SZAKDOLGOZAT

Mihalkó Tamás

2011

YBL MIKLÓS
ÉPÍTÉS-
TUDOMÁNYI
KAR

KÖZMŰ- ÉS MÉLYÉPÍTÉSI TANSZÉK
1146 Budapest, Thököly út 74.
Telefon/Fax: (06-1) 252-1289 E-mail: kozmu.tanszek@ymmfk.szie.hu
Tanszékvezető: Prof. dr. *habil* Telekes Gábor PhD, CSc, Eur. Ing. főiskolai tanár

SZAKDOLGOZAT KIÍRÁS
2011

[redacted]

Nappali Építőmérnök szakos szigorló
hallgató részére

A feladat címe: Az M0 útgyűrű kiépítése, M0 déli szektor autópályává fejlesztésének kivitelezése a 7+050 – 9+400 km szelvények között

Belső konzulens: Macsinka Klára

Külső konzulens: Borgulya Zoltán Géza

A szakdolgozat beadási határideje: 2011. január 14. (péntek) $12^{\underline{00}}$

Budapest, 2011. január 4.

Prof. dr. Telekes Gábor
tanszékvezető

SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Részletes feladatkiírás

[redacted]

hallgató részére

Az M0 útgyűrű kiépítése, M0 déli szektor autópályává fejlesztésének kivitelezése a 7+050 – 9+400 km szelvények között

I. A magyarországi gyorsforgalmi úthálózat fejlesztésének áttekintése

Bevezetés, a téma ismertetése

A gyorsforgalmi úthálózat kialakulásának bemutatása

Az M0 gyorsforgalmi út fejlesztése

II. Az M0 déli szektor 7+050 és 9+400 km szelvények közötti szakasz szélesítésének kivitelezése

Bevezetés

Előkészítő munkák ismertetése

Kivitelezés folyamatának bemutatása

Összefoglalás

Budapest, 2011. január 4.

Macsinka Klára
belső konzulens

Az M0 útgyűrű kiépítése, M0 déli szektor autópályává fejlesztésének kivitelezése a 7+050 – 9+400 km szelvények között

Tartalomjegyzék:

I. FEJEZET

1. Bevezetés, témaválasztás 5
2. Az autópálya fogalma 6
3. Az első autópályák, történeti áttekintés 7
4. A magyar autópálya-hálózat története 9
5. Európai hálózatba való integrálódás (TEN-T, TINA-hálózatok) 12
5.1. TEN-T 12
5.2. TINA 14
5.3. M0 jelentősége az európai hálózatban 15
6. Az M0 útgyűrű története 16
7. M0 szakaszai 17
7.1. Déli szektor 19
7.2. Keleti szektor 22
7.3. Északi szektor 25
7.4. Nyugati szektor 26
8. Összegzés 26

II. FEJEZET

1. Bevezetés 27
1.1 A tervezett útszakasz ismertetése 27
1.2. A munkaterület bemutatása 29
2. Előkészítő munkálatok 33
2.1. Műszaki dokumentációk, munkaterület építési naplók megnyitása 33
2.2. Területileg illetékes Önkormányzatok, közműszolgáltatók és egyé szakhatóságok felkeresése és szabályos bejelentkezések leadása 34
2.3. Előzetes terepi munkák (helyszíni bejárások tényleges terepi adottságok azonosítása, szállító utak meghatározása) 35
2.4. Előzetes irodai munkák (geodéziai előkészítések, organizációs terv,

ütemterv, minősítési és mintavételi tervek elkészítése és elfogadtatása a Független Mérnökkel) 35
2.5. Kisajátítási határvonal kitűzése 37
2.6. Terepfelmérés 37

3. Kivitelezés 38
3.1. Alvállalkozók kiválasztása szakaszok feladatok ismertetése 38
3.2. Munkahelyi oktatások elvégzése alvállalkozók részére 39
3.3. Műszaki dokumentációk átadása, építési naplók megnyitása alvállalkozókkal .. 40
3.4. Kivitelezés indítása, humuszolás előírt vastagságban megjelölt depóniákba, altalaj profilozás, munkahelyi víztelenítések 41
3.5. Humuszolás utáni vizsgálatok, megfelelőség esetén továbbépítés 46
3.6. Próbatömörítések technológiai utasításnak megfelelően 47
3.7. Közmű kiváltások és keresztező vízépítési műtárgyak beépítése 48
3.8. Földmunka építése, bevágás, töltés építése, túltöltés betartásával 51
3.9. Minősítések, labor és geodézia fizikai és alaki helyességre 56
3.10. Hídépítés 57
3.10.1. Előzmények 57
3.10.2. Alapozás 58
3.10.3. Felmenő szerkezet 60
3.10.4. Felszerkezet 61
3.10.5. Út és töltésépítés 61
3.10.6. Pályaszerkezet 62
3.10.7. Vízelvezetés 63
3.10.8. Hídtartozékok, szerelvények 64
3.10.9. Beton és acélszerkezetek korrózió elleni védelme 64
3.11. Rézsűképzések, végleges földárkok kialakítása földmunka tükrök készítése ... 64
3.12. T2 támfa 65
3.13. Vízépítési és bevágási vízépítési műtárgyak építése 67
3.14. Védőréteg építése 71
3.15. Szerkezeti rétegek építése 74
3.15.1. Előkevert cementes stabilizáció (CK_t) finiserrel történő beépítése 76
3.15.2. Bazaltbeton készítése 78
3.16. Rekultivációk, tereprendezések 82

3.17. Vadvédő kerítés építése 86
3.18. Zajvédő falak építése 90

4. Geodéziai munkák autópálya építés során 94

5. Záró dokumentációk összeállítása 96
5.1. Megvalósulási dokumentációk összeállítása 96
5.2. Szakhatóságok, részére történő műszaki átadások üzembe helyezések 97

6. Összegzés 102

7. Irodalomjegyzék 106
7.1. Kép- és ábra jegyzék 106

8. Mellékletek 108

I. FEJEZET

1. Bevezetés, témaválasztás

Tanulmányaim során a nyári gyakorlatokat kivitelezésben töltöttem el. 2008 nyarán az M6-os autópálya, 173+000 – 181+100 kilométerszelvényei között geodétaként dolgoztam, Véménd és Szebény térségében. 2009 júliusa óta, a jelenlegi munkahelyemen tevékenykedem a mai napig. Az építkezésekben eddig eltöltött idő alatt fogalmazódott meg bennem, hogy diplomatémaként egy építkezés kivitelezését fogom választani.

A Pannon Útépítő Kft, ahol dolgozom, szinte minden hazai útépítésen részt vett, eddigi rövid fennállósága alatt. Magasan képzett és nagy szakmai gyakorlattal rendelkező szakemberekből álló munkatársai, saját tulajdonú korszerű, fiatal valamint specifikus eszközparkja, a jól szervezett műszaki apparátussal lehetővé teszi a komplett földmunkák, megbízások pontos, szakmailag kifogástalan elvégzését. Referencia munkái között, olyan építkezések szerepelnek, mint pl.: az M6-os autópálya földmunkái (1 millió m3), M31-es autópálya (330 000 m3), több bánya rekultiváció, Csongrádi elkerülő, M0 autópálya.

Társaságunk az M0 autópálya kivitelezésében a Colas Hungária Zrt. alvállalkozójaként szerepel. Ezen a munkaterületen kaptam helyet én is. Részt vettem az építés vezetésében, valamint feladataim között szerepelt, a földmunka aktuális szintjének kitűzése (rézsűképzéshez), illetve a havi elszámolásokhoz szükséges geodéziai felmérések is.

Örömömre szolgált, hogy egy ilyen volumenű építkezésen már a kezdetektől jelen lehettem. Láthattam, hogyan kell megkezdeni az építkezést, a fa és cserjeirtásától, a talaj legfelső, termékeny rétegének leszedését (humuszolás), valamint a bevágások kitermelését, vagy töltésépítést követően, a védőréteg behordásáig és rézsűk visszahumuszolásáig.

Mivel, a magyar autópálya-hálózat fontos elemét képezi az M0 útgyűrű, és én szerves részeként részt veszek annak megépítésében, valamint nem utolsó sorban azon elhatározásom miatt, miszerint mélyebb belelátást szeretnék kapni egy kivitelezési munkába, annak szervezésébe, illetve felépítésébe, választottam diplomamunkám témájául az M0 útgyűrűt.

A munkámat két jól elkülöníthető egységre bontottam. Külön fejezetben foglaltam össze a hazánkban méltán elhíresült M0 útgyűrű történetét a kezdetektől napjainkig, mind a tervezést, mind pedig a kivitelezésének időrendben történő megvalósítását. Ezt egyfajta bevezetésnek szántam. Az autópálya fogalmának ismertetésétől indulva, jutottam el az autópálya-hálózatokon keresztül oda, hogy tulajdonképpen, miért is fontos napjainkban az M0 útgyűrű megépítésének jelentősége.

A második fejezetben a Pannon Útépítő Kft. alvállalkozóként megkapott M0 déli szektor 7+050 – 9+400 szelvények közötti szakasz, leendő autópálya bal pályájának kivitelezési sorrendjéről írok. Az építési munkák kronológiai sorrend részletezésén túlmenően, az előkészítő munkákról, illetve a geodézia fontosságáról is említést tettem.

Ezúton szeretném megköszönni a rengeteg segítséget a Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Közmű- és Mélyépítési Tanszék oktatójának, Macsinka Klára tanárnőnek, a külső konzulensemnek Borgulya Zoltán Gézának, aki a Pannon Útépítő Kft. ügyvezetője is egyben, a cég dolgozóinak is, illetve a Colas Hungária Zrt. projekt vezetőjének, Tóth Miklósnak, hogy rendelkezésemre bocsátotta a tervcsomagokat, dokumentációkat.

2. Az autópálya fogalma

Az autópálya jelzőtáblával megjelölt osztott pályás út, melynek irányonként legalább két forgalmi és egy leállósávja van. A forgalmi irányokat – fizikai elválasztást is biztosító – középső elválasztó sáv választja el, vagy forgalmi irányok részére elkülönített pálya épül. A menetirány szerinti jobb oldalon – a gyorsító – és lassító sávok kivételével – leálló sáv van.

Minden keresztezés külön szintű (vasút, közút, stb.), a forgalmi csomópontokban és kapcsolódó üzemi létesítményeknél a gépjárművek fel- és lehajtására gyorsító- és lassító sáv szolgál. A csomópontok egymástól minimum 2 km távolságban létesíthetők, ahol a távolság a gyorsítósávok végétől és a lassító sávok elejétől mérendő, ennél rövidebb távolság esetén gyűjtő-elosztó pályát kell létesíteni. Az út menti ingatlanokhoz közvetlen csatlakozás nincs. A környező területektől kerítés vagy más fizikai akadály választja el. A tömegközlekedési járművek megállóhelyei az autópályán nem helyezhetők el. Várakozni csak az erre a célra létesített pihenőhelyeken lehet.

Kizárólag olyan jármű közlekedhet rajta, mely – sík úton – legalább 60 km/h sebességgel képes haladni. A legnagyobb megengedett sebesség Európában országonként határozzák meg, az Európai Unió legtöbb államában ez 130 km/h, de például Németország autópályáinak bizonyos szakaszain egyáltalán nincs ilyen korlátozás. (Fi. 2002)

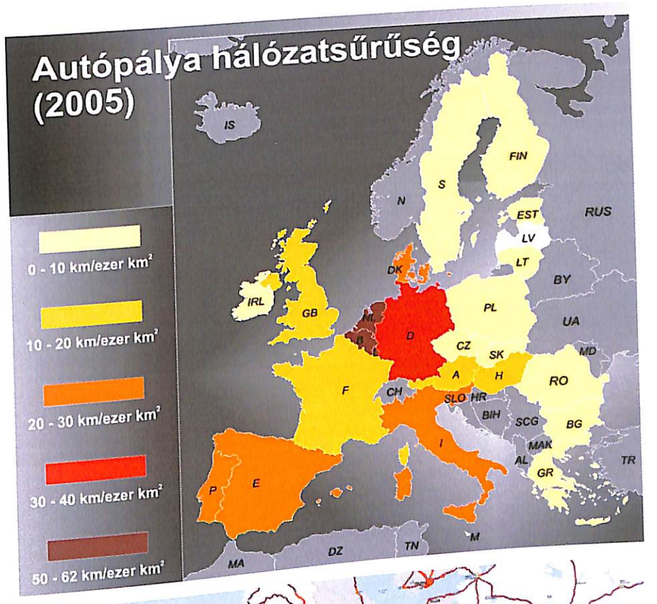
3. Az első autópályák, történeti áttekintés

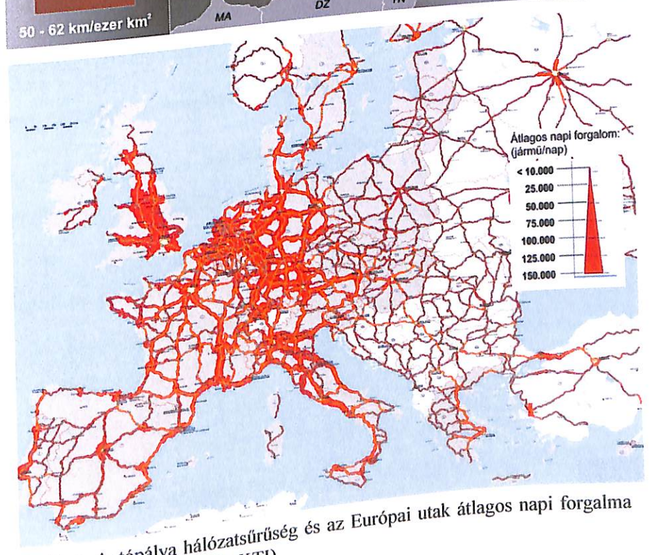
1924-ben épült Olaszországban az első modern európai autóút, Milánó és Varse városok között. Ez a Piero Puricelli által tervezett kétsávos autóút nyitotta meg az autóút építés korszakát. A fasiszta olasz vezetés a későbbiekben is folytatta a fejlesztéseket, mely élénkítette a gazdaságot, munkahelyeket teremtett az I. világháború utáni Olaszországban.

A II. világháború előtt mindössze 4500 km autópálya épült Európában, ez a szám főleg Németország nagyberuházásainak volt köszönhető a két világháború között, mely az európai autópálya építésnek kihagyhatatlan fejezete. Fritz Todt közútfejlesztésekért felelős minisztersége alatt 1933 és 1938 között körülbelül 3000 km autópályát építettek, a gazdasági válság recessziója után, munkalehetőséget biztosítva.

A Reinhart Terv keretében került sor a német autópályák (Autobahnen, Reichsautobahnen) rendszerének kialakítására. Annak ellenére, hogy azokat a terveket már a Weimari Köztársaság idején lefektették, igazából csak Hitler hatalomra kerülése után kezdték meg a gyors ütemű építkezéseket. Hozzájárult a gazdaság fejlődéséhez, illetve Németország háborúra való készülésébe is jól illeszkedett. Az autópályák szállító utakként gyűrűzte be az akkori Német Birodalmat, lehetővé téve a gyors csapatmozgásokat, illetve az utánpótlások ellátását is. Az útpályaszerkezet vastagsága, és nem utolsó sorban a kivitelezés minőségének köszönhetően, nem csak harckocsik haladhattak rajta, hanem még szükség-reptérként is szolgálhatott. Az alagutak pedig, a repülőgépek számára nyújtottak óvóhelyet. Németország első autópályái: 1921 AVUS – Berlin (Automobil Verkehrs und UnebungStrasse), 1924 STUFA– 1924 HAFRABA, 1927 MÜLEIBERL, 1933 GEZUVOR (GEsellschaft ZUr VORbereitung der Reichsautobahnen), melyek ma is szerves részét képezik a mai országos autópálya-hálozatuknak. (Berki-Milutinovits. 2006)

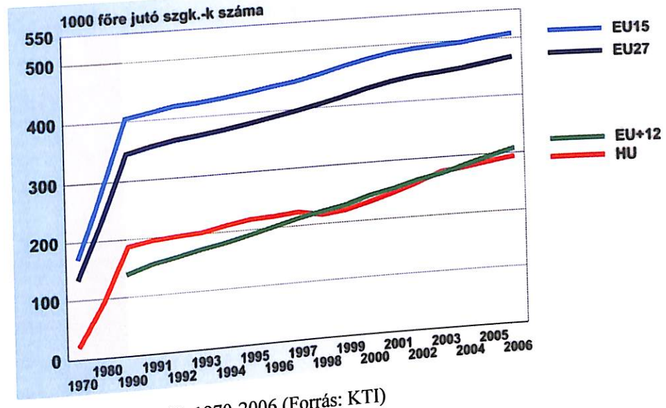
Európában komolyabb fejlesztések, az 1950-es évektől kezdődően indultak meg. 1960-as években még csak 6000 km, 1980-ban a motorizáció robbanásszerű fejlődésének köszönhetően, az autópálya fejlesztések sem maradtak el, így 32 900 km volt a hálózat. A legsűrűbb autópálya-hálózattal a BeNeLux államok, illetve Németország (főleg nyugati iparvidékén) rendelkezik. A 2005-ös Közlekedéstudományi Intézet (KTI) elemzéséből kiderül, hogy Magyarország a hálózatsűrűséget tekintve középmezőnyben helyezkedik el. (1. ábra)





1. ábra. Autópálya hálózatsűrűség és az Európai utak átlagos napi forgalma közötti kapcsolat. (Forrás: KTI)

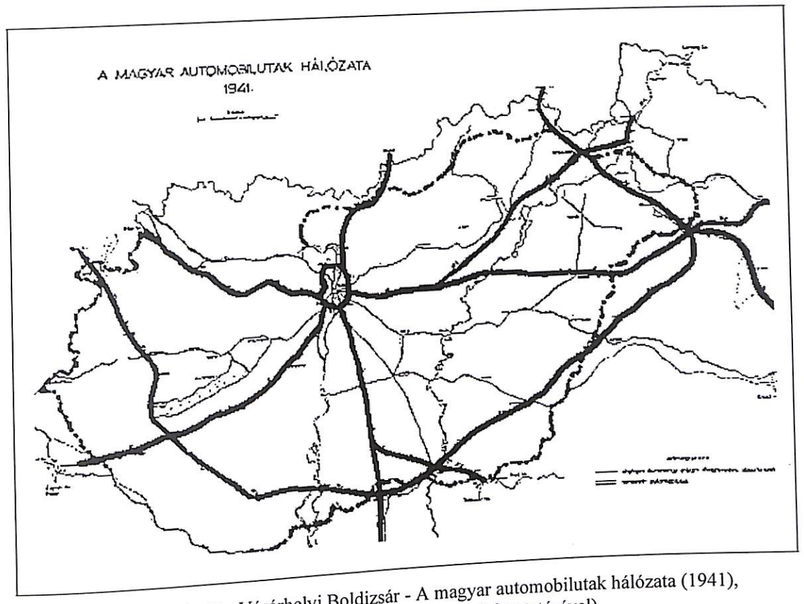
Az alábbi diagramm (2. ábra) az európai motorizációt mutatja be, 1970 és 2006 között. Az EU15 országait vizsgálva, amíg 1000 főre jutó gépjárművek száma 180 körül volt 1970-ben, addig ez a szám több mint a kétszeresére nőtt (400db/1000 lakos) 1990-re. A következő 20 év alatt nem volt olyan robbanásszerű a fejlődés, mint az azt megelőző időszakban. Napjainkban 500 gépjármű/1000 lakos körül van ez a szám. Magyarország ebben az összehasonlításban, jelentős lemaradásban van, hiszen nálunk 300-320 gépjárművel számolhatunk.



2. ábra. Motorizáció: 1970-2006 (Forrás: KTI)

4. A magyar autópálya-hálózat története

A magyar közúthálózat fejlődésének sajátos vonása volt, hogy viszonylag igen korán felvetődött a gyorsforgalmú utak építésének gondolata. Dr. Vásárhelyi Boldizsár, a Műegyetem egykori professzora 1941-es tanulmányában leírta, hogy a gépjárműforgalom és motorizáció fejlődésével az útépítésnek lépést kell tartania. Javaslatot tett az autópálya-hálózat kialakítására (3. ábra). Tervében Budapestet bekapcsolja a nemzetközi vérkeringésbe öt sugárirányú autópályával, amelyeket, a fővárost körülvevő autópálya-gyűrű köt össze, megközelítően a mai M0 körgyűrű nyomvonalán. A tervezet 1770 km hosszú gyorsforgalmi úthálózattal számolt a mai országhatár területére nézve. (Nemesdy. 1996)



3. ábra. Forrás: Dr. Vásárhelyi Boldizsár - A magyar automobilutak hálózata (1941), (a jelenlegi országhatár utólagos feltüntetésével)

Fontos az a tény, hogy hangsúlyozottan olyan helyeken vezette volna az autópályákat, ahol nincsen főút: keletre a 3-as és 4-es utak között közel légvonalban Debrecen (Szatmárnémeti) felé, délnek az 5-ös út és a Duna között egyenesen Szabadka (Belgrád) felé. A mai, M7 elnevezésű autópályát Zágráb felé, a Balatontól körülbelül 20 km-rel délebbre, Marcali térségében. Bécs felé is kiegyenesítve az 1-es utat Tata és Győr déli elkerülése felé.

Ezeket, a sugárirányú autópályákat, egy déli autóúttal kötötte volna össze a nagyobb városokat összekapcsolva. (Sopron – Kaposvár – Pécs – *Szabadka* –Szeged - *Szatmárnémeti* útvonalon) (Megjegyzés: Vásárhelyi-féle terv 1941-ben készült, az 1940-es II. Bécsi döntés értelmében visszacsatolt területek feltüntetésével.)

Az 1950-es 1960-as években szereplő tervekben is megmaradt az a koncepció, hogy egy Budapest központú, sugárirányú autópálya hálózat alkotná Magyarország gyorsforgalmi úthálózatát. Vásárhelyi professzorral ellentétben, ezek a tervezetek, már a nagyvárosokat hivatottak összekötni Budapesttel, nem pedig azoktól távolabbra helyezték volna el az utakat. Megszülettek a mai elnevezések is. Ennek értelmében M1-es autópálya, Győrött dél irányba elkerülve Bécs felé, M2-es Vác felé, M3-as Miskolc felé, M4-es Debrecen felé, Szolnokot érintve. M5-ös autópálya nyomvonalai, ezeken a

tervekben is Szabadka felé mennek, csak Kecskemét, és Szeged térsége mellett haladva el. Az M7, Székesfehérvár – Siófok - Nagykanizsa tengely mentén húzódik.

Érdekesség, hogy ezen évtizedekben tervezett hálózatokon sehol sem jelenik meg az M0, mint a sugárirányú utakat összekötő, illetve hálózattá formáló út, vagy útszakasz.

1970-es évek végi tervekben már szerepel M0, autópálya besorolásban, valamint M8 és M9-es gyorsforgalmi utak a nagytávlatú főúthálózatban.

Ezt követő évtizedekben, a hálózat alapjaiban nem, csak az M8-as és M9-es gyorsforgalmi utak nyomvonalai változtak.

A 2003. évi CXXVIII. Törvény a Magyar Köztársaság gyorsforgalmi közúthálózatának közérdekűségéről és fejlesztéséről szóló törvényben határozatot hoztak a 2015-re tervezett gyorsforgalmi úthálózatról (4. ábra). Az Európai Unió egészére kiterjedő közös közlekedési stratégia megvalósításában kiemelt szerepet kapott a Transz-európai Közlekedési Hálózat. Az Európai Unióhoz való csatlakozás gazdasági-társadalmi követelményként állítja hazánk elé az egységes európai közlekedési hálózathoz való kapcsolódásunkat, a hazai közúthálózatnak a hazánkat érintő páneurópai folyosók mentén történő fejlesztését. A hálózatok kiépítése, nyomvonalvezetése és működtetése a gazdaságpolitikai és területfejlesztési elképzelések megvalósításának eszköze.



4. ábra. (Forrás: KTI)

A Transz-európai hálózatokhoz megfelelő színvonalon kapcsolódni képes közlekedési hálózatnak a lehető legrövidebb időn belüli kiépítése, az országhatárokon is átnyúló regionális együttműködés fejlesztése, a szomszédos országokkal való kapcsolatok elősegítése, a regionális fejlettségbeli különbségek csökkentése, a hátrányos helyzetű térségek elérhetőségének javítása, a kiegyensúlyozottabb térségi fejlődés elősegítése, valamint a belső gazdasági és társadalmi kohézió erősítése érdekében az Országgyűlés törvényt alkotott.

5. Európai hálózatba való integrálódás (TEN-T, TINA-hálózatok)

Nyugat-európai fejlett országokban, a gyorsforgalmi úthálózat, olyan rendszert alkotva alakult ki, hogy azok már nem a nagyvárosok bevezető szakaszainak többsávosítását, hanem egyfajta rácsos szerkezet kialakítását eredményezte. Szorosabb együttműködés következtében az Európai Unió alapító tagállamainak hálózataiban É-D, illetve K-Ny irányú gyorsforgalmi utak jöttek létre, a legfontosabb városokat, ipari és kereskedelmi központokat érintve.

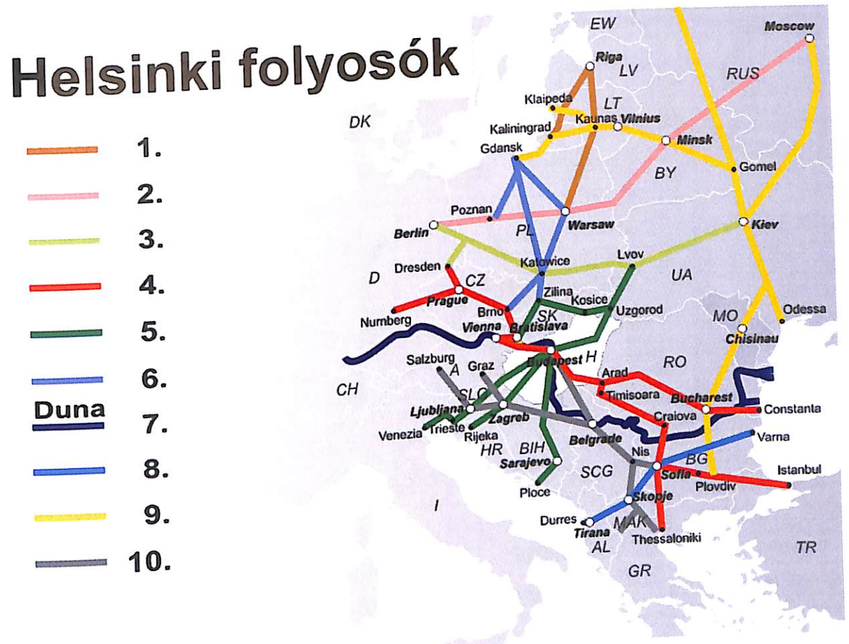
Kelet-Európában ez a hálózati-szemléletben való gondolkodás nem volt jellemző. Az akkori szovjet befolyás következtében, a rendszerváltást követően csak olyan autópályák léteztek, amelyek a fővárosokból sugaras irányban kiágaztak. A forgalom intenzitása nem indokolta a nagy kapacitású pályák építését, jelentős forgalom csak a fővárosok bevezető szakaszain voltak.

A Szovjetunió felbomlása után, a rendszerváltó országok gyors motorizáción mentek keresztül, megjelentek a nyugati típusú autók. A forgalom – a kereskedelem fejlődésének köszönhetően – növekedésnek indult, amellyel lépést kell tartania az útépítésnek.

5.1. TEN-T

Nyugat-Európa érdeklődést mutatva a kelet-európai piacok iránt, hálózatuk keleti irányú kibővítése érdekében az Európai Unió 1991-ben létrehozta az Európai Közlekedési Fórumot. 1994-ben kialakították a transzeurópai folyosókat, mely 1997-

ben, Helsinkiben, felülvizsgálást követően, módosultak. Magyarország egyedülálló jelentőségű, közlekedési szempontból központi szerephez jutott (5. ábra).



5. ábra. (Forrás: KTI)

A kialakított tíz európai jelentőségű TEN-T – Trans European Network-Transport (Transz-európai közlekedési hálózat) – folyosó közül három az országunkat érinti. A IV., az V. és a X. Helsinki-folyosó, a következőképpen (6. ábra):

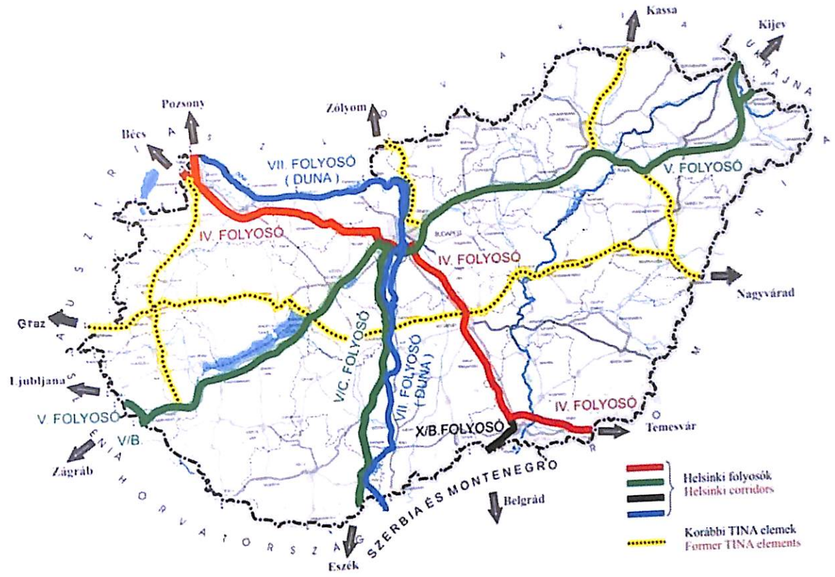
IV. folyosó: Nürnberg – Prága – Pozsony, Bécs – Budapest – Szeged – – Arad – Konstanza, Szaloniki

V. folyosó: Velence – Trieszt, Koper – Ljubljana – Budapest – Nyíregyháza – Ungvár – Lvov

V/B. folyosó: Fiume – Zágráb – Nagykanizsa – Budapest

V/C. folyosó: Plocse – Szarajevo – Eszék – Budapest

X/B. folyosó: Budapest – Szeged – Újvidék – Belgrád



6. ábra. Magyarországot érintő Helsinki-folyosók, és TINA elemek. (Forrás: KTI)

5.2. TINA

A TINA-hálózat (TINA=Transport Infrastrukture Needs Assessment – Közlekedési Infrastruktúra Igények Felmérése) a 2004. május 1-jével csatlakozó országok, nevesített infrastruktúra elemeit tartalmazza, amelynek gerinchálózatát a helsinki folyosók alkotják, valamint az ezekre ráhordó, kiegészítő elemeként funkcionáló gyorsforgalmi utakat (5. ábra).

Magyarországot érintő TINA-hálózatok a következők:

Nagyvárad – Debrecen – Miskolc – Kassa felé,

Nagyvárad – Szolnok – Veszprém – Graz felé,

Budapest – Vác – Zólyom,

Nagykanizsa – Szombathely – Bécs.

Az előző ábrán (6. ábra) jól látható, hogy a TINA-hálózat Magyarországra eső szakaszai, nem csak a fő gerinchálózatokat összekötő nemzetközi jelentőségű, hanem hazánkban, eddig hálózati hiányosságára is megoldást jelent. Fontos, hogy ez, a

magyarországi útszámozásban M8-val jelölt gyorsforgalmi út, az ország közepén teremt nyugat-keleti kapcsolatot, összekötve a közepesen nagy és nagyvárosokat, mintegy felfűzi őket. (Debrecen – Szolnok – Kecskemét – Dunaújváros – Veszprém – Szombathely)

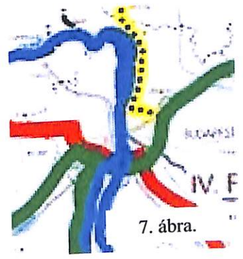
Ez a gyorsforgalmi út tehermentesíthetné az M0-t, mint jelenleg az egyetlen összeköttetést jelentő gyorsutat.

A két észak-déli kapcsolat (egy Nyugat-Magyarországon: Sopron – Szombathely – Nagykanizsa, egy pedig Kelet-Magyarországon: Kassa – Miskolc – Debrecen) erősíti olyan rácsos szerkezeti szemléletet, amelyben 3 (4) észak-déli irányú, 2 (3) nyugat-keleti irányú gyorsforgalmi hálózat megvalósítást feltételez.

5.3. M0 jelentősége az európai hálózatban

Mint a fentiekből kiderült, hazánknak fontos szerepet tulajdonítottak. Magyarországon keresztül bonyolódik a nyugat-keleti, valamint az észak-déli kereskedem. Hatalmas forgalom bonyolódik le a Nyugat-Európai országok, a DK-Európai országok irányába történő tranzitforgalom következtében, és az Adriai-tenger – Ukrajna tengelyen. (IV. és V. páneurópai folyosók)

Az országon átmenő folyosók mind egy pontban összpontosulnak (7. ábra). Mivel Budapestre futnak be ezek az európai ütőerek, fontos az M0 körgyűrű kiépítése, megléte. Kiemelendő a déli szektor, és a keleti szektor (az M31-es autópályával kiegészülve) jelentősége. Ezek azok a szakaszok az M0-nak, amelyek összekötik a folyosókat egymással. Ezek az utak vezetik le a legnagyobb forgalmat. Ezért is fontos dolog, hogy pl. a keleti szektor már 2x2 sávos autópályaként került kialakításra, valamit, ugyancsak ezért fontos, hogy a déli szektor az eredetileg 2x3 sávosra megtervezett, ám csak 2x2 sávosra kivitelezett szakasza, mihamarabb az eredeti terveknek megfelelően megépüljön. (Déli szektor 2x3 sávos autópályává fejlesztése, 2x2 sávos autóútból, pályaszélesítéssel.)



7. ábra.

Az M0 gyűrűnek négyes funkciót kell betöltenie:

A nemzetközi és az országon belüli átmenő forgalom levezetése, Budapest elkerülése;

A forgalom gyűjtése-eloszlása;

Az agglomeráció települései közötti kapcsolatteremtés;

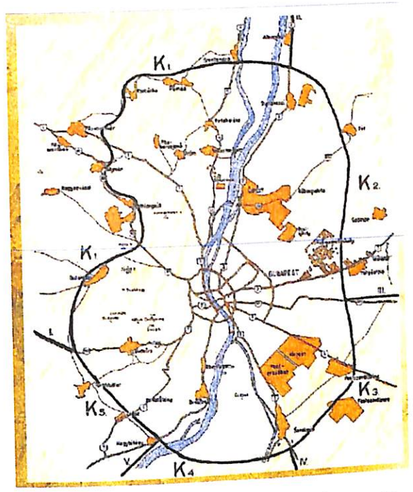
A meglévő és tervezett gyorsforgalmi utak hálózattá szervezése.

6. Az M0 körgyűrű története

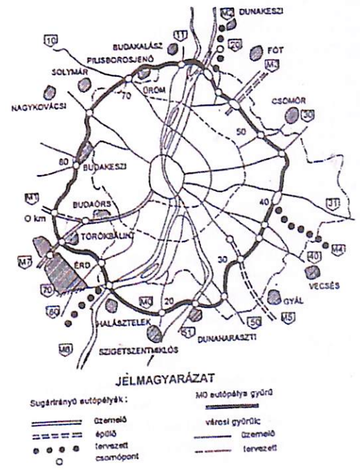
Dr. Vásárhelyi Boldizsár 1941-es tanulmányában (A magyar automobilutak hálózata) szerepelt legelőször egy olyan út, amely Budapest körül összefogta a városba befutó autóutakat. Ez a gondolat előrelátónak, korszerűnek tűnik, hiszen az 1970-es években tervek nem sokkal térnek el ettől. Sőt ha megvizsgáljuk a mai érvényben lévő Budapesti Területrendezési Tervet, láthatjuk, hogy a nyomvonal még mindig szerepel a megvalósulandó közúthálózati tervekben.

A rohamos motorizáció-fejlődés következtében megkezdődtek a sugárirányú autópálya-építések, majd ezek autópálya színvonalú összekötésének igénye is előtérbe került. Sokáig tartotta magát az elképzelés, mely szerint a párizsi Périphérique mintájára a Hungária körút nyomvonalán épült magas vezetésű gyűrűvel kell összekötni a Budapestre befutó autópályákat. Ezt az elképzelést azonban később elvetették.

Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság 1976. évi, „A magyarországi autópálya hálózat terve és megvalósítási lehetőségei" tárgyú koncepciójának javaslata rögzítette: „konkrét tervezési megbízások alapján műszaki-gazdasági szempontból értékelhető, részletes tanulmánytervek készüljenek olyan budapesti körgyűrű- és autópálya-bevezető szakaszok létesítésére, amelyek biztosítják a fővárosba befutó autópályák és budapesti úthálózat szerves kapcsolatát."



8. ábra. Dr. Vásárhelyi Boldizsár - A magyar automobilutak hálózata (1941), budapesti körgyűrű tervezete



9. ábra. Külső autópálya-gyűrűs hálózat terve (1970-es évek első fele)

Ennek nyomán az UVATERV 1976-1977-ben készítette el a teljes autópálya-gyűrű részletes tanulmánytervét, amelynek keretében javaslatot tett az „M0" elnevezésre is. Az 1978-1979. években készítette el a METROBER-rel a Fővárosi Tanács Közlekedési Főigazgatósága az autópálya-gyűrű felülvizsgálati tervét, melyben javaslatokat tett és jelezte észrevételeit is.

1979. március 8-án került sor az egyeztető tárgyalásra, melynek eredményeképpen jóváhagyták a terveket.

A következőkben a M0 nyomvonalainak módosításáról, illetve egyes szakaszok megvalósítási ütemeiről lesz szó, szektorokra lebontva.

7. M0 szakaszai

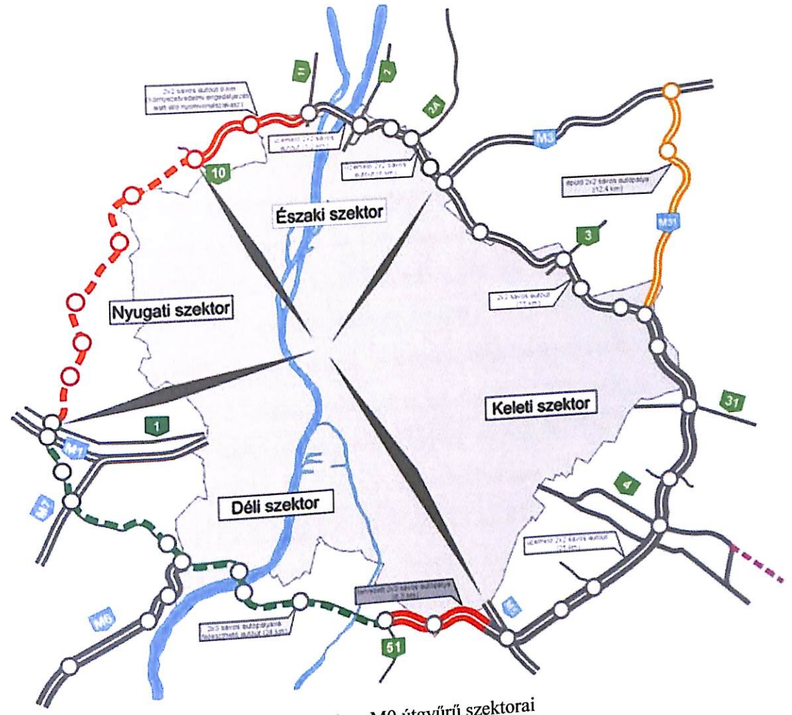
Az M0 nyomvonala hosszas tervezést követően végül létrejött. Szelvényezése az M1 autópálya-csomóponttól indul, kelet felé haladva növekszik. Négy darab szektorra osztották a pályát, ezek a következők:

M1 - M5 között: Déli szektor;

M5 - M3 között: Keleti szektor;

M3 - 10. sz. főút között: Északi szektor;

10. sz. főút - M1 között: Nyugati szektor.



10. ábra. M0 útgyűrű szektorai

A leghamarabb elkészített szakasz az a 6. sz. főút – M5 közötti (1990-ben készült el), ami csak a 2x3 sávos autópálya bal pályája. Ezt követte időrendben:

- M1 autópálya – 6. sz. főút 1994-ben. A leendő autópálya jobb pályája.
- M3 autópálya – 2. számú főút (1999)
- M5 autópálya – 4. sz. autóút (2005)
- M0 – M6 autópálya csomópont (2006)
- 4. sz. autóút – M3 autópálya (2008)
- 2. sz. főút – 11. sz. főút (Megyeri-híd) (2008)
- 51. sz. főút – M5 autópálya (2011)
- M1 autópálya – M6 autópálya között M0 bal pálya várható átadása (2011)
- M6 autópálya – 51. számú főút között M0 jobb pálya várható átadása (2012)
- 11. sz. főút – 10. sz. főút (20??), 10. sz. főút – M1 autópálya (20??)

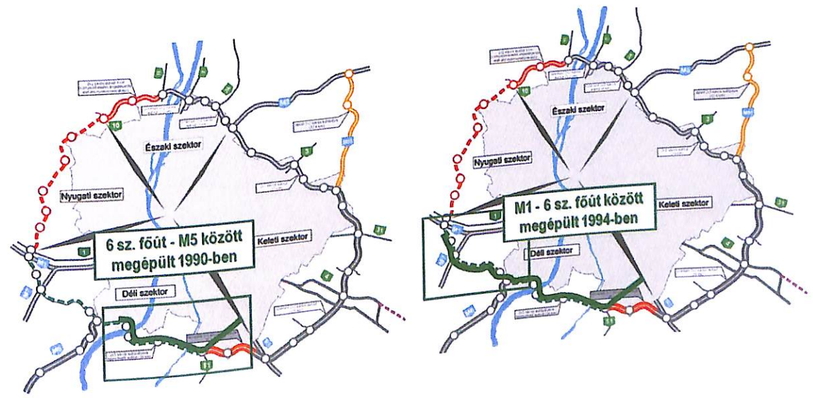
7.1. Déli szektor

A hálózati kapcsolatok jelentősége miatt vált legsürgetőbbé a déli szektor megvalósítása, amely nyugat-keleti irányú, összeköti az M1 és M5 autópályát, s közben az M7 (és manapság már az M6) autópályát is felfűzi. A tervezés az I. szektoron folytatódott 1979-ben. Az akkori forgalomnagyság nem indokolta a tervekben szereplő 2x3 sávos autópálya megépítést, ezért először csak a 2x3 forgalmi sávos távlati kiépítéséhez igazodó négy forgalmi sávos autóút (félautópálya) terveit készítették el

A jóváhagyott nyomvonalra vonatkozó engedélyezési tervek két részletben készültek el, elsőként az úgynevezett I/B szakasz (6. sz. főút – M5 autópálya között) 1985-ben, majd az I/A szakasz (az M1 autópálya – 6. sz. főút között). Az M0 autóút I/B szakaszára (a 13,9 – 28,8 km szelvények között) vonatkozó építési engedélyt 1985. június 19-én 1015/1985. számon adta ki a Közlekedési Főfelügyelet.

A versenytárgyalás eredményeképpen az útépítési feladatokat az Aszfatútépítő Vállalat (ma: 100%-os Strabag tulajdonú Magyar Aszfalt Kft), a Duna hidak építését a Hídépítő Vállalat nyerte el. Az építési terveket az Uvaterv dokumentálta 1987-ben.

1990-ben adta ki a Közlekedési Főfelügyelet az M0 I/A szakaszára (0,0 – 13,9 km szelvények között) az építési engedélyt. Végül a két szakasz nagyon hamar egymást követően épült meg. Az I/B szakaszt 1990-ben, az I/A szakaszt 1994-ben adták át a forgalomnak.



11. ábra. 1/A és 1/B szakasz

Néhány műszaki jellemző a déli szektorának tervezésénél:

- Tervezési sebesség: 100 km/h
- Legkisebb vízszintes körívsugár: 500 m
- Legkisebb domború lekerekítő sugár: 7500 m
- Legkisebb homorú lekerekítő sugár: 10000 m
- Legnagyobb megeng. Emelkedő: 4%
- Koronaszélesség I. ütemben (4 forgalmi sáv): 18,50 m
- Koronaszélesség a 2x3 sávos autópályán: 36,20 m

Átadásakor a forgalmi irányokat csak záróvonal választotta el egymástól. A gyakori és súlyos kimenetelű balesetek miatt 1999. és 2003. között terelőfal épült a belső forgalmi sávok szélességének csökkentésével a forgalmi irányok elválasztására. Ennek nagy szerepe van abban, hogy a korábban „halálútnak" nevezett szakasz ma a gyorsforgalmi utak között is kedvező baleseti mutatókkal rendelkezik.

Viszont a rendkívül nagy forgalom és a leállósáv hiánya miatt egy kisebb baleset, vagy egy műszaki hibás jármű is több kilométeres, hosszantartó torlódást tud okozni, mely a térség úthálózatának többi elemére is kihat.

A keleti szektor forgalomba helyezését követően a szektor forgalmi terhelése tovább növekszik, napközben reggeltől estig az autóút kapacitásához közeli forgalomnagyság várható. A forgalmi helyzetben javulást további forgalmi sávok építése, és a jelenlegi burkolat felújítása után lehet elérni. A beruházást a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. koordinálja. Új pályatest építése 2011-re, a felújítás 2013-ra várható. Ezt követően az M0 autóút ezen szakasz 2x3 sávos lesz leállósávval. (www.autopalya.hu)

A szakasz csomópontjai:

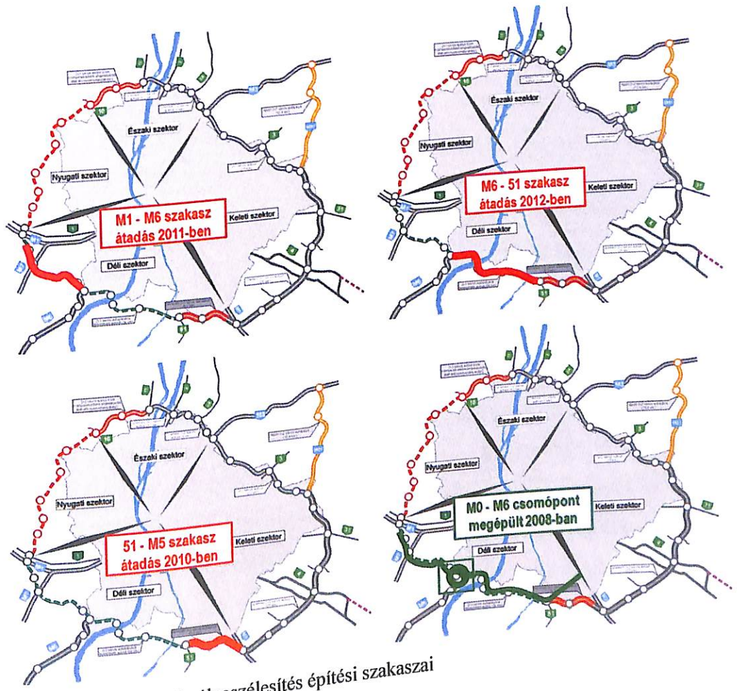
- M1 autópálya (1. kmsz.)
- Törökbálint-bevásárlóközpont (2. kmsz.)
- M7 autópálya (4. kmsz.)
- 7. sz. főút (9. kmsz.)
- M6 autópálya (11. kmsz.), átadása 2008. szeptember
- Nagytétény (12. kmsz.)
- 6 .sz. főút (14. kmsz.)

- Halásztelek (16. kmsz.)
- Szigetszentmiklós, Csepel (19. kmsz.)
- 51. sz. főút (24. kmsz)
- 5. sz. főút, Soroksár (26. kmsz.)
- M5 autópálya (29. kmsz.)

A szakaszon két komplex pihenőhely található üzemanyag vásárlási, illetve étkezési lehetőséggel:

- 6. kmsz. Annahegyi pihenőhely
- 19. kmsz. Csepeli pihenőhely

A forgalomnövekedés következtében nem lehet tovább halogatni a déli szektor 2x3 sávos autópályává való fejlesztését. Ez a projekt, három közbeszerzési eljárás során valósul meg:



12. ábra. M0 útgyűrű pályaszélesítés építési szakaszai

1. M0 déli szektor bővítését, M1 - M6 (2+840 - 9+400) között a COLAS-HUNGÁRIA Építőipari Kft. nyerte. A támogatási szerződés aláírásának dátuma: 2009.04.16. Várható befejezés dátuma: 2011. 11 hó

2. 2009.12.23-án meghozott eredmény alapján, az M0 útgyűrű déli szektorának M6 autópálya és 51. sz. főút (12+140 - 23+200 szelvények) közötti szakasz bővítésére kiírt közbeszerzési eljárás nyertese az M0 déli ág II. Konzorcium (vezető: A-HÍD Építő Zrt., tagok: KÖZGÉP Zrt., STRABAG-MML Kft., MAGYAR ASZFALT Kft., COLAS Hungária Kft.) lett. Várható befejezés dátuma: 2012. 06 hó

3. Az EMWL Autópálya Konzorcium (Euroaszfalt Kft., MAHÍD 2000 Zrt., W-MIX Kft., Lavinamix Kft.) építi az M0 déli szektor 51. sz. főút és M5 autópálya közötti szakaszát. Az útszakasz 2010. év végére tervezett forgalomba helyezésével megszűnik az M5 autópálya igénybevétele az M0 Keleti szektor - M0 jelenlegi Déli szektora összekötése céljára.

(A 9+400 – 12+140 szelvények közötti szakasz az M6 autópálya M0-ra való rácsatlakozása során, már 2008-ban megvalósult.)

Ezen beruházásokkal, várhatóan 2012-re meg fog valósulni az M0 2x3 sávos autópályává fejlesztésének terve.

7.2. Keleti szektor

1979-ben befejezett tanulmánytervet követően a keleti szektorra 1991-ben készült az első átfogó döntés-előkészítő tanulmány. Csaknem 10 évig volt jelen a nyomvonal a budapesti fejlesztési tervben, nagyobb változtatások nélkül, ám a későbbiekben ezt módosítani kellett. Az ellenálló kerületek nem biztosították a szükséges területeket, ahogy a nyomvonal előzetes tervében szerepeltek. Ezért kellett a korábbi terveket felülvizsgálni 1991-ben. A legoptimálisabbnak mondható nyomvonalat az úgynevezett Burma-vasút: Soroksár –Szemeretelep vonalában, a X. és XVII. kerület határán a Határ-erdőn keresztül, valamint a XVI. kerületi Cinkotai-Kis-erdő mellett és a Szilas-patak mentén jelölték ki. A becsült forgalmi terhelés kb. 70000 E/nap lett volna a két irányban összesen, mely funkciók szerinti összetétele a következő volt: Kerületek közötti forgalom 60%, forgalom elosztó funkció 25%, átmenő forgalom pedig mindössze 15%. A tervet a későbbiekben induló tervezésnél nem lehetett figyelembe venni. Az M0-nak

elsősorban a Budapest elkerülését, átmenő forgalom elvezetését kellett megoldani, viszont a nyomvonal mai napig létezik a Budapesti Területrendezési Tervében, mint az M0 és Körvasút Körút között megvalósítandó gyűrű irányú út.

A terv egyeztetése során felmerült problémák miatt a tervezők három fő nyomvonalváltozatot dolgoztak ki. Az „A" (Pestszentimrét északnyugat felöl elkerülő), a „B" (a főváros határa környezetében haladó), és a „C" (Gyált, Vecsést és Ecsert délkelet felől elkerülő) változatok különböző forgalmi-nagyságot indukáltak. „A" változat: 45-50000 E/nap, a „B" változat 41-46000 E/nap, „C" változat 34-39000 E/nap. A funkciók összetétele is változott, a belső városmagtól való távolságtól függően. Minél távolabb van a belvárostól a nyomvonal, annál inkább az átmenő forgalom százalékos növekedése figyelhető meg.



13. ábra. M0 autópálya vonalváltozatai Budapest körül a teljes gyűrűn

Az „A" változat azt eredményezte, hogy a déli szektorhoz való csatlakozás már nem az eredeti terveknek megfelelően, folytatólagosan történik meg, hanem délebbre tolódik le.

A 31-es számú úttól a 3-as számú útig a nyomvonalak már nem változtak, így arra engedélyezési tervek készülhettek. Az 51. és 31. számú főutak közötti szakasz 1991-től egészen 1998-ig több ponton módosult. Egyik nyomvonal változatot sem sikerült elfogadni, mígnem 1998 novemberében megszületett az Útgazdálkodási és Koordinációs Igazgatóság jóváhagyó határozata a C1 jelű nyomvonalra. A engedélyezési terveket a Közúti beruházó Kft. készítette.

Az építés első fázisában az M5 autópálya gyáli csomópont és a 4. sz. autóút közötti szakasza valósult meg. A Ferihegyi repülőtér a 4. sz. autóúti csomóponton keresztül érhető el. A szakaszt 2005-ben adták át a forgalomnak. A 2x2 forgalmi sávos autóúton leállósáv is épült, illetve a későbbi 2x3 sávra történő bővítéshez is elegendő

hely található az elválasztósávban. Az útpálya várható nagy forgalomnak jobban ellenálló betonburkolattal épült meg.

A déli szektorral összeköttetése jelenleg az M5 autópályán keresztül biztosított. (Az M5 autópályán mintegy 4 km-t kell autózni a gyáli és soroksári csomópontok között). A jövőben a déli szektor bővítésével egy időben elkészül az 51. sz. főút és az M5 autópálya közötti „átkötés" mely lehetővé teszi az M0 autóúton a folyamatos haladást. Ez várhatóan 2012-ben fog bekövetkezni.

A szakasz két közbenső, elsősorban helyi igényeket kiszolgáló csomóponttal rendelkezik a 34. és 36. km. szelvénynél. A 37. km. szelvényben található Alacska pihenőhely 2008. végén átépült, üzemanyagtöltő-állomás és étterem épült a pihenőhelyen.

A 4. sz. autóút és az M3 autópálya közötti szakasz 2008. szeptemberében került forgalomba helyezésre. A betonburkolatú pályán irányonként két forgalmi sáv és leállósáv áll a járművek rendelkezésére. A szakasz átadásával lehetőség nyílik, hogy az M1 és M3 autópályák közötti tranzit forgalom a fővárost elkerülhesse.

A szakasz csomópontjai:

- 42. jelű 4. sz. autóúti csomópont
- 45. jelű Ecseri csomópont
- 48. jelű 31. sz. főúti csomópont Rákoskeresztúrnál
- 52. jelű csomópont Pécel és Rákoscsaba között
- 54. jelű csomópont a későbbi M31 autópálya csomópontja
- 56. jelű csomópont Nagytarcsa és Rákosliget között
- 58. jelű csomópont cinkotánál
- 60. jelű 3. sz. főúti csomópont Kistarcsánál
- 65. jelű csomópont Csömör és Rákosszentmihály között
- 69. jelű M3 autópálya csomópont

A szakaszon pihenőhely nem épül.

7.3. Északi szektor

Ezt a szakaszt is 1974-ben kezdték tervezni, ekkor készült el a Budapesti Autópálya Körgyűrű előterve. 1990-1991-ben az Uvaterv tanulmánytervet készített, amelyben a pesti oldalon 3 változat szerepelt. Valamennyi a főváros határában. 1993 márciusában rögzítették a nyomvonalat, ugyanezen év áprilisában a KHVM Közúti Főosztálya jóvá is hagyta. Az engedélyezési terveket az Unitef '83 Kft., az APIG megbízásából készítette el. Az engedélyezési tervnek kiemelten kezelt eleme volt a Duna-híd. A 7M jelű, acél merevítőtartós, acélpilonos, ferde kábeles mederhíd került megvalósításra. 2008. szeptember végén került forgalomba helyezésre a Megyeri-híd elnevezésű új dunai átkelő.



1 - 2. kép. Megyeri-híd

Az M3 autópálya – 2. számú főút közötti szakasz 1996-ban megkapta az építési engedélyt, majd a kiviteli tervek elkészítése után, 1999-ben forgalomba is helyezték.

A szakasz és az M0 autóút Budakalásznál a 11. sz. főútnál végződik. A 11-10 sz. főút közötti rész tervezése maradt csak napirenden. Erre az Uvaterv készített tanulmánytervet és előzetes környezeti hatástanulmányt 1996-ban. A tervet három, a közigazgatási területét érintő önkormányzat elutasította. Elfogadottnak tekintett nyomvonal ebben a térségben még nincs.

A szakasz csomópontjai:

- 70. jelű Fótnál
- 72 jelű M2 autóúti csomópont
- 73. jelű csomópont Dunakeszi és Káposztásmegyer között
- 75. jelű 2 főúti csomópont Dunakeszi és Újpest között

7.4. Nyugati szektor

A szakasz még csak a „tervezőasztalokon létezik". A 11. és 10. sz. főút közötti szakasz átadása 2015-re, a 10. sz. főút és az M1 autópálya közötti szakasz átadása pedig csak ezt követően várható.

8. Összegzés

A több mint 100 km hosszúságú tervezett körgyűrűből 76 km készült el 2009-ig. A fennmaradó úgynevezett Nyugati szektor átadása 2020 körül várható. A meglévő szakaszok biztosítják a Budapestre befutó országos jelentőségő autópályák és főutak összegyűjtését. A rendszerváltozást követően, a tranzitforgalom igencsak megnőtt hazánkban. Az európai folyosók fontos csomópontjában van Budapest, mely az ebből kifolyó forgalomnövekedés elvezetését, a déli szakaszon a 2x3 sávos autópályává fejlesztés oldja meg. Ez várhatóan 2012. nyarára meg fog valósulni.

A továbbiakban az M0 déli szektor (7+050 – 9+400 kmszelvények között) autópályává fejlesztésének kivitelezését részletezem.

II. FEJEZET

1. Bevezetés

1.1. A tervezett útszakasz ismertetése

M0 autópálya vizsgált szakasz nyomvonala Törökbálint külterületén halad, domb- és hegyvidéki jellegű, erdőkkel övezett környezetben, majd zártkertek mellett Diósd külterületét a 7+100 km szelvénynél éri el. Jobb oldalon 7+100 – 8+600 km szelvények között lakóterületeket (zárt kert, üdülőkkel), baloldalon külterületet érint. A 8+600 – 9+300 km szelvények között vegyes lakóövezet van, a 9+300 km szelvényben az úgynevezett Tétényi fennsíkon az autópálya keresztezi a 70. sz. főutat, melyhez csomóponttal kapcsolódik.

A tervezett M0 útgyűrű szakasz a meglévő jobb pályán üzemelő 2×2 forgalmi sávos gyorsforgalmi út osztott pályás gyorsforgalmi úttá történő bővítését jelenti, a bal pálya megépítésével. A forgalmi sávok szélessége 3,75 m, jellemzően 3 forgalmi sáv épül; az elválasztósáv 5,00 m, a leállósáv 3,00 m széles (mellette 1,00 m padka), így a bal pálya koronaszélessége alapvetően 17,75 m. A fenti szakaszokra eső csomópontok lassító, illetve gyorsítósávos szakaszain a 3,75 m széles forgalmi sávok, az azonos szélességű lassító, illetve gyorsítósáv, továbbá 2,00 m széles padka figyelembevételével a koronaszélesség 19,50 m, de esetileg 22,50 m szélesség is előfordul.

A 2+840 km szelvénytől a pályaszint folyamatosan emelkedik. Az autópálya 2+874 km szelvény környezetében, max. 12 m-es töltésen haladva éri el a Dulácska völgyhidat. Ezt elhagyva rövid szakaszon töltésen, majd a 3+110 – 3+290 km szelvények között bevágásban halad. A 3+290 – 4+270 km szelvények között a meglévő jobb pálya építéséhez anyagnyerő helyként felhasznált M0 – M7 csomópont „áltöltéséhez" csatlakozó töltésen halad a pálya. A 4+270 – 4+700 km szelvények között max. 13 m mély bevágásban vezet a nyomvonal.

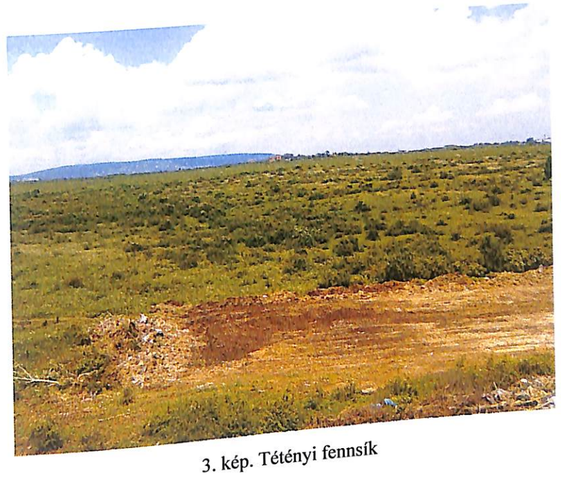
A 4+700 – 6+583=6+469,07 km szelvények között előbb folyamatosan emelkedik, majd az Anna-hegytől folyamatosan lejt a terepszint.

Az út a 4+830 km szelvényig 7 m mély bevágással indul, majd az 5+075 km szelvényig 0-5 m magas töltésen halad. Az 5+075 – 5+580 km szelvény között a bevágás mélysége 0-20 m, a legmélyebb pont az 5+390 km környezetébe esik. E

szakasz után az út az 5+820 km szelvényig töltésbe vált, melynek maximális magassága 9 m. Az 5+820 km szelvénytől a szakasz végéig alacsony bevágásban (1-2 m mély), illetve terepszinten épül meg az autópálya. Az 5+655 km szelvényben új műtárgy létesül: felüljáró földút felett.

A 6+469 km szelvénytől az autópálya a 7+720 km szelvényig végig bevágásban halad, kivéve a 6+940 km szelvény környezetét, ahol a pályaszint a terepszinttel azonos. Új műtárgy a 7+754,42 – 7+986,52 km szelvény közötti felüljáró a 8102. jelű út felett, továbbá Burkolófal épül a 6+850 – 7+500 km szelvények között.

A 7+950 – 9+600 km szelvények között az autópálya az ún. Tétényi fennsíkot szeli át.



3. kép. Tétényi fennsík

A terület jelenleg gyümölcsös kerteket foglal magában, elszórtan családi házak is találhatók. A 8+020 km szelvényig max. 3 m-es töltésben, majd a 8+020 km szelvény és a 9+600 km szelvény között bevágásban halad az autópálya, melynek mélysége általában nem haladja meg a 7 m-t, de a 8+300 km szelvényben eléri a 11 m-t. A vizsgált szakaszon a pályaszint folyamatosan lejt.

Az autópályát két meglévő aluljáró keresztezi: 8+793 km szelvényben (keresztező utca) és a 9+330 km szelvényben (70-es út).

Az M0 – M7 forgalmi csomópontban kerül az „A” csomóponti ág 0+150 – 03380 km szelvények között, a „C” csomóponti ág 0+350 – 0+601 km szelvények között, illetve a „H” csomóponti ág 0+200 – 0+393 km szelvények között. A földmunka

szempontjából a korrekció az „A" és „C" csomóponti ágak esetében ameglévő töltések szélesítését, a „H" csomóponti ág esetében pedig a 0+240 – 0+393 km szelvények között a bevágás szélesítését jelenti. A terep és talajviszonyok a csomópont területén igen változatosak, mert a terület korábban anyagnyerőhelynek használták.

Az Anna-hegyi pihenőben korrekcióra kerül a pihenőbe vezető kijárati ág 0+070 – 0+310 km szelvények között, illetve a pihenőből felhajtó ág 0+660 – 0+810 km szelvények között. A földmunka csekély mértékű változtatásokat jelent. A pihenőbe vezető kijárati ágnál a terep kissé hullámos.

Az M0 – 7. sz. főút forgalmi csomópont „D" ága a 0+150 – 0+362 km szelvények között kerül korrekcióra, illetve a 0+215 – 0+270 km szelvények között a jobb oldalon a bevágási rézsűt megtámasztó támfal épül. A korrekció a földmunka szempontjából kisebb mértékű változtatásokat jelent. A terep a növekvő szelvények irányába enyhén emelkedik.

Környezeti bemutatás:

A kistáj a Pilis – Gerecsei flórajárásba (Pilisense) tartozik. Fontosabb potenciális erdőtársulásai a karsztbokor erdők és a tatárjuharos tölgyesek. A nyílt társulások között elterjedtek a sziklagyepesek és a pusztafüves lejtős sztyeprétek.

Éghajlata a mérsékelten meleg – száraz. Az évi középhőmérséklet 10°C. A fagymentes időszak a területen átlagosan 208 nap. Az évi csapadék mennyisége átlagosan 550-600 mm körül van. A területre jellemző uralkodó szélirány Ny-i, ÉNy-i, az átlagos szélsebesség 3-3,5 m/s körül van.

Vizeit, a Törökbálint-patak a Hosszúréti-patakba, az érdi Sulák-csatorna, pedig közvetlenül a Dunába vezeti le. Fokozottan vízhiányos a terület.

A talajvíz átlagos mélysége 5-6 m, mennyisége nem jelentős, keménysége 35 vagy az alatti nk°.

1.2. A munkaterület bemutatása

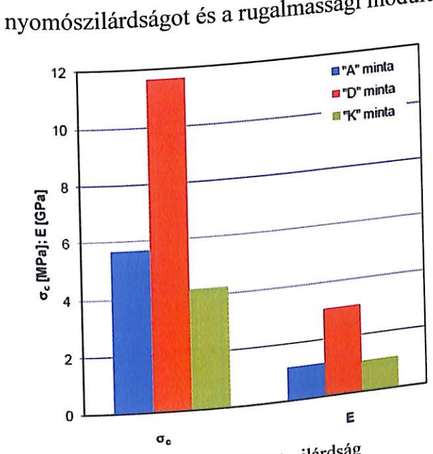
A Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. (Megrendelő) által kiírt közbeszerzési pályázatán tender győztesként kihirdetett cég, a Colas Hungária Zrt. (Vállalkozó) volt. A győztes pályázó jogosult az M0 útgyűrű 2+840 – 9+400 szelvények között kivitelezésére. Több alvállalkozót fogadva kezdte meg az építkezést. A három

alvállalkozó közül, a Pannon Útépítő Kft. kapta meg a szakasz 7+050 szelvénytől a 9+400 szelvényig tartó földmunkát.

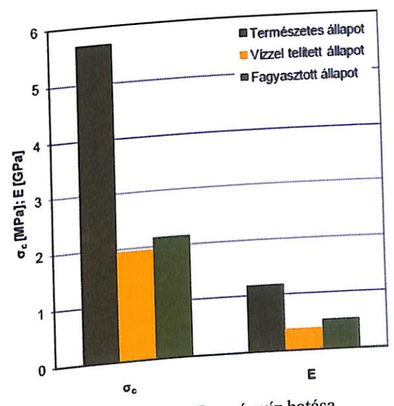
Ez a szakasz a többivel ellentétben, kivitelezhetőség szempontjából nehezebb. Bár a pálya, jellemzően szinte végig bevágásban halad, tehát a munka azonos a többi szakasszal, mégis a talaj szerkezetéből adódóan a bevágásfejtési munkálatok technológiája magasabb színvonalat képviseltetnek, mint máshol.

A szakaszunk területén miocén korú, partszegélyi keletkezésű (félig sós) durva mészkő található. A kőzet keletkezéséből fakadóan változatos kifejlődésű, melyeket jól reprezentálnak a közbetelepült agyag, riolittufa rétegek is. A feltárásokból vett magminták erőteljesen eltérő tagoltságot mutattak. Az RQD érték, mely azt mutatja meg, hogy egy adott szakaszon belül hány százalék a 10 cm-nél nagyobb magminta nagy szórást mutatott, értéke 25-100 között változott. A felső magminták erősen tagoltak, míg az alsók ép kőzetet tükröznek.

A kőzetmechanikai vizsgálatokhoz a feltárt mintákat 13 eltérő kőzetváltozatba kerültek besorolásra. Ez is érzékelteti a nagyfokú heterogenitást. Az eredmények eltérő szilárdsági paramétereket mutattak, ezt érzékelteti a 1. ábra, melyen az egyirányú nyomószilárdságot és a rugalmassági modulust tüntettem fel három minta esetében.



14. ábra: Kőzetszilárdság



15. ábra: Fagy és víz hatása

Az eltérő geotechnikai tulajdonságok következtében a bevágás kifejtési munkára több terv is született, hiszen hagyományos módon, kotróval az anyagkitermelést nem lehetett megoldani. Mindenképpen valamilyen technológiával fel kellett lazítani, felaprózni a kőzetet, hogy az már hagyományos fejtési móddal kitermelhetővé váljék.

Született olyan megoldás, amit az M0 1990-es években történt építésénél tettek, ugyanezen a szakaszon, miszerint robbantással oldják meg a szakasz könnyebb kitermelhetőségét. Ezt a tervet elvetették, hiszen manapság a pályabővítésnél, nem tehető az meg, hogy a M0 útgyűrűt, még ha csak egy napra is, de lezárják. Továbbá a környék beépítésének következtében, nem lehetett biztosítani a biztonsági zóna minimális távolságát, így ezt a tervet elvetették. Végül, a Pannon Útépítő Kft. tulajdonát képező törő, illetve úgynevezett bicskázó fejjel ellátott kotrók segítségével történt meg a kőzet fellazítása.

A szakaszhatárt a 7+050 szelvényben található önkormányzati gyalogos híd képezi. További műtárgyak találhatóak a területen: 7+691 szelvényben meglévő önkormányzati híd, mely összeköti Törökbálint, illetve Diósd települések külső lakóterületeit.



4. kép: A szakasz eleje a 7+050 km szelvénytől

Új műtárgy a 7+754,42 – 7+986,52 km szelvény közötti felüljáró a 8102. jelű út felett. Az autópályát két meglévő aluljáró keresztezi: 8+793 km szelvényben (keresztező utca) és a 9+330 km szelvényben (70-es út). Ez a csomópont jelenti az egész M0 útgyűrű pályaszélesítésére kiírt Colas Hungária Zrt által megnyert tender építési szakaszhatárát, illetve egyben a mi szakasz határunkat is.



5. kép: 8+800 – 8+000



6. kép: 8+800 – 9+400

A munkaterületen több közművet is keresztezünk, azok helyeiről, illetve kiváltásairól külön részben foglalkozom. (lásd: 3.7. Közmű kiváltások és keresztező vízépítési műtárgyak beépítése c. részt)

A diplomamunkám elkövetkezendő részeiben az előkészítő munkákat sorolom, illetve a szakaszunk kivitelezésének lépéseit írom le.

2. Előkészítő munkálatok

2.1. Műszaki dokumentációk, munkaterület, építési naplók megnyitása

A győztes tender kihirdetését követően a győztes konzorcium, vagy vállalat (jelen esetben a Colas Hungária Zrt.) birtokba veszi a területet. A Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. (Megrendelő) és a tender győztese között történik a műszaki dokumentációk átadás-átvétele, valamint az építési napló nyitása.

A műszaki dokumentációk hierarchikus rendszerben vannak felépítve. A szakágakhoz tartozó tervek mind-mind külön tervjelet kapnak, melynek segítségével könnyebb beazonosítani az éppen szükséges terveket. A tervjelek A-tól H-ig a következők:

„A" jelű tervek: Útépítés, autóút, egyéb utak
„B" jelű tervek: Hídépítéssel kapcsolatos tervek
„C" jelű tervek: Forgalomtechnikai tervek
„D" jelű tervek: Vízépítési tervek
„E" jelű tervek: Környezetvédelem
„F" jelű tervek: Növénytelepítés
„G" jelű tervek: Különböző közművek tervei
„H" jelű tervek: Geotechnikai tervek

Az építési naplót a Vállalkozó egyrészt a megrendelő (NIF Zrt.) felé nyitja meg, majd ezt követően, ha alvállalkozókat fogad a részfeladatok, részszakaszok elvégzésére, akkor az alvállalkozók felé is. Az építési naplót, akkor lehet megnyitni, ha már az építési tevékenység is elindul (pl.: humuszeltávolítás). Ez abban az esetben kezdhető el, ha a tender győztes már rendelkezik humuszeltávolítási engedéllyel.

Építési napló, az építőipari kivitelezési tevékenység megkezdésétől annak befejezéséig vezetett, hatósági és bírósági eljárásban felhasználható, írásos dokumentáció, amely időrendben tartalmazza a szerződés tárgya szerinti építőipari kivitelezési tevékenység, illetve az építési-szerelési munkák adatait és a munka menetére, megfelelősségére és dokumentumaira (pl. tervrajzi kiegészítések) vonatkozó vagy az elszámoláshoz szükséges jelentős tényeket.

2.2. Területileg illetékes Önkormányzatok, közműszolgáltatók és egyéb szakhatóságok felkeresése, és szabályos bejelentkezések leadása

Az építtető (megrendelő) feladatát képezi a szerződés teljesítéséhez szükséges bizonyos hatósági engedélyek - jogerős és végrehajtható építési (létesítési) engedély, stb. - megszerzése is. Amennyiben az építtető a hatósági engedélyeket határidőre nem szerzi be, az a közbenső intézkedés elmulasztásának minősül, s maga után vonja a jogosult késedelmére vonatkozó szabályok alkalmazását.

Ha a nyertes Vállalkozó elnyeri a projekt építésének jogát, azt követően a tender győztes embereinek (projektvezető, szakági vezetők) a kivitelezés megkezdése előtt fel kell keresnie az illetékes önkormányzatokat (Törökbálint, Diósd), szakhatóságokat. Be kell jelentkeznie, és tudatni kell a szakaszt érintő organizációról, kisajátítási problémákról, anyagelhelyezésekről, a ki- illetve bekerülő anyagokról, ideiglenes depóniákról, aszfaltüzemekről, betonüzemekről, vagyis a tervekben szereplő, az építési terület annak környezetét érintő elképzeléseiről. A kivitelezés megkezdéséhez az önkormányzatoknak, szakhatóságoknak a beleegyezése szükséges.

A tervcsomagokból kinézik, milyen területeket érint a beruházás, milyen közműveket keresztezne, és felkeresik az adott közműszolgáltatókat, illetve azok illetőségeiket, hogy a tulajdonukat képező hálózatukat, módosítsák, illetve tegyék meg a szükséges közműkiváltásokat.

Fel kell keresni a földhivatal képviselőit, be kell jelentkezni az illetékes bányakapitányságon, az APEH-hoz, az önkormányzatoknál az adócsoporthoz, hiszen helyi adó keletkezik.

Dokumentációt kell leadni az alappont sűrítésről, az alappontok meghatározásáról. stb.

A leendő szállító utakról, hogy milyen területeket érintene. Végighaladhat-e védett terület mellett, illetve az út közművezetékek nyomvonalát keresztezheti-e. Annak megerősítése, valamint átjárása mind engedélyköteles.

A tervcsomag tudatos, komoly átnézését és azt, amit a tender alatt terveztek, azt kell adaptálni, átültetni a jelenlegi helyzetre.

A folyamatos kapcsolattartás rendkívül fontos az építés során. A projekt közben folyamatosan lehet zárni a szakhatóságok érintett dokumentációit, de elképzelhető hogy újból érdekeltek lesznek, az építés során egy esetleges kábelszakítás miatt.

2.3. Előzetes terepi munkák (helyszíni bejárások tényleges terepi adottságok azonosítása, szállító utak meghatározása)

Az előző pontban foglaltak szorosan kapcsolódnak az előzetes terepi munkákhoz. A tervek, a helyszínen való egyeztetése, a helyszínbejárások alkalmával történik. Miközben folyamatosan történik a szakhatóságokkal, önkormányzatokkal történő egyeztetés, aközben helyszíni bejárásokat kell folytatni. Olyan problémák merülhetnek fel ténylegesen, amik nem is szerepelnek a tervekben. Azt az elméleti elképzeléseket, amik a tervekben szerepelnek és végrehajtandóak, azt csak a munkaterület bejárását követően lehet eldönteni, hogy az meg is valósítható.

Pl.: probléma lehet a szállító utak esetében, amit az előzetes organizációs tervekben feltüntettek, hogy ott a terepi adottságok miatt, a megrakott teherautók nem tudnak közlekedni. Túl keskeny út, vagy olyan tereptárgyak vannak az útban, amit a tervező nem vett figyelembe. Ilyenkor a terveket módosításra bocsátják.

A végleges organizációt a helyszíni egyeztetések, a hatóságok, a jogi tervdokumentációk együtteséből lehet csak kialakítani.

2.4. Előzetes irodai munkák (geodéziai előkészítések, organizációs terv, ütemterv, minősítési és mintavételi tervek elkészítése és elfogadtatása a Független Mérnökkel)

Geodéziai előkészítés során a tervező által átadott alappontokat kell átellenőrizni. Nem biztos, hogy amit megkap a kivitelező cég, azok megfelelő helyen találhatóak. Lehet, hogy szükség van az alappont hálózat sűrítésére, hogy a geodéták megfelelően tudják végezni a feladatukat. Az évek leforgása alatt, megsérülnek, pontosításra szorulnak, vagy olyan helyen vannak, ahol időközben beépítésre került a terület, vagy elbontották, mert éppen pl.: egy gázvezeték került ott megépítésre.

Az ütemterv tartalmazza a munkafolyamatok mennyiségi és kronológiai ütemezését. Az egyes ütemekbe sorolt munkafolyamatok kivitelezésének előírt időtartamát, kezdési és befejezési időpontját. Az ütemekbe sorolt munkafolyamatok elvégzéséhez szükséges fontosabb anyagok, egyéb eszközök és gépek mennyiségét, az építési folyamat haladási irányát, az építési sorrend feltüntetését. Fontos, a napi

szükségletek meghatározása: mennyi az a mennyiség, ami ahhoz kell, hogy a határidő tartható legyen (anyagbehordás, anyagkihordás), tartalékidők, tartalékkeret meghatározásával.

Az építőipari vállatok nagy része olyan számítóképes szoftvereket használ projekttervezés és projektcontrolling területén, mint a ProjectDirector termékcsalád. A Colas Hungária Kft. is ezt a rendszert használja.

A bázisütemterv alapján néhány fontosabb adat:

A projekt 2009.06.01- én indult meg, várható befejezés 2011 júliusa.

Hírközlő vezetékek: 2009.08 - 09.

Középfeszültségű vezetékek: 2009.09 - 12.

Kisfeszültségű vezetékek: 2009.10.

Vízvezetékek: 2009.09 - 12.

Csatornavezetékek: 2009.10.

Közép- és nagyközépnyomású gázvezetékek: 2009.10.

Üzemi hírközlés energiaellátása: 2010.04 - 07.

Üzemi hírközlő hálózat: 2010.09 - 2011.03.

Főpálya építése: 2009.06 - 2011.06.

Csomópontok: 2010.03 - 09.

Pihenőhelyek, Anna-hegyi pihenő ágainak korrekciója: 2009.07 - 2010.07.

Hídépítési munkálatok: 2009.02 - 2011.05.

Támfalak: 2009.10 - 2010.10.

Keresztező földutak: 2010.09 - 2010.11.

Párhuzamos földutak: 2010.08 - 10.

A minősítési és mintavételi tervek előkészítése és elfogadtatása azért lényeges, mert az esetleges szabványmódosításokkal változhattak az előírások, és ez a korábbi tervcsomagokban való változtatást, aktualizálást jelenti. A terv idején lévő állapotokhoz képest változás lehet közműben, természetben, épületben. A talajvízszintben bekövetkező változások miatt is szükséges a korábbi tervek aktualizálása.

2.5. Kisajátítási határvonal kitűzése

A kisajátítási határvonal kitűzése lényeges, mert egyértelműen, egzakt módon le kell tudni határolni a munkaterületet. Jól elhatárolhatóan, mindenki számára egyértelműsített határoló vonalon belül kell az építés során maradni, mind a kideponált humusszal, mind pedig a szállítással, a behordott anyagokkal.

Ilyenkor érdemes a kisajátítási határvonal kitűzésénél olyan karókat alkalmazni, ami a többi építési kitűzéseknél használt karótól eltér. Ez jelentheti a karók méreteinek eltérőségét (szokásos 70 cm-es alkalmazott karók helyett 120, vagy 150 cm-es hosszúságú), illetve a karók végeinek festését is. Természetesen építési naplóba rögzíteni kell, hogy a kisajátítási határ megjelölésre került, annak a bármilyen jellegű figyelmen kívül hagyása retorziókat von maga után.

2.6. Terepfelmérés

A kisajátítási határvonal kitűzése után, illetve még a tényleges munka megkezdése előtt, igen fontos az úgynevezett nullálapot felmérése. Az eredeti terep geodéziai felmérése fog a későbbiekben alapként szolgálni. Minden hónapban ugyancsak felméréseket végeznek és ebből a két felmérésből keletkező térfogat különbözet kerül elszámoltatásra, mint az aktuális hónapban történt munkavégzés figyelemmel kisérésére.

3. Kivitelezés

3.1. Alvállalkozók kiválasztása, szakaszok, feladatok ismertetése

Az alvállalkozó, mint közreműködő, a vállalkozó és az alvállalkozó között létrejött vállalkozási szerződésben meghatározott részmunkákat, részfeladatokat lát el, avagy a vállalkozó a teljes szolgáltatást az alvállalkozóval végeztetheti el. Előfordulhat az is, hogy a vállalkozó a szerződés teljesítéséhez több alvállalkozót vesz igénybe. A vállalkozási szerződésnek nem lényeges tartalmi eleme a személyes munkavégzés. A megrendelő és a vállalkozó azonban a szerződésben megállapodhatnak oly módon is, hogy a vállalkozó köteles saját maga teljesíteni a szerződést, így kizárják alvállalkozó igénybevételét.

A tender győztes Colas Hungária Zrt. alvállalkozók bevonásával valósítja meg a projektet. Az építésen szelvény szerinti elhatárolás mellett, úgynevezett vertikális elhatárolás is történt. Valamint, további munkanemekre történő szétbontással folyik a kivitelezés.

A beruházás földmunka részét három alvállalkozó bevonásával valósítják meg, szelvény szerinti elhatárolással. A munkaterület első részét a Kőfuv Kft., a második egyharmad részét a Peti Sped Kft., míg az utolsó szakaszt a Pannon Útépítő Kft kapta meg a 7+050 szelvénytől a 9+400 szelvényig.

A pálya alépítményének a védőrétegig való építését a három alvállalkozó végzi, míg a felépítményt a Fővállalkozó. A közművek kiváltására, illetve közműépítésekre a közműtulajdonos társaságokat bízta meg. Pl.: Tigáz, Matáv, Invitel, Csatornázási Művek stb.

Minden egyes alvállalkozóval külön szerződést kötnek, megtartják a munkahelyi oktatásokat, és átadják a vállalkozókra vonatkozó műszaki dokumentációkat.

3.2. Munkahelyi oktatások elvégzése alvállalkozók részére

A Vállalkozó (Colas – Hungaria Zrt.), illetve az Alvállalkozók szerződésben nyilatkoztak, hogy az Alvállalkozó munkavégzése során a munkaügyi és munkavédelmi előírásokat a törvényi és jogszabályi előírásoknak megfelelően betartja és betartatja.
Az alvállalkozók részére a munkahelyi oktatás a következőkre tér ki:

Minden munkába vett új szakaszon vagy új gép munkaállásakor balesetvédelmi oktatást, a különleges feltételek ismertetését a munka megkezdése előtt minden részletre kiterjedően el kell végezni. A munka közben észlelt biztonságtechnikai hiányosságokat fel kell tárni, és azokat fel kell számolni. Minden dolgozónak biztosítani kell az egyéni védőeszközöket: védőruha, védőkesztyű, bakancs.

Az átázott talaj csúszóssá válik, rajta a közlekedés balesetveszélyes lehet, másrészt a földmű teherbírása lecsökken, eldőlések, talajcsuszamlások következhetnek be.

A szabad rézsűk állékonyságát a földműépítés teljes időtartama alatt meg kell őrizni. Az 1m-nél mélyebb árkok vagy gödrök, magas töltések, anyagnyerő helyek szélén korlátról vagy elkerítésről kell gondoskodni.

A dolgozók és gépek között megfelelő védőtávolságot kell tartani.

Szigorúan tilos a rossz, meghibásodott vagy balesetveszélyes állapotban lévő gépen munkát végezni. A munkahelyre felvonult gépeket a kijelölt munkavezetőnek is felül kell vizsgálnia, hogy az előírt védőfelszerelésekkel el vannak-e látva. A gépi földmunkavégzés területén a kijelölt irányítókon kívül más nem tartózkodhat. A fejtést végző földmunkagépek (pl. kotró) hatósugarában mások nem tartózkodhatnak. A dózernek megterhelt tolólappal tilos megfordulni. A földmunkagépeken csak az oda beosztott és munkát végző gépkezelő tartózkodhat. A kotró kanalát csak földre eresztett állapotban szabad megközelíteni. A gépkocsikat csak hátulról vagy oldalról szabad megrakni, nehogy a kotró kanala a vezetőfülkébe beleakadjon. Rakodáskor a gépkocsivezető nem tartózkodhat a kocsin.

A szállítópálya kritikus részei: az éles forduló, meredek emelkedő, lejtős terep, puha nedves talaj, szűk út, magas töltés. Ezeken a helyeken a járművek az útról lecsúszhatnak, a lejtőről visszagurulhatnak, más járművekkel összeütközhetnek. A szállító járművön a vezetőn és a beosztott kísérőn kívül más személy nem tartózkodhat.

Földmunkagépekkel a személyszállítás szigorúan tilos. A járművek a megengedett, terepadottságoktól függő sebességet nem léphetik túl. Szűk vagy nem

3.2. Munkahelyi oktatások elvégzése alvállalkozók részére

A Vállalkozó (Colas – Hungaria Zrt.), illetve az Alvállalkozók szerződésben nyilatkoztak, hogy az Alvállalkozó munkavégzése során a munkaügyi és munkavédelmi előírásokat a törvényi és jogszabályi előírásoknak megfelelően betartja és betartatja.
Az alvállalkozók részére a munkahelyi oktatás a következőkre tér ki:

Minden munkába vett új szakaszon vagy új gép munkaállásakor balesetvédelmi oktatást, a különleges feltételek ismertetését a munka megkezdése *előtt minden részletre* kiterjedően el kell végezni. A munka közben észlelt biztonságtechnikai hiányosságokat fel kell tárni, és azokat fel kell számolni. Minden dolgozónak biztosítani kell az egyéni védőeszközöket: védőruha, védőkesztyű, bakancs.

Az átázott talaj csúszóssá válik, rajta a közlekedés balesetveszélyes lehet, másrészt a földmű teherbírása lecsökken, eldőlések, talajcsuszamlások következhetnek be.

A szabad rézsűk állékonyságát a földműépítés teljes időtartama alatt meg kell őrizni. Az 1m-nél mélyebb árkok vagy gödrök, magas töltések, anyagnyerő helyek szélén korlátról vagy elkerítésről kell gondoskodni.

A dolgozók és gépek között megfelelő védőtávolságot kell tartani.

Szigorúan tilos a rossz, meghibásodott vagy balesetveszélyes állapotban lévő gépen munkát végezni. A munkahelyre felvonult gépeket a kijelölt munkavezetőnek is felül kell vizsgálnia, hogy az előírt védőfelszerelésekkel el vannak-e látva. A gépi földmunkavégzés területén a kijelölt irányítókon kívül más nem tartózkodhat. A fejtést végző földmunkagépek (pl. kotró) hatósugarában mások nem tartózkodhatnak. A dózernek megterhelt tolólappal tilos megfordulni. A földmunkagépeken csak az oda beosztott és munkát végző gépkezelő tartózkodhat. A kotró kanalát csak földre eresztett állapotban szabad megközelíteni. A gépkocsikat csak hátulról vagy oldalról szabad megrakni, nehogy a kotró kanala a vezetőfülkébe beleakadjon. Rakodáskor a gépkocsivezető nem tartózkodhat a kocsin.

A szállítópálya kritikus részei: az éles forduló, meredek emelkedő, lejtős terep, puha nedves talaj, szűk út, magas töltés. Ezeken a helyeken a járművek az útról lecsúszhatnak, a lejtőről visszagurulhatnak, más járművekkel összeütközhetnek. A szállító járművön a vezetőn és a beosztott kísérőn kívül más személy nem tartózkodhat.

Földmunkagépekkel a személyszállítás szigorúan tilos. A járművek a megengedett, terepadottságoktól függő sebességet nem léphetik túl. Szűk vagy nem

áttekinthető helyen, ahol több jármű zsúfolódik össze, külön forgalomirányító személyzetet kell biztosítani.

A munkaidő alatt a munkaterületen szeszesital fogyasztása tilos!

A géplánc munkába állását úgy kell megszervezni, hogy szükség esetén a gyors segélykérésre jármű (tehergépkocsi, locsoló kocsi stb.) rendelkezésre álljon.

A dolgozóknak az MSZ EN 471 „Jó láthatóságot biztosító védőruházat" szabványnak megfelelő védőruha viselése kötelező.

A közúton a munkálatok tartalma alatt a víz akadálytalan lefolyásáról, a sár és egyéb szennyeződés, idegen anyag (pl. kő, fa) eltakarításáról folyamatosan gondoskodni kell.

A kivitelező munkáltató köteles az építőipari kivitelezési tevékenységgel összefüggésben biztonsági és egészségvédelmi koordinátort igénybe venni.

Baleset esetén az értesíteni kell: a legközelebbi orvosi rendelőt, elsősegélyhelyet, autópálya igazgatót, területi igazgatót, projektvezetőt, építésvezetőt, munkabiztonsági vezetőt.

Tűzveszélyes anyagot az előírásoknak megfelelő védett tároló helyen szabad tárolni. A munkavégzés helyszínén tűzoltóeszközt (poroltó, oltóhabok) kell tartani.

A munkában résztvevő dolgozókat a Vállalkozó tűzvédelmi vezetőjének oktatásban kell részesíteni a munkahely tűzveszélyességéről, az esetleges veszélyforrásokról, a tűzjelzés lehetőségéről, a rendszeresített tűzoltó-felszerelések használatáról.

3.3. Műszaki dokumentációk átadása, építési naplók megnyitása alvállalkozókkal

A műszaki átadás-átvétel befejezésekor a Vállalkozó köteles a kiviteli terveket a tényleges megvalósulásnak megfelelő módosítással, valamint az építési szerződésben külön meghatározott egyéb dokumentumokat az alvállalkozónak átadni. Az építési munkahely átadásával egyidejűleg meg kell nyitni az építési naplót és abban a munkaterület átadás-átvételt rögzíteni kell. Ezeket követően indulhat meg a tényleges építkezés az alvállalkozók részére.

Az építési naplót az építési munka befejezését követően le kell zárni, és azt az építtetőnek is alá kell írnia. Az építési napló lezárásakor arról két másolatot kell

készíteni, amelyből egy példányt az építtetőnek át kell adni. Az építési naplót és mellékleteit a kivitelezőnek a munka befejezését követően 10 évig meg kell őriznie, az építtetőnek pedig a saját iratkezelési szabályzatában meghatározott időpontig.

3.4. Kivitelezés indítása, humuszolás előírt vastagságban megjelölt depóniákba, altalaj profilozás, munkahelyi víztelenítések

A munkaterület átadás-átvételét követően megkezdődhet a kivitelezés. Az építési munka első fázisaként történik a kisajátított és kitűzött területen a növényzet eltávolítása, irtása, és a humusz és egyéb építésre alkalmatlan talajok eltávolítása. Ez feltétele a végleges és pontos kitűzési munkák elvégzésének, és az építményt fogadó felületek építésére alkalmassá tételének, a teherhordó altalaj felszín kialakításának, az útpályaszerkezetet hordozó földművek elhelyezésére.

Az építendő földmű területén kiirtják a fákat, bozótokat és cserjéket a területről, a tuskókat eltávolítják, a gyökerektől megtisztítják a területet. A fakivágásokat és cserjeirtásokat érintő területen több közmű vezeték található. A munka megkezdése előtt a közmű helyszínrajz alapján kutató gödrök létesítésével meggyőződnek a közművek helyzetéről. A kiváltandó vagy megmaradó közművek pontos geodéziai bemérése a munkakezdés előfeltétele. Ha kiváltandó közművezeték van az erdős, bozótos területen, a feltárás csak kézi földmunkával (szükség esetén szakfelügyelet igénybevételével) végzik.

Az irtási munkákat a területileg illetékes Fővárosi és Pest Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Erdészeti Igazgatóság által jóváhagyott és jogerős Határozata, valamint a fakivágási engedély és a Mérnök által jóváhagyott Fakivágási Terv birtokában lehet megkezdeni. A fákat és bozótokat a kisajátítási határon belül lehet csak vágni. A fákat a talaj felett kb. 0,3 m magasságban kivágják. A faanyag elszállítása előre meghatározott tározótérre történik. A tuskók, gyökerek kiszedése kanalas kotróval folyik, a kiszedés után a bejelentett lerakóhelyre szállítják. Az építendő földmű területén tereprendezést is kell végezni. A területre eső létesítményeket (kerítés, térburkolatok, járdák, stb.) is elbontják. Ha a tuskó, gyökér stb. eltávolítása, vagy egyéb okok következtében gödrök maradnak, azokat a fellazult részek eltávolítása után rétegenkénti

földvisszatöltéssel, a környező altalajjal azonos tömörségre, de legalább Trp≥90%-ra tömörítik. A visszatöltött anyagnak meg kell egyeznie a fellazult réteg anyagával.



7. - 8. kép: Bokor és cserje irtás

A fakidöntés a munkafeladat első művelete a fa tőről való elválasztása, azaz a fadöntés. Széldöntések, helytelen vagy előre pontosan nem irányítható fadöntések során egyes fák fennakadhatnak. A fák levétele a további munkavégzést megelőző rendkívül balesetveszélyes művelet.

A gallyazás a fadöntést követő művelet, melynek célja a fatörzs és korona vékonyfa részének eltávolítása a további műveletek előkészítése érdekében. Jellemzően motorfűrésszel, esetleg fejszével történik. A faanyag mérését és minősítése a következő lépés, vagyis a hossztolás. A hossztolás a darabolást megelőzően kelül sor, ennek eszköze a hossztolóléc, kacor vagy kréta. A ledöntött és legallyazott szálfa hossztolás utáni meghatározott hosszméretre vágásának, azaz darabolásának célja az erdei választékok szabályos kialakítása, ezt motoros fűrésszel végzik. A kitermelt faanyagot a megrendelő értékesíti, így a könnyebb elszámolhatóság érdekében a sarangolt választékokat felmérik (papírfa, rostfa, vastag tüzifa) erdészeti módszerrel, melyet mennyiségileg a szállítólevelekkel, bárcákkal is visszaellenőrizhetően dokumentálni és Mérnökkel igazoltatni kell. A fakivágást a fakivágási terv alapján a kisajátított állami tulajdonú erdősrészen közvetlenül a NIF Zrt.-vel egyeztetett vállalkozó végzi. A méretre, minőségre válogatott faanyagot a munkaterületről a legrövidebb időn belül elszállítják a Megrendelő rendelkezése szerint. A fel és lerakást és szállítást csak erre megfelelően kialakított (mély billenő platós, hátul nyitott, de ideiglenesen lezárható) szállítójárművekkel végzik. Az erdős területen kivágott fa a NIF Zrt. tulajdonát képezi.

A bozót, cserjék és tuskók kézi irtásának eszköze: ásó, lapát, csákány, fejsze, keresztvágó, fűrész, motoros fűrész és fadöntő kézicsörlő. A vékonyabb fákat csoportosan is el tudják távolítani. A facsoportoknál minden esetben különös figyelmet kell fordítani a kívülről nem látható esetleges akadályokra. A kidöntött kisátmérőjű fák, gallyazásból keletkező 20 cm-nél kisebb átmérőjű tartóágak, illetve kivágott cserjék aprítása önjáró erőgép által hajtott darálóval történik. A cserje, és bozót irtása a dózer tolólapjával is történhet, össze kell gyűjteni azokat, és aprítógéppel összezúzott aprítékot a Mérnök által jóváhagyott lerakóhelyre, vagy hasznosító üzembe szállítják.



9. kép. Bokor és cserje irtás utáni munkaterület

A fakivágások és növényzet irtása után elvégzik a tuskók eltávolítását és a terület gyökerektől való megtisztítását. A tuskók kiszedése csak keresztező közművek helyének ismeretében kezdhető meg. Vezetékzónában a kézi feltárás és szakfelügyelet elengedhetetlen. A tuskók elszállítására főként emelt platójú, hátfal nélküli (de ideiglenesen lezárható) billenős tgk.-val történik, mivel hátfal esetén a rakomány billenéskor beékelődhet, ami a fuvarosoknak többletkárt okozhat. A tuskókat gépre rakás előtt első lépésben célszerű erősen megmozgatni, vagy a földre visszaejteni, hogy a gyökerek által megfogott földet elengedje. Második lépésként történik a tényleges rakfelületre termelés. Szükség esetén a rakományt meg kell igazítani. A tuskók lerakása a Mérnöknek előzetesen bejelentett,általa is jóváhagyott Organizációs tervben kijelölt lerakóhelyre történik.

A tuskók helyének gödreit, illetve az egyéb árkok, gödrök, régészeti feltárások helyeinek szakszerű megszüntetését töltésre alkalmas helyi anyagból, 25-es tömör rétegekben, 50 cm-enként, a mérnök által jóváhagyott Mintavételi és Minősítési terv (MMT) szerinti gyakoriséggal, tömörségméréssel ellenőrizve (Trρ≥90%) hajtják végre.

A nyomvonalra eső lelőhelyeken a régészeti feltárások befejeződésével, a kisajátítási határ kitűzésével pontosítják a Mérnökkel egyeztetésben az ezen határon kívül eső feltárási gödrök területét, térfogatát, és a Megrendelő NIF Zrt. intézkedését kérik a kívül eső területeken végzendő bármi nemű munkavégzés előtt.

A feltárási mélységek kb. 50 cm-re tehetőek. Mivel leleteket nem találtak a régészek, lényegében humuszolás történt meg.

A humusz tartalmú réteget a földmunka megkezdése előtt eltávolítják, és megfelelően tárolják, a termőföld érdekében, továbbá a földmű felületének utólagos füvesítéses védelmére való felhasználás miatt. Jelenleg Magyarországon a termőföld védelméről az 1994.évi LV. Törvény a termőföldről, és a hozzá kapcsolódó jogszabályok intézkednek, így A talaj termőréteg – védelmének követelményei földmunkák végzésekor c. szabvány. Termőtalajnak az a talajt nevezzük, melyben virulens, életerős baktériumflóra él, amely a talajban lévő és a talajba jutó növényi anyagokat a növények által felvehető formában fel tudja dolgozni. Termőföld az a földrészlet, amelyet a település külterületén az ingatlan nyilvántartásban szántó, szőlő, gyümölcsös, kert, gyep, stb. tartanak nyilván.



10. kép: Rézsű, humuszolás előtt



11. kép: Humusz leszedése

A Humuszgazdálkodási terv célja a termőföldvédelem: a termőföld termelékenységének megóvása, fizikai, biológiai romlásának mellőzése, elhárítása. A

beruházás során gondoskodnak, a termőréteg megmentéséről. Ezért, a termőföld leszedését az építési területen a vízelvezető árok, terepmetszés külső vonaláig végzik el.

A meglévő rézsű esetében először utat kellett készíteni a rézsűalján, hogy kotró gépekkel lehessen munkát végezni. Mind a tuskók kiszedése, mind a humuszolás kotrógép kanalával történt, azokon a helyeken, ahol a töltés olyan magas volt, hogy nem érhető el alulról, a normál kinyúlású kanállal, ott hosszúnyakú kanalat alkalmaztak. Mindeddig csak annyi rézsűt szabad lehumuszolni, amekkora szakaszt munkába fogunk. A tuskók kiszedése után maradt gödrök visszatöltését döngölő békával az előírásoknak megfelelően tömörítik. A meglévő rézsű lehumuszolása után a földmű állékonyságát – vízkimosódási károk szem előtt tartásával – az építkezés minden fázisában megfelelő módon biztosítani kell. A meglévő folyókákat mind addig meg kell hagyni, amíg vízelvezetés egyéb módon nincs biztosítva. a szivárgókat minél előbb ki kell építeni.

A humuszolandó munkaterület a mérnökgeológiai szabályzat előírásai szerint, és a kiviteli tervnek megfelelően lett kitűzve. A kitűzés vízszintes és magassági (humusz esetében mélységi) értelmében egyaránt végrehajtandó. Az ideiglenes kitűző karókon jelölni kell a leszedendő talaj szakaszonkénti vastagságát. Az eltávolítandó humuszos talajréteg vastagsága a Talajtani szakértői vélemény szerint a szakaszunkon (7+050 – 9+400) 40 cm. A Geotechnikai szakvéleményben meghatározott rétegek minden esetben leszedésre kell, hogy kerüljön.

A csapadékos időjárás lehetőségére való tekintettel a humuszleszedés ütemének meg kell egyeznie a bevágás készítésének, illetve töltésépítésének ütemével, hogy a nagy területű, nehezen víztelenítendő területek ne jöhessenek létre. A leszedett felületet minden leálláskor, illetve műszak végén az oldalesésnek megfelelő (4%) profilra alakítják, és simítóhengereléssel lezárják. A humuszolást a bevágás külső korona, illetve az árok külső korona szélességéig kell végezni, és ezzel egyidejűleg a csapadékvíz elvezető árkokat is ki kell alakítani az ideiglenes víztelenítés biztosítására, lehetőleg az eredeti vízelvezető árkok nyomvonalában.

A munkaterületet nem szabad olyan állapotban tartani, illetve úgy kialakítani, hogy a vizek levonulása a köz- és magánvagyonban kárt okozhasson, és hogy sértse a környezetvédelem érdekeit.

A leszedett termőföldet és az összegyűjtött hulladékot a Mérnök által előzetesen elfogadott, és a Vállalkozó által kijelölt helyre szállítva deponálják. A termőtalajt (humuszt) megfelelően kezelik a termőképességének megtartása érdekében, és meg kell

akadályozni, hogy nem megfelelő talajjal, törmelékkel keveredjen. A leszedett humuszt a kisajátítási határok közötti területen helyezik el.

3.5. Humuszolás utáni vizsgálatok, megfelelőség esetén továbbépítés

A Mérnök által elfogadott Mintavételi és Minősítési Terv szerint az altalajt megvizsgálják tömöríthetőség, szemeloszlás, szerves anyag tartalom, optimális víztartalom szempontjából, és ellenőrzik a tömörséget és a tömörített altalaj teherbírását. Az előírt tömörítés elvégzése után az MMT szerinti gyakorisággal az ellenőrző méréseket hajtanak végre. Továbbépítési engedélyt csak a megfelelő eredmények birtokában lehet a mérnök felé kezdeményezni. Amennyiben az altalajnál jelentős teherbírási problémák valószínűsíthetők, illetve tapasztalhatók, abban az esetben az adott szakaszokon is talajcserét, ill. töltésalapozást kell készíteni a Mérnök egyetértésével. Az altalaj tömörítő eszközeinek kiválasztásakor a Részletes talajmechanikai szakvélemény előírásait, és a helyszíni vizsgálatok eredményeit veszik figyelembe.

A terveknek megfelelő vastagságú humusz leszedése után profilozással kialakítják az altalaj felületét. Ha gépi tömörítéssel elérhető a kívánt tömörség és teherbírás (a réteg felszínén előírt tömörségi értéknek Trρ ≥ 85% valamint teherbírási értéknek E2 ≥ 25 MPa kell teljesülnie), különleges beavatkozást, töltésalapozást nem kell végezni. Az MMT szerint vett minták laboratóriumi alkalmassági vizsgálatával pontosítják az altalaj megfelelőségét, és meghatározzák a tömöríthetőségét, illetve az ehhez szükséges optimális tömörítési víztartalmát. A vizsgálat eredményeként határozza meg a laboratórium a kipermetezendő locsolóvíz mennyiségét a természetes és az optimális víztartalom különbségéből.

Be kell nyújtani jóváhagyásra az alkalmazandó anyagok alkalmasságát igazoló dokumentumokat, vizsgálati eredményeket, tanúsítványokat.

Az előírt minősítési szakaszokon végrehajtott vizsgálatok eredményének ismeretében adja ki a Mérnök a továbbépítési engedélyt. A jóváhagyott MMT követelményeitől eltérni nem lehet. A Megbízó által kijelölt független laboratórium jogosult bármely vizsgálaton, vagy helyszíni mérésen részt venni, vagy ellenőrző vizs

után a teherbírási méréseket is elvégzik. Ha a próba első fázisaként meghatározzák pl. a töltéstalp alkalmas kialakítását, akkor a felett folytatódik a munka a töltésépítés próbájaként is, majd ezen elvégezhető a felső földműrész próbatömörítése is, továbbá mérik a laza és tömörített vastagságot is.

A tömörítő eszköz paramétereit a tapasztalatok alapján állítják be és változtatják. A szükséges járatszámot úgy állapítják meg, hogy a minimális szükségesnek vélt járat után, majd azt követően minden újabb (vagy minden második) járat után ellenőrző vizsgálatot végeznek (kontroll mérések).

Az ellenőrzésre kijelölt független laboratórium mérési helyeit Mérnök jelöli ki. A mérési eredmények a próbatömörítés adatainak kiegészítésére, összehasonlítására a reprodukálhatóság ellenőrzésére szolgál, viszont a dokumentumban nem szerepelhet. Mérnöknek jogában áll kellő mértékű tájékozódásra, kontrollra további laboratóriumok felkérésére, párhuzamos vizsgálatokra vagy saját (hasonlóan kalibrált) mérőeszköz használatra.

A próbatömörítés értékelését Vállalkozó által készített próbatömörítési dokumentáció tartalmazza, alkalmassági vizsgálat és az elvégzett mérési eredmények alapján. A próbatömörítési jelentés tartalmazza:

- a próbatömörítés tervének rövid áttekintése, célok megismétlését,
- a próbatömörítés körülményének és lefolytatásának ismertetését,
- mérési eredmények jegyzőkönyveit,
- értékelés, levonható következtetéseket,
- alkalmazandó technológiára és ellenőrző mérésekre vonatkozó javaslatokat.

Ha az adott anyag nem használható fel a földmű építéséhez, a bevágás más területeiről kikerülő talajból vagy bánya anyagából végzik a próbatömörítést. A kísérleti szakasz elbontásakor a próbatömörítéshez felhasznált tömörített anyagot homlokrakodóval eltávolítják, és a kijelölt lerakóhelyre elszállítják, vagy deponálják.

3.7. Közmű kiváltások és keresztező vízépítési műtárgyak beépítése

Az Előkészítő munkák c. szakaszban már korábban taglaltam, hogy a kivitelezés megkezdésekor, illetve építés során folyamatosan fent kell tartani a kapcsolatot a közműszolgáltatókkal és egyéb szakági hatóságokkal. Az egyeztetési jegyzőkönyvek

szerint kell a kivitelezés során eljárni. A tervezett munka engedélyezéséhez és kivitelezéséhez hozzájárulásuk szükséges. A szakaszunkat érintő egyes közmű szakágak vezetékei a következők:

Közmű szakágak	**Szelvény**	**Közmű megnevezés**	**Üzemeltető**	**Beavatkozás**
Hírközlési vezetékek	7+070 – 7+240	Távközlési földkábel	T-COM Nyrt.	bontás
	7+070 – 7+232	Távközlési légkábel	T-COM Nyrt.	kiváltás
	8+765	Távközlési légkábel	T-COM Nyrt.	kiváltás
	8+800	Távközlési földkábel	T-COM Nyrt.	kiváltás
Középfeszültség	7+850	20kV-os földkábel	ELMŰ-ÉMÁSZ Kft.	kiváltás
	9+191	20kV-os szabadvezeték	ELMŰ-ÉMÁSZ Kft.	szabványosítás
Kisfeszültség	7+100 – 7+260	0,4kV-os közvilágítási szabadvezeték	ELMŰ-ÉMÁSZ Kft.	kiváltás
(**Nagyfeszültség** vezetékkeresztezés nincs)				
Ivóvíz vezeték	7+877	DN315 KPE/DN500 KPE védőcső	Érd és Térsége Vizi közmű Társulás	kiváltás
Ivóvíz vezeték	9+206	DN100/DN300 védőcső	Érd és Térsége Vizi közmű Társulás	védőcső meghosszabbítás
Szennyvíz csatorna	9+209	DN200	Érd és Térsége Vizi közmű Társulás	akna áthelyezés, átépítés

Szénhidrogén vezeték	9+211	Ø63 középnyomású gázvezeték	TIGÁZ Zrt.	védőcső meghosszabbítás

T-Com Zrt. kábelei az M0 útgyűrűt a 7+070 km szelvényben keresztezik a lefektetett 8 db KPE 110 védőcsőben, melyek mindkét oldalon Sz3 típusú szekrényben végződnek. A keresztezési szakaszon kihúzzák a kábeleket a csövekből, így a továbbiakban a páncélos kábelek a földben, 0,8-1,2 m mélyen fekszenek. A bontási munkák megkezdése előtt meghatározzák a 6 kábel tényleges nyomvonalát kellő számú kutatóárokkal, a földkiemelés után a kábeleket felszedik. A T-Com QL 10x4/0,6 légkábeles oszlopsora a 8+765 km szelvényben keresztezi az MO útgyűrű meglévő pályáját és a második tervezett pályát. A kiváltást követően az átterhelés után a légkábelt el kell bontani. Az M0 keresztezésében 2 db KPE 110 cső az ELMÜ Rt. részére épül, melybe behúzzák az ELMÜ Zrt. 13 x 4/0,6 típusú kábelét. Az Sz3 szekrény után a földkábel részére az első ELMÜ oszlopig 2 db Ø63 csövet fektetnek le, közel azonos nyomvonalon a T-Com kábelekkel. (Továbbiakban az ELMÜ Rt. kábele az oszlopsoron, légkábelként üzemel).

A második pálya építése miatt, a Zöldfa utcában a 0,4 kV-os oszlopsor 4 db oszlopát kiváltják a 7+130-7+208 km szelvények között. Ennek megfelelően, a légkábelt is a kialakításra kerülő kisajátítási határ (kerítések vonala) mellé kiépülő oszlopsorra váltják ki. A 7+070 km szelvényben, a meglévő Sz1 szekrénytől a 7+130 km szelvényben épülő első kiváltott oszlopig, a kisajátítási határtól 1,50 m-re, KPE 110 csövet fektetnek, 1,0 m mélyen. A szekrényben egyenes kötéssel csatlakoznak a meglévő kábelhez és szintén behúzzák a Qv 15x4/0,6 kábelt a 7+130 km szelvényben lévő első oszlopig a KPE csőbe. A kiváltó kábelt az oszlopon szintén ATSZ7 alumínium tápszekrényben, 6 db KRONE gyártmányú LSA-PLUS 10 x 2 végelzárón fejtik ki, amiket túlfeszültség-, túláramvédelemmel látnak el. A tápszekrénybe 20 Ohm-nál kisebb szétterjedési ellenállású földelést vezetnek be. A 7+130 km szelvényben tervezett oszloptól kiindulóan, szintén LRQKAtM 13 x 4/0,6 légkábelt szerelnek fel, a kiváltás végpontján, a 7+232 km szelvényben meglévő, megmaradó oszlopig. Kábelszükségletek: Qv 15x4/0,6 kábel: 90,0 m, LRQKAtM 13x4/0,6 légkábelből 130,0 m szükséges.

A „Depó" elnevezésű 20 kV-os kábel védőcsőben halad át a Törökbálinti úttal párhuzamosan az MO útgyűrű hídja alatt a 7+850,80 km szelvényben. A meglévő kábel

az M23 ***és*** M24 sz. oszlopokat köti össze. A meglévő kábel A2XS(F)2Y típusú 4 db 1x240 mm^2 keresztmetszetű, melyből 1 db tartalék ér. A meglévő kábel az M0 útgyűrűt védőcsőben keresztezi. Az M0 útgyűrű tervezett 2.06/2 jelű híd „E" jelű hídpillérének építése érinti a meglévő 20 kV-os kábelt. A kábelt a hídpillér építése előtt feltárják, és utólagosan védelembe helyezik. A meglévő 20 kV-os kábel ereire - a meglévő Ø125 mm védőcső meghosszabbításaként - UN IVOLT KSHR 125/120 típusú vagy azzal egyenértékű kábelvédő félcsövet helyeznek el, valamint a védőcső fölé 40 x 40 x 6 cm méretű beton járdalapot.

9+211 szelvényben DN 150 acél védőcsőben keresztezi Ø63 KPE középnyomású gázvezeték az autópályát. A keresztmetszet függvényében a meglévő DN 150 acél védőcsövet meg hosszabbítják 3,0 m-rel és az Ø63 KPE haszoncsövet pedig 7,0 m-rel. A 9+211 szelvényben a 2 védőcső csatlakozását hegesztéssel kell biztosítani. A tervezett és meglévő DN 150 acél védőcsőre 1" szaglócsövet építenek be. A tervezett gázvezeték fektetése az elkészült munkaárokból keretes dúcolás védelme mellett történik a hosszmetszet szerint. Kiváltásnál a DN63 KPE vezeték munkaárok szélessége 0,8 m, a KPE cső alatt 10 cm, fölötte 30 cm vastagságban bányahomok ágyazat szükséges, vízszintes falú dúcolást csinálnak. Ebben a rétegben kézi döngölést alkalmazzák, e fölött gépi tömörítés is elvégezhetik. A 30 cm-en túli szelvényrészben a meglévő kitermelt talaj visszatölthetik. A gázvezeték teljes nyomvonalában a cső fölött a sárga műanyag jelzőszalagot helyeznek el. A tervezett gázvezetékek építését alacsony talajvízállású csapadékmentes időszakban javasolják, irányozzák elő. Kedvezőtlen vízállású időszakban való építés esetén a kivitelezőnek víztelenítési tervet kell készítetnie és azt a Mérnökkel el kell fogadtatnia.

3.8. Földmunka építése, bevágás, töltés építése, túltöltés betartásával

A bevágásokból történő töltésépítés megkezdése előtt előzetes feltárások alapján megállapítják, hogy a kitermelendő anyag alkalmas-e töltésépítésre. Az előzetes vizsgálatok alapján a bevágásokból kitermelhető anyag, töltés építésére alkalmas, így azt felhasználhattuk a 2.06/2 sz. híd utáni csekély méretű töltésünk építéséhez. A bevágásépítés közben sziklás követ kellett bontani, a bontás közben a forgalom alatt álló M0-ra esetlegesen kicsúszó, kiguruló kőanyag megállítására, teraszosan lettek szedve a

bevágások, illetve a biztonsági okokból beton elválasztó elemek lettek lerakva az útpadka szélére. A földanyag kitermelése a Vállalkozó és a Mérnök folyamatos ellenőrzése mellett történt.

A cég a 2.06 sz. híd töltésének lábánál alakította ki a gépeik elhelyezésére kialakított telephelyet. Innen kiindulva két irányba ment a Törökbálinti utat keresztezve a szállító út. Mind csökkenő mind pedig növekvő szelvényekben, egyszerre történt a bevágás fejtése. Csökkenő szelvényben, tehát a 7+700 km szelvénytől a 7+050 szelvényig minden esetben kellett úgynevezett törő, illetve bicskázó fejjel ellátott kotrókat alkalmazni, hiszen olyan kemény sziklával álltunk szembe, hogy azt hagyományos módon egyből nem lehetett kitermelni kotróval. Szükség volt arra, hogy ezekkel az eszközökkel feltörjük, meglazítsuk az anyagot, hogy az rakodhatóvá váljék.



12. kép. Töröfejes kotró

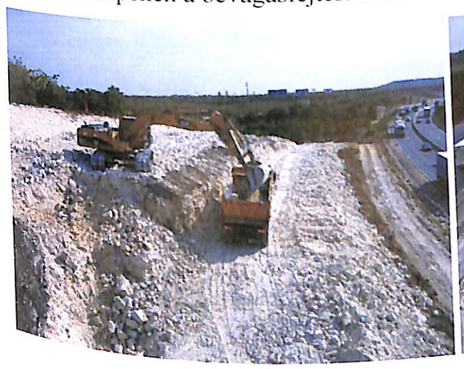


13. kép. Törő és bicskázó munka közben

Bevágás fejtéskor teraszosan úgy lett kialakítva a terep, hogy a szállítás folyamatosan történjen. Az alsó, a meglévő folyóka melletti szinten történt az üres kocsival a közlekedés, eggyel felette kialakított teraszon, viszont a megrakottan. Ezt jól látni a 15. képen, ami a 7+600 – 7+700 közötti szakasz bevágás fejtésekor készült.

A úgynevezett „lépcsős" kialakítás az egész építkezésen jellemző volt, csak annyi változtatással, hogy a depónia felöli oldalon a 8+100 – 9+400 km szelvények közötti bevágás fejtése a rézsűkoronától indult, így felülről haladtunk lefelé a munkával, hiszen a depóniára vezető szállítóút a rézsű tetején lett kijelölve. A munka előrehaladtával a teraszok egyre mélyebbre kerültek. Azt, hogy teherautók gyorsabban tudjanak haladni, úgy értük el, hogy a felső szállítóúton nem csak üresen, hanem megrakottan is közlekedtek. A teraszokról rámpákat alakítottunk ki 200 méterenként, a rézsű tetejéig, a szállítóútig, így nem kellett hosszan végigmenni a sziklás talajon.

Az alábbi képeken a bevágásfejtési munkák láthatóak:



14. kép. 7+600 – 7+700



15. kép. 7+500



16. kép. 7+300 – 7+400



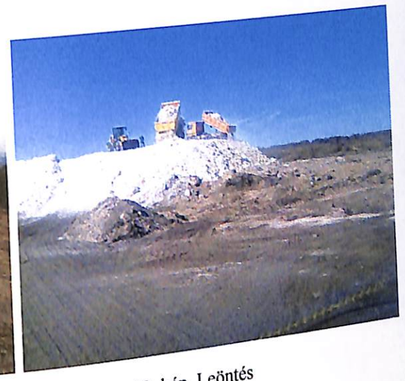
17. kép. 8+600

A bevágásos szakaszoknál a rézsű képzése, folyamatos geodéziai kitűzéseket figyelembe véve történt. A kotróval kitermelt töltésképző anyagot teherautókon szállítottuk a beépítés helyére. Azon anyagok, melyek kikerülnek a bevágásból, de a töltésépítés során nem kerültek felhasználásra, az Organizációs Tervben meghatározott D1 jelű lerakóban kerültek elhelyezésre.

A depó területét dózerrel, időnként homlokrakodók vagy kotrógépek segítségével növeltük a bevágási anyag elhelyezésére. Ez tulajdonképpen bokor és cserje irtást jelentett, ami a mi feladatink között szerepelt. A vállalkozó meghatározta a különböző anyagok elhelyezésére a helyet. Külön kellett deponálni a cserjéket, bokrokat, humuszdepóba az eltávolított termőréteg került.



18. kép. D1 depónia területének növelése



19. kép. Leöntés



20. kép. D1 depónia 2009. 10.



21. kép. D1 depónia 2010. 01.

A bevágást a földmű felső 1 méteres rétegének alsó 50 cm-es rétege + 30 cm mélységig kellett először kiszedni, majd a védőréteg építése előtt a felesleges 30 cm-t eltávolítani Ezzel kerül megóvásra az esetleges nagy esőzések miatti beázástól a földmű. A járószintek folyamatos profilozást kaptak, a megfelelő vízelvezetés és a zökkenőmentes szállítás érdekében.

A töltésépítésre felfogott hossz kb. 100 méter, teljes szélességben. A bevágás fejtésekor, ha a kotró gépkezelője puhább rétegbe akadt, ezt jelezte a tgk. vezetőjének és az anyagot nem a depóniára vitte, hanem a töltéses részen borította le, és lett bedolgozva. A töltésanyagot négy, illetve háromtengelyes teherautókra raktuk, azokon juttattuk el a töltésépítés helyszínére. A platót hátrabillentéssel ürítik ki, majd homlokrakodóval lett elterítve. A folyamatos locsolással nem csak a porolást akadályoztuk meg, hanem a töltés optimális tömörségéhez szükséges víztartalmat biztosítottuk. A tömörítéshez nagy teljesítményű vashengereket, vibrációs és simító hengereket használtunk, végleges összetételét és hengerjárat számát

próbatömörítéssel határozták meg. A tömörséget izotópos tömörségmérő műszerrel kellett ellenőrizni rétegenként, az MMT szerint.

Ahhoz, hogy a hatékony tömörítés a teljes töltéstestben biztosított legyen, a rézsűk 1 m-es túltöltéssel készítendők, melynek oldalesése megegyezik a földmű oldalesésével (4%). A rézsűképzés befejező szakaszában a túltöltött talaj kotrógépes felhúzásával kell a geometriát a tervszerinti méretekre igazítani. A töltés legfelső 30 - 35 cm-es rétegeinek építésekor kell a töltésrézsűt a terv szerinti szintre, ill. méretre visszaszedni.



22. – 23. kép. Töltésépítés

A töltésképző anyagot a próbatömörítéssel meghatározott rétegvastagságban és hengerjárattal építettük be. A laza anyagot a tömörödés mértékében vastagabban terítettük be a várható tömörödés figyelembe vételével, az előre elhelyezett karókon bejelölt szinteknek megfelelően. Az építési forgalom úgy lett az épülő földműre ráengedve (csatornázottan terelve), hogy a szállító járművek önsúlyával maguk is egyenletesen tömörítsék a földművet. Külön-külön sávokat jelöltünk ki az üres és a rakott gépkocsik közlekedése számára. A napi műszak befejezésekor és esős idő előtt a földmű csak rendezett, tömörített felülettel, megfelelő oldaleséssel (4%) hagyható hátra, amit simító hengerléssel zártunk le. A nagytömegű földmunkákat követően szükség van a földmű profilozására. Az összemart felületet ezután gréderrel profilba kell hozzuk, mely során törekedni kell a vízelvezetés szempontjából megfelelő, terv szerinti oldalesés pontos kialakítására.

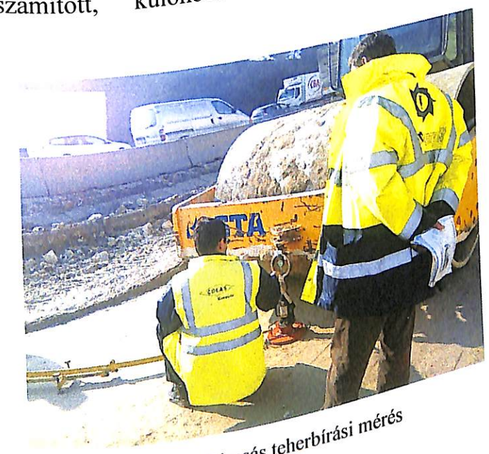
3.9. Minősítések, labor és geodézia fizikai és alaki helyességre

Ahhoz, hogy a földmunkákat követően a védőréteg és a pályaszerkezet megépüljön fontos a földmunka előírt tömörségi és teherbírási értékek megmérése és teljesítése.

Minősítés során nem csak talajtani szempontból vizsgálják meg földmunka szintjét, hanem a tervek szerinti alaki helyességre is. Ez azt jelenti, hogy a tervekben szereplő földmunkaszint és a kialakított szint között a megengedett eltérés ± 3 cm lehetett. Ennek elérésére a durva földmunkát követően dózer és gréder segítségével lett kialakítva a tükör. Alaki helyességre a minősítést geodéziai felméréssel állapítják meg.

Tömörségi és teherbírási értékek megmérésére radimetriás tömörségmérést, valamint tárcsás mérést is szoktak használni. A radimetrikus térfogatsűrűség és nedvességmérési módszerek a radioaktív anyagoknak azt a tulajdonságát használják fel, ami szerint a radioaktív sugárzás gyengülése, vagy visszavert hányada a mérőrendszert körülvevő anyagmennyiség összetételétől és minőségétől függ. A mérések során a sugárforrásból kilépő radioaktív sugárzás a sugárforrás és a detektor közötti anyagban annak minőségétől függően elnyelődik, illetve szétszóródik.

Tárcsás mérési vizsgálat során egy 300 mm átmérőjű tárcsával lépcsős próbaterhelést hajtanak végre. A teher és a vizsgált anyag süllyedése közötti összefüggésből a vizsgált rétegek teherbírására, a rugalmas és maradó alakváltozásokból számított, különböző alakváltozási együtthatókkal lehet következtetni.



24. kép. Tárcsás teherbírási mérés

A mérés végrehajtásához a mérőeszközökön kívül szükség van egy legalább 50 KN nyomású ellensúlyra, mely lehet tehergépkocsi hátsó tengelye, vagy különböző nehéz munkagépek szerkezeti eleme, jelen esetben hengert alkalmaztunk.

3.10. Hídépítés

Ebben a fejezetben a szakaszunkon levő hídépítési munkák kivitelezését írom le. A szóban forgó híd, a szakasz 7+754,42 – 7+986,52 kilométerszelvény közötti felüljáró, a 8102. jelű út felett. A meglévő 2.06/1. számú híd mellé épül a 2.06/2. számú híd, ennek a megvalósulását részletezem.

3.10.1. Előzmények

A meglévő M0 autópálya 2.06 jelű hídja a megépítése óta jelentős süllyedéseket szenvedett. A síkalapozással épült híd felszerkezete monolit vasbeton szekrénytartós, többtámaszú, statikailag határozatlan szerkezet, ezért egyenlőtlen süllyedésekre érzékeny. A nyugati hídfőhöz csatlakozó töltés 9,5 m, a keleti hídfőnél a töltés 11,0 m magas. Az út forgalomba helyezése óta folyamatos süllyedések keletkeztek a töltésen, és az azzal együtt mozgó hídfőkön. A közbenső támaszok sokkal kevesebbet, de szintén süllyedtek az átadás óta. A meglévő hidat megerősítették, a hídfőtámaszokat utólag készített fúrt cölöpökre kiváltották. A töltéseken a dm-rendű süllyedési értékeket folyamatos aszfaltozással egyenlítették ki. A legfrissebb mérések szerint a híd jelenleg is süllyed. A híd oszlopait már korábban megerősítették és fejgerendákkal látták el. A további romlás megakadályozására az ÁAK Zrt. megrendelte a híd alapozásának megerősítését. A híd és a csatlakozó töltések süllyedésének okát a mai napig nem sikerült megnyugtatóan tisztázni. Feltételezhető, hogy a töltéstest összenyomódásán túl az altalaj is alakváltozásokat szenvedett. Nyilvánvaló, hogy az új töltés építése a meglévőt tovább terheli, így az altalaj megerősítése nélkül a teljes töltés jelentős süllyedése várható, és gyors konszolidációra sincs remény.



25. - 26. kép: 2.06 sz. felüljáró (Lehumuszolás közben, illetve szádfalazás után)

Ugyanakkor a meglévő hídszerkezet hídfőinek megerősítése az új híd építését zavarja. Az autópálya eredeti helyszínrajzi kialakítása mellett el kellett volna bontani a meglévő híd szegélyét, ami az egyébként is deformálódott felszerkezetre további kockázatot jelentett volna. Ezért az új töltés helyett hídszerkezet épül („hosszúhidas terv"), melynek fő előnye, hogy a meglévő töltésre nem ad át többletterhet. A bal pálya kismértékű elhúzásával pedig el lehet kerülni a szegélybontást. Az új híd támaszvonalai nem esnek egybe a meglévőéivel, így az alapok egymásra hatása is csökken. Összegezve, tehát az úgynevezett „rövidhidas" terveket elvetették.

3.10.2. Alapozás

A 2.06/2. számú „hosszúhíd" utat közrefogó támaszainak (E és F támaszok) alapsíkjai a meglévő 2.06/1. számú híd utat közrefogó támaszainak (B és C támaszok) alapsíkjaitól eltérő síkba kerülne. Az M0 útpálya 2.06/2. sz. felüljárója a 8102. sz. út Ny-i oldalán öt támaszra, a K-i oldalon hat támaszra kerülne, így összesen folytatólagosan 11 támaszú hídon lenne megépítve. Ezáltal lenne kiküszöbölhető a régi és új töltés teherviselő és bizonytalanul süllyedő szerkezete.



27. – 30. kép. 2.06/2 híd és annak cölöpalapozása

Az alapozási javaslat alapján cölöpalapozás lesz megvalósítva. Cölöptípus: A, B, C, D, E, F, G támaszoknál: Ø600 mm fúrt vasbeton cölöp. H, I, J, K támaszoknál: Ø800 mm fúrt vb. cölöp. Összefoglaló táblázat megmutatja: (az egyes támaszoknál levő adatok, miszerint cölöp átmérő, cölöphossz, cölöpcsúcs szintje Balti felett, vb. gerenda alsó síkja)

Támaszok jele	**Cölöp átmérő** (mm)	**Cölöp hossza** (m)	**Cölöpcsúcs szintje** (mBf)	**Összefogó vb. ger. alsó síkja** (mBf)
A	600	17,0	177,94	194,94
B	600	17,0	175,00	192,00
C	600	17,0	173,40	190,40
D	600	17,0	172,20	189,20
E	600	17,0	170,10	187,10

F	600	17,0	170,10	187,10
G	600	17,0	171,70	188,70
H	800	14,0	175,80	189,90
I	800	6,0	184,80	190,80
J	800	5,0	185,10	190,10
K	800	6,0	187,32	193,32

Az alapozást megelőzően a jelenlegi híd háttöltésének oldalsó megtámasztását szádfalazással oldották meg, ezáltal biztosították a további süllyedések megakadályozását. A szádfalazás előtt a hídháttöltést lehumuszolták kis exkavátor segítségével (25. kép), majd ezután készítették el a megtámasztó szerkezetet és kezdték meg a cölöpözést. (26. kép)

A cölöpösszefogó gerendák a meglévő töltés rézsűjébe kerülnek. A munkagödrök kiemelése 4/4-es rézsűvel vagy függőleges fallal, hézagos, utánhajtott pallózású dúcolás alkalmazása mellett történik. Az alapozás körüli földvisszatöltést a terepszintnél Trq=90% -ra tömörítjük, és az alapok elkészülte után, a rézsűt az eredeti felszínre állítják helyre.

3.10.3. Felmenő szerkezet

Az alépítményi szerkezetek helyszíni betonozással, monolitikusan készülnek. A hídfők alapozási síkja töltésben van. A közbenső támaszokat egyetlen tömör, ovális keresztmetszetű oszlop alkotja, így az alapozások kialakítása kedvezőbb, a rézsűben való elhelyezés esetén. A felszerkezet hídfőnként 3 db, pillérenként 3 db fazéksaru közbeiktatásával támaszkodik az alépítményekre. A saruk nem zsugorodó ágyazó habarcsba fektetve kerülnek a szerkezeti gerendákból kiálló vasbeton saruzsámolyokra. A hídfők és az úszólemezek valamint a hídfők és szárnyfalak találkozásánál a hídfőkbe hézagzáró szalagot helyeznek el a zsaluzatba a víz bejutásának megakadályozására. A földdel érintkező betonfelületeket kellősítés után 2 réteg bitumenmáz szigeteléssel látják el.

3.10.4. Felszerkezet

Ikercellás monolit vasbeton szekrénytartós felszerkezet kerül megépítésre. A pályalemez teljes szélessége 19,32 m. A szimmetrikusan elhelyezkedő konzolok hossza: 3,55-3,55 m. A felszerkezet egyirányú keresztesése 5%. A burkolat mélyvonalától a híd széle felé a lemez felső síkját 4%-os elleneséssel alakítják ki. A felszerkezet teljes felületét szigeteléssel látnak el, amit a kiegyenlítő lemez egy részén annak szegélybordáján is (min. 1,0 m hosszan) szükséges tovább vinni. A felszerkezet és a kiegyenlítő lemezek csatlakozásánál a megfelelő réteg átvezetését lekerekítéssel valósítják meg. A szigetelés mélyvonalában helyezendő el a burkolatszivárgó. A kiegyenlítő lemez feletti szakaszon a szigetelésre védőbeton helyezendő. Minden esetben betarttatják a szigetelésekre vonatkozó építtetői kikötéseket is, melyeket a műszaki előírásokban rögzítettek. A hídszegélyek monolitikusán készülnek. A szegélyek vasszerelése során kell elhelyezni a korlátok talplemezeit, valamint a szegélyben a támaszok fölött és nyílásközépen magassági mérőpontokat kell létesíteni.



31. – 32. kép. 2.06/2 híd

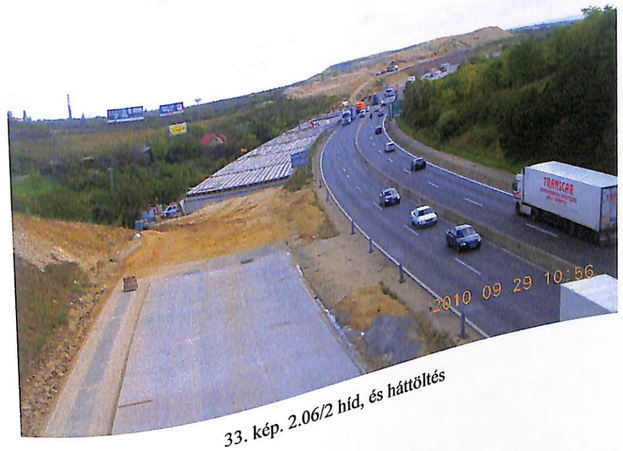
3.10.5. Út és töltésépítés

A tervezett híd megépítése a meglévő híd, illetve a meglévő útpálya mellett szükségessé tette a bal pálya elhúzását északi irányban. Az elhúzás mértéke 4,37 m - figyelembe véve a v_t=100 km/h tervezési sebesség esetén az R=800 m sugarú jobb ívben szükséges elválasztó sávszélesítést (ennek mértéke 1,04 m) is. Az elhúzás párhuzamos szakasza a - híd hosszát figyelembe véve - az M0 7+805 és 7+910 km szelvényei közé esik. A megelőző és követő átmeneti szakasz hossza 200-200 m. Az eredetileg tervezett bal pálya nyomvonalat módosító korrekciót így a 7+605 és 8+110

km szelvény között hajtják végre. Az elhúzott pálya korona éle a 7+591 km szelvényben meglévő 2.05 jelű híd (autópálya aluljáró) pillérét 0,33 méterre közelíti majd meg, azaz a hídpillér helyzete az előírásoknak megfelel.

A hídfők mögötti földtömeget a hídnyílás felé a hídfő fala, a végkereszttartóval egybeépített párhuzamos szárnyfalak, valamint a hídfő előtt a burkolt homlokrézsű támasztják meg. A homlokrézsű burkolata 10 cm vastag, sovány beton ágyazatra helyezett 40 x 40 x 10 cm-es előregyártott, élsarkított betonlap, melyet betongerenda alap és szegélygerenda határol. A lapok hézagolása H80 jelű cementhabarccsal történik. Homlokrézsű hajlása: 1:1,5. Átvezetett út töltésének rézsűje: 1:1,5

A hídfőknél és a homlokrézsűk burkolatában 1-1 db előre gyártott vb. elemekből álló vizsgálólépcső épül. A hídszerkezet ugyan elférne a meglévő töltés mellett, mégis célszerűnek látszik a rézsű felső részének korrekciója fenntartási okokból.



33. kép. 2.06/2 híd, és háttöltés

3.10.6. Pályaszerkezet

A háttöltés és a hídfők előtti töltés a terepszintről indul, szemcsés töltésanyagból készül, Trρ=95% tömörséggel. A rézsűkúpok és a burkolatmegtámasztó gerenda alatti talaj Trρ=95% tömörséggel készítik. A hídpálya szerkezet építését csak a háttöltés

konszolidációja után lehet megkezdeni, ezt süllyedésméréssel lehet megállapítani (lejátszódott a konszolidáció, ha 1 cm/hó a süllyedés értéke).

A hídfők mögötti süllyedéskülönbségek kiegyenlítésére a hídfőkre feltámaszkodó 4,0 m hosszú, 30 cm vastag vb. kiegyenlítő lemezek készülnek. A betonpálya esetleges süllyedése utólagos injektálással javítható, emiatt a kiegyenlítő lemezek alá 20 cm vastag pengefalakat készítenek. A lemezek szigeteléssel nem védett felületeit ellátják kellősítés után két réteg bitumenmáz szigeteléssel. A híd mindkét végén szőnyeg-dilatációs szerkezetet terveztek ±110 mm-es mozgással. A hídfőkhöz a padkák burkolattal csatlakoznak.

3.10.7. Vízelvezetés

Mélyvonal: a felszerkezet mélyen fekvő kiemelt szegélye mellett, attól 30 cm-re. A közbenső támaszoknál víznyelő vezeti le a vizet a felszerkezetről az árkokba. A hídpályára jutó felszíni csapadékvizet a pályaburkolat 5%-os keresztesése a mélyvonalhoz vezeti. A mélyvonal elvezeti a vizet a „K" hídfő előtti surrantóba, majd az útmenti víztelenítő árokba. A surrantó betorkollásánál az árkot burkolni fogják. A híd környezetében az árkok elvezetése a víztelenítési tervek szerint történik. A híd alatt burkolt vápákat alakítanak ki, melyek az árkokba vezetik a vizet.

A pályaburkolaton átjutó és a szigetelésen szivárgó csapadékvíz összegyűjtésére és elvezetésére a mélyvonal teljes hosszában burkolatszivárgót építenek. A burkolatszivárgó egyszemcséjű (5-10 mm) mosott gyöngykavics műgyantával össze kell ragasztani úgy, hogy hézagtérfogata 15-20% legyen. A felszerkezet lejtoldali végénél 1,00 m hosszan 20 x 20 x 2 mm-es perforált alumínium szelvényt helyeznek el a burkolatszivárgóba, erre illesztett 1"-os gégecsővel közvetlenül a rézsűre fogják kivezetni a vizet. A vízkivezetés helyén beton előfejet alakítanak ki.

A kiegyenlítő lemezek végeinél a keresztesésnek megfelelően keresztszivárgók épülnek. A keresztszivárgóba jutó vizet Ø100 mm-es draincső a rézsűn elhelyezett külön beton előfejre vezeti. A keresztszivárgót a teljes pályaszélességben egyenletes eséssel lesz megépítve.

3.10.8. Hídtartozékok, szerelvények

Az építtető diszpozíciója alapján a hídkorlátok szabványnak megfelelő, ütközési kísérlettel igazolt H3 feltartóztatás fokozatúak. Rendelkeznek magyarországi alkalmazási engedéllyel is. A rendelkezésre álló hatástartomány: $W=1,75\,m$. Fokozott figyelemmel építik be a korlátoszlopokat, hogy azok ne kerüljenek, a surrantók vonalába. A hídkorlát és a csatlakozó útkorlát között adódó, helyszíni méréssel meghatározott magasságkülönbséget 20 m hosszon fokozatos átmenettel egyenlítik ki az útkorlát építésekor. A villámvédelmi földelés megvalósul azáltal, hogy a hídhoz csatlakozó korlát oszlopai min. 1,5 m mélyen le lesznek verve a talajba. Az elemek közötti kapcsolat a feszültség átvezetésére megfelelő, a földelési hossz kb. 60 m. A hídon nem lesz közvilágítás.

3.10.9. Beton és acélszerkezetek korrózió elleni védelme

Az acélkorlát, a zajvédőfal oszlopai és a víznyelő valamennyi eleme (a kötőelemek is) tűzihorganyzással készülnek. A közvetlen korrózióhatásnak kitett vasbeton felületeket (közvetlen sózás, párafelcsapódás, felverés, csöpögés, lefolyás, egyéb agresszív hatások stb.) megfelelő védőbevonattal látják el.

3.11. Rézsűképzések, végleges földárkok kialakítása földmunka tükrök készítése

A védőréteg behordását megelőzően történik a földmunka tükrök végső profilozása, amihez dózert, irányított grédert lehet használni. Ezzel párhuzamosan folyik a rézsűk véglegesítése, illetve kezdhető meg a humusz visszaterítése is. A humuszoláshoz szükséges anyagot a D1 jelű depó melletti humuszdepóniából szállítottuk, és halmoztuk fel a rézsűk tetejére. A felhalmozott talajt kotrók segítségével tapasztják a rézsűk oldalára 20 cm vastagságban.

A földmunkák befejezését követően alaki helyességre, előírt tömörségi és teherbírási értékek teljesítésére kell megfelelnie a profilnak. A megfelelőség igazolása után hordható a homokos kavics védőréteg. Beépítése során a végleges földárkokat alakítják ki pontos geodézia kitűzéseket követve profilkanalas kotróval, amely trapéz alakú, ezáltal az árkok könnyedén megvalósíthatóak.

3.12. T2 támfal

A támfal, illetve burkolófal az M0 autóút bal oldalán, eredetileg a 6+480 és 7+585 km szelvények között épült volna. A terveket módosították, ennek értelmében a 2.04 jelű gyalogos felüljárótól (7+050 km szelvény) indul csak a támfal, melynek hossza 505 m. (7+080 kmsz-től a 7+585 kmsz-ig tart)



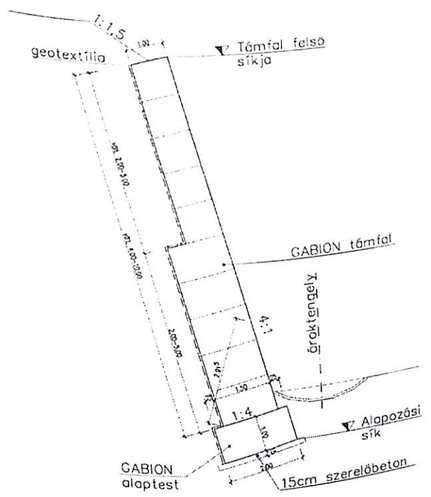
34. – 35. kép. Támfalas szakasz (7+080 – 7+585)

A szerkezetek helyszínrajzi kialakítása igazodik az autópálya vízszintes vonalvezetéséhez, a körömpont a folyóka külső szélénél található. A szerkezetek tényleges hossza kicsit eltér a szelvények között adódó elméleti mérettől, köszönhetően az íves helyszínrajzi elrendezésnek. A körömpont magassága igazodik a bevágási folyóka magasságához, a kezdőszelvényben 203,63 mBf, a végszelvényben 203,07 mBf. A támfal felső élének terepszint feletti magassága a szakaszok két végén 1,00 m, a magassága 8,00 m és 10,00 m között változik.

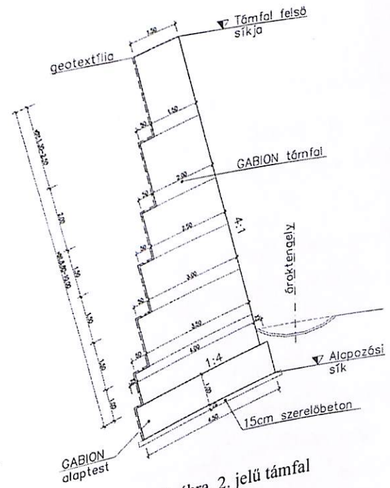
A GABION környezetbarát támfal (kőszórással kitöltött fémhálóból készül). Súlytámfalként lett méretezve. A támfal a teljes szakaszon az íveket követi és 4: l-es

arányban hátrafelé dől. A támfalak keresztmetszete a magasságától és a megtámasztandó föld állapotától függően két típusba sorolható.

A szakaszon sziklás talaj van, amely önmagában is megáll, de az erózió megakadályozására burkolófal épül. Mivel apró kőtörmelék lepergésére lehet számítani, hézagmentes védelemre van szükség. Esztétikai szempontokat is szem előtt tartva gabiont alkalmaznak (1. jelű keresztmetszet). Az alaptest szélessége 2,00 m. A felmenőfal alul 1,50 m, felül 1,00 m széles, homloklapja egyenes, hátlapja lépcsős kialakítású.



16. ábra. 1 jelű támfal



17. ábra. 2. jelű támfal

A 7+500 kmsz-től a 7+585 kmsz-ig az 2. jelű keresztmetszet szerinti támfal épül. Az alaptest szélessége 4,50 m. A felmenőfal 4,00 m széles homloklapja egyenes, hátlapja lépcsős kialakítású. Az 1,00 m magas gabion elemek soronként 50 cm-t beljebb ugranak, így felül 1,50 m-es szélesség adódik. A falak magassága a falvégeken fokozatosan csökken, ennek megfelelően a keresztmetszetük is vékonyodik a gabionládák csökkenésével.

Alapozás: Mivel a hosszesés 2,5% alatt van, a gabionfalak lejtésben, lépcsőzés nélkül építhetőek. 1,60 m-es minimális alapozási mélységet terveztek. Az alaptest magassága 1,00 m, a talp szélessége az elő- és hátoldalon 25 cm-rel szélesebb a felmenőfalnál. Az alaptestek alsó szélessége a szelvényezés szerinti sorrendben: 3,00 m,

4,50 m. Az alapokat is gabionból tervezték, melyet 15 cm vastag aljzatbetonra építik. A földdel érintkező, hátsó felületet vízáteresztő geotextíliával (180 g/m^2) takarják be.

A feltárások szerint az altalaj kellően repedezett ahhoz, hogy a gabionfalon átjutó víz elszivárogjon. Amennyiben az alapozás földkiemelése közben olyan szakaszt találnak, ahol felmerül a vízzsák kialakulásának veszélye, ott szivárgót építenek be, és bekötik az autópálya víztelenítő rendszerébe.

3.13. Vízépítési és bevágási vízépítési műtárgyak építése

Az autóút 1992-94 közötti építése során, az út részbeni kivitelezésével párhuzamosan a vízelvezető rendszerek döntően a teljes kiépítés igényeinek megfelelően valósultak meg. Jelenlegi feladat, a bal pálya megépítése során az új pálya alá eső meglévő árkok, műtárgyak stb. megszüntetése, illetve áthelyezése.

Az útvíztelenítés során a felszíni vizek elvezetésénél az alábbi feladatokat kell megoldani: a pályára h ulló vizek elvezetését a pályaszerkezet víztelenítését, és - a pályához gravitáló vizek keresztező vízfolyások, mélyvonulatok átvezetését.

Bevágásban a padka mellé burkolt folyókát építenek a pályáról lefolyó vizek elvezetésére, a 200 m-nél hosszabb bevágás esetén a folyóka alá pedig csatornát. Gazdaságossági megfontolások alapján a hossz-csatorna az ellenkező oldalra vagy az elválasztósáv alá kerül. Az átvezetéseket víznyelőráccsal ellátott tisztítóaknán keresztül oldják meg min. 200 m-ként. A hossz-csatorna a bevágás vizeit a töltéses szakasz talpárkába vezeti ki. A legkisebb alkalmazható méret Ø30 cm.

Tekintettel arra, hogy a hibaszelvénynél a meglévő hosszirányú csatorna az autóutat keresztezve a jelenlegi (elbontásra kerülő) folyóka alatt halad tovább azt 6+469 - 7+280 km szelvények közötti szakaszon el kell bontani. A helyére tervezett csatorna az el választósávban halad, így fogadni tudja a meglévő pálya melletti bevágási folyóka megmaradó átkötéseit is. A tervezett csatorna a 7+280 kmszelvénynél a tervezett pályát keresztezve csatlakozik a meglévő jobb oldali folyóka alatt tovább haladó Ø80 b. csatornához. (6+940 szelvényben található Római árok levezetésére épült Ø80 b. szelvényű csatorna) Azokon a szakaszokon ahol a talajmechanikai szakvélemény előírja a bevágási folyóka alatt hosszirányú talpszivárgó beépítése is szükséges. Az autópálya bevágásos szakaszain a hegy felőli oldalon, övárkot helyeznek el. Az övárkok a

bevágást követő töltés talpárkába kerülnek bekötésre. Az övárkot, és a bevágási folyókát minden esetben burkoltan alakítják ki.

Szivárgó vizek elvezetésére a tervezett burkolat alá az út mintakeresztszelvénye szerinti kialakításban szemcsés védőréteg kerül beépítésre, amely töltésben a rézsűig van vezetve, ezáltal biztosítva a beszivárgó vizek elfolyását.

Bevágásban a folyóka alá hossz-szivárgó épül, a védőréteg a hossz-szivárgóig lesz kivezetve. A 9+275 - 9+400 kmszelvények közötti szakaszon - a talajvízre való tekintettel - a bevágási folyóka alá mélyszivárgó kerül gyűjtő drénpárral. A dréncsövek a folyókában elhelyezett víznyelőráccsal lefedett tisztítóaknába lesznek bekötve.

A burkolatszerkezet alatti talajrétegekben a hossziránytú vízmozgások megakadályozására keresztszivárgók kerülnek beépítésre.



36. kép. Keresztszivárgók árkainak kimarása kotróval

Keresztszivárgó elhelyezése szükséges a hossz-szelvényi mélypontokon, híd műtárgyak előtt, töltés és bevágás átmenetében és általában 200 méterenként. Az elválasztósávba bejutó felszíni eredetű csapadékvizek összegyűjtésére és elvezetésére szivárgópaplant és hosszirányú szekrényszivárgót építenek. A hossziránytú szekrényszivárgó R>3000 m sugarú ívben fekvő, szakaszon az elválasztó sávban 100 m-ként, R<3000 m sugarú ívben fekvő szakaszon min. 25 m-ként elhelyezésre kerülő víznyelős ellenőrző aknába kerül bekötésre.

Megrendelő diszpozíciója alapján az elválasztósáv mellett a tervezett pálya felőli oldalon végig egysoros vb. terelőfal elemek kerülnek elhelyezésre. A terelőfal elemek alsó részén a víz átvezetésére alkalmas nyílások lesznek kialakítva és az elemeket nem süllyesztik be a pályaszerkezetbe. Az elválasztósáv a tervezett szakaszon végig burkolt felülettel kerül kialakításra. A meglévő megmaradó pályaszintek, illetve a később felújítandó pálya, tervezett szintjének figyelembe vételével lett kialakítva a tervezett pálya magassági vonalvezetése. A meglévő pálya magassági viszonyainak pontos lekövetése azonban nem volt lehetséges, így az elválasztósávban - ívben fekvő szakaszokon - egy mély vonal alakul ki. A mély vonalban végig egy 20/30/30 cm méretű előregyártott vb. folyókát terveztek, melyben összegyűlő vizeket egy monolit csatlakozó idom közreműködésével juttatnak a hosszirányú csapadékcsatornába. Azokon a szakaszokon, ahol a folyóka két széle között magasságkülönbség alakul ki, egy monolit szegélygerenda kerül beépítésre, amellyel ezek a magasságkülönbségek lekövethetők. Az áttört terelőfal elemek alkalmazásával belső vízvezető szegélyeket, valamint azokban elhelyezett víznyelőaknákat és keresztcsatornákat nem kell építeni, hiszen a folyamatos vízelvezetés a terelőfal résein keresztül történik. A kezelő ÁAK Zrt. tájékoztatása lapján a hasonló kialakítással üzemelő szakaszokon vízelvezetési probléma eddig nem volt, az üzemeltetési tapasztalatok kedvezőek. A leállósáv meglévő pálya felé eső rész szintén burkolásra kerül. Azokon a szakaszokon, ahol a meglévő pálya bal ívben halad így nem szükséges ideiglenes vízvezető szegélyt, illetve szegélymegnyitásokat építeni, mert a pályáról lefolyó vizek vonal mentén folyamatosan be tudnak jutni a tervezett folyókába. így vízépítési szempontból a meglévő pályán nem történik beavatkozás.

A környező területek vízelvezetésére, vízgyűjtő területek lehatárolására a második útpálya helyén húzódó árkok és műtárgyak átépítése vált szükségessé. Ezek kialakításánál figyelembe vették a korábbi vízelvezető rendszereket, de szükségesnek tartják a további tervfázisok készítéséhez a pálya alatt meglévő, megmaradó, valamint a befogadóként felhasználásra kerülő csatornák állapotvizsgálatát. Az üzemeltetők véleménye alapján a II. sz. víztározó kapacitását bővítik. A talajmechanikai és geodéziai vizsgálatok, mérések alapján a két medencés tározó térfogatát, 2950 m^3-ről 4570 m^3-re bővítik.

A tervezett talp- és övárkokat 40-60 cm fenékszélességgel, 1:1, 1:1,5 rézsűvel alakítják ki. Az útvíztelenítő árkok - talp illetve övárkok- kialakítása olyan, hogy az árok kimosódás nélkül vezesse el a mértékadó vízhozamot. Nagy hosszesésű szakaszokon (5 m/s sebesség felett) energiatörő fog illetve lépcső kerül beépítésre.

A 7+280 km szelvényben található övárok levezetés jelenlegi megoldása nem tartható meg. Az övárokban lévő akna és a Ø60 szelvényű csatorna egy része megmarad, a monolit surrantóvályú és a meglévő folyókában lévő oldalbeömlős akna azonban elbontásra kerül. Az autóút kiszélesítése során a sziklás talajban a bevágást határoló rézsű 4:1 hajlással épül meg. A víz levezetését a rézsűhajlást követő vezetékkel kellett megoldani. A rézsűt 1,5 m széles GABION-fallal burkolják, így a levezető csatorna csak ezen fal mögé kerülhet. A tervezett megoldás szerint a meglévő Ø60 b. csatorna a bevágás tetején kialakítandó vb. aknába köt, majd innen a rézsűfalban kialakított bemélyedésben halad lefelé, ahol egy energiatörő aknába érkezik. Innen a tervezett pálya alatt Ø60 vb. csövekkel halad tovább az elválasztósávban tervezett aknáig, ahol csatlakozik a meglévő megmaradó csapadékvíz csatornához. A sziklafalban kialakítandó bevágás kb. 1,0-1.2 m mély, és belül 70 cm, kívül mintegy 2,0 m szélességű. A meredek bevágás belső falát hálós vasalással, és torkrét betonnal kell biztosítani, elöl pedig ennek lezárására 1 - 1 db 30 x 30 cm keresztmetszetű vb. oszlopot építenek.

A DN500 mm méretű TYTON kötésű GÖV. (gömbgarfitos öntöttvas) csöveket elhelyezésük után 3 db 30 cm magas vb. tárcsával rögzítik. A csövek és idomok alsó szakaszát 1,0 m szélességben bebetonozzák, mert ez képezi a meredeken jövő csatorna alapozását. Mindkét akna hálós vasalással készül, C16/20-16-„KK"-MSZ 4798 - 1:2004 minőségű betonból, felül az öntöttvas aknafedlap elhelyezhetősége miatt előregyártott aknaszűkítő elem beépítésével. Az alsó aknában energiatörő borda kerül kialakításra. A rézsű biztosítására tervezett kőrakatok alapozása a csatorna és aknák szélességének megfelelően kiváltásra kerül. Az alsó akna mellett 10 - 10 cm hézaggal épül csömöszölt C12/15-24-"ICK" betonból a kiváltás két alapja. Ezekre kerül a 40 cm vastag, 1,50 m széles vb. lemez. Ezzel a megoldással elkerülhető a csatorna esetleges károsodása a GABION-falból származó terhelés következtében.

Fontosabb vízépítési műtárgyak:

-Tisztító műtárgyak (biofiltrációs árkok) beépítési helyei

-Hordalékfogó műtárgyaié, aknák 7+825 km sz. Szabadság úti csatornába való bekötés előtt 7+865 km sz. Szabadság úti csatornába való bekötés előtt 8+645 km sz. övárok zárt szelvénybe való vezetése előtt

-Tározók: 4+976 km sz. I. sz. tározó (Meglévő), 5+650 km sz. II. sz. tározó



37. kép. Keresztszivárgók árkaiból a földműanyag kitermelése kotró-rakodó géppel

A tervezett csatornák építése előtt ellenőrzik a befogadók szintjét és állapotát. A csatornákat a már konszolidálódott feltöltésben szabad csak megépíteni. Az átereszeket az autópálya és úttöltés építésének megkezdése előtt építik meg. A keresztező csatornák árkait különleges maró fejjel ellátott kotróval valósítják meg. A kimart mészkőanyagot ezt követően már ki tudják termelni, a kitermelt anyagot pedig a csőfektetést követően visszatömörítik. (fenti képek)

3.14. Védőréteg építése

A pályaszerkezet földmunka utáni következő eleme a védőréteg. Ez választja el a földművet a burkolati rétegektől. Ez egy fagyvédő elem az autóút szerkezetében, azért van rá szükség, hogy a fagy romboló hatását csökkentse a felsőbb burkolati rétegek számára.

Az anyagára vonatkozóan több előírás is vonatkozik. A beépítendő réteg anyaga kiváló, fagyálló földműanyag, amely $r_{dmax} \geq 1{,}85$ g/cm^3 térfogatsűrűségű, Cu ≥ 6 egyenlőtlenségi tényezőjű, folyamatos szemeloszlású, 0,063 mm ≤ 5 %, 0,1 mm ≤ 25 %, szervesanyag-tartalma ≤ 6%. Az anyag víztartalmát és minőségét folyamatosan, az

MMT szerint ellenőrzik. Ha víztartalom jelentősen kisebb, mint a Proctor vizsgálattal meghatározott optimális víztartalom, többlet víz hozzáadásával biztosítják az optimális víztartalom elérését. A többlet víz hozzáadása esetén az ismételt tömörítés megkezdése előtt tárcsázással segítik elő a felület fellazítását és a víz bejutását. Ha a talaj természetes víztartalma jelentősen meghaladja az optimumot, a talaj szárítása szükséges. Az anyag a Mérnök által jóváhagyott bányákból történik, ill. bevágásból kerül kitermelésre. Biztosítani kell a folyamatosan egyenletes anyagminőséget, kerülni kell a szegregálódást. A védőréteget csak az előírásoknak megfelelő földmunka tükörre szabad építeni, valamint a tervek megfelelő keresztszelvény kialakításúnak kell lennie, amit a vállalkozónak vizsgálati, ill. mérési eredményekkel kell igazolnia.



38. kép. Védőréteg terítése gréderrel

A védőréteg építése előtt 20 m-ként a tengelyben és a koronán, ill. töréseknél elhelyezik a törés pontokban a karókat (az építési szint feljelölésével) és erről történik damilozással a tükörszint beállítása. A 25 cm védőréteg anyagát a beépítés helyén a földműanyaggal hidegmarással keverik át, homogenizálják, a földmű felső 25 cm-ével. Így érik el a védőréteg előírt 50 cm-es vastagságát. A védőréteget Trp. min.= 90 %-ra tömörítik, melyet a próbabeépítés eredményei alapján meghatározott számú vibrohenger járattal és simító hengerléssel biztosítanak. A tömörítést lehetőség szerint az optimális víztartalom közelében végzik.



39. kép. Védőréteg hidegmarása a földműanyaggal Wirtgen típusú célberendézéssel

A finomtükör kialakítását gréderrel végzik el a betömörített felületen az alábbiak szerint:

- az egyszerre felfogott szakasz hossza: max. 90-100 m
- a védőréteget legalább vastagságának megfelelő mérettel mindkét oldalon szélesebbre kell építeni, mint a föléje kerülő pályaszerkezeti réteg
- a szintre igazítást a felfogott szakasz teljes hosszában kell elvégezni
- a helyes szintet és felületet kis fogásokkal lehet elérni

A védőréteg ± (vastagság 10 %-a) cm pontossággal kialakított tükör felszínén simító hengerlést kell alkalmazni. A védőréteg utókezelést nem igényel. A védőréteg beépítését és arra a következő burkolati réteg építését úgy végzik, hogy a védőréteg tetején az építési forgalom jár. A szállítás tehergépkocsival történik. Az építési forgalom irányításánál arra törekednek, hogy a földmunka felületét szélességben váltott nyomsávval egyenletesen járják be a szállító járművek. Az építési forgalmat a felületen egyenletesen vezetik, hogy az esetleges építési hibák felbukkanjanak. Ha az építési forgalom miatt a védőréteg megrongálódik, akkor a hibás felületet a kátyút, a hiányzó

frakció pótlásával naponta javítják. A műszak végére (vagy a várható eső előtt) a tömörítést és a felszín rendezését be kell fejezni.

3.15. Szerkezeti rétegek építése

Az épülő teljes szakaszon 8 féle pályaszerkezetet alkalmaznak, attól függően, hogy az pl.: a főpálya, az elválasztósáv pályaszerkezete, vagy éppen csomópontban van. A pontos pályaszerkezetek a következők:

„1" jelű pályaszerkezet az ÉME 1/2004 sz. ÁKMI előírás szerint („R" terhelési osztály) az M0 bal főpályán:

- 5 cm CP4,5/3,5-11/F3,XF4 jelű betonkeverékből készített, mosott felületképzésű betonburkolat a 26 cm összvastagságú hézagaiban vasalt betonburkolat felső rétegeként
- 21 cm CP4/2,7-32/F3,XF4 jelű betonkeverékből készített, betonburkolat a 26 cm összvastagságú hézagaiban vasalt betonburkolat alsó rétegeként
- 4 cm AC 11 kötő
- 20 cm CKt-4 alapréteg

„2" jelű pályaszerkezet rétegei a GYES melletti padkában:

- 4 cm AC 11 kopó
- 7 cm AC 22 alap
- 35 cm CKt-4. Ebből az alsó 20 cm KRAFT hézagolás nélkül, a felső 15 cm KRAFT hézagolással készül

„3" jelű pályaszerkezet rétegei az elválasztósávban (kivéve az üzemi átjárót)

- 4 cm AC 11 kopó
- 15 cm CKt-4 alapréteg
- vált. vtg. szemcsés anyag feltöltés

„5" jelű félmerev pályaszerkezet rétegei nagymodulusú aszfaltokkal („K" terhelési osztály), az M0 - M7 csomópont „A" összekötő pályán:

- 4 cm SMA 11 (F) kopó

- 7 cm AC 22 (NM) kötő
- 7 cm AC 22 (NM) alap
- 0,5 cm GR-G100 SAM réteg
- 20 cm CKt-4 alapréteg KRAFT hézagolással

„6" jelű félmerev pályaszerkezet rétegei nagymodulusú aszfaltokkal („K" terhelési osztály), az M0 - M7 csomópont „A" összekötő pályának leállósávjában:

- 4 cm SMA 11 (F) kopó
- 7 cm AC 22 (NM) kötő
- 7 cm AC 22 (NM) alap
- 0,5 cm GR-G100 SAM réteg
- 20 cm CKt-4 alapréteg KRAFT hézagolással

„7" jelű félmerev pályaszerkezet rétegei nagymodulusú aszfaltokkal („K" terhelési osztály), a 7. sz. főúti csomópont „D összekötő ágán:

- 4 cm SMA 11 (F) kopó
- 7 cm AC 22 (NM) kötő
- 7 cm AC 22 (NM) alap
- 0,5 cm GR-G100 SAM réteg
- 20 cm CKt-4 alapréteg KRAFT hézagolással

„8" jelű félmerev pályaszerkezet rétegei nagymodulusú aszfaltokkal („K" terhelési osztály), az M0 - M7 csomópont „C" és „H" összekötő ágain, illetve Anna-hegyi pihenő ágain:

- 4 cm SMA 11 (F) kopó
- 7 cm AC 22 (NM) kötő
- 7 cm AC 22 (NM) alap
- 0,5 cm GR-G100 SAM réteg
- 15 cm CKt-4 alapréteg KRAFT hézagolással

3.15.1. Előkevert cementes stabilizáció (CK_t) finiserrel történő beépítése

A cementes stabilizációs út alapréteg finiserrel történő beépítésének feltétele az, hogy a megelőző szerkezeti réteg - mechanikai stabilizáció - teljes minősítése elkészüljön, a Független Mérnök megadja az engedélyt a cementes stabilizációs réteg építésének megkezdésére.
Az építés megkezdése előtt az építési szakaszt az egyéb építési forgalom elől lezárják, a drótvezérlés kitűzését szintezőműszerrel elvégzik. A vezérléshez a tüskéket / zászlókat / kitűzik mindkét oldalon, helyileg és magasságilag a terv szerinti keresztszelvényekben és közöttük még legalább két helyen. A huzal helye a stabilizációs réteg tervezett szélétől 0,2 m-re teszik, magasságilag meg kell egyezzen a stabilizáció széleinek a magasságával. A vízszintes kitűzés pontossága : ± 10 mm, a magassági kitűzés pontossága : ± 3 mm.





40. – 41. kép. CKt beépítése (7+050 – 7+585)

A stabilizációs réteg beépítése Vögele típusú finiserrel történik, a főpályán fél pályaszélességben, oly módon, hogy a finiser 70 m-t előrehaladva megáll és az elkészült szakasz mellé egy körülbelül 140 m hosszúságú szakaszt terít be. Ezután újra megáll és folytatja az első ütemben elkészült 70 m-es szakaszt. Ezzel az ütemezéssel még a kötési idő kezdete előtt elkészül mind a hossz-, mind a kereszthézag, s így visszavágás nélkül összedolgozható a napi pályaszakasz. A visszazárás nélkül, egy terítéssel beépíthető szakasz hossza a CK_t kötésének kezdetéhez szükséges idő (3 óra), a finiser és a keverőgép teljesítményének ismeretében változtatható. Ehhez a Független Mérnökkel történő egyeztetés szükséges. A csomópontokban a terítés két sávban történik, de

változó szélességben. Ügyelni kell arra, hogy a hosszirányú csatlakozó hézag ne essen egy síkba a fölé kerülő aszfaltréteg hosszirányú csatlakozó hézagjával.

Szükség esetén előlocsolást kell végezni a terítőgép előtt. A munka megkezdésekor a gép vibrópallóját a terítendő vastagságnak megfelelő párnafákra helyezik. Kész réteghez való csatlakozás esetén a CK_t szükséges mértékű visszavágása után a vibrópallót erre fektetik fel, majd beállítják a vibrátor rezgésszámát és az él döngölő frekvenciáját a próbabeépítés során meghatározott értékekre. A beépítendő keveréket a szállítójárműből a finiser fogadóteknőjébe ürítik, ügyelve arra, hogy a tolató gépkocsi a már beállított gépet hátrafelé meg ne lökje. Ezt követően indíthatók a behordóláncok és a kihordócsigák. A terítési vastagságot úgy állítják be, hogy a réteg tömör állapotban érje el az előírt vastagságot. (A tömörödési érték előre becsült 10 %-os értékét a próbatömörítés során igazolni, illetve korrigálni kell). Az elődöngölő beállítását ezeknek az érétkeknek megfelelően végzik el.

A gépet először kézi vezérléssel kell elindítani és 1-2 m haladás után le kell állítani. A leállást követően műszerrel ellenőrizendő a megépült szakasz tömörsége, geometriája. Kielégítő eredmény esetén az építés folytatható. Ellenkező esetben a terítőgépen a szükséges átállításokat el kell végezni és újabb próbaterítést kell kezdeményezni. Amennyiben az ellenőrzés eredménye megfelelő úgy a gépet kézi vezérlésből automatikus vezérlésre kell átállítani. Folyamatos munkavégzés esetén a vibrátorok, behordóláncok és behordócsigák a terítőgép álló helyzetében történő működtetése tilos. Műszaki hiba esetén, ha az állásidő meghaladja a CK_t kötésének kezdetéhez szükséges időt (3 óra), akkor a finiserből az anyagot ki kell lapátolni, de ezt az anyagot bedolgozni tilos!

A tömörítéshez az éldöngölő és a vibrópalló teljesítményét 70-70 %-ra állítják be (Maximum a terítőgép önrezgésszámának a határáig lehet növelni a tömörítő munkát). A finiser tömörítési hatásfokát próbabeépítéssel kell igazolni. A próbaszakasz beépítése után meghatározzák a tömörítés végleges módját, eszközeit.

Cementes stabilizációs út alapréteg feszültségmentesítése azon a technológiai elvi megoldáson alapú, mely szerint megfelelő vibrációs munkával olyan mikro repedések vihetők be az útalap rétegbe, amelyek a későbbiekben megakadályozzák a zsugorodási és a dilatációs repedések kialakulását, tekintettel arra, hogy a mikro repedések bevitelével a felület együttdolgozó egységét „ megbontották ".

A CKt réteget a feszültségmentesítés után négyzetméterenként 0,8 kg / m^2 RG 40/60 bitumentartalmú gyorsan törő emulzióval egyenletesen lepermetezik. A

felületzárás időpontját a vállalkozó határozza meg az időjárás függvényében, de az nem lehet később, mint a beépítést követő 36. óra. Az emulzió kipermetezéséig vizes utókezelést kell alkalmazni, olyan mértékben, hogy a cementes stabilizációs réteg elégését meggátoljuk.

Az elkészült réteg nehéz építési forgalommal nem terhelhető az első réteg terítéséig. A forgalom ráengedéséhez fel,- és lehajtás céljára a cementes stabilizációs réteg anyagából feljárókat (rámpákat) építenek ki, hogy az elkészült cementes stabilizációs réteg burkolatszélei ne rongálódjanak meg.

3.15.2. Bazaltbeton készítése

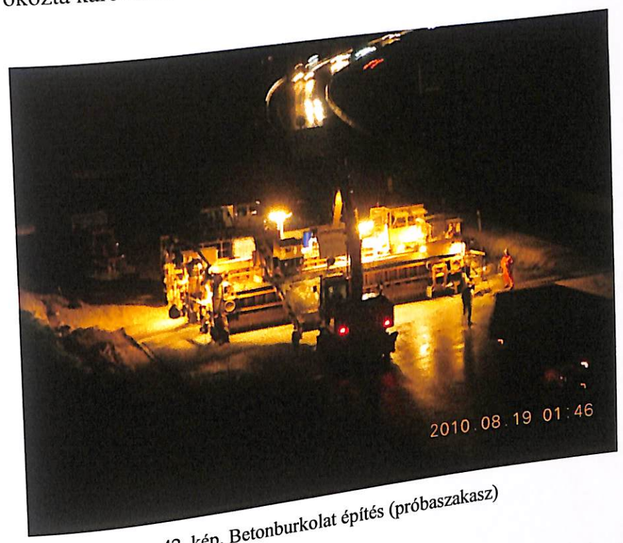
A pályaszerkezet felülete a legkorszerűbb technológiával, bazaltbeton burkolattal készül, amelyen nagy terhelés esetén sem alakul ki balesetveszélyes nyomvályú.

Az eddigi betonburkolatok teljes vastagsága azonos keverékből készült, itt azonban különböző összetételű és paraméterű keveréket kell alkalmazni. Az alsó réteg anyagát az M31-es autópálya betonburkolatához hasonlóan, nógrádkövesdi adalékanyagból, illetve Bugyi térségéből származó 0/4 homokból tervezik. A maximális szemnagyság 22 mm. A Duna–Dráva Cement Kft. Váci gyára megszüntette a CEM II/B-S 32,5 R cementtípus gyártását, helyette a forgalomba került CEM II/B-S 42,5 N típusú cementet használnak.

A felső, kopóréteg keveréke szintén nógrádkövesdi adalékanyagból, illetve bugyi, 0/2-es homokból, lépcsős szemszerkezettel, 11 mm maximális szemnagysággal készül. A cement típusa ugyanaz, mint az alsó réteg esetében. Mindkét keveréknél – hasonlóan az M31-en beváltakhoz a kivitelező maradt a SIKA adalékszereknél, azonban újgenerációs folyósítót és légtartalom-képzőt alkalmazzák. Nagyon fontos volt olyan adalékszerek alkalmazása, amelyek meg tudunk felelni az előírt tulajdonságoknak, melyeket a keveréstől számítva még egy óra múlva is képes tartani a beton, és mindemellett jól bedolgozható is. Több hónapos kísérletezés, próbakeverés és rengeteg vizsgálat előzte meg a receptek véglegesítését.

A gondos felkészülés után augusztus 18-áról 19-ére virradó éjszaka építették meg a próbaszakaszt. Ennek oka főleg az volt, hogy a szállítást az M0-son kellett végezni. Mindannyian tudjuk, mekkora terhelésnek van kitéve az útgyűrűnek ez a része nappal,

ezért, valamint a nagy meleget elkerülendő, döntöttek úgy, hogy a kevésbé forgalmas, éjszakai órákban történjen a beépítés. A pályaburkolati beton sajátosságai miatt növelni kellett a keverési időt. A megfelelő mennyiségű légbuborék-képződés a felelős a pályaburkolati beton fagyállóságáért, illetve ez dönti el, mennyire tud ellenállni a fagy és olvasztó só okozta káros hatásoknak.

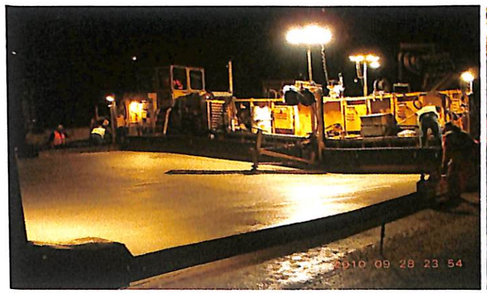


42. kép. Betonburkolat építés (próbaszakasz)

A három gép folyamatos üzemmel tudta kiszolgálni a kivitelezés igényeit. Nagy odafigyelést igényelt, hogy időben érkezzen a kopóréteg keveréke, hiszen az nem maradhatott le az alsó réteg beépítésétől. Mivel folyamatos üzemnél átlagosan naponta körülbelül 2000–2200 m3 betonkeveréket terveztek gyártani, az alsó réteg keverésére még egy gépet kell felállítani. Kivitelezés tekintetében olyan alvállalkozót kellett választaniuk, akinek van olyan finisere, ami alkalmas a 11,75 m szélesség bedolgozására csúszó zsalus technológiával. Az M31-es tapasztalataiból kiindulva a választás a német Heilit+Woerner Bau GmbH csapatára esett. Nekik megfelelő a referenciájuk, tapasztalatuk, és évek óta több ezer km mosott felületű betonburkolatot építettek már.

Az alsó réteg 21 cm vastag, melyet a géplánc első tagja durva felületképzéssel alakít, és automatikusan vibrálja bele a korrózióvédelemmel ellátott kereszthézag vasakat. A hossz-hézag vasakat kézi vibrátorral juttatják bele a betonba. A géplánc második tagja teríti az 5 cm vastag felső réteget, mely anyag szállítószalag segítségével

jut az első tag mögé. Ennek a rétegnek már sima, habarcsdús felületet kell képeznie, melyet simítógerenda és kézi munka segítségével érnek el. A géplánc harmadik tagja a két finisertől pár méterre lemaradva halad, erre van szerelve a kombinált utókezelő szer kipermetezésére szolgáló eszköz, mely megakadályozza a betonfelület és a függőleges szélek kiszáradását. A szer kötéskésleltető anyagot is tartalmaz, mely a felső pár mm-es rétegben nem engedi megkötni a cementpépet. A negyedik tag az acélseprűvel ellátott gréder, melynek feladata az érdesítés. Ez azt jelenti, hogy hat–nyolc óra múlva, mikor már a beton megkötött, a felső, vékony rétegből kisepri a kötésnek nem indult pépet, így ott maradnak a felületen a kiálló zúzalékszemek. A hézagvágás két ütemben történik. Az első ütem hat–nyolc órával a bedolgozás után, a második ütem és a hézagkiöntés az időjárástól függően három-négy hét múlva.





43. – 44. kép. Betonburkolat építés

Az építkezés transzportbeton ellátását betongyár látja el. A keverőkgép a következő részegységekből épül fel: adagolóanyag soradagoló szalagmérleggel, adalákanyag átadó szállítószalag, adalékanyag felvonó, kötőanyag mérleg, vízmérleg, adalékszer mérleg, keverődob, adalékszer adagoló szivattyúk, cementsilók, cementcsigák, kompresszor, adalékszer tároló konténer, vezérlőkonténer, számítógép vezérlés.

A beton szállítása tiszta rakfelületű teherautókkal történik a betonkeverőtől a beépítés helyéig. Szállítás közben a beton nem szabad, hogy osztályozódjon, illetve bármilyen tulajdonsága megváltozzon. A teherautó platója nem lehet tiszta aluminiumból, mivel az aluminiumforgács kémiai reakcióba léphet a cementtel. A folyamatos bedolgozáshoz a szállítás zökkenőmentessége szükséges, ennek érdekében határozzák meg a szállítóeszközök számát a beépítés sebessége, a keverőtelep

teljesítménye, és a szállítás sebessége alapján. Az anyagforgalmat diszpécserprogram irányítja.

A betontömörítő és simító berendezés két egymástól különálló készülékből, egy alsó- és s egy felsőbeton finiserből áll. Mindkét egység hidraulikus hajtóművel van felszelve, mely lehetővé teszi a gyors és folyamatos beépítést. Az elöl dolgozó alsóbeton finiser elé a viszonylag sűrű betont teherautókkal szállítják. A vezérlőpad elé állított hidraulikus kotró végzi a leborított beton elsődleges eloszlatását. Majd a beton egyenletes eloszlását finiseren található drótkötelekkel irányított elosztókar végzi. A felsőbeton betonját ugyancsak a vezérlőpult előtt tárolják, ami egy adagoló tölcséren keresztül szállítószalagon jut el felsőbeton finiser elé. A felsőbeton betonjának egyenletes eloszlatását itt is egy elosztólapát végzi. Az alsó és felsőbeton finiseren egy magas frekvenciájú vibrátor felelős a beton felhígításáért és tömörítéséért. Az alsóbeton tömörítését fekvő tűvibrátorok, a felsőbetonét lapvibrátorok végzik. A bedolgozandó betontól függően a tömörítési munkák a burkolatvastagsághoz hangolhatók. A vibrációval folyóssá tett beton, a végleges méretet adó csúszózsalu terét tölti ki. A finiser után kapcsolt keresztsimító a betonfelületen keletkezett milliméteres egyenetlenségeket simítja.

A kereszthézag és hosszvasak elhelyezésére szolgáló gépet az alsóbeton finiser hátoldalán találjuk. A kereszthézag vasak kötegelve kerülnek a gép két oldalára felszerelt darusemelő segítségével a tároló dobba, ahonnan a láncos behordó automatikusan szállítja őket a megfelelő helyre. A hosszhézag vasakat szintén a daruk segítségével emelik be a hosszhézagvas elhelyező gép tárolójába. Ennek adagolása kézi erővel történik. Kerszetvasként Ø25 átmérőjű sima teflon bevonatú 50 cm hosszú acélt használnak 25 cm távolságonként, a betonréteg középvonalában elhelyezve. ezek a vasak a korrózió védelem és tapadásmentesség miatt új, teflonbevonatot kaptak. Hosszhézagvasaknak Ø20 átmérőjű bordázott közepén műanyag korrózió gátló bevonattal ellátott acélt használnak 1 m távolságonként.

A finiser szintvezérléssel irányított. Az irány és magasság betartásához igény szerint különböző eljárások alkalmazhatók. leggyakrabban a vezérlés egy már korábbankétoldalt installált vezetőhuzallal történik, amely a finisertől 1,25 m távolságra van kifeszítve. Automataüzemben kiegyenlítő szenzorok kérdezik le a vezetőhuzal adatait, majd tovább adják ezeket az információkat a futómű vezérlésnek. Ha már kész betonburkolat mellett dolgozunk, a magasság szintkiegyenlítését a már meglévő kész

betonburkolatra állított hosszukban variálható csúszó tapogatók végzik. A hosszanti szintezés azonban továbbra is a vezetőhuzallal történik.

A finisertrió, az alsó- és felsőbeton finiser, illetve a munkapad, össze- és szétszerelése, valamint szállítása viszonylag egyszerű. A munkaszélesség megváltoztatásához tetszés szerint különböző szélességek, mint rácsszerkezetek állíthatók össze. Az átalakítás egy autódaruval történik. (Tóth. 2005)



45. kép. Betonburkolat (7+080 – 7+585)

3.16. Rekultivációk, tereprendezések

A növénytelepítés a kisajátítási határon belül történik, a lakott területeken a kisajátítási határt a telekhatárok jelentik. A tervezési területen ligetes fa és cserjetelepítést terveztek. A fa és cserjefajok habitus és szín szerint lomb-, törzs-, termés-, virág különbözőségével vegyes telepítést jelent. A fákat egymástól 5 m-re kell ültetni, a cserjék telepítése 4 db/m^2. A facsoportokban a fák 3x3 m-es raszterben lesznek. Az Állami Autópálya Kezelő Zrt.-vel történt egyeztetés szerint, az elválasztósávban nem lehet növényeket ültetni. A növények rézsűfelületen történő ültetésekor fák esetében 30-50 cm, cserjék esetében 20-30 cm szélességű, visszafelé hajló, padka kialakításánál ebbe való ültetést javasolt az ÁAK a vízvisszatartás érdekében. A madarak részére sűrű cserjést telepítenek a madarak úttól való távoltartására.

A talajjavítást szerves trágyával fogják megoldani, az ültetőgödör visszatöltésekor a talajjal összekeverve a gödörbe juttatják, vigyázva rá, hogy a gyökér mellé közvetlenül szerves trágya ne kerüljön. A talajjavítás a fák, fenyők részére 2 kg/db; cserjék részére 0,4 kg/db; füvesítésnél 2 kg/m^{2}mennyiségben történik.

A keresztező és párhuzamosan húzódó közművezetékek biztonsági sávjaiba a faültetés tilos, a cserjeültetést a védőtávolság betartásával csinálják.

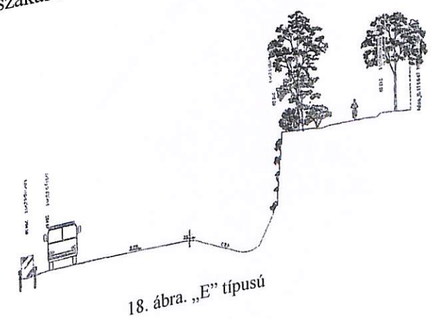
A lombos fák részére 1,0 x 1,0 x 1,0 m-es, fenyők részére 0,8 x 0,8 x 0,8 m-es, cserjék részére 0,4 x 0,4 x 0,4 m-es ültetőgödröt irányoztak elő. A folyópálya mentén a kiültetendő fák 2x iskolázott, 10/12 cm körméretű sorfák, és 200/250 cm magas parkfák. A csomópontokban és a pihenőkben 12/14, a ligetes fásításban (facsoportban) 3 x 3 m-es raszterben ültetett fák 12/14 cm körméretű 2x iskolázott fákat ültetnek. A fenyők mérete 80/100, a cserjéké 40/60. (konténeres)

A burkolattal el nem látott területeket (az elválasztó sávot is) füvesíteni fogják 4 dkg/m^2 mennyiségben, valamint a földmű és a kisajátítási határ közé eső területet is füvesítik az erózió és defláció elkerülése érdekében. A növények telepítését követően kerülhet sor a füvesítésre. Ennek a területnek a füvesítési mennyiségét az úgynevezett mennyiség-kimutatás tartalmazza.

Az M0 autóút autópályává fejlesztése, bővítése során a növénytelepítéssel igyekeznek a pályatestet és közvetlen környezetét a tájba illeszteni.

A Részletes Környezeti Hatástanulmány a pályát kísérő területhasználattal, növénytársulások és élőhelyek esetében a tájvédelmi szempontból kívánatos növénytársulásokat dolgozott ki. A-tól L-ig tartó 10 darab típusú növénytelepítést terveztek. Ebből a szakaszunkat érintő típusfajták a következők:

„E" típusú növénytelepítés a szakaszunk elején a 7+050 - 7+715 km szelvények között: A pályát kísérő támfalak merevségét növénytelepítéssel, vagy a támfalak befuttatásával kell megoldani. A támfal tetején szegély, és fasortelepítést kell végezni. Az autópálya kerítése ezen a szakaszon magáningatlanok kerítéséhez csatlakozik.



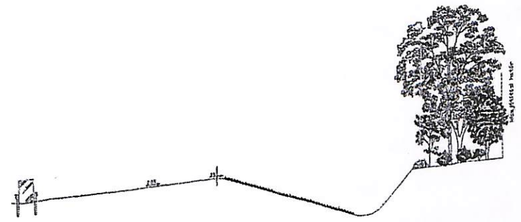
18. ábra. „E" típusú

„K" típusú növénytelepítés a 7+715 - 8+047 km szelvények közötti területet érinti (általános töltés). Általános helyzetű, töltésen futó pályaszakasz esetén, az eredeti terepszinten változatos ligetes növénytelepítés kerül kialakításra.

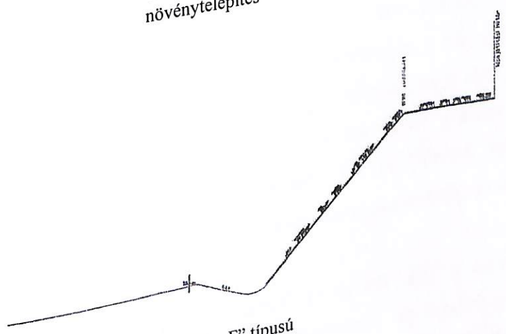
„F" típusú növénytelepítés (8+047 - 8+800 km sz.), a Nagytétényi-fennsík védelmére javasolt területen: A területet átvágó pályaszakasz mentén kerülni kell a fás, bokros növényállomány telepítését és a gyomvegetáció kialakítását elősegítő humuszban gazdag talaj alkalmazását. Lehetőség szerint a helyi lágyszárú növényzet védelmét biztosítani kell.

„G" típusú növénytelepítés (8+800 - 9+900 km sz.) Lakóterület mentén háromszintes, örökzöldeket is tartalmazó környezetvédelmi engedély szerinti véderdő szükséges. A rézsű védelmét talajtakaró és hófogó cserjetelepítéssel kell megoldani.

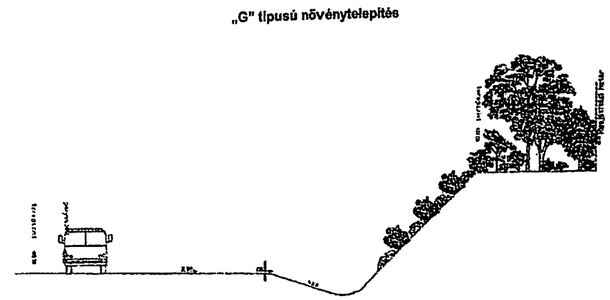
A fent említett jellemző típusokról néhány ábra:



19. ábra. „K" típusú növénytelepítés



20. ábra. „F" típusú növénytelepítés



21. ábra. „G" típusú növénytelepítés

A növénytelepítési munka megkezdése előtt el kell készüljön az útépítést követő tereprendezés, felületrendezés, humuszolás, gyepesítés (a földmű eróziója miatt).

Az ültetési munka megkezdése előtt a talajt meg kell tisztítani. A nagyobb gyomnövényeket kaszálással, vagy kiemeléssel kell eltávolítani. A területen lévő ásás közben felszínre kerülő köveket, idegen anyagokat, rovarkárosítókat ki kell szedni, összegyűjteni, elszállítani és megsemmisíteni.

A kiültetendő fák, fenyők és cserjefoltok helyét ki keli tűzni. A fákat egymástól 4 m-re, a fenyőket 3 m-re ültetik, kerítés mentén a kerítéstől 1 m-re (árok mentén az ároktól min. 1m-re). A cserjék ültetési helyénél elég a cserjefoltok kontúrjait kijelölni. A cserjéknél 4db/m2, vagy a megadott mennyiséget ültetik hármas kötésben.

A facsoportokban a fák 3x3 m-es raszterben lesznek. Lombos fák és fen yők részére 0,6-s ill. 0,8 méteres átmérőjű gödörfúrót alkalmaznak (a fák gyökér- méretétől függően), cserjékre szere pedig 0,20-0,25-s átmérőjű gödörfúróval gödröt készítenek.

A földből a kártevőket ki kell szedni. A növények elültetésekor csak a gyökérnagyságnak megfelelő ültetőgödröt emelni ki. Az ültetés helyére érkezett növényeket az ültetésig vermelik, valamint folyamatosan gondozzák, az ültetésre kerülő növényeket metszik.

A konténeres növények felhasználásával az ültetés előtt a csomagolóanyagot (fekete fólia) eltávolítása szükséges. A gyökérnyaknak az eredeti mélységbe kell kerülnie. Ültetés közben a gödörtalaját taposással állandóan tömörítik. Az ültető gödröt a teljes betemetés előtt beöntözik, amihez föld m^3-ként legalább 20 liter vizet használnak. Nedves időben végzett ültetésnél az öntözést el kell hagyni. Őszi ültetéseknél a fák tövét 0,3 m-rel felkupacolják, tavaszi ültetésnél tányért készítenek. A

konténeres, földlabdás növényekkel az ültetési időszak tágítható, de fagyos, hideg és forró, aszályos időben azok ültetése sem végezhető.

A fákat az ültetésnél mindig kikarózzák. A karót úgy helyezik el, hogy az a szélirányból nyújtson védelmet. A karónak olyan hosszúnak kell lenni, hogy felső vége (0,12-0,25 m) benyúljon a fa koronájába. Az ültetett fát legalább két helyen nyolcas kötés alkalmazásával a karókhoz kötik, valamint vadrágás ellen műanyaghálóval védik. A növényféléket vermelésben és ültetés után napos helyen permetezés-szerűen öntözik. Ültetésük földlabdával történik.

A meg nem eredt növényeket évente egyszer pótolják, ilyenkor a növény fajtájától csak a Megbízó és tervező egyeztetésével lehet eltérni. Évente min. 5 alkalommal, a fákat, fenyőket (20 liter/alkalom) és cserjéket (10liter/alkalom) megöntözik szükség szerinti időpontban, a szoliter fák esetében. A gyommentesítés évi 3 alkalommal kapálással történik. A cserjefoltokban, és a facsoportok sorai közötti fenntartásra a vállalkozónak különös gondot kell fordítani: cserjefoltok és facsoportok esetében a telepítéssel érintett teljes terület fenntartása a vállalkozó feladata. Fák esetében a törzs körül 0,5 m sugarú területet gyommentesen tartják, a fattyúhajtásokat eltávolítják.

A növényeket érő kártevők, ill. károsítok elleni védelem is a fenntartási munkákhoz tartozik. (A védekezés módja konkrét esetben határozandó meg.) A 3 éves fenntartás után cserjék és fák esetében 95 %-os megmaradást kell elérni. A füvesített területet a vállalkozónak az út átadását követő első kaszálásig kell fenntartani. A füvesítés a kaszálás után a területnek legalább 95 %-át kell befednie. A fenyőket december elején eltulajdonítás ellen bűzös vegyszerrel kezelik.

3.17. Vadvédő kerítés építése

A közlekedés biztonsága, valamint a szabadon élő állatok védelme érdekében mára elmondható, hogy a nyugat-európai gyakorlatnak megfelelően hazánkban is elengedhetetlen követelménnyé vált a gyorsforgalmi utak és autópályák kerítéssel történő védelme. Ennek megfelelően a jelenleg autóútként üzemelő M0 mindkét oldalán összefüggő kerítés épült. Jelen beruházásban csak a bal pálya melletti védőkerítés épül.

A terület Biatorbágy és Vidék a FMSz Vadásztársaság és a Kamaraerdei Diana Vadásztársaság vadászterületéhez tartozik. Mindkét VT területén nagyvad közül az őz,

apróvad közül a nyúl, fácán valamint a róka előfordulásával kellett számolni.. Biatorbágy és Vidéke FMSz VT területén a vaddisznó, váltóvadként a szarvas is előfordul.

A pálya bal oldalán a tervezett beavatkozások miatt, a tervezési szakasz közel 70 %-ában új kerítés épül, míg a szakasz többi részén a meglévő kerítés megmarad. A meglévő és megmaradó kerítést újítják fel a karbantartás keretein belül.

A megrendelői diszpozíciónak megfelelően a felszín felett 1,8 m magas, fémoszlopos kerítés épül. Ez úgy alakítható ki, hogy az 1,80 magas kerítésháló alsó 30 cm-es részét a földbe ássák, az 1,50 m magas föld feletti részétől 15-15 cm-re pedig két huzalt helyeznek el.

A tervezett védőkerítés a következő helyeken keresztez közmű vezetéket a szakaszunkon:

7+850 km sz. 20 kV-os földkábel kiváltás

8+815 km sz. 20 kV-os szabadvezeték szabványosítás

Ezeken a helyeken, ahol a kerítés keresztezi a 20 kV-os légvezetékeket, ott a védőkerítést földelni kell. A kerítés földelését a kerítésháló megépítését követően azonnal elvégezik a balesetveszély elhárítása miatt. A kerítés földelésének műszaki megoldását a „Védőkerítés érintésvédelem - Középfeszültség" című külön tervdokumentáció tartalmazza.

A munkát csak szakfelügyelő jelenlétében szabad végezni azokon a helyeken, ahol a kerítés a közmű vezetéket keresztezi, illetve párhuzamosan megközelíti. Mivel a kerítés kivitelezése a kábelek megépítése (védelembe helyezése) után történik, a kábelek megvalósult nyomvonalát a kerítés építése során jelölik ki, és veszik figyelembe. A rézsűoldalon haladó kerítésszakaszokat nem süllyesztik földbe, mert a földműveket nem szabad megbontani.

Azokon a helyeken, ahol a kerítés a vízelvezető árok felett kerül átvezetésre a kerítés alatt egy kifelé nyíló rácsot építenek be. Az esetleges hordalék-lerakódás miatt, ezeket az árokhelyeket rendszeresen tisztítják.

Bontási és építés előkészítési munkák: A korábban megépült védőkerítést közvetlenül az új kerítés építése előtt bontják el. A régi oszlopokat a Megrendelő által kijelölt telephelyre szállítják, az elbontott kerítésfonat elszállításáról és megfelelő tárolásáról a Vállalkozó gondoskodik. A kerítés építési munkái érdekében fa- és cserjeirtási munkák szükségesek. Csak az építést zavaró, feltétlenül szükséges esetben és minimális mértékben szabad a meglévő növényzetet károsítani. A korábban épült

kerítést csak akkor bontják el, ha az új oszlopok építését már zavarná. Az autópálya védettségéről a körülményekhez igazodva mindig gondoskodni kell. Ezért nem kívánatos, hogy a régi kerítés elbontása és az új építése között hosszabb idő teljen el

A kerítés főbb paraméterei, építési irányelvei:

A kerítés magassága: A kerítés magasságát a háló és a felette kifeszített huzal együttesen adja. Az 1.80 m szabadmagasságú kerítés 1.50 m-es hálóból, és fölötte 2 db egymástól 15 cm-re elhelyezett huzalból készül. A háló felett kifeszítendő huzalként egy 4 mm vastag sárga műanyag bevonattal ellátott és egy 4 mm vastag horganyzott feszítőhuzalt alkalmaznak. A háló a terep felett 80 cm magasságig 5 mm-es sűrítésű horganyzott drótháló, 30 cm vastagságban pedig függőlegesen a talajba ássák le. A sűrűbb drótkiosztás apróvad ill. az autópályához tévedő háziállatok ellen megfelelő védelmet nyújt.

A kerítésoszlopok anyaga 2700 mm hosszú lemezből hajlított acél profiloszlop. A fémoszlopok, illetve valamennyi alkatrészük (csavarok, kiegészítő idomok, kapuszerkezetek, stb.) hosszú élettartamú (20-30 év) korróziós bevonattal lesznek ellátva. Ez a bevonat lehet tűzi vastag horganyzású, vagy ötvözött horgany. A minimális horganyvastagság 700 g/m vagy 100 g/m, mely a gyártási, szállítási folyamatok alatt, a beépítés során nem sérülhet. Az acél horganyozhatósága, annak vastagsága elsősorban annak anyagától függ.

Két fajta oszlopot lehet megkülönböztetni: Mezőbeli oszlop („A" oszlop), merevítő oszlop („B" oszlop). Az oszlopok állítása beszúrással, cölöpözéssel, egy művelettel végzik. Ezen műveletre alkalmatlan talaj esetén, 10-12 cm lyukfurással készítik elő a helyet és az oszlopállítás után betonnal töltik ki a lyukat. A teljes felületén állítják a talajba a horganyzott oszlopokat 87 cm mélyen. Az oszlopok egymástól való távolsága maximum 5 m, de ahol a terepadottságok, törés pontok, kapuk, közműkeresztezések, egyéb műtárgyak, stb. szükségessé teszik, az oszlopok távolságát csökkentik. Merevítéssel látják el a kerítést kb. 40 méterenként (minden 8. oszlop) illetve a törés pontokon. A merevítő rudak számára 40 x 40 x 40 cm-es C 12 minőségi osztályú beton kockát készítenek.

A háló elvárt paraméterei: A kerítés anyagát tekintve impregnálással ellátott acélhuzalokból áll, mely speciális csomózási eljárással készül.

A kerítésfonat az alsó 80 m-es részén sűrűbb szövésű, fölfelé a huzaltávolságok ritkulnak. Az alkalmazandó háló hosszú élettartamú (25 év), esztétikus, karbantartást

nem igénylő. Anyaga közepes huzalméretű (min 2,5 mm), nagy horganyvastagságú (min. 220 g/m) és szilárdságú (min. 1200 N/mm^2). A kerítésre erősítendő dróthálónak a kerítésfonattal megegyezően szintén nagy horganyvastagságú és nagy szilárdságú. A kerítésháló felszerelését követően kiegyenlítik a kerítéstől 0,5-0,5 m széles sávban a terepegyenetlenségeket. A védőkerítés építéséhez csak alkalmazási engedéllyel rendelkező kerítésfonatot használnak.

A háló rögzítésére a mezőbeli oszlopokon fülek vannak kisajtolva az oszlopok saját anyagából, melynek elhelyezkedése a háló kiosztásához igazodik. A ráhelyezett, megfeszített háló huzaljaira a füleket lazán ráhajlítják.

Minden „B" típusú oszlopon a közbenső hálórögzítést csavaros kötéssel végzik el. A „B" merevítő oszlopokra kerül a leszorító lemez. A háló megfeszítése után a „B" típusú oszlopokra kerülő leszorító lemezt összecsavarozzák, a háló kicsúszásának megelőzése érdekében. A hálókat kizárólag feszített állapotban szabad használatba venni. A megfelelő feszítőerő a huzal szakítóerejének 20-25%-a. A 250 cm magas hálót 1200-1500 kg, a 180 cm-es hálót 750-1000 kg-mal feszítik meg. A huzalok toldása olyannak kell lennie, hogy huzalonként min. 250 kg-mal legyen terhelhető. A háló toldására alkalmazható megoldások:

-csomózásos (hurkolásos) módon, huzalonként kell elvégezni (lelkiismeretes, fárasztó munkát kíván),

-oldhatatlan hüvelyes préselt kötés, a huzalokra alumínium hüvelyt helyeznek, kalibrált szerszámmal megpréselik, majd a két huzalt 180°-ban visszahajlítják.

A kerítés felső szála 4 mm vastag élénk, műanyag bevonatú, sárga színű vadriasztó huzal.

<u>Kapuk</u>: Két helyen szükséges 1,0 m széles személykapu beépítése a hídműtárgy vizsgálólépcsők megközelíthetősége érdekében: 8+823 km sz.-ben bal oldalon 8+985 km sz.-ben bal oldalon. A kapuk kifelé nyílók, befelé az esetleges vadbejutás elkerülése érdekében nem nyílhatóak. A személykapukat retesszel és lakattal zárhatóvá teszik, melyek egy kulccsal nyithatóak. A kapuoszlopokat minden esetben betonba rögzítik.

<u>Árkok keresztezése</u>: Autópályák esetében nem a vad átugrása a gyakori, hanem az árkokon, megrongálódott, kivágott kerítésen történő átjutás valószínű. A vad bejutásának megakadályozása érdekében az árok felett keresztben átvezetett kerítésszakasz alatt egy kifelé nyíló rács kerül beépítésre. A rács alatti árokszakaszt (kb. 1 m hosszon) burkolattal látják el, a 10 cm-es humuszréteg kiemelése után homokos kavics ágyazatra helyezett 1 sor betonlap (60 x 40 x 10 cm-es) és befogó fogak (C16-

32/KK-I50) kialakításával. A rács L 30 x 30 x 2 horganyzott szögvas keretbe rögzített 5 x 15 cm fonatú kerítésháló, mely minőségben a kerítésfonatéval azonos: többszörösen horganyzott acélháló. A szögvas keretet a keresztezési árokszelvényhez illeszkedően szabják ki, úgy hogy a beépített rács az árokfenéktől és az árok oldalától 3-5 cm távolságot tartson. A keret felső vízszintes elemén az L profil függőleges oldala fölfelé néz a rozsdamentes tűzőkapocssal történő felfüggesztés miatt. A kereten 5 cm-enként 4 mm-es furatokat készítenek a kerítésfonat rögzítése és a felfüggesztés céljából. A befelé nyílást akadályozó rudakat az autóút bekerített területe felöl a rácshoz rögzítik, így az csak kifelé nyílhat. A rács és tartozékai anyagában rozsdamentes vagy horganyzott elemekből állnak.

3.18. Zajvédő falak építése

Az M0 autóút tárgyi szakasza mentén az üdülőterületek esetében a vonatkozó határértékek: nappal: 60 dB, éjjel 50 dB. Üdülőterület esetében a határértékeknek az ingatlan határán kell teljesülni. Érintett területek: Törökbálint, Fortuna kemping és Anna-hegy üdülőterületi része. A többi esetben a vonatkozó határértékek: nappal: 65 dB, éjjel 55 dB. A tervezett zajárnyékoló falak akusztikai számítások alapján, szükséges magassága és elhelyezése M0 autóút szakaszok 7+000-9+400 km szelvényei között (az akusztikai felülvizsgálat eredményeinek figyelembe vételével):

No.	Kezdő szelvény	Vég szelvény	Hossz [m]	Magasság [m]	Megjegyzés
1.	7+052,63	7+584,27	545,60	**4,5**	A fal magassága változott. Bevágási körömvonaltól kb. 2 m-re, tervezett támfal mögött.
2,	7+700,94	8+035,14	345,25	**4,5**	A fal magassága változott. Zajárnyékoló fal építése 2.5 m széles padkán, átvezetés a 2.06 j. hídon. A kezdőszelvénynél a fal a bevágási rézsűbe bekötésre kerül.
3.	8+600,24	8+797,15	210,00	**4,0**	A fal magassága változott. Bevágási körömvonalától kb. 2 m-re. falhoz. A meglévő zajárnyékoló falat el kell bontani.
4.	8+814,67	9+213,18	490,00	**4,0**	A fal magassága változott. Bevágási körömvonaltól kb. 2 m-re. A meglévő zajárnyékoló falat el kell bontani. A

					9+080 km szelvénytől meglévő kerítés nyomvonalán.
		Σ=	**1590,85**		

A zajvédő fal 4 különböző funkciójú és szerkezetű elemből tevődik össze:

- Alaptestek: Az alaptestek méretezése az útépítéshez készült talajmechanikai szakvélemény alapján történik. Az alaptestek statikai számítását, valamint a szerkezet pontos leírását a szerkezeti terv tartalmazza.

- Vasbeton lábazati panelek: Az elemek névleges vastagsága 12 cm, magasságuk változó, de egy elem magassága a 0,75 m-t nem haladja meg. Az elemek hossza az összefoglaló táblázatban szereplő névleges méretnél 4 cm-rel rövidebb, azaz 4 m-es oszlopkiosztás esetén 3,96 m. A lábazati panelek a só korrózióval szembeni ellenállás biztosítása érdekében legalább C30 vz4-f50 minőségű betonból készülnek (MSZ 4719).

- Az előírásoknak megfelelő, minősített zajárnyékoló panelek: A zajárnyékoló fallal szemben támasztott akusztikai követelmények az MSz EN 1793- 1:2000 és az MSz EN 1793-2:2000 szabványok szerint: teljesen elnyelő típusú fal: Hangelnyelés: A4 kategória, hanggátlás: B3 kategória. Csak akusztikailag az MSZ-13-121-1-92 „Zajárnyékoló létesítmények akusztikai minősítő vizsgálat" c. szabvány alapján, akkreditált laboratóriumban minősített, az akusztikai szakvéleményben előírt követelményeknek megfelelő zajárnyékoló panelek lesznek beépítve.

- H, ill. U szelvényű, horganyzott acél tartóoszlopok: A falmagasságnak megfelelő tartóoszlopokat a kereskedelemben kapható melegen hengerelt tartókból lesznek. Az oszlopok a beépítés előtt tűzihorgany réteggel látják el. Az oszlopok horganyzás utáni toldása a tűzihorgany réteg sérülése miatt tilos. A szerkezeti terv szerinti erősítőlemezeket az oszlopok horganyzása előtt felhegesztik.

A lábazati panelek és a zajelnyelő panelek általános esetben 4 m-ként elhelyezett fúrt alaptestekbe állított acél tartóoszlopok közé kerülnek beépítésre. A magassági elhelyezést az alaptestek felső síkjának kialakításával, illetve felbetonozással, vagy térkövek alkalmazásával érik el.

A zajárnyékoló falszakaszok részletes ismertetésére az alábbiakban térek ki.

M0 útgyűrű 7+052,63 - 7+584,27 km szelvényei között: A pálya végig mély, 8-10 m mély bevágásban halad. Az igénybe vehető terület szűkössége miatt a teljes szakaszon támfal betervezésére került sor. A 7+093 km szelvényig a fal a meglévő védőkerítés nyomvonalán halad, majd a meglévő árokkal közel párhuzamosan haladva kifordul a pálya felé. A 7+380 km szelvényig a fal a támfal pálya felőli homloksíkjától 2,00 m-re kerül. A 7+380 km szelvénytől a végszelvényig a fal a pályától fokozatosan eltávolodik, a meglévő bevágási körömvonaltól 1,0 – 1,5 m-re kerül. A 7+280 km szelvényben tervezett övárok levezetés miatt a fal 12 m hosszon kb. -1,5 m-rel hátrébb kerül.

M0 útgyűrű 7+700,94 - 8+035,14 km szelvényei között: A pálya a 7+020 km szelvénykörnyezetében bevágásból töltésbe megy át. A zajárnyékoló fal első 14 m-es szakasza a bevágási körömvonallal közel párhuzamosan épül, majd a bevágás-töltés átmenet határán a 2,5 m széles padkához csatlakozik.

A fal a 2.06 híd hídszegélyén is átvezetésre kerül. A hídszegélyen illetve a padkacsatlakozásnál az oszlopokat a szegélybe bebetonozott talplemezekhez rögzítik. A 7+051 km szelvénybe menekülő és üzemi kapu kerül. A hídszegélyen 240 m hosszon építenek átlátszó hang gátló elemeket. A hídszegély és a padkacsatlakozások, valamint a padkacsatlakozások és a padka között monolit lábazati elemek lesznek. A leállósáv víztelenítését - a pálya túlemelésben halad- vízvezető szegély és víznyelő aknák biztosítják. A víznyelő aknák úgy kerülnek kiosztásra, hogy a kivezetések alaptestek közé kerülnek.

M0 útgyűrű 8+600,24 - 8+797,15 km szelvényei között: Ezen a szakaszon a pálya végig bevágásban halad. A bevágás mélysége 7 és 10 m között változik. A fal nyomvonala a bevágási körömvonallal párhuzamosan, attól 2,0 m-re fut. A 8+645 - 8+780 km szelvények között a zajárnyékoló fal és bevágási körömvonal között tervezett erősáramú kábel nyomvonala fut. Az építést úgy ütemezik, hogy az alaptestek a kábelfektetést megelőzően készüljenek el.

M0 útgyűrű 8+814,67 - 9+213,18 km szelvényei között: A pálya a teljes szakaszon bevágásban halad, melynek mélysége az M0 főpálya mellet (9+000 km szelvényig) 3,5-6 m, majd a „D" összekötő ág mentén a bevágás magassága (a „D" ág pályaszintjéhez képest) fokozatosan csökken, a végszelvényben a bevágási körömvonal magassága a pályaszint közelében van. A 9+030 km szelvényig a zajárnyékoló fal nyomvonala a bevágási körömvonallal párhuzamosan, attól 2,0 m-re fut. A 9+030 km szelvényben a fal tervezett csőátereszt keresztez, majd ettől a szelvénytől az övárok

külső oldalán fut a 9+080 km szelvényig, ahonnan a meglévő védőkerítés nyomvonalán halad egészen a végszelvényig.

M0 útgyűrű - 7. sz. főút csomóponti „D" ág 0+032 km sz. - 7. sz. főút Diótörő út:

A zajárnyékoló fal nyomvonala a meglévő koronán, a koronaéllel közel párhuzamosan, attól 0-0,5 m-re fut. A 7. sz. főút jobb oldalán a zajárnyékoló fal 20-132 szelvényei között járda, mögötte pedig vezetőkorlát található. A zajárnyékoló fal a vezetőkorlát mögött épül. A 20-132 szelvények között a lábazati paneleket a hossz-szelvény szerint a földbe süllyesztik (a járda a pálya felé esik, a pálya víztelenítése pedig kiemelt szegéllyel és víznyelőkkel megoldott).

A kivitelezés során az alábbiak szigorúan betartandók:

A vasbeton lábazati panelek oszlopok közé való beemelése során az oszlopok korrózióvédelmének sérülését el kell kerülni. Vasbeton lábazati panelek és/vagy zajárnyékoló panelek között vízszintes rés nem maradhat, a tökéletes akusztikai zárás érdekében a vasbeton lábazati panel és/vagy a zajárnyékoló panel tetejére 10 cm széles 10 mm vastag polifoam szalagot helyeznek el. A vasbeton lábazati paneleket és a zajárnyékoló paneleket az oszlop pálya felőli övéhez szorítják, és kiékeléssel megakadályozzák a lábazati panel valamint a zajárnyékoló panelek billegését. Mind a pálya mind hátoldal felől nézve a fal teljes felületének függőleges síkot kell alkotnia. Az oszlop pálya felőli övlemeze és a vasbeton lábazati panel vagy a zajárnyékoló panel közé gumi tömítőszalag kerül. A zajárnyékoló fal oszlopait elzárják acél védősapkával, és a védősapkákat rögzítik. Vasbeton lábazati paneleken beemelés céljára kiképzett lyuk nem maradhat. Beemelés után a lyukakat cementhabarccsal töltik ki. A zajárnyékoló fal alaptestei nem emelkedhetnek e rendezett terepszint felé (hátoldal felől sem!).

A zajvédő fal telepítése az útépítés befejező munkálatai közé tartozik. A munkaterület egybeesik a többi befejező munkáéval. Az építés felelős vezetője tartozik az egyes befejező munkálatokat és azok munkafázisait úgy összehangolásáért, hogy a dolgozók biztonsága garantálható legyen.

4. Geodéziai munkák autópálya építés során

Egy útépítési beruházás során a geodéziának folyamatosan jelen kell lenni. Szükség van a geodéták munkájára az egész építés alatt. Alapvetően két nagy csoportba sorolható a munkájuk, melyek kitűzésekből, vagy éppen felmérésekből áll.

Kitűzési feladatok:

- kisajátítási határvonal kitűzése
- humuszolás kitűzése
- humuszdepóniák helyének kitűzése
- földmunka kialakításához szükséges kitűzések
- szerkezeti rétegek kitűzése
- műtárgyak, hidak, közművek víztelenítések környezetvédelmi kitűzések

Geodéziai felmérések:

- humuszolások töltések, bányák, lerakók bemérése mennyiségszámításhoz
- töltések bevágások műtárgyak, közművek bemérése, minősítése

A kitűzések során az előbb felsoroltakból kiderül, hogy sokrétű kitűzési feladatokat kell ellátni. A munkák a kisajátítási eljárás lefolyása után, a kisajátítási határvonal kitűzésével kezdődnek, melynek során megjelölik a terepen a kisajátítási tervben koordinátákkal megadott határvonal töréspontokat. A kisajátítási határ kitűzésére főként azért van szükség, hogy az autópálya építéshez tartozó szállítmányozási, raktározási és építési munkafolyamatok a határvonalon belül menjenek végbe és lehetőség szerint ne folyjon semmilyen – az autópálya építéshez tartozó - tevékenység a kisajátítási határvonalon kívül.

A kisajátítási határvonal kitűzése után kerülhet sor a humuszolás kitűzésére. Az adott pályaszakaszon keresztszelvények segítségével tűzik ki a pálya mellett futó árok külső szélét. Ezt követően kezdődhet el a tényleges műszaki kitűzés. töltés szinthez tartozó kitűzése, illetve a bevágásfejtéshez szükséges kitűzések, melyek közül, az utóbbi volt inkább jellemző a szakaszunkon is, a minimális töltésépítést leszámítva.

Kitűzéskor, illetve minden geodézia munka, azzal kezdődik, hogy a használt mérőállomással úgynevezett szabadállást hajtják végre. Ez abból áll, hogy az ismert koordinátájú alappontokra rámérnek, így a mérőállomás meg tudja határozni a pontos

helyét. Az alappontok az M0 esetében a folyókák mederlapjain található Hilti-szegek, melyek a pálya vonalán 100 méterenként voltak elhelyezve.

A modern mérőállomások segítségével rendkívül hatékonyan (egyszerűen és gyorsan) végezhető el a munka. A geodéta a kitűzendő pontok számozását kikeresi a műszer szoftveréből, és beinti a segédjét a pontos helyre, majd ezt követően levereti a karókat. A műszerből kinézi az újbóli rámérés során, hogy a karó teteje és a tervezett szint között, magassági értelemben mennyi különbség van cm pontossággal. Ezek a számadatok kerülnek a karóra, mely egyértelművé teszi a gépkezelők számára, hogy mi a szint az adott pontnál, és mennyit kell még esetleg leszednie, vagy éppen töltésnél még magasítania.

A fenti módszerrel tűzik ki a különböző szerkezeti rétegek töréspontjait és szintjüket, a műtárgyak kontúrjait, a vízépítési műtárgyak helyeit is stb.

A geodéták munkáinak végzése során a kitűzések mellett állandóan szükség van a felmérésekre is. A felmérés, mint munkafolyamat azt jelenti, hogy a terepen egy bizonyos pontot, annak a vízszintes és magassági értelmű koordinátáit rögzítik mérőállomással. Ugyanúgy, mint a kitűzéseknél, különböző munkafázisokban más és más szerkezeti elemeket kell felmérni. A felmérések különböző célokat szolgálnak. Az egyik ilyen cél a tömegszámítás. A következő a megvalósulás rögzítése, magassági szintek ellenőrzése, egybevonva a tömegszámítással. A harmadik pedig az egyéb bemérések, amelyek akár saját célra vagy jegyzőkönyvek készítésére történnek. A minősítések nagyon fontos feladatnak számítanak, amit már a burkolat építésénél végeznek.

Az előző pár sorban összegezve megállapítható, hogy a geodézia mennyire is fontos a munkák kivitelezhetőségéhez. A terepi munkákat megelőzően, rengeteg irodai feladatot látnak el. Mindezek mellett rendkívül felelősségteljes a geodéták munkája, hiszen tőlük függ a tervek, a valóságban történő megvalósítása.

5. Záró dokumentációk összeállítása

5.1. Megvalósulási dokumentációk összeállítása

Ilyen nagyobb létesítmény esetében, mint az M0 útgyűrű, a különböző építmények műszaki átadása különböző időpontra szokott esni. Előfordulhat, hogy egyes építmények, mint pl. kereszteződő földutak átvezetése, illetve hídjai, vagy közmű kiváltások, hamarabb kerülnek átadásra, mint maga az egész létesítmény. (Olyan példa is előfordulhat egyes esetekben, amikor a műszaki átadás-átvételi eljárás még nem fejeződött be, de az autópálya forgalomba-helyezése már megtörtént, viszont a közművek jogi viszonyait, a tulajdoni viszonyait nem lehetett a kellő időben rendezni ahhoz, hogy átadásra kerüljön.)

A műszaki átadás-átvételi jegyzőkönyv mindig a kivitelezői szerződésben meghatározott feltételekhez kötöttek, de ahhoz, hogy a műszaki átadás-átvételi eljárást be lehessen fejezni, ahhoz az kell, hogy az adott építmény kivitelezési munkái teljes körűen befejeződjenek és a megfelelő minősítési dokumentációk rendelkezésre álljanak. Minden beruházás, így az M0 építésének a lezárásához is szükség van a megvalósulási dokumentációra, melyben több fejezetben tartalmaznia kell következőket:

1. fejezet átnézeti helyszínrajz, nyilatkozat, mintavételi és minősítési terv (Átnézeti helyszínrajz, Tájékoztató helyszínrajz, Minősítő nyilatkozat, Kivitelezői nyilatkozat, Összesítő jelentés – Teljes rétegrend, Mintavételi és Minősítési Terv, Technológiai Utasítások, Anyagbemutatás, Rajz és iratjegyzék)

2. fejezet: Természetes altalaj helyszíni és laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – természetes altalaj, Talajmechanikai vizsgálati jegyzőkönyvek, Tömörség mérési jegyzőkönyvek, Teherbírás mérési jegyzőkönyvek)

3. fejezet: Töltéstest helyszíni és laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – töltéstest, Talajmechanikai vizsgálati jegyzőkönyvek, Tömörség mérési jegyzőkönyvek, Teherbírás mérési jegyzőkönyvek)

4. fejezet: Földmű felső 100 cm alsó 50 cm-es rétege helyszíni és laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – földmű felső 100 cm-es rétegének alsó 50 cm-es rétege, Talajmechanikai vizsgálati jegyzőkönyvek, Tömörség mérési jegyzőkönyvek, Teherbírás mérési jegyzőkönyvek, Geodéziai mérések táblázata)

5. fejezet: Földmű felső 100 cm felső 50 cm-es rétegének alsó 35 cm-es rétege helyszíni és laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – földmű felső 100 cm-es réteg felső 50 cm-es rétegének alsó 35 cm-es rétege Talajmechanikai vizsgálati jegyzőkönyvek, Tömörség mérési jegyzőkönyvek, Teherbírás mérési jegyzőkönyvek, Geodéziai mérések táblázata)

6. fejezet: Földmű felső 100 cm felső 50 cm-es rétegének felső 15 cm-es rétege helyszíni és laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – földmű felső 100 cm-es réteg felső 50 cm-es rétegének felső 15 cm-es rétege, Talajmechanikai vizsgálati jegyzőkönyvek, Tömörség mérési jegyzőkönyvek, Teherbírás mérési jegyzőkönyvek, Geodéziai mérések táblázata)

7. fejezet: Ckt cementstabilizációs alapréteg helyszíni és laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – C kt réteg, Alkalmassági vizsgálat, Adalékanyag szemeloszlási vizsgálati jegyzőkönyvek, Proctor vizsgálatok, Keverék víztartalom vizsgálati jegyzőkönyvek, Kötő – és adalékanyag adagolások, Nyomószilárdság vizsgálati jegyzőkönyvek, Hasító - húzószilárdság vizsgálati jegyzőkönyvek, Tömörség mérési jegyzőkönyvek, Teherbírás mérési jegyzőkönyvek, Vastagság mérés ellenőrző lapok, Geodéziai mérések táblázata)

8. fejezet: Padka helyszíni, laboratóriumi és geodéziai vizsgálatai (Összesítő jelentés – padka, Talajmechanikai vizsgálati jegyzőkönyvek, Tömörség mérési jegyzőkönyvek, Teherbírás mérési jegyzőkönyvek, Geodéziai mérések táblázata)

9. fejezet: Alapréteg helyszíni, laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – alapréteg, Típusvizsgálat, Fúrt minta vizsgálatok)

10. fejezet: Kötőréteg helyszíni, laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – kötőréteg, Típusvizsgálat, Fúrt minta vizsgálatok)

11. fejezet: Kopóréteg helyszíni, laboratóriumi vizsgálatai (Összesítő jelentés – kopóréteg, Típusvizsgálat, Fúrt minta vizsgálatok, Felületi egyenetlenség mérés, Homokmélység, Geodéziai mérések táblázata)

5.2. Szakhatóságok részére történő műszaki átadások, üzembe helyezések

Az építés során folyamatos kapcsolatfenntartásra van szükség az építtető és a beruházó között, amelyeket építés előrehaladási megbeszéléseknek hívnak. (röviden kooperációk) Ezek a megbeszélések a szerződés aláírásától kezdve (a kivitelezői

szerződés a megrendelővel és a mérnöki szerződés) az építés során, a résztvevők rendszeresített találkozója. A magyar gyakorlat szerint általában hetente szokott lenni. Itt minden felmerülő kérdések, észrevételek, javaslatok, illetve felmerülő hibák megvitatásra kerülnek, valamint az építés előrehaladtával folyamatos tájékoztatás a beruházásról.

A munkaterület átadás átvétele minden érintett útkezelő és minden területileg illetékes önkormányzat, illetve a közmű kiváltásoknál az adott közmű tulajdonosa meghívásra kerül. A műszaki átadás-átvételi eljárás úgy kezdődik, hogy a kivitelezőnek van, úgynevezett készre jelentési kötelezettsége (szerződésben foglalt időtartam), ami azt takarja, hogy készre jelentés során hány nappal köteles a mérnök meghatározni a műszaki átadás-átvételi eljárás időpontját. Készre jelenti a generálkivitelező az egész munkát és a készre jelentés után a szerződésben meghatározott időtartamon belül a mérnök köteles kitűzni a műszaki átadás-átvételi eljárás időpontját. A műszaki átadás-átvételi eljárás időpontja alatt értendő az a szemle, amit az adott építmény kezelője, leendő tulajdonosa és az érintett önkormányzat, megrendelő, mérnök és a beruházó képviselőivel egyeztetve felvesznek egy jegyzőkönyvbe, amelyben vagy hiánypótlásra kötelezi a generálkivitelezőt, vagy a műszaki átadás-átvételi eljárást lezárják.

A műszaki átadás-átvételi eljárás egyik fontos pontja a szakhatósági szemle. Ezt különböző építményeknél különböző hatóság, közművek esetében az adott közmű típusát felügyelő szakhatóság, az országos közutak, illetve autópályák esetében a Nemzeti Közlekedési Hatóság látja el. A szakfelügyelet megnézni, hogy az aktuális törvényeket betartva folyt-e a kivitelezés, illetve az előírásoknak megfelelő-e az építmény. Általában szokta kérni a közlekedési táblák cseréjét, vagy biztonsági védőkorlátot egy-két veszélyesebb szakaszon helyezzen el az építtető. Ezen változtatások megtételére nagyon minimális időt szokott kapni a vállalkozó, általában 5-10 napot.

A megrendelő szokta kérni ilyen nagyságrendű munkáknál a teljesítési bankgarancia határidején túlmutató szavatossági vagy jótállási bankgaranciát. Ez is egy fontos feltétele annak, hogy a műszaki átadás-átvételi eljárás lezárulhasson, hiszen az átadás kori szemle alatt nem látható hibákért a vállalkozó köteles az adott építmény a kivitelezési értékének meghatározott százalékában a garanciális időtartam idejére érvényes bankgaranciát biztosítani. Ezek a feltételek szükségesek ahhoz, hogy a műszaki átadás-átvételi eljárás jegyzőkönyvét lezárják az érintett felek.

Ha az Nemzeti Közlekedési Hatóság is megfelelőnek találja a változtatásokkal együtt a létesítményt, onnantól kezdve a mérnök kiadja az úgynevezett befejezési igazolást, amiben ő is befejezettnek tekinti a létesítményt, ennek tudatában már az összes közreműködő fél aláírja a műszaki átadás-átvételi eljárást befejező jegyzőkönyvet.

A végszámla benyújtása, mely gyakorlatilag egy időben szokott történni a műszaki átadás-átvételi eljárási jegyzőkönyv lezárásával, annak teljesítéséhez általában egy kivitelező cégnek az alábbi tartalomjegyzéki pontokban összeszedett feltételek szükségesek:

1. Végszámla benyújtása, nyilatkozat teljes körűségről
2. Végszámla tervezet benyújtása
3. Befejezési Igazolás kiadása
4. Befejezési Igazolás megkérése
5. Jótállási bankgarancia átadása
6. Hiánypótlási igazolás kiadása
7. Átadás átvételi igazolások kiadása
   - Műszaki átadások lezárása
   - Üzemeltetési és karbantartási kézikönyv
   - Szállítóút jegyzőkönyv
   - Minősítések átadása
   - Megvalósulási tervek átadása
   - Hiánypótlások teljesülése
   - NIF monitoring záró egyeztetés
   - Építési napló másolatok átadása
8. Átadás átvételi igazolások megkérése
9. Szerződésmódosítás tervezet megküldése
10. Vállalkozói követelések teljes körű elszámolása
    - módosítás mérnöki, megrendelői elfogadása
11. Módosítás KIKSZ kérdések pótlása
12. V. Claim beadása
13. El nem végzett feladatok
14. Jogi problémák lezárása

Meghatározott időn belül, a vállalkozónak az adott építménnyel kapcsolatos összes követelést be kell nyújtani egy végszámla tervezetben a mérnök vagy általában a megrendelő felé, amiben meg kell jeleníteni azokat a pót és többletmunka követeléseket, amiket mérnök és megrendelő már elfogadott. (A többletmunka csak tételes elszámolási szerződés esetében lehetséges. Átalánydíjas szerződéssel csak pótmunka lehet.) Ezen kívül fel kell sorolni azokat a követeléseket is, amelyeket a mérnök és a megrendelő nem fogadott el. Ilyenkor a vállalkozó él az úgynevezett jogfenntartási intézménnyel, ami azt jelenti, hogy annak ellenére, hogy a két adott partnere nem fogadja el a követelést, ő azt továbbra is jogosnak érzi és egyezség hiánya esetén peresíteni kíván az érdekeltek felé. A végszámla benyújtását követően mérnöknek és megrendelőnek nyilatkoznia kell arról, hogy a végszámla mely sorait, tételeit tartja elfogadhatónak. A tervezett jóváhagyás általában két részből tevődik össze. Az elsőben tartalmazza az elfogadott és a másikban az el nem fogadott követeléseket.



46. kép. Legutóbbi szalagvágás 2010. július 26-án (M31)

Miután a műszaki átadás-átvételi eljárás, záró jegyzőkönyvbe lezárult és minden, a felek által aláírva lett, azután szokták megtartani ünnepélyes keretek között az átadást, a nemzeti színű szalag átvágását, amely azt jelképezi, hogy a kivitelező az autópályát átadja az autópálya kezelő részére (Állami Autópálya Kezelő Zrt.). Ettől a pillanattól kezdve az autópálya környékén található összes közműért, az autópálya karbantartásokért a kezelő felelős.

6. Összegzés

A sztrádák története a gépkocsik egyre szélesebb körű elterjedésével kezdődött, az első ilyen utat 1913 és 1921 között építették a napjainkban is autópálya-nagyhatalomnak számító Németországban. Innentől kezdve Európa-szerte nagy építkezésekbe fogtak, főleg a már meglévő utakat szélesítették ki.

Magyarországon is igen korán felvetődött a gyorsforgalmú utak építésének gondolata. Először Dr. Vásárhelyi Boldizsár, a budapesti Műegyetem egykori professzora fogalmazta meg és vázolta fel az általa javasolt nyomvonalat A magyar autómobilutak hálózatáról 1942-ben megjelent munkájában. A 70-es, 80-as években megjelenő tervek nem mutatnak nagy eltérőséget a professzor tanulmányához képest. A 80-as évek végén és a 90-es évek terveiben viszont új gyorsforgalmi elemek jelentek meg a magyar közúthálózatban (M8, M9), amelyek enyhítették a korábbi tervek sugárirányú hálózat problematikáját, hiszen ezek az autópálya hálózati elemek gyűrű irányúak, ezzel erősítve a kelet-nyugati kapcsolatokat. A tervekben szereplő autópályák elsősorban a Budapest bevezető szakaszainál kerültek kivitelezésre, majd ezek a határ felé történő meghosszabbítására. A fent említett fontos elemek még megvalósulásra várnak, egyetlen kivételt képez ez alól az M0 útgyűrű. Ez az egyetlen autópálya, amely összefogja a sugárirányú gyorsforgalmi utakat és a legfontosabb főutakat.

Nyugat-Európa, a hálózatuk keleti irányú kibővítése érdekében az Európai Unió 1991-ben létrehozta az Európai Közlekedési Fórumot. 1994-ben kialakították a transzeurópai folyosókat, mely 1997-ben, Helsinkiben, felülvizsgálást követően, módosultak. Magyarország egyedülálló jelentőségű, közlekedési szempontból központi szerephez jutott. A kialakított tíz európai jelentőségű folyosó közül három az országunkat érinti. Ezek az európai ütőerek Budapestre futnak be és teszik a fővárost kiemelkedő jelentőségű európai csomóponttá.

A fővárosba sugárirányban befutó autópályákat – az eredeti gondolattól eltérően – a Hungária körút vonalában egy városi magas vezetésű autópályával kívánták összefogni. A belső területek egyre intenzívebben beépültek, a vonalváltozatok fokozatosan a főváros határának térségébe kerültek. A hálózati kapcsolatok jelentősége miatt vált legsürgetőbbé a déli szektor megvalósítása az M1-es autópályától az M5-ös autópályáig (1994). Ezt követte az északi szektor egy része (1999), majd a 2000-es évek végéig a keleti szektor, illetve az északi szektor folytatása (Megyeri-híd). Ezen új

szakaszok belépése a meglevők telítettsége mellett aggodalomra adott okot, hogy a meglevő kapacitások kimerülnek. A fővároson belüli teherforgalmi korlátozások és az út mellett épülő raktárbázisok, elosztó központok és nagyáruházak mind hangsúlyosabbá tették szerepét.

Az Országos Közúti Adatbank nyilvános adatai alapján az 1990-es évektől figyelemmel kísérhető az M0 autóút forgalomfejlődése. A forgalom rendszeres és nagy mennyiségű adatgyűjtésen alapuló idősorait megfelelően összerendezve több megállapítás is tehető. A forgalom a déli szakaszon, a jelenlegi négy forgalmi sávos autóúton (félautópálya) már évekkel ezelőtt (2007-ben) elérte az út kapacitását, erről a rendszeres torlódások is tanúskodnak. A rendkívül nagy forgalom és a leállósáv hiánya miatt egy kisebb baleset, vagy egy műszaki hibás jármű is több kilométeres, hosszantartó torlódást tud okozni, mely a térség úthálózatának többi elemére is kihat. Sajnos a rossz baleseti statisztika miatt ez a déli szakasz érdemelte ki a „halálút" nevet is.

A forgalomnövekedés következtében nem lehetett tovább halogatni a déli szektor 2x3 sávos autópályává való fejlesztését, ahogy az az eredeti tervekben is szerepelt. Diplomamunkám első részében a fent említettekről, az M0 útgyűrű fontosságáról és megvalósulásának, történetének bemutatásáról készítettem részletes leírást. A munkám legnagyobb részében a pályabővítés kivitelezői perspektívából való bemutatását írtam le az M0 déli szektor 7+050 – 9+400 szelvények közötti szakaszán és a leendő autópálya bal pályájának kivitelezési sorrendjét. Fontos megemlíteni, hogy az autóút a 2+840 – 9+400 szelvények között mintegy 6,56 km hosszban kétrétegű, hézagaiban vasalt, nagy teherbírású beton pályaburkolatú, mely Magyarországon először, két eltérő minőségű betonból készül és a felületi textúrájának kialakítása az előzőleg épített szakaszoktól eltérően, szintén másképp mosott technológiával történik.

A beton útpálya egyértelmű előnye, hogy nagy terhek viselésére és hatékony elosztására képes, más burkolattípusokhoz képest használati élettartama hosszabb, fenntartási költsége kisebb. Bármely terhelés és hőmérséklet esetén alakváltozás-mentes (nincsenek nyomvályúk és egyéb deformációk), világos és tapadó képes felülete miatt különösen biztonságos.

Az autópálya-hálózat bővítése hazánk Uniós felzárkóztatásának egyik legfontosabb feladata, az ország rövid és hosszú távú érdekeit egyaránt szolgálja. Diplomamunkám elkészítésekor betekintést nyertem a kivitelezés munkájába. Átfogó képet tudtam kapni egy olyan autópálya-hálózati elem építéséről, mint a manapság

méltán elhíresült M0 útgyűrű. Leírtam érintve minden olyan építési mozzanatot (előkészületi munkák, földmunkák, pályaszerkezet, hídépítés, vadvédő kerítés, zajvédő falak, záró dokumentációk és üzembe helyezés), ami az M0 déli szektor leendő autópálya bal pályáján 7+050 – 9+400 szelvények közötti szakaszán történt. Bár ennek bemutatása gazdag kép és ábra anyaggal specifikusan történt, mégis tudom ajánlani azoknak az olvasóknak, akik mélyebb belelátást szeretnének kapni egy kivitelezési munka sokszínűségébe, annak szervezésébe, illetve felépítésébe.

Az M0 útgyűrű elvezeti a nemzetközi és az országon belüli átmenő forgalmat, segíti a környező települések megközelíthetőségét, de az útgyűrű segítségével az egymástól távolabb eső városrészek is gyorsabban elérhetőek lesznek. Az átadást követően a városban mérséklődhet a forgalom, csökken majd a légszennyezés, a por koncentrációja, jobbak lesznek a közlekedés feltételei.

Véleményem szerint ennek az országos jelentőségű budapesti fejlesztés befejezésekor elengedhetetlen további szakaszok építése. Napjainkban a Keleti- és Északi-szektor rendkívül jó hatékonysággal működik, az 51. sz. főút – M5 autópálya közti szakasz (úgynevezett „átkötés") épülőben van, valamint az M6 és 51.sz. főút közötti pályaszélesítés is. Ennek következtében a még hiányzó részek (Nyugati szektor) megépítése lenne nélkülözhetetlen beruházás. Az M0 útgyűrű bezárulása nemcsak közlekedési, hanem környezetvédelmi beruházásnak is tekinthető bizonyos értelemben, amivel élhetőbbé teszi a várost, valamint a több mint 3 milliós agglomerációban élő ember mindennapi életét lehetne megkönnyíteni.

Hasznos volt számomra, hogy amiket leírtam a szakdolgozatom során, azokat a való életben is megtapasztalhattam. Láthattam, hogyan valósulnak meg a mérnök által megálmodott tervek az épített környezetben. Végigkövethettem a kivitelezés menetét, és a kitűzött célomat elérve, miszerint mélyebb betekintést szerettem volna kapni egy ilyen volumenű beruházás kivitelezési munkáiba, teljesült a szakdolgozatom megírásakor. Kölcsönösen hasznomra vált, hogy olyan témát dolgoztam fel, ami a munkámat is segítette, illetve fordítva, amit a kivitelezés során megtapasztaltam, azt a szakdolgozatomban is le tudtam írni.

Mihalkó Tamás

2011. január 11.

7. Irodalomjegyzék

Dr. Nemesdy Ervin: A magyar autópályák története – Az első 35 év. KHVM Autópálya Igazgatóság. Budapest. (1996)

Dr. Szakos Pál: A magyar autópályák története II. 1994-2004. Állami Autópálya Kezelő Rt. Budapest. (2004)

Erdősi Ferenc: Magyarország közlekedési és távközlési földrajza. Dialóg Campus Kiadó. Budapest-Pécs. (2005)

Erdősi Ferenc: Kelet-Európa közlekedése. Dialóg Campus Kiadó. Budapest-Pécs. (2009)

Dr. Fi István: Utak és környezetük tervezése. Budapest. (2002)

Fleischer Tamás: A gyorsforgalmi úthálózat és a környezet. Budapest. (1993)

Berki András, Milutinovits László: A gyorsforgalmi úthálózat tervezési és megvalósítási kérdései a környezetvédelem és a közösségi részvétel szempontjából. Budapest. (2006)

HEFOP (Humánerőforrás-fejlesztési Operatív Program) Oktatási segédlet: Utak (HEFOP/2004/3.3.1/0001.01)

HEFOP (Humánerőforrás-fejlesztési Operatív Program) Oktatási segédlet: Infrastuktúra látesítmények kivitelezése

Dr. Németh Ágnes: Átadás – Átvétel. BME Út és hídépítési műszaki ellenőri szaktanfolyam. Budapest. (2006)

Dr. Koren Csaba: Közúti és mélyépítési szemle. 56. évfolyam 6. szám (2006)

Dr. Szakos Pál: Gyorsforgalmi utak üzemeltetésének specifikuma. BME előadás.

Tóth Miklós: Colas Újság (2010)

Balogh Mária: Colas Újság (2010)

Tervdokumentációk

www.autopalya.hu

www.nif.hu

www.colas.hu

www.gtm.hu (Gazdasági Tükörkép Magazin, Mélyépítő Tükörkép Magazint)

www.index.hu

www.nfu.hu (Nemzeti Fejlesztési Ügynökség)

www.kiksz.eu (Közlekedésfejlesztési Integrált Közreműködő Szervezet)

7.1. Kép- és ábra jegyzék

I. FEJEZET

1. ábra. Autópálya hálózatsűrűség és az Európai utak átlagos napi forgalma közötti kapcsolat. (Forrás: KTI)

2. ábra. Motorizáció: 1970-2006 (Forrás: KTI)

3. ábra. Forrás: Dr. Vásárhelyi Boldizsár - A magyar automobilutak hálózata (1941), (a jelenlegi országhatár utólagos feltüntetésével)

4. ábra. Autópálya fejlesztés Magyarországon (Forrás: KTI)

5. ábra. Helsinki folyosók (Forrás: KTI)

6. ábra. Magyarországot érintő Helsinki-folyosók, és TINA elemek. (Forrás: KTI)

7. ábra. Budapestet érintő Helsinki-folyosók

8. ábra. Dr. Vásárhelyi Boldizsár - A magyar automobilutak hálózata (1941), budapesti körgyűrű tervezete

9. ábra. Külső autópálya-gyűrűs hálózat terve (1970-es évek első fele) (www.google.com)

10. ábra. M0 útgyűrű szektorai (www.google.com)

11. ábra. 1/A és 1/B szakasz (www.google.com)

12. ábra. M0 útgyűrű pályaszélesítés építési szakaszai (www.google.com)

13. ábra. M0 autópálya vonalváltozatai Budapest körül a teljes gyűrűn

1 - 2. kép. Megyeri-híd (www.google.com)

II. FEJEZET

14. ábra. Kőzetszilárdság (Forrás: Tervdokumentáció)

15. ábra. Fagy és víz hatása (Forrás: Tervdokumentáció)

3. kép. Tétényi fennsík (saját kép)

4. kép. A szakasz eleje a 7+050 km szelvénytől (saját kép)

5. kép. 8+800 – 8+000 (saját kép)

6. kép. 8+800 – 9+400 (saját kép)

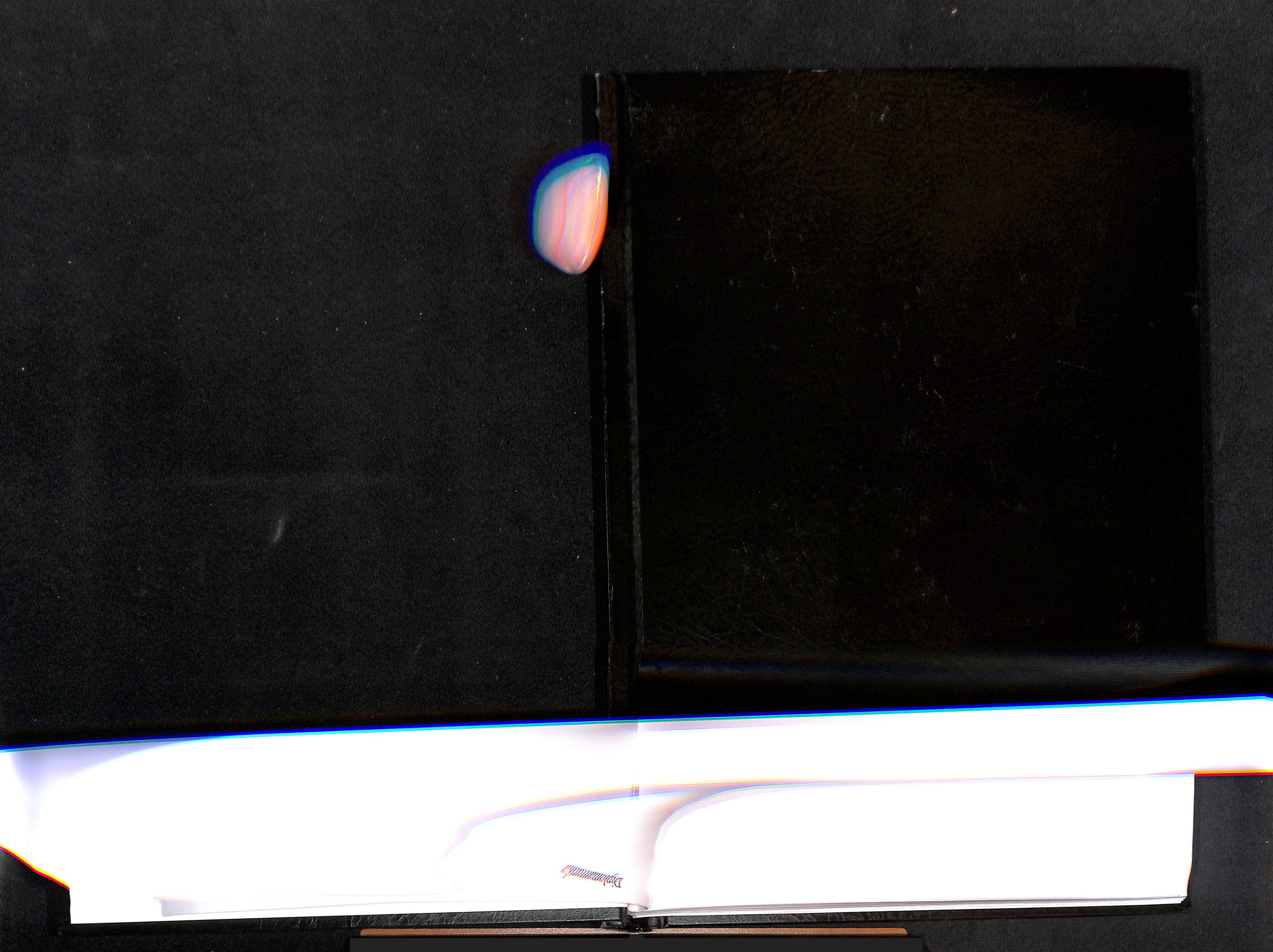
7. kép. Bokor és cserje irtás (saját kép)

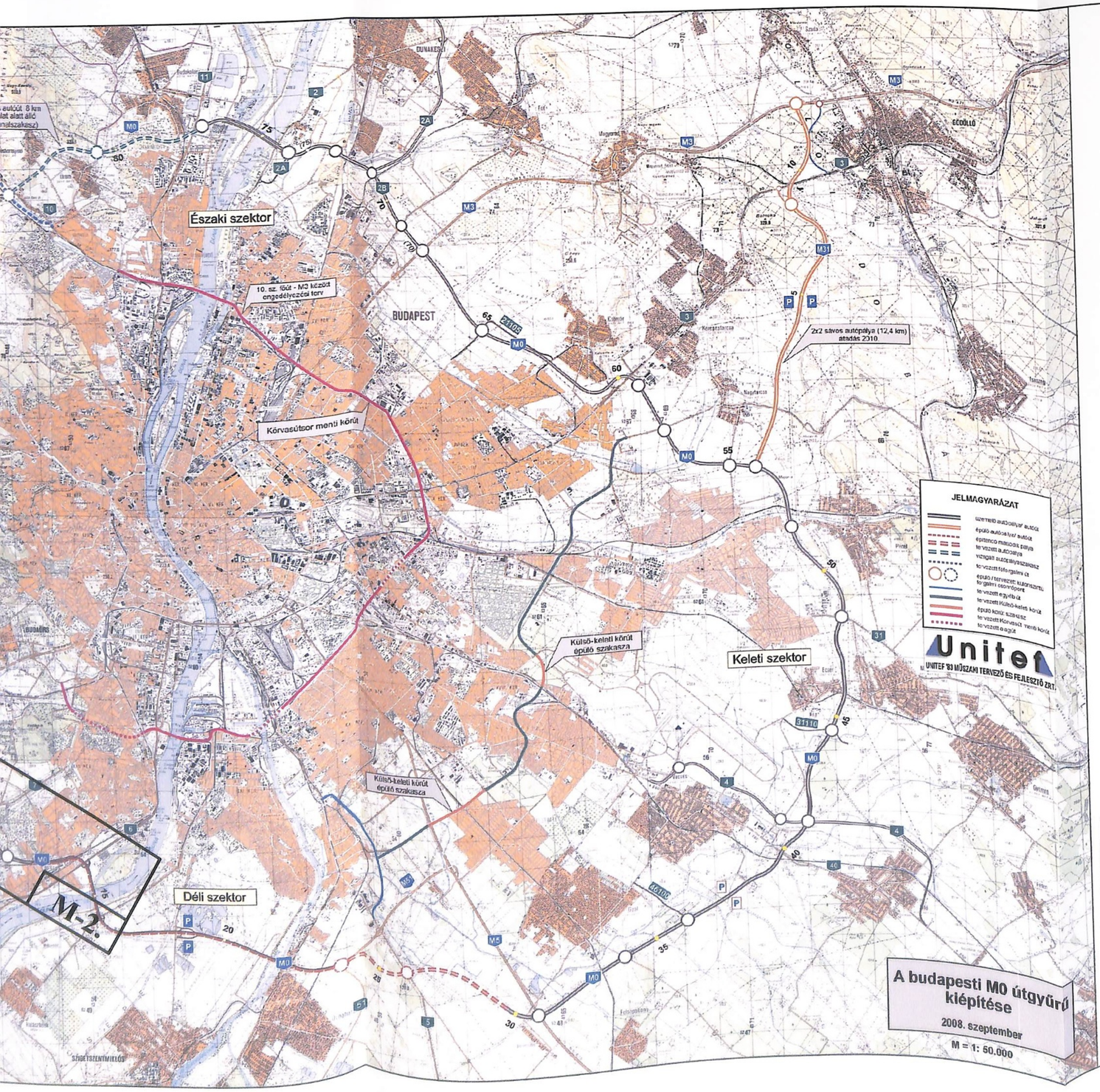
8. kép. Bokor és cserje irtás (saját kép)

9. kép. Bokor és cserje irtás utáni munkaterület (saját kép)

10. kép. Rézsű, humuszolás előtt (saját kép)

11. kép. Humusz leszedése (saját kép)
12. kép. Törőfejes kotró (saját kép)
13. kép. Törő és bicskázó munka közben (saját kép)
14. kép. 7+600 – 7+700 (saját kép)
15. kép. 7+500 (saját kép)
16. kép. 7+300 – 7+400 (saját kép)
17. kép. 8+600 (saját kép)
18. kép. D1 depónia területének növelése (saját kép)
19. kép. Leöntés (saját kép)
20. kép. D1 depónia 2009. 10. (saját kép)
21. kép. D1 depónia 2010. 01. (saját kép)
22. kép. Töltésépítés (saját kép)
23. kép. Töltésépítés (saját kép)
24. kép. Tárcsás teherbírási mérés (saját kép)
25. kép. 2.06 sz. felüljáró lehumuszolás közben (saját kép)
26. kép. 2.06 sz. felüljáró szádfalazás után (saját kép)
27. kép. 2.06/2 híd és annak cölöpalapozása (saját kép)
28. kép. 2.06/2 híd és annak cölöpalapozása (saját kép)
29. kép. 2.06/2 híd és annak cölöpalapozása (saját kép)
30. kép. 2.06/2 híd és annak cölöpalapozása (saját kép)
31. kép. 2.06/2 híd (Colas)
32. kép. 2.06/2 híd (Colas)
33. kép. 2.06/2 híd, és háttöltés (Colas)
34. kép. Támfalas szakasz (7+080 – 7+585) (saját kép)
35. kép. Támfalas szakasz (7+080 – 7+585) (saját kép)
16. ábra. 1 jelű támfal (Forrás: Tervdokumentáció)
17. ábra. 2. jelű támfal (Forrás: Tervdokumentáció)
36. kép. Keresztszivárgók árkainak kimarása kotróval (saját kép)
37. kép. Keresztszivárgók árkaiból a földműanyag kitermelése kotró-rakodó géppel (saját kép)
38. kép. Védőréteg terítése gréderrel (saját kép)
39. kép. Védőréteg hidegmarása a földműanyaggal Wirtgen típusú célberendézéssel (saját kép)
40. kép. CKt beépítése (7+050 – 7+585) (Colas)





SZIE-YMÉK Közmű- és Mélyépítési Tanszék

Szakdolgozat:
Az M0 útgyűrű kiépítése, M0 déli szektor autópályává fejlesztésének kivitelezése a 7+050 - 9+400 km szelvények között

Rajz forrása:
Unitef-Céh Mérnökiroda Kkt.

A budapesti M0 útgyűrű kiépítése

Rajz melléklet száma:
M-1.

[redacted]

Belső konzulens:
Macsinka Klára

Külső konzulens:
Borgulya Zoltán Géza

Unitef

UNITEF '93 MŰSZAKI TERVEZŐ ÉS FEJLESZTŐ ZRT.

2x2 sávos autóút 8 km
(vizsgálat alatt álló
nyomvonalszakasz)

Északi szektor

10. sz. főút - M3 között
engedélyezési terv

Távlati főút
(18 km)

Nyugati szektor

Körvasútsor menti körút

BUDAPEST

2x2 sávos autópálya (12,4 km)
átadás 2010.

Külső-keleti körút
épülő szakasza

Keleti szektor

Külső-keleti körút
épülő szakasza

Déli szektor

M-2.

JELMAGYARÁZAT

- üzemelő autópálya/ autóút
- épülő autópálya/ autóút
- építendő második pálya
- tervezett autópálya
- vizsgált autópályaszakasz
- tervezett főforgalmi út
- épülő / tervezett különszintű forgalmi csomópont
- tervezett egyéb út
- tervezett Külső-keleti körút
- épülő körút szakasz
- tervezett Körvasút menti körút
- tervezett vasút

Unitef

UNITEF '93 MŰSZAKI TERVEZŐ ÉS FEJLESZTŐ ZRT.

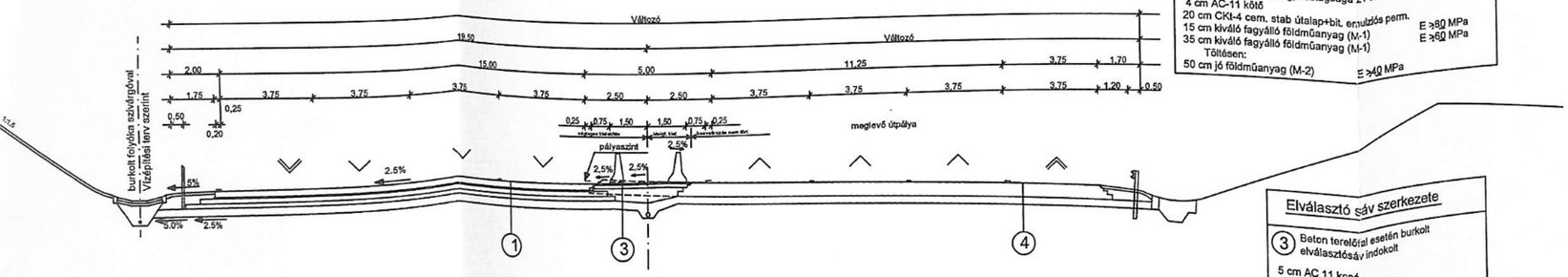
A budapesti M0 útgyűrű kiépítése

2008. szeptember

M = 1: 50.000

M0 útgyűrű déli szektor tervezett bal pálya
gyorsító sávval, bevágásban

Érvényességi határ: 8+670 - 9+045 km sz.



Pályaszerkezet

(1)

26 cm hézagaiban vasalt, kétrétegű, mosott felületképzésű betonburkolat,
CP 4,5/3,5 felső réteg, vastagsága 5 cm,
CP 4/2,7 alsó réteg, vastagsága 21 cm
4 cm AC-11 kötő
20 cm CKt-4 cem. stab útalap+bit. emulziós perm. E ≥80 MPa
15 cm kiváló fagyálló földműanyag (M-1) E ≥60 MPa
35 cm kiváló fagyálló földműanyag (M-1)
Töltésen:
50 cm jó földműanyag (M-2) E ≥40 MPa

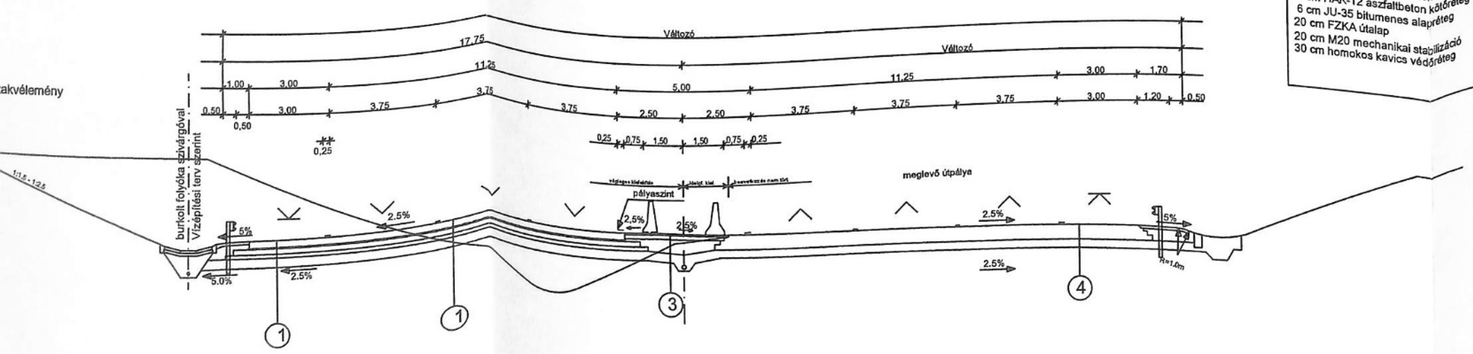
Elválasztó sáv szerkezete

(3) Beton terelőfal esetén burkolt elválasztósáv indokolt

5 cm AC 11 kopó
15 cm CKt-4 cem. stab útalap
vált. vtg. feltöltés szemcsés anyagból

M0 útgyűrű déli szektor tervezett bal pálya
gyűjtő-elosztó sávval, bevágásban

Érvényességi határ: 9+155-9+400 km sz.



Meglevő pályaszerkezet

(4) Főpálya forgalmi sáv

4 cm ÉHA érdesített homokaszfalt kopóréteg
6 cm HAK-12 aszfaltbeton kötőréteg
6 cm JU-35 bitumenes alapréteg
20 cm FZKA útalap
20 cm M20 mechanikai stabilizáció
30 cm homokos kavics védőréteg

SZIE-YMÉK Közmű- és Mélyépítési Tanszék

Szakdolgozat:
Az M0 útgyűrű kiépítése, M0 déli szektor autópályává fejlesztésének kivitelezése a 7+050 - 9+400 km szelvények között

Rajz forrása: Unitef-Céh Mérnökiroda Kkt.

Mintakeresztszelvények

Rajzmelléklet száma: M-3.

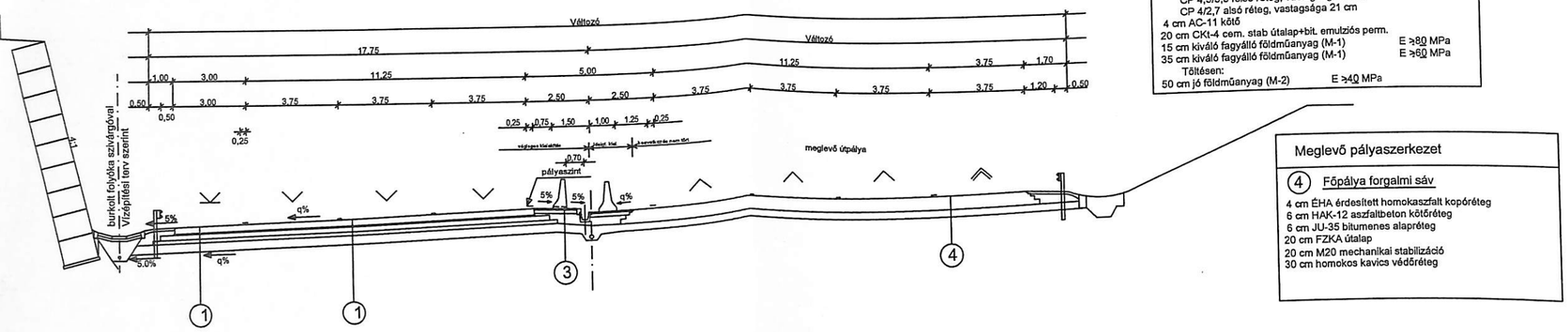
[redacted]

Belső konzulens: Macsinka Klára

Külső konzulens: Borgulya Zoltán Géza

M0 útgyűrű déli szektor tervezett bal pálya
bevágásban

Érvényességi határok: 5+220-5+500, 6+475-7+215 km sz.



Pályaszerkezet

(1)

26 cm hézagaiban vasalt, kétrétegű,
mosott felületképzésű betonburkolat,
CP 4,5/3,5 felső réteg, vastagsága 5 cm,
CP 4/2,7 alsó réteg, vastagsága 21 cm
4 cm AC-11 kötő
20 cm CKt-4 cem. stab útalap+bit. emulziós perm.
15 cm kiváló fagyálló földműanyag (M-1) E ≥80 MPa
35 cm kiváló fagyálló földműanyag (M-1) E ≥60 MPa
Töltésen:
50 cm jó földműanyag (M-2) E ≥40 MPa

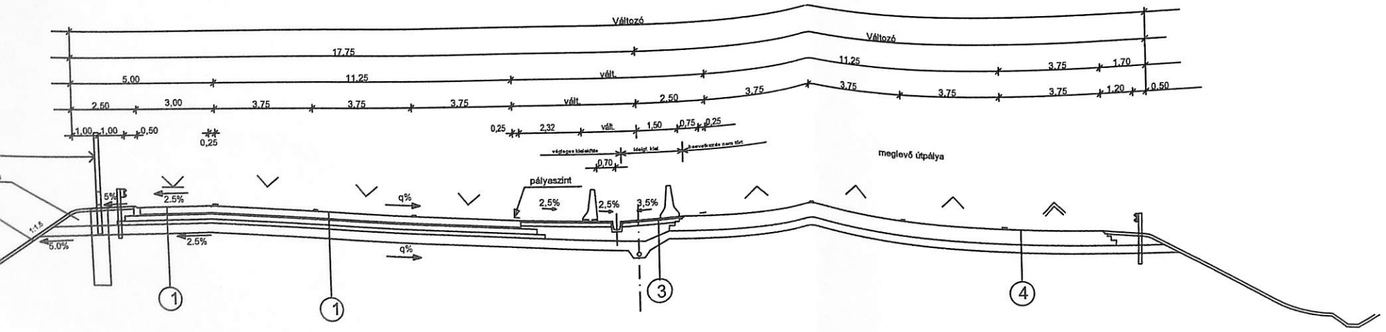
Meglevő pályaszerkezet

(4) Főpálya forgalmi sáv

4 cm ÉHA érdesített homokaszfalt kopóréteg
6 cm HAK-12 aszfaltbeton kötőréteg
6 cm JU-35 bitumenes alapréteg
20 cm FZKA útalap
20 cm M20 mechanikai stabilizáció
30 cm homokos kavics védőréteg

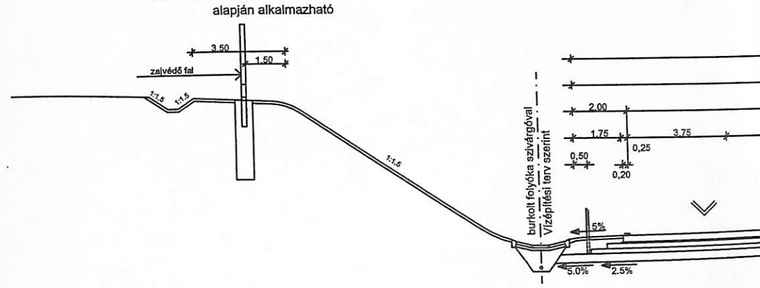
M0 útgyűrű déli szektor tervezett bal pálya
töltésen

Érvényességi határ: 7+720-8+045 km sz.



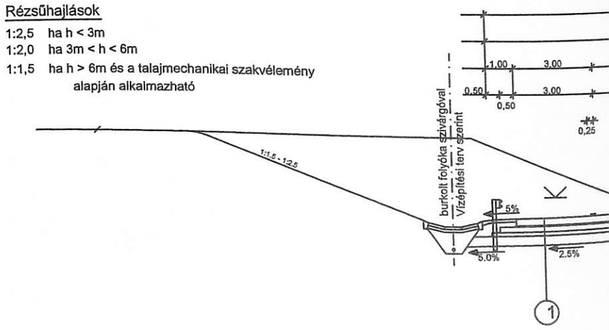
Rézsűhajlások

1:2,5 ha h < 3m
1:2,0 ha 3m < h < 6m
1:1,5 ha h > 6m és a talajmechanikai szakvélemény
alapján alkalmazható



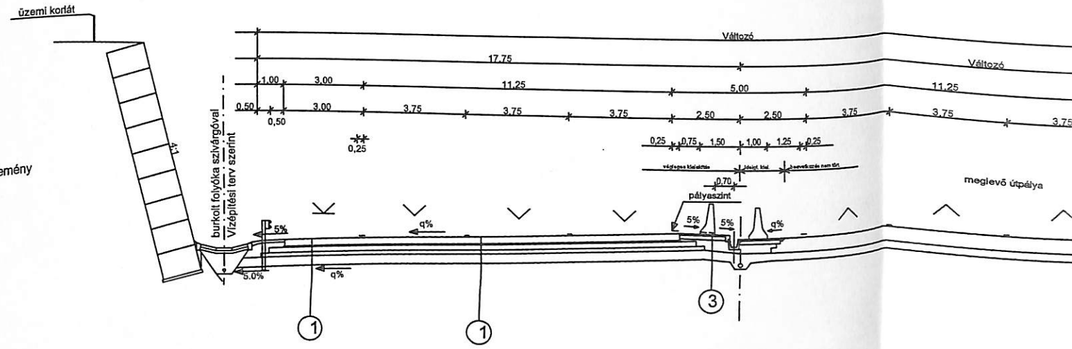
Rézsűhajlások

1:2,5 ha h < 3m
1:2,0 ha 3m < h < 6m
1:1,5 ha h > 6m és a talajmechanikai szakvélemény
alapján alkalmazható



M0 útgyűrű déli szektor tervezett bal pálya
bevágásban

Érvényességi határok: 5+220-5+500, 6+475-7+215 km sz.

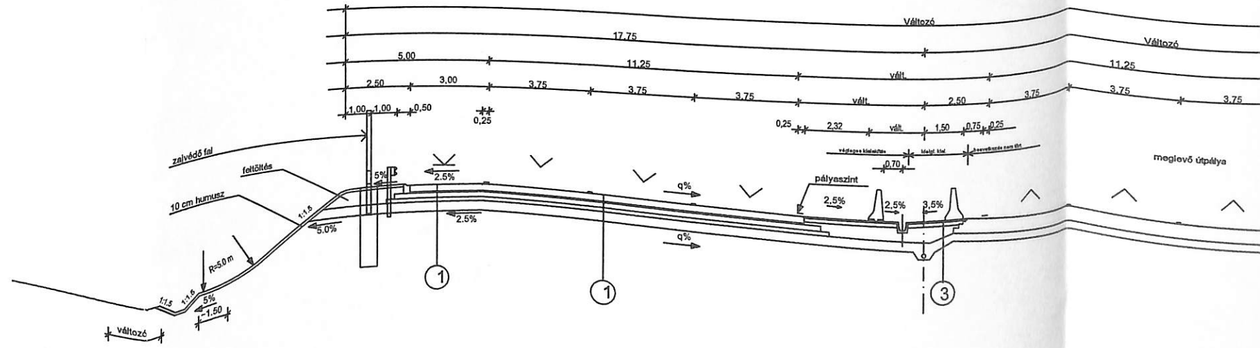


Rézsűhajlások

1:2,5 ha h < 3m
1:2,0 ha 3m < h < 6m
1:1,5 ha h > 6m és a talajmechanikai szakvélemény alapján alkalmazható

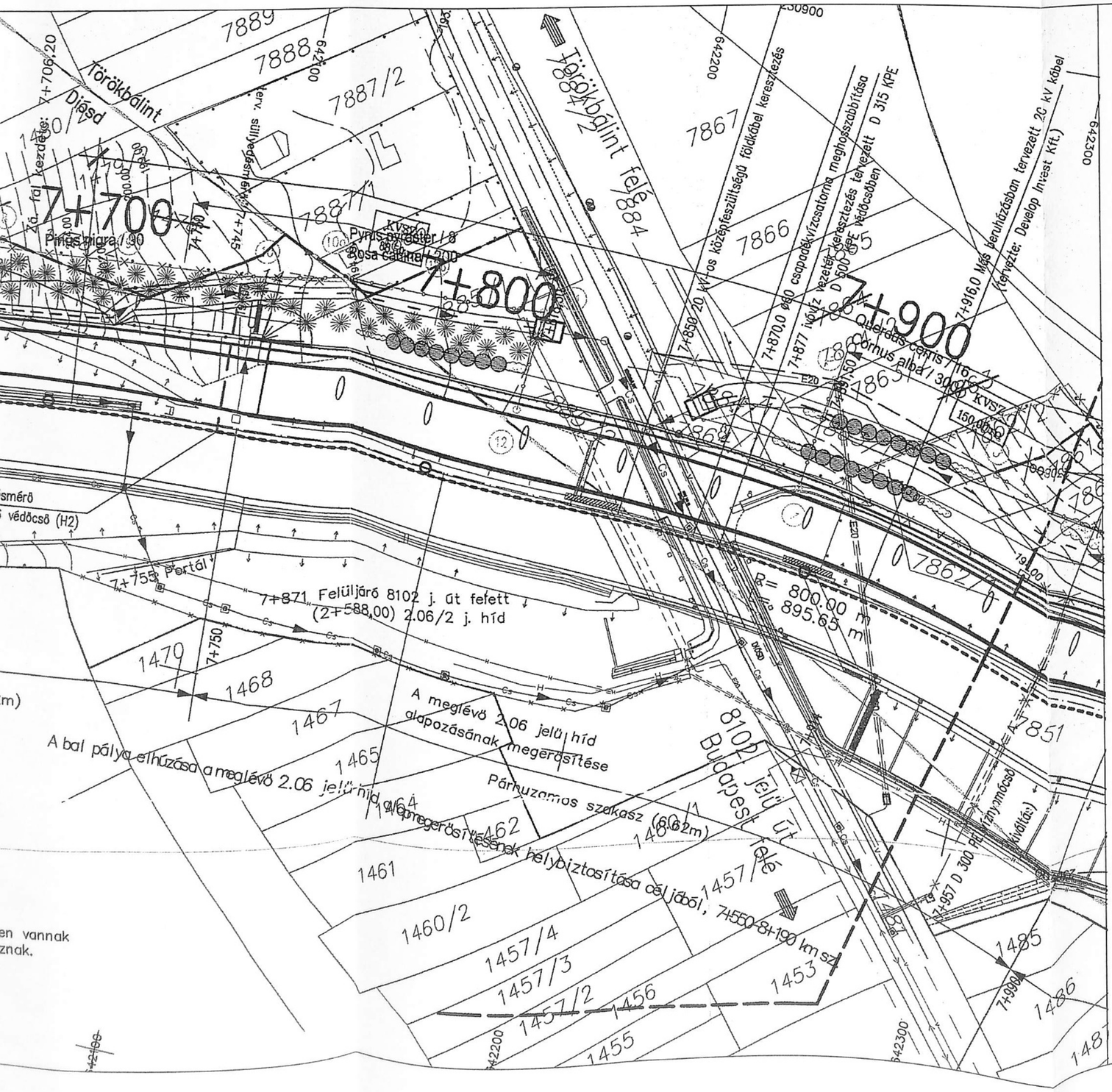
M0 útgyűrű déli szektor tervezett bal pálya
töltésen

Érvényességi határ: 7+720-8+045 km sz.



Rézsűhajlások

1:2,5 ha h < 3m
1:2,0 ha 3m < h < 6m
1:1,5 ha h > 6m és a talajmechanikai szakvélemény alapján alkalmazható



SZIE-YMÉK Közmű- és Mélyépítési Tanszék	
Szakdolgozat: Az M0 útgyűrű kiépítése, M0 déli szektor autópályává fejlesztésének kivitelezése a 7+050 - 9+400 km szelvények között	Rajz forrása: Unitef-Céh Mérnökiroda Kkt.
Részletes helyszínrajz **Növénytelepítés 7+050 - 7+900 km sz. között**	Rajz melléklet száma: M-4.
[redacted]	Belső konzulens: Macsinka Klára Külső konzulens: Borgulya Zoltán Géza

7+300

7+400

7+500

7+600

7+700

Törökbálint

Diósd

Prunus cerasifera / 20
Forsythia x intermedia / 300

Pinus nigra / 20
Rosa rugosa / 200

Pinus nigra / 19
Rosa canina / 300

tervezett támfal
6+475 – 7+580

elválasztósáv szélesítés bal o.
3.32 m 80 m. h.

7+591 Meglévő autópálya aluljáró
önkormányzati út alatt
Pinus pyraster / 20
Rosa canina / 300

7+584,53 zajárnyékolás fal vége:

7+605 FKK
Prunus spinosa / 300

Pinus nigra / 90

Za fal kezdete: 7+706,20

7+745 Süllyedésmérő
1 x D50 KPE-6 védőcső (H2)

7+755 Portál

Átmeneti szakasz (3.32–>6.62m)

P= 421 m
L= 221.54 m

7+435 E AIV

7+550

7+583,60 meglévő 20 kV-os légvezeték kereszteződés

7+600 ø30 cm megszűnő csapadékvízcsatorna bekötés

7+604,00 Tervezett ÚHK alépítmény

A bal pálya elhúzása a meglévő 2.0

10207/21

1387/13

1387/12

1387/50

1387/41

1387/4

7972

7973

7974

7928

7889

7888

6216

6217

6218

6215

6235

1479

1480

1468

1470

1471

1472

1473

1474

1475

1476

1477

1478

394

Jelmagyarázat

- közmű biztonsági övezet határa
- kisajátítási határ
- megl. kisajátítási hat.
- burkolat–gerincvonal
- telekhatár
- pótkisajátítási határ

A térkép adatai EOV rendszerben vannak és a BALTI alapszintre vonatkoznak.

41700

41800

41900

42000

6+900-7+715 km sz. között "E" típusú növénytelepítés

Tervezett ø0.50 m ny. csőáteresz

Prunus cerasifera / 20
Forsythia x intermedia / 300

elválasztósáv szélesítés bal o.
2.25 3.32 m 80 m. h.

Pinus nigra / 19
Rosa canina / 300

Pinus nigra / 20
Pyrus pyraster / 10
Cornus alba / 600
Cornus sanguinea / 300

Pinus nigra / 8

p= 421 m
L= 221.54 m

316 m
199.39 m²

7+100
7+200
7+300
7+40

Séta u.
Virág u.
Iskola fal kezdete: 7+052,63
Iskola fal vége: 7+054,52
árnyékoló fal 7+070,0 ELMŰ dépítmény keresztezése
7+072,0 T-Com. dépítmény keresztezése
KVSZ-K
42,30 m
KVSZ-K
41,00
215,00
212,35
212,36
212,83
214,00
216.00
217.00
215.00
6+133,80
6+049,30
0+000
0+042,50
0+050
0+100
0+150
0+200
0+250
0+300
0+350
0+400
0+450
0+500
0+550
0+600
0+650
0+700
0+715
AIE 7+311.34
AIV 7+311.34
1.95
7,22
1500
41600
41700
41800
DISP
TÖRÖKBA

642500

230800

642600

lésmérő
védőcső (H2)

8+100

8+250 Segélykérő telefon

8+200

8+249,0 tervezett ÚHK alépítmény kereszteződés

230700

642700

18.82
1.00
2.75
11.75
3.32
1.50

8+300

8+330

elválasztósáv szélesítés bal o.
3,32 -2,25 m 80 m. h.

8+410

230600

642800

8+400

8+190

IV 8+328,53

AIB 8+328,53

8+200

Jelmagyarázat

- közmű biztonsági övezet határa
- kisajátítási határ
- megl. megmaradó burkolat
- burkolat-gerincvonal
- telekhatár
- pótkisajátítási határ
- tervezett beavatkozás határa a megl. pályán (megl. burk. v. bontás hat.)

SZIE-YMÉK Közmű- és Mélyépítési Tanszék

Rajz forrása:
Unitef-Céh

11.75

Törökbálint felé

Törökbálint

Diósd

7+700

7+600

7+605 FKK

7+800

7+818,50

KVSZ
32,00 m

7+752

Zá. fal kezdete: 7+700,94

7+720

terv. süllyedésmérő: 7+745

Vasbeton lábgerenda: 7+486,53

Zajárnyékoló fal

7+745 Süllyedésmérő
1 x D50 KPE-6 védőcső (H2)

7+755 Portál

7+750

7+871 Felüljáró 8102 j. út felett
(2+588,00) 2.06/2 j. híd

A meglévő 2.06 jelű híd
alapozásának megerősítése

Párhuzamos szakasz (6.62m)

Átmeneti szakasz (3.32->6.62m)

A bal pálya elhúzása a meglévő 2.06 jelű híd alapmegerősítésének helybiztosítása céljából!, 7+550-8+190 km sz.

7+550

Sérülékeny területek kerülőútja bekötés

7+850 20 kV-os középfeszültségű földkábel keresztezés

7+870,0 Ø60 csapadékvízcsatorna meghosszabbítása

7+877 ivóvíz vezeték keresztezés tervezett D 315 KPE
D 500 KPE védőcsőben

7+916,0 Más beruházásban tervezett 20 kV kábel
(tervezte: Develop Invest Kft.)

Pótkisajátítás

7+900

7+914

7+957 D 300 PE víznyomócső
(kiváltás)

7+967,0 meglszűnő vízvezeték D 315 KPE, DN 500 a védőcsőben

7+990

7+950 csatlakozik
az A1.04.03. sz. rajzhoz

7+950 csatlakozik
az A1.04.04. sz. rajzhoz

8102. jelű út
Budapest felé

R= 800.00 m
L= 895.65 m

D450

D500

230900

230800

230700

6422200

6422300

6422100

6422000

6423000

6422700

6422200

6422300

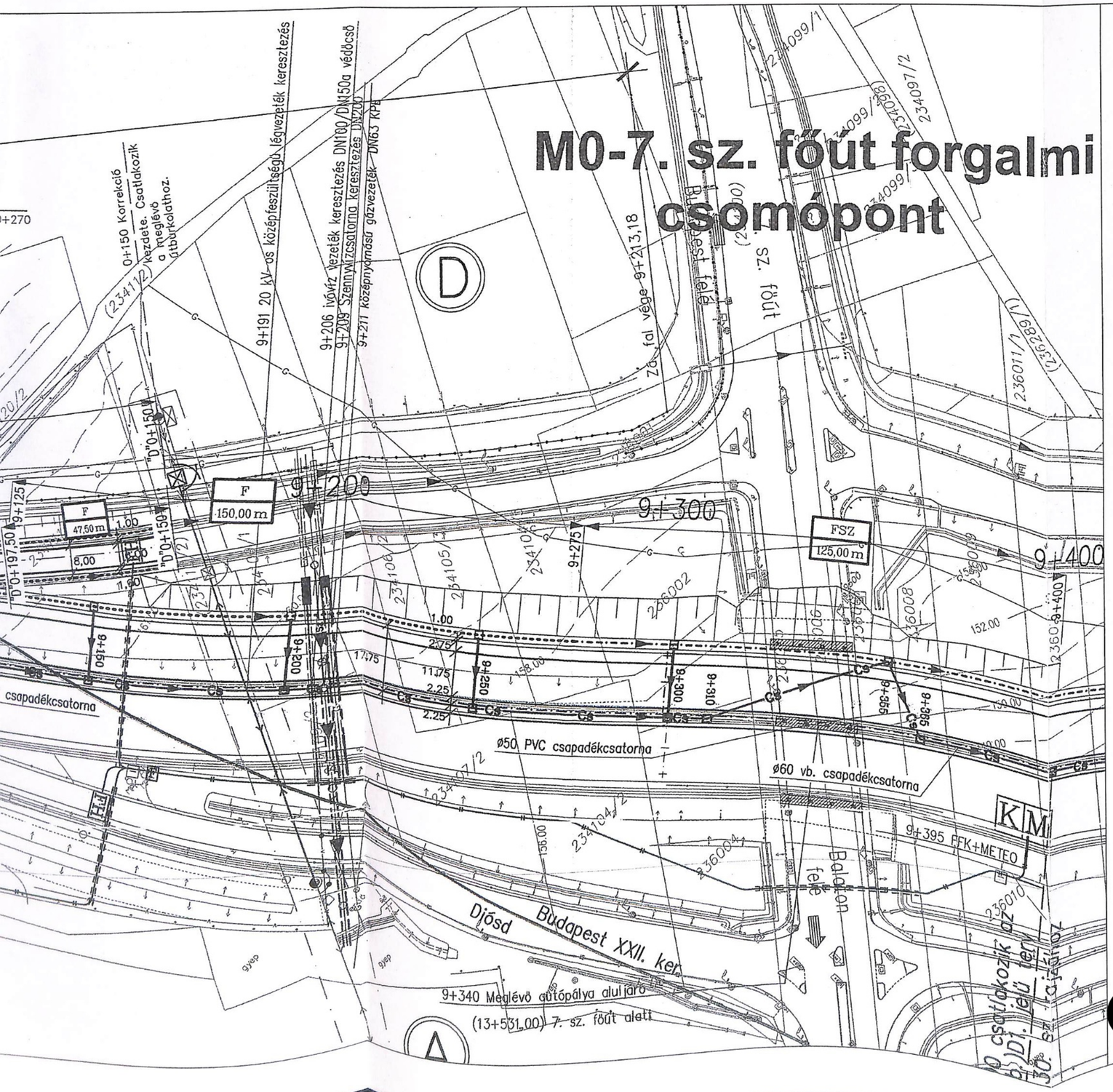
elválasztósáv szélesítés
3.32 -2.25 m 80 m. h.

SZIE

Szakdolgozat:

Az M0 útgyűrű K

M0-7. sz. főút forgalmi csomópont



JELMAGYARÁZAT

- FÁ xx m — Földárok hossza (m)
- Tározó–párologtató árok
- BÁ xx m — Burkolt árok hossza (m)
- FSZ xx m — Folyóka mélyszivárgóval hossza (m)
- F xx m — Nyílt folyóka hossza (m)
- KVSZ xx m — Külső vízvezető szegély hossza (m)
- BVSZ xx m — Belső vízvezető szegély hossza (m)
- Meglévő csapadékcsatorna
- Elbontandó csapadékcsatorna
- Tervezett csapadékcsatorna
- Kisajátítási határ
- Hossz-szivárgó
- Keresztszivárgó
- Áteresz
- Védőcső
- Víznyelő csapadékcsatornával
- Surrantó
- Hordalékfogó műtárgy

A méretjelölés nélküli csatornák ø30 cm méretűek!

A térkép adatai EOV rendszerben vannak és a BALTI alapszintre vonatkoznak.

VEZETÉK MEGNEVEZÉSE			MEGLÉVŐ	MEGSZŰNŐ	TERVEZETT
Vízvezeték					
Szennyvízvezeték					
Csapadékvíz					
Nagyközépnyomású gázvezeték					
Elektromos	légvezeték	120–750 kV			
		20–35 kV			
	földkábel				
Távközlési vezeték					
Nagynyomású szénhidrogénvezeték					
MÁV kábel					
Üzemi hírközlő vezeték					
Figyelő kamera					FK
Meteorológiai állomás					MÁ
Forgalomszámláló hurok					FH
Vadvédő kerítés önálló nyomvonalon					
Autópálya területhatár önálló nyomvonalon					
Vadvédő kerítés és autópálya területhatár közös nyomvonalon					

SZIE-YMÉK Közmű- és Mélyépítési Tanszék

Szakdolgozat:

Az M0 útgyűrű kiépítése, M0 déli szektor autópályává fejlesztésének kivitelezése a 7+050 - 9+400 km szelvények között

Részletes helyszínrajz

Vízépítés 8+400 - 9+400 km sz. között

Rajz forrása: Unitef-Céh Mérnökiroda Kkt.

Rajz melléklet száma: M-6.

[redacted]

Belső konzulens: Macsinka Klára

Külső konzulens: Borgulya Zoltán Géza

Tervezett ø80 csatorna

8+715 tervezett tisztítóakna;

Megszünö ø0,80 b. áteresz

8+765 Távközlési légkábel kereszt.

Meglévő, megmaradó ø0,80 m ny. csőáteresz

8+778,94 fal vége

182,91

Zárt tál. kezdete 8+838,61

8+840

8+800

Tervezett bukóakna és ø0,80 m ny. csőáteresz

Vonatkozó terv: D1.10.03.07.

8+900

171,82

8+960 "D"0+362

BÁ 120,00 m

BÁ 112,00 m

Budapest XXII. ker. Diósd

"D" 0+300

"D"0+250

9+000

166,89

ø80 vb. áteresz

166,71

"D" 0+200

F 212,00 m

9+100

Tervezett támfal "D" ö. ág 0+215 – 0+270

0+150 Korrekció kezdete. Csatlakozik a meglévő útburkolathoz.

9+191 20 kV-os középfeszültségű légvezeték keresztezés

"D"0+150

F 150,00 m

F 47,50 m

9+125

"D"0+19,50

8,00

9+150

ø40 PVC csapadékcsatorna

ø50 PVC csapadékcsatorna

19.50

15.50

2.25

ø60 üpe védöcsö 15,00 fm hosszon

8+755 Portál

Meglévő autópálya aluljáró

önkormányzati út alatt

MO ap. 8+960,00 =

7. főút "D" összekötö ág 0+361,96

20 kV-os szabadvezeték

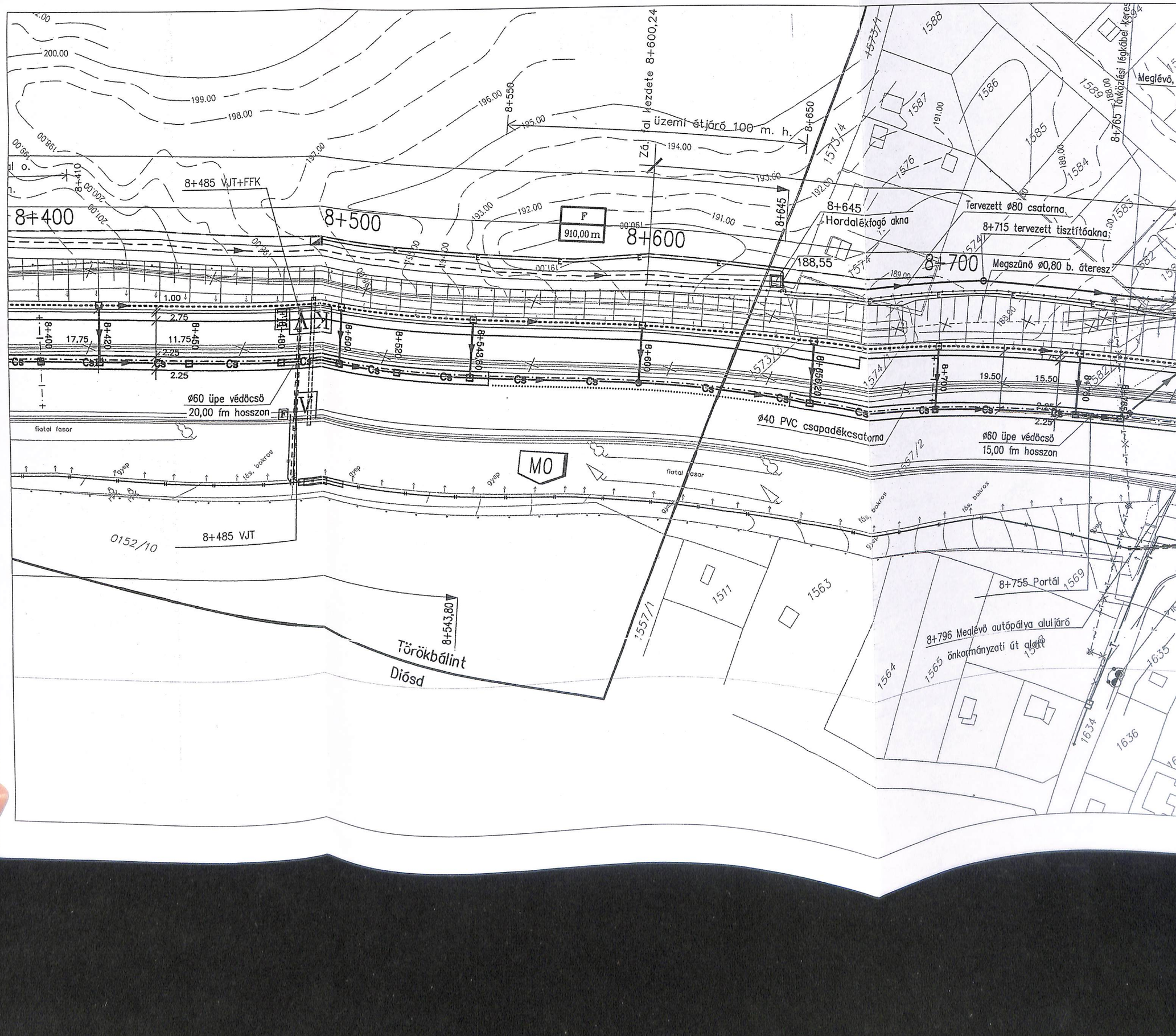
(földkábelesítés)

fiatal fasor

árok

árok

árok


8+400
8+500
8+600
8+700
8+485 VJT+FFK
8+485 VJT
8+543,80
8+645
Hordalékfogó akna
188,55
Tervezett ø80 csatorna
8+715 tervezett tisztítóakna
Megszűnő ø0,80 b. áteresz
ø60 üpe védőcsö
20,00 fm hosszon
ø40 PVC csapadékcsatorna
ø60 üpe védőcsö
15,00 fm hosszon
Za. fal kezdete 8+600,24
üzemi átjáró 100 m. h.
F
910,00 m
M0
fiatal fasor
gyep
fás, bokros
0152/10
Törökbálint
Diósd
8+755 Portál
8+796 Meglévő autópálya aluljáró
1565 önkormányzati út alatt
Meglévő
8+765 Távközlési légkábel kereszt.
1588
1586
1587
1585
1589
1584
1576
1573/4
1573/1
1574
1582
1583
1557/2
1557/1
1511
1563
1564
1569
1634
1636
1635