

## ÉPÍTŐIPARI BÁZISOK ÉPÍTÉSFÖLDTANI VIZSGÁLATA

Laczkovics József - Végő Istvánné

Az építőipar nagyarányu fejlesztése újabb építőipari bázisok létesítését teszi szükségessé. Ennek keretében Vállalatunk két megbízást kapott Veszprém és Szombathely térségében. A nagyterhelésű csarnokokból silókból, raktárakból álló létesítmények soron kívüli talajvizsgálata komoly feladat elé állította Talajmechanikai Osztályunkat. A feladatot kizárólag furásokkal /igen nagy nehézségek és költségek árán/, a rendelkezésre álló időnél lényegesen hosszabb idő alatt lehetett volna megoldani. A nehézséget az okozta, hogy az érintett területek talajfeltárás szempontjából - a szokásos talajmechanikai furási technológiát tekintve, az itt található földtani felépítés miatt - igen problematikusak voltak. Ez tette szükségessé, hogy a feltárások során a hagyományos talajvizsgálatot geofizikai módszerrel kombináljuk.

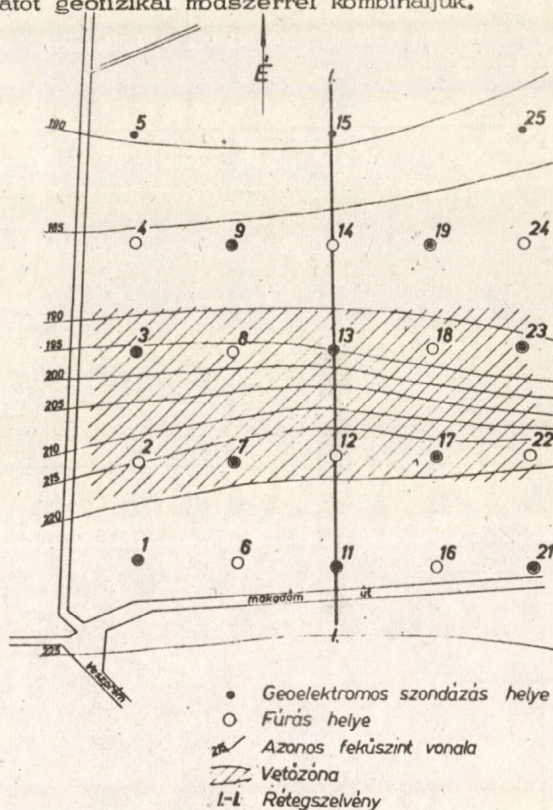
## Veszprémi kutatás

A geológiai irodalomból és a városban végzett korábbi vizsgálatainkból ismeretes, hogy a veszprémi fensíkot - ahol a feltárandó terület van - triász kori dolomit építi fel, amelynek felszínét tektonikai mozgások szabdalják, a vetők mentén pedig üledékes kőzetek várhatók. Az ép dolomit fölött annak törmeléke és különböző fokú mállási termékei fordulnak elő.

A 360x400 m-es, közel vízszintes felszíni alapterületen 20 db furást végeztünk 90x100 m-es hálózatban, 13 helyen pedig egyidejűleg geoelektromos szondázást, valamint öt horizontális szelvényezést /1. ábra/.

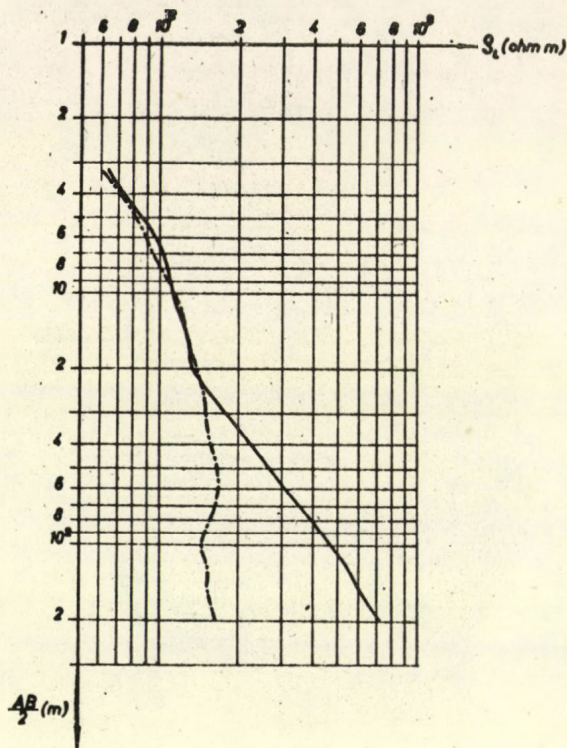
A furások közül hármat 25 m, a többi 10-15 m mélységűre irányoztuk elő. A már említett rétegződés miatt azonban a furások egyrésze a dolomitban elakadt. Vető jelenlétét a furások jelezték. A terület északi részén agyagban, míg a déli oldalon - már a felszínhez közel - dolomitban, dolomit-törmelékben, illetőleg a dolomit különböző fokú mállási termékében haladtak, ezért a vetőzóna vízszintes és függőleges értelmű lehatárolására egyaránt a geoelektromos módszert alkalmaztuk.

A geoelektromos aljzatot /szilárd aljzatot/ a triász dolomit alkotja. Fajlagos ellenállása 500-1000 Ohm-méter, gyakorlatilag végtelen. A fedő ellenállása 10-14 Ohm-méter, amely a talajmechanikai furások szerint homokliszt és agyagrétegekből épül fel. A levett szárnyon a jelentős ellenállás-különbség a triász megbízható meghatározását teszi lehetővé. Jellemző mérési görbéjét a 2. ábrán folyamatos vonal jelzi, a felvetett szárny jellemző mérési görbéjét a 2. ábra szaggatott vonala szemlélteti. A 17. sz. pont közvetlenül a vető felett helyezkedik el. Ezt határozottan jelzi a kétirányú szondázás két görbéje, ami élesen eltér egymástól. Jelzi, hogy a szondázási pont közvetlen a vetőn vagy vetőközelségben fe-

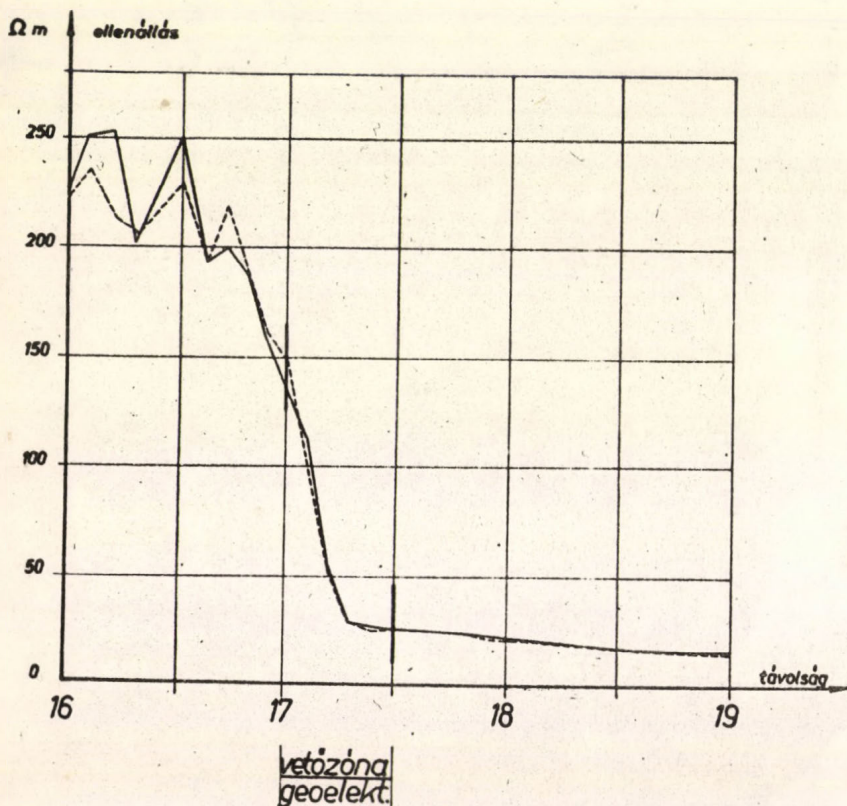


1. ábra Dolomítfelszín térképe

**Megjegyzés:** Építőipari bázis alatt a korszerű előkészítő /pl. betonkeverő telep és előregyártó /pl. házgyár/ üzemet értjük.



2. ábra 117 sz. geoelektromos szondázási görbe



AB távolság = 32 m  
 — MN = 10 m  
 - - - MN = 2 m  
 16 fúrások jele

3. ábra Geoelektromos horizontális szondázás görbéje

szik. A 2. ábra mindkét görbéje e ponton került mérésre. A geoelektromos szondázás szerint a dolomit felső része kb. 16 m-ig töredezett, alatta helyezkedik el az üde kőzet. Az ugyanezen helyre telepített fúrás magát a vetőt harántolja, 8 m-ig murvát, alatta cementát dolomit-törmelékkel tárva fel. A vető csapásának és a vetőzóna szélességének meghatározására 5 vízszintes szelvényezést végeztünk. Ezek közül egyet, a 17-19 szondázáson keresztül adtuk meg. A vetőzóna helyén az ellenállásnövekedés igen nagymértékű, mintegy tízszeres [3. ábra/.

A mérésekből a következőket állapítottuk meg: A terület déli részén a triász-dolomit a felszínközeli részben húzódik, illetve jelentéktelen vastagságú fedőréteg fedi. Az 1. ábra feltünteti azt a vetőzónát, amely a 2-7-12-17-22 pontokon közelítőleg NY-K irányban húzódik, s amelynek mentén a dolomit gyakorlatilag a felszínről 24-33 m mélységig sülyed és a terület nagyobb [északi/ részén ebben a mélységben marad. Felülete egyenetlen, 1-6 m-es helyi kiemelkedések vannak rajta. A geoelektromos mérések ezeket az egyenetlenségeket átlagolva adják meg. A terület felépítéséről jó képet ad a 4. ábra, amely dél-északi irányban a 15, 14, 13, 12, 11. pontokon keresztül adja meg a szilárd aljzat tektonikai felépítését.

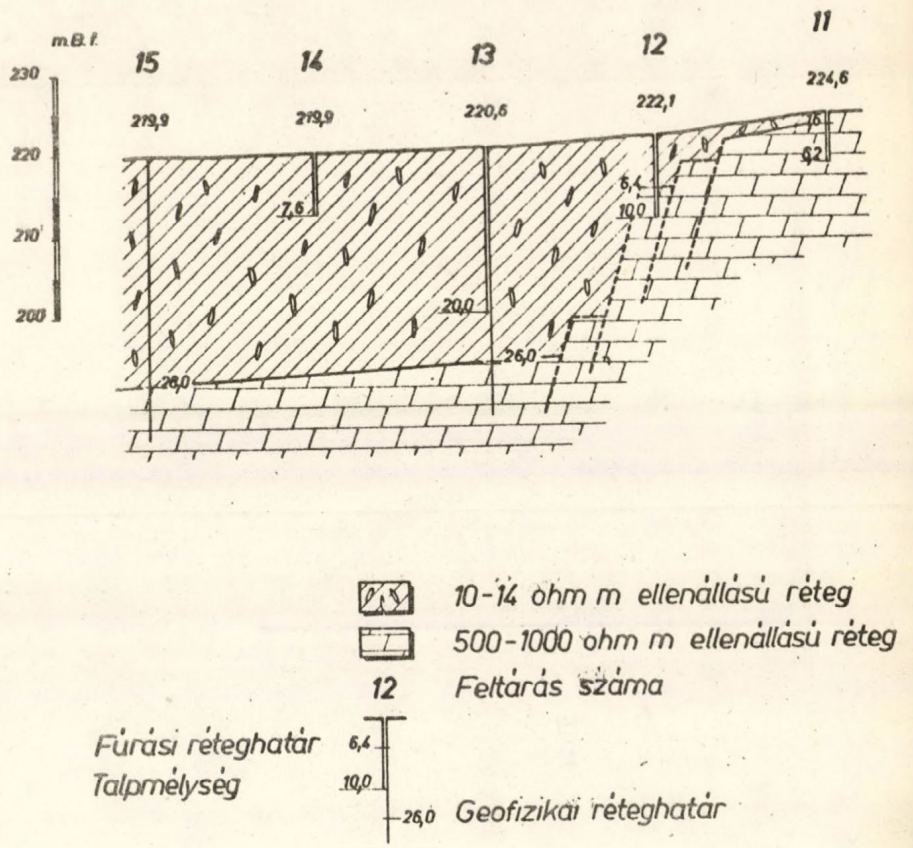
A 11-12. pontokon az aljzat a felszínközeli részben van, mégpedig a 11. ponton 1,6 m-en, a 12. ponton 6,4 m-en jelentkezik. A 12-13 pontok között van a 20 m magas vető, majd a 13-15 pontok között közel szintesen helyezkedik el a triász-dolomit, majd a vetőtől északra a dolomitot kavicsos agyag fedi.

Szombathelyi kutatás

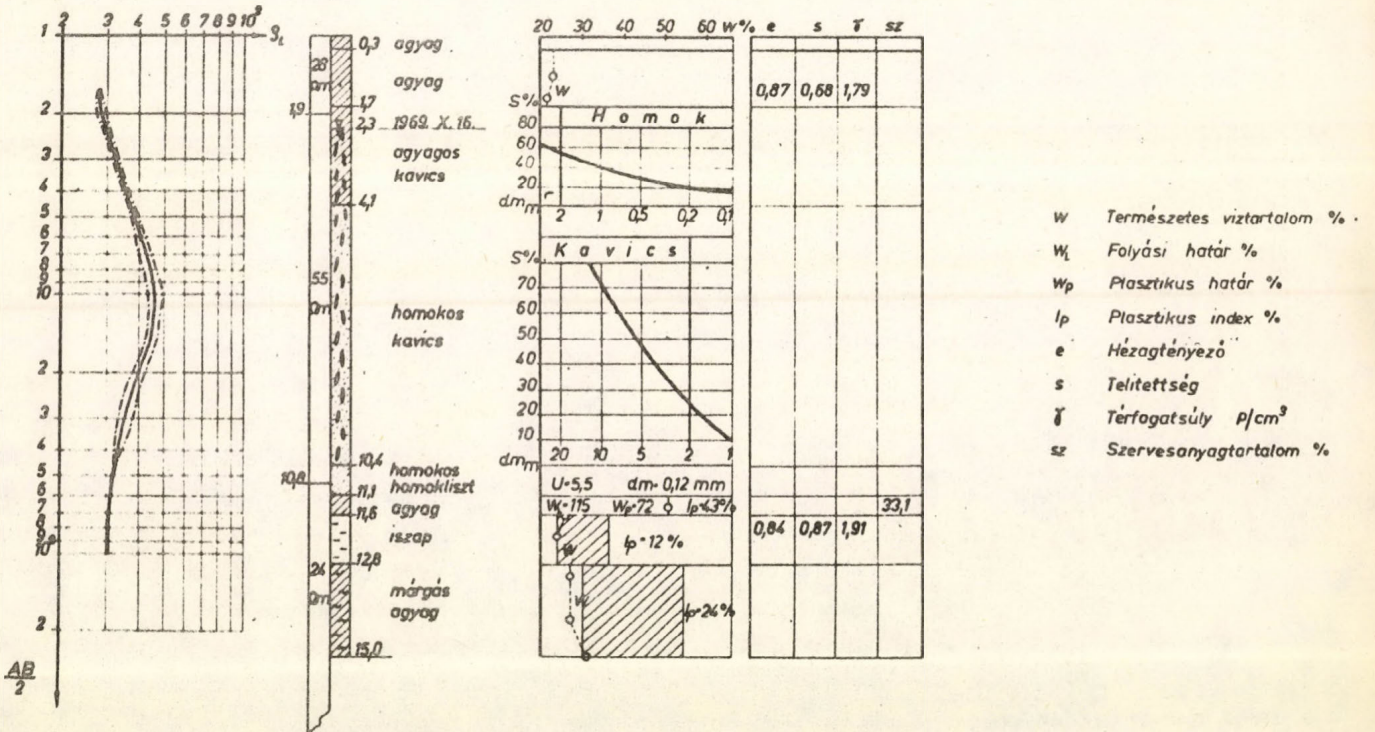
A vizsgált területen - a geológiai irodalom szerint - Gyöngyös patak halmozott fel törmelékkeletet a pleisztocén időszakban. A pataknek egymás fölött több különböző koru kavicsos szintje van, amelyek közül a legjelentősebb az alsó-pleisztocénkoru kavicsstakaró. Ez egységes elterjedésben egészen a Répce völgyéig tart. A kutatófurások alapján a tervezett létesítmény területe alatt is megtalálható a Gyöngyös patak hordalékanyaga, amelynek vastagsága általában 6-8 m. E folyóvíz képződmények alatt felső-pannoniai kori képződmények települnek több száz méter vastagságban.

A kb. 400x500 m-es kutatási területen 6 furást mélyítettünk a pannon rétegekig, melyek - a geológiai irodalom adataival jól egyezően - nagy vastagságú - 1,7 m-től 10,4 m-ig elhelyezkedő kavicsréteget, ez alatt iszap és agyagrétegeket harántoltak.

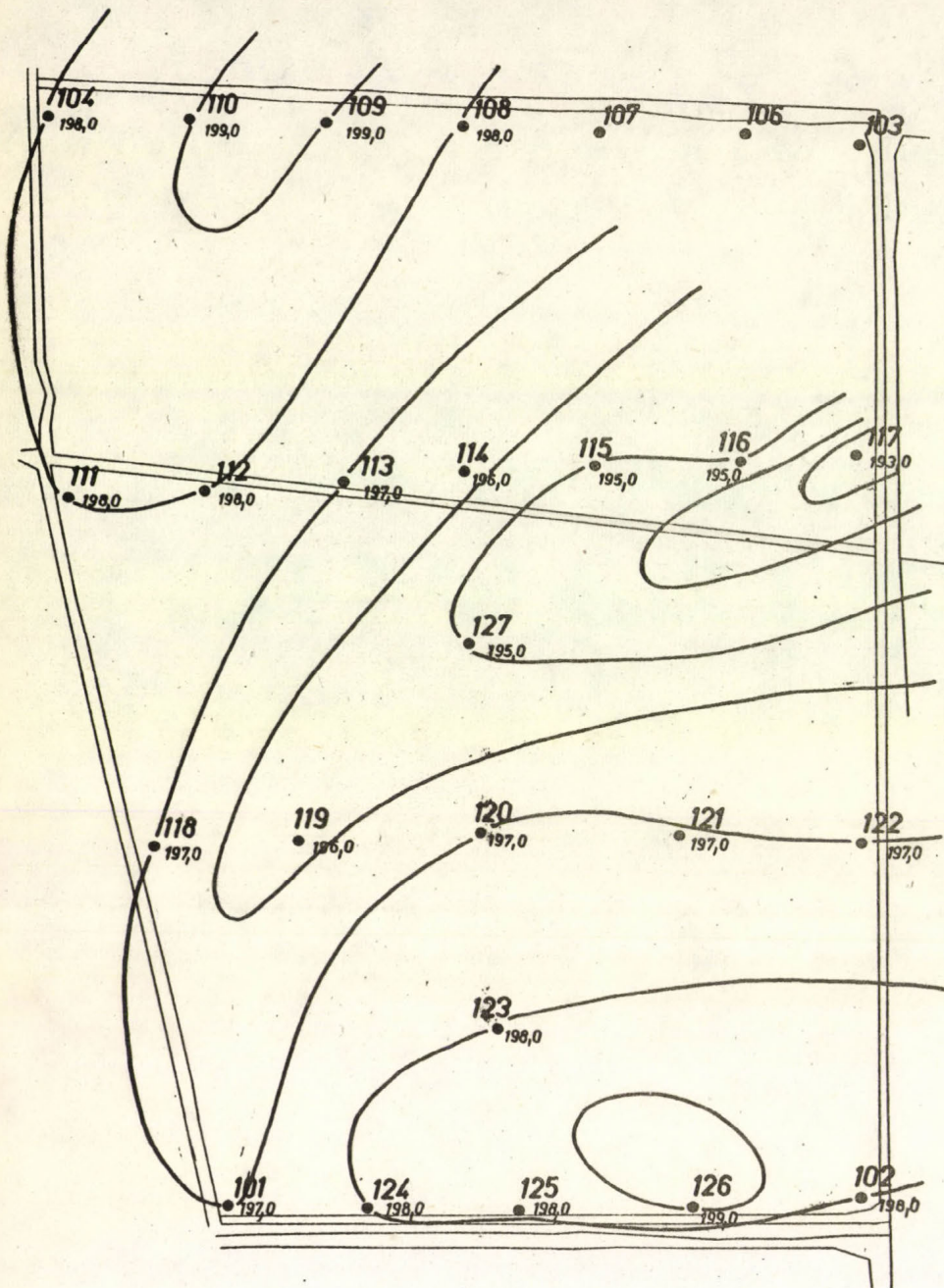
geoelektromos



4. ábra Rétegszelvény



5. ábra Geoelektromos szondázási görbe és talajfizikai jellemzők



- Geoelektromos szondázás helye
- 197,0 Kavicsfekű magassága
- ↙ Kavicsfekű szintvonala

6. ábra Agyagfelszín térképe

A talajrétegződésre és a talajállapotra az 5. ábrán látható 114. sz. feltérési ponton megállapított értékek a jellemzők. E szerint a térszint alatt -1,7 m-ig barna és sárga agyag, -10,4 m-ig kavics, majd -15 m-ig, a furás aljáig, kötött réteg található.

A kavics felső része -4,1 m-ig agyagos, majd görgeteges. A -4,1 -10,4 m-ig tartó réteg erősen homokos, homoktartalma 25 %. A kavics után homokos homokliszt jelentkezik, amelynek egyenlőtlenségi együtthatója  $U = 5,5$ , mértékadó szemnagysága  $d_m = 0,12$  mm.

A finomhomok és a kékeszürke iszap között 0,5 m vastag fekete szerves agyag található, amelynek folyási határa  $w_L = 115$  %, plasztikus határa  $w_p = 72$  %, plasztikus indexe  $I_p = 43$  %. Természetes víztartalma  $w = 50$  %, a réteg tehát magas szervesanyag tartalma [33 %] ellenére sem rossz állapota. A kékeszürke iszap plasztikus indexe  $I_p = 12$  %, a márgás agyagnál  $I_p = 24$  %. Mindkét réteg keményállapotú, tömör fekvésű. A furások adatait kiegészítettük a geoelektromos mérések eredményeivel.

A geofizikai mérések feladata: a furások által feltárt pontok sűrítése, ahol a furás nem harántolta a fekvő réteget, akkor annak meghatározása. Jól felhasználható a furás pontszerű meghatározása mellett a geoelektromos mérések átlago-

lós mélység meghatározása. Ugyanis a geoelektromos szondázások a mérési közép 10-15 m-es körzetben a réteg mélységének átlagos értéket adják. A mérések eredményét jól szemlélteti a 6. sz. ábra, amely a feltérások helyszínrajza mellett egyben a kavics fekvő rétegeinek felszíni térképe is. A fekvő réteg anyaga nem összefüggő, hanem agyagos iszapos összetételű, helyenként tőzeg-betelepülésekkel, amelyek az elektromos fajlagos ellenállásnak 16-24 Ohm körül ingadozása utal. A fekvő réteg felszíne csekély mélységkülönbséggel egyenletes. Legkisebb a mélység a 110. számú szondázási pontnál, ahol 199,2 mBf. magasságon helyezkedik el. A felszín térképen jól kirajzolódik az egykori folyásvonal képe is.

Az agyagos fekvőréteget összefüggő kavics borítja. Ez viszonylag homogén réteg, melyre utal, hogy elektromos fajlagos ellenállása 47-70 Ohm között változik, ami figyelmenbevéve a kavics geoelektromos sajátosságait, jelentéktelen ingadozás és feltételezhetően felszíni inhomogenitás idézi elő.

A méréseket Ge-20 típusú, automatikusan számláló geoelektromos ellenállásmérő műszerrel végeztük. Az alkalmazott AB távolság a vertikális szondázásnál maximálisan 400 m, a horizontális szondázásnál 32 m-ig terjedt. A kiértékelést grafikus-analitikus módszerrel végeztük, háromréteges görbeseregek alkalmazásával és kétszeres kétrétegre bontással. A geoelektromos vizsgálat 30 m mélységig tárta fel az altalaj viszonyokat, melynek ellenére az összes mérés költsége csak tört részét képezte annak az összegnek amennyibe a hagyományos feltárás került volna. A helyszíni mérések területenként egy-egy hétig tartottak. Ha a feltárást furásokkal kívántuk volna megoldani, úgy időben, mind költségben ennek többszörösére lett volna szükség.

A geofizika bevonása lehetővé tette - a szűk anyagi lehetőségek és a korlátozott idő ellenére - teljes értékű vizsgálat elkészítését, amelynek eredményeképpen a megbízó felé javaslattal élhettünk a legkedvezőbb telepítést illetően. Az egyenlőtlen süllyedések és a költséges alapozási módok elkerülése érdekében Veszprémben a vetőzónától távolra javasoltuk a nagyterhelésű épületek elhelyezését. Szombathelyen nagy furásfolyóméter megtakarítással tudtunk azonos értékű feltárási ismereteket szerezni.

ИНЖЕНЕРНО-ТЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
СТРОИТЕЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ БАЗ

Лайкович И. - Ваго И.

Статья занимается площадью двух строительно-промышленных баз: Веспрем и Сомбатхей. На обе площади была хорошая возможность использовать геоэлектрический метод для испытаний механики грунтов.

В Веспреме испытание грунта приходилось сделать на поверхности кремчатого доломита. Доломит триасового возраста на южной части площади делегует близко под поверхностью на северной стороны ниже 20-и метров от поверхности. Выше его залегает глина. Сброс, находящийся примерно на середине площади уже и скважинами был найден. При определении направления сброса, ширины сброшенной зоны и поверхности доломита пользовались геоэлектрическим методом измерения. На основании значительной разницы между сопротивлениями глины и доломита /у покрывающей глины 10-40, у подлежащего доломита 500-1000 / могли уверенно определить триас.

В Сомбатхейе под разносоставной галькой мощностью 6-8 м. залегает паннонские отложения. И здесь было возможность уменьшать, потребующей больше работы и времени, значит более дорогостоящую бурильную работу, и заменить геоэлектрическими измерениями. Сопротивление этих отложений: у галки 47-70, у паннона 16-20. Измерениями хорошо определили поверхность паннона, и одновременно мощность галочника.

Измерения сделали прибором венгерского производства типа Тэ-20 снабженном с автоматическим счётчиком. Расстояние АВ у вертикального зондирования макс. 400 м., у горизонтального макс. 32 м. Анализ сделали графо-аналитическим методом, с использованием трехслойных кривых, и двухразный разработкой на два слоя.

The building geological investigation of the building industrial basis

Laczkovics, J - Mrs. Vágó

The study is dealing with the area of two building industrial basis: Veszprém and Szombathely. On the both areas an opportunity has presented itself for application of geoelectrics for soilmechanical investigations.

Veszprém. We had to execute soilmechanical tests on the surface of cut up dolomites. At the southern part of the area, in the terrain vicinity already, Trias-dolomite is hiding on the northern side, 20 m under it, and clay is to be found above it.

The throw spreading on the middle region has been marked by the borings already. The determination of the throw-strike and throw-zone, resp. the surface of the dolomite has been done by geoelectric measurements.

There is a significant difference in the resistance of clay and dolomite /the resistance of bottom wall is 500-1000 Ohms per m; the resistance of the boring is 10-14 Ohms per m/ and this has rendered the reliable determination of Trias.

Szombathely Pannon-layers are under the grave of variable composition having a width of 6-8 m. The investigations having labour- and time intensity, there were possibilities reducing the costs of boring works and they could be replaced by geoelectric measurements. The resistance of the two layers was: gravel-layer 47-70 Ohms per m; Pannon layer 16-24 Ohms per m. The measurement detected well the Pannon surface and the thickness of gravel layer. The measurements had been done by geoelectric resistance measuring instrument, made in Hungary, type Ge-20. The employed AB distance extended up to max. 400 m with vertical probe, and up to 32 m with horizontale probe. The evaluation has been made by grafic analitical methods employing set of curves of three layers and breaking down to two double layers.

Baugeologische Untersuchung der bauindustriellen Basis

Laczkovics, J - Frau Vágó

Diese Studie beschäftigt sich mit zwei bauindustriellen Gebieten: Veszprém und Szombathely. Auf beiden Gebieten gab es eine gute Möglichkeit zur Anwendung der Geoelektrik bei den bodenmechanischen Untersuchungen.

Veszprém Hier müssten wir die Bodenuntersuchungen an einer zerstückelten Dolomit-Oberfläche durchführen. An der südlichen Ende des Gebietes, schon in Geländeoberflächenähe, an der N-Seite, unter 20 m liegt Trias-Dolomit und über dem siedelte sich Ton an. In der Mittelregion ziehende Verwerfung wurde schon durch die Bohrungen bezeichnet. Die Bestimmung des Streichung der Verwerfung, der Breite der Verwerfungszone und der Dolomitoberfläche geschah durch geoelektrische Messungen. Eine bedeutende Widerstandunterschied zwischen Ton und Dolomit /Widerstand des Liegendes ist 500-1000 Ohm per m, Widerstand des Hangendes ist 10-14 Ohm per m/ ermöglicht die verlässige Bestimmung des Trias.

Szombathely. Hier liegen Pannonshichten unter dem Kies verschiedener Zusammenstellung in einer Stärke von 6-8 m. Da gab es auch eine Möglichkeit für die Reduktion der Bohrarbeiten, welche wegen ihrer Arbeits- und Zeitintensität sehr kostspielig sind und die Bohrarbeiten mit geoelektrischen Messungen ersetzt werden können. Der Widerstand des Kiesel ist 47-70 Ohm/m und der Widerstand des Pannons ist 16-24 Ohm/m. Die Messungen konnten die Pannon-Oberfläche und auch die Stärke des Kiesel recht gut beweisen. Die Messungen haben wir mit Typ Ge-20, automatisiertem Zähler, geoelektrischem Widerstandmessungsgerät /ungarisches Erzeugnis/ durchgeführt. Die verwendete AB Strecke dehnte sich bei der vertikalen Sondierung bis 400 m, bei horizontaler Sondierung bis 32 m. Die Auswertung verfolgte mit analitischer Methode durch Anwendung von dreischichtigen Kurvenscharen und zweifacher Zerlegung in zwei Schichten.