

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet
Infrastrukturamérnöki Szakcsoport

**Magyarországi autópályák üzemeltetésének,
fenntartásának átalakulása, fejlődésének
bemutatása az M7 autópálya martonvásári
szakaszán**

Készítette: Porkoláb István

Konzulens: Dr. Macsinka Klára egyetemi docens

Bitaróczy Tamás mérnökségvezető, M7 Martonvásár

Martonvásár, 2016. 01. 10

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	2
2	Gyorsforgalmú úthálózat általános története, fejlődése	4
3	Gyorsforgalmi utak alapvető kezelői feladatai.....	7
3.1	Üzemeltetés főbb feladatai.....	7
3.1.1	Általános üzemeltetési feladatok	8
3.1.2	Útpálya, hidak és egyéb műtárgyak üzemeltetésével kapcsolatos feladatok	8
3.1.3	Út menti növényzet gondozása, fakivágás.....	9
3.1.4	Egyéb üzemeltetési tevékenységek.....	11
3.1.5	ITS rendszerek a Magyar gyorsforgalmi úthálózaton.....	11
3.2	Útellenőrzés főbb feladatai	21
3.3	Téli üzemeltetés feladatai.....	22
3.4	Fenntartás főbb feladatai	24
4	Üzemeltetési, fenntartási technológiák változása, fejlődése és gyakorlati kivitelezése az M7 autópálya 7+681-60+000 km közötti, Martonvásári szakaszán .	27
4.1	M7 autópálya 7+681-60+000 km szakaszának bemutatása	27
4.2	Forgalomterelések	34
4.3	Kaszálás.....	38
4.4	Sövényvágás.....	41
4.5	Korlátjavítás	43
4.6	Burkolatok javítása.....	47
4.7	Padkafenntartás	50
4.8	Burkolattisztítások.....	51
4.9	Pihenő-WC üzemeltetés	52
4.10	Védőkerítés	55
4.11	Balesetek	57
4.12	Téli tisztítási feladatok	59
5	Összefoglalás.....	63
6	Irodalom	66
7	Mellékletek.....	67

1 Bevezetés

A szakdolgozatom témájaként magyarországi gyorsforgalmi utak üzemeltetését, fenntartását és az üzemeltetési gyakorlat átalakulását választottam. Szeretném bemutatni, és részletesebben taglalni kezelésének változásait. Példaként az egyik legforgalmasabb hazai autópálya szakasz, a Magyar Közút Nonprofit Zrt kezelésében lévő M7 autópálya 7+681-60+000 km közötti szakaszának legfontosabb üzemeltetési kérdéseit elemzem.

A téma aktualitását az motiválta, hogy át kell gondolni az üzemeltetéssel kapcsolatban kialakult, úgynevezett „jól bevált” szokásokat, technológiákat. A közlekedők elvárják, hogy tervezhető, gyors és biztonságos legyen az útjuk. Figyelnünk kell a költségekre, környezetvédelmi megfelelőségekre és a közlekedők megnövekedett igényeire. Napjainkban felgyorsult az élet. A megnövekedett forgalom nagyságához igazodni kell, mind az utazók, mind a dolgozók biztonsága érdekében. Az elvégzendő munkákat nagy körültekintéssel és precizitással kell végezni. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül az egyes díjfizetési kötelezettségeket sem, és az általa generált igényt a minőségre.

Gyorsforgalmi utak üzemeltetésénél nagy hangsúlyt fektetünk a tájékoztatásra. Modern integrált informatikai rendszereken (ITS) keresztül kapnak segítséget, valamint információt a közlekedők az éppen folyó-, vagy várható munkálatokról, a bekövetkezett balesetokról, és azzal összefüggésben kialakult torlódásokról, megváltozott forgalmi helyzetekről.

A gyorsforgalmi utak üzemeltetésével foglalkozva megtapasztaltam azokat a változásokat, amelyeket megélt ez az ágazat az utóbbi 15 évben.

A gyorsforgalmi utak kezelésében több jelentős változás történt.

- 2000-ben három autópálya kezelő társaság egyesült, megalakult az ÁAK, ami a hazai gyorsforgalmi hálózat üzemeltetését látta el, az M5 autópálya kivételével.
- Az M5, majd később az M6, és M60 autópályák koncessziós kezelésűek, stabil üzemeltetési szerződéssel megtámogatva.
- 2013 évben az Állami Autópálya Kezelő ZRt. által üzemeltetett gyorsforgalmi úthálózat kezelését beintegrálták a Magyar Közút Nonprofit ZRt. feladatai közé.

Az M7 autópálya 7+681 – 60+000 km szelvények közötti területének üzemeltetését részletezem ki dolgozatomban. A mellett, hogy ez hazánk legöregebb autópálya szakasza, egyben munkahelyem is immár 11 éve. Ez a szakasz az évek alatt sok bővítésen, átépítésen ment keresztül.

Mind emellett a forgalma egyes szakaszokon eléri, és meghaladja a 100.000 egységjármű/nap mennyiséget, de a legkisebb forgalmú részen is meghaladja a 35.000 egységjármű/nap adatot.

Üzemeltetése kapcsán jelentkező feladatok összetettek. Az eltelt idő alatt történt változások során sok változás (pl. Budapest belterületi szakasz) volt tapasztalható.



1. kép: M1/M7 közös szakasz

Üzemeltetési feladatok végrehajtását nagyban befolyásolja a tárgyi szakasz jelentős forgalma, valamint a pálya jelenlegi aszimmetrikus kialakítása. Ez összefüggésben van a közlekedőkkel, forgalom összetettségével, lefolyásával, baleseti mutatókkal, megelőzéssel és kezeléssel. A sűrűn lakott területekhez való közelsége számos problémát generál.

Dolgozatom alapjául gyorsforgalmi utak üzemeltetésében szerzett tíz éves tapasztalatom, rendelkezésre álló szakmai adatok, interneten hozzáférhető szakirodalom és jogszabályok szolgálnak.

2 Gyorsforgalmú úthálózat általános története, fejlődése

Magyarországon az autópályák építését a motorizáció fejlődése, megnövekedett forgalom nagysága valamint az egyes főutak leterheltsége, szomszédos országokkal való összeköttetés megvalósítása generálta. Hazánkban az első autópályák megépítésével, annak gondolatával Vásárhelyi Boldizsár, a műszaki egyetem tanára állt elő [1]. A 2000 előtti közel negyven évben, hozzávetőlegesen 500 kilométer autópálya épült meg, 2000 óta valamivel több, mint nyolcszáz kilométernyi hosszúságú sztrádaszakaszt adtak át. Ezzel napjainkra már több mint 1300 kilométeren autózhatunk autópályán.

Az autópályák nevében az **M** betű azt jelenti, hogy *magyar*, nem pedig *motorway* (angol) vagy *magisztral* (orosz). Hazai autópályákon a személygépkocsik és motorkerékpárok részére megengedett legnagyobb sebesség 130 km/h, az autóutakon 110 km/h. Az 1. sz. mellékletben szereplő táblázatok megmutatják a gyorsforgalmi úthálózat adatainak változását.

Az 1960-as évek elején közlekedéspolitikai koncepció készült arra, hogy hosszú távon felkészülhessen országunk a várható ugrásszerű forgalomművekedésre [2]. Ennek levezetésére az autópályák látszottak a legcélravezetőbbnek. Mivel mentesek a vasúti- és közúti szintbeli keresztezésektől (kapcsolat közúti csomópontokkal), gyors és folyamatos közlekedésre alkalmasak. Osztott pályás szerkezete is a biztonságot és gyorsaságot segíti. Kiszolgáló létesítményei pedig az utazási kényelmet tovább növelték. Gazdasági előnye a kedvező vonalvezetésből adódó rövidebb és egyenletesebb sebességű útvonal, továbbá a gyorsforgalmi utak hosszának növekedésével egyre jobban nőtt szerepük az áruszállításban és a közúti személyszállításban. Fentiekből adódóan a gyorsforgalmi úthálózaton hosszarányosan jóval kevesebb baleset történik, mint a nem gyorsforgalmi úthálózaton.

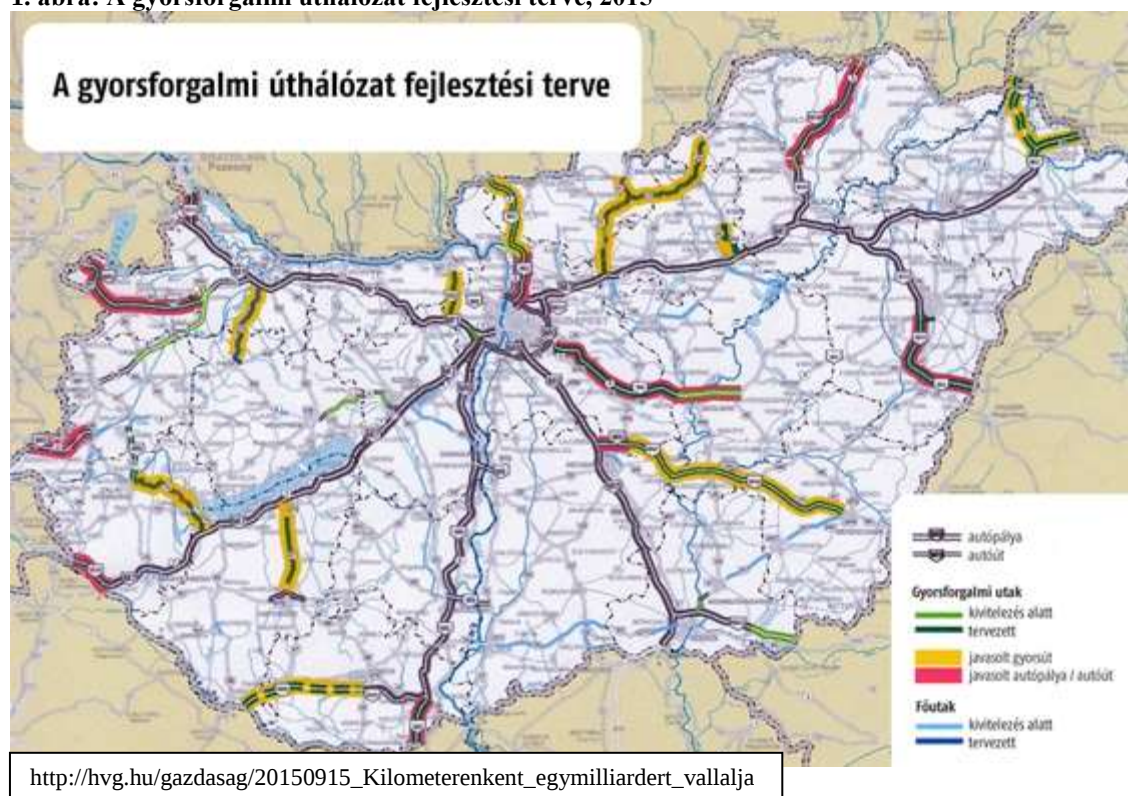
Magyarországon az első autópályát, az M1-es és M7-es közös szakaszát 1964-ben építették, mindössze 7 km hosszú szakasz építésével elkezdődött a magyarországi gyorsforgalmi úthálózat kiépítése. A motorizáció külföldi nyugati országokhoz mért alacsony szintje miatt csak lassan haladt, így a magyar gyorsforgalmi úthálózat fejlődése is. A 70-es években felpörgött az építés üteme. 1970-re megépült az M7-es első 85 kilométere. Immár autópályán mehettünk a Balatonig, pontosan Balatonaligáig, 1971-ben pedig már Zamárdiig. Vissza azonban csak 1975-ben indulhattunk. Ekkor folytatódott az M1 autópálya építése is. 1978-ban pedig az M3-as építése is megkezdődött. Az M5-ös autópálya és az M0-s autóút első szakaszai is megépültek, továbbá Budaörsig az M1/M7 közös szakasz 2*3 sávossá bővült.

Az 1989-es rendszerváltás után az autópálya építések leálltak (1991-93 között), majd magánbefektetők bevonásával indultak újra 1994-ben. A sugár- és gyűrűirányú elemek 1996 után kezdték elérni a határokat, ekkortól kezdődött a magyar autópálya-hálózat másodlagos elemeinek kiépítése. 2001-ben megkezdődött az M7 autópálya bővítése. 2001-ben alakult ki az M7 autópálya aszimmetrikus 3+2 sávú szerkezete Martonvásár és Székesfehérvár között. (Bővítési terveket ld. 2 sz. melléklet.)

Az Európai Unió csatlakozása az autópálya-építés újabb hullámát hozta. 2008-ra már jelenlegi teljes hosszában megépült az M7 autópálya és az M70 autópálya. Sajnos ez utóbbi elsősorban anyagi okokból csak részlegesen épült meg. Ez véleményem szerint rendkívül rossz döntés volt. Mivel építése során az autópályának megfelelő minden műszaki követelményét (terület, csomópontok, pályaszerkezet, kerítés, informatika, stb.) meg kellett valósítani, jelentős megtakarítást nem eredményezhetett, viszont jelentős balesetforrás a változó keresztmetszet miatt. Jó hír, hogy 2016 évre tervezik az M70-es végig 2*2 sávúra bővítését.

Az 1990-es évek közepéig Magyarország autópályái ingyenesek voltak. Ezt követően előbb a közvetlen, ún. „kapus” díjszedési gyakorlat alakult ki. A 2000-es évek elejétől az úgynevezett matricás rendszert vezették be, mely az egész hálózatra és adott időtartamokra szólt. Az új autópálya-szakaszokon nagy elismerést kiváltó mérnöki létesítmények épültek, például az M7-esen megépült Kőröshegyi völgyhíd, M70-esen Korongi híd, M8-ason a Pentele híd és nem utolsósorban az M0 körgyűrűn a Megyeri híd.

1. ábra: A gyorsforgalmi úthálózat fejlesztési terve, 2015



A gyorsforgalmi utak iránt napjainkban jelentős igény lépett fel. Kormányunk célként tűzte ki, hogy 2018-ra minden megyeszékhelynek legyen közvetlen kapcsolata a gyorsforgalmi úthálózattal [3]. Az igények és a lehetőségek azonban nem fedik egymást még Európai Uniós támogatásokkal sem. Ezért megalkotásra került egy új útforma, a GYORSÚT. Ez ötvözi az autópályák és az autóutak bizonyos tulajdonságait,

mint pl: osztott pálya 2*2 sávval, műszaki sáv (leállósáv) helyett széles nemesített padka emelt sebesség, és talán ami a legmesszebbre mutatóbb változás, hogy szintbeli keresztezések vannak. Elsősorban e miatt gondolja számos közlekedésbiztonsági szakember, hogy ezek az utak rendkívül balesetveszélyesek [4]. Kérdés persze, hogy ezen „gyors utak” később bővíthetők lesznek-e?

Hasonló utak már épültek az utóbbi években, (mint pl. a 8 sz. főút Székesfehérvár-Veszprém között), de ezek ún. emelt sebességű (110 km/h) osztott pályás főutak.



2. kép: Osztott pályás, emelt sebességű főút, 8. sz. főút

3 Gyorsforgalmi utak alapvető kezelői feladatai

Az Országos Közutak Kezelésének Szabályozásáról (OKKSZ) szóló 6/1998. (III.11.) KHVM rendelet alapján [5]

1. **Üzemeltetés:** Biztonságos közlekedésre alkalmas közút, esztétikus, kulturált környezet biztosítása. Kiemelendő feladatok az
Útellenőrzés: Az OKKSZ-ben előírt gyakoriságú ellenőrzések végrehajtása, mellyel alapvetően információt szerzünk, adunk az a bejárt útszakaszról, és esetenként beavatkozással el is hárítjuk az észlelt hibákat.
Téli tisztántartás: Az országos közutak téli tisztántartását elősegítő feladatok összessége.
2. **Fenntartás:** A közút és tartozékainak kedvezőtlen állapotváltozásainak megszüntetése, melyek a forgalom igénybevételétől, változó időjárási körülményektől alakulnak ki.

3.1 Üzemeltetés főbb feladatai

[5]

Az üzemeltetési feladatok több részre oszthatóak. Ezek közül legjelentősebbek:

- burkolat tisztítása, vízelvezetés
- úttartozékok
- forgalomtechnika
- védőkerítések állapota
- műtárgyak ellenőrzése, tisztítása
- támogató elektronikai rendszerek alkalmazása (ITS, ÚTMET, forgalomszámlálók, segélykérők, kamera rendszerek)
- téli útüzemeltetés
- burkolaton kívüli területek és elválasztó sáv karbantartása

3.1.1 Általános üzemeltetési feladatok

Helyszíni vizsgálatok, útellenőrzés: Ez elsősorban magát az útellenőrzést jelenti. Az útellenőrzés célja általánosságban az információszerzés. Az előírt gyakoriság az MK Nzrt által üzemeltetett autópályák esetében: naponta kétszer. Ez a valóságban, nappali és éjszakai ellenőrzéssel valósul meg. Az útellenőri feladat hármas tagoltságú: észlelés, jelzés, beavatkozás (operatív munkavégzés).

Ezen kívül a művezetők és a mérnökség vezetők ún. útbeutazásokat végeznek hasonló céllal. Ennek előírt gyakorisága negyedévente 1-1 alkalom.

Ügyeleti szolgálat: Magában foglalja az általános, valamint téli ügyeleti, készenléti szolgálatot, közönségtájékoztatást, közúti szolgáltatást. Gyorsforgalmi úthálózaton Diszpécseri szolgálat van, ami téli időszakban ügyeletvezetői kiegészítéssel valósul meg. Feladatuk többek között a Központi diszpécseri szolgálatnak jelentések adása. A Központi Diszpécser általános feladatai mellett, az ÚTINFORM részére úállapot és időjárás jelentést ad. Továbbá biztosítani kell az elektronikai eszközök és az erősáramú hálózati elemek esetleges javítása miatt az elektronikai üzemeltetői készenlétet.

Helyazonosítás: Az Ütügyi Műszaki Előírás alapján a helyazonosításokat el kell végezni, mely magában foglalja az azonosító pontok kihelyezését, pótlását (pl. burkolatszegek), hidak azonosító tábláit, és egyéb festékekkel történő megerősítéseket.

Forgalomszámlálás: A forgalomszámlálásokat kihelyezett forgalomszámlálási mérőállomásokon, automatikus mérőhelyeken biztosítjuk. Fontos új mérőműszerek kihelyezése, a már meglévő számlálók felügyelete, az adatok ellenőrzése és adathordozókon rögzítése.

3.1.2 Útpálya, hidak és egyéb műtárgyak üzemeltetésével kapcsolatos feladatok

Ellenőrzés, vizsgálat: Gyorsforgalmi úthálózaton lévő hidak éves hídvizsgálatának elvégzését 1/1999. (I. 14.) KHVM rendelet szabályozza. További műtárgyvizsgálatok, felmérések. Ide tartoznak a hídnak nem minősülő műtárgyak (áteresz, támfal, portál, konzol). Minőség-ellenőrzés, a tisztítási, üzemeltetési és karbantartási munkák megfelelőségi tanúsításához szükséges munkavégzés.

Burkolaton kívüli területek tisztítása: Ide, tartoznak a burkolaton kívüli, és a kerítések közötti területek, elválasztó sáv, csomópontok, pihenőhelyek, pihenőhelyi WC-k takarítása. Rendszeres, illetve kampányszerű szemétszedés, szállítás, ártalmatlanítás.

Burkolatok tisztántartása: A gyorsforgalmi úthálózaton évente minimum 1 alkalommal kézi és gépi seprést kell végezni, szegélyek, burkolt leálló sávok, hidak szegélyein és mellett.

Műtárgyak, zárt csatornák és környezetük rendszeres vagy kampányszerű takarítása: A lerakódott szennyeződést, port, piszkot, valamint egyéb szennyeződést el kell távolítani évente legalább egyszer, teljes körű tisztítás, mosás mellett.

Úttartozékok tisztítása: Vezetőoszlopok, jelzőtáblák, útbaigazító táblák, korlátprizmák, stb. mosását évi legalább egy alkalommal el kell végezni.

Árkok, vízlevezető rendszerek rendeltetésszerű működéshez szükséges tisztítási feladatok: A burkolt árkokat, vízlevezetőket, rendeltetésszerű használatához, szükség szerint tisztítani, takarítani kell.

Műtárgyak tisztántartása speciális felépítményű gépjármű igénybevételével: A sóval kezelt hidakat, a téli üzemeltetés végeztével le kell mosni. A mosási feladatokat speciális felépítményű gépjárművekkel kell elvégezni.

Úttartozékok helyreállítása: Jelzőtáblák, útbaigazító táblák, vezető oszlopok, fénytörő hálók, korlátok, hidak, műtárgyak helyreállítása. Ezen feladatok elvégzése, anyagmentesen, illetve minimális anyagfelhasználással történik. Ide sorolták a védőkerítések ellenőrzését is, amit évente kétszer kötelező elvégezni (gyalogos bejárással történik, kisebb javításokkal).

3.1.3 Út menti növényzet gondozása, fakivágás

Forgalombiztonságot zavaró és útesztétikát rontó növényzet eltávolítása: Ide tartozik az elválasztó sávi sövény kézi és gépi vágása évi legalább egy alkalommal. Láthatóságot, forgalom-biztonságot veszélyeztető növényzet eltávolítása, ürszelvények tisztítása, és balesetveszélyes, száraz fák kivágása.



3. kép: Ágnyesés

Kaszálás koronaéleken belüli területeken: Az I-II. szolgáltatási osztályba tartozó utaknál évente három alkalommal kell végezni. Magában foglalja a padkát, és egy fogás rézsút.

Kaszálás koronaéleken kívüli területeken: Az I-II. szolgáltatási osztályba tartozó utaknál, évente minimum egyszer kell a fűvet lekaszálni a padkán kívüli és a kerítésen belüli területeken. Pihenőhelyeken szükség szerint kell a kaszálásokat végezni.

1. táblázat: OKKSZ szolgáltatási osztályai

Az út jellemzői	Szolgáltatási osztály
Autópályák, autóutak és ezek csomóponti ágai	I.
Elsőrendű főutak	II.
Másodrendű főutak és az 5000 egységjárműnél nagyobb napi forgalmú összekötő és mellékutak	III.
Összekötő és mellékutak, ahol az átlagos napi forgalom 2000 és 5000 egységjármű érték között van	IV.
Összekötő és mellékutak, ahol az átlagos napi forgalom 2000 egységjárműnél kevesebb	V.
Gyalog és kerékpárutak	VI.
Földutak	VII.

Közúti növényzet gondozása, felújítása, új telepítések: Telepített növényzet (fák, erdősáv, cserjék) karbantartását foglalja magában, mely kiterjed a kapálásra, karózásra, kötözésre, öntözésre, stb. Tervezetten újtelepítések végrehajtása.

Vegyszeres gyomirtás: Általában burkolt felületek, nemesített padkák vegyszeres gyommentesítése, és nem kívánatos gyomnövények irtása (szelektív gyomirtás).

Vegyszeres védekezés kártevők és fertőzés ellen: Út menti növényeket károsító állatok, kórokozók vegyszeres védelme jogszabályi kötelezettség alapján. Ide tartozik a rágeszélők irtása mind a pályán, mind a pihenőkben és a telephelyeken is. Erre nem csak az út menti növényzet, hanem az útszerkezet állékonysága és az épületek megóvása érdekében is szükség van.

Kézi kaszálás: Jellemzően a géppel nem kaszálható területeken alkalmazandó, osztályba sorolásnak megfelelő gyakorisággal elvégzendő feladat.

3.1.4 Egyéb üzemeltetési tevékenységek

Elhullott állati tetemek elszállítása és ártalmatlanítása: Az úton, út mellett elhullott állati tetemek gyűjtését, elszállítását el kell végezni. E mellett élőállat befogására is fel kell készülni.

Elemi kár elhárítása, jelzése: Balesetek, vészhelyzetek, torlódások kezelése, tisztítási feladatok nem útellenőr közreműködésével, területbiztosítás, forgalomterelés. Utómunkák esetén a forgalomterelés biztosítása.

Környezetvédelmi üzemeltetési feladatok: zajvédelem, hulladékok gyűjtése, élővizek védelme (műtárgyak), műszaki hibák és balesetek során bekövetkező havária események, téli útüzemeltetésnél felhasznált síkosság-mentesítő anyagok mennyisége és minősége, telephelyek, gépek üzemeltetése és fenntartása

Vállalkozási munkák: Díjasítással összefüggő, egyéb külső szakszervezetek által végzett karbantartási munkákkal kapcsolatos tevékenységek (portálok, díjellenőr-, és térfigyelő kamerák karbantartása, , stb.). Téli üzemeltetési vállalkozási munkák.

Ide tartozik még a mozgó forgalomterelések biztosítása, reklámtáblák eltávolítása, pihenők fűtő kútjainak üzemeltetése, és egyéb speciális üzemeltetési tevékenységek.

3.1.5 ITS rendszerek a Magyar gyorsforgalmi úthálózaton

[6]

Az intelligens közlekedési rendszerek (Intelligent Transport Systems) nagyban hozzájárulhatnak a tisztább, biztonságosabb és hatékonyabb közlekedési hálózat üzemeltetéséhez, fenntartásához.

Az idevonatkozó rendelet: 48/2012. (VIII. 23.) NFM rendelet, az intelligens közlekedési rendszerek fejlesztésének és üzemeltetésének általános feltételeiről, valamint más közlekedési módokhoz való kapcsolódásáról

„4. *intelligens közlekedési rendszer (ITS):* a közúti közlekedés területén az infrastruktúrát, a járműveket és a felhasználókat is magába foglaló rendszerek, amelyekben a forgalomirányításra és a mobilitás kezelésére, valamint, e rendszerek más közlekedési módokhoz való kapcsolódására fejlett információs és kommunikációs technológiákat alkalmaznak;”

A forgalomszabályozó- és információs rendszerek alkalmazásának céljai a forgalombiztonság növelése, negatív hatások mérséklése, és a hálózat optimalizálása.

Forgalombiztonság növelése úgy, hogy nagy forgalmi terhelés esetén a kialakult torlódások jelzése, veszélyes időjárási körülmények előrejelzése, vagy a már bekövetkezett balesetek esetén a másodlagos balesetek megelőzése.

Pályaelektronika összetétele:

1. Forgalmi monitoring
2. Környezeti monitoring
3. Ellenőrzési eszközök
 - a. Térfigyelő kamerák
 - b. Web kamerák
 - c. VJT portálok: Forgalmi információs VJT, Full mátrix kijelző, VUK rendszerek, Mobil VJT, Prízmás VJT táblák
 - d. Meteorológiai állomások
 - e. Forgalomszámlálók
 - f. Segélykérő rendszerek
 - g. FIR rendszer
 - h. Müszinfo

Forgalmi monitoring

A forgalom főbb jellemzőit meghatározó eszközök, rendszerek. Ezen eszközök rögzítik a járművek darabszámát, mérnek sebességet, tengelysúlyt és annak számát, valamint, de nem utolsónak a forgalom sűrűségét. Meg kell említeni a még napjainkban is működő kézi forgalomszámlálást kis forgalmú szakaszokon. Országos szinten forgalomszámláló automaták, és induktív hurokdetektorok szolgáltatják a mérési adatokat. A portálszerkezetekre szerelt változtatható jelzésképű táblák (VJT táblák) alkalmasak az alattuk áthaladó járművek mért sebességének kijelzésére is, ha sebességszenzorokat telepítenek hozzá. Ezek a megbocsájtó mérőrendszerek közé tartoznak.

Környezeti monitoring

A környezeti monitoring során mérik az út közvetlen környezetének meteorológiai jellemzőit, az út burkolatának állapotát, és az egyes környezet terhelésének mértékét. A környezeti monitoring fontos elem, ami elengedhetetlen az úthálózat üzemeltetéséhez.

Ellenőrzési eszközök a MK Nzrt üzemeltetésében lévő autópályákon

– Térfigyelő kamerák

Jelenleg 236 db DOME kamera van autópályáink mellé telepítve.

A fejlődés nem áll meg, kamerák számát tekintve növekedés tapasztalható. Telepítésük helyeit alapvetően az autópálya frekventált területei határozták meg. Ezek pihenők, csomópontok, és intenzív forgalmú szakaszok.



4. kép: Térfigyelő kamera

Elhelyezésüket tekintve, a megépült komplex informatikai hálózat nyomvonalához legközelebb eső területen kerültek telepítésre.

A lefedettség nem teljes, sajnos vannak holt terek. A térfigyelő kamerák telepítésénél több szempontot kell figyelembe venni. Ezek a következők:

- mekkora a belátható terület
- milyen módon lehet karbantartani
- milyen veszélynek van kitéve

Adottságokat szem előtt tartva, elhelyezhetők új oszlopokra, és már megépült portálszerkezetekre, hidakra. Azonban figyelembe kell venni eltulajdonítás és rongálás lehetőségét is. Tapasztalatok szerint az egyedülálló oszlopok e tekintetben a legbiztonságosabbak.

Felmerült az elválasztó sávban történő elhelyezés, aminek a belátható terület nagysága lenne az előny, minden más szempont ellene szól, szól (üzemeltetés, baleseti kockázat stb.). A kamerák léte fontos és napjainkban elengedhetetlen. Ezen eszközök felvételei nem alkalmasak sok esetben bizonyításra, igazolásra. Sokkal inkább napi, pillanatnyi megfigyelésre, döntéshozásra, tájékoztatásra jók (útállapot, forgalom alakulása, stb.). Hasznosak, segítik a munkánkat a mindennapokban.

– Web kamerák

Rendelkezésre álló adatok alapján, 60 db kamera került felszerelésre, és a bővítés itt is folyamatos a darabszámokat tekintve. Hasznosak az üzemeltetési feladatainknál, de ami a legfontosabb, információval látja el az utazókat is. Ez a tény az ITS rendszerek egyik legfontosabb feladata. Elhelyezésüket tekintve hasonló az alapelv, mint a DOME kameráknál, sőt az együttes elhelyezés sem ritka.

– VJT portálok

A megépítettek számát tekintve 220 db van, és a telepítések folyamatosak, igazodva az új szakaszok vezérléséhez. Több típus található autópályáinkon.

Forgalmi információs VJT



5. kép: Maestro rendszer VJT táblái

Ez mára már történelem, az M3 autópályán volt kiépítve.

Full mátrix kijelző



6. kép: Full mátrix kijelző

Jelentését tekintve, „ledenként vezérelhető” kijelző. Szélső táblák „full color”, középen monokróm. Használatuk nagy segítséget nyújt a közlekedők tájékoztatásában. Jelzéseképeket csak, ezzel a feladattal megbízott, szakavatott forgalomtechnikai mérnök állíthatja elő, szerkesztheti meg.

A jelzéseképek folyamatosan bővülnek, új és újabb helyzetek kezelése okán. (Ha egy VJT sötét, de a felső sarok egyikében fényt észlelünk, az azt jelenti, a tábla működik, csak nincs fontos információ a következő útszakasról.) A forgalombefolyásolás egyik legjobb eszköze.

Szabályozás: elő lehet jelezni az adott szakaszon az aktuális sávzárásokat, előzési tilalmakat, sebességkorlátozást, és lehetőség szerint az ajánlott sebességet.

Figyelmeztetés: váratlan eseményekre, balesetekre, torlódásra, munkavégzésre, és időjárás veszélyes változásaira. Időjárás veszélyes változásai alatt például a ködfoltos szakaszokat, jegesedést, csúszós útfelületet értjük.

Hasznos információkat is adhatunk, például P+R lehetőségek, menetidők, és határátkelőkön feltüntetett várakozási idők.

Megemlítendő a vonali szabályozás VJT táblák segítségével. Két példát említek a Magyarországon használtak közül, ez az M1-M7 közös szakasz valamint a Kőröshegy Völgyhíd. Szabályozni lehet a sebességet akár sávokra osztva, és szabályozni lehet akár, munkavégzéseknél a járművek haladásához maradó sávokat.

VUK rendszerek



Várható Utazási Idők jelzése, több mért adatból generált jelzésekép. Hasznos információ az utazók számára.

7. kép: VUK rsz.

Mobil VJT

A Mobil VJT eszközök a jelen, és egyben a jövő forgalomtechnikai eszközei is. Alkalmasak internetes kapcsolaton keresztül a jelzésekép letöltésére, és beállítására, de a jelzéseképeket előzetesen szerkeszteni kell.



8. a – b kép: Mobil VJT

Prizmás VJT táblák

A pontszerű szabályozás egyik eszköze. Meghatározott számú jelzések állítható rajta. A kombinációk, az előre elkészített lamellák beforgatásával hozhatók létre, ezért a jelzések variációk korlátozottak. Még megtalálható a gyorsforgalmi úthálózat egyes szakaszain, de működésük bizonytalan, elavult VJT fajta.



9. kép: Prizmás VJT táblák

Meteorológiai állomások

Rendelkezésre álló adatok alapján, a gyorsforgalmi hálózaton 135 db található, ezek száma természetesen folyamatosan nő.



10. kép: ÚTMET állomás

A meteorológiai alrendszer egy olyan távadat gyűjtő rendszer, mely az autópálya mentén elhelyezett mérőhelyek adatait gyűjti, értékeli és egységes formátumban a központi rendszer számára átadja.



11. kép: ÚTMET állomás beépített érzékelő szondája a burkolatban



12. kép: ROSA meteorológiai rsz.

A ROSA meteorológiai adatgyűjtő állomások egy adatgyűjtőből, a hozzá csatlakoztatott érzékelőből és egy soros-ethernet interface kártyából állnak.

A programok a meteorológiai állomások adatait 10 percenként lekérlik és megjelenítik azokat. Tartalmaz egy olyan rendszert is, mely a veszélyes időjárási események illetve útállapotok bekövetkeztekor hang és fényjelzést ad, hogy felhívja az operátor figyelmét.

A rendszerből az alábbi adatok nyerhetők ki:

Út állapot:

- Felszínhőmérséklet
- Burkolathőmérséklet 8 cm mélyen
- Vízréteg vastagság
- Feketejég
- Polarizáció
- Vezetőképeség (sókoncentráció, fagyási hőmérséklet)

Hőmérséklet és légnedvesség

- Léghőmérséklet
- Relatív páratartalom (Harmatpont)

Jelenidő szenzor

- Jelenidő kódok
- Látástávolság
- Csapadék státusz
- Csapadék típus
- Csapadék mennyiség

Szélesebesség

- Szélesebesség
- Maximális szellőkés

Szélirány

Globálsugárzás (Fényerősség)

Hómagasság

Az állomások közelében található a megfigyelő kamerák, melyek segítségével, még pontosabban meg tudják határozni, illetve ellenőrizni az adatokat. A két rendszer kiegészíti egymást, így hatékonyabb az információszolgáltatás is.

Forgalomszámlálók

A rendelkezésre álló adatok alapján, a gyorsforgalmi úthálózatán 147 db nyíltvonali on-line forgalomszámláló, és 32 db csomóponti forgalomszámláló található. Példaként megemlítem, a legnagyobb számban telepített, induktív hurokdetektorokat.



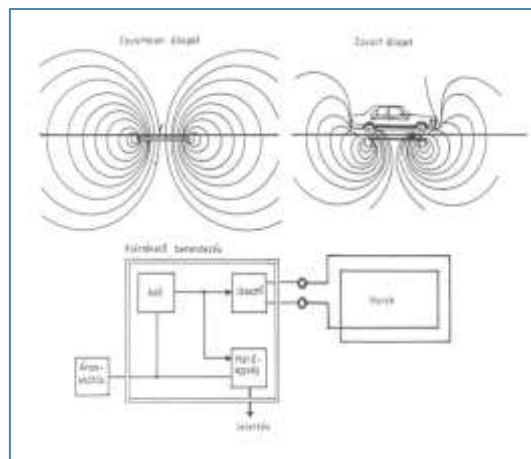
13. kép: Forgalomszámláló berendezés „agya”



14. kép: Forgalomszámláló detektor



15. kép: Induktív hurokdetektor beépítése működése



16. kép: Forgalomszámláló berendezés

Segélykérő rendszerek



17. kép: Segélykérő oszlop

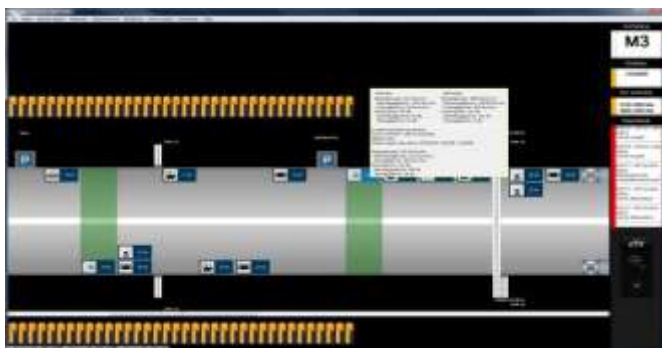
Az ITS rendszerekhez sorolandó, az egyik olyan kiépített hálózat, amely mind a mai napig elengedhetetlen a közlekedők problémáinak kezelésében, információ-gyűjtésben, segítségnyújtásban.

Napjainkban használatos, modern kommunikációs eszközeink ellenére, még mindig van létjogosultsága a segélykérő hálózati rendszernek. Helyüket tekintve, a nyílt vonalon, minden páros kilométer szelvényben található.

Ezek a páros kilométer szelvények nem köbevésett szabályok, több esetben felül kell bírálni a helyszíneket baleset-megelőzési, üzemeltetési szempontból.

A segélykérő telefonok, egységek helyei nem eshetnek például lassító, illetve gyorsító sáv mellé, és olyan helyre ahol a megállás a segélykérés idejére, vagy a megközelítése nem biztonságos. Az M7 autópálya felújítása és bővítése kapcsán az új segélykérő egységeket már biztonságos, jól megközelíthető helyre, szelvénybe telepítették, a páros kilométer kikötés szabályainak figyelembe vételével. A segélykérések, mindig a szakaszt üzemeltető mérnökség, vagy vonali mérnökség diszpécseri szolgálatához futnak be. Köztes szelvényekben jelezhető a legközelebbi segélykérő. A jelzés történhet matricákkal, és táblákkal is.

FIR rendszer



18. kép: FIR képernyő

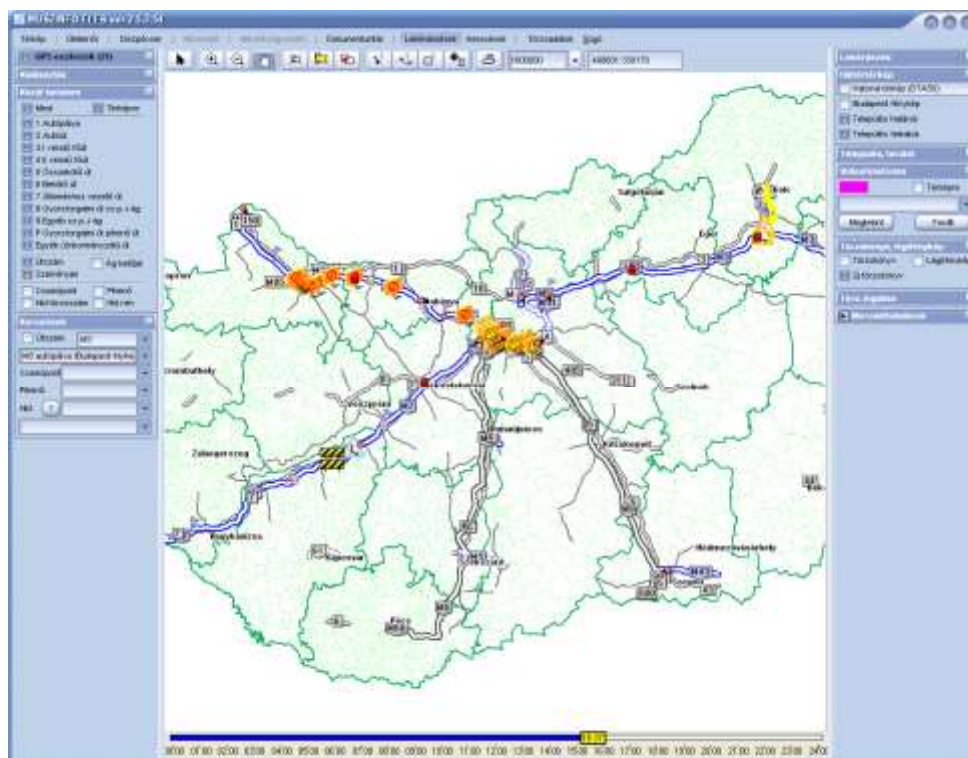
Gyakorlatilag egy, a fent bemutatott rendszereket együttesen kezelő rendszer. A Magyar Közút NZRT. forgalomszabályozást támogató keretrendszere. Minden mért információt megjelenít egy kezelői felületen, riasztásokat ad a mért adatok alapján.

Egységes, típus- független megjelenés és vezérlés. Kezeli a segélykérők hívásvételét. Adatokat archivál.

Műszinfo

A MÜSZINFO, egy üzemeltetést támogató rendszer. A rendszer több modulból áll össze. (működtetését MK Nzrt 2016-tól leállította a DIS rendszer bevezetése mellett.)

Az úthibák kezelése a MÜSZINFO rendszer alapmodulja, amelynek feladata a pálya és környezetének állapotváltozásának, ellenőrzésének, figyelésének, a forgalomra veszélyes helyzetek ideiglenes és végleges elhárításának nyilvántartása. Egy jól felépített rendszer. Úthibák adatainak rögzítése, alapvetően az útellenőrök/diszpécserek feladata. Eredményként a rögzítésre kerülnek az utazók, útellenőrök által, vagy különböző, például garanciális ellenőrzések során észlelt, feltárt hibák. A rögzített hibákhoz a rendszer megfelelő besorolás mellett elhárítási határidőket ad. Ennek alapja az OKKSZ [5]. Minden hiba kezelésének megvan a megfelelő felelőse, a rögzítés alkalmával értesül az elhárításért felelős egység. Nyomon lehet követni a hibák kezelését, ideiglenes, és végleges elhárítását. A művezetők számára feladatlisták készíthetők. Különböző kimutatások előállíthatók a rendszerből. A modulban lehetőség van az útellenőri autóba szerelt GPS jelzések fogadására, megjelenítésére térképes formátumon keresztül.



19. kép: MÜSZINFO kezelőfelülete

Természetesen a rendszer tartalmazza a gyorsforgalmú úthálózat mindenre kiterjedő adatait digitalizált formában. A helyszínek azonosítása egyszerű, és gyors. Tervezés előkészítésre is kiválóan használható. A rendszer használata során megkönnyíti az üzemeltetői feladatok megoldásának ütemezését, végrehajtását.

3.2 Útellenőrzés főbb feladatai

Az útellenőri feladatokra a gyorsforgalmi úthálózat üzemeltetésében nagy hangsúlyt fektetünk. Az útellenőrzés célja általánosságban az információszerzés. Az előírt gyakoriságú ellenőrzések alkalmával információt kell szerezni a forgalomról és a környezetéről. A rendelkezésre álló eszközeit használva biztosítani kell a biztonságos közlekedést. Az előírt gyakoriság autópályák esetében: naponta kétszer. Ez a valóságban, nappali és éjszakai ellenőrzéssel valósul meg. Az útellenőri feladat hármas tagoltságú:

- észlelés
- jelzés
- beavatkozás (operatív munkavégzés).

Az útellenőrzés feladatait, a közúti közlekedésről szóló 1988.évi I. törvény 45.§-a (2), (3) bekezdés rögzíti, mely szerint az „Az útellenőr feladatai

- a.) a közút állapotának figyelemmel kísérése
- b.) a közúti jelzések láthatóságának, épségének és működésének ellenőrzése
- c.) a közút mellett végzett, közút forgalmát érintő tevékenységek ellenőrzése
- d.) a közúttal és a forgalommal kapcsolatos információk szerzése és továbbítása

Feladatainak ellátása során az útellenőr intézkedik, figyelmeztet, a szabálytalan magatartás megszüntetésére felhív, illetőleg büntető, szabálysértési feljelentést tesz, vagy közlekedési hatósági eljárást kezdeményez.”

Útellenőrök 12 órás váltásokban dolgoznak. A profi útellenőrnek sokrétű ismerettel kell rendelkeznie, hogy feladatait minél körültekintőbben tudja ellátni.

Az útellenőrök feladatainak ellátásához elengedhetetlen a megfelelő technikai háttér, a jól felszerelt, műszakilag kifogástalan gépjármű.

3.3 Téli üzemeltetés feladatai

A téli útüzemeltetés gyakorlatilag egész éves feladat. Előkészítő munkákat a nyári hónapoktól folyamatosan kell végezni a téli szolgálatig. Téli szolgálat a téli ügyeletet, az információközlést, a síkosság-mentesítést és a hó eltakarítást foglalja magába. Autópályáink és általában közútjaink téli üzemeltetési tevékenységeit tervezetten kell végezni. Főbb feladatok közé tartoznak a dolgozók, eszközök, és gépek felkészítése, a technológiaváltással kapcsolatos feladatok elvégzésére. Munkavédelmi oktatások megtartása, elhárítási útvonalak (szakaszok) pontosítása, azok esetleges változásainak megismertetése. Az eszközök felkészítése (javítása, kalibrálása) a téli munkafolyamatok megfelelő és hatékony ellátására.



20. kép: Útszóró só rendezése a sótárolóban

Az év folyamán beszerzésre kerülnek a hazánkban használatos, az elhárításhoz elengedhetetlen anyagok, mint az útszóró só (NaCl), és kalcium-klorid (CaCl_2). A téli szolgálat elrendelése, az aktuális időjáráshoz alkalmazkodó létszám munkába állításával, a megfelelő ügyeleti fokozat felállítása szükséges.



21. kép: CaCl_2 oldatkeverő berendezés

Az egyes ügyeleti fokozatok, más és más létszámot, valamint készséget (készenlétet) vonnak maguk után. Az OKKSZ-ben [5] szabályozzák a beavatkozási időket.

Autópályák tekintetében, a síkosság-mentesítés megkezdése 0,5-1,0 óra az észleléstől számítva, befejezés 2,0-4,0 óra, hóképzést 3-5 cm laza hóréteg vastagságánál kell megkezdni, valamint havazás megszűnésével, 15-20 cm-es hó mennyiség esetén, 5 órán belül el kell takarítani.

A rendelkezésre álló ITS rendszeren belül, DOME (térfigyelő) kamerák aktuális képeit, ÚTMET hálózat adatait, interneten is elérhető OMSZ adatokat, valamint úttellenőreink, és utazók információit használjuk az elhárítás hatékony kivitelezésére. Az ÚTMET rendszer adataiból és előrejelzésekből, várható időjárási állapotokra következtethetünk.

A gyorsforgalmi úthálózat nagyon összetett keresztmetszetében és hossz-szelvényében, az elhárítási feladatok okán szakaszolás szükséges. A szakaszok kijelölése több kritérium alapján történik. Fontos szempont a már említett beavatkozási, elhárítási idő betartása, sávok száma, domborzat változása, és eszközeink kapacitása. A felhasznált síkosság mentesítő anyagok tekintetében a kezelendő felület („m²”) fontos adat. A kiszórandó mennyiségeket mindig az adott időjárási helyzethez kell meghatározni. A biztonság érdekében, a maximálisan szállítható mennyiséggel kell számolni a szakaszok kijelölésénél. A síkosság-mentesítés magába foglalja a szórás, és szükség esetén az ekézést is.



Az egyes kijelölt szakaszokon a szórásos síkosság-mentesítéshez elég az egy fő/gép. A szóró adapterek szórási szélessége beállítható az adott szakasz egy szóró által kezelendő felület szélességéhez.

24. kép: Homlokekével felszerelt sószóró



23. kép: Téli adapterekkel felszerelt gépek, Martonvásár

A hó-eltakarításnál, a lehullott hó ekézésénél ezt a szélességet az ekék mérete határozza meg. Ebből következik, hogy aszimmetrikus pálya esetén az ekézéshez több gépre van szükség. Elhárítási fokozatoknál fontos tény, hogy a hó-eltakarításnál nagyobb létszám kell. Ekézési feladatot a főpálya esetében ekéző konvoj felállításával végezzük azért, hogy teljes keresztmetszetet tudjunk tisztítani.

3.4 Fenntartás főbb feladatai

Árkok, padkák, földművek és a közúti környezetének fenntartása: ide tartozik a rézsűk helyreállítása, padkák (nemesített) fenntartása, nyílt földárkok rendbehozatala.

Burkolt árkok, surrantók burkolatának javítása. Zárt vízvezető rendszerek műtárgyainak (víznyelők, aknák) javítása.



24. kép: Kimosódott surrantó

Burkolatfenntartás: Kátyúk megszüntetése, különböző technológiákkal. Speciális keverékkel (pl. zsákos hidegaszfalt), -5 C-ig bedolgozható. Félmeleg, meleg keverékkel történő burkolati hibák javítása. Betonburkolatok javítása. Repedésjavítás kézi kiöntéssel. Lokális burkolatgyűrődések, deformációk javítása marással. Keréknyomvályúk megszüntetése kiegyenlítő réteggel.

Híd- és egyéb műtárgyak fenntartása:

Az éves vizsgálatok során feltárt hiányosságok több szempontból ütemezett elhárítása.



25. kép: Túlméretes jármű által okozott hídkar

Áteresz és egyéb műtárgyak fenntartása:

Olyan fenntartási feladatokat tartalmaznak, melyeknek célja a forgalombiztonság és a vízelvezetés folyamatos biztosítása, valamint a különböző anyagú műtárgyak károsodásainak javítása, továbbterjedés megakadályozása.



26. kép: Eltömődött áteresz takarítása

Úttartozékok fenntartása:

Közúti jelzőtáblák (KRESZ), útbaigazító táblák cseréje, kihelyezése, bevonása a jogszabályváltozások, a baleset-értékelések, kopások, felsővezetői döntések (ld. „Tartson jobbra” táblák) stb. következményeként.



27. kép: „Tartson jobbra” tábla

Burkolati jelek festése: Minden olyan burkolati jel festése ide tartozik, melyek célja elsődlegesen a forgalombiztonság biztosítása. Lehet ez természetes kopás, de útjavítás, vagy balesetben sérülés következménye is. A festéseket ütemezetten kell végezni.

Intelligens Közlekedési Információs Rendszereket segítő berendezések fenntartása, cseréje: A munkákat szükség szerint kell végezni, oly módon, hogy az üzemeltetők és a közlekedők biztonsága biztosított legyen.

ÚTMET állomások karbantartása, felújítása: Megrongálódott, elhasználódott állomásokat javítani, cserélni kell.

Erősáramú hálózat karbantartása: A felmerülő munkákat szükség szerint kell elvégezni.

Vezetőoszlopok pótlása: A megrongálódott, kopott oszlopok pótlása végezhető.

Korlátok minőségi cseréje: Ha olyan mértékben sérül a szalagkorlát, hogy az veszélyezteti a közlekedők biztonságát, akkor cserélni kell a sérült elemeket.

Egyéb úttartozékok (prizmák, védőhálók stb.) cseréje: Rongálásból, elhasználódásból eredők végezhetők el.

Egyéb úttartozékok (pihenők) karbantartása: Csak a rongálásból, meghibásodásból adódó javításokat kell elvégezni.

Süllyesztett és kiemelt szegélyek fenntartása: Csak a megrongálódásból eredő hibákat kell javítani.

4 Üzemeltetési, fenntartási technológiák változása, fejlődése és gyakorlati kivitelezése az M7 autópálya 7+681-60+000 km közötti, Martonvásári szakaszán

4.1 M7 autópálya 7+681-60+000 km szakaszának bemutatása

Az M7 autópálya 7+681-60+000 km szakaszán az üzemeltetési és fenntartási feladatokat a Martonvásári autópálya mérnökség látja el. A mérnökség a kezelt szakasz súlypontjában, a 30-as km szelvényben épült meg.



28. kép: Martonvásári mérnökség az M7 30 km szelvényében

Az M7 autópálya e szakasza, napjainkra a második helyet foglalja el tagoltság és üzemeltetés kivitelezés szempontjából. A vezető pozíciót az M0 körgyűrű tölti be. Azért említettem meg az M0 körgyűrűt, mint gyorsforgalmú utat, mert egyes szakaszaira jellemző a három forgalmi és műszaki sáv (leállósáv).

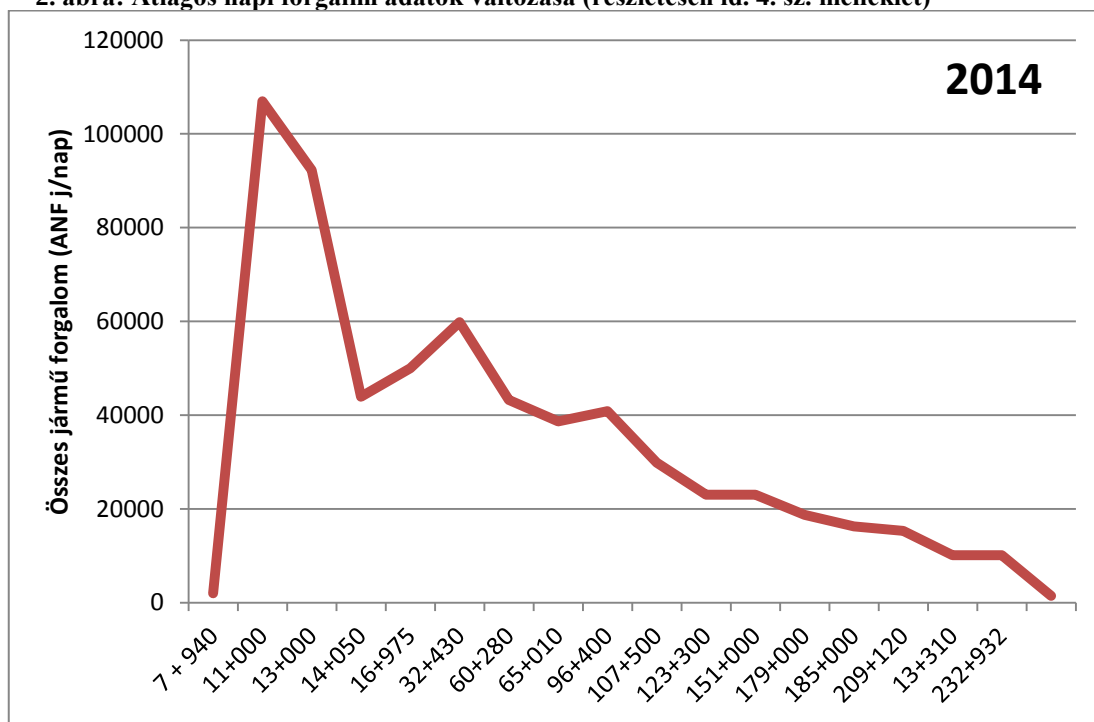


29. kép: Balaton felé tartó forgalom nyáron

Az M7 autópályával kapcsolatban, fontos megemlíteni a Balatoni forgalmat, mely napjainkra már nem csak a nyári hónapokban terheli az autópályát, hanem kissé mérsékeltebben ugyan, de az év többi napján, jellemzően ünnepnapokon és hétvégéken is érezhető. A forgalom nagysága ezen a szakaszon nagyon eltérő. A legnagyobb forgalmat az

M1/M7 közös szakasz bonyolítja le, majd az M1/M7 szétválástól osztódik, csökken az átlagos napi forgalom.

2. ábra: Átlagos napi forgalmi adatok változása (részletesen ld. 4. sz. melléklet)



Az M7 autópálya fent leírt hossza alapvetően három szakaszra osztható a sávkiosztás függvényében. Üzemeltetési szempontból ezen sávkiosztások más-más munkavégzési módokat igényelnek. A hármas tagoltság forgalmi adatokban is eltérő nagyságrendeket mutat. Lássuk ezeket a szakaszokat.

Az első szakasz az M1-M7 közös bevezető szakasz. A kezelési határ a 7+681 km szelvényben van (az M1-M7 4+800-7+681 km szakasz átadásra került 2013. június 01-én a főváros (BKK) kezelésébe). Első szakasz a 7+681-12+300 km-ig, a szétválasztási keresztmetszetig terjed. Forgalmi sávokat tekintve három forgalmi sáv + műszaki sávval alkotja. Csomópontok környezetében további lassító és gyorsító sávok vannak. Burkolat összetétele szempontjából ez a szakasz a legbonyolultabb.

Ezen szelvények között a legnagyobb megengedhető sebesség 100 km/h, ennek oka a forgalmi sávok szélességéből, valamint a bevásárlóközpontok sűrűségéből adódik. Tervilágítással ellátott terület, amelynek kiépítése 7+681-14+600 km szelvényig tart.

A következő szakasz a 12+300-17+000 km szelvények közötti rész. Ezen szelvényeken belül két forgalmi sáv van, mindkét oldalon műszaki sávval. Sebességkorlátozás szempontjából két részre osztott. Az autópálya geometriája miatt az M1-M7 autópályák szétválástól (12+300-14+000 km) a Törökbálinti (fél) csomópontig 100 km/h a megengedett legnagyobb sebesség mindkét oldalon. A fennmaradó szakaszon nincs korlátozás alapesetben. A harmadik szakasz a 17+000-60+000 km-ig terjed.

A fent leírt tagolású szakaszon, csak a főbb kiemelendő, kezelésünkben lévő elemek számát tekintve (a teljesség igénye nélkül):

- 10 db csomópont
- 11 db pihenő
- 74 db híd
- 18 db Full mátrix típusú VJT
- 2 db VUK VJT
- 4 db prizmás VJT
- 8 db ÚTMET állomás
- 13 db DOME kamera
- 9 db WEB kamera
- 18 db forgalomszámláló
- 3 féle korláttípus
- 25 db olajfogó műtárgy van.

Aszimmetrikus kialakítása egyedülálló Magyarországon. A 2001/2002-s átépítés során a jobb pálya (Balaton felé) két forgalmi sáv és műszaki sáv került felújításra, míg a bal pálya Székesfehérvártól (Budapest felé) három forgalmi sávra lett bővítve, átépítve. Ez minden szempontból sok változást vont maga után. A harmadik sáv megépítése az elődök előrelátó tervezéséből adódóan, a széles zöldsávot igénybe véve, azaz befelé történt. A zöldsáv méretei továbbra is biztosítják a jobb oldali pálya hasonló bővítését.

Keresztmetszeti szélességében a pályatest mérete nem változott, ebből adódóan a hidakat, átereszeket és földműveket nem kellett átépíteni. Azonban ez az aszimmetrikus kialakítás számos problémát generált.

Az egyik legfontosabb probléma a vízlevezetés a burkolatról, azaz a három sávról. A felújítás, átépítés előtt is problémát okozó vízmegállásos helyeken (általában az inflexiós pontokon) sajnos a bővítés után is megmaradt a probléma, sőt ez a veszélyforrás megnövekedett azzal, hogy a burkolat keresztmetszeti szélessége is nőtt.

Jellemzően az egyenes szakaszok ívekhez csatlakozásánál alakulnak ki továbbra is csapadékos időben. Ezeken a helyeken a csapadék intenzitásától függően a gépjárművek gumibroncsai és a burkolat között megszűnik a tapadás, kialakul a víz felúszás jelensége (aquaplaning), ebből kifolyólag sok baleset történik.

A problémák mérséklésére leggyorsabb megoldás a grooving vágás. Lényege, az út tengelyével 60°-os szöget bezáróan, 15 pár vágótárcsa segítségével 8 mm mély hornyok vágása a burkolatba. Így rovátkolt burkolat alakul ki. (kivitelezési gyakorlat szerint általában 100 fm hossz befűrészelése a teljes pályaszélességben elegendőnek bizonyul)

Az időjárás következtében megváltozott útviszonyok miatt potenciálisan veszélyes helyeket a KRESZ adta lehetőségeket kihasználva, veszélyt jelző, sebességhorlátozó és kiegészítő táblákkal jelöltük.

A kihelyezett táblák egységesített kialakításúak, nagy fényvisszaverő képességű HI fóliával, ellátva.



30. kép: Sebességhorlátozás esőben

További két, problémás szakaszon az újraaszfaltozásra került sor. Ennek az újraaszfaltozásos technológiának a lényege, hogy az egyes forgalmi sávokat különböző esésekkel építették át. Ez költséges, a feladat nagy szakértelmet és precíz kivitelezést kíván, nagy a hibalehetőség is. Kialakításához, fix terelést (ideiglenes forgalomkorlátozást) kell kiépíteni, valamint a technológiából adódóan a különböző ütemekhez a terelést forgalom alatt kell átépíteni nem szokványos módon.

Fontos megemlíteni, Törökbálint – Érd - Pusztazámor közötti szakasz veszélyeit. Törökbálintról Érd felé haladva, mindjárt egy 3,5 %-os emelkedő nehezíti meg a közlekedést. Az emelkedőkre gyengén reagáló öreg gépjárművek, és nem utolsósorban a téli időjárás hátráltató okai (minden percben nem lehet mindenhol ott lenni) is folyamatos veszélyforrást jelentenek.

Az emelkedő tetején máris ott a következő veszélyforrás, az M0 autópálya csatlakozó csomóponti ága, ami párosul az Érdi csomóponttal. Az érdi csomópontban a délutáni órákban torlódás alakul ki, munkanapokon, ami a lassító sáv telítettségét, és visszatorlódást generál egészen az M0 becsatlakozásáig.

Ez abból adódik, hogy az Érd Parkvárosi csomópont befogadó képessége forgalomtechnikai szempontból nem megfelelő. A probléma megoldására több terv készült, melyek alapján modellezték a forgalom lefolyását. Idén, 2015 évben kezdődött meg az átépítés, amit a téli időszakra felfüggesztettek. Az átépítés tavasszal folytatódik. Természetesen az utazók tájékoztatására, a torlódások jelzésére külön az erre a jelenségre megszerkesztett jelzésekét használjuk a VJT táblákon.

A Pusztazámori csomópont felé haladva, az emelkedő átvált lejtőre. Itt a következő veszélyforrás. Rendszerezések itt a ráfutások, fék problémák, utánfutók beszítálása (felborulása), és a téli időjárás produkálta extrém helyzetek. A fenn leírt szakaszon nem hagyhatjuk figyelmen kívül a lakott területek közelségét. „Sok” a felelőtlen gyalogos, kóbor háziállat, kerítés-rongálás és károkozás.

Ez ugyan nem egyedi sajátosság, de egy gyorsforgalmi úton nem megnyugtató ez a tény.

Pusztazámori csomóponttól Budapest felé haladva ugyanezen problémákkal nézünk szembe. Előzőekben megemlítettem, a bal pályán, három forgalmi sáv van. A folyamatos haladás biztosítása így kielégítőbb. A lakott területek közelsége mintegy 80%-ban jellemzi ezt a szakaszt.

A teljes hosszon, több egyedi mikroklimával bíró hely is van. Az Érdi térség a legkiemelkedőbb, gyors változásait nézve. M1/M7 közös szakasz összességében mindig egy kicsit más, mint a többi terület, talán a zsúfolt beépítettség teszi. A Váli völgy, Pázmánd térsége, Velencei tó vonzáskörzete. Pákozd, Sukoró környéke. Mindnek megvan a maga sajátossága, melyeket elődeink elmondtak, valamint az idő elteltével megtapasztaltunk. Tapasztalatom szerint, egy ilyen feladatnál, mint például az útüzemeltetési tevékenység, nem célravezető a vezetők sűrű cseréje. Átmenetet kell mindig szem előtt tartani, és fontos a „létra” elv is.

A pályaszerkezet összetétele, szintén egyedinek mondható. Az eredetileg megépített betonburkolat, a maga előnyeivel, és hátrányaival együtt egy jó alapot biztosít a mai aszfaltburkolatnak. Természetesen vannak, olyan helyek ahol a régi betontáblák mozognak, ezeken a helyeken mindig kialakulnak burkolati meghibásodások.

A bal pálya harmadik sávja, a legbelső sáv. Nincs alatta betontábla, szerkezete majdnem kifogástalan, egyes szakaszokon tapasztalható, hogy kezd elválni a betontáblás sávoktól. Ez az elválás a hosszanti repedésekben nyilvánul meg.

A felújítás során megépítésre kerültek az olaj-iszapfogó környezetvédelmi műtárgyak. Megépítésüket az tette szükségessé, hogy védjük élővizeinket, mint befogadókat, azokba csak veszélyes anyagoktól mentes vizet juttathatunk be.



31. kép: Olajfogó műtárgy

2002 évben épült meg a felújított szakaszon a védőkerítés. Akkor még nem volt rá ütiügyi műszaki előírás. Meghatározott feltételek alapján épült meg a biztonsági védőkerítés a birtokhatárra. Biztonsági védőkerítés, és nem vadvédő kerítés! (Erre később kitérek.) Típusát tekintve, két változatot találhatunk a szakaszon.

Az M1-M7 közös szakaszán, egy viszonylag erős kivitelű, de ugyanakkor a domborzathoz nehezen illeszkedő kerítés.

Fém ponthegeesztett horganyzott hálóból és horganyzott fém zártszelvény oszlopokból áll.



32. kép: Kerítés a M1-M7 közös szakaszán



A többi szakaszon fonott horganyzott hálóból és fa oszlopokból lett megépítve.

33. kép: Általános, fa oszlopú kerítés



Egyedi műtárgy a KÖRHÍD a közös szakaszon. Az M1-M7 közös szakaszának meghatározó műtárgya.

34. kép: TESCO körhíd

A felújítás során szükség volt **kiálló öblök** kialakítására, melyek szintén egyedinek mondhatók. A munkálatok végeztével, ezek az öblök nem kerültek elbontásra, megmaradtak és a mai napig hasznosak. Az itt kényszerpihenőt tartók jóval nagyobb biztonságban vannak, mintha a műszaki (leálló) sávon tartózkodnának. Ezeket táblával is jelezzük.



35. kép: Öböl előjelző tábla

Már említettem a lakott területek közelségét, ebből következik, hogy ezeken a részeken zajvédő falak létesítésére került sor. Típusait tekintve, fabeton, plexi és fonott fa.

Fontos kitérni a visszatartó elemekre. Beton elválasztó elemek, acél szalagkorlátok, sodronyköteles korlátok találhatók a bemutatott vonalas létesítményen.

4.2 Forgalomterelések

Alapvető cél a munkaterület biztosítása. Mindenképpen előtérbe kell helyezni a LÁTNI és LÁTSZANI elvet. Ezek mindig együtt értendő kifejezések.

Az M7 autópálya fent említett szakaszán az üzemeltetési és fenntartási munkák kivitelezését, ütemezését több szempont határozza meg. Fenntartási munkáknál, ami hosszabb időt vesz igénybe, fontos az előzetes tájékoztatás és a precíz ideiglenes forgalomterelés kialakítása úgy, hogy a pályaszakasz áteresztő képessége megfelelő legyen adott időszak átlagos forgalomnagyságához.

Az OKKSZ-ben [5] meghatározott feladatokat el kell látni, mégpedig úgy, hogy az adott időszak forgalmi adatait kell figyelembe venni. Erre alapvetően a forgalmi sáv, sávok igénybevételével végzendő feladatoknál kell tekintettel lenni.

Forgalomszámlálási adatok alapján a Magyar Közút NZRT. belső szabályzata [7] rendelkezik arról, hogy hol, mikor és milyen üzemeltetési munkákat lehet végezni. Ezen szabályozásra azért volt szükség, mert így a torlódások és az azokból kialakulható balesetek száma csökkenthető.

A közlekedők menetidejét feleslegesen nem hosszabbítjuk. Évek alatt a szabályzat finomítása is szükségessé vált, mert gyakorlatilag olyan nagy a forgalom, hogy alig marad olyan időszak a napban, amikor üzemeltetési kötelezettségeinknek meg tudunk megfelelni a legkritikusabb szakaszokon. Ezen szabályzat alól felmentést élvez a mindenkor forgalombiztonságot veszélyeztető hibák elhárítása. További, részbeni felmentéseket kaptunk olyan üzemeltetési munkákra melyek úgy végezhetők, hogy torlódások kialakulásánál abbahagyhatók, majd a pálya forgalmának „szellőztetésével” újra folytathatók. Ezen finomítások a körülményeket figyelembe véve üzemeltetési szempontból kedvezően hatottak.

Az autópálya keresztmetszetében végzett munkák során mindig más és más szempontokat kell figyelembe venni. Legyen az bármilyen munkavégzés, elkorlátozás vagy forgalomterelés kell! ÚT 2-1.119 Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása útügyi műszaki előírás [8] alapján dolgozunk. A forgalomterelések alapvetően két fajtáját különböztetjük meg. Fix és mozgó terelés.

Fix terelést akkor építünk ki, ha a munka 24 órán belül nem végezhető el, ezt jellemzően fenntartási feladatoknál alkalmazzuk.

Mozgó tereléseket napi munkavégzéseinkhez építjük ki. Két csoportba osztjuk, álló-mozgó terelések, és mozgó-mozgó terelések.

Haladjunk kívülről befele, az egyszerűtől az összetettig.

A korona élen kívül, valamint a külső padkán végzett feladatainkhoz igénybe kell venni a műszaki sávot (ezután leállósávként említem). A leállósáv veszélyes munkaterület, itt az elkorlátozást éppen ezért nagy fényerejű és jól látható KRESZ táblával felszerelt terelő utánfutók használatával alakítjuk ki.

Megoldást jelentene a kerítések mellett kialakított, üzemeltetést végző járművek



36. kép: AP-7 Spanyolország (Youtube.com), szerviz-út

közlekedésére alkalmas út. Természetesen ezen utak kialakítása költséges, és nem minden domborzati adottság mellett lehet megépíteni. Európai úthálózaton, spanyol autópályákon lehető fel az ilyen irányú fejlesztés.

Ennek hiányában, folyamatosan fejlesztjük a táblarendszereinket, hogy a jelzékép minden esetben jól látható és értelmezhető legyen, ezzel növelve a biztonságosabb munkavégzés feltételeit.



37. kép: TMA berendezés

Abban az esetben, ha a munkavégzés megkívánja a nagyobb védelmet, úgynevezett energiaeinyelő (TMA) berendezéssel felszerelt tehergépkocsit veszünk igénybe.

Burkolaton, forgalmi sávban és belső padkán végzett munkák terelését, a vonatkozó útügyi műszaki előírás [8] alapján előre elkészített és gépjárműre (utánfutóra) szerelt lapozható kivitelű, összevont táblákkal, és a már említett TMA berendezéssel ellátott tehergépkocsikkal végezzük. Az előírásban szerepelnek az adott táblák és jelzések.

Több, az idők folyamán változó, de az útügyi műszaki előírás betartásával, alakítottuk ki gépjárműveinkre szerelt táblarendszereinket. Figyelembe kellett venni a gazdasági tényezőket, rendelkezésre álló eszközöket. A humán erőforrásokat úgy kellett és kell elosztani, hogy minden feladat elvégzése megoldható legyen. Éppen ezért az egyes munkavégzésekhez rendelt terelést, együtt kell kezelni az éppen aktuális üzemeltetési feladattal.

Tehát a nem forgalmi sávban (pl. leállósáv) végzett munkákhoz egy-értelműen hozzárendeltük a terelés biztosításához szükséges eszközt vagy tábla-rendszert.

Ezek az előjelző táblarendszerek alkalmasak napi munkáink jelzésére, biztosítására és elkorlátozásra. Alkalmasak továbbá mozgó terelések mindegyikéhez. Lapozható előjelző tábláinkat úgy kellett kialakítani, hogy azok használhatók legyenek az M7 autópálya elemzett szakaszának mindegyikére, értem ez alatt a két, három - és több sávot érintő munkavégzés egyértelmű jelzésére.

Eszközök alatt értem az egyes terelő utánfutókat, melyek nagy fénykibocsátó jelzéseket tudnak adni. Táblarendszer keretes mobil táblákat tartalmaz. Az utóbbiakat akkor alkalmazzuk, ha eszközhiányban szenvedünk, különböző okok miatt.

Leállósávi munkavégzéseknél a brigádszállító után kapcsolt terelő utánfutóval oldjuk meg a munkaterület jelzését, biztosítását. Amikor mozgásban van a brigád, akkor nem akasztjuk le a terelő utánfutót. Egy helyben történő munkavégzésnél, leakasztjuk a terelő utánfutót és kúpok kihelyezésével biztosítjuk a munkaterületet.

Belső szabályozás [7] alapján, 15 perc egy helyben tartózkodásnál már kúpozás szükséges. Szintén ezen szabályozás alapján kell kiépíteni a csomópontokban végzett munkákhoz a terelést.

Forgalmi sávokban végzett munkákhoz, mozgó tereléseket biztosítunk. A tereléseket végző járművek összetétele a következő: főjelző + 1 vagy 2 előjelző. Jelzésképeinket, gépjárműre szerelt úgynevezett lapozható táblákkal alakítottuk ki. Ez a gyorsforgalmi úthálózaton általános megvalósítási mód. A mi esetünkben az aszimmetrikus pálya miatt valamint az M1-M7 közös szakasz több forgalmi sávja okán nem egyszerű feladat. Mint már említettem, eszközeink darabszáma véges, ezért egy több funkciót ellátó, és az autópálya minden egyes szakaszára használható kombinált lapozható táblarendszert kellett fejleszteni.



38. a-b. kép: Lapozható tábla jelzéseképe

Több lépcsőből állt ez a fejlesztés. Figyelembe kellett venni, hogy milyen gépjárműre fogjuk szerelni. A szakaszon mért legkisebb, úrszelvény figyelembe vételével kellett megtervezni a hordozó, tartó kereteket, melyeket összhangba kellett hozni a gépjárművekkel. Gondos mérések alapján, helyi szakembereinkkel legyártásra kerültek ezek a lapozható táblák. Két típusa készült el. Alacsony és magas. Az alacsony méretűt tehergépjárművek platójára lehet szerelni, a magasat a brigádszállító járművek kapták. Felnyitás, érvényesítés után a magasságuk így azonos lett, és jól láthatóak. Ez a fejlesztés olyan jól sikerült, hogy az ország összes gyorsforgalmi úthálózatán használható.

Korlátjavítások tekintetében vonali szemlélet lett előírva, ami azt jelenti, hogy a martonvásári mérnökség brigádja végzi a korlátjavítást az M7 és M70 teljes szakaszán. (2014 év végéig még az M0-n is!) Meg kellett oldani a munkavégzéshez szükséges forgalomterelést is. Ezen a téren szintén fejleszteni kellett. A megoldást az jelentette, hogy a terelést végző brigádszállító, egy utánfutót húz. Az utánfutóra felszerelésre került egy, csak az utánfutó méreteihez illeszkedő, de szabványos lapozható tábla. Ebben az összetételben, hogy a brigádszállító és az utánfutó rendelkezik lapozható táblával, egy külön vezetőt igénylő eszközt spóroltunk meg. Szükség is volt rá, mert a létszámproblémák sajnos élő gondok. Napjainkra megvalósult saját fejlesztéseink birtokában, bármilyen forgalomterelést biztosítani tudunk, a legnagyobb hatékonysággal.

4.3 Kaszálás

Megkülönböztetünk kézi és gépi kaszálásokat. Az utóbbi években szükségessé vált, hogy a kézi munkavégzést ahol lehet, ki kell váltani gépire. Fontos volt az is, hogy egy eszközhordozó több adaptert tudjon működtetni.



39. kép: Oszlopkörbevágó adapter

Beszerezésre került javaslataink hatására például az oszlopkörbevágó adapter, ami jelen állapotában a külső padka kiegészítő (jobb oldali) kaszálását végzi el a korlátlábak, oszlopok körül, ez egy nagy előrelépést mutatott. Kevesebb kézi munkát kellett végezni azokon a szakaszokon, ahol ezt az adaptert tudtuk használni.

Természetesen az oszlop körbevágó adaptert nem mindenhol alkalmazhatjuk, vannak korlátai. Területek összetételét tekintve, mindenféle domborzati adottsággal lehet találkozni a gyorsforgalmú úthálózaton. Ehhez alkalmazkodva határozzuk meg az eszközök összetételét. Könnyen kaszálható vízszintes területeken a gépi kaszálásra kell nagy hangsúlyt fektetni, ezen belül az önjárós, nagy teljesítményű (napi 8 órás műszakban 30-40 em²) fűkaszák használata támogatott. A növényzet telepítését, gondozását, ehhez a technológiához szükséges kialakítani, hogy az önjáró kaszák könnyen körbevágassák adott esetben a fákat, bokorcsoportokat. Ezzel könnyítve és minimalizálva a kézi kaszálásokat.

Erre jó példa az M1 autópálya Komáromi és Lébényi területei. Erősen tagolt domborzatú, gépekkel nehezen megközelíthető szakaszokon, törekedni kell a növényzet olyan módú kialakítására, hogy a nehezen kaszálható felület, kúszó növényekkel telített legyen.

Azokon a helyeken ahol az úrszelvényt biztosítani kell, valamint a burkolt felületek nem szennyeződhetnek növényzettel, ott a bokrok, fák telepítése nem ad megoldást.

Eszközök kiválasztásánál, eszközhordozóra szerelhető, nagy kinyúlású kasza adapterek alkalmazása a megfelelő technológia, természetesen kézi gépekkel kiegészítve. Több mérnökség rendelkezik ilyen nagy kinyúlású adapterekkel. Kézi kaszák terén folyamatos a fejlődés. Egyre nagyobb teljesítményű, és környezetbarát gépeket hoznak forgalomba a gyártók. Alkalmazásukban akadályt csak a beszerzések finanszírozása jelent.



Az előzőekben megemlített önjáró fűkaszák fejlődésében is nagy, pozitív irányú fejlesztések történtek. A problémát csak az jelentette a beszerzéseknél, az egységesítést alapul véve, minden szakaszra ugyanolyan gépet szereztek be az erre kijelölt munkatársak. Figyelmen kívül hagyták a domborzati adottságokat, csak a gépek kiírásban szereplő adatait nézték. Ezen felül több próbálkozás történt kaszák tekintetében, de ezek a próbálkozások nem váltak be.

40. a-b kép: AEBI önjáró fűkasza

Kaszálások munkaszervezései sajátosságai:

Mivel az üzemeltetést végző mérnökségek súlypontban vannak, így a kaszálásokat két irányba lehet indítani.



Gépi kaszálások indítása után szükség van kézi lekövetésre is. Adapterek tekintetében, megkülönböztetünk balos illetve jobbos kialakításúakat. A technológiák fejlődésénél leírtam az oszlopkörbevágó adapter használatát, de megemlítettem, hogy a kézi igazítás nem hagyható el. A munkafolyamat a területek függvényében áll össze. A legfontosabb a rangsorolás.

41. kép: Külső padka+részsű kaszálás

Elsőként a főpálya külső, belső padkáit és az elválasztó sávot kell kaszálni (az aszimmetrikus kialakítás hátránya a maradék keskenyebb zöld terület). A munkát, eszkozhordozóra szerelt kasza adapterekkel végezzük. Külső padkák és egy fogás résű kaszálásánál nincs szükség forgalomtechnikai terelésre, megoldásként az adapterre szerelt fénytechnika és KRESZ táblák szolgálnak.



Belső padkák kaszálásánál elengedhetetlen a mozgó forgalomterelés biztosítása. Ezzel párhuzamosan az elválasztó sávban is meg kell kezdeni a gépi kaszálást, sőt meg is előzheti a belső padka kaszálását.

42. kép: Belső padka kaszálása

Tapasztalatom szerint a kaszálás önjáró kaszálógéppel a zöldsávban, mindössze a 2 szalagkorlát védelmében a legveszélyesebb. Ezt a területet is az OKKSZ-ben [5] leírtak szerint kell üzemeltetni.

Miben rejlik a veszélyessége, amit a mai napig nem tudtunk kiküszöbölni! Ez egy rendkívül speciális feladat. (Megemlítem, hogy az M0 körgyűrű egyes szakaszain is van ilyen tevékenység.) Egyik specialitását az adja, hogy honnan és hogyan jutunk be a két korlát közé. Másik, hogy mi véd a forgalomtól, veszélyeitől, és hogyan jutunk ki. Mindezt kiépített forgalomterelés nélkül, mindössze figyelmeztető táblákkal (úton folyó munka tábla). Ilyenkor az üzemi átjáróból jutunk be a munkaterületre úgy, hogy korlátot bontunk. Munkavégzés közben mindössze a korlát nyújt védelmet. Kijutni is korlát bontásával tudunk. Nagy körültekintéssel kell végezni ezt a feladatot.

A következő a sorban a csomóponti padkák kaszálása, mely szintén ütemezést igényel. Az adapterek különbözősége miatt fontos erre nagy hangsúlyt fektetni. A kézi kiegészítő kaszálásokat lehetőség szerint, a gépi után 1-3 nap késedelemmel kell lekövetni. Külső kézi kaszálásnál csak fénytechnikás terelésre van szükség, a belső oldali kézi lekövetésnél elengedhetetlen a mozgó forgalomterelés biztosítására. Ezen tevékenységet, minden esetben össze kell kötni a szemétszedéssel. Ugyan a szemétszedés magában is nagy feladat a forgalom nagysága miatt, de látványos és kulturált megjelenésű csak így lehet kaszálás után az autópálya zöld területe.

Pihenőhelyek területeit szükség szerint kell kaszálni, az ütemezésük nem kötődik a főpályához és csomópontokhoz.

4.4 Sövényvágás

Sövényvágási technológiák sokat fejlődtek. Kezdetben alternáló sövényvágó adapterrel felszerelt eszközhordozók végezték a sövényvágást, rengeteg kézi kiegészítő munkára és egyéb gépekre volt szükség. Időigénye miatt, jelentős áteresztőképesség csökkenéssel járó korlátozásokra kellett számítani. Ez nagy létszámgigényt jelentett, lassú haladást és ezzel együtt a forgalom nagymértékű akadályoztatását vonta maga után. Változtatásra, fejlesztésre szükség volt.



43. kép: Sövényvágás napjainkban

Új technológia már létezett, csak a bevezetése nem történt meg. Az új technológia, a turbinával szerelt sövényvágó adapter. Összetételét tekintve, eszköz-hordozóból, sövényvágó adapterből és egy nyesedékszállító pótkocsiból áll. Az egész egységet egy kezelő irányítja. A géplánc rendkívül hatékony munkát végez, kézi kiegészítésre, igazításra csak a táblatartó oszlopoknál, korlát lefuttatásoknál van szükség.

A bevezetés hosszú időt vett igénybe. Az első időkben csak a géplánc korlátozott bérlésére volt lehetőség. Ebből fakadóan, nem lehetett levágni teljes hosszban a sövényt. Vegyes sövényvágási technológiát kellett alkalmazni. A sövényvágás végeztével, elemezve a ráfordított időt és energiát, a hagyományos-, és új technológia között megállapítást nyert, a géplánc hatékony és költségtakarékosabb a régi technológiánál. A következő években továbbra is bérleti lehetőség maradt, korlátozás nélkül teljes hosszban dolgozott a géplánc. Ismételt összehasonlítás során a fejlődés egyértelmű volt.

A gépláncot végül 2007-ben szerezte be az akkori üzemeltető, az ÁAK ZRT. A beszerzésre került géplánc ütemezés alapján végigvonult a sövényes autópálya szakaszokon, mint egy vonali géplánc. Napjainkban már, két ilyen géplánc dolgozik ütemezés szerint az egyes autópálya szakaszokon.



44. kép: Sövényvágó géplánc

Ezzel a technológiával annyira hatékony a munkavégzés, és annyira lecsökkent az időigénye, hogy a korábban említett munkavégzési időpontokra vonatkozó korlátozást is gond nélkül be lehet tartani. A régi technológiát, egyéb más növényzetgondozási feladatoknál használjuk.

Sövényvágás munkaszervezési sajátosságai:

Sövényeink visszavágását, alakítását úgy végeztük el, hogy az évi egyszeri sövényvágás elegendő legyen. Ezt úgy értük el, hogy a szalagkorláttól 70-80 cm-re húztuk meg a határt, mindig visszavágjuk odáig. Időben el kell helyezni a végrehajtást. Szem előtt kell tartani, hogy még vágás után mennyit nőhet a növény, és egyben mikor célszerű a forgalom nagyágával összhangba hozni. Ez általában a szeptemberi hónap. Több beosztást kipróbáltunk, ideális időjárási viszonyok mellett a kétműszakos munkarend hozta a legjobb hatásfokot. Ezzel elértük, hogy 13-15 nap alatt elvégeztük a feladatot, ami esetünkben 44 km sövény levágását jelenti. Ezt a sövényt a kívánt magasságúra és esztétikájúra 6-szori (oldalanként 3-3 fogás) munkamenetben tudjuk levágni. Mindennek ára van, ez a beosztás a többi munkától vonta el az erőforrásokat.

Felmerül a kérdés: sövény vagy fénytörők (hálók, lemezek)?

Ezt a kérdést az üzemeltetés, és a forgalom lebonyolításával, akadályoztatásával, kapcsolatban kell vizsgálni. A fénytörő hálók, lemezek üzemeltetésével, fenntartásával kapcsolatos tényezők az üzemeltetés- karbantartás költségei, valamint a forgalomterelésekkel összefüggő adatok.

Élő sövény fenntartása a nagy forgalmú autópálya szakaszokon már ma is gazdaságtalan feladat. Egyik megoldás lenne fénytörő háló alkalmazása, de balesetben, vagy egyéb okból sérülés pl. viharos időjárás, esetén maga is balesetveszélyessé válhat. Ennél korszerűbb megoldás a fénytörő lamellák alkalmazása. Előnyei: sérülés esetén csak kis szakaszt érint, helyreállítása lényegesen egyszerűbb, helyreállítása nem igényel forgalomterelést és fölösleges sávszűkítést és kapacitáscsökkentést. Havária esetén könnyebb az átjutás rajta, ezért megkönnyíti a menekülést és a mentők munkáját.



45. kép: Fénytörő lemezek (8. sz. főút)

A fénytörő hálók/lemezek cseréje akkor válik szükségessé, ha a kihordási idejük lejárt, természetes elhasználódásuk bekövetkezett. Javításuk, valamilyen külső behatás következményeként adódik, ami lehet baleset vagy akár szélvihar. Tehát, ezen események nélkül, gyakorlatilag nem kell ezekkel a tartozékokkal foglalkozni az éves üzemeltetés során. A forgalom lefolyásából, és a globális időjárási viszonyok változása miatt, erre terveznünk kell. Rendelkezésre állnak az összehasonlításra adatok (2. sz. táblázat), melyek nem hagyhatók figyelmen kívül, ezek az adatok az üzemeltetési utókalkulációból kivett adatok.

2 sz. táblázat: összehasonlító adatok (sövényvágás és hálójavítás kltsg. 2015)

Martonvásári mérnökség	Sövényvágás (évi 1 alk.)	Fénytörő-háló
munkaórák (ó) 2015	210 ó	220 ó
költség (Ft) 2015	4.122.232 Ft	898.103 Ft

Sövényvágásnál számolni kell a nyesedék elhelyezésével is. A fenti adatok alapján eldönthető, hogy melyik megoldás a támogatandó. Természetesen a sövény, egy kellemes utazási körülményt biztosít, de napjainkban fontosabb a rendelkezésre állás és a biztonság.

4.5 Korlátjavítás

Balesetben sérült korlátok javítását értjük alatta. A korlátok javítása speciális, nagy szakértelmet, és képzettségeket igénylő feladat.

Megnövekedett forgalom hatására, valamint az újonnan nagy számban telepített korlátok javítására fejleszteni kellett a technológiát. Kezdetben minden autópályát üzemeltető mérnökség, egyedileg oldotta meg a korlátok javítását, esetlegesen a cseréjét. Rengeteg ötlet valósult meg, de közülük kevés volt a hatékony és gazdaságos. A Martonvásári mérnökség dolgozói is fejlesztettek. Egy úgynevezett BR-86 hidraulikus bontókalapácsot alakítottak át úgy, hogy az kompatibilis és működtethető legyen az állományban lévő JCB homlokrakodóval. Eredmény, egy jól használható oszlopleverő és kihúzó eszköz lett.

Hátránya az volt, hogy a szállításához trailerre és vontatóra volt szükség, valamint egyes helyszíneken plusz forgalmi sávok zárása kellett a helyigény miatt.

Korábban már említettem, hogy 2006 óta a Martonvásári mérnökség az ún. vonali szalagkorlát javító. Ez azt jelenti, hogy ez a mérnökség javítja a korlátsérüléseket az M7 és M70 teljes hosszában. 2014 dec. 31-ig az M0-s jelentős részének korláthibái is ide tartoztak.

Felsővezetői döntés alapján kiírásra került cégen belül a vonali korlátjavító brigádok megszervezésére és a hozzá tartozó terelést adó személyzet eszközök biztosításával együtt. Aki úgy érezte, hogy szakértelme és technológiája erre megvan, az pályázhatott. Természetesen ez némi előnyökkel is járt, mint például a létszámkeret növelése, rosszabb esetben megtartása. Az akkor még ÁAK ZRT. által üzemeltetett autópálya szakaszokat három fő irányra osztották. A vonali korlátjavító mérnökségek kijelölésre kerültek. Az M1 vonalán Komárom, M1-M7, M7, M70, M0, M4, M5 vonalán Martonvásár, M3 vonalán Emőd. A felsorolásból az látszik, hogy a legösszetettebb feladatot Martonvásár kapta. Korlátok típusait tekintve, öt fajta korlátrendszert kellett javítani. (Korlát típusokat a 4 sz. melléklet szemlélteti.)

A JCB-re szerelt oszlopverővel javítottuk ezeken a szakaszokon a balesetes korlátokat és az esztétikai hibákat. Természetesen ezek a szakaszok nem egyszerre kerültek a vonalhoz, hanem megépítésük és átadásuk után folyamatosan (ld. 1 sz. melléklet). Szükségessé vált egy erre a célra megfelelő géplánc beszerzése.

2007-ben beszerzésre kerültek az ORTECO típusú oszlopleverő és kihúzó gépek. Ez az eszköz erre lett kifejlesztve. A géplánc összetétele a következő:

- 1 db autódaruval felszerelt vontató tehergépkocsi
- 1 db pótkocsi
- 1 db önjáró ORTECO
- 1 db brigádszállító



46. kép: ORTECO típusú korlát láb leverő-kihúzó célgép

Az így felállított géplánc már hatékonyan végezte a javítási feladatokat. Azzal, hogy a szakaszok hossza folyamatosan nőtt, kezdett kezelhetetlenné válni a javítás és az ütemezés. Mindezek mellett a finanszírozó Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ (KKK) szolgáltatási színvonalat ellenőrzött. A korláthibákat meg kellett különböztetni sürgősségi szempontból. Két csoportra osztották a hibákat, forgalomra veszélyes és a forgalomra nem veszélyes. A hibáknak elhárítási szintidőket írtak elő. A szintidők betartása csak rengeteg túlórával és hétvégi munkavégzéssel volt tartható.

A korlátjavítás munkaszervezése:

Mivel vonali korlátjavítást végez a martonvásári mérnökség, így a javítások szervezésénél szükség van a hibahelyek és sérülések megadására. A társ mérnökségeken ezt a feladatot a kijelölt munkatársak elvégzik. A táblázat, melyet elküldenek, külön erre a célra lett kialakítva (ld. 5 sz. melléklet). Minden fontos információ szerepel benne, ami az ütemezéshez és javításhoz elengedhetetlen. Vezetői elvárás, hogy a forgalomra veszélyes hibákat 96 órán belül javítani kell. Jellemzően ezek a következő hibatípusok: folytonossági szakadás, a függőlegestől eltérő 45°-nál nagyobb mértékű letaposás. Ide soroljuk még azokat a hibahelyeket, ahol a korlátlábakat ütötték ki. A kisebb sérüléseknél a javításra szabott leghosszabb időtartam 60 nap. Ezen adatok függvényében kerül sor a javításra. Abban az esetben, ha a komplex javítást (korlátjavítók+terelés) a vonali mérnökség végzi, különösebb egyeztetésre nincs szükség, csak a javítást megrendelő mérnökség tájékoztatása szükséges a javítás idejéről. Vegyes javításnál a megrendelő mérnökség biztosítja a forgalomterelést. Ennek egyeztetése már komolyabb feladat. Minden mérnökség tisztában van az elvárásokkal, ezért a javítások elvégzése emberi tényezőkön nem szokott múlni. Hátráltató tényezők a nem megfelelő időjárási körülmények valamint géphibák.

Acél szalagkorlát vagy betonelválasztó?

Mindenképpen figyelembe kell venni a forgalom nagyságát, és összetételét. Korlátok, és betonelválasztó elemek sokfélesége tapasztalható a magyar közutakon. A cél mostanra már kirajzolódott, és látszik a fejlődés, ami előtérbe helyezi a biztonságot. Ezzel nem mindenki ért egyet, de a 2015-ös évben több autópálya bevezető szakaszán valósul meg a korlátok kiváltása beton terelőfalra.

A beton terelőfal mindenképpen elősegíti az üzemeltetési feladatokkal összefüggő költségek, és egyéb tényezők csökkentését. Az acél szalagkorlátok mellett szól, a beépíthetőségük és ebből adódóan javíthatóságuk. A sérült elemek újrahasznosíthatók. Visszatartó képességük függvényében építik ki az egyes szakaszokon. Minden, a közúton kiépített műtárgyat védeni kell, ezek védelmére az MSZ EN szabvány ad útmutatást [9]. Magával az acél szalagkorlátokkal nincs sok teendő, de a környezet ahova telepítve van, valamint a lábak kiosztása generálja a nagyobb üzemeltetési költséget. Ez a füves padka, és annak üzemeltetése, kaszálása. A betonelválasztó elemek melletti terület, burkolt padka üzemeltetése, tisztítása, évi kétszer elegendő (ld. 3 sz. táblázat). Ez önfelszedős géppel, kézi kiegészítéssel végezhető feladat. Valamint a betonelemnek van egy pszichikai visszatartó ereje is, a közlekedők távol tartják magukat a faltól. A betonfalak helyreállításánál már szükség van megfelelő emelő eszközökre, ezért javításuk speciálisabb feladat. A gondot az jelentheti, ha nincs olyan elem, ami megsérült. Gazdasági érdekek miatt beszerzésük csak akkor lehetséges és támogatott, ha sérült elemet cserélni kell. Összességében előnyösebb a betonfal környezetének üzemeltetése.

3 sz. táblázat: Üzemeltetési egységarak

	szükséges gyakoriság alkalom/év	nettó egységár Ft/ m ²	összes alkalomra jutó egységár Ft/m ²
gépi kaszálás	min. 3 alk.	7,9	23,7
önfelszedő gépi seprés	min. 2 alk.	7	14
totális gyomirtás	min. 2 alk.	7,6	15,2

A 2015-ös év második felére tervezett betonfal építése az M1-M7 közös szakaszán már kiépített fizikai elválasztás meghosszabbítása, a 17+700 km szelvényig, mindkét oldalon az elválasztó sáv mellett.



47. a-b. kép: Beton terelőfal építése

A Magyar Közút NZRt álláspontja szerint a 40 ezer egységjármű/nap forgalommal rendelkező szakaszokon ajánlott a betonfal kiépítése, biztonsági, és üzemeltetési szempontok miatt. Tehát a szándék megvan, már csak a fedezet megszerzése jelenthet akadályt. Beton terelőfal előnyei a hagyományos acélszalag korláttal szemben:

- nagyobb ütközési ellenálló képesség (H2 ü.e. védelem)
- kisebb üzemeltetési költség (nem kell padkát, korlártlábat kaszálni, sövényt vágni, korlátot javítani stb.)
- ezáltal kevesebb terelési igény, a forgalom akadályoztatása csökken
- éjszakai munkavégzés mellett is elvégezhető üzemeltetési munkák (pl. belső burkolatsöprés stb.)

Tehát összefoglalva általánosságban, mindenféle olyan munkát elvégezni csak úgy lehet biztonságosan, ha maradéktalanul betartjuk az erre vonatkozó Útügyi műszaki előírásban [8] foglaltakat. Természetesen az adott szakaszra formálva, alakítva. Az alapvető „ökölszabályokat” mindig be kell tartani.

4.6 Burkolatok javítása

Ezen a téren először fejlődés volt tapasztalható. Az autópálya mérnökségeknek nem kellett kátyúzni, nagyfelületeket javítani, repedést kiönteni, festeni. Nem állt rendelkezésre az ehhez minden esetben a szükséges technológia.

Természetesen szükség esetén az ideiglenes javítások elvégzése a mérnökség feladata volt. Ez alatt a kátyúk javítását értem, melyet speciális zsákos kiserelésű hidegaszfalt felhasználásával végezték, és a mai napig is végzik.

A mérnökségek felméréseket készítettek, adatokat szolgáltatottak azokról a helyekről ahol be kellett avatkozni. Ezeket a feladatokat szakcégek végezték el.

A Magyar Közút NZRT-be integrálás után a kátyúzási munkákat magunk láttuk, és látjuk el. Ez Óriási változást jelentett. Ezen munkák kivitelezésére több kivitelezési lehetőséget kellett megvizsgálni. A gazdaságosság, és a hatékonyság a legfontosabb.

A Magyar Közút NZRT egyes mérnökségei rendelkeznek aszfalt konténerekkel, melyek bedolgozható hőmérsékleten tartják a javításhoz használt aszfaltot, ezzel elérhető a legyártott javító anyag majdnem 100%-os felhasználása, ez konténer nélkül, csak körülbelül 80% lenne.



48. kép: Hagyományos kézi bontás

Bontási technológiák tekintetében sem mindegy, hogy hol javítunk burkolatot. Az idő a meghatározó tényező, kis forgalmú mellékutakon a kézi bontás is megengedhető. Nagy forgalmú utakon fontos lenne a gyors bontás, és bedolgozás. Klasszikus kátyúzásnál, kisebb teljesítményű maró adapterek segítségével a bontási idők rövidíthetők.

Megemlíteném, hogy a marással kibontott terület, homogén, egyenletes felületet ad, aszfalt bedolgozás szempontjából. Az egyenletes felület, egyenletes vastagságú és tömörségű javított burkolatot eredményez. A hagyományos kézi, úgynevezett bontókalapácsos bontás, lassú és nem biztosít egyenletes vastagságú kibontott részt.



49. kép: Aszfalt bedolgozás kishengerrel

Az aszfalt bedolgozásánál, kiegyenlítő rétegre vagy rétegekre van szükség. Nagy hangsúlyt kell fektetni arra, hogy mekkora a javítandó felület. 15 m^2 az a nagyság, amit még kézi terítéssel, biztonsággal, megfelelő minőségben meg lehet javítani, erre képzett szakemberekkel.

A kátyúzási technológiáknál leírt utasításokat lehetőség szerint be kell tartani. Általánosságban ezek a következők, slusszképzés, felületek ragasztása, slusszhézag kitöltés, bedolgozás, hengerelés. Szerencsére egyre több olyan anyag, eszköz áll rendelkezésre, hogy jó minőségben, tartósan tudjunk javítani. (további képek ld. 7 sz. melléklet)

Több szakcég foglalkozik, főleg téli, hideg időjárási körülmények között is használható kátyúzós anyagok gyártásával. Ezen anyagok bedolgozása gyors, egyszerű, de maradéktalanul be kell tartani a gyártói utasításokat. A legelterjedtebb a 25 kg-os kiszerelésű, zsákos csomagolású speciális hidegaszfalt. Megtalálható még a piacon a vödrös és az ömlesztett hidegaszfalt is.

Környezetvédelem szempontjából az ömlesztett hidegaszfalt a támogatandó. Nincs csomagolás, nem keletkezik csomagolási hulladék. A problémát csak a raktározása, deponálása jelenti.

A nagyfelületek javításánál vegyes a kép. A Közút ugyan rendelkezik Finisherekkel, nagy teljesítményű hengerekkel, marókkal, bitumenszóró eszközökkel, de ezen eszközök kapacitása korlátozott, ezért a külső szakcégek bevonása nagyon fontos. Nagyfelületű burkolatjavításoknál, nagyon vegyes a kivitelezés összetétele. Általában a finanszírozási feltételek határozzák meg.



Hézagkezelések gyorsforgalmú úthálózaton eddig külső kivitelező bevonásával lett megoldva, a munkák kivitelezéséhez viszont a szakaszt üzemeltető mérnökség biztosította forgalomterelést.

50. kép: Kiöntött hézag

Burkolatjel festéseket kapacitás függvényében a Magyar Közút, valamint külső szakcég végzi. Természetesen az ehhez szükséges forgalomtereléseket, szintén a szakaszt üzemeltető mérnökség adja. Ezek a kivitelezési feladatok ebben a formájukban nem minden esetben megfelelőek. Elveszik a mérnökségek kapacitását az egyéb ismétlődő feladatok elvégzésétől.

Burkolatjavítások munkaszervezése:

A javítások ütemezésénél szintén figyelembe kell venni a forgalom időbeni lefolyását, valamint a már említett szabályozást, és az ideiglenes forgalom terelések kiépítésére utaló utasítást [7]. Fontos tudni, hogy két kiépített terelés között minimum 3000 m távolságot kell tartani, valamint a lezárt hossz nem lehet hosszabb 2000 méternél.

Előfordulhat, hogy a „sakktábla” módszert kell használnunk, ami azt jelenti, távolságok és sávok függvényében ütemezzük a javítást, legyen az meleg aszfaltos kátyúzás, vagy nagyfelületű javítás. Olyan nagyfelületű javításoknál, ahol már a mozgó forgalomterelés nem elegendő, ott fix tereléseket kell kiépíteni. Fix terelések kialakításánál az előírt áteresztő képesség biztosítását kell alapul venni.

Aszfaltburkolat és/ vagy betonburkolat?

Mindkét burkolat számomra elfogadható, eldönteni nehéz feladat. A döntéshez szükség van üzemeltetési, fenntartási tapasztalatokra. Betonpályák tekintetében, nincs üzemeltetési tapasztalatom. Ezért felkértem az M0 Szigetszentmiklósi Mérnökség Vezetőjét, hogy írja le pár gondolatban az elmúlt évek során szerzett üzemeltetői tapasztalatokat.

Az M0 körgyűrű 2005 évben átadott betonburkolatainak felületképzése „műfüves” érdesítéssel történt. Ez a cementtejes réteg azonban 5-7 év alatt jelentősen polírozódott, 2015-ben már igényként merült fel az érdesítés megoldása. Kísérlet képpen egy próbaszakaszon, pálya irányával párhuzamosan „grooving” vágással ez meg is valósult. 2016 évben várható az első komolyabb beavatkozás.

A későbbi években épített betonburkolat felületképzése „mosott” érdesítéssel történt. Tapasztalataink szerint ez tartósan érdes marad. Ez a felület az inkább favorizált, így épül szinte minden burkolat már.

A betonburkolatnál kevés, elenyésző, jellemzően építési problémából vagy helyi feszültségből adódó repedés jelenik meg. Ezen felül nem jelentkeztek repedések ezen a burkolaton. 7-8 évnél indult meg a hézagtömítések megnyílása. Azonban nem történt hézagkezelés pénzügyi okok miatt. Ennek hatására a burkolaton rohamos tönkremenetek kezdtek megjelenni, melyek a jellemzően a bejutó víz hatására vezethetők vissza. A repedések kiöntési késedelmei, elégtelenségei, súlyos anyagi károkat prognosztizálnak.

6000 tábla viszonylatában 15-20 táblánál jelentkezett kátyú. A kátyúk 5-7 évig nem jelentek meg. A víz ezután bejutott, és a vasalatoknál okozott gondot (táblacsatlakozásoknál). Azon vasalatoknál alakult ki valamilyen mértékű burkolatkárosodás (kátyú), ahol építéskori hibát is felfedezni. A kátyúzások eleinte speciális műgyantás zsákos betonnal történtek, de mozgó és hibás vasalatok esetén hamar újból tönkrementek. Ezért ilyen helyeken hideg és/vagy hengerelt aszfaltos javítás kerül alkalmazásra, mely tartósnak bizonyult. Ezen felül nincs érdemi üzemeltetési igénye. Balesetek következtében megégett, megsérült táblák esetében történhet egy-két tábla cseréje, de ez összesen kb. 3 táblát jelentett eddig.

Téli üzem tekintetében nincs érdemi különbség aszfaltburkolathoz képest a „mosott” felületnél. A korábbi „műfüves” burkolatnál az ekekés kopások voltak jelentősebbek 20-30%-kal.

Fentiekből is látszik, hogy minden a kivitelezés szakszerűségén, és a karbantartáson múlik. Sok szempont alapján lehet a döntést meghozni. Adatok gyűjtése során, ráakadtam egy tanulmányra [10], miszerint optimális esetben a két anyag vegyítése lenne célszerű. Összehasonlítva az aszfaltburkolatú nyomvályús szakaszokat a nem megfelelő utazáskényelemmel rendelkező betonburkolatú pályákkal, a „*vékony aszfaltréteg beton pályalemezen*” szerkezet megoldást jelenthet.

A tanulmány felsorolja a kombináció előnyeit, az érvek meggyőzőek. Mivel a magyar gyorsforgalmi úthálózaton túlsúlyban van az aszfaltburkolat, több a létező bevált technológia a javítások elvégzésére.

4.7 Padkafenntartás

A padkák fenntartása a fontosabb feladatok egyike. Nagyobb beavatkozásra csak tervezetten kerülhet sor. Kisebb „tűzoltás jellegű” padkafenntartást a mérnökségek saját hatáskörben elvégzik. Ezek a fenntartási munkák, lokálisan felhízott padkáknál a vízmegállás megakadályozása érdekében tett nyesések. Kimosódások, padkalépcsők feltöltése javítása. Nemesített padkák fenntartása esetünkben csak lokális jellegűek.

Nemesített padka, füves padka vagy burkolt padka?

Füves padkák esetében, évente az OKKSZ-ben [5] előírtak alapján, háromszor kell kaszálást végezni, amely gépi, és kézi kaszálásból áll. Lassabb, és költségesebb feladat.

Nemesített padkák tekintetében, a gyommentesítésre kell tervezni. Ez a feladat, évi kétszeri beavatkozást jelent. Kivitelezése gyors és hatékony a megfelelő vegyszerek alkalmazásával. Külső szakcégek végzik, így kapacitás lekötés is kisebb mértékű.

Hátránya, hogy sikertelen gyommentesítés esetén kaszálás nem végezhető semmilyen módszerrel, mert minden esetben jelentős köfelverődéssel jár. A lassító, és gyorsító sávok hosszának jelölésénél, mintegy optikai plusz is adható, jelöli a kezdetét, és a végét a nemesített padka kialakítása, ha az fehér színű mészkőből épült meg.

Zajvédő falaknál gyakran találkozunk burkolt padkával. Több, napjainkban tervezett zajvédő fal padkájának kialakításánál a burkolt építési mód jelenik meg. Üzemeltetés szempontjából itt is a gyomirtással kell számolnunk. A nemesített padkáknál elmondható, hogy az út „pora” lecsapódik a fal mellett, megül a kőszemcsék között, a gazmagoknak ezzel, ideális helyet biztosítva a növekedésre. Valamint hajlamosabbak a kimosódásokra, ha a kivitelezésnél hibát vétettek.

A burkolt padkák állékonysága, vízelvezetése, és esztétikája a legjobb. Üzemeltetése egyszerű feladat, kis mértékben hasonlít az aszfalt burkolatokéhoz. Repedésekkel, hézagkezeléssel, és gyomirtással kell számolnunk.

4.8 Burkolattisztítások

Itt alapvetően a seprésekről van szó. Megkülönböztetünk önfelszedős és nem önfelszedős sepréseket. Önfelszedős sepréseket a kiemelt szegélyek és a beton terelőfalak mellett végezzük, lehetőség szerint.

A beton terelőfalak melletti seprést célgéppel rendelkező külső szakcég végzi. Eddig a legnagyobb forgalommal bíró szakaszon, az M1-M7 közös szakaszán volt fontos elvégezni a takarítást. Csak az éjszakai munkavégzés jöhetett számításba, így gyorsan jó minőségben, és a közlekedők minimális zavarása mellett volt végezhető a feladat. Csak megemlítem, hogy a forgalomterelést végző személyzetet kibővítettük plusz létszámmal, akik egyben elvégeztek minden olyan feladatot, amire külön kellett volna terelést biztosítani. Ezek a feladatok többek között a szemétszedés, gazirtás, vízelvezető rendszerek ellenőrzése tisztítása, táblák tisztítása igazítása. Ez a fent leírt kivitelezési technológia több lépcsőn keresztül alakult így ki.

A nem önfelszedős sepréseket ott tudjuk alkalmazni, ahol van hova söpörni a szennyeződést (port, kavicsot, stb.). Kifejezetten káros lehet a kiemelt szegélyes szakaszokon ez a seprési tevékenység, mert elzárjuk a lefolyó víz útját, ha a szegély mellé seperjük a szennyeződést. Erre van megoldás is, lekövetjük kézi takarítással, valamint képes az adapter arra, hogy túlseperje a szegélyen a szennyeződést.

Ez a megoldás néha alkalmazható, mert erősen koptatja a seprőhenger keféjét. A leállósáv seprése előírt feladat, de sűrűségét a szennyezés mértéke határozza meg.

Itt ismét szóba jön a lakott területek közelsége, valamint az úthálózatának burkolat típusa. A közlekedő gépjárművek felhordják a „kavicsokat” az autópályára, ami aztán a leállósávon landol. Érd térsége kifejezetten szennyező hatást fejt ki ezen a téren, itt szinte napi rendszerességgel lehetne seperni a burkolatot.

4.9 Pihenő-WC üzemeltetés

A pihenők üzemeltetése fontos feladat. Üzemeltetés terén három féle variációt különböztetünk meg:

- teljesen a Magyar Közút NZRT. üzemelteti (takarítás, növényzetgondozás, hulladékszállítás, burkolattakarítás)
- teljesen az ott letelepült szolgáltató üzemelteti (ilyenkor szerződés alapján MK vállalkozásként kezelheti a területet)
- vegyes üzemeltetés, mikor a terület bizonyos részét a szolgáltató üzemelteti, a másikat pedig MK.



51. kép: Autópálya pihenő benzinkúttal

Fentiekkel az a gond, hogy a kutat üzemeltető, nem fordít elegendő figyelmet és munkát a megfelelő színvonalú takarításra, kaszálásra stb. Az utazó közönség, csak azt látja, hogy „igénytelen” a pihenőrész, és minthogy autópályán közlekedik, így levonja a következtetést, a Közút munkatársai nem végeznek megfelelő munkát, pedig a „matricát” megvette és elvárja a megfelelő szolgáltatási szintet. Ezek a gondok még megoldásra várnak.



52. kép: Megrongált pihenői WC blokk

Saját üzemeltetésbe tartozó pihenők és WC-k tekintetében is sokat kellett finomítani a napi takarítások ellátásánál. OKKSZ-ben [5] megfogalmazottak alapján napi egy takarítást kell elvégezni gyorsforgalmi úthálózaton. Ez nem egyszerű feladat. Előfordul, hogy randalírozók alkotásait is meg kell szüntetni. Külön gond WC üzemeltetésének hozadéka a szennyvíz.

Nem utolsó sorban foglalkozni kellett és kell a hulladékok gyűjtésével, elszállításával. A két tevékenységet párhuzamosan kell elvégezni. A pihenőkben a napi takarítás kimerül a teljes körű szemétszedésben, seprésekben és egyéb növényzettel összefüggő munkákban.



53. kép: elhagyott hulladék pihenőben

A növényzettel összefüggő munkákat első időkben a pihenőt takarító személyzet végezte. Ezt a megoldást felül kellett bírálni, mert általában nem mutattak egységes képet a pihenők ápoltság terén, a beosztottak kapacitását meghaladta a nagyobb volumenű munkák. Tapasztalatok alapján meg kellett osztani a feladatokat, amit napi illetve kampányszerűen kellett végezni és hozzá kellett csatolni a szakaszunkon létesített, két darab WC épület takarítását.

Szükség volt több dolgozó betanítására. A betanítás mellett vegyszerek használatára is ki kellett térni, valamint védőoltások beadására is szükség volt. Mint már említettem, a feladatokat meg kellett határozni. Tapasztalatok alapján, minimum két fő szükséges a napi munkák elvégzéséhez. Kampányszerű munkák esetében, külön brigád lett kijelölve a feladatra. A pihenőhelyi WC-k esetében, készség szinten ismerni kell az épületet és a kiépített rendszereket (szervíz folyosó, vízvezeték, szennyvízvezeték és tárolás, villamos hálózat, vezérlő automatika, stb.).

Külön beosztások elkészítése vált indokolttá, hogy a takarítási tevékenység folyamatos, az előírtaknak megfelelően napi szintű legyen. Ugyan napi egyszeri takarítás van előírva a WC-kben, szintén tapasztalataink alapján nem elég. Eseti elrendelésre sokszor volt szükség. Közfoglalkoztatott munkavállalók alkalmazása már mindennapos feladat, megoldást adott a munkaidő alatti teljes felügyelet kialakítására, sűrűbb takarításra. Nem elhanyagolható esetünkben, például a balatoni forgalom, és még számos tényező miatt.

Hulladékok gyűjtése, tárolása, elszállítása és szállíttatása

Sok tapasztalatot szereztünk ezen a téren. Megemlítettem, hogy a lakott területek közelsége sok problémát okoz. Az egyik ilyen probléma a szemétkerakással függ össze. Minden általunk üzemeltetett pihenőhely megközelíthető alsóbbrendű közutakról. A „lakók” rendszeresen behordják szemetüket, válogatás nélkül, és lerakják a pihenőhelyi telepített gyűjtőedénybe, vagy ha már tele van, akkor mellé. A gyűjtőedényekről és, hogy milyen szerepet töltenek be, pár szót kell ejteni. Három típusát alkalmazzuk, illetve alkalmazzuk.

Kis gyűjtőedények, feladatukat tekintve az utazók utazás közben termelődött szemet átmeneti tárolására szolgál.



54. kép: P600 hulladékgyűjtők

Nagyobb gyűjtőedények, két típusát használtuk. Az egyik típus a 2/3-ában földbe süllyesztett 3m³-es MOLOK tároló.



55. kép: MOLOK hulladékgyűjtő

A másik, nem kedvelt fém konténer, változó m^3 befogadó nagysággal, már nem alkalmazzuk. Mondhatjuk úgy is, hogy nem illeszkedett a környezetbe. Feladatuk a kis gyűjtőedények tartalmának tárolása. Ezen nagy gyűjtőedények ürítését, szakcég végzi. Opcionálisan a mérnökség is szokta üríteni. Sajnos a pihenőhely közelében élők is gyakran ide hordják hulladékukat.



56. kép: 4 m^3 -es hulladékgyűjtő

Több fázison keresztül arra a megoldásra jutottunk, hogy a MOLOK edényeket zárhatóvá tesszük. Ez a megoldás meghozta a hozzá fűzött reményeket, kezelhetővé vált a „szemét kérdés”.

Szennyvíz

Sok gondot okozott és okoz is a szennyvíz tárolása, elszállítása. WC épületenként 15 m^3 -es tároló került megépítésre. Ez a tárolókapacitás az évek folyamán bebizonyosodott, hogy alul van méretezve. Telítődése állandó ellenőrzést igényel. Ha telítődik, akkor a WC épülete lezárásra kerül, ez nem megengedhető. Voltak próbálkozások máshol, szintjelzők beépítésére, de nem bizonyultak üzembiztosnak. Megoldást jelentene szennyvíz hálózatra való rákötés. Ahol van rá lehetőség, ott már megvalósult vagy folyamatban van a megvalósítás.

4.10 Védőkerítés

A védőkerítések feladatát az ÚT 2-1.305:2007 Védőkerítések kialakítása közutak mellett című útügy műszaki előírás [11] fogalmazza meg. Legfontosabb tény, hogy:

„A védőkerítés elsősorban a közutat használó gépjárművek és az azt keresztező szabadon mozgó állatok összeütközését hivatott megakadályozni. A kerítés a leggondosabb tervezés, kivitelezés és karbantartás esetén sem képes teljes védelmet biztosítani,”.

Azon kívül, hogy bizonyos védelmet biztosít, jelzi a telekhatárt. Sok tényező befolyásolja a kerítések állapotát. Már többször kitértem a lakott területek közelségére, itt sem hanyagolható el ennek megemlítése. Befolyásolja a vadállomány összetétele, mozgása. A vadállomány populációjának szabályozása a vadásztársaságok feladata.

A keresztező műtárgyak száma sem elengedhető adat. Ez azért fontos, mert minden esetben meg kell oldani a kerítés rákötését a műtárgyakra, hidakra. Egységes kialakítást csak megelőző tervezéssel lehet megvalósítani. Utólagos rákötések esetén, több variációt kell megvizsgálni, és a legoptimálisabbat kell megvalósítani. A vonatkozó útügyi műszaki előírásban [11] meghatározásra került a megépítések módja, anyagok használata. Azért, hogy közútkezelői feladataink maradéktalan ellátásának megfeleljük, évente kétszer gyalogos ellenőrzést kell végrehajtani tervezetten, valamint alkalomszerűen, egyéb lakossági és vadásztársaságok bejelentései alapján.



57. kép: Rákötés kiépítése keresztező műtárgyra

Az ellenőrzés alkalmával dokumentálni is kell a bejárás során feltárt hiányosságokat (ld. 8 sz. mellékletet). Az elkészített dokumentum egy alapdokumentum, ami a kerítések állapotával összefüggő jogi ügyekben, perdöntő lehet. Az ellenőrzési dokumentum alapján a javítások elvégezhetőek. Minden javítás kivitelezését a műszaki előírás alapján annak megfelelően hajtjuk végre.

Egyes helyeken kihelyezésre kerültek vadriasztó berendezések. Ezek a helyszínek jellemzően útsatlakozások közelében vannak, ahol a kerítés záródása nem teljes.



58. kép: Vadriasztó berendezés

A balesetek témakörnél kitérek az állatelutésekkel összefüggő feladatokra.

4.11 Balesetek

A balesetek összetételének üzemeltetői szemmel történő vizsgálatakor, legfontosabb a kimenetele. „Személyi sérüléses”, mint információ szerepel a baleseti bejelentő lapon. Ezen kívül szerepelhet még: „anyagi káros baleset”, „közúti káros baleset”, és természetesen ezek egyvelege. Sok teendők adódik egy megtörtént balesettel összefüggésben:

- a helyszín biztosítása a megfelelő forgalomterelés kiépítésével
- összhangban a rendőrségi helyszíneléssel
- információ adása a mérnökségi diszpécsernek felé
- adatok felvétele a baleseti bejelentőn
- majd a helyszín takarítása.

Az adatok pontos felvétele fontos feladat, ugyanis ez alapján történik a kártérítés. A kártérítés kiterjed a forgalomterelésre, valamint ha van, a közúti kárra. Ennek érvényesítésére külön baleseti elszámoló rendszer lett kialakítva, mely foglalkozik a kárszámítással, és a továbbítással az érintett biztosítók felé. A folyamat a következőképpen történik. Baleseti bejelentő alapján megtörténik a javítás, az ott felmerülő költségek kerülnek elszámolásra, majd ez több lépcsőn keresztül eljut az illetékes biztosítóhoz. A biztosító társaságok a javításokat szűrőpróba szerűen ellenőrzik.

Pár példa, hogy milyen típusú balesetek fordulnak elő gyakran az autópályákon. Utolérésből, elalvásból, szabálytalan sávváltásból, műszaki hibából. Fontos gyakorlati tény, hogy a kisebb forgalmú szakaszokon nagyobb számban előfordulnak a súlyosabb kimenetelű balesetek.

Ennek valószínű oka lehet, az akaratlanul is megnövekedett sebesség, és a monotonitás. Nagyobb forgalom esetén megfigyelhető a több „apró” baleset, például koccanásos ütközés.

4 sz. táblázat: Személyi sérüléses balesetek M7, Martonvásár

Baleset kimenetele (30 nap)	halálos	súlyos	könnyű	Össz.
2010	2	14	38	54
2011	2	6	15	23
2012	1	7	20	28
2013	2	12	28	42
2014	5	9	28	42
2015	1	3	10	14
Össz.	13	51	139	203

5 sz. táblázat: Össz balesetszám M7, Martonvásár (ld. 10 sz melléklet)

	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	átlag balesetszám 2006-2015 között/hó
Január	17	9	16	8	11	33	16	16	16	20				16,2
Február	2	10	16	23	15	22	16	9	12	21				14,6
Március	9	11	17	10	18	11	13	19	17	22				14,7
Április	5	10	8	5	14	22	14	15	25	20				13,8
Május	15	9	16	14	19	31	22	18	19	35				19,8
Június	12	19	13	23	6	35	26	32	40	29				23,5
I.félév össz	60	68	86	83	83	154	107	109	129	147				102,6
Július	28	27	17	19	27	33	34	27	38	46				29,6
Augusztus	19	22	27	24	26	29	34	33	28	20				26,2
Szeptember	18	18	18	15	20	19	16	24	22	25				19,5
Október	9	13	12	15	14	16	19	20	22	32				17,2
November	6	4	9	11	17	11	22	28	12	20				14,0
December	11	10	18	19	12	44	24	17	24	18				19,7
II.félév össz	91	94	101	103	116	152	149	149	146	161				126,2
I.+ II. félév	151	162	187	186	199	306	256	258	275	308	n.a.	363	345	190,7

Foglalkozni kell a biztonsági védőkerítésekkel a vadelütések miatt, mint balesetekkel összefüggésbe hozható feladattal! Ugyan biztonsági védőkerítéssel védettek az autópályák, mégis élő veszély a vadelütésből adódó balesetek megtörténte.

Ezen balesetek okán külön szabályozás van érvényben, ami alapján lehetőség szerint azonnal ellenőrizni kell a kerítés állapotát a baleset helyszínétől +, - 500 méteren belül. Dokumentálni kell (8 sz. melléklet) az esetlegesen észlelt hibákat, majd javításra leadni. Azt is dokumentálni kell, ha nincs hiba az ellenőrzött szakaszon. A dokumentálás tartalmaz fényképet is a fellelt hibáról, ez a későbbiekben kártérítési perekben döntő lehet.

Üzemeltetői tapasztalat az M7 autópálya Budapest és Balaton közötti szakaszán, hogy a Balatoni forgalom, egyes szakaszokon rendszerint meglassul, illetve felgyorsul. Általában a felgyorsult szakaszokon történik baleset, előzésből, ráfutásból. Valamint csomópontok gyorsító sávja környezetében. A balesetek csökkentésének érdekében az ITS rendszereket fokozottan használjuk, jelezzük a már megtörtént baleseteket, torlódásokat, vagy egyéb fontos információkat közlünk a közlekedőkkel. Baleseti helyszíneket vizsgálni kell, le kell vonni a következtetéseket, hogy milyen beavatkozás szükséges az adott szakaszon. Ilyen beavatkozások például az optikai vezetés megerősítése, és a már említett grooving vágás.

4.12 Téli tisztítási feladatok

Mérnökségek létszámát tekintve fő szempont a téli védekezéshez szükséges elhárító személyzet. A teljes létszámot a téli, elhárítást végző gépek számához kell beállítani. Egy gépre 3 fő kerül beosztásra. Abban az esetben, ha ezt a meglévő létszám maradéktalanul nem elégíti ki, akkor a téli időszakra, határozott idejű szerződéses személyzet felvétele szükséges. Ez a létszám visszatérő rutinos gépkocsivezetőkből áll. Alternatívaként lehetőség van még külső vállalkozók bevonására. Az utóbbi, nem szerencsés megoldás gyorsforgalmi utak tekintetében, mert részletesen ismerni kell a hálózatot. Szükség van az összehangoltságra, rutinra is.

Példaként bemutatom a martonvásári mérnökséget. Üzemeltetési területén az alábbi gépekkel, és létszámmal oldja meg a téli tisztántartási és síkosság-mentesítési feladatokat.

6 sz. táblázat: Létszámadatok és gépek felsorolása a martonvásári mérnökségen (2014)

Jármű rendszáma	Hajtásképlet	Gyártási év	Felszerelt hóéke típusa	Felszerelt sószóró típusa
HOE-703	6x4	2001	Beilhack egyszárnyú PV 43-A	Epoke SW 3501-2T
HOE-705	6x4	2001	Beilhack egyszárnyú PV 43-A	Epoke SW 3501-2T
HNH-772	6x4	2001	Beilhack egyszárnyú PV 43-A	Epoke SW 3501-2T
HNH-773	6x4	2001	Beilhack egyszárnyú PV 43-A	Epoke SW 3501-2T
HOE-746	6x6	2001	Beilhack egyszárnyú PV 43-A	Epoke SW 3501-2T
HOE-747	6x6	2001	Beilhack egyszárnyú PV 43-A	Epoke SW 3501-2T
IFC-329	4x4	2002	Beilhack egyszárnyú PVF 28-3	Epoke PB 1,6
HPE-837	4x4	2001	Beilhack egyszárnyú PVF 28-3	EPOKE SALZ-1 S 3151 SH
AKH-877	4x4	1987	Beilhack egyszárnyú PVF 28-3	Epoke PB 1,6
MME028	4x4	2013	Beilhack egyszárnyú PVF 28-3	RASCO SOLID L 3.0 VHP10
AKH-877	4x4	1987	Felszerelt hómaró	

Az ÚTMET és a DOME kamerák segítségével azt is megállapíthatjuk, hogy a beavatkozás eredményes volt-e, vagy sem. Ennek jelentősége napjainkban megnőtt, mert az utóbbi években előtérbe került a prevenció (azaz a megelőző védekezés). Bár ez költségesebb, de a biztonság szempontjából sokkal inkább megfelelő, főleg ha figyelembe vesszük az emberi tényezőket, forgalom nagyságát, és annak lefolyását.

Aszimmetrikus pályáknál a konvoj összeállításánál a szélesebb keresztmetszetet vesszük alapul. A konvojban való ekézés speciális feladat, ezt úgy kell végrehajtani, hogy átfedés mindig legyen az egyes gépek által lefedett keresztmetszetek között. Hó-csúcsok nem maradhatnak. Fontos, hogy az egymás mögött haladó, hó-eltakarítást végző gépek közé a közlekedők ne tudjanak „beférkőzni”. Ez a munkafolyamat mindig torlódás kialakulásával jár.



Fejlődést sem hagyhatjuk figyelmen kívül. Az utóbbi években gépeinkhez beszerzésre kerültek oldalekék. Ezzel megnöveltük a hatékonyságot, és csökkentettük a költségeket.

59 kép: Oldal- és homlokekével felszerelt sószóró

Csomópontok és pihenők ekézési munkáinál is hatékonyabb az ekéző gépek párban való munkavégzése.

Ekézések alkalmával a vízelvezető rendszerek eltömődnek, ezek takarítását kézi erővel kell megoldani. Kézi síkosság-mentesítés és hó-eltakarítás szükséges még gyaloghidakon, pihenőkben, és a segélykérőknél.

Tél végével, a telepen gépek adapterek leszerelése, konzerválása a feladat.

Hóvédművek vonatkozásában változás történt. Sok gondot okozott a mobil hóvédművek kihelyezése a hófúvásos szakaszokra. A mobil hóvédműveket szinte minden esetben, mezőgazdaságban művelt területekre helyeztük ki. Sok gondot okozott ennek végrehajtása. Nehezen megközelíthető, időjárás, mezőgazdasági munkák megcsúszása és emberi tényezők.



Megoldásként, vezetői döntés alapján a védőkerítésekre lettek kihelyezve a mobil hóvédművekhez a szakaszon használatos NETLON hálók. Tapasztalat hiányában, nem tudtuk eldönteni, hogy ez a megoldás milyen védelmet nyújt.

60. kép: Kerítésre szerelt mobil hóvédmű

Az elmúlt téli időszakok azt mutatták, hogy átlagos hófúvás estén a védelem megfelelő. Átlagon felüli (2013. március 14-15.) szélereősségnél kialakult hófúvást már nem volt képes lekezeln. Fontos a burkolattól való távolsága. A távolság függvényében változik a védelmi hatásfoka. Ezeket a kerítésre szerelt hálókat nem szedjük be a téli üzem végével. Előkészületi munkák során csak a sérült hálók kerülnek kicserélésre.

Téli üzemeltetéssel kapcsolatos környezeti kibocsátásokat ÚTMET adatok célszerű használatával, csökkenteni lehet. A preventív védekezés is az ÚTMET adatain alapul sok esetben, használatával megállapíthatunk tendenciákat. Kiegészítve más információkkal, eldönthetjük, hogy szükséges-e a megelőző beavatkozás. Beavatkozás utáni ismétlés szükségességét is eldönthetjük az állomások közölt adatai segítségével. Például só koncentráció mértéke, páratartalom stb. Ezen jól bevált döntési mechanizmussal azonos szinten tudjuk tartani a kibocsátásaink mértékét, átlagos téli időjárási körülmények között.

A P7 martonvásári Autópálya Mérnökség által télen üzemeltetett autópálya szakaszon (M7 7+681-60+400 km sz.) a burkolat felülete: 1 533 870 m².

7 sz. táblázat: Szóróanyag felhasználás 2013/14 tél

SZÓRÓANYAG	NYITÓ KÉSZLET	ZÁRÓKÉSZLET	FELHASZNÁLT
NaCl	1 855 to	562 to	1 293 to
CaCl ₂	50 100 kg	16 500 kg	47 600 kg

8 sz. táblázat: Statisztika

Tél	Fajlagos sófelhasználás
2013-2014	0,84 kg/m ²
2012-2013	1,58 kg/m ²
2011-2012	0,89 kg/m ²
2010-2011	1,12 kg/m ²
2009-2010	1,31 kg/m ²
2008-2009	1,03 kg/m ²

Szóróanyagok előkészítésére nagy hangsúlyt fektetünk. A mérnökségre szállított útszóró sót rostálással tisztítjuk meg a szennyeződésektől, nagyobb kövektől. Ez fontos, mert a szennyezett só, tönkretetheti szóró adaptereinket, továbbá baleseteket és károkat okozhatunk nagy szemnagyságú anyag kiszórásával. A már említett CaCl₂, zsákos csomagolásban érkezik. Arra kell ügyelni, hogy a csomagolás, sérülésmentes legyen. Szórási technológiáknál, két típust alkalmazunk. Száraz, és nedvesített szórás. A bevetett technológiát mindig az adott időjárási helyzethez határozzuk meg. Kiemelném a nedvesített technológiát, nem támogatjuk a NaCl nedvesítéssel történő szórást. Az utóbbi tíz évben csak CaCl₂ nedvesítést használtuk eredményesen, a forgalmunk nagysága okán. Ahhoz, hogy a CaCl₂ nedvesítés költséghatékony legyen, különböző fagyáspontú keverékeket, oldatot kell elkészíteni. A 10. sz. táblázat megmutatja a keverési arányokat.

9 sz. táblázat: CaCl₂ keverési arányok

ALSÓ HŐMÉRSÉKLET (fagyáspont °C)	Oldat töménysége (m/m %)	ÖSSZETÉTEL		Eltartható kristályosodás nélkül (óra)
		CaCl ₂ (kg)	H ₂ O - VÍZ (liter)	
-10	14,24=15	923 = 37 zsák	4 000	24
-15	18,18=19	1 246 = 50 zsák	4 000	24
-20	21,18=22	1 517 = 61 zsák	4 000	24
-25	23,23=24	1 714 = 69 zsák	4 000	24-6 óránként átkeverni !
-30	24,99=25	1 818 = 73 zsák	4 000	24-6 óránként átkeverni !

Téli üzemeltetési feladataink kivitelezési módját, az üzemeltetett szakaszhoz formáltuk. Vannak olyan technológiák, melyek más közutakon is biztonságosan használhatóak, de mi csak olyan technológiát preferálunk, ami a nagyobb biztonságot adja.

5 Összefoglalás

A szakdolgozatomban a magyarországi gyorsforgalmi utak legfontosabb üzemeltetés- és fenntartási feladatainak gyakorlati megvalósítását, és annak átalakulását vizsgáltam a megváltozott körülmények függvényében. Példaként az M7 autópálya 7+681-60+000 km szakasz legfontosabb üzemeltetési kérdéseit elemeztem.

Napjainkban felgyorsult az élet. Tervezhető, gyors és biztonságos út biztosítása a közlekedők számára a legfőbb feladatunk. Mind e mellett a megfelelő munkavédelem biztosítása az úton munkát végző dolgozóink számára egyre nagyobb feladatot jelent.

Alapvető cél a munkaterület biztosítása, melynek alapvető elve a „LÁTNI és LÁTSZANI” elv. Ehhez az adott helyzethez és feladathoz igazodó forgalomkorlátozások kialakítására van szükség.

Modern ITS rendszereken keresztül kapnak tájékoztatást a közlekedők folyó munkálatokról, a bekövetkezett balesetekről, kialakult torlódásokról, megváltozott forgalmi helyzetekről. Magát az útüzemeltetést is sok információval segítik ezek a rendszerek.

Az egyik legveszélyesebb feladat az elválasztó sáv üzemeltetése, biztonságossá tétele egy megoldandó feladat. Megoldást jelentene a jobb pálya harmadik sávjának megépítése, valamint a beton elválasztófal kiépítése a legforgalmasabb szakaszokon.

Újabb burkolattípusok jelennek meg a hazai úthálózaton, mint pl. az M0 körgyűrű betonburkolata. Alkalmazásuknak számos előnye, és hátránya van, melyek elsősorban a klímaviszonyokra és a fenntartási költségekre vezethetők vissza.

Az autópályák mellett számos helyen találhatók az utazók kényelmét szolgáló pihenők. Ezek tisztántartása napi rendszerességű feladat. Gyakran előfordul, hogy a környező lakók is előszeretettel használják illegális hulladék-elhelyezésre, vagy éppen randalírozásra. Azon pihenők esetében pedig, amelyek a lakott területtől messzebb vannak, a szennyvízkezelés vár modernebb, környezetbarát megoldásra, azaz csatorna-hálózatra való rákötésre. Mivel itt hosszan kéne kiépíteni a rendszert, elsősorban rentabilitási gondok vannak.

Biztonsági védőkerítések tekintetében is számos változás történt a szabályozásban, és a technológiákban is. A védőkerítés folytonosságának biztosítása a baleset-megelőzés egyik fontos része. A kerítés hatékonyságának növelése érdekében számos megoldás kifejlesztésére folynak kutatások. Az M7 autópályán mi a vadriasztó berendezést használjuk.

Balesetek számát nézve látszik, hogy bevezetett fejlesztéseink, a körültekintő munkaszervezés, a megváltozott körülményekhez történő alkalmazkodás nem hiába való. Balesetek száma évente kb. 10-15 %-kal csökken az előző évhez képest. A balesetek kimenetele is eltolódott arányaiban a könnyebb sérülések irányába. Ez a tendencia reményeink szerint tovább folytatódik.

A téli útüzemeltetés egész évre ad feladatot. Nyáron az előkészítő munkák folynak. Télen a síkosság-mentesítést és a hóeltakarítást, a téli ügyeletet, az információközlést végezzük. Mérnökségek létszámát tekintve fő szempont a téli védekezéshez szükséges elhárító személyzet. A konvojban való ekézés speciális feladat. Esetünkben az aszimmetrikus pálya speciális helyzetet idéz elő. Aszimmetrikus pályáknál a konvoj összeállításánál a szélesebb keresztmetszetet kell alapul venni. Az ekézést úgy kell végrehajtani, hogy átfedés mindig legyen az egyes gépek által lefedett keresztmetszetek között. Sokat fejlődtek berendezéseink is. Az utóbbi években előtérbe került a prevenció (azaz a megelőző védekezés). Bár ez költségesebb, de a biztonság szempontjából sokkal inkább megfelelő, főleg ha figyelembe vesszük az emberi tényezőket, forgalom nagyságát, és annak lefolyását.

Javaslatok az üzemeltetési munkák egyszerűsítésére:

- elválasztó sávok átépítése (szilárd burkolat, beton elválasztó elemek)
- kézi erő kiváltása nagy hatékonyságú célgépekkel (sövényvágó géplánc, gallydaráló)
- egyes üzemeltetési feladatok kiadása külső vállalkozásba (WC-, pihenő takarítás)
- megújuló energia erőforrások alkalmazása (napkollektor, szélturbina)
- Portálvilágítás kiváltása nagy fényvisszaverő képességű fóliával (útirányt jelző tábla)
- Jól képzett munkavállalók magas hatékonyságú alkalmazása Univerzális eszközhordozók és ahhoz kapcsolódó univerzális adapterek elterjedt alkalmazása, a kézi balesetveszélyes munkavégzés TELJES kiváltása!

M7 martonvásári szakaszára tett konkrét javaslat:

- M7 jobb 13-16, 30-33 km-ben 2 forgalmi sáv esetén + kapaszkodó sáv kiépítése, ill. a jobb pálya három sávra bővítése az M1-M7 szétválástól Székesfehérvárig
- az M1-M7 autópályák közös szakaszának szétválásánál 4 forgalmi sáv kiépítése (2 sáv M1, 2 sáv M7)
- pihenőhelyek bővítése a megnövekedett kamionforgalom miatti kamionos pihenők kialakításával
- Az elválasztósávi növényzet kiváltása vakítást akadályozó elemekkel.
- Hosszabb távon: (kb. 10 év) elválasztó betonelemek + fénytörő háló vagy fénytörő lamella

- Már a tervezésnél figyelembe kellene venni a hosszabb távú üzemeltetési szempontokat (lásd M7 tervezésekor a 3. sáv építésének a bekalkulálása Budapest – Székesfehérvár között)

Összességében tehát megállapítható, hogy a gyorsforgalmi úthálózat fejlődése, a járművek fejlődése, az utazó közönség növekvő igényei számos változás bevezetését tette szükségessé. A nagyobb forgalombiztonság és munkabiztonság érdekében rendkívül körültekintően, a várakozási idők minimalizálásával kell munkánkat végezni. Szerencsére ebben segítségünkre van az, hogy az informatikai technológiai háttér és az üzemeltetés- és fenntartási feladatok ellátásához szükséges gépek is fejlődtek és folyamatosan fejlődnek.

6 Irodalom

- [1] <https://hu.wikipedia.org/> Magyarország autópályái
- [2] Az autópályák tervezése és építése (Autópálya szakkönyv sorozat), KÖZDOK Budapest, 1975
- [3] http://magyarhirlap.hu/cikk/22257/Jelentos_fejlesztések_kezdodnek
- [4] <http://hvg.hu/cegauto.kozlekedes/20150928>
- [5] OKKSZ (6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet az országos közutak kezelésének szabályozásáról)
- [6] Tomasek Tamás (MK NZRT.) Közúti ITS gyakorlati alkalmazások (BME)
- [7] 9/2014 sz. vezérigazgatói utasítás Forgalmkorlátozások feltételei a Magyar Közút
NZrt. kezelésében lévő gyorsforgalmi úthálózaton
- [8] ÚT 2-1.119 Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalom-
szabályozása útügyi műszaki előírás
- [9] MSZ EN 1317-1:2010 Közúti visszatartó rendszerek
- [10] www.mernokkapu.hu/ Aszfalttól a beton felé tekintettel a klímaváltozásra
- [11] ÚT 2-1.305:2007 Védőkerítések kialakítása közutak mellett

7 Mellékletek

1 sz. melléklet: Gyorsforgalmi úthálózat adatok.....	68
2 sz. melléklet: Gyorsforgalmi úthálózat bővítési tervek.....	72
3 sz. melléklet: M7 autópálya üzemeltetési szakaszai.....	74
4 sz. melléklet: ÁNF adatok 19...-2014.....	75
5 sz. melléklet: M7 ap. –n használt korlát típusok.....	77
6 sz. melléklet: Korlátjavítási megrendelő (vonali javítás).....	79
7 sz. melléklet: Burkolatjavítás kézzel.....	80
8 sz. melléklet: Kerítés ellenőrzés dokumentáció.....	83
9 sz. melléklet: ÚTMET adatok egy pontra.....	84
10 sz. melléklet: Baleseti mutatók.....	85

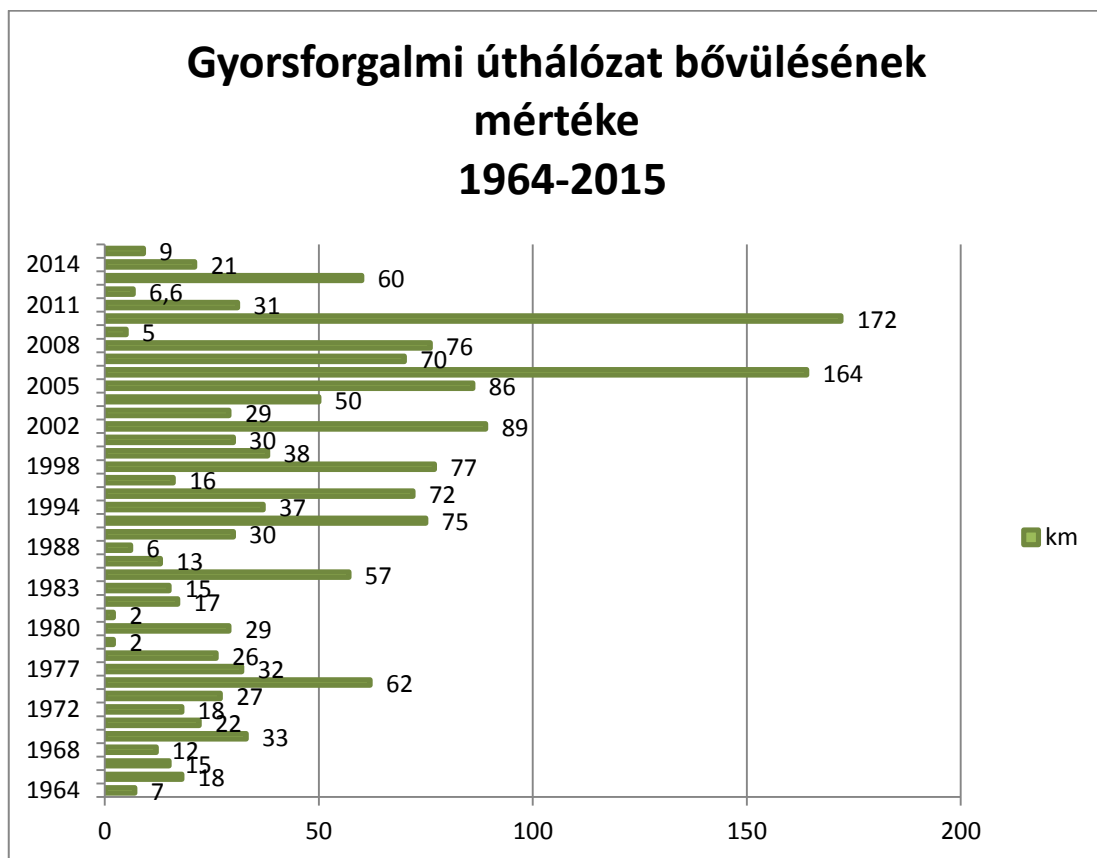
1 sz. melléklet: Gyorsforgalmi úthálózat adatok

<i>Gyorsforgalmi úthálózat 1994. XII. 31.</i>	<i>Hossz(km)</i>	<i>Terület(ezer m²)</i>
M1 autópálya Budapest – Győr 85 úti csp.	116,8	1988,3
M3 autópálya Budapest – Gyöngyös	59,0	1024,2
M5 autópálya Budapest – Újhartyán	31,3	520,4
M7 autópálya Budapest – Balatonaliga	85,7	1542,0
Autópálya összesen	292,8	5074,8
M0 autóút M1-M5 között	28,6	440,5
M5 autóút Újhartyán – Kecskemét	29,2	227,8
M7 autóút Balatonaliga – Zamárdi	21,6	193,9
Autóút összesen	79,5	862,2
3 sz. út Gyöngyös bevezető szakasza	5,6	88,1
Gyorsforgalmi útként üzemelő főúti szakasz	5,6	88,1
Mindösszesen	377,8	6025,1
<i>Gyorsforgalmi úthálózat 2004. XII. 31.</i>	<i>Hossz(km)</i>	<i>Terület(ezer m²)</i>
M1 autópálya Budapest – Hegyeshalom	159,5	3580,1
M3 autópálya Budapest – Görbeháza	175,6	3896,0
M5 autópálya Budapest – Kiskunfélegyháza	100,4	2215,8
M7 autópálya Budapest – Zamárdi	105,1	2579,7
M30 autópálya M3 – Miskolc	27,8	618,8
M7 autópálya Becsehely – Letenye	6,9	151,3
Autópálya összesen	575,3	13041,7
M0 autóút M1-M5 között	28,7	457,8
M70 autóút Letenye – Tornyiszentmiklós	18,1	242,9
M9 autóút 6 út – 51 út	20,5	157,7
M0-Észak autóút M3-2 út (2/a és 2/b)	6,5	116,7
Autóút összesen	73,8	975,0
3 sz. út Gyöngyös bevezető szakasza	5,8	90,7
61 sz. út Kaposvár elkerülő szakasza	19,4	205,8
8 sz. út Várpalota-Veszprém közötti szakasza	12,6	197,0
Gyorsforgalmi útként üzemelő főúti szakasz	37,9	493,5
Mindösszesen	686,9	14510,3

Átadott autópálya	Az átadott szakasz	Átadás éve	A szakasz hossza	Az összes autópálya hossza
M1-M7	Budapest - Budaörs	1964	7 km	7 km
M7 (J)	Budaörs - Martonvásár	1966	18 km	25 km
M7 (J)	Martonvásár - Velence	1967	15 km	40 km
M7 (J)	Velence - Székesfehérvár	1968	12 km	52 km
M7 (J)	Székesfehérvár - Balatonaliga	1970	33 km	85 km
M7 (J)	Balatonaliga - Zamárdi	1971	22 km	107 km
M7 (B)	Budaörs - Martonvásár	1972	18 km	107 km
M7 (B)	Martonvásár - Székesfehérvár	1973	27 km	107 km
M7 (B)	Székesfehérvár - Balatonaliga	1975	33 km	107 km
M1 (B)	Tatabánya - Komárom	1975	29 km	136 km
M1 (B)	Komárom - Győr-kelet + M19 (B)	1977	32 km	168 km
M1-M7 (2x3)	Budapest - Budaörs	1978	12 km	168 km
M3	Budapest - Gödöllő	1978	14 km	182 km
M1 (B)	Budaörs - Budakeszi	1979	2 km	184 km
M3	Gödöllő - Hatvan	1980	29 km	213 km
M1 (J)	Budaörs - Budakeszi	1981	2 km	213 km
M1	Bicske - Tatabánya	1982	17 km	230 km
M3	Hatvan - Gyöngyös	1983	15 km	245 km
M1	Zsámbék - Bicske	1985	13 km	258 km
M5	Budapest - Ócsa (2x2)	1985	44 km	302 km
M1	Budaörs - Zsámbék	1986	8 km	310 km
M5 (J)	Ócsa - Inárcs	1986	5 km	310 km
M0 (M51) (J)	Budapest - Dunaharaszti	1988	6 km	316 km
M5 (B)	Örkény - Kecskemét-észak	1989	30 km	346 km
M1 (J)	Tatabánya - Győr-kelet	1990	51 km	346 km
M0 (J)	Dunaharaszti - Érd	1990	15 km	361 km
M5 (J)	Inárcs - Újhartyán	1990	9 km	361 km
M1	Győr-kelet - Ménfőcsanak	1994	8 km	369 km
M1	Ménfőcsanak - Győr-nyugat	1994	14 km	383 km
M0 (J)	Budaörs - Érd	1994	15 km	398 km
M1	Győr-nyugat - Hegyeshalom	1996	42 km	440 km
M5 (J)	Újhartyán - Kecskemét-észak	1996	30 km	440 km
M5	Kecskemét-észak - Kecskemét-dél	1997	16 km	456 km

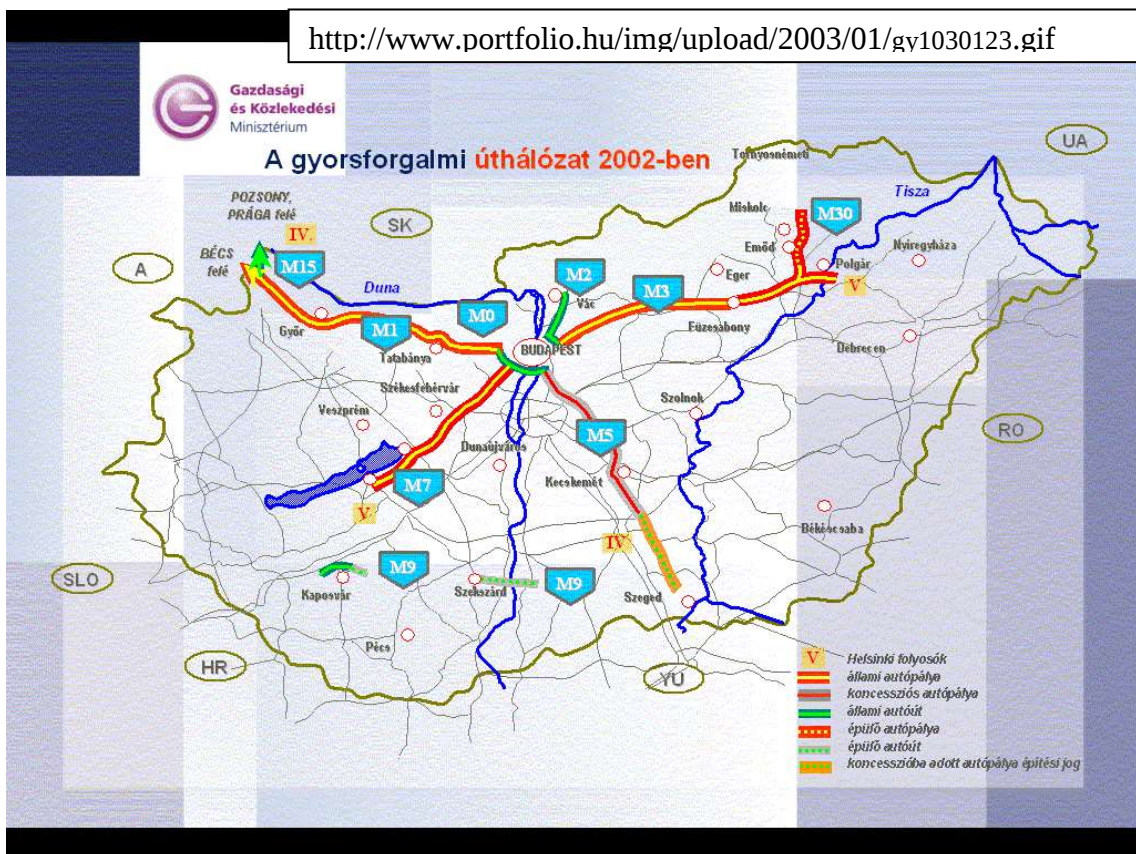
Átadott autópálya	Az átadott szakasz	Átadás éve	A szakasz hossza	Az összes autópálya hossza
M15 (J)	Levél - Rajka	1998	14 km	470 km
M3	Gyöngyös–Füzesabony	1998	44 km	514 km
M5	Kecskemét-dél - Kiskunfélegyháza	1998	19 km	533 km
M0	Újpalota - Dunakeszi	1999	6 km	539 km
2A (J)	Budapest - Vác	1999	32 km	571 km
M7(B-3 sáv)	Martonvásár - Székesfehérvár	2001	30 km	571 km
M7 (B)	Balatonaliga - Zamárdi	2002	22 km	571 km
M3	Füzesabony - Polgár	2002	61 km	632 km
M30	Igrici - Emőd	2002	6 km	638 km
M9	Szekszárd - Dusnok	2003	21 km	659 km
M30	Emőd - Nyékládháza	2003	8 km	667 km
M3	Polgár - Görbeháza	2004	11 km	678 km
M30	Nyékládháza - Miskolc	2004	15 km	693 km
M7	Becsehely - Letenye	2004	6 km	699 km
M70 (B)	Letenye - Tornyiszentmiklós	2004	18 km	717 km
M0	M5 - M4	2005	12 km	729 km
M5	Kiskunfélegyháza - Szeged	2005	51 km	780 km
M43	M5 - Szeged-észak	2005	3 km	783 km
M7	Balatonszárszó - Ordacsehi	2005	20 km	803 km
M3	Nyíregyháza - Nagykálló	2006	8 km	811 km
M35	Görbeháza - Debrecen	2006	44 km	855 km
M6	Érd - Dunaújváros	2006	68 km	923 km
M7	Ordacsehi - Balatonkeresztúr	2006	25 km	948 km
M5	Szeged - Röske	2006	14 km	962 km
M8	M6 - Dunaújváros	2006	5 km	967 km
M8	Dunaújváros - Dunavecse	2007	5 km	972 km
M7	Zamárdi - Balatonszárszó	2007	13 km	985 km
M3	Görbeháza - Nyíregyháza	2007	41 km	1026 km
M7	Nagykanizsa - Becsehely	2007	11 km	1037 km
M0	M4 - M3	2008	30 km	1067 km
M6	M0 - Érdi-tető	2008	7 km	1074 km
M7	Balatonkeresztúr - Nagykanizsa	2008	37 km	1111 km
M70 (B)	Tornyiszentmiklós - Országhatár	2008	2 km	1113 km
M86	Váti elkerülő	2009	5 km	1118 km

Átadott autópálya	Az átadott szakasz	Átadás éve	A szakasz hossza	Az összes autópálya hossza
M6	Dunaújváros - Bóly	2010	118 km	1236 km
M60	Bóly - Pécs	2010	30 km	1266 km
M43	Szeged-észak - Sándorfalva	2010	8 km	1274 km
M31	M0 - M3	2010	12 km	1286 km
M86	Szeleste elkerülő	2010	4 km	1290 km
M43	Sándorfalva - Makó	2011	24 km	1314 km
M85	Enese elkerülő	2011	7 km	1321 km
M0 (B)	M7 - M6 autópályák közötti 2x3	2012	6,6 km	1321 km
M3	Nagykálló - Őr	2013	33,8 km	1355 km
M0 (B)	M6 autópálya - 51-es főút 2x3 sáv	2013	11 km	1355 km
M0	51-es főút - M5 - M0 keleti szakasz	2013	6,3 km	1361 km
M51	51-es főút - M5 egykori déli M0	2013	9 km	1361 km
M86	Szombathely - Vát	2014	9,2 km	1370,2 km
M3	Őr - Vásárosnamény	2014	11,9 km	1382,1 km
M85	Győr - Enese és Enese - Kóny	2015	9 km	1391,1 km

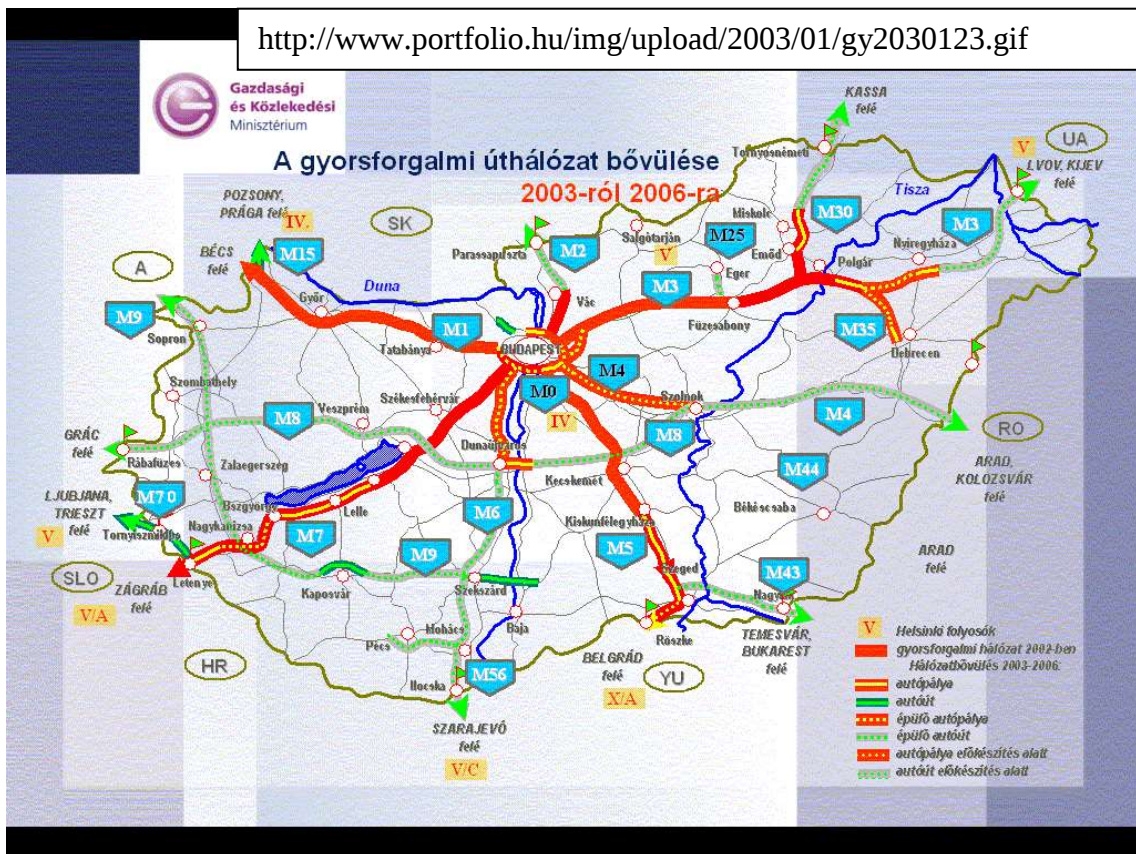


2 sz. melléklet: Bővítési tervek az évek során

<http://www.portfolio.hu/img/upload/2003/01/gv1030123.gif>



<http://www.portfolio.hu/img/upload/2003/01/gv2030123.gif>



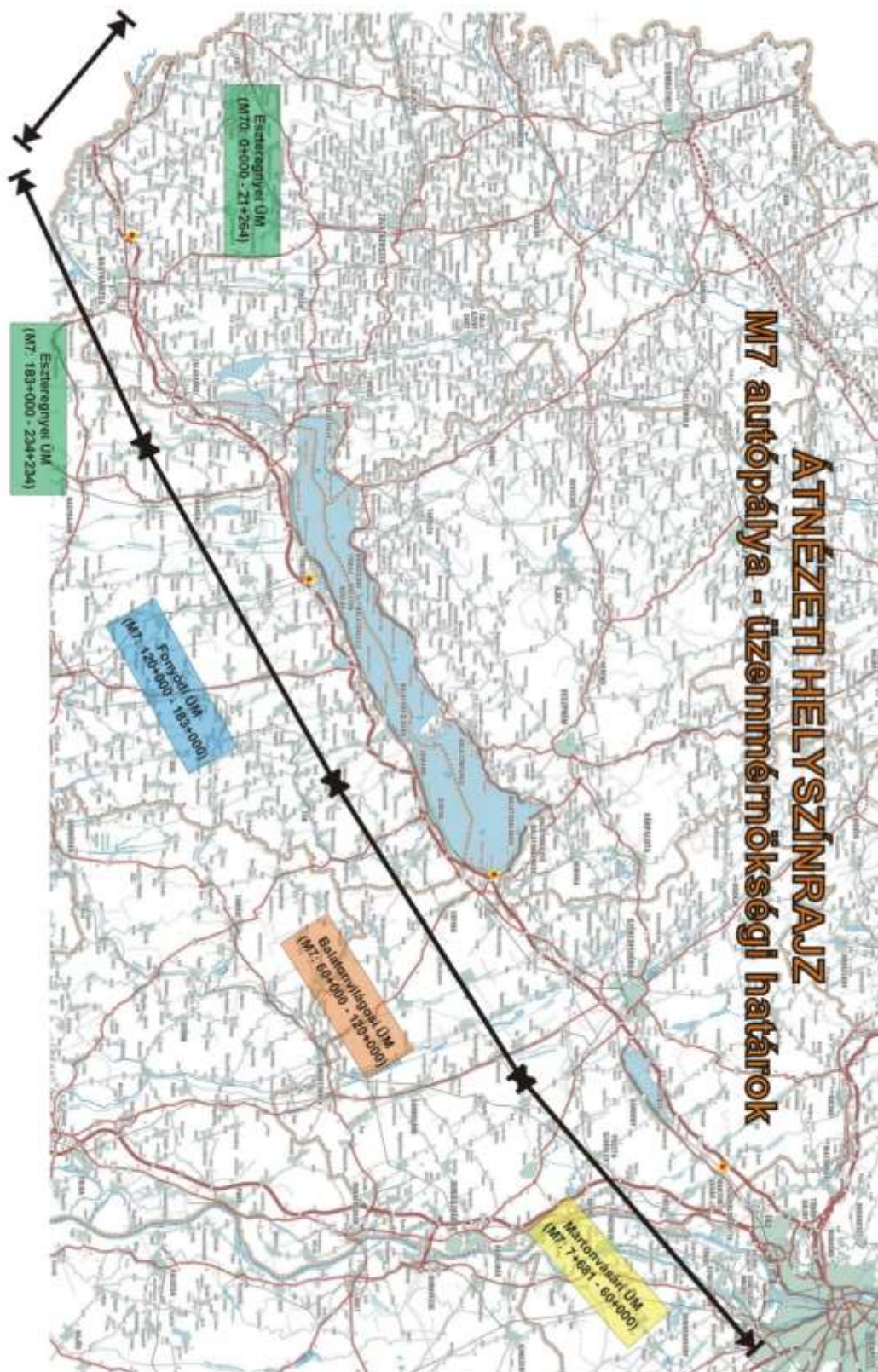


http://magyarhirlap.hu/cikk/22257/Jelentos_fejlesztések_kezdoznek

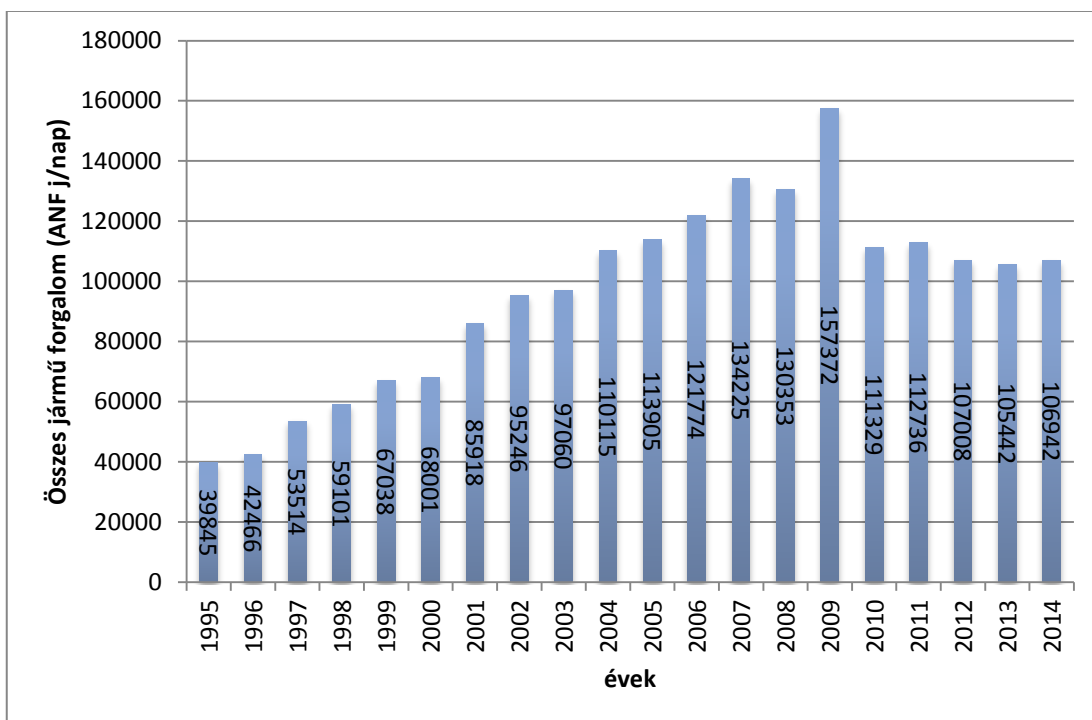
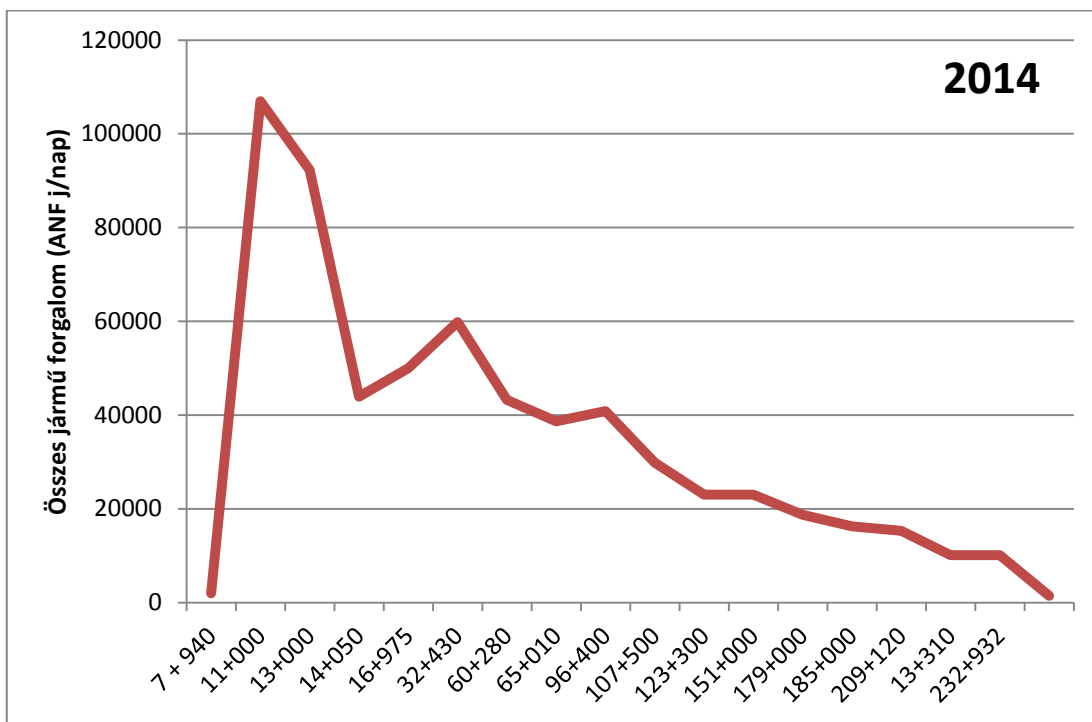
Megyeszékhelyek csatlakoztatása és fontosabb útfejlesztések 2020-ig



3 sz. melléklet: M7 autópálya üzemeltetési szakaszai



4 sz. melléklet: ÁNF 1995-2014 (<http://internet.kozut.hu/Lapok/forgalomszamlalas.aspx>)



hely		Összes jármű forgalom (ANF j/nap)																			
Út	km + m	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
M7	7 + 940	39845	42466	53514	59101	67038	68001	85918	95246	97060	110115	113905	121774	134225	130353	157372	111329	112736	107008	105442	106942
M7	11+000	39845	42466	53514	59101	67038	68001	85918	95246	97060	92466	98335	104598	115276	122354	123569	97550	96254	90645	88548	92235
M7	13+000	24927	25377	28780	31271	32450	34387	33776	34306	34996	48362	50826	54823	58054	60720	61732	47323	45597	42619	42370	43901
M7	14+050	24927	25377	28780	31271	32450	34387	33776	34306	34996	50486	50649	54221	57422	60145	61159	53791	52618	49460	48142	50601
M7	16+975	24927	25377	28780	31271	32450	34387	33776	34306	34996	50486	60051	66765	70557	74459	59215	65216	58786	52862	56874	59801
M7	32+430	24927	25377	28780	31271	32450	34387	33776	34306	34996	33183	35605	38401	42756	45384	41589	40235	43212	42182	42463	43207
M7	60+280	17022	17193	17884	19185	20853	22455	19427	19191	21852	26304	31504	36803	40219	43256	40076	39384	40685	37995	37952	38627
M7	65+010	17022	17193	17884	19185	20853	22455	19427	19191	21852	22611	25086	26697	29112	30228	30231	29037	30703	29130	29132	40852
M7	96+400	11614	10962	12348	11878	13115	13196	12403	11687	11367	15902	17746	19769	22460	24659	24493	24271	29475	22050	20666	29628
M7	107+500	11614	10962	12348	11878	13115	13196	12403	11687	11367	14563	12698	14036	16787	19476	20131	20706	20893	18950	19497	23001
M7	123+300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14036	15225	17296	17811	18591	19032	17880	17708	23001
M7	151+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7550	9465	11779	12347	18900	14607	13982	13661	18732
M7	179+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6657	8423	10021	10296	10001	9726	16264
M7	185+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6673	8443	9523	10283	10015	9862	15270
M7	209+120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3868	6206	7425	8457	8295	7859	10103
M70	13+310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1630	2160	2868		4949	6276	7226	7100	6769	10116
M70	232+932	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5981	6640	6748	0	1419

0 érték = nem volt mérés (még)

5. sz. melléklet: M7 ap. –n használt korlát típusok



61. kép: DAK acél szalagkorlát



62. kép: Svéd sodronyköteles korlát



63. kép: Tubosider acél szalagkorlát



64. kép: DAK H3-as korlát csatlakozása betonelemmel



65. kép: Svéd sodronykötél korlát csatlakozása DAK N2-s korláttal

6 sz. melléklet: Korlátjavítási megrendelő (vonali javítás)

MAGYAR KÖZÚT NZRt.

Szalagkorlát javítási igénybejelentő															
Sorszám	Pálya megnevezése	Szelvény szerinti oldal		Szelvény-szám	Javítás oka			Tervezett Anyagigénylés					Szalagkorlát fajtája		Megjegyzés (vagy ide írva, hogy külső oldal-e, vagy belső)
		jobb külső-belső	bal külső-belső		Baleset	Lopás	Esztétikai	szalagkorlát lemez (db)	korlátb	energiaelnyelő	csavarkészlet	Dunafer	Tubosider	"Német" korlát	
1.	M7	B		78+150	x			6	5			x		5GAT374	
2.	M7		K	104+600	x			4	2			x		5GAT363	
3.	M7		B	86+600	x			2	1			x		5GAT377	
4.	M7		B	71+450	x			2	2			x		5GAT373	
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															
11.															
12.															
13.															
14.															
15.															
16.															
17.															
18.															
19.															
20.															

A javítandó szalagkorlátról, helyszínről fotót is küldeni kell!

(A megjegyzés rovatba kell beírni: pl. szalagkorlátiás befogás - földben vagy aszfaltban, íves elem, stb.)

Leadási határidő: Tárgyi hét, csütörtök 12.00 óráig

Készült: 2015.12. hó 30.nap

2015.12.30.

7 sz. melléklet: Burkolatjavítás lépései, aszfalt kiemelt szegély építése



66. a. kép: Kézi bontás



66. b. kép: Kézi bontás



67. a. kép: Kézi bedolgozás



67. b. kép: Kézi bedolgozás



68 a. kép: aszfalt kiemelt szegély építése



68 b. kép: aszfalt kiemelt szegély építése

8 sz. melléklet: Kerítés ellenőrzés dokumentáció



Magyar Közút Nonprofit Zrt.
Zártkörűen Működő Részvénytársaság
Főút, Megyei Igazgatóság
8000 Szekesfehervar, Berényi út 13.
☐ Telefon: 06 (22) 819-400, Fax: 06 (22) 819-409
☐ Web: www.kozut.hu, E-mail: info@kozut.kozut.hu

VÉDŐKERÍTÉS ELLENŐRZÉSI NAPLÓ (A33155 JOGCÍMHEZ) P7 MARTONVÁSÁRI AUTÓPÁLYA MÉRNÖKSÉG

Sorsz.	Ellenőrzés dátuma	út	kezdőszelvény	végelszelvény	pálya oldal	hiba jellege	helyreállítás módja (i = ideiglenes, n = nem jött össze)	külső vállalkozó be volt vonva ?	Garancia? (ha külső vállalkozó javított)	Megjegyzés
1. 201	.	.	+	+						
2. 201	.	.	+	+						
3. 201	.	.	+	+						
4. 201	.	.	+	+						
5. 201	.	.	+	+						
6. 201	.	.	+	+						
7. 201	.	.	+	+						
8. 201	.	.	+	+						
9. 201	.	.	+	+						
10. 201	.	.	+	+						
11. 201	.	.	+	+						
12. 201	.	.	+	+						
13. 201	.	.	+	+						
14. 201	.	.	+	+						
15. 201	.	.	+	+						
16. 201	.	.	+	+						
17. 201	.	.	+	+						
18. 201	.	.	+	+						
19. 201	.	.	+	+						
20. 201	.	.	+	+						

ELLENŐRZÉST VÉGEZTE:

nyomtatott név

aláírás

MMMTTG/MAV/KOZOS/ + ŰTELENŐRZÉS

9 sz. melléklet: ÚTMET adatok egy időpontra

IceCast Viewer - [Állapot tábla: 25/03/2013 15:10]

Fájl Nézet Opciók Ablak Súgó

Állomásnév	Date - Time	Hőm	Hőp	Nedv	Cs.St	Cs.Int	Lát.táv	Szél	Írány	Lökés	Jelenl	Felh	Alap.h	Fagy	Status	Riaszt	Nam1	Ala
		°C	°C	%		mm/h	m	km/h		km/h		°C	°C	°C				
18+365	25/03/2013 15:10	-1.1	-4.2	79	GY.CS	0.2	2000	14.4	ÉK	29.6	GY.HO	0.4	2.5	0.0	NEDVES	FIGY ESŐ		
29+190	25/03/2013 15:10	-1.7	-2.9	91	GY.CS	0.4	1366	9.0	KÉK	18.0	GY.HO	0.2	2.4	0.0	VIZES	FIGY ESŐ		
34+300	25/03/2013 15:10	-1.9	-2.7	94	K.CS	0.6	881	12.6	KÉK	25.9	Gy.Hó	-0.7	1.5	-4.0	KEZVIZ	FIGY ESŐ		
39+980	25/03/2013 15:10	-1.8	-2.7	94	GY.CS	0.2	1037	10.8	ÉK	20.6	GY.HO	-0.6	1.9	-3.3	KEZVIZ	FIGY ESŐ		
47+600	25/03/2013 15:10	-2.0	-3.0	93	GY.CS	0.9	1174	12.6	ÉK	26.6	GY.HO	-0.5	2.2	-1.5	KEZVIZ	FIGY ESŐ		
49+470	25/03/2013 15:10	-2.1	-3.3	92	GY.CS	0.3	1004	13.7	KÉK	28.8	GY.HO	-0.5	2.3	-0.4	KEZVIZ	FIGY ESŐ		
60+380	25/03/2013 15:10	-2.2	-3.4	91	GY.CS	0.3	1229	14.0	ÉK	23.4	GY.HO	-0.7	1.1	-3.6	KEZVIZ	FIGY ESŐ		
71+360	25/03/2013 15:10	-2.2	-3.3	92	GY.CS	0.2	1241	13.0	ÉK	23.8	GY.HO	-0.3	1.8	0.0	NEDVES	FIGY ESŐ		
80+810	25/03/2013 15:10	-2.3	-3.2	94	GY.CS	0.2	886	7.2	ÉK	16.1	GY.HO	-0.5	1.5	-6.7	KEZVIZ	FIGY ESŐ		
86+656	25/03/2013 15:10	-2.3	-3.2	94	GY.CS	0.3	820	7.2	ÉK	20.2	GY.HO	-0.5	0.2	-4.8	KEZVIZ	FIGY ESŐ		
88+836	25/03/2013 15:10	-2.4	-2.8	97	GY.CS	0.1	1178	11.2	ÉK	21.2	GY.HO	-2.3	1.1	-6.7	KEZELT	FIGY ESŐ		
96+336	25/03/2013 15:10	-2.2	-3.1	93	GY.CS	0.2	1141	10.8	ÉK	19.4	GY.HO	-0.5	0.9	-21.1	KEZELT	FIGY ESŐ		
99+100	25/03/2013 15:10	-2.6	-3.1	96	GY.CS	0.4	1469	12.6	ÉK	19.8	GY.HO	-0.6	1.1	-7.0	KEZVIZ	FIGY ESŐ		
107+600	25/03/2013 15:10	-2.4	-2.5	99	GY.CS	0.4	1047	9.7	ÉK	20.2	GY.HO	-0.6	0.3	-5.4	KEZVIZ	FIGY ESŐ		

Start

5 Windows panels...

IceView

néveljen - Paint

HL

15:21

10 sz melléklet: Baleseti mutatók

