

AZ AUTÓPÁLYA TERVEZÉS ÉS ÉPÍTÉS MÉRNÖKGEOLÓGIAI PROBLÉMÁI

Szilvágyi Imre ^x

A mérnöki létesítmények közül a völgyzárógátak mellett az autópályák építése jelenti a legnagyobb beavatkozást a természeti viszonyokba. Érthető ezért, hogy tervezésük előtt igen alapos komplex építésföldtani vizsgálat elvégzése szükséges, mely nemcsak a leggazdaságosabb tervezés és a veszélymentes építés feltételeit vizsgálja, de az üzemeltetés szempontjait, sőt az autópálya megépülte után a környezetben várható változásokat is igyekszik felderíteni.

A tervezéshez a furásos nyomvonal-feltárás helyett ezért mindenképpen komplex építésföldtani vizsgálat indokolt. Különösen a tervezés kezdeti fázisában jelent nagy segítséget a variánsok kiválasztásában, előre eldöntheti a megvalósítás körülményeit, ezért a jó előkészítés költségeit nem szabad megtakarítani.

A geológiai térképek előzetes tájékoztatást adnak a vonalon várható képződményekről. Különösen jól használhatók az általános földtani térképek mellett az építésföldtani atlaszok céltérképei; sajnos, ezek még nem mindenütt állnak rendelkezésre, de több nagyvárosunk területén, a Balaton környékén, az Alföldön már kidolgozták ezeket is.

A geológiai térképek segítenek akkor is, ha anyagnyerőhelyet kell nyitni, mert a nyomvonalon bevágásból kikerülő talajok töltésképzésre alkalmatlanok, vagy, ha a gazdaságos

x

Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

építés érdekében az ut pályaszerkezetének alsó részébe beépíthető helyi anyagot keresünk.

Az előzetes feltérási módszerek közül Hazánkban még nem kaptak helyet a geofizikai feltérási módszerek, pedig ezeket külföldön nagy sikerrel alkalmazzák. Előnyük, hogy gyorsak, a fúrásokkal ellentétben nem pontszerű, hanem szelvény menti, átfogóbb információt adnak. Nálunk még a fúrásos feltérás az általános, itt legnagyobb problémát a fúrások közötti megbízható szelvény megszerkesztése jelenti, ebben is sokat segítenek a geológiai ismeretek, a terület jellegzetes rétegsorának, tektonikájának, vízföldtani viszonyainak ismerete.

A fúrásos feltérás nagy hátránya, hogy egy sereg anyagból nem tudunk megbízható magmintát venni. Fúrással nem tudjuk meghatározni a szemcsés anyagok tömörségét. Nem tudunk megbízható magmintát venni sem a túl puha, sem a túlkonzolidált, kemény vagy mozaikos jellegű agyagból. Itt az in situ vizsgálatok segítenek: a statikus és dinamikus szondázás nemcsak a fúrások közötti interpolálásra, de a legkülönbözőbb fizikai jellemzők, tömörség, konzisztencia állapot, összenyomhatóság meghatározására is alkalmas; a torziós nyírószonduával lehet legmegbízhatóbban meghatározni a töréshez tartozó és reziduális nyírószilárdságot, pressziométerrel az alakváltozás törvényszerűségeit, az ágyazási együtthatót.

A labor kísérletek kijelölése során azonban gondolni kell a mérnöki gyakorlatban ritkábban alkalmazott speciális anyagvizsgálatokra /DTA-DTG és röntgendiffraktométeres vizsgálat, stb. is/, mert a talajmechanikai labor vizsgálatok csak az adott állapot fizikai jellemzőit képesek megadni, a felszínre kerülő anyag azonban átalakul és sokszor éppen ezzel az átalakulással kapcsolatos előre nem látott állapotromlás jelent veszélyt.

A különböző geológiai korok képződményeinek jellegzetes tulajdonságai vannak, a tervezés során fontos ezek figyelembevétele. Sokról elég jó ismereteink vannak: ismert a fiatal, szélfujta homok nehéz tömöríthetősége és szélérzékenysége, a lösz lazasága, roskadása, erózió érzékenysége, a pannon homokos összletben a homokkőpadok és rétegvíz jelentkezésének veszélye, ahomoklencsékkel átszótt kövér agyag csúszásveszélyessége, a miocén agyagok mozaikos szerkezete, a felszínre kerülő agyag szétesése, tufaszórásos-kolloid agyagásványokban gazdag képződményeik állapotromlása. Mégis mindezidáig hiányzik a rendszeres adatgyűjtés, korreláció felállítás az egyes geológiai időszakok képződményeit jellemző ásványtani-, fizikai jellemzők között, pedig ez a tervezést nagymértékben segítené. Fontos a vonalon jelentkező képződmények geológiai korának ismerete, mert ezekhez meghatározott keletkezési körülmények tartoznak, sok esetben tapasztalhatjuk, hogy a korhatár lezár vagy éppen megnyit egy veszélyes képződményt.

Jelentős az autópályák hatása környezetükre. A nagy földmunkák miatt megváltoznak a morfológiai-felszínkialakító folyamatok, a felszíni és felszín alatti vizmozgás. Megváltozik az erózióbázis helyzete: ez részben fokozó felszínpusztulással, az eróziós károk megnövekedésével járhat, részben feliszapolódási-feltöltődési jelenségeket indíthat el. De megváltozik a vízháztartás, a talajvíz áramlása, helyzete. Bevágások környezetében a víztükör lesüllyed, szinte törvényszerű a bevágás megnyitást követő kedvező irányú változás; töltések nagy terhelése miatt az alattuk lévő vízvezető réteg komprimálódhat, így vízvezetőképessége csökkenhet.

Ha a talajban keresztirányú vízáramlás volt, visszaduzzadhat a talajvíz. Példa lehet erre a 71. út Szigliget előtti, pannon alapkőzet feletti 4-5 m vtg tőzrege épített töltésszakasza, ahol a talajvíz Balaton-felé történő áramlása

megnehezült és ezért a töltés két oldalán eltérő talajvíz-helyzet alakult ki, mely különösen tavasszal figyelhető meg, még a növényzet eltérő növekedésében is.

Sajnos ezeknek a változásoknak nyomon követése, későbbi figyelembevétele elég nehéz, ezért igen célszerű lenne ismereteink bővítésére és az exponált helyeken a védekezés hatásosságának elősegítésére talajvízszint észlelő kutakat telepíteni és rendszeresen észlelni.

Az autópályák nagy töltései, bevágásai megváltoztatják környezetük mikroklímáját, a széljárási viszonyokat, párolgást. Ismert, hogy a völgyeket keresztben lezáró nagy töltések megakadályozzák a hideg levegő lehúzóását és fagyzugokat alakítanak ki. Erdőn átvezető út mentén szélörvények keletkeznek, melyek különösen fenyőerdőben okozhatnak vihartöréshez hasonló károkat.

Hangsúlyozni kell, hogy még a legspeciálisabb mérnöki számításokban is szükséges a földtani szemlélet, nem szabad mereven bizonyos mechanikai modellekkel számolni. Erre jó példát szolgáltat a részüállékonyság-számítás. Hosszú ideig külföldi példák, hazai elméleti kutatás alapján természetesnek vettük, hogy a leszakadás köríves vezérvonalú pályán következik be. Ez általános is az északi puha, érzékeny tulajdonságú, homogén agyagokban /Svédország, Kanada/. Hazánkban azonban ilyen glaciális keletkezésű agyag, melynek vizartertartalma esetenként a folyási határt is meghaladja, nincsen. Svédországban az íves csúszófelület az általános, nálunk a legritkább. Pedig egy rossz számítási modell felvétele nemcsak elméleti szempontból jelent hibát, de gazdaságilag is hátrányos, gondoljunk csak a fűzfői vonalkorrekcióra, ahol a nagysugarú körcsúszólap felvétele miatt feleslegesen megszervezték át a pályát a Balatonba. Hasonló magaspártállékonysági probléma volt a dunaujvárosi, itt a jól ismert összetett csúszólapos modell segítette a stabilizá-

lás munkáit, a parti, viszonylag nem széles sáv feltöltésével a partot biztosító passzív földnyomás növelhető volt.

Az FTV készítette el a KFH megbízásából a MÁFI területi szolgálatainak segítségével "Magyarország csúszásveszélyes területeinek kataszterét", még 1973-75-ben. Igen érdekes volt látni, hogy éppen a közlekedési létesítményekkel kapcsolatos mozgások majdnem mindig sikcsúszások, ami sok esetben elég egyszerűen magyarázható. Legtöbbször a felszinközeli mállott, oxidált rész csúszik meg a keményebb aljazaton /ilyenek a Nógrád-megyei csúszások, ilyen volt az orfői csúszás/. Réteglap, vagy régi lepusztulási felszín is csúszópályát alkothat /például a márga lepusztulási felszínén jött létre a Logodi utcai csúszás, vagy márga réteglapon a lábatlani bányacsúszás/. Gyakori, hogy a bevágás megnyitása után a felszínre kerülő, eddig takart helyzetű túlkonzolidált, mozaikos, vízérzékeny agyagban - ilyen sok van Magyarországon - megindul egy beázási, szétesési folyamat, melynek következtében egy, a felszínnel közel párhuzamos felület mentén létrejön a leszakadás.

Nyilvánvaló, hogy a csúszópálya helyzetének ismerete döntő a védekezés szempontjából, az is világos, hogy sikcsúszás esetén sokkal kisebb mélységű védőműveket kell építeni, mint íves szakadólap esetén.

A védekezési módszerek tekintetében is fontos az előrelépés: a hagyományos, dúcolt munkagödörben megépítendő szivárokokat felváltja a gépesíthető műszaki textiliával bélelt árokszivárgó, de éppen a sikcsúszások jellegéhez jól alkalmazkodik a talajszögezés, horgonyzás, természetesen vízszintes víztelenítő furatokkal kombinálva. Ilyen megoldásra nemcsak Francia- és Olaszországban találunk példát, de pl. Csehszlovákiában is, így víztelenítették a kassai új lakótelepen a csúszásos idős Hernád-teraszanyagot.

Végül hangsúlyozni szeretném, hogy semmiképpen sem állítom, hogy az építésföldtani ismereteket az autópályák tervezése-
építése során nem hasznosították. Hasznosították, mert a
tervező mérnökeink régóta megismerték az alapvető elveket,
módszereket, és rájöttek ezek fontosságára; speciális kér-
dések megoldásához pedig szakértőket vontak be. Talán csak
a vizsgálatok jóidőben végrehajtott, komplex elvégzése nem
volt általános.

Az autópályák építése igen költséges, hangsúlyozni kell
azonban, hogy a magyar tervezők és kivitelezők relative igen
gazdaságos megoldásokat találtak, ami nem utolsósorban épi-
tésföldtani szakismereteiket is dicséri. Bár a hazai autó-
pálya építkezéseknél voltak problémák - nehézségek, -ezekről
a következő előadásokban fognak hallani - büszkék lehetünk
arra, hogy sohasem alakult ki olyan katasztrófa-helyzet,
mely váratlan teljes pályalezárást tett volna szükségessé,
pedig ilyenre külföldön bőven volt példa /osztrák - nyugati
autópályán csúszások miatt Bécs után, olasz Pó völgyi autó-
pálya lezárása vizelárasztás miatt, vagy Genovánál szikla-
omlások miatt/.

A még jobb tervezést, építést szeretnénk elősegíteni az épi-
tésföldtani ismeretek szélesebb körű alkalmazásával.

ENGINEERING GEOLOGICAL PROBLEMS OF PROJECTING AND
CONSTRUCTION OF SPEEDWAYS

Imre SzilvÁgyi

The great earthworks of speedways represent an important interference to the natural conditions, therefore a complex engineering geological investigation is necessary before projecting. Nowadays the performance of geophysical explorations and "in situ" tests are neglected yet. After construction the morphological-surface forming processes, the surface- and underground-waterflow and the microclimate are changed. The geological aspect helps in the selection of the good calculation model. In Hungary e.g. a tearing away of bank along the circular track hardly can be found, the plane slidings are normal. The recognition of the form of damage helps to the economy of the protection measures too.

- . -

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОСТРАД

СИЛВАДИ ИМРЕ

Большой объем земляных работ при строительстве автострад представляет собой значительное вмешательство в природные условия, поэтому до проектирования имеется необходимость выполнения комплексных инженерно-геологических исследований. В настоящее время еще игнорируют выполнение геофизической разведки и испытаний "ин ситу". После строительства изменятся морфологические формирующие поверхность процессы, поверхностное и подземное движение вод, микроклимат. Геологический подход помогает в выборе хорошей модели расчета; в Венгрии, например, почти нет срыва вдоль круговой траектории, всеобщим является плоское скольжение. Познавание формы деформации оказывает помощь в повышении экономичности методов защиты.