

## A Budapest körüli M0 útgűrű tervezésének tapasztalatai, egyedi sajátosságai

### Specific design experience gained from designing the motorway ring „M0” around the city Budapest

KÖRÖSI Gábor, okl. építőmérnök, Út- és Vasút Tervező Iroda Igazgatója

UNITEF'83 Zrt. H-1119 Budapest, Bornemissza tér 12.

Tel.: +36 1 2056330, korosig@unitef.hu www.unitef.hu

#### Abstract

*The reason for the establishment of the M0 ring road, its functions, the resulting special planning tasks and challenges.*

- *Determining an optimal route acceptable to the stakeholders, bearing in mind the most important environmental protection and settlement development aspects;*
- *Designing individual junction systems that meet road network and traffic needs;*
- *Designing concrete carrieway accepted due to the traffic of heavy goods vehicles;*
- *Specific large structures (Danube bridges);*
- *Tunnels and the reasons for their establishment;*

**Keywords:** planning of a motorway, optimal route, special grade-separated junctions, concrete carrieway, special road structures,

#### Kivonat

*Az M0 útgűrű létesítésének indoka, funkciói, az ezekből következő speciális tervezési feladatok, kihívások.*

- *Az érintettek számára elfogadható, optimális nyomvonal kijelölése a kiemelten fontos környezetvédelmi és településfejlesztési szempontok figyelembe vételével;*
- *A közúthálózati és forgalmi igényeknek megfelelő egyedi csomópontrendszerek tervezése;*
- *A nehéz tehergépjármű forgalom miatt elfogadtatott beton pályaburkolat tervezése;*
- *Egyedi nagy műtárgyak (Duna-hidak);*
- *Alagutak és létesítésük indokai;*

**Kulcsszavak:** gyorsforgalmi út tervezése, optimális nyomvonal, speciális különbszintű csomópontok, betonburkolat, speciális közúti műtárgyak,

## BEVEZETÉS

Társaságunk az UNITEF '83 Zrt. 1993 óta meghatározó résztvevője a budapesti M0 körgűrű tervezési munkáinak. A körgűrű valamennyi szektorában készítettünk több társtervező cég részvételével, illetve bevonásával különböző szintű terveket; és ezeknek a munkáknak legnagyobb részében főtervezőként, projektvezetőként, vagy irodaigazgatóként személyesen is részt vettem.

Az M0-lal kapcsolatos előzmények részletes ismertetése nem feladatom (és nem is cél); csupán jelezni kívánom, hogy már több mint 80 évvel ezelőtt is megfogalmazódott Dr. Vásárhelyi Boldizsár professzor részéről egy Budapest körüli „automobil út” kiépítésének javaslata.

## 2. AZ ÚTGYŰRŰ HÁLÓZATI JELENTŐSÉGE ÉS SZAKASZOLÁSA

A főváros és agglomerációja a népesség és gazdasági fejlettség szempontjából – minden decentralizációs törekvés ellenére – ma is meghatározó, így az ezt a térséget terhelő forgalom és a környező (illetve a városon belüli) utak forgalma is itt a legnagyobb az országban. Mind az országos, mind az 1950-ben a környező települések csatolásával létrejött mai budapesti (akkor Nagy-Budapestnek hívták) fő közlekedési hálózatban mai napig a sugárirányú útvonalak a meghatározó elemek. A városi úthálózat tehermentesítése miatt újabb gyűrű irányú utak létesítése szükséges; ezekből eddig mindössze az M0 gyorsforgalmi út valósult meg (még ez sem teljesen). Ugyanakkor az országos gyorsforgalmi úthálózatból is hiányoznak a – tervekben ugyan már létező, de még meg nem épült – nem sugár irányú hálózati elemek. Közlekedési szempontból az M0 útgyűrű ezért – részben a hiányzó hálózati elemek pótlására – egyszerre több funkciót is betölt. Ezek a következők:

- a nemzetközi és országon belüli **átmenő forgalom levezetése**;
- a **forgalom gyűjtése-elosztása**, azaz olyan forgalmi igények kielégítése, amelyek a gyűrűn kívülről a fővárosba irányulnak (illetve megfordítva);
- az érintett kerületek és városkörnyéki **települések egymás közötti kapcsolatának elősegítése**;
- a meglévő és tervezett **gyorsforgalmi utak hálózattá szervezése**.

A fentebb felsorolt szerepek egy más csoportosításban úgy is megfogalmazhatók, hogy az M0 gyűrű részben a transz-európai közlekedési folyosók találkozási pontja és közös pályaszakasza (egyben az országos gyorsforgalmi úthálózat része); részben a városkörnyéki térségek összekötését, a fővárosba irányuló forgalom szétesztését és a külső területrészek közötti forgalmat biztosító kapcsolati elem. Ezen kívül nyomvonala meghatározó szerkezetformáló erő és fejlesztési zóna. (Természetesen ezek a szerepkörök a gyűrűnek nem minden szakaszára és nem egyformán igazak). Utóbbi megközelítés alapján a gyűrűt elsődleges funkciói szerint a következő részegységekre bonthatjuk:

A déli, dél-keleti szakasz nemzetközi jelentőségű, makro-regionális kapcsolati elem. Nemcsak a térségen és az országon áthaladó szállítások fontos útvonala, hanem az ezekre szerveződő kereskedelmi létesítmények, logisztikai központok, stb. fejlesztési zónája is. Itt az M0 gyűrű négyes funkciójának minden eleme jelen van; ezen a szakaszon (1 sz. főút – M31 autópálya elválása között) 2x3 forgalmi sávós autópálya-paraméterű kiépítés történt (illetve fog ütemezetten megtörténni).

Az észak-keleti, északi szakaszon (M31 autópálya és 10 sz. főút között) előtérbe kerül a közvetlen területfejlesztő, mikro-regionális és kapcsolati szerep; az itt felfűzött országos főutak (az M3 autópálya és az M2 autóút kivételével) kisebb térségeket tárnak fel, inkább célforgalmi jelleggel. Ezen a szakaszon 2x2 forgalmi sávós autóúti jellemzőkkel történt a kiépítés (illetve készültek az eddigi tervek).

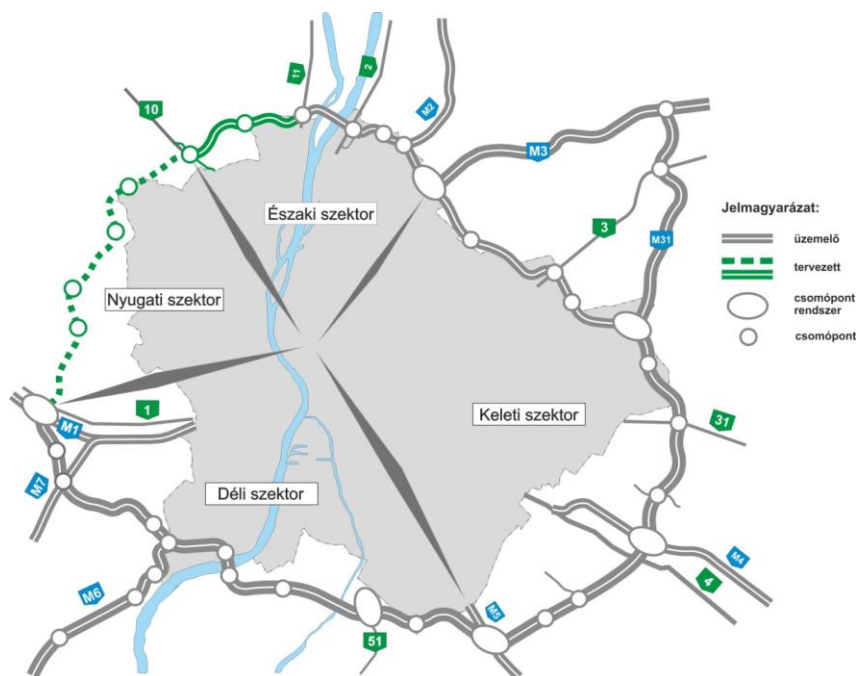
A nyugati szakaszon a tervekben szereplő nyomvonalváltozatok környezeti szempontból különösen érzékeny, a fejlesztési hatásoktól védendő térségben haladnak; itt a nagytérségi kapcsolatteremtés nem kívánatos, a gyűrű feladata elsősorban a lokális (de súlyos) közlekedési feszültségek oldása. A tervezett kiépítés itt is 2x2 sávós autóút.

Az M0 körgyűrű tervezési szakaszai négy (déli – keleti – északi – nyugati) szektoron belül helyezkednek el. Ez nem csak égtájak szerinti megkülönböztetés; az egyes szektorok a fentebb leírt közlekedési, gazdasági, területfejlesztési, illetve környezetvédelmi szempontokból eltérő követelményeket támasztanak.

### 3. A TELJES KERESZTMETSZET ÜTEMEZETTEN KIÉPÜLŐ SZAKASZAI, A MEGVALÓSÍTÁS JELENLEGI HELYZETE

Az egyes szakaszokon tervezett, fentebb leírt keresztmetszet nem mindenütt épült ki egyszerre. Az elsőként megvalósult déli szektorban a műszaki-gazdaságossági számítások – és az építéshez kapott hitel – alapján első ütemben a végleges autópálya keresztmetszet egyik felpályáját építették meg. Ezen – a végleges elrendezéshez való illeszkedés miatt – a forgalomba helyezett 2x2 sávot csupán kettős záróvonal választotta el, és többlet leállósáv sem épült. A kiépítés ütemezésére vonatkozó eredeti elképzelés alapján ez a rövid időtartamra szánt megoldás megfelelőnek tűnt, azonban a második ütemnek a tervezettnél később lehetővé vált megvalósítása miatt átmeneti megoldással kellett a megnövekedett forgalom következtében a forgalombiztonságot növelni. Ezért előregyártott beton elemeket helyeztek el a forgalmi irányok elválasztására (az eredeti kettős záróvonal helyett). Ez az állapot sem volt már sokáig fenntartható, így több tervező céggel együttműködve készíthették el – először a hiányzó második pálya, majd a meglévő útpálya átépítésének – terveit.

A déli szektor üzemeltetési tapasztalatai alapján – tervezői javaslatunkra – az északi szektor M3 autópálya és 11. sz. főút közötti szakaszán tervezés közben változott a keresztmetszvény kialakítása; egy ütemű megvalósítást tervezhettünk. A keleti szektor M5 és M31 autópálya közötti szakaszán pedig a forgalmi vizsgálat adataira figyelemmel olyan ütemezett kiépítésre tettünk javaslatot, amely a teljes szélességben kiépülő keresztmetszetben a középső elválasztó sáv két oldalán biztosítja a harmadik forgalmi sáv számára szükséges helyet.



1. ábra. Az M0 útgűrű szakaszai, a tervezett csomópontok jelölésével

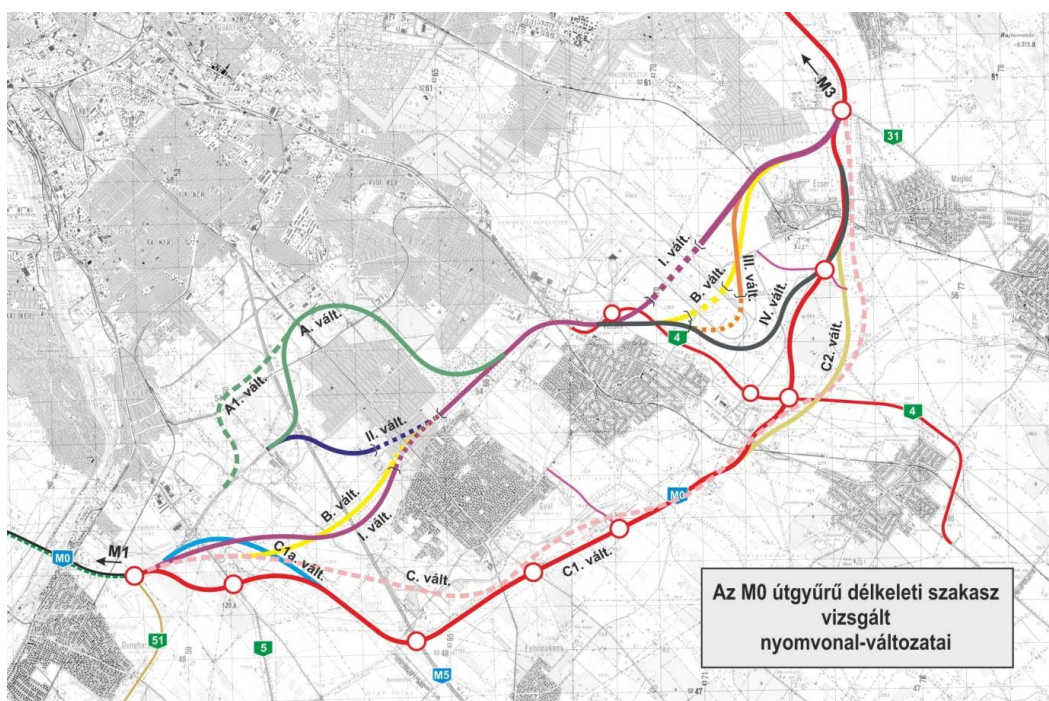
A megvalósult, illetve tervezett szakaszok elhelyezkedését a gyűrű mentén az 1. ábrán szemléltetem. Az egyes szektorokra vonatkozó eltérő prioritási szempontok miatt szakaszonként eltérő feltételekből kiindulva kellett a tervezési munkát megkezdeni. Arra is szeretném felhívni azonban a figyelmet, hogy ez a gyorsforgalmi út tervezési szempontból többször állította olyan feladatok elé a tervezőket, amiket az addig jól bevált módszerekkel nem lehetett jól megoldani. Jól látható például, hogy a kb. 103 km hosszú gyorsforgalmi úton összesen 35 csomópontot kell, illetve kellett kialakítani; a csomópontok átlagos távolsága tehát nem éri el a 3 km-t. Ezért szükség volt csomópontrendszerek tervezésére is, melyeket a kötöttségek figyelembe vételével egyedileg kellett megoldani.

## 4. CSOMÓPONTRENDSZEREK

Egymáshoz közel eső, az M0-hoz csatlakozó, vagy azt keresztező gyorsforgalmi és főutak esetében a szükséges hálózati kapcsolatok biztosítása nem volt lehetséges önálló csomópontok tervezésével; ezekben az esetekben gyűjtő-elosztó pályákkal összekötött csomópontrendszerek kialakítása szükséges. Ilyet terveztünk az M5 autópálya, az M4 autót, az M31, majd az M3 autópálya és a velük szomszédos utak esetében. Külön érdekesség volt az M0 – M51 – 51. sz. főút csomópontjának megtervezése, ahol még a BILK (Budapesti Intermodális Logisztikai Központ) kapcsolatát is biztosítani kellett. A korábbi tervekben szereplő állapothoz képest egy sokkal kedvezőbb elrendezésű, lényegesen kisebb területen elhelyezhető kialakítást sikerült javasolni; ez azután meg is épült.

## 5. NYOMVONAL-VÁLTOZATOK VIZSGÁLATA

Mielőtt azonban a csomóponti geometria – még oly izgalmas – kialakítását tervezhettük volna, el kellett jutnunk a továbbtervezésre alkalmas nyomvonalak kiválasztásáig, és főleg elfogadtatásáig. Talán ez volt a legnehezebb feladat. A vonalvezetés tervezése egyáltalán nem jelenti azt, hogy az úttervezés jól megtanult szabályait alkalmazva sikerül a legszebb, leggazdaságosabb, vízszintes és magassági értelemben kiváló összhangban lévő nyomvonalat megtervezni. Ezek az előírások csupán a tervezés során betartandó alapvető paraméterek, de a vonalvezetést meghatározó, elsődleges kötöttségeket ezen a tervezési területen a környezetvédelem és a területfejlesztés szempontjai jelentik. Ezt szemlélteti az M0 dél-keleti szakaszán folytatott nyomvonalkeresést bemutató 2. ábra (ugyanilyen vizsgálat történt az M0-t az M3 autópályával összekötő M31 autópálya esetében is). Néhány év alatt azért sikerült ezeken a szakaszokon is megtalálni a döntő többség számára megfelelő megoldást.



2. ábra. Nyomvonalváltozatok az M0 dél-keleti szakaszán

Ugyancsak hosszú évekig tartó folyamat eredményeként született meg az északi szektor 11. – 10. sz. főutak közötti szakaszán az a nyomvonal, amellyel eljutottunk a környezetvédelmi engedély megszerzéséig, sőt 2017-ben az építési engedélyig is. Itt azonban még további tervezési munkák várhatók, szükség esetén a korábbi tervek felülvizsgálatával. Ezen a szakaszon érdekesség az, hogy a kezdetben felvetődött igen sokféle nyomvonaljavaslatot követően mennyire leszűkült a reálisan megvalósítható változatokat tartalmazó területsáv. Az ebben a szűk sávban tovább vizsgált több

variációból kettőre készült el a környezeti hatástanulmány, majd egy újabb tervezési megbízás keretében ennek módosított változata. Ezekben a tervfázisokban (a többi szakasszal megegyező módon) szintén részletes zaj- és levegőszennyezési vizsgálatokat végeztünk, amelyek eredményei alapján szereztük meg a továbbtervezéshez nélkülözhetetlen környezetvédelmi engedélyt. Részletes laboratóriumi és matematikai modellezéssel kellett vizsgálni a különböző szélirányok hatását a légszennyezés terjedésére, illetve a szükséges védelmi intézkedések meghatározásának érdekében.

## **6. BETONBURKOLAT TERVEZÉSE**

A déli szektor egyes szakaszainak 1991-ben, majd 1994-ben történt forgalomba helyezését követően a forgalmi vizsgálatok alapján előre becsülthöz képest a forgalom nagysága, de különösen a nehéz tehergépjárművek aránya jelentősen megnőtt. A megépült aszfaltburkolaton szerzett üzemeltetői tapasztalatok indokoltá tették egy alapos vizsgálat elvégzését, melyben az aszfalt, illetve bazaltbeton burkolat életciklusát figyelembe vevő műszaki – gazdasági elemzés eredményeként döntés született. Eszerint a különösen nagy nehézsúlyú forgalmú szakaszokon bazaltbeton burkolatot terveztünk, ez – a hazai betonburkolat építésében tapasztalt hosszú szünet miatt – szintén különleges feladatot, új kihívást jelentett a munkában részt vevőknek. Először 2005-ben az M0 keleti szektorában (az M5 autópálya és az akkor még 4. sz. főút – ma már M4 autótűt – között) épült újra bazaltbeton pályaburkolat; 12,7 km hosszú szakaszon. A folytatásban egészen az M3 autópályához való csatlakozásig épült betonburkolatú pálya. Az M31 autópályát és a déli szektor új (51. sz. főút – M5 autópálya közötti) szakaszát is beleszámítva összesen majdnem 60 km új betonpálya épült ebben az időszakban. Ezen kívül megépült az M0 déli szektorának már nagyon hiányzó második pályája is, szintén betonból.

Az M0 déli szektorának 1986-1994 között épült, több ütemben forgalomba helyezett 2x2 forgalmi sávós – a végleges keresztmetszet egyik felét elfoglaló pályája – rekonstrukciójának keretében a meglévő aszfaltburkolatot betonra kellett átépíteni. Első lépésben az M6 autópálya csomóponti szakaszának vége és a déli szektort határoló 51.sz. főúti csomópont közötti, mintegy 11,5 km hosszú szakasz bal pályáján kellett a burkolatot aszfaltról betonra áttervezni. A bal pályára tervezett új, beton pályaszerkezet a megmaradó aszfalt burkolat felső rétegének lemarását és egy 4 cm vastag, a régi és új burkolatok elválasztását szolgáló aszfalt réteg terítését követően, összesen 26 cm vastagságban, 2 rétegben épülő burkolatot tartalmazott. A betontáblák hézagaiba vasalás került elhelyezésre, a felszínt pedig mosott felületképzéssel alakították ki.

## **7. DUNA-HIDAK**

A beton burkolatú pályaszakasz tényleges hosszát csökkent a Hárosi-Dunán, illetve a Soroksári Dunán átívelő két híd, melyeken továbbra is marad az aszfaltburkolat. A Hárosi Dunát keresztező Deák Ferenc híd esetén nem került sor az első ütemben megépült mederhíd felszerkezetének cseréjére, a rekonstrukciós munkákat a meglévő felszerkezet megtartásával és felújításával kellett elvégezni.

Az M0 gyűrűhöz kapcsolódó leglátványosabb tervezési feladatunk az északi szektor hídjának, a Megyeri hídnak a tervezésében való részvétel. Ez a híd nem illeszkedne ilyen szépen a környezetbe, ha nem az általunk készített környezeti hatástanulmány alapján megszerzett környezetvédelmi engedéllyel véglegesített nyomvonalon helyezkedne el. Bár a híd szerkezeti terveit nem mi készítettük, azért megvalósításában társaságunk is meghatározó szerepet vállalt.

## **8. M0 SZAKASZOK ALAGÚTTAL**

Ugyancsak mi készítettük az M0 északi szektor 11 és 10. sz. főút közötti, 7,6 km hosszú szakaszára az engedélyezési terveket, melyekre – az 5. pontban leírtak szerint az akkor szükséges engedélyeket is sikerült megszereznünk. Erre a szakaszra igazán elmondható, hogy olyan létesítményekben bővelkedik, amely nem mindennapos az ország gyorsforgalmi úthálózatán. A tervezett autótűtszakasznak ugyanis lényegében nincs olyan része, amelyre egy hagyományos, úgynevezett folyópálya mintakeresztmetszély vonatkozna. A Megyeri-hídhöz csatlakozó Budakalászi csomópont után közvetlenül egy 628m hosszúságú völgyhíd következik, majd egy 2,0 km-nél kicsit hosszabb alagútban folytatódik a pálya. Az alagút nyugati portáljánál már egy újabb csomópont

kezdődik, ennek a 10. sz. főút felé kapcsolódó gyorsító-, illetve lassító sávja pedig részben már a második – 3345 m hosszú – alagútban folytatódik.

Ennek az alagútnak a másik vége pedig az Aranyhegyi-patak völgyében már az M10 autótút I. ütemeként megépülő, a Budapest, illetve Esztergom felé forgalmi kapcsolatokat biztosító csomóponti ágakhoz csatlakozik. Összességében elmondható tehát, hogy ennek az autótútszakasznak a tervezése rengeteg egyedi feladatot adott a tervező Konzorciumnak.

A Budakalászon tervezett völgyhíd patakot, országos főutat, HÉV-et és összekötő utat egyaránt átível. A két felpálya a hídépítési technológiát egyszerűsítendő tiszta körívben fekszik. Ezek a körívek azonban különbözőek azért, hogy a Duna felőli 3,60 m széles elválasztó sávtól eljuthassunk az alagútjáratok tengelyei között szükséges minimum 24,0 m távolságig. A híd 7 nyílású, legnagyobb támaszközei 108m méretűek.

A hídon nem csak vízszintes értelemben nincs görbületváltozás, hanem ez által a túlemelés sem változik. Azért, hogy ne legyen minden annyira egyszerű, változik viszont a keresztmetszet szélessége. Mégpedig azért, mert a csomóponthoz csatlakozó szakaszon gyorsító-, illetve lassító sávot kellett továbbvezetni, ezek után pedig már csak üzemi sávot kellett elhelyezni a szerkezeten. A két elrendezés burkolatszélessége közötti eltérés 1,50 m. A felszerkezet – jelentős méretei ellenére – esztétikus megjelenésű, teljesen zárt, konzolok nélküli ortotróp acél szekrénytartó.

A tervezési szakasz leglátványosabb és az ország gyorsforgalmi úthálózatán legritkábban előforduló létesítményei az alagutak. Ezek részleteit kollégám előadása fogja tartalmazni, számunkra – úttervezők és környezetvédők részére itt is a nyomvonal megtalálása jelentette az igazi feladatot. A meglévő Duna-híd, a végponti csatlakozás, a szakasz közepén – a forgalmi vizsgálatok, illetve a hálózati kapcsolati igények alapján – kijelölt csomópont, a meglévő és tervezett beépítések és természetesen a védendő természeti értékek határozták meg a vonalvezetést, mind helyszínrajzi, mind magassági értelemben.

- A Dunához közelebbi, rövidebb 2030 m hosszú alagútpár („A” alagút) a budakalászi völgyhíd és az úgynevezett ürömi csomópont között helyezkedik el. A pálya az alagút teljes hosszában egyenletesen emelkedik, ennek mértéke a környezetvédelmi és műszaki-gazdasági szempontból egyaránt megfelelő 3%.
- A második, 3345 m hosszú alagútpár („B” alagút) vízszintes vonalvezetése az „A” alagútpárhoz hasonlóan, ívek sorozatából áll; ezt a geometriát határozták meg az előzetes tervfázisok során elsődlegesen környezetvédelmi és területfejlesztési szempontok, majd a környezetvédelmi engedély.

Az alagútpárok szellőzését biztosító levegő beszívása, illetve kifűvése szellőző kürtőkön keresztül történik, melyeket a már a környezetvédelmi engedélyben rögzített helyeken kell megépíteni.

Végül pár szóban említeném az M0 körgyűrű környezetvédelmi szempontból legérzékenyebb területen átvezető szakaszát, a nyugati szektort. Ennek tervezésében a legnehezebb feladat az elfogadható nyomvonal megtalálása. Erre a szakaszra is készítettünk környezetvédelmi előzetes vizsgálati dokumentációt (EVD-t) és tanulmánytervet A környezetvédelmi hatóság határozatában 3 változat szerepelt, melyeket további tervezésre javasoltak. A szakasz a 10. sz. főúttól az 1. sz. főútig (M1 autópályáig) tart, ez utóbbiaknál 1994-ben forgalomba helyezett csomópontrendszerrel záródik a gyűrű. Mindhárom változat fokozottan védett természeti területeket keresztez, viszont az M0 a tőle elvárt funkciókat csak valahol ebben a területsávban haladva tudja teljesíteni.

Ezért a természeti és környezetvédelmi szempontok, továbbá a domborzati adottságok miatt a tervezett nyomvonalak jelentős része ebben a szektorban is alagutakban kell, hogy vezessen. Mindhárom változat esetében a tervezési szakasz hosszának 50%-a körüli az alagútban vezetett pályaszakaszok aránya.

Tekintettel arra, hogy a még csak tervezőasztalon létező északi- és nyugati szektoron egyaránt meghatározó szerepe van ezeknek a különleges műtárgyaknak, a gyűrű továbbépítéséhez előbb-utóbb meg kell jelenjen a fény az alagút végén.