközpontok áruellátásának logisztikai modellezése* (2017). *Logisztikai Híradó XXVII. évfolyam 6. szám* (2017) pp. 20-24.
- [31] *Róka Ádám, Sárdi Dávid Lajos. A budapesti bevásárlóközpontok áruellátási rendszerére vonatkozó költségstruktúra matematikai modelljének leképezése* (2017). *BME KJK TDK 2017*. URL: <https://tdk.bme.hu/KSK/DownloadPaper/A-budapesti-bevasarlokozpontok-aruellatasi>
- [32] *Krisztián Bóna, PhD, Ádám Róka, Dávid Lajos Sárdi. Mathematical Modelling of the Cost Structure of the Logistics System of Shopping Malls in Budapest* (2018). *Periodica Polytechnica Transportation Engineering* 46(3), pp. 142-150. URL: <https://pp.bme.hu/tr/article/view/12073/7998> DOI: <https://doi.org/10.3311/PPtr.12073>
- [33] *Sárdi Dávid Lajos. Rendszerkonceptió kidolgozása és modellezése cargo kerékpárok és mozgó raktárak alkalmazására a budapesti bevásárlóközpontok kiszolgálásában* (2017). *BME KJK TDK 2017*. URL: <https://tdk.bme.hu/KSK/DownloadPaper/Rendszerkonceptio-kidolgozasa-es-modellezese>
- [34] *Dávid Lajos Sárdi, Krisztián Bóna, PhD. Macroscopic simulation model of a multi-stage, dynamic cargo bike-based logistics system in the supply of shopping malls in Budapest* (2018). *Smart Cities Symposium 2018, Prague*. DOI: <https://doi.org/10.1109/SCSP.2018.8402680>
- [35] *Váci utca Bevásárlónegyed. Térkép*. URL: <http://www.vaciutcanegyed.hu/terkep> (Letöltve: 2017. 02. 26.)
- [36] *TérPort. Barnamezős terület*. URL: <http://www.terport.hu/fogalomtar/barnamezos-terulet> (Letöltve: 2018. 10. 07.)
- [37] *Dr. Kovács Gábor. Szállításirányítás EA02 – Topográfiai és térinformatikai alapok* (2018). URL: <https://www.logisztika.bme.hu/hu/hallgatoknak/tananyagok.html> (Letöltve: 2018. 02. 08.)
- [38] *Dr. Siki Zoltán. Adatbáziskezelés és szervezés. BME Általános és Felsőgeodézia Tanszék*. URL: <http://www.agt.bme.hu/szakm/adatb/db3.htm> (Letöltve: 2018. 10. 16.)
- [39] **booking.com**. URL: <http://www.booking.com>
- [40] **BKK Futár**. URL: <http://futar.bkk.hu>

Mellékletek

1. Budapest teherforgalmi zónái és célforgalmas úthálózata



2. A Váci utca bevásárlóövezet rakodóhelyei és forgalmi rendje az 1970-es években



3. A Váci utca bevásárlóövezetben alkalmazott kérdőív

1. Tagja az üzlet a Váci utca Bevásárlónegyed Klaszternek?

- ☐ Igen
☐ Nem

2. Mi az üzletük fő profilja? (Több választ is megjelölhet.)

- | | |
|--|--|
| ☐ Ajándék, modell, hobbi | ☐ Könyv |
| ☐ Cipő | ☐ Lakás (pl. bútor) |
| ☐ Egészség (pl.: optika, patika, gyógyászati segédeszköz) | ☐ Műszaki cikk, számítástechnika, fotó |
| ☐ Élelmiszer, ital | ☐ Óra, ékszer |
| ☐ Étterem, kávézó | ☐ Ruha, fehérnemű, táska |
| ☐ Hírlap | ☐ Sportszer |
| ☐ Illatszer, szépségápolás | ☐ Szabadidő (pl. mozi) |
| ☐ Írószer | ☐ Szolgáltatás (pl. utazási iroda, fodrászat) |
| ☐ Játék, gyermek | ☐ Virág |
| ☐ Kisállat | ☐ Egyéb: |

3. Hozzávetőlegesen mekkora az üzletük alapterülete? m²

4. Milyen nemzetiségű az üzletük tulajdonosi háttere, valamint milyen az üzletük működési formája? (Kérjük, mindkét oszlopból válasszon egy lehetőséget!)

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ☐ Magyar | ☐ Üzletlánc |
| ☐ Külföldi | ☐ Franchise |
| ☐ Vegyes | ☐ Egyéni vállalkozó, önálló üzlet |
| | ☐ Egyéb: |

5. Hogyan történik az áru vagy alapanyagok szállítása az üzletbe? (Több választ is megjelölhet. Amennyiben logisztikai szolgáltató végzi a szállítást, kérjük adja meg a beszállító nevét.)

- ☐ Szerződéses beszállító (logisztikai szolgáltató) végzi:
- ☐ A cég saját járműparkjával végzik
- ☐ Az üzletvezető vagy az üzlet dolgozói saját járművel
- ☐ Nincs áru vagy alapanyag, amit szállítani kell
- ☐ Egyéb (kérjük, nevezze meg):

6. Jellemzően milyen járműben érkezik az áru vagy alapanyag az üzletükbe? (Több választ is megjelölhet.)

- | | |
|---|--|
| ☐ Kerékpáros vagy motoros futár | ☐ Nagytehergépkocsi (3,5-7,5 tonna) |
| ☐ Személygépkocsi (1,5 tonnáig) | ☐ Nagytehergépkocsi (7,5-12 tonna) |
| ☐ Kistehergépkocsi (1,5-3,5 tonna) | ☐ Nagytehergépkocsi (12-24 tonna) |

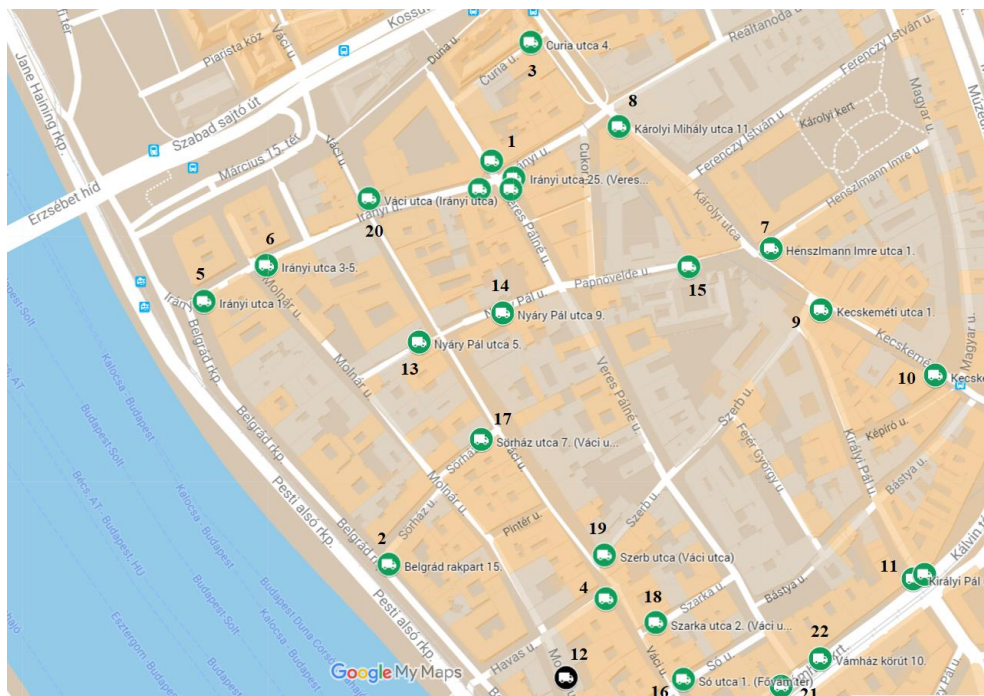
7. A Vörösmarty tér és a Ferenciek tere közötti terület esetén: Jellemzően melyik közös rakodóba érkezik az áru vagy alapanyag? (Több választ is megjelölhet.)

- | | |
|---|---|
| ☐ Március 15. téri Váci utca részbe (0-24h) – (1) | ☐ Petőfi Sándor utca (7-12h H-P) – (7) |
| ☐ Aranykéz utca (18-10h, 13-15h) – (2) | ☐ Petőfi Sándor utca (7-18h H-P, 7-12h Sz-V) – (8) |
| ☐ Aranykéz utca (8-18h H-P) – (3) | ☐ Petőfi Sándor utca (7-14h H-P) – (9) |
| ☐ Apáczai Csere János utca (8-18h) – (4) | ☐ Egyéb- nem közös rakodó (pl. parkoló, más utca felől): |
| ☐ Apáczai Csere János utca - Wekerle Sándor utca – (5) | |
| ☐ Bécsi utca (7-18h) – (6) | |



7. A Ferenciek tere és a Fővám tér közötti terület esetén: Jellemzően melyik közös rakodóba érkezik az áru vagy alapanyag? (Több választ is megjelölhet, zárójelben a közös rakodóhelyekhez tartozó időszavok láthatók.)

- | | |
|---|---|
| ☐ Irányi-Veres Pálné sarok (7-14h H-P) – (1) | ☐ Nyáry Pál utca (7-18h H-P) – (13) |
| ☐ Belgrád rakpart (6-12h H-P) – (2) | ☐ Nyáry Pál utca (8-18h H-P) – (14) |
| ☐ Curia utca (0-24h) – (3) | ☐ Papnövelde utca (7-14h H-P) – (15) |
| ☐ Havas utca(8-18h) – (4) | ☐ Só utca (8-18h H-P) – (16) |
| ☐ Irányi utca (7-14h H-P) – (5) | ☐ Sörház utca (8-18h H-P) – (17) |
| ☐ Irányi utca (7-14h H-P) – (6) | ☐ Szarka utca (8-18h H-P) – (18) |
| ☐ Henszlmann Imre utca (7-14h H-P) – (7) | ☐ Szerb utca (8-18h H-P) – (19) |
| ☐ Károlyi utca (7-14h H-P) – (8) | ☐ Váci-Irányi utca kereszteződés (7-14h H-P) – (20) |
| ☐ Kecskeméti utca (7-14h H-P) – (9) | ☐ Vámház körút (7-18h H-P) – (21) |
| ☐ Kecskeméti utca (7-12h H-P) – (10) | ☐ Vámház körút (7-12h H-P) – (22) |
| ☐ Királyi Pál utca (8-15h, 7-12h H-P) – (11) | ☐ Egyéb, nem közös rakodó (pl. parkoló, más utca felől): |
| ☐ Molnár utca (Váci Center beszállítói udvar) – (12) | |



8. Melyek az üzletükre jellemző szállítási egységek, illetve egy szállítás során átlagosan hány ilyen egység érkezik az üzletükbe? (Amennyiben többféle egység is jellemző, kérjük, jelölje mindet! Kérjük, doboz és raklap esetében jelölje azok átlagos tömegét is!)

- ☐ Dobozdb doboz
- ☐ Átlagos tömegük kevesebb, mint 1 kg
- ☐ Átlagos tömegük 1-5 kg közötti
- ☐ Átlagos tömegük több, mint 5 kg
- Átlagosan, 1 m³-ben darab ilyen méretű doboz fér el.
- ☐ Rakatolt áru raklapondb rakat
- ☐ Átlagos tömegük kevesebb, mint 100 kg
- ☐ Átlagos tömegük 100-500 kg közötti
- ☐ Átlagos tömegük több, mint 500 kg
- ☐ Rakatolt áru konténerbendb konténer
- ☐ Vállfás árudb vállfa
- ☐ Egyéb:db egyéb egység

9. Alkalmas lenne-e a képen látható jármű (az áruszállító doboz mérete 70x50x50 cm) az üzletre jellemző szállításokra? (Kérjük, írja alá, hogy egy nap hány szállításra lenne szükség az adott jármű felhasználásával! Több választ is megjelölhet!)



- ☐ Igen, a beérkező áruforgalmat nézve napiszállítást kéne ezzel végezni
- ☐ Igen, házhoz szállításra alkalmas lenne (amennyiben előfordul ilyen)
- ☐ Igen, saját üzletek közötti szállításra alkalmas lenne (amennyiben előfordul ilyen)
- ☐ Nem

10. Jellemzően ki(k) végzi(k) az áru vagy alapanyag mozgatását a közös rakodóra való megérkezést követően? (Több választ is megjelölhet.)

- ☐ Bolti eladók
- ☐ Üzletvezető vagy az üzlet egyéb alkalmazottai
- ☐ Áruszállítást végző alkalmazottak
- ☐ Egyéb:

11. Hozzávetőlegesen hány féle különböző árut (terméket) szállítanak az üzletükbe?
(Kérjük, azt tekintsék különböző árunak, amely a rendszerükben külön kezelendő valamilyen szempontból, pl. vonalkód, ár stb. szerint)

12. Van olyan áru vagy alapanyag, amely különleges szállítási igényekkel rendelkezik? (Több választ is megjelölhet. Amennyiben van ilyen, kérjük, írja mellé, hogy az összes áru és alapanyag hozzávetőlegesen mekkora részét jelenti ez térfogat szerint.)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| ☐ Törékeny | % | ☐ Nagy értékű (őrizendő) .. | % |
| ☐ Hűtendő, romlandó | % | ☐ Egyéb: | % |
| ☐ Élő állat | % | ☐ Nincs ilyen áru | |
| ☐ Veszélyes | % | | |

13. Milyen gyakran érkezik áru vagy alapanyag az üzletbe a két legjellemzőbb esetben, a mennyiségüket a folyamatosan utántöltendő összes áruhoz viszonyítva? (Kérjük, térfogat szerint becsülje meg az áruk arányát! Kérjük, a legjellemzőbb időegységet válassza és írja mellé, hogy azon belül hány alkalommal!)

- | | | | |
|---|---------------|---|---------------|
| Az áruk | %-a esetében: | Az áruk | %-a esetében: |
| ☐ Naponta: | alkalommal | ☐ Naponta: | alkalommal |
| ☐ Hetente: | alkalommal | ☐ Hetente: | alkalommal |
| ☐ Havonta: | alkalommal | ☐ Havonta: | alkalommal |
| ☐ Évente: | alkalommal | ☐ Évente: | alkalommal |

14. Jellemzően melyik napszakban érkezik az áru vagy alapanyag? (Több választ is megjelölhet!)

- ☐ Hajnalban (0:00-7:00)
☐ Reggel (7:00-12:00)
☐ Kora délután (12:00-16:00)
☐ Késő délután (16:00-20:00)
☐ Este (20:00-0:00)

15. Rendelkezik az üzlet raktárhelyiséggel? Amennyiben igen, ez hol található? (Több választ is megjelölhet!)

- ☐ Igen, az üzletben
☐ Igen, a környéken máshol:
☐ Nem (Kérjük, ugorjon a 18. kérdésre!)

16. Mekkora a raktárhelyiség(ek) összterülete? m²

17. Hozzávetőlegesen mennyi időre elegendő árut vagy alapanyagot tudnak tárolni a raktárhelyiség(ek)ben? nap

18. Hozzávetőlegesen mennyi időre elegendő árut tudnak tárolni az üzlet polcain? (Mennyi időre elegendő az az árumennyiség, azon árukat vizsgálva, melyek folyamatos utántöltést igényeknek, amellyel az üzlet polcait teljesen meg lehet tölteni?) nap

19. Előfordul az üzletből kifelé történő szállítás (nem házhozszállítás)? (Több választ is megjelölhet. Amennyiben a válasz igen, kérjük, írja oda a kifelé történő szállítások mennyiségét a beérkező áruforgalom százalékában, illetve ezeknek a szállításoknak a gyakoriságát (pl. hetente, 3 havonta))

- ☐ Igen, maradék árut/visszárut
☐ Igen, javításra szervizbe (pl. garancia)
☐ Igen, árut másik üzletbe
A fentiek mennyisége:%
Gyakoriságuk:
☐ Igen, göngyöleget (pl. raklap)
Gyakorisága:

☐ Nem

Ha nem fordul elő áruszállítás másik üzletbe, kérjük, ugorjon a 21. kérdésre!

20. Amennyiben van szállítás másik üzletbe, hol található a másik üzlet? (Több választ is megjelölhet!)

- ☐ Budapesten, bevásárlóközpontban
☐ Budapesten, máshol
☐ Másik településen

21. Honnan érkezik az áru vagy alapanyag az üzletbe? (Amennyiben több helyről is érkezik áru, kérjük, írja oda, hogy hogyan aránylanak egymáshoz!)

- ☐ Városon belülről (telephelyről, raktárból, stb.)%, jellemzően az üzlet
☐ 0-1 km-es,
☐ 1-5 km-es,
☐ 5-10 km-es körzetéből
☐ 10 km-nél messzebbről
☐ Városon belülről (a cég másik üzletéből)%
☐ Városon kívülről%, jellemzően az üzlet
☐ 0-20 km-es,
☐ 20-50 km-es,
☐ 50-200 km-es körzetéből
☐ 200 km-nél messzebbről

Ha nem fordul elő áruszállítás másik üzletből, kérjük, ugorjon a 23. kérdésre!

22. Amennyiben érkezik áru másik üzletből, hol található a másik üzlet? (Több választ is megjelölhet!)

- ☐ Budapesten, bevásárlóközpontban
☐ Budapesten, máshol
☐ Másik településen

23. Amennyiben nem fordul elő üzletek közötti áruszállítás, mi ennek az oka?

- ☐ Nincs rá igény
☐ Van rá igény, de jelenleg nincs lehetőség a megvalósítására
☐ Ez az egyetlen üzlet

24. Van az üzletnek vagy üzletláncnak informatikai/vállalatirányítási rendszere? (Amennyiben igen, kérjük, írja oda, hogy milyen rendszert használnak!)

- ☐ Van:
☐ Nincs

25. Foglalkozik az üzletük webkereskedelemmel?

- ☐ Igen, személyes átvételre és házhozszállításra is van lehetőség
- ☐ Igen, az ügyfél az üzletben veheti át az árut *(Kérjük, ugorjon a 31. kérdésre!)*
- ☐ Igen, házhoz szállítják
- ☐ Nem *(Kérjük, ugorjon a 31. kérdésre!)*

26. A webes megrendelés után jellemzően mikor történik meg a házhozszállítás?

- ☐ Aznap ☐ Változó
- ☐ Másnap
- ☐ Később

27. Házhozszállítás esetén (online megrendelt áruknál) honnan juttatják el az árut a vevőhöz?

(Több választ is megjelölhet!)

- ☐ Központi készletből *(Kérjük, ugorjon a 31. kérdésre!)*
- ☐ Az üzlet készletéből
- ☐ Az üzletlánc másik üzletének készletéből

28. Milyen gyakran végeznek házhozszállítást az üzletből (online rendelt áruk esetén)? *(Kérjük, a legjellemzőbb időegységet válassza és írja mellé, hogy azon belül hány alkalommal!)*

- ☐ Naponta: alkalommal
- ☐ Hetente: alkalommal
- ☐ Havonta: alkalommal

29. Jellemzően milyen távolságra történnek a házhozszállítások (online rendelt áruk esetén)?

(Több választ is megjelölhet!)

- ☐ 1 km-en belülre
- ☐ 1-3 km-es körzetben
- ☐ 3-10 km-es körzetben
- ☐ 10 km-nél messzebbre

30. Az eladott áruk hozzávetőlegesen hány százalékát teszik ki az online rendelt és házhoz szállított áruk?%

31. Milyen mértékben lenne hajlandó részt venni az üzlet egy, az egész Váci utcára kiterjedő közös áruszállítási rendszerben (melyben az áru kezelését szakképzett személyzet végzi és az áruk biztonságos célba érése biztosított), az alábbi eredmények megvalósulása esetén? (Jelenleg nincsenek ilyen rendszerre vonatkozó tervek, mindössze az esetleges hajlandóságot szeretnénk felmérni.)

	Egyáltalán nem	Inkább nem	Közömbös	Inkább igen	Minden- képpen	NT/NV
Szállítások megbízhatóságának növekedése (pl. időpont)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Anyagi haszon az üzlet számára (költségek csökkenése)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Környezetszennyezés csökkenése	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Városi közlekedési viszonyok javulása	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Megrendelés-kezelésre fordítandó idő csökkenése	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Zöld energia használata a költségek kismértékű (kb. 10%-os) növekedése mellett	☐	☐	☐	☐	☐	☐

32. Milyen mértékben támogatná, hogy a Váci utca környékén, egy vagy több helyen áruforgalmi zsilipet létesítsenek? (Áruforgalmi zsilip: olyan létesítmény, mely lehetővé teszi az áruk viszonylag rövid idejű átmeneti tárolását. Innen a kereskedők vagy maguk szállítják el az árut vagy logisztikai szolgáltatót bíznak meg az áruutántöltéssel.)

	Egyáltalán nem	Inkább nem	Közömbös	Inkább igen	Minden- képpen	NT/NV
Anyagi haszon az üzlet számára (költségek csökkenése)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Környezetszennyezés csökkenése	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Városi közlekedési viszonyok javulása	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Éjszakai szállítás megkönnyítése	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Biztonsági szolgálattal való ellátottság	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Göngyöleg tárolás megkönnyítése	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. Közös rakodók nyitvatartási paraméterei a Váci utca bevásárlóövezetben

4.1. Közös rakodók a bevásárlóövezet északi területén

Rakodóhely pozíciójának megnevezése	Melyik nap lehet rakodni?	Mettől meddig lehet rakodni?
Március 15. tér - Váci utca (1)	Bármelyik nap	0-24
Aranykéz utca (2)	Bármelyik nap	18-10, 13-15
Aranykéz utca (3)	Hétfőtől péntekig	8-18
Apáczai Csere János utca (4)	Bármelyik nap	8-18
Apáczai Csere János utca – Wekerle Sándor utca (5)	Bármelyik nap	0-24
Bécsi utca (6)	Bármelyik nap	7-18
Petőfi Sándor utca (7)	Hétfőtől péntekig	7-12
Petőfi Sándor utca (8)	Hétfőtől péntekig	7-18
	Szombattól vasárnapig	7-12
Petőfi Sándor utca (9)	Hétfőtől péntekig	7-14

4.2. Közös rakodók a bevásárlóövezet déli területén

Rakodóhely pozíciójának megnevezése	Melyik nap lehet rakodni?	Mettől meddig lehet rakodni?
Irányi-Veres Pálné sarok (1)	Hétfőtől péntekig	7-14
Belgrád rakpart (2)	Hétfőtől péntekig	6-12
Curia utca (3)	Bármelyik nap	0-24
Havas utca (4)	Bármelyik nap	8-18
Irányi utca (5)	Hétfőtől péntekig	7-14
Irányi utca (6)	Hétfőtől péntekig	7-14
Henszlmann Imre utca (7)	Hétfőtől péntekig	7-14
Károlyi utca (8)	Hétfőtől péntekig	7-14
Kecskeméti utca (9)	Hétfőtől péntekig	7-14
Kecskeméti utca (10)	Hétfőtől péntekig	7-12
Királyi Pál utca (11)	Hétfőtől péntekig	8-15
		7-12
Molnár utca (Váci Center beszállítói udvar) (12)	Bármelyik nap	0-24
Nyáry Pál utca (13)	Hétfőtől péntekig	7-18
Nyáry Pál utca (14)	Hétfőtől péntekig	8-18
Papnövelde utca (15)	Hétfőtől péntekig	7-14
Só utca (16)	Hétfőtől péntekig	8-18
Sörház utca (17)	Hétfőtől péntekig	8-18
Szarka utca (18)	Hétfőtől péntekig	8-18
Szerb utca (19)	Hétfőtől péntekig	8-18
Váci-Irányi utca kereszteződés (20)	Hétfőtől péntekig	7-14
Vámház körút (21)	Hétfőtől péntekig	7-18
Vámház körút (22)	Hétfőtől péntekig	7-12

5. Objektumok és azok tulajdonságai a topológiai modellben

Kereskedő és szolgáltató üzletek tulajdonságai	
Üzlet_ID	Egyéni azonosító, minden táblába került ilyen jellegű rekord. Ez egy hatjegyű karakterlánc, első két karaktere két nagybetű, mely az objektum típusát jelenti, a további négy karakter pedig egy számjegy, amelyik az objektum sorszámát jelöli. Ez az oszlop szolgál elsődleges kulcsként minden táblában, illetve ezen keresztül történik meg a táblák összekapcsolása is. Ebben az esetben az azonosító SH**** formátumú.
Nev	Az üzlet megnevezése.
Aktivitas	Annak megadása, hogy aktív, megszűnt, vagy megnyitás előtt áll az üzlet.
Meret	Az üzlet becsült alapterülete (10 négyzetméteres közelítéssel).
Lng, Lat	Az üzlet másodlagos vagy rakodóbejáratának szélességi koordinátája.
Masodlagos_Lng, Masodlagos_Lat	Az üzlet másodlagos vagy rakodóbejáratának hosszúsági koordinátája.
Cim	Az üzlet címe (közterület neve, jellege és házszám).
Utszakasz_ID	Azon útszakasz azonosítója, ahol az üzlet található, n-1 kapcsolattal köti az üzletet „ <i>Utszakaszok</i> ” táblához.
Kozos_Rakodo_ID	Az üzlethez legközelebb található közös rakodó azonosítója, n-1 kapcsolattal köti az üzletet a „ <i>Kozos_Rakodok</i> ” táblához.
Zsilip_ID	Az üzlethez legközelebb található zsilip azonosítója, n-1 kapcsolattal köti a „ <i>Zsilipek</i> ” táblához.
Uzletcsoport_ID	Amennyiben az üzlet egy üzletcsoporthoz tartozik, az adott üzletcsoport azonosítója, n-1 kapcsolattal köti az „ <i>Uzletcsoport</i> ” táblához.
Kerdoiv_ID	Külső kulcs, mely (ha az üzletben kitöltötték), a kérdőívek adatbázisában található, az adott üzlethez tartozó kérdőívhez rendeli az üzletet, 1-1 kapcsolattal.

Szálláshelyek tulajdonságai	
Szallashely_ID	Egyedi azonosító, HO**** formátumban.
Nev	A szálláshely neve
Tipus	A szálláshely típusa, esetünkben hotel, hostel, motel vagy panzió (további típusokat jelenleg nem vizsgáljuk a nehéz felderíthetőségük miatt).
Lng, Lat	Hosszúsági és szélességi koordináták.
Cím	A szálláshely címe
Utszakasz_ID	Az „ <i>Utszakaszok</i> ” táblához rendeli a szálláshelyet n-1 kapcsolattal.
Befogadokepesseg	Vendégfogadásra alkalmas szobák száma, csak azon szálláshelyek esetén vettük fel, ahol ez az adott szállás valamely felületén szerepelt.
Sajat_Parkolo	1, vagy 0 értéket vehet fel annak megfelelően, hogy rendelkezik-e a szálláshely saját parkolóval.
Kozos_Rakodo_ID	A legközelebbi közös rakodóhoz kapcsolja („ <i>Kozos_rakodok</i> ” tábla) az adott szálláshelyet, n-1 kapcsolattal.

Üzletcsoportok tulajdonságai	
Uzletcsoport_ID	Egyedi azonosító, SG**** formátumban
Nev	Az üzletcsoport megnevezése.
Lng, Lat	Hosszúsági és szélességi koordináták.
Cím	Az üzletcsoport címe
Utszakasz_ID	Útszakaszhoz rendeli az üzletcsoportot n-1 kapcsolattal, a „ <i>Utszakaszok</i> ” táblával kötve össze azt.

Barnazónák tulajdonságai	
Barnazona_ID	Azonosító, BZ**** formátumban.
Nev	Rövid megnevezés a cím, illetve a jelenlegi felhasználás alapján.
Lng, Lat	Hosszúsági és szélességi koordináták.
Cím	Barnamezős terület címe
Utszakasz_ID	A barnazónához tartozó útszakasz („ <i>Utszakaszok</i> ” tábla) n-1 hozzárendeléssel.
Allapot	A barnazóna állapotáról ad tájékoztatást (gondozott vagy elhanyagolt).
Jelenlegi_funkcio	A terület jelenlegi felhasználása (pl. parkoló).
Terulet	A zóna területe négyzetméterben.
Hosszusag,szelesseg	A terület méretei méterben.
AFZS_letesites	1-5-ig terjedő osztályozási rendszer a zóna zsiliptelepítésre való alkalmasságának értékelésére (1: egyáltalán nem alkalmas, 5: nagyon alkalmas).
Villamos_tavolsag	A legközelebbi villamosvonal távolsága méterben.
Bekotout_tavolsag	A legközelebbi főbb útvonal távolsága méterben.

Közös rakodóhelyek tulajdonságai	
Kozos_Rakodo_ID	Egyedi azonosító, UL**** formátumban.
Nev	A rakodóhely megnevezése
Kezdopont_Lng, Kezdopont_Lat, Vegpont_Lng, Vegpont_Lat	A közös rakodóhely kezdő-, illetve végpontjának hosszúsági, illetve szélességi koordinátái.
Cim	A közös rakodó címe.
Utszakasz_ID	Útszakaszhoz („ <i>Utszakaszok</i> ” tábla) rendeli a rakodót, n-1 kapcsolattal.
Hossz_valos	A rakodó mért hosszúsága.
Hossz_Hivatalos	A rakodó jelzőtáblán mutatott hosszúsága
Nyitvatartas	A rakodásra felhasználható napok, időtartamok
Egyeb_korlatozas	A nyitvatartási korlátozáson felüli egyéb, táblán megadott korlátozás (pl. járdán parkolás, tengelyterhelés).
Allapot	A rakodó állapota (megfelelő/nem megfelelő).
Hiba_tipus	Amennyiben a rakodó jelenlegi állapota nem megfelelő, úgy ennek okát adja meg.
Barnazona_ID	A legközelebbi barnazónához („ <i>Barnazonak</i> ” tábla) rendeli a rakodót, n-1 kapcsolattal.
Befogadokepesseg	Számmal adja meg, hogy hány, 3,5t teherbírású kisteherautót képes a rakodó egyszerre befogadni úgy, hogy azok még rakodhatóak legyenek.
Zsilip_ID	A legközelebbi zsiliphez („ <i>Zsilipek</i> ” tábla) rendeli a rakodót, n-1 kapcsolattal.

Zsilipek tulajdonságai	
Zsilip_ID	Egyedi azonosító, PL**** formátumban.
Nev	A magán rakodóhely megnevezése
Lng, Lat	Hosszúsági és szélességi koordináták.
Masodlagos_Lng, Masodlagos_Lat	Másodlagos bejárat hosszúsági és szélességi koordinátái.
Cím	A zsilip címe.
Utszakasz_ID	Útszakaszhoz („ <i>Utszakaszok</i> ”) tábla rendeli a rakodót, n-1 kapcsolattal.
Tulajdonos_ID	A magán rakodó tulajdonosát azonosítja valamely másik adattáblából.
Barnazona_ID	Legközelebbi barnazónához („ <i>Barnazonak</i> ”) rendeli a rakodót, n-1 kapcsolattal.
Befogadokepesseg	A rakodó becsült befogadóképessége.
Meret	A rakodó becsült mérete m ² -ben.
Behajtasi_korlat	Egyéb megjelölt behajtási korlát.

Parkolók tulajdonságai	
Parkolo_ID	Egyedi azonosító PA**** formátumban.
Nev	A parkolóhely megnevezése, az útszakasz nevét viseli, illetve megmutatja, hogy (a jelenleg vizsgált terület esetén) észak vagy nyugat felé tekintve melyik oldalon található.
Kezdopont_Lng, Kezdopont_Lat, Vegpont_Lng, Vegpont_Lat	4 külön oszlopban a parkolóhely kezdő- és végpontjának hosszúsági, illetve szélességi koordinátái. A jelenleg vizsgált területen kezdőpontnak a déli és a keleti végét vettük a parkolóhelyeknek.
Útszakasz_ID	A parkolóhelyet útszakaszhoz („Útszakaszok” tábla) rendeli, n-1 hozzárendeléssel.
Kapacitas	A parkoló befogadóképessége személyautók számában megadva.

Útszakaszok tulajdonságai	
Útszakasz_ID	Azonosító, RO**** formátumban.
Nev	Az útszakasz megnevezése, a több részre tagolt utcák számozással vannak ellátva.
Csomopont_ID_1, Csomopont_ID_2	Az útszakasz két végpontját megadó csomópontok azonosítói, n-1 kapcsolattal köti a „Csomópontok” táblához.
Tipus	Megadja, hogy az útszakasz sétálóutca, vagy gépjárművel is járható-e.
Szelesseg	A közút szélessége, sétálóutca esetén a sétaút szélessége méterben.
Jarda_bal_szelesseg, Jarda_jobb_szelesseg	A gyalogos sáv szélessége az adott oldalon.
Kerekparut_tipus	A kerékpárút típusa (kerékpárút vagy kerékpáros nyom).
Kerekparut_szelesseg	A kerékpárút szélessége
Ossztomeg_hatar	Tehergépjárművekre vonatkozó össztömegkorlátozás az adott útszakaszon.
Idobeli_korlat	Megadja, hogy milyen időtartamban használható az útszakasz.
Egyiranyusag	0, 1, illetve 2 számokkal jelöli az út jellegét és járhatóságának irányát (0: kétirányú, 1: észak vagy nyugat felé egyirányú, 2: dél vagy kelet felé egyirányú).
Burkolat	az út burkolatának típusát és annak állapotát (megfelelő/nem megfelelő) leíró jellemző.
AFZS_zona	Megadja, hogy az útszakasz melyik áruforgalmi zsilip vonzáskörzetébe tartozik.

Csomópontok tulajdonságai	
Csomopont_ID	Azonosító, JU***** formátumban
Nev	A csomópont megnevezése. Ha több csomópont nem egyértelműen megnevezhető ugyanazon helyen, akkor számozással vagy a tájolás megnevezésével különböztetjük meg a pontokat egymástól
Tipus	Megadja, hogy csomó-, vagy töréspontról beszélünk-e éppen. Csomópontnak több útszakasz több irányból történő találkozását nevezzük, míg a töréspontok egy útszakaszon belül az út irányváltását, vagy az út jellegének drasztikus megváltozását jelentik.
Lng, Lat	A csomópont/töréspont hosszúsági és szélességi koordinátái.

Buszmegállók tulajdonságai	
Buszmegallo_ID	Azonosító, BS***** formátummal.
Nev	A megálló neve
Lng, Lat	A megálló hosszúsági és szélességi koordinátái.
Tipus	Megadja, hány jármű egyidejű fogadására alkalmas a megálló (M: 1, MM: 2).
Útszakasz_ID	Útszakaszhoz („ <i>Útszakaszok tábla</i> ”) kapcsolja a megállóhelyet, n-1, hozzárendeléssel.
Viszonylatok	Megadja, mely viszonylatok használják az adott megállóhelyet

Kötőpályás szakaszok tulajdonságai	
Kotottpalyas_ID	Azonosító, TW***** formátumban.
Nev	A szakasz megnevezése. Ahol a pálya nem volt egyenes két megállóhely között, több szakaszra kellett osztani egy megállóközt, ekkor a kiindulóhelytől a végpontig növekvő számozással lett ellátva a szakasz.
Kotottpalyas_csp_ID_1/2	A szakaszt határoló két csúcs azonosítója, ez köti össze a táblát a Kotottpalyas_csomopontok táblával, n-1 kapcsolatokkal.
Kotottpalya_Tipus	Az adott szakaszt használó vasúti jármű típusa (metró/villamos/HÉV).
Viszonylat_1/2	Az adott szakaszon közlekedő járművek jelzése.

Kötőpályás csomópontok tulajdonságai	
Kotottpalyas_Csomopont_ID	Azonosító, TJ***** formátumban.
Nev	A megállóhely/töréspont neve
Tipus	Megadja, hogy megállóhely, vagy töréspont az adott pont.
Lng,Lat	A csomópont földrajzi koordinátái.
Viszonylat	Az adott megállóban megálló, vagy törésponton áthaladó BKK járművek jelzései.

Kikötőpontok jellemzői	
Kikoto_ID	Egyedi azonosító, DO**** formátumban.
Nev	A kikötőpont megnevezése.
Ponton_nev_1/2/3	A kikötőponton található pontonok, illetve stégek azonosítói.
Lng,Lat	A kikötőpont földrajzi koordinátái.
Tulajdonos	A kikötőpont üzemeltetője.
Kategória	A kikötőpont típusa (pl. állóhajó, étteremhajó).
Kapu_ID_1/2/3	A kikötőponthoz legközelebb található, annak megközelítését lehetővé tevő kapuk, ahol a kikötőpont nem közelíthető meg közvetlenül a közeli útszakaszról, az „Egyebek” táblához rendeli az adott kikötőpontot n-1 kapcsolattal

Fizikai akadályok tulajdonságai	
Akadály_ID	Azonosító, OB**** formátumban
Nev	A fizikai akadály megnevezése.
Lng,Lat	Az akadály hosszúsági és szélességi koordinátái.
Tipus	Az akadály típusa (pl. süllyedő oszlop, sorompó).
Csomopont_ID	Megadja, melyik csomópontban található az akadály, n-1 kapcsolattal köt a „Csomopontok” táblához.
Útszakasz_ID	Megadja, melyik útszakaszt zárja az akadály, n-1 kapcsolattal köt az „Útszakaszok” táblához.
Korlatozas	Megadja, miben korlátozza az akadály a közlekedést.

Egyéb kategóriába tartozó objektumok jellemzői	
Egyeb_ID	Azonosító, itt többféle formátum is fellelhető, az objektum típusától függően: GA****, CV****, ES****.
Nev	Az objektum megnevezése.
Tipus	Az objektum típusa (kapu, mozgólépcső, szállítószalag stb.).
Lng,Lat	Az objektum földrajzi koordinátái.
Tulajdonos	az objektum tulajdonosa (amennyiben van), ez lehet üzlet, szálláshely, vagy üzletcsoport is (az adatfelvétel során csak üzletcsoporthoz tudtunk egyéb objektumot egyértelműen hozzárendelni).
Meret	Az objektum fizikai méretei.

6. Példák a topológiai modell egyes objektumaira

Kereskedő üzletek:

Uzlet_ID	Nev	Aktivitas	Profil	Meret	Lng	Lat	Masodlagos_Lng	Masodlagos_Lat	Cim	Utszakasz_ID	Kozos_Rakodo_ID	Zsilip_ID	Uzletcsoport_ID	Kerdoiv_ID
SH0001	Burger King	Aktív	Étterem	100	19,05803775	47,48746006	19,05825913	47,48752003	Fővám tér 6	RO0012				
SH0002	Anna Cafė	Aktív	Étterem	100	19,0577464	47,48757629			Fővám tér 6	RO0012				
SH0003	Orsolya Büfė	Megszűnt	Étterem	10	19,05763753	47,48771329			Fővám tér 6	RO0012				
SH0004	Bé-Ka	Megszűnt	Egyéb	10	19,0577464	47,48757629			Fővám tér 6	RO0012				
SH0005	Souvenir-Ajándék	Aktív	Ajándék	5	19,05756142	47,48772258			Fővám tér	RO0012				
SH0204	Váci Center bezárt étterem	Megszűnt	Étterem	-	19,05691735	47,48804996			Váci u. 81	RO0052			SG0001	
SH0205	Váci Center ékszerbolt	Aktív	Ékszer	30	19,05708533	47,48816075			Váci u. 81	RO0052			SG0001	
SH0206	Váci Center Self service restaurant	Aktív	Étterem	100	19,05713193	47,48809187			Váci u. 81	RO0052			SG0001	
SH0207	Hummus Bar	Aktív	Étterem	60	19,05729186	47,48820855			Váci u. 82	RO0052				
SH0208	Szuvenir	Aktív	Ajándék	20	19,05738138	47,48809482			Váci u. 84	RO0052				

Szolgáltató üzletek:

Szolgáltato_ID	Nev	Aktivitas	Profil	Meret	Lng	Lat	Masodlagos_Lng	Masodlagos_Lat	Cim	Utszakasz_ID	Sajat_rakodo_ID	Kozos_rakodo_ID	Uzletcsoport_ID
SE0001	Change	Aktív	Pénzváltó	5	19,05789344	47,48754751			Fővám tér 6	RO0012			
SE0002	Magyar Posta	Aktív	Posta	120	19,05749369	47,48781456			Fővám tér 5	RO0018			
SE0003	Földes László	Megszűnt	Ötvös	20	19,0557107	47,49147024			Irányi utca 21	RO0030			
SE0059	MKB Bank	Aktív	Bank		19,05437093	47,49172193	47,49199877	19,05516956	Váci u. 38	RO0059			
SE0071	B2Sky	Aktív	Utazási Iroda		19,05684158	47,48810819			Váci u. 81	RO0053			SG0001

Szálláshelyek:

Szállashely_ID	Nev	Tipus	Lng	Lat	Cim	Utszakasz_ID	Szobaszam	Befogadokepesseg	Sajat_parkolo	Kozos_Rakodo_ID
HO0001	Residence Baron Hotel	Hotel	19,0578035	47,4880188	Só utca 4.	RO0023	23	50		
HO0002	Boutique Hotel Budapest	Hotel	19,0581351	47,488161	Só utca 6.	RO0023	74	150		
HO0003	Estilo Fashion Hotel	Hotel	19,0571538	47,4879989	Váci utca 83.	RO0052	70	150		
HO0004	Walk Inn Váci 78	Hotel	19,0571084	47,4884317	Váci utca 78.	RO0053				
HO0005	Old Monarchia Hotel	Hotel	19,0567946	47,4884062	Váci utca 79.	RO0062				
HO0006	Cosmo City Hotel	Hotel	19,0566555	47,4885643	Váci utca 77.	RO0062	36	75		
HO0007	Mercure Budapest Korona	Hotel	19,0612096	47,4900731	Kecskeméti utca 14.	RO0035	420	850		
HO0008	Bastion Hotel Budapest	Hotel	19,0605009	47,4896159	Bástya utca 20.	RO0006	21	50		
HO0009	The Three Corners Hotel Art	Hotel	19,0596808	47,489881	Királyi Pál utca 12.	RO0001	36	75		
HO0010	Kálvin Rooms	Hotel	19,0603596	47,4901347	Kecskeméti utca	RO0033				

Üzletcsoportok:

Uzletcsoport_ID	Nev	Lng	Lat	Cim	Utszakasz_ID
SG0001	Váci utca Center	19,05691601	47,4881032	Váci utca 81.	RO0053
SG0002	Hungarian Shopping Market	19,05317668	47,49328167	Haris köz 1.	RO0231
SG0003	Millenium Center	19,05240588	47,49384371	Váci utca 19-21.	RO0183

Barnamezős területek:

Barnazona_ID	Nev	Lng	Lat	Cim	Utszakasz_ID	Allapot	Jelenlegi_funkcio	Terulet	Hosszusag	Szelesseg	Orientacio	AFZS_letesites	Villamos_tavolsag	Bekotout_tavolsag
BZ0001	Nyáry Pál utca 9. üres telek	19,05582905	47,49085471	Nyáry Pál utca 9.	RO0079	Elhanyagolt, gazos	Elkerített, használaton kívül	497,08	17,2	28,9	Kereszt	1		
BZ0002	Bástya utca 1. parkoló	19,05866582	47,48836125	Bástya utca 1.	RO0025	Gondozott	Parkoló	1239	59	21	Hossz	5		
BZ0003	Szerb utca fitness park	19,05824438	47,48951556	Szerb utca 11.	RO0046	Gondozott	Fitness park (üzemen kívül)	266,25	7,5	35,5	Kereszt	3		

Közös rakodóhelyek:

Kozos_rakodo_ID	Nev	Kezdopont_Lng	Kezdopont_Lat	Vegpont_Lng	Vegpont_Lat	Cim	Utszakasz_ID
UL0001	Váci utca 34. (Szabad sajtó út)	19,05336000	47,49260000	19,05329000	47,49267000	Váci utca 34.	RO0131
UL0002	Váci utca 32.	19,05307442	47,49292125	19,05288000	47,49325000	Váci utca 32.	RO0179
UL0003	Aranykéz utca 1. (Régi posta utca)	19,05167283	47,49434767	19,05152209	47,49444266	Aranykéz utca 1.	RO0249
UL0004	Aranykéz utca 7. (Türr István utca)	19,05084000	47,49519000	19,05075000	47,49531000	Aranykéz utca 7.	RO0255
UL0005	Apáczai Csere János utca 8.	19,04942000	47,49542000	19,04951000	47,49530000	Apáczai Csere János utca 8.	RO0199
UL0028	Szerb utca (Váci utca)	19,05700888	47,48892153	19,05689690	47,48882842	Szerb utca	RO0047
UL0029	Szarka utca 2. (Váci utca)	19,05740030	47,48826784	19,05733444	47,48823914	Szarka utca 2.	RO0064
UL0030	Só utca 1. (Fővám tér)	19,05771670	47,48789293	19,05761272	47,48784062	Só utca 1.	RO0023
UL0031	Vámház körút 6.	19,05870496	47,48768604	19,05879000	47,48773139	Vámház körút 6.	RO0008
UL0032	Havas utca 7. (Váci utca)	19,05675761	47,48836464	19,05682746	47,48845353	Havas utca 7.	RO0062

Kozos_rakodo_ID	Hossz_valos	Hossz_hivatalos	Nyitvatartas	Egyeb_korlatozas	Allapot	Hiba_tipus	Barnazona_ID	Befogadokepesség	Zsilip_ID
UL0001	10,6	10	0-24 h		Megfelelő			2	
UL0002	30,1	10	0-24 h		Nem megfelelő	Hiányzó tábla		5	
UL0003	15,7	15	18-10h, 13-15h		Megfelelő			2	
UL0004	7,9		H-P 8-18h		Nem megfelelő	Hiányzó tábla		1	
UL0005	16,6	15	8-18 Szo		Megfelelő			2	
UL0028	10,6	10	H-P 8-18 h		Megfelelő			2	
UL0029	10,8	10	H-P 8-18 h		Nem megfelelő	Sérült tábla		1	
UL0030	9,9	10	H-P 8-18 h		Megfelelő			1	
UL0031	8,7	10	H-P 7-18 h	1 t tengelyterhelés, járdán	Megfelelő			1	
UL0032	9,9	10	H-P 8-18 h		Nem megfelelő	Útépités		1	

Zsilipek:

Zsilip_ID	Nev	Lng	Lat	Masodlagos_Lng	Masodlagos_Lat	Cim	Utszakasz_ID	Tulajdonos_ID	Barnazona_ID	Befogadokepesseg	Meret	Behajtasi_korlat
PL0001	Marriott beszállítói udvar	19,04959	47,49514			Apáczai Csere János utca 4.	RO0201	HO0025		1	20	3,6 m magasság
PL0002	Sofitel beszálítói udvar (Apáczai Cere János utca)	19,0480123	47,49768058			Széchenyi István tér 2.		HO0032		3	150	
PL0003	Mercure Hotel beszállítói udvar (Petőfi Sándor utca)	19,05365378	47,49456952			Váci utca 20.	RO0237	HO0024		3	50	5 km/h
PL0004	Türr István utca 8. magán rakodó	19,05048681	47,49552822	19,05016374	47,49582709	Türr István utca 8.	RO0256			4	70	3,5 t; 3,5 m magasság; 2,5 m szélesség
PL0005	Kempinski beszállítói udvar	19,05277099	47,49715374			Miatyánk utca 1.	RO0311	HO0028		1	20	
PL0006	The Ritz-Carlton beszállítói udvar	19,05290678	47,49715873			Miatyánk utca 1.	RO0311	HO0029		1	15	
PL0007	Váci Center beszállítói udvar (Molnár utca)	19,05643162	47,48794034			Váci utca 81.	RO0053	SG0001		-	-	LPG, 2 m magasság
PL0008	Mercure Hotel beszállítói udvar	19,06087704	47,490714			Magyar utca 33.	RO0146	HO0007		2	35	
PL0009	Aranykéz utcai parkolóház (régi ÁFZS)	19,05129619	47,49460057	19,0504653	47,49528174	Aranykéz utca 4-6.	RO0255			-	-	
PL0010	MKB gazdasági bejárat, Duna utca	19,0545094	47,49221104			Duna utca 3.	RO0093	SE0059		-	-	

Parkolóhelyek:

Parkolo_ID	Nev	Kezdopont_Lng	Kezdopont_Lat	Vegpont_Lng	Vegpont_Lat	Utszakasz_ID	Kapacitas
PA0001	Bástya utca 3 jobb	19,0597843	47,48921175	19,05932967	47,48891474	RO0005	9
PA0002	Curia utca 1 bal	19,05607749	47,49264849	19,05525774	47,49221466	RO0111	14
PA0003	Curia utca 1 jobb	19,05577675	47,49261066	19,05517057	47,49228829	RO0111	12
PA0004	Fejér György utca bal	19,05917142	47,48884382	19,0586286	47,48944578	RO0061	10
PA0005	Fejér György utca jobb	19,05932598	47,48889163	19,0583054	47,48987737	RO0061	17
PA0006	Ferenciek tere 8 jobb	19,05674502	47,49230301	19,0562354	47,49276697	RO0104	12
PA0007	Irányi utca 2 bal	19,05645903	47,49189954	19,0557801	47,49164105	RO0081	9
PA0008	Irányi utca 3 bal	19,05523963	47,4915228	19,05436791	47,49147885	RO0082	11
PA0009	Irányi utca 3 jobb	19,05547164	47,49167322	19,05439507	47,4913846	RO0082	12
PA0010	Kecskeméti utca 1 bal	19,0606986	47,49008806	19,05960996	47,49055204	RO0033	18

Útszakaszok:

Utszakasz_ID	Nev	Csomopont_ID_1	Csomopont_ID_2	Tipus	Szelesseg	Jarda_bal_szelesseg	Jarda_jobb_szelesseg
RO0005	Bástya utca 3	JU0014	JU0013	közút	2,8	1,7	2,2
RO0006	Bástya utca 4	JU0016	JU0014	közút	4,4	2,4	2,4
RO0007	Vámház körút 1	JU0004	JU0005	közút	4		4,3
RO0008	Vámház körút 2	JU0005	JU0006	közút	3,5	3,9	3,9
RO0009	Vámház körút 3	JU0006	JU0007	közút	3,5	3,9	3,9
RO0010	Fővám tér 1	JU0002	JU0001	közút	7		10
RO0023	Só utca	JU0011	JU0010	közút	3,4	1,5	1
RO0024	Veres Pálné utca 1	JU0006	JU0011	közút	3,3	2,6	2
RO0025	Veres Pálné utca 2	JU0012	JU0011	közút	3,6	2,3	2,6
RO0026	Veres Pálné utca 3	JU0012	JU0021	közút	3,6	2,3	2,6

<i>Utszakasz_ID</i>	<i>Kerekparut_tpus</i>	<i>Kerekparut_szelesseg</i>	<i>Ossztomeg_hatar</i>	<i>Idobeli_korlat</i>	<i>Egyiranyusag</i>	<i>Burkolat</i>	<i>AFZS_zona</i>
RO0005			3,5 t	07-18 h, 22-05 h	2	aszfalt	
RO0006			3,5 t	07-18 h, 22-05 h	2	térkő	
RO0007	nyom	1,5	3,5 t	07-18 h, 22-05 h	1	aszfalt	
RO0008	nyom	1,5	3,5 t	07-18 h, 22-05 h	1	aszfalt	
RO0009	nyom	2	3,5 t	07-18 h, 22-05 h	1	aszfalt	
RO0010	út	3	3,5 t	07-18 h, 22-05 h	2	lépcső	
RO0023			3,5 t	07-18 h, 22-05 h	1	aszfalt	
RO0024			3,5 t	07-18 h, 22-05 h	2	aszfalt	
RO0025			3,5 t	07-18 h, 22-05 h	2	macskakő	
RO0026			3,5 t	07-18 h, 22-05 h	2	macskakő	

Csomópontok:

<i>Csomopont_ID</i>	<i>Nev</i>	<i>Tipus</i>	<i>Lng</i>	<i>Lat</i>
JU0001	Fővám tér délnyugati sarok 1	Csomópont	19,0568644	47,4868206
JU0002	Fővám tér délnyugati sarok 2	Csomópont	19,0567464	47,4869366
JU0003	Fővám tér délnyugati sarok 3.	Csomópont	19,0569985	47,4869113
JU0004	Fővám tér délkeleti sarok	Csomópont	19,0576154	47,4872303
JU0005	Fővám tér Vámház körút	Csomópont	19,0579265	47,487397
JU0006	Vámház körút-Veres Pálné utca	Csomópont	19,0589672	47,4878973
JU0007	Vámház körút-Kálvin tér	Csomópont	19,060362	47,4886005
JU0008	Fővám tér-Belgrád rakpart	Csomópont	19,0563816	47,4872085
JU0009	Fővám tér északeleti sarok	Csomópont	19,0572292	47,4876036
JU0010	Fővám tér-Váci utca	Csomópont	19,0575725	47,4877994

Buszmegállók:

Buszmegallo_ID	Nev	Lng	Lat	Típus	Utszakasz_ID	Viszonylatok
BS0001	Kálvin tér M	19,0608094	47,4901037	M	RO0034	15, 115
BS0002	Fővám tér M	19,0571113	47,486986	M	RO0017	V
BS0003	Március 15. tér	19,0515788	47,4906885	M		15, 115
BS0004	Ferenciek tere M	19,0560244	47,4929437	M	RO0105	15, 115
BS0005	Március 15. tér	19,0521697	47,4917947	M	RO0119	5, 8E, 108E, 110, 112, 133E, 178
BS0006	Ferenciek tere M	19,0553129	47,4929418	MM	RO0133	5, 7, 8E, 108E, 110, 112, 133E, 178
BS0007	Március 15. tér	19,0517556	47,4918754	MM	RO0212	5, 8E, 108E, 110, 112, 133E, 178
BS0008	Ferenciek tere M	19,0547914	47,4930242	MM	RO0215	5, 7, 8E, 108E, 110, 112, 133E, 178
BS0009	Petőfi tér	19,050564	47,4931067	M	RO0207	15, 115
BS0010	Szervita tér	19,0527802	47,4953723	M	RO0239	15, 115

Kötőtpályás szakaszok:

Kotottpalyas_ID	Nev	Kotottpalyas_csp_ID_1	Kotottpalyas_csp_ID_2	Kotottpalya_tipus	Viszonylat_1	Viszonylat_2
TW0001	Vigadó tér-Eötvös tér	TJ0002	TJ0001	Villamos	2	
TW0002	Vörösmarty tér-Deák tér M1	TJ0006	TJ0005	Metró	M1	
TW0003	Fővám tér-Kálvin tér M4	TJ0009	TJ0010	Metró	M4	
TW0004	Kálvin tér-Ferenciek tere M3	TJ0013	TJ0012	Metró	M3	
TW0005	Ferenciek tere-Deák tér M3	TJ0012	TJ0011	Metró	M3	
TW0014	Deák Ferenc tér-Astoria 1	TJ0016	TJ0024	Villamos	47	49
TW0015	Deák Ferenc tér-Astoria 2	TJ0024	TJ0025	Villamos	47	49
TW0016	Deák Ferenc tér-Astoria 3	TJ0025	TJ0026	Villamos	47	49
TW0017	Deák Ferenc tér-Astoria 4	TJ0026	TJ0027	Villamos	47	49
TW0018	Deák Ferenc tér-Astoria 5	TJ0027	TJ0017	Villamos	47	49

Kötőtpályás csomópontok:

Kötőtpályas_csp_ID	Nev	Tipus	Lng	Lat	Viszonylat_1	Viszonylat_2
TJ0001	Eötvös tér 2-es megálló	Megállóhely	19,0470994	47,4978624	2	
TJ0002	Vígadó tér 2-es megálló	Megállóhely	19,0483439	47,4956335	2	
TJ0003	Március 15. tér 2-es megálló	Megállóhely	19,0516159	47,4908566	2	
TJ0004	Fővám tér 2-es megálló	Megállóhely	19,0565712	47,4868769	2	
TJ0005	Vörösmarty tér M1	Megállóhely	19,0505927	47,4967881	M1	
TJ0006	Deák Ferenc tér M1	Megállóhely	19,0539455	47,4976213	M1	
TJ0007	Fővám tér 47/49	Megállóhely	19,0572371	47,4869205	47	49
TJ0008	Kálvin tér 47/49	Megállóhely	19,0612512	47,4892233	47	49
TJ0009	Fővám tér M4	Megállóhely	19,0573411	47,486407	M4	
TJ0010	Kálvin tér M4	Megállóhely	19,0617829	47,4892635	M4	

Kikötőpontok:

Kikoto_ID	Nev	Ponton_nev_1	Ponton_nev_2	Ponton_nev_3	Lng	Lat	Tulajdonos	Kategoria	Kapu_ID_1	Kapu_ID_2	Kapu_ID_3
DO0001	P5	MHRT 359			19,0552531	47,4875344	MAHART Passnave	állóhajó	GA0008		
DO0002	P4	MHRT 2217			19,05400474	47,48837308	Viking Cruises - MAHART Passnave	állóhajó	GA0006	GA0007	
DO0003	P3	MHRT 2225			19,05327215	47,48894317	MAHART Passnave	állóhajó (szárnyashajóknak)	GA0003	GA0004	GA0005
DO0004	P2	MHRT 2219			19,0523659	47,48976645	MAHART Passnave	állóhajó	GA0001	GA0002	GA0003
DO0005	P1	MHRT 2801			19,05165	47,49054	MAHART Passnave	állóhajó	GA0001		
DO0012	Dock 7 Legenda	U-10207	U-10097		19,0490296	47,49403712	Legenda	állóhajó			
DO0013	Dock 6 MAHART	MHRT 2516			19,04850911	47,49456417	MAHART Passnave	állóhajó			
DO0017	Dock 3/A	U-10160-30	U-1038	MHRT 1421	19,04743354	47,49653457	MAHART Passnave	állóhajó (menetrendszerinti hajóknak)			
DO0018	Dock 3 Spoon	U-10863			19,04733149	47,49702079	Spoon Restaurant	állóhajó és étteremhajó			
DO0019	Dock 2 Vénhajó	MHRT 1423			19,04691887	47,49775346	Vénhajó Étterem	állóhajó és étteremhajó			

Csomópontok kapcsolatai:

Kapcsolat_ID	Csomopont_ID	Kotottpalyas_csp_ID	Kikoto_ID	Leiras
CO0001	JU0001	TJ0004		Lejáráthoz legközelebbi közúti csomópont
CO0002	JU0003	TJ0007		Legközelebbi közúti csomópont
CO0003	JU0001	TJ0009		Lejáráthoz legközelebbi közúti csomópont
CO0004	JU0007	TJ0023		Egy csomópontban helyezkednek el
CO0050	JU0252		DO0019	Kikötőponthoz legközelebbi közúti csomópont
CO0051	JU0252		DO0020	Kikötőponthoz legközelebbi közúti csomópont
CO0052	JU0252		DO0021	Kikötőponthoz legközelebbi közúti csomópont
CO0053		TJ0004	DO0001	Kikötőponthoz legközelebbi kötőtpályás csomópont
CO0054		TJ0004	DO0002	Kikötőponthoz legközelebbi kötőtpályás csomópont
CO0055		TJ0022	DO0003	Kikötőponthoz legközelebbi kötőtpályás csomópont

Fizikai útakadályok:

Akadaly_ID	Nev	Lng	Lat	Tipus	Csomopont_ID	Utszakasz_ID	Korlatozas
OB0001	Ferenciek tere-Curia utca süllyedő oszlop	19,05616198	47,49278759	Süllyedő oszlop	JU0054	RO0105	Behajtás csak engedéllyel
OB0002	Ferenciek tere-Veres Pálné utca	19,0548544	47,49242988	Süllyedő oszlop	JU0049	RO0114	Behajtás csak engedéllyel
OB0003	Irányi utca-Cukor utca süllyedő oszlop	19,05658845	47,49196456	Süllyedő oszlop	JU0059	RO0077	Behajtás csak engedéllyel
OB0004	Kecskeméti utca-Egyetem tér süllyedő oszlop	19,05912749	47,49079309	Süllyedő oszlop	JU0026	RO0042	Behajtás csak engedéllyel
OB0005	Károlyi utca-Egyetem tér oszlop	19,05836441	47,49113223	Dönthető oszlop	JU0032	RO0075	Behajtás speciális esetben
OB0006	Kéményseprő utca-Március 15. tér oszlop	19,05316025	47,49166122	Oszlopok	JU0062	RO0113	Nincs behajtás
OB0007	Magyar utca sorompó	19,06087898	47,49032164	Sorompó	JU0113	RO0145	Kivéve célforgalom
OB0008	Molnár utca-Március 15. tér oszlop	19,05258223	47,49143082	Oszlopok	JU0107	RO0141	Nincs behajtás
OB0009	Papnövelde utca-Cukor utca süllyedő oszlop	19,05666623	47,49089118	Süllyedő oszlop	JU0065	RO0076	Behajtás csak engedéllyel
OB0010	Papnövelde utca-Egyetem tér oszlop	19,05774314	47,49103278	Dönthető oszlop	JU0032	RO0043	Behajtás speciális esetben

Egyéb objektumok:

Egyeb_ID	Nev	Tipus	Lng	Lat	Tulajdonos	Meret
GA0001	1-es kapu	Rakpart_kapu	19,05235888	47,4897789		
GA0002	2-es kapu	Rakpart_kapu	19,05245009	47,48950397		
CV0001	Szállítószalag 1	Rakpart_amo_gép	19,05446749	47,48808995		
CV0002	Szállítószalag 2	Rakpart_amo_gép	19,05307387	47,48912337		
OO0001	Hungarian shopping market lejárát	Mozgólépcső	19,05302446	47,4932572	SG0002	