

151 MÉLYVÍZFÖLDTANI KUTATÁSOK*

Az Országos Vízügyi Hivatal, a Központi Földtani Hivatal és a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet megbízásából 1970-ben folytattuk mélyvízföldtani geofizikai kutatásainkat. Ez a tevékenység 1969-hez viszonyítva bővült, s ma már az ELGI egyik jelentős profilja. A kutatás eddig kialakult módszertana csak kezdeti lépésnek tekinthető. Egyre bonyolultabb feladatok megoldására kapunk megbízatást és ezeknek sikeres megoldása további műszer- és módszerfejlesztést igényel.

Általában olyan területeken mérünk, ahol a vízfeltárási lehetőségek rosszak, a földtani felépítés geofizikailag kedvezőtlen és a geofizikai kutatást egy meddő fúrás előzte meg.

Az *ózd*i iparvidéken fürdő létrehozásához hévízfeltáró mélyfúrást terveznek. A korábban mélyített Ózd környéki fúrások oligocén márgát (homokkővet) harántoltak, amelyek éppenúgy nem bizonyultak vízadóknak, mint a Susánál elért kristályos kambro-szilur medencealjzat.

Ezután irányult a figyelem a karbonátos medencealjzat töréseinek kutatására. A méréseket a KFH és az Ózdi Kohászati Művek megbízásából 1969-ben és 1970-ben végeztük. A kutatás gerincét jelentő szeizmikus refrakciós vonalak telepítését gravitációs és geoelektromos mérésekkel készítettük elő. Az eredményeket a 20. ábra szemlélteti.

A medencealjzat mélysége mellett kőzettani összetételét is meg akartuk határozni. Egyértelmű földtani értelmezés azonban nem lehetséges. A problémák jellemzésére az ÓR—5 szelvényt mutatjuk be (20. ábra). Felül a szeizmikus határfelületeket ábrázoltuk. A középső szelvény vízfúrás kitűzésére optimális. Ugyanilyen valószínűséggel adható azonban meg az alsó szelvény, amely sokkal kedvezőtlenebb vízföldtani adottságokat mutat.

*Hoffer E., Polhammer M.-né. Szabadváry L. Sz. Pintér A., Szalay I.

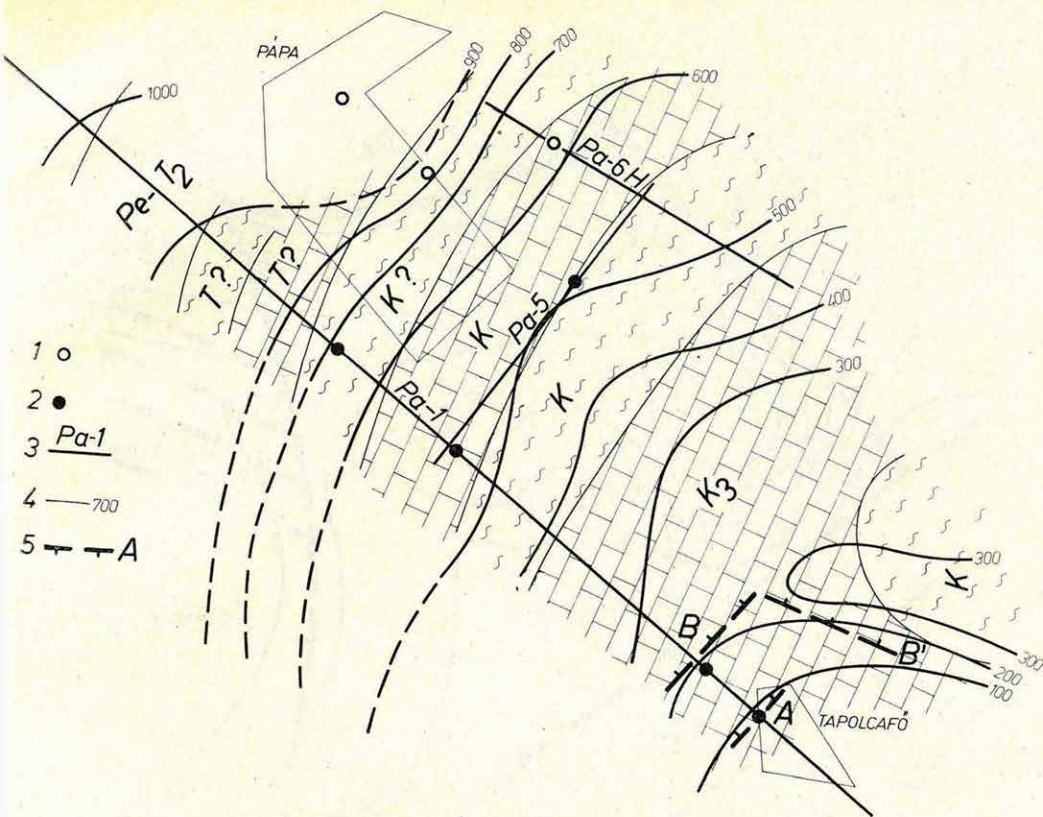
Ezeknek előrebocsátásával adjuk meg a területen azokat a részeket (mészkö, illetve dolomit jelöléssel), ahol az 5200—6400 m/s sebességű szeizmikus határfelületet és az ezzel egybeeső geoelektromos ρ_{∞} vezérszintet karbonátos medencealjzatnak értelmeztük.

A javasolt fúrások közül a Putnok-Serényfalva között levő F-1 a legkedvezőbb. Itt a Gömöri Karszt területével összefüggő karbonátos medencealjzat viszonylag kis mélységben (1200 m) elérhető. A fúrás egy kisebb vetőre települ. A javasolt többi fúrás Ózdhoz közelebb fekszik, de ezek vízfeltárási lehetőségei kedvezőtlenebbek, a fúrással vállalt kockázat nagyobb.

Pápa város távlati vízigénye szükségessé tette a környék vízföldtani viszonyainak jobb megismerését. A VITUKI megbízásából, Tapolcafő és Pápa között, gravitációs előkészítés után, geoelektromos és szeizmikus méréseket végeztünk. Tapolcafő környékén a felszínen levő kréta mészkövekből korábban bővizű források fakadtak s a víz csővezetéken jutott Páparra. Az elmúlt időszakban a források hozama csökkent, a mélybeli víz feltárása ezért szükséges.

A geofizikai mérések szerint Tapolcafőtől Ny-ra és K-re a kréta mészkő 100—200 m mélységben van. A mészkőösszletben két egymásra merőleges törérendszer alakult ki (21. ábra). Itt két fúrást javasoltunk. Kedvező esetben Pápa város ivóvíz ellátása e területről huzamos ideig biztosítható.

A város *melegvíz* iránti igénye a geofizikai mérések szerint csak korlátozottan elégíthető ki. A medencealjzat Tapolcafőtől Pápaig lépcsős vetőrendszer mentén 1000 m mélységbe süllyed, inhomogén felépítésű, egyre idősebb rétegefejek sorozatából áll. Néhány ezek közül feltehetően karbonátos. Három alternatív fúrást javasoltunk. A geofizikai értelmezés szerint vízföldtanilag ezek egyenértékűek. A döntést tehát helyi tényezők kell, hogy megszabják.



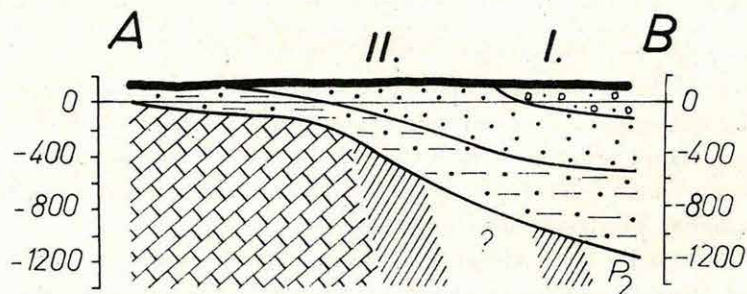
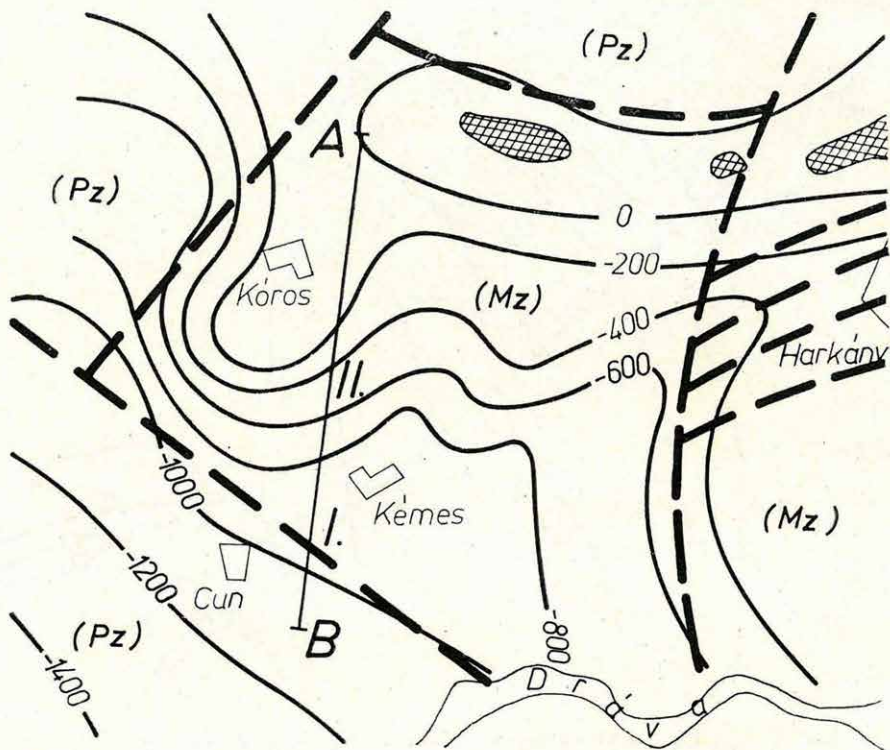
21. ábra: A Pápa-Tapolcafü között végzett vízgeofizikai mérések eredménytérképe
 1 — furás; 2 — tervezett furás; 3 — geofizikai szelvények; 4 — felszíntől számított mélység; 5 — vető

Fig. 21 Result map of hydrogeophysical exploration between Pápa and Tapolcafü
 1 — borehole; 2 — planned borehole; 3 — geophysical sections; 4 — depth under the surface; 5 — fault

Рис. 21. Карта результатов гидрогеологических работ в районе Папа—Тapolцаfü
 1 — скважины; 2 — проектируемые скважины; 3 — геофизические профили; 4 — глубины с дневной поверхности; 5 — сбросы

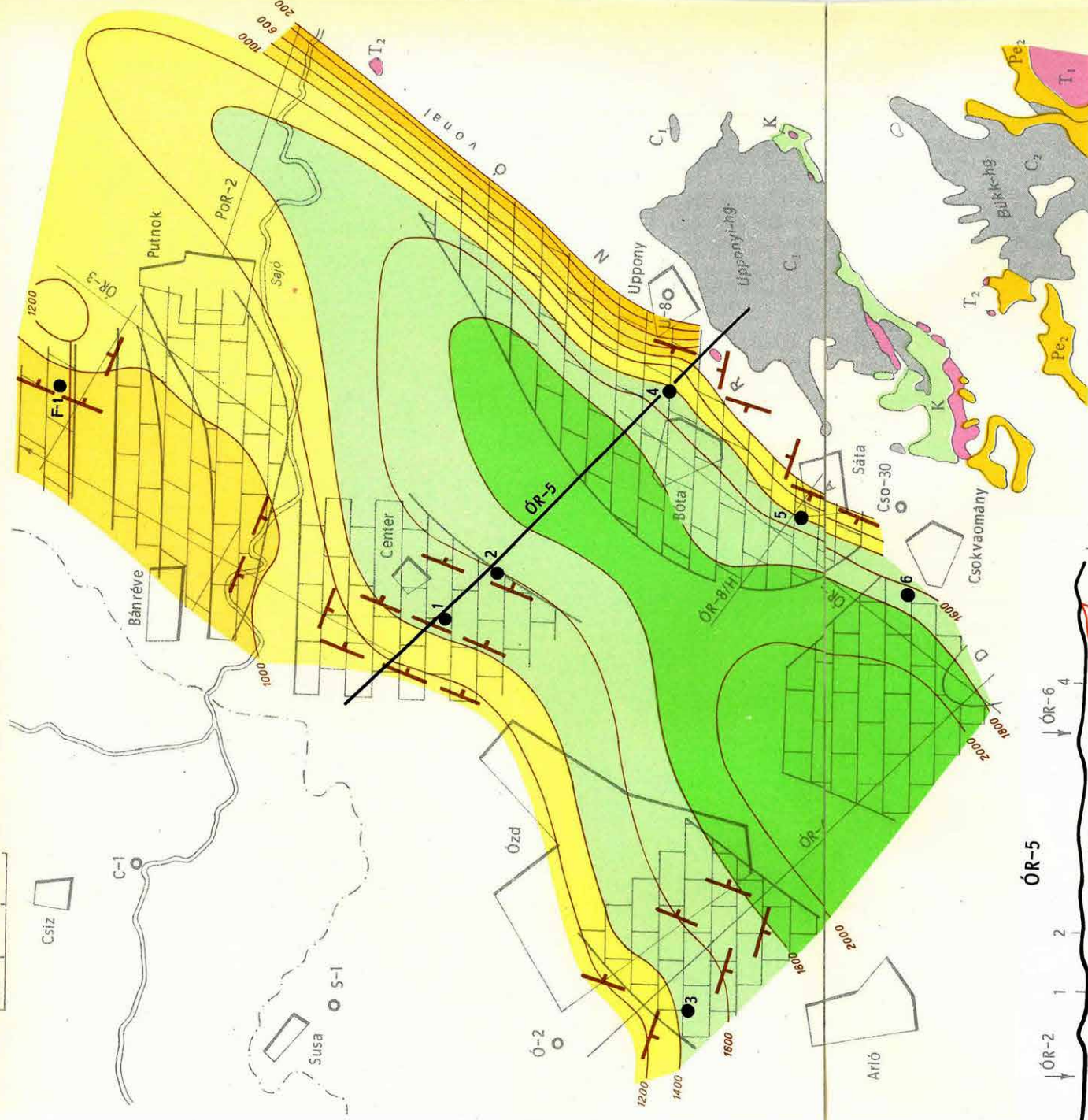
Az ELGI újabb tevékenysége adott területek előzetes vízföldtani elemzése. A vízfúrás költségeihez viszonyítva ennek költségei nem számottevőek, eredményei viszont lényegesen befolyásolhatják az esetleges későbbi részletes, geofizikai mérés tervezését, de néha önmagukban is fúrás kitűzésére és vízhozamának becslésére elégségesek lehetnek.

Először összesítjük és vízföldtani szempontból elemezzük a területen más célból végzett geofizikai méréseket, majd néhány ponton végzett gravitációs mérés és elektromos szondázás segítségével a terület várható vízföldtani modelljét megszerkesztjük. Ennek ismeretében 1. javasoljuk a vízfúrást a tervezett helyen, vagy 2. felhívjuk a figyelmet a kedvezőtlen adottságokra és kiegészítő szeizmikus-geoelektromos méréseket javasolunk egy másik közeli vízáradóréteg kimutatására.

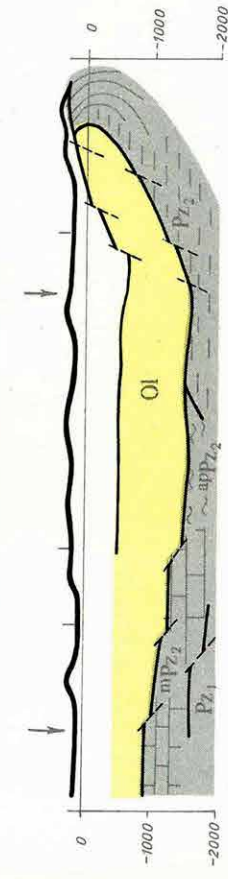
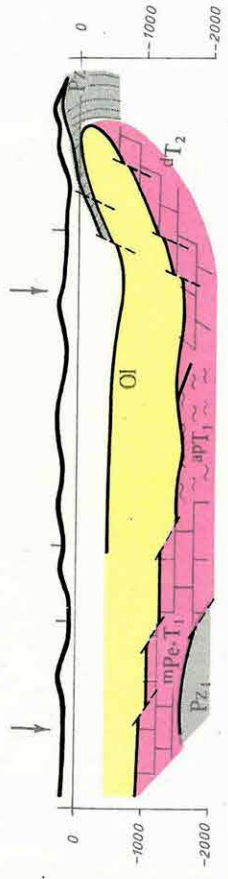
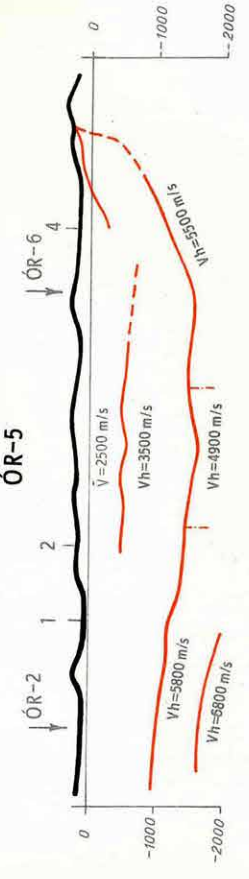


1 2 — 0 3 - - - 4 (Pz) 5 (Mz)

1 2 3 km



ÓR-5



- 1 ●
- 2 ○
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —
- 9 —
- 10 —

20. ábra: Az Ózd és Upponyi hegység között végzett mélyvízföldtani mérések eredménytérképe

1 javasolt fúrás; 2 fúrás; 3 geofizikai szelvény; 4 vető; 5 a felszíntől számított mélység; 6 a medencealjzat (mészkö, dolomit?); 7 paleozóikum általában; 8 agyagpala; 9 mészkö; 10 dolomit

Fig.20 Result map of deep hydrogeological measurements carried out between Ózd and the Uppony Mountains

1 drilling suggested; 2 borehole; 3 geophysical cross-section; 4 fault; 5 depth from the surface; 6 the basin-floor (limestone, dolomite?); 7 Paleozoic in general; 8 shale; 9 limestone; 10 dolomite

Рис. 20. Результаты гидрогеологических работ, проведенных в зоне между г. Озд и горами Уппонь.

1 предлагаемый пункт бурения; 2 скважина 3 геофизический профиль; 4 сброс; 5 глубина от поверхности земли; 6 основание бассейна (известняки, доломиты?); 7 палеозой; 8 глинистые сланцы; 9 известняки; 10 доломиты

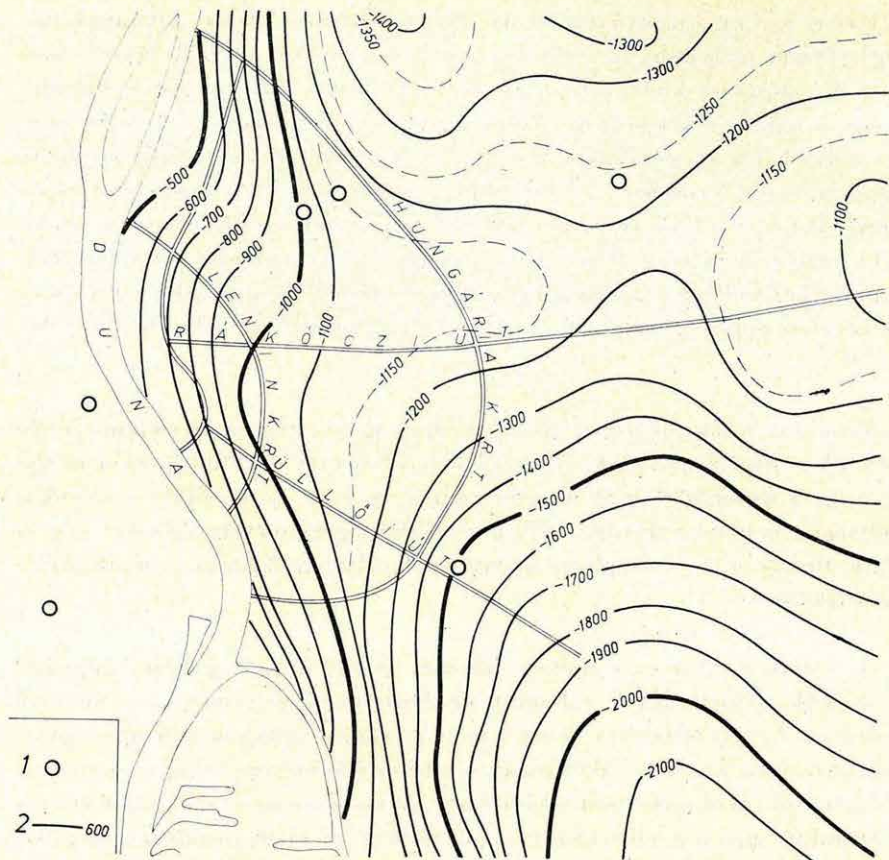
Kémes és Cun községek között üvegházás kertészet részére kívánnak melegvízfűrűst mélyíteni. Az előzetes geofizikai véleményt a 22. ábra össze-síti. A vízfűrűsra kedvezőtlen paleozóos és kedvezőbb mezozóos képző-dmények határa a két község között húzódik (A-B szelvény). A határ pon-tos helye kérdéses, geofizikailag csak igen költségesen lehetne pontosabban meghatározni. Vízfűrűsra alkalmasabb helynek véljük a kórosi emelt mészkő-rög D-i részén levő vetőrendszer (II). Itt (a harkányihoz hasonlóan) ki-sebb mélységben számíthatunk melegvízre. A vetőrendszer kutatása mik-rogravitációs előkészítés után (gravimétermérések és szűrések), szeizmikus és geoelektromos mérésekkel, ésszerű költséghatárokon belül elvégezhető.

Munkánk során sokszor jelentkezik olyan igény, hogy a *hévíz-kutató fűrűst városok területén telepítsük*. A geofizikai módszerek alkalmazását a beépí-tettséggel, a különböző ipari és elektromos zavarok korlátolják, s ilyenkor költségük is jóval nagyobb. 1970-ben részletes graviméterméréseket végez-tünk Budapesten, a Népliget környékén mélyítendő fűrűs geofizikai elő-készítésére.

A beépítettséggel a graviméterméréseket is zavarta. A pincék, nagyobb esatornák tömeghiánya, valamint az épületek tömegvonzása a mélyből származó hatást eltorzítja, mert a mért értékeket csökkenti. A hiba épüle-tek közelében kb. 0,05—0,08 mgal. A hiba csökkentésére a mérési pontokat épületektől távol, útkereszteződésekben, parkokban helyeztük el. A mikro-szeizmikus zavarok elkerülésére a méréseket az éjjeli órákban végeztük. A mérések eredményeit gravitációs anomáliatérképen ábrázoltuk, amely-ből a környező fűrűsok adatainak felhasználásával a medencealjzat közelítő mélységtérképét szerkesztettük meg (23. ábra).

*

- ◀ 22. ábra: Az előzetes geofizikai szakvélemény eredménytérképe (Kémes-Cun)
 1 — felszíni kibúvás; 2 — tengersizintalatti mélység; 3 — feltételezett képződmény-
 vagy diszlokációs határ; 4 — paleozóos képződmény; 5 — mezozóos képződmény
- ◀ Fig. 22 Result map of the preliminary geophysical expert report (Kémes-Cun)
 1 — outcrop; 2 — depth b.s.l.; 3 — assumed formation or dislocation boundary;
 4 — Paleozoic formation; 5 — Mesozoic formation
- ◀ Рис. 22. Результативная карта, прилагаемая к предварительной экспертизе
 1 — обнажения; 2 — глубины под уровнем моря; 3 — предполагаемые гра-
 ницы раздела или нарушений; 4 — палеозойские образования; 5 — мезозойские
 образования

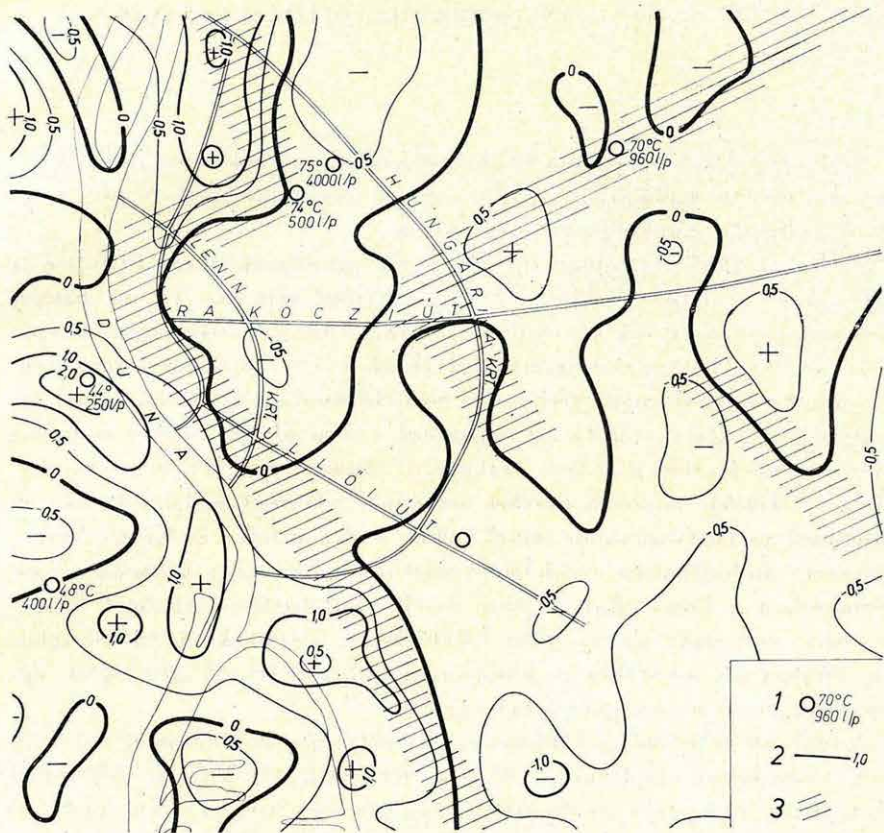


23. ábra: Gravitációs mélységtérkép (Budapest-Népliget)
1 — fúrás; 2 — anomáliavonal

Fig. 23 Gravimetric depth map (Budapest-Népliget)
1 — borehole; 2 — anomaly line

Рис. 23. Карта глубин по данным гравиметрических работ (г. Будапешт, народный парк)
1 — скважина; 2 — изоаномалы

A szerkezetek pontosabb kimutatására, a regionális hatás eltávolítására különféle szűrt térképeket készítettünk. Az egyik ilyen térképet a 24. ábrán közöljük. Említésreméltó, hogy valamennyi szűrt maradékanomáliatérkép nullvonala egybeesik. A nagy vízhozamukról ismert melegvízfúrások e nullvonalak közvetlen környezetében helyezkednek el.



24. ábra: Maradék anomáliatérkép (Budapest-Népliget)

1 — fúrás (vizhozammal és vízhőfokkal); 2 — izoanomália vonal; 3 — törés zóna

Fig. 24 Residual anomaly map (Budapest-Népliget)

1 — borehole (with water discharge and water temperature values); 2 — isoanomaly line; 3 — fault zone

Рис. 24. Карта остаточных аномалий (г. Будапешт), народный парк

1 — скважина (с дебитом и температурой воды); 2 — изоаномалы; 3 — зона нарушения

Az Intézet sekélyvízföldtan és mérnökgeofizika témakörben az 1970. évben is a tervező vállalatok, vízügyi szervek, kutatóintézetek és más megbízók geofizikai munkai igényét elégítette ki.

Ebben az 1967 óta folyamatosan bővülő problémakörben, 1970-ben is változatos feladatokat oldottunk meg. *Kismélységű* (6—15 m) *kavics-terasz* kutatást végeztünk a Leninvárosi Erőmű kazánvízellátására; *közepes mélységű* (50—300 m) *víz* kutatást folytattunk Vas és Zala megye területén, valamint a Sajó-Hernád pleisztocén hordalékkúpján; *vízépítési* célból áttekintő geoelektromos kutatást végeztünk a Drávavölgy őrtilosai és Gyurgyevác-Drávaszabolcs közötti szakaszán; Budán, a Ferenchegy É-i lejtőjén a *lakótelep alapozási tervéhez* geofizikai adatokat szolgáltatunk; az *építőipari nyersanyagkutatás* témakörében a Bencurfalva és Kisgéc között tervezett andezitbánya területén végeztünk méréseket; *út-vasúttervezési* témakörben a korszerűsített pécsi vasútvonal Godisa—Abaliget között tervezett szakaszán alagút-építés lehetőségeit vizsgáltuk; mérnökszeizmikus csoportunk a korábbi évekhez hasonlóan, a beérkező igényektől függően, rezgés- és nyomásméréseket végzett.

A felsorolt feladatokat többnyire geoelektromos szondázással oldottuk meg, bonyolultabb földtani felépítésnél szeizmikus refrakciós és mélyfúrás geofizikai módszereket alkalmaztunk. Kutatásaink a megbízónál műszaki-tervezési többletet és számottevő gazdasági megtakarítást eredményeztek.

A következőkben a kialakult munkamódszerek és a geofizikai kutatás eredményességének szemléltetésére — a teljesség igénye nélkül — néhány feladat megoldását ismertetjük.

25. ábra: *A pecöl-ikervári vízkutatás eredménytérképe*

1 — geoelektromos szelvény; 2 — fúrás; 3 — a víztároló-szerkezet határa; 4 — a felső víztároló összlet határa; 5 — vízmű telepítésére javasolt terület; 6 — az alsó víztároló határa; 7 — vízutánpótlás iránya; 8 — az alsó porózus összlet

Fig. 25 *Result map of the water exploration in the Pecöl-Ikervár area*

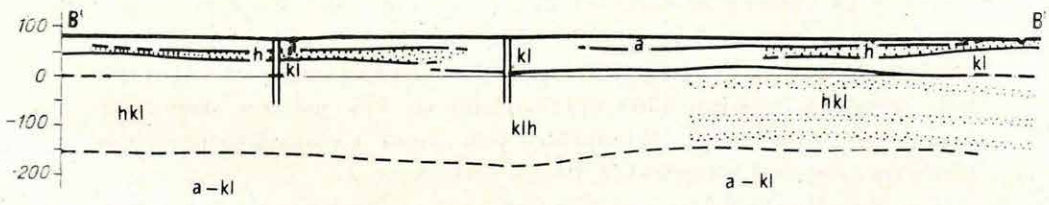
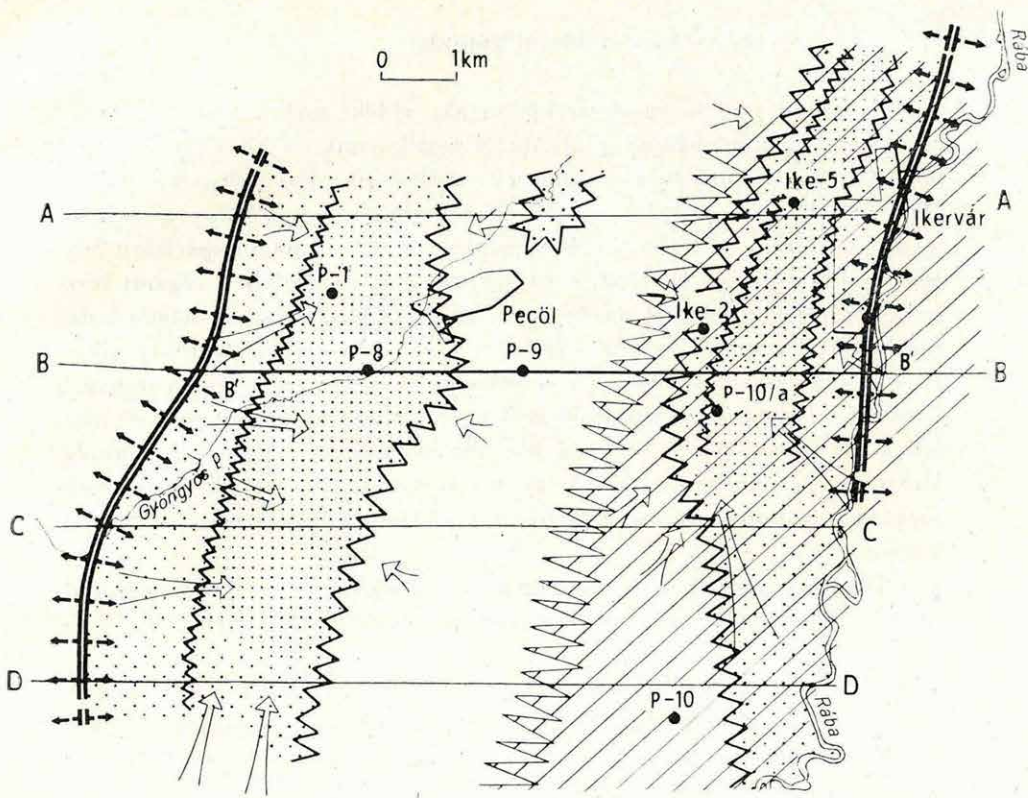
1 — geoelectric profile; 2 — drilling; 3 — boundary of the productive structure; 4 — boundary of the upper productive complex; 5 — area suggested for locating the water work; 6 — boundary of the lower productive complex; 7 — direction of water flow; 8 — lower porous complex

Рис. 25. *Карта результатов гидрогеологических работ*

1 — электрический разрез; 2 — скважины; 3 — границы водоносной структуры; 4 — граница верхней водоносной толщи; 5 — участок, выделенный для создания гидростанции; 6 — граница нижней водоносной толщи; 7 — направление притока воды; 8 — нижняя пористая толща

*Jósa E.

0 1km



- 1 — C
- 2 ● P-1
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

Rohamosan fejlődő megyeszékhelyeink, vidéki nagyvárosaink ivóvízellátási problémáival mind gyakrabban találkozunk. A Vas megyei Regionális Vízmű telepítésén harmadik éve dolgozunk (Évi Jelentés, 1968 és 1969). Az előzetes elképzelések szerint Szombathely és a környező települések vízellátása a Rába kavicsteraszára telepített nagykapacitású vízművel oldható meg. Az 1968. évi tájékoztató és az 1969-ben végzett részletes komplex (geoelektromos és szeizmikus) geofizikai és hidrológiai kutatások a Rába-völgy Ikervár—Sótony-i szakaszán vízműtelepítésre alkalmas kavicsteraszt tártak fel. A hidrológiai vizsgálatok szerint azonban a kedvező településű és vízutánpótlású terasz csak részben (20 ezer m³/nap) fedezi az igényeket, tehát további területek kutatására volt szükség. Ezért az Ikervár—Szombathely között tervezett csővezeték nyomvonala mentén a pannónikumban feltételezett víztárolók felkutatásával próbálkoztunk.

A komplex geofizikai és hidrológiai kutatásokkal az ivóvízre reményteljes felső 250—300 m-es összletet sikeresen vizsgáltuk (25. ábra).

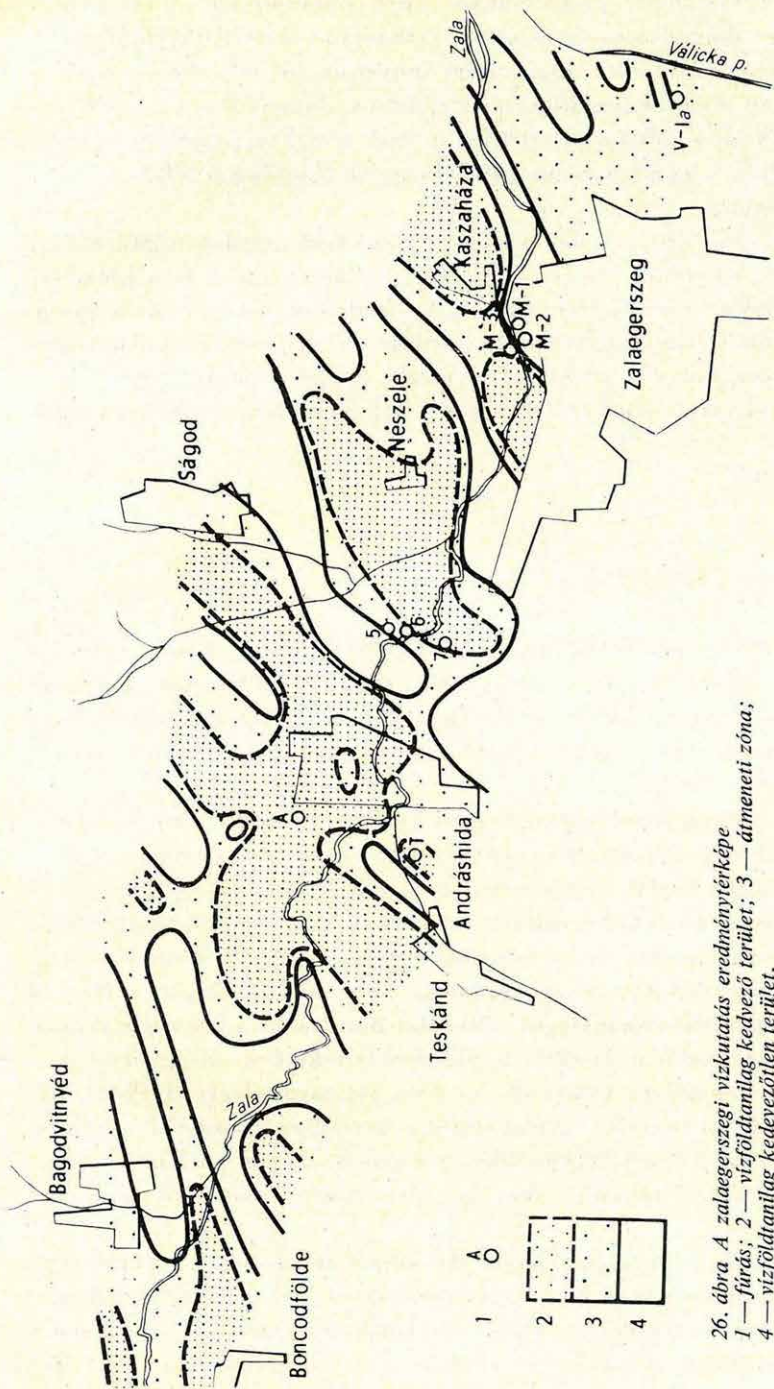
A 300 m mélységig részletesen kutatott területen számottevő porózus összlet két szintben fordul elő. A felszínközéltben lapos, teknőszerű ÉÉK-DDNy-i tengelyű sekély süllyedékben kialakult homokos tárolót (30—90 m mélység között), a mélyszintben (170—300 m között), a terület K-i peremén, vastag homokrétegekből álló — feltehetően lencses szerkezetű — Ny-felé elagyagosodó porózus összletet találtunk.

A geofizikai-hidrológiai komplex vizsgálat eredményeként megállapítottuk, hogy vízmű elsősorban a felső víztároló összlet két peremi sávjára telepíthető. E víztároló-szerkezetek vízutánpótlása és védettsége a külső fertőzéssel szemben kedvező. A P-8 próbakút előzetes vízhozam adata (pozitív nyugalmi vízszint, 1200 l/perc, vízhozam -15 méteres üzemi vízszinten) rekordot jelent; többszörösen jobb, mint a környéken pannóniai tárolókra telepített vízműkutak átlagos vízhozama.

A mélyszinti tárolókon a próbakutak gyenge vízhozamot produkáltak. A radiológiai karotázsvizsgálatok (n-n és n-γ) szerint a kedvezőnek jelzett K-i sáv többségében száraz homokrétegekből épül fel.

A felső tároló szerkezetekre, amelyekből a hiányzó vízmennyiség a becslések szerint fedezhető, vízmű telepítésére tettünk javaslatot. Jelentős előnye a kavicsterasszal szemben, hogy vize nem kíván vastalanítást. A mélyszinti tárolók szükség esetén ikerkutas megoldással bekapcsolhatók.

0 1km



26. ábra A zalaegerszegi vizkutatás eredményterképe

- 1 — fúrás; 2 — vízföldtanilag kedvező terület; 3 — átmeneti zóna;
- 4 — vízföldtanilag kedvezőtlen terület.

Fig. 26 Result map of the water exploration at Zalaegerszeg

- 1 — borehole; 2 — hydrogeologically favourable area; 3 — transitional zone;
- 4 — hydrogeologically unfavourable area

Рис. 26. Карта результатов гидрогеологических работ в районе г. Залаegerszeg

- 1 — скважина; 2 — участок с благоприятными гидрогеологическими условиями;
- 3 — переходная зона; 4 — участок с неблагоприятными гидрогеологическими условиями

Hasonlóan vízellátási problémákkal küzd Zalaegerszeg. A Zalavölgy Zalaegerszeg—Bagodvitenyéd közötti szakaszán végzett vízkatató geoelektromos méréseket (26. ábra) azért mutatjuk be példaként, mert az előző példánál jóval kedvezőtlenebb vízföldtani viszonyokat jeleznek.

A felső 200 m-es pliocén összletben a több szintben, szeszélyesen, keskeny sávokban települt porózus képződmények hidrológiai feltárása most van folyamatban.

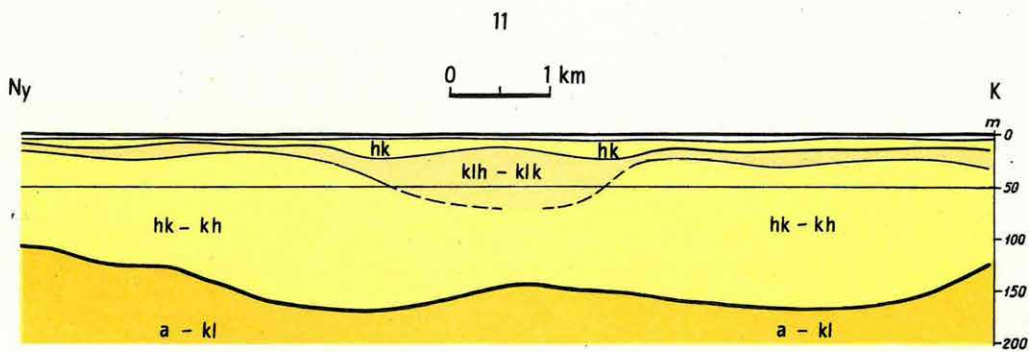
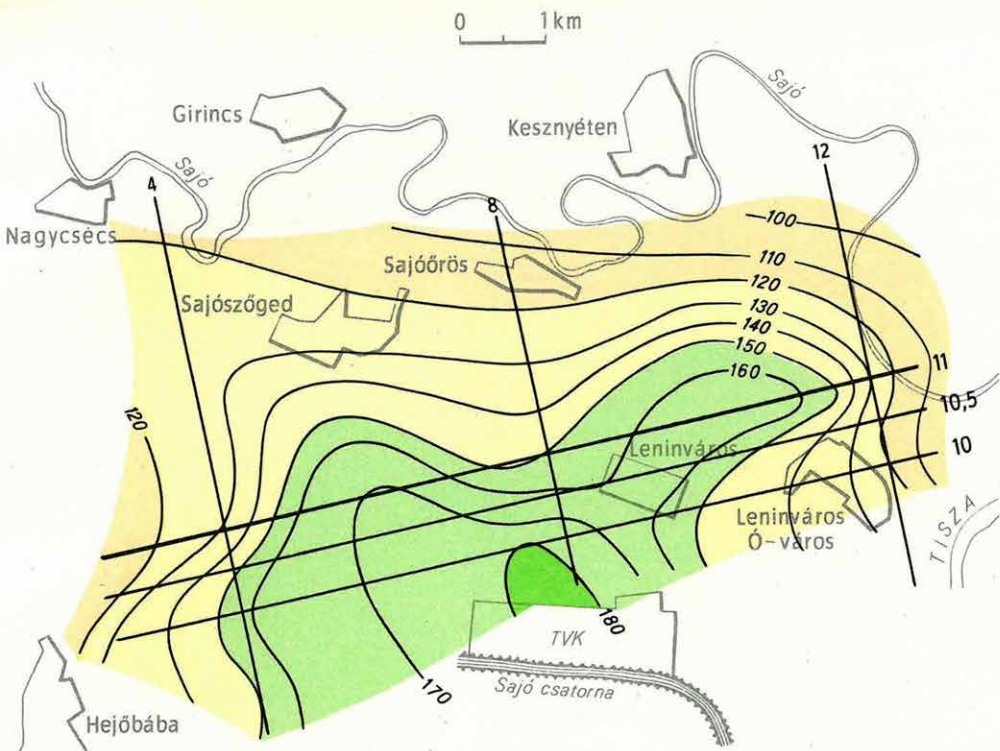
A vízföldtanilag kedvező, illetve kedvezőtlen sávok csapása megközelítően ÉK—DNy. Láthatóan semmi köze nincs a Zala völgyet és a környező térszint kialakító eróziós irányokhoz. Az eredménytérképet összehasonlítva az előzőkben ismertetett kutatás eredménytérképével, megállapítható, hogy az egymástól 40—50 km-re lévő két nyugatdunántúli területen a pliocénvégi víztároló-szerkezetek hasonló kifejlődésűek, s csapásuk közel egyező.

*

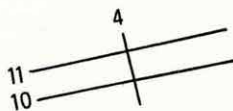
Közismerten kedvező vízföldtani adottságú területen — a Sajó—Hernád pleisztocén hordalékkúpján, Leninváros térségében közepes mélységű (200—300 m) vízkatatásokat végeztünk (27. ábra). Az áttekintő jellegű mérések feladata egy nagykapacitású vízmű telepítésére alkalmas terület kijelölése volt.

A geoelektromos szondázással végzett kutatás, a hordalékkúp szerkezetére és vízföldtani felépítésére vonatkozólag sok újszerű adatot szolgáltatott. A 27. ábrán közölt eredménytérkép a süllyedéket feltöltő pleisztocén időszak porózus összlet elterjedését és vastagságát tükrözi. A hordalékkúp D-i irányú szétterjedése és kivastagodása megfigyelhető. É-on a vastagságvonalak, jelezve a az egykori hordalékfelhalmozódás irányát, a Hernád torkolata irányában viszonylagos süllyedést mutatnak; a kelet felé tapasztalható elvékonyodás a Tiszától kezdődően feltehetően meggyorsul és a hordalékkúp hamarosan kiékelődik; a Ny-i peremen jelzett elvékonyodás átmeneti, földtani adataink szerint ebben az irányban a törmelék még több km-re szétterült. A hordalékkúp fekvője a geoelektromos paraméterek szerint vízzáró (15—25 ohmm), tehát egy zárt, önálló vízföldtani egységnek tekinthető.

A porózus képződmények fajlagos ellenállása széles határok között változik. Az ellenállásértékek területi megoszlásából (az izoohm vonalak egyértelműen az egykori völgykapu felé mutatnak) a hordalékkúpot létrehozó deltaágak uralkodó csapására és egyben a vízutánpótlás irányára lehet következtetni.



1



2

27. ábra: A Sajó–Hernád hordalékkúp vastagságtérképe

1 a hordalékkúp vastagsávonala; 2 geoelektromos szelvényvonal

Fig.27 Isopach-map of the alluvial cone of the Sajó and Hernád

1 isopach of the alluvial cone; 2 geoelectric profile

Рис. 27. Карта изменения мощности конуса выноса рек Шайо-Хернад

1 изолиния мощности конуса выноса; 2 электроразведочный
профиль

A szerkezet felépítését az ábrán bemutatott szelvény jellemzi. A felszíni holocén öntésképződményektől eltekintve három összetetre különül: *a*) egy takaró jellegű 6—26 m vastagságú felszínközeli kavicsos összetetre; *b*) egy igen nagy vastagságú (50—150 m) — geoelektromosan tovább már nem bontható — alsó kavicsos összetetre és *c*) egy genetikailag lassúbb süllyedéshez tartozó finomszemcséjű közbetelepülést tartalmazó közbülső összetetre.

A szerkezet kiterjedésére és felépítésére vonatkozó leírt részletezés azért indokolt, mert igazolja, hogy a hordalékkúp jellegű, szeszélyesen települő összetetnek is lehet differenciáltsága. Bár az egész terület bármelyik kavicsos rétege vízfeltáráásra alkalmas, mégsem mindegy, hova telepítenek nagyteljesítményű vízművet. A terület közepén a TVK vízmű kútjai ugyanis a közbülső összetet lencses kavicsrétegeire települtek, és viszonylag rövid üzemeltetés után már vízhozamcsökkenés és vízszintsüllyedés mutatkozott.

*

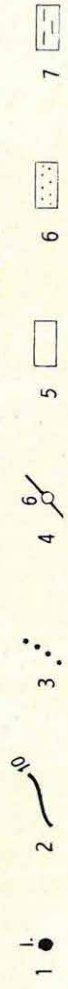
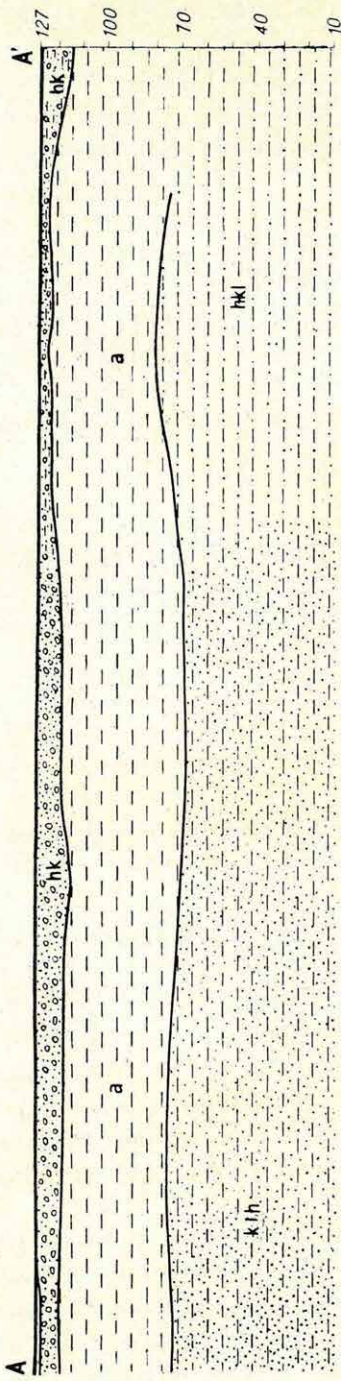
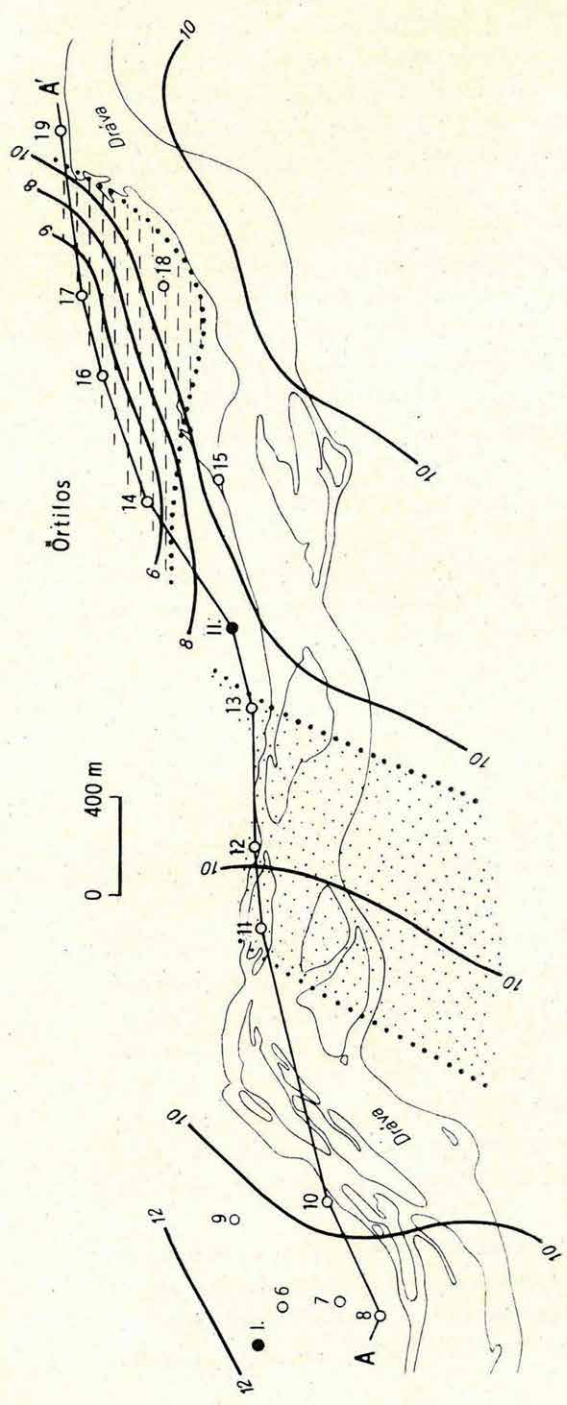
Mindhárom ismertetett vízföldtani kutatás tapasztalatai meggyőzően mutatják, hogy *nagyteljesítményű vízmű optimális helyre telepítése, csak a vízföldtani szerkezet megbízható ismeretében lehetséges.*

Mézőngeofizikai kutatások

A mézőngeofizika tárgykeréből említésre érdemesek a Zágrábi Geofizikai Vállalattal kooperációban vízepítési célból végzett dráwaparti geoelektromos kutatások.

A Dráva alsó szakasza állandóan árvízzel fenyegeti a környező településeket. Megszüntetésére folyószabályozást, árvízi tárolók létesítését és néhány helyen vízierőmű építését tervezik. A feltárási munkálatok előkészítésére Órtilos környékén részletes, az Órtilos—Drávaszabolcs közötti parti sávban pedig tájékozódó jellegű geoelektromos kutatást végeztünk. Méréseinkkel párhuzamosan a Dráva jugoszláv oldalán hasonló kutatások folytak. Célunk a permeábilis folyóvízi képződmények vastagságának, illetve az első vastagabb (alapozásra alkalmas) vízzáró réteg mélységének meghatározása volt.

A 28. ábrán bemutatjuk az órtilos szakaszon végzett mérésekből szerkesztett fekvőtérképet és a jellemző geoelektromos szelvényt. Megfigyelhető, hogy ezen a szakaszon vastag, határozottan vízzáró fekvő van. A teraszképződmények roncsolt állapotúak; ÉNy—DK-i csapású sávokban süllyedést és fáciesváltást mutatnak.



Megjegyezzük, hogy vízépítés szempontjából ettől a területtől délre jóval kedvezőtlenebb viszonyokat találtunk. A mérések helyenként 100—150 m vastagságú durva homok, kavics-homok rétegekből felépülő folyóvízi összetet letet jeleznek.

A mérnökgeofizika igen gyakori alkalmazási területe a különböző célú alagutak, sziklás kőzetben kialakított „tartályok” stb. tervezésének előkészítése. A feladatot mindenkor a földtani viszonyok figyelembevételével megválasztott többnyire komplex geofizikai mérésekkel oldjuk meg. Főként geoelektromos és sekélyrefrakciós méréseket alkalmazunk.

A téma körbe tartozó munkát a korszerűsített pécsi vasútvonal Godisa—Abaliget között tervezett szakaszán végeztük (29. ábra).

Az új nyomvonalra kerülő vasút az ábrán szemléltetett hegyorrot metszi. Tervezésekor alagútépítésre is gondoltak, s ehhez tisztázni kellett a hegyorr Ny-i oldalán kibúvásban található szilárd kőzet mélységi kiterjedését, domborzatát, valamint a fedőképződmények vastagságát.

A feladatot hálózatban végzett geoelektromos szondázással és ellenőrzésként szeizmikus sekélyrefrakciós mérésekkel oldottuk meg.

A terület földtani felépítése a geofizikai kutatás szempontjából kedvező. A löszös kifejlődésű pleisztocén fedőképződmények a szilárd neogén kőzetekből (lithotamniumos mészkő és laza homokkőpadok) jól elkülöníthetők. A jellemző szelvények a tervezés szempontjából elképzelhető három nyomvonal földtani viszonyait tükrözik.

A tervezett nyomvonalon mért szelvényből megállapítható, hogy alagút építésénél a létesítmény a függőleges leszakadásra hajlamos löszös képződményeket többnyire metszené, ill. csak helyenként védené felülről néhány méter szilárd kőzet, megépítése tehát műszaki problémát jelent.

Ugyancsak műszaki problémát vet fel ebben a nyomvonalban a vasút bevágásban vezetése. A szilárd kőzet felszíne ugyanis a tervezett pályára enyhén merőlegesen lejt, a fedőképződmények alsó szakaszában pedig agyagréteg települt, amely a vázolt lejtéssel, valamint a vízleszivárgást elősegítő lösszel feltétlenül csúszásveszélyt jelent.

28. ábra: *A permeábilis képződmények fekvőjének mélységtérképe a Dráva őrtilosi szakaszán*
1 — ellenőrző fúrás; 2 — szintvonal; 3 — fációs-változási zónák feltételezett határa;
4 — geoelektromos szelvényvonal; 5 — kavics kevés homokkal; 6 — homokos kavics; 7 — közelisztes kavics

Fig. 28 *Depth map of the bedrock of permeable formations on the Órtilos section of the Drava river*
1 — test drilling; 2 — contour line; 3 — assumed boundary of facies-change zones; 4 — geoelectric profile; 5 — gravel with some sand; 6 — sandy gravel; 7 — gravel with rock-flour

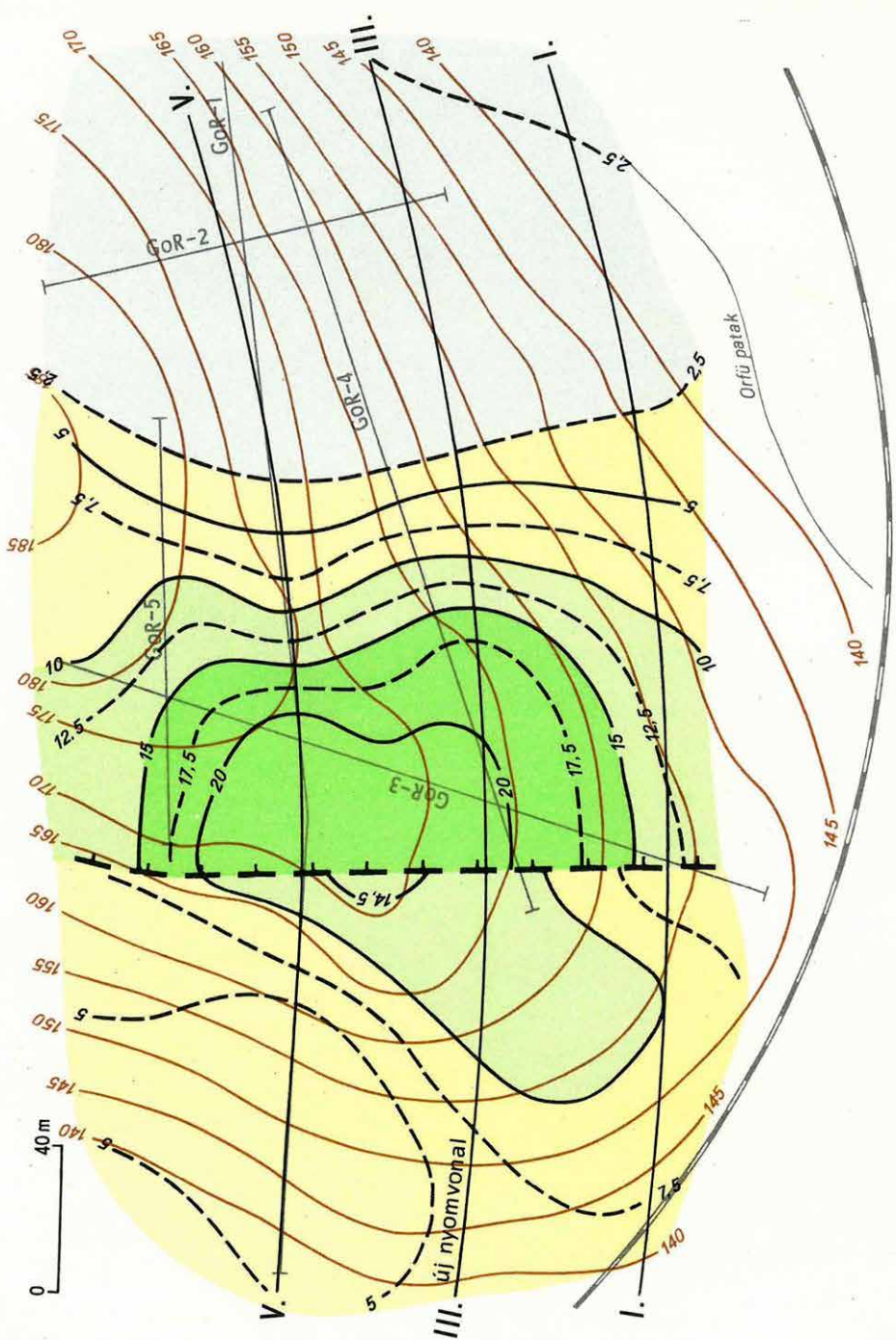
Рис. 28. *Карта глубины залегания подошвы проницаемых отложений в зоне побережья реки Драва*
1 — контрольная скважина; 2 — изогипсы; 3 — предполагаемые границы зон фациальных изменений; 4 — электроразведочный профиль; 5 — галечники с песками; 6 — песчаные галечники; 7 — галечники с каменной мукой

Ha a vasút alagútban vezetése mellett döntenének, arra a hegyorr belseje felé (50 m-re) megadott nyomvonalon van lehetőség (felső szelvény).

A leggazdaságosabb megoldásnak az alsó szelvény nyomvonalán, bevágásban épített vasútvonal látszik. Itt ugyanis már nem szükséges mély bevágást létesíteni; a pálya nagyrészt a szilárd kőzetre alapozható, csak viszonylag rövid szakaszon kell mészkövet harántolni. Csúszásveszéllyel mindössze egy 50 m-es távolságon kell számolni.

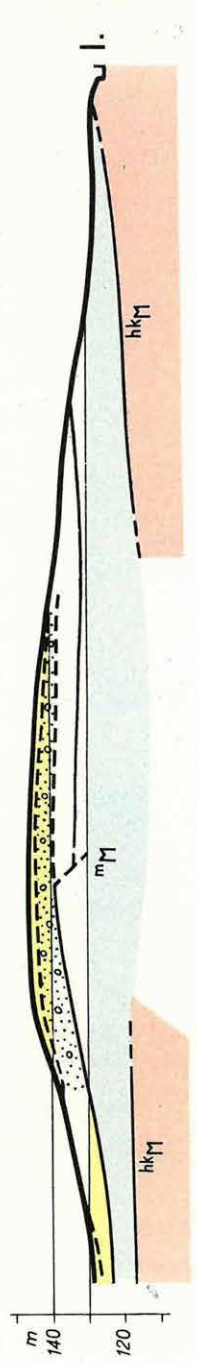
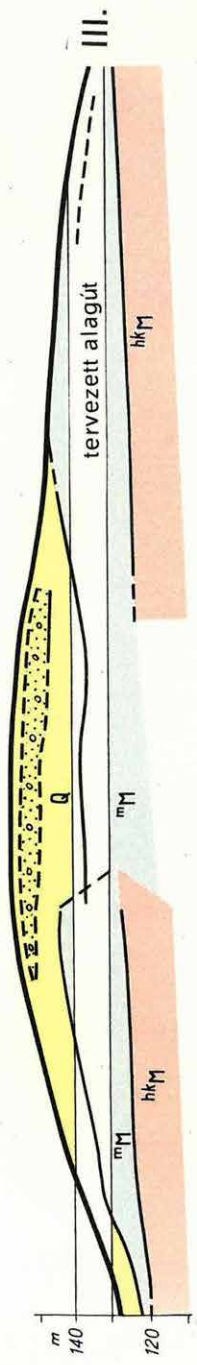
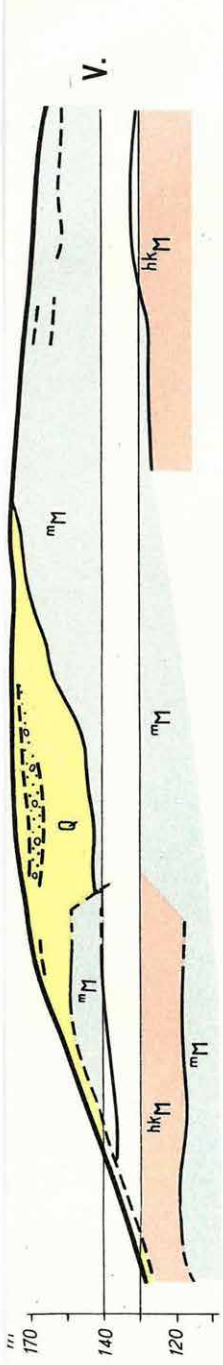
*

Mindezekkel, amint említettük, csak néhány példát ismertettünk. A sekélyvízföldtan és mérnökgeofizika az ELGI egyik legfejlődőképesebb földtani profilja.



0 25 m

0 20 40 m



29. ábra: A godisa-abaligeti vasút alagút tervezéséhez végzett mérnökgeofizikai mérések

1 szeizmikus szelvény; 2 fedőképződmények vastagsága; 3 szerkezeti vonal

Fig.29 Engineering-geophysical measurements for the planning of the Godisa-Abaliget railway tunnel

1 seismic profile; 2 thickness of the covering formations; 3 tectonical line

Рис. 29. Результаты инженерно-геофизических работ, проведенных для проектирования туннели Годиша-Абалигет

1 сейсмический профиль; 2 мощность покровных отложений, 3 структурная линия