

Dunaújvárosi partbiztosítási munkálatok

ANDAI PÁL—EGRI GYÖRGY

Az Építőipari Tudományos Egyesület a Közlekedés Tudományi Egyesülettel, a Magyar Hidrológiai Társasággal, a Magyar Honi Földtani Társulattal közösen 1968. VI. 25-én egész napos munkahelyi bemutatót rendezett Dunaújvárosban. A kirándulás célja a dunaújvárosi löszpart rendezésének és a partbiztosítással kapcsolatos műtárgyak bemutatása volt.

A mintegy 100 résztvevő reggel 8 órakor autóbusszal és gépkocsikon indult Dunaújvárosba, ahol a Városi Tanács kultúrtermében kezdődött a program.

Óri Zoltán a Dunaújvárosi Tanács Építési Osztályának vezetője köszönetét fejezte ki az Építőipari Tudományos Egyesületnek a bemutató megszervezéséért. Rámutatott arra, hogy a város életében milyen fontos szerepet játszott a csúszó part megerősítése.

Ezután dr. Gabos György az Építőipari Tudományos Egyesület főtitkára üdvözölte a megjelenteket. Előadta, hogy a vasműi partszakaszon 1964-ben bekövetkezett csúszás, Közép-Európának az utóbbi évtizedekben lejátszódott egyik legnagyobb talajmozgása volt. A beruházói, tervezői és kivitelezői összefogásnak és gyors munkájának eredménye, hogy jelenleg az egész partszakaszon mozgásra utaló jelek nem észlelhetők. Tájékoztatás-ként közölte, hogy a helyszíni bemutató keretében a dunaújvárosi partmozgás okaival és körülményeivel részletesebben nem kívánunk foglalkozni, mivel ezeket a kérdéseket dr. Kézdi Árpád professzor a múlt év őszén a Hidrológiai Társaság rendezésében tartott előadásában már részletesen taglalta. A bemutató célja a már elkészült, illetve kivitelezés alatt álló létesítmények és műtárgyak megtekintése.

A bemutatásra kerülő műtárgyak szerepének jobb megértéséhez a rendezőség három rövid előadás keretében kívánt tájékoztatást adni.

Egri György az ÉVM. Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, Talajmechanikai Osztály vezetője a

feltárási munkákról tartott ismertetést, melynek rövid összefoglalását az alábbiakban adjuk.

Dunaújváros közelében a magaspart csúszása nem új keletű. A Duna Ny-i partjának Ny-i irányba való vándorlása évezredek óta tart. Régészeti adatokból tudjuk, hogy a vándorlás sebessége kb. 4 m/100 év.

Dunaújváros telepítése a talaj hidrológiai viszonyaira jelentős mértékben kihatott. Az eredetileg mezőgazdasági művelés alatt álló területen beépítés után a párolgási, a transpirációs és inszolációs viszonyok megváltoztak, ami a talajvíz nyugalmi szintjét fokozatosan megemelte. A vízszint-emelkedéshez hozzájárult a vízi közművekből elfolyó vízmennyiség is.

Fenti hatások következtében a part nyugati irányban történő vándorlása meggyorsult, ami a kisebb-nagyobb csúszások, rézsúhámítások gyakoriságával jelentkezett.

Az utolsó évtizedek legnagyobb csúszása a vasműi szakaszon 1964 februárjában következett be. A megcsúszott szakasz hossza 1,3 km volt és több mint 10 millió m³ föld mozdult el. E nagyarányú partmozgás okainak pontosabb tisztázására, valamint a további partszakaszok állékonysági viszonyainak meghatározására részletes feltárási munkák kezdődtek meg. A csúszás mértékének szemléltetésére az 1. és 2. ábra mutat be két fényképfelvételt.

A vasműi és városi partszakasz talajmechanikai, hidrológiai és állékonysági vizsgálataihoz mintegy 6000 fm fúrás készült, melyek közül több a 100 m-es mélységet is meghaladta. A fúrások legtöbb esetben a partélre merőleges szelvényben helyezkedtek el úgy, hogy a szélső fúrások a Duna bal partjára, illetve a jobb parton a partél mögött átlagosan 100—150 m távolságra estek. Egy jellemző keresztzelvényt a 3. ábra tüntet fel. Ez jól mutatja, hogy lösz, illetve kötött rétegek között az előforduló kisebb-nagyobb vastagságú szemcsés ré-



1. ábra. Csúszás utáni állapot

tegek nyomás alatti vizet tartalmaznak, amelyek a part állékonyságát jelentősen befolyásolják.

A feltárások alapján megállapítható volt, hogy a part állékonyságát elsősorban az alábbi tényezők befolyásolják:

- a) tereprendezés;
- b) a Duna eróziós hatása;
- c) a felső nyugalmi talajvízszint helyzete;
- d) a nyomásalatti rétegvizek.

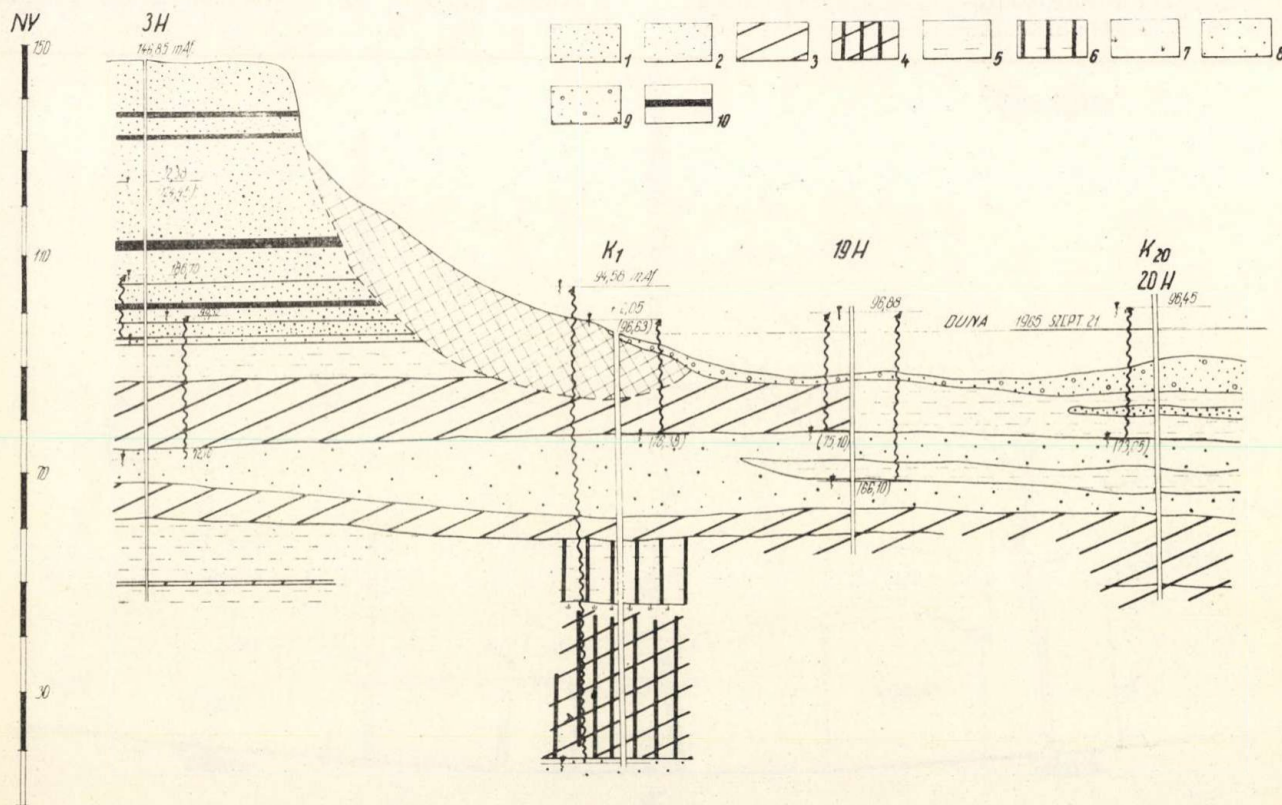
Az állékonysági számítások azt mutatták, hogy a partrendezés előtti állapothoz képest, az egyes partszakaszokon a tereprendezés és a Duna eróziós hatását meggátoló partvédmű megépítésével, a biztonság 30—50%-kal emelkedik. Az állékonyság további növelése a magaspart talajvízszintjének süllyesztésével, illetve a nyomásalatti rétegvizek nyomásmagasságának csökkentésével érhető el. A feltárási adatok alapos mérlegelése után került sor az egyes létesítmények és műtárgyak szükségességének megítélésére.

Andai Pál a Mélyépterv főtechnológusa, a tervezési munkálatok irányítója beszámolójában rámutatott arra, hogy tervezés és kivitelezés szempontjából mind időrendben mind pedig területi elhatárolást illetően két egymástól különálló fázist kell megkülönböztetnünk.

Első fázisban a partomlás által érintett mintegy 1,3 km hosszú partszakaszon a labilisan álló löszfalakat és lerepedt tömböket le kellett robbantani és a visszaduzzadt talajvíz által folyóssá vált meredek rézsűket kellett rendezni, hogy a terület az életbiztonsági szempontok figyelembevételével bejárható és a további munkálatok megtervezése céljából felmérhető legyen.



2. ábra. Csúszás utáni állapot



3. ábra. A dunaújvárosi löszfennsík geológiai felépítése

1. lösz, 2. átdolgozott lösz, 3. agyag, 4. agyag homokkő padokkal, 5. iszap, 6. iszap mészkőpadokkal, 7. tőzeg, 8. homok, 9. kavicsos homok, 10. vályog

Ezen munkálatokkal párhuzamosan a Vasmű vízellátásának minden körülmények közötti biztosítása érdekében a Dunán egy úszó tartalék-szivattyútelep, valamint ezt a vízellátási rendszerrel összekötő provizórikus csővezetékek készültek. Az épségben maradt de a Duna felé 35,65 m-t elcsúszott I. sz. szivattyútelepet provizórikus fahídra helyezett csővezetékekkel kötötték össze az épen maradt tolózárházzal. A partrogyás következtében nagymértékben érintett ún. Radartelep (ideiglenes barakkok) szanálása és kiürítése haladéktalanul megkezdődött.

Az előzőekben röviden vázolt munkálatok legmagasabb szintű irányítását az e célra a partrogyás után nyomban létrehozott kormánybizottság végezte, amely mellett 10 tagú szakértőbizottság működött. A legsürgősebb munkálatok 3 hónap leforgásán belül elkészültek és nagyrészt beilleszkedtek a szakértőbizottság által a part biztosítását illetően kidolgozott vázlatos koncepcióba. A legfontosabbnak ítélt feltárásokat is ezen első fázisban az FTI folyamatba tette.

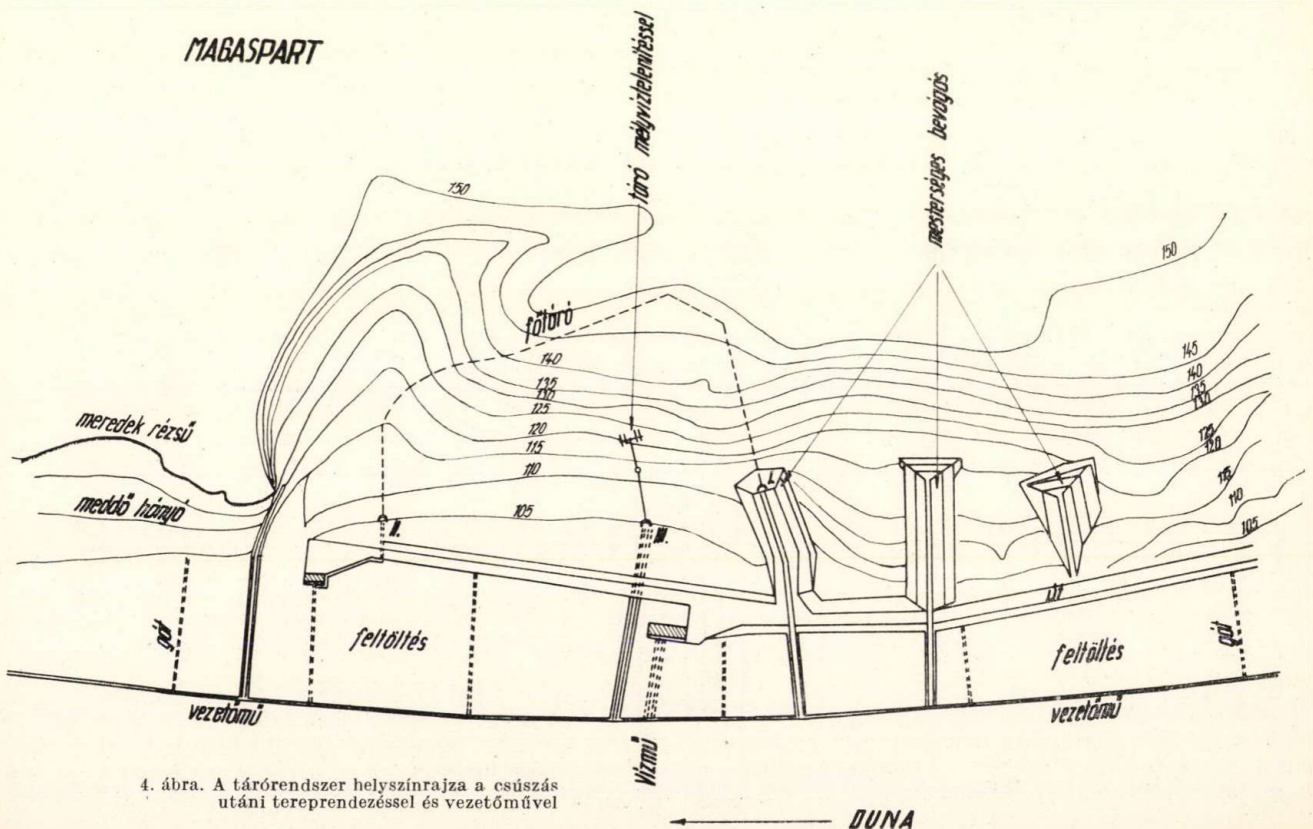
1965. január hó elsejével a dunaújvárosi szakadópart biztosításával kapcsolatos munkálatok beruházási teendőit az OVF Dunaber vette át és ezzel a második fázisban a nagyarányú beruházás szervezett irányítása megoldást nyert. A generáltervezői teendőket ez időponttól kezdődően a Mélyépterv végezte.

A partvédelmi művek tervezésénél tervezőket az az irányelv vezette, hogy a műszaki lehetőség és gazdaságosság szemmel tartásával a partrogyást előidéző okokat kiküszöbölje. A tervezett és végrehajtott munkálatok most már nemcsak a vasműi partszakaszra korlátozódtak, hanem kiterjedtek az egész város alatti partszakaszra és a part biztonsá-

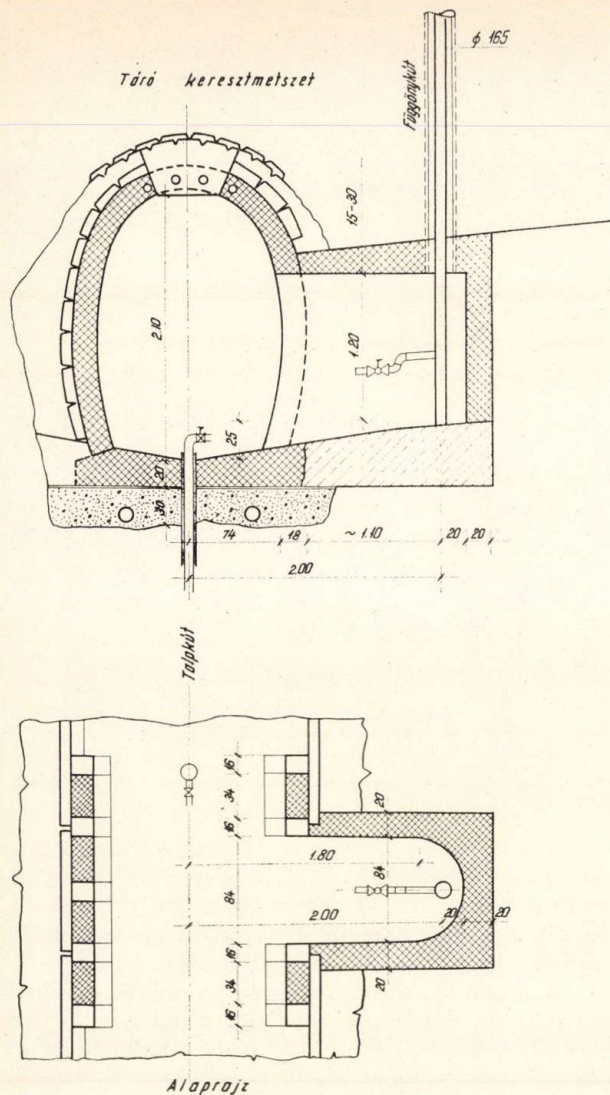
gának emelésén felül a folyópartot a város életébe beillesztve rendezték.

A Duna erózió káros hatásának kiküszöbölésére a folyam jobb partján a védendő terület legdélibb részétől kezdődően a kikötői öböl északi csúcsáig a város alatti partszakasz teljes hosszában a Középdunavölgyi Vízügyi Igazgatóság terve alapján partvédőmű épült. A partvédőművet keresztgátak kötik össze a parttal. E folyam-szabályozási művek beillesztődnek az általános folyam-szabályozási tervbe. A jobb parti műveket folyam-szabályozási szempontból a bal parti művek egészítik ki. A partvédőmű takarékszelvényvel kohósalakmagra épült, a vízfelöli oldalon terméskő borítással, a kazetták felőli oldalon pedig kavics hátöltéssel. A régi — eredeti — partvonalon is a part hosszában kavicsprizma készült a törmelékeltető vizeinek akadálytalan kivezetése céljából. A kavicsprizmát a vezetőművel a vizek akadálytalan kivezetése céljából kb. 70 m-enként kavicsbordák kötik össze. A felszíni vizek levezetését burkolt vízelvezető árok biztosítják. A kazettákat egyébként a magaspart rendezésénél nyert földanyaggal töltötték fel. A feltöltésre került kb. 50 ha területet a város sportpályák létesítésére fogja hasznosítani.

A szakadópart rendezését illetően két eltérő partszakaszt különböztetünk meg. Az 1964. évi partrogyás által repedésekkel szétszabdalt löszfalakat $\frac{8}{4}$ -es rézsűhajlásnak megfelelően hátrametsztették, termőfölddel borították és növényesítették. A városi partszakaszon teraszos rendezést hajtottak végre. A lépcsőzés átlag 3,0 m magas 10 : 1 hajlású, közel függőleges padkával készült. A városi partszakaszon 8 helyen létesült lejáró lépcső az alsó Duna-part megközelítése céljából.



4. ábra. A tárórendszer helyszínrajza a csúszás utáni tereprendezéssel és vezetőművel



5. ábra. Táró, függöny és talpkutakkal

A padkák víztelenítéséről megfelelően gondoskodtak.

A törmelékletőben a régebbi csúszások következményeképpen visszaduzzasztott talajvíz leszállítása és a rétegvizek foglalása céljából a Dunára merőleges mesterséges völgyeletek készültek. Ezek nagymértékben hozzájárulnak a part állékonyságának emeléséhez. Ugyancsak gondoskodás történt a törmelékletőben fakadó számos forrás szakszerű foglalásáról, valamint a Vasmű és a város vizes közműveinek kijavításáról is.

Az 1964. évi csuszamlás területén a vasműi szivattyútelepek mögötti löszdombban levő talajvíz szintjének leszállítása, valamint a 9—100 m A. f. közötti rétegekben levő nyomás alatti rétegvíz megcsapolása céljából szivárgótáró rendszer épült. A tárórendszer lényegileg két egymástól független táróból áll (4. ábra).

A 709 m hosszú főtáró az I. sz. szivattyúteleptől északra levő bevágásból indul és karéjalakban haladva a II. sz. szivattyútelepnél éri el a II. sz. kapuzatot. A tárónak nagyrésze (kb. 400 fm) légnyomás mellett épült, mivel csak így lehetett a helyenként jelentkező átázott iszaprétegeken áthaladni. A táró hathatós szellőzését 2 db, felszínre

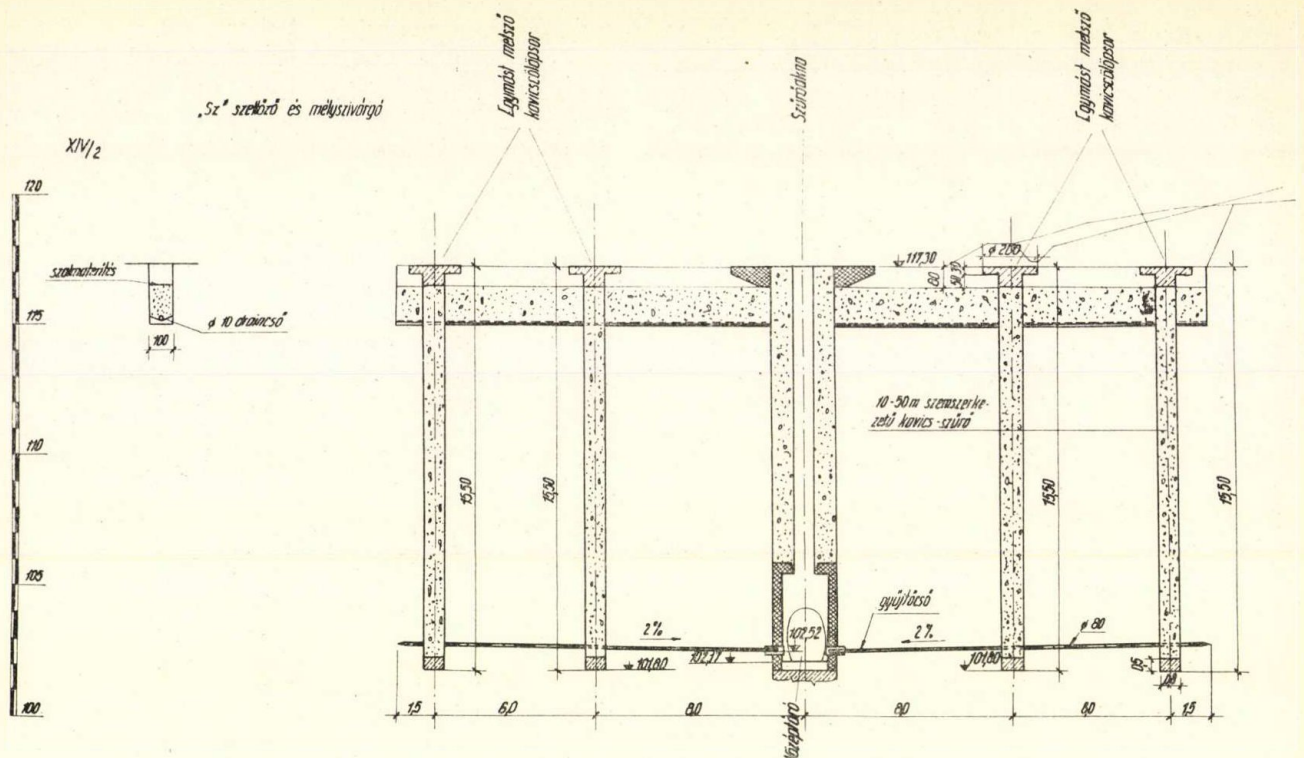
vezető akna biztosítja. A 120—124 m A. f. szintekben található talajvíz leszállításának érdekében a táró mellé 26 db kútból álló kútfüggönnyt létesítettek. A kutak egymástól való távolsága a talajvíz áramlási irányába eső tárószakaszon átlagosan 16 m. A kutak a vizet a táróhoz csatlakozó és utólag kitört fülkékben bocsátják a táróba (5. ábra).

A 90—100 m A. f. közti homokrétégben levő, nyomás alatti rétegvíz nyomásának csökkentése érdekében a táróból 21 db megcsapoló talpkutat fúrtak. A nyomás alatti rétegvíz talpkutak megfúrása és megfelelő szűrőzése csak hosszabb kísérletezés alapján volt megoldható. A talpkutak által termelt vizet a táró vezeti le.

A rétegekben levő járatokon és repedéseken keresztül a tárót körülvevő szűrőrétegen keresztül közvetlen a táróba is jut mind talajvíz, mind pedig rétegvíz. A tárórendszer összvízhozama a már közel egyeztetendő száraz periódus mellett kb. 120 liter/perc. A táró építésének befejezése után az észlelőhálózatban mind a talajvízszint fokozatos csökkenését, mind pedig a nyomás alatti rétegvíz nyomásának (piezometrikus nyomásszintjének) csökkenését tapasztaltuk.

Az 1967. év végén eszközölt kiértékelés idején a kérdéses parti szakaszon a táró távolabbi (80—100 m) körzetében a talajvízszint átlagosan 2 m-es, a nyomás alatti rétegvíz piezometrikus nyomásszintjének pedig 5 m-es csökkenését tapasztaltuk. A csökkenő tendencia a megfigyelések szerint továbbra is folytatódik. Az I. szivattyúteleptől kissé délre kiinduló középtáró és ennek hegyfelőli végén kiképzett mélyszivárgó egy különleges megoldásra adott alkalmat. E műtárgy célja a domboldal e részénél elvízenyősödést okozó és koncentráltan jelentkező rétegvizek foglalása és rendezett levezetése. Ezt a tárószakaszt az átnedvesedett és a partrogyás következtében összegyűrődött talajban egy előre lesüllyesztett 5,0 m átmérőjű vasbeton aknából indították.

Az átnedvesedett és folyós talaj kiszárítása érdekében a táró csonka végének vonalában a felszínről vákuumkutakkal történt víztelenítés segítségével acéltübingekből összeállított 3,0 m átmérőjű aknát süllyesztettek le a táró fenékvonaláig (6. ábra). Az aknának a táróval történt összekötése után a tárócsonk végén az akna alakjának megfelelő vasbeton falazatú fülke készült vb. lefedéssel. E fülke födémlemezére ültették rá a 0,8 m belső átmérőjű, vízszintes irányban átlukasztott kútgyűrűket. Az akna és kútgyűrűk közti tér graduált szűrőkavicssal lett kitöltve. A sárfolyás nagyobb területen való megcsapolása céljából a szűrőaknához csatlakozóan, annak hatósugarát növelendő, az aknától északi és déli irányban 2—2 sor egymást metsző kavicscölöpökből készült mélyszivárgó létesült. A kavicscölöpöket a Benotó-gép segítségével fúrták. A kavicscölöpök elkészítése után az akna alján levő fülkéből közel vízszintes, a cölöpsorok helyén perforált csápokot hajtottak ki a mélyszivárgók megcsapolása céljából. A csápok a megszárt rétegvizet a fülkébe ürítik. Ugyancsak az aknafülkéből lemélyített talpkút segítségével az I. sz. nyomás alatti rétegvizet is megcsapoljuk. A szivárgórendszer megépítése óta hibátlanul mű-



6. ábra. Középtáró mélyszivárgóval

ködök és a talajvizet nagy hatósugarú körzetben leszállította és egyben a vízenyős domboldalt teljes mértékben kiszárította.

A Barátság lakótelep házai legjobban közelítik meg a szakadópartot. Ezen a partszakaszon korábban a törmelékletjtő lassú mozgását tapasztaltuk. Mivel a hidrológiai feltárások e partszakaszon viszonylag magas talajvízszintemelkedést (4—5 m) állapítottak meg, ezért a part állékonyságának emelése céljából a talajvízszint leszállításának szüksége is mutatkozott.

Három kísérletsorozat eredménye alapján itt egy 2,8 m átmérőjű aknakutat létesítettünk. A —34,40 m mélységig lesüllyesztett kútból hidraulikus prések segítségével szűrőcsápokat hajtottak ki, a kút hatósugarának növelése céljából. A 20,0 m hosszú csápok előregyártott kétrétegű ragasztott kavicszűrőből állnak.

Az aknából a víz emelését két, felváltva működő, automatikus vezérlésű búvárszivattyú végzi. Egyesztendő üzemi tapasztalatok alapján megállapítható, hogy az aknában előállított 9,5 m depresszió mellett az aknától 25 m távolságban levő megfigyelő kutakban 5 m-es, az aknától 50 m távolságban levő kutakban pedig 4 m talajvízcsökkenés tapasztalható. Az akna vízhozama tartósan 25—26 liter/percre állt be.

A kedvező tapasztalatok alapján elhatározást nyert e területen egy második akna létesítése. Ezzel a fagyasztásos eljárással készülő aknával a kb. 60 m mélységben levő I. sz. nyomás alatti vizet is meg kívánjuk csapolni. Az akna a Bányászati Aknamélyítő Vállalat tervezésében és kivitelezésében készül.

Jurcsek Viktor beruházó a Dunaber létesítési főmérnöke a beruházás ütemezéséről, szervezéséről az alábbi tájékoztatást adta.

A komplex partvédelmi munkák irányításán három beruházó osztozik. A munkálatok zömét kivétvő elsőrendű, ún. alapteruházásokat a Dunaber, míg a kapcsolódó jellegűeket a Dunai Vasmű, illetve a Dunaújvárosi Tanács VB. irányítja.

A dunai vezetóműrendszer munkák generálkivitelezője a Középdunavölgyi VÍZIG, a FOKA alvállalkozása mellett. A többi munkánál a generálkivitelező szerepét a 26. sz. Állami Építőipari Vállalat tölti be a FÖLDGÉP, Közmű- és Mélyépítő Vállalat, Kőfaragó és Épületszobrászipari Vállalat, Út- és Vasútépítő Vállalat, Hidépítő Vállalat és Bányászati Aknamélyítő Vállalat alvállalkozásával.

Valamennyi munka generáltervezője a Mélyépterv, míg altervezői minőségben a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat és Bányászati Aknamélyítő Vállalat szerepel.

A befejezés előtt álló munkák volumenére jellemző, hogy a partvédelem során mintegy 1,7 millió köbméter föld kerül megmozgatásra, 1,2 millió köbméter kavics, 0,5 millió köbméter kobósalak és 0,3 millió köbméter vízépítési terméskő beépítésre. Ezzel egyidőben a Dunai Vasmű és Dunaújvárosi Tanács VB. részéről mintegy 68 km hosszúságú csatornahálózat kerül átépítésre, illetve javításra.

Az ismertetések után a kirándulás résztvevői több csoportban a Beruházó, az FTI, a Mélyépterv és a Kivitelező Vállalatok mérnökeinek kalauzolásával megtekintették az egyes partvédelmi munkálatokat és műtárgyakat.

A helyszíni bemutató végén a radari fensíkről és a Szalki-szigetről nyert átfogó kép alapján a résztvevők meggyőződhetnek a munkálatok hatalmas méreteiről és a magyar műszaki gárda helytállásáról.