



ÓBUDAI EGYETEM
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

Szakdolgozat

Az M3-as autópálya 2x3 sávós keresztmetszetre bővítésének
tanulmányterve

Konzulensek: Dr. Macsinka Klára

Maksa József

BUDAPEST, 2021



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Andó Alexandra

Szaktervezési szám: SZD21050811399514

Törzskönyvi szám: T037958/FI69207

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Építőmérnöki

Specializáció: Tűz- és katasztrófavédelmi
Települési

A dolgozat címe: M3-as autópálya 2x3 sávú keresztmetszetre bővítésének tanulmányterve

A dolgozat címe angolul: Study about the extension of the M3 highway to 2x3 lane cross-section

A feladat részletezése: Magyarország gyorsforgalmi úthálózatának fejlődésével egyre nagyobb forgalom terheli az autópályákat, így az útkapacitás bővítése szükséges több szakaszon. Az M3 autópályán is jelentős forgalomműködés volt tapasztalható az elmúlt években, így a sávok számának növelését vizsgálni szükséges, forgalmi alátámasztással, a műszaki lehetőségek és korlátok bemutatásával, a várható előnyök elemzésével.

Intézményi konzulens neve: Dr. Macsinka Klára Éva

Külső konzulens neve: Maksa József

Munkahelye: NALA-MI Mérnöki Iroda Kft.

A kiadott téma elévülési határideje: 2026. május 15.

Beadási határidő: 2021. 05. 15.

A szaktervezési: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2021.05.08.

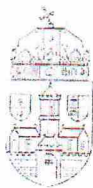
P.H

.....
Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2021. 05. 15.

.....
belső konzulens

.....
külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

V./2.sz.melléklet

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

SZAKDOLGOZAT KONZULTÁCIÓS NAPLÓ

Hallgató neve:

ANDÓ ALEXANDRA

Neptun Kód:

[REDACTED]

Tagozat:

ÉPÍTŐMERLEK/INFRASTRUKTÚRA

Telefon:

[REDACTED]

Levelezési cím:

[REDACTED]

Szakdolgozat címe magyarul:

Az M3-as autópályára 2x3 sávú keresztmetszetre bővíthetési tanulmányterv

Szakdolgozat címe angolul:

Study about the extension of the M3 highway to 2x3 lane cross-section

Intézményi konzulens:

Dr. Macsikó Klára

Külső konzulens:

Maksa József

Kérjük, hogy az adatokat nyomtatott nagybetűkkel írja!

Alk.	Dátum	Tartalom	Aláírás
1.	2020.09.08	TÉMA, TÉMAVÁZLAT EGYEZTETÉSE	[Signature]
2.	2020.11.13.	FORGALMI ADATOK, DIAGRAMOK ÁTTEKINTÉSE	[Signature]
3.	2021.01.29	KERESZTMETSZET, HELYSJÁRAZOK EGYEZTETÉSE	[Signature]
4.	2021.05.03	KÖLTSÉGBECSLÉS, MEGLEVO SZÖVEGES RÉSZEK ÁTNEZÉSE	[Signature]

A Konzultációs naplót összesen 4 alkalommal az egyes konzultációk alkalmával kell láttamoztatni bármelyik konzulenssel.

A hallgató a „Szakdolgozat” tantárgy aláírási követelményét teljesítette.

[Signature]

Intézményi konzulens



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat/diplomamunka saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban/diplomamunkában található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 20. 21.05.13.....

.....*Kudó' Alexandra*.....
hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	6
2. A gyorsforgalmi utak Magyarországon	7
2.1. A gyorsforgalmi utak megjelenése az országban.....	7
2.2. A meglévő hálózat ismertetése.....	9
2.3. A nemzetközi hálózatban betöltött szerepük.....	12
2.4. A forgalom alakulása az elmúlt években	14
2.5. A teherforgalom nagysága a főbb útvonalakon.....	18
2.6. A forgalom várható növekedése a következő években	21
3. Az M3-as autópálya	23
3.1 Az M3-as autópálya rövid ismertetése, története	23
3.2 Az autópálya forgalmi változása az elmúlt években.....	27
3.3 A teherforgalom nagysága 2013-2019 között	30
3.4 A forgalom várható növekedése a következő 10 évben.....	32
4. Az M3-as autópályával kapcsolatban felmerülő problémák	37
5. Javasolt fejlesztések, bővítési lehetőségek, módosítások, következmények.....	40
5.1 A bővítés szakaszai	40
5.2 Keresztmetszeti kialakítás.....	40
5.3 Közúti csomópontok	42
5.4 Pihenőhelyek.....	43
5.5 Hidak.....	44
5.6 Következmények.....	46
6. Költségbecslés.....	48
7. Összefoglalás, konklúzió.....	50
Irodalomjegyzék:	51
Terv - és iratjegyzék:.....	52

1. Bevezetés

Szakdolgozatom témájának kiválasztásában jelentős szerepet játszott, hogy Magyarország és a környező országok fejlődésével, a gyorsforgalmi úthálózatok is egyre nagyobb forgalmi terhelést kapnak. A forgalmi növekedés tapasztalható a teherforgalomban, és a személyforgalom növekedése sem elhanyagolható, ezáltal autópályáink is egyre zsúfoltabbá válnak, így felmerül az útkapacitás bővítésének lehetősége.

Magyarország legjelentősebb gyorsforgalmi útjainak rövid története és nemzetközi forgalomban betöltött szerepük ismertetése után, az elmúlt években kapott forgalmi terhelésüket is bemutatom, mely alátámasztja, hogy rohamos forgalmi növekedés észlelhető az autópályáinkon.

Az elmúlt évek során az M3-as autópálya tekintetében is jelentős forgalomnövekedés volt tapasztalható, mely a mindennapokban is szemmel láthatóvá vált. Szakdolgozatomban, ezért vizsgálom az M3-as autópálya forgalmát 2014-2019 között, ami alapján meghatározható melyik szakasza a legterheltebb.

A legterheltebb szakasz esetében elvégzem a szolgáltatási szint meghatározását és vizsgálom a forgalom várható növekedését előrejelző módszerrel 2030-ig. Ezek alapján módosítási javaslatot teszek a sávok számára, a bővítési szakasz hosszára. Mérlegelem a módosításokkal járó pozitív és negatív következményeket. Számításba veszem a módosítandó csomópontokat, műtárgyakat.

2. A gyorsforgalmi utak Magyarországon

Mielőtt a magyarországi gyorsforgalmi utakra terelődne a szó, szeretném tisztázni a gyorsforgalmi utak definícióját. A gyorsforgalmi utak nem mások, mint: „Az autópályák, az autóutak és ezek csomóponti elemei.”^[1] A fogalom teljes tisztánlátása érdekében szükséges az autópálya és az autóút meghatározását is ismerni. „Az autópálya kizárólag gépjárműforgalomra szolgáló, irány szerint elválasztott pályákkal, irányonként legalább két forgalmi sávval tervezett olyan út, mely utat és vasutat csak külön szintben keresztesz... Az autóút kizárólag gépjárműforgalomra szolgáló, két vagy több forgalmi sávval, kétirányú forgalomra tervezett pályával vagy irány szerint elválasztott pályákkal tervezett út, amely a vasutakat csak külön szintben, az utakat azonban szintben is kereszteszheti.”^[2]

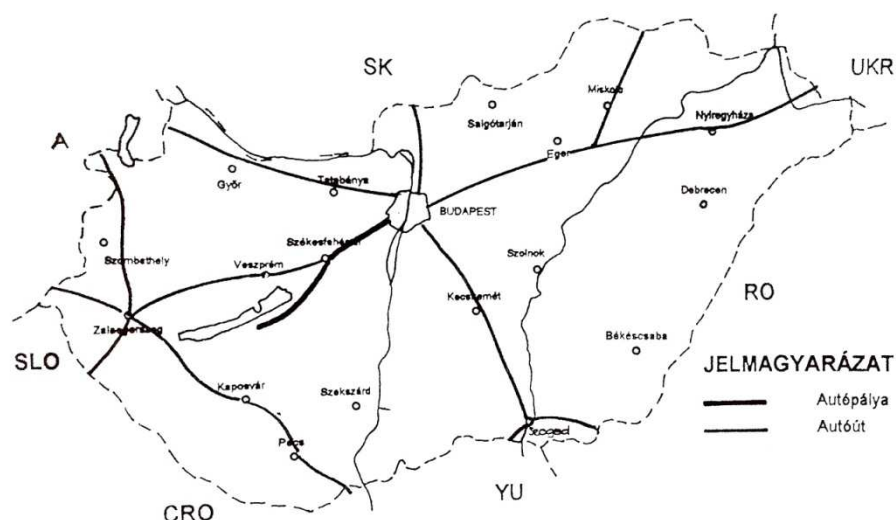
Ezen fogalmak alapján rengeteg gyorsforgalmi út van Magyarországon, amelyeket vizsgálni lehet, szakdolgozatomban a főbb autópályákkal, melyek az M1, M3, M5, M6, M7 és az M0-ás autóúttal fogok foglalkozni. Részletesebben az M3-as autópálya helyzetét vizsgálom.

2.1. A gyorsforgalmi utak megjelenése az országban

Az évek során a motorizáció fejlődésével egyre nagyobb igény alakult ki a gyorsforgalmi utak kiépítésére. Magyarországon 1964-től beszélhetünk autópályákról, ugyanis ekkor indult el az M1-M7 közös szakaszának építése. 1964-től fellendült az országban a gyorsforgalmi utak építése, 1977-re kiépült az M1-es félautópálya Győrig és megkezdődtek az M5-ös autópálya munkái Budapest és Örkény között.

Az építkezést azonban több hálózatfejlesztési javaslat is megelőzte, a magyar mérnökök viszonylag korán felvetették a gyorsforgalmi utak építésének lehetőségét, Dr. Vásárhelyi Boldizsár már 1942-ben az autópályák kiépítését javasolta. Terve mai ismereteink alapján több problémába is ütközik, ugyanis jelentősebb városainkat, mint például Székesfehérvár, Miskolc vagy Nyíregyháza nem tervezte a hálózatba kapcsolni.

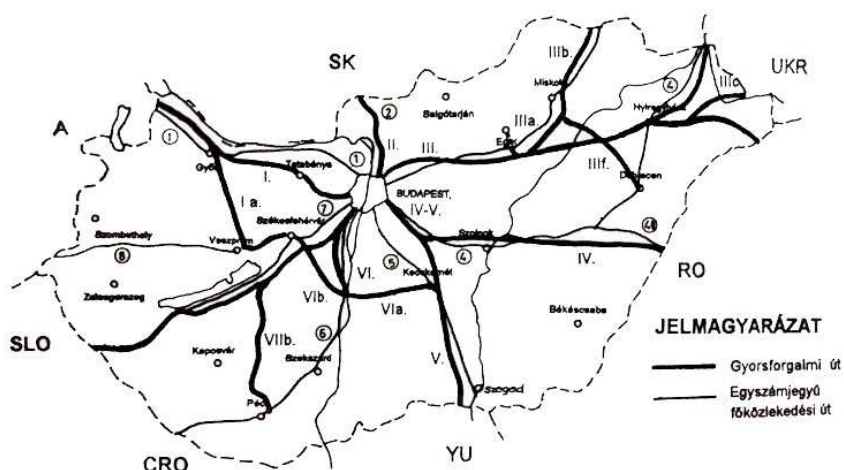
Meg kell említeni Murányi Tamást az UVATERV akkori osztályvezetőjét is, hiszen az általa 1953-ban publikált fejlesztési javaslatok erős alapot biztosítottak a jelenlegi sugaras hálózatok kialakításának. Javaslatában az autóutak elkerülték a kisebb településeket, és különszintű csomópontokat szorgalmazott a vasúti kereszteződésekben. Mindemellett az autópályákat és autóutakat a nagyvárosokba be szeretne volna vezetni a gyorsabb elérhetőség érdekében.



1. ábra:

A nemzetközi összeköttetéseket biztosító úthálózat, Murányi Tamás javaslata alapján^[4]

A harmadik fontos személy, akit a gyorsforgalmi úthálózatok kialakítása kapcsán meg kell említeni, az Jakab Sándor az UVATERV akkori irodavezetője. 1959-ben publikált javaslatai szerint hét gyorsforgalmi útra lenne szükség, melyből négy vezetne Budapestre, mivel a II. és III. a IV. és V. illetve a VI. és VII. számú utak egyesített bevezetőszakaszon érnék el a fővárost. Összeköttetést közöttük tervei szerint a Hungária körút jelentett volna.



2. ábra:

Magyarország gyorsforgalmi úthálózata, Jakab Sándor javaslata alapján^[4]

Az ország ténylegesen az 1960-as években lépett be az autópálya-építő országok közé, pedig a forgalmi és motorizációs adatok még nem indokolták. „A motorizációs szint (3

személygépkocsi/1000 lakos) és a közutak átlagos napi forgalma (470 gépjármű/nap)” ^[4] volt. Jelentős forgalmat Budapest és a balatoni üdülőtérület nyári mértékadó csúcsforgalma jelentett, mely 800-1200 E/óra volt, hogy teljesen tisztán lássuk mit is jelent ez, szükséges ismernünk az egységjármű fogalmát. Az egységjármű nem más, mint *„a forgalmi számításokban a valós járművek egymástól eltérő jellemzőinek kiküszöbölésére szolgáló, átlagos személygépkocsi jellemzőivel rendelkező elméleti jármű.”* ^[2] Tehát az 1960-as években nyáron Budapest és a Balaton között átlagosan 800-1200 személygépkocsinak megfelelő forgalom volt megfigyelhető óránként.

Az útiügyi politika ezekben az időkben nem rendelkezett kidolgozott fejlesztési tervekkel, ezért a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium 1960-ban megalapította az Országos Közúthálózat Fejlesztési Tanácsot. A Tanács feladatai közé tartozott a fejlesztési munkák indítása és az útépitési és korszerűsítési tervek készítése, melyek elkészítésére az Útiügyi Kutató Intézetek kapott megbízást. UKI és jogutódai mintegy 20 éven keresztül készítettek fejlesztési terveket a magyarországi gyorsforgalmi úthálózat fejlesztéséhez.

2.2. A meglévő hálózat ismertetése

Magyarország autópályái Budapest központúak, minden jelentősebb autópályánk innen indul az országhatár felé.

Az egyik legjelentősebb nem más, mint az egyik legrégebbi gyorsforgalmi utunk az M1-es autópálya, az ország észak-nyugati részének fő közlekedési útvonala, amely Budapestet köti össze Béccsel, Hegyeshalom után csatlakozva az A4-es osztrák autópályához. Budapestről az M7-es autópályával közös szakaszon indul, és Budaörs térségében ágaznak el. Az autópálya teljes hossza 171 km, a teljes nyomvonalon 2x2 forgalmi sávval rendelkezik. Jelentősebb felújítási munkálatok zajlottak rajta 2019-től, mely keretében mintegy 71 km hosszon újult meg a sztráda. A felújítási munkálatok során a 16+100-as kilométerszelvény és a 61+800-as km sz. között javították az autópálya minőségét.” *Hegyeshalom felé vezető oldalán megújult az érintett szakasz minden sávja. A leállósávban két réteg aszfalt cseréje valósult meg, a külső sávban három réteg új aszfalt épült, míg a belső sávban a kopóréteget cserélték a szakemberek.*

A külső sávban közel 104 ezer négyzetméteren gondoskodtak a szakemberek az alapréteg helyszíni hideg remix újrahasznosításos eljárással történő helyreállításáról. Az autópálya Budapest felé vezető oldalán a külső és a belső sávban is három réteg új

aszfalt épült, melyből a külső sáv alaprétegét szintén helyszíni újrahasznosításos technológiával cserélték ki.

Mindkét oldalon voltak olyan helyszínek, ahol teljes pályaszerkezet cserét is végeztek, továbbá a szükséges mértékben felújították a szakaszon található hidakat, a vízelvezető aszfalt szegélyeket, surrantókat, rendezték a padkákat és új burkolati jeleket festettek fel.” ^[3]

Továbbá meg kell említeni, hogy előkészítési munkálatok zajlanak a pálya 2x3 forgalmi sávossá bővítéséhez is. Tervek szerint a bővítés két ütemben zajlana 2022-től Budapest- Tatabánya szakaszon majd Tatabánya és Győr között kerülne megépítésre.

Az M5-ös autópálya délkelet felé haladva Budapest – Kecskemét – Szeged – Röske nyomvonalon éri el a magyar-szerb országhatárt, mind a hazai mind pedig a nemzetközi úthálózatban fontos szerepet tölt be. Az autópálya 174 km, teljes egészében aszfalt burkolatú 2x2 forgalmi sávval és leállósávval rendelkezik.

Az autópálya nyomvonalára 1972-73-ban készültek tanulmányok, a terveket úgy készítették, hogy 2x3 sávra bővíthető legyen az újhartyáni csomópontig, és az esetleges bővítésre az autópálya felüljárói megfeleljenek.

Építése 1977-ben kezdődött a Budapest-Örkény közötti szakaszon. Jelenlegi hosszát 2006-ban érte el, mikor átadták Szeged – Észak és a röszei országhatár közötti szakaszát.

Jelenleg az útviszonyok folyamatos ellenőrzését 10 meteorológiai mérőállomás biztosítja, amelyek adatai az üzemmérnökségekhez érkeznek be. Hazánkban elsőként Kiskunfélegyházától délre épült szakaszán 113,8 – 159,2 km között használtak biofiltrációs árkot a csapadékvíz tisztítására. „*A hatékonyabb és természetközelibb eljárás lényege a következő: a lefolyó csapadékvíz áramlását kőből kialakított keresztgátak lassítják le, így segítve elő a finomszemcsékhez tapadt szennyeződés leülepedését. A fennmaradó üledéket a betelepített speciális növényzet köti meg. Ez a módszer – a hagyományos hordalék és olajfogó műtárgyakkal ellentétben – a legkisebb szemcseméretű szennyeződést is képes kiszűrni, ráadásul a betét és szűrőcserék megszűnésével elszállítandó veszélyes hulladék sem keletkezik.*” ^[13]

Az alig 14 éve átadott M6-os autópálya a Duna jobb partján halad Bóly felé érintve Százhalombattát, Dunaújvárost, Paksot, Szekszárdot és Mohácsot. Az országhatárig mindössze 20 km van Bólytól, mely építésére 2020 februárjában írtak ki közbeszerzési

eljárást, a hiányzó szakaszon három külön szintű csomópontot építenek majd: „az M6 és az M60-as elválásánál, Bóly keleti részénél, illetve Villányánál” ^[6].

Az autópálya eddig meglévő 193 km hosszú szakasza 2x2 forgalmi sávval, irányonként 1 műszaki sávval rendelkezik. Magyarországi viszonylatban egyedülálló, hogy nyomvonalán 4 alagútpár is található, melyek közül a Bátaszék alagút a leghosszabb a maga 1331 méteres hosszával. Az alagutak aszfaltjába sebességmérő és forgalomszámláló hurkokat építettek be, melyek adatai alapján váltakozó jelzésű információs táblákkal tájékoztatják az alagútban haladókat.

Az M7-es autópálya bevezető szakasza miatt, egyik legrégebbi sztrádánk, ugyanis ez az M1-es autópályával együtt készült. Budapest, Letenye útvonalon épült ki és kapcsolatot teremt a horvát A4-es autópályával. Legnagyobb forgalmat nyáron bonyolítja köszönhetően annak, hogy nyomvonala a Balaton déli partján halad végig. 2008-ban Székesfehérvártól Budapestre tartó szakaszát 3 sávossá bővítették, mivel ezen a szakaszon az egyik legjelentősebb a főváros irányába haladó forgalom nagysága.

Az autópálya egyik különlegessége, hogy itt található Magyarország leghosszabb hídja, a Kőröshegyi-völgyhíd melynek teljes hossza 1872 m. A viaduktot 2007-ben adták át a forgalom számára Zamárdi és Balatonszárszó között.

Az M0-ás körgyűrű tervek szerint 108 km lenne, ebből 77 km épült meg 2015-re, hiányzó szakasza az M1 és 11-es főút közötti nyugati rész, melynek megvalósítását nehezítik a terepviszonyok. Kivitelezése során számos alagutat és völgyhidat kellene építeni melynek becsült összköltsége 400 milliárd forint lenne, ezért a szakasz tervezését 2019-ben leállították.

A meglévő szakasz déli részét 2010-től 2013-ig 2x3 sávossá bővítették, ez mai napig a körgyűrű legterheltebb szakasza. 2017-es adatok alapján, a déli szakaszon az átlagos napi forgalom 9+000 - 29-965 km sz. között 100.000-120.000 E/nap között mozgott. A déli szakasz folyamatos felújítási munkái miatt, 2017-hez képest a forgalom 20-30 ezer E/nappal csökkent, mely várhatóan a munkálatok befejezésével visszatér az autópályára. Ezen a szakaszon 2020-ban újabb felújítási munkák zajlottak az M6 autópálya és az 51. sz. főút közötti szakaszon a bal pálya burkolatát betonra cserélték, és több hidat is átépítettek köztük a Hárosi és Soroksári Duna-hidakat.

Meg kell említeni egyik legfrissebben átadott autópályánkat az M4-es autópályát is, melyről teljes képet még nem tudunk alkotni, hiszen jelenleg a román határtól a Nagykereki országhatár - Berettyóújfalú és Üllő- Abony közötti szakasza van átadva.

A bemutatott autópályák részletes forgalmi jellemzése a 2.4-es fejezetben tekinthető meg. A 2019-es évre vonatkozóan az átlagos napi forgalmi terhelés az alábbi térképen tekinthető meg. Jól látszik, hogy több autópálya szakaszunk is jelentős terheléssel üzemelt a 2019-es évben.

A közúthálózat 2019. évi átlagos napi forgalomterhelése

A közúthálózat 2019. évi átlagos napi forgalomterhelése

Magyarország kedvező földrajzi elhelyezkedéséből adódóan, közlekedési szempontból is remek helyzetben van, mivel Európa közepén található. Az északi és déli rész, valamint Kelet- és Nyugat-Európa között is nagy tranzitforgalmat bonyolít le, tehát nem meglepő, hogy több fő közlekedési tengely is megtalálható az országban.

12

tengerig terveztek az európai gyorsforgalmi hálózatfejlesztés során, így kialakult egy észak-déli irányú gyorsforgalmi úthálózat.

Újabb fejlesztések következtek a 90-es években, melyek újabb közlekedési folyosók kialakítását szorgalmazták a kialakult kelet- nyugati szállítási irányok miatt. 1993-ban Krétán új közlekedési folyosókat jelöltek ki a páneurópai országok közlekedési miniszterei, ezeket hívjuk ma a Krétai folyosóknak. Magyarországot két Krétai folyosó érinti, a IV. számú mely Hegyeshalomnál érkezik az országba, és halad Röszke felé az M1, M0, és az M5 gyorsforgalmi utakon, valamint Nagylak felé az M5-ről Szegednél letérve az M43-as útra. A másik Krétai folyosó az V. számú ami Szlovéniából az M70, Horvátországból az M7-es autópályát érinti és az M0, M3 útvonalon halad Ukrajna felé.

A Krétai rendszer felülvizsgálatra került 1997-ben a páneurópai országok közlekedési minisztereinek harmadik konferenciáján Helsinkiben. Itt a meglévő Krétai rendszert, újabb hálózati elemekkel egészítették ki. A felülvizsgálat után már csak Helsinki folyosóként emlegetik a V/B. számú Fiume – Zágráb – Budapest, V/C. Ploče - Sarajevó – Eszék - Budapest és a X/B. számú Budapest- Újvidék-Belgrád útvonalakkal kiegészült Krétai folyosókat.

Meg kell említeni a Helsinki és Krétai folyosók mellett, az Európai Unió közlekedésfejlesztési tervét a Trans-European Transport Network-öt (TEN-T), amely a tagországok közötti összeköttetés és a személyek és áruk szabad áramlását tűzte ki célul közúti, vasúti, légi és vízi közlekedési hálózat fejlesztésével. Magyarországot több tengely érinti közülük a 661/2010/EU határozat alapján kiemelt fontosságú projekt az Igumeníca / Patras–Athén–Szófia–Budapest autópálya tengely.

Az alábbi térképen látható egyesítve a TEN-T és a Helsinki folyosó elemei.



4. ábra:

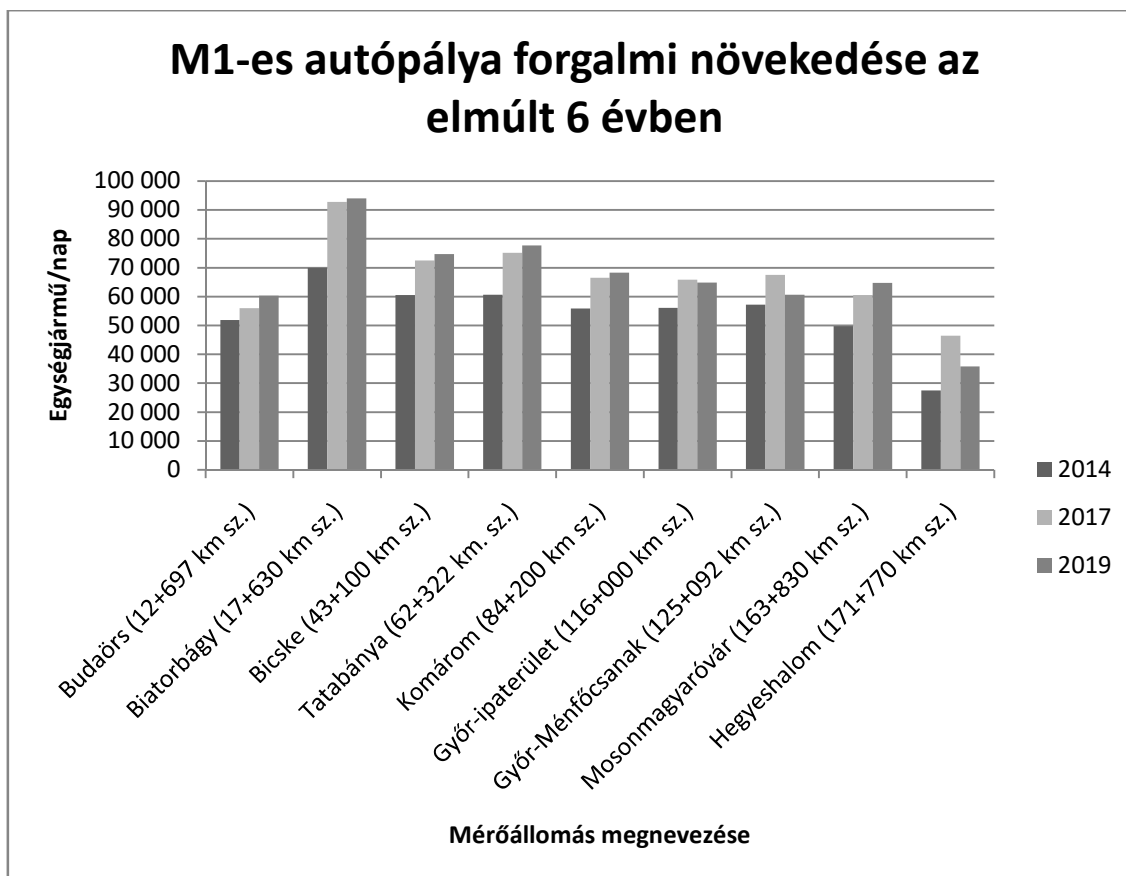
Helsinki folyosók és a TEN-T hálózat elemei Magyarországon^[5]

2.4. A forgalom alakulása az elmúlt években

Meglévő gyorsforgalmi útjainkon a forgalom rohamos növekedésnek indult az elmúlt 10 évben. Mísem mutatja ezt jobban, hogy több autópálya és autót út kapcsán felmerülnek jövőbeli bővítési és fejlesztési tervek.

A forgalmi adatok vizsgálatát a Magyar Közút Zrt. által minden évben kiadott országos közúthálózat átlagos napi forgalmára kiadott összesítő táblázatok alapján végeztem. A forgalmi adatokat 2014-ig visszamenőleg vizsgáltam meg, főbb mérőállomásaik adatai alapján. Nézzük is meg milyen forgalmi adatokat mutattak az elmúlt 6 évben hazánk jelentősebb gyorsforgalmi útjai.

Kezdetnek a bővítés előtt álló M1-es autópálya forgalmi adatai mutatom be a 2014-es év forgalmához viszonyítva a 12+252 km szelvénytől kezdve. Az M7-es autópályával közös bevezető szakaszát a későbbiekben az M7-es autópálya forgalmi vizsgálatánál vettem figyelembe.



5. ábra:

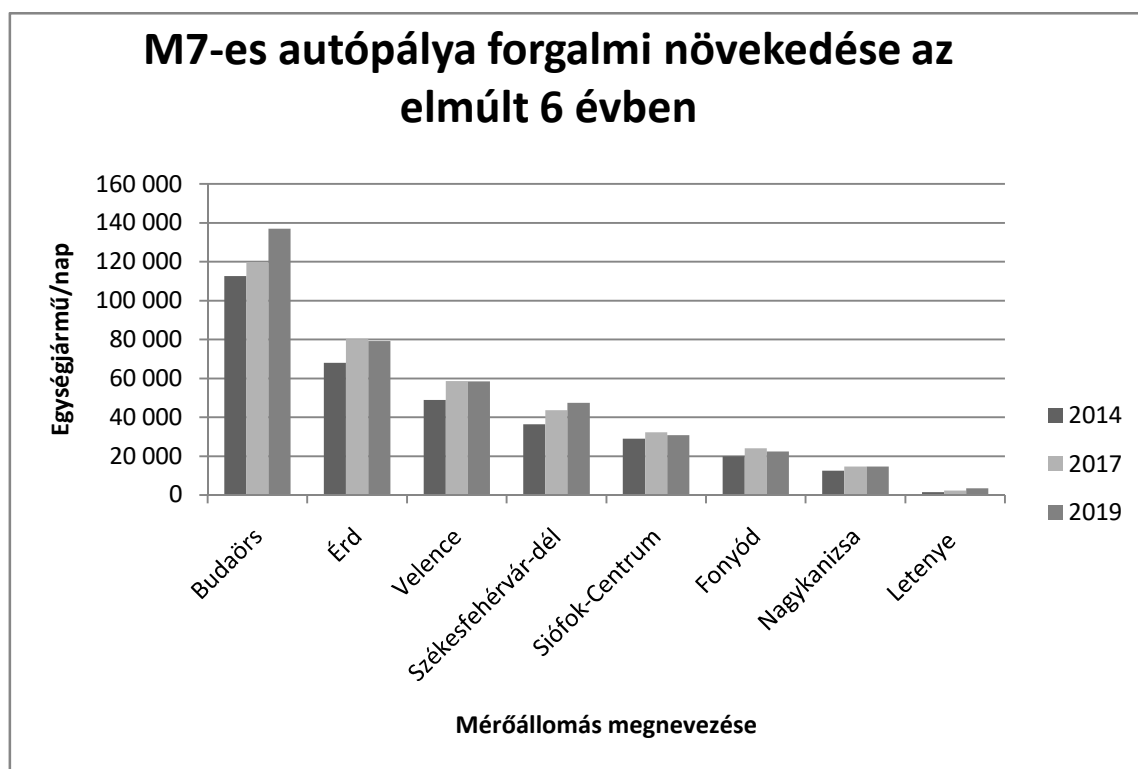
Az M1-es autópálya forgalmi növekedése 2014-2019 között

A diagramon (5. ábra) látható, hogy 2014-hez viszonyítva minden vizsgált csomópontban jelentős növekedés tapasztalható, amely átlagosan 23%, ami megközelítőleg 12 400 E/nap növekedést jelent az M1-es autópályán. Ez 2019-re azt eredményezte, hogy közel 45 km hosszban 90% feletti kapacitás kihasználtsággal üzemelt az autópálya. A teljes pályaszakaszra tekintve átlagosan 70,5 %-os kapacitás kihasználtság volt jellemző a 2019-es évben.

Az M1-es autópályán 2019-ben 71 kilométert érintő felújítási munkálatok kezdődtek Budapest-Tatabánya szakaszon mindkét irányba. Ennek tükrében meglepő, hogy 2018-hoz képest igaz minimálisan, de növekedést produkált a sztráda. A felújítási munkálatok mellett, 2x3 sávra bővítésének tervezése és engedélyezése is folyamatban van, hiszem a 2019-es adatok alapján az M1-es elérte a nem megfelelő szolgáltatási szintet, ezért mindenképp szükséges volt valamilyen megoldást találni.

A munkálatok várhatóan 2022-ben kezdődhetnek el az első ütemben 16+224 – 61+100 km sz. közötti szakaszon.

Az M7-es autópálya forgalma Budapestre bevezető szakaszán jelentős, mivel M1-es autópályával együtt érkezik a fővárosba. Ez a szakasz 7 + 681- 12 + 252 km szelvények közötti rész, itt a két autópálya forgalma összeadódik, mely 120-130 ezer E/nap forgalmat eredményezett 2019-ben. Az autópálya ezen részén a forgalom 7+681-9+298 km szelvény között 2x3 sávon, 9+298 -12+252 km szelvény között kifelé 3 sáv, Budapest felé pedig 4 forgalmi sávon halad. Ezeken a részeken az autópálya kapacitása 10 200 E/óra és 11 900 E/óra, a 2019-ben mért forgalom alapján a 2x3 sáv esetén a kapacitás kihasználtsága 113% volt.



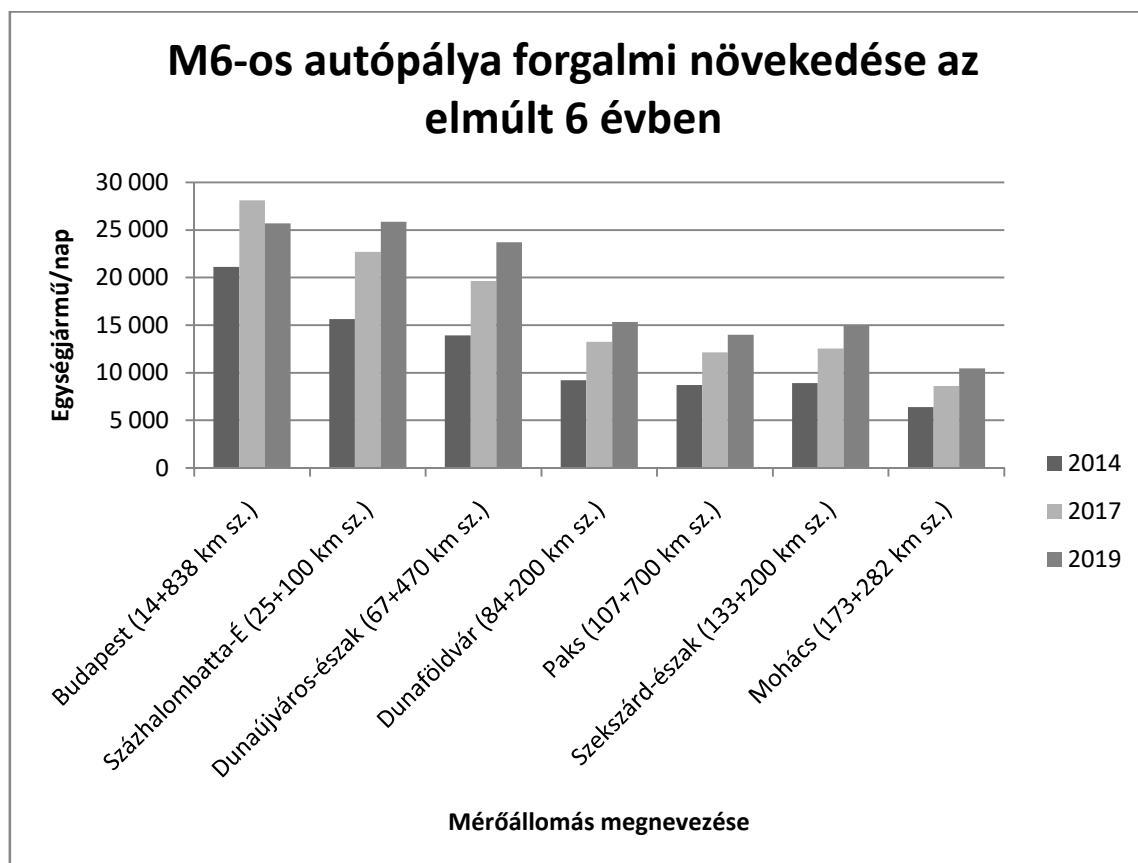
6. ábra:

Forgalmi növekedés az elmúlt 6 évben az M7-es autópályán

A diagramon (6.ábra) is látható, hogy Budaörs térségében nagy forgalomugrás tapasztalható az M1-es autópálya csatlakozásának köszönhetően, ezzel együtt az M7-es átlagosan 32,44%-os forgalmi növekedést mutat 2014-hez viszonyítva.

Az M6-os autópálya forgalma elmarad az eddig bemutatott autópályákhoz képest, de 2014-hez viszonyítva itt rohamos forgalmi növekedés tapasztalható. Közel 60%-kal nőtt az átlagos forgalma 2019-re, amely még így is csak 30-35 ezer egységjármű/nap forgalmat jelent a legterheltebb keresztmetszetekben is. Ez a tendencia még jó ideig megmaradhat, mivel az autópálya nyomvonala jelentős ipari területeket érint, mely

folyamatosan fejlődik. Jelentősebb növekedés várható még az M6 autópálya befejezését jelentő Bóly-Ivándárda közötti szakasz megépítésével, és a horvát oldalon megépülő Eszék és Pélmonostor közötti 17,5 km-es szakasz befejezésével, tehermentesítheti az M7-es autópályát, mivel a horvát tengerpart 1,5 órával hamarabb elérhető lesz, mint Letenye felé.

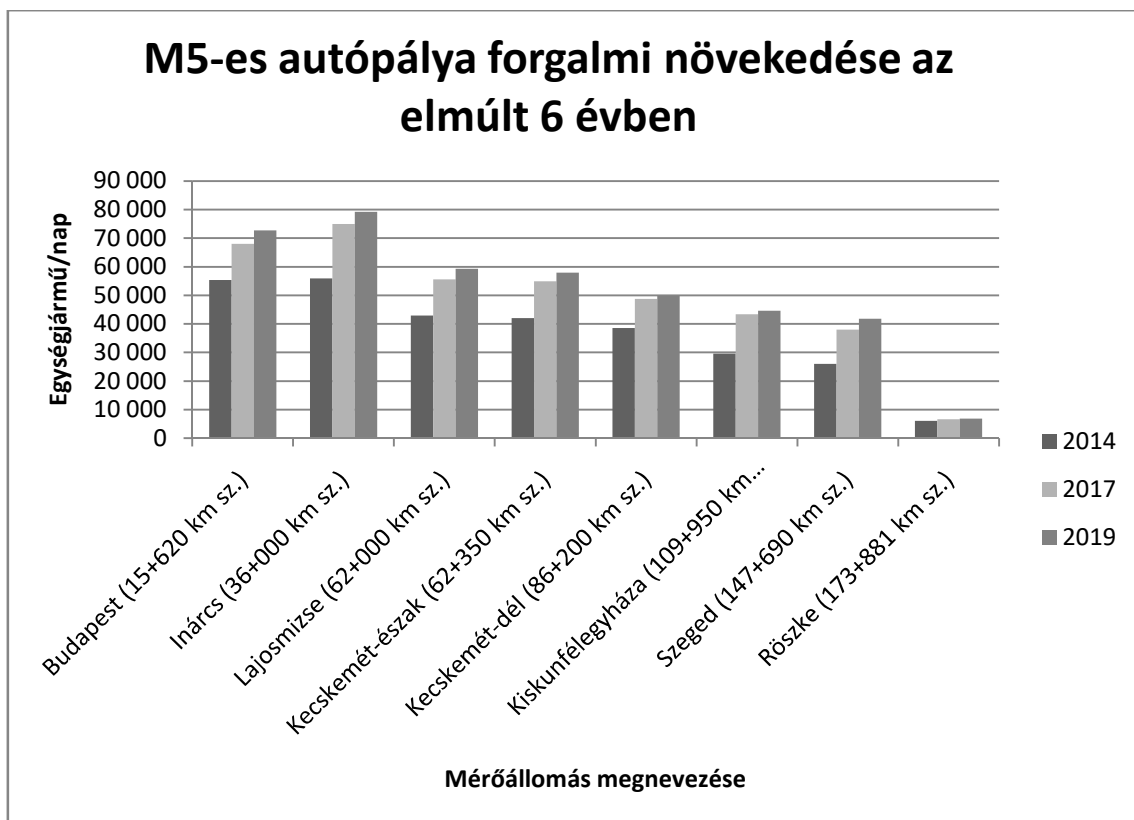


7. ábra:

Az M6-os autópálya forgalmi növekedése az elmúlt 6 évben

Az M6-os autópálya kapacitás kihasználtság szempontjából még 2019-re sem érte el az 50%-ot mely a távlatokba tekintve még több évig biztosít gondtalan haladást Mohács felé.

Az 8. ábrán is látható, hogy az M5-ös forgalma jelentősen növekszik Szeged térségében ez az M43-as autópályán Romániából érkező forgalomnak köszönhető. Mindemellett a gazdasági fejlődés és a nemzetközi forgalom növekedése mellett is képes biztosítani a gondtalan haladást a 2019-es forgalmi adatok alapján.



8. ábra:

Az M6-os autópálya forgalmi növekedése 2014-2019 között

A forgalmi vizsgálatok alapján megállapítható hogy Magyarország autópályái Budapest központúak, minden autópályánk Budapest felé haladva mutatja a legnagyobb forgalomterhelési adatokat. Ez köszönhető a főváros vonzáskörzetéből napi szinten ingázóknak, és az M0-ás autót út által biztosított összeköttetések miatt.

2.5. A teherforgalom nagysága a főbb útvonalakon

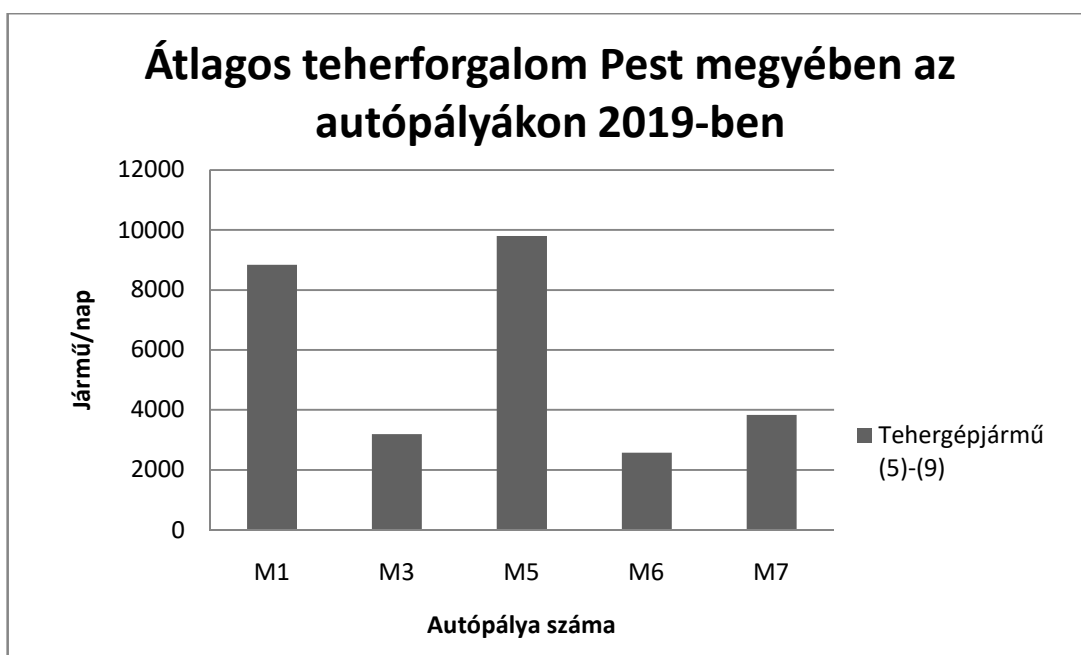
Az előző fejezethez végzett vizsgálataim során, a teherforgalom növekedését is figyelemmel kísértem, mely alapján megállapítható, hogy a teherforgalom folyamatosan növekszik, és összefüggésben van egy-egy régió ipari fejlődésével. Mivel a gazdasági igények évről évre növekednek, ennek hatására az áruszállítás is folyamatosan növekszik ezt az igényt pedig közúton tehergépjárművel a legkönnyebb kielégíteni. Mivel a közúton történő szállítás „háztól házig” tart ez az egyik legkényelmesebb módja is az áruszállításnak.

Mint a 2.3.-as fejezetben is említettem az országot több nemzetközi útvonal is keresztezi ennek hatására jelentős a külföldi teherforgalom is, a magyar

tehergépjárművek mellett, ukrán, román, bolgár és szerb kamionforgalom figyelhető meg a magyar autópályákon.

Mivel autópályáink között a legegyszerűbb áthaladást az M0-ás körgyűrű biztosítja, így a teherforgalom erősen koncentrálódik Pest megyére melynek 2019-re vonatkozó átlagos napi tehergépjármű forgalmát a 9. ábrán tekinthetjük meg.

Az ábrán is jól látható hogy a legnagyobb teherforgalmat az M1-es és M5-ös autópálya bonyolítja. Az M1-esen a nyugat felé tartó és onnan érkező teherforgalom, míg az M5-ösön a Szerbiából érkező balkáni forgalom, és Arad felől az M43-ason érkező teherautó forgalom is jelentős a személygépjármű forgalom mellett. Ezekhez hozzáadódik a nyomvonalaik mellett található ipari területek áruforgalma is, melyek összességében Pest megyére átlagosan napi 8-10 ezer jármű/nap teherforgalmat eredményeznek, ez viszonyításképpen 20000 - 25000 egységjármű/nap.



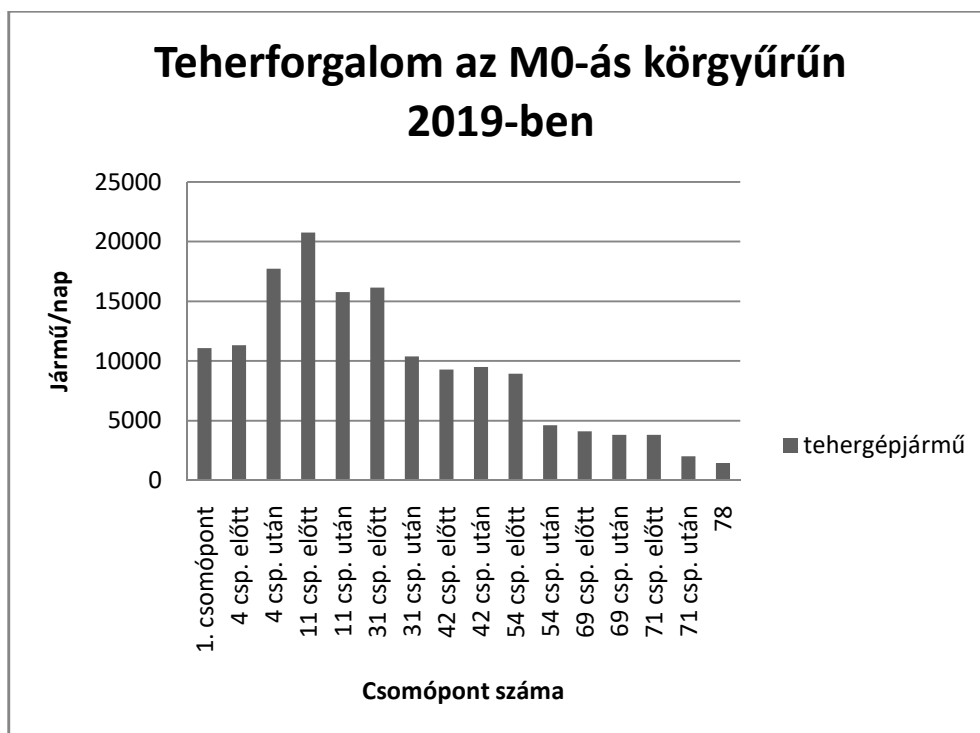
9. ábra:

Pest megye autópályáinak átlagos teherforgalma 2019-ben

Az M0-ás körgyűrű biztosítja a főváros elkerülését mindazok számára, akiknek nem Budapest a célállomásuk. Teherforgalom szempontjából az autópályákon érkező tehergépkocsik 70-75%-a az M0-ás autópályán folytatja útját célja felé. Az alábbi diagramon megtekinthető, hogy a körgyűrű teherforgalma hogyan változik egy-egy nagyobb forgalmi csomópontban. Minden autópálya le és felhajtó ág után ábrázoltam a

forgalom változását, ebből jól látható, hogy a körgyűrű déli szakasza a legterheltebb az M1-es és M5-ös autópálya közötti részen.

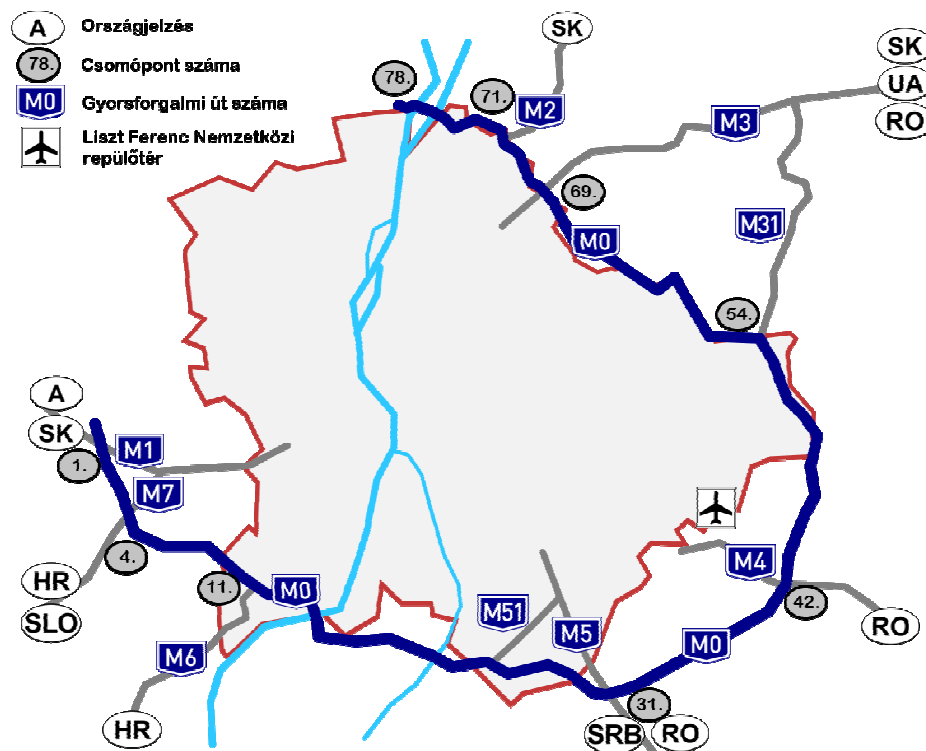
Vizsgálataim során a 2019-es forgalmi adatokat vettem figyelembe, az M0-ás autótú esetén ezek az adatok a 2018 júliusában indult felújítási projekt miatt számottevő csökkenést mutatnak személygépjármű és tehergépjármű forgalom esetén is. A felújítási időszak, mely 2020 szeptemberéig tartott, alternatív útvonalak keresésére ösztönözte az eddig M0-áson közlekedőket. Várhatóan 2021-re visszatér a megszokott forgalom az M0-ás autótúra.



10. ábra:

Az M0-ás autótú teherforgalma 2019-ben

A diagramon jelölt csomópontok az 11. ábrán megtekinthetők.



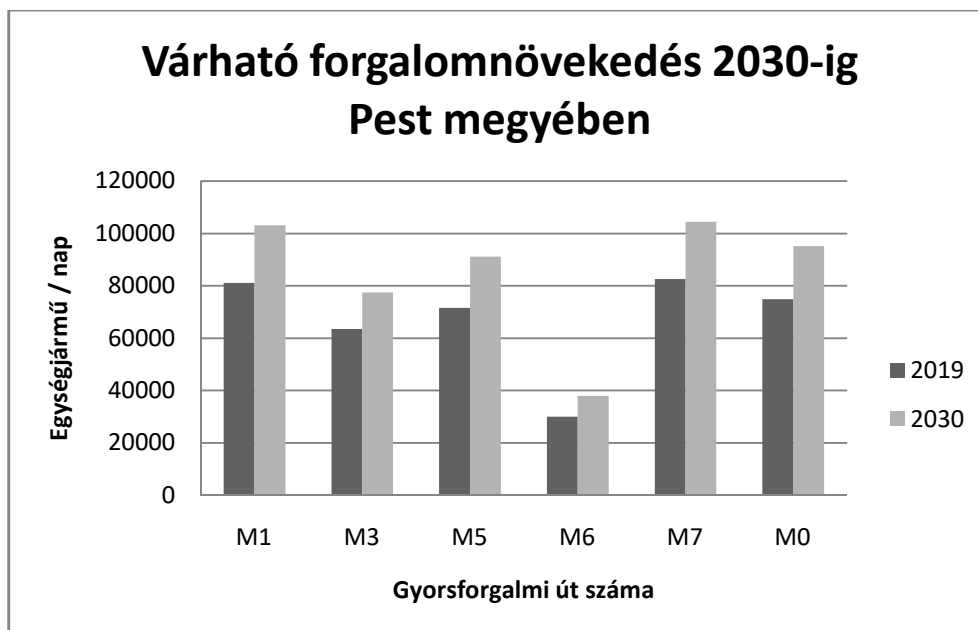
11. ábra:

Az M0-ás körgyűrű főbb csomópontjai

2.6. A forgalom várható növekedése a következő években

A fejlesztések ütemezésében fontos szerepet játszik a forgalom várható növekedése, ami Pest megyére a 12. ábrán tekinthető meg. Az ábra alapján jól látható, hogy 2030-ra jelentős növekedés tapasztalható, a már eddig is nagy forgalmú autópályáinkon. Ebből következik, hogy azokon a szakaszokon, ahol az autópályák kapacitáskihasználtsága határon mozgott, már tarthatatlan lesz bővítés vagy tehermentesítő utak építése nélkül a biztonságos közlekedés.

Az M1, M5 és M0-ás gyorsforgalmi utak esetében is a várható teherforgalmi növekedés az, ami jelentősen megnöveli az átlagos napi forgalom mértékét. Az említett utakon 2030-ra a teherforgalom a jelenlegi 25-28.000 E/nap forgalomról 32-37.000 E/napra növekedhet és az ipari beruházásoktól függően meg is haladhatja ezt a becsült értéket.



12. ábra:
Pest megye várható forgalmi növekedése 2030-ig

3. Az M3-as autópálya

3.1 Az M3-as autópálya rövid ismertetése, története

Az M3-as autópálya építését 1973-ban a Betonútépítő Vállalat és alvállalkozója a Hídépítő Vállalat kezdte meg, az első szakasz Budapest és Gödöllő (10,1-33,7 km sz.) között került kiépítésre. 1978-ban került átadásra 2x2 forgalmi sávval, kapaszkodó- és leállósávokkal. A szakasz építése során a 32-33 km szelvénynél az Aranyos patakon kialakult tavakon kellett átvezetni a babati töltést mely 18 m magas, 400 m hosszú és 80-90 m szélességű. Itt a talajmechanikai szakvélemény alapján nagyobb altalaji összenyomódás volt várható, mivel az altalaji rétegben a finomlisztes homok és a tömederben iszapos homok volt a jellemző talaj. A problémát talajcserével oldották meg és közel 20.000 m³ csomádi homokos kavicsot építettek be.

A második szakasz, Gödöllő és Hatvan (33,7-55,1 km sz.) között került kivitelezésre, korának leghosszabb magyarországi autópálya hídjával a kisbagi völgyhíddal (256,3 m), mely a meglévő 3-as főutat és a miskolci vasúti vonalat keresztezte. A Budapest-Hatvan közötti szakasz 1980 októberében került átadásra. Az építés itt sem volt zökkenőmentes mintegy 100.000 m³ talajcsúszás következett be a 38-39 km szelvény jobb oldalán található domboldalon, mely veszélyeztette a meglévő pályaszerkezetet. „A rézsűcsúszást kiváltó okok közül meg kell említeni a talajrétegek autópálya felé dőlését, valamint a magas kövér agyagréteget, A domboldal víztelenítése megoldatlan volt. „^[4] A stabilitási problémát az autópálya mellett épített megtámasztó töltéssel oldották meg. Továbbá ezen a szakaszon az 56-57 km szelvények között a Strázsa-hegyi bevágás is problémát okozott. A szelvényezés szerinti jobb oldalon mintegy 60 m hosszon közel 1.500 m² területű rézsűcsúszás következett be. Ennek okozója a pannonkori csúszásveszélyes agyagréteg volt. Helyreállításához 7.000 m³ föld kitermelésére és egy mélyszivárgó rendszer megépítésére volt szükség.

Magyarországon ez a két szakasz volt az, amely elsőként mindkét pálya egyidejű építésével és nem ütemezett fejlesztéssel készült. „Itt történt hazánkban először, hogy a félmerev pályaszerkezetű autópálya kopórétegét, az érdesített homokaszfaltot 8 m szélességben építették, külön erre a célra rendelt zúzalékszóró gép alkalmazásával. „^[4]

A harmadik ütem kivitelezése pénzügyi nehézségekbe ütközött, ezért a 69,6-75,0 km közötti szakasz építését 1983 tavaszán a Közlekedési Minisztérium leállította. Az elkészült autópálya forgalmát Gyöngyösön 2x2 sávra bővített autóútra és a 3-as számú főútra terelték. A projektet 1996-ban indították újra állami többségű koncessziós

formában mely során a III. ütemet a 69,6 km szelvénytől a 113,5 km szelvényig tervezték megépíteni. Ebben az évben a már meglévő autópálya felújítására és a Gyöngyös –Füzesabony szakasz megépítésére nemzetközi versenytárgyalást írt ki a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium (továbbiakban KHVM). A felújítást a MOTA & Companhia S. A. portugál cég nyerte és 1998 július végére el is készült vele. A továbbépítés kivitelezését az MHK nyerte, mely tagjai voltak a Magyar Aszfalt Kft, Ilbau GmbH., Hídépítő Rt. és a Betonútépítő Nemzetközi Rt. a terveket számukra az UVATERV Rt készítette. A szakasz átadására 1999 tavaszán került sor, építése során 4,3 millió m³ földmunkát végeztek és megközelítőleg 1,2 millió m² útburkolatot építettek meg.

Negyedik ütemén a Füzesabony - Polgár közötti szakasz munkálatai kezdődtek meg. Itt a már 1994-ben engedélyezett terveket lakossági tiltakozás miatt módosítani kellett és a nyomvonal módosulása miatt új engedélyezési eljárást kellett lefolytatni. A szakasz építése 2000-ben kezdődhetett meg és 2002 novemberében került átadásra. Különlegessége, hogy hazánkban ez volt az első olyan autópálya melynek egyszerre több mint 60 km-es szakasza volt kivitelezés alatt egy szerződés keretein belül és a végcsomópontjánál épített műtárgy töltésének konszolidációs idejének rövidítésére szalag drain került beépítésre.

Polgár és Görbeháza között került átadásra a következő szakasz mely mindössze 13 km. Ebben a térségben találták az autópálya építése során a legtöbb régészeti leletet, így 5 hektáron létrehoztak Polgárnál egy régészeti parkot, mely ezeket a feltárt leleteket mutatja be. Ehhez a térséghez meg kell még említeni, hogy itt a földmű koronaszélessége 28 méterről 26,6 méterre csökkent a Polgári csomópont után, és elsőként e szakasz egy keresztező műtárgyánál került beépítésre pernye. A szakasz átadása 2004. szeptember 15-én történt meg.

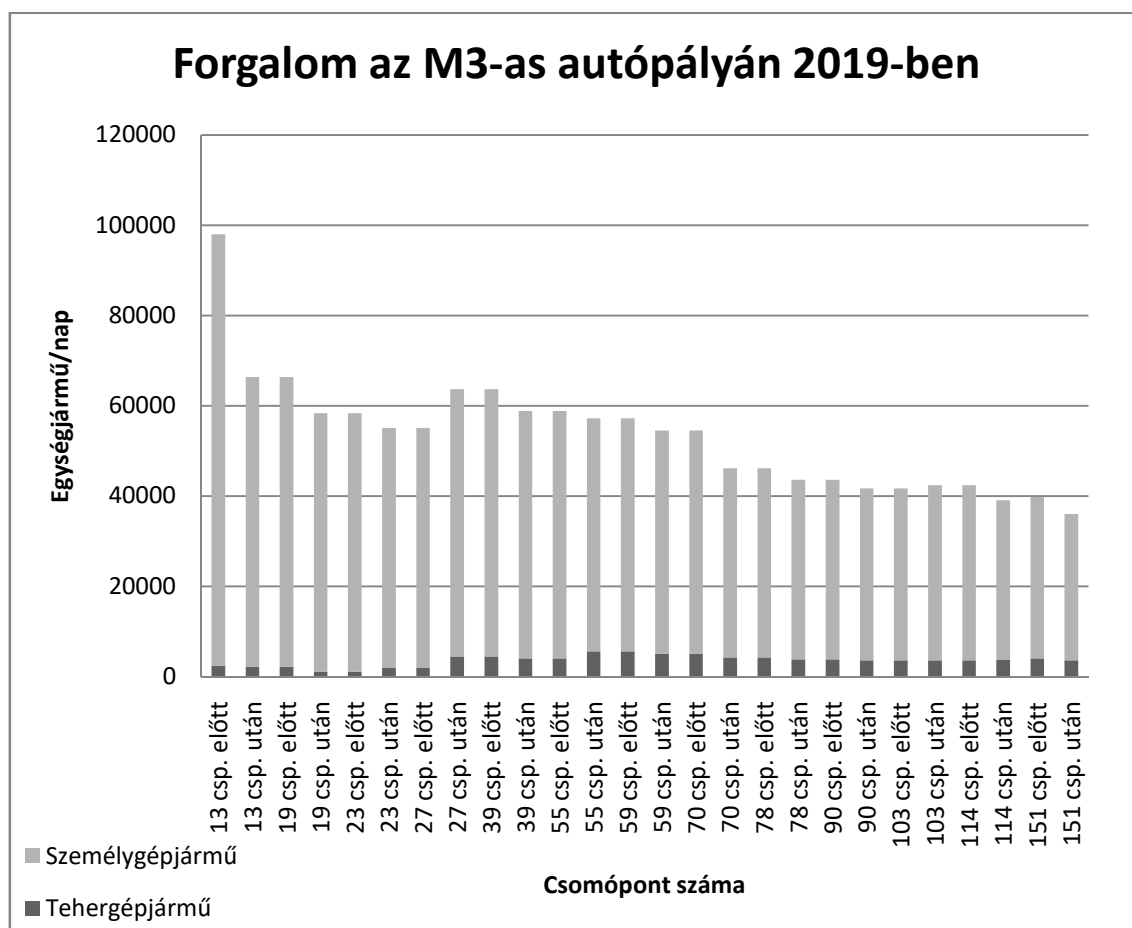
A Polgár és Görbeháza közötti szakasz átadása után a következő ütem építéséhez szakaszosan került átadásra a munkaterület a 187+150 - 226+098 km szelvények között. Ezen a szakaszon „*a magyar autópálya építés történetében először került betervezésre és kiírásra az autópálya töltésébe pernye.*” ^[7] A szakasz átadására 2007-ben került sor így az autópályán Budapesttől Nyíregyházáig lehetett közlekedni. Mindeközben a Nyíregyházát elkerülő rész is elkészült, amelyet 2006. augusztus 5-én adtak át. Ezt követően pár év kihagyás következett az M3-as autópálya további szakaszainak átadásában. A következő ütem forgalomba helyezése 2013. 01. 16-án történt meg, közel

34 km-rel bővült tovább az autópálya Őr községéig. Jelenlegi nyomvonalát 2014.10.10-én forgalomba helyezett 11,9 km hosszú Őr-Vásárosnamény szakaszával érte el.

Tervek szerint teljes hosszát az előkészítés alatt álló Vásárosnamény-Beregdaróc szakasszal érné el, mellyel újabb autópályánk érné az országhatárt. Ez nemzetközi forgalom szempontjából jelentős növekedést eredményezne az M3-as nyomvonalán.

Legfrissebb keresztmetszeti forgalmi adatai alapján megállapítható hogy a többi autópályával ellentétben ezen a sztrádán a teherforgalom elenyésző a személyforgalomhoz képest. Forgalma így is jelentős, megfontolandó a 2x3 sávossra bővítése, melyre a további fejezetek során szeretnék részletes számításokat végezni.

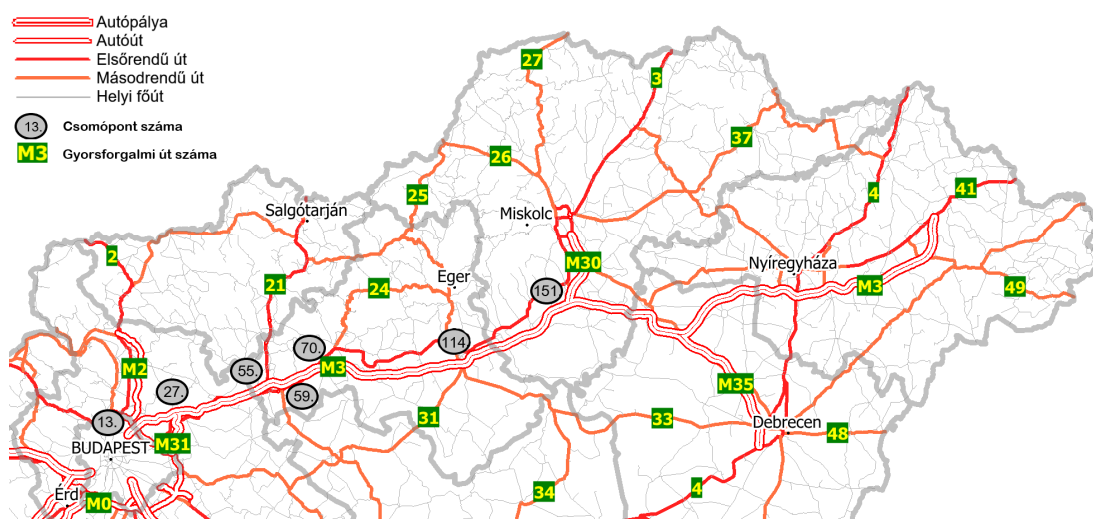
A 13-as ábra jól láthatóan mutatja, hogy jelentős forgalomm növekedés következik be a 70-es csomópontnál Gyöngyös térségében, ami tovább növekszik a Főváros felé haladva.



13. ábra:

2019-es forgalom az M3-as autópályán

A csomópontok megtekinthetők a 14-es ábrán, melyen a jelentősebb csomópontok számozása került feltüntetésre.



14. ábra:

Az M3-as autópálya főbb csomópontjai

Az autópálya forgalmát első körben teljes szakaszán vettem figyelembe, mely alapján megállapítható, hogy nagymértékű növekedés tapasztalható Gyöngyös és Hatvan térségében. Ezek alapján mindkét város szóba jöhetett, mint a javasolt bővítési szakasz végpontja. Végül a Hatvanig tartó bővítést tartom szükségesnek, mivel az elmúlt évek során itt fejlődött rohamos ütemben az ipar, és tolódott ki Budapest agglomerációs vonzáskörzete.

Az M3-as jelenleg általam vizsgált 10+120 km sz. és a 12+455 km sz. közötti szakaszán irányonként 3 forgalmi sávval üzemi sáv nélkül üzemel, mely alapján nem felel meg az e-UT 03.01.11 - Közutak tervezése (KTSZ) című útügyi műszaki előírásban előírt követelményeknek az autópálya minősítésre. A KTSZ kimondja a 2.1.3 A gyorsforgalmi utak főbb műszaki jellemzői pontjának 2.1.3.1 Autópályák megnevezésű alpontjában, hogy: „Az autópálya feleljen meg az alábbi követelményeknek:... a menetirány szerinti jobb oldalon üzemi sáv van, kivéve gyorsító- és lassító-sávok mellett.” ^[10] Ezen a szakaszon a biztonságosabb közlekedés biztosítása érdekében üzemi sávok létesítésére van szükség.

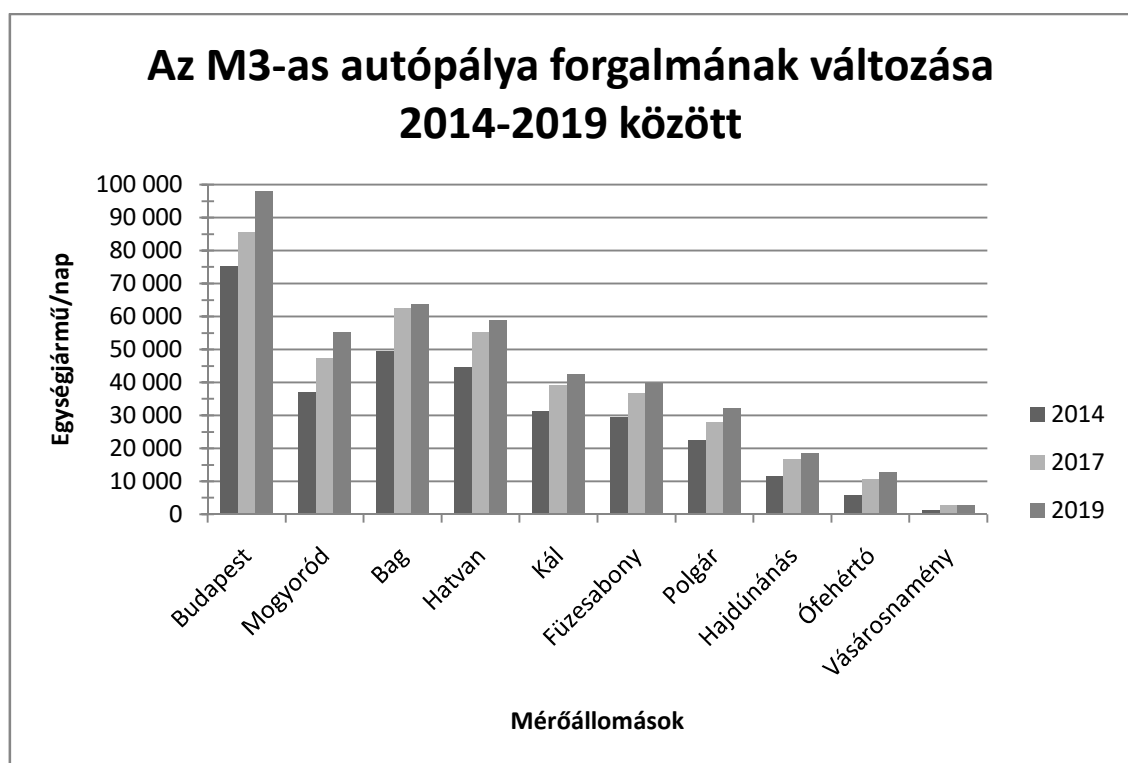
A 12+455 km sz. és 55+250 km szelvény közötti szakaszon irányonként 2 forgalmi sávval és 1 üzemi sávval van kiépítve, Vásárosnamény felé vezető oldalán a 19+814-21+450 km sz. és a 27+570-30+340 km szelvények közötti részén kapaszkodósávval kialakítva. A Budapest felé vezető oldalán a 29+990-32+825 km szelvények között

került kialakításra kapaszkodó sáv a menetirány szerinti jobb oldalon a lassan haladó járművek számára.

A vizsgált szakaszon szelvényezés szerinti jobb oldalon 7, míg a szelvényezés szerinti bal oldalon 6 pihenőhely található. A meglévő pihenőhelyek közül a Ring pihenő lezárásra került a Mogyoród, Hungaroring csomópont átadásával, így a pihenőhely rejtett csomópont funkciója is elvesztette jelentőségét, az autópálya feletti hídját a környéken élők használják, de az új csomóponti kialakításon is meg tudják közelíteni az autópálya másik oldalát.

3.2 Az autópálya forgalmi változása az elmúlt években

Az M3-as autópálya forgalmának változása a 15. ábrán tekinthető meg mellyen jól látható hogy az elmúlt 6 év során az autópálya forgalma jelentős növekedést mutat Budapest és Hatvan közötti szakaszán.



15.ábra:

A forgalom változása 2014 és 2019 között az M3-as autópályán

A legfrissebb adatok alapján az említett szakaszon az M3-as autópálya kapacitáskihasználtsága 75-120%-os mutatókat produkált a 2019-es évben, mellyel kapcsolatban megvizsgáltam az autópálya szolgáltatási szintjét.

A 2019-es évre két keresztmetszetben vizsgáltam az M3-as autópályán kialakuló szolgáltatási szintet, melyet az e-UT 02.01.23 (ÚT 2-1.107.) „Automatikus forgalomszámláló állomások adatainak felhasználása a közúti szolgáltatási szint megállapítására” című ütiügyi műszaki előírásban leírtak alapján végeztem. Az ez évre vonatkozó csúcsórák adatait a Magyar Közút által kiadott „A közúti forgalom figyelemmel kísérése, 2019, II. kötet – Csúcsidőszak vizsgálatok” című kiadványból vettem figyelembe.

„A számítás alapját az automata forgalomszámláló berendezésekkel meghatározott óránkénti - egységjármű dimenzióra átszámított - forgalomnagyságok jelentik.

A vizsgált közúti keresztmetszeten kialakuló szolgáltatási szintet az automatikus forgalomszámlálással meghatározott forgalomtartóssági görbe és az érvényes ÚT 2-1.201 Közutak tervezése szerinti „eltűrhető” illetve „megfelelő” szolgáltatási sinthez tartozó forgalomnagyságok alapján kell meghatározni.

Az összehasonlítandó forgalomnagyságok (az érvényes KTSZ szerint):

F_{max} - a vizsgált helyen előfordult legnagyobb forgalom értéke, E/h

F_e - eltűrhető szolgáltatási szintet jelentő forgalom nagysága, E/h

F_m - megfelelő szolgáltatási szintet jelentő forgalom nagysága, E/h

Az összehasonlítás lehetséges estei:

- I. eset: $F_e > F_{max}$ és $F_m > F_{max}$

Eredmény: A vizsgált helyen a közúti szolgáltatási szint az év minden órájában: megfelelő.

- II. eset: $F_e > F_{max}$ és $F_m < F_{max}$

Eredmény: A vizsgált helyen a közúti szolgáltatási szint T_1 órán keresztül már nem „megfelelő” de még „eltűrhető”.

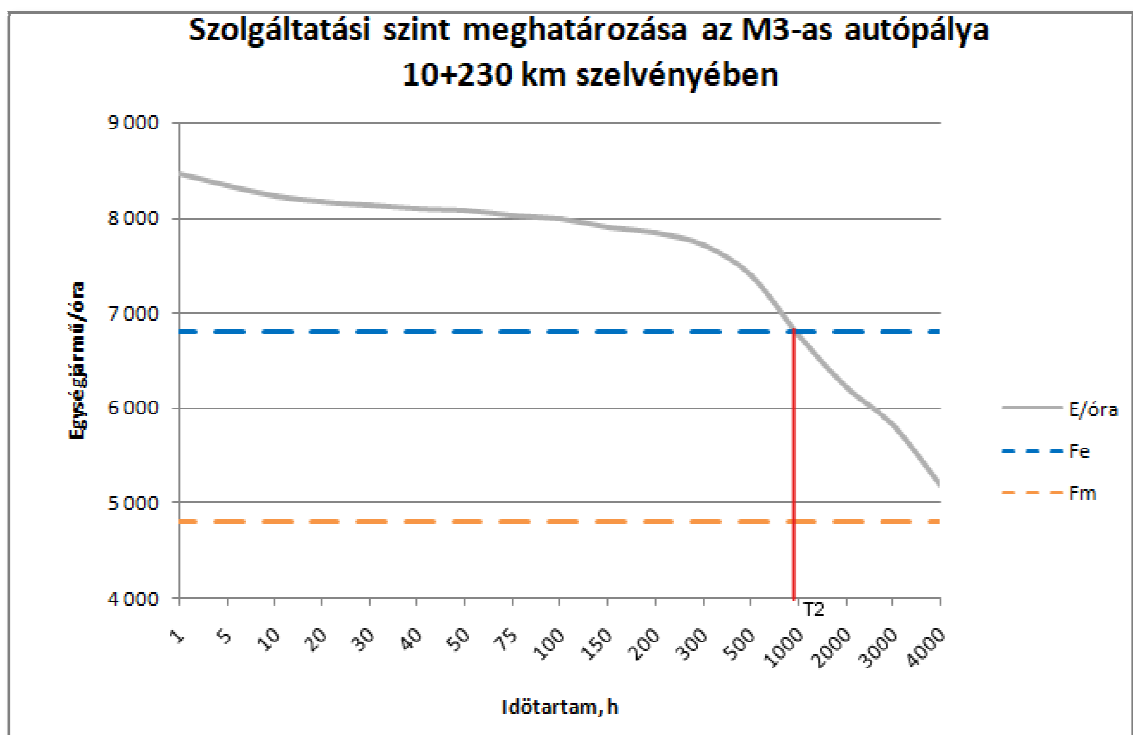
- III. eset: $F_e < F_{max}$ és $F_m < F_{max}$

Eredmény: A vizsgált helyen a közúti szolgáltatási szint (T_1 - T_2) órán keresztül már nem „megfelelő” de még „eltűrhető”, T_2 órán keresztül pedig nem eltűrhető.” [\[8\]](#)

A rendelkezésre álló adatok alapján megállapítható hogy a 10+230 km szelvényben a diagramon megjelölt T_2 jelű időtartamig nem eltűrhető a közúti szolgáltatási szint, mely azt eredményezi, hogy a keresztmetszetben gyakran fordulnak elő nagy forgalmú

helyzetek, erősen akadályozott forgalom, nagy zsúfoltság és gyakran csökken a haladási sebesség.

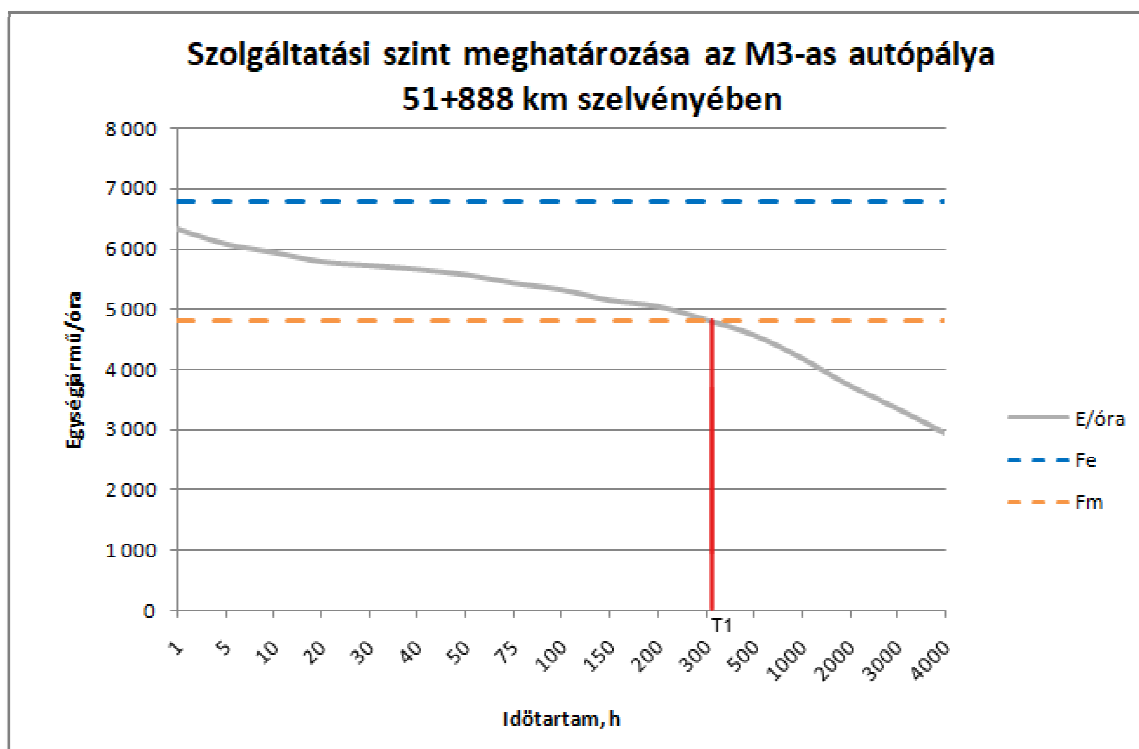
A Magyar Közút által kiadott „Csúcsidőszak vizsgálatok” című kiadványban 4000-ig található az időtartamok összesítése így sajnálatos módon a T_1 időtartam meghatározása nem lehetséges az adatok hiányában. Viszont a diagram kirajzolt részén látható, hogy 4000-ig sem metsződik az $E/\text{óra}$ és a F_m vonalak metszéspontja, tehát a T_2 és a látható 4000-ig tartó időtartam közötti közúti szolgáltatási szint, már nem megfelelő, de még eltűrhető kategóriába sorolandó.



16. ábra:

*Az M3-as autópálya szolgáltatási szintje a 10+230 km szelvényben
a 2019-es forgalmi adatok alapján*

A másik vizsgált keresztmetszet az 51+888 km szelvényben található Hatvan térségében. A diagramon itt is jól megfigyelhető, hogy a 2019-re kialakult forgalommal az autópálya az eltűrhető szolgáltatási szintet tudja csak biztosítani közel 300 órán át a vizsgált kilométerszelvényben.



17. ábra:

*Az M3-as autópályán szolgáltatási szintje a 51+888 km szelvényben
a 2019-es forgalmi adatok alapján*

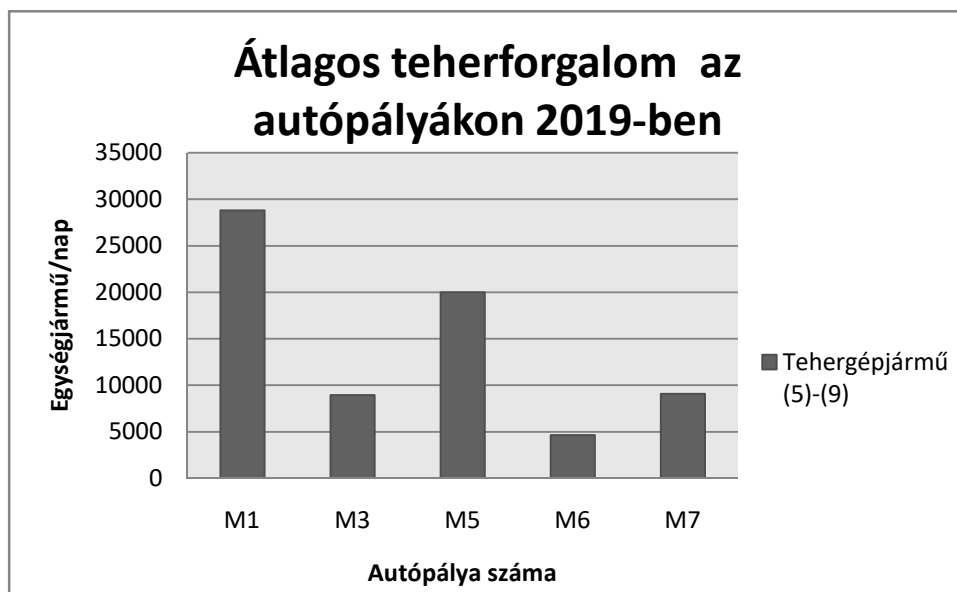
A szolgáltatási szintekkel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a javításuknak nem csupán a kapacitásbővítés az egyetlen megoldása, de a 3.4-es fejezetben ismertetett becsült forgalmi növekedés figyelembe vételével az M3-as autópályán jelentősebb bővítési munkálatok válhatnak szükségessé.

3.3 A teherforgalom nagysága 2013-2019 között

Az M3-as autópályán forgalma a Magyarországi autópályák közül az elsők közé sorolható, de a többi jelentős autópályánkhöz viszonyítva a teherforgalom jócskán elmarad, mely köszönhető a nyomvonala mellett húzódó régiók fejletlenségének, ipari lemaradásának. A „2.5. A teherforgalom nagysága a főbb útvonalakon” című fejezet 9. ábráján jól látható, hogy az M3-as autópályán az egyik legkevesebb a tehergépjármű forgalom Pest megyében.

Országos viszonylatban a 18. ábrán tekinthető meg a teherforgalom nagysága útvonal átlagértékek alapján. A diagramról jól látható, hogy az M3-as autópályán országosan is az egyik legkevesebb teherforgalmat bonyolítja. Az autópályán teljes

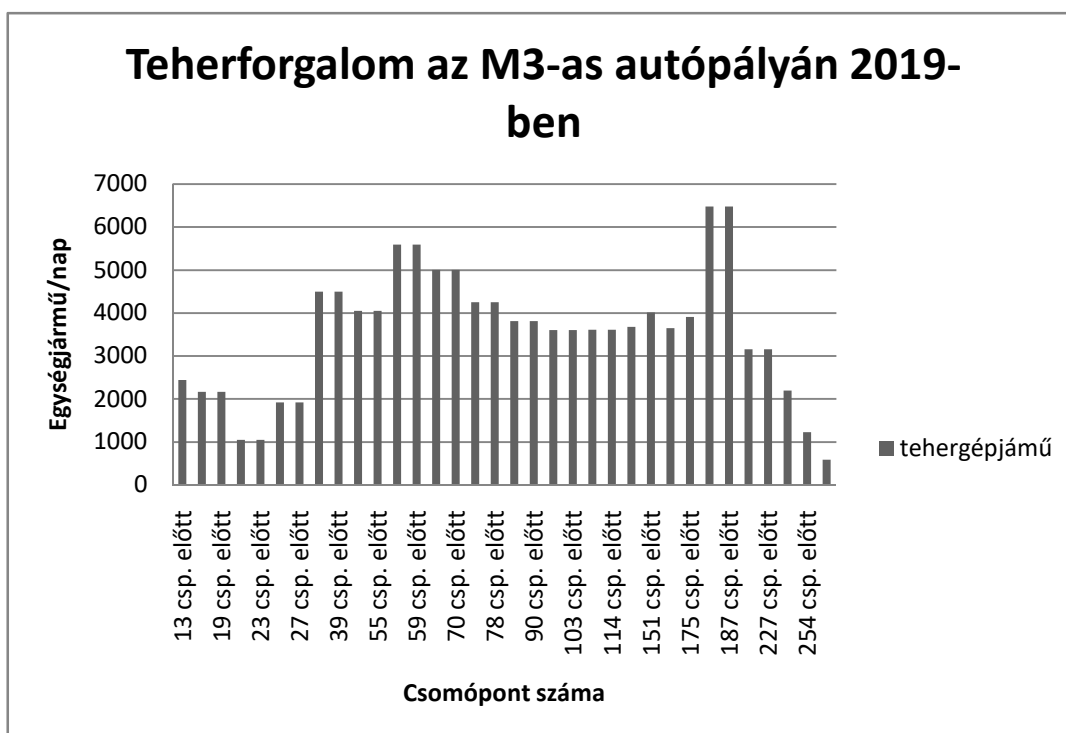
szakaszán várható a teherforgalom növekedése, mivel a következő években több jelentős beruházás is várható az autópálya vonzáskörzetében. Többek között a már meglévő cégek terveznek bővítéseket, mint Miskolcon a Sanofi gyógyszergyár vagy Kazincbarcikán a BorsodChem amelyek közel 50 %-kal szeretnék növelni termelésüket. Új jelentősebb ipari beruházások is kilátásban vannak, mint Debrecenben a BMW-gyár és Miskolcon a Chervon Auto, ezen kívül Miskolcon a Lufthansa Technik AG. repülőgép motoralkatrész javító- és felújító bázist tervezett létrehozni, mely beruházás ideiglenesen felfüggesztés alá került a járványhelyzet miatt. Ezen beruházások a következő évek során számottevő teherforgalmi növekedést eredményezhetnek.



18. ábra:

Az átlagos teherforgalom 2019-ben a magyar autópályákon

Az M3-as autópálya teherforgalmának alakulása 2019-es évben 19. ábrán látható a főbb csomópontoknál vizsgálva. Az ábrán megfigyelhető hogy a 27-es csomópont után nagyobb növekedés tapasztalható, ebben a csomópontban kapcsolódik az M3-as autópályához az M31-es autópálya mely közvetlen összeköttetést biztosít az M0-ás körgyűrűvel. Nagymértékű növekedés tapasztalható a 175-ös polgári csomópont után és a 187-es M35-ös autópálya csomópontja között, itt a forgalom jórészt az M35-ös autópálya generálja, hiszen ez köti össze az M3-as és az M4-es utat, és ezen keresztül közelíthető meg Debrecen is.



19. ábra:

Az M3-as autópálya teherforgalma 2019-ben

3.4 A forgalom várható növekedése a következő 10 évben

A forgalom várható növekedésének kiszámítása becsléseken alapul, mivel maga a forgalomm növekedés kiszámíthatatlan. A forgalom jövőbeli alakulásának meghatározására közelítő számításokat alkalmazunk, mellyel megpróbáljuk rekonstruálni egy adott útszakaszra vonatkozó forgalomm növekményt. A közelítő számítások elvégzéséhez az e-UT 02.01.31 számú "Közutak távlati forgalmának meghatározása előre vetítő módszerrel" című érvényben lévő útügyi műszaki előírásban szereplő képleteket alkalmaztam. A számítások bemutatása előtt szükséges pár hozzájuk kapcsolódó fogalom tisztázása melyek a következők:

- „- Alapév (év1): az az év, melyre a legfrissebb évi átlagos napi forgalmak rendelkezésre állnak.
- Nullév (év0): a hosszú távú forgalomfejlődési szorzók függvényparamétereinek báziséve:2000.
- Távlati év (év2): az az év, amelyre a forgalmat előrebecsüljük.

- Távlati évi átlagos napi forgalom ($\bar{E}^j_{\text{ÁNF}_{\text{év}2}}$), mértékegysége jármű/nap (j/nap) vagy egységjármű/nap (E/nap): az út keresztmetszetén mindkét irányban áthaladó napi forgalom éves átlaga.
- Hosszú távú forgalomfejlődési szorzó ($f^j_{\text{év}2/\text{év}1}$): az év2 távlati év forgalmának viszonya az év1 alapév forgalmához, a j-edik járműosztályban.”^[9]

Miután ezeket a fogalmakat tisztáztuk a számítás menete a következőképpen alakult, első lépésként meghatározandó a nullévre vonatkozó szorzó melyhez az 1. táblázat segítségével határozható meg a forgalomfejlődési szorzók függvényparaméterei.

Jármű	Paraméterek		
	a	b	c
Személygépkocsi (OSZGK,SZGK,KTGK)	-0,00000199	0,00275	0,0290
Autóbusz (OBUSZ,BUSZE,BUSZCS)	-0,00000434	0,000517	0,0035
Tehergépkocsi (OTGK, KNTGK, NTGK, POTKTGK,NYSZER,SPEC)	-0,00002022	0,001290	0,0201
Motorkerékpár (MKP)	-0,00000961	0,000423	0,0086
Nehézgépjármű (ONGJ)	-0,00002658	0,001504	0,0175

1. táblázat: Gyorsforgalmi utak - $KUTKA=1,2$ ^[9]

Második lépésként meghatározandók a hosszú távú forgalom forgalomfejlődési szorzója járműkategóriánként. Harmadik lépésként a távlati évi átlagos járműkategóriánkénti forgalom meghatározása.

Melyek alapján a következő számításokat végeztem el, hogy megállapítsam 2025-re és 2030-ra várható évi átlagos napi forgalmat ($\bar{E}^j_{\text{ÁNF}}$, j/nap) járműosztályonként:

Távlati személygépjármű forgalom meghatározása 10+120-13+065 km sz. között:

I. lépés: A nullévre vonatkozó szorzók számítása

$$f_{2019-2000} = -0,00000199 \times (2019-2000)^3 + 0,000275 \times (2019-2000)^2 + 0,029 \times (2019-2000) + 1 = \underline{\underline{1,637}}$$

$$f_{2025-2000} = -0,00000199 \times (2025-2000)^3 + 0,000275 \times (2025-2000)^2 + 0,029 \times (2025-2000) + 1 = \underline{\underline{1,866}}$$

$$f_{2030-2000} = -0,00000199 \times (2030-2000)^3 + 0,000275 \times (2030-2000)^2 + 0,029 \times (2030-2000) + 1 = \underline{\underline{2,064}}$$

II. lépés: A hosszú távú személygépjármű forgalom forgalomfejlődési szorzója:

$$f_{2025/2019} = \frac{f_{2025/2000}}{f_{2019/2000}} = 1,866 / 1,637 = 1,14$$

$$f_{2030/2019} = \frac{f_{2030/2000}}{f_{2019/2000}} = 2,064 / 1,637 = 1,261$$

III. lépés: A távlati évi átlagos napi személygépjármű forgalom meghatározása

$$\text{ÉÁNF}_{2025}^{\text{OSZGK}} = \text{ÉÁNF}_{2019} \times f_{2025/2019} = 88142 \times 1,14 = 100483,4 \text{ j/nap}$$

$$\text{ÉÁNF}_{2030}^{\text{OSZGK}} = \text{ÉÁNF}_{2019} \times f_{2030/2019} = 88142 \times 1,261 = 111146,3 \text{ j/nap}$$

Távlati autóbusz forgalom meghatározása 10+120-13+065 km sz. között:

I. lépés: A nullévre vonatkozó szorzók számítása

$$f_{2019-2000} = -0,00000434 \times (2019-2000)^3 + 0,000517 \times (2019-2000)^2 + 0,035 \times (2019-2000) + 1 = \underline{\underline{1,223}}$$

$$f_{2025-2000} = -0,00000434 \times (2025-2000)^3 + 0,000517 \times (2025-2000)^2 + 0,035 \times (2025-2000) + 1 = \underline{\underline{1,343}}$$

$$f_{2030-2000} = -0,00000434 \times (2030-2000)^3 + 0,000517 \times (2030-2000)^2 + 0,035 \times (2030-2000) + 1 = \underline{\underline{1,453}}$$

II. lépés: A hosszú távú autóbusz forgalom forgalomfejlődési szorzója:

$$f_{2025/2019} = \frac{f_{2025/2000}}{f_{2019/2000}} = 1,343 / 1,223 = 1,0976$$

$$f_{2030/2019} = \frac{f_{2030/2000}}{f_{2019/2000}} = 1,453 / 1,223 = 1,188$$

III. lépés: A távlati évi átlagos napi autóbusz forgalom meghatározása

$$\text{ÉÁNF}_{2025}^{\text{OBUSZ}} = \text{ÉÁNF}_{2019} \times f_{2025/2019} = 784 \times 1,0976 = 860,55 \text{ j/nap}$$

$$\text{ÉÁNF}_{2030}^{\text{OBUSZ}} = \text{ÉÁNF}_{2019} \times f_{2030/2019} = 784 \times 1,188 = 931,39 \text{ j/nap}$$

Távlati tehergépkocsi forgalom meghatározása 10+120-13+065 km sz. között:

I. lépés: A nullévre vonatkozó szorzók számítása

$$f_{2019-2000} = -0,00002022 \times (2019-2000)^3 + 0,00129 \times (2019-2000)^2 + 0,0201 \times (2019-2000) + 1 = \underline{\underline{1,71}}$$

$$f_{2025-2000} = -0,00002022 \times (2025-2000)^3 + 0,00129 \times (2025-2000)^2 + 0,0201 \times (2025-2000) + 1 = \underline{\underline{1,99}}$$

$$f_{2030-2000} = -0,00002022 \times (2030-2000)^3 + 0,00129 \times (2030-2000)^2 + 0,0201 \times (2030-2000) + 1 = \underline{\underline{2,218}}$$

II. lépés: A hosszú távú tehergépjármű forgalom forgalomfejlődési szorzója:

$$f_{2025/2019} = \frac{f_{2025/2000}}{f_{2019/2020}} = 1,99/1,71 = 1,166$$

$$f_{2030/2019} = \frac{f_{2030/2000}}{f_{2019/2020}} = 2,218 / 1,71 = 1,298$$

III. lépés: A távlati évi átlagos napi tehergépjármű forgalom meghatározása

$$\text{ÉÁNF}_{2025}^{\text{OTGK}} = \text{ÉÁNF}_{2019} \times f_{2025/2019} = 2920 \times 1,166 = 3405,11 \text{ j/nap}$$

$$\text{ÉÁNF}_{2030}^{\text{OTGK}} = \text{ÉÁNF}_{2019} \times f_{2030/2019} = 2920 \times 1,298 = 3790 \text{ j/nap}$$

Távlati motorkerékpár forgalom meghatározása 10+120-13+065 km sz. között:

I. lépés: A nullévre vonatkozó szorzók számítása

$$f_{2019-2000} = -0,00000961 \times (2019-2000)^3 + 0,000423 \times (2019-2000)^2 + 0,0086 \times (2019-2000) + 1 = \underline{\underline{1,25}}$$

$$f_{2025-2000} = -0,00000961 \times (2025-2000)^3 + 0,000423 \times (2025-2000)^2 + 0,0086 \times (2025-2000) + 1 = \underline{\underline{1,33}}$$

$$f_{2030-2000} = -0,00000961 \times (2030-2000)^3 + 0,000423 \times (2030-2000)^2 + 0,0086 \times (2030-2000) + 1 = \underline{\underline{1,38}}$$

II. lépés: A hosszú távú motorkerékpár forgalom forgalomfejlődési szorzója:

$$f_{2025/2019} = \frac{f_{2025/2000}}{f_{2019/2020}} = 1,33/1,25 = 1,063$$

$$f_{2030/2019} = \frac{f_{2030/2000}}{f_{2019/2020}} = 1,38 / 1,25 = 1,103$$

III. lépés: A távlati évi átlagos napi motorkerékpár forgalom meghatározása

$$\text{ÉÁNF}_{2025}^{\text{MKP}} = \text{ÉÁNF}_{2019} \times f_{2025/2019} = 770 \times 1,063 = 818,676 \text{ j/nap}$$

$$\text{ÉÁNF}_{2030}^{\text{MKP}} = \text{ÉÁNF}_{2019} \times f_{2030/2019} = 770 \times 1,103 = 849,478 \text{ j/nap}$$

Távlati évi átlagos napi forgalom (j/nap):

$$\text{ÉÁNF}_{2025} = \text{ÉÁNF}_{2025}^{\text{OSZGK}} + \text{ÉÁNF}_{2025}^{\text{OBUSZ}} + \text{ÉÁNF}_{2025}^{\text{OTGK}} + \text{ÉÁNF}_{2025}^{\text{MKP}}$$

$$\text{ÉÁNF}_{2025} = 100483,4 + 860,55 + 3405,126 + 818,68 = 105568 \text{ j/nap}$$

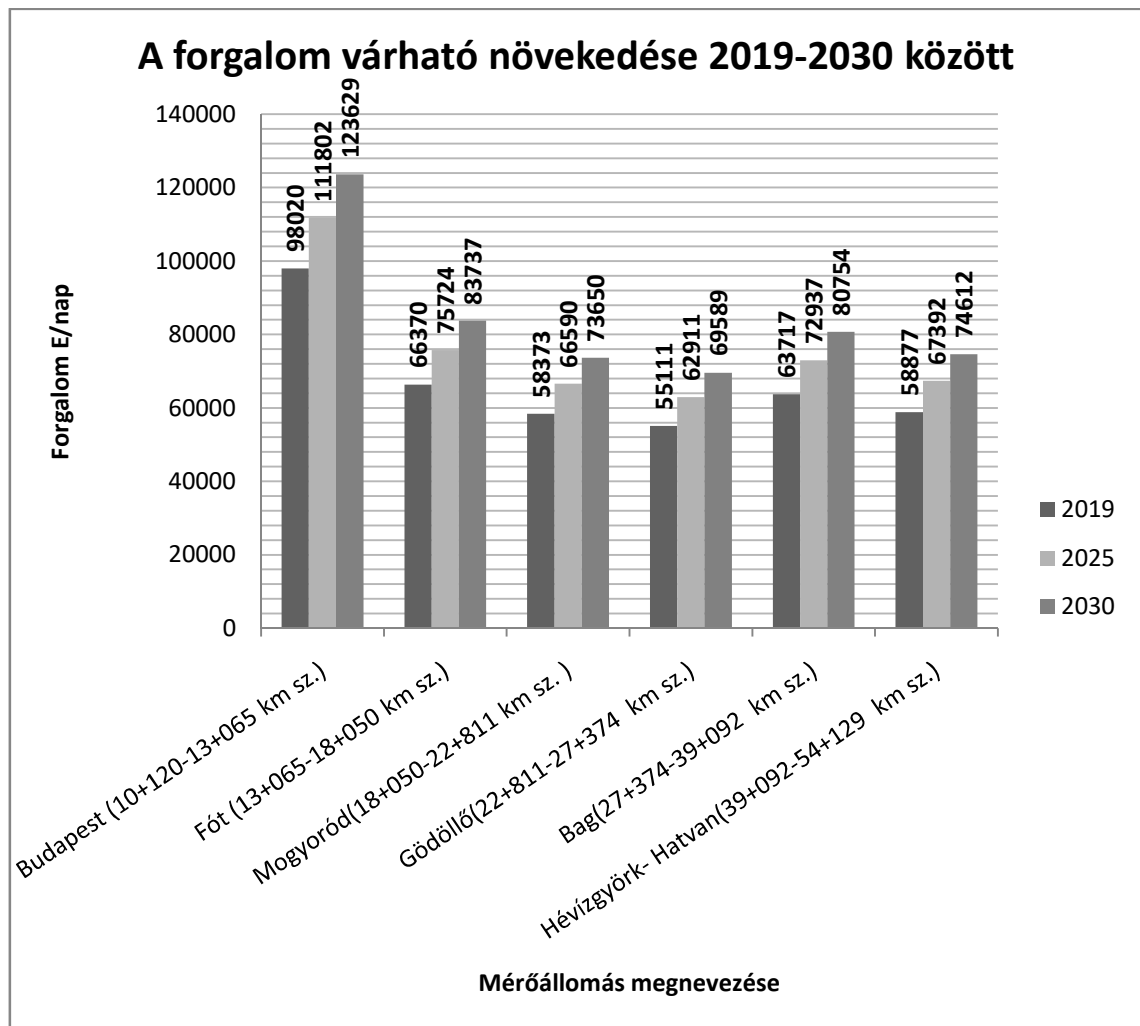
$$\text{ÉÁNF}_{2025} = 100483,4 \times 1,0 + 860,55 \times 2,5 + 3405,126 \times 2,5 + 818,68 \times 0,8 = \underline{\underline{111802 \text{ E/nap}}}$$

$$\dot{E} \dot{A} N F_{2030} = \dot{E} \dot{A} N F_{2030}^{OSZGK} + \dot{E} \dot{A} N F_{2030}^{OBUSZ} + \dot{E} \dot{A} N F_{2030}^{OTGK} + \dot{E} \dot{A} N F_{2030}^{MKP}$$

$$\dot{E} \dot{A} N F_{2030} = 111146,26 + 931,24 + 3790,00 + 849,48 = 116717 \text{ j/nap}$$

$$\dot{E} \dot{A} N F_{2030} = 111146,26 \times 1,0 + 931,24 \times 2,5 + 3790,00 \times 2,5 + 849,48 \times 0,8 = \underline{\underline{123629 \text{ E/nap}}}$$

A teljes számítás a számítási mellékletben tekinthető meg, melynek eredményei az alábbi grafikonon láthatóak.



20. ábra:

Az M3-as autópálya forgalmának előrebecslése 2030-ig

4. Az M3-as autópályával kapcsolatban felmerülő problémák

Már a 2019-es adatok alapján is látható, hogy az autópálya kapacitáskihasználása 75-120% között mozog a Budapest és Hatvan közötti szakaszon, mely azt jelenti, hogy az előző fejezetben előrebecsült adatok alapján 2030-ra szükségessé válik az autópálya fejlesztése bővítése legalább ezen a szakaszon.

Aki használja az M3-as autópályát napi szinten maga is megtapasztalhatja, hogy a forgalom a reggeli órákban és munka után jelentős, mindemellett az is érezhető hogy a csúcsórák leginkább péntek délután és hétfőn reggel összpontosulnak. Péntekenként a városból kifelé tartó forgalom, míg hétfőnként a Budapest felé tartó forgalom jelent nagyobb terhelést az autópályán. Ez a kiugró forgalmi terhelés viszont egyre jobban kezd elmosódni, mivel a hétköznapiakban is kezd rendszeressé válni a régió tömegközlekedésének megbízhatatlansága, az egyre több vidékre költöző és az egyre nagyobb agglomerációs vonzáskörzet kialakulásának.



1.kép:

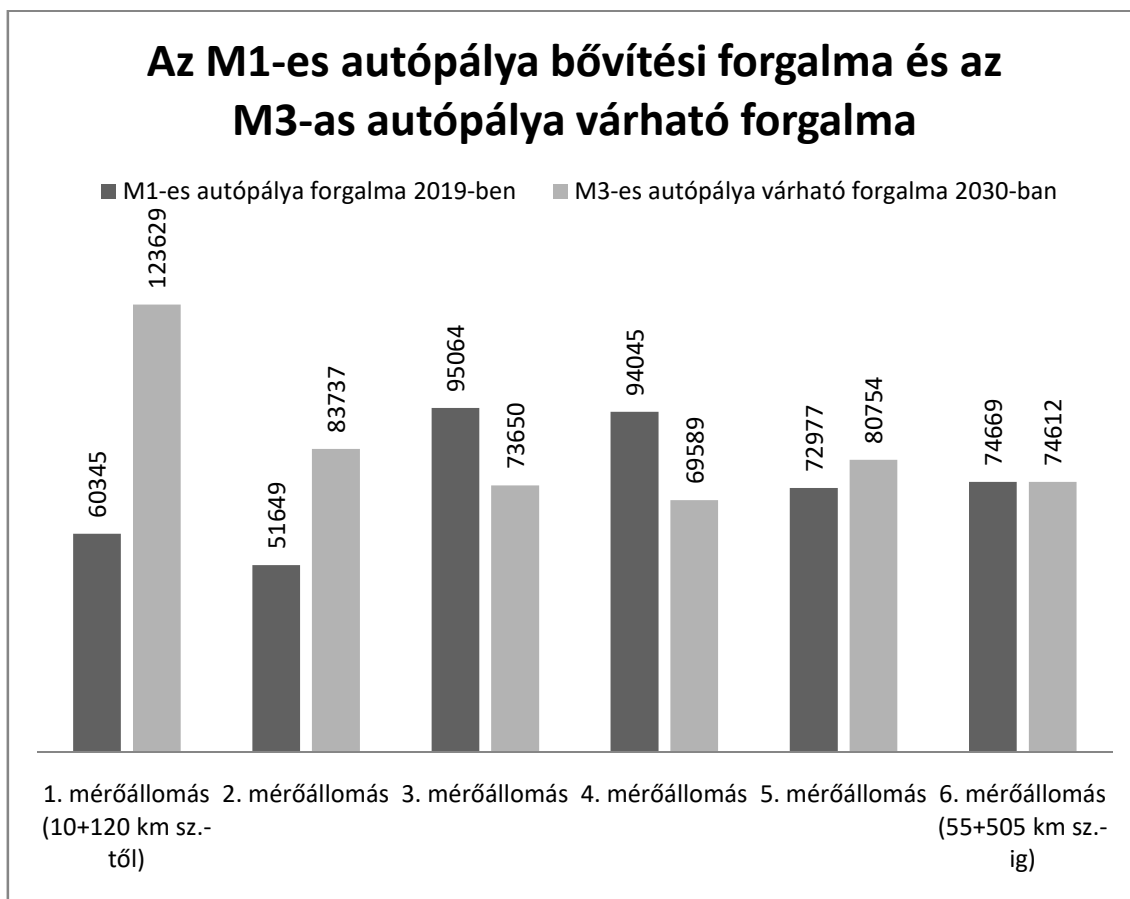
Torlódás az M3-M0 csomópont után Budapest felé

FORRÁS: MTI/Máthé Zoltán^[11]

A Budapest- Hatvan közötti szakasz terheltsége miatt, a balesetek is megszorodtak 2018-tól 2019 nyár végéig összesen 69 könnyebb, 24 súlyos kimenetelű és 3 halálos baleset történt. A balesetek a forgalom növekedésével együtt

növekedni fognak, hiszen az autópálya kapacitása nem fogja elbírní a megnövekedett forgalmi terhelést és egyre zsúfoltabbá válnak a pályaszakaszok, így egyre nagyobb odafigyelést igényel a vezetés, és egy apró hiba is hatalmas baleset kialakulásához vezethet.

A becsült forgalomnövekedés alapján 2030-ra majdnem 30%-kal várható a forgalom növekedése, amely tovább rontja az autópálya szolgáltatási szintjét, ami jelenleg is az eltűrhető kategóriába sorolandó Budapesttől Hatvanig. Ez az a szakasz, melyre 2030-ra becsült forgalomnövekedés olyan eredményeket mutat, hogy forgalma a jelenlegi M1-es autópálya forgalmát fogja bonyolítani. A mellékelt diagramon látható, hogy az M1-es autópálya 2019-es átlagos napi forgalmát 2030-ra megközelíti, illetve néhány helyen várhatóan meg is haladja az M3-as autópálya becsült forgalma.



21. ábra:

*Az M1-es autópálya 2019-es forgalma és
az M3-as autópálya 2030-ra várható forgalmi növekedése*

A legnagyobb forgalmi növekedés a Budapesti szakaszon várható, itt a napi átlagos forgalom 98.000 E/nap, mely már most is rengeteg fennakadást okoz a forgalom zavartalan haladásában.

Az előrebecslés alapján ezen a szakaszon 123.000 E/napos forgalom várható, amit az autópálya jelenlegi formájában nem tudna kiszolgálni, szolgáltatási szintje, ami már most is megközelítőleg 1000 órán át a nem megfelelő kategóriában sorolható, tovább romlana és az eddig is torlódásokkal küzdő szakaszon állandó jelenséggé válnának a forgalmi dugók.

A Hatvanig való bővítést indokolja a 21 számú - Hatvan-Somoskőújfalu elsőrendű főút és az M3-as autópálya csatlakozása, hiszen már most is jelentős (6500 E/nap) forgalom érkezik az autópályára a 21-es főútról. A forgalmi előrebecslés alapján ez 2030-ra közel 10.000 egységjármű/napra is növekedhet.

Mindemellett a Hatvani Ipari Park és az M3-as autópálya közötti közúti kapcsolat fejlesztése új autópálya-csomópont létrehozásával is szerepet játszik majd a forgalom várható növekedésében. Az új közvetlen kapcsolat az Ipari Parknak több potenciális beruházót is hozhat, hiszen egy autópálya gyors megközelíthetősége a szállításnál jelentős előnyökkel járhat, ezáltal a teherforgalom növekedése is várható.

5. Javasolt fejlesztések, bővítési lehetőségek, módosítások, következmények

Az M3-as autópályára elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható hogy Budapest és Hatvan között olyan mértékű forgalomnövekedés várható, hogy elkerülhetetlen valamilyen beavatkozás az érintett szakaszon. Beavatkozásként felmerülhet egy alternatív nyomvonal kijelölése, mely a sűrűn lakott területek miatt elég komplikált lenne. Másik megoldásként szolgálhatna a 3 számú főút 2x2 sávossá bővítése, ami szintén nem lenne egyszerű, a lakott területek miatt.

A legkézenfekvőbb megoldás tehát az autópálya 2x3 forgalmi sávra bővítése. Az autópálya hossz-szelvényében változás nem történne, hiszen egy jól működő autópályáról beszélünk. Lényegében a keresztmetszeti kialakítás változna, mely 2x2 sávról 2x3 sávra módosulna, kapaszkodósávok esetén irányonként 4 sáv kialakításával. A kapaszkodósávok a jelenleg is meglévő kapaszkodósávok szelvényében épülnének vissza a domborzati viszonyok miatt.

5.1 A bővítés szakaszai

A bővítés a 10+120 km-54+059 km szelvény között lenne célszerű, melyet két ütemben először Budapest-Gödöllő közötti szakasz kiépítésével kellene kezdeni, hiszen ez a legterheltebb rész, amelynek a legfontosabb lenne a tehermentesítése. A becslések szerint ezen a szakaszon várhatóan 75-85.000 E/napi forgalom fog kialakulni 2030-ra, de ha figyelembe vesszük azt a tényezőt, hogy manapság egyre többen költöznek, Budapestről Gödöllő környékére ez a szám elérheti akár a 90.000 E/nap forgalmat is.

Második ütemként a Gödöllő-Hatvan közötti szakasz bővítése jelenthet opciót a már ismertetett Hatvani Ipari Park és a 21-es főút kapcsolatának és az agglomeráció kiterjedésének köszönhetően. A Budapest-Hatvan távolság jó esetben 40 perc alatt megtehető autóval, mely manapság nem jelent gondot a munkavállalók számára, ezért egyre többen ingáznak Hatvanból is Budapestre munkájuk miatt.

5.2 Keresztmetszeti kialakítás

A tervezett bővítési szakaszon az alábbi tervezési adatok figyelembevételével kell a keresztmetszetet kialakítani:

Főpálya kialakítása:

Forgalmi sáv szélessége:	3,75 m
Forgalmi sávok száma:	2x3
Középső elválasztó sáv szélessége:	3,5 - 5,00 m
A belső biztonsági sáv szélessége:	0,50 m
A külső biztonsági sáv szélessége:	0,25 m
Főpálya kopóréteg szélessége	
2x3 sáv esetén:	15,75 m
2x4 sáv esetén:	19,50 m

Padka:

Üzemi sáv mellett 2x3 sáv esetén:	1,50 m
Üzemi sáv mellett 2x4 sáv esetén:	1,00 m
Gyorsító-lassító sáv mellett	2,00 m
Leállóöböl mellett	1,25 m

Korona szélesség:	35,00 - 46,50 m
-------------------	-----------------

Csomóponti ágak egy forgalmi sávval:

Forgalmi sáv szélessége:	5,50 m
Száma:	1 sáv
A belső biztonsági sáv szélessége:	0,25 m
A külső biztonsági sáv szélessége:	0,25 m
Kopóréteg szélessége:	6,00 m
Padka:	1,25 m
Korona szélesség:	8,00 m

Csomóponti ágak két forgalmi sávval:

Forgalmi sáv szélessége:	3,50 m
Száma:	2 sáv
Biztonsági sáv szélessége:	0,25 m
Kopóréteg szélessége	7,50 m
Padka	1,25 m
Korona szélesség	10,00 m

5.3 Közúti csomópontok

A bővítés 5 meglévő közúti csomópontot érintene, melyet át kell építeni a 3 sávusra bővítés miatt. Mindemellett újabb csomópont kialakítása is szóba jöhet a Gödöllő térségében megnövekedett agglomerációs forgalom miatt.

A jelenleg meglévő átépítendő csomópontok:

- M3 – M0 csomópont
- M3-Mogyoród Hungaroring csomópont
- M3 Mogyoródi csomópont
- M3-M31 Gödöllői csomópont
- M3-Bagi csomópont
- M3- Hatvani csomópont

Az M3-M0 csomópont esetén a pálya feletti híd átépítése szükséges mivel a pillérek jelenlegi távolsága miatt a 2x3 sáv kialakítására nincs elegendő hely, és a csomópont gyűjtő-elosztó pályáját is számításba kell venni az átépítés során. Tehát a teljes csomópontot át kell tervezni, hiszen a csomópont gyorsító és lassító sávjai is korrekcióra szorulnak a szélesítés miatt.



2. kép:

A 2019-ben átadott M3-Hungaroring csomópont

FORRÁS: Bernát Benjámin/magyarepitok.hu ^[12]

Az M3-Mogyoród Hungaroring csomópont esetében szintén a pálya feletti híd okoz problémát, ugyanis a 2019-ben átadott csomópont esetén sem gondoltak a bővítés lehetőségére, ezért a pillérek közötti távolságok nem felelnek meg a bővítés helyigényének, a lassító és gyorsítósávok itt is átépítésre szorulnak bővítés esetén.

A Mogyoródi csomópont esetén a pálya feletti híd átépítése és a fel- és lehajtó ágak korrekciója mellett indokolt lenne a bal oldali le- és felhajtó ág és a 21109 jelű Szada-Mogyoród bekötő út kereszteződésének átépítése is. A szóban forgó kereszteződés beláthatósága, és a forgalom nagysága is indokolja egy körforgalom kialakítását.

Az M3-M31-es csomópontja esetén szintén a főpálya feletti mindkét híd átépítése szükséges illetve a fel és lehajtóágak áttervezésére is gondolni kell az esetleges bővítés során.

A Bagi csomópont esetén a főpálya felett lévő híd átépítése mindenképp szükséges a pillérei elhelyezkedése miatt, és a gyorsító- és lassító sávokat is korrigálni kell a bővített pálya nyomvonalához.

A Hatvani csomópontnál a főpálya hídszerkezetét kell szélesíteni a 21-es számú főút felett, a csomóponti ágakat a megnövekedett főpálya szélességhez kell igazítani.

5.4 Pihenőhelyek

Az autópálya 2x3 sávossá bővítése során a pihenőhelyeket is szükséges átépíteni mely pihenőhelyek jelenleg a következők:

- Szilas pihenőhely: Kétoldali komplex pihenőhely, a 11+700 km szelvény térségében, rejtett csomópontként is funkcionál
- Jakabpusztai pihenőhely: Kétoldali komplex pihenőhely, Mogyoród térségében a 24+500 km szelvény környezetében
- Babati pihenőhely: Egyoldali egyszerű pihenőhely, Gödöllő térségében a 32+100 km szelvényben a szelvényezés szerinti jobb oldalon.
- Kisbaji pihenőhely: Kétoldali egyszerű pihenőhely, 36+100 km szelvény környezetében Bag térségében.
- Galga pihenőhely: Kétoldali egyszerű pihenőhely, 43+600 km szelvény környezetében.
- Kerekharaszi pihenőhely: Kétoldali komplex pihenőhely, rejtett csomópont, 51+000 km szelvényben Hatvan térségében

A pihenőhelyek átépítésénél elsődleges feladat a gyorsító és lassító sávok átépítése valamint a komplex pihenőhelyek belső úthálózatának áttervezése szükség esetén épületek bontására és átépítésére is sor kerülhet. A rejtett csomópontként funkcionáló pihenőhelyek ezen funkcióját meg kell tartani, de a csatlakozásokat felül kell vizsgálni és szükség esetén át kell építeni.

Az átépítendő pihenőhelyek mellett a 2019-ben lezárt, és jelenleg is zárt Ring pihenőt és rejtett csomópontot a 18+200 km szelvény környezetében javasolt megszüntetni. A pihenőhely jelenlegi formájában semmilyen funkciót nem lát el, a rejtett csomópontot sem tudják az autópályán közlekedők használni, csak a közvetlen közelében élők. A csomóponti funkcióját helyettesíti az új építésű M3-Mogyoród, Hungaroring csomópont, és az autósoknak megközelítőleg 6 km távolságban található mindkét irányban pihenőhely, Budapest felé a Szilas pihenőhely, Vásárosnamény felé pedig a Jakabpusztai pihenőhely.

5.5 Hidak

- 10+745 km sz. főpálya híd a Szilas-patak felett
- 11+109 km sz. átépítendő pálya feletti híd dűlőút alatt
- 12+066 km sz. átépítendő pálya feletti híd bekötőút alatt
- 12+725 km sz. főpálya híd a Csömöri-patak felett
- 12+930 km sz. átépítendő pálya feletti híd autóút alatt
- 13+905 km sz. átépítendő pálya feletti híd bekötőút alatt
- 15+855 km sz. átépítendő pálya feletti híd dűlőút alatt
- 18+560 km sz. megszüntetendő pálya feletti híd a lezárt ring pihenőhely rejtett csomópontjánál
- 19+135 km sz. átépítendő pálya feletti híd 2139 jelű út - M3-Mogyoród összekötő út alatt
- 19+900 km sz. főpálya híd a Hungaroring bekötőút és gyalogút felett
- 20+415 km sz. átépítendő pálya feletti híd a Hangulat utca lakóövezeti út alatt
- 21+125 km sz. főpálya híd 2101 - Dunakeszi-Gödöllő összekötő út felett
- 22+440 km sz. átépítendő pálya feletti híd a 21109 - Szada-Mogyoród bekötő út alatt
- 24+685 km sz. főpálya híd lakóövezeti út felett

- 26+370 km sz. átépítendő pálya feletti híd az M31 autópálya alatt
- 27+040 km sz. átépítendő pálya feletti híd a 30870 jelű út az M31- M3 Gödöllői csomópont "K" ág alatt
- 27+600 km sz. főpálya híd 2104 - Vác-Gödöllő összekötő út felett
- 28+140 km sz. főpálya híd a Röges utca lakóövezeti út felett
- 28+750 km sz. főpálya híd a Hunyadi János utca bekötőút felett
- 29+215 km sz. átépítendő pálya feletti gyalogos híd
- 30+430 km sz. átépítendő pálya feletti híd dűlőút alatt
- 32+625 km sz. főpálya híd dűlőút felett
- 34+090 km sz. főpálya híd felüljáró a 3 sz. Budapest – Miskolc - Tornyosnémeti elsőrendű főút és a 80a Budapest- Hatvan vasútvonal felett
- 36+205 km sz. átépítendő pálya feletti gyalogos híd
- 37+515 km sz. főpálya híd dűlőút felett
- 39+040 km sz. átépítendő pálya feletti híd a 30421 - M3 Bagi csomóponti út "C" ág alatt (Vak Bottyán híd)
- 39+300 km sz. átépítendő pálya feletti híd a 3105 jelű Aszód - Súlysáp összekötő út alatt (Petőfi híd)
- 39+675 km sz. főpálya híd az Egres-patak felett
- 39+700 km sz. átépítendő pálya feletti híd lakóövezeti út alatt (Honvéd-híd)
- 41+235 km sz. főpálya híd a Galga felett
- 41+625 km sz. főpálya híd
- 42+190 km sz. főpálya híd felüljáró a 80a Budapest- Hatvan vasútvonal felett
- 43+240 km sz. átépítendő pálya feletti híd dűlőút alatt
- 44+635 km sz. átépítendő pálya feletti híd 3 sz. Budapest – Miskolc - Tornyosnémeti elsőrendű főút alatt
- 47+060 km sz. átépítendő pálya feletti híd dűlőút alatt
- 50+755 km sz. átépítendő pálya feletti híd a 2134 jelű – Kerekharaszt - Heréd összekötő út alatt
- 53+450 km sz. átépítendő pálya feletti híd 2111 - Verseg-Hatvan összekötő út alatt
- 54+545 km sz. főpálya híd felüljáró a 21-es számú Hatvan-Somoskőújfalu elsőrendű főút felett
- 55+185 km sz. főpálya híd 81-es Hatvan–Somoskőújfalu-vasútvonal

- 55+685 km sz. főpálya híd földút felett

5.6 Következmények

A bővítés rövid és hosszú távon is jelentősebb következményeket von maga után. Rövidtávon számolni kell azzal, hogy az építés ideje alatt folyamatos torlódások fognak kialakulni, a meglévő pályaszerkezet nagyobb terhelést fog kapni az ideiglenes forgalomkorlátozás bevezetésével, így a meglévő pálya karbantartására is nagyobb figyelmet kell majd szentelni.

De mielőtt az építési munkálatok megkezdődnének, számolni kell az autópálya szabályozási vonalának módosításával is. Amennyiben mindkét oldalon csak 5-5,0 méter módosítással számolunk a Budapest- Hatvan szakaszon megközelítőleg 47 ha területet kell az autópálya területéhez kapcsolni. A területek eloszlása a rendelkezésemre álló földhivatali alaptérkép alapján a következő módon alakul:

Budapest területén 0,75 ha ipari területet és 2,1 ha zöldterületet kellene megvásárolni.

Fót térségében 1,42 ha lakossági vagy önkormányzati ingatlan, 1,72 ha mezőgazdasági, 0,27 ha erdős bokros terület és 0,75 ha ipari terület esik a bővített szabályozási vonalon belülre.

Mogyoród területén találkozunk a legtöbb lakossági területtel itt durva becslés alapján megközelítőleg 4,55 ha Önkormányzati illetve lakossági érintettségű területen kellene telekhatárokat alakítani. Továbbá 1,31 ha mezőgazdasági művelés alatt álló területet és 1,65 ha erdőt érintene Mogyoród térségében.

Szadán szintén érintene 0,9 ha mezőgazdasági és 0,97 ha fás bokros területet illetve a Szadai Ipari Park kisebb részét megközelítőleg 1150 m²-t.

Gödöllő határain belül jelentősebb ipar terület érintett 0,96 ha, a megépült csarnoképületek nem esnek a határvonalon belül, az ipari területek zöldterületei érintettek. Mogyoródhoz hasonlóan Gödöllőn is meglehetősen sok lakossági és Önkormányzati terület válna érintetté csaknem 2 hektárnyi területet. Legnagyobb érintettsége a Gödöllőn induló, Domony és Bag térségét is lefedő egybefüggő erdőnek van, itt kis híján 10 hektárnyi terület érintettségéről beszélhetünk.

Bag esetében az erdős területen kívül számolnunk kell 1,54 ha földművelési területtel és mintegy 0,65 ha belterületi besorolású földrészletet kell az autópálya területéhez csatolni.

Az autópálya szabályozási vonalának változása Hévízgyörk estében nagyrészt zöldterületet érint melyből mezőgazdasági terület körülbelül 4,55 ha, erdős, cserjés terület pedig 0,75 ha. A belterületi érintettséget itt sem lehet elkerülni, de itt jóval kevesebb, mint Mogyoród, vagy Gödöllő esetében itt mindössze 750 m² lakott területet esik a bővítési szakaszba.

Galgahévíz estében csak mezőgazdasági területek érintettek, szántók, legelők és kaszálók megközelítőleg 3,1 hektáron.

További mezőgazdasági területek érintettek Kerekharaszt térségében itt 2,4 hektárnyi szántó és minimális 350 m² belterületi rész esik a szélesített keresztmetszet szabályozási vonalába.

Hatvan esetében az Ipari Park 0,65 hektárnyi része érintett, itt leginkább az ipari terület zöldterületi része esik bele a bővítési szakaszba, továbbá 4,0 hektárnyi mezőgazdasági területtel is számolni kell. Tehát összességében az érintett szakaszon 19,5 ha mezőgazdasági terület, 8,6 hektár belterület, 15,6 hektár erdő és zöldterület, és 3,2 ha ipari területet kellene autópálya területté alakítani.

Pozitív következményként meg kell említeni, hogy a közlekedők számára biztonságosabbá válik, és maga a vezetési élmény is javulni fog, hiszen nem alakulnának ki olyan sűrűn torlódások. Mivel a torlódások csökkennének teherforgalmi szempontból is kedvezőbb megítélést kapna, ezért a régió iparterületein is várhatóak lennének újabb és újabb befektetők.

A bővítéssel együtt jár az is, hogy a kapacitás 6800 E/óráról 10200 E/óra-ra nőne, így jobban eloszlanak a forgalom a sávok között.

Meg kell még említeni azt is, hogy az autópálya burkolata teljes egészében cserélődne, ami jelentős színvonaljavulást érne el a Budapest-Hatvan szakaszon.

6. Költségbecslés

A költségbecslés elvégzéséhez megközelítő számításokat végeztem, melyek pontosítása az engedélyezési és kiviteli tervdokumentációk készítése során történik meg. A költségbecslés nem tartalmazza, az esetleges geodéziai felmérések költségét, a tervezési és engedélyezési eljárások díját. Ezek a díjak nagyságrendileg 50-100 milliós összeget tesznek ki együtt.

Az egységeket a TERC Építőipari költségvetés-készítő program által használt normák alapján határoztam meg. A költségbecslés a 2021-es árak alapján készült, az árak az ÁFÁ-t nem tartalmazzák. A meglévő pálya burkolatának kopóréteg cseréjét vettem figyelembe, amennyiben az előzetes vizsgálatok során további aszfaltrétegeket is cserélni kell, az tovább drágítja a burkolatépítési költségeket.

Forgalomtechnikai szempontból, figyelembe kell venni, hogy 2x3 sáv létesítése esetén a táblák láthatósága érdekében portálokat kell alkalmazni.

A bővítés becsült költségei				
Megnevezés	Mértékegység	Mennyiség	Egységár	Összesen(Ft)
Kisajátítás	ha	47	6 600 000 Ft	310 200 000 Ft
Irtás	m ²	155000	14 500 Ft	2 247 500 000 Ft
Humuszeszedés (30 cm)	m ³	96540	5 000 Ft	482 700 000 Ft
Meglévő burkolat marása	m ²	1190100	5 500 Ft	6 545 550 000 Ft
Földmunka	m ³	1914000	10 500 Ft	20 097 000 000 Ft
Burkolat építése	m ³	493000	155 000 Ft	76 415 000 000 Ft
Vízvezetés	fm	128000	19 000 Ft	2 432 000 000 Ft
Padka képzés	m ²	90200	10 500 Ft	947 100 000 Ft
Elválasztósáv felújítása	fm	90200	13 000 Ft	1 172 600 000 Ft
Forgalomtechnika		1	200 000 000 Ft	200 000 000 Ft
Becsült költségek összesen:				110 539 450 000 Ft
Egyéb műtárgyi költségek				
Megnevezés	Mértékegység	Mennyiség	Egységár	Összesen(Ft)
Főpálya feletti hidak	db	13	429 000 000Ft	5 577 000 000 Ft
Főpálya hidak	db	16	535 000 000Ft	8 560 000 000 Ft
Völgyhíd	fm	256,3	25 500 000Ft	6 535 650 000 Ft
Gyalogos felüljárók	db	2	330 000 000Ft	660 000 000 Ft
Egyszerű csomópontok	db	4	600 000 000Ft	2 400 000 000 Ft
Autópálya/autóút csomópontok	db	2	900 000 000Ft	1 800 000 000 Ft
Egyszerű pihenőhely	db	3	54 000 000Ft	162 000 000 Ft
Komplex pihenőhely	db	3	105 000 000Ft	315 000 000 Ft
Közműkiváltások	db	53	6 000 000Ft	318 000 000 Ft
Becsült műtárgyi költségek összesen:				26 327 650 000 Ft
Felújítandó szakasz teljes költsége:				136 867 100 000 Ft
1 km bővítendő autópálya költsége:				3 041 491 111 Ft/km

7. Összefoglalás, konklúzió

A tanulmányterv elkészítése során Magyarország gyorsforgalmi úthálózatának forgalmát szemrevételezve az elmúlt évek során rohamos forgalmi növekedést tapasztaltam a főbb autópályáinkon, így több gyorsforgalmi út esetén is felmerül, hogy valamilyen tehermentesítő intervencióra lenne szükség.

A szakdolgozatom elkészítése során az M3-as autópálya jelenlegi és várható forgalmát vizsgálva arra a következtetésre jutottam, hogy a vizsgált szakasz már a 2019-es forgalmi adatok alapján is igényelne néhány szakaszon beavatkozás. Tovább vizsgálódva megállapíthatóvá vált, hogy 2030-ig olyan szintű forgalmi növekedés várható Budapesttől Hatvanig, hogy elkerülhetetlen valamilyen beavatkozás az adott szakaszon.

Mivel új nyomvonal kijelölése nem lehetséges a sűrűn lakott területek miatt, és a régi 3-as főút bővítésére sincs lehetőség. Természetesen megoldás lehetne a forgalom növekedésének mérséklésére a tömegközlekedési formák fejlesztése is, melyek jelenleg sem elhanyagolható személyforgalmat bonyolítanak, és kapacitásuk határán teljesítenek. Így a legjobb megoldásnak az autópálya sávbővítése mutatkozik.

Az előző fejezetekben bemutatottak alapján az is megállapítható, hogy a módosítás szinte egy új autópálya létesítésével megegyező projekt lenne, hiszen minden csomópontot, pihenőhelyet át kellene építeni. Az M5-ös autópályával ellentétben itt a tervezés során még nem gondoltak a későbbi bővítési lehetőségekre, így terület kisajátításokkal is számolnom kellett. De mindent összevetve az M3-as autópálya bővítése pár éven belül szükségessé válik.

Irodalomjegyzék:

- [1] <https://ume.kozut.hu/alapfogalmak> (2020.09.13)
- [2] Soltész Béla szerk.: Az autópályák tervezése és építése, Közlekedési Dokumentációs Vállalat, Budapest, 1975.
- [3] <https://magyarepitok.hu/utepites/2020/10/befejezodnek-az-m1-es-autopalya-munkalatai> (2020.09.29)
- [4] Dr. Nemesdy Ervin főszerk.: A magyar autópályák története, KHVM Autópálya Igazgatósága, Budapest, 1996.
- [5] <http://www.kti.hu/trendek-archivum/helsinki-folyosok-es-a-ten-t-halozat-elemei-magyarorszagon/> (2020.09.29)
- [6] <https://baranyavar.hu/aktualis/2020/06/mar-nem-kell-sokaig-varni-az-m6-os-tovabbepitesere> (2020.09.29)
- [7] Dr. Szakos Pál főszerk.: A magyar autópályák története II., Állami Autópálya Kezelő Rt., Budapest, 2004.
- [8] e-UT 02.01.21. Országos közutak keresztmetszeti forgalmának számlálása és a forgalom nagyságának meghatározása <https://ume.kozut.hu/dokumentum/33> (2020.09.29)
- [9] e-UT 02.01.31 Közutak távlati forgalmának meghatározása előrevetítő módszerrel <https://ume.kozut.hu/dokumentum/36> (2020.10.13)
- [10] e-UT 03.01.11 - Közutak tervezése (KTSZ) <http://ume.kozut.hu/dokumentum/40> (2020.10.13)
- [11] MTI Fotóbank:
<http://fotobank.mti.hu/fotoweb/Grid.fwx?search=m%C3%A1th%C3%A9%20zo%20lt%C3%A1n%20and%20aut%C3%B3p%C3%A1lya> (2020.12.22)
- [12] <https://magyarepitok.hu/aktualis/2019/07/atadtak-az-m3-as-autopalya-uj-csomopontjat> (2020.12.29)
- [13] Fenntarthatósági jelentés 2011, Állami autópálya kezelő Zrt.
https://nemzetiutdij.hu/files/kozadat/doc/II_2/AAK_FENNTARTHATOSAGI_MAGYAR_2011.pdf (2021.05.01)

Terv - és iratjegyzék:

IRATOK:

IRAT SZÁM	MEGNEVEZÉS
A-SZM-1	Számítási melléklet

TERVEK:

RAJZ SZÁM	MEGNEVEZÉS	MÉRETARÁNY
A-ÁH-1	Átnézeti helyszínrajz I.	1:10 000
A-ÁH-2	Átnézeti helyszínrajz II.	1:10 000
A-ÁH-3	Átnézeti helyszínrajz III.	1:10 000
A-ÁH-4	Átnézeti helyszínrajz IV.	1:10 000
A-MKSZ-1	Mintakeresztshelvények I.	1:100
A-MKSZ-2	Mintakeresztshelvények II.	1:100
A-HSZ-1	Hossz-szelvény 19+000-34+000 km sz.	Mv:1:10 000 Mh:1:1 000