

A JÁSZSÁGI ÉS NAGYKUNSÁGI ÖNTÖZŐ CSATORNÁK
GEOTECHNIKAI FELTÁRÁSA

Dr. Török Csaba

Vizügyi Tervező Vállalat

A tervezett II. tiszai vizlépcső megépítése révén a Tisza jobb- és balparti területének egy része öntözhetővé válik. Az öntözéshez szükséges vizet a jobbsparton a JÁSZSÁGI, balparton pedig a NAGYKUNSÁGI főcsatornák szállítják /1. ábra/.

A JÁSZSÁGI főcsatorna három águ. A főcsatornák által ellátott öntözőrendszer nagyobb részét a Jászsági Tisza menti sík területen fekszik. Északon felnyulik a Hevesi homokhát előterében levő lankákra, nyugaton a Zagyva-Tápió közötti hátság szélére, délnyugaton pedig a Zagyván túl, Abony és Cegléd között a Duna-Tisza köze sík, de magasabban fekvő terület részére. A mintegy 200 ezer hektáros területből 72 ezer hektárt irányoztak elő öntözésre.

A NAGYKUNSÁGI főcsatorna két águ. A létesítendő öntözőrendszer a Tisza, a Hármas-Körös és a Hortobágy-Berettyó főcsatorna által közrefogott területet látja el, mely ÉK-en az Egyek és Nagyiván térségében létesítendő nagy kiterjedésű halastavakig terjed. A mintegy 300 ezer hektáros területből itt hozzávetőlegesen 130 ezer hektárt irányoztak elő öntözésre.

1/ Feltárásokkal kapcsolatos feladatok

A mérnökgeológiai feltárásokkal kapcsolatos feladatok két nagy csoportra oszthatók:

11/ Feltárás szükséges a főcsatornán tervezett műtárgyak /beeresztő zsilip; 6 db. vízszintszabályozó zsilipes áteresztés, vagy bujtató; 33 db. hid/ helyén azért, hogy megismerjük a műtárgy alapozás szempontjából döntő talajviszonyokat, a munkagödör kiemelése közben a harántolt rétegek talajfizikai jellemzőit, valamint a vízviszonyokat. Ennek eredményeként mód nyílik a terhelésnek megfelelő leg gazdaságosabb alapozási mód megválasztására, s az alapozás kivitelezésével kapcsolatos javaslatok - víztelenítés, munkagödör rézsű stabilitás - megtételére.

12/ Fel kellett tárni a főcsatorna nyomvonalán az altalajt, hogy az elszivárgás mértéke megállapítható, s ennek ismeretében a szükséges intézkedés betervezhető legyen. A rétegek talajfizikai jellemzőinek ismeretében pedig a leg gazdaságosabb rézsűhajlás megválasztható.

2/ Feltárások ütemezése

A talajfeltárást lényegében két ütemben végeztük.

Első ütemben a beruházási programhoz készült feltárás.

KISKÖREI VIZLÉPCSŐ ÉS ÖNTÖZŐRENDSZEREINEK FŐMŰVEI

II. KIÉPÍTÉSI ÜTEM

BERUHÁZÁSI JAVASLAT

HELYSZINRAJZ

- I. kiépítési ütemben épülő főművek 72-ig
- - - II. kiépítési ütemben épülő főművek 71-80
- · - · III. kiépítési ütemben épülő főművek 80 után



1. ábra

A főcsatornák több nyomvonal variációját vizsgáltuk meg, s így 244 km nyomvonalon 1070 fm kis átmérőjű furatot mélyítettünk. A furatokat úgy jelöltük ki, hogy egymástól való távolságuk az 1,5 km-t ne haladja meg, s telepítésüknél abból az elvből indultunk ki, hogy a műtárgyak helyére mindenképp essen furat. A kis átmérőjű kézi furatokból 80 cm-ként vettünk zavart állapotú, de természetes víztartalmu mintákat. A kutató gödrökből ezen kívül nagyobb mennyiségű zavartalan mintát is vettünk. A furatokból kikerült mintákon elsősorban osztályozó vizsgálatokat végeztünk.

Második ütemben a kiviteli tervekhez készült feltárás.

A feltárásokat szakaszolva olyan időrendi sorrendben végezzük, ahogy a kiviteli tervezés, illetve a kivitelezés ütemezése megkívánja. Ezideig 70 km nyomvonal hosszon 2520 fm kis átmérőjű és 1420 fm nagy átmérőjű furatot mélyítettünk. A furatok telepítésénél az előzőekben ismertetett elveket alkalmaztuk. A nagy átmérőjű furatokat elsősorban a műtárgyakhoz telepítettük. A furatokból vett magmintákon az osztályozó vizsgálatokon kívül lehetővé vált olyan speciális vizsgálatok végzése, /surlódási szög, kohézió, vízáteresztőképességi együttható stb./ melyek eredménye alapján a létesítmény jellegének megfelelő alapozási javaslatot tehattünk.

3/ Feltárások költségei

Az ismertető első részében említettem, hogy beruházási program szinten 244 km nyomvonalon 1070 fm feltárás készült. Ennek fajlagos költsége 3 100.-Ft/km volt. A kiviteli tervekhez ezideig feltárt 70 km szakasz egy km hosszára 36 fm kis átmérőjű és 20 fm nagy átmérőjű furat jutott. Itt az egy kilométerre eső feltárási költség /laboratóriumi munkákkal és szakvéleménnyel együtt/ 31 400.-Ft volt. Szembetűnő, hogy ez tízszerese a beruházási programszintű feltárás fajlagos összegének. Ez természetesen abból adódik, hogy a részletes feltárást egyrészt sokkal sűrűbb furatkiosztással végeztük, másrészt pedig a nagyátmérőjű furatok fajlagos költsége közel tízszerese a kis átmérőjű furatoknak.

Számításom szerint a csatornák teljes feltárási munkái - 200 km hosszat feltételezve - mintegy 7,0 millió Ft költséget jelentenek.

4/ Altalaj rétegződése, vizsgálatok, főcsatorna kialakítása

Az Alföld földtani felépítését döntő mértékben meghatározta a pannóniai emelet végén történt kiemelkedés. Ennek következtében kialakult a maihoz hasonló folyóvíz hálózat, s megindult a folyóvízi üledékképződés. Kezdetben - az alsóbb rétegekben - kavics és durva homokos kifejlődésű üledékek képződtek, később finomabb szemcseösszetételű üledékeket /homok, homokliszt, iszap, agyag/ találhatunk.

A Jászsági és Nagyunsági főcsatornák által érintett területen a pannóniai rétegekre települt pleisztocén és holocén kori folyóvízi üledékek vastagsága hozzávetőlegesen 50-80 m. Ennek felső 20-30 m-es tartománya főleg kötött és átmeneti kifejlődésű, szabálytalan településben jelentkező finomszemcsés rétegekkel, lencsékkel tarkítva.

A Jászsági főcsatorna talajszelvényeit megfigyelve, jól látható az előzőekben ismertetett földtani felépítés szerinti változatos rétegződés /2. ábra/. A felszín közelében zömben sodorható és könnyen sodorható állapotú kötött talajok /iszap, agyag/ fordulnak elő. Finomszemcsés réteget csak 4-5 m-re a felszín alatt találtunk.

Lényegében hasonló a Nagykunsági főcsatorna nyomvonalán is a talajrétegződés /3. ábra/. Jól megfigyelhetők itt az iszap és finomszemcsés rétegek lencseszerű betelepülése. A finomszemcsés és átmeneti rétegek szemeloszlási tartományából /3. ábra/ következtethetünk arra, hogy a finomszemcsés rétegek szemeloszlási görbéi viszonylag meredek lefutásúak, folyósodásra hajlamosak.

A vízépitési földművek általában szélsőséges természeti adottságoknak vannak kitéve. Ilyenek az átnedvesedés-kiszáradás, hőmérsékletváltozás, különböző kémiai összetételű vizek hatása. A kötött talajok alkotói - különösen az agyagásványok és bizonyos kovasavas vegyületek - igen érzékenyek környezetük minden változására. A talajjal érintkezésbe kerülő víz hatására, vagy az ismételt kiszáradás-átnedvesedés, esetleg átfagyás hatására bázisokat cserélhetnek, oxidálódhatnak, kristályszerkezetük átalakulhat, esetleg egészében széteshet. A kellemetlen tapasztalatok alapján a VIZITERV-ben Galli László irányításával az általa kidolgozott módszer szerint az utóbbi években kísérletsorozatot végeztünk, s a kötött talajokat a mértékadó hézagtényező e_M alapján rögzösödő $e_M < 2$ /, vizálló $e_M = 2-3,5$ /, fellazuló $e_M = 3,5-6$ / és szétfolyó $e_M > 6$ / csoportokba soroltuk. A főcsatornák közelmultban feltárt szakaszainál több ilyen vizsgálat készült. A felszínközeli agyagrétegek mértékadó hézagtényezői $e_M = 3-5$ értékek közé estek.

A végzett osztályozó és speciális vizsgálatok alapján tettünk javaslatot a csatornák keresztmetszelvevényeinek kialakítására. Az adott viszonyok mellett a vegyes keresztmetszelvevényű csatornák bevágás szelvevényei csészeszelvevényvel /1:20; 1:2,5; 1:5 rézsűhajlással/, míg a töltések laposított trapéz szelvevényvel /1:4; 1:2,5 rézsűhajlással/ készülnek.

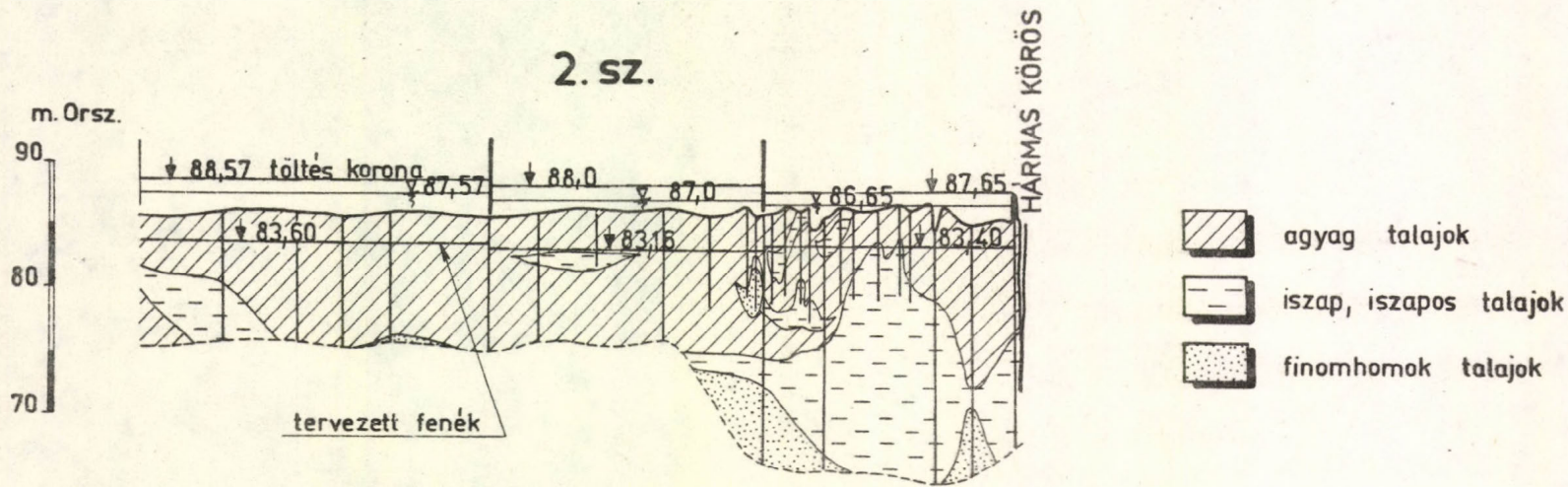
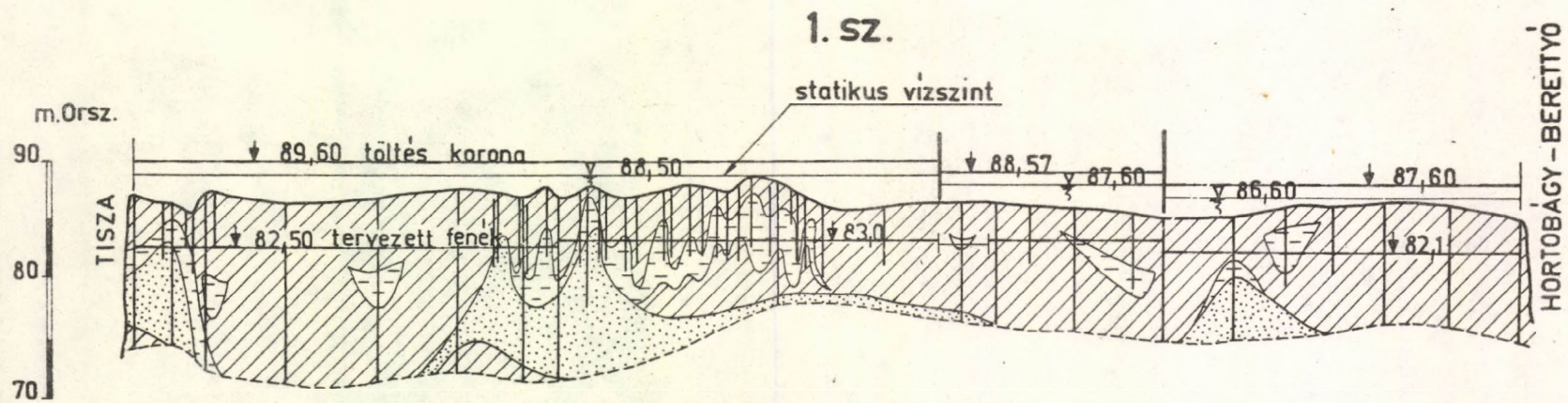
5/ Műtárgyak alapozási kérdései

A főcsatornákon épülő műtárgyak alapozási kérdései közül három különböző típusú műtárgyat ismertetek /4. ábra/.

51/ Bujtató az NK.1 főcsat. 18+000 km szelvevényében

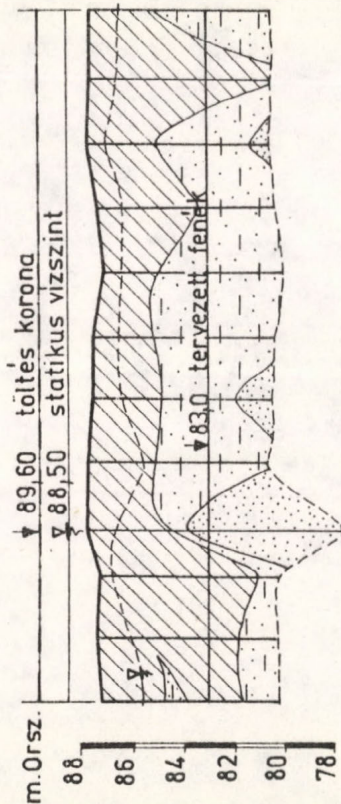
A Nagykunsági főcsatornát a 18+000 km szelvevényben keresztezi a Kakat ér, melynek vizét 1,2x1,0 m belméretű, törtvonalú vasbeton műtárgy vezet át. A bujtató két végén elzáró, illetve vizadagoló szerkezetek elhelyezésére alkalmas aknák épülnek. A főcsatorna fenékszintje alatt a tervezett földtakarás mintegy 0,8 m.

A talajviszonyokat a műtárgy tengelyvonalában lemélyített két nagy-átmérőjű furással tártuk fel. A furások és laboratóriumi vizsgálatok alapján a műtárgy alapozási síkja sodorható állapotú agyagba esik, ami alatt folyósodásra hajlamos finom homok helyezkedik el. Az adott rétegződés mellett a munkagödört a 82,0 m A.f.-i szintig nyiltvizeztartás védelme mellett javasoltuk

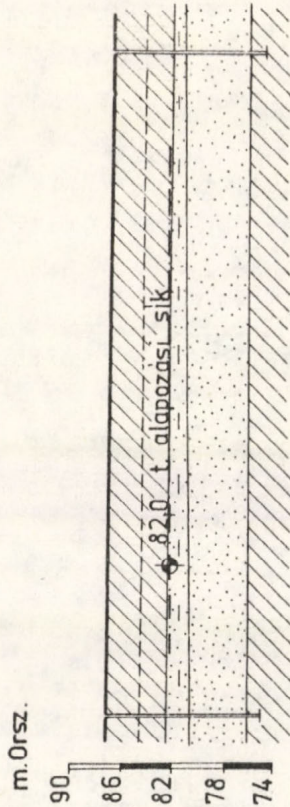


2. ábra Nagykunsági fősatornák /1. és 2. sz/ rétegszelvényei

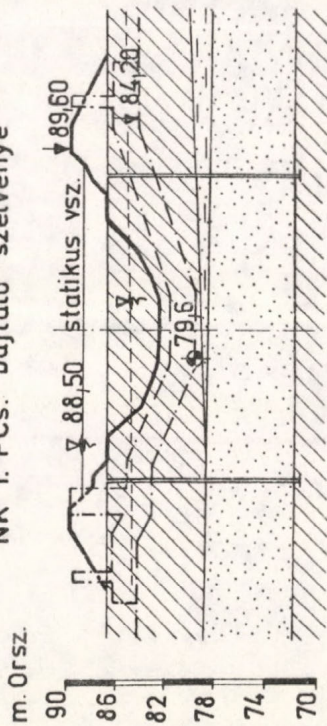
NK 1. FCs. szelvénye



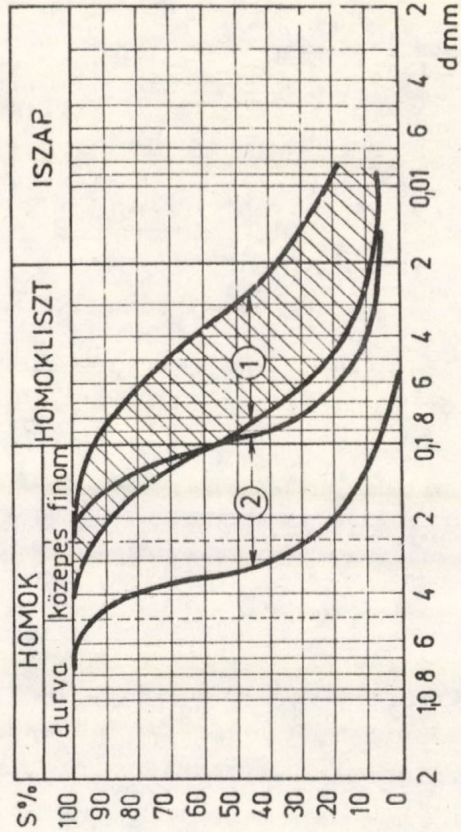
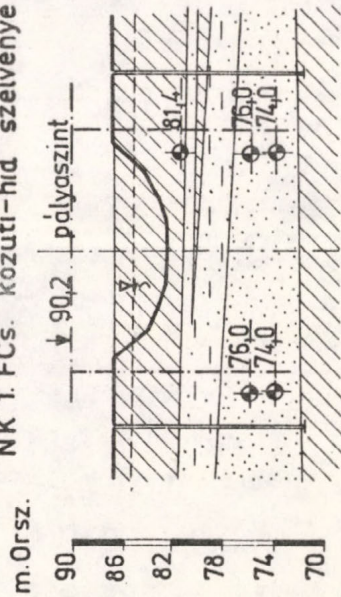
NK 1. FCs. beeresztő - zsírlip szelvénye






NK 1. FCs. bujtató szelvénye



NK 1. FCs. közúti-híd szelvénye



- ① homoklisztes iszap és iszapos homokliszt
- ② iszapos finomhomok és finomhomok

agyag talajok  iszap, iszapos talajok  finomhomok talajok 

4. ábra Részletes rétegszelvények és a /harántolt talajok szemeloszlási határgörbéi/

kiemelni, míg ez alatti szakasznál vákuumkutas víztelenítést javasoltunk.

A műtárgy két vége a főcsatorna töltése alatt helyezkedik el, s nyilvánvalóan előbb épül meg, mint a töltés. A töltés megépítése után a műtárgyfők süllyedésével kell számolni, s a végzett számítások szerint ennek értéke 5-7 cm-re adódott.

Az ilyen jellegű műtárgyaknál - vízzárási követelmények miatt - igen fontos a műtárgy elkészülte után a visszatöltés gondos, homogén módon történő tömörítése, amit vízzáró agyagból javasoltunk elkészíteni.

52/ Közuti hid az NK. főcsat. 16+530,8 km szelvényében

A közuti hid 48 m fesztávu, szerkezetileg süllyedéskülönbségre nem érzékeny szerkezet.

Az altalaj megismerésére a két pillér helyén 1-1 db. nagyátmérőjű furat készült. Az altalajt a felszín alatt 5-6 m mélységig sovány agyag alkotja, mely a mélység növekedésével egyre puhább állapotúvá válik. Az agyag puha iszapra települt, mely vékony agyag lencsével és homok erekkel szabdalt. A mintegy 3-4 m vastag iszap alatt homoklisztes homok található, melynek fekjét kövér agyag képezi.

A műtárgy alapozására két alapozási módot adtunk meg:

Sikalapozás. Ez esetben az alapozási sikot a tervezett mederfenék-szint alatt 1,0 m-rel javasoltuk felvenni, s így a talaj határfeszültsége $\sigma_H = 2,0 \text{ kp/cm}^2$ -re adódott. A munkagödört rézsűs megoldással /1:1 rézsűhajlással/ javasoltuk kiemelni. A kiemelésnél talajvizre kellett számítani. A 82,4 m A.f.-i szintig nyíltviztartást javasoltunk. Ez alatt a puha iszapban fellazulás mutatkozhat, ezért a homokrétegbe épített nyomáscsökkentő kut egyidejű alkalmazása szükséges a tervszerinti alapozási munkák kivitelezéséhez.

Cölöpalapozás. Vert. vasbeton cölöpözést két alapozási sikkal javasoltuk. A magasabb -76,0 m A.f. - alapozási sik esetén egy 30x30 cm keresztmetszetű cölöp határteherbirása $P_{H1} = 26 \text{ Mp}$ -ra, a mélyebb - 74,0 m A.f. - alapozási sik esetén $P_{H2} = 34 \text{ Mp}$ -ra adódott.

Az alapozási módok közül előnyben részesítettük a cölöpalapozási alternatívákat. Ezeknek a kivitelezése sokkal egyszerűbb, veszélymentesebb /a sikalapozás víztelenítéséhez képest/, a lényegesen gyorsabb, olcsóbb, s ami igen lényeges, az élőmunka hatékonysága sokkal kedvezőbb.

53/ Beeresztő zsilip az NK.főcsat. 0+100 km szelvényében

A vízbeeresztő zsilip a főcsatorna 0+100 km szelvényébe kerül. A tervezett alapozási sik magassága 82,0 m A.f.

Négy helyen végeztünk talajfeltárást. Az altalajt 4,5-4,6 m-ig sodorható állapotú agyagok alkotják. Az agyag alatt 0,8-1,7 m vastag puha iszap és homoklisztes iszap található, mely folyósodásra hajlamos homoklisztre települt. A homokliszt fekjét 10,7-11,0 m mélységben kövér agyag képezi.

A műtárgy alaplemeze a tervezett 82,0 m A.f. alapozási sik esetén a puha állapotú iszapra került volna, ami a talaj erős kompresszibilitása miatt káros alakváltozásokat okozhat. Javasoltuk ezért, hogy az alapozási

síkot vagy emeljék meg a 83,2-83,4 m A.f. szintre, vagy az iszap alá, 81,0 m A.f. magasságban alapozzanak.

A műszaki adottságok lehetővé tették a magasabb szinten történő alapozást - ami nyilvánvalóan gazdaságosabb kivitelezést is eredményezett -, s végül 83,4 m A.f. szintre került az alaplemez. A kivitelezésnél szükségessé vált víztelenítés nyíltviztartással volt megoldható. A műtárgy egyébként 1971-ben el is készült.

