



Budapest ősföldrajzát

derítik fel a Földalatti
gyorsvasút építői

A Rákóczi-út nagy üzeletházai között tátongó üres telkek, vasállványok, gépek sorakoznak. A gépek zúgása közben fel-feltáruznak a kerítés kapui. Földdel megrakott teherautók, villamosvontatta vasúti kocsik gördülnek ki. Hatalmas munka folyik itt. Ötéves tervünk fővárosi büszkesége: a Földalatti Gyorsvasút alagútja épül. A föld mélyén köti össze majd a Déli-pályaudvart a Népstadionnal.

Az épülő alagút nemcsak azért jelentős, mert meggyorsítja Budapest közlekedési véráramlását. Fontos ez a mélyépítkezés azért is, mert nagy mértékben hozzájárul a magyar főváros általjának tudományos és gyakorlati megismeréséhez.

Mit is tár fel a Földalatti Gyorsvasút alagútépítése? Négy földtörténeti időszak képműveit tárja fel. A technikai munkák kapcsán lehetővé válik e rétegek tudományos és részletes vizsgálata, a nyert adatok feldolgozása.

Budapest őstörténete

sok százezer év előtti korok története színes adalékokkal gazdagodik e feltáró munka során. Vajon miről beszélnek azok a rétegek, amelyek között a Földalatti Gyorsvasút építői buzgalommal készítik a nagyszerű közlekedési útvonalat?

Ha repülőgépről nézünk alá főváro-

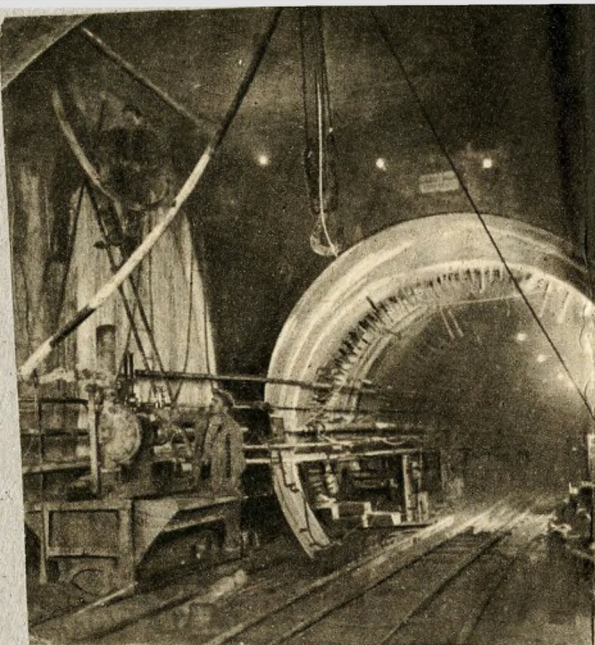


Gyorsan halad a munka a föld mélyén a Rákóczi-út alatt

sunkra, két ellentétes táj képe rajzolódik ki élesen. A két ellentétes vidéket a Duna széles csikja választja el. Jobbparton a budai hegyek kőbércei húzódnak szeszélyes elrendezkedésben, balparton a pesti síkság terül ki szélesen. Így volt ez mindig? Nem. A Föld felületének nincs egyetlen részlete sem, amely sok évmillió története folyamán nem ment volna keresztül nagy változásokon. Tenger hullámai rengettek ott, ahol most hegység van, folyók hálózata szötte át a síkságot és ezeknek régi medrét ma már csak az ősidőben lerakott kavicsorok vonulásából tudjuk kinyomozni. A Föld felszínének érdekes változásait a földtan (geológia) tudománya kutatja.

Évmilliókkal ezelőtt

Budapest ősföldrajza a Föld középkorának legelső időszakába (formáció) vezet vissza bennünket, a triasz-korába. A régebbi idők nem is homály, hanem teljes sötétség borítja. A triasz-időszakban rakódtak le a dolomit első rétegei. Dolomitból áll a Gellért-hegy. Azután az évek milliói alatt egymásután rakódtak le hol egy tenger fenekén, hol annak partján, vagy későbbi tavakban, folyók völgyeiben azok a kőzetrétegek, amelyek egyike-másika később Budapest fejlődésében nagy szerepet játszott. Tenger, tó, folyó-



Folyik az építés a Rákóczi-úton

völgy váltakoznak területünkön egymásután. Alföldünk és a Dunántúl Középhegység mai éles határvonala csak későn, a Föld újkorának, a fiatal harmadkornak miocén szakaszában alakult ki. Akkor, amidőn nagy repedéseken óriási vulkáni lávatömegek tödültek ki.

Feltűnő jelenség, hogy a felső-triasz tenger és a harmadkori tenger lerakódásai közötti időből a főváros környékén semmiféle kőzet nem bukkan elő. A triaszt követő jura- és kréta-korszak több százezer esztendeje úgy vonult el ezen a területen, hogy semmi tanúja nem maradt. Ezt csak úgy magyarázhatjuk meg, hogy területünk e sok százezer év alatt szárazföld volt. Különbönb valamilyen tengerfenéki iszap behorítottta volna.

A kréta-korszakkal végződik a Föld középkorának története. A Föld újkorát az óharmadkor vezeti be. Ennek két szakasza van: az eocén és az oligocén. Ezeknek a tengereknek vizéből rakódott le a budai márga. Az eocén tengerre még mélyebbvízű volt. Ennek az üledéke homogén, vagyis egynemű és aránylag egyenletes mésztartalmú agyagos kőzet. Az oligocénben ezzel szemben a tenger már sokkal sekélyebb volt. Változatosabb üledéksort szolgáltatott.

Honnan került a budai márga anyaga területünkre? Az oligocén korszakban a sekélyesedő őstengerből a mai számbéki medence helyén kristályos hegy-

ség emelkedett ki. Ennek elmálott, szétzúzott anyagát szállították a folyóvizek ide. A szállítási tényezők az időjárás függvényei, tehát az időjárással együtt változtak. Így a szállított anyag fizikai és vegyi tulajdonságai is állandóan változtak. Ezért az oligocén rétegek rendszertelenül váltakozva hol agyagosabbak, hol homokosabbak.

Elvállk a hegy és a síkság

Szembetűnő jelenség az is, hogy a fővárosunk földjét alkotó legidősebb, tehát időrendi sorrendben legalul fekvő kőzetrétegek alkotják a legmagasabb hegyeket, s a legfiatalabbak a Duna menti síkterületeken, tehát a legmélyebb helyeken terülnek el. Ezt az érdekes körülményt a hegyszerkezetben (geotektonika) magyarázza meg.

A felső-triasz tenger fenéke magasabban feküdt, mint mai területünk. Miután a tenger visszahúzódott, a hajdani tengerfenék szárazföld lett. A szárazra került mészkőterület süllyedni kezdett. Ez nem történt egyenletesen és ezért összeropedezett, összetöredezett. Kisebb-nagyobb rögök keletkeztek. A terület mélyebb részeit még víz borította, a kevésbé lesüllyedt táblaszerű rögök szigetként meredtek ki ebből. Így maradtak magasban a budai hegység rögei. A pesti terület mélyebben zökkent le, ennélfogva a Duna kavicsai és a fiatalabb harmadkori lerakódások betemették.

Végül az oligocén folyamán az egyre sekélyesedő tenger teljesen összezsugorodott. Fővárosunk területe szárazulatként emelkedett ki. A következő földtani korszakban, a miocénnek egyik szakaszában (tortonai emelet) azonban újabb süllyedés állott be. A tenger újból rohamra indult. Hullámai azonban már nem érik fel a magaslatokat. Csupán a déli peremet árasztotta el a víz. A budai hegység szigetként emelkedik ki belőle.

A miocénben hatalmas vulkános működés zajlott le a hazai föld őstörténetében. Ennek eredménye az az óriási vulkán-koszorú, amely az Alföldet ívben veszi körül a Balaton vidékétől a Hargitáig. Ez a vulkános működés elérte fővárosunk környékét is. A Visegrád—Szentendrei hegységet a kitódult rengeteg lávatömegek alkotják. A budai hegység rétegeit is vetődések járták át. A vetődések mentén nagy kéregdarabok hatalmas mértékben mozdultak el. A mélységi erők az előretört tengerre is kihatottak. A tenger vize kiédese-

dett és egy félig sós, aránylag csekély mélységű üledékgyűjtő medencét alkotott. Agyag, iszap, homok, sőt kavics is alkotja e rétegeket, amelyek sok növényi és állati maradványt tartalmaznak.

A következő földtani korszakot »szarmáciai korszak« néven tartják számon a geológusok. A tenger egyre sekélyebbé vált és visszahúzódott. Ez a visszahúzódás ismét változatos rétegsorokat hagyott. A szárazulat mindinkább nőtt, míg nem a következő földtani korban, az újkor zárószakaszában, a pliocénben a nyoma is eltűnik a tengernek. Kialakul lassan a táj mai alakata. Kialakul lassan az Ós-Duna is, de még nem találja meg pontosan a helyét. Ide-oda kanyarog Pest területén. Elhagyott, betemetett medrének nyomait az építkezés során mai medrétől jókora távolságban sok helyütt megfigyelhetjük.

A hegyképző erők hagyatéka

Már e vázlatyszerűen felrajzolt visszapillantásból is láthatjuk, hogy az alagút építések a rendkívül változatos, egymástól teljesen eltérő tulajdonságú kőzeteken kell áthaladnunk. Bonyolítja a helyzetet a különböző tektonikai mozgásoknak sok-sok hagyatéka is. E mozgások az amúgy is zavartalan leülepedett rétegeket a vetődések révén mindinkább összekúszálták. A vetődések az üledékeket rögökre szabdalták. A rögöket egymás mellett elcsúsztatják. Ily módon egymástól merőben eltérő korú rögök kerültek egymás mellé.

Az alagút építése gondos földtani felmérést tett szükségessé. Elsősorban figyelembe kell vennünk azt, hogy az alagút építése nem egynemű rétegben történik. Az üledékeknek különösen nagy veszélyrel járhat, amiket mind ki kell küszöbölni. Az alagútnak a talajvízszint kell haladnia. Mint-hogy pedig a homokosabb rétegekben sokkal nagyobb a víztartalom, mint az agyagosokban, e rétegek »harántolása« mindig a vízbetörés veszélyének fokozódását jelenti.

Számos fúrással és állandó vizsgálatokkal kellett tisztázni, hogy az üledékeket rögökre szabdalt vetődések hogyan vonulnak. Ez pedig nehéz feladat. Hiszen a kéregmozgások nemcsak egyetlen jól elhatárolt vetőt hoztak létre az egyes rögök között. Számos mellékvetővel és kőzetrepedéssel is lépten nyomon találkozunk. A nagymértékű földkiemelési munkával az



A fúrópajzs szerelése

évmilliók óta nyugvó rétegek egyensúlyát bontják most meg. Ezért a régebbi vetődések és a kőzetrepedések mentén is nagyon könnyen elmozdulhatnak kisebb-nagyobb rögök. Az építkezés egyik főfeladata, hogy az effajta megmozdulásokat meggátolja. Bányaterületeken a kisebb-nagyobb rogyások nem okoznak katasztrófális kárt. Itt azonban katasztrófát jelentenek, hiszen koncentrált településen vagyunk másfélmillió villámvilág város belsejében. A kihajtott vágatok főtájának pár milliméteres elmozdulása is a felette levő épületek összeomlását vonná maga után.

A vízbetörés veszélye

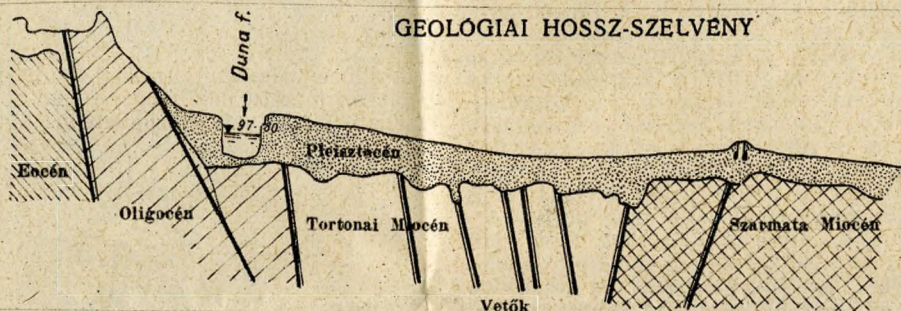
Még egy másik súlyos veszélyt is ki kellett küszöbölni. Az alagút talajvízszint alatt épülvén, a fölötte húzódó rétegek még jónéhány méter magasságig vízzel vannak átitatva. A vetődések mentén viszont a rétegek anyaga annyira összezúzódott, összetöredezett, hogy rendkívül finom, emellett szövevényes repedékhálózat keletkezett. Az előrehaladás folyamán az ilyen megütött repedéshálózatból a víz egyszerre kiszabadul. A kitörő víz elöntheti az alagutat. A vízbetörés azonban nemcsak az alagúti dolgozókat és létesítményeket veszélyeztetné. Megmutatná veszélyét a felszínen is. A Föld rétegeiben a víz a mélység szerint egyre nagyobb nyomás alatt préselődik

össze. Ha a nyomott vízmennyiség hirtelen felszabadul, nemcsak a szívóhatás révén megütött repedéshálózat vízmennyisége tör fel. Távolabbi területeken is megbomlik az egyensúly. Ez ugyancsak megmozgatja a talajt és épületek összeomlásával fenyeget.

Az alagútépítkezés tervezésénél a

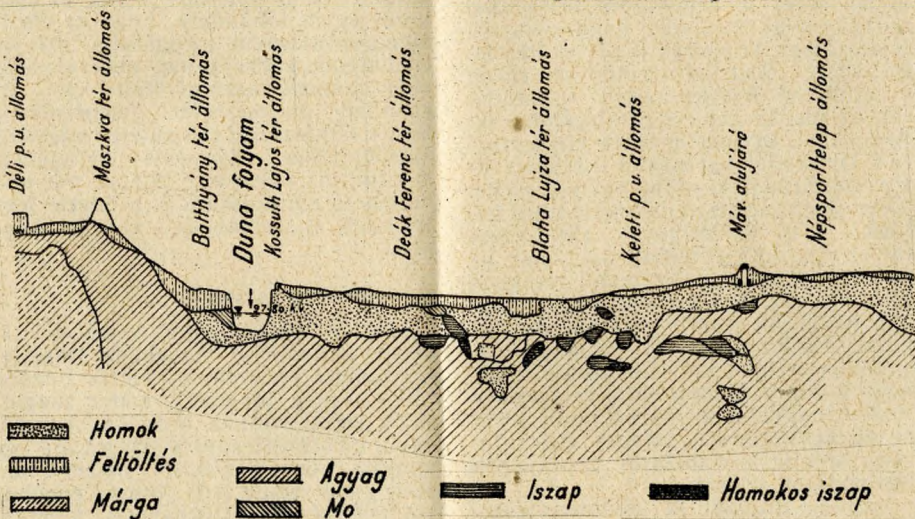
vetlenül a műszaki szempontok fontos talajfizikai jellemzői megjelölésére irányultak.

A kutatófúrások elvégzésével az anyag feldolgozásával, az építési vonal kijelölésével még egyáltalán nem fejeződött be a rétegtani kutatások és kísérletek folyamata. Minthogy az



körülmények felderítése céljából a tengely közelében számos kutató fúrást telepítettünk. A kutatófúrásokból háromféle vizsgálat alapján ismertük meg a viszonyokat. A geológiai, rétegtani (stratigrafiai) és tektonikai (szerkezeti) viszonyokat kellett felderítenünk.

alagút beépített terület alatt halad, fizikai lehetetlenség volt a kutatófúrások megfelelő sűrítése. Így az egyes részekről csak nagyvonalúan áttekintő képet kapunk. Ezért kutatóink az építkezés folyamán állandóan figyelemmel kísérik az előrehaladást. Minden legkisebb rétegváltozás esetén



A vizsgálatok másik része a földalatti vízfolyások a víztartó rétegek megismerésére vonatkozott. Különösen nagy figyelmet kellett fordítanunk a víz vegyi összetételére. Egyes vízfajtákban ugyanis a betonra kártékony elemek lehetnek jelen.

A harmadik irányú vizsgálatok köz-

újabb és újabb rétegvizsgálat kezdődik. Ily módon egyre fokozottabb felelősség hárul rétegtanainkra. Hiszen azonnal kell dönteniük a munkálatok iránya, módja és eszközei felől, nehogy a beütemezett előrehaladásban bármely zavar álljon elő.

Járai Jenő