

A MAGYAR-SZLOVÉN VASÚTVONAL – VASBETON VASÚTI VÖLGYHIDAK ÉPÍTÉSE AZ ŐRSÉGBEN

(Beszámoló a VI. vasúti hidász találkozóról)

***Gulyás András mk. őrnagy, Havasi Zoltán mk. alezredes
egyetemi adjunktusok,
Nagy Zsolt mk. hadnagy, egyetemi szakoktató
ZMNE BJKMFK Műszaki tanszék***

Szombathelyen, 2000. május 23-25. között a Vasúti hidak alapítvány rendezésében megtartották a VI. vasúti hidász találkozót, melynek kiemelt témája volt a magyar – szlovén vasúti kapcsolat létesítésének, valamint a vasútvonalon épülő műtárgyak tervezésének kérdései és építésének körülményei. E dolgozat szerzői a vasútvonalon építendő völgyhidakkal kapcsolatos ismereteiket és a konferencián valamint a helyszínen szerzett tapasztalataikat kívánják megosztani a tisztelt olvasóval.

1. A MAGYAR-SZLOVÉN VASÚTVONAL ÉPÍTÉSÉNEK ELŐZMÉNYEI

A jugoszláv konfliktus kiéleződése átrajzolta a Balkán térképét, és ennek eredményeképpen megváltozott a közlekedési útvonalak és a határok jelentősége: Magyarország és Szlovénia között (és ez az egyetlen ilyen szomszédos állam) jelenleg nincs közvetlen vasúti kapcsolat.

Ezért merült fel a közvetlen vasúti kapcsolat kiépítésének igénye. A két állam közötti szerződések megkötése után a munkák megkezdése különböző okok miatt többször késedelmet szenvedett, mígnem 1999 nyarán a munkák megkezdődtek a Zalalövő és Muraszombat (Murska Sobota) közötti

nyomvonalon. Ez a nyomvonal egyébként megfelel a nemzetközi vasúti közlekedéssel kapcsolatos elvárásoknak, része az 1994.-es Páneurópai Közlekedési Konferencián meghatározott V. számú korridornak. (Trieszt/Koper – Ljubljana – Budapest – Ungvár – Lvov)

1.1. A VASÚTVONAL, ÉS A VONALON ÉPÜLŐ MŰTÁRGYAK

A Magyar - Szlovén vasútvonal építése az utóbbi néhány évtized legjelentősebb vasútépítési vállalkozása. Itt emlékeztetünk arra, hogy az előbb említett időszakban a vasúttal kapcsolatos hírek általában vágányok felszedéséről, legjobb esetben is csak pályakorszerűsítésről szóltak.

A Magyar - Szlovén vasútvonal jelentőségét jól mutatják a munkák méretei: az épülő völgyhíd (1400m) Magyarország legnagyobb, Európa negyedik legnagyobb vasúti hídja lesz. Jellemző adat továbbá, hogy az új vasútvonalon épülő műtárgyak hossza a jelenlegi MÁV vágánynyílásfolyóméter 5 %-a.

A Magyar - Szlovén vasútvonalon a tervek szerint 2000. november 30.-ig megépül:

- Mintegy 20 km vasúti pálya, kb. fele-fele arányban töltésben és bevágásban, a bevágások megtámasztása vasalt talajtámfallal,
- Két völgyhíd, 1400 m-es (I. számú), és 200m-es (II. számú), a hidak betolós technológiával, feszített vasbeton szerkezettel készülnek,
- Alagút 375 m hosszban a Ballahegy alatt,
- Óriszentpéter vasútállomás
- Ezekon felül mintegy 50 további vasbeton műtárgy

1.2. A VASÚTVONAL VÖLGYHÍDJAIVAL SZEMBENI KÖVETELMÉNYEK

A továbbiakban a völgyhidak építésével kívánunk foglalkozni. A tenderkiírás és elbírálás fő szempontjai a következők voltak:

- *Az elvárt határidőre történő megépíthetőség:*

A rendelkezésre álló építési idő igen szűk, mindössze 14 hónap. A műszaki átadás határideje: 2000. november 30., az üzembe helyezése 2000. december 31. A választott szakaszos betolósos építési technológia jellemzői (az alépítmény és felépítmény építése független, a felszerkezet építése téliesíthető, kötött és zárt technológiájú, a betolósos technológia lehetővé teszi a kétirányú építést) biztosítják az ütemterv tarthatóságát.

- *Környezet csekély zavarása az építés és fenntartás alatt:*

Alapvető igényként merült fel, hogy a nyomvonal mellett csak keskeny sávot, és minél rövidebb ideig lehet az építési forgalom céljára felhasználni, hiszen a vasútvonal jelentős szakaszán az Őrségi Tájvédelmi Körzeten belül halad. A választott technológia biztosítja az építés során a lehető legkisebb környezeti károkozást. Egyrészt a nyomvonalon csak az alépítményi munkák folynak, a felépítmény építése térben kötött. Másrészt a fenntartási munkák során nem kell számolni az időszakos korrózióvédelemből adódó környezeti károkkal.

- *A benyújtott tervek műszaki színvonala:*

Érdemes megemlíteni itt, hogy az építési helyszín adottságai komoly mérnöki megfontolásokat kívántak. Ezek az adottságok és megfontolások a következők: A tervezett vasútvonal Zalalövőtől Nagyrákosig síkvidéki vonalvezetéssel halad általában magas vízállású, lápos, vizenyős területen, a Zala folyó völgyében. A terep Zalalövőnél mintegy 210 mBf-i magasságú. Őriszentpéter állomás magassága 260 mBf. Az 50 méteres szintkülönbséget mintegy négy kilométer hosszon kell leküzdeni. A tervezett magassági

vonalvezetés ezen a szakaszon 11-12⁰/₀₀-os emelkedővel számol. A Ballahegy előtti és utáni szakaszon a vasútvonal magassági vezetését a nagy szintbeli különbségek, illetve az altalaj gyenge minősége miatt töltés építésével megoldani nem gazdaságos, így ezeken a szakaszokon völgyhidakat célszerű építeni. A Ballahegyen keresztül alagút építése vált szükségessé. A tervezett sebesség a teljes szakaszon 160 km/h, a völgyhidak tervezett élettartama 100 év.

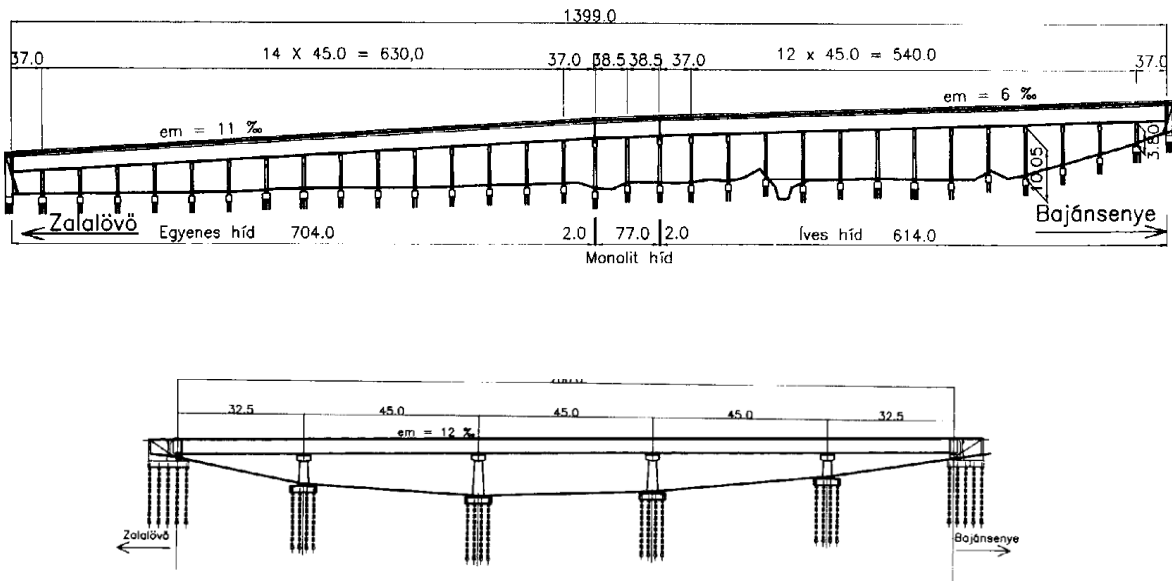
- *Fenntartási, üzemeltetési költségigény:*

Az előzőekben ismertetett feszített vasbeton szerkezet fenntartási költségei jelentősen kisebbek, mint a hasonló paraméterekkel rendelkező acélhidakéi

2. A VÖLGYHIDAK MŰSZAKI ADATAI, JELLEMZŐI

2.1. A MŰTÁRGYAK JELLEMZŐ GEOMETRIAI ELRENDEZÉSE

A völgyhidak geometriájának kialakítását helyszínrajzi vonatkozásban befolyásolta egyrészt a vasúti pálya kötött kialakítása; ami 772 m hosszban egyenes, 154 m hosszon átmeneti ívben, majd 474 m hosszon körívben fekszik, másrészt a választott betolós technológia optimális alkalmazási kritériuma; ehhez folytonos függvényű görbével (egyenes vagy tiszta körív) leírható szerkezet szükséges. Mindkét elv csak úgy volt érvényesíthető, hogy az átmeneti íves és a tiszta köríves szakaszok helyett egy helyettesítő körívet (R=2400 m) alkalmaztak úgy, hogy a híd-, és a pálya tengely az íves szakaszon nem esett egybe. A helyettesítő körív sugarát úgy választották ki, hogy a vasúti pálya a legkisebb külpontosságot mutassa.



1. ábra: Az I. és II. völgyhíd oldalnézete

A völgyhídon haladó vasúti pálya magassági vonalvezetését befolyásolta a leküzdendő magasságkülönbség (4 km-en 50 m!), valamint az, hogy az előbb említett folytonos függvényű görbék által leírható szerkezeti jellemzőket magassági értelemben is tartani kellett. A vasúti pálya hossz-szelvény ezek figyelembevételével 682 m hosszon 11 ‰ -et emelkedik, majd 85 m-en 17000 m sugarú domború ívvel csatlakozik a 633 m hosszú 6 ‰ -es emelkedő szakaszhoz.

A fenti megfontolások alapján kialakult a nagyobbik (I. számú) völgyhíd geometriája, Zalalövő felől egy 704 m hosszú, 11 ‰ emelkedésű, helysínrajzilag egyenes hidat, Bajánsenye felől egy 614 m hosszú, 6 ‰ esésű, alaprajzilag 2400 m-es ívben fekvő hidat kell építeni. Ezeket a hidakat a szakaszos előretolásos technológiával, két irányból lehet építeni. A két híd közötti 81 m-es szakaszt - amely szakaszra a magassági lekerekítő ív kerül - állványon, monolit hídként kell megépíteni.

A II. völgyhíd 200 m hosszú, 12 ‰ esésű, egyenesben fekvő híd.

Az I. völgyhídnál 1,2 m átmérőjű, SOIL-MEC típusú fűrt vasbeton cölöpöket alkalmaztak 18-31 m közötti hosszban. A II. völgyhíd építése során FRANKI típusú, 0,60 m átmérőjű vert cölöpök készültek. Ugyanezt az eljárást alkalmazták mindkét hídnál a segédstruktúrák alapozásaként.

Az I. híd esetében a betolós technológiából adódó többletterheket viselő „tölőtámaszokat” és a fix-támaszokat 8-8db, a normál támaszokat 4.4 db cölöp támasztja alá. A cölöpök tengelytávolsága az átmérő háromszorosa. A kisebbik híd pillérei alá 16-16 cölöp épült, kivételt képez a tolóhelyet is támasztó pillérhely, itt 25 db FRANKI cölöp készült. A cölöpfejeket 1,5-1,8 m vastag fejlemez fogja össze. A cölöpök betonja C 16-24 minőségű.

2.2.2. A PILLÉREK

A pillérek a híd hosszában a terep szintjétől függően 3,80 - 10,05 m között változó magassággal készültek. A pilléreket két téglalap alaprajzú felmenő fallal alakították ki úgy, hogy a falazatok felső, kisebbik keresztmetszeti mérete 2,00 m, és innen oldalnézetben lefelé 1:20 hajlással szélesednek. Ez a kialakítás keresztmetszeti méretével követi a befogott oszlop befogási keresztmetszetében a befogott oszlop hosszváltozásából adódó igénybevétel - növekedést.

2.2.3. SZERKEZETI GERENDÁK

A felmenő falakra azt összefogó szerkezeti gerendák kerülnek. Ezek kialakítását, méreteit alapvetően az építési technológia határozta meg. A szerkezeti gerendákra saruzsámolyokat terveztek, ezekhez rögzíthetők az ideiglenes – betolás során alkalmazott – csúsztató berendezések, használat során pedig a saruk.

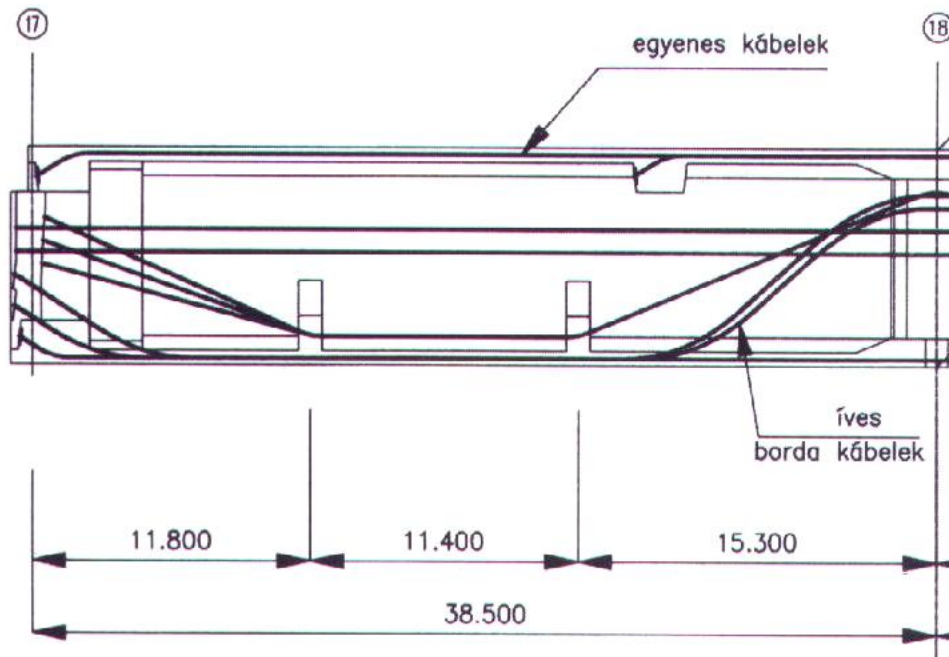
A keresztmetszeti méretek meghatározásánál figyelembe kellett venni az építés, és a későbbi karbantartások során a felszerkezet emeléséhez alkalmazandó hidraulikus emelő elhelyezhetőségét is. A hossz-méret meghatározását a saruk mérete, valamint az oldalvezetés kialakításának helyszükséglete befolyásolta.

2.3 A FELSZERKEZET

A vasút átvezetését biztosító hossztartó feszített szekrénytartó. A szekrénytartó bordái függőlegesek, 45 cm vastagságúak, a tartó fenékszélessége 4,50 m, a pályaszélesség 8,10 m, két oldalt 1,80 m konzolos kinyúlással. A függőleges és vízszintes keresztmetszeti elemek kapcsolatánál 250:800 mm-es, illetve 200:800 mm-es kiékelést alakítottak ki. A vízszintes lemezek 25-26 cm vastagságúak. A felső és alsó lemezben $\Phi 50$ - $\Phi 90$ mm-es nyílásokat alakítottak ki az egyenesen vezetett feszítőkábelek, valamint ugyanilyen méretű béléscsőveket helyeztek el a bordákban vezetett íves vezetékű feszítőkábelek vezetésére. A szabadon vezetett feszítőkábelek irányváltoztatását a szerkezet belsejében alul és felül, keresztben a támaszok felett és a tartó harmadaiban kialakított bordákkal biztosították.

A hídtengelyben minden támasz előtt víznyelőt helyeztek el az ágyzatban összegyűlő csapadék elvezetésére. A szerkezet belsejében elektromos hálózat épül ki. A felső lemezen 85 cm magasságú ágyzat megtámasztást szolgáló VB. fal készül. A felszerkezet betonja C35-25/KK minőségű.

A felszerkezet feszítési rendszere négy különböző vezetékű és funkciójú feszítőkábel típusból áll. Az 1. kábeltípus egyenes az alsó és felső lemezben futó kábel, ezek biztosítják a betolás során azt, hogy a felszerkezetben húzás ne keletkezzen. A 2. kábeltípus a bordákban vezetett két íves vonalvezetésű kábel, ezeket a támaszoknál kialakított bordavastagításokban rögzítik. A 3. kábeltípus feladata a vasúti forgalom során a fékezési terhelés okozta többlet



4. ábra A feszítőkábelek vezetése (fél szerkezeti hossz)

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A Magyar-szlovén vasúti kapcsolat építéséve hosszú idő óta a legjelentősebb feladat a magyar vasút építés területén. Az itt épülő műtárgyak mennyisége és – elsősorban a völgyhidak és a Balla-hegyi alagút – műszaki megoldásai világszínvonalú vasút működtetését teszik lehetővé az átadás után. A műszaki átadás után, 2000. november 17.-én sikeresen végrehajtották a próbaterhelést, és e cikk megjelenésének idején megindulhat a vasúti forgalom is a hídon.

4. HIVATKOZÁSOK

- Wellner P.-Mihalek T.: „*A Magyar-szlovén vasútvonal völgyhidjai / A hídszerkezet általános ismertetése*”, Vasbetonépítés 2000/1. pp. 20.- 25.
- D.M.: „*Az Őrség völgyhidjai*” Mérnökújság 2000. július, pp.16.-17.
- Zsigmondi A.: „*Magyarországot Szlovéniával összekötő vasútvonal hidjai / Felkészülés a völgyhidak építésére*” Sínek Világa 2000. 1.különszám pp. 65.-66.
- Barta J.: „*Magyarországot Szlovéniával összekötő vasútvonal hidjai / A völgyhidak alapozása és alépítményi szerkezetei*” Sínek Világa 2000. 1. kszám pp. 65.-66.
- Vörös J: „*A Magyar-szlovén vasútvonal völgyhidjai / A beruházás előkészítése*”, Vasbetonépítés 1999/4. pp. 95.-99.