

A pilismaróti öblözet mérnökgeofizikai vizsgálata

Írta: Jósa Ernő

1. Bevezetés

A geofizikai kutatómódszerek alkalmazása mérnökgeológiai munkánál egyes geofizikailag fejlett államokban „Mérnökgeofizika” néven külön kutatási ágat képvisel, ami a nyersanyagkutatásnál szokásos módszerek mellett speciálisan mérnöki feladatokra kialakított eljárásokat, műszereket alkalmaz. Hazánk ezen a téren erősen elmaradt. Geofizikai intézményeink csak mellékfeladatként foglalkoznak egy-egy mérnöki probléma vizsgálatával, az erre illetékesebb tervező-vállalatoknál viszont még nincs olyan részleg, amely megfelelő szinten művelje és fejlessze.

A mélyépítéssel, vízépítéssel, út-vasút és egyéb létesítmények tervezésével foglalkozó szakembereink egyre inkább igénylik — a költséges magfúrásokon és fúrómagok talajmechanikai vizsgálatán alapuló kutatómódszerek előtt — a geofizikai méréseket.

A különböző geofizikai kutatómódszerek közül csak néhány alkalmazható a mérnökgeofizikai vizsgálatoknál. Ennek okát elsősorban abban kereshetjük, hogy a mérnökök részére szükséges néhány métertől néhány tíz-méterig terjedő kutatási mélység lényegesen kisebb a geofizikai kutatásoknál általában előforduló mélységeknél.

A hazai viszonylatban rutinmérésekre alkalmazott felszíni kutatómódszerek közül egyedül az ellenállásmérő módszerek alkalmazhatók a jelenlegi formájukban is kisebb mélységek kutatására. Ezek közül is az AMNB elektróda elrendezésű mélységszelvényezési módszer (vertikális elektromos szondázás) terjedt el leginkább a gyakorlatban.

Az AMNB mélységszelvényezést jellemzői, felbontóképesége és a réteghatár mélységek meghatározásának pontossága a kisebb mélységek felé kedvezőbb; megoldhatja a felszínközeli agyag-homok problémákat stb. teszi alkalmassá mérnökgeofizikai problémák vizsgálatára. A módszert mérnökgeofizikai munkáknál interpretációs fúrásokra és a fúrásokban végzett valódi fajlagos ellenállást meghatározó karotázis mérésekre támaszkodva alkalmazzuk.

A következőkben a mérnökgeofizika különböző módszerei és alkalmazási területei közül példaként szeretném bemutatni a tervezés időszakában alkalmazott geoelektromos ellenállásmérést a pilismaróti öblözet bevédésének tervezésénél.

2. Feladatok, célkitűzések

A nagymarosi vizilépcső néhány helyen tartósan a jelenlegi térszín fölé duzzasztja a

Duna vizét, ezért szükségessé válik a népgazdasági szempontból fontos területek bevédése. Egyik ilyen terület a Dömös—Pilismarót—Basaharc községek vonalától ÉK-re, a Dunáig terjedő kb. 15 km² területű „Pilismaróti öblözet”.

A vázlatos földtani ismereteink szerint a terület alapkőzete (vízföldtani szempontból) a hullámos felületű oligocén agyagos, homokos öszzlet, melyet a délnyugati peremeken elborított a felsőoligocén és mediterrán andezittufa és tömör andezit lávaárak takarója. Dömös—Pilismarót—Basaharc vonalától DNy-ra, mint az 1. ábrán látható, a vulkánikus kőzetek a felszínen található és uralkodóan középső miocén korúak. A vulkáni hegyek völgyeiben és a Duna felé lejtő hegyoldalakon pleisztocén barnás-vörös agyag, majd ezekre lösz települt. Az öblözet belsejében egyes helyeken az eruptívumokra, máshol minden valószínűség szerint az oligocén agyagos fekére közvetlenül a Duna hordalékai (homok, kavics és görgeteg) rakódtak le. A felszínen nagyobb futóhomok területek is előfordulnak, melyek a Duna hordalékain települnek és magasabb térszínű domború formájában mutatkoznak.

A geofizikai kutatás feladata volt, hogy ellenállás paraméterek alapján adatokat szolgáltatson az öblözet bevédési tervéhez.

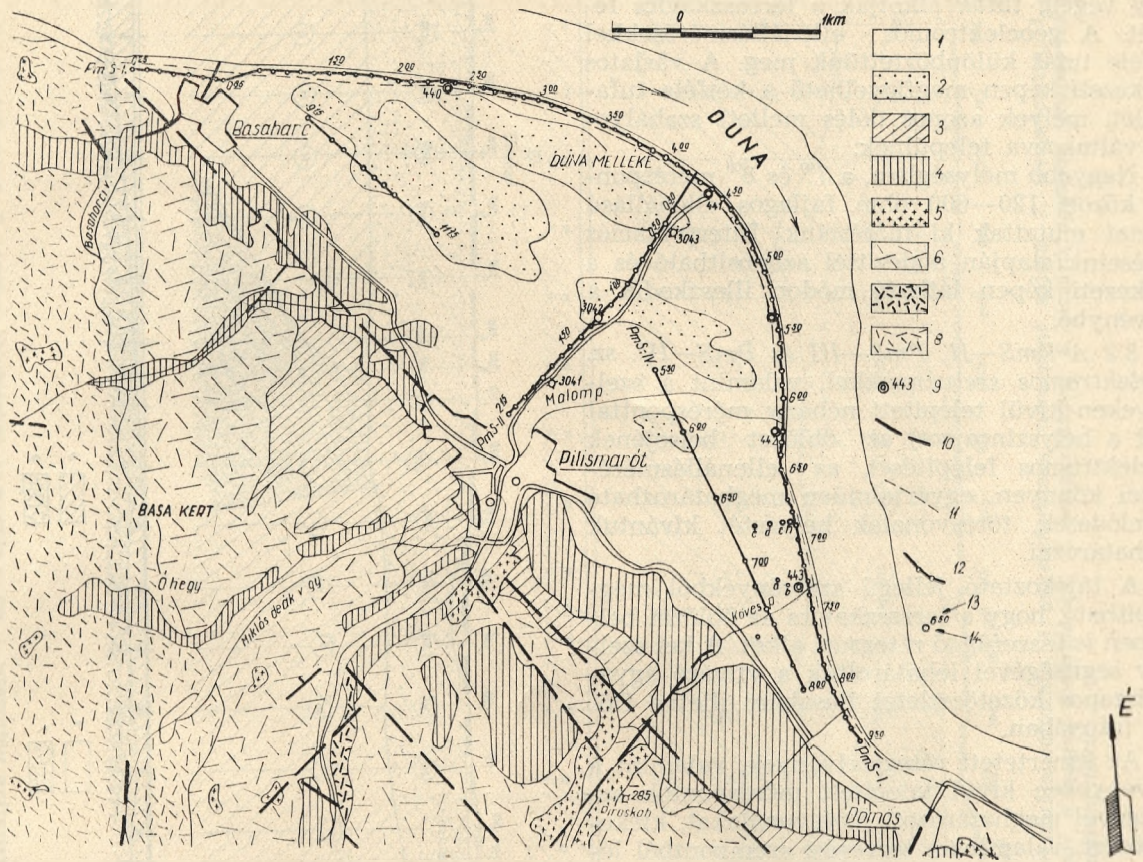
Elsősorban a tervezett védvonal mentén kellett tisztázni a permeabilis pleisztocén-hordalék (továbbiakban terrasz-kavics) elhelyezkedését. Kedvező esetben — fajlagos ellenállás alapján — adatot kívántunk szolgáltatni a kavics áteresztő képességének változásáról is. Célnak volt a terrasz-kavics horizontális kiterjedésének, valamint a fekézőzetének vizsgálata. Emellett a rendelkezésünkre álló földtani adatokból valószínűnek látszott, hogy néhány olyan kiemelkedés, illetve törésvonal is kimutatható, melyek a védvonal tervezésénél jelentős szerepet játszanak.

3. Méréseredmények

Méréseink a területen lemélyített 1, 440, 2, 3, 442, 443 és a figyelőkutakká kiképzett 3041, 3042 és 3043 számú sekélyfúrások (lásd 1. ábra) adatainak ismeretében terveztük.

A geoelektromos rétegszelvényekből a felsorolt fúrásokat, a felszíni geológiát, valamint ellenállásmérések korábbi tapasztalatait felhasználva közelítő geológiai szelvényt szerkesztettünk.

3.1 PmS—I geoelektromos rétegszelvény (részleteit lásd a 2/a és 2/b ábrán) a helyszínrajzon szaggatott vonallal jelölt tervezett védvonal mentén húzódik. A geoelektromos réteg-



1. ábra. Pilismaróti geoelektromos ellenállásmérések helyszínrajza a felszíni geológiai térképen. 1. alluvium, 2. futóhomok, 3. lösz, 4. barnás, vörös agyag (nyirok) 5. andezit, 6. piroxénandezittufa és agglomerátum, 7. amfiból — hiperszténandezittufa és agglomerátum,

8. piroxénamfibólandezittufa agglomerátum, 9. fúrás jele és száma, 10. vetők, 11. tervezett védvonal, 12. geoelektromos szelvény, 13. geoelektromos méréspontra, 14. geoelektromos méréspontra.

szelvényen — felül — a tervezés szempontjából fontos rétegeknek 1:20 arányban torzított kinagyítása látható, alul (torzítás nélkül) a természetes dőlésviszonyokat ábrázoló vázlatos geoelektromos szelvényt mutatjuk be.

Módszertani okokból kifolyólag a szelvény középső szakaszát (az 1⁰⁰ számú méréspontról a 6¹⁰ számú méréspontra) az augusztus hó folyamán jelentősen leapadt Duna medrébe telepítettük. Méréseinket a víz szélétől általában 10 m távolságban végeztük, a gát vonalát követő tervezett védvonal tengerszint feletti magasságánál 2—5 m-el alacsonyabban. Ezért ezen a szelvényszakaszon többnyire hiányoznak a felső, néhány m-es takaró rétegek.

A szelvényekből megállapítható, hogy a pleisztocén kavicsos, homokos-kavicsos összlet a szelvény mentén összefüggően megtalálható és határozottan elkülöníthető a fedő és fekvő kőzeteitől. Fajlagos ellenállása 100 és 250 ohm között változik. A vízzel el nem árasztott terrasz-kavics fajlagos ellenállása 1000 ohm-os nagyságrendű, ilyen esetben geoelektromosan két réteggént jelentkezik a terrasz-kavics, ahol a réteghatár a vízszintet jelzi.

A terrasz-kavics fajlagos ellenállása a szelvény mentén változik, ez átérésztőképességének megváltozására enged következtetni. A legpermeabilisabb szakasz 0⁷⁰ és 5⁵⁰-es méréspontra között várható.

A terrasz-kavics vastagsága erősen ingadozik. Míg a szelvény elején és végén a vastagsága 5—6 m, addig az 5¹⁰ és 6⁸⁰-as méréspontra közötti mélyebb szakaszon eléri a 15 m-t is.

A terrasz-kavics fekvését a szelvény nagyobb részén az 1⁵⁰ és 2¹⁰ valamint a 2³⁵ és 6⁷⁵ méréspontra közötti szakaszon vízzáró agyagos-iszapos kőzetösszlet alkotja. A vízzáró fekvő-kőzet fajlagos ellenállása 10—11 ohm.

Méréseink nem igazolták a bevezetőben ismertetett földtani elképzelést, mely szerint a vízzáró fekvő-kőzet azonosítható az oligocén agyagos-homokos kőzetösszlettel. A mellékelt szelvényen alul feltüntetett szerkezeti képen ugyanis jól látható, hogy takarja a miocén andezittufákat, tehát az eruptívumoknál fiatalabb, fajlagos ellenállása alapján vízzáró agyagos (iszapos) üledékre számíthatunk.

A szelvény Basaharc felé eső szakaszán kis megszakítással és a 6⁸⁰-as méréspontra a szel-

vény végéig tufák alkotják a terraszkavics fekküjét. A geoelektromos ellenállásmérésekkel kétféle tufát különböztettünk meg. A vázlatos szerkezeti képen megfigyelhető a kétféle tufa-összetétel, melyek azonos dőlés mellett szabályosan váltakozva települnek.

Nagyobb mélységben, a 7⁰⁰ és 8⁰⁰ méréspon-
tok között 120—600 ohm fajlagos ellenállású
kőzetet mutattak ki méréseink. Interpretációs
méréseink alapján andezittel azonosítható és a
szerkezeti képen látható módon illeszkedik a
szelvénybe.

3.2 A PmS—II, PmS—III és PmS—IV. sz.
geoelektromos szelvényekkel, valamint a szel-
vényeken kívül telepített néhány méréspon-
ttal (lásd a helyszínrajzot) az öblözet belsejének
geoelektromos felépítését, az ellenállásméré-
sekkel könnyen, egyértelműen meghatározható
kiékelődések, törésvonalak helyzetét kívántuk
meghatározni.

A tájékoztató jellegű szelvényekből meg-
állapítható, hogy a terraszkavics az öblözet bel-
sejében is összefüggő rétegsort alkot. A két szel-
vény segítségével lehatároltuk a vízzáró agya-
gos-iszapos kőzetösszetétel Basaharc illetve Dö-
mös irányában.

Az ismertetett rétegszelvények, valamint a
szelvényeken kívül telepített méréspon-
tok segítségével meghatározott törésvonalakat, kié-
kelődéseket, valamint a tervezési szempontból lé-
nyeges terraszkavics fekküzetének horizontális
elterjedését a 3. ábrán mutatjuk be. A térkép-
en látható, hogy az öblözet legnagyobb részén
a terraszkavics fekküjét a vízzáró agyagos-iz-
zapos kőzetösszetétel alkotja.

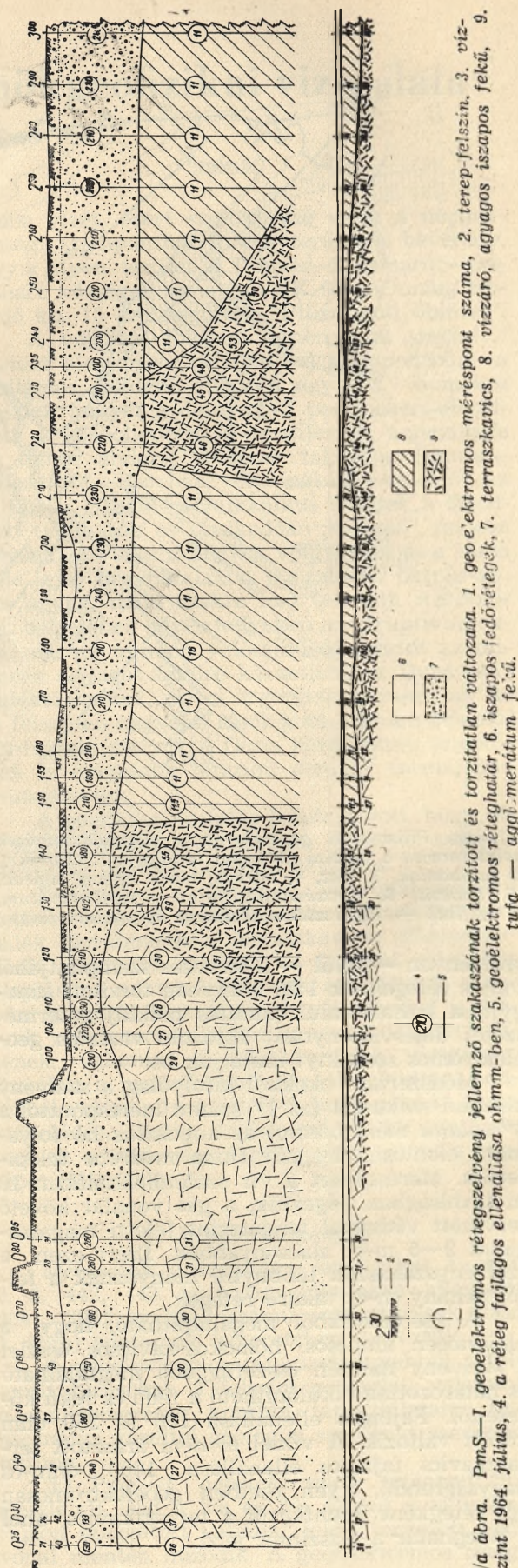
A fentiekben ismertetett és ehhez hasonló
vízépítési problémák a geoelektromos ellenál-
lásmérés legkedvezőbb alkalmazási területei. A
geoelektromos ellenállás módszert interpretációs
iúrásokkal és a fúrásokban végzett valódi ellen-
állást meghatározó karotázs mérésekkel kom-
binálva alkalmazzuk. A réteghatár mélységek
meghatározásánál elérhető optimális pontosság
 $\pm 5\%$. A mélységadatok hibája a terület geo-
elektromos felépítésétől és az interpretációs fú-
rások számától függően $\pm 5—20\%$ között vál-
tozik.

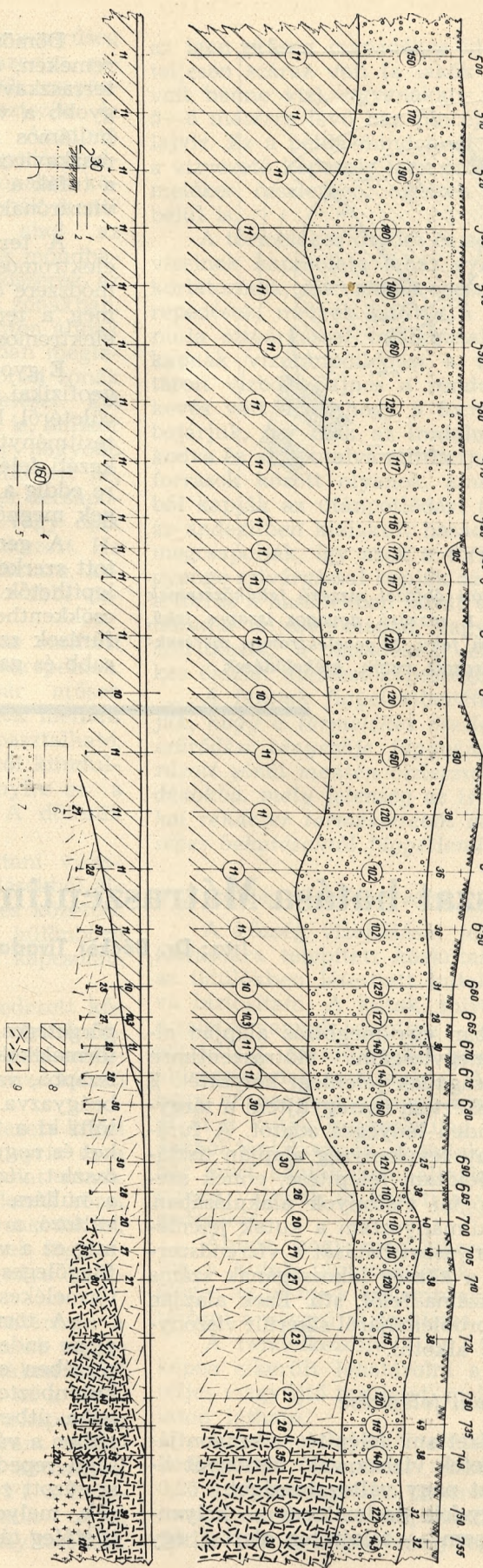
4. Összefoglalás

Eredményeinket összefoglalva megállapít-
hatjuk, hogy a bevédés szempontjából a legfon-
tosabb pleisztocén terraszkavics az öblözet egész
területén összefüggő rétegszerkezetet alkot.

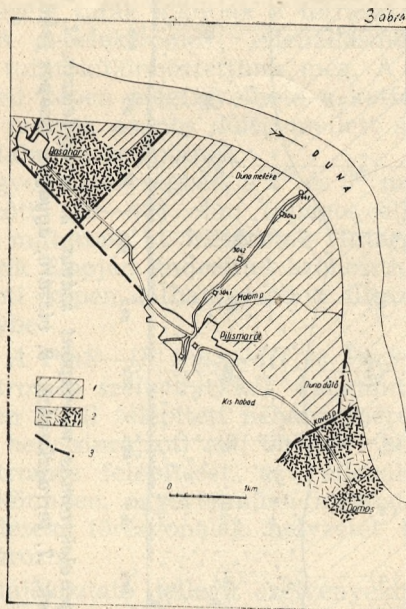
A tervezett védvonal mentén a terraszkavics
vastagsága és fajlagos ellenállása változik.
Fajlagos ellenállása alapján a legpermeabili-
sabb szakasz a 0⁷⁰ és 5⁵⁰ sz. méréspon-
tok között várható.

Az öblözet legnagyobb részén a terraszkavics
feküjét vízzáró agyagos-iszapos kőzetössze-
tel alkotja.





2/b ábra Pm.S-I geoelektromos rétegszelvény jellemző szakaszának torzított és torzítatlan változata. 1. geoelektromos mértéspont száma, 2. terep-felszín, 3. vízszint 1964. július, 4. a réteg fujlagos ellenállása ohm-m-ben, 5. geoelektromos réteghatár, 6. iszapos fedőrétegek, 7. terraszkarvics, 8. vízzáró, agyagos, iszapos fekv., 9. tufa — agglomerátum fekv.



3. ábra. A Pilismaróti öblözet vízzáró fekézőzeteinek elterjedési térképe. 1. vízjáró, agyagos iszapos fekű, 2. tufa-agglomerátum fekű, 3. geoelektromos mérésekkel meghatározott vetők, kiékelődések.

Dömös és Basaharc községek felé eső peremeken, ahol a fekézt már a tufák képezik a terrasz-kavics jelentősen elvékonyodik és nagyobb a vastagság-ingadozása is; követi a tufa hullámos felszínét. Itt ugyan vékonyabb terrasz-kavicsal számolhatunk, de kérdéses, hogy a tufák a töréseknél annyira mállottak-e, hogy vízzárónak tekinthetők.

A tervezés időszakában alkalmazott geoelektromos ellenállásméréseknek bemutatott módszere és adatszolgáltatása alapján ismerhető meg a tervezett létesítmény területének geoelektromos felépítése.

E gyorsan és gazdaságosan kutató mérnök-geofizikai módszerrel nemcsak a létesítmény területéről, hanem környezetéről, vagy akár a létesítményt magába foglaló földtani egység szerkezeti felépítéséről is adatokat kapunk, amelyre eddig a hagyományos tervezéseknél a költségek megnövekedése miatt nem kerülhetett sor.

A geoelektromos mérések által szolgáltatott szerkezeti kép alapján optimális helyre telepíthetők a még szükséges kutatófúrások és csökkenthető a műszaki adatokat szolgáltató fúrások száma, ezáltal érhető el a biztonságosabb és gazdaságosabb tervezés.

A bányászat hatása Mátraszentimre vízellátottságára

Írta: Dr. Böcker Tivadar

A közelmúltban egy megbízás alapján alkalmam nyílt megvizsgálni Mátraszentimre község vízellátottságának jelenlegi helyzetét. E munka során igyekeztem összegyűjteni a tárgyra vonatkozó minden lényeges adatot. A fúrások és a bányászati tevékenység alapján tisztázódott a terület földtani felépítése, ennek szerepe a hidrogeológiai viszonyok alakulásában. A helyszínen tanulmányoztam a kutak jelenlegi helyzetét, a bányászat hatását a vízrendszerre, tájékoztam a község lakosságának száma és az üdülők létszáma felől, stb. Ezek alapján a terület vízügyi problémájáról sikerült viszonylag világos képet alkotni.

1. A terület földtani felépítése

A terület kőzettani felépítés szempontjából — ami a kőzetek vízhez való viszonyát illeti — nem mutat nagy változatosságot.

A felszíni egy-két deciméteres — helyenként még annyi sem — talajréteg alatt egy

görgeteges, törmelékes réteg helyezkedik el. A törmelékek és görgetegek agyagba, agyagos iszapba, vagy erősen agyagos homokba vannak beágyazva. Ez az agyagos, homokos kötőanyag tölti ki a törmelékek közötti hézagokat, üregeket és nagymértékben befolyásolja a törmelékes összlet vízvezető képességét, mely helyenként a nullára csökken. Az összlet vastagsága igen változó, a csúcsokon egészen minimális 1—2 m, míg ez a vastagság a völgyek felé növekszik. A függőleges aknában 20 métert is meghaladta a törmelékes összlet vastagsága.

A törmelék alatt közvetlenül helyezkedik el az andezit, melynek a felszínéhez közel eső részében erősen elbontott, mállott szakaszok különböztethetők meg. Ezeket a környéken néha útbevágásokban is lehet látni. Az andezitben a vágatok tanúsága szerint mikron nagyságú repedésektől centiméteres nagyságú törési zúzott zónákig jelentkeznek azok a litoklázisok, melyek az ún. hasadékvizet tárolhatnak, illetőleg tároltak. A repedések — habár csapás-