

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 kora sekély-tengeri homok, iszapos homok és agygrétegek építik fel. Ezekre a képződményekre 4-5 m vastag pleisztocén kora 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 magaspártszakaszok 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 agygrétegekből 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 agygrétegek homokliszt és homokrétegekkel váltakozva fordulnak elő. Ezek közé a rétegek közé sötétbarna színű ún. 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, átátzatva 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 rétegyomás 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 vizállás 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, vasút 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 ismétlődó dinamikus hatást. Felszíni és felszínalatti vízrendezés /övárok, szivárgók/ készült a Sándor hegyi partrogyás omladékletjtőjén, amelyet ma erdő 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 infiltráló 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 Pártüdüló 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 Ujságíró 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 állékonyágcsökkentő 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

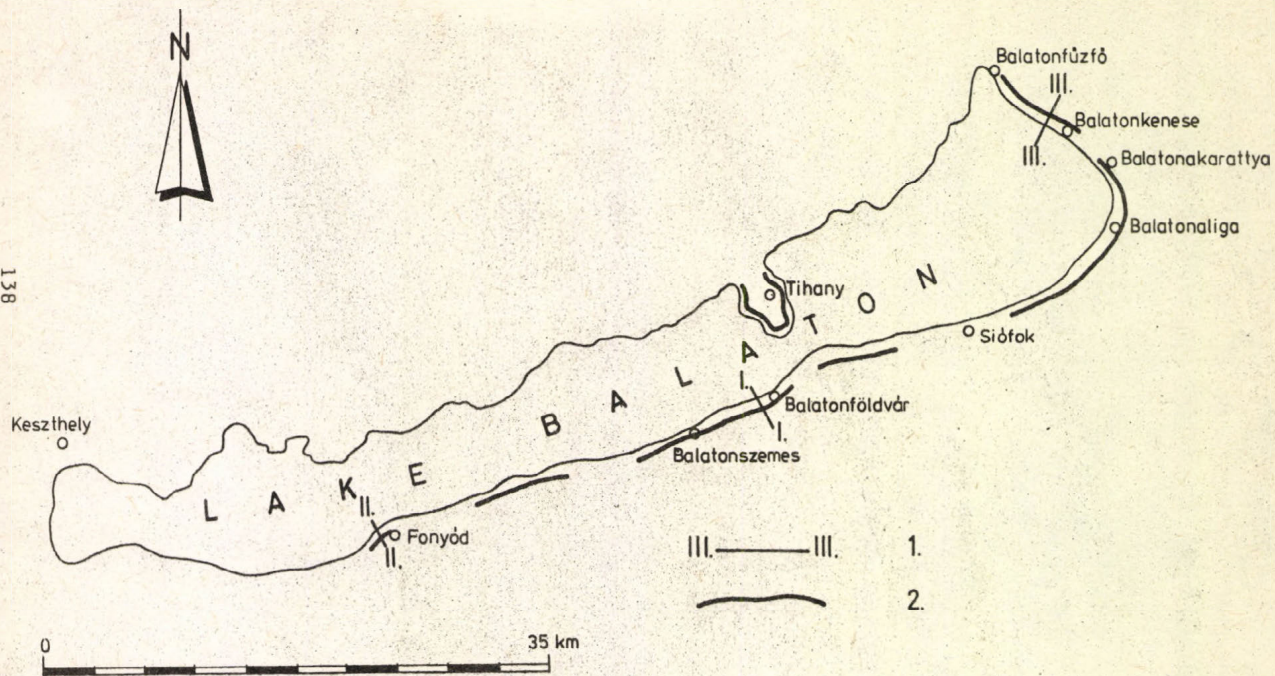
Предприятие по геодезии и исследованию
грунтов

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/.

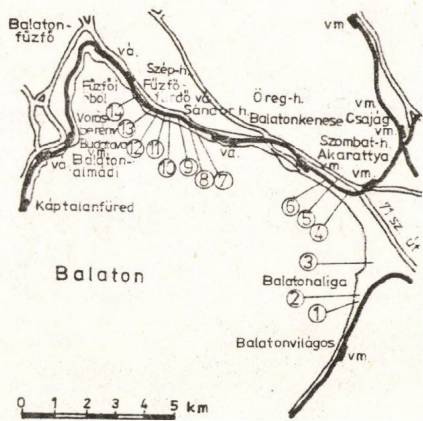
Эти высокие берега и в историческом прошлом земли пос-
тоянно двигались, разрушались. Особенно ускорились дви-
жения в конце прошлого столетия, а также в начале сто-
летия, когда в восточном бассейне Балатона произошли
крупные оползни. В формировании этих движений, помимо
неблагоприятных природных условий, 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.



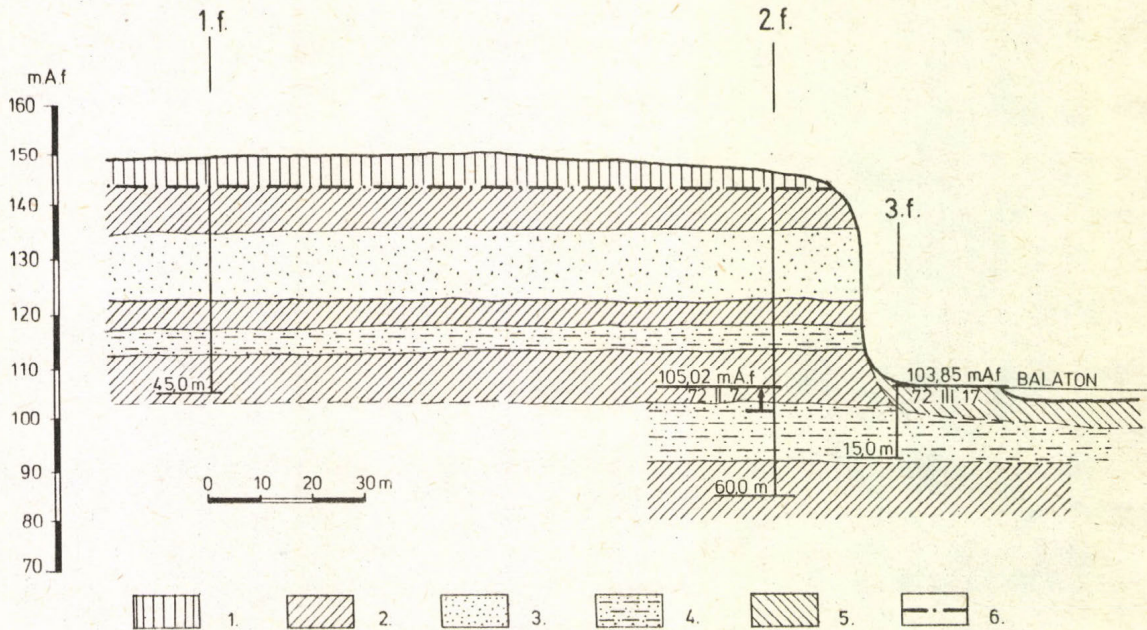
2 ábra.

I-I szelvény

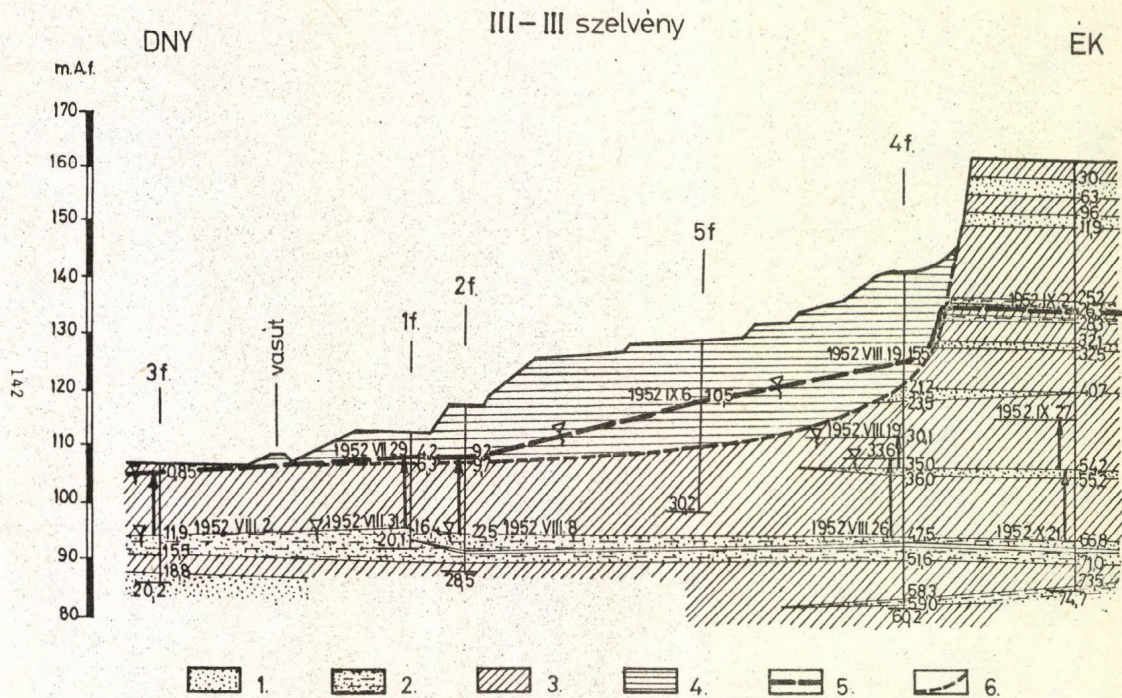
D

É

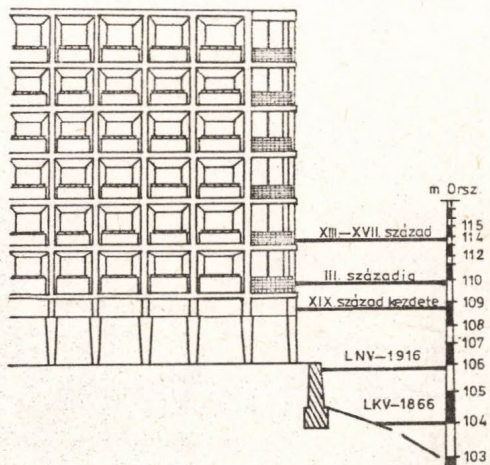
140



3. ábra.



5 ábra.



6 ábra.

