

MÉRNÖKGEOLÓGIAI

SZEMLE

A Magyarhoni Földtani Társulat
Mérnökgeológia - Környezetföldtani
Szakosztályának időszakos kiadványa

Szerkeszti a Szakosztályvezetőség közreműködésével:

GRESCHIK GYULA
és
HORVÁTH TIBOR

33.

Kézirat

Budapest, 1984 május hó

MÉRNÖKGEOLOGIAI SZEMLE

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

Mérnökgeológiai-Környezetföldtani Szakosztályának
időszakos kiadványa

Szerkeszti a Szakosztályvezetőség közreműködésével

Greschik Gyula

és

Horváth Tibor

33. kézirat

Budapest, 1984. május

ENGINEERING GEOLOGICAL REVIEW

Issued occasionally by the Section for Engineering Geology of
the

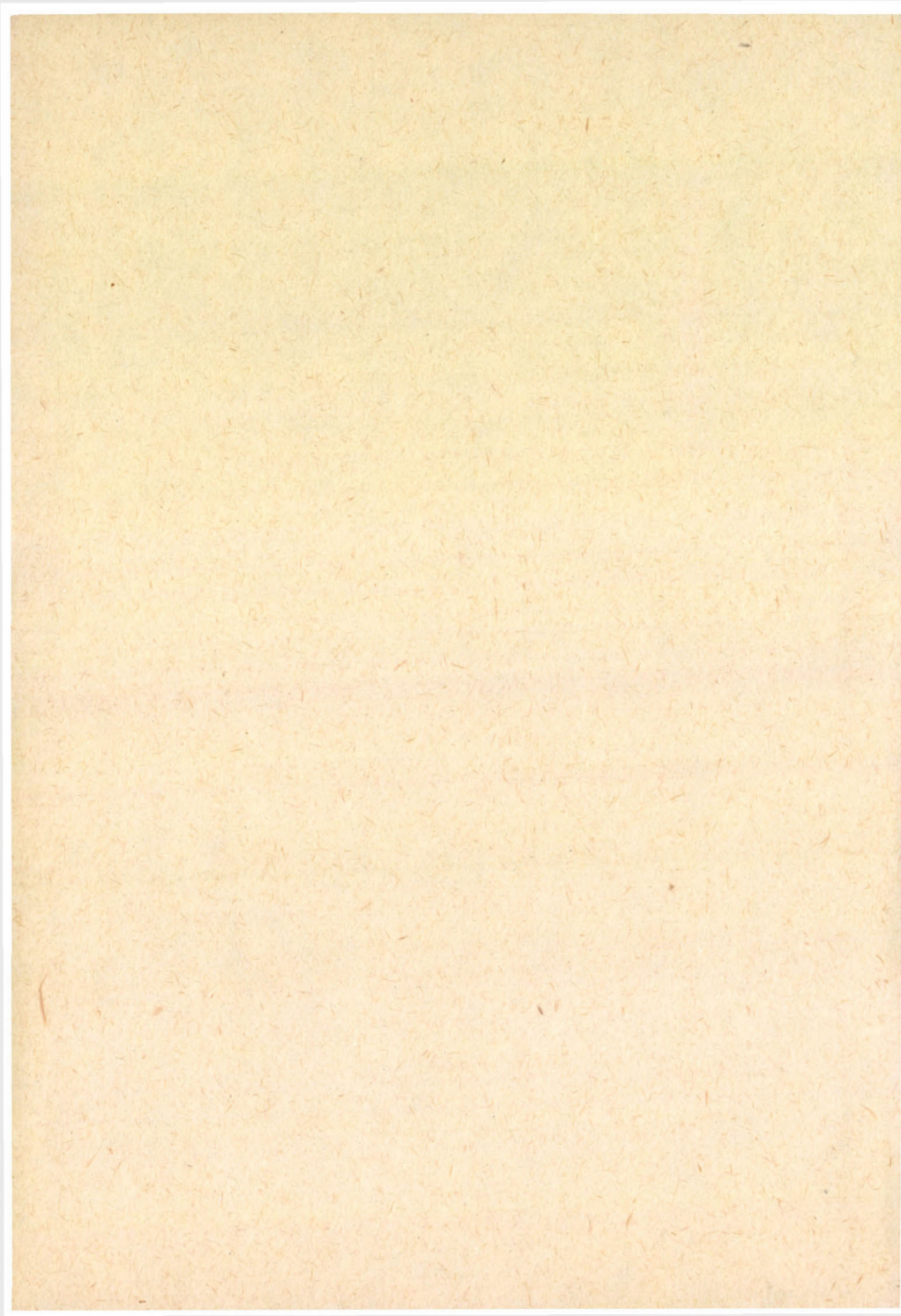
Hungarian Geological Society

Issue N^o 33. Manuscript

Budapest, 1984. május

Hungary

ISSN-0139-0341



TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
REICH LAJOS - CSERNY TIBOR: Beszámoló a Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály 1983.évi soproni Mérnökgeológia Szemináriumról.....	9
LEDITZKY H.P.: Az ausztriai Dél-Burgenland-i medence geotermikus helyzete.....	27
SZÜCS JÓZSEF: Sopron és kömyéke építésföldtani térképezésének tapasztalatai.....	43
KALMÁR IMRE: A toronyi lignitterület mérnök- és hidrogeológiai adottságai	53
MÁLYUSZ LIVIA: A veszprémi vár rekonstrukciója.....	75
SZABÓ IMRE: Veszprém város támfalainak állapot vizsgálata.....	95
CHIKÁN GÉZA: A Balaton kiterjesztett üdülőkörzet építésföldtani kutatásának programja.....	107
HORVÁTH ATTILA: A balatonfelvidéki külszíni bányák felmérése és a rekultiváció lehetősége.....	117
HORVÁTH ZSOLT: A balatoni magaspartok összehasonlító mérnökgeológiai értékelése.....	125
SCHEUER GYULA - SCHWEITZER FERENC: A dunai magaspartok löszösszleteinek deformációs formái és törésszerű szerkezetei.....	145

xxxxx

xxxxx

INHALTSVERZEICHNIS

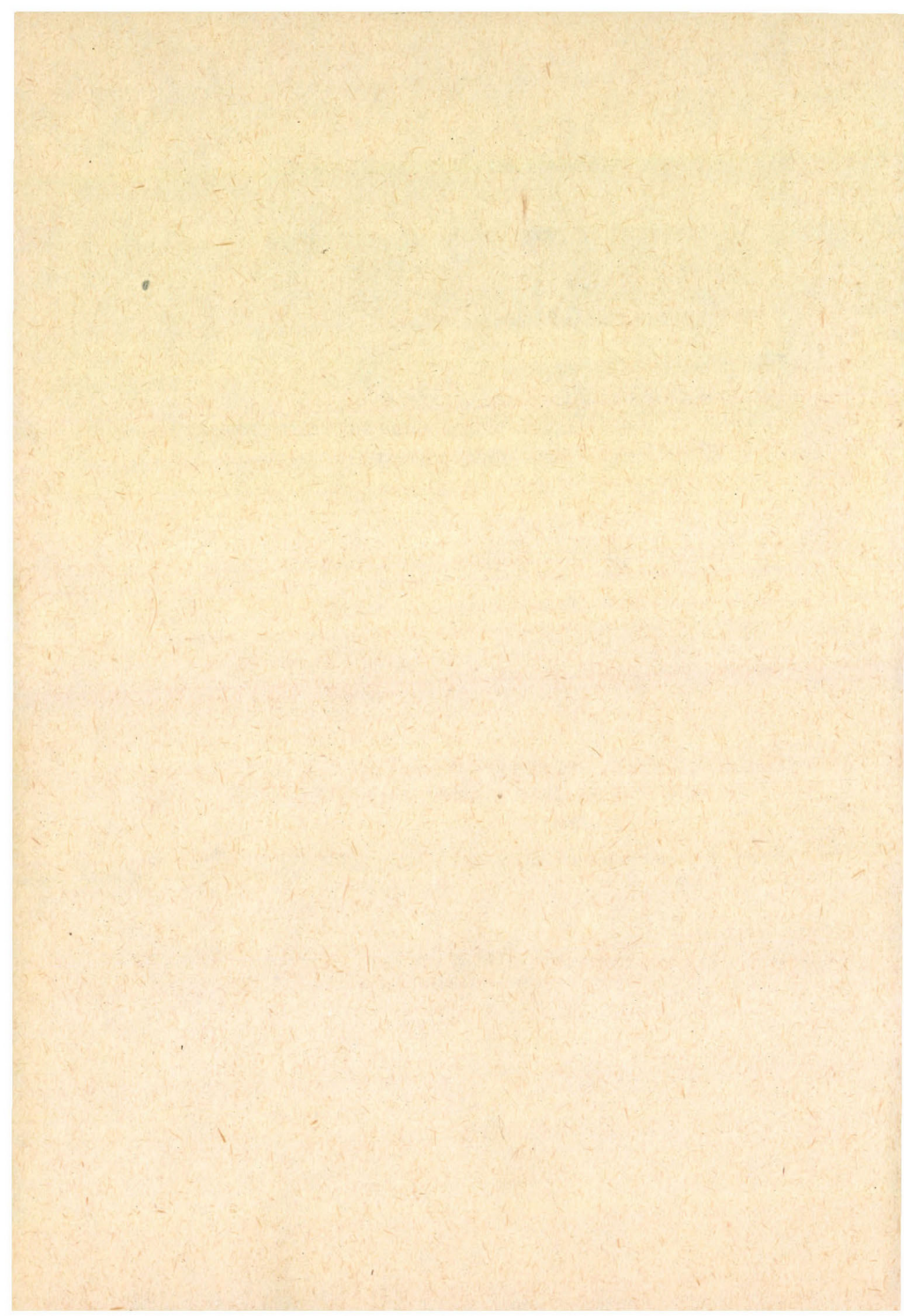
	Seite
REICH, L. - CSERNY, T.: Rechenschaft über das ingenieur- geologische Seminar der Fachabteilung für Ingenieurgeologie und Umweltgeologie in Sopron, 1983.....	9
LEDITZKY, H.P.: Geothermische Lage des Beckens Süd-Bur- genland in Österreich.....	27
SZÜCS, J.: Erfahrungen der baueologischen Kartierung von Sopron und Umgebung.....	43
KALMÁR, I.: Ingenieur- und hydrogeologische Verhältnisse des Lignitgebietes in Torony.....	53
MÁLYUSZ, L.: Rekonstruktion der Burg in Veszprém.....	75
SZABÓ, I.: Bestandkontrolle der Stützwände der Stadt Veszprém.....	95
CHIKÁN, G.: Baueologisches Forschungsprogramm des er- weiterten Urlaubsgebietes von Balaton.....	107
HORVÁTH, Á.: Vermessung der Tagebau-Bergwerke im Berg- gebiet von Balaton und die Möglichkeit der Rekultivation.....	117
HORVÁTH, ZS.: Ingenieurgeologische Vergleichsverwertung der Hochufer von Balaton.....	125
SCHEUER, Gy. - SCHWEITZER, F.: Deformationsformen und Bruchstrukturen von Lössschichten der Donauer Hochufer.....	145

xxxxx xxxxx

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
РЕЙХ Л. - ЧЕРНИ Т.: Отчет Секции Инженерной Геологии и Геологии окружающей среды о проведенном в 1983 году в Шопроне инженерно-геологическом семинаре	9
ЛЕПИЦКИ Х.П.: Геотермическое положение южно-бургенландского бассейна в Австрии	27
СЮЧ Й.: Опыт строительного-геологического картирования г.Шопрона и его окрестностей	43
КАЛМАР Й.: Инженерно- и гидрогеологические условия тороньской территории лигнита	53
МАКУС Л.: Реконструкция крепости в г.Веспрем	75
САБО И.: Исследование состояния подпорных стен города Веспрем	95
ЧИКАН Г.: Программа строительного-геологических исследований расширенной курортной зоны на оз. Балатон	107
ХОРВАТ А.: Съёмка карьеров с открытой выработкой в гористой местности Балатона и возможность рекультивации	117
ХОРВАТ Ж.: Инженерно-геологическая оценка потенциально опасных к оползням Балатонских высоких берегов	125
ШЕУЕР Дь. - ШВЕЙЦЕР Ф.: Деформационные формы и разрывные структуры лёссовой толщи дунайских высоких берегов	145

xxxxx xxxxx



B E S Z Á M O L Ó

A MÉRNÖKGEOLÓGIAI ÉS KÖRNYEZETFÖLDTANI SZAKOSZTÁLY

1983. ÉVI

SOPRONI MÉRNÖKGEOLÓGIAI SZEMINÁRIUMÁRÓL

Reich Lajos^{MI} - Cserny Tibor^{MI}

Szakosztályunk vezetősége által 1980-ban elfogadott Cselekvési Program alapján 1983-ban Sopronban rendeztük meg soron következő Szemináriumunkat. Ezzel teljesítettük a Dunántúl és a hozzá kapcsolódó, szomszédos országokba átnyúló területek mérnökgeológiai, vízföldtani és környezetföldtani problémáinak vizsgálatát. Ismeretes, hogy 1979-ben Veszprémben Közép-Dunántúl, 1981-ben Pécsen Dél-Dunántúl, 1982-ben Győrött a Kiszalárd területén végzett szakirányú munkák eredményeit tekintettük át a környező országok szakembereivel szoros együttműködésben, 1-3 napos terepbejárásokkal kiegészítve.

Szakosztályunk vezetősége a Szeminárium megszervezésével Vitális György vezetőségi tagot, az IAEG Magyar Nemzeti Bizottságának titkárát, Boldizsár Istvánt, a Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet vezetőségi tagját, a MÁFI Nyugat-magyarországi Területi Földtani Szolgálatának tudományos osztályvezetőjét és Cserny Tibor szakosztály titkárt bizta meg.

A Szervező Bizottság döntése alapján a Szeminárium 3 részből állt: Soproni előadássorozat, Sopron és Fertő környéki terepbejárás, illetve ausztriai /Alsó-Ausztria, Burgenland, Stájerország/ kirándulás.

^{MI} ny.főgeológus

^{MI} Magyar Állami Földtani Intézet

A burgenlandi kirándulás megszervezésére az Osztrák Földtani Társulatot /Ö.G.G./ kértük fel. Előzetes tárgyalásokat folytattunk Sopronban, ahol vendégül láttuk az Osztrák Földtani Társulat elnökét, Gräf urat, továbbá W. Kohlman és J. Pisztolnik titkár urakat, illetve F. Boroviczeny urat a Társulat gazdasági titkárát. A megbeszéléseken a Szervező Bizottságon kívül jelen volt Dank Viktor, a MFT elnöke is. Vendégeink örömmel fogadták megkeresésünket és ajánlatunkat a Mérnökgeológiai Szeminárium közös rendezéséhez, s jelezték, hogy azt szervesen beillesztik az Ö.G.G. 75 éves évfordulóját ünneplő program-sorozatba.

Hosszas, alapos szervező-munka következett. Célunk az volt, hogy a Bécsi-medence és az Alpok aljának legérdekesebb, legizgalmasabb földtani, mérnökgeológiai, víz- és környezetföldtani problémáival ismertessük meg a Szeminárium résztvevőit. Ilyen szellemben tárgyaltunk osztrák geológus kollegáinkkal is, akik nemcsak az osztrák kirándulás megszervezését vállalták, de előadásokkal is részt kívántak venni a Szemináriumon. A fenti előzmények után 1983. szeptember 21-24 között került sor a Soproni Mérnökgeológiai Szemináriumra.

1. A SOPRON-I ELŐADÁSSOROZAT

A MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetének előadótermében szeptember 21-én délelőtt, 5 előadás hangzott el. Ezek témájukat tekintve felölelték a geológia, mérnökgeológia, hidrológia és hidrogeológia, valamint a környezetföldtan téma körét, izelítőt adván az ország nyugati féltékének, illetve az Alpok- aljának legfontosabb és legérdekesebb feladataiból. Az előadások teljes szövegét a Mérnökgeológiai Szemle jelen számában közöljük, így ezekre részletesen nem térünk ki. Az üdvözlő szavakat elmondta és az előadássorozatot megnyitotta Ádám Antal, a Kutató Intézet igazgatóhelyettese. Ezt követően Sopron város építésföldtani térképezésének tapasztalatairól /Szücs József/, a Fertő és környékének hidrológiai, hidrogeológiai viszonyairól /Franz Boroviczeny/ és csuszásai-

ról /Boldizsár István/, továbbá Dél-Stájerország geotermikus viszonyairól /Hans-Peter Leditzky/ és a Toronyi-lignitterület hidrogeológiai és mérnökgeológiai viszonyairól /Kalmár Imre/ hallgattunk meg előadást. Az ülésen Walter Gräf és Vitális György elnökölt, 11 osztrák vendég és 26 magyar szakember volt jelen. Az előadások anyagához hatan szóltak hozzá, végül Walter Gräf elnök foglalta össze az elmondottakat. A tolmácsolást Macher Frigyes és Franz Boroviczeny látta el kitűnően.

2. A FERTŐ-MENTI CSUSZÁSOK MEGTEKINTÉSE

A délelőtti előadásorozatot délutáni helyszíni szemle követte. A bejárás szakmai vezetője Boldizsár István volt. Hideg-ségben megtekintettük azt az Árpád-kori templomot, melynek állagát komolyan veszélyeztetik a közeli magaspart csuszásai. Nagy anyagi befektetést jelent a templom biztonságos állagának konzerválása. Láttuk azokat a felső-pannoniai üledékekben kialakult csuszásokat, melyek pisztrángos medencéket tettek tönkre. A kirándulás során a balfi gyógyfürdő parkjában ismertetést kaptunk a gyógyviz földtani-vízföldtani viszonyairól /Mózyes Antal, Neppel Ferenc/.

A helyszíni szemlén 37 szakember /köztük osztrák vendégeink is/ vett részt. A szemléhez autóbust a Sopron és Környéke Viz- és Csatornamű Vállalatától kaptuk.

3. AZ ALSÓ-AUSZTRIA-I ÉS A BURGENLAND-I TEREPBEJÁRÁS

Az Ausztriában lebonyolított terepbejárás szakmai programját, a Szervező Bizottsággal való előzetes konzultációk alapján az Osztrák Földtani Társulat szervezte meg. A kirándulás szakmai vezetői F.Brix, F.Boroviczeny, W.Kohlman, H.P.Leditzky és A.Pahr urak voltak. A szakmai programokon kívül természetesen kulturális jellegűek is voltak. Ezekhez, valamint az autóbuszban eltöltött órák "kitöltéséhez" nagyon sok érdekes történelmi, földtani és földtani kutatástörténeti érdekesség-

gekkel szolgált mindhárom nap alatt Reich Lajos ny. főgeológus és Vitális György.

AZ EISENSTADT-KISMARTONI MEDENCE FELTÁRÁSAI

Első napunk /szept.21/ programja a Bécsi-medence Duna-balparti szénhidrogéntároló-rendszereinek a megismerése volt. Kiindulónak az Aderklaa-i olajmezőket jelölték meg. A kirándulás magyar vezetői, DR.VITÁLIS GYÖRGY és CSERNY TIBOR gondoskodtak, hogy a Sopronból Aderklaa-ba vezető úton felfigyeljünk az érdekesebb feltárásokra, geológiai látnivalókra.

A Kismartoni-medence első térképezője TELEGDI ROTH LAJOS volt az 1877-1882 években. Az általa felvett 1:75000-es lap mindmáig értékes dokumentum. Aktualitását korántsem veszítette el.

Előbb Ruszt irányába haladva láthattuk a római idők óta működő St.Margarethen-Szentmargitbánya-i kőfejtőket /lajta-mész-kő/, az Oggau-Oka mellett emelkedő legészakibb Wechsel-takaró rögöt, majd nyugatra kanyarodva jó rálátásunk volt a Durva-gneisz-formációból épülő Lajta-vonulatra. Mielőtt Wimpassing-nál /ősi nevén Cseke-Vimpác/ átléptük volna az Ezeréves történelmi határt jelölő Lajtát, fogalmat alkothattunk a Lajta-hegység délnyugati peremén települő mezozoós semmering-kvarcit-foszlány elszigetelt helyzetéről és az ugyanitt felszínre kerülő felső-eocén izolált előfordulásáról.

AZ ÉSZAKI BÉCSI-MEDENCE SZÉNHIĐRÓGÉN-MEZŐI

Aderklaa Bécs északkeleti elővároskája. Legjobb kiindulópontként kínálkozik a Bécsi-medence szénhidrogén-mezőinek az átfogó megtekintésére. Itt DR.FRIEDRICH BRIX professzor, a szénhidrogén-teleptan egyetemi előadója várt. Az alábbiakban nagy mértékben fogunk értékes információira támaszkodni. Geológus pályája itt kezdődött és munkája ehhez a területhez kötötte 1940 óta. Személyében a Bécsi-medence geológiájának egyik legkompetensebb szakemberét ismerhettük meg.

A Bécsi-medence szénhidrogén-teleptanának alapvonásai

Szénhidrogén-teleptani vonatkozásban a Bécsi-medencében az alábbi rezervoár-tagozatokat különböztetjük meg:

a./ Kompressziós kéregmozgásokat követően kialakult "hegyközi" vagy "intramontán"-tagozat.

Szintesen települő, pannon-szarmata-badeni rétegösszletben elhelyezkedő kőolajtárolók. Ezek közül a legjelentősebb az alsó-badeni Matzen-i homok-szint.

Az intramontán-tagozat talpmélysége 1800 m körül számítható.

b./ A molassz-tagozat sekélyen gyűrt Kárpáti és Ottnangi Slir rétegsorából épül 1800 - 3200 m mélységközben.

Ferde vagy lencses településű szénhidrogén-csapdák jellemzik.

c./ Az Északi-Mészkö-Alpok szelvényéhez tartozó Ötscher-takaró tagozata a felső-triász földolomit-formációinak szénhidrogén-rezervoárjai révén válik jelentőssé.

A tároló földolomit-szinteket átlag 3000 m mélységben csapolják meg.

d./ A Frankenfels-Lunz-i pikkely-nyalábok tagozatát a felső-triász földolomit-formációk rendkívül gazdag földgáz-kincse miatt, minden más tagozatnál fontosabbnak értékeljük.

A magas-fedőben lévő Ötscher-takarótól, a Giesshübli-fekvő-szinklinális /felső-kréta-paleocén/ választja el a Frankenfels-Lunz-i pikkely-komplexumot.

A földgáz-telepek a pikkelyek csucsán halmozódnak fel. A mélység-intervallum 3 - 6000 m közötti.

e./ Az eocén-flis tagozat a Bécsi-medence szénhidrogén-telepei feltárásának történetében /1930 - 1940/, az első olajmezőket szolgáltatta.

Az Aderklaa-i mező

Jelentősége: a legrégebben feltárt mezők közé tartozik /1942/ és a kőolajtároló szintek legteljesebb sorozatát reprezentálja. Közvetlen szomszédságában, Gerasdorf-ba helyezték el az

Ö.M.V. / = Österreichische Mineralöl Verwaltung / geofizikai szolgálatának centrumát és a közel 100 fős létszámmal működő központi anyagfeldolgozó laboratóriumot. Az eredeti Aderklaa-i struktúra időközben jelentősen bővült DNy-i irányban /Kagran, Süssenbrunn, Hirschstetten rezervoárjai/.

Aderklaa község területén létesült az Ö.M.V. magraktára és a magminta-kiállító terem. Ez a kis muzeum gazdagságával, rendezettségével, a formációk teljességre törekvő bemutatásával, - elengedhetetlen kellék a teljes Bécsi-medence földtani megismeréséhez.

Aderklaa napjainkban is jelentős perspektivikus kutatási objektum: itt települ az AD UT₁ jelzésű furás. A kezdőbetűs rövidítés: AD UT, Aderklaa Ultratief elnevezést jelöli. A Bécsi-medence területén a "szupermély-strukturák" kutatására telepítenek UT = Ultratief, vagy ÜT = Übertief furásokat. Szupermély-strukturák: a medence több-ezer m mélységben lesüllyedt depressziói, amelyeket neogén üledékek töltenek ki. Az Aderklaa-i szupermély-struktúra neogén-talpmélysége a 3500 m-es izohipsza vonalán van. A flis-övben települ. A flis-öv aljzatában a feltételezések szerint az autochton mezozoikum és paleozoikum húzódik. Felső-Ausztriában ezek az autochton fekü-formációk tekintélyes nagyságrendű szénhidrogén-készletekkel rendelkeznek. Az analógiák alapján történik kísérlet Alsó-Ausztriában is, a mély-fekü feltárására. Mindeddig nem sikerült elérni a kellő mélységet. A szupermély-strukturák kérdésére még visszatérünk.

A Gänserndorf-környéki mezők

Az Alsó-Ausztriai Gänserndorf a tartomány szénhidrogén bányászatiának fontos települése, centruma. A Matzen-Schönkirchen-i mező déli peremén épül. A Matzen-Schönkirchen-i gáz- és kőolaj előfordulás többszörösen a legnagyobb a Bécsi-medencében, mind a struktúra kiterjedését, mind a készletek nagyságát tekintve.

Szénhidrogén-telepek két szintben alakultak:

- az Ötscher-takaró és a Frankenfels-Lunz-i takaró felső horizontjaiban gáz- és kőolaj-tartalmu strukturák,
- a Frankenfels-Lunz-i pikkely-nyalábok fődolomitjainak 5-6000 m-es intervallumaiban, csak gáz-készleteket tártak fel.

A Matzen-Schönkirchen-i mező ÉNy-on a Pirawarth-i, DK-en a Zwerndorf-Baumgarten-i strukturák szomszédságában van.

A Zwerndorf-Baumgarten-i, csak kőolajat termelő mező területén éri el Ausztriát a Szovjetunióból importgázt szállító távvezeték. Zwerndorf-nál a távvezeték két nagy jelentőségű ágra oszlik: a WAG 32 és a TAG 38 jelzésűre.

- A WAG 32 /West-Austria Gasleitung/ Nyugat-Németország és Franciaország irányába folytatódik,
- a TAG 32 /Trans-Austria Gasleitung/ Klagenfurt és Milano érintésével, Olaszországba szállítja a földgázt.

A Zwerndorf-i körzetben tekinthetjük meg az Ö.M.V. kéntelenítő berendezéseket is.

A Maustrenk-Zistersdorf-i mezők

Gänserndorf-tól északi irányba haladva, Zistersdorf-nál, szénhidrogén-teleptani szempontból merőben eltérő szelvényekkel találkozunk.

Aderklaa-Matzen vonalától ÉNy-ra, a neogénnel takart Frankenfels-Lunz-i pikkely-öv előterében a Flis-zóna következik. Emelítettük, hogy a medence-aljzat eocén flise szolgáltatotta az első produktív kutakat /Windisch-Baumgarten, 1930/. Utunk során láthatuk az emlékoszloppal megjelölt első termelő-kut telepítési helyét.

A Flis-zóna feltárását követően kutatás-történeti momentum volt a medence kitöltő pannon-szarmata-badeni formációk telepeinek a felfedezése Gösting-Zistersdorf-nál, 1932-ben.

A Maustrenk-Zistersdorf-i mezőkön telepítették a Bécsi-medence legnagyobb mélységű u.n. "Übertief" kutató-furásait. Ezek

közül a Maustrenk ÜT₁ és a Zistersdorf ÜT 2A jelzésű, szupermély struktúrák feltárását célzó kutatófurásokat tekintettük meg.

A Zistersdorf-ÜT 2A jelzésű elérve a 8.553 m talpmélységet, nyugat-európai rekordot reprezentál.

Az Aderklaa-i szupermély-struktúrákkal kapcsolatban már megemlékeztünk a Flis-öv tektonikai fektijében lévő autochton mezozoikum és paleozoikum szénhidrogén-földtani perspektivikus fontosságáról. Am ezeknek a formációknak az elérése 10.000 m-nél várható. Eddig a mélységig az utóbbi idők kutatófurásainak nem sikerült lehatolni.

Mivel Felső-Ausztriában a molassz-előtér mélyfeküjében elhelyezkedő produktív mezo- és paleozoós formációk, szénhidrogén kutatási szempontból jelentősnek bizonyultak, várható, hogy az analógiáktól sarkallva, a következő években újabb kísérletek történnek a Bécsi-medencében nagymélységű kutatófurások telepítésére.

A maustrenki területen tanulságos objektum volt a termelést intenzifikáló, termikus metodikájú leművelési rendszer.

Ugyanezt mondhatjuk a folyamatos komplex furási paraméterek regisztrálását biztosító berendezésekről /DATA UNIT/.

A Neusiedl-Hauskirchen-i "öreg olajmezők"

Bejárásunk befejező szakaszában a Bécsi-medence északi szénhidrogén-mezőit látogattuk meg. Ezeket zömében a harmincas években tárták fel.

A Bécsi-medence klasszikus kőolaj-előfordulásainak tekinthetjük ezt a területet, ahol a termelést inertgázos vagy termikus kiszorítással, tehát másod- illetve harmadlagos módszerekkel és főképp mélyszivattyús kőolaj-kihozattalal igyekeznek mai napig biztosítani.

Kezdetől fogva a zárkutatómáni jogot /német terminológiával: Verliehene Aufsuchungsgebiete/ két konzern: Az ÖMV és az e-

rős kanadai érdekeltségű RAG birtokolta. Utóbbi, teljes nevén Rohöl-Aufsuchungs Gesellschaft, időközben háttérbe szorult és manapság csökkent működése a RAG-Geiselberg és RAG-Zistersdorf mezőkre szorítkozik. Nagyszámu kut nem üzemel. Tanulmányi utunk egyik résztvevője találóan nevezte "teátrálisnak" az elhagyott furótorony-erdők látványát.

A RAG-konzern háttérbe szorult a Bécsi-medence területén, de fenntartotta tulajdonjogát a Felső-Ausztria-i, Wels-környéki molassz-telepekre és a feké autochtonra. Itt már a századforduló idején termeltek kisebb mennyiségben olajat az eggenburgi és az egerien formációkból. Több évtizedes megszakítás után, a Puchlein-i mező feltárásával /1956/ ujjaéledt a molassz-szénhidrogén-telepek termelése. A gáz- és kőolaj tartalma szintek száma bővült az eocén és az alaphegység kréta-jura időszaki horizontjaival.

A Steinberg-i vető

A Hauskirchen-i "Öreg olajmezők"-kel egyidejűleg tekintettük meg a Steinberg-i vető felszíni kibuvásokban észlelhető szakaszait.

A Bécsi-medencét számos szinszedimentáris vető szabdalja fel. A változatos szinteken elhelyezkedő tömböket elválasztó vetők közül a legjelentősebb a Steinberg-i vető. Ennek a lefutása határozta meg az első furópont kitézéseket, amelyek közül a Windisch-Baumgarten-i már 1930-ban produktívnak bizonyult.

A Steinberg-i vető mentén felszínre bukkanó /általunk megtekintett/ badeni és szarmata feltárásokkal, bőven foglalkozik a szakirodalom.

A Bécsi-medence szénhidrogén-kutatástörténetének fordulópontjai

Befejezésül összefoglaljuk a Bécsi-medence kutatástörténetét. Az olajmezők felfedezésének és kőolajbányászati feltárásának története, jól jellemezhető, világosan elkülönülő periódusok-

ra tagolódik.

1930 A felszínhez viszonylag közel fekvő eocén-flis feltárássával, a Windisch-Baumgarten-i mezőn megkezdődik Ausztria szénhidrogén-bányászata.

1932 Zistersdorf-Gösting: a Medence-kitöltő neogén szintek bizonyulnak szénhidrogén tartalmuaknak. A készlet-perspektivák igen jelentősek. A tárolók vegyes porozitásúak, kisebb-nagyobb permeabilitású matrix-jellegűek.

1942 Feltárják a mezozoós aljzat kréta-jura-triász telepeit. A termelés nagy permeabilitású repedés-rendszerre alapozódik. A fő tárolószint a felső-triász földolomit.

1949 Termelésbe lép a hatalmas szénhidrogén-kinccsel rendelkező Matzen-i mező.

1968 A Schönkirchen-Gänserndorf ÜT₁-jelű furással első kísérlet /Felső-Ausztria-i analógiák alapján/ az autochton szupermély-strukturák feltáráására. A kutatófurás számottevő kréta és triász gázkészleteket tárt fel, de elsődleges célját: a mély-autochton megismerését nem érte el.

1975 A szénhidrogén-bányászat kiterjed a Duna-völgyétől délre /Wienerherbergi-mező/.

1978-1982 További sikertelen erőfeszítések a szupermélytelepek feltáráására.

A DÉLI BÉCSI-MEDENCE

Tanulmányutunk második napján /szept.22./, Bécs-Bernstein útvonalon, regionális tektonikai témakörbe vágó, rendkívül érdekes megfigyelési lehetőségek kötötték le figyelmünket.

Vezetők: Walter Kahlman, Déli-Bécsi-medence, vízföldtan
Alfred Pahr, a penninikum

Kiemeljük Alfred PAHR, Bundesanstalt-i főgeológus magas szintű, Nyugat-Magyarország földtanát is közelről érintő előadásait.

Főbb szerkezeti vonalak

Déli irányba elhagyva az osztrák metropolist, a Leopoldsdorf-i vető-rendszert harántoljuk. Különösen intenzív mobilitásu terület ez. A neogén bázisa Bécs délkeleti peremén az Oberlaa-Achau-i kiemelt rög felszínén, 500 m mélységben kezdődik. Ugyanez a szint alig néhány km-re keleti irányban, 5000 m mélységbe zuhan. Így alakul ki a Schwechati-depresszió. Itt a neogén rétegsorok feltételezett vastagsága meghaladja az 5500 m-t.

Mitterndorfi-süllyedék

A Bécestől délre kialakult vető-rendszerek megőrizték mobilitásukat a negyedkorig. Ez vezetett a Mitterndorfi-süllyedék kialakulására is, ami a pleisztocén folyamán felkavicsolódtott. A 200 m vastag kavics-homok-réteg gazdag vízkészleteket tárol, amelyeknek nagy szerepük van Wiener Neustadt-Bécsújhegy és környékének ivóvíz ellátásában.

A Duna balpartján a Mitterndorfi-süllyedék a Lasee-i árokban folytatódik. Ez fiatalabb kora az előzőnél: felső-pleisztocén-alsó-holocén, és további bizonyíték a fiatal neotektonikai szerkezeti vonalak jelenlétére.

A Bécsi-medence neotektonikai süllyedékeinek a feltárására az utóbbi évek vízföldtani sekélyfurásai vezettek.

A "termák vonala"

Figyelmünket felkelti az Északi Mészkö Alpokat keleti irányban élesen lehatároló "termák vonala" /Suess/. Ezek mentén tucatnyi héviz-gyógyfürdő sorakozik /Baden, Bad Vöslau, Bad Fischau, stb./.

A "termák vonala" lényegében egy vető-rendszer nyugati tagozata, amellyel párhuzamosan további vető-nyalábok alakultak ki. Tektonikai lépcsőkként süllyednek a medencetengelyt nagyjából jelölő Fischau-vonal felé.

A Mattersburg-Nagymartoni-neogén öböl

Bécsujhelynél letérünk az A₂-es autópályáról és a Mattersburg-Nagymartoni-neogén öböl területére érünk. Ez a Fertő-tó fő mellékvíz-folyásának, a Vulkának a forrásvidéke. Nyugatra tőlünk a Rozália-hegység vonulatában az alsókeletalpi Wechsel-takaró két tektonikai ablaka: a Wienerneustadt-Bécsujhelyi és a Forchtenau-Fraknó-i ablak ősi tönfelületen, 600 m körüli magasságban lép felszínre.

Keletre a Nagymartoni-neogén öböl szelid dombjai lejtnek északra és ölelik körül a klasszikus magyar földtani irodalom két jelentős települését:

- Márcfalvát /Marz/, ahol Suess Eduardnak, a századforduló legnagyobb geológusának, hazánk őszinte barátjának van a sírja.
- Borbolyát /Walbersdorf/, amit a Mesocetus hungaricus, ósbálnamaradvány-lelet tett híressé.

A SIEGGRABEN-SZIKRAI VIZVÁLASZTÓ

Tovább délre fontos vízrajzi ponthoz: a Sieggraben-Szikra-i hágóhoz /497 m/ érünk. Itt huzódik az Eisenstadt-Kismartoni és a Landsee-Lánzsér-i neogén medencék vízválasztója.

A Kárpáti emelet Felső-ligeterdői kavics-sorozata /Obere Auwald-Schotter/ a Szikra-i hágó területén a középkéletalpi takaró kisebb rög-fosztlányára települ. /Sieggrabener Deck-scholle/. Az államhatár 3-4 km közelségben van itt /Urakasz-tala, 551 m/ és önkéntelenül felmerül a lehetőség gondolata, hogy hasonló középkéletalpi takaróröncs a soproni Durva-gneisz-egységére torlódva, a Kisalföld nyugati peremének az aljzatában is előfordulhat.

Sieggraben-Szikráról immár a Landsee-Lánzsér-i medencébe ereszkedünk. Legközelebbi uticélunk Oberpullendorf-Felsőpulya.

Keresve a Stoob-Csáva-patak epigenetikus völgyszakaszaiban előbukkanó Wechsel-gneisz sorozat összefüggéseit, nem tekintjük kizártnak a Raiding-Doborján-i Kreutzer-Wald irányába a

közvetlen kapcsolatot, a Ruszt-i ablak Wechsel-gneisz kibuvásaihoz. Ez természetesen a soproni Durvagneisz-rögök periklinális megkerülésével történhet.

A BERNSTEIN-BOROSTYÁNKŐI PENNINI ABLAK

A Keletalpok peremi pennini ablakainak területén a terep legjobb ismerőjének, Alfred Pahr főgeológusnak a kalauzolására bizhatunk magunkat és a Bernstein-Borostyánkő-i feltárások megtekintésénél hallgathattuk különösen értékes információit.

- A Rohonc-Kőszegi-i és a Borostyánkői-penninikum tektonikai fedő egységei /Wechsel- és Durvagneisz-sorozat/.

A Borostyánkői pennini ablak földtani felépítésében, a Rohonc-Kőszegihez hasonlítva, lényeges különbségek mutatkoznak. A Borostyánkői ablak tektonikai fedőjében a Keletalpi takaró rendszer legmélyebb tagja: a Wechsel-takaró-egység helyezkedik el. A Rohonc-Kőszegi penninikum esetében ugyanezt a szerkezeti funkciót az alsókeletalpi takarórendszer magasabb tektonikai egységéhez tartozó, Durvagneisz-sorozat tölti be.

- A Borostyánkői penninikum rétegsorának inverziója

A Borostyánkői-ablak pennini rétegsora fordítottja a Rohonc-Kőszegiének. Borostyánkőn a pennini rétegsort a szerpentin-szint zárja, a Wechsel-takaró közvetlen fekéjében. Tehát a rétegszlopban a legfelsőbb szintet képviseli. A Rohonc-Kőszegi-hegységben az alsó-zöldpala sorozat fekéjében, a legalsó tagozat.

A Kőszeg-Rohonci-hegység Cági konglomerátuma Borostyánkőn nincs meg. Érintőlegesen említsük meg, hogy A.PAHR legújabb kutatásai szerint a Cági konglomerátum /az elnevezést elsőnek Jugovics Lajos használta/ középső-triász mikrofossziliákat tartalmazó, újrafeldolgozott partvidéki üledék /liász-titon/. Még egy különbség: Kőszeg-Rohonci-hegységben újabban A.PAHR felismerte a kékpala jelenlétét. Ez Borostyánkőn hiányzik.

- Szubdukciós folyamatok a peridotit-testek benyomulásával és a szerpentinnesedéssel kapcsolatban. Magyarázat az inverzióra.

A bronzitperidotit-testek benyomulása, majd a későbbiekben bekövetkezett szerpentinnesedése, szubdukciós folyamatok kísérője. /A. ,1979/. Ezt a primér tektonikai arculatot alakítják át

fiatalabb, "nyesett takaró-részleteket" /terminológia Rozlozsnik-tól/ létrehozó mozgások.

Az intenzív tektogenetikai események nyújtanak magyarázatot a Borostyánkői-ablak litosztratigrafiai oszlopszelvényében mutatkozó rétegsor-inverzióra.

- Bemutatott feltárások

a./ Wechsel-sorozat, Lockenhaus-Lékától Ny-ra

A tektonikai fedőben lévő Wechsel-sorozat kloritpaláit és kloritalbitgneiszét, Lockenhaus-Lékától Ny-ra, a Gyöngyös-patak teraszlejtő-csuszamlása hozza felszínre.

b./ Simmersdorfi-konglomerátum

Szintén a Gyöngyös-patak völgyében települő és a Kárpáti emelethez tartozó Simmersdorfi-konglomerátumban nyitott kavicsgödör szelvényét tanulmányozhattuk. A konglomerátum összetételéből hiányzik a pennini elemek legkisebb nyoma. Fő komponensei a Durvagneisz-sorozat görgetett törmelékéből származnak. Bizonyíték ez arra, hogy a Kőszeg-Rohonci- és Borostyánkői penninikum a neogén elején még nem volt felszínen: a durvagneisz takarója borította.

c./ Bernstein-Borostyánkői kőfejtő: szerpentinit változatok

Két fontosabb szerpentinit-változat észlelhető:

- az antigorit két válfaja különböztethető meg: a finom- és a durvaszemű. Az antigorit fellépése is szubdukciós folyamatokat kísér és utólagos magasabb hőhatást jelez.

- a nemes-szerpentin teljes egészében klorit összetételű, diszkónak használják, helyben rengeteg disztárgy készül.

DÉLBURGENLAND BAZALTOS EFFUZIVUMAI ÉS A CSATÁRHEGY-VASHEGYI-RÖG TEKTONIKAI HELYZETE

- Nem részletezett vízföldtani program-pontok

Tanulmányi utunk befejező napjának délelőttjén /szept.23./ Délburgenland teraszüledék-vizkészletei, a héviz-hasznosítás egyik példája /Waltersdorf/ és a Heiligenkreuz-Rábakeresztur melletti Lafnitz-Lapincs-patak vízkivételi és víztisztító telepének a megtekintése volt. Mivel a földtani tájékoztatóm regionális

geológiai problémákra koncentrálni, a felsorolt témakörökkel nem foglalkozhatom.

- A Grazi-medence mélykúszóbének és a bazalt-effuzivumok kapcsolata

Teljesítve az előírt délelőtti programot, köszönhetően a kitűnően kézbe tartott utvonal-vezetésnek /Dr. Vitális-Cserny / és a fegyelmezett időkihasználásnak /a résztvevő kollégák /, lehetőség nyílt kibővíteni a szakmai programot a Güssing /Németujvár/ - Rechnitz /Rohonc/- utszakasz bejárásával. Ez az utvonal-többlet /nevezhetjük értékes ráadásnak is/, lehetővé tette a bazalt-effuzivumos-dombvidéknek, valamint a Csatárhegy-Vashegy penninikumának és az ehhez kapcsolódó felső-keletalpi paleozoós takaró-tagozat területének az átszelését.

- Bazaltos-effuzivumok

Güssing-Németujváron bazalt dombtetőn épülő Batthyány-vár hívja fel figyelmünket.

Néhány szó a Burgenland-i bazaltos effuzivumokról. Nem alkotnak nagyobb tömegeket, de a Balaton-felvidék bazalttakaróihoz hasonlóan, elterjedésük számottevő.

A Grazi-medencét délen és a Lánzsérit északon, felszinközeli paleozoós vagy metamorfitokból épülő kúszóbök /Schwelle/ rekesztik el a Pannon-medencétől. Ezeket a sekély mélységű szerkezeti vonulatokat kíséri tucatnyi bazaltkup. Ide tartozik a németujvári is. A bazaltvulkánok fűzéréstől nyugatra elkülönül a Landsee-Lánzséri Pauliberg /723 m/, a Pannon-medence legnyugatibb bazaltos kőzet-előfordulása. Az általunk meglátogatott Felsőpulyán is emelkedik egy bazalt-magaslat, a Pauliberg-től keletebbre.

- A Csatárhegy-Vashegy penninikuma és paleozoóikuma

Németujvártól északra a Csatárhegy-Vashegy /415 m/ - Hannersdorf /Sámfalva/ által közrefogott, 20 km² kiterjedésű, háromszög területén, a pannon üledékek környezetéből pennini rög emelkedik ki. A zöldpalából, részben talkosodott szerpentinitből, mészsillámpalából és márványból épülő penninikumot, északon és délen a grazi paleozoóikum középső-devon mészkő- és do-

lomit-formációi határolják. Bőséges kövület-tartalmukat Hoffmann Károly fedezte fel, a múlt század hetvenes éveiben.

A karbonátos sorozat bázisán fillitek helyezkednek el, amelyek a felsőkeletalpi takaróegység Semriach-Passail fillitjeihez hasonlítanak. Ez a körülmény magyarázza azt, hogy hosszú ideig a Csatárhegy-Vashegy teljes komplexumát a grazi paleozoóikumba sorolták. Legújabban /1966/ W.Pollak mutatta ki, hogy a két sorozatot: a penninit és a karbonátos grazit, törésvonalak határolják el. Ugyancsak ő ismerte fel, hogy helyenként a grazi paleozoóikum közvetlenül települ a penninikumra, az alsó- és a középső keletalpi takaróegységek kiiktatásával. Ezeknek a hiányát TOLLMANN tektonikai kihengerléssel magyarázza.

Befejezésül megemlítjük, hogy Wallach osztrák részről /1977/ és jóval előbb Posgay magyar területen /1967/ geofizikai mérések /Földmágneseshatók vertikális intenzitása/ alapján, valószínűsítették a pennini szerpentinit-testek mélységi folytatódását nyugati, illetve keleti irányba.

AJÁNLÁSOK A MAGYAR-OSZTRÁK FÖLDTANI EGYÜTTMŰKÖDÉS TERÜLETÉN

1. Szénhidrogén kutatás

A folyamatos komplex furási paraméterek információ-rögzítését biztosító berendezések /DATA UNIT/ Ausztriában jól működnek. A helyszínen elhangzott vélemények szerint Magyarországon nincsenek kellőképpen hasznosítva. A berendezések ára jelentős /Millió-dollár kategóriájú/. Mi lehet a kihasználatlanságnak oka?

2. Ultrabázitok

A magyarországi ultrabázitok genetikájára és az előfordulások lemeztektonikai értelmezésére vonatkozó újabb tanulmányok figyelemreméltóan magas szintűek /Balla, Jantsky, Ravaszné, Szederkényi, stb./. A helyzet megérettnek tekinthető a Magyarországgal szomszédos pennini tektonikai ablakok felépítésében résztvevő hasonló kőzettestek /peridotitok, szerpentinitok, stb./ lemeztektonikai korrelációjának kidolgozására.

3. Határmenti vízföldtani együttműködés

Javasolom, hogy a Heiligenkreuz-i megbeszéléren, illetve vitában

résztevő hidrogeológusok írásban rögzítsék ajánlásaikat ebben a kérdésben.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék a résztvevők nevében köszönetet mondani a kirándulás osztrák szervezőinek /F. Boroviczeny, W. Kohlman, W. Gräf, F. Brix, A. Pahr, H. P. Leditzky/ az igen magas színvonalú terepbejárásért, annak lebonyolításáért. Köszönet illeti ugyancsak Reich Lajos és Vitális György kollégákat, akik a kirándulás szakmai és kulturális értékének emeléséhez járultak hozzá hasznos és érdekes információikkal.

DANKSAGUNG

In diesem Wege möchte ich im Namen der Teilnehmer den Organisatoren des Ausfluges /F.Boroviczeny, W.Kohlman, W.Gräff, F.Brix, A.Pahr, H.P.Leditzky/ für die Geländebegehung von sehr hohem Niveau und deren Abwicklung einen herzlichsten Dank sagen. Ich danke auch Kollegen Lajos Reich und György Vitális, die mit ihren nützlichen und interessanten Informationen zur Erhöhung des gewerblichen und kulturellen Wertes des Ausfluges beigetragen haben.

xxxxxxxx

xxxxxxxx

ВЫРАЖЕНИЕ БЛАГОДАРНОСТИ

Разрешите от имени участников поблагодарить организаторам экскурсии из Австрии /Ф.Боровицен. В.Колман, В.Греф, Ф.Брикс, А.Пар, Х.П.Ледицки/ за высокий уровень ее проведения. Необходимо поблагодарить также и коллег Лайоша Рейха и Дьёрдя Виталиша, которые ценной и интересной информацией способствовали повышению профессиональной и культурной ценности экскурсии.

STAND DER GEOTHERMIE IM OSTSTEIRISCH-SÜDBURGENLÄNDISCHEN BECKEN

H. P. Leditzky²⁸

1. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Das Becken wird im W und N von Kristallin mit teilweise aufgelagertem Paläozoikum begrenzt /Fig. 1/. Es geht gegen SO in den grossen ungarischen Senkungsraum über.

Das Becken gliedert sich in eine Anzahl von Teiltrögen /Fürstenfelder, Fehringinger, Gnaser Becken/ und wird im Osten durch die Südburgenländische Schwelle begrenzt, welche durch mehrere Grundgebirgsauftragungen markiert ist.

Die Kenntnis über die Tiefenlage des vortertiären Untergrundes und dessen lithologische Beschaffenheit, sowie die Kenntnis über den Aufbau der tertiären Beckenfüllung verdanken wir in erster Linie den Aufschlussbohrungen der Erdölindustrie.

Vor allem die Tiefen der Teilbecken bis zu 3.000 m geben zu berechtigten Hoffnungen auf die Erschötung hochtemperierter Wässer Anlass.

Das Institut für Geothermie und Hydrogeologie am Forschungszentrum Graz, führte und führt daher im Rahmen von Bundesländer-Kooperation geothermische Untersuchungen an ausgewählten Teilgebieten im oststeirisch-südburgenländischen Becken durch.

²⁸Institut für Geothermie, Forschungszentrum
Graz

Betroffen davon sind derzeit:
der Bezirk Radkersburg
Waltersdorf
Fürstenfeld
Stegersbach
das mittlere Burgenland.

Aus hydrogeothermaler Sicht haben alle diese Bohraufschlüsse zu zwei wesentlichen Erkenntnissen geführt:

a/ Paläozoische Gesteine sind an der Beckenbasis sehr weit verbreitet. K. KOLLMANN /1980/ hält sogar ein Durchstreichen ohne grössere Unterbrechungen bis über die Südburgenländische Schwelle hinaus für wahrscheinlich.

In einigen Bohrungen wurde aber auch Kristallin direkt unter dem Tertiär oder unter nur sehr geringer Überlagerung paläozoischer Gesteine angetroffen.

Faziell zeichnet sich ein südlicher Bereich mit phyllitischen Gesteinen und ein nördlicher mit paläozoischen Kalken und Dolomiten ab. Es sind dies zumeist Bänderkalke die eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Schöckelkalk aufweisen, der im Raum Graz grossflächig aufgeschlossen ist.

Solche Karbonate wurden bisher in den Tiefbohrungen Waltersdorf, Walkersdorf, Blumau und Übersbach angefahren.

b/ Die zweite entscheidende Tatsache ist die, dass die Beckenfüllung Sedimente umfasst, die vom Helvet bis in das Pannon reichen, dass aber die Mächtigkeit des Pannons, das im benachbarten Ungarn für die Erschliessung von Thermalwässern von grosser Bedeutung ist, hier nur maximale Mächtigkeiten von 500 m erreicht.

Für die Erschötung auch wirtschaftlich nutzbarer Thermalwässer müssen zwei Voraussetzungen erfüllt werden:

Ausreichende Wassermenge.

Möglichst hohe Temperaturen, die im allgemeinen nur in tief-
liegenden Aquiferen zu erwarten sind.

In den pannonen Sedimenten besteht zwar lokal die Möglich-

keit bedeutende Wassermengen zu erschöpfen, andererseits sind aber bei Maximalmächtigkeiten von nur 500 m keine auch wirtschaftlich bedeutenden Temperaturen zu erwarten /im Idealfall etwa 35°C bei einer vorgegebenen geothermischen Tiefenstufe von 20 m/°C.

Alle bisher in den älteren tertiären Ablagerungen getesteten Aquifer erbrachten nur unbedeutende Wassermengen.

Somit verbleiben nur mehr die vortertiären Gesteine des Beckenuntergrundes, wobei die Phyllite und das Kristallin die Ausbildung auch nur einigermaßen bedeutender Aquifer kaum erlaubt.

Hingegen stellen die paläozoischen Karbonatgesteine aufgrund ihrer Verkarstungsfähigkeit und vor allem wegen der Klüftigkeit des Dolomites zumeist ausgezeichnete Aquifer dar.

Somit schränkt sich der Raum für die Möglichkeiten einer Nutzung geothermaler Energie bei dem derzeitigen Kenntnisstand auf die nördliche Hälfte des oststeirisch-südburgenländischen Beckens ein.

2. DERZEIT GENUTZTE THERMALWASSER

2.1 Radkersburg

Eine von der Stadtgemeinde Radkersburg 1977/78 niedergebrachte Bohrung traf zwischen 1778 m und 1885 m triadische Kalke und Werfener Schiefer an. Es ist dies somit die einzige Bohrung im oststeirischen Becken, die mesozoische Sedimente aufschloss. Es handelt sich hierbei um den Zug mesozoischer Gesteine, der die ungarische Tiefebene mit SW-NE-Streichen im Beckenuntergrund durchzieht und der nördlich des Plattensees auf breiter Front aufgeschlossen ist.

Diese Karbonate liegen bereits östlich der Südburgenländischen Schwelle, ihre Westausläufer reichen nur mehr wenige Kilometer auf österreichisches Gebiet hinein.

Der freie Überlauf beträgt 70 l/s bei einer Ausflusstemperatur von 78°C und einem Druck von 17 bar.

Das Wasser ist von einem Na HCO₃-Typ und hat eine Gesamtmineralisierung von ca. 900 mg/kg und 770 kg CO₂.

2.2 Waltersdorf

Eine 1975 abgeteufte Erdölprospektionsbohrung fuhr zwischen 1094 und 1239 m mitteldevone Dolomite und kalkige Dolomite über paläozoischen Phylliten an; ab 1514 m folgt Kristallin. Die Bohrung wurde von der Gemeinde Waltersdorf übernommen. Bei den nun durchgeführten Voruntersuchungen wurden vorerst zwei Aquifer innerhalb des Badens getestet. Diese erschlossen aber nur jeweils je ca. 1 l/s wobei das Wasser knapp über Gelände aufspiegelte. Das Wasser war durchwegs von einem Na-HCO₃-Typ mit Gesamtmineralisierung bis 2000 mg/kg.

Der heute genutzte Dolomitaquifer lieferte bei einem Dauerpumpversuch 12 l/s mit 61°C temperiertem Wasser und einer Gesamtmineralisierung von 1450 mg/kg. Das Wasser ist ebenfalls von einem Na HCO₃-Typ aber im Gegensatz zu den Aquiferen im Baden mit beträchtlichen Cl Anteilen um 200 mg/kg. Der CO₂-Gehalt ist unbedeutend. In der derzeitigen Ausbaustufe wird das erschrotete Thermalwasser nur für Beheizungszwecke verwendet und zwar werden zwei Schulen, ein Kindergarten, Wohnhaus, Freibad und Glashaus beheizt. Den Kosten der Anlage von 8 Mill. Schilling /ohne Bohrung und Voruntersuchungen/ steht eine jährliche Heizölsparnis von über 100 Tonnen gegenüber. Die Betriebskosten belaufen sich auf nur ca. S 100.000.- pro Jahr.

2.3 Loipersdorf

Eine Erdölprospektionsbohrung traf in 1698 m hingegen bereits die paläozoischen Phyllite an. Einige getestete Aquifer innerhalb der tertiären Beckenfüllung erbrachten durchwegs nur geringe Schüttungen. Eine zweite von der Ge-

meinde niedergebrachte Bohrung erschrotete wenige l/s aus einem Aquifer im Baden, die für den Betrieb einer Kuranstalt ausreichen. Das Wasser ist von einem Na-HCO₃-Cl-Typ mit einer Mineralisierung von 8000 mg/kg und einem Gehalt von 340 mg/kg CO₂.

Für die Erschotung der benötigten Wassermenge wird der Wasserspiegel im Bohrrohr 400 m abgesenkt.

3. PROJEKTGEBIETE

Bereits abgeschlossen sind die Untersuchungen für eine Tiefbohrung, die Fürstenfeld mit geothermaler Energie versorgen soll. Durch die Bohrung soll ein Dolomitaquifer in ca. 3000 m Tiefe erschlossen werden. Es sind dies die Karbonate, die in Waltersdorf zwischen 1100 und 1200 m liegen, die gegen S aber durch mehrere Staffelbrüche gegen das Beckeninnere abgesenkt sind. Bei einer geothermischen Tiefenstufe von 20 m/°C könnten hier Wasser von über 100°S erschrotet werden.

Ein weiteres Untersuchungsgebiet liegt im Raum Stegersbach. Den Karbonaten im Beckenuntergrund bei Waltersdorf, Blumau und Übersbach und den ebenfalls kalkig dolomitischen Aufschlüssen im Raum Güssing und der Eisenberggruppe steht die Tiefbohrung Litzelsdorf gegenüber, die zwischen 2243 m und 2411 m nur paläozoische Phyllite antraf. Aus den Arbeiten von W. POLLAK /1962/ wissen wir aber, dass in der Eisenberggruppe eine inverse Lagerung vorherrscht, wobei eine ältere Phyllit-Kalkschieferserie über einem jüngeren Dolomit-Kalkkomplex liegt. Die Tiefbohrung Litzelsdorf könnte demnach bereits in den hangenden Phylliten eingestellt worden sein.

Gravimetrische Strukturuntersuchungen, durchgeführt vom Institut für Geophysik der Montanuniversität Leoben klärten die Untergrundmorphologie soweit ab, dass wir heute wissen, dass eine trogartige Vertiefung von Litzelsdorf gegen SSW streicht.

In Stegersbach wäre demnach noch eine Tertiärmächtigkeit von ca. 2250 m zu erwarten.

4. VERSUCH ZUR ERMITTLUNG DER GEOTHERMISCHEN TIEFENSTUFE

Bisher wurden in den Tiefbohrungen nur zwei T-Logs gefahren, die aber durchwegs ausgesprochen lineare Temperaturzunahmen gegen die Tiefe zeigen. Aus ihnen errechnen sich geothermische Tiefenstufen um $20 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$.

Zur Klärung der Frage inwieweit sich diese Werte auch auf andere Bereiche im oststeirisch-südburgenländischen Becken extrapolieren lassen, wurden zwei Untersuchungsmethoden angewandt.

4.1 Temperaturmeßsonden

In eine 40 - 50 m tiefe Bohrung wird ein unten verschlossenes Kunststoffrohr eingebracht und mit Wasser gefüllt. Nach einer Angleichung der stehenden Wassersäule an die Formationstemperatur wird ein T-Log gefahren. Solche Messsonden sind über grosse bereiche des Beckens verteilt. Aus den Steigungen der jeweiligen Regressionsgeraden lassen sich durchwegs wiederum geothermische Tiefenstufen um $20 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$ errechnen.

4.2 Korrelation von Basistemperaturen artesischer Brunnen

Im artesischen Brunnen wird in der meist aufsteigenden Wassersäule ein T-Log bis in der erschroteten Aquifer gefahren. Der Endpunkt der Temperaturkurve stellt demnach die Aquifertemperatur und unter bestimmten hydrogeologischen Voraussetzungen auch die Formationstemperatur dar. Da die Bohrungen Wasser aus Tiefen zwischen 20 und 150 m erschroten, liegen auch stark unterschiedliche Aquifertemperaturen vor, die jeweils eine Funktion der Tiefenlage des Aquifers darstellen. Alle diese Endpunkttemperaturen liegen auf einer Geraden, aus deren Steigung sich wiederum eine geothermische Tiefenstufe um $20 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$ errechnet /Fig. 2/.

Da sich die gemessenen artesischen Brunnen über das ganze Tertiärbecken erstrecken, ist anzunehmen, dass auch überall die gleichen geothermischen Verhältnisse herrschen.

Die aufgrund der oberflächennahen Prospektionsmethoden ermittelten geothermischen Tiefenstufen /Regressionsgeraden Fürstenfeld und Radkersburg/ stimmen ausgezeichnet mit den Ergebnissen eines an der Tiefbohrung Waltersdorf gefahrenen T-Logs überein /Fig. 3/.

Die gemessenen Werte in der Tiefbohrung Radkersburg hingegen liegen unter den Rechenwerten. Hier wurde allerdings, im Gegensatz zu Waltersdorf, das T-Log bereits kurz nach dem Abteufen der Bohrung gefahren. Ausserdem ist durch die starke CO₂-Entgasung eine beträchtliche Abkühlung des Wassers während seines Aufstieges wahrscheinlich.

LITERATUR

KOLLMANN, K.: Die österreichischen Erdöl- und Erdgasprovinzen, Kap.: Steiermark und Südburgenland.-In: BACHMAYER, F. /Hrsg./: Erdöl und Erdgas in Österreich.-216-223, 2 Abb., 1 Tab., Naturhistorisches Museum Wien und F. Berger, Horn, Wien 1980.

POLLAK, W.: Untersuchungen über Schichtfolge, Bau und tektonische Stellung des österreichischen Anteiles der Eisenberggruppe im südlichen Burgenland.-Dissertation der philosoph.Fak. Univ. Wien, Wien 1962.

Anschrift des Verfassers: Dr. H.P. LEDITZKY, Institut für Geothermie, Forschungszentrum Graz, Elisabethstrasse 16/I, A-8010 Graz

Fig. 1.: Lageskizze der Tiefbohrungen im Oststeirisch-süd-burgenländischen Becken

Fig. 2.: T-Logs an artesischen Brunnen. Die Steigung der durch die Basistemperaturen /volle Kreise/ gelegten Ausgleichsgeraden entspricht der geothermischen Tiefenstufe.

Leere Kreise = Basis nicht erreicht
punktiert = Tiefenlog Radkersburg

Fig. 3.: Temperaturlogs an den Bohrungen Radkersburg und Waltersdorf sowie die jeweils durch oberflächen-nahe Prospektionsmethoden ermittelten Regressionsgeraden /geothermische Tiefenstufe/.

KURZFASSUNG

Das bis zu 3.000 m tiefe oststeirisch-südburgenländische Tertiärbecken ist in zahlreiche Schwellen und Teilbecken gegliedert.

An seiner Basis lagern vorwiegend paläozoische Gesteine, wobei im Süden Phyllite und im Norden Kalke und Dolomite vorherrschen. Nur in der Tiefbohrung Radkersburg wurden triadische Kalke aufgeschlossen. In den tertiären Sedimenten und in den paläozoischen Phylliten sind keine auch wirtschaftlich bedeutenden Aquifer vorhanden, hingegen können aus den paläozoischen Karbonatgesteinen grosse Wassermengen erschrotet werden.

Derzeit sind drei geothermische Anlagen in Betrieb. In Radkersburg können aus einem Aquifer in Triaskalken zwischen 1.778 und 1.885 m Tiefe bis zu 70 l/s Wasser von 78°C erschrotet werden. Die Therme wird für einen Kur- und Badebetrieb genutzt.

Eine Bohrung in Waltersdorf erschrotet aus paläozoischen Dolomiten /1.094 bis 1.239 m Tiefe/ 12 l mit 61°C temperiertem Wasser. Dieses wird derzeit nur für Beheizungszwecke verwendet.

Loipersdorf nutzt einen Thermalwasserhorizont im Baden für den Betrieb einer Kuranstalt.

Für die Ermittlung der geothermischen Tiefenstufe werden neben T-Logs an Tiefbohrungen zwei oberflächennahe Prospektionsmethoden erfolgreich angewandt.

1. In 40 - 50 m tiefe Bohrungen wird ein unten verschlossenes Kunststoffrohr eingebracht und dieses mit Wasser gefüllt. Hierbei zeigt sich durchwegs, dass die Temperaturzunahme gegen die Tiefe ausgesprochen linear ist. Aus der Steigung der Ausgleichsgeraden kann die geothermische Tiefenstufe errechnet werden.

2. In artesischen Brunnen werden T-Logs bis in den Aquifer gefahren. Alle Basistemperaturen liegen auf einer Geraden, aus deren Steigung sich wiederum die geothermische Tiefenstufe errechnen lässt. Die Tiefenlogs und die beiden oberflächennahen Prospektionsmethoden liefern übereinstimmende Ergebnisse. Demnach kann für das gesamte Untersuchungsgebiet eine einheitliche geothermische Tiefenstufe um $20 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$ angenommen werden.

H.P. Leditzky

A medencére vonatkozó ismeretek elsősorban az olajkutatás céljából mélyített fúrásokból származnak. A medence 3000 m mélységig terjedő része reméltni engedi a magas hőfokú víznyerés lehetőségeit. A grazi kutatási központ geotermikus és hidrogeológiai intézete hajtott végre és hajt végre az állam és a tartomány közötti együttműködés keretében geotermikus vizsgálatokat.

Hidrogeotermikus szempontból nézve a fúrásokból származó lényegesebb adatok: A paleozóos kőzetek nagy elterjedésben fekszenek a medence aljzatban. A déli területen fillitek, az északi részen paleozóos mész és dolomit található. A medence kitöltő üledékek a helvétől a pannonig terjednek - de szemben a magyarországi feltárásokkal - a pannon vonatkozásában itt csak legfeljebb csak 500 m-t tesznek ki. Termálvizes szempontból lényeges, hogy nagy vízmennyiség, és magas hőmérséklet jellemzi a rétegeket.

A tanulmány ismerteti a Radkersburg, Waltersdorf, Loipersdorf területén eddig nyert vizek hőmérsékleti, nyomás és mennyiségi viszonyait. Fürstenfeld, Stegersbach és Litzelsdorf körzetében további vizsgálatokat készítenek elő. A geotermikus vizsgálatok $20 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$ geotermikus gradienst mutattak a feltárások legnagyobb hányadában.

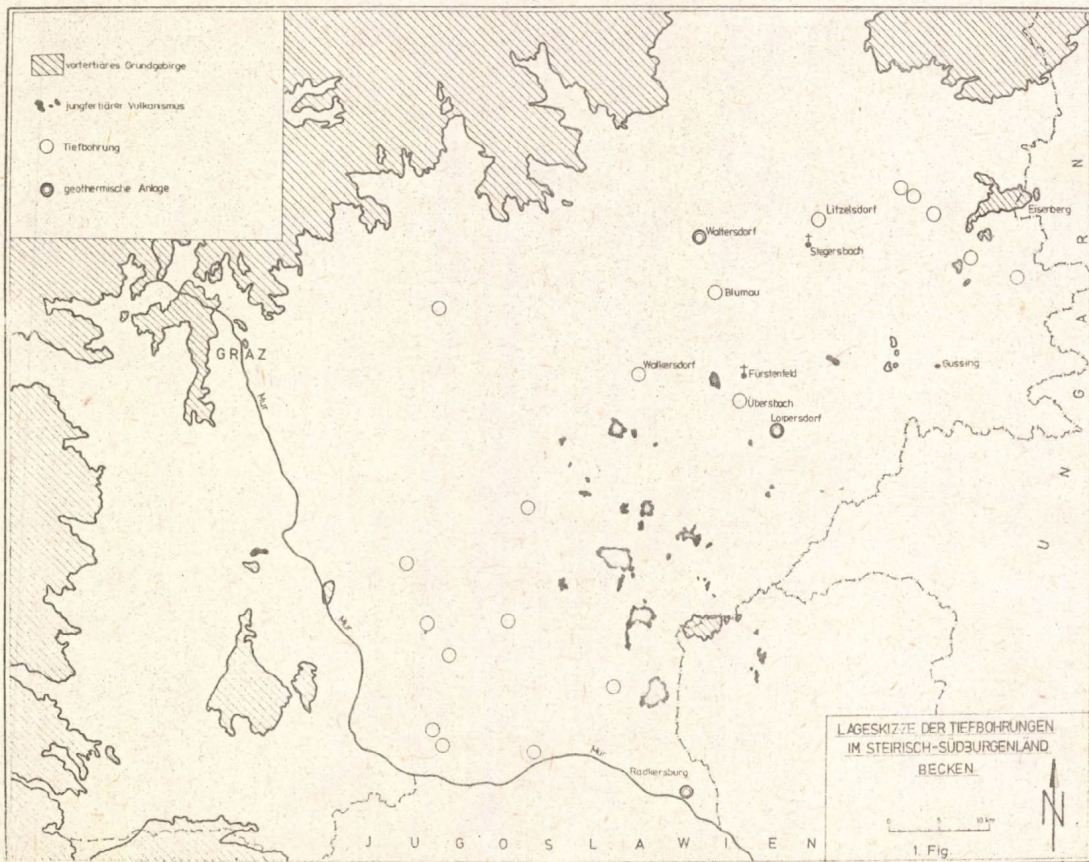
ГЕОТЕРМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЮЖНО-БУРГЕНЛАНДСКОГО БАССЕЙНА В АВСТРИИ

Х.П.Ледицки

Знания, касающиеся бассейна, были получены в первую очередь из скважин, пробуренных для разведки на нефть. Часть бассейна до глубины 3000 м позволяет надеяться на возможность каптажа воды высокой температуры. Геотермический и гидрогеологический институт исследовательского центра г. Грац выполнял и выполняет геотермические исследования в рамках сотрудничества между государством и провинцией.

Ниже приводятся важные с гидрогеотермической точки зрения данные из скважин: Палеозойские породы с большим распространением залегают в подошве бассейна. На южных территориях встречаются филлит, а в северной части — палеозойская известь и доломит. Заполняющие бассейн отложения распространяются от гельвета до паннона — но по сравнению с венгерскими исследованиями — в отношении же паннона здесь они представляют только 500 м. С точки зрения термальной воды важно, что слои характеризуются большим количеством воды и высокой температурой.

Данный труд приводит условия температуры, давления и количества воды, полученных до сих пор на территории Радкерсбург, Валтерсдорф и Лоиперсдорф. В окрестностях Фюрстенфелд, Штегерсбах и Литцелсдорф подготавливаются дальнейшие исследования. В большей части скважин геотермические исследования показывали геотермический градиент $20 \text{ м/}^{\circ}\text{C}$.



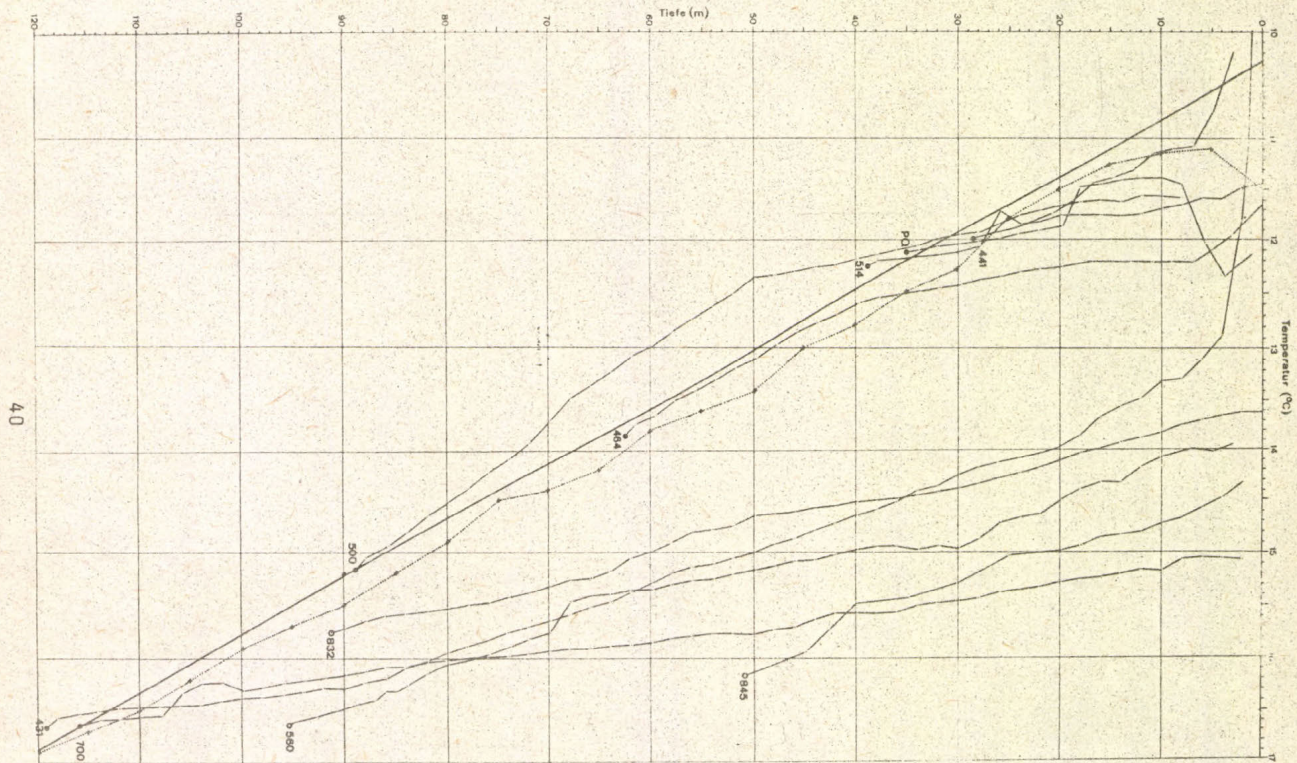


FIG. 2

SOPRON ÉS KÖRNYÉKE ÉPÍTÉS-FÖLDTANI TÉRKÉPEZÉSÉNEK TAPASZTALATAI
Szücs József^x

ÁLTALÁNOS ADATOK

A Dorogi Szénbányák Tervező Irodája 1981-ben a Kisalföld komplex földtani térképezésének előkészítéseként, a Központi Földtani Hivatal megbízásából készítette el Sopron városnak és vonzaskörzetének mérnökgeológiai feldolgozását.

A feldolgozás a város területén végzett addigi feltárások adatainak értékelésére szorítkozott, vagyis új felvételezést és földtani kutatást nem tartalmazott.

A tevékenység elsődleges célja volt, hogy a már meglévő adatok mennyiségéről, minőségéről, megbízhatóságáról, eloszlásáról és azok felhasználhatóságáról adjon minél részletesebb információt.

A magyarországi építésföldtani térképezési metodika szerint a feldolgozás a térképezés első fázisát zárta le. Ennek során ugyanis összegyűjtésre, feldolgozásra és értékelésre kerültek mindazok az adatok, adatsorok, melyek a részletes építésföldtani térképezési munkák tervezéséhez és értékeléséhez is figyelembe vehetők. Lehetőség szerint ehhez felkutattunk minden olyan földtani, mérnökgeológiai, vízföldtani adatot tartalmazó dokumentációt, melyek az építésföldtani atlasz elkészítéséhez használható információkat tartalmaztak.

Ezeket az adatokat elsősorban a kérdéses területen előzőleg mélyített szerkezet-, nyersanyag-, és vizkutató fúrások, különböző célból készített talajmechanikai szakvélemények, illetve azok fúrásai tartalmazták.

A szerkezet- és nyersanyagkutató fúrások elsősorban mélyföldtani szempontból használható információkat szolgáltatottak.

x/ Dorogi Szénbányák Tervező Iroda

A vizkutató és termelő fúrások a földtani adatok mellett a víztároló kőzetek hidrogeológiai paramétereiről adtak megbízható mérési adatsorokat.

A talajmechanikai szakvélemények és azok fúrásai a közelfelszín rétegeiről - építésföldtani szempontból legfontosabb összletről - nyújtottak részletes földtani, kőzetfizikai és vízföldtani információkat.

A különböző jellegű kutatásokat természetesen más-más szakintézmény végezte, ezért ezek dokumentációi is számos intézmény adattárából kereshetők elő.

Legnagyobb segítséget az adatgyűjtéshez a városban működő MÁFI Nyugatmagyarországi Területi Földtani Szolgálatától kaptuk.

Segítségünkre voltak ezen túl az alábbi intézmények:

- MÁFI központi adattára
- VIZITERV és FTV
- VÁTI és a MÉLYÉPTErv
- Győr-Sopron megyei TTI
- VASITERV és ZALATERV

Az adatok begyűjtése után azok rendszerezését és értékelését végeztük el úgy, hogy segítségükkel a különböző építésföldtani térképváltozatok megszerkeszthetők legyenek.

A feldolgozáshoz felhasznált adatok, kutatási célok szerinti bontásban, az alábbiak voltak:

a./ Nyersanyagkutató fúrások	13 db	1147 fm
b./ Szerkezetkutató és térképező fúrások	34 db	1618 fm
c./ Talajmechanikai fúrások	1428 db	8457 fm
d./ Vizkutató fúrások	83 db	7869 fm
Összes felhasznált fúrás	1558 db	19091 fm

A feldolgozott teljes terület 181 km². Ebből a belváros területe 15 km².

A kutatólétesítmények fajlagos megoszlása:

- a teljes terület átlaga : 8,6 db/km² 105 fm/km²
- a belterület átlaga : 87 db/km² 550 fm/km²

A város belterületén térképi ábrázolásban is bemutattuk a feltárás sűrűségének eloszlását.

Ebből jól látható, hogy a fentebb közölt átlagadatok mögött nagy a szórás.

A feltártság inhomogenitása jellegét tekintve kettős. A földtanilag és tektonikailag bővebb információt szolgáltatató nagyobb mélységű /100-400 m-es/ fúrások kizárólag külterületen mélyültek. A mélységi feltártság tehát itt nagyobb mértékű.

Az építésföldtani információkat szolgáltatató sekélyebb /5-30 m-es/ fúrások száma és sűrűsége a város belterületén lényegesen nagyobb. Ezek nagyrésze elsősorban talajmechanikai vizsgálat céljából mélyült. Nagyobb részük 5-10 m mélységű.

A belterület egyes részein a fúrássűrűség a 300 db/km² értéket is elérte, sőt néhol lokális foltokban meg is haladta azt. Ezzel szemben egyes peremi területeken - a belterület É-i, D-i és Ny-i peremén - csak igen elszórtan található egy-egy fúrás.

Dokumentációs térképként a teljes területről 1:25 000-es méretarányú fúráspon t térképet készítettünk. Sopron belterületének egészéről 1:10 000-es, annak igen sűrűn felfűrt részeiről 1:4 000-es méretarányban szerkesztettünk kivágatokat.

TEMATIKUS TÉRKÉPVÁLTOZATOK

1./ Földtani térképek

A tematikus térképek alapját - minden más hasonló munkával megegyezően - a terület részletes földtani térképei szolgáltatták.

Sopron környékéről igen megbízható információkat tartalmazó földtani térkép állt rendelkezésünkre. Ez a térkép folyamatos, magas színvonalú munka eredménye. Készítésében jelentős szakemberek működtek közre.

A XIX. század végéig főleg osztrák tudósok publikáltak a területről, köztük sok szakmai kiválóság mint pl. Zipser, Fusch, Czjezek, Wolf és mások. A század második felében már a földtani tudományok első nagy magyar tudósai, pl. Hanken M., Tegledi Róth I. és mások is dolgoztak a területen.

A bányamérnöki oktatás Sopronba kerülése után az oktatói kar vette kezébe a terület földtani feldolgozását. Legfőképpen Vendel /Vendl/ Miklós tisztelt professzorunk munkássága volt jelentős. A térkép utolsó kiegészítései Kisházi Péter és Boldizsár István nevéhez fűződnek.

Az igen részletesen, nagy gondossággal megszerkesztett földtani térkép jó alapot nyújtott az építésföldtani atlasz tematikus térképeinek szerkesztéséhez.

2./ Vízföldtani térképek

A földtani ismeretek, a viszonylag nagy számú vizkutató és termelő fúrások adatai és a talajmechanikai fúrások talajvíz adatai megbízható vízföldtani kiértékelésre adtak lehetőséget. Ennek megfelelően a térképváltozatok is jól megszerkeszthetők voltak.

A relatív talajvízszint térképen a meglévő adatok alapján ábrázoltuk a talajvíz felszínének térbeli helyzetét, a terepfelszínhez viszonyítva. Ez az ábrázolás a domborzat ismerete nélkül is jól tájékoztat a talajvíz felszín alatti alakulásáról.

Problémát okoz és a megbízhatóságot csökkenti, hogy a különböző adatok más-más időponthoz tartoznak, tehát a dinamizmust is statikus állapotként rögzíti. Ennek ellenére közelítő tájékozódásra a szerkesztett térkép jól felhasználható. Kevésbé zavarja az időben változó vizsgálat a Talajvíz agresszivitási térkép használatát. A víz kémiaja a tároló réteg ásványos összetételéhez kötődik, ami rövid idők alatt kisebb mértékben, vagy csak radikális antropogén beavatkozásra változik.

A térképen a víznek betonra legkárosabb komponensét, a szulfát tartalom változását ábrázoltuk az EKSZ előírásainak figye-

lembevételével.

Az előzők mellett két hidrogeológiai térképváltozatot is közöltünk az atlaszban.

Egyik a negyedidőszaki /felszinközeli/, másik a harmadidőszaki, vagy idősebb /mélységi/ vizadó képződmények hidrogeológiai tulajdonságairól ad tájékoztató információkat.

Ezek a változatok túlnyomóan a Nyugatmagyarországi TFSz adatait tartalmazzák.

3./ Építésföldtani térképek

A fúrásos feltártság a város belterületén tette lehetővé alapo-
zási térképváltozatok elkészítését, két mélységi metszetben, a felszín alatti 1,5 és 3,5 m-es mélységben.

A különböző rétegek kőzettani lehatárolását illetve ábrázolását a talajmechanikai nomenklatúra alapján végeztük el.

Szinkulccsal különítettük el viszont a talajrétegeket, illetve képződménycsoportokat azok határfeszültségi alapértékei szerint.

A térképek részletessége és megbízhatósága természetesen követi a területrészek feltártsági fokát. A belváros sűrűn feltárt részein kis kiterjedésű képződményeket is el tudunk különíteni, a peremi részeken viszont üres foltokat kényszerültünk hagyni.

Az alapozási térképek mellett az építésföldtani szempontból szintén jelentősnek ítélt felszínmozgások és antropogén hatások területeit bemutató térképváltozatot is összeállítottunk. A vizsgált területrészen hét helyszínen észlelhetők káros mértékű felszínmozgások, melyek közül legjelentősebbek a brenbergbányai bányaműveletekhez kötődnek.

Az építésföldtani szempontból fontos antropogén hatásokat elsősorban a mesterséges feltöltések jelentik. Ezek közül is legjelentősebb a belváros területén található vastag törmelékes feltöltés, valamint a különböző vastagságú és kiterjedésű brenbergbányai meddőhányók anyaga.

Az elkészült atlasz végül áttekintő tájékoztatást nyújt a terület gazdaságföldtani viszonyairól. Elsősorban az építőipari és talajjavító ásványi nyersanyagok előfordulásai érdemelnek említést. Építőkövek /gneisz és mészkő/, építési kavics és homok, valamint durvakerámiai agyag előfordulásai számottevők az építőipari, a tőzeg, lápföld és mészkőpor pedig a talajjavító nyersanyagok köréből.

A szilárd ásványi nyersanyagokénál nem kisebb jelentőségűek a területen található ásvány- és savanyúvíz előfordulások sem. Ennek ékes bizonyítéka az évszázados Balf-fürdői gyógyvizkul-túra.

ÖSSZEFOGLALÁS ÉS TAPASZTALATOK

Az elvégzett építésföldtani állapotfelvétel legfőbb célját a már meglévő földtani adatok összegyűjtésével, rendszerezésével és értékelésével elérte.

Az összegyűjtött adatokat dokumentációként jól kezelhető formában a jelentés mellékletként tartalmazza.

Ezzel további felhasználásuk lehetősége biztosított, amivel a továbbiakban elkerülhetők az egymást fedő, azonos célú kutatások.

A feldolgozás eredményei elsősorban a részletes építésföldtani térképezési program összeállításához használhatók fel jó eredménnyel.

Ennek alapján meghatározhatók azok a területrészek, melyeken további feltárásokra van szükség az adott méretarányhoz szükséges ismeretesség, illetve az ismeretesség homogenitásának biztosításához.

Ezen túlmenően azonban, - különösen a sűrűn feltárt belvárosi területrészekben - felhasználhatók az atlasz dokumentációi a különböző lokális döntések előkészítéséhez, sőt esetenként kiviteli szintű tervezéshez is.

Az elkészült dokumentáció természetesen egy adott kutatási állapotot rögzít. Javítható annak használhatósága az anyag fo-

lyamatos karbantartásával, vagyis a továbbiakban különböző célfeladatokhoz készülő kutatási adatokkal történő kiegészítésekkel.

Ennek végzésével célszerű volna az illetékes Területi Földtani Szolgálatot megbizni.

Végső tapasztalatként úgy hiszem megállapíthatjuk, hogy az igen költséges komplex építésföldtani térképezés elvégzéséig, a meglévő adatokból kis ráfordítással nagyon jól és hasznosan felhasználható összefoglaló anyag állítható össze minden városunk területéről.

Ha a következő városfejlesztési célok meghatározásához, tervezéséhez az így összeállított anyagot az adott városok vezetői és tervezői figyelemmel kísérik és célszerűen felhasználják, az összeállítására fordított költség nagyon rövid idő alatt visszatérülhet.

A mai nem könnyű gazdasági helyzetben ez az eredmény egyáltalán nem elhanyagolható szempont.

BAUGEOLOGISCHE KARTIERUNGSERFAHRUNGEN
IN DER STADT SOPRON UND IHRER UMGEBUNG

Szücs József

Das Projektbüro der Kohlenbergwerke von Dorog hat die ingenieur-geologische Bearbeitung der Stadt Sopron und ihres Anziehungskreises - als Vorbereitung der komplexen geologischen Kartierung der Kleinen Tiefebene /Kisalföld/ - in 1981, im Auftrage des Geologischen Zentralamtes durchgeführt.

Die Bearbeitung enthielt keine neuen Aufnahmen, sie stützte sich nur auf vorhandene Daten.

Durch die durchgeführte Arbeit wurden sämtliche Daten, Datenreihen zur Bearbeitung und zur Auswertung gekommen, welche als eine Basis für die weiteren - detaillierten - Kartierungsarbeiten berücksichtigt werden können.

Die Datenwaren steckten in erster Reihe in den auf dem fraglichen Gebiet abgeteufte Struktur-, Rohstoff- und Wasserforschungsbohrungen, in den verschiedenen bodenmechanischen Gutachten, bzw. in ihren Bohrungen zu finden.

Die bearbeitete Gesamtfläche beträgt 181 km², wovon auf die Innenstadt 15 km² fallen. Im Laufe der Aufnahme haben wir insgesamt 28 Stück Kartenvarianten erstellt.

Die Bohrungen enthielten insgesamt 33417 Stück verwendbare Untersuchungsergebnisse.

Die Zahl von diesen beträgt auf die Innenstadtfläche 29154 Stück, d.h. 1944 Stück/km².

Weitere Forschungen sind vor allem wegen der ungleichmässigen Aufklärung nötig.

Es können aber die die bisher erstellten Kartenvarianten auch in ihrem derzeitigen Zustande, zur Vorbereitung von Entscheidungen von verschiedenen Entwicklungsniveaus und fallweise auch zur operativen Planung angewandt werden.

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ г. ШОПРОНА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Йозеф СКУ

Проектное Бюро Угольных рудников Дорога в 1961-ом году выполнило по поручению Центрального Геологического Управления - в качестве подготовки комплексного геологического картирования Малой Венгерской Низменности - инженерно-геологическую обработку города Шопрон и его области притяжения.

Обработка не содержала новую съемку, а опиралась всего лишь на существующие данные.

В ходе проведенной работы были собраны, обработаны и оценены все те данные, ряды данных, которые могут быть учтены в качестве основы дальнейших детальных работ по составлению карт.

Данные содержали в первую очередь пробуренные на территории скважины для разведки сырья и воды, различные инженерно-геологические отчеты либо их скважины.

Общая обработанная территория составляет 181 км², из которого внутренняя часть города - 15 км². В ходе съемки было изготовлено всего 28 вариантов карт.

Скважины содержали всего 33417 шт используемых данных исследований.

Их количество на территории города - 29154 шт, т.е. 1944 шт/км².

Ввиду неравномерности знаний имеется необходимость в проведении дальнейших исследований.

Однако разработанные варианты карт и в существующем состоянии используемы для подготовки принятия решений на различных уровнях развития, а иногда и для оперативного проектирования.

A TORONYI LIGNITTERÜLET MÉRNÖK- ÉS HIDROGEOLOGIAI ADOTTSÁGAI.

Kalmár Imre^x

1./ KUTATÁS

A toronyi lignitterület tényleges földtani kutatása az előzetes vizsgálódások után 1962-ben kezdődött meg. Azonban szemléletbeli és pénzügyi okok miatt a kutatás elhúzódott és csak 1975-ben fejeződött be. Az egész terület felderítő fázisu kutatás értékelésére az 1977. évben lemélyített kiegészítő furások kivitelezése után került csak sor. Az értékelés alapján kijelölhetővé vált a további kutatásra érdemes - külfeljtéses művelésre alkalmas - terület, amelyen 1978-ban indult meg az előzetes - részletes kutatási munka. A kijelölt 48,9 km² nagyságu területen a korábbi kutatások során 73 db. furás mélyült le /10.306 fm. összes hossz./. Az előzetes - részletes kutatás során 211 db. kutató magfúrás mélyült le / 25.400 fm. összes hossz/, ezekből 19 db. hidrogeológiai és egyben talajmechanikai, illetve 5 db. csak talajmechanikai célú magfúrás volt. A terepi munka 1980. évben fejeződött be, a kiértékelés és zárójelentés elkészítése pedig 1981. tavaszán.

2./ FÖLDTANI FELEPÍTÉS

A terület alaphegységi aljzatát képező kristályos hegység-részeket, amelyek Felsőcsatárnál felszínen vannak, a Vas-hegy csoport rögeiként az ópaleozóikumba sorolják.

x/Nyugatdunántuli Vizügyi Igazgatóság

A Gyöngyös-Ferint patak árka által kijelölt tektonikai vonaltól Ny-ra gyorsan emelkedik az alaphegység.

Közvetlenül felsőpannon telepes összlet települ rá eróziós és szögdiszkordanciával, nyilvánvaló bizonyítékként a felsőpannonvégi üledékgyűjtői térhóditásnak. Alsópannon és ennél idősebb képződményeket a részletes kutatási területen sem a felszínen, sem furásban nem lehet találni.

A felsőpannon fekéretek az átfurt szakaszokban elsősorban homokos, másodsorban agyagos-kőzetlisztes litofációsuk.

A művelésre érdemes legalsó telep alatt néhány méter agyagosabb és ezalatt levő feké homok /VI.homok telep/ inkább kiterjedtebb homok-lencsesorozat, helyenként összefüggő vastag egy réteg, de többnyire szemcsésebb rétegekkel, széttagolt.

A lignittelepes összlet vastagsága változó. Ennek oka az, hogy a pliocén végén, a levantei alemelet idején, a terület észak-nyugati irányban egyenlőtlenül kiemelkedett /2-3° dőlés DK-re/ és aerális erózió az összlet nagy részét lepusztította. Kőzettani felépítésében agyag, kőzetliszt, homok, lignit és organikus agyag vesz részt. Az alsó és felső telepelemek figyelembévételeivel a telepes összlet

+280 - 150 m.B.f. és a

+260 - 40 m.B.f. között települ. Ebből kitűnik,

hogy Felsőcsatár környékén mindössze 20 m. maradt meg belőle, míg Ják határában /DK-en/ eléri a 110 m. vastagságot is. A telepes összletnek ÉNy-on természetes hiánya van, itt a legalsó telepecsoportnak csak az alsó padja maradt meg, a fiatalabb telepek letarolódtak. A 6 lignittelepes csoport a Jáki, és a 0-tól 4-ig számozott telepecsoportból áll. A felsőpannon fedőrétegek 10-60 m. vastagságuk /átl. 43 m./ és konkordánsan települnek a telepes összletre.

A fedő pannonra mindenhol üledékhezaggal és rétegtani, vala-

mint szögdiszkordanciával általában kavicsos-közetlisztes pleisztocén, illetve agyagos, talajosodott holocén képződmények települtek. A negyedidőszaki összlet a területen 0-28 m. átlagban 20 m. vastagságot mutat. A pleisztocén összlet jellegzetes képződménye a közettanilag nem tiszta agyagos - kavics. A pleisztocén felső részén lösz fejlődött ki. A barna agyag felső része talajosodott, azaz agyagbemosódásos barna erdőtalajjá alakult.

3./ HIDROGÉOLÓGIAI VISZONYOK

A részletes fázisu kutatás során 19 db. kutcsoport létesült a lignittelepeket környező víztároló rétegek geometriai, település-szerkezeti és hidraulikai adottságainak feltárására. A 19 kutcsoportban összesen 62 próbaszivattyuzásos vizsgálatot végeztünk, ebből 4 alkalommal 240 óráig tartó nyújtott időtartammal. A víztermelést többnyire kompresszorozással végezték, egy alkalommal tartós 240 órás buvárszivattyus víztermelésre is nyílt lehetőség. A kutvizsgálatok horizontálisan és vertikálisan feltárták a művelésre érdemes lignittelepек közvetlen fekvő, köztes és fedővíz tárolóit. Mindegyik kutcsoport létesítésénél a következő vizsgálatokat végeztük el:

- Elsőként végig magvétellel talajmechanikai furás mélyült az alsó lignittelep fekvője alá. Meghatározták karotázs méréssel a hidraulikai vizsgálatokra érdemes rétegek helyzetét és számát, ezt követően a furást a legalsó vizadó réteg figyelésére észlelő ponttá képezték ki.
- Ezután egy kb. 15-18 m-es sugaru körív mentén egymástól 2,0-2,0 m. távolságra az előzőleg kijelölt minden víztá-

roló rétegre figyelőkutat képeztek ki. A figyelő kutakban kompresszorozással lyuktisztítást végeztek és meghatározták minden réteg nyugalmi vízszintjét.

- A figyelőkutak kiképzése után került sor a termelőkut mélyítésére a már említett 15-18 m-es körív középpontjában.

A termelőkutat első lépcsőben a legfelső víztároló réteggig mélyítették és lyuktisztítás, próbatermelés után a réteget kizárva továbbfúrták a következő réteggig. A vizsgálatok elvégzése után hasonló módon végezték el a többi réteg vizsgálatát is.

A vizsgálatok az alábbi munkákból álltak:

- Viztermelés a termelőkutból kompresszorral több vízhozam lépcsővel és üzemi vízszinttel.
- Közben vízszint megfigyelés a termelő és figyelőkutban egyaránt.
- Nyugalmi vízszint meghatározása visszatöltődésmérésével és nyeletéssel.

A kut vizsgálatok a kutak lezárásával fejeződtek be.

Az áteresztőképesség meghatározása céljából az elsőként le-
mélyült talajmechanikai magfúrás maganyagából a vízvezető rétegekre szemeloszlási laborvizsgálatokat végeztek.

A 19 db. kutcsoport vizsgálati eredményeiből, felhasználva a földtani kutatás adatait is, a következő vízföldtani rétegsor állapítható meg:

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| - a felszinközelében | talajvíztároló |
| - 0-ás telepcsoport fedőjében | I. víztároló |
| - 1-es telepcsoport fedőjében | II. víztároló |
| - 2-es telepcsoport fedőjében | III. víztároló |
| - 2-es telepcsoport telepei között | 2 k víztároló |

- 3-as telepcsoport fedőjében IV.viztároló
- 4-es telepcsoport fedőjében V.viztároló
- 4-es telepcsoport telepei között 4 k viztároló
- 4-es telepcsoport feküjében VI. viztároló.

A viztárolók K-DK felé 2-5^o-os átlagos dőléssel lejtenek és ennek megfelelően a kutatási terület Ny-ÉNy-i peremén, részben osztrák oldalon kiékelődnek. A kiékelődési vonaltól dőlésirányban a viztároló rétegek folytonos vízvezető rétegnek tekinthetők.

A viztároló rétegek vastagsága igen különböző, egyesek /II,III/ elérik a 30-50 m-t is, mások /IV,V/ kisebb vastagságuk, 10-20 m. A VI. réteget a kutató furások nem harántolták teljes vastagságban.

A viztárolókra hidraulikai szempontból mértékadó közettani jellemző a homokszázalék. Ezt a kutatófurások alapján minden vízvezető rétegre meghatároztuk a vizszállításra alkalmas meddón belüli homokrétegek vastagsága alapján. Így az egyes rétegek homokszázaléka a következő:

II réteg	20 % átlagos homoktartalom	
III "	10-20 %	- " -
IV "	35-60 %	- " -
V "	20-50 %	- " -

A homokszázalék rétegen belüli nagy változékonysága a viztároló réteg gyakori fácies változásának eredménye.

A vizszállító képesség és a szivárgási tényező meghatározását próbatermelések és a szemeloszlási vizsgálatok alapján végeztük el. Ellentmondó eredmények esetén az "insitu" mérések eredményeit tartottuk mértékadónak. A területre jellemző viztárolóképesség értékét 10-15 %-ra becsültük.

A hidraulikai paramétereket víztárolónként a következő táblázat mutatja be.

Rétegjele	Vastagsága m.	K m/s	KM m/s
VI;	10,0	$2,23 \cdot 10^{-5}$	$2,23 \cdot 10^{-4}$
V.	5,5	$1,93 \cdot 10^{-5}$	$1,06 \cdot 10^{-4}$
IV.	7,5	$2,25 \cdot 10^{-5}$	$1,71 \cdot 10^{-4}$
III.	7,7	$6,17 \cdot 10^{-6}$	$2,13 \cdot 10^{-5}$
II.	6,8	$2,76 \cdot 10^{-6}$	$1,88 \cdot 10^{-5}$
2 k	7,6	$4,74 \cdot 10^{-6}$	$3,6 \cdot 10^{-5}$
4 k	6,8	$1,56 \cdot 10^{-5}$	$1,06 \cdot 10^{-4}$

A II, III, IV, és V. rétegek nyomásfelülete közel azonos, míg a VI. réteg nyomása a többinél 30-40 m-~~et~~ alacsonyabb. A homokrétegek a pannon-pleisztocén határon levő kiékelődésük környezetében a nyugalmi vízszint a denudációs határ alatt a pannonban van. Az elkülöníthető vízszintek alapján helyes az a feltevés, hogy a homokrétegek egymással nem kommunikálnak.

A nyomásviszonyokat ábrázoló rajzok bemutatják a víztároló rétegek kiékelődésének horizontális elterjedését, mely terület a rétegvizutánpótlódás beszivárgási felülete. E felületek térségére korlátozható a talajviz és a rétegviz kommunikációja. Ezek alapján határoztuk meg a rétegviz talajvizből történő utánpótlódásának mértékét, mely rétegenként 12-87 mm/év intenzitású és 44 mm/éves területi átlagértékű. A teljes vizutánpótlódás 0,3 m³/perc/km-re adódik.

Az így vázolt vízföldtani viszonyok alapján a bányaművelés /külfejtéses művelés/ rétegvizveszélyesnek minősül. Ugyanis a talaj és köztes rétegviztárolók víztelenítés nélkül ré-

zsűállékonysági problémákat okoznának, a VI. feküvíztároló feszültségmentesítés nélkül a külfejtés talpának hidraulikus törését idézné elő, mivel a 4. telepcsoport nem rendelkezik védőréteggel a VI. réteg nyomásával szemben. A vízveszély mértékét a víztárolókban uralkodó víznyomás viszonyokkal jellemezzük:

II. réteg piezometrikus nyomása		0-40 m.
III. réteg	-"-	0-70 m.
IV. réteg	-"-	0-100 m.
V. réteg	-"-	0-120 m.
VI. réteg nyomása a 4. telepfeküjére		0-100 m.

A piezometrikus nyomás alatt a réteg víztároló vízszintjének és feküszintjének különbségét értjük.

A rézsűállékonyság megóvása és a talptörés veszélyének elkerülésére megelőző vízszintsüllyesztés szükséges. Ennek módjával javasolható az ún. "közvetítő réteges víztelenítés".

4./ MÉRNÖKGEOLOGIAI VISZONYOK

A kutatási területen a komplex célú és a külön talajmechanikai célú furás együttesen 25 db. mélyült le.

A magfurással nyert szakszerűen csomagolt maganyagot a KBFI mérnökgeológiai laboratóriumába szállították. A mintaanyag leírását geológus és talajmechanikus szakemberek együtt végezték és ezzel egyidőben ki is jelölték, hogy melyik szinten milyen vizsgálatot kell elvégezni.

Már a felderítő fázisu kutatás során megállapították, hogy a toronyi lignit előfordulás földtani jellegét tekintve bonyolult rétegtani és kőzettani, de egyszerű szerkezeti felépítésű terület. A furások minta anyaga alapján a pannon üledékek a réteghatáron nehezen különíthetők el a pleisztocén

üledékektől. A rétegtani elkülönítés nehézségeit a kőzetani felépítés hasonlósága és a jellegzetes vezérrétegek hiánya okozza. A pleisztocén homok, homokliszt- és agyagrétegei gyakran sem színben, sem összetételben nem különböznek lényegesen a felsőpannon hasonló rétegektől. Így szétválasztásuk nehéz és az egykori pannonvégi lepusztulás helye is nehezen határozható meg. A pannon - pleisztocén határ-kérdés mérnökgeológiai szempontból fontos, mert a pannon rétegek dőlése $2-4^{\circ}$, a pleisztocén rétegeké ennél kevesebb, $1-2^{\circ}$. A pannon üledékes kőzetei a lignittelepek dőlési irányával és szögével megegyező településűek, míg a pleisztocén rétegek az egykori lepusztulási felszínnel nagyjából párhuzamosan települnek. Ezért a pannon felszín lepusztulási határának megszerkesztésében legnagyobb segítséget a lignittelepek hirtelen eltűnése és helyettük áthalmazott-szerves maradványokat tartalmazó-agyagok megjelenése adta.

A pleisztocén rétegek azonosítása is sok gondot okozott. Ezek az üledékek változékonyabbak, mint a pannon rétegek. A pleisztocén rétegek nem olyan tömöttek, mint a pannon rétegek. A kövér agyagok nem ritkák, de ezekben általában harnisok nincsenek. Gyakoriak a tarka agyag rétegek, ilyeneket a pannon rétegek között nem találtunk. A pleisztocén szemcsés rétegei homokok, homoklisztek /kőzetliszt/, melyek közül főleg az utóbbiak gyakran agyagosak. A pleisztocénban azonban több a homokréteg, mint a pannonban, ahol inkább a homokliszt rétegek kerülnek túlsúlyba.

A telepek közvetlen fedője, a telepek közötti meddő és legalább megkutatott telep alatti meddő mind a felsőpannon. A lignittelepes összlet vastagsága ÉNy felől DK felé, vagyis a rétegek dőlése irányában nő. Ez a vastagság növekedés elsősorban a pannon időszak végén bekövetkezett lepusztulással

hozható összefüggésbe, mert a lepusztulási felszín diszkordáns a pannon rétegek dőléséhez viszonyítva. A pannon meddő rétegekről megállapítható, hogy tulnyomó többsége agyag és homokliszt. Kifejezetten homok kevés van a telepek között. A mélység felé haladva a kötött rétegek tulsulya szembetűnő. Ezért a terület ÉNy-i részén, ahol az idősebb telepek találhatóak több az agyag és az agyagos homokliszt, míg a terület DK-i és K-i részén lazább homoklisztek és homokok fordulnak elő.

A telepösszlet agyagrétegei bányaművelési szempontból gyenge pontnak tűnnek. Az agyagok tulnyomó többsége harnisos, vagyis fényes csuszási lapokkal átjárt. Ez tapasztalatok alapján kedvezőtlen hatása a rézsük állékonyságára.

A biogénes agyagok - telep közvetlen fedőjében és fekéjében levők - mindegyike tartalmaz fényes csuszási lapokat, vagyis harnist.

A teleptől távolabb levő szürke agyagrétegekben a durvább kőzetlisztes agyagok harnismentesek, de ugyanazon réteg másik szakaszában, ahol az agyag finomabb szemeloszlásúvá válik, gyakran megjelennek a harnisok. Az ásványtani elemzés azt mutatja, hogy a harnisok olyan felületek, melyekben az agyag-ásványok a /ool/ lap szerint orientáltan rendeződtek. Az orientáltan elhelyezkedő agyagásványok kloritok és hidrocillámok. Az elemzések jól mutatják, hogy a harnisfelületek ásványösszetétele eltér az agyagréteg többi részének ásványos összetételétől. Keletkezésükre olyan tengerpartmenti lápokban van lehetőség, melyekben a sókoncentráció többször megváltozott. A harnisok tehát velejáráói a biogén és szürke agyagoknak, ezért jelenlétükre a pannon agyagokban itt számítani kell.

A telepösszlet szemcsés rétegei finom homokból és homoklisztből állnak. A homokok finomabb szemcséjűek, mint az eddig ismert Mátra-Bükkaljai lignitterület felsőpannon homokjai. A homokok szemcsemérete általában 0,1-0,2 mm. közötti. A szemcsés rétegek között a leggyakoribbak a homokliszt rétegek. A homokliszt rendszerint kötött 20-30 % iszap-agyag tartalommal. A 20 %-nál nagyobb iszaptartalom már kötött jelet ad a talajnak.

Külön vizsgálat tárgyát képezte az állékonysági szempontból gyenge rétegek kijelölése. Ezek a rétegek a kis nyírószilárdságú kötött talajok, vagyis az igen kövér, továbbá a mozaikos és harnisos agyagrétegek. Mivel az ilyen talajfésések a talajmechanikai furások anyagán végzett vizsgálatok szerint elég gyakoriak ezért különös gondot fordítottunk a karotázs görbék alapján történő kijelölésükre és területi elterjedésük nyomozására.

A nagyon kövér agyagrétegeknek a kutató furások karotázs anyagából való kijelöléséhez felhasználtuk a kidolgozott $W_L - \gamma_T$ korrelációt. A rétegsorokban előforduló agyag-fésések közül a $W_L > 60$ % folyási határértékű agyagokat minősítettük gyenge rétegeknek. Ennek megfelelően a természetes gamma szelvényeken a $10\mu R/6$ -nál nagyobb természetes gamma intenzitású rétegeket vettük figyelembe. Azon agyagrétegek, melyek mozaikosak, ill. több harnisos felületet tartalmaznak, a sűrűség /ill. gamma-gamma/ szelvényeken jellegzetes kis minimum /ill. maximum/ értékkel jelentkeznek, ugyanakkor neutron-gamma minimummal is. Az ily módon gyengének minősített agyagrétegek területi nyomozását a mérnökgeológiai szelvényeken végeztük el.

A gyenge, vagyis igen kövér, továbbá mozaikos és harnisos a-

gyagrétegek karotázs szelvények alapján történő korrelációjából a következők voltak megállapíthatók:

- gyenge kötött rétegek a meddő rétegek között meglehetősen sűrűn fordulnak elő,
- a mérnökeológiai szelvényeken azonosított agyagösszletek döntő többsége legalább egy, de sokszor két, ill. három nagyon kövér vagy harnisos réteget tartalmaznak,
- a harnisos rétegek többnyire nagyon kövérek is,
- a lignittelepeket döntő többségében különböző vastagságú harnisos agyagrétegek kísérik,
- a korrelált gyenge agyagrétegeknél többször előfordul, hogy egy szelvény mentén harnissóságuk nem végig ismerhető fel, de igen kövér jellegük megmarad.

A kötött talajok jellemzőit Casagrande nyomán koordináta rendszerben ábrázolták. A talajok "normál" eloszlását a Casagrande-féle "A" vonal mutatja. A pleisztocén rétegek Casagrande grafikonja kiegyenlítő vonalának egyenlete

$I_p = 0,857 / W_L - 25,43/$. A kiegyenlítő vonal kezdő szakasza az "A" vonal alatt van $W_L \sim 55\%$ -ig, innen az "A" vonal felett halad, a kövér agyag-tartományban az eltérés már lényeges.

A telepek feletti pannon rétegeknek az állékonyság megítélésénél különös szerepük van, mivel ezek a legvastagabbak és jelentős lignit-erősítés nélküliek. A jellemző egyenes egyenlete $I_p = 0,81 / W_L - 24,88/$. A $W_L \sim 70\%$ -ig a pannon rétegek az "A" vonal alatt, ezután felette haladnak. Az eloszlás kiegyenlítő vonala normális, eléggé az "A" vonal közelében halad.

A $W_L \sim 45-65\%$ között a vizsgálati eredmények elég széles tartományban helyezkednek el, itt kedvezőtlen tulajdonságú

talajok gyakran előfordulnak.

A telepek közötti pannon jellemző egyenesre leggyakrabban előforduló talajtartományban az "A" vonal szomszédságában van és a telepek feletti pannon talajokat jellemző vonal alatt, a nagyobb $W_L > 60\%$ folyási határtartományában. Ez az eltolódás valószínűleg a szerves anyagtartalom megnövekedése miatt következett be. A kiegyenlítő egyenes egyenlete

$$I_p = 0,68 / W_L - 18,19/.$$

A szemcsés talajok szemcse eloszlását a három-szögdiagramban vizsgáltuk meg. Ebből megállapítható:

- a szemcsés talajok között kevés van olyan, amelyik nem tartalmaz kötött /agyag+ iszap/ frakciót
- gyakori az olyan homok, melynek homoktartalma 40-80 %, homokliszt tartalma 10-50 % és iszap+ agyagtartalma 5-25 %.

A szemeloszlás alapján a pleisztocén homok vizáteresztő képessége, valamivel kedvezőbb, mint a pannon homoké.

A telepek feletti homok valamivel kedvezőbb - vizáteresztő képessége kissé nagyobb mint a telepek közötti homoké.

A talajok szilárd- viz - légnemű /Sz-V-L/ anyagának vizsgálatából megállapítható; - általában sok a laza réteg, tömör-közepesen tömör kevés. Elég gyakori a különösen laza település főleg a lignit telepek közelében.

- pannon rétegek tömörsége a mélységgel növekvő tendenciát mutat.

Geotechnikai értékelésünk szerint a terület mérnökgeológiai szempontból az átlagosnál általában kedvezőtlenebb, mert

- sok az agyag, ezen belül a kövér agyag,
- igen sok a gyenge- állékonyságrontó, csuszásra hajlamosító réteg, illetve felület /harnis, mozaikosság, elválás/,

- kevés a szemcsés talaj, ezek is általában sok kötött anyagot tartalmaznak.

Az előadás összeállításához felhasználtam;

- A Torony-környéki külfejtésre alkalmas lignit előfordulás előzetes-részletes földtani kutatási zárójelentését.

INGENIEUR- UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DES LIGNITGEBIETES IN TORONY

Imre Kalnár

Die tatsächliche Erforschung des Lignitgebietes in Torony wurde nach den vorherigen Untersuchungen 1962 angefangen. Man hat diese Erforschung von Aufklärungsphase in den Jahren 1974-77 beendet. Nach Bezeichnung des für Tagebau geeigneten Gebietes wurde die vorherige-ausführliche Forschung 1978-1980 ausgeführt. Dann wurden 211 geologische, 19 Brunnengruppen-hydrogeologische und 25 bodenmechanische Bohrungen abgeteuft. Diese Forschung hat das Vorkommen des Lignits sowohl aus der geologischen als auch ingenieurgeologischen Hinsicht bekannt gemacht.

Die Gesteinentwicklung für die Lignitlagerung besitzt drei Teile:

- Gesamtheit des Liegenden
- Gesamtheit der Lagerung mit Gruppen Nr 0 - 6
- Gesamtheit des Firstes, eine von NW nach SO sich stärkende Oberpannon-Formation, deren First in einer Stärke von einigen Dutzend Metern eine quartäre Formation mit grobem Schutt enthält.

Die hydrogeologischen Brunnengruppen haben die geometrischen, Siedlungsstrukturs- und hydraulischen Verhältnisse der die Lignitlagerstätte umgebenden wasserenthaltenden Schichten aufgeschlossen. Im Gebiet können sechs hauptwasserenthaltende und zwei inzwischen-liegende wasserenthaltende Schichten zuverlässigerweise und ausserdem der Grundwasserspeicher in der Nähe der

Oberfläche identifiziert werden. Diese Wasserspeicher neigen sich in der Richtung O-SO durchschnittlich mit $2-3^{\circ}$, laufen demgemäss am W-NW-Rand des Gebietes, teilweise auf der österreichischen Seite aus.

Aus der horizontalen Verbreitung des Auslaufes der Schichten kann es festgestellt werden, dass der Nachschub der Schichtwasser aus dem Grundwasser geschieht. Das Ausmass des Nachschubes hat eine Intensität $12-87 \text{ mm/Jahr}$ je Schicht. Der völlige Wassernachschub ergibt sich für $0,3 \text{ m}^3/\text{Minute/Km}$.

Die Festigkeitsverhältnisse der unhaltigen Schicht des Lignitgebietes in Torony sind ungünstig, da es viel bindiger Boden, innerhalb dessen steiniger Ton und Strukturton gibt: mit mosaikartigen, gebrochenen und kiesigen Schichten. Die körnigen Schichten sind auch vor allem feinkornenthaltend, besitzen im allgemeinen einen erheblichen Gehalt an bindigen Ton, so sind sie annäherlich schwer zu entwässern. Die ingenieurgeologischen Eigenschaften der unhaltigen Schichten bestimmen die Bedingungen der Böschungstabilität, die Böschungsneigung, die Höhe der schrägen Flächen und die Zahl der Banketten. Einzelne Böschungen von grosser Höhe können erst dort ausgeformt werden, wo es keine schwache Schicht gibt, bzw. sie befindet sich im oberen Niveau der Abbauscheibe.

ИНЖЕНЕРНО- И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТОРОНЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ЛИГНИТА

Имре КАЛМАР

К фактическому исследованию тороньской территории лигнита приступили в 1962-ом году после предварительных изысканий. Это исследование разведочной фазы закончилось в 1974-77 годах. После назначения территории, пригодной для разработки открытым способом, в 1978-1980-х годах были проведены предварительные детальные исследования. В это время были пробурены 211 скважин по геологии, 19 колодезно-групповых гидрогеологических скважин и 25 скважин по механике грунтов. Эти исследования выявили месторождения лигнита как с геологической так и с инженерно-геологической точки зрения.

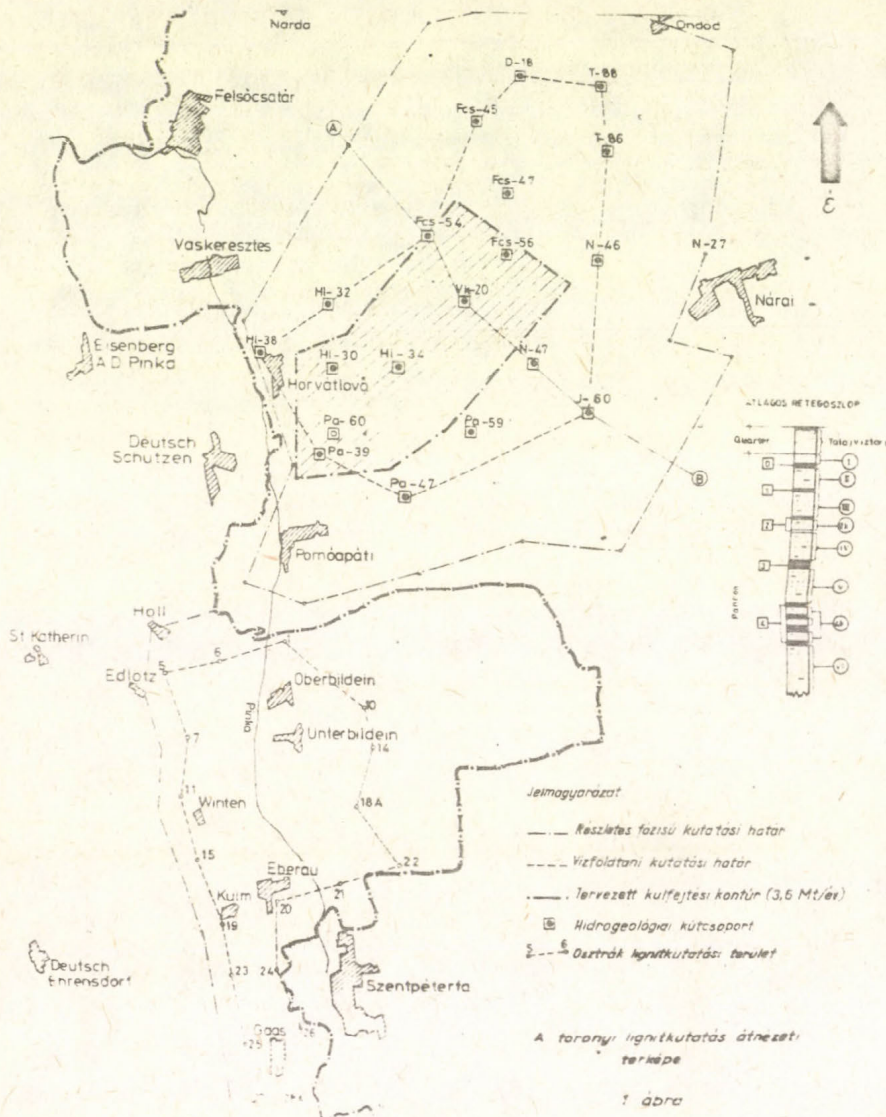
Породообразование в отношении пластов лигнита состоит из трех напластований:

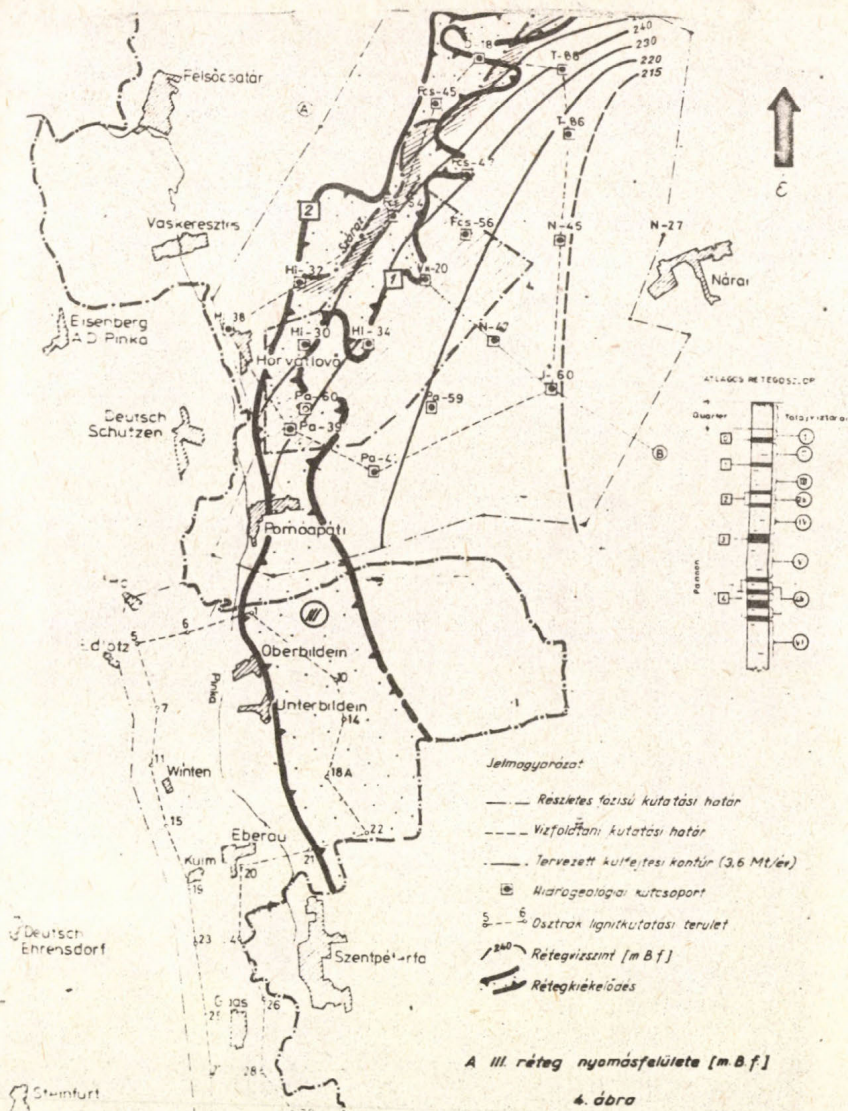
- толща подошвы
- толща пласта с группой пласта № 0-6
- толща кровли верхнепаннонская формация, утолщающаяся с Северо-Запада на Юго-Восток, кровля которой по толщине в несколько десятков метров содержит крупнообломочную формацию четвертичного периода.

Группы гидрогеологических колодцев вскрыли у пластов лигнита геометрические, структурные и гидравлические условия окружающих водоносных слоев. На территории надёжно отождествляемы шесть главных водоносных и два промежуточных водоносных слоев и кроме этого вблизи поверхности водоносные слои грунтовых вод. Эти водоносные слои в Восточно-Юго-Восточном направлении имеют средний наклон 2-3°, и соответственно этому территория выклинивается в Западном-Северо-Западном краю, частично на австрийской территории.

Из горизонтального распространения выклинивания слоев установимо, что пополнение пластовых вод осуществляется из грунтовых вод. Величина пополнения послойно имеет интенсивность 12-87 мм/год. Общее же пополнение воды составляет $0,3 \text{ м}^3/\text{мин}/\text{км}$.

Прочностные условия пустых пород тороньской территории лигнита неблагоприятны, так как на них преобладает связанной грунт, а в рамках этого каменистая глина, структурная глина: с мозаичными, трещиноватыми и гравелистыми слоями. Несвязные слои представляют собой в первую очередь мелкозернистые слои, и содержат как правило значительную часть связанного материала, и поэтому вероятно тяжело обезвоживаемы. Инженерно-геологические свойства пустых пород определяют условия устойчивости откосов, наклон откосов, высоту наклонных поверхностей и число террас. Отдельные откосы большой высоты можно сформировать только там, где нет слабых слоев, или же он располагается в верхнем уровне толщи.





VESZPRÉMI VÁR REKONSTRUKCIÓJA

Mályusz Livia ^x

Veszprém helyén az első településnyomok a kőkorszakból maradtak fenn. Azóta lényegében folyamatosan lakott hely, amint ezt a város belterületének, illetve környékének gazdag régészeti leletei bizonyítják.

A vár külső képét az épületeken túlmenően a különböző magasságu támfalak, várfalak, rézsúk és szabad kőzetfelületek teszik egységes egésszé és a budai Várhegyen kívül egyedülálló építészeti együttsé.

A várterületen Veszprém városának centruma, mely az ÉNy-DK irányu dolomit "szirten", az ún. Várhegyen helyezkedik el, mint ez az 1,2 sz. ábrákon látható.

A Várhegy környezete a Sád völgyéből ~ 40 m-es magasságban emelkedik ki 75-80° -os lejtővel.

A várnegyed területén műemlék épületek állnak, melyek nagy része közintézményként szolgál. A város mind a rómaiak, mind pedig a honfoglalást közvetlenül megelőző időkben is jelentős település, az államalapítás után megyei és püspöki székhely tradicionális kulturközpont volt. A művelődés terén elfoglalt szerepét ez nagymértékben meghatározta: iskolaváros jellege a középkorig visszamenő hagyományokat őriz.

x Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat,

1/ GEOLÓGIAI, HIDROLÓGIAI ADOTTSÁGOK

A Várhegy területe földtanilag a "Veszprémi fennsík" néven ismert geológiai egységhez tartozik. A fennsík ősi. un. tönkfelszíne az alsó kréta időszakában kezdett formálódni. A nagy területet érintő erózió és a karbonát kőzetek mállása, oldása az egykori felszín kiegyenlítődéséhez vezetett.

A harmadidőszaki tektonikai mozgások tagolták az ősi tönkfelkszint. A különböző térszíni helyzetben lévő blokkokra tagolódott felület egyes részletei a továbbiakban különböző felszínalakító tényezők hatásainak voltak kitéve. Az ősi tönkfelkszín formavilágát az újabkori erózió maradéktalanul eltüntette.

A Pannon tenger a Veszprémi fennsíkot nem érte el, azonban a pliocén, pleisztocén kéregmozgások feldarabolták. A feldarabolódott felszínen megnöttek a térszínkülönbségek, a fosszilis hagyláb felszínén a negyedidőszaki, lényegében napjainkig tartó felszínformálódás határozza meg a terület alapvonásait.

A Vár terület alapkőzetét dolomit és mészkő alkotja, melyek fölött helyezkedik el a talajmechanikai szempontból agyagnak, iszapnak, homoknak, homoklisztnak jellemzett kötőrmelékes összlet. Az alapkőzet feletti vékony kötött és törmelékes rétegekben változó vizutánpótlódású réteg-

vizek jelennek meg. A hegylábaknál a Séd irányában több helyen időszakos vizkilépés figyelhető meg.

A vízszintek értelemszerűleg időszakosan, jelentős mértékben változnak. Az átlagos talajvízszint felszín alatti mélységét a 3. ábra mutatja.

A geológiai, földtani és hidrológiai adottságok mellett felfigyelhetünk arra is, hogy a várnegyedben, bár már az 1800-as évektől egyesített csatornarendszer létezett, további fejlesztése elmaradt. A városban a vízellátásba bekapcsolt területeknek csupán egyharmad részén található elavult csatornahálózat, melynek állapota is kritikus. Így a terület 2/3 részén legálisan, illegálisan évszázad óta szikkasztással történik a szennyvizelvezetés.

2/ TÁMPALAK, LEJTŐK ÉS SZABAD KÖZETFELÜLETEK

Veszprém városának régóta komoly gondot jelentenek a támpalak, mivel azok jelentős része több évtizedes, sőt évszázados /lásd 1.sz. képet/. A város területén 3400 fm támpal van.

A fensík szélén lévő, a régi védelmi rendszerként kiépült vár és támpalrendszer állapota, műszaki állaga az utóbbi években rohamosan romlott.

Jelentős károk keletkeztek, számos helyen pedig kisebb mozgások előjelei voltak megfigyelhetők. A talajmechanikai vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a meredek hegyoldalak alapközetére települt fiatalabb negyedkori agyag és törmelékes rétegösszletek - ahol a természetes vizelvezetés nem alakult ki - az évtizedek folyamán átáztak, részben a felszinközeli rétegvizekből, részben pedig a rossz állapotú csatornahálózat exfiltrációjától. Ez az átázás egyes helyeken már jelentős mértékű állapotromlást idézett elő.

Helyenként a kőzet a felszínen jelenik meg, repedezett, mállott, növényzettel helyenként dusan átszőtt /1., 2.sz. kép/. A kőzet mállása során leeső kisebb-nagyobb kövek, tömbök veszélyeztetik a hegy aljánál elhelyezkedő lakóházakat, /a Jókai u. 14.sz. ház mögött leomlott sziklatömb is példázza a veszélyhelyzetet /1.,3.,4. sz. képek//. A Deák F. u-i oldalon a dolomit felett 1,5 - 3,5 m vastag fedőréteg helyezkedik el, mely az alapközeten helyszíni tapasztalatunk alapján lassú kúszást végez. Ezt bizonyítja a rézsűn elhelyezkedő növényzet dőlése is /1.,5.,6. sz. fényképek/.

Számítások

Az állékonyságvizsgálat mind a támfalakra,

mind a részüre Kézdi Á. által 1976-ban ismertetett kinematikai módszer felhasználásával készítettük.

A kinematikai állékonyság vizsgálat abból áll, hogy olyan törési mechanizmusokat tételeztünk fel, melyeket a csuszólapok mentén egymáshoz viszonyítva elmozdulni képes merev földtestek képeznek.

A tapasztalat szerint a töréskor kialakuló csuszólap görbe és sík részből tevődik össze; ezt közelítőleg helyettesíthetjük egy tört vonallal. Ekkor viszont a törési mechanizmus csak akkor lesz kinematikailag lehetséges, ha a törésponton át egy közbenső csuszólap kialakulását tételezzük fel /4. ábra. B-D sík /.

Ezen közbenső csuszólapon $Q_{1,2}$ reakcióerő lép fel; ennek iránya a mozgás irányával ellentétes. A vizsgálat további menetében a relatív elmozdulási sebességet határoztuk meg. Az egyes merev testek elmozdulási sebességét a hodográf ábra adja meg: v_1 sebességvektor értékét testszölegesnek választva az E pontra vonatkoztatva meghatározzuk $v_{12} = -v_{21}$, $v_{23} = -v_{32}$ sebességvektorok nagyságát, a megfelelő csuszólap irányokkal párhuzamosokat húzva, az elmozdulási sebességek ismeretében a statikai vizsgálat elvégezhető.

A vektorsokszögből G_1 , G_2 , G_3 ismeretében leolvass-

hatók Q_1 , Q_2 , Q_3 és S értékei, mely utóbbi nem más, mint a fennálló viszonyok mellett a tömeget lefelé mozgató erő.

Ahhoz, hogy eldönthessük, a csuszólapon kinetikai energia fölösleg, egyensúlyi határhelyzet vagy kellő biztonság van-e, össze kell hasonlítani az elmozdulás során fellépő munkát a csuszólap felületen felémészthető munkával:

$$\nu = \frac{\text{belső munka}}{\text{virtuális külső munka}}$$

A vizsgált esetben $\nu = 1$, a földtömeg instabil állapotban van, mozgás várható.

A fent alkalmazott módszer segítségével képiesen jeleníthető meg a talajtömegek hatás-mechanizmusa, alkalmazásával megbízhatóan határozható meg a csuszással szembeni biztonság kritériuma.

Hasonló módon járhatunk el támfalak esetében is / 5. ábra /. A tapasztalat szerint a töréskor kialakuló csuszólap görbe és sík részből tevődik össze, ezt közelítőleg helyettesíthetjük egy tört vonallal. Ekkor viszont a törési mechanizmus csak akkor lesz kinematikailag lehetséges, ha a törésponton át egy közbelső csuszólap kialakulását tételezzük fel /BD érték/. Ezen közbelső csuszólapon $Q_{1,2}$ reakcióerő lép

fel; ennek iránya a relativ elmozdulással ellentétes. A sebességek nagyságát a hodográfból kaphatjuk meg; v_1 értékét tetszőlegesnek választva, a D pontra vonatkoztatva határozzuk meg $v_{12} = -v_{21}$ és v_2 nagyságát a megfelelő csuszólap irányokkal párhuzamosakat húzva $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ értékeit változtatva, megkapható E_p /passzív földnyomás/ mértékadó - legkisebb értéke.

A fent alkalmazott eljárással választottuk ki azokat a lejtőket és támfalakat, melyeknek instabil helyzete miatt azonnali beavatkozás vált szükségessé, de egyben lehetőséget adott a helyreállítás ütemezésére is.

3/ KÖVETKEZTETÉSEK

A támfalak, lejtők, szabad kőzetfelületek általános állapotvizsgálata nyilvánvalóvá tette, hogy a veszélyhelyzetek csupán tüneti jelei egy többoldalú, több összetevőből álló károsodást előidéző jelenségnek. A Várhegy geológiai és éghajlati viszonyait, a várfal és építményeinek történelmileg kialakult együttese, a folyamatos és általános karbantartás hiányos, a nem egyértelműen átgondolt funkcióváltások, a közművezetés módja az építéskivitelezés minősége egyaránt nagy mértékben hozzájárultak a ve-

szélyhelyzetek kialakulásához.

A szerkezetek átlagos életkora meghaladja a száz évet, mellyel magyarázható, hogy azok a megváltozott geotechnikai, statikai és közettani körülmények között rendeltetésüknek többnyire nem felelnek meg. A szerkezetek, valamint szabad köztetfelszínnek és rézsűk állapotának időbeli felgyorsulása törvényszerűen be fog következni, ha a folyamat feltartóztatására a szükséges műszaki beavatkozások minél sürgősebben nem kezdődnek meg és nem folytatódnak, átgondolt és összefüggéseiben is vizsgált tervekre támaszkodva.

Felhasznált irodalom:

80/1214 FTV szakvélemény
(1980)

Ábrajegyzék
Veszprémi vár rekonstrukciója
Mályusz Livia

1. ábra A Veszprémi Vár felülnézete
2. ábra A Vár-hegy Ny-K irányu vázlatos földtani rétegszelvénye
3. ábra Átlagos talajvízszint felszín alatti mélysége
4. ábra Lejtőcsuszás törési mechanizmusa
5. ábra Passzív földnyomás meghatározása

REKONSTRUKTION DER BURG IN VESZPRÉM

Livia Mályusz ^x

Das Burggebiet ist das Zentrum der Stadt Veszprém, das sich auf einem Dolomit-Fels in der Richtung NW-SO auf dem dicht bebauten sog. Burgberg befindet. Für die Stadt bedeuten die Stützwände seit einer langen Zeit eine ernste Sorge, weil ein wichtiger Teil dieser ein Alter von mehreren Jahrzehnten sogar Jahrhunderten hat. Der technische Zustand des Burg- und Stützwand-systems, das als alte Schützsystem funktionierte hat sich am Rand des Plateaus in den letzten Jahren schnell verdorben. Wichtige Schäden entstanden und in vielen Stellen wurden die Vorzeichen kleinerer Bewegungen beobachtbar.

Die allgemeine Zustandsuntersuchung der Stützwände, Hänge und freien Gesteinflächen machte es offenbar, dass die Gefahrensituationen nur die Oberflächen-Erscheinungen eines mehrseitigen, aus mehreren Komponenten bestehenden, Schäden hervorrufenden Phänomens sind. Die geologischen und klimatischen Verhältnisse des Burgberges, die sich historisch ausgeformte Gesamtheit der Burgmauer und Gebäuden, der Mangel der fortlaufenden und allgemeinen Instandhaltung, die nicht eindeutig überdachten Funktionsänderungen, die Bauweise von Versorgungsleitungen und die Qualität der Bauausführung haben gleich zur Ausformung von Gefahrensituationen in grossem Masse beigetragen.

x FTV Beratung und Planung. Fachabteilungsleiter

РЕКОНСТРУКЦИЯ КРЕПОСТИ В г. ВЕСПРЕМ

Ливия МАДС*

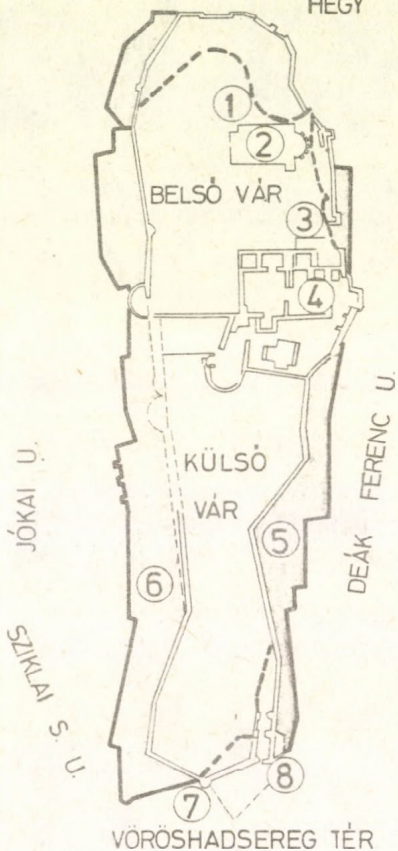
Территория крепости является центром города Веспрем, располагающаяся на доломитовой "скале" в Северо-Западном - Юго-Восточном направлении, на т.н. Крепостной горе с густой застройкой. Подпорные стены уже давно представляют для города серьезную проблему, так как их значительная часть построена уже несколько десятилетий, даже столетий тому назад. Техническое состояние находящейся на краю возвышенности крепости, построенной в качестве оборонительной системы, и системы подпорных стен быстро ухудшалось за последние годы. Был причинен значительный ущерб, а во многих местах наблюдались приметы небольших движений.

Общее исследование состояния подпорных стен, откосов, свободных поверхностей пород выявило, что опасные положения являются всего лишь признаком явления, вызывающего различные повреждения, состоящие из многих компонентов. Геологические и климатические условия Крепостной горы, исторически сложившийся ансамбль крепостной стены и их сооружений, отсутствие постоянного и общего ухода, не однозначно продуманное изменение функций, способ прокладки коммуникаций и качество строительных работ в одинаковой мере способствовали формированию опасных положений.

* Предприятие по Геодезии и Исследованию грунтов.
Руководитель секции.

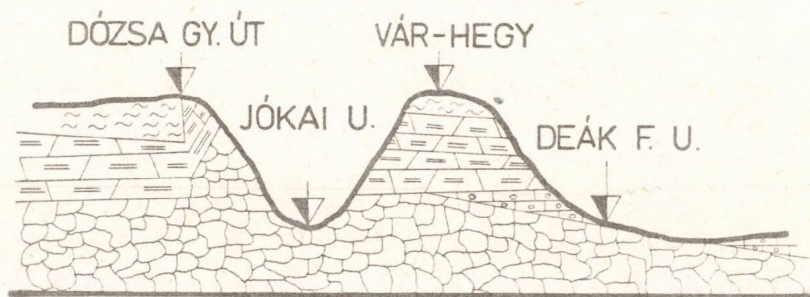
PATAK TÉR

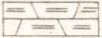
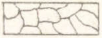
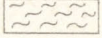
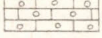

BENEDEK
HEGY



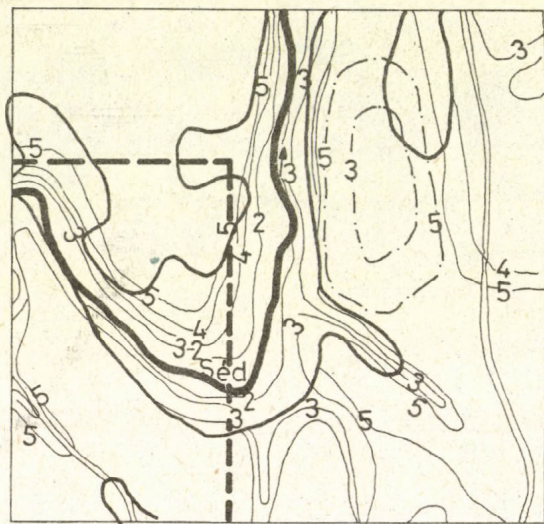
- ① Szt. György templom
- ② Székesegyház
- ③ Gizella kápolna
- ④ Püspöki palota
- ⑤ Piarista ház
- ⑥ Törvényszék
- ⑦ Tűztorony
- ⑧ Hősök kapuja

- Vár kiterjedése 1569-ig
— " — " — 1572-ben
— " — " — napjainkban
- - - föld alatt meglévő régi várfal








-  DOLOMIT (PADOS)
-  DOLOMIT TÖMB
-  AGYAG KÖZBETELEPÜLT MÉSzkŐ RÉTEGEKKEL
-  MÉSzkŐ KONGLOMERÁTUM
-  TÖRMELEKES ÖSSZLET

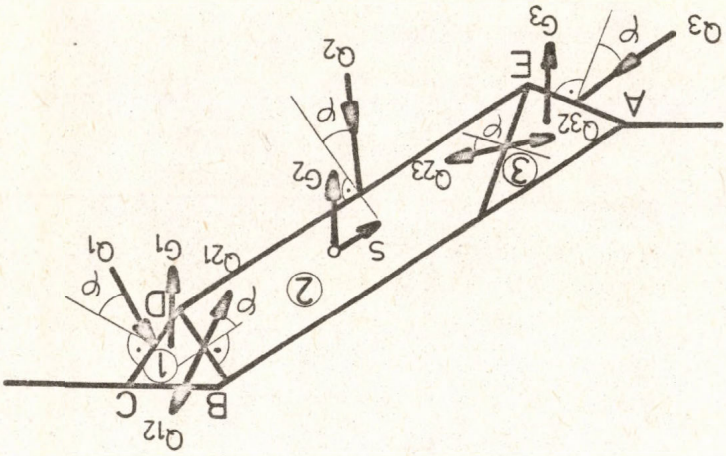
2. ábra

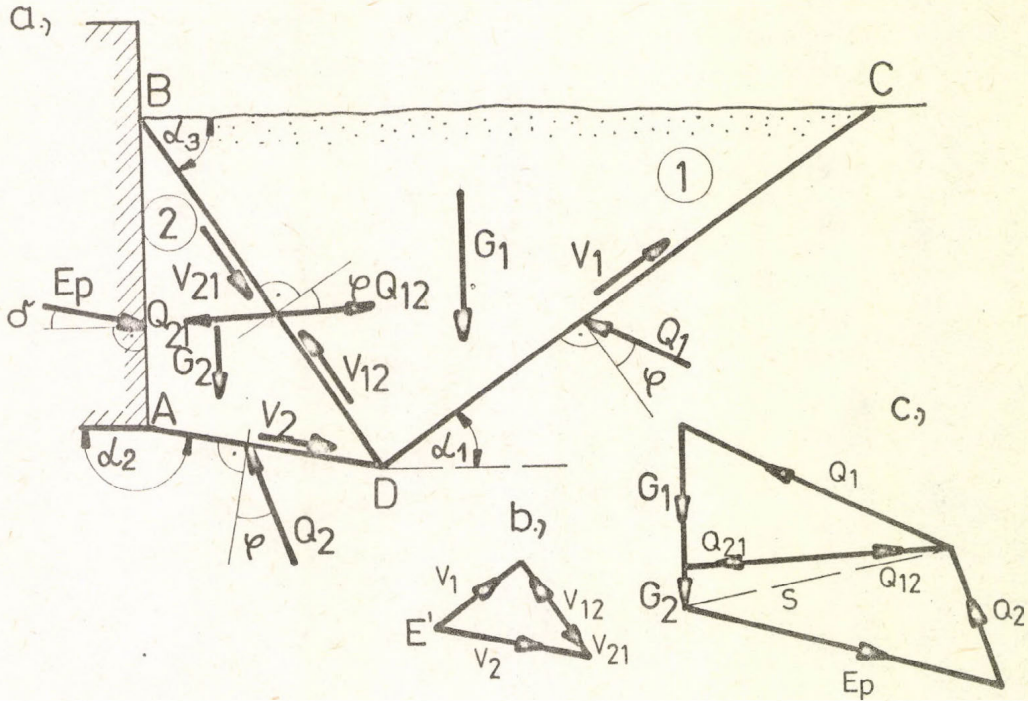


3. ábra

-  Átlagos talajvysz. felszín alatti mélysége m.-ben
-  Karsztvigtartó kőzetek területe a felszín közelében
-  A karszt feletti üledékekben lévő talajviz a karsztvizzel összefüggésben
-  Az átlagos karsztvízszint a felszín alatt m.-ben
-  Vizsgált terület

4. abtra

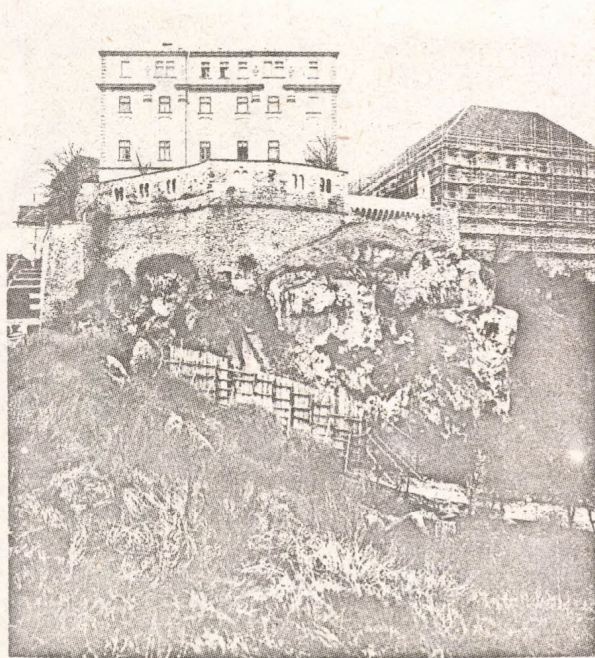




5. ábra



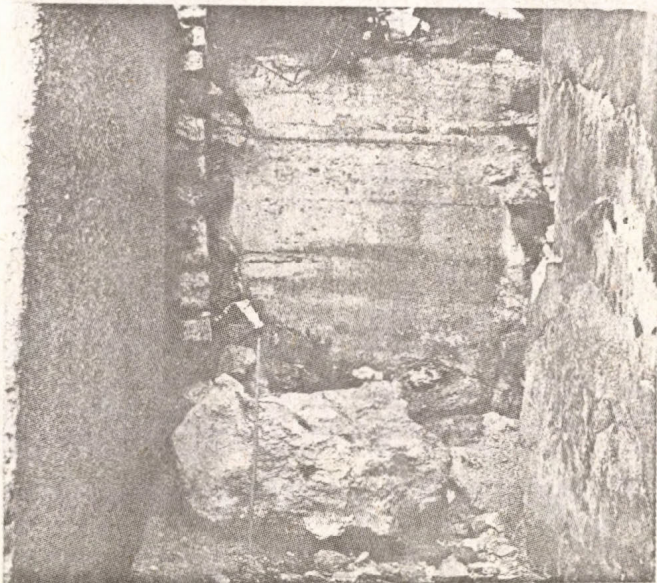
1. Tánfelak jellemző károsodásai



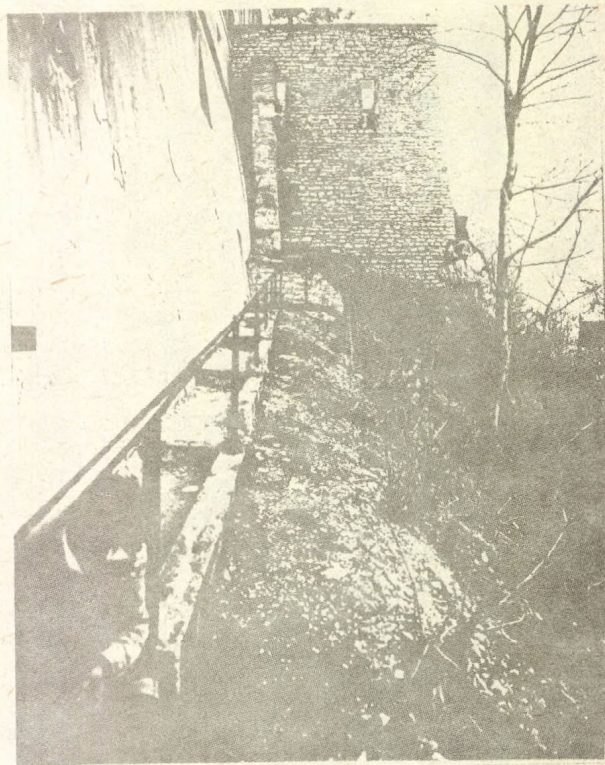
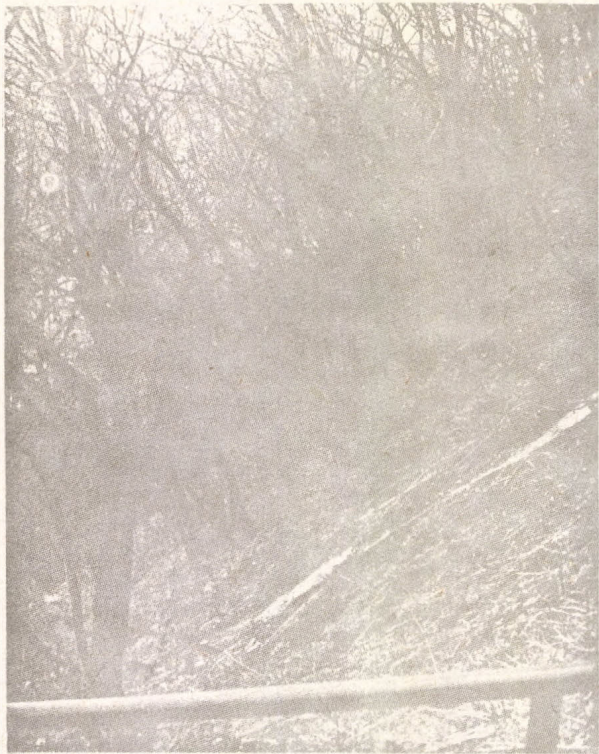
2. Sziklafelület felszíni megjelenése



3. Jókai u. 14; leomlott támfal



4. Jókai u. 14.; leesett szikla



5,6 Lejtő, rézsű csuszás

VESZPRÉM VÁROS TÁMFALAINAK ÁLLAPOT VIZSGÁLATA

Szabó Imre^x

Veszprém város támfalkataszterének összeállítását az építésföldtani térképezéshez kapcsolódóan a Központi Földtani Hivatal és a Veszprém Városi Tanács megbízása alapján készítette el a Nehézipari Műszaki Egyetem Földtan-Teleptani Tanszéke. Az elkészült kataszter az 1979-80-as állapotot tartalmazza.

Veszprém városának települési helyzete és adottságai miatt régóta komoly gondot jelentenek a támfalak, mivel azok jelentős része több évtizedes, sőt évszázados, karbantartásuk jelentős pénzügyi és munkaerő kapacitást köt le. A kataszter elkészítése idején a karbantartási munka elsősorban az erősen megrongálódott vagy részben tönkrement támfalak helyreállítását jelentette. Ezen munka tervszerűbbé tételét, tervezhetőségét szolgálta a támfalak tényleges mennyiségének, állapotának felmérése, aminek alapján lehetőség adódott egy több évre szóló helyreállítási valamint a csaknem teljesen elhanyagolt állagmegóvási terv összeállítására.

A felmérés során összesen 287 db támfal állapotfelvétele történt meg. Minden egyes támfalról állapotfelvételi jegyzőkönyv készült az egységes értékelési szempontok biztosítása érdekében.

^x egyetemi adjunktus

Nehézipari Műszaki Egyetem, Földtan-Teleptani Tanszék

Az állapotfelvétel legfontosabb szempontjai a következők voltak;

- 1./ A támfal helye, azonosítási száma. /Minden támfalról részletes helyszínrajz készült, mint azt a 1-4. ábrákon példaként láthatjuk. Az 1. és 2. ábra az egész városról készült helyszínrajz két részletét tünteti fel, ahol a legtöbb támfal található. A 3. és 4. ábrákon egy-egy támfal részletes helyszínrajza látható./
- 2./ A támfal geometriai és műszaki adatai:
 - a támfal típusa
 - jellemző méretei
 - a támfal anyaga
 - a támfalra ható külszíni erőhatások
- 3./ A megtámasztott objektum megnevezése, ill. a háttöltés anyaga
- 4./ A támfal állapota
 - elmozdulás észlelhető-e vagy sem
 - az elmozdulás típusa /elcsuszás, elbillenés, stb./
 - helyi vagy általános az elmozdulás
 - az elmozdulás oka
 - az elmozdulás következményei
- 5./ A támfal anyagának állapota, esetleges hibák
- 6./ Környezettel való kapcsolat;
 - korona mögött anyag van vagy nincs
 - pergés észlelhető-e
 - támfal mögött kimosás van/nincs
 - támfalhoz építmény hozzáépítés van/nincs
 - vízelvezetés megoldottsága a támfal lábánál
 - növényzettől való veszélyeztetettség
- 7./ Szivárgó állapota
- 8./ Egyéb visszivárgások nyomai észlelhetőek-e?

Mint látható az igen sok szempontot figyelembe vevő állapotfelvétel lehetőséget biztosított arra, hogy a támfalakat kategorizáljuk az állapotukat, valamint a helyreállítás és a beavatkozás szükségességét figyelembe véve. Összesen öt kategóriát különböztettünk meg.

I. kategória: azonnali beavatkozást igénylő, omlás-, baleset és életveszélyes állapotú támfalak

II. kategória: sürgős beavatkozást igénylő, igen rossz állapotban lévő támfalak, kijavításuk pár éven belül szükséges, ellenkező esetben állapotuk hasonló lesz az előző kategóriáéval

III. kategória: közepes állapotú támfalak

III.a. kategóriába kerültek azok a támfalak, amelyeknél a jelentős anyaghibák /kifagyás, lyukas fugák, mállás/ növényzet általi veszélyeztetettség mellett már a tönkremenetel első kisebb-nagyobb jelei /elcsuszás, elbillenés, elmozdulásból származó repedés/ mutatkoznak.

III.b. kategóriába kerültek azok a támfalak, amelyeknél a III.a-ban felsorolt anyaghibák észlelhetők, de kezdeti tönkremeneteli jelenségek még nem láthatók.

IV. kategória: Jó állapotú, kisebb karbantartási munkát igénylő támfalak. Itt az anyaghiba még nem jelentős, kisebb kifagyási, pergési jelenségek, növényzet általi veszélyeztetettség, felszíni /burkolat/ repedések észlelhetők. Ide soroltuk azokat a támfalakat is, amelyeknek a szivárgója nem tökéletes, de következményei még nincsenek.

V. kategória: jó és hibátlan állapotú támfalak, egyenlőre a normál karbantartási munkálatokon túlmenően külön intézkedést nem igényelnek.

Az egyes kategóriákba sorolt támfalak területi eloszlására mutat be példát az 1. és 2. ábra. A jelkulcs az 1. ábrán látható.

A támfalak kategóriánkénti eloszlását az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

	db	%
I. kategória	8	2,79
II. kategória	31	10,80
III. kategória	101	35,19
IV. kategória	72	25,09
V. kategória	75	26,13
összesen	287	100

Mint láthatjuk 1980-ban 39 támfal várt azonnali beavatkozásra. A 2. táblázatban építőanyaguk szerint összehasonlítottuk az összes-, és az erősen rongálódott /I.II. kategória/ támfalakat. A táblázatból kitűnik, hogy a támfalak több mint fele a környéken található természetes építőanyagból készült, de az is szembevünő, hogy a meghibásodott támfalak döntő többsége /73,69%/ is innen kerül ki, sőt ha a vegyes anyagu támfalakat is ide számítjuk /tégla + kőfalazat/ akkor azt mondhatjuk, /86,84%/ hogy szinte kizárólag a terméskőből rakott támfalak károsodtak, s a jövőben is elsősorban az ilyen típusu támfalak tönkremenetele várható.

A felmért támfalak építőanyagai

2. táblázat

Anyag	összes támfal %	erősen károsodott támfalak %
Kőfalazat	57,45	73,69
Tégla + kőfalazat	9,10	13,15
Tégla	0,36	0,0
Beton	6,18	2,63
Beton usztatott kővel	17,09	2,63
Vasbeton	5,09	5,27
Egyéb	4,73	0,0

Ennek az oka az, hogy egyrészt ezek a támfalak a legidősebbek, a fagynak, mállásnak kevésbé ellenállóak, másrészt huzásra, hajlításra alig vehetők igénybe.

Hasonlóképpen tanulságos, ha a háttöltés anyagát vizsgáljuk
/3. táblázat/

3. táblázat

A támfalak háttöltésének anyaga

Anyag	összes támfal %	erősen károsodott támfalak %
Kőtörmelék		
Iszapos-agyagos kőtörmelék	45,45	71,06
Kőtörmelékes iszap		
Kőzetlisztes iszap, iszap	11,54	2,63
Iszapos kőzetliszt	15,73	13,15
Kőtörmelékes, iszapos agyag	20,98	7,90
Homokos agyag		
Iszapos agyag, agyag	1,40	2,63

Löss	0,70	2,63
Egyéb	4,20	0

Mint látjuk a támfalak csaknem felénél a megtámasztott kőzet anyaga kőtörmelék, iszapos-agyagos kőtörmelék, ugyanakkor a meghibásodott támfalak zöme ide tartozik. Ennek oka egyrészt Veszprém város építési adottsága, másrészt a kőtörmelék jó vízvezető, s így a beszivárgó vizek a támfal mögött jelentős pórusviznyomás többletet okozhatnak, mivel a régi építésű támfalaknál a szivárgó vizek elvezetése szinte kizárólag a szerencsén mulik.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a veszprémi támfalkataszter elkészülte jelentős lépés lehet /lehetett volna/ a továbblépéshez. Az elkészült anyag alkalmas arra, hogy a szükséges intézkedési terv elkészüljön, meghatározza melyek az elsősorban javításra, helyreállításra váró támfalak, s melyek azok amelyek fokozott figyelmet karbantartást igényelnek, s a további állapotromlás megakadályozása érdekében.

BESTANDKONTROLLE DER STÜTZWÄNDE DER STADT
VESZPRÉM

Imre Szabó

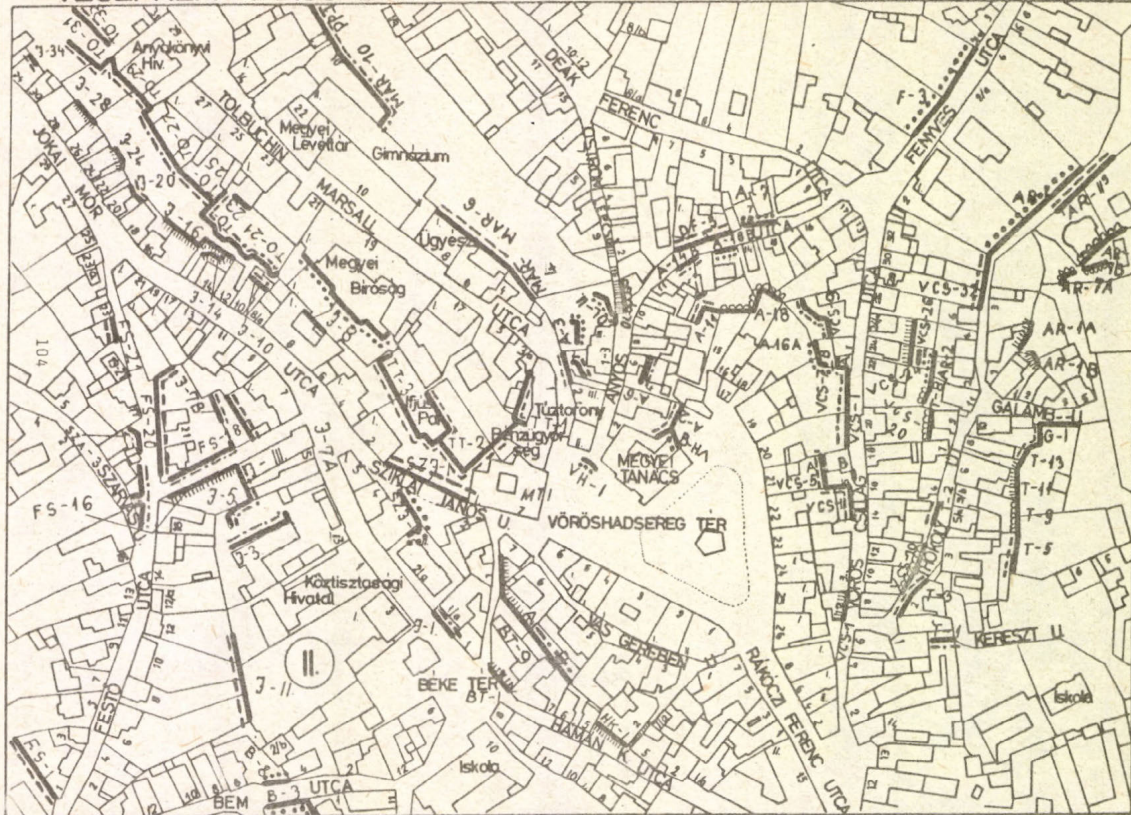
Der Lehrstuhl für Geologie-Lagerstättenkunde der Technischen Universität für Schwerindustrie hat in Verbindung mit der baueologischen Kartierung der Stadt Veszprém das Stützwandkataster der Stadt verfertigt. Im Laufe der Arbeit geschah die Zustandsaufnahme von 287 Stützwänden, im Laufe welcher die geometrischen und technischen Daten, das Material der Rückfüllung, der Zustand und die Verbindung mit der Umwelt der Stützwand und die eventuellen Beschädigungen bestimmt wurden. Auf Grund der Zustandsaufnahme, die Notwendigkeit des Eingriffes, bzw. der Wiederherstellung in Betracht genommen wurden die Stützwände in fünf Kategorien eingereiht. Man hat die absturz- und unglücksgefährlichen, einen sofortigen, bzw. dringenden Eingriff beanspruchenden, mittelmässigen, guten und eine kleinere Instandhaltung beanspruchenden, fehlerfreien Stützwände unterscheidet. Auf Grund der obigen Einreihung gab es eine Möglichkeit die Rekonstruktions- bzw. Instandhaltungspläne der Stützwände zu verfertigen, was für die Stadt unentbehrlich wichtig ist.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОДПОРНЫХ СТЕН ГОРОДА ВЕСПРЕМ

Имре САБО

Примыкая к строительно-геологическому картированию города Веспрем Геологическая Кафедра Технического Университета Тяжелой промышленности разработала кадастр подпорных стен города. В ходе работы была проведена съемка состояния 287 подпорных стен, в ходе которой были определены геометрические и технические данные подпорной стены, материал забутки, состояние подпорной стены, ее связь с окружением и возможные повреждения. На основе съемки состояния и с учетом необходимости вмешательства либо восстановления подпорные стены были разбиты на пять категорий. Были отличены следующие подпорные стены: опасные к обвалу и аварийные, требующие немедленного либо плохого состояния, требующие быстрого вмешательства, среднего состояния, хорошего состояния, требующих небольшой уход, и безошибочного состояния. На основе выше изложенной группировки открывается возможность подготовки планов по восстановлению и уходу за подпорными стенами, являющихся непременно важными для города.

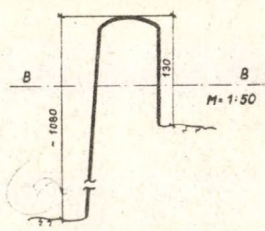
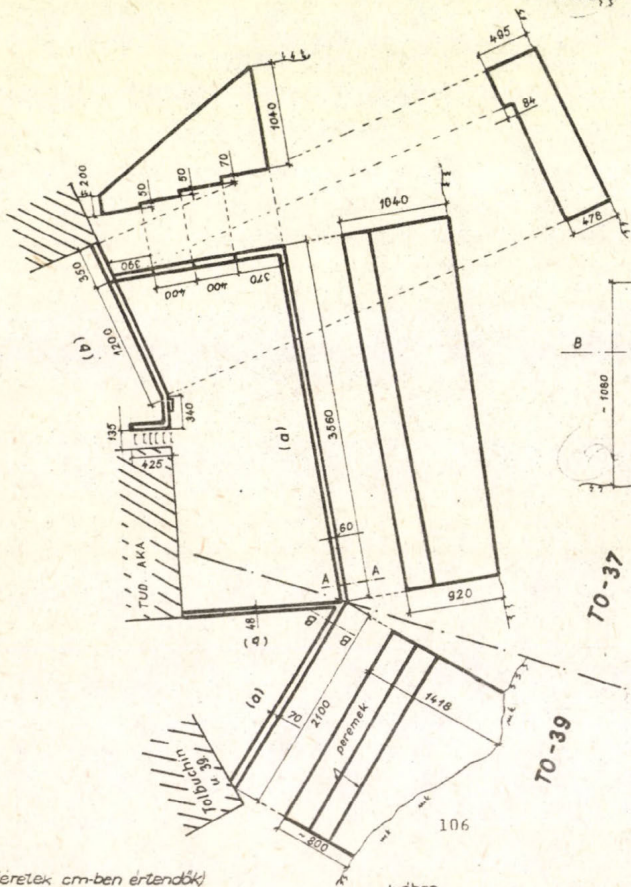
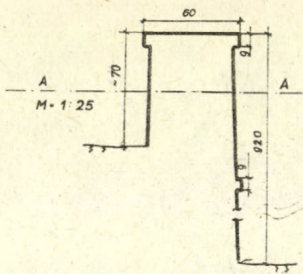
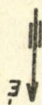
VESZPRÉM VÁROS ÉPÍTÉS FÖLDTANI ATLASZA Támfal kataszteri térkép



II. terület helyszínrajza

2. ábra.

M = 1 : 2000



(Méretek cm-ben értendők)

4. ábra.

TO-37
TO-39

A BALATON KITERJESZTETT ÜDÜLŐKÖRZET ÉPÍTÉSFÖLDTANI MUTATÁSÁNAK PROGRAMJA

Chikán Géza*

A Balaton üdülőkörzet rendezési alapját 1963-ban kormányhatározat hagyta jóvá. Ezzel összhangban került sor a Balaton üdülőkörzet 1:10.000-es méretarányú építésföldtani térképezésére, s elkészült a Balaton környékének építésföldtani térképsorozata, 38 atlaszban, atlaszonként 14-20 tematikus térképváltozattal. E munka folytatásaként sor került a térképlapok egységes, 1:20.000-es méretarányú összeszerkesztésére is, 15 változatban, s elkészült 1982-ben 4 változat 2 db 1:50.000-es méretarányú szelvényeken is. Erről a tevékenységről a Társulat tavalyi vándorgyűlésén Raincsák Györgyné és Cserny Tibor számoltak be.

A részletes térképezés eredményeit 1972 óta folyamatosan felhasználják a nagyobb létesítmények előtervezésénél, területi rendezési tervek készítésénél. Ennek ellenére az üdülési igények növekedése miatt a beépülés mértéke és minősége eltért a rendezési tervben meghatározott területfelhasználási koncepciótól, és beépítésre ki nem jelölt, olykor alkalmatlan területek is beépültek. Az építkezések gyors üteme miatt a belterület nagysága a tervezettnél duplájára nőtt, miközben az infrastrukturális követelmények fejlődése

* Magyar Állami Földtani Intézet
tudományos munkatárs

messze elmaradt a szükségestől. A tópart közvetlen környékén csaknem folyamatosan beépített belterület alakult ki, amelynek időszakos laksűrűsége nagyvárosi jellegű.

A Balaton környezetének védelme, a zsúfoltság megszüntetése, a vízminőség javítása, a partmenti közterületek növelése érdekében célszerűnek látszott a Balaton üdülőkörzet kiterjesztése. Az új rendezési koncepciót, melyet az ÉVM terjesztett a Minisztertanács elé, 1979-ben hagyták jóvá, s még ebben az évben elkészült a regionális rendezési terv végrehajtására vonatkozó intézkedési program is. Ez magában foglalja részben a korábban elkészült 1:10.000-es építésföldtani térképsorozat kiadását, másrészt a kiterjesztett üdülőkörzet 1:50.000-es méretarányú építésföldtani térképezését. Ez utóbbi feladattal a Központi Földtani Hivatal a Magyar Állami Földtani Intézetet bízta meg, s a témának a kivitelezését /más osztályokkal és intézményekkel együttműködésben/ a Déldunántúli Osztály kapta meg.

A regionális rendezési terv célkitűzése, hogy "egy súlyosan károsult, rohamosan romló és korszerű üdülésre felhasználható szabad területekkel nem rendelkező ... üdülőkörzet orvoslása és rekonstrukciója." E célkitűzés alapján határozta meg a Földtani Intézet Építésföldtani Osztálya a jelen kutatás célját, a kutatási program 1981-ben történt összeállításakor. E szerint a kutatás eredményei biztosíthatják a parti területek rekonstrukciójához szükséges területfelhasználási tervek építés- és vízföldtani alapjait, a háttérterületek fejlesztési tervéhez szükséges építés- és vízföldtani térképek előállítását, s egyúttal hozzájárulnak a Balaton környezetében a negyedidőszaki képződmények jobb földtani, rétegtani és talajmechanikai megismeréséhez.

A kutatási feladatok megállapítása előtt megvizsgáltuk az érintett terület megkutatottságának helyzetét. A területen részben 1:10.000-es földtani, részben 1:10.000-es építésföldtani, máshol 1:25.000-es földtani térképezés készült a korábbi években, a Földtani Intézet különböző osztályainak részvételével. Az egész területet magában foglalja id. Lóczy L. 1:75.000-es méretarányú földtani térképe.

A fúrásos megkutatottság és a korábbi geofizikai kutatások közül elsősorban azok a területek tekinthetők kellőképpen dokumentáltak, amelyek a részletes építésföldtani térképezés során kerültek felvételre.

A fentiek alapján határoztuk meg az elvégzendő feladatok körét. Elsősorban a megkutatottság dokumentálása, majd az újabb adatok feltüntetése a feladat; ezután kerül sor 1:25.000-es méretarányú térképlapokon a földtani-építésföldtani reambulációra, bizonyos, nem túl nagy volumenű fúrásos kutatásra, és a felvételezéssel egyidejűleg kerül sor a terület mérnökgeofizikai kutatására is, penetrációs méréseket végeztetünk a Geofizikai Intézettel. A földtani felvétellel egyidejűleg vízföldtani megfigyeléseket végeztünk, részben az adott év felvételi területének átsottkút-hálózatának észlelésével, részben a terület egészére kiterjedően kiválasztott reprezentatív kúthálózat adatainak észlelésével. A reambuláció és a fúrási munkák során gyűjtött mintákon földtani és talajmechanikai laboratóriumi vizsgálatokat is végeztetünk.

A térképek tematikus változatainak elkészítési ütemezését az 1. sz. ábra mutatja be. Ehhez képest egy év előnnyel folyik a terület felvétele illetve reambulációja.

Amint az az ábrán is látható, a teljes üdülőkörzet felvételét, a program befejezését 1988-ra ütemeztük. Ez alatt az idő alatt mintegy 45 millió forint kutatási költséget tervezünk, amelynek mennyisége a Balaton környezetében évente okozott környezeti károsodásoknak csak csekély részével arányos.

A program során a Földtani Intézet Déldunántúli Osztályán kívül számos külső és belső közreműködőre, konzultánsra támaszkodunk. Elsősorban az Intézet Középhegységi Osztályának térképezési feladatai kapcsolódnak munkánkhoz, mivel e programmal egyidejűleg folyik a Balatonfelvidék földtani térképezése, így az északi part területén osztályunk csak építésföldtani felvételt végez, a földtani alapokat a Középhegységi Osztálytól kapjuk. Építésföldtani osztályunkkal folyamatos konzultációt folytatunk módszertani és adategyeztetési kérdésekről. Lényeges közreműködője a térképezési programnak a Geofizikai Intézet, amelynek munkatársai penetrációs mérések elvégzésével és értékelésével járulnak hozzá a kutatási terület jobb megismeréséhez. Konzultációs partnerként számítunk az intézetünk illetékes területi szolgálatainak, a VITUKI-nak, az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatalnak, a Balatoni Intéző Bizottságnak, a Vízügyi Igazgatóságoknak alkotó közreműködésére.

A program során elvégzett munkák eredményeként a 2. sz. ábrán bemutatott szelvénye~~s~~ szerint 10 db 1:50.000-es réretarányú építésföldtani térképsorozat jön létre, szelvényenként 7-10 térképváltozattal. Tervezett térképváltozataink a következők:

1. Észlelési térkép; a földtani és építésföldtani térképezési előzmények határait, a térképezést megelőzően és azzal egyidejűleg mélyített fúrásokat, az ásott kutakat, természetes és mesterséges feltárásokat, a geofizikai mérések helyét tartalmazza.

2. Geomorfológiai térkép; a domborzat formáit, a felszínmozgásokat, eróziót stb. és a lejtők meredekségét kategorizálva tartalmazza.

3. Földtani térkép: a talajtakaró alatti első földtani képződmény elterjedését ábrázolja.

4. Vízföldtani térkép; a talaj- és rétegvizek felszínhez viszonyított /relatív/ és a tengerszínhez viszonyított /abszolút/ helyzetét szemlélteti.

5. Vízkeimiai térkép; diagramokban ábrázolja a talajvíz kemizmusát, areálisan pedig a betonagresszív ionok koncentrációját.

6. Alapozási adottságok a felszínen és felszínközelen; a sicalapozással készülő létesítmények számára nyújt támpontot a felszín alatt 1,5 m mélységben lévő képződmények litológiai viszonyairól és talajmechanikai sajátosságairól.

7. Alapozási adottságok a felszín alatt 10 m mélységben; a mélyalapozással készülő létesítmények alapozásához nyújt támpontot a felszín alatt 10 m mélységben települő képződmények litológiai adottságainak és talajmechanikai jellemzőinek ábrázolásával. E változat elsősorban a mérnökgeofizikai szondázás eredményeinek felhasználásával készül, a várható adatsűrűségekre való tekintettel 1:100000-es méretarányban.

8. Szennyeződéserzékenységi térkép; a terület felszíni képződményeinek vízáteresztő tulajdonsága és litológiai adottságai alapján kategorizálva ábrázolja a felszín külső szennyező forrásokra való érzékenységének mértékét.

9. Szintetizáló térkép; 3-4 kategóriában a beépíthetőségi lehetőségeket ábrázolja, a befolyásoló tényezők jellegének feltüntetésével.

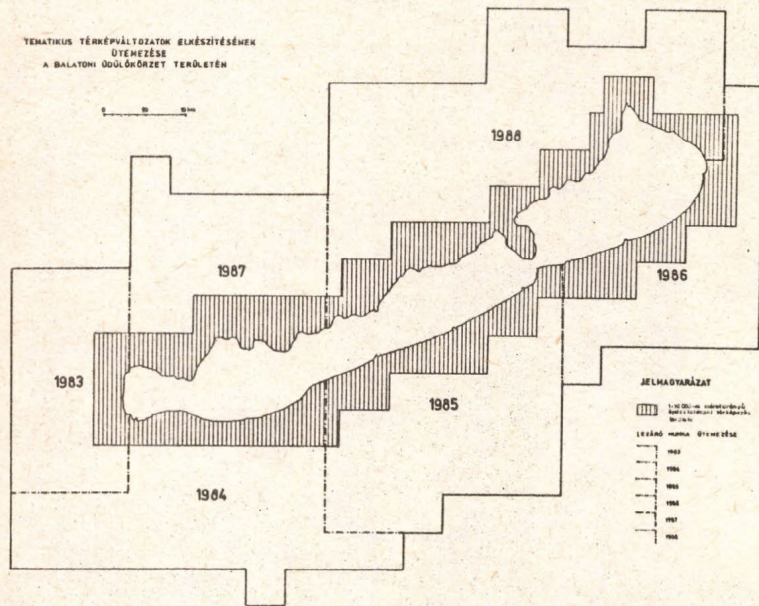
Az egyes térképváltozatok mellett, a tükörméret adta lehetőségektől függően kiegészítő szelvények és tematikus melléktérképek is helyet kapnak. Minden térképlaphoz

egységes földtani-, építésföldtani és vízföldtani dokumentációt, valamint részletes magyarázó szöveget készítünk. Tervezzük a terület negyedidőszaki képződményeinek földtani-rétegtani szintezését is.

A Balaton környékének a parttól távolabbi, kevésbé ismert területein az üdülés, pihenés számtalan, de alig ismert és így alig kihasznált lehetőségét lehetne a pihenni vágyók elé tárni. Feltétlenül szükséges azonban, hogy a korábbi, kellő átgondoltság és megfontoltság hiányában elkövetett környezetkárosító hibák kiküszöbölése érdekében minden, újabb felhasználási célokra szánt terület igénybevétele előtt a terület építésföldtani, környezeti adottságainak meszesemenő figyelembevételével történjék meg a tervezés. A kiterjesztett üdülőkörzet építésföldtani térképezése. kutatási programjának megvalósítása e célkitűzést hivatott szolgálni.

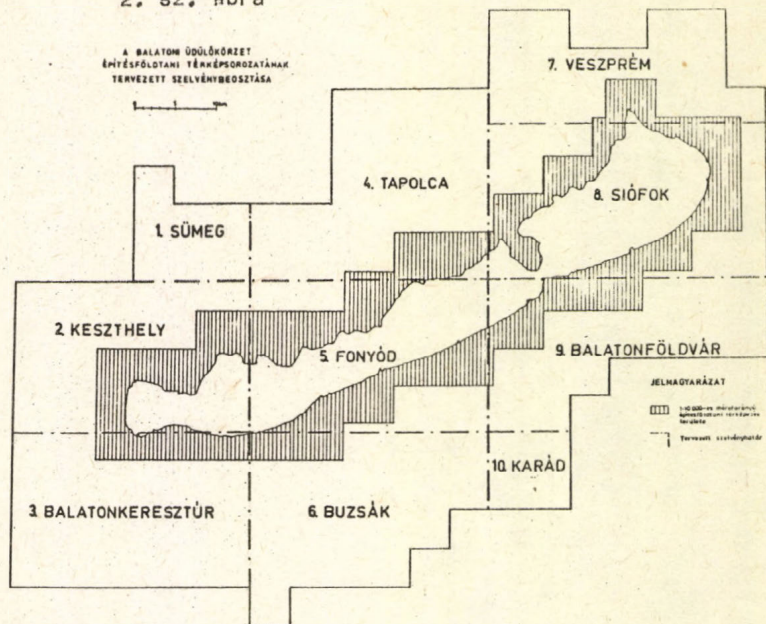
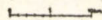
1. sz. ábra

TEMATIKUS TÉRRÉPÜLTÖZATOK ELKÉSZÍTÉSÉNEK
 ÜTÉMFÉLÉSE
 A BALATONI ÜDÜLŐRÉZET TERÜLETÉN



2. sz. ábra

A BALATON ÜDÜLŐKÖRZET
ÉPÍTÉS-FÖLTÁNI TÉRKÉPSOROZATÁNAK
TERVEZETT SZELVÉNYBESZÍTÁSA



BAUGEOLOGISCHES FORSCHUNGSPROGRAMM DES
ERWEITERTEN URLAUBSGEBIETES VON BALATON

Géza Chikán

Die Regelungsgrundlage des Urlaubsgebietes von Balaton wurde 1963 mit einer Regierungsbestimmung genehmigt womit im Einklang wurde die Kartenserie bezüglich Baugologie des Gebietes verfertigt. Die Erweiterung des Urlaubsgebietes bedeutete weitere Kartierungsarbeiten, die im Auftrag des Zentralen Geologischen Büros vom Ungarischen Geologischen Institut verfertigt wurde.

Über die Benützung der alten und neuen Daten wurden ingenieurgeophysikalische, hydrogeologische, bodenmechanische und Penetrations-Untersuchungen verfertigt.

Als Ergebnis der Kartierungsarbeiten werden 10 baugologische Kartenserien Masstab 1:50000 mit 7 - 10 Kartenvarianten je Profil veröffentlicht.

Die geplanten Kartenvarianten sind Beobachtungs-, geomorphologische, geologische, hydrogeologische, wasserchemische, Gründungs-, Verunreinigungsempfindlichkeits- und synthetisierende Karten.

Neben den einzelnen Kartenvarianten befinden sich auch Ergänzungsprofile und thematische Nebenkarten.

ПРОГРАММА СТРОИТЕЛЬНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РАСШИРЕННОЙ КУРОРТНОЙ ЗОНЫ НА оз.БАЛАТОН

Геза ЧИКАН

Основа благоустройства курортной зоны Балатона была утверждена в 1963-ем году постановлением правительства, в соответствии с которым была составлена серия строительно-геологических карт территории. Расширение курортной территории означало дальнейшие работы по картированию, что по поручению Центрального Геологического Управления было выполнено институтом МАФИ. Помимо использования старых и новых данных были проведены инженерно-геофизические, гидрогеологические, инженерно-геологические и пенетрационные испытания. В результате работ по картированию была выполнена серия строительно-геологических карт, состоящая из 10 шт с масштабом 1:50 000, появляющаяся по каждому профилю с 7-10-ю вариантами карт.

Планируемыми вариантами карт являются следующие карты: геоморфологические, геологические, гидрогеологические, гидрохимические, синтезирующие, а также по фундаменту и чувствительности к загрязнению.

Наряду с отдельными вариантами карт приведены также и дополнительные профили и тематические вспомогательные карты.

A BALATONFELVIDÉKI KÜLSZINI BÁNYÁK
FELMÉRÉSE ÉS A REKULTIVÁCIÓ LEHETŐSÉGE

Horváth Attila[✉]

Bevezetés

Szolgálatunk a Veszprém Megyei Tanács VB és az OKTH megbízásából 1980-tól folyamatosan felmérte a Balaton északi üdülőövezet és a Balatonfelvidék felszíni bányáit. Mivel hatósági feladatkörünkbe tartozik a megnyitni szándékozott építőipari-melléküzemági bányák kutatásának és termelésének ellenőrzése, ezért már hosszú ideje figyelemmel kísérjük a Balatonfelvidék ásványi nyersanyaghelyzetének alakulását.

A közvélemény és a hatóságok figyelmét először a közismert és nevezetes tájrészek, a Tapolcai-medence bazaltkúpjai, főként a Badacsony, de a túlpartról jól észrevehető lemüvelt kopár sziklafalak is felkeltették. Ezeket a bányákat 1945 után fokozatosan felszámolták. Később megjelent az új Bányatörvény, a Földtörvény és a Környezetvédelmi törvény jogilag szabályozva természeti környezetünk megbontását és helyreállítását. Hatására igény mutatkozott egy átfogó tanulmány készítésére, amely alapján rendeznék a szabályozás előtt kialakult zavaros helyzetet.

A felmérés módszere és eredményei

A tanulmányt - amely több év alatt részletekben készült - három különálló részre osztottuk.

Elsőnek a Badacsonyi Tájvédelmi Körzet felmérése készült el. Mivel ez kis terület, részletesebben lett feldolgozva, mint a

későbbiek. 1982-ben készült el a Balatonhoz közel eső üdülőve-
zeti bányák felmérése, 1983-ban pedig a teljes, Tapolca-Veszprém
műttal lehatárolt, Szent György-hegytől Balatonfüzfőig húzódó
területet vizsgáltuk meg. A Balatonfelvidéken belül területileg
elkülönítve kezeltük a Badacsonyi és a Káli-medence TK határain
belül található bányákat, mert ezek környezetvédelmi, jogi hely-
zete más mint a többié.

Első probléma a sokáig ellenőrzés nélkül művelt bányák létezésé-
nek és helyének megállapítása volt. Az építőipari nyersanyagbá-
nyák évenkénti ásványvagyon mérlege csupán a művelt bányákat
tartalmazza. Az 1:10000-es méretarányú topográfiai térképek vi-
szonylag hűen ábrázolják a különböző üregeket, így a felhagyott,
terepen nehezen felismerhető bányagödröket is. Ezt egészítették
ki a terepi bejárás során talált feltárások. A bejárás feladata
volt, hogy tisztázza a földtani, vízföldtani, környezeti viszo-
nyokat összevetve a rendelkezésünkre álló földtani térképeket
és fúrásokat a helyszíni tapasztalatokkal. A helyek azonosításá-
ra színes fotódokumentációt készítettünk. Ugyanezért a bányák
jogi helyzetét a különböző szakhatóságokkal tisztáztuk. Ebben
nagy segítségünkre voltak a Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség
és a földhivatali szervek.

Minden egyes bányáról /összesen 64-ről/ külön nyilvántartó lapot
készítettünk, kivéve a badacsonyiakat, mivel azok helyileg is,
nyersanyagra is összetartoznak. Így a módszer tovább fejleszthe-
tő, a változások feljegyezhetőek. A nyilvántartó lap földtani,
környezeti viszonyokon kívül, a rekultiváció szempontjából fon-
tos számos más információt tartalmaz. A helyszín adatai - hely-
rajzi szám, megkutatott terület nagysága, bányatelek nagysága
- a lehatároláson kívül a megkutatott és a leművelt terület ará-
nyát, ezzel a bánya várható élettartamát segít meghatározni.

A tulajdonjog 23 esetben az államot, 44 esetben egy mezőgazda-
sági vagy ipari szövetkezetet illeti.

A terület kezelője lehet állami intézmény, vállalat, a helyi ta-
nács vagy szövetkezet. A kezelő 1 esetben különbözött a tulajdo-
nostól.

Az üzemeltető is lehet elvileg más mint a kezelő, ez csak 2 esetben fordult elő.

A külszíni művelés 13 bányában folyt a vizsgálat ideje alatt, a többi helyen leállt vagy ideiglenesen szünetelt.

A külterületbe 57 bánya, belterületbe 6, zártkertbe 1 tartozik.

A földtani hatóság megkutatottsági nyilatkozatot 9 bányára adott ki.

Az üzemeltetéshez szükséges engedélyt 17 bánya kapta meg, a KBF Bezárási határozat 5 esetben született. A kitermelt nyersanyagot tekintve a kőzetfajták aránya a bányák területi megoszlása részben a felszín földtani felépítését, részben a településhálózat tükrözi. A partközeli településsűrűség és a rövid szállítási út miatt a nyersanyag nyerő helyek a Balaton mellett sűrűsödnek, ugyanis már hosszabb ideje a kitermelési költségeknél jelentősebbek a szállítás költségei.

Szilárd kőzetek

Nyersanyag	és kora	bányák száma
Vörös homokkő	perm	15
Dolomit	triász	11
Mész-kő	triász	11
Bazalt	pliocén	2 db + badacsonyi bányák
Bazalttufa	pliocén	1
Kvarchomokkő	pliocén	2

Törmelékes kőzetek

Dolomitmurva	triász	9
Kavics	pliocén vagy	1
Homok	pleisztocén	9
Agyag		4

A felsorolt nyersanyagokat nagyrészt építkezésre használják, de a kohászat részére termelnek jó minőségű öntődei homokot és más adalék anyagot. A kitermelt nyersanyagon kívül környezetét is vizsgáltuk. Környezete alatt a telepek fekéjét, fedőjét, vízföldtani viszonyait, repedezettségüket, esetleges rézsük kialakítását értjük. Ezekkel összefüggésben alakítottuk ki véleményünket az egyes bányák szennyeződéserzékenységről és omlás-

veszélyességéről. Általános irányelvként lehet elfogadni, hogy a bányák szennyeződéserzékenysége elsősorban a felszinközeli, vagyis a bányatalp alatti kőzetek vízvezetőképességétől függ. Ezt sok más tényező is befolyásolja. A nyersanyag és a fekélykőzet anyagán, repedezettségén, tömörségén és egyéb fizikai jellemzőin kívül a domborzata, a rétegek dőlése, a falak vagy résük alakja, anyaga lényeges. Fontos a rétegvíz, talajvíz, de leginkább a karsztvíz elhelyezkedése, mivel ez utóbbi ivóvízbázisul szolgál a vidék községeinek. A MÁFI Területi Földtani Szolgálatai az egész ország területére készítettek 1:100000 méretarányú szennyeződéserzékenységi térképeket. Ennek alapelveihez hasonlóan osztályozhatjuk a bányákat is. Legérzékenyebb képződmény a dolomit, dolomitmurva, mészkő. Szintén érzékeny a kavics, homok. Kevésbé vízvezető a homokos agyag, amelyet feltöltés céljára hasznosítanak. Elvileg kevésbé érzékeny /repedezettségtől függően/ a vörös homokkő, bazalt, bazalttufa, kvarchomokkő. Az általános elveket azonban nem lehet mindig alkalmazni. A bányászati műveletek során annyira megváltozhat a kőzetek jellege, hogy az eredetivel ellentétes tulajdonságot vesznek fel. A bányák egyrészében robbantásos művelés folyik. Ez egyrészt felaprózza a kőzetet, amely az eredeti repedezettséget figyelembe véve jól vezeti a vizet. Erre jó példa a Hegyestű /Káli medence/ kúpja, amelyet a vízszintestől 70-80°-ban megálló, hatszögletű, 20-30 cm átmérőjű bazaltoszlopok alkotnak eredetileg és több összetört zóna található benne. Másrészt a robbantások vastag finom frakciójú porréteggel vonják be a bányatalpat. Ez a hatás hosszú időn át olyan jelentős, hogy teljesen vízzáróvá teszi a kőzet felső részét. Vöröshomokkőveknél a legszembetűnőbb, de mészkőveknél is előfordul. A balatonrendesi vöröshomokkő bányában megfigyelhető, hogy a robbantás miatt létrejött sűrű repedezettség ellenére a talp nem eresztí át a vizet.

esterséges behatás nélkül is eltérhet a kőzet szokott tulajdonságaitól. A balatonfüredi Száka-hegyi mészkőbányában a 15-20 cm vastag rétegek 20-25°-ra dőlnek általában. A repedéseket egyetlen felületű agyagmárga, márga tölti ki 2-3 cm vastagon vízzáróvá téve a mészkövet. A kvarchomokkő - amely Mindszentkállától 1 km-re É-ra összefüggő, tömör kőzetként jelentkezik - Kővágóörs mellett különálló tömböket alkot, amelyek között homok

tölti ki.

A falak, rézsűk állapotát, állékonyságát is vizsgáltuk. A bányák nagy részében nem folyik termelés, így senki nem ellenőrzi az ott tevékenykedőket. A közelmúltban több halálos baleset történt a rosszul kialakított rézsűk miatt.

A bányák kb. 50 %-ában hulladék elhelyezés folyik vagy folyt. Nagyobb része kommunális hulladék, kisebb része szerves építési hulladék. A felsorolt környezeti tényezők segítenek eldönteni, hogy mennyire káros az elhelyezett hulladék hatása.

A továbbtermelés, újra kutatás alakulása két érdektől függ. A nyersanyag igény termelésre ösztönzi a vállalatokat, a gazdaságosság pedig helyi források felhasználásra készíti a termelőszövetkezeteket. Az évi termelés néhány száz m^3 -tól százezerig terjed, az átlag 5-10000 m^3 között van. Legnagyobb mennyiségben a dolomitmurvát termelik. Ilyen kitermelés mellett legalább 15-20 évre elegendő készlet kutatása éri meg az üzemeltetőnek és a földtani hatóság is ennyit javasol. A törvények bizonyos feltételekkel lehetővé teszik a bányászatot /helyi szükségletre, saját célra és nem ipari jelleggel, stb./ csak helyi igazgatási szerv engedéllyel is.

A tájnak viszont kiemelt természetvédelmi jelentősége van, nem beszélve az itt elhelyezkedő Tájvédelmi Körzetekről. Bár a különböző érdekek néha ütköznek, az itt elhelyezkedő bányák mégsem bírnak olyan "fajsulllyal" mint egy bauxitüzem.

A rekultiváció lehetőségei

Egyszerű esetben az üzemeltető a KBF által engedélyezett üzemi terv részeként felhagyási tervet készít. A terv alapján a szabályoknak megfelelően rekultiválja a területet. Ha ezek a feltételek nincsenek meg, a kezelő köteles gondoskodni a rekultivációról vagy egyéb tulajdonos hiányában a helyi közigazgatási szerv.

A bányák nagyrésze mezőgazdasági művelésre alkalmatlan területen van. Ahol a természetes rekultiváció megindult vagy van rá

lehetőség, ott érdemesebb megvárni a folyamat kibontakozását. Ahol a falak meredeksége ezt akadályozza és ráadásul balesetveszélyesek is, ott megfelelő részsük kialakítása és a környezõhöz hasonló növényzet telepítése szükséges. A szennyeződésre kevésbé érzékeny gödrök /pl. vöröshomokkő bányák/ kommunális hulladékkal is feltölthetők, míg a többi csak szervesetlen építési hulladékkal, ahogy a Csopaktól 1 km É-ra a Veszprémi út mellett elhelyezkedõ félig feltöltött, régebben felhagyott dolomitmurva bánya. Ha pedig a hulladék szennyezheti a karsztvizet, ott a lerakást fel kell számolni. Több helyen útmenti parkolók kialakítására van lehetőség. A földtanilag és idegenforgalmi szempontból egyaránt látványos képzõdményeknél a rekultiváció állagfenntartásként jelentkezik. A somoskői bazalthoz hasonló tulajdonságokkal bír a Hegyestû kúpja, amelynek a Balaton irányából nem észrevehető, de a bányaudvar felõl látványos fala van. A csúcs kilátóként használható és turista pihenõt lehet kialakítani.

Javaslataink alapján az érdekelt szervekkel egyeztetve elérhetõ a jelenleg folyó bányászatnak elõrelátóan természetkimélõ módja, illetve a felhagyott, rendezetlen bányahelyek fokozatos rendbetele.

VERMESSUNG DER TAGEBAU-BERGWERKE IM BERGGEBIET
VON BALATON UND DIE MÖGLICHKEIT DER REKULTIVA-
TION

Attila Horváth

Der Gebietsdienst des Ungarischen Geologischen Institutes hat im Auftrag des Komitatsrates Veszprém und von OKTH die Vermessung der Tagebau-Bergwerke des nördlichen Urlaubs- und Berggebietes von Balaton 1980 angefangen.

Die Studie kann in drei selbständige Teile separiert werden, und zwar das Landschaftsschutzgebiet Badacsony, das Urlaubsgebiet in der Nahe von Balaton und das Gebiet von Szent György-Berg bis zu Balatonfüzfő.

Die Karten vom Masstab 1:10000 wurden mit örtlichen Begehungen ergänzt. Die Registrierungsblätter über die Bergwerke enthalten über die geologischen Umweltsbedingungen auch von der Hinsicht der Rekultivation andere Informationen. Die geologische Behörde hat eine Beschürfungserklärung für 9 Bergwerke ausgeliefert. Ausser dem Rohmaterial gewonnen aus den einzelnen Bergwerken hat man auch die Umwelt des Gebietes und die Rekultivationsmöglichkeiten untersucht.

СЪЕМКА КАРЬЕРОВ С ОТКРЫТОЙ ВЫРАБОТКОЙ В ГОРИСТОЙ МЕСТНОСТИ БАЛАТОНА И ВОЗМОЖНОСТЬ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Атила ХОРВАТ

Территориальная Служба института МАФИ по поручению Областного Совета г.Веспрем и Государственного Комитета по Охране окружающей среды и Природы приступила в 1980 г. к съемке карьеров с открытой выработкой северной курортной зоны и гористой местности Балатона.

Работа разделима на три отдельные части, а именно, на Бадачонский ландшафтный район, подлежащий охране, расположенная вблизи Балатона курортная зона и территория, тянущаяся от горы Сент Дьёрдь до Балатонфюзфё.

Карты масштаба 1:10.000 были дополнены местным огораживанием. Учетные карточки, изготовленные о карьерах, содержат помимо геологических условий окружающей среды также и другие - важные с точки зрения рекультивации - информации. Геологическое управление выдало в отношении 9 карьеров заявление о выполненных на них исследованиях. Кроме сырья, добываемого в отдельных карьерах были рассмотрены также и возможности рекультивации и исследована окружающая среда карьеров.

A BALATONI MAGASPARTOK ÖSSZEHASONLÍTÓ MÉRNÖKGEOLÓGIAI ÉRTÉKELÉSE

Horváth Zsolt ^x

BEVEZETÉS

A Balaton medencéjének keleti és déli partját Balatonfüzfő től Balatonberényig magaspartok határolják. Hasonló magaspartok találhatóak a Tihanyi félszigeten is /1. ábra/.

A magaspartokon egészen a legutóbbi évtizedekig nagyméretű partrogyások keletkeztek. Különösen felgyorsultak a felszínmozgások a vasútvonal építése és üzemeltetése során a Balaton keleti medencéjében, ahol 1875 és 1946 között nyolc nagyméretű felszínmozgás sújtotta a Balatonfüzfőtől - Balatonakarattyáig húzódó magaspartokat /2. ábra/. Ugyanebben az időszakban a Balaton déli partján nem ismétlődtek meg a korábbi nagyméretű partrogyások, ami azt jelezte, hogy a magaspartok természeti adottságai nem azonosak és a nagyarányu emberi beavatkozás a korábban lényegében érintetlen természeti viszonyokba, nem egyformán befolyásolta a magaspartok állékonysági viszonyait.

A több évtizedes feltáró tevékenység, majd az annak eredményeként meghozott védelmi intézkedések hatására a nagy területet érintő partrogyások feltételei a Balaton körül mára megszűntek. Az utolsó nagyméretű partrogyást 1946-ban a balatonkenesei Sándor hegyen észlelték.

Az utóbbi évtizedekben - nagyméretű partrogyások helyett - a kisebb néhány telket érintő felszínmozgások számának növekedését tapasztaljuk. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy az elmúlt két évtizedben a Balaton körül beépültek az állékonyság szempontjából kedvezőtlen magaspartok, sőt a ma-

gaspártok előterében lévő omladéklejtők is. Az egyébként is labilis egyensúlyi állapotban lévő területeken csak fokozta a gondokat, hogy a vizellátás csaknem mindenütt megelőzi a csatornázást. Sok helyen a tulajdonosok alámetszették a domb-oldalakat, kivágták az erdőt stb. Mindezek azt eredményezik, hogy elsősorban a csapadékos téli-tavaszi időszakok után gyakoriak a kis területeket érintő, ugyanakkor jelentős épületkárokat okozó felszínmozgások.

A BALATONI MAGASPARTOK FÖLDTANI ÉS VIZFÖLDTANI VISZONYAI

A balatoni magaspártokat nagyrészt felsőpannóniai kory sekély-tengeri homok, iszapos homok és agyagrétegek építik fel. Ezekre a képződményekre 4-5 m vastag pleisztocén kory löszök, homokok, homokos kavicsok települnek /3, 4, 5 ábrák/. A fenti képtől némileg eltér a fonyódi magaspárt. Itt is a felsőpannóniai képződmények képezik az alapot. Ezt az üledéksort azonban a balatonfelvidéki bazaltvulkánossághoz kapcsolódva bazalttufa törte át, amely a felszínen már csak kisebb területen fordul elő a Vár hegy /233 m/ és közvetlen környékén. Ha a szelvényekkel jellemzett magaspartszakaszok földtani összehasonlítását elvégezzük, akkor olyan különbségeket találunk, amelyek földtani értelemben nem döntőek, de állékony-ság szempontjából már fontosak. Mig Fonyódon és Balatonföldváron a felsőpannóniai összlet nagyvastagságú homok és agyagrétegekből áll, addig Balatonkenesénél a finomrétegzettség a jellemző /5. ábra/. Itt az uralkodó agyag rétegeket sűrűn tagolják homokerek, illetve kisvastagságú homokrétegek, amelyek a Balaton felé dőlnek. A rétegződés különösen 28-30 m mélységig rendkívül változatos. Különböző színű és plaszticitású agyagrétegek homokliszt és homokrétegekkel váltakozva fordulnak elő. Ezek közé a rétegek közé sötétbarna színű un. mocsári szintek is települnek.

A földtani felépítésben meglévő eltérések párosulva a morfológiai-tektonikai felépítésbeni eltérésekkel meghatározzák azt a vizföldtani különbséget, amely már magyarázatát adja az eltérő állékonysági adottságoknak. Míg a Balatonfüzfőtől-Balatonaligáig húzódó magaspартok mögött nagy elterjedésű fennsík helyezkedik el, olyan módon, hogy a rétegek a Balaton felé dőlnek, addig a balatonföldvári magaspартnál a mögöttes kisebb fennsíkszerű felszín fokozatosan elkeskenyedik és kelet-nyugati irányban is csak igen korlátozott kiterjedésű. A rétegek D-DK felé, tehát nem a Balaton irányába dőlnek. Fonyód esetében egy a környezetéből magasan kiemelkedő szigethegyet találunk, tehát a vízutánpótlás lehetősége mind a balatonföldvári, mind a fonyódi magaspарт esetében rendkívül korlátozott.

A fent vázolt eltérő földtani, morfológiai-tektonikai viszonyok miatt a balatoni magaspартokat vizföldtani adottságaik alapján is két csoportba sorolhatjuk.

Az első csoportba a balatonföldvári /3. ábra/ és a fonyódi /4. ábra/ típusú magaspартok tartoznak. Itt, mint ez a vizföldtani szelvényekből látszik a 150-165 maf magasságú magaspартokat felépítő pleisztocén és felsőpannóniai kőüledékes kőzetek felszínalatti vizet nem tartalmaznak. Az első vízadó réteg a Balatonnal közvetlen vizföldtani kapcsolatban lévő felső pannóniai kőüledék homok, illetve iszapos homok, amelyben a rétegvíz nyugalmi szintjét 105,02 maf /1972.II.7./ észleltük Balatonföldváron és 102,8 maf /1972.IV.20./ szintén Fonyódon /4/.

A fenti vizföldtani képtől merőben eltérőt látunk a 4. ábrán lévő balatonkenesei vizföldtani szelvényben /1/. A magaspартon lemélyített 7.sz. furásban 26,90 m /133,0 maf/ mélyen érték el a talajvizet /1952.VIII.19./. A talajvíz depressziós görbe mentén ereszkedik le a Balaton szintjéig, átáztatva az omladékletjtöt.

A második - nyomásalatti rétegvíz szint - az 54,20-55,20 m mélységben fekvő sűrű homokréteg megütése után emelkedett 45,40 m magassáig. A rétegnyomás tehát kb. 0,1 MPa volt a mérés időpontjában /1952.IX.27./.

Ugyanezt a réteget elérte a 4.sz. furás is, azonban a Balaton irányába elhelyezett többi furás már nem harántolta.

A harmadik - szintén nyomásalatti rétegvizet tartalmazó - réteg 93,10-93,60 m-ben kezdődik és a teljes szelvényben összefüggően települ. A Balaton partjához közel telepített 3.sz. furásban a nyugalmi vízszint 104,43 mAf-i szinten állt be. A 7.sz. furásban ugyanebben a rétegben a rétegvíz szintje a Balaton vízszintje fölé 1,7 m-rel 106,32 mAf szintig emelkedett /1952.X.21./.

A víztartó rétegek állandó utánpótlást kapnak a mögöttes területekről. Ezek a vizek bejutva az omladékletőbe, párosulva a kiemelkedően magas csapadéku időszakokkal átáztatják az omladékletőt, jelentősen csökkentve annak stabilitását. Nem véletlen, hogy a partrogyások elleni védekezéskor a vasutvonal áthelyezése mellett, mindig felvetődött a magaspart és az omladéklető felszíni és felszínalatti vízvédelmének megoldása.

AZ EMBERI BEAVATKOZÁS SZEREPE A MAGASPARTOK ÁLLÉKONYSÁGI VISZONYAINAK ALAKULÁSÁRA

Mint a bevezetőben már összefoglaltam, a nagy területeket érintő partrogyások feltételei a Balaton körül mára megszűntek. Ez a kedvező állapot a sok évtizedes átgondolt emberi beavatkozás eredménye.

A nagyméretű partrogyások megszűnését eredményező emberi beavatkozások sorában legfontosabb a Balaton abráziós hatásának megszüntetése. A 6 ábrán jól látszik, hogy a jelenleg 105 mAf-i szinten szabályozott Balaton vízszint a múltban jelentősen ingadozott és általában magasabb volt a jelenle-

ginél. A magas vízállás párosulva az itt uralkodó ÉNY-i szelekkel nagyfokú abrúziót eredményezett. Ennek hatására a Balaton déli és nyugati partjainál lévó magaspartok pusztultak és fokozatosan hátráltak. A Balaton vízszintjének szabályozása után a vízmentesített partszakaszokon üdülótelepek, ut, vasut épült, így a magaspartok abrúziós veszélyeztetettsége megszűnt.

A természeti adottságai alapján leginkább veszélyeztetett Balatonfüzfó - Balatonkenesei magaspartokon a Sándor hegy előterében áthelyezték a vasutvonalat /2. ábra/, ezzel megszüntették az állandóan ismétlödó dinamikus hatást. Felszíni és felszínalatti vízrendezés /övárok, szivárgók/ készült a Sándor hegyi partrogyás omladékletjtőjén, amelyet ma erdó borít és a terület beépítésére remélhetőleg nem fog sorke-
rülⁿⁱ.

Sajnos a többi magaspartok /Balatonföldvár, Fonyód stb./ az elmúlt évtizedben sűrűn beépültek. A vezetékes vízzel ellátott területeken csatorna nem vagy csak részben épült, így a megnövekedett mennyiségű infiltrálódó szennyvíz rontja a magaspartok stabilitását. A beépítéssel sok helyen párosul még a domboldalal alámetszése, meredek rézsük kialakítása és a növényzet kiirtása. Mindez azt eredményezi, hogy több kisebb méretű felszínmozgás keletkezett az elmúlt évtizedekben. Így a balatonvilágosi Pártüdló területén 1958 tavaszán voltak csuszások, amelyeket szivárgóhálózat kiépítésével és tereprendezeéssel stabilizáltak /11/. Több kisebb mozgás volt az elmúlt években Tihanyban is. Itt 1965-ben a jelenlegi Hungarocamion, Pedagógus és Ujságiró Üdüló területén voltak épületkárt okozó felszínmozgások. A legutolsó sárfolyás jellegű felszínmozgás 1979 február 15.-én következett be az Apát-ság épülete alatti területen. Ennek oka egy nyomóvezeték eltörése volt, aminek hatására nagymennyiségű víz áztatta el az omladékletjtót /11/. Több száz m³ föld.mozdult meg 1974 decemberében Balatonfüzfón a Balatoni kórut 157-159 sz. telken,

ahol a domboldal nagyarányu alámetszése eredményezte a jelentős épületkárt okozó felszínmozgást /8/.

Hasonló felszínmozgások megismétlődésének elkerülése a magaspartokat és különösen azok előterében lévő törmelékletjtőket nem szabad kifarcellázni és beépíteni. Amennyiben ezt már megakadályozni nem lehet:

- szigorú szikkasztási tilalmat kell elrendelni, illetve a vizellátást csatornázással együtt kell kiépíteni,
- építési tilalmat kell bevezetni a magaspartok szélétől, számított 50 m-es sávban,
- meg kell tiltani a magasparton, valamint az előtte lévő omladékletjtőn lévő növényzet /erdő/ mindennemű irtását és az állékonyságcsökkentő földmunkát,
- a korábban kiépített felszíni és felszínalatti vízvédelmi műtárgyakat rendben kell tartani és szükség szerint ujjakkal kell kiegészíteni.

A fenti intézkedések meghozatalának és következetes betartásának a Balaton körüli magaspartok stabilitását hosszútávon is biztosítani lehet, mind a nagyméretű partrogyások, mind a kisebb területeket érintő csuszások, suvadások vonatkozásában.

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra A Balaton körüli magaspartok elhelyezkedésének átnézetes helyszínrajza.
1. mérnökgeológiai szelvényirány 2. magaspart
2. ábra Balatonfüzfő és Balatonkenese között 1875-1946-ig észlelt felszínmozgások helyei /Domján-Papfalvy 1953/
3. ábra A balatonföldvári magaspart vízföldtani szelvénye /Horváth - Scheuer 1975/
1. lösz 2. agyag 3. homok 4. iszapos homok
5. balatoni üledék és feltöltés 6. felsőpannóniai pleisztocén határ
4. ábra A fonyódi magaspart vízföldtani szelvénye /Horváth - Scheuer 1975/
1. futóhomok 2. homok 3. iszapos homok 4. lignit
5. felsőpannóniai - pleisztocén határ 6. balatoni üledék és feltöltés 7. agyag 8. omladéklejtő
9. csuszólap
5. ábra A balatonkenesei magaspart vízföldtani szelvénye /Domján - Papfalvy 1953/
1. homok 2. iszapos homok 3. agyag 4. omladéklejtő
5. felsőpannóniai - pleisztocén határ 6. csuszólap
6. ábra A Balaton vízszintjeinek változásai

IRODALOM

1. Domján Jenő-Papfalvy Ferenc /1953/: A balatonfüzűfői magaspart talajmechanikai vizsgálata. Hidrológiai Közlöny 33 évf. 9-10 sz. 11-12 sz.
2. Fodor Tamásné /1969/: A Balaton környékének 1:10 000-es építésföldtani térképsorozata. Balatonkenese. MÁFI Adattár. Kézirat.
3. Galli László /1952/: A dunai és balatoni magaspartok állékonyságának törvényszerűségei. Hidrológiai Közlöny 32 évf. 11-12 sz.
4. Horváth Zsolt-Scheuer Gyula /1975/: A balatonföldvári és fonyódi magaspartok állékonyságának mérnökgeológiai vizsgálata. Földtani Közlöny T 105 No.3.
5. Juhász Ágoston /1978/: Magyarország felszínmozgásos területeinek földtani-műszaki katasztere. Balatonfüzű. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet. Adattár. Kézirat.
6. Kézdi Árpád /1952/: A Balaton északkeleti partvidékén bekövetkezett mozgások vizsgálata. Hidrológiai Közlöny 32 évf. 11-12 sz.
7. id.Lóczy Lajos /1913/: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. A Balaton környékének geológiája és morfológiája.
8. Pálffy József /1975/: Balatonfüzű 016/1, 020/4, 020/5 hrsz-u ingatlanok felszínmozgásához mérnökgeológiai szakvélemény. MÁFI. Adattár. Kézirat.

9. Raáb Lajos /1937/: Talajmozgások 1936-37 évben a Börgönd-Tapolcai vonal 426-430 szelvényei között. Pályafenntartás 11-12 sz.
10. Szilárd Jenő /1967/: Külső Somogy kialakulása és felszínalaktana. Földrajzi tanulmányok 7. Akadémiai Könyvkiadó Bp. p.1-150.
11. Veszprém-megyei felszínmozgásveszélyes területek földtani-műszaki vizsgálata és katasztere 1979. FTV. Adattár. Kézirat.

ENGINEERING GEOLOGICAL EVALUATION OF THE BALATON
HIGH BANKS

Zsolt Horváth[‡]

The east and the south basins of the Lake Balaton are surrounded with high banks, raised up by the tectonic movements in the end of the Quaternary /Fig.1/. These high banks have been dangerous for landslides from the beginning but in the end of the last and in the beginning of this century the wide-range human activity caused big sized landslides on the east basin high banks from Balatonfüzfő to Balatonaliga. Building and operation of the railway and road, because of the not suitable soil removal, surface and underground drainage works caused the biggest decline in the stability of the slopes. As a result of large investigations, control and protection works these high banks became stable on big sized landslides. In 1976 was the last such type landslide on the Sándor hill in Balatonkenese.

In the last decades - instead of the big sized landslides - there are many little slope movements in the internal part of resorts. Here the buildings are very often built on the not stable slopes of earlier landslides. As generally the water supply is without canalization and the waste water is infiltrated on the site. After heavy autumn - winter rains the less stable slopes begin to move causing big damages in the buildings.

For preventing these types of landslides it would be necessary to forbid the building on the not stable slopes of earlier landslides, or in the case of building it is necessary:

- to build the water supply together with the canalization and forbid the infiltration of waste waters on the sites;
- the building must be forbidden on a 50 m wide area counted from the edge of high banks;
- the green and the trees must be saved from cutting;
- the earthworks must be done very carefully, not diminishing the

stability;

- the earlier built stabilization works must be kept in order and built new ones if it is needed.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИОНАЛЬНО ОПАСНЫХ К ОПОЛЗНЯМ БАЛАТОНСКИХ ВЫСОКИХ БЕРЕГОВ

Жолт ХОРВАТ

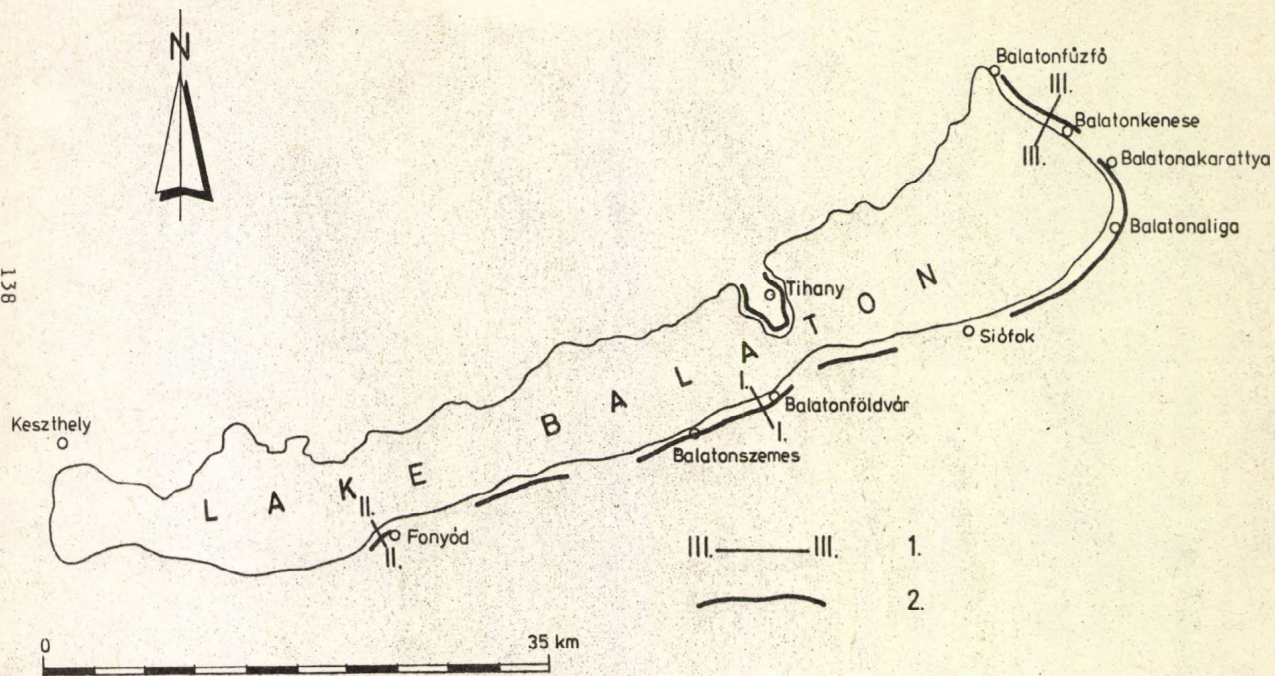
Предприятие по геодезии и исследованию
грунтов

Восточный и южный берега бассейна Балатона от Балатонфёз-
фё до Балатонберень ограничивают высокие берега, высту-
пившие под влиянием молодых плейстоценовых тектониче-
ских движений. Подобные высокие берега встречаются
также и на полуострове Тихань /рис. I/.

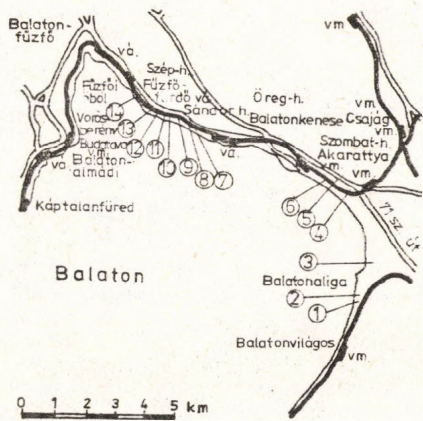
Эти высокие берега и в историческом прошлом земли пос-
тоянно двигались, разрушались. Особенно ускорились дви-
жения в конце прошлого столетия, а также в начале сто-
летия, когда в восточном бассейне Балатона произошли
крупные оползни. В формировании этих движений, помимо
неблагоприятных природных условий, решающую роль играли
по снижению устойчивости влияние строящейся, затем
эксплуатируемой дорожной и железнодорожной сети. Именно
эти движения обратили внимание компетентных специали-
стов на балатонские высокие берега. Под воздействием
разведочной деятельности, проводившейся в течение мно-
гих десятилетий, затем защитных мероприятий, вынесен-
ных в результате предыдущей деятельности на сегодняшний
день прекратились вокруг Балатона условия оползней,
затрагивающих большие территории.

За последние десятилетия - вместо крупных оползней -
наблюдается увеличение числа движений, затрагивающих
только мелкие участки. Их причину следует искать в пер-
вую очередь в том, что за прошедшие два десятилетия
вокруг Балатона были застроены неблагоприятные с точки
зрения устойчивости высокие берега, и даже оползшие
земляные массы, находящиеся перед высокими берегами.
На территориях и так находящихся в неустойчивом состоя-
нии равновесия заботы усиливались тем, что водоснабжение

езде опережает прокладку канализации. Во многих местах владельцы подрезали склоны, вырубил^и леса и т.д. Все это привело к тому, что в первую очередь после обильных в осадках зимних-весенних периодов часто происходят движения, затрагивающие небольшие территории, в то же время вызывающие значительные ущербы зданий.



1. ábra.



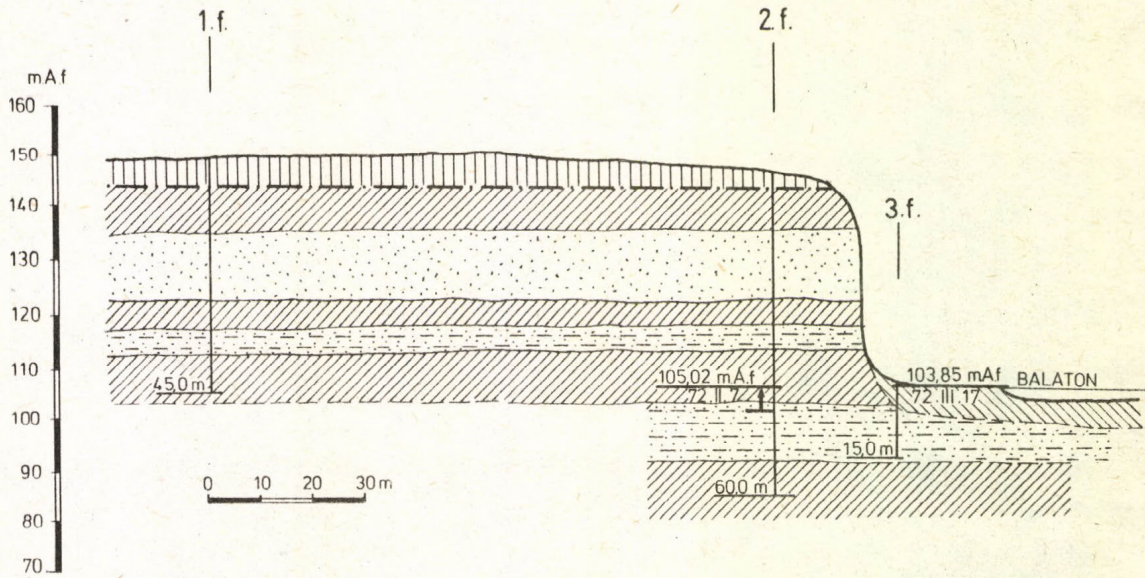
2 ábra.







I-I szelvény

D

É

140



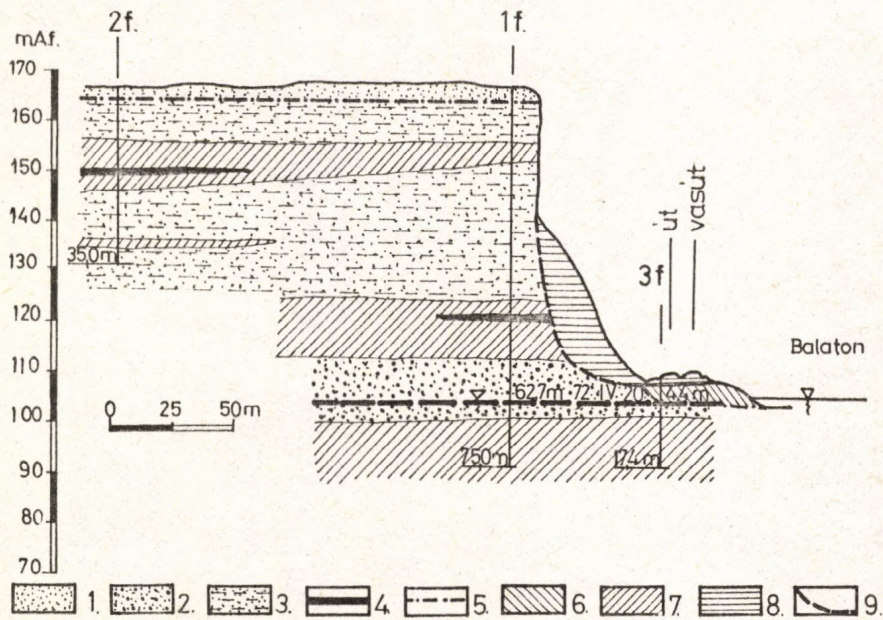
-  1.
-  2.
-  3.
-  4.
-  5.
-  6.

3. ábra.

II.-II. szelvény

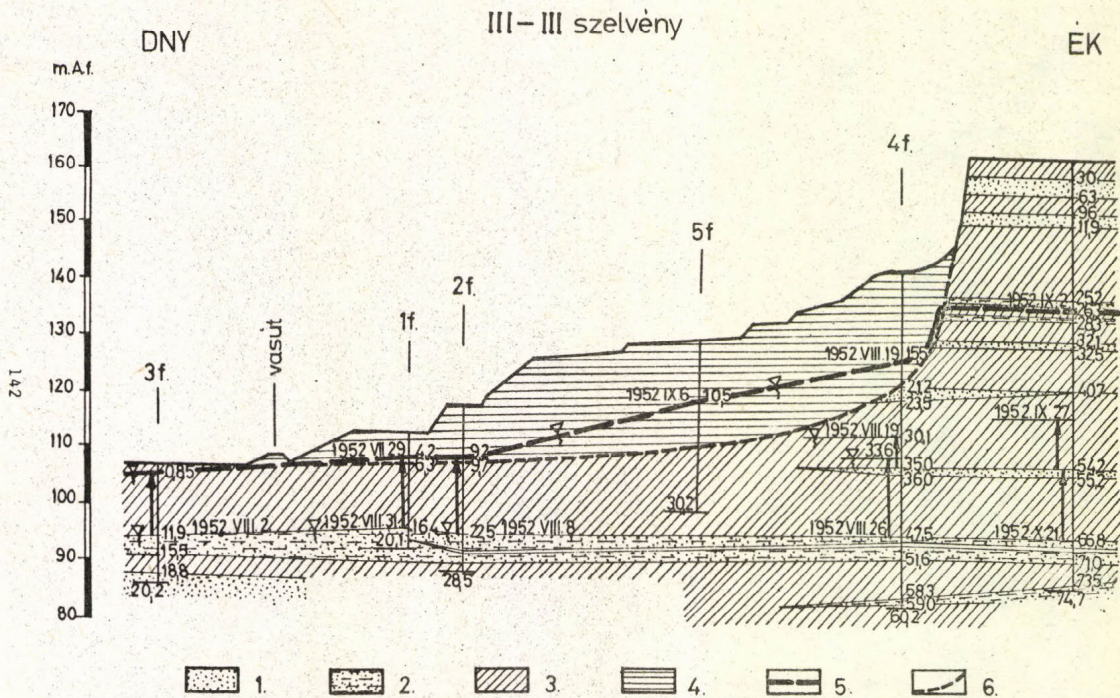
D

É

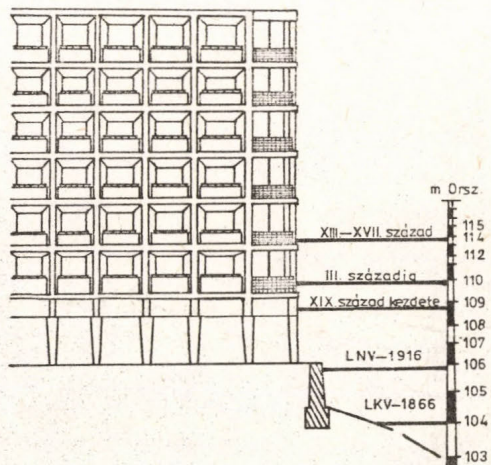


141

4. abra.



5 ábra.



6 ábra.

A DUNAI MAGASPARTOK LÖSZÖSSZLETEINEK DEFORMÁCIÓS
FORMÁI ÉS TÖRÉSES SZERKEZETEI

Scheuer Gyula^X - Schweitzer Ferenc^{XX}

1. BEVEZETÉS

Budapesttől D-re a Duna völgyét Ny-ról kb. 200 km hosszan aktív és inaktív magaspartok kísérik, amelyeknél gyakoriak a természetes és mesterséges feltárások. E feltárások biztosítják és teszik lehetővé a magaspartok földtani felépítésének vizsgálatát.

A magaspartok geológiai felépítésében 20-90 m vastagságú negyedidőszaki - hazai vonatkozásban helyenként a legteljesebb kifejlődést mutató - löszösszlet vesz részt. Egyes előfordulásoknál, ahol a feltárások kedvező feltételeket biztosítanak a megfigyeléseknek olyan deformációs és törésszerű alakulati formák és szerkezetek mutathatók ki, amelyek nagyon jellegzetesek és felhívják magukra a figyelmet. Az összleten belül helyenként réteg kivastagodások, gyüredezettségek stb. és olyan törésszerű jelenségek fordulnak elő, amelyek nem hozhatók összefüggésbe a negyedidőszaki tektonizmussal. Keletkezésük helyi okokra vezethető vissza, amelyeket mérnökgeológiai folyamatok és adottságok idéztek elő.

A löszös magaspartok szelvényei, amelyekben ezek a deformációs és szerkezeti elemek megfigyelhetők lényegében tartalmazzák mindazokat a felszínfejlődési folyamatok kiváltotta jelenségeket, amelyek az adott összletet felhal-

^XFöldmérő és Talajvizsgáló Vállalat

^{XX}Földrajztudományi Kutató Intézet

mozódása és azután értek. Ennek sorába tartoznak a vizsgált jelenségek is, így jelentőségük abban foglalható össze, hogy teljesebbé teszik keletkezésükkel és a felszínalakító folyamatokkal kapcsolatos ismereteinket.

2. A DEFORMÁCIÓS ÉS TÖRÉSES SZERKEZETEK LEÍRÁSA ÉS TÍPIZÁLÁSA

A dunai magaspártok legjelentősebb löszfeltárásainál különösen Kulcs, Dunaújváros, Dunaföldvár, Paks, Szekszárd, Dunaszekcső-i szakaszokon, ahol a löszsorozat 30-90 m vastagságú a természetes és mesterséges feltárásoknál tanulmányozhatók és megfigyelhetők azok a deformációs és töréses szerkezetek, amelyek az eredeti rétegzettségi adottságokat gyengén, vagy erőteljesen megváltoztatták, vagy a képződményeknél töréseket okoztak. Természetesen nem mindenütt jelentkeznek azonos mértékben, mert vannak feltárások, ahol nem, vagy alig mutathatók ki, de vannak helyek ahol igen erőteljesek és nagyon szembetűnőek. A legszebb deformációs formák a dunaújvárosi feltárásokban tapasztalhatók, míg a lösz töredezettsége a Szekszárdi dombvidéknél nagyon jellegzetesek.

2.1 Deformációs alakulati formák típusai

A deformált rétegek a löszösszleten belül olyan alakulati formák, amelyek nem hozhatók összefüggésbe az eredeti rétegzettségi adottságokkal. Ezek a lerakódás után alakultak ki és keletkezésüket a felszínfejlődési folyamatok során fellépő mérnökgeológiai tényezők váltották ki.

A megfigyelések szerint az alábbi deformációs alakulati formák különböztethetők meg:

1. réteg-kivastagodás - /rétegtorlódás/
2. rétegelvékonyodás /kihengerlődés/
3. rétegmegszakadás

4. különböző réteghajlításos formák
5. kaotikus gyüredezettségek
6. talajfolyásos jelenségek

A fentiekben felsorolt formák önállóan, de együttesen is felléphetnek, így kialakultak:

- a/ egyszerű formák /kivastagodás/ /1. ábra/
- b/ összetett formák /hajlítás/
- c/ bonyolult többszörös formák /sok forma együttese/.

A deformációs formák 1-3 csoportba tartozó típusai az egyszerű, a 4-6 típusban sorolhatók az összetett vagy a bonyolult alakulatok csoportjába tartoznak.

A hajlításos formáknál megfigyelhetők felhajlás, lehajlás, kisebb antiklinális, vagy szinklinálisszerű alakulatok és ezek együtteséből "mikro" redőzöttség is kialakulhat. Ilyen esetben 8-10 m hossza 20-50 cm nagyságú redők alakulnak ki, amelyek legtöbbször szabálytalanok, ill. torzak és valamilyen irányba elhajlanak. Van olyan eset is, amikor a gyüredezettség olyan erőteljes, hogy amiatt réteg megszakadás áll elő. /2. ábra/ Ez már átvezet a következő típusba, ahol a rétegek már kaotikusan összegyürödtek a fellépő erők hatására.

A réteg-deformációs formák a löszösszleten belül különböző nagyságúak lehetnek, mind függőleges, mind vízszintes irányban. Ha függőleges irányú kiterjedését vizsgáljuk megállapítható, hogy az egyszerűbb esetekben csak 3-4 kisvastagságú rétegre terjed ki olyan formában, hogy az egyik réteg deformálódása miatt az alatta és felette lévő réteg is változást szenvedett. Így az összleten belül 0,3-1,0 m vastagságú szakaszára terjed csak ki. A bonyolultabb esetekben ez elérheti az 1,5-2,0 m-es nagyságot is. Ekkor már egy meghatározott kifejlődésű kis rétegekből

álló szakaszra /1-3 cm/, vagy több /5-6/, de vastagabb rétegekből álló összletre terjed ki.

A rétegdeformációk vízszintes kiterjedése 2 m-től 15 m-ig terjedhet, ahol fokozatosan gyengülve elhal.

2.2 Töréses szerkezetek

A löszösszleteken belül, vagy az egész összletre kiterjedően törések hasadékok kisebb-nagyobb blokkokra való töredezettség, kibillenések, szétcsúszásos forma-elemek tapasztalhatók. /3. ábra/ Ezek a jelenségek nemcsak a löszösszlet magasparti peremi részeihez kapcsolódnak, hanem a mögöttes területeken is megfigyelhetők.

E töréses - elmozdulásos szerkezeti elemeknek is többféle formája, típusa különböztethető meg.

1. kőzetrések - törések - hasadékok,
2. blokkokra töredezés, kibillenés, szétcsúszásos hasadék képződés,
3. vetődésekből eredő elmozdulás és kőzet töredezettség.

Az 1-es pontban felsoroltakban olyan törés szerkezeti elemeket soroltunk fel, amelyeknél nem figyelhető meg függőleges irányú elmozdulás, ill. esetleg csak nagyon kismértékű.

A 2-es pont esetén már különböző irányokba történő kibillenés kisebb-nagyobb /1-5 m/ szétcsúszások mutathatók ki, amely miatt különböző nagyságú hasadékok keletkeztek. Az előző pontokban felsorolt és tárgyalt jelenségeken túlmenően felismerhetők olyan szerkezeti elemek is, amelyek a 3. ponthoz tartoznak. Az ilyen törések mentén már lényeges függőleges irányú elmozdulások figyelhetők meg, és ezek az összletet, vagy az összletnek egy adott szakaszát valamilyen irányba elvetettek. Ezek azonban nem minden esetben függenek össze szerkezeti mozgásokkal.

3. A DEFORMÁCIÓS FORMÁK ÉS TÖRÉSES SZERKEZETEK KELETKEZÉSÉNEK OKAI ÉS MAGYARÁZATUK

Az előző fejezetben leírt különböző típusú deformációs és töréses alakulati formák és jelenségek keletkezése a negyedidőszaki löszösszletekben nagyrészt nem hozhatók összefüggésbe a negyedidőszaki tektonikával, hanem a felszínfejlődési folyamatokon belül olyan okokra vezethetők vissza, amelyeket mérnökgeológiai tényezők váltottak ki /kőzetfizikai adottságok, agyagásvány tartalom, egyenlőtlen terhelés, kőzet állapot/. Kétségtelenül vannak tektonikai jelenségek is ezek a tektonikus deformációs és töréses alakulati formáktól jól elválaszthatók.

A vizsgálatok szerint a fentiekben leírt jelenségek és formák:

1. az egykori felszínhez kötődnek, vagyis az egykori felszíneken végbement folyamatok révén keletkeztek és betemetődve konzerválódtak,
2. a rétegösszleten belül az akkori felszín alatt nagyobb mélységben /10-20 m/ a felette levő rétegek terhelése mellett vagy hatására keletkeztek,
3. az egész összletre hatva és azt átjárva vonatkoztatva a keletkezésük időpontjában meglévő összletre.

Ezekkel kapcsolatban az alábbiak állapíthatók meg és rögzíthetők le:

3.1 Csak a löszösszlet egyes szakaszaira nagyon jellemző agyag, agyagos homokliszt üledékek deformálódnak, a löszös rétegben elváltozás nincs. Ezekhez az üledékekhez kötődő formák csak lokálisan kisebb rétegszakaszra kiterjedve nyomozhatók. Olyan formákat mutatnak amikor magassvíztartalom mellett megduzzadtak. Így a kialakulásuk, keletkezésük okait a rétegek kőzetfizikai adottságaiban, a kőzet vízfelvételében, vízzel szembeni viselkedésében ke-

reshetjük, amelyek lényegesen eltérnek környezetünkben települő rétegektől.

A megfigyelések szerint a rétegösszleten belül a deformációs formák bármely típusa agyag, iszapos agyag, homokos agyag réteghez kapcsolódnak. Ezek genetikailag mocsári-állóvízi üledékek. A közetfizikai vizsgálatok szerint általában nagyobb plaszticitást mutatnak. A plasztikus indexük majdnem minden esetben meghaladja a 18 %-ot. Ritkán sovány, általában közepes és kövér agyagoknak minősíthetők. Egyes mocsári agyagoké meghaladja az $I_p = 30$ %-t. E rétegek termikus és reológiai vizsgálatai szerint az illit és montmorillonit - tehát a térfogatváltozó agyag-ásvány - tartalmuk közepes, ill. magas. A deformációs formákat mutató agyagoknál a térfogatváltozó agyagásványok mennyisége meghaladja a 25 %-t, de voltak olyan agyagrétegek is, amelyeknél az 50 %-nál is több volt ki-mutatható. Így ezek a rétegek minden esetben térfogat-változónak minősíthetők vízfelvétel hatására.

Ezért a deformációs formák kialakulásának egyik oka a vízfelvétel hatására bekövetkezett térfogatnövekedés.

3.2 A megfigyelések alapján megállapítható volt, hogy a deformációs formák kialakulásában szerepet játszott a deformálódott rétegek magas víztartalom miatti puha állapota, amely következtében a felette levő kőzet súlyából adódó terhelés hatására nem bírva azt elviselni oldalirányba kitértek. Ez a folyamat azonban nemcsak réteg deformációkat hozott létre, hanem a felette lévő összletben az egyenlőtlen alátámasztás miatt törések, hasadékok és blokkokra való széttöredezés jött létre. Természetesen a 3.1 pontban felvázolt folyamattal ez összekapcsolódhat és a kettő együttesen okozhatja az előzőekben leírt formákat.

3.3 A rétegösszletben megfigyelhetők fosszilis talajfolyásos jelenségek is. /4. ábra/ Ezek az egykori lejtős térszinekhez kapcsolódnak. Keletkezésük akárcsak a maiak a magas víztartalom miatt bekövetkezett lejtőmozgásokhoz kapcsolódnak. Ilyen recens talajfolyások a mai magaspartoknál ott voltak megfigyelhetők /Dunaújváros/ ahol a löszösszlet talajvize koncentráltabban forrásokként léptek a felszínre és vizükkel a környezetük kőzeteit annyira átáztatták, hogy azok már 2-3^o-os lejtőn is mozgásnak indultak. Talajfolyásos jelenségeket válthatnak ki még más folyamatok is a periglaciális éghajlati hatásokra. A rétegösszleten belül kimutatható talajfolyásos jelenségek és formák képződése a kiváltó okok megszűnése miatt leállt és a rákövetkező üledékképződés anyaga betemette, és így fosszilizálódott. Nagyon szép ilyen jelenségeket a Szekszárdi dombvidéken lehet tanulmányozni.

3.4 A löszösszleteken belül megfigyelhetők periglaciális éghajlat alatt keletkezett talajfagy jelenségek is. Ezek a jelenségek fagyemeléssel kapcsolatosan keletkezett formák. Ezeket Pécsi M. /1961./ részletesen leírta és tárgyalta.

3.5 Gyakran megfigyelhetők - ahol a feltárások kedvezőek - fosszilis lejtőmozgásokra visszavezethető deformációs alakulati formák, blokkolva - szeletekre történő szétválás, kibillenések, megsüllyedések, és ebből adódó kőzetrések, hasadékok képződése. E mozgások hasonlóan a maiakhoz a rétegösszlet egyes rétegeinél a talajfizikai tulajdonságok esetenként végbement erőteljes leromlása miatt következtek be.

A lezajlott csuszamlások során keletkezett formák gyakran vagy erőteljesen lepusztult maradványait a későbbi

üledékképződés üledék anyagai lefedték és konzerválták. /5. ábra/ Ilyen jelenségekkel Ádám L. /1964., 1967./ részletesen foglalkozott. Az egyes blokkoknál a rétegek eredeti településükből kibillentek, mert a szeletek alsó részei a lejtő irányában gyorsabban mozogtak. Megfigyelhető továbbá az is, hogy a blokkok egymáshoz viszonyítva egyenlőtlenül mozogtak, mert az egyik jobban megcsúszott, mint a másik, a csúszólap anyagának fizikai állapotától függően.

3.6 Az előzőekben felsorolt és ismertetett deformációs formákat, kőzetösszetöredezést és egyéb alakulatókat létrehozó folyamatokon túlmenően felismerhetők olyan ténylegesen szerkezeti mozgásokra visszavezethető vetődések és törések, amelyeket tektonikai erők okoztak. Miután ezeknek ismertetése nem volt célunk, csak utalni kívántunk e jelenségekre.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az előzőekben tipizált és leírt deformációs formák és töréses szerkezetek keletkezését a löszösszletekben települő olyan rétegek okozták, amelyek az átlagtól eltérő kőzetfizikai tulajdonságokkal rendelkeztek. Így többek között térfogatváltozós agyagásvány tartalmuk magas továbbá a víz hatására erőteljesen lecsökken teherhordókéességük, melynek következtében a felettük levő összlet egyenlőtlenül megsüllyedve összetöredezett. E viztartalom változást a paleohidrológiai viszonyok, valamint a felszínfejlődési folyamatok - lepusztulás, üledékképződés kiemelkedés, helyi bevágódás - együttes hatásával magyarázhatjuk.

Ábrák

1. ábra Egyszerűbb deformációs formák. a., b. rétegvastagodás, c. rétegvastagodás és hajlítás, d. rétegfelhajlás és megszakadás. 1. rétegzett tömött lösz, 2. agyag, 3. homokos iszap, iszapos homok, 4. iszap
2. ábra Hajlításos réteg deformációs formák. a. réteghajlítás, b. erőteljes hajlításos deformáció, c. hajlításból eredő rétegmegszakadás. 1. lösz, 2. agyag, iszapos agyag, 3. iszapos homok, homokos iszap, 4. homokos lösz, 5. duzzadó agyag
3. ábra Különböző töréses szerkezetek Szekszárdnál. a. nyitott törések a fiatal Würm löszben, b. kibillenésből eredő hasadék. 1. lösz, 2. 1-3 cm nagyvastagságú nyitott törés, 3. hasadék kitöltéssel
4. ábra Fosszilis talajfolyás Szekszárdnál. 1. lösz, 2. talajfolyásos homokos iszap, 3. homokos lösz
5. ábra Fosszilis csúszás Dunaújvárosnál. 1. fiatal lösz, 2. idősebb homokos lösz, 3. konkrét csúszás, 4. csúszólap

Irodalom

- Ádám L. - Marosi S. - Szilárd I. 1959.: A Mezőföld termé-
ti földrajza. Földrajzi Monográfiák 2. k. Budapest
- Ádám L. 1964.: A Szekszárdi dombvidék kialakulása és mor-
fológiája. Földrajzi tanulmányok, 2. k. Budapest
- Erdélyi M. 1960.: Geomorfológiai megfigyelések Dunaföld-
vár, Solt; Izsák környékén. Földrajzi Értesítő 9.
257-276.
- Kriván P. és munkatársai 1981-83.: Szekszárd építésföld-
tani térképezése. Földtani térképek és magyarázók.
Kézirat FTV adattár
- Pécsi M. 1961.: Periglaciális talajfagy jelenségek főbb
típusai Magyarországon. Földrajzi Közlemények 9.
p. 1-24.
- Pécsi M. 1967.: A löszfeltárások üledékeinek genetikai
osztályozása a Kárpát-medencében. Földrajzi
Értesítő 16. p. 1-18.
- Pécsi M. - Scheuer Gy. 1979.: Dunaújváros és környékének
földtani és domborzati adottságai. in Dunaújváros
földrajza. Földrajzi Monográfiák 10. k. Budapest.
p. 14-27.
- Rónai A. és munkatársai 1965.: A kulcsi löszfeltárás szel-
vénye. MAFI Évi Jel. 1963-ról p. 167-187.
- Scheuer Gy. - Vermes J. 1967.: Talajfagy-jelenségek a
dunaújvárosi löszösszletben. Földrajzi Értesítő 16.
p. 91-95.
- Ungár T. 1964.: Löszfajták fizikai sajátosságai. Hidro-

lógiai Közlöny. 44. p. 537-545.

Vitális Gy. 1959.: A borjádi tározó vízföldtani és műszaki földtani vizsgálata. Hidrológiai Közlöny. 39. p. 208-217.

Zámbó L. 1981-83.: Szekszárd építésföldtani térképezése. Geomorfológiai térképlapok és magyarázók. Kézirat FTV Adattár

DEFORMATIONSFORMEN UND BRUCHSTRUKTUREN VON
LÖSSSCHICHTEN DER DONAUER HOCHUFER

Gyula Scheuer - Ferenc Schweitzer

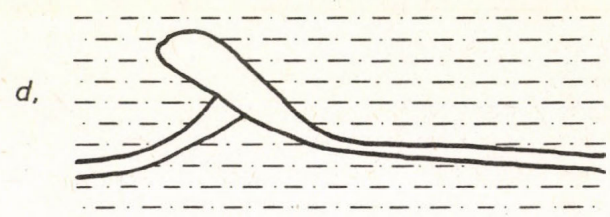
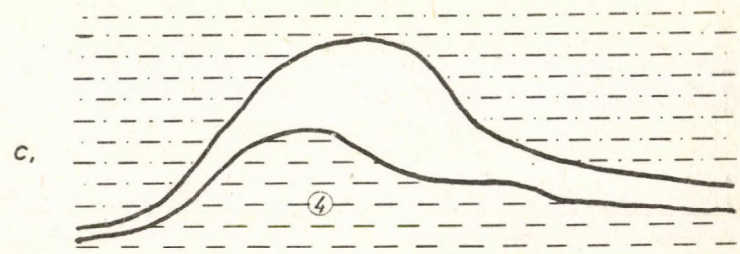
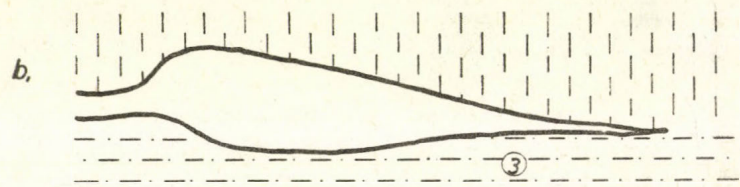
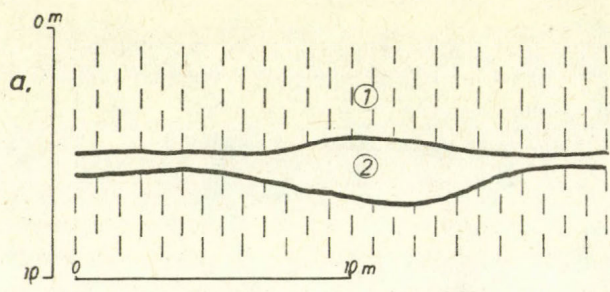
Südlich von Budapest ist das Tal der Donau auf der westlichen Seite in einer Länge von etwa 200 km von aktiven und inaktiven, 20-60 m hohen steilen oder senkrechten Hochufern begleitet. Im Aufbau der Hochufer nimmt eine quartäre Lössgesamtheit von einer Stärke von 20-90 m teil. In dieser Gesamtheit können gebrochene und Deformations-Formen und Strukturen - die sehr charakteristisch sind - ausgewiesen werden. Innerhalb der Gesamtheit kommen solche Schicht-Verstärkungen, Falten usw. und solche Brucherscheinungen vor, die mit dem quartären Tektonismus nicht in Zusammenhang gebracht werden können. Ihr Entstehen kann auf lokale Gründe zurückgeführt werden, die von ingenieur-geologischen Prozessen und Verhältnissen hervorgerufen wurden.

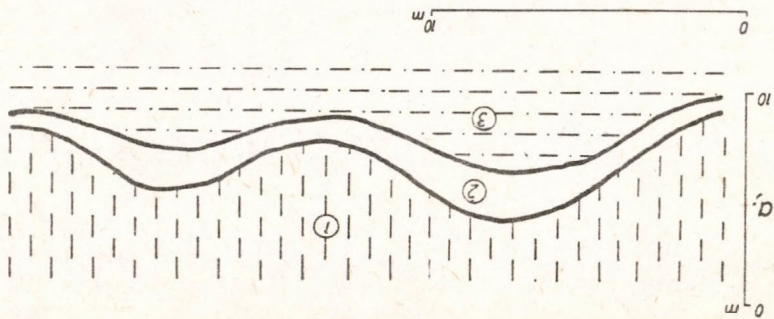
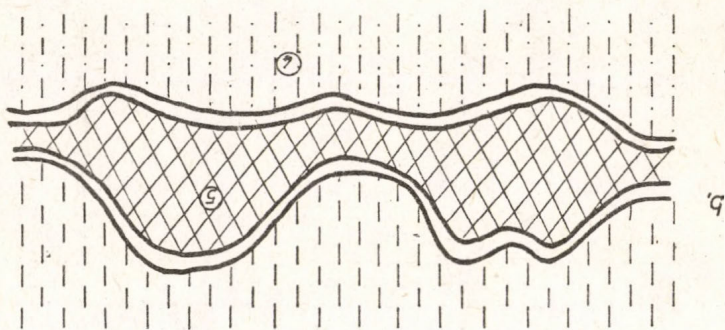
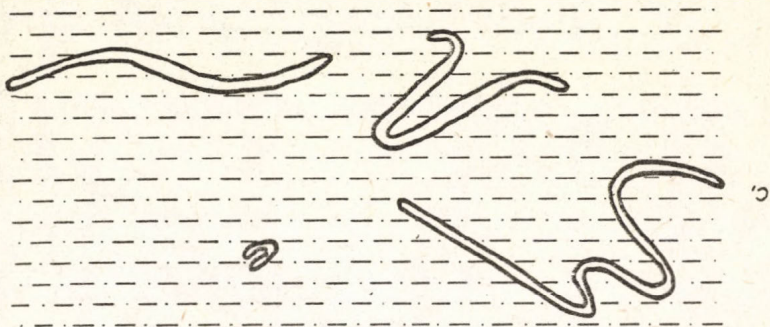
ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ФОРМЫ И РАЗРЫВНЫЕ СТРУКТУРЫ ЛЁССОВОЙ ТОЛЩИ ДУНАЙСКИХ ВЫСОКИХ БЕРЕГОВ

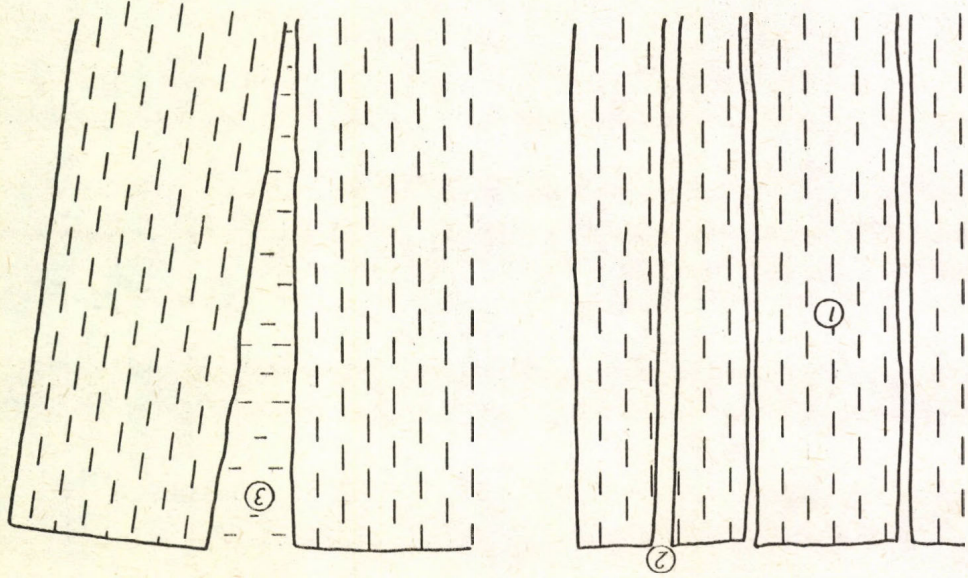
Дьюла ШЕУЕР - Ференц ШВЕЙЦЕР

На Юг от Будапешта долину Дуная с Запада сопровождают на участке длиной примерно 200 км активные и инактивные крутые либо вертикальные высокие берега высотой 20-60 м. В структуре высоких берегов находится толщина в 20-90 м толща четвертичного лёсса - местами показывающая в отечественном отношении наиболее полное развитие. В этой толще обнаруживаемы разрывные и деформационные формы и структуры, которые являются очень характерными. В толще встречаются утолщения складки слоев и т.д. и такие разрывные явления, которые не могут быть увязаны с тектонизмом четвертичного периода. Их образование может быть отнесено к местным причинам, вызванных инженерно-геологическими процессами и условиями.

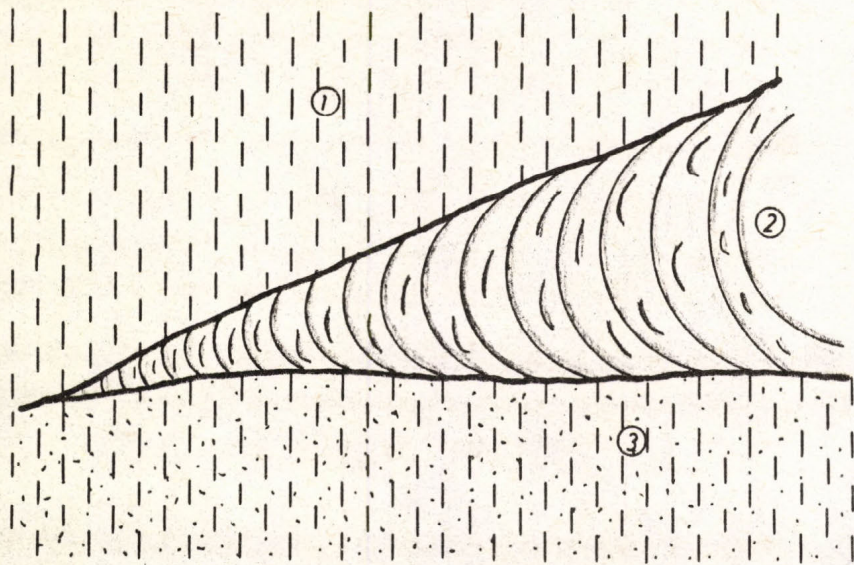
Образование деформационных форм и разрывных структур было вызвано залегающими в толщах такими слоями, которые располагали отличающимися от среднего породно-физическими свойствами. Таким образом очень высоко содержание в них изменяющихся по объему глинистых минералов, далее под влиянием воды усиленно уменьшается их несущая способность, вследствие чего находящаяся над ними толща получила ввиду неравномерной осадки разрывные нарушения. Изменение этого содержания воды объясняется совместным влиянием палеогидрологических условий и процессами развития поверхности - денудация, образование отложений, надвиг, местные впадины.



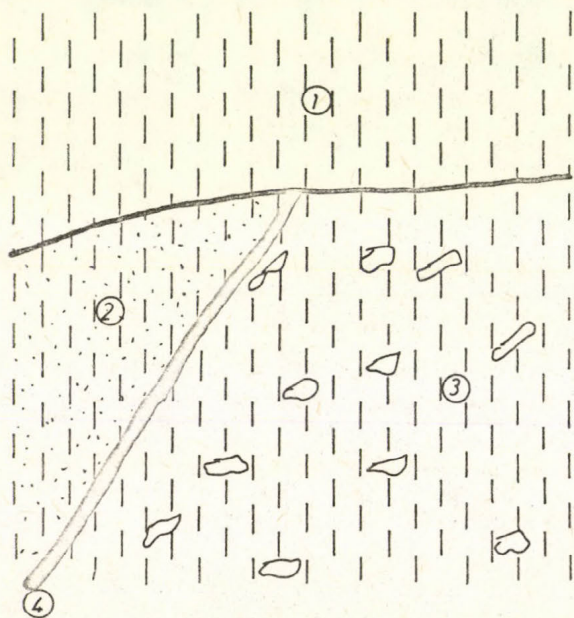




3 dbrā



0 10 m



MTESZ - egyesületi használatra !

Kiadja: Magyarhoni Földtani Társulat

Készült: 400 példányban

85/1987 MTESZ Házinyomda, Bp.

Felelős vezető: Boncza Gábor

