

MUNKAFOLYAMATOK EGYSÉGESÍTÉSE AZ IPARI FÖLDTANBAN

Dr. REMÉNYI K. ANDRÁS*

(1. táblázattal)

Összefoglalás: Gépi adatfeldolgozásra kizárólag azonos információértékű adatok kerülhetnek. Jóllehet bármely munkamódszerrel nyert bármilyen „jósági tényező”-jú adatot tetszőlegesen át lehet számítani, tömegadatok feldolgozásának igénye a gazdaságtalan egyedi számításokat nem tűri el. Ezért a gépi adatfeldolgozásba kerülő adatokat produkáló módszereket, munkafolyamatokat kell egységesíteni. A munkafolyamatok és -módszerek egységesítését kizárólag zárt, összefüggő logikai rendszerben szabad elvégezni. Logikai rendszert a teljes munkafolyamat elemzése és törzsfa kidolgozása után szintetizálva célszerű alkotni. Szerző ismerteti az ipari földtani tevékenység általa összeállított folyamatábráját és annak elemzését is közreadja, amely a későbbiekben a meginduló ipari földtani munkafolyamat-egységesítés alapjául szolgálhat. Megállapítja, hogy hazai vonatkozásban a szükség és igény a munkafolyamatok egységesítésére — lehetőleg a gépi adatfeldolgozás megindulása előtt — fennáll, a munka megindításához több előfeltétel máris rendelkezésre áll, és felsorol néhány olyan feltételt és követelményt, amelyek megteremtése a jövő feladatai közé tartozik.

A földtani szakirodalom — ismereteink szerint — viszonylag kevés, a földtani munka egészére vagy részei összefüggésére vonatkozó munkamódszertani kiértékelést vagy összefoglalást tartalmaz. Időszakosan megjelennek ugyan egyes részletfeladatok módszertani megoldásaira közlemények, azonban mindmáig hiányzik a földtani munka egészének munkafolyamati feldolgozása. Nem ismerünk még csak kísérletet sem a földtani munka információelméleti feldolgozására és kiértékelésére nézve sem.

Bármely jellegű vagy szintű gépi adatfeldolgozás és adattárolás pedig kizárólag a sajátos jellegű földtani munka munkafolyamatainak elemző és szintetizáló feltárásán alapulhat. Mint minden szabatos emberi tevékenység, a földtani munka is zárt logikai rendszert alkot, amelyen belül minden fázisnak, minden résztvékenységnek meg van a maga meghatározott helye és szerepe az egészben.

Az alábbiakban kísérletet teszünk a munkafolyamati elemzésre és mindazon felismerhető összefüggések feltárására, amelyek a földtani munka gépesítésének egyetlen információelméleti alapjául szolgálnak.

Fogalommeghatározások

Témánk tárgyalása során kizárólag az „ipari” földtani kérdésekkel foglalkozunk. A tudományos szakirodalomban szerzői szabadság kérdése a szóhasználat és a kifejezések mögötti fogalmak tartalmi köre.

A természettudományok — és ezen belül a földtudományok — mind hazai, mind külföldi fejlődéstörténetének sajátosságaiból fakad, hogy fogalmi és szóhasználatunkban még mindig különbséget teszünk az ún. tiszta (egzakt) tudomány és az alkalmazott tudomány között. Ismeretesek olyan fogalmi elhatárolások és meghatározások, amelyek

* Előadta az MFT Gazdaságföldtani Szakosztályának 1967. V. 29-i előadójelentésén.

az alap kutatások, az ipari vagy alkalmazott kutatások és a fejlesztési kutatások kategorikus besorolását célozzák.

Elemzésünk szempontjából ipari tevékenységnek minősül a földtani munka során mindaz, amely közvetlenül ásványi nyersanyagszerzési, illetve geotechnikai ismeretszerzési célokra szolgál és ily módon kapcsolódóan további ipari tevékenység alapját szolgáltatja. Az elhatárolás természetesen nem egyszerű, mert bármely ipari tevékenység szükségképpen együtt jár általános, tudományos érvényű vagy érdekű felismerésekkel és viszont. Félrevezető lenne az is, ha önkényesen „ipari érdekűnek” tüntetnénk fel azokat a céltevékenységeket, amelyeket az ipar finanszíroz, vagy saját hatáskörében végez.

Az ipari jelleget a továbbiakban kihangsúlyozza még az információk tömegessége és szükségük körülhatárolt és irányított volta is. A tömegesség, a cselekmények, események ismétlődő volta vezet végül az egységesítés szükségességéhez.

E helyen is ki kell hangsúlyozni, hogy a nem ipari, hanem tudományos tevékenység is együtt járhat tömeges információkkal, ismétlődő tevékenységgel és egységesítési igényekkel, anélkül, hogy ez a kutatás új utakat kereső, nem uniformizált módon történő végrehajthatóságát befolyásolná.

Az elektronikus számítógépek általánossá válása előtt az ipari döntések szubjektív mérlegelés alapján történtek. A korszerű döntés előkészítés alkalmazott matematikai módszereken alapul, amelyeket statisztikai mennyiségű és módszerrel feldolgozott tényadatok támasztanak alá. A földtani munka gépesítése, adatainak gépi feldolgozása is végső soron a korszerű államvezetés ásványi nyersanyaggazdálkodásában és a geotechnikai előzményeket igénylő ipari feladatokban bekövetkező döntések objektív előkészítését és alátámasztását szolgálja.

A földtani tevékenység munkafolyamatai

Földtani tevékenység a Föld szilárd kérgének — ezen belül elsősorban a kőzetövek és másodlagosan a hozzá kapcsolódó vízövek és gázövek — a megismerésére irányuló vizsgálat sorozat, amelynek célja kitermelhető vagy kinyerhető ásványi nyersanyagok és energiák jelenlétének és jellegének megállapítása, valamint olyan sajátos ismeretek szerzése, amely az ember bármely más tevékenységéhez szükséges, azok alapját szolgáltatató állapot, tulajdonságok, viselkedés megállapítására szolgál.

Ha a magyar nyelvben sajátos fogalmat takaró „földtan” szót (és ennek megszokott idegen megfelelőjét: „geológia”) esetünkre helyesbíteni akarnánk, akkor a más nyelvekben és külföldi használatban polgárjogot nyert geonómia vagy geognózia kifejezéseket kellene magyarítani, például „földismeretre”, mert az ipari földtan tartalmilag valójában „földismeret”. Földismeret pedig mindazon sajátos ismeretek összessége, amelyet a Föld szilárd kérgével kapcsolatban az emberi lét, illetve emberi felhasználás céljából szereznek.

Maga a földtani tevékenység mint sajátos ismeretszerzési, információszerzési eseménysorozat, különféle módszerekkel történik. Ezek a módszerek lehetnek:

1. **Geológiai módszerek**, amelyek ma még kevésbé specializáltak és általános jellegűek mellett a többi, igen specializált módszerrel nyert információk összevont értelmezésére terjednek ki.

2. **Geofizikai módszerek**, amelyek a kőzetek és kőzetekből álló képződmények egyedi és/vagy együttes vizsgálatát sajátos fizikai módszerekkel vizsgálják.

3. **Geokémiai módszerek**, amelyek a kémiai ismeretek és eljárások ásványokra, kőzetekre és ezekből felépült képződményekre történő alkalmazása.

4. Geobiológiai módszerek, amelyek az élővilág és az élettelen (szertelen) anyag kapcsolatát és egymásrahatását sajátos biológiai szemlélettel vizsgálják.

5. Geotechnikai módszerek, amelyek a képződmények és kisebb mértékben a kőzetek és ásványok magatartását az emberi behatásra létrejövő technikai igénybevétel kapcsán vizsgálják.

6. Egyéb módszerek, lényegileg olyan kevésbé elterjedt egyedi megoldások, amelyek a fent felsorolt kötött keretű és kötött tartalmú módszerek egyikébe sem sorolhatók.

Maguk az egyes módszerek — bár elszigetelten is alkalmazhatók — gyakorlatilag szoros kölcsönhatásban vannak és a földtani célokra mindig „földtani értelmezés” tárgyát képezik, végső soron azonban mindig az előbbieken említett két főcél (vagyis az ásványi nyersanyagszerzést és technikai földismeretet) szolgálják.

Az ismertetett módszerek alkalmazása, megvalósítása döntően a terepen, a természetben, a színhelyen és alárendelten, kiegészítő jelleggel belső (kamerális) munkahelyen történik. Információszerzés szempontjából mind a terepi, mind a kamerális munka sok azonos logikai vonást tartalmaz, munkafolyamati analógiájuk jelentős.

Mind a terepen, mind a belső munkahelyeken szerzett információk végső soron összefolyának és értelmezés tárgyává válnak. Az értelmezett részadatokból új információk képződnek, amelyek a befejező szakaszban — akár közbülső tárolással, akár anélkül — közvetlen és/vagy közvetett döntések alapjául szolgálnak, vagyis gyakorlati felhasználást nyernek.

Ezzel a földtani munkafolyamat logikai ciklusa zárul.

Földtani munkafolyamatok a terepen

A földismeret jellegéből fakadóan három-, illetve négydimenziós igényű, amely elsődlegesen areálisan érvényesül a terepen, mert az első információk a kéreg felületén vetületi síkban két dimenzióban keletkeznek.

Ismeretlen terepen tehát az információszerzés a terepmunkával kezdődik, míg a többé vagy kevésbé feltárt viszonyok között ezt az előkészítő szakaszban a korábbiakban nyert — feldolgozott vagy feldolgozatlan — információk kigyűjtése, összegezése és a célfeladatnak megfelelő összerendezése és a terepmunkát végzők rendelkezésére bocsátása előzi meg.

A terepen az információszerzés alapvetően kettős irányú: adatgyűjtés és anyaggyűjtés formájában valósul meg. Mindkettő lehet teljes, részleges vagy reprezentatív.

Az adatgyűjtés szubjektív és objektív módon történhet. A szubjektív módszer eszközt nem használ, az emberi intellektus segítségével megfigyeléseket végez. Az objektív módszer az emberi szubjektívum hibáját eszközök közbeiktatásával, használatával csökkenti, kisebb vagy nagyobb közelítéssel kiküszöböli. Az eszközök segítségével gyűjtött adatok lehetnek észlelések, amelyek az érzékszervi különbözőségeket, hiányokat eszközök segítségével egyenlítik ki (pl. látáskorrigáló nagyító stb.), — lehetnek mérések, amelyek etalon alkalmazásával vagy anélkül teszik a jelenségeket komparábilissá, — lehetnek kísérletek, amelyek jelenségek vagy jelenségszempontok létrehozásával, megisméltésével és ezek lefolyásának, valamint eredményeinek regisztrálásával járnak, — végül egyéb eszközös információszerzések, amelyek az előbbieken felsorolt fogalomkörbe közvetlenül nem sorolhatók.

A földismeret igen döntő mozzanata az anyaggyűjtés, mert éppen az ásványi nyersanyagszerzés az egyik elsődleges gyakorlati cél. A terepen történő anyaggyűjtés a gyakorlatban mindig reprezentatívvá válik, mert „minták” reprezentálják a tömeget.

A minta tehát az anyaggyűjtés terméke és minden további terepi, valamint kamerális vizsgálat tárgya. Ezért a minta megszerzése a terepi munka egyik legfontosabb mozzanata.

A minta megszerzése történhet eszköz nélkül, ez a mintagyűjtés, fejlettebb fokon azonban mindig eszközzel végzik, ez a mintavétel. Mindkét úton szerzett minta a szerzés körülményeitől függően meghatározható pontossággal reprezentálja a tömeget. A minta megszerzésének matematikája önálló fejezet és a későbbiekben meghatározó szerepű, mind az ásványi nyersanyag szerzése és kitermelése, mind pedig a műszaki földtani ismeretek létrehozása terén.

Az akár gyűjtés, akár vétel útján szerzett mintát a feldolgozás céljára biztosítani kell. Ezért a mintát tartósítani kell abból a célból, hogy lehetőség szerint — függően természetesen a minta további felhasználási céljától — a minta eredeti állapotát minél közelítőbben őrizze meg, illetőleg az óhatatlanul bekövetkező változások akár trend-szerűen is ismertek és a minta további sorsában beszámíthatók legyenek. A mintatartósítás elválaszthatatlan kelléke a mintacsomagolás, amelynek funkciója a tartósított minta állagának minél változásmentesebb megőrzése a minta további manipulálása során. Ez a manipulálás a mintaszerzés és mintatartósítás helyéről a tárolás, illetve feldolgozás helyére történő szállítással kezdődik, de csak a mintafeldolgozás megkezdésével fejeződik tulajdonképpen be.

A terepi adat- és anyaggyűjtés a litoszférában, a hidroszférában és az atmoszférában közvetlen és közvetett úton is történhet. A közvetlenül végzett adat- és anyaggyűjtés térbelileg a felszínen és a mélyszínen valósulhat meg. Az utóbbi természetes földalatti üregben (pl. barlang) és mesterséges üregekben — mint a vízszintes, ferde, vagy függőleges tengelyű térségekben (bányavágatok, aknák, alagutak stb.) történhet. A földalatti térségekben a jelenségek, a képződmények térbelien jelentkeznek, kétdimenziósan észlelhetők. Az adat- és anyaggyűjtés megvalósulhat harántoló módon is mélyfúrásban, amikor is a jelenségek és képződmények pontszerűen, illetve pontsor-szerűen egydimenziósan észlelhetők.

Az adatgyűjtés közvetett úton is elvégezhető a kéregben végzett (pl. geofizikai, radiológiai, geokémiai stb.) mérések segítségével.

Földtani munkafolyamatok belső munkahelyen

Mint az előbbiekben utaltunk rá, a terepi és a kamerális munkafolyamatok között sok analógia van. A terepen szerzett adatokat és anyagokat egyaránt fogadni, érzéketni, előrendezni, lekezelni, tárolni, raktározni és nyilvántartani kell, illetőleg a feldolgozás elkezdésére rendelkezésre kell bocsátani.

Az adatfeldolgozás szövegezési, számítási és szerkesztési részre tagozódik. A szövegezés kiterjedhet jelentés, dokumentáció, előírás, jogszabály stb. megalkotására. A szöveges anyagot számítások egészítik ki, ezek az eszközös adatgyűjtés észlelési, mérési, kísérleti vagy egyéb eredményeinek numerikus feldolgozását képezik. Mind a szöveges, mind a számításhoz anyagot szerkesztések támasztják alá. A leggyakoribb szerkesztés a vetületszerkesztés, ennek vízszintes formája a térkép, függőleges és ferde formája a szelvény és a metszet, térbeli körkörös formája a vágatszelvény.

A terepen szerzett minták feldolgozása túlnyomó többségben belső munkahelyen, laboratóriumban, műhelyben stb. következik be. Maguk a feldolgozásra kerülő minták halmazállapotuktól függően lehetnek szilárdak, folyékonyak és gázneműek. Az előbbiekben a terepi minták manipulálásának folyamatsorát a feldolgozás helyére történő szállítással fejeztük be. A feldolgozáshoz a mintát elő kell készíteni és a különféle vizsgálatokhoz a vizsgálati mintákat el kell készíteni.

Maguk a vizsgálatok a célfeladatoktól függően különböző szakmódszerekkel történhetnek. Ilyen szakmódszerek a fizikai, a kémiai, a biológiai, a technikai és egyéb módszerek, illetve ezek kombinációi.

A szakmódszereken belül meghatározott tulajdonságok, sajátosságok, jelenségek stb. vizsgálatára standardmódszerek, eljárások szolgálnak. Bizonyos esetekben ezek alternatívája, helyettesítő módszere is választható. Tömegvizsgálatok esetében lehetségessé válhat gyorsmódszerek alkalmazása is.

A belső munkahelyi adat- és anyagfeldolgozás során egyaránt újabb információk keletkeznek. Természetszerűen az előbbieket nyert adatokat és anyagfeldolgozási eredményeket — ugyancsak mint adatokat most már — össze kell dolgozni. Az adatfeldolgozási és anyagfeldolgozási eredményeket kategóriájuk, jellegük, fajtájuk stb. szerint meg kell nevezni, definiálni és jelzésekkel ellátni. Előfordulhat számítási vagy átszámítási szükséglet is. Az eredményeket dimenzióználni is kell és az átszámításokat egyeztetni, ellenőrizni kell a kódolás előtt. A kódolás rendszerének megválasztása a célfeladatok és a rendelkezésre álló géppark alapján történik.

Az egybevetett, összesített adatok egy része nem kódolható matematikai úton — helyesebben csak a célt nem szolgáló bonyolult módon —, ezért ezeket megfelelően dokumentálni kell.

Mind az adati folyamatsornak, mind az anyagi folyamatsornak van egy kezdő és egy záró része. A kezdőrész az adatoknál a kézirati anyag, amely az előbbieket szerint egyaránt lehet szöveg, számítás, szerkesztés, míg a zárórész az előbbieket szerint kódolt adathalmaz. Az anyagok vonatkozásában a kezdőrész a feldolgozásra került mintának az a továbbiakban megőrzésre kerülő, eredeti változatlan része, amely dokumentációs célokra felhasználatlanul marad, zárórésze pedig az előbbieket szerint kódolt adatformában jelentkezik, mert a feldolgozott minta a vizsgálatok során megsemmisül, átalakul és a vizsgálat befejezése után selejtezésre kerül.

Az adat- és anyagforrásoknak a bármikor visszakereshetőségét azonban megfelelően biztosítani kell, ezért az adattárolás — és itt nem a gépi, hanem a kéziratos adatokról van szó —, valamint az anyagtárolás apparátusigényes megoldását biztosítani kell.

Földismereti adatok értelmezése

A terepen és a belső munkahelyeken elvégzett földtani munka alapján a feladat célkitűzéseinek megfelelő információk keletkeznek. Az információk halmaza az elvégzett munkák mennyiségétől, eredményességétől és jellegétől függően eltérő lehet. Ahhoz azonban, hogy ezeket az információkat végül is a célnak megfelelően hasznosítani is lehessen, ezeket értelmezni kell. A szakmódszerekkel nyert információk diagnosztikus és prognosztikus értelmezése ma már gyakorlatilag minden szakterületen általános. Értelmezésűen a földismeretben is a bármely szakmódszerrel nyert információkat egységesen — földtani logikával kell értelmezni, azonban mindig ipari szemléletben prezentálni. Emlékeztetünk bevezetésünkre, ahol előrebocsátottuk, hogy a földismereti munka folyamatsorát kizárólag az ipari célkitűzések és igények szempontjából elemezzük!

Maga az értelmezés lehet általános és különleges. Minden emberi tevékenységnek, így szükségképpen az ipari földismereti munkáknak is mindig vannak az általános emberi ismeretek sorába tartozó felismerései éppúgy, mint a tudományos igényű „alapkutatások” részére hasznos ismeretei.

Elemzésünk szempontjából azonban meghatározó fontosságúak a különleges értelmezés esetei. Ezek természetszerűen szintén két ágra: az ásványi nyersanyagserzés

és a műszaki földismeret (jelen általánosító szóhasználatunkban „geotechnika”) sajátos ágára oszlanak, még akkor is, ha gyakran a határterületek élesen nem is választhatók el.

Az ásványi nyersanyagszerzés lényegében a bányászat, még akkor is, ha mai és hazai szó- és fogalomhasználatunkban nem minden szilárd, folyékony és gáznemű ásványi nyersanyag termelését, jóvezetését bányászati szervezésben végzik.

Az ásványi nyersanyagszerzés természetesen önmagában is tartalmaz egy zárt belső logikájú folyamatsort, amely bányászati szempontból éppúgy volna ábrázolható, vagy elemezhető, mint a földismereti. Nyomatékosan rá kell azonban mutatni arra, hogy sem a földismeret, de még kevésbé a bányászat nem lehet öncélú. Az ásványi nyersanyagokra a társadalomnak elemi léte szempontjából van szüksége, éppúgy, mint a régi elnevezéssel illetett őstermelés másik ágazatának: a földművelésnek a termékeire.

Alapvetően téves tehát a korábban nem ritka olyan földtani és/vagy bányászati beállítottság, amely csak és kizárólag a saját optimumát vette figyelembe és termékeit az „ez van” szemléletben bocsátotta rendelkezésre. A másik oldalon azonban éppúgy nem fogadható el az ipar maximumigénye az általa felhasználásra, feldolgozásra kerülő ásványi nyersanyagok tekintetében. Anélkül, hogy itt az elemzésre is kitérnénk, csak utalunk arra a későbbiekben kifejtendő gondolatra, hogy a földismereti munkafolyamatok egységesítésének napi praktikumán túlmenően annak közgazdasági jelentősége éppen ott jelentkezik, amikor egyik részről a népgazdasági ásványi nyersanyagigény, a másik részről az ország területén művelővalón előforduló ásványi nyersanyagkészlet és ehhez elválaszthatatlanul kapcsolódóan a bányászati kitermelhetőség optimumegyensúlyban van. Ahhoz pedig, hogy a fogyasztó és termelő/kutató között ilyen esetleg konvención is alapuló optimum-egyensúly kialakulhasson, döntően munkamódszeri egységesítést kell végezni, amely szükségképpen hozza magával a szemléleti találkozást is.

Amennyire általánosan elfogadott, hogy minden bányászati tevékenység előfeltétele valamiféle földismeret, annyira kevésbé általános ez a felfogás a geotechnika szerteágazó területein. Maga a geotechnika abiológiai és biológiai ágra oszlik. Ez abból is következik, hogy a bolygónk felületén élő ember antropocentrikus beállítottságától függetlenül is, tehát abszolút értelemben is kényszerkapcsolatban van a kéregnek általa használt részével, illetőleg egyre inkább a bolygó egészével. Az emberi lét és létfenntartási tevékenység során annak részmozzanatai különféleképpen valósulnak meg. Míg az emberi tartós léte-sítmények többsége a kéreggel való kényszerkapcsolatot abiológiai vonatkozásban igényli – ilyenek a közetmechanika, talajmechanika, haditechnika és esetleges egyéb –, addig az animális lét fizikai és pszichikai fenntartásához a kényszerkapcsolatok biológiai szempontjai szükségesek. Ezek a fizikai lét szempontjából az agrotechnika, az erdőszet, hidrotechnika (vagy helyesebben vízgazdálkodás) és erőióvédelem, pszichikai lét szempontjából pedig a tájrendezés, természetvédelem és egyéb szakterületein jelentkeznek.

Végső soron tulajdonképpen a kérdések nem választhatók el ennyire szigorúan egymástól, annak ellenére sem, hogy az államigazgatási szervezés, vagy az ipari felépítés ezeket a szakterületeket választja el a gyakorlatban.

Értelmezett földismereti adatok

A földismereti tevékenység folyamatsora azonban nem zárul az adatok értelmezésével. Az egyszer szerzett és értelmezett adatok – függetlenül attól, hogy a célfeladat megvalósul-e, vagy sem, ahhoz az adatokat felhasználták-e, vagy sem – mindenféleképpen megőrzendők. Ilyen értelemben azokat a kamerális munkáknál ismertettettekhez hasonlóan, függetlenül attól, hogy azok jellege általános, vagy különleges, dokumentálni kell.

Az értelmezett adatokat tehát meg kell nevezni, definiálni, jelzéssel ellátni, szükség esetén számítani, átszámítani, egyeztetni, összehangolni, dimenzionálni, kódolni és végül dokumentálni.

A gépi adatfeldolgozás, adatrendezés, adattárolás és adatszolgáltatás módszerei általában olyan széleskörűen ismertek, hogy ezekre itt külön kitérni nem szükséges. Meg kell jegyezni azonban, hogy a földismereti adatok információelméleti elemzését és kódolási sorolását a földismereti és nem alkalmazott matematikai szakembereknek kell elkészíteni.

Itt is utalni kell még arra is, hogy földismereti adatok nem csak új és feltételezetten koordinált vizsgálatokból származnak, vagy származhatnak, hanem szükségképpen régebben szerzett adatok feldolgozásából. Az egészséges földismereti információrendszer kidolgozásához természetesen hozzá kell rendelni a korszerű munkamódszereket és teljes folyamatsort is. Ezek az ún. jövő munkák, azonban a rendszert alkalmassá kell tenni a korábbi információk párhuzamos feldolgozására is.

Érdemben persze a régi információk kódja sem fog formailag eltérni az újakétól, de rendkívül gondosan kell kidolgozni a kódolást megelőző átértékelési rendszert. Ha a régebbi információk értékmeghatározása — a későbbiekben ismertetendő „jósági tényezője” — megtörtént, akkor kerülhet sor azok átszámítására és csak így a kódolásra. Ez a munkamódszerek egységesítési eljárásában egy rendkívül sajátos és fontos feladat.

A földismereti tevékenység munkafolyamatának vázlatát az I. sz. táblázat grafikusán is bemutatja, természetesen a teljesség igénye nélkül.

Maga a munkafolyamat ilyen rendkívül összevont és általánosított formában természetesen még nem alkalmas a munkamódszerei egységesítés elkezdéséhez. Ehhez a laza törzsfa minden egyes ágvégehez részlelmzések alapján kell kidolgozni mindazokat az ismétlődő feladatokat, amelyek egységesítése azonos értékű információk nyerését biztosíthatja és biztosítja is.

Az alkalmazott matematikai módszerek felhasználása a földtanban és a földismeretben ma még eléggé szórványos. Ha vannak is értesüléseink egyes országokban folyó ilyen tevékenységről, ezek többsége csak a gépi adatfeldolgozás adottságoktól (főként a rendelkezésre álló gép és rendszer kapacitásától) függő többé-kevésbé fejlett megvalósítására szorítkozik.

Az alkalmazott matematikai módszerekhez általánosan elterjedten a korábban is használt matematikai statisztika és valószínűségszámítás mellett számos új és rövid idő alatt hatalmas fejlődésen átment fejezet tartozik. Ilyenek az alkalmazott differenciál és integrálszámítás, a korrelációs és regressziós elemzés, mátrix és vektor-algebra, a lineáris, nem-lineáris és dinamikus programozás és a játékelmélet.

A szórványos szakirodalmi értesülések szerint földismereti vonatkozásban ma még kevéssé kimunkált az, hogy sajátos földtani és földismereti problémák megoldásához, melyik más területre kidolgozott alkalmazott matematikai módszer vehető át változtatás nélkül, melyik az, amelyik kisebb, vagy nagyobb adaptálás után alkalmazható, melyik az, amelyik földtani felhasználásra egyáltalán alkalmatlan, vagy szükségtelen, illetve van-e a földtanban olyan probléma, amelynek megoldásához eddig más területen nem használt matematikai módszer objektív segédeszköz nyújthat.

Előbb, vagy utóbb a geotudományoknak és ezen belül az ipari földtanak is meg kell teremtenie a maga különhasználatú alkalmazott matematikáját és ki kell alakítania a geomatematikát. Ennek előfeltétele ismét az, hogy a matematikában meghatározott jelképi és tartalmi ismérvekkel rendelkező fogalmakat földismereti vonatkozásban is meghatározott értéktartalommal köthessünk össze. Meghatározott információérték pedig csak normalizált és sztandardizált munkamódszerek eredményeképpen állhat elő. A munkafolyamatok egységesítése tehát *conditio sine qua non*-ja bármely korszerű és igényes adatfeldolgozásnak.

Munkafolyamatok egységesítésének lehetősége

Munkafolyamatok egységesítésének módszere az ipari gyakorlatban rendkívül elterjedt és kifejlődött. Ha külön nem is volt deklarálva, bizonyos — a szükséghez és lehetőséghez képest csekély — mértékben történt egységesítés korábban a földtani munka területén is.

Ami azonban ennél jelentősebb körülmény, az az, hogy bármely szakterületen végrehajtásra kerülő egységesítés nem lehet egyszerű igazgatási feladat, rendelettéma, hanem annak belső igénylésből, szemléleti meggyőződésből kell fakadnia. Ebben a vonatkozásban a földismeret, vagy ha úgy tetszik ipari földtan művelőinek más szakmák képviselőihez képest hátrányosabb helyzetből lehet csak kiindulni, mert a hazai földtani képzés és továbbképzés eddig nem sok lehetőséget nyújtott ebben a gondolkörben történő elmélyedésre.

Az egységesítés módszertani kérdés és a munkamódszer szakmai szemléletéből a fenti okok miatt általában hiányzik az egyesítés aktív igénye. Nem vitatható, hogy a passzív igény a szakma számos művelőjében él, de eddig nem manifesztálódhatott kellőképpen.

Az egységesítés — mint ipari szervezési módszer — metódikája más szakmák területére mind hazai, mind nemzetközi vonatkozásban rendelkezésre áll. Aránylag kevés változtatással ezek az általános szempontok a földtani földismereti egységesítés területére alkalmazhatók, adaptálhatók.

Míg az államigazgatási apparátus fel van készülve a földtani egységesítés állami szinten jelentkező igényeinek kielégítésére, addig az ipari földtan művelőinek ki kell építenie a maga egységesítési szervezetét és előbb, vagy utóbb ki kell nevelnie azt a szakgárdát, amely az egységesítés hovatovább önálló szakmává váló részében korábban megszerzett földtani képzése és ismeretei mellé megszerzi a szükséges egységesítési szakismereteket is. Míg azonban ez a — megfelelő szinten képesítéssel is járó — szakképzés szükségszerűen csak kevésszámú szakemberre terjedhet ki és nem is szükséges, hogy általánossá váljon, addig annál nagyobb annak a szükségessége, hogy a szakma művelőiben az egységesítés megvalósításához nélkülözhetetlen szemléletet és igényt kialakítsák. Természetesen nem a földtan lesz az első szakma, ahol ilyen tudatformálást utólag kell végezni.

A fejlődés útja többé-kevésbé mindenhol azonos, mert az igények megteremtését és az igények kielégítését párhuzamosan kell elvégezni. Esetünkben a tudatformálás és szemlélet kialakítással párhuzamosan kell részleteiben is kidolgozni a földtani munkafolyamatok mindenre kiterjedő egészét — tehát például a bemutatott áttekintő ábra finom részletezését abból a célból, hogy a teljes munkafolyamati ábrából legyenek kijelölhetők az ismétlődő olyan feladatok, munkafolyamatok, amelyek egységesítésére egyáltalán szükség van. Ebből az egyáltaláni jegyzékből lehet azután csak kijelölni azt a sorrendet, amelyben a rendelkezésre álló személyi és tárgyi feltételek mellett a feladatok sorra elvégezhetők.

Véggövetkeztetés

Világszerte terjed a tömegmértéti adatok és bonyolult problémák, feladatok feldolgozására és megoldására matematikai módszerek alkalmazása és a gépi adatfeldolgozás, adattárolás. A földismeret: ipari földtan a vele szemben támasztott megnövekedett igények folytán egyre nagyobb mennyiségű adattal kénytelen operálni, amelyet sem külföldön, sem hazánkban a hagyományos módszerekkel hatékonyan és korszerűen megoldani nem tud. Ezért szükségessé válik a más területen előnyösen alkalmazott matematikai módszerek és ezzel együttesen a gépi adatfeldolgozás igénybevétele a földtani szakterületen is.

Gépi adatfeldolgozásra kezdve a kódolástól a visszajátszásig bezárólag, kizárólag azonos információértékű adatok kerülhetnek. Ahhoz hogy a gépi adatfeldolgozásra kerülő adatok azonos „jósági tényező”-jük legyenek, szükséges, hogy mindazok a munkamódszerek, amelyek az említett adatokat eredményezték, egységes eredményeket produkáljanak. Jóllehet bármely munkamódszer egyedi eredménye több-kevesebb munkával áttehető, átszámítható egy másik rendszerbe, a tömegfeladatok feldolgozásának igénye az ilyen egyedi átszámításokat, átértékeléseket nem tűri el. Ezért célszerűen a gépi adatfeldolgozásba bekerülő adatokat produkáló módszereket kell egységesíteni.

Az egységesítés célszerűen nem ötletszerűen kiválasztott feladatokra és nem központi elrendelésre kell, hogy történjék, hanem belső szükségszerűségéből fakadva logikai rendszerben kell végrehajtani. Az egyes rész-munkafolyamatok egymáshoz kapcsolódását, kölcsönhatását és ismétlődő jellegét csak és kizárólag a munkafolyamat egészét feltüntető folyamatsor elemzése és szintetizálása alapján lehet megállapítani. Ehhez szükséges egy olyan elméletileg teljes folyamatelemzés és törzsfa kidolgozása, amely felöleli a szakmai ciklus egészét olymódon, mintha a munkafolyamat végrehajtása a teljes ismeretlenből indulna. A rendszer olymódon építhető fel, hogy a mégis korábbról meglévő adatok — azonos információértékre hozás után — bárhol bekapcsolhatók legyenek.

Az előadottakban szerző kísérletet tett a földtani tevékenység a szakirodalomban eddig nem ismert munkafolyamati elemzésére és ennek alapján egy szintetikus folyamatra elkészítésére, amely további részletkidolgozás alapján alapul szolgálhat a földtani tevékenység munkafolyamatai egységesítéséhez is.

Végezetül megállapítható volt, hogy az ipari földtan hazai vonatkozásban — főként a meginduló gépi adatfeldolgozás előtt — a szükség és igény a munkafolyamatok egységesítésére fennáll és ehhez több előfeltétel máris rendelkezésre áll, míg további előfeltételek megteremtése a jövő feladatai közé tartozik.

Vereinheitlichung der Arbeitsprozesse in der industriellen Geologie

Dr. A. K. REMÉNYI

Zur Bearbeitung von massenhaften Daten und zur Lösung komplizierter Probleme und Aufgaben verbreitet sich in der ganzen Welt die Verwendung mathematischer Methoden, ebenso wie die maschinelle Datenverarbeitung und Datenspeicherung. Die Geonomie = industrielle Geologie ist auch wegen der ihr gestellten gesteigerten Anforderungen gezwungen, mit immer grösseren Mengen von Daten zu operieren, die weder im Aus- noch im Inland mittels traditioneller Methoden effektiv und zeitgerecht gelöst werden können. Darum ist es notwendig geworden, mathematische Methoden und die damit zusammenhängende maschinelle Datenverarbeitung auch auf dem Gebiet der Geologie anzuwenden.

Zur maschinellen Datenverarbeitung können ausschliesslich Daten von gleichem Informationswert gelangen. Dazu, dass Daten — die maschinell bearbeitet werden — den gleichen «Gütwert» haben, ist es erforderlich, dass alle Arbeitsmethoden die diese Daten geliefert haben, einheitliche Resultate produzieren. Obwohl Einzelresultate verschiedener Arbeitsmethoden immer mit mehr oder weniger Mühe umsetzbar, d. h. in ein anderes System umrechenbar sind, — kann der Anspruch der Verarbeitung von massenhaften Daten derartige Einzel-Umrechnungen/Umwertungen nicht mehr hinnehmen. Dementsprechend ist es zweckmässig die Methoden, welche die in die maschinelle Datenverarbeitung gelangenden Daten erzeugen, — zu vereinheitlichen.

Die Vereinheitlichung soll zweckgemäss keine zusammenhanglose, beliebig ausgewählte Themen auf zentrale Veranlassung enthalten, sie soll und muss aus einer inneren Notwendigkeit herauswachsen und in einem einheitlich logischen System durchgeführt werden.

Die Verbindung, gegenseitige Wirkung und der zurückkehrende Charakter der einzelnen Teil-Arbeitsprozesse kann ausschliesslich nur durch eine Analyse und Synthese

FÖLDTANI TEVÉKENYSÉG

geológiai	geofizikai	geokémiai	geobiológiai	geotechnikai	egyéb
-----------	------------	-----------	--------------	--------------	-------

szakmódszerekkel

TEREPEEN:

ADATGYŰJTÉS

ANYAGGYŰJTÉS

ESZKÖZ NÉLKÜL		ESZKÖZZEL		ESZKÖZ NÉLKÜL		ESZKÖZZEL	
megfigyelés		észlelés mérés kísérlet egyéb		mintagyűjtés mintatartósítás mintacsomagolás mintabeszállítás		mintavétel mintatartósítás mintacsomagolás mintabeszállítás	

KÖZVETLENÜL, a litoszférában, a hidroszférában, az atmoszférában:

TÉRBELI

HARÁNTOLÓ

felszíni		mélyszíni		mélyfúrásban	
természetes		mesterséges			
földalatti üregben		bányavágat akna alagút			
barlang					

KÖZVETETT ÚTON geofizikai mérések a kéregben

BELSO (KAMERÁLIS) MUNKAHELYEN:

ADATFELDOLGOZÁS

ANYAGFELDOLGOZÁS

SZÖVEGEZÉS		SZÁMITÁS		SZERKESZTÉS		SZILÁRD		FOLYÉKONY		GÁZNEMŰ					
szakirodalom dokumentáció előírás, jogsz.		észlelési er. mérési er. kísérleti er.		vetületszerk. vízszintes = térkép függ. és ferde = szelvény térbeli kör- körös = vágatszlv. üregszelvény		terep minták		érkeztetése, kezelése, tárolása, raktározása, nyilvántartása laborminták elkészítése							
						VIZSGÁLATOK									
						fizikai		kémiai		biológiai		technikai		egyéb	
														szakmódszerekkel	

KAPOTT

ADATFELDOLGOZÁSI

VIZSGÁLATI

megnevezése, meghatározása, jelzése
számítása, átszámítása
egyeztetése
kódolása
dokumentálása

EREDMÉNYEK

ADATTÁROLÁS

ANYAGTÁROLÁS

KÉZIRAT IRATTÁR		KÉZIRATI TÉRKÉPTÁR		MINTAANYAGTÁR (nyers és feldolgozott kontrollminták)	
-----------------	--	--------------------	--	---------------------------------------------------------	--

ÉRTELMEZÉS

ÁLTALÁNOS

KÜLÖNLEGES

ALAP-KUTATÁS		ÁLT. EMBERI ISMERETEK		ÁSVÁNYI NYERS-ANYAGSZERZÉS bányászat		GEOTECHNIKA (műszaki ftan)					
				szilárd folyékony gáznemű termelése, jövesztése		ásv. nyers- anyagok		abiológiai kőzetmechanika talajmechanika haditechnika egyéb		biológiai agrotechnika erdészet hidrotechnika erózióvédelem tájrendezés természetvédelem egyéb	

ÉRTELMEZÉS SORÁN NYERT

ÁLTALÁNOS

KÜLÖNLEGES

ADATOK, ISMERETEK

megnevezése, meghatározása, jelzése
számítása, átszámítása egyeztetése,
összehangolása kódolása
dokumentálása

GÉPI ADATFELDOLGOZÁS, ADATRENDEZÉS, ADATTÁROLÁS, ADATSZOLGÁLTATÁS
DOKUMENTÁCIÓ, NYILVÁNOS KÖZZÉTÉTEL

der — die Ganzheit des Arbeitsprozesses darstellenden — Verfahrenreihe ermittelt werden. Dazu ist eine theoretisch vollkommene Prozessanalyse und die Ausarbeitung eines solchen Stammbaumes nötig, die die Gesamtheit des Fach-Zyklus enthält, und zwar so, als wäre der ganze Arbeitsprozess vom völlig Unbekannten ausgegangen. Das System muss derart aufgebaut werden, dass die bereits früher vorhandenen Daten — nach einer Gleichstellung der Informationswerte — an jeder beliebigen Stelle einschaltbar sein können.

Mit dem Gesagten versucht Verfasser eine — in der Fachliteratur bisher unbekannte — Analyse der geologischen Tätigkeit, aufgrund der er das synthetisierende Prozessdiagramm aufstellt. Nach weiteren Teil-Ausarbeitungen kann dieses Diagramm als Basis zur Vereinheitlichung der ganzen geologischen Tätigkeit dienen.

Abschliessend konnte festgestellt werden, dass in der industriellen Geologie in Ungarn — besonders unmittelbar vor Beginn der maschinellen Datenverarbeitung — die Notwendigkeit und der Anspruch der Vereinheitlichung der Arbeitsprozesse besteht, zu der bereits mehrere Voraussetzungen zur Verfügung stehen, die Vorbereitung weiterer Bedingungen ist Aufgabe der Zukunft.