



MIKROLINE

minőség a fenntartható jövő tervezésében

VÁRGARÁZS III.

KÖZLEKEDÉS- ÉS FORGALOMTECHNIKAI HATÁSTANULMÁNY

Megrendelő: Várkapitányság Integrált Területfejlesztési Központ Nonprofit Zrt.
Munkaszám: 355/2019
Dátum: 2019. augusztus 26.
Készítette: Mikroline Mérnöki és Szolgáltató Kft

A Várgarázs III. projekt vezetői döntés-előkészítői dokumentum megalapozottságához szükséges közlekedés- és forgalomtechnikai hatástanulmány

Megrendelő: Várkapitányság Integrált Területfejlesztési Központ Nonprofit Zrt.

Készítette: Mikroline Mérnöki és Szolgáltató Kft.

Ügyvezető, tervező:

Tervezési jogosultság: KÉ-K

Tervező:

Tervezési jogosultság: KÉ-K

Szerkesztő:

TARTALOMJEGYZÉK:

1. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ	6
2. A VIZSGÁLATI FELADAT ÉS A VIZSGÁLATI TERÜLET BEMUTATÁSA	9
3. FORGALOMFELVÉTELEK	11
4. JELENLEGI ÁLLAPOT BEMUTATÁSA	13
5. TERVEZETT ÁLLAPOT	23
5.1. JELENTKEZŐ IGÉNYEK	23
5.2. TERVEZETT FORGALMAK	23
5.3. VÁRHATÓ CSÚCSTERHELÉS	23
5.4. LEHETSÉGES PARKOLÓ KIALAKÍTÁSOK	26
5.4.1. <i>Hagyományos parkolási rendszer</i>	27
5.4.2. <i>Automata parkolási rendszer</i>	29
6. GARÁZSHASZNÁLAT BEMUTATÁSA	31
6.1. FELHASZNÁLÓI MŰVELETEK ÉS FELHASZNÁLÓI ÉLMÉNY	31
6.2. ÉRKEZÉSI MŰVELETSOROK	32
6.3. INDULÁSI MŰVELETSOROK	34
6.4. MŰVELETI IDŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA JELLEMZŐ FELHASZNÁLÁSI MÓDOKHOZ	35
6.5. SOROMPÓ ÉS KABINSZÁM MEGHATÁROZÁS	36
7. SWOT ELEMZÉS	42
8. ÉRTÉKELÉS	43

ÁBRAJEGYZÉK:

1-1. ábra: Hagyományos parkoló -1 szintjének kialakítása.....	6
1-2. ábra: 16 kabinos automata rendszer fogadósintjének elvi elrendezése	6
1-3. ábra: Érkezés művelet sor folyamatábrája	7
1-4. ábra: Indulási művelet sor folyamatábrája	8
2-1. ábra: Várgarázs II. ütem tervezett bejárat Palota út – Lovas u. csomópont.....	9
2-2. ábra: Budai Vár tervezett parkolók	10
3-1. ábra: Forgalmatszámilási helyszínek	11
3-2. ábra: Palota út – Tábor utca reggeli csúcsórai forgalom (J/óra).....	12
3-3. ábra: Palota út – Csikós udvari parkológarázs reggeli csúcsórai forgalom (J/óra)	12
3-4. ábra: Palota út – Lovas úti reggeli csúcsórai forgalom (J/óra)	12
3-5. ábra: Dózsa György tér csúcsórai forgalom (J/óra)	13
4-1. ábra: Budapest településszerkezeti felosztása	13
4-2. ábra: Közúti baleseti mortalitás alakulása 2005-2017 között	16
4-3. ábra: A kerületben bekövetkezett (2011-2018 közötti) közúti balesetek területi elosztása kimenetel szerint	17
4-4. ábra: Ezer lakosra jutó személygépjárművek száma kerületi, fővárosi és országos bontásban	18
4-5. ábra: I. kerületet érintő közösségi közlekedési hálózat lefedettsége, forgalma	18
4-6. ábra: I. kerületet érintő közösségi közlekedési hálózata.....	20
4-7. ábra: I. kerület kerékpáros forgalma Bikemap hő térképe szerint.....	21
5-1. ábra: Tervezett csúcsórai forgalmak hagyományos garázs esetén (j/óra)	25
5-2. ábra: Tervezett csúcsórai forgalmak automata garázs esetén (j/óra).....	25
5-3. ábra: Hagyományos parkoló elhelyezkedése, kialakítása	26
5-4. ábra: Hagyományos parkoló elhelyezkedése, kialakítása	27
5-5. ábra: Hagyományos parkoló -1 szintjének kialakítása	27
5-6. ábra: Hagyományos parkoló keresztmetszeti kialakítása	28
5-7. ábra: 16 kabinos automata rendszer fogadósintjének elvi elrendezése	30
5-8. ábra: Multipaker 760 típusú parkoló	31
6-1. ábra: Érkezés művelet sor folyamatábrája	33
6-2. ábra: Indulási művelet sor folyamatábrája	35
6-3. ábra: Tervezés folyamata sorbanállási modellel	36
6-4. ábra: Sorhosszképződés hagyományos rendszer esetében a VISSIM forgalomszimulációs modell alapján	40
6-5. ábra: Modellfuttatási képkivágat a VISSIM forgalomszimulációs modellből.....	41
6-6. ábra: Modellfuttatási képkivágat a VISSIM forgalomszimulációs modellből	41

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1-1. táblázat: Az egyes garázstípusok csúcsórai kapacitása.....	7
1-2. táblázat: Bérlokre optimalizált eset össz felhasználói idejei	8
4-1. táblázat: Autóbusz járatok követési ideje és kapacitása	19
4-2. táblázat: Autóbusz járatok követési ideje és kapacitása	20
5-1. táblázat: Az egyes garázstípusok csúcsórai kapacitása.....	24
6-1. táblázat: Az érkezési műveletek leírása.....	33
6-2. táblázat: Az indulási műveletek leírása	34
6-3. táblázat: Bérlokre optimalizált eset össz felhasználói idejei	35
6-4. táblázat: Vegyes használatra optimalizált eset össz felhasználói idejei.....	36
6-5. táblázat: Mintatáblázat az igények és a paraméterek lehetséges értékeire	37
6-6. táblázat: Mintatáblázat a különböző esetek (technológiai idők) esetén szükséges eszközszámra, illetve az egyes esetek minősítésére.....	37
6-7. táblázat: Magyarázat a modell által használt elnevezésekhez	38
6-8. táblázat: Az egyes forgatókönyvek leírása	38
6-9. táblázat Az egyes forgatókönyvek paraméterértékei	39
6-10. táblázat A hagyományos parkoló sorompóigényei forgatókönyvenként.....	39
6-11. táblázat Az automata parkoló kabinigényei forgatókönyvenként.....	39
7-1. táblázat SWOT elemzés hagyományos rendszerre.....	42
7-2. táblázat SWOT elemzés automata rendszerre	42

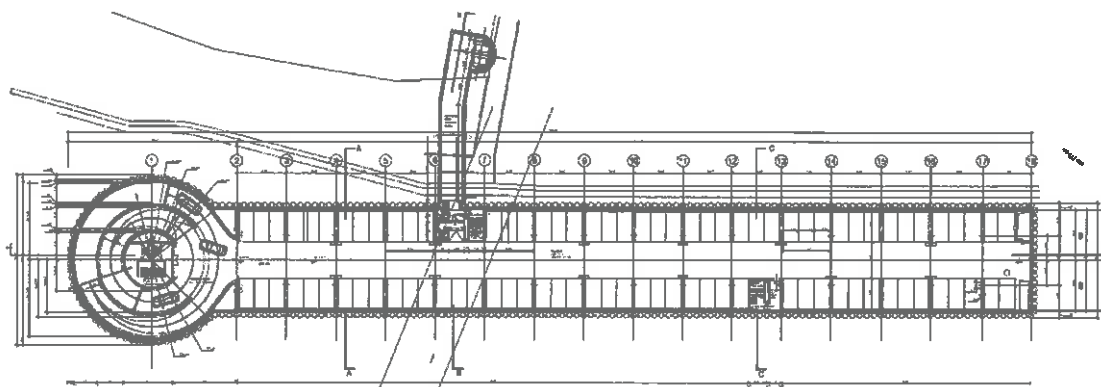
1. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A vizsgálat tárgyát képező Várgarázs III. ütem a Várnegyed fejlesztéseit kiszolgáló parkolólétesítmény. Jelen hatástanulmány azt vizsgálja, hogy a rendelkezésre álló helyszínen a hagyományos elven működő, a rézsűbe süllyesztett parkolóház vagy az automata parkolórendszerrel működtetett parkolóház létesítése kedvezőbb.

A Várnegyed fejlesztései kapcsán a Várkapitányság gondozásában három új, várhatóan kulturális, turisztikai és irodai funkciót betöltő középmagas épület létesül a Budai Vár területére, ahol a dolgozók hivatásforgalmi igényeit részben közösségi közlekedéssel, részben egyéni közlekedéssel kell kiszolgálni. A hatástanulmánynak nem volt feladata a közösségi közlekedésben szükséges fejlesztések meghatározása, a tanulmány csak a parkolási rendszerekre, illetve azok forgalomtechnikai hatásaival foglalkozott.

A parkoló megépítésére egy kb. 165 méter hosszú, 18 méter széles 4 szint hely áll rendelkezésre a Palota út és a várfal közötti területen a Csikós udvari Várgarázs II. ütem és a Palota úti lépcső közötti szakaszon.

Hagyományos rendszerű parkoló esetén kb. 358 férőhely létesíthető a rendelkezésre álló területen az alábbi elrendezés szerint:



1-1. ábra: Hagyományos parkoló -1 szintjének kialakítása

Forrás: UVATERV Zrt.

Automata rendszer megvalósítása esetén 34 %-kal több, kb. 480 személygépkocsi tárolható ugyanekkora területen. Az automata rendszer fogadósíntjének lehetséges kialakítását az alábbi ábra szemlélteti:



1-2. ábra: 16 kabinos automata rendszer fogadósíntjének elvi elrendezése

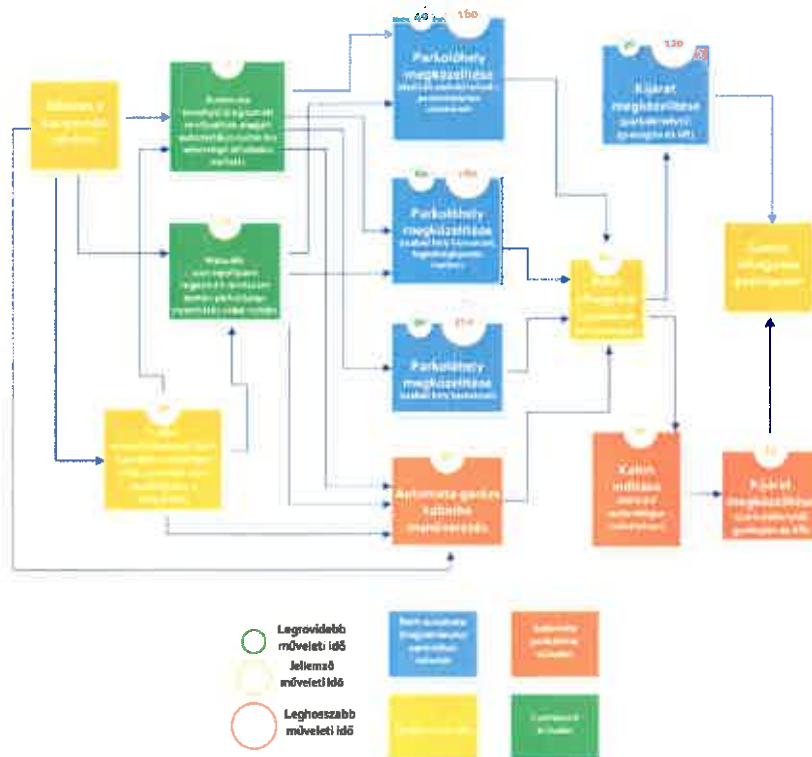
Forrás: WÖHR GmbH minták alapján Mikroline Kft.

Mivel jelenleg nem meghatározható, mely intézmények kiszolgáltatását biztosítaná a parkolóház, illetve ezek pontos beépítési területei nem ismertek, nem határozható meg az OTÉK szerinti szükséges parkolószám. A tervezés során a létrejövő 3 új épület munkahelyeit, illetve az egyes rendszerek esetén elhelyezhető maximális parkolószámot vettük figyelembe. A vizsgálatok során azzal a szakmai feltételezéssel élünk, hogy a parkolók 1,5 óra alatt telnek meg, azonban a forgalom 75 %-a a csúcsórában érkezik. Ezek alapján a parkolók várható csúcsórai forgalmi:

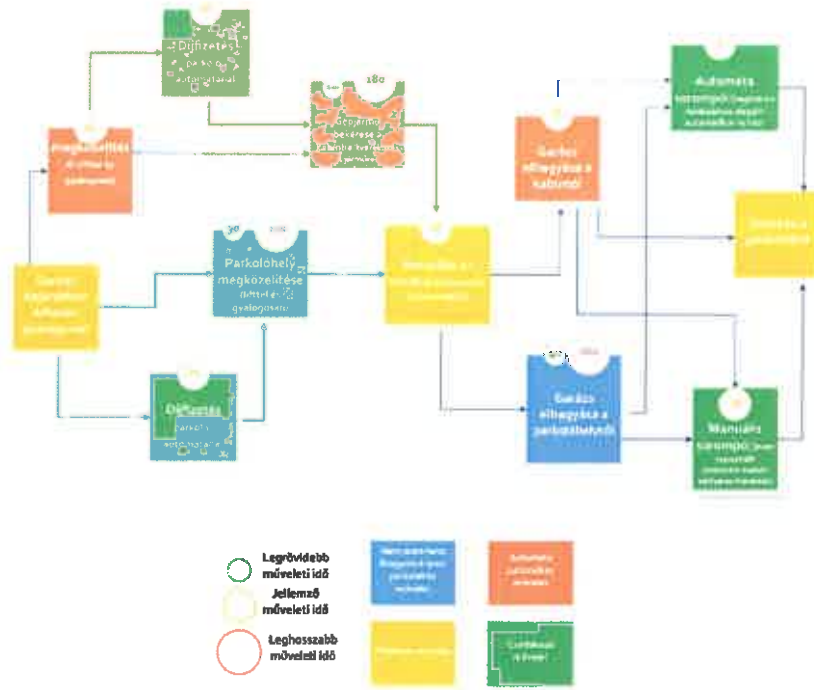
	Parkoló kapacitás (jármű)	Csúcsórai forgalom (j/óra)	15 perces csúcs (j/15 perc)	Behajtási kapacitás (jármű/óra)
Automata garázs	480	360	90	230-250
Hagyományos garázs	358	268	67	700-720 (min 480 - 15 sec -os beléptetés max. 1440 - 5 sec -os beléptetés)

1-1. táblázat: Az egyes garázstípusok csúcsórai kapacitása
 Forrás: Mikroline Kft

A tervezés során vizsgáltuk az érkezési és indulási művelet sorokat, azok egymásra épülését és időszükségleteit.



1-3. ábra: Érkezés művelet sor folyamatábrája
 Forrás: Mikroline Kft.



1-4. ábra: Indulási műveletsor folyamatábrája
 Forrás: Mikroline Kft.

A vizsgálatok során beigazolódott, hogy főleg az automata parkolási rendszernél vegyes használat esetén a technológiai idők jelentősen megnövekednek. Vegyes használatnak tekintjük, ha az állandó bérlők mellett alkalmi parkolóhasználók számára is megnyitjuk a létesítményt. Ebből adódóan a bérlőkre optimalizált rendszert tekintjük a vizsgálat egyik alapjának.

	Parkoló kapacitás	Érkezési össz idő	Indulási össz idő
Automata garázs	480	~ 4 perc	~ 4 – 5 perc
Hagyományos garázs	358	~ 2,5 – 5,5 perc	~ 2 – 5,5 perc

1-2. táblázat: Bérlőkre optimalizált eset össz felhasználói idejei
 Forrás: Mikroline Kft.

Míg a hagyományos rendszer maximális kapacitása két sorompós beléptetés esetén és 15 másodperces beléptetéssel számolva is 480 jármű/óra (5 sec-mal számolva 1440 jármű/óra), addig az automata rendszer esetén 150 másodperces bevételi és kiadási idővel számolva a maximális kapacitás 230-250 jármű óránként.

Automata rendszer esetén a teljes parkoló feltöltéséhez maximális kapacitáskihasználtság mellett is kb. 2 óra szükséges, ami ellentétes a napi gyakorlati működéssel. Ahhoz, hogy a parkoló 1 óra alatt megteljen 20 kabinra lenne szükség, azonban a gépjárművek tárolását végző robotok ekkora kabinszámot nem tudnának megfelelő módon kiszolgálni.

Amennyiben az irodai munkahelyek kiszolgálására kívánják a parkolót használni az automata rendszer nem képes a megfelelő színvonalú kiszolgálásra. Lakossági és turisztikai parkolási igények kiszolgálására alkalmas lehet a rendszer, akár részben a munkahelyi kiszolgálást is figyelembe véve. Amennyiben kombinált felhasználásra kerül sor automata garázs alkalmazása esetén a munkahelyi kiszolgálásra max. 200 férőhelyet javasolunk bevonni, így kielégíthetők a csúcsgéniű munkahelyi és az egyidőben jelentkező lakossági igények is.

2. A VIZSGÁLATI FELADAT ÉS A VIZSGÁLATI TERÜLET BEMUTATÁSA

A jelenlegi fejlesztési elképzelések szerint a budapesti Várnegyed ingatlanhasznosítása megváltozik, melynek során várhatóan új munkahelyek, irodák vagy kulturális, turisztikai terek kerülnek kialakításra. A változás magával vonzza a közlekedési igények változását, melynek része a parkolási igények növekedése. A parkolási igények kiszolgálására új parkolási létesítmények kialakítás szükséges, melynek vizsgálatára a VÁRKAPITÁNY-SÁG Integrált Területfejlesztési Központ Nonprofit Zrt. közlekedési- és forgalomtechnikai hatástanulmány elkészítésére adott megbízást.

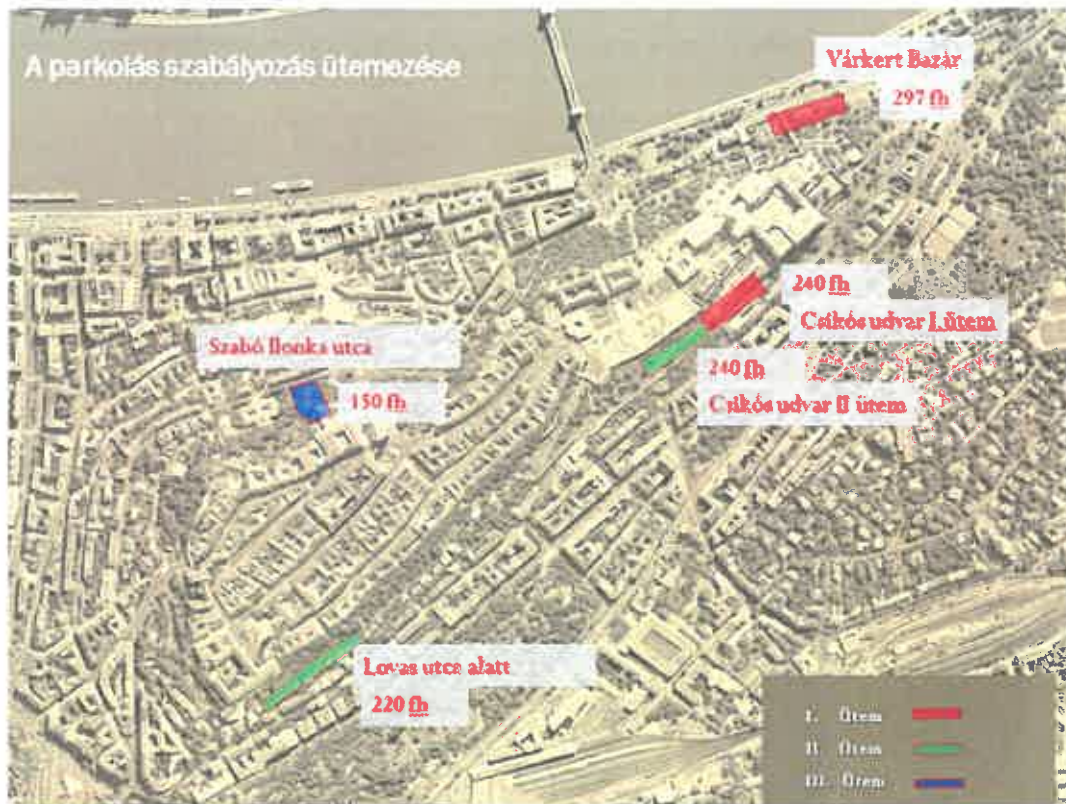
A hatástanulmány elkészítése során megvizsgáltuk a parkolási létesítmény elhelyezésére alkalmas területen a lehetséges parkolási rendszereket, azok előnyeit és hátrányait.

A vizsgálati terület fókuszpontja a Várhegy nyugati oldala, a Palota utca – Lovarda utca csomópontja. A Várnegyed nyugati oldalról a Palota úton érhető el, melyről jelenleg a Csikós udvari parkoló nyílik. A jelenlegi parkoló bejáratától északra képzelhető el a 3. ütemű parkoló kialakítása.



2-1. ábra: Várgarázs II. ütem tervezett bejárat Palota út – Lovas u. csomópont
Forrás: Mikroline Kft.

A parkolók helyzetének kijelölésével a 2013 évben elkészült „A Budai Vár és környezetének fejlesztése” című részletes megvalósíthatósági tanulmány foglalkozott.



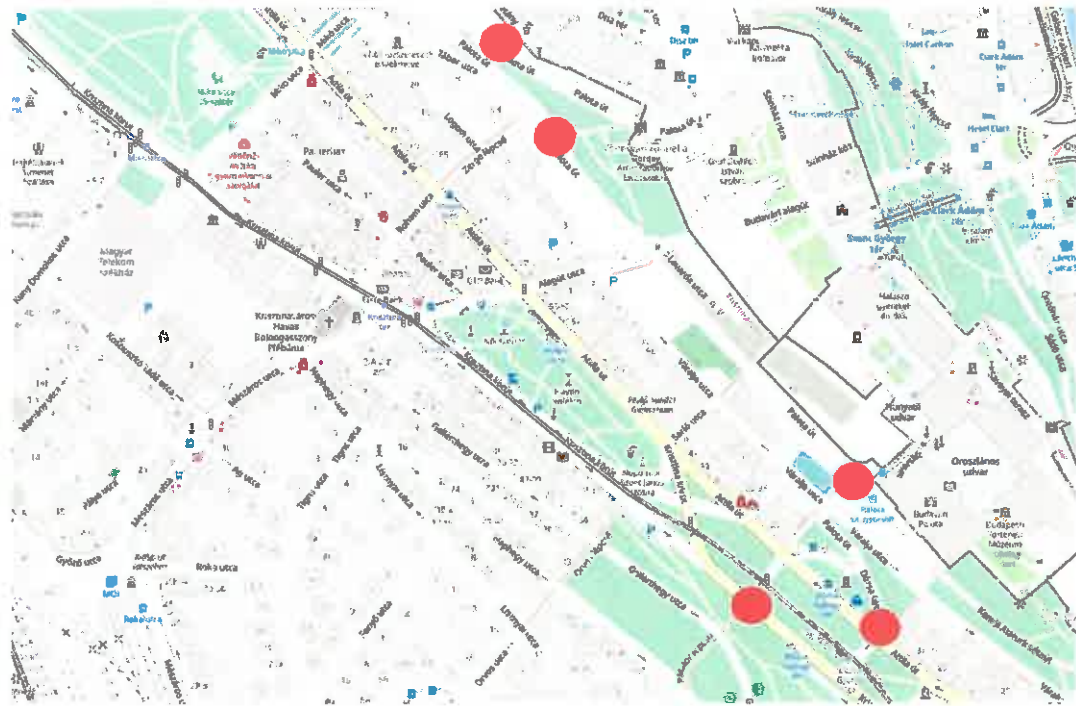
2-2. ábra: Budai Vár tervezett parkolók

Forrás: A Budai Vár és környezetének fejlesztése RMT, 2013, KÖZLEKEDÉS KFT – PRO URBE KFT – TERRA STUDIO KFT KONZORCIUM

A részletesebb területbemutatással a hatástanulmány 4. fejezete foglalkozik.

3. FORGALOMFELVÉTELEK

A tervezett parkoló közúthálózatra gyakorolt hatását forgalmi vizsgálatokkal elemeztük, melyhez a tervezési terület környezetében forgalomszámlálásokat végeztünk. Előzetesen rövid idejű forgalomszámlálással meghatároztuk a mértékadó időszakot, mely alapján a reggeli csúcsidezési forgalomszámlálás mellett döntöttünk. A számlálásokat 2019. július 30-án, keddi napon végeztük, 7.00-8.45 közötti időszakban. A számlálási helyszíneket az alábbi ábra mutatja:



3-1. ábra: Forgalomszámlálási helyszínek

Forrás: Mikroline Kft., térképi háttér OpenStreetMap

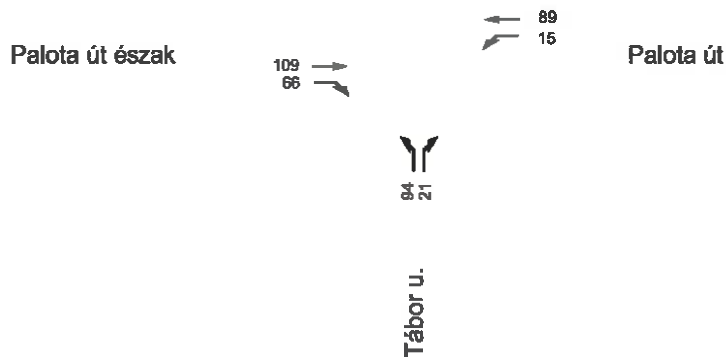
Az előzetes vizsgálatok alapján a fő megközelítési irány a Dózsa György tér felől várható, ezért a Dózsa György téren teljes körű számlálás keretében megszámláltuk az Attila út és a Krisztina körút forgalmát. Szintén nyugati irányú megközelítési lehetőség a Mikó utca – Tábor utca vonala, illetve a jelenlegi szabályozás szerint áthatási lehetőség van a Várhegyen, így a Hunyadi János út – Palota út felől is várható érkező forgalom. Ezen csomópontokban jelentkező forgalmi hatások vizsgálatához a Tábor utca – Palota út és a Palota út – Lovas út csomópontban is végeztünk számlálásokat.

A közúti csomóponti számlálások mellett megnéztük a Csikós udvari, jelenleg is működő parkoló ki- és behajtó forgalmát.

A számlálásokat hét járműkategóriában (személygépjármű, közepes tkg, nehéz tkg, szóló busz, csuklós busz, motorkerékpár, kerékpár), irányok szerinti bontásban végeztük el.

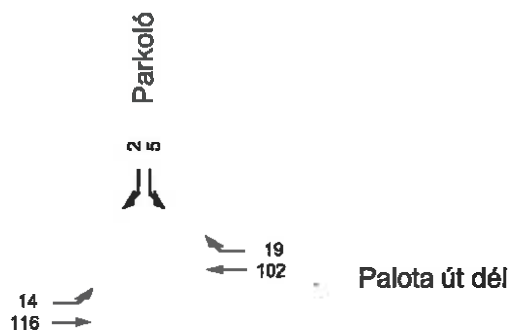
A forgalmi terhelésekhez a forgalomszámlálási időszakból kiemelt csúcspórái forgalmi adatokat vettük figyelembe.

A vizsgált helyszínek forgalmi adatait az alábbi ábrák szemléltetik:



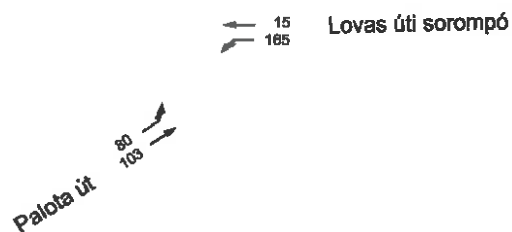
3-2. ábra: Palota út – Tábör utca reggeli csúcsórai forgalom (1/óra)

Forrás: Mikroline Kft



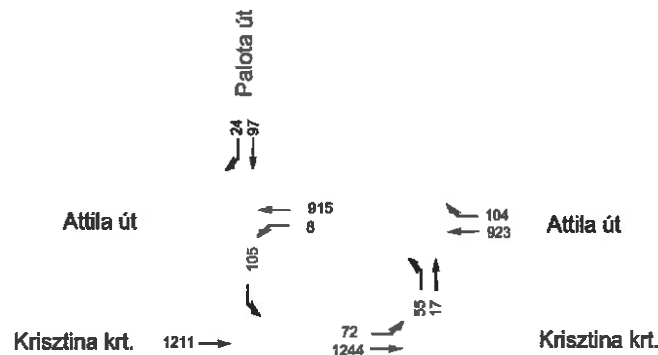
3-3. ábra: Palota út – Csikós udvari parkológarázs reggeli csúcsórai forgalom (1/óra)

Forrás: Mikroline Kft



3-4. ábra: Palota út – Lovas úti reggeli csúcsórai forgalom (1/óra)

Forrás: Mikroline Kft



3-5. ábra: Dózsa György tér csúcsórai forgalom (1/óra)
Forrás: Mikroline Kft

4. JELENLEGI ÁLLAPOT BEMUTATÁSA

Mivel a tervezett létesítmény egy intenzív és érzékeny városi környezetben helyezkedik el, a várható parkoló használati szokások elemzéséhez megnéztük, milyen közlekedési szolgáltatások állnak rendelkezésre a beruházás környezetében.

A tágabb vizsgálati terület Budapest I. kerülete, közelebbi fókuszban a Várnegyed, mely a Főváros „belső” zónájában helyezkedik el.



4-1. ábra: Budapest településszerkezeti felosztása
Forrás: TSZT

A kerületet három nemzetközi szintű közlekedési nyomvonal is érinti különböző közlekedési módokon: a Duna vízi kapcsolatot jelent, mint a VII. páneurópai folyosó; a Déli pályaudvarnál ér véget a 30. sz. vasútvonat (Budapest (Déli pu.) – Székesfehérvár – Nagykanizsa – Murakeresztúr – országhatár), ami a V. páneurópai folyosó része; illetve Duna-parton vezet az EuroVelo 6 kerékpáros nyomvonal. Az országhatáron átívelő jelentősebb közötti kapcsolatok elkerülnek az I. kerületet.

Országos és megyei szintű kapcsolatok között szerepel az előző bekezdésben megemlített elemeken felül számos közlekedési nyomvonal:

- Hegyalja út – Erzsébet híd: Kelet-Nyugat irányban biztosít lényeges összeköttetést, az M0 autópályát jelen kiépítettsége mellett országos és régiós szerepe meggyengült;
- Budai alsórakpart (R. Wallenberg rakpart, Fr. Born rakpart, Sztelhlo G. rakpart): Észak-Dél irányban biztosít országos kapcsolatot, szerepe a 10., 11. és 6. sz. főutak tekintetében jelentős;
- Alkotás út – Krisztina körút – Vérmező út: szintén fontos összeköttetést lát el elsősorban az M1-M7 autópályák és a 11. sz. főút vonatkozásában, lényegében a nagykörút folytatásaként funkcionál;
- H5 Szentendrei HÉV: a Batthyány tértől indulva feltárja Budakalász, Pomáz és Szentendre településeket.

Fővárosi szinten a már bemutatottakon felül kiemelt közlekedési kapcsolatot jelent:

- **Közúti közlekedés:**
 - Attila út, Krisztina körút: kerületek közötti fontos északnyugat-délkeleti irányú kapcsolat;
 - Mészáros utca – Alagút – Széchenyi Lánchíd: Hegyalja út melletti Kelet-Nyugat irányú kapcsolat;
 - Bem rakpart – Fő utca: Budai alsórakpart melletti Észak-Dél irányú kapcsolat.
- **Közösségi közlekedés:**
 - metró vonal: M2 (Déli pu., Batthyány tér) kelet-nyugati irányú fő közlekedési tengely;
 - villamos vonalak (17, 19, 41, 56, 56a, 61): elsősorban észak-déli irányú közlekedési tengelyek;
 - autóbusz útvonalak: az 5, 11, 39, 111, 105, 109 járatok az észak- és nyugatbudai kerületek felé biztosítanak kapcsolatot, ezen felül az 5, 8e, 16, 105, 108e, 110, 112, 178 járatok elsősorban a kerületet kötik össze Pesttel.
- **Kerékpáros közlekedés:**
 - Attila út – Krisztina körút: északnyugat-délkeleti irányú kerékpáros kapcsolat;
 - Mészáros utca – Alagút – Széchenyi Lánchíd: kelet-nyugati irányú fő kerékpáros tengely;
 - Hattyú utca: kevésbé fontos kelet-nyugati irányú kerékpáros kapcsolat.

A kerület közlekedési hálózatában országos közút nem, csak önkormányzati – 21 km fővárosi és 38 km kerületi – közút található meg, amelyek a különböző **közúti kategóriák** szerint az alábbiak:

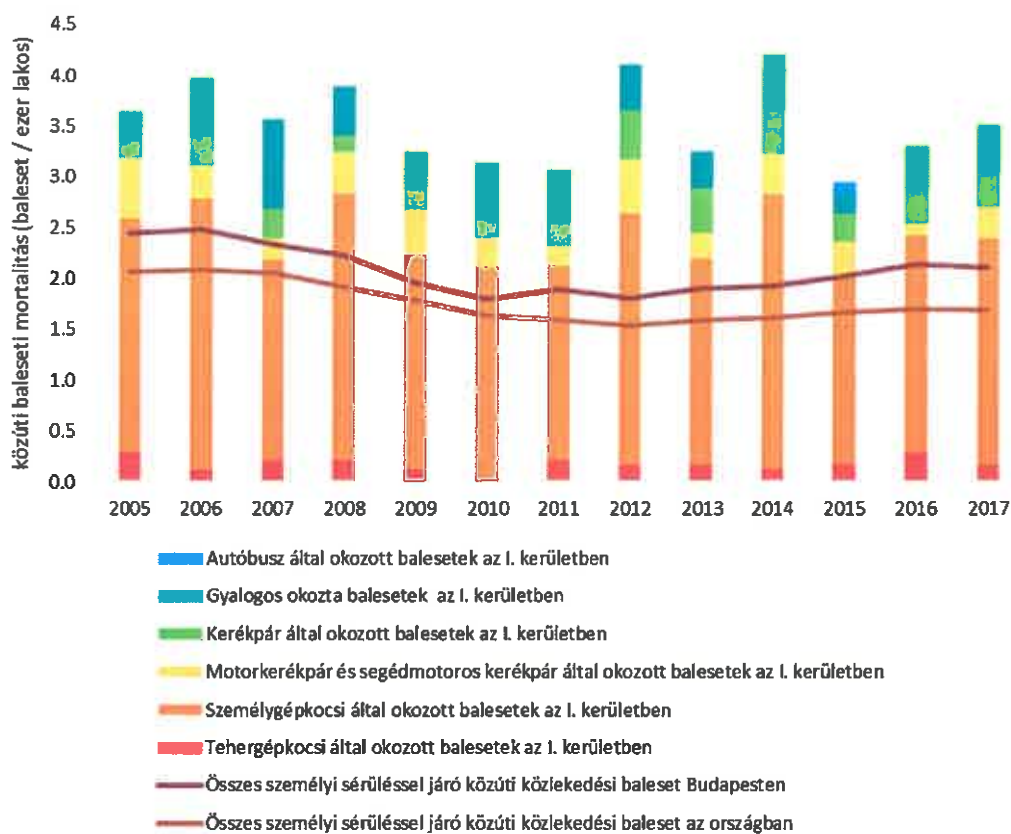
- **II. rendű főutak:**
 - Hegyalja út – Erzsébet híd: 2x2 forgalmi sávós út, átlagos napi forgalma (ÁNF) 44 ezer jármű/nap, engedélyezett sebesség 50 km/h, csomópontjai elsősorban jelzőlámpával szabályozottak
 - Budai alsórakpart (R. Wallenberg rakpart, Fr. Born rakpart, Sztelhlo G. rakpart): 2x1 forgalmi sávós út, átlagos napi forgalma (ÁNF) 14-19 ezer jármű/nap, engedélyezett sebesség 50-70 km/h. A hídfőket külön szintben keresztezi, a felső rakparttal csomóponti kapcsolat csak a Halász utcánál és a Döbrentei térnél épült ki. Erős elválasztó hatása elvágja a Duna-part gyalogos megközelítését.
 - Alkotás út – Krisztina körút – Vérmező út: jellemzően 2x2 forgalmi sávós, átlagos napi forgalma (ÁNF) 47-56 ezer jármű/nap, engedélyezett sebesség 50 km/h, csomópontjai elsősorban jelzőlámpával szabályozottak
 - Attila út – Szent Gellért rakpart: kerületi szakaszon 2x1, illetve 2x2 forgalmi sávós, átlagos napi forgalma (ÁNF) 16-34 ezer jármű/nap, engedélyezett sebesség 50 km/h, csomópontjai elsősorban jelzőlámpával szabályozottak

- Alagút – Széchenyi Lánchíd: 2x1 forgalmi sávós út, átlagos napi forgalma (ÁNF) 28 ezer jármű/nap, engedélyezett sebesség 50 km/h;
- gyűjtőút:
 - Bem rakpart – Lánchíd utca – Ybl Miklós tér – Apród utca: 2x1 forgalmi sávós, átlagos napi forgalma (ÁNF) 10-11 ezer jármű/nap, engedélyezett sebesség 50 km/h;
 - Krisztina körút: részben 2x1, részben 2x2 forgalmi sávós, átlagos napi forgalma (ÁNF) 16 ezer jármű/nap, engedélyezett sebesség 50 km/h;
 - Márvány utca – Győző utca – Mészáros utca: 2x1 forgalmi sávós, átlagos napi forgalma (ÁNF) 18 ezer jármű/nap, engedélyezett sebesség 50 km/h;
- lakó- és kiszolgálóutak:
 - az eddig nem felsorolt kerületi utcák tartoznak e kategóriába, jellemzően 2x1 forgalmi sávósak, de nagy részük egy forgalmi sávós (egyirányú) utak, 50 km/h vagy az alatti engedélyezett sebességgel.

A kerület útjait jelentős **közúti forgalom** terheli, amely több okra vezethető vissza: egyrészt a kerület elhelyezkedése és közúthálózat felépítése miatt nagyszámú az átmenő forgalom; továbbá a Budai Vár kiemelt turisztikai attrakció, amelyet sok turista látogat részben autóbusszal, valamint a kerületben számos fontos intézményi funkció is helyet kap. A nehézgépjárművek aránya minimális, alsó rakpart kivételével a kerület közútjain 3,5 t össztömeg korlátozás van érvényben, illetve a több területre a behajtás csak az indokolt célforgalom számára megengedett. Számos területen érvényben van forgalom- vagy sebességcsillapítás: tempo 30-as zóna a Budai Vár teljes területe, a Naphegy (az autóbusz útvonalak kivételével), a Várszoknyák területe, valamint a Lánchíd utca és a Döbrentei utcák. Ezen felül több sétány és gyalogút is vezet a kerületben, ahonnan a gépjárművel történő behajtás nem engedélyezett.

Az utak **burkolatának** állapota a kerületben összességében megfelelő minőségűnek mondható, bár a Vár területén a meglévő burkolatok helyenként leromlott állapotú.

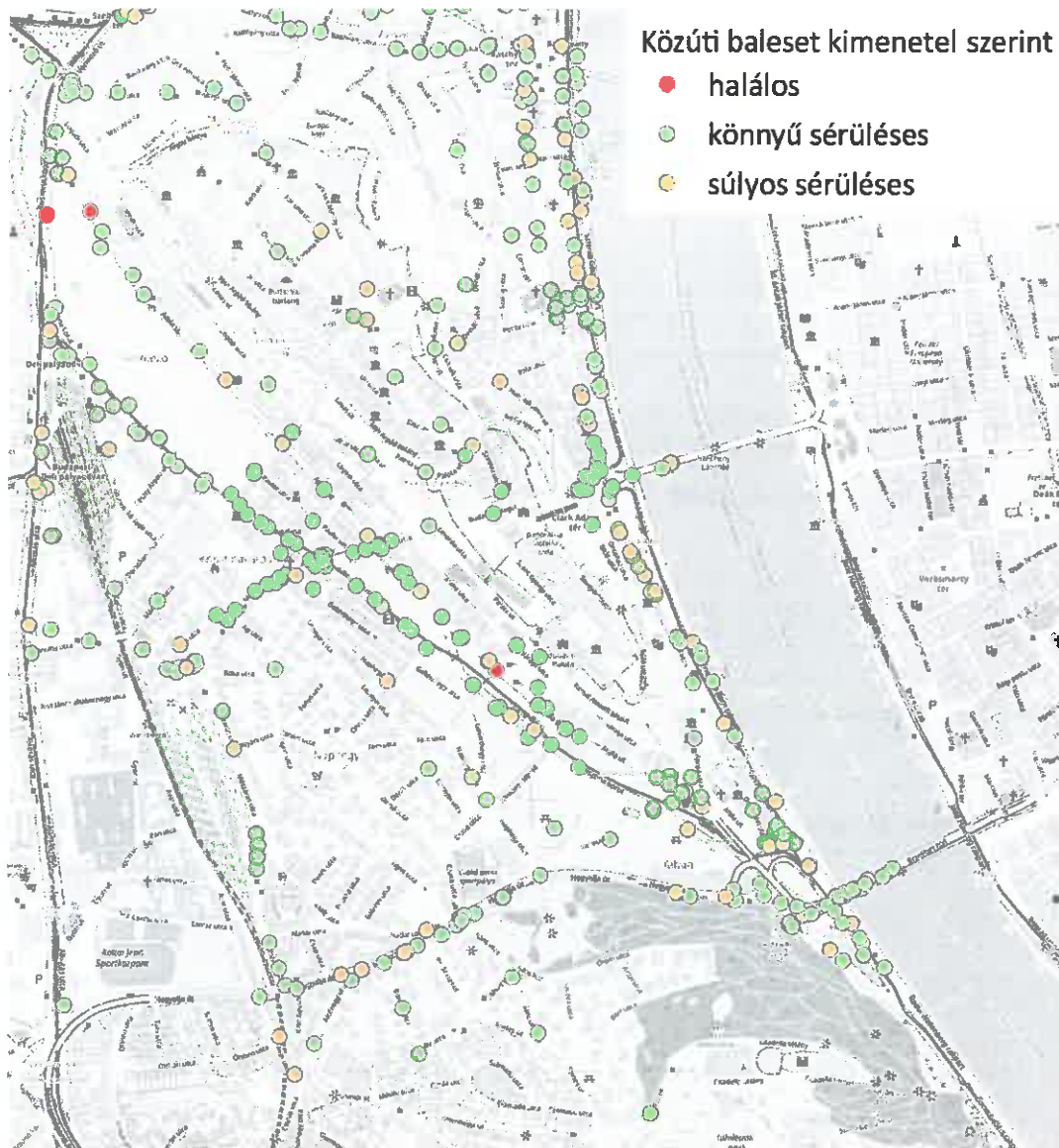
A kerület **közlekedésbiztonsága** tekintetében rendkívül meghatározó a magas – kerületen kívülről induló és/vagy arra tartó – gépjárműforgalom. Ahogy a következő ábrán is látható a kerületi baleseti értékek az országos és fővárosi átlag mortalitással együtt mozognak, de a lakosságszámhoz viszonyítottan jelentősen magasabb értékeken. Az ábra természetesen futáskilométerre vetítve mutatna megfelelő valós képet a közúti közlekedés biztonságáról, amelyhez sajnos nincs rendelkezésre álló adat. Jól kivehető viszont, hogy a korábbi évek javuló baleseti száma megállt, sőt megfordult.



4-2. ábra: Közúti baleseti mortalitás alakulása 2005-2017 között

Forrás: KSH

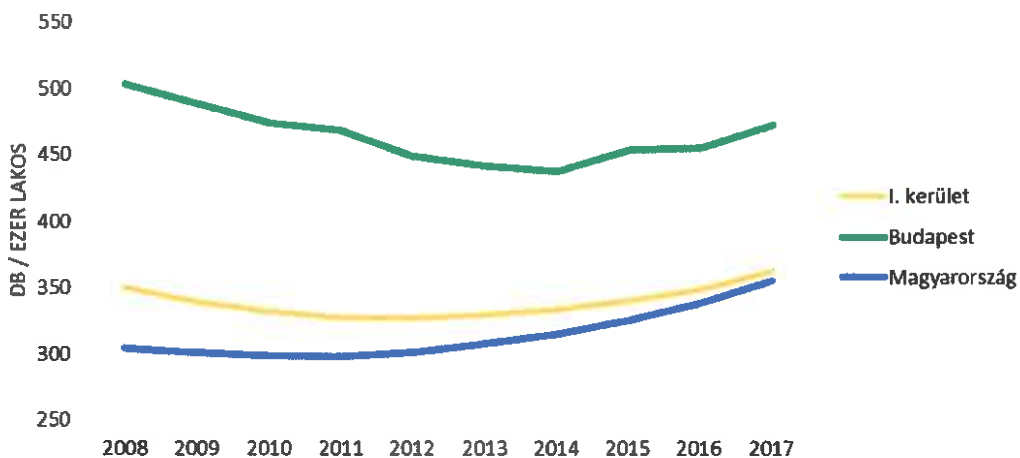
A következő ábra ezen balesetek kerületen belüli és kimenetel szerinti megoszlását mutatja 2011-2018 között. Látható, hogy mind darabszám, mind súlyosság tekintetében a kiemelt kapcsolati funkcióval rendelkező, magas gépjárműforgalommal terhelt útszakaszok dominálnak.



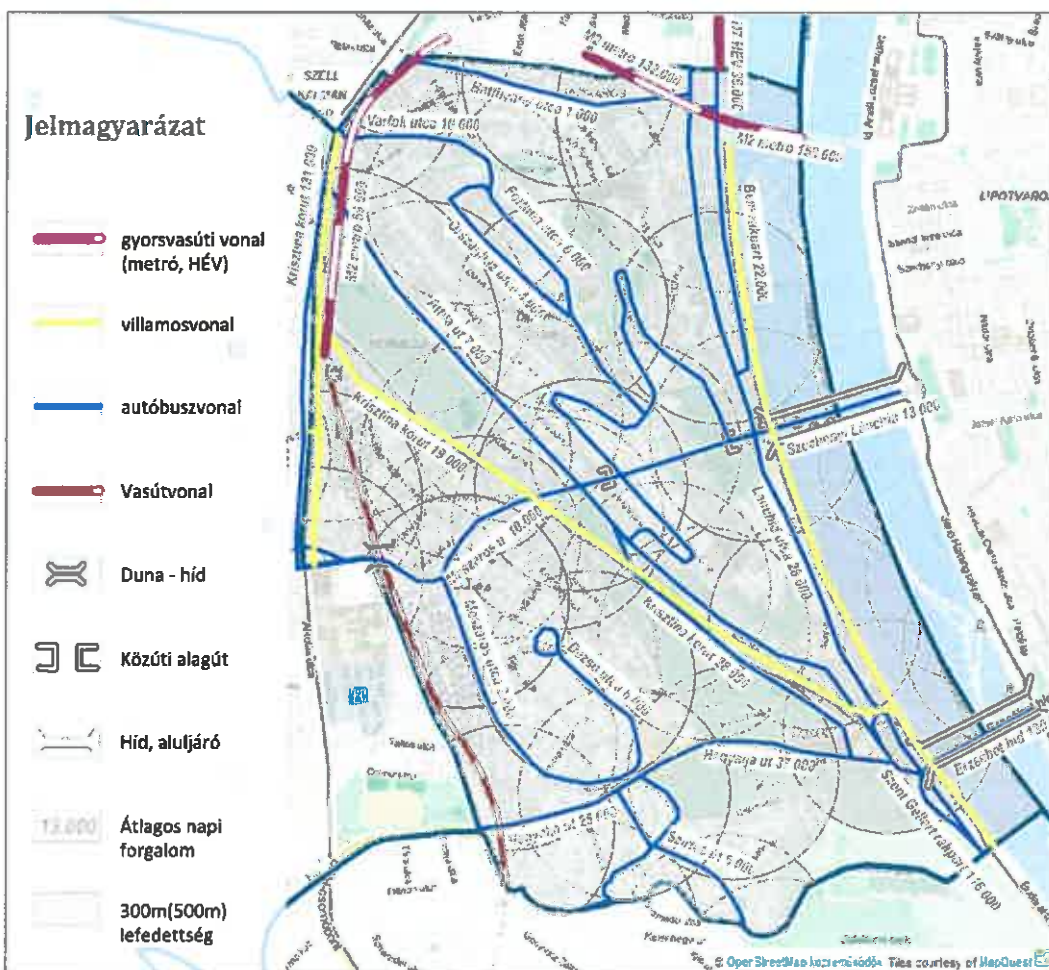
4-3. ábra: A kerületben bekövetkezett (2011-2018 közötti) közúti balesetek területi elosztása kimenetel szerint

Forrás: adatok KSH, térképi háttér OpenStreetMap

A gépjármű ellátottság a kerületben alacsonyabb a budapesti átlagnál, azonban némileg az országos átlag felett helyezkedik el. A Várnegyed területén a fő problémát az ingatlanon belüli parkolóhelyek hiánya okozza, így az arányaiban alacsonyabb gépjármű állomány a közterületeken tárolódik, mely a műemléki környezetben fokozottan hátrányos.



4-4. ábra: Ezer lakosra jutó személygépjárművek száma kerületi, fővárosi és országos bontásban
 Forrás: KSH



4-5. ábra: I. kerületet érintő közösségi közlekedési hálózat lefedettsége, forgalma
 Forrás: Budapest I. Kerület Budavári Önkormányzat Településfejlesztési Konceptió és Integrált Településfejlesztési Stratégia
 Megalapozó vizsgálat, 2015

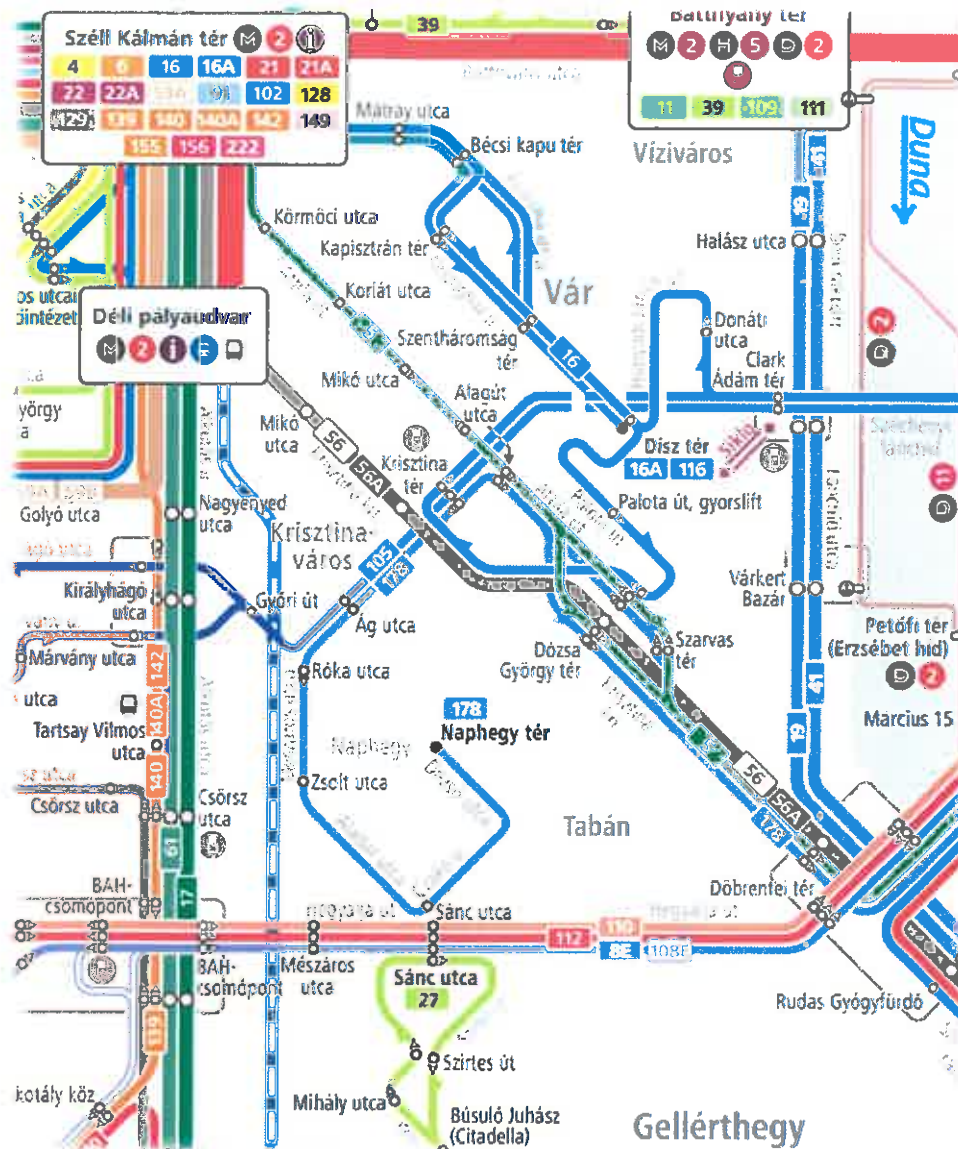
A kerület, azon belül a várnegyed közösségi közlekedési ellátottsága, lefedettsége jónak mondható. Mind a kötöttpályás, mind a buszos lefedettség jó. A megállóhelyi lefedettség mellett kiemelkedik a városrészi és agglomerációs elérhetőség. Előbbi esetben elsősorban a villamos és metró hálózat kapcsolja be megfelelően a budapesti közlekedési rendszerben, agglomerációs értelemben pedig a Déli pályaudvar közelsége, illetve a H5 HÉV ad megfelelő kapcsolódási pontot.

A közösségi közlekedési rendszerek a kerületen belüli közlekedési igényeket is megfelelő módon szolgálják ki.

Autóbusz járat száma	Követési idő reggeli csúcsban	Kapacitás irányonként
5	8 perc	900 utas/óra
8e	7-8 perc	900 utas/óra
11	3-7 perc	1500 utas/óra
16	5-6 perc	550 utas/óra
39	20 perc	225 utas/óra
105	6-7 perc	1200 utas/óra
108e	12 perc	600 utas/óra
109	9 perc	500 utas/óra
110	8 perc	560 utas/óra
111	10 perc	450 utas/óra
112	9 perc	500 utas/óra
178	10 perc	450 utas/óra

4-1. táblázat: Autóbusz járatok követési ideje és kapacitása

Forrás: DÉSZ X. ütem, I. kerület Duna-parti szakasza, Megalapozó vizsgálat



4-6. ábra: 1. kerületet érintő közösségi közlekedési hálózata

Forrás: BKK

Viszonylat száma	Követési idő reggeli csúcsban	Kapacitás irányonként
M2 metró	2 perc	30690 utas/óra
H5 hév	4 perc	16600 utas/óra
19 villamos	7-8 perc	1600 utas/óra
41 villamos	15 perc	800 utas/óra
56 villamos	7-8 perc	1600 utas/óra
56a villamos	5 perc	2400 utas/óra

4-2. táblázat: Autóbusz járatok követési ideje és kapacitása

Forrás: DÉSZ X. ütem, 1. kerület Duna-parti szakasza, Megalapozó vizsgálat



4-7. ábra: I. kerület kerékpáros forgalma Bikemap hő térképe szerint
Forrás: Bikemap, OpenStreetMap

A kerületi parkolás üzemeltetője az önkormányzati tulajdonú Budavári Kapu Kft. A személygépjárművek számára a parkolás a kerület közterületeinek jelentős részén engedélyezett, összesen 5500 férőhellyel várakozási díj ellenében. A díjak mértéke három övezetben 350-525 Ft/óra között változik. Az I. kerületi lakosok számára lehetőség van lakásonként két darab személygépkocsi közterületen történő tárolására évi 2000 Ft-ért. Az alsó rakparton a Batthyány térnél van egy kisebb, 50 férőhellyel kijelölt P+R rendszerű parkoló, ahol nem szükséges várakozási díjat fizetni.

Védett, nagy kapacitású parkolókból több is megtalálható a kerületben:

- Krisztina Garázs: Déli pályaudvar mellett 250 férőhellyel;
- Várkert Bazár Mélygarázs: Apród utca mentén 297 férőhellyel;
- Csikós udvari Várgarázs II. ütem: Palota út mentén 200 férőhellyel;

Az önkormányzat által kínált parkolókon felül több irodaépület garázsát is igénybe veheti a közcélú forgalom.

A gépjárművek magánterületen történő tárolása a kerületben csak kis mértékben megoldott a sűrű beépítés és egyéb parkolási viszonyok miatt.

A Palota úton a déli irányban, illetve a Dózsa György téren a buszok számára kijelölt várakozóhelyek találhatóak, melyek nagyrészt meghatározzák a közlekedésszervezési lehetőségeket, illetve a közlekedés okozta látképet. A turistabuszok a Dísz téren kiszállítják utasaikat, parkolnak, majd a parkolás befejeztével általában az alagúton és Clark Ádám téren keresztül újra a Dísz téren veszik fel az utasaikat. Néhány esetben a turisták a palota úti lépcsőn gyalogosan érik el a parkoló buszokat.

A Várhegy gyalogosan a vár körül található lépcsőkön érhető el, az akadálymentes gyalogos közlekedést az alábbi liftek biztosítják:

- Iskola lift (Hilton mellett);
- Murad Lift (Lovas utcai parkoló és Anjou bástya között);
- Gránit lift (Gránit lépcső mellett);
- Széchenyi könyvtár lift (200 Ft viteldíj ellenében);
- Várkert liftek.

A parkolási létesítmény tekintetében meghatározó még a Várhegy alatt átmenő Budavári alagút, melynek magassági vonalvezetése meghatározza a parkoló térszín alatti parkolózintjeinek számát.

Összességében elmondható, hogy a Vár és környezete megfelelő közösségi közlekedési ellátottsággal rendelkezik, így az újonnan létesítendő munkahelyek kiszolgálásában a jelenlegi közösségi közlekedési hálózat megfelelően tud szerepet vállalni. A létesítendő munkahelyek számától függően érdemes lesz felülvizsgálni a Várban közlekedő buszok útvonalát és követési idejét. Az újonnan létesült liftek, illetve a meglévő lépcsők hatására a várszoknya és a Vár körüli területek szervezesebben összekapcsolódtak a Vár területével, biztosítva az akadálymentes közlekedés feltételeit is.

A kerékpáros közlekedés a rendelkezésre álló adatok alapján a jelenlegi állapotban is alacsonyabb intenzitású a Várhegyen, mint a környező területeken, melyben a domborzati adottságok okán sem várható komoly változás. Azonban a terület elérhetősége kerékpáros szempontból kedvező, a célállomás előtti utolsó szakaszon történő közlekedést segítő beruházások javíthatnak a kerékpáros közlekedés arányán, de nem várható érdemi növekedés a kerékpáros közlekedés volumenében.

A Vár területén élők gépjármű birtoklása magasabb az országos átlagnál, de elmarad a budapesti átlagtól. Ennek leginkább szintén a környezeti okai vannak. A járművek tárolása nehézkes, legtöbb helyen csak közterületen lehetséges, azonban a kevés rendelkezésre álló parkolóhely megnehezíti a megfelelő színvonalú parkolást. Ebből következően egy jó helyen lévő, megfelelő árképzéssel működtetett parkoló létesítmény vonzó lehet a helyi lakosok számára is.

Fentiekből következően várható, hogy az projektterületen megjelenő új munkavállalók jelentős része a közösségi közlekedést veszi igénybe a hivatásforgalmi közlekedéséhez, így azok számára is biztosított a munkahelyük megfelelő elérése, akik számára nem tudnak parkolóhelyet biztosítani.

5. TERVEZETT ÁLLAPOT

5.1. JELENTKEZŐ IGÉNYEK

A tervezett beruházások hatására várhatóan három új, turisztikai, kulturális és adminisztratív (irodai) funkciót betöltő középmagas épület létesül a Várnegyedben. Ezek részben felújított részben újjáépített épületekben kerülnek kialakításra. Az átalakított épületek korábbi funkciójukban nem okoztak jelentős forgalomvonzást, az ottani munkavállalóknak nem jelentkeztek jelentős parkolási igényeik. A tervezett fejlesztések során viszont számolni kell az újonnan jelentkező parkolási igényekkel is. A fenntartható városfejlesztési igények alapján arra kell törekedni, hogy az ennyire kiemelten városközponti területeken elhelyezkedő munkahelyek esetében a munkavállalókat ösztönözni kell a fenntartható közlekedési rendszerek használatára, így csökkentve az egyéni gépjármű használatból eredő környezetterhelést, a közterületi parkolók okozta vizuális szennyezést, illetve a parkolási létesítmények építési és üzemeltetési költségeit.

A hatástanulmány a Várgarázs III. ütemének hatásaival foglalkozik, de a jelentkező hatásokat csak a II. ütem (Csikós udvar) parkolóival együtt szabad elemezni. A Várkertbazár parkolójának bejárata az Ybl Miklós tér felől található, így annak nincs közvetlen hatása a II. ütemű parkoló fejlesztésre.

A fejlesztések városközponti elhelyezkedése és jó közösségi közlekedési ellátottsága miatt vélhetően többen fogják a közösségi közlekedési rendszer választani, de számolni kell egyrészt a munkavállalók egyéni közlekedési eszközzel való munkába járására, másrészt a turisták és az ügyintézésre érkező egyéni gépjármű használó parkolási igényeire is.

5.2. TERVEZETT FORGALMAK

A III. ütemű várgarázs tervezett forgalmait a környezeti adottságok miatt nem lehet a jelentkező forgalmi igények alapján meghatározni, hanem az egyes rendszerek által kialakítható parkolószámok jelentik a garázs által generált forgalmakat.

A hatástanulmányban kétfajta rendszert vizsgáltunk: **hagyományos parkolási rendszer**, sorompós beléptetéssel, illetve automata parkolási rendszert, gépi járműtárolással. Előbbi esetben korábban elkészült vizsgálatok alapján kb. **358 parkolóhely** alakítható ki, míg az **automata rendszer** esetén **480 férőhellyel** számoltunk, szintén gyártói adatszolgáltatások alapján.

A forgalmi terheléseknél a legkritikusabb állapotot vizsgáltuk, amelynél azt feltételeztük, hogy a teljes parkoló kapacitást állandó bérlők kötik le, akik a Várnegyedben kialakuló irodákban dolgoznak. Elemeztük az érkezés és az indulás folyamatait is – részletesebben a 6. fejezetben -, amelyből az érkezési folyamatot találtuk kritikusabbnak. Választásunk meghatározó eleme volt, hogy az érkezés során az esetleges torlódások közterületeken, akár az egyéb forgalom akadályoztatásával alakulnak ki, míg az elhagyáskori torlódások a parkolási létesítményeken belül keletkeznek, így nem akadályoztatva az egyéb forgalmakat.

5.3. VÁRHATÓ CSÚCSTERHELÉS

A várható csúcsterhelés mértékét és jellegét a tervezett parkoló méretein túl a felhasználási mód határozza meg. Utóbbi alatt a parkoló hasznosításának különböző lehetőségeit értjük, amely lehet zárt (csak bérlők számára elérhető), vegyes (bérlők és alkalmi használók számára egyaránt biztosít helyeket), illetve nyitott (bárki számára elérhető, csak az érkezési sorrend határozza meg, hogy elérhető-e hely). Továbbá hasznosítható iroda funkciók kiszolgálására, lakó funkciók kiszolgálására, vendéglátó és turisztikai funkciók kiszolgálására (a helyszíni sajátosságok miatt kereskedelmi, egészségügyi stb. funkció nem releváns), illetve ezek tetszőleges kombinációja is elképzelhető.

A várható forgalom a jelenlegi forgalmi áramok jövőbeli forgalmi igények (pl. munkahelyek száma, fajlagos napi utazásszám, modal-split értékek stb.) figyelembevételével történő „felfejlesztésével” határozható meg.

A várható csúcsterhelés megállapításához célszerű megkeresni a legterheltebb negyedóra forgalmát (a forgalomszámítások alapján, vagy napi, esetleg órás fogalmakból visszavezetve). A modell alapja az ilyen módon képzett 15 perces csúcsforgalom, ami órás forgalommá konvertálva (megnégyeselve) képezi a vizsgálat alapját. Ezen csúcsterhelésnek az alapul vétele akár jelenthetné a szükséges kiszolgáló kapacitás (sorompó és kabinszám) indokolatlan felültervezését, de ez nem igaz. Egyrészt a biztonság (zavartalan forgalom lebonyolódás) irányába mutató megközelítést hordoz magában, másrészt a parkoló így lehet képes lekezelni a nagyon rövid ideig (5-10 percekig) fennálló, kiugró csúcscsodásait az érkező forgalmaknak.

A modellvizsgálatok csak az autóval való érkezés folyamatára terjednek ki, a távozásra nem. Ennek oka, hogy a reggeli érkező forgalom koncentráltabb („csúcsosabb”), mint a délutáni távozó forgalom. További szempont, hogy az érkezés folyamata az, ami biztonságkritikus (a közútra való visszatörlesztés miatt), a kiszolgáló kapacitásnak ezt kell tudnia levezetni (távozás esetén „legfeljebb” az utasoknak kellhet többet várni a járműveikre, ami semmiképp nem veszélyes, legfeljebb kellemetlen). Az érkező és a távozó csúcsforgalom egyidejűleg csak szimmetrikus parkolási igény esetén jelentkezhet. Szimmetrikus parkolási igényeknek tekintjük, amikor a nap-pali (vagy irodai célú) és éjszakai (vagy lakócélú) parkolási igényt egyszerre szolgál ki a parkolóház. Amennyiben a megrendelőnek ilyen típusú felhasználási szándéka van, javasoljuk a korábbi ütemben megépített parkolóház használatát erre a célra.

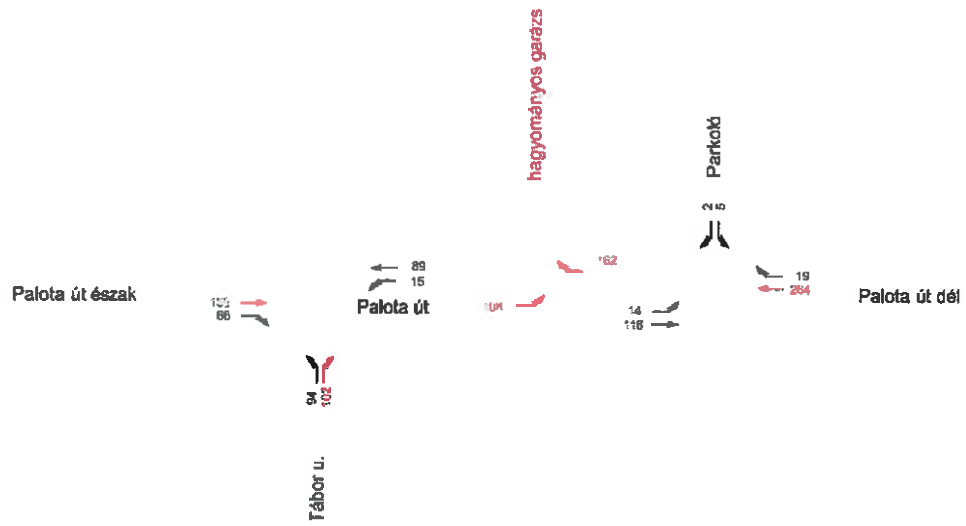
A vizsgálatok során azzal a szakmai feltételezéssel éltünk, hogy a parkolók 1,5 óra alatt telnek meg, azonban a forgalom 75 %-a a csúcsórában érkezik. Ezek alapján a parkolók várható csúcsórai forgalmi:

	Parkoló kapacitás (jármű)	Csúcsórai forgalom (j/óra)	15 perces csúcs (j/15 perc)
Automata garázs	480	360	90
Hagyományos garázs	358	268	67

5-1. táblázat: Az egyes garázstípusok csúcsórai kapacitása

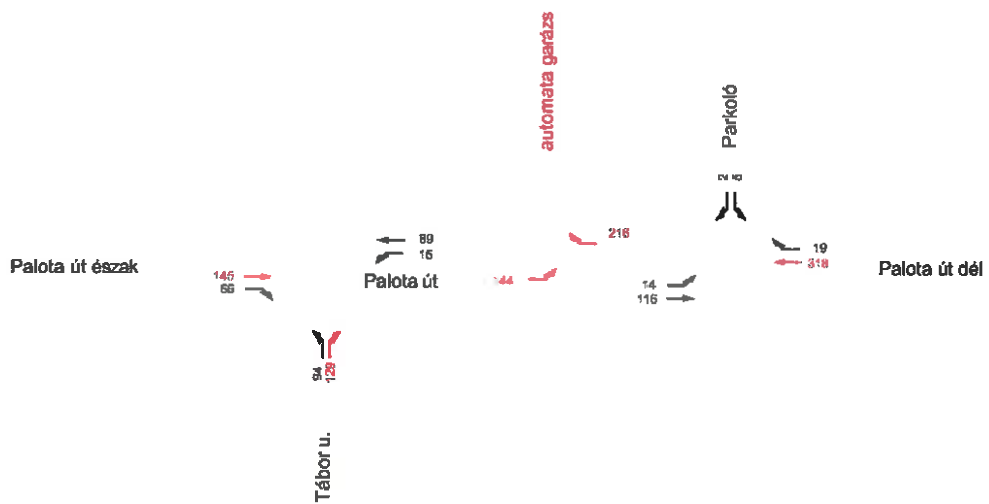
Forrás: Mikroline Kft

A hatástanulmányban a vizsgáltuk, hogy a forgalom várhatóan milyen irányból éri el a létesítményt, illetve a várható forgalomnövekmény mekkora értéket képvisel. A jelenlegi parkoló használati szokásai, illetve a város-szerkezeti kialakítás alapján a feltételezésünk, hogy a forgalom kb. 60 %-a a Dózsa György tér felől érkezik, míg a maradék negyven százalék 10-30 % arányban a Hunyadi út, illetve a Tábor utca felől éri el a parkolót. A következő ábrák ezen feltételezés szerinti, az egyes rendszerek okozta megnövekedett csúcsórai értékeket ábrázolják:



5-1. ábra: Tervezett csúcsórai forgalmak hagyományos garázs esetén (jóra)

Forrás: Mikroline Kft

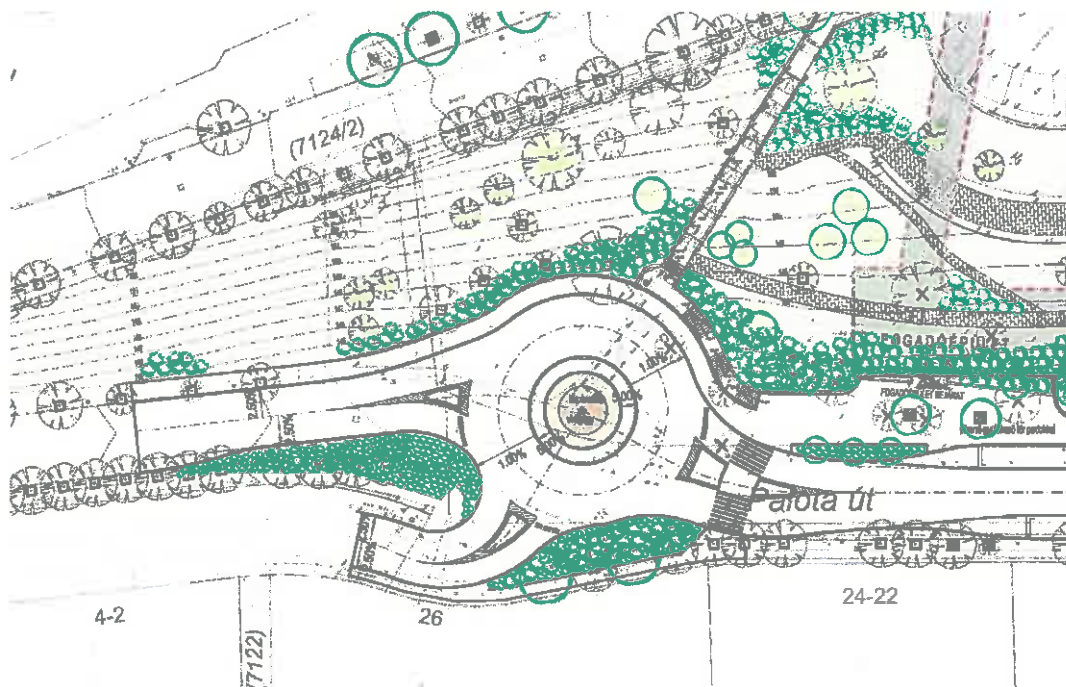


5-2. ábra: Tervezett csúcsórai forgalmak automata garázs esetén (jóra)

Forrás: Mikroline Kft

Korábbi tanulmányok vizsgálták a Palota út- Tábor utca csomópont átépítésének lehetőségét. Az elképzelések szerint a csomópont körforgalommá épülne át. Jelen vizsgálat alapján kimondható, hogy a Várgarázs III. üteme okozta forgalomművelemény nem igényli a csomópont átépítését, de várostervezési szempontból, illetve a közúti és gyalogos forgalombiztonság szempontjából kedvező a körforgalmi kialakítás.

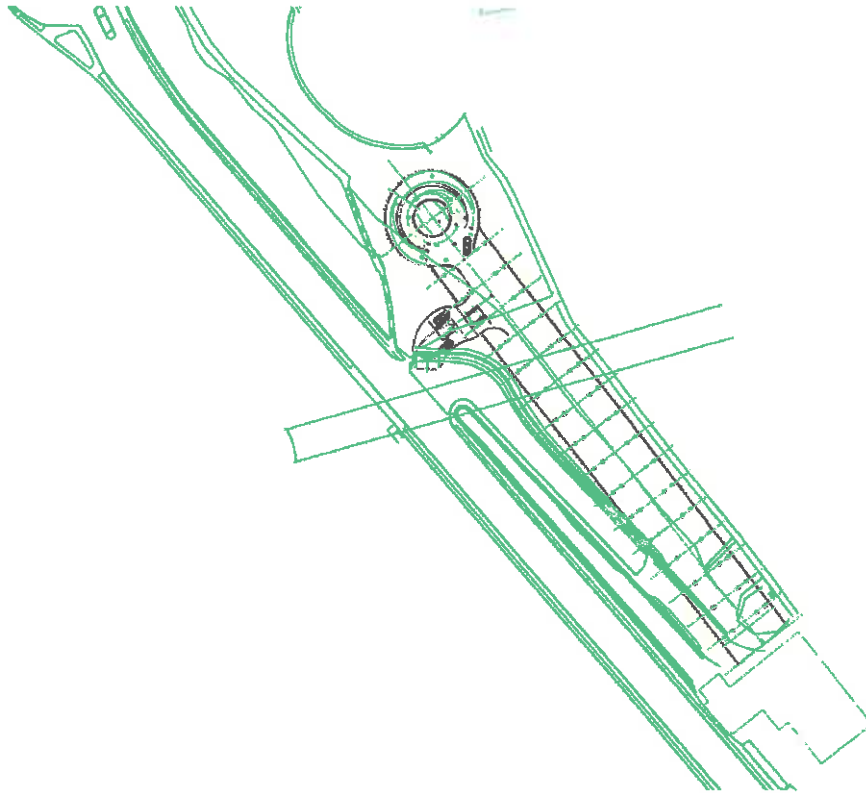
A tervezett parkoló forgalmi hatásai miatt szintén nem igényel fejlesztést a Dózsa György téri csomópont rendszer. Az Attila út és Krisztina körút csomópontjainak forgalmi viszonyait a budapesti közlekedési hálózat forgalomingadozása határozza meg, a Friedrich Born rakpart és a Lánchíd utca forgalmi zavarai esetén jelentős forgalom átterhelődések jelentkeznek az Attila út- Alagút és az Attila út – Krisztina körút útvonalra.



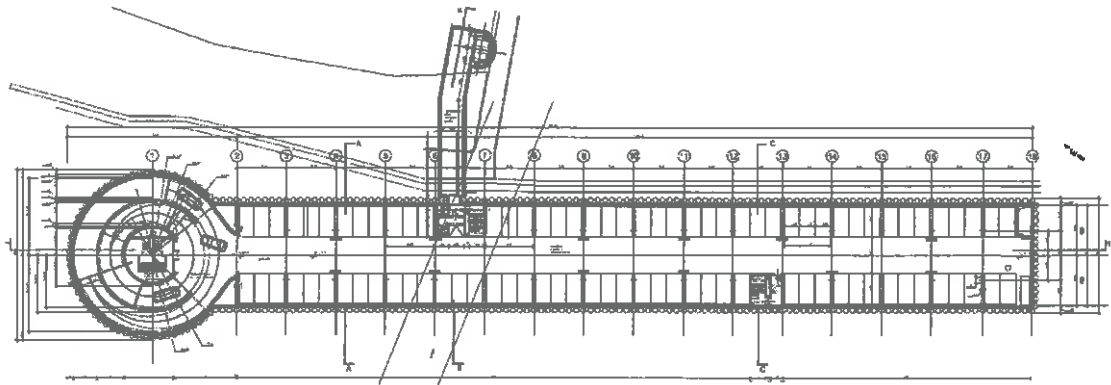
5-3. ábra: Hagyományos parkoló elhelyezkedése, kialakítása
Forrás: UVATERV Zrt.

5.4. LEHETSÉGES PARKOLÓ KIALAKÍTÁSOK

5.4.1. Hagyományos parkolási rendszer



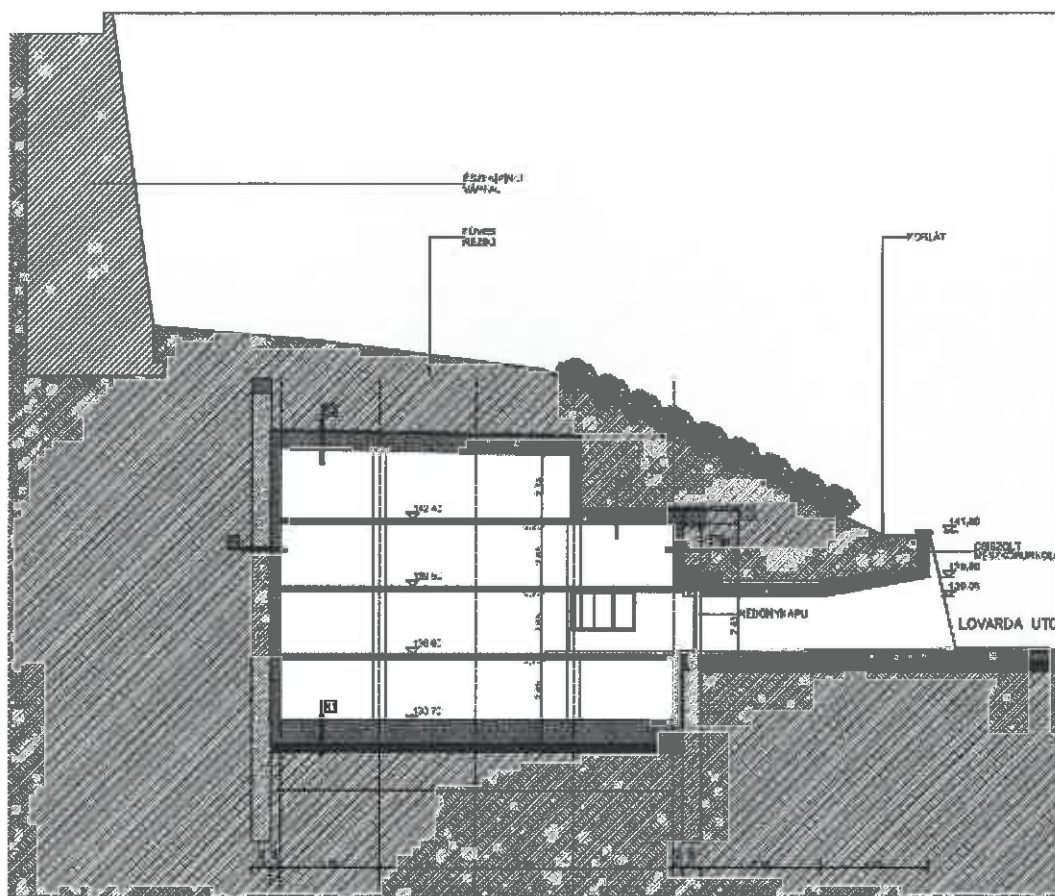
5-4. ábra: Hagyományos parkoló elhelyezkedése, kialakítása
 Forrás: UVATERV Zrt.



5-5. ábra: Hagyományos parkoló -1 szintjének kialakítása
 Forrás: UVATERV Zrt.

Korábbi vizsgálatok és tanulmányok már foglalkoztak a hagyományos rendszer elhelyezhetőségével. A környezeti kötöttségek miatt csak egy korlátozott méretű parkoló létesítmény helyezhető el a területen. A fizikai méreteket keleti oldalról a várfal, nyugati oldalról a Lovarda utca és a Palota út, délről a Csikós udvari garázs határozza meg. A térszín alatti szintek esetében a Budavári alagút jelent mélységi korlátozást, míg a fogadószint fölötti parkolószintek pedig a látkép miatt nem emelkedhetnek ki a vároldal részűjéből. Ilyen módon egy

4 szintes parkoló alakítható ki, melynek a második szintjén található a beléptetés és az északi oldalra helyezett rámparendszeren keresztül érhető el a további szintek.



5-6. ábra: Hagyományos parkoló keresztmetszeti kialakítása

Forrás: UVATERV Zrt.

A hagyományos parkolóban kb. 358 parkolóhely alakítható ki. A beléptetés sorompós rendszerű, egy bejáraton, de két beléptetési ponttal kialakítva. A parkoló belső kialakításából adódóan a sorompó átlépése után a forgalom jelentős része, kb. 92 % balra kíván fordulni, így mindkét bejáratból célszerű megadni a balra fordulás lehetőségét.

A Várnegyed szintjével egy várfalat alatt átfúrt folyósórendszeren elérhető lépcsőházból javasolt kapcsolatot teremteni.

A parkoló fogadószintjén szükséges a kezelőszemélyzet részére kezelőhelyiséget biztosítani, illetve célszerű vizesblokk létesítése.

A hagyományos parkolórendszer megvalósítása esetén könnyebben megoldható a bérletes parkolások mellett az egyszeri parkolási igények kiszolgálása is. Javasolt parkolásiirányítási rendszerrel egybeépített foglaltságjelzés kiépítése, ezzel elkerülhetők a parkolóhely keresésből adódó felesleges forgalmak. A parkolásiirányítási rendszert célszerű a II. ütemű parkolóházzal közösen kialakítani. A helyfoglaltságot lehet jelezni a parkolóállások felett elhelyezett érzékelők jelzéseivel, de egyszerűbb eset a szintenkénti foglaltságjelzés is elégséges. Az előjelzéseket egyrészt el kell helyezni a Palota úton mindkét irányból a bejáratot megelőzően (a II. ütemmel való összekapcsolás esetén annak bejárata előtt), de célszerű a biztosítani a jelet egy komplex budapesti parkolásiirányítási rendszerhez, mely a jelen pillanatban még nem működőképes. Itt jegyezzük meg, hogy a

jelenlegi parkolási létesítmények foglaltságjelzésével már kiépíthető lenne egy, a Várnegyed parkolóit előjelző rendszer a megközelítő utakon, ezzel nagyban segítve a Várnegyed környékén parkolni kívánó járművezetőket.

A be- és kihajtás megkönnyítésére javasolt rendszámfelismerő sorompórendszert beépíteni. Ez a bérletes járműtulajdonosok esetében a behajtás során is gyors műveleti időt biztosít és a kihajtásnál is automatikus, a járművezető beavatkozása nélküli áthajtást tesz lehetővé.

A Várnegyedben elhelyezésre kerülő intézmények várhatóan igényelnek vendégforgalom számára biztosított parkolóhelyeket. Ennek hatékony működéséhez javasolt egy központi foglalási rendszer bevezetése, melyben az előre kiadott vendégparkoló helyekre be lehet foglalni vendégrendszámokat, így ezen járművek is automatikusan tudnak ki és behajtani a parkolóba.

A létesítménynél javasolt a vagyonbiztonság érdekében térfigyelő kamerarendszer kiépítése.

A parkoló létesítése során létrejövő liftes elérhetőség jó kapcsolatot biztosít a Palota út és a Várnegyed szintje között. Üzemeltetői döntés szükséges arról, hogy ezt a kapcsolatot biztosítják-e mindenki számára, vagy csak a garázshasználók válnak jogosulttá a lift használatára. Előbbi esetben a parkolón kívüli és a parkolón belüli információs rendszerrel kell az útvonalról tájékoztatást adni. Amennyiben nem csak a parkolási létesítmény igénybe vevők jelennek meg gyalogosként az épületen belül, a megfelelő gyalogoslétesítmények kiépítésére fokozottan kell ügyelni. Amennyiben nem szeretnék, hogy a parkoló használókon kívül mások is igénybe vegyék az útvonalat, a lépcsőházi ajtóknál és lifteknél biztosítani kell, hogy csak a bérlettel vagy jeggyel rendelkezők léphessenek be.

5.4.2. Automata parkolási rendszer

Az automata rendszerek kialakíthatóságánál vizsgáltuk a jelenleg működő budapesti automata parkolórendszereket, áttekintettük az automata parkolás nemzetközi gyakorlatát, illetve átnéztük a Várgarázs II. projektre érkezett előzetes gyártói ajánlatokat.

Kétfajta gyártói rendszert vizsgáltunk meg részletesen. Egyrészt a DSS-MP rendszereket, illetve a Wöhr GmbH parkolási rendszereit. Mindkét esetben alapként a gyártó által adott technológiai időket vettük figyelembe. Szakmai megítélésünk szerint a DSS-MP termékekhez adott technológiai időik túlzottan rövidek, az ezek figyelembevételével történő számolás jelentős kockázatot rejt magában a parkolórendszer kapacitásának számítás során. Ezen megfontolás alapján a WÖHR Multipaker 760 típusú automata parkolási rendszer került részletesebb vizsgálatra.

A hatástanulmány készítése során egyeztetést folytattunk a gyártó képviselőjével, mely alapján az 5.7 ábrán látható elrendezésű parkoló kialakítást javasoljuk.

Az elrendezés némileg eltér a gyári alapelrendezéstől, aminek leginkább a rendelkezésre álló hely az oka. Ahhoz, hogy a gyári elrendezés működő képes legyen a rendelkezésre álló helynél kb. 6 méter szélesebb helyre lenne szükség, ami ezen a helyszínen nem biztosítható



5-7. ábra: 16 kabinos automata rendszer fogadósíntjének elvi elrendezése
 Forrás: WÖHR GmbH minták alapján Mikroline Kft.

A parkoló lifteket technológiai okok miatt egymástól távolabb kell elhelyezni, így köztük hagyományos parkolóállások is kialakíthatók. A parkolóházban szintenként 3-3 robot végzi a járművek bepakolását, ezzel növelve a hatékonyságot és az üzembiztonságot. Technológiai okok miatt 8 érkező és 8 induló átadókabinnál többet nem érdemes létesíteni, a robotokkal való összehangolt működés miatt a létesítmény kapacitása már nem növelhető a létesítési és üzemeltetési többletköltségek növekedésének arányában.

A hatékonyabb helykihasználtság miatt javasolt a fogadósínten hagyományos parkolókat is kialakítani. 16 kabin esetén kb. 76 hagyományos parkoló alakítható ki, melynek egy részét célszerű motorkerékpár és kerékpár tárolásra is használni.

Az automata parkolási rendszer esetében célszerű a parkolóházban a bejárati szinten a kezelőszemélyzet számára helyiséget biztosítani, illetve javasolt vizesblokk építése is.

A fenti elrendezés előnye, hogy nem szükséges a járművek fordítása, az érkezési oldalon előre menetben lehet beállni, illetve az indulási oldalon szintén előre menetben lehet elhagyni a kabin.

A gyári rendszerhez képesti kabinszám növekedés nagyobb üzemeltetési költségeket jelent, de a üzembiztonság szempontjából kedvezőbb, illetve jobban tudja a rendszer kezelni az egyidejű érkező és induló műveleteket.

Elemeztük a fordítókoronggal kombinált 8 parkoló kabin elrendezést, azonban ennek egyrészt a magasabb üzemeltetési költségei, illetve a nagyobb műveleti idejei az adott helyszínen kevésbé előnyösek, így ilyen jellegű rendszer megvalósítását nem javasoljuk.

A tanulmány készítésekor a gyártótól nem sikerült pontos adatokat beszerezni az egyedi megoldás bekerülési és üzemeltetési költségeire, illetve a pontos műveleti időkre. Ezek ismeretében a hagyományos és automata rendszer közötti különbségek pontosabban számolhatók, azonban a jelen tanulmányban lírt megállapításokban nem várható változás.



5-8. ábra: Multipaker 760 típusú parkoló

Forrás: www.woehr.de

Az automata rendszer esetében javasolt a hatékonyabb működés miatt bérletes használókkal feltölteni a garázst. A napi használók megtanulják a rendszer működését, így javíthatják az automata parkoló hatékonyságát.

Mivel jelen fejezetben vázolt parkolóban mód van a parkolás igénybevétele nélküli áthajtásra, nem szükséges a bejárat elé foglaltságjelzés, de a parkolón belül mindenképp jelezni kell, hogy az adott jármű, jogosult-e a parkoló igénybevétele. Abban az esetben, ha olyan elrendezés valósul meg, ahol nincs mód a szolgáltatás igénybevétele nélküli áthajtásra, a bejárat elé kell tájékoztató rendszer kiépítése, mely informálja a használókat a behajtási jogosultságokról.

A gyalogos közlekedés és a lépcsőház/lift használatra itt is a hagyományos rendszernél leírtak igazak, üzemeltetői döntés szükséges, hogy csak a parkolást igénybe vevők vagy bárki használhatja a liftet.

6. GARÁZSHASZNÁLAT BEMUTATÁSA

6.1. FELHASZNÁLÓI MŰVELETEK ÉS FELHASZNÁLÓI ÉLMÉNY

A garázs működésének és használatának a folyamatait, lépéseit két irányból lehet megközelíteni: üzemelés és üzemeltetés szempontjából a gépészeti és informatikai folyamatokat lehet vizsgálni, ezeket technológiai időkkel jellemezzük. A másik megközelítés felhasználói oldalról vizsgálja a szükséges beavatkozásokat: ezeket műveleteknek nevezzük a továbbiakban. A továbbiakban a garázs hasznosságát alapvetően meghatározó felhasználói műveletekkel és felhasználói folyamatokkal foglalkozunk. Ugyanis a technológiai folyamatokat és időket a rendszer szállító és üzemeltető vállalkozással által az ajánlathoz csatolt specifikációban (mely a szolgáltatási szerződés alapja) jól le lehet fektetni, illetve a garázs teljesítményét mérni, és rossz teljesítés esetén számonkérni. A felhasználói élményen ugyanakkor a garázs tervezése és kivitelezése után már csak csekély mértékben lehet javítani.

6.2. ÉRKEZÉSI MŰVELETSOROK

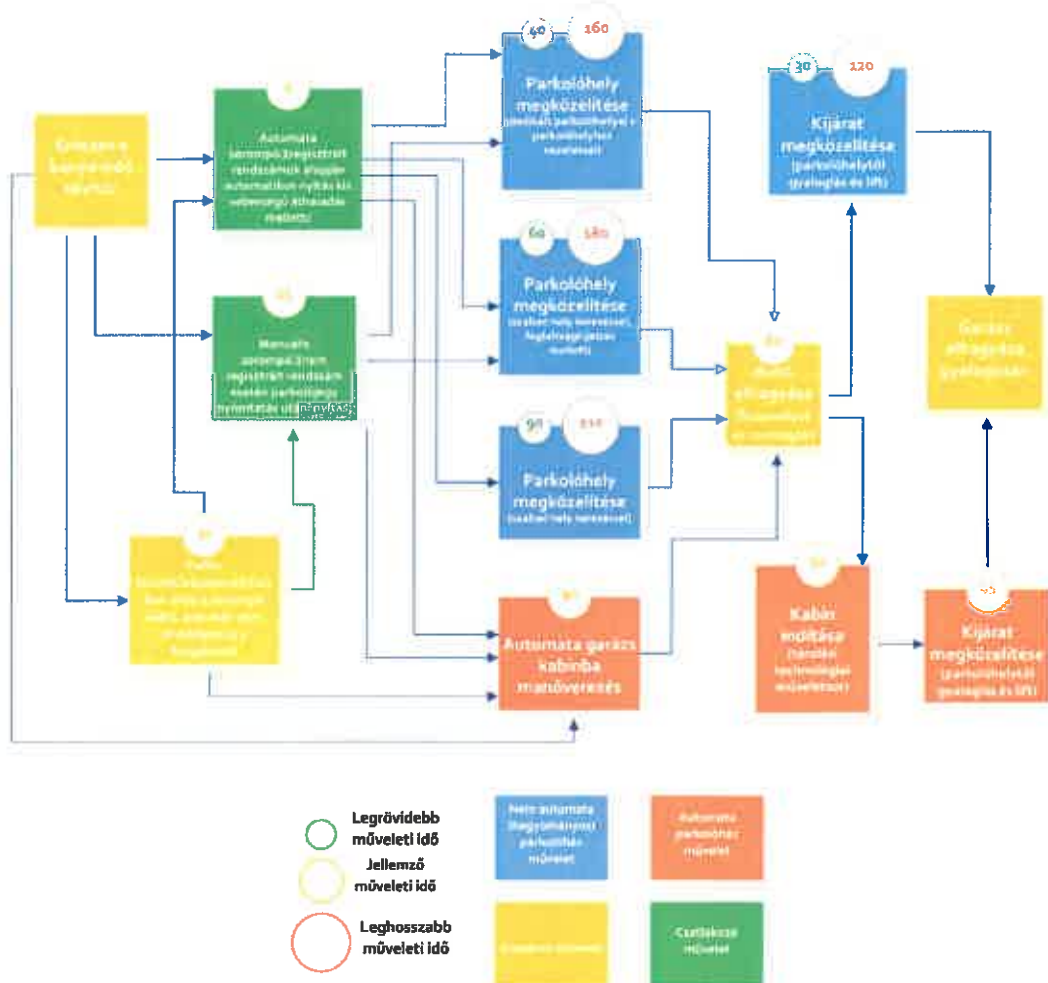
Az érkezés során a Palota útról történő kanyarodástól a garázs gyalogosan történő elhagyásáig vizsgáljuk a folyamatokat. Az alábbiakban sorra vesszük, milyen műveleteket jönnek számításba az érkezés során.

Művelet	Leírás
Erkezés a kanyarodó-sávhoz	A Palota út forgalmi sávjainak elhagyása. Amennyiben a puffer terület nem szabad, abban az esetben visszatérítés történik.
Puffer terület várakozás	A sorompók, illetve automata garázs esetén a járműfogadó kabinok (továbbiakban kabinok) előtti puffer terület, amely még nem alkalmas további műveletek elvégzésére, de az itt történő várakozás nem akadályozza a Palota út forgalmát.
Automata sorompó	Amennyiben a parkolóház informatikai rendszere alkalmas erre, a garázs főszólatára jogosultak behajtását automata sorompóval lehet gyorsítani. A rendszámok leolvasása alacsony sebességnél valósul meg, így egyes sorompó típusoknál egyáltalán nincs szükség teljes megállásra.
Manuális sorompó	Akár a parkolóház informatikai rendszere nem támogatja, akár nyílt a parkolóház alkalmi felhasználók részére, úgy a sorompó előtt meg kell állni, jegyet kell nyomtatni, majd ezt követően lehet tovább haladni.
Parkolóhely megközelítése hagyományos módon – dedikált parkolóhely	A parkolóhelyekhez navigálás leggyorsabb megoldása, ha vagy a beelő számai dedikált helyre kell parkolnia, vagy a szabad parkolóhelyhez fejlett informatikai támogatással navigáljuk a felhasználót. Jelentős műveleti időkülönbség van, ha a kijelölt parkolóhely a fogadótérhez közel van, vagy ha a garázs legmagasabb szintjének legtávolabbi helyére esik.
Parkolóhely megközelítése hagyományos módon – foglaltság kijelzés	A parkolóhelyekhez navigálás széles körben elterjedt változata, amikor nincs dedikált hely, ugyanakkor a szintek foglaltságát elő jelezzük a felhasználók számára, és a folyosókon is apró lámpával jelezzük a szabad helyeket. A parkolóhelyek távolsága a fogadótértől itt is jelentős különbségeket eredményez.
Parkolóhely megközelítése hagyományos módon – szabad parkolóhely keresés	A parkolóhelyekhez navigálást semmilyen informatikai megoldás nem támogatja. A parkolóhelyek távolsága a fogadótértől itt is jelentős különbségeket eredményez.
Automata garázs kabinba manőverezés	Automata garázsok esetén a fogadósinten kialakított kabinokba kell manőverezni az autót. Ez a folyamat a hagyományos parkolásnál lassabb, ugyanis itt később egy robot viszi az autót, így a pontos pozicionálása elengedhetetlenül fontos. Ezt ugyanakkor informatikai megoldással lehet segíteni, és gyorsítani (szöveges utasítások, nyilak).
Autó elhagyása	Az autóban utazók kiszállnak a járműből, és kikapcsolják csomagjaikat is. A műveleti idő jelentősen szór attól függően, hogy mennyire szét az illető, vagy éppen mennyi csomagot kell kikapcsolni. Hagományos garázsok esetén ez csak az egyén számára jelentkezik, automata garázsok esetén a kabin foglaltság idejét növeli.
Kijárat megközelítése	Hagyományos garázs esetén egy központi helyen lévő lifthez/lépcsőházhoz kell sétálni.
Kabin tárolás indítása	Automata garázsok esetén általában jóvá kell hagyni a felelősségvállalás nyilatkozatokat, majd meg kell indítani a kabin. Ezt követően (ha alkalmi parkolással)

Garázs elhagyása gyalogosan	van szövi parkolójegyet kap a felhasználó, amivel az autóját távozáskor vissza tudja kérni.
Garázs elhagyása gyalogosan	A folyamatot a legfelső szinten kialakított kijáraton végzik a felhasználók.

6-2. táblázat: Az érkezési műveletek leírása
 Forrás: Mikroline Kft

Az alábbi ábrán az fenti műveletek egymásra épülése és folyamatba rendezése látható. Az ábrán az egyes műveletek átlagos ideje (amennyiben a folyamatot nem jellemzi nagy szórás) szerepel, vagy legrövidebb és leghosszabb szükséges műveleti idő szerepel (amennyiben az átlag nem jellemzi jól a folyamatot). A legrövidebb a térben közeli parkolóhelyekre történő eljutás idejét jelenti, a leghosszabb pedig a garázs távoli végében történő parkolás jellemző idejét. 150 méteres garázshosszt feltételezve mintegy 5km/h-val számolva, továbbá a rámpahasználat ideje 120 másodpercnyi különbséget eredményez a legjobb és legrosszabb esetek között. A távoli parkolóhely esetén a gyaloglási idő is megnövekszik, amíg a felhasználó a liftek előteréhez ér, itt 4 km/h és 100 méteres gyaloglási sebességgel és távolsággal számolva 90 másodperc különbség adódik.



6-1. ábra: Érkezés műveletsor folyamatábrája
 Forrás: Mikroline Kft.

6.3. INDULÁSI MŰVELETSOROK

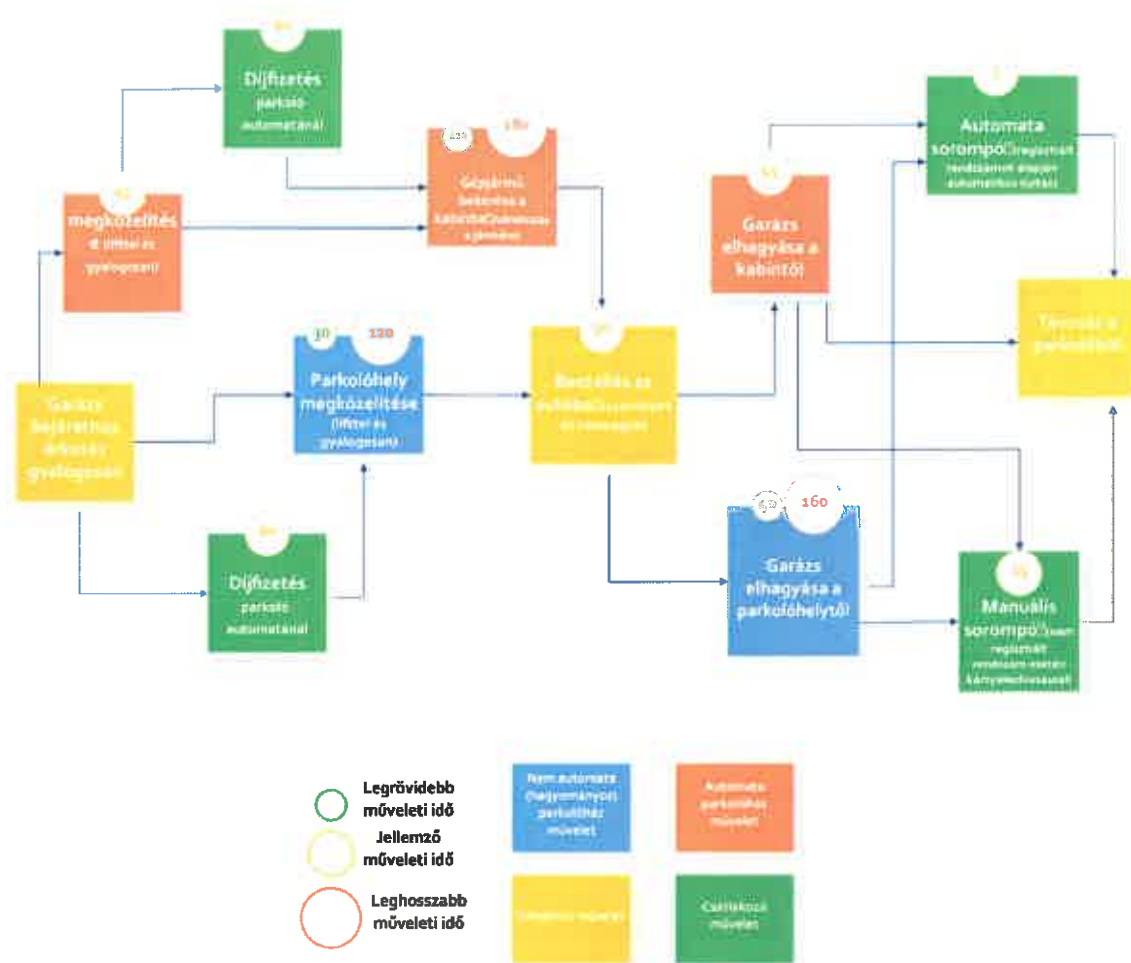
Induláskor a gyalogos érkezés a felsőszinti kijáratnál történik, és a műveletsor végén a Palota útra történő kihajtás van.

Művelet	Leírás
Garázs bejáratához érkezés	A felhasználó megérkezik a garázs fenti gyalogos kijáratához
Kiadó kabinok megközelítése	A kabinok a Palota úti gépjármű fogadó szinten helyezkednek, amit lift segítségével érnek el a felhasználók.
Díjfizetés	A díjfizetés hagyományos parkolóház esetén a gyalogos fogadó terben történik, automata garázs esetén a fogadó kabinoknál. Alkalmi felhasználók ilyenkor kell a parkolási díjat kiegyenlítsék.
Gépjármű bekérése a kabinba	Egyedi azonosítóval (bérlek esetén pl proxy kártya, alkalmi használók esetén parkolójegy) a gépjármű bekérése a tárolóhelyről a kabinba. Attól függően, hogy a tárolás közel, vagy messzebb történt, változhat az ehhez szükséges műveleti idő.
Parkolóhely megközelítése	Hagyományos parkoló esetén gyalogosan közelíthető meg a parkoló jármű. Az ehhez szükséges idő a parkolóhely elhelyezkedésétől függően jelentősen változhat.
Beszállás az autóba	A járművel távozni kívánók bepakolják csomagjaikat, és beszállnak.
Garázs elhagyása gépjárművel a kabinból	A kabinok a garázs bejáratához közel helyezkednek el, innen szinte azonnal a parkolóház fogadóteréhez lehet hajtani.
Garázs elhagyása gépjárművel a parkolóhelytől	Kihajtás a parkolóház fogadóteréhez. Az ehhez szükséges idő a parkolóhely elhelyezkedésétől függően jelentősen változhat.
Automata sorompó	Automata sorompó érzékeli, ha bérlelő vagy olyan alkalmi felhasználó távozik, aki már rendezte a parkolási díjat.
Manuális sorompó	Amennyiben nem érzékelhető a rendszám, a parkolójeggyel szükséges a sorompót felnyitni.
Távozás a parkolóterületéről	Gépjárművel a Palota úton egy irányban elhagyja a felhasználó az ingatlan.

6-2. táblázat: Az indulási műveletek leírása

Forrás: Mikroline Kft

Az alábbi ábrán a fenti műveletek egymásra épülése és folyamatba rendezése látható. Az ábrán az egyes műveletek átlagos ideje (amennyiben a folyamatot nem jellemzi nagy szórás) szerepel, vagy a legrövidebb és a leghosszabb szükséges műveleti idő (amennyiben az átlag nem jellemzi jól a folyamatot). Hagyományos parkolóház esetében a legrövidebb idő térben közeli parkolóhelyekre történő eljutás idejét jelenti, a leghosszabb pedig a garázs távoli végében történő parkolás jellemző idejét. Automata garázs esetén pedig a legrövidebb kiszolgálási idő takarja azt az esetet, amikor a legközelebbi tárolóhelyről hozza az automatika az autót, míg a leghosszabb a legtávolabbi tárolóhelyről hozza elő az igényelt járművet. Ez a folyamat átlagosan 150 másodperc.



6-2. ábra: Indulási művelet sor folyamatábrája

Forrás: Mikroline Kft.

6.4. MŰVELETI IDŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA JELLEMZŐ FELHASZNÁLÁSI MÓDOKHOZ

A parkoló kialakításától és üzemeltetési körülményeitől függően számos műveleti sorrend alakulhat ki. Annak érdekében, hogy összehasonlíthatók legyen a hagyományos és automata garázsok felhasználó által érzékelt idejei, két várható kialakítást vizsgáltunk meg. Az első eset garázs kialakítása csak bérlőkre optimalizált (díjfizetés lépései elmaradnak, dedikált helyek miatt a parkolóhely keresésre szánt idő rövidül, kihajtás és behajtás az adott technológia mellett a leggyorsabb).

	Parkoló kapacitás	Érkezési össz idő	Indulási össz idő
Automata garázs	480	~ 4 perc	~ 4 – 5 perc
Hagyományos garázs	358	~ 2,5 – 5,5 perc	~ 2 – 5,5 perc

6-3. táblázat: Bérlőkre optimalizált eset össz felhasználói idejei

Forrás: Mikroline Kft

A második eset alkalmi felhasználókat is feltételez, így a díjfizetés lépései nem maradnak el, és a hazai garázsok jelentős részében meglévő, a foglaltságot ismertető, de parkolóhelyhez vezetést nem tartalmazó rendszer kerül kialakításra.

	Parkoló kapacitás	Érkezési össz idő	Indulási össz idő
Automata garázs	480	~ 4 perc	~ 5–6 perc
Hagyományos garázs	358	~ 3–5,5 perc	~ 3–5,5 perc

6-4. táblázat: Vegyes használatra optimalizált eset össz felhasználói idejei

Forrás: Mikroline Kft

6.5. SOROMPÓ ÉS KABINSZÁM MEGHATÁROZÁS

A parkolóba érkező forgalmat kiszolgáló kapacitás alatt a szükséges eszközsámot értjük; hagyományos parkoló esetében a sorompószámot, automata garázs esetében a behajtókabin-számot.

Az eszközsám meghatározásához az ún. sorbanállási modellek tárházát használtuk. A szakirodalomban rendelkezésre álló modellek közül a többcsatornás, egyfázisú, Poisson eloszlás szerint érkező forgalmat exponenciális eloszlás szerint kiszolgáló modellt alkalmaztuk, korlátlan sorhossz lehetősége mellett. A csatornaszám az időben párhuzamosan végezhető fázisok számát jelenti, a fázis pedig magát a kiszolgálást. Konkrétan a parkoló esetében csatornáknak tekintendők az eszközök (sorompók, kabinok), fázisnak pedig maga a behajtás. A közúti forgalomra és a kiszolgálásra jellemző ún. nevezetes eloszlások lehetővé teszik az értékek tipizált képletek szerinti számítását. Az esetlegesen kialakuló sorhossz a modell szempontjából korlátlan (nem korlátozott) tekintendő, de a tervezés szempontjából természetesen – a fizikai korlátokat figyelembe véve – maximáljuk, azaz az eszközsámot befolyásoló paraméternek vesszük fel.

A szükséges eszközsám meghatározására törekvő modellvizsgálatok alapját a felmerülő igények (érkező forgalom nagysága) és befolyásoló paraméterek jelentik; a tervezés a csúcsnegyedórás forgalmak és sorképződésre rendelkezésre álló puffer tér nagysága alapján, az eszközök technológiai idejeinek függvényében történik.



6-3. ábra: Tervezés folyamata sorbanállási modellel

Forrás: Mikroline Kft.

Például, amennyiben nagy forgalom érkezik a parkoló bejáratához és mindösszesen 1-2 autó sorbanállására van úgy mód, hogy azok ne torlasszák vissza a közút forgalmát (azaz ingatlanon belül, a sorompó vagy a kabin és csomópont között), ráadásul a kiszolgálás is sok időt vesz igénybe (pl. lassú sorompómechanika miatt), úgy az eszközigeny magas lesz (kis forgalom, nagy puffertér és gyors kiszolgálás esetén pedig alacsony).

IGÉNYEK		
PHNegyed	50	[j/m ² /5perc]
PHTórási	200	[j/m ² /óra]
Lpuff	9	[m]
Ljm	5	[m]
Min ⁷ max súly	0,5	[-]

6-5. táblázat: Mintatáblázat az igények és a paraméterek lehetséges értékeire
Forrás: Mikroline Kft

Mint az az előbbi példán keresztül is látszik, az eszközök „sebessége”, azaz a kiszolgálás technológiai idejei döntők. Ezen „szélsőségek” leképezésére – paraméterezhető módon – hagyományos parkoló esetében kettő, automata garázs esetében három esetet különböztettünk meg. A „minimum” eset jelenti az elérhető legkisebb technológiai időt, azaz a leggyorsabb kiszolgálást, míg a „maximum” eset a legnagyobb figyelembe vett technológiai időt, azaz a leghosszabb kiszolgálást. Automata garáznál képeztük a „súlyozott” esetet is, ami a kabinok (zsámolyok) egyfajta „intelligens működésének” leképezésére ad módot. A súlyozó paraméter változtatásával lehetőség van inkább a „minimum” vagy inkább a „maximum” esetre jellemző technológiai idő felülreprezentálására. Ennek háttérében az áll, hogy közeli és távoli parkolóhelyekre egyaránt raktározhatnak a zsámolyok, de például a reggeli csúcs esetén – intelligens módon – inkább részesíthetik előnyben a közeli parkolóhelyeket a gyors kiszolgálás érdekében, míg „völgyidőszakban” parkoltathatnak a távoli helyekre; ilyen működést képez le a súlyszám alacsonyra megválasztott értéke.

MINÓSÍTÉS	HAGYOMÁNYOS (sorompó)		AUTOMATA (kabin)		
	min	max	min	max	súlyozott
Ttech [sec]	10	20	80	120	100
Q [j/m ² /óra]	360	180	45	30	36
M [db eszköz]	1	2	6	9	8
Lsor [db jm]	1	0	1	1	1
Lsor [m]	5	0	5	5	5
Lsz [m]	4	9	4	4	4

6-6. táblázat: Mintatáblázat a különböző esetek (technológiai idők) esetén szükséges eszközsámszámra, illetve az egyes esetek minősítésére

Forrás: Mikroline Kft

MAGYARÁZAT	
PHT	érkező közúti forgalom
Lpuff	sorbanállásra alkalmas terület
Ljm	átlagos járműhossz
Min eset	leggyorsabb kiszolgálás
Max eset	leglassabb kiszolgálás
Súlyozott eset	„intelligens kiszolgálás”
Min/max súly	$n=500\%$ min, $z=500\%$ max
Ttech	technológiai idő
Q	kiszolgálási kapacitás
M	szükséges eszközsám (sorompó vagy kabin)
Lsor	átlagos sorhossz
Lsz	fennmaradó szabad terület hossza

6-7. táblázat: Magyarázat a modell által használt elnevezésekhez

Forrás: Mikroline Kft

A következőkben képzett forgatókönyvek a különböző paraméterértékekhez és esetekhez tartozóan mutatják a szükséges eszközsámot. A hagyományos parkolóhoz tartozó technológiai idők minden esetben 5 és 15 másodperc (min és max eset), az automatahoz tartozó technológiai idők 120-180-150 másodperc (min, max, súlyozott). A pufferterület is egységes a forgatókönyvek vonatkozásában; hagyományos parkoló esetén 2 db jármű, automata esetben 5 db jármű sorban állása engedélyezett. Az eszközök maximális száma 10 db.

FORGATÓKÖNYVEK		
Ssz.	HAGYOMÁNYOS (sorompó)	AUTOMATA (kabin)
1a	Óránként 100 jármű érkezik (kis forgalom)	
1b		Óránként 200 jármű érkezik (kis forgalom), minimális eszközsámra törekvés
1c		Óránként 100 jármű érkezik (kis forgalom), minimális sorhosszra törekvés
2a	Óránként 400 jármű érkezik (nagy forgalom)	
2b		Óránként 400 jármű érkezik (kis forgalom), minimális eszközsámra törekvés
2c		Lehetséges legnagyobb forgalom (242 jármű), minimális eszközsámra törekvés

6-8. táblázat: Az egyes forgatókönyvek leírása

Forrás: Mikroline Kft

IGENYEK FORGATÓKÖNYVENKÉNT						
	1a	1b	1c	2a	2b	2c
PHTnegyed	25	25	25	100	100	53
PHTórás	100	100	100	400	400	210
Lpuff	11	26	26	11	26	26
Ljm	5	5	5	5	5	5
Min/max súly		0,5	0,5		0,5	0,5

6-9. táblázat Az egyes forgatókönyvek paraméterértékei
Forrás: Mikroline Kft

MINŐSÍTÉS	1a		2a	
	min	max	min	max
Ttech [sec]	5	15	5	15
Q [jm/óra]	720	240	720	240
M [db eszköz]	1	1	1	3
Lsor [db jm]	0	0	3	0
Lsor [m]	0	0	5	0
Lsz [m]	11	11	6	11

6-10. táblázat A hagyományos parkoló sorompóigényei forgatókönyvenként
Forrás: Mikroline Kft

Hagyományos esetben egyedül a nagy forgalom esetén van szükség egynél több sorompóra (3 db-ra), akkor is csak a 15 másodperces kiszolgálási időt feltételezve (max eset). Sorállás is csak a nagy forgalom esetén jelentkezik, ez a min esetben is csak egy járművet jelent.

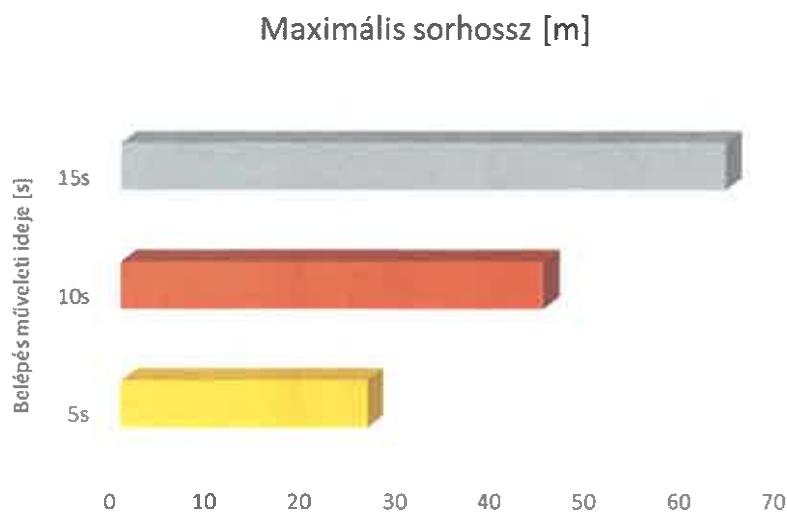
MINŐSÍTÉS	1b			1c			2b			2c		
	min	max	súlyozott	min	max	súlyozott	min	max	súlyozott	min	max	súlyozott
Ttech [sec]	120	180	150	120	180	150	120	180	150	120	180	150
Q [jm/óra]	30	20	24	30	20	24	30	20	24	30	20	24
M [db eszköz]	4	6	5	6	8	7	-	-	-	8	-	10
Lsor [db jm]	3	3	3	0	0	0				5		5
Lsor [m]	15	15	15	0	0	0				25		25
Lsz [m]	11	11	11	26	26	26				1		1

6-11. táblázat Az automata parkoló kabinigényei forgatókönyvenként
Forrás: Mikroline Kft

Az automata parkoló kis forgalom esetén alacsony eszközígénnel jelentkezik, 4-6 db kabin le tudja vezetni úgy az érkező forgalmat, hogy jellemzően 3 db jármű áll sorban. Kis forgalom esetén a sorállás a kabinszámok emelésével (6-8 db) elkerülhető.

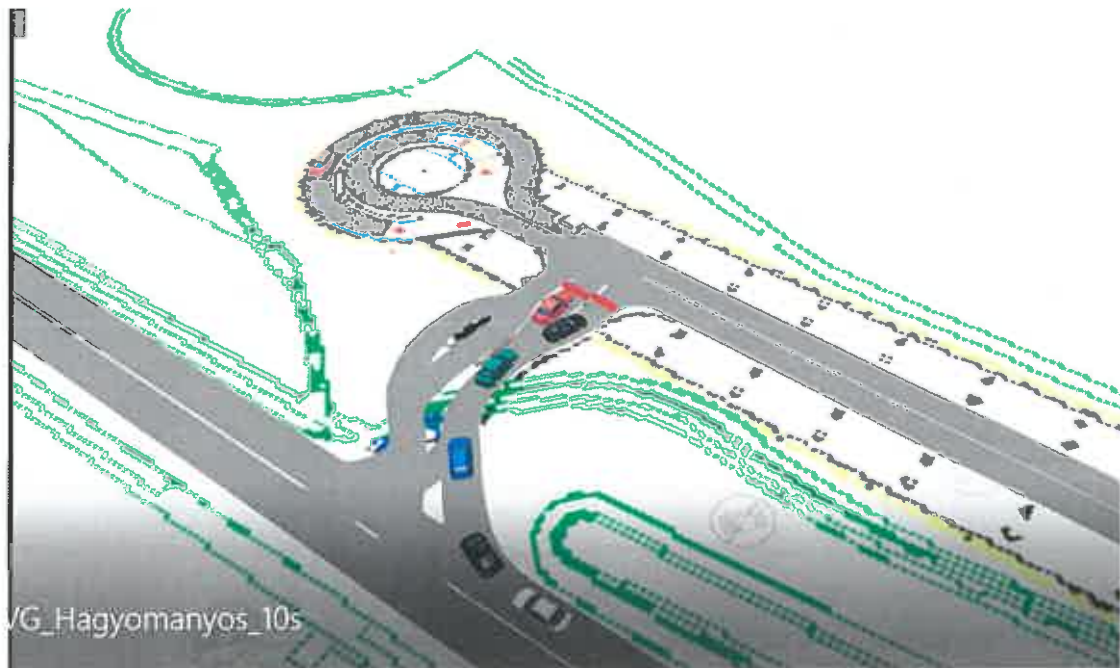
Nagy forgalom esetén az automata parkoló irreális eszközígénnel bír, hozzávetőleg 15-20 kabin lehet képes kiszolgálni az igényeket (mivel az eszközsám 10-ben maximálva lett a modellben, így a minősítő paraméterek kiszámítására nem került sor), vagy ha ennél kevesebb kabin kerül telepítésre, akkor hosszabb sorral, ezáltal a közútra való visszatorlasztással kell számolni. Az előzőek okán megvizsgálásra került mi az a levezethető maximális forgalom, ami gyors vagy „intelligens” kiszolgálást feltételezve (min és súlyozott eset) 10-nél kevesebb kabinnal lebonyolítható. Kb. 200 jármű/órás forgalomnál ez 8, illetve 10 db kabint jelent.

A számítások ellenőrzésére a PTV VISSIm forgalomszimulációs modelljével is végeztünk ellenőrzéseket. A modellfuttatásokban vizsgáltuk két behajtó és egy kihajtó sorompós be- és kiléptetéssel az 5, 10 és 15 másodperces beléptetési időket, azok sorhosszképződésre gyakorolt hatását. A modellfuttatások az egyéb számításokhoz hasonló eredményeket hoztak:

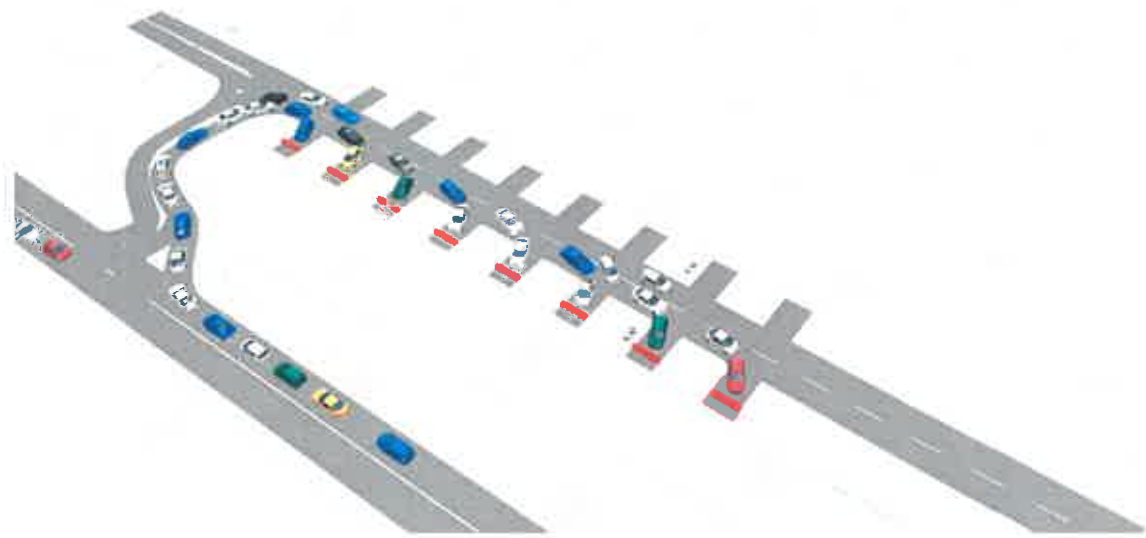


6-4. ábra: Sorhosszképződés hagyományos rendszer esetében a VISSIM forgalomszimulációs modell alapján

Forrás: InnoQualea Kft.



6-5. ábra: Modellfuttatási képkivágat a VISSIM forgalomszimulációs modellből
Forrás: InnoQualea Kft.



6-6. ábra: Modellfuttatási képkivágat a VISSIM forgalomszimulációs modellből
Forrás: InnoQualea Kft.

7. SWOT ELEMZÉS

Hagyományos (nem automatizált) garázs (azonos befoglaló méretekkel rendelkező automata-garázzsal összehasonlítva)	
Erőségek	Gyengeségek
<ul style="list-style-type: none"> Egyszerűbb, olcsóbb üzemeltethetőség (kevesebb speciális gépészet, nem szükséges tartalék áramellátást biztosítani) Havaria helyzeteket jobban kezel Közismert, elfogadott a felhasználóknál Megoldható elektromos autók töltése 	<ul style="list-style-type: none"> Kevesebb járművet képes tárolni Roszbabb alapterület kihasználás Forgalomtechnikai intézkedések (táblák, felfestések szükségesek) Ingatlanon belüli károsanyag kibocsátás
Lehetőségek	Veszélyek
<ul style="list-style-type: none"> Vegyes üzemű (lakossági és iroda, egyszeri és rendszeres) használatra alkalmasabb Informatikai fejlesztésekkel javítható a kihasználtsága, csökkenthető a műveleti idő (parkolóhelyhez vezetés, parkolóhelyek foglalási rendszere) 	<ul style="list-style-type: none"> Ingatlanon belüli közlekedési balesetek bekövetkezésének nagyobb az esélye Az itt tárolt járművek lopásának, rongálásának veszélye fennáll

7-1. táblázat SWOT elemzés hagyományos rendszerre

Forrás: Mikroline Kft

Automatizált garázs (azonos befoglaló méretekkel rendelkező automata-garázzsal összehasonlítva)	
Erőségek	Gyengeségek
<ul style="list-style-type: none"> Kisebb befoglaló méretű kubus szükséges Jobb alapterület kihasználtság Minimális forgalomtechnika szükséges Minimális ingatlanon belüli károsanyag kibocsátás Csekély az ingatlanon belüli balesetek bekövetkezésének esélye Csekély az itt tárolt járművek lopásának, rongálásának esélye 	<ul style="list-style-type: none"> Bonyolult, drágább üzemeltethetőség (speciális gépészetet igényel, tartalék áramellátást biztosítani szükséges) Havaria helyzetet nem kezeli jól Állandó készenléti támogatást igényel Budapesten nem közismert és elterjedt a használata Nem megoldható elektromos autók töltése Nem biztosít rugalmas hozzáférhetőséget a járművekhez (pl. benn felejtett csomagok)
Lehetőségek	Veszélyek
<ul style="list-style-type: none"> Premium kiszolgálás megvalósítható (dedikált kabin, gyors jármű kiadás) 	<ul style="list-style-type: none"> Vegyes üzemű (lakossági és iroda, egyszeri és rendszeres) használatra kevésbé alkalmas (azonos csatornán kiszolgált érkező és induló forgalom) Elektromobilitás terjedése esetén gyorsabban romlik a szolgáltatási színvonal

7-2. táblázat SWOT elemzés automata rendszerre

Forrás: Mikroline Kft

8. ÉRTÉKELÉS

A Várnegyedben elképzelt fejlesztések esetlegesen növelhetik a napi szinten ide érkező hivatásforgalmi közlekedők számát, de növekedést jelenthetnek az időszakos vendégforgalom számában is. A környék jelenleg jól ellátott tömegközlekedéssel, azonban főleg a hétfői vagy turistaszézonban, illetve a reggeli csúcsidőszakokban ma is tapasztalható zsúfoltság a tömegközlekedési járatokon. Az ide érkező utak, illetve a Várnegyed utcaszervezete és az utcák alatti barlangrendszerek miatt a buszos közösségi közlekedés csak korlátozottan fejleszhető. A Várnegyedben jelenleg közlekedő Modulo Medio Electric járművek 68 fő/jármű, míg a Karstan ATAK buszok 39 fő/jármű kapacitással rendelkeznek. A nagyobb járműveket nézve 5 perces követési idővel két irányból (Széll Kálmán tér, Deák tér) elméletben kb. 1600 utas/óra kapacitástöbblet lenne biztosítható, azonban a jelenlegi közlekedési rendszerben ennek sem a járműállományi, sem a végállomás infrastruktúra oldala nem biztosított.

A Várnegyed domborzati viszonyai miatt a hivatásforgalmi kerékpározás várhatóan nem vesz rész jelentős arányban a napi közlekedésben, de a liftekben történő kerékpár szállítás vagy a lépcsőkön kialakított tolósínek javíthatnak ezen az arányon. Az utóbbi években jelentősen javult a városrész gyalogos közlekedési elérhetősége, így a Várszoknya körüli területek jó közösségi közlekedési ellátottsága miatt várhatóan többen fognak gyalogosan napi szinten közlekedni. A gyalogosközlekedést azonban nagyban befolyásolja az időjárás, így biztosítani kell az alternatív közlekedési lehetőségeket is.

A Várnegyed városszerkezeti szempontból kiemelten értékes területen helyezkedik el, ezért javasolt az egyéni gépjárműhasználat korlátozása. A műemléki környezet jellege miatt nem növelhető a közterületi parkolás aránya és behatárolt a parkolási létesítmények építése. A szóba jöhető helyszínek közül a hatástanulmány a Palota út menti mélygarázs vizsgálatával foglalkozik. A Palota út és a várfal közötti területen **automata rendszer** esetén kb. **480**, **hagyományos** elrendezés esetén kb. **358** parkolóhely létesíthető. Az automata rendszer 34 %-kal nagyobb kapacitással rendelkezik a hagyományos parkolóhoz képest.

Az irodai munkavállalókra általában jellemző közlekedési szokások alapján a munkába érkezés és indulás is szűk időintervallumra tehető, azonban a korlátozottan rendelkezésre álló parkolókapacitás miatt várhatóan a vezető beosztású munkavállalók válnak jogosulttá önálló parkolóhelyre, náluk viszont a munkakezdés és befejezés időszaka is rugalmasabb. Ennek alapján számoltuk az egyes parkolók 1,5 óra alatti telítődésére, de azt feltételeztük, hogy a munkavállalók 75 %-a egy óraán belül érkezik.

Amennyiben ilyen jellegű parkolási igény jelentkezik egyértelműen kimondható, hogy ezt csak a hagyományos rendszerű parkolási létesítmény képes lebonyolítani.

Automata rendszer esetén -a gyártói kapacitás érték vállalás alapján is – kb. 230-250 járművet lehet leparkolni, illetve kiadni, ami jelentősen kevesebb a kívánt 360 jármű/óra forgalomtól. Amennyiben pontosan felmérésre és meghatározásra kerül, hogy mely intézmények dedikált parkolóhelyei kerülnének ebbe a létesítménybe és a munkába érkezés és távozás kb. két-két és fél órás intervallumra elnyújtható, már kimondható az automata rendszer kapacitástöbbleteiből fakadó előny, azonban a rendszer rugalmatlansági kockázata továbbra is fennáll.

Míg a hagyományos rendszer maximális kapacitása két sorompós beléptetés esetén és 15 másodperces beléptetéssel számolva 480 jármű/óra, addig az automata rendszer esetén 150 másodperces bevételi és kiadási idővel számolva a maximális kapacitás 230-250 jármű óránként.

Automata rendszer esetén a teljes parkoló feltöltéséhez maximális kapacitáskihasználtság mellett is kb. 2 óra szükséges, ami ellentétes a napi gyakorlati működéssel. Ahhoz, hogy a parkoló 1 óra alatt megteljen 20 kabinra

lenne szükség, azonban a gépjárművek tárolását végző robotok ekkora kabinszámot nem tudnának megfelelő módon kiszolgálni.

Az automata parkolókat szakmailag jó megoldásnak tartjuk, de a vizsgált esetben a rendelkezésre álló hely, illetve az hasonló funkciójú igények koncentrált jelentősége miatt a hagyományos parkolási rendszer alkalmazását indokoltabbnak tartjuk. A kb. 120 férőhely jelentette különbséget a meglévő parkolók lekötött kapacitásának felülvizsgálatával, a scharing (személygépkocsi, robogó, elektromos roller) rendszerek bővítésével, illetve a közösségi közlekedési rendszer fejlesztésével javasoljuk pótolni. Azonban kombinált megoldásként elképzelhető, hogy automata garázs építése esetén a férőhelyek egy része lakossági és turisztikai célokra, míg egy része a munkahelyek kiszolgálására hivatott. Ilyen esetben a munkahelyi automata parkolóhelyek számát javasoljuk 200 férőhelyben maximálni.