

# NYOLCVAN MÉTERREL A FÖLD FELETT (A KÖRÖSHEGYI VÖLGYHÍD TERVEZÉSE)

Mátyássy László

vezérigazgató, Pont-TERV Zrt.  
hidak@pont-terv.hu

## 1. Előzmények

Az M7-es autópálya építése a hetvenes években Zamárdi térségében abbamaradt, és csak a 90-es években jött szóba ismét a továbbépítés gondolata. Ekkor azonban az eredetileg elképzelt, Balaton-közeli nyomvonalon az autópályaépítés engedélyeit már nem lehetett beszerezni. Így merült fel az a megoldás, hogy a nyomvonalat Köröshegytől délre, annak déli határa közelében jelöljék ki. Az első tervek elkészítésekor azonban kiderült, hogy ez a változat egy csaknem 1800 m hosszú völgyhíd megépítésével valósítható csak meg.

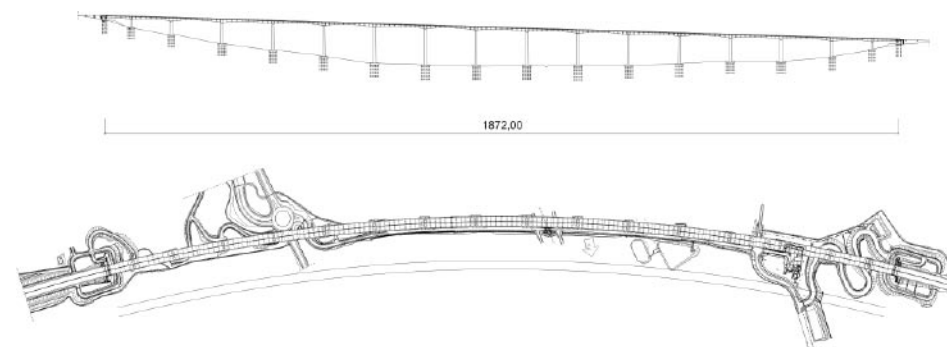
A magyarországi terepviszonyok között első pillanatban indokolatlannak látszó mű-

tárgy környezetéről útnyomvonal és híd tanulmánytervek egész sora készült. Több változat rövidebb műtárggyal vagy alagút építésével próbálta a drága és hosszú híd megépítését elkerülni, azonban ezek a megoldások szintén sokba kerülnek, vagy megvalósításuk esetén nem tarthatók az autópálya előírt paramétereit.

Az ebben az időszakban készült műtárgy tanulmánytervek különböző mélységben és szempontok szerint elemezték a szóba jöhető megoldásokat. Foglalkoztak többek között a megépítendő műtárgy szerkezeti kialakításával, anyagának megválasztásával, a híd és alagút megvalósíthatóságával és összehasonlításával, a híd szélességének megválasztásával,



1. ábra • A felszerkezet építésének látványterve



2. ábra • A híd általános terve

az építés módjával és esztétikai szempontokkal. Készült acélszerkezetű, majd feszítettbeton változat is.

Végül a kivitelezési pályázat során a feszítettbeton változat megvalósítása mellett döntöttek. Tekintettel arra, hogy a változatok nyílásbeosztásai az acélszerkezetű híd igényeihez alkalmazkodtak, a döntés után a híd hosszát módosítani kellett, hogy a feszített változat építési technológiájához jobban alkalmazkodó nyílásméreteket választhassunk. Így alakult ki a a felszerkezet végleges hossza, 1872 m, melynek támaszközei  $60+95+13 \times 120+95+60$  m hosszúak.

A híd teljes hosszán az autópálya 4000 m-es vízszintes sugarú ívben halad, és a budapesti hídfőtől egyenesen, 2,86 %-os eséssel közelíti az országhatár felé. Leállósáv a hídon nem épül, az autópálya forgalmát  $2 \times 2 \times 3,75$  m széles sávon vezeti át, a szegélyek mentén kívül 1,50 m, belül 1,00 m az oldalakadály-távolság. A völgy feletti legnagyobb magasság 87,85 m, a legnagyobb pillér magassága 79,70 m.

## 2. Alapozás, hídfők, pillérek

A Köröshegyi-völgy geotechnikai viszonyait az érintett szakaszon iszapos, homoklisztes, agyagos, helyenként márgás rétegek jellemzik. A Budapest felőli domboldal lejtőjén a talaj-

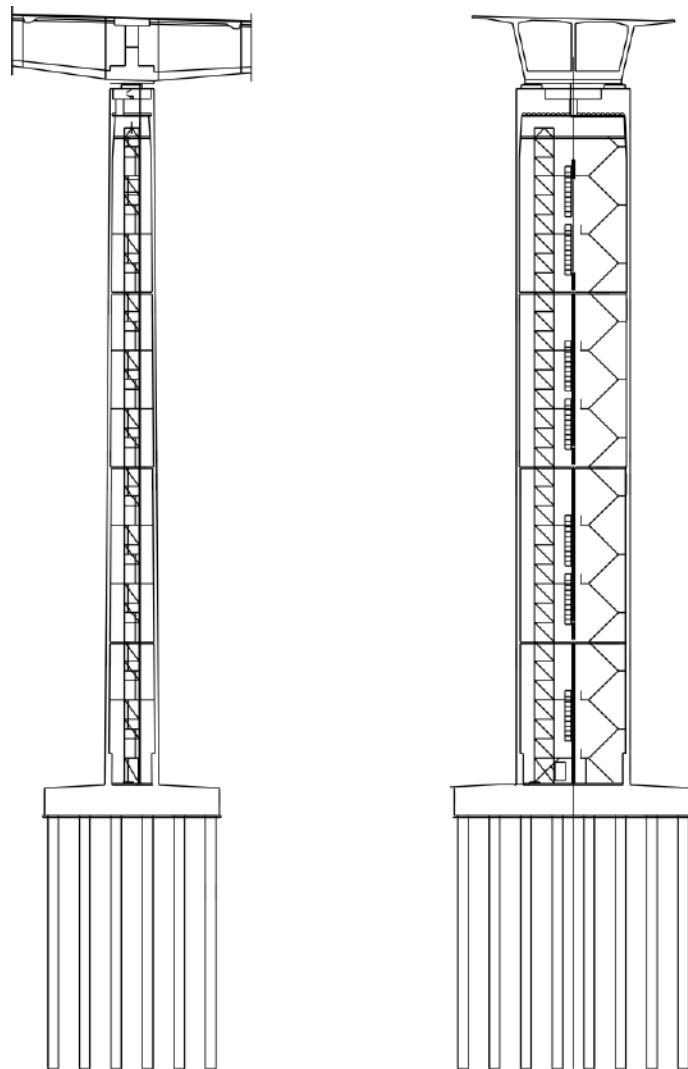
viszonyok valamivel kedvezőbbek, mint az országhatár felőli oldalon, a köröshegyi Séd lapos völgyében pedig a magas talajvíz és a felső rétegben lazább talajok találhatók. Elsőrendű igény volt, hogy a jelentős alapozási terhek következtében viszonylag kis süllyedési értékek lépjenek fel. A nagyatmérőlű fúrt vasbeton cölöpalapozás a fenti igényeket maradéktalanul kielégíti. Az alkalmazott átmérő a hídfőknel 1,50 m, a pilléreknel 1,20 m.

A különleges méretű alapozás műszaki kialakítását és statikai vizsgálatát nem volt elegendő a hazai gyakorlatban eddig alkalmazott megoldások szerint tervezni. A hídfők, pillérek és a felszerkezet belső igénybevételeit és alakváltozásait komplex, a felszerkezet viselkedését és a talaj rugalmas befogását is tartalmazó modellen vizsgáltuk. A számításokban a másodrendű hatásokat is figyelembe vettük. A pillérek viselkedését földrengés hatására is vizsgáltuk. Különös gondot kellett fordítani a szerelés közbeni állapotok vizsgálatára is.

A vasbetonból készülő hídfők alapozásának tervezésénél figyelemmel kellett lenni arra, hogy a felszerkezet építés közben, egészen az utolsó zárásig a hídfőt fix támaszként vesszük igénybe. A sarusúrlódásból így keletkező vízszintes erő lényegesen meghaladja a használat közben keletkező igénybevételeket.

A térfalak mögött helyiségeket alakítottunk ki, melyek lehetőséget nyújtanak az elektromos, vízépítési és hírközlési szerelvények, valamint a belső közlekedés eszközeinek elhelyezésére, és a fenntartási munkák végzéséhez is segítséget nyújtanak. Az országhatár felőli hídfőben helyeztük el a csapadékelvezető rendszer gyűjtőmedencéjét.

A hídfők között 16 db pillér készült, melyek magassága a híd hossz-szelvényének és a terepviszonyoknak megfelelően különböző, 17,70 – 79,70 m között változik. A pilléreket a nagytérű fűrt vasbeton cölöpökre támaszkodó, lemez alaptestekre alapozzák. Az alaptestek méretei szokatlanul nagyok, 2 × 2 db 16,40 × 23,60 × 2,60 m méretű, 2 × 3 db



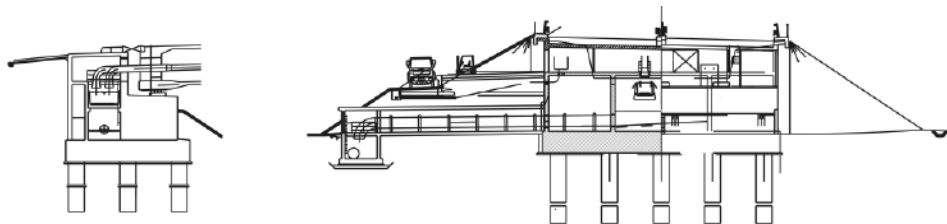
3. ábra • Pillér általános terve



4. ábra • Pillér építése kúszó zsaluzattal



5. ábra • Előszerelt vasalás beemelése



6. ábra • Az országhatár felőli hídfő a vízgyűjtő medencével

20,00 × 23,60 × 3,50 m és 6 db 20,00 × 27,20 × 3,50 m méretű alaptest készül.

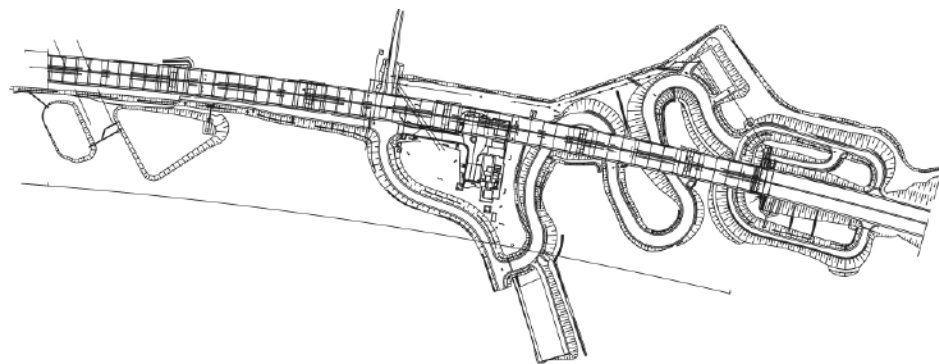
A pillérek kialakítása zárt szelvényű, kétcellás vasbeton szekrény keresztmetszettel, húszméterenként vízszintes diafragmával merevítve. A pillérek külső falai sík oldalúak, keresztirányban párhuzamosak, a hídtegyelű irányú oldalak enyhén ferde kialakítással. A falak a szerkezeti gerenda felé 1:140 hajlással közelednek egymáshoz. A pillérek ilyen kialakítását a falak építésének technológiája alapvetően befolyásolta.

A felmenő falak építéséhez kúszó zsaluzatot használtak. Az indító pillérszakaszok és a hozzájuk csatlakozó betonozási szakaszok változó magasságúak, feljebb azonban egyenletes 5 m-es szakaszok épültek. A falak vastagsága az indító szakasznál 80 cm, feljebb 45 cm, illetve 35 cm. A kiviteli és vasalási tervek készítésekor a technológia adottságaihoz al-

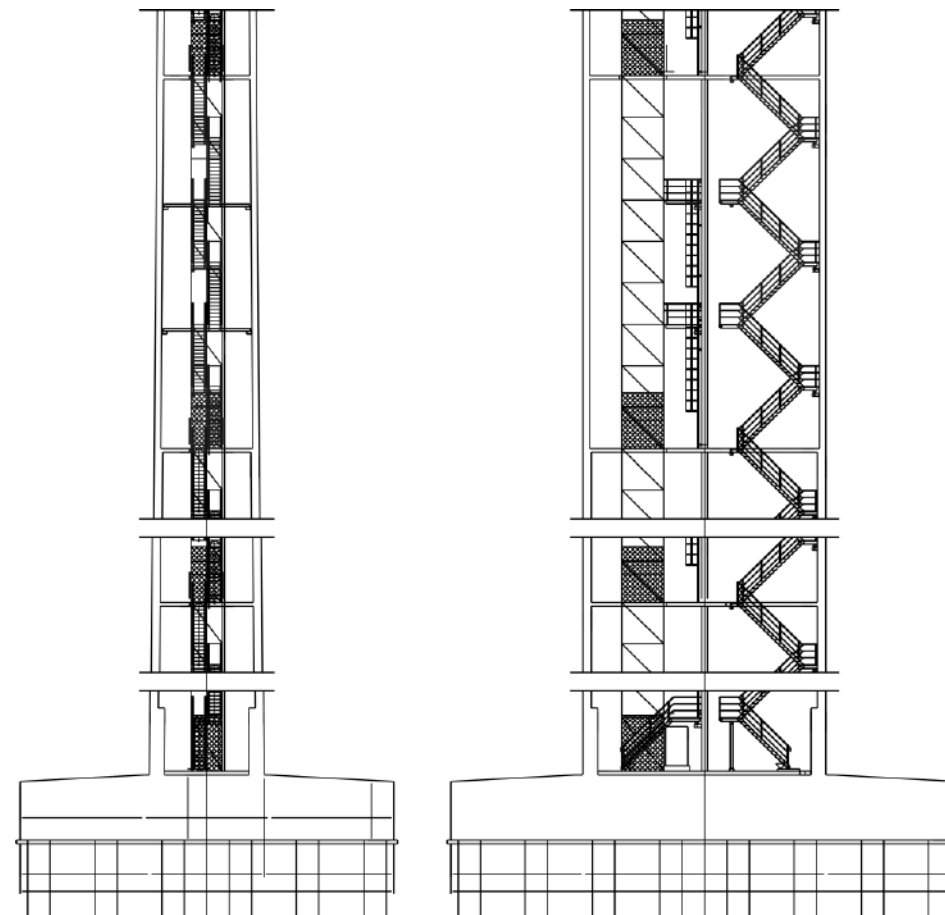
kalmazkodó megoldás született. Minden pillér felső részétől lefelé azonos kialakítású és vasalású betonozási szakaszok készülnek, lehetővé téve, hogy a falszakaszok előre gyártott vasalási elemekből készüljenek. Az egy-egy falszakasz méretű vasalási elemeket egyben emelhetik a helyükre, a sarkok összekapcsoló vasalását a helyszínen szerelik be. A vízszintes diafragmák előregyártott szerkezetűek, beemelés után helyszíni betonkapcsolattal, a kiálló vasalás segítségével, a falakkal összeépítve.

### 3. Az építés közbeni mérések jelentősége

A pillérek építése közben fokozott geodéziai ellenőrzést kell végezni. Ennek célja, egyrészt, a geometria pontos betartása, hiszen a tervtől való jelentős eltérés a számítottól nagyobb igénybevételeket okozhat. Legalább ilyen fontos azonban a süllyedések ellenőrzése és a mérések alapján a további várható alapsüllyedé-



7. ábra • Üzemi utak és a külső vízvezető rendszer a tisztító medencékkel



8. ábra • A pillérek belső közlekedésének terve

sek meghatározása. Ennek alapján kell ugyanis a felszerkezet magasságát beállítani, hogy a végleges állapotban a tervezett hossz-szelvényhez minél közelebbi eredményt kapjunk.

### 4. A híd kiegészítő létesítményei

Az 1872 m hosszú felszerkezet egy dilatációs szakaszként készül. A hőmozgás ebből eredő rendkívüli hatását tovább növeli a beton zsugorodásából és lassú alakváltozásából származó hatás, amely a hídfőknél együttesen elérheti az 1330 mm-es elmozdulást is.

A felszerkezet alátámasztására gömbsüveg felületű sarukat építettek be. A híd középső négy pillérén fix, a többi alátámasztásnál hosszirányban mozgó sarukat helyeztek el. A felszerkezettről átadódó nagy terhek miatt a szokásosnál nagyobb saruméretek adódnak, ebből következően a saruk beépítésének és a saruzsámolyinak a tervezése is különös figyelmet igényelt.

Meg kell említeni a híd hosszából és a 2,86 %-os hosszúságából származó érdekességet. Ha a híd két végén a saruk mozgó felüle-

tét a szokásoknak megfelelően vízszintesen építjük be, a dilatációs szerkezet mozgásával ezen a szakaszon a híd hossz-szelvénye jelentősen változtatná lejtését, ami az autópálya forgalmát veszélyeztetné. Ennek a hatásnak elkerülésére a saruk csúszó felületeit a pálya hosszúságával párhuzamosan helyeztük el, és az ebből adódó erőtani hatásokat az alépítmények számításánál figyelembe vettük.

A hídon elhelyezendő passzív biztonsági berendezéseknek is szigorú előírásoknak kell megfelelni. Az Állami Autópálya Kezelő Rt. a kocsi pályát két oldalán elhelyezendő közúti vezetőkorlátokkal kapcsolatban ütközési kísérletekkel igazolt ütközési fokozatok betartását írta elő. A két forgalmi pálya között H2, a híd külső oldalán H3, illetve a 6505 j. út felett H4 fokozatot írtak elő. Az üzemi járda külső oldalán 1,20 m magas, a kézlécben drótkötéllal erősített pálcsas korlát növeli a biztonságot.

A szerkezet rendkívüli méretei szükségessé tették, hogy külön foglalkozzunk a belső üzemi közlekedés tervezésével. Valamennyi pillér és hídfő és rajtuk keresztül a felszerkezet megközelíthető a külső terepről. A híd alatt üzemi úthálózat készül, a pilléreknél parkolóval. A hídfők megközelítése az autópálya irányából épülő üzemi útszakaszon történhet, a hídfők mellett rakodórampát alakítottunk ki. A rakodórampán keresztül lehet az anyagokat a hídfő, majd a felszerkezet belsejébe juttatni.

A felszerkezet szekrényének mindkét cellájában üzemi járda épült, melyen 4 t össztömegű elektromos targonca közlekedik. A targonca személyek és terhek szállítására használható fel.

A pillérek belső megközelítésére valamennyi pillérben acélszerkezetű üzemi lépcsőház épült. A hídkezelői munka könnyítése érdekében a 6. és a 10. pillérekben felvonó létesült,

melynek segítségével a felső pódium könnyebben megközelíthető.

A híd belső világítása, a jelzőfények, a felvonó, a vízkezelés és -tisztítás szerelvényei, s az üzemi hírközlés elektromos energiát igényelnek. Az energiaellátás az üzemi út mentén lefektetett kábelen keresztül jut el a pillérekbe, majd a felszerkezetbe. A légiforgalom számára a hídon kétoldalt a hét legmagasabb pillér felett jelzőfényeket helyeztek el, karbantartásuk a híd üzemi járdájáról történik.

A hídon komplett villámvédelmi rendszer készült, melynek egyes elemeit már vasszerkezetkor, betonozás előtt el kellett helyezni.

A beépítendő közművek sorát a gyengeáramú rendszer egészíti ki, mely a híd belső hírközlését, a riasztóberendezést, a forgalmi és meteorológiai jelzésrendszer elemeit és a gépészet és elektromos berendezésekről érkező jelek továbbítását foglalja magába.

##### 5. A híd vízelvezetési rendszere

Külön kell szólni a híd vízelvezetési rendszeréről, melynek megoldása a híd rendkívüli hosszúsága és magassága, valamint a pálya csaknem 3 %-os hosszúsága következtében különleges feladat volt.

A megoldás lényege, hogy a víznyelőkben összegyűjtött vizeket a szekrénytartó belsejében végigfutó csövekbe vezetik, majd az alsó, országhatár felőli hídfőben kialakított belső medencébe vezetik, ahonnan az a hídfő oldalán elhelyezett nagyátmérőjű csövön keresztül azonnal távozik. A kivezető cső egy vasbeton műtárgy védelmében hagyja el a töltés vonalát, és zárt vezetékben egy vésztározó közbeiktatásával jut el a tisztító műtárgyakhoz. A tisztított vizek folynak azután bele a köröshegyi Séd-patak vizébe.

A gyűjtővezeték a szekrénytartó mindkét cellájában egy-egy 300, 400 és 500 mm-es

gömbgrafitos öntöttvas csőből épült. A befogadó medencébe 600 mm átmérőjű rozsdamentes acélső vezet be a vizeket, ahol energiatörő vályúk csökkentik a lezúduló víz energiáját.

A műtárgyban felhasznált betonmennyiségek: alapozásban 47 123 m<sup>3</sup>, az alépítményekben 17 749 m<sup>3</sup>, a szegélyekben pedig 3229 m<sup>3</sup>. Megrendelő: a Nemzeti Autópálya Rt., az

engedélyezési tervet a Pont-TERV Zrt., a kiviteli tervet a Hídépítő Zrt. és Pont-TERV Zrt. mint társtervezők készítették, a generálkivitelező a Hídépítő Zrt. volt.

Kulcsszavak: *feszítettbeton, tanulmányterv, geotechnika, alapozás, hőmozgás, ütközési fokozat, passzív biztonság, üzemi közlekedés, belső hírközlés, vízelvezetés*

