

AZ UTTERVEZÉS ÉS UTÉPÍTÉS MÉRNÖKGEOLÓGIAI FELADATAI

Boromisza Tibor^X

Hazánk területének geológiai felépítése a környező országokéhoz viszonyítva sajátosan eltérő jellegű. Az uralkodó kőzetfajták az üledékes kőzetek, a felszín pedig tulnyomórésztben síkvidéki jellegű. Azok a kérdések, amelyeket a külföldi szakirodalom bővebben tárgyal, nálunk másodrendű szerephez jutnak. Előtérbe kerülnek viszont – az ország mendence jellegének megfelelő szemlélettel – a laza üledékes kőzetekkel kapcsolatos feladatok. Mindezekből az következik, hogy az egyes mérnökgeológiai kérdések más sullyal jelentkeznek, sőt egyes részletkérdések tárgyalása hazánkban felesleges.

A mérnökgeológia általános tárgykörén belül külön helyet foglal el az utépités mérnökgeológiája. Az ut mérnökgeológiai szempontból hosszan kiterjedő, közelfelszíni vékony alapozáson nyugvó létesítmény, az állékonyságát egyaránt befolyásolja a felszín minden változása és a külső tényezők /pl. időjárás/. Az utpályaszerkezet állékonyságát számos egymással kölcsönhatásban lévő tényező határozza meg. Így pl. a pályaszerkezet méreteit a terhelés nagyságán kívül a talaj összetétele, állapota, a pályaszerkezetet felépítő anyagok minősége és mennyisége egyaránt befolyásolja. A talaj állapotára, teherbíróképességére a helyi időjárási viszonyok, hidrológiai körülmények hatnak. Ugyanezen tényezők a megfelelő kötőanyag megválasztását megszabják, az adalékanyag időállóságát, élettartamát módosítják. A felszín, a környezet, a kőzetek mérnökgeológiai jellemzői egyaránt olyan szempontok, amelyeket az uttervezés vagy építés, sőt a fenntartás területén sem lehet figyelmen kívül hagyni.

Az utervezés két lépésben történik: első az előterv elkészítése, majd ezt követi a részletes műszaki tervezés. Az

^X Utügyi Kutató Intézet.
9155/FA.

előbbi lényege az, hogy a tervfeladat elbírálásához a kiinduló adatokat rögzíti és a beruházás műszaki-gazdaságossági indoklását lehetővé teszi. Az előtervezés során készül el a műszaki tanulmányterv.

A tanulmányterv alapján hagyják jóvá a tervfeladatot és ezután következik a tulajdonképpeni műszaki tervezés. Ez ismét két lépésben készül: először a bejárási /vagy általános műszaki/ tervet, majd az építési /vagy kivitelezési/ tervet készítik el. A bejárási terv olyan részletes tervművelet, amelynek alapján az engedélyezési eljárás lefolytatható. Az építési terv a már jóváhagyott bejárási terv és részletes helyszíni felvételek alapján készül.

A mérnökgeológia legfontosabb szerepe az előtervezés, majd a bejárási terv készítése során jelentkezik. A nagyobb területre kiterjedő, átfogó tanulmány összeállítása a vonalvezetés megválasztásának egyik alapját képezi és nem nélkülözheti a műszaki vonatkozású geológiai ismereteket és szemléletet. A kiviteli tervek a részletes adatok birtokában nagymértékben támaszkodnak a talajmechanikai vizsgálati eredményekre.

Az előtervezés során elkészítendő műszaki tanulmányterv célja a beruházó által megadott tervezési program és kiindulási adatok birtokában a legmegfelelőbb vonalvezetés kiválasztása, ha szükséges, a változatok elkészítése és azok gazdaságossági összehasonlítása.

Az utat úgy kell megtervezni, hogy sem építés közben, sem az üzemeltetés során károsodás ne álljon elő. Ennek megítélésénél sokszor jut szerep a kockázat vállalásának. Többször kell ugyanis dönteni afelől, hogy költségesebb, de biztosabb megoldást válasszunk-e vagy pedig annak tudatában, hogy később károsodás állhat elő, a kisebb költségű megoldást választjuk. Ez a kockázat-vállalás alapulhat előre ismert körülményeken vagy pedig előre nem látható tényezőkön /pl. a feltárások bizonytalansága/. Mindezekre a tervezőnek ajánlatos a beruházó figyelmét előre felhívni.

Az utépités jelentős anyagmozgatással jár, a gazdaságosság feltétele tehát az, hogy az anyagmozgatást a lehető legjobban lecsökkentsük. A helyi anyagnyerőhelyek felkutatásában és minősítésében a mérnökgeológiának ugyancsak nagy szerep jut.

A forgalmi szempontból helyesen vezetett ut szervesen illeszkedik a tájba, kihasználja a kedvező domborzati viszonyokat, a növényzet, erdők települését, sőt, ahol a természet harmóniáját megbontotta, ezt utólag igyekezni kell tájfasítással, a bevágási rézsűk lekerekítésével, stb.-vel helyreállítani. Az ut a gépkocsivezető munkahelye, indokolt ezért az, hogy a műszaki követelmények kielégítésén kívül a balesetmentes közlekedésre törekedjünk és ezzel szoros kapcsolatban áll az esztétikai követelmények kielégítésén kívül a balesetmentes közlekedésre törekedjünk és ezzel szoros kapcsolatban áll az esztétikai követelmények kielégítése is. Az ut ne legyen fárasztó, a gépkocsivezető figyelmét állandóan fenn kell tartani. A hosszú, egyhangu, unalmas szakaszokat kerülni kell, vagy pedig facsoportokkal kell változtatossá tenni és még síkvidéken sem szabad 3 km-nél hosszabb egyenes szakaszt tervezni.

A helyes műszaki tervezéshez mindezen tényezőket összességükben, a maguk kölcsönhatásában kell látni és a tervezőnek meg kell ítélnie, hogy a tervezés melyik fázisában van szükség részletesebb szaktanulmányok kidolgozására /geológia, vízrendezés, talajmechanika, stb./.

Az első helyszini bejárás akkor teljes, ha a tervező a topográfiai térkép mellett a mérnökgeológiai térkép tanulmányozására is gondot fordít. Ekkor ugyanis már kialakulhatnak a szóba jöhető variánsok helyei, ezeket majd a további bejárások során kell felülvizsgálni. A mérnökgeológiai térkép a vidék általános geológiai felépítésére és a felhasználásra kerülő anyagok elhelyezkedésére vonatkozóan egyaránt utbaigazítást ad.

A helyszini bejárás során az egyes variánsok nyomvonalait felülvizsgáljuk és azokat a helyszini körülmények szerint
9155/FA.

biráljuk. A vidék geológiai felépítéséből és a felszíni formákból következtetni lehet a várható felszíni mozgások helyére. Hegy- és dombvidékeken a suvadásveszély, löszbevágásokban az omlásveszély állhat fenn. Sikvidékeken főként a talajviz elhelyezkedését és az egyes talajféleségeknek a vízzel szemben való viselkedését kell megfigyelni. Fontos a lefolyástalan területek, belvizek felülvizsgálata olyan szempontból is, hogy nincs-e lehetőség a felszíni víz elvezetésére és ezzel a hidrogeológiai viszonyok megjavítására.

A hegy- és dombvidékeken a geológiai egyensúlyt töltésekkel, bevágásokkal megbontjuk. Különösen a völgyoldalakon vezetett utaknál kell figyelemmel lenni arra, hogy ez a megbolygatás nem szünteti-e meg az egyensúlyt. Ezen egyaránt kell érteni a felszíni mozgások megindulását, a felszíni és a felszín alatti vizek természetes lefolyásának, mozgásának megváltozását.

Az ut vonalvezetése szempontjából kedvezőtlen, ha a völgyoldal rétegei kifelé, az ut irányába dőlnek, mert kisebb-nagyobb mértékű omlások, csuszások állhatnak elő. A rétegdőlés megfigyelése nemcsak az összeálló kőzeteknél lényeges, hanem a törmelékes üledékes kőzeteknél is, mert a kifelé dőlő rétegek a vizet az ut felé szállítják. Ha a csuszó réteg vékony, akkor legfeljebb deformációk, lepergések állnak elő, a vastagabb rétegek mozgása azonban az utat eltorlaszolja /pl. 6. sz. fkl. ut Mecseknádasd/, vagy pedig az ut térbeli helyzetét is megváltoztatja /71 sz. fkl. ut Balatonkenese/. Az ilyen geológiai felépítésű hegyoldalakat lehetőleg el kell kerülni, ha pedig erre nincs lehetőség, akkor víztelenítő létesítményekkel kell a mozgásokat megelőzni és biológiai kötést /fásítás, gyepesítés, cserjék ültetése/ kell előírni.

Völgyekben az utat lehetőleg a hegy lábánál kell vezetni. A völgy mélyvonalában egyrészt az árvízveszély, másrészt a magas talajvízszint és a gyakran alacsony teherbíróképességű, mocsaras talaj miatt magas töltést kell építeni vagy talajcserét kell tervezni. Ha egyéb körülmények mégis indokoltá tennék az utnak a völgy mélyvonalában való vezetését, későbbi, 9155/FA.

részletesebb feltárásokkal kell a teherbíró réteg pontos helyét felderíteni. A geológiai ismeretek birtokában azonban előre meg lehet becsülni a völgy szakasz jellegéből, a környezet lepusztulásából, a növényzet településéből, hogy jelenkori feltöltődés vagy régebbi üledék borítja-e a völgyet.

Keresztvölgyek esetében a szóba jöhető átvezetéseket műszaki és gazdaságossági szempontból egyaránt mérlegelni kell. A keresztvölgyet el lehet kerülni, át lehet tölteni, vagy hidat lehet építeni. Megjegyzendő, hogy esztétikai, turisztikai szempontok miatt költségesebb megoldások is szóba jöhetnek /pl. Autostrada del Sole/.

A sikvidéken a növényzet árulja el a nedvesebb vagy a szikes területek helyét. Lényeges a talaj általános tulajdonságainak felismerése, kötött talaju vidékeken a szemcsés talajok előfordulási helyének felkutatása.

Az anyaggyerőhelyek anyagának minősítése későbbi feladat, de a rétegösszletek kiterjedését és felépítésének jellegét a geológiai térképek és a helyszíni megfigyelések alapján becsülni lehet. Figyelemmel kell lenni természetesen a kitermelés lehetőségére /talajviz, megközelítés, szállítás/, továbbá arra, hogy a kitermelés nem jár-e nagyobb felszíni mozgásokkal.

Minden esetben meg kell vizsgálni a környezet fedettségét, a mikroklímára való hatását, a szélirányt, illetve hófúvások lehetőségét. Be kell szerezni a szükséges hidrológiai adatokat, meg kell vizsgálni a lefolyási viszonyokat, a vízfolyások várható vízhozamát. Lényeges annak felismerése, hogy a felszín épül-e, pusztul-e vagy pedig a természet erői egyensúlyban vannak-e. Ki kell térni továbbá a mesterséges létesítmények, üzemek, bányák felszint formáló vagy a talajvizviszonyokat befolyásoló hatásaira.

Az előterven alapuló tervfeladat jóváhagyása után kezdődik a tulajdonképpeni műszaki tervezés. A kiválasztott variáns, esetleg variánsok nyomvonala környékén részletesebb felvételekre van szükség.

Az előtervezést előkészítő helyszíni bejárás során csak általánosságban kellett tájékozódni a variánsok által érintett területek geológiai felépítéséről. A műszaki tervezés során már részletesebb vizsgálatokra van szükség.

Ennek kapcsán kerül sor a tervezett anyagnyerőhelyek részletesebb feltárására, a kitermelhető kőzetek minőségének és mennyiségének vizsgálatára. Az összeálló kőzeteket a szükségletnek megfelelő kőzettani vizsgálatoknak kell alávetni, a zuzottköveket kopási szilárdság szempontjából kell megvizsgálni. A homok és kavicsbányák rétegzettsége, a gépi kitermelés következtében keveredő anyag szemeloszlása képezik a laza törmelékes kőzetek vizsgálatának tárgyát.

A nyomvonal vagy a nyomvonal környékének talajvizsgálatai a talajstabilizálás lehetőségeinek mérlegelésére is irányuljanak. Laboratóriumi, esetleg ásványtani vizsgálatokra is szükség lehet.

A sziklabevágások anyagát felhasználhatóság szempontjából kell megvizsgálni. A vizsgálat egyaránt vonatkozik a kikerülő kőzet szilárdsági, időállósági vizsgálataira, mint annak megállapítására, hogy a kőzet mennyire egynemű vagy rétegzett. A vizsgálati eredmények egyben utmutatással szolgálnak annak megállapítására, hogy a kőzet a pályaszerkezet mely részébe használható fel. Az alsóbb rétegek /ágyzat, alap/ a minőségi követelményei ugyanis mások, mint a burkolat adalékanyagának. Előfordulhat, hogy a kőzet szilárdsága a felső, pályaszerkezeti réteg részére megfelelne, de a várható szennyeződés olyan mértékű, hogy csak mechanikai stabilizáció részére alkalmas. Lehetséges továbbá, hogy a kőzet nem felel meg a pályaszerkezet egyik részében sem, de ilyenkor is meg kell vizsgálni annak lehetőségét, hogy a töltés felső részébe vagy általában töltés készítésére alkalmas-e. Felhasználható továbbá ideiglenes hozzájáró vagy terelőutak készítésére, javítására, mert ezeknél az időállóság nem követelmény.

Kotrással kitermelt folyamkavicsok esetében meg kell állapítani azt, hogy szükséges-e az anyag osztályozására megfelelő felszerelést előírni vagy osztályozás nélkül alkalmas-e a

beépítésre. Meg kell vizsgálni a felhasználás módját is: a kismértékben iszapos kavics mechanikai stabilizáció készítésére alkalmas, a homokos kavicsok betonozásra vagy aszfaltmunkákra lehetnek megfelelők. A mérnökgeológiai szemlélet ebben az esetben is segítséget nyújt a kavics kiterjedésének, településviszonyainak becslésére.

A terep geológiai alakulatai alapján el lehet különíteni a viszonylag azonos felépítésű és jellegű területeket. Ezen területeken egy-egy tájékoztató feltárás készül a rétegzettség vagy a talajtulajdonságok általános meghatározása érdekében. A vizsgálatokkal feltárt területek elhatárolása után kerülhet sor a helyi körülményektől függő részletesebb feltárásokra. A feltárásnak ez a módja sokkal gazdaságosabb, mint a mechanikus, hálószerű feltárás, mert az új feltárások telepítése az előző feltárási eredményeken alapul, így sok felesleges munkát el lehet kerülni. Szükségessé teszi azonban azt, hogy gyors helyszíni vizsgálatokra megfelelő felszerelés álljon rendelkezésre és főként, hogy a feltárásokat irányító szakember kellő mérnökgeológiai képzettséggel és szemlélettel rendelkezzen.

A feltárások általános módja a kutatógödör, talajfurás és szondázás. Geofizikai feltárás nagyobb területek és mélyen fekvő rétegek feltárására szolgál, az utépitésben nem használatos. A kutatógödör vagy akna természetesen csak korlátozott mélységű feltárást tesz lehetővé. A furás jól kiegészíthető a szondázással. Szondázással lehet pl. a leggyorsabban és legkönnyebben tájékozódni homok- vagy kavicsstelepek kiterjedésének meghatározásában, amelyre a furás nehézsége folytán kevésbé alkalmas. Ugyancsak szondázással lehet gyorsan meghatározni a teherbíró réteg mélységét, elhelyezkedését.

A vizsgálatok alapján lehet, hogy a nyomvonalat módosítani kell. Az új nyomvonal környékén természetesen a fenti vizsgálatokat a szükséghez mérten újra el kell végezni.

A kiviteli tervek a véglegesen meghatározott nyomvonalra vonatkoznak. A vizsgálatok a tervezésnek ebben a szakaszában már inkább talajmechanikai jellegűek.

A kivitelezés alkalmával még mindig felmerülhetnek geológiai kérdések. A vetődésekkel szabdalt vagy összetöredezett hegyvidékek mély bevágásaiban előfordulhatnak olyan rétegek vagy vizerek, amelyek pontos helye előre nem határozható meg, csupán a vidék geológiai felépítéséből lehet ezekre következtetni. Különböző rétegvizek, nyomás alatti vizek fakadhatnak fel és a kivitelezés alkalmával előálló időjárási anomáliák a megtervezett védőművek elkészítése előtt rongálódásokat okozhatnak /erózió, árvíz, stb./. Körültekintő tervezéssel, gondos kivitelezéssel ezen károk tulnyomó része elkerülhető, de a tervezés során bizonyos összeget a költségvetésben a károk elhárítását célzó munkákra /szivárgó építés, talajcsere, árokburkolás, stb./ elő kell irányozni.

A kivitelezésnél az üzemi jellegű vizsgálatok kerülnek előtérbe és itt nagy szerepe van a kőzetmechanikai, talajmechanikai és burkolattechnológiai vizsgálatoknak.

- - - -

Készült az MTESZ Házi Nyomdájában

500 példányban

Táskaszám: 9155

Engedélyszám: 1029 6098-907



