

A földtani kutatás helye és szerepe ásványi nyersanyagaink igénybevételének rendszer- és függvényszemléletű értékelésében

Bármely típusú nemzetgazdálkodásról van szó, a nyersanyagellátásnak, mint a jövő modellek egyik legfontosabb elemének jelentősége alapvető.

A világban és környezetünkben végbemenő műszaki-gazdasági-társadalmi fejlődés megköveteli, hogy időszakonként ásványi nyersanyagaink igénybevételi koncepcióit is felülvizsgáljuk, a földtani kutatás, a kiaknázás és a feldolgozás legcélszerűbb stratégiáját az új helyzetnek megfelelően alakítsuk.

Gazdasági környezetünkre jellemző, világszerte kialakuló olyan tendenciák, mint például

- a nyílt gazdálkodás,
- az erősödő kereskedelmi-tudományos-műszaki kapcsolatok,
- az integrációs és munkamegosztásos nemzetközi kapcsolatok szélesedése,
- a fejlődés intenzív elemeinek uralkodóvá válása és az extenzív lehetőségek fokozatos kimerülése.
- a tudományos-technikai forradalom eredményeinek alkalmazása,
- a nyersanyag-áremelkedések és következményei

minden ország gazdasági életére nagy hatással vannak.

A megváltozott helyzetre különösen érzékenyen reagált világszerte a nyersanyagokat kutató-termelő és feldolgozó tevékenység; kialakult az átfogóbb jellegű „gazdálkodási elv”: A szervezetenként és működésileg többé-kevésbé elkülönült kutatási-bányászati-feldolgozási tevékenység népgazdasági megítélésénél szükségszerűvé vált az ezeket felölelő, egységes rendszerben vizsgáló komplex, vertikális ásványvagyon-gazdálkodás. A korszerű szemlélet adta előnyök kihasználásához korszerű vizsgálati eszközrendszer és elvileg-módszertanilag megalapozott döntés-előkészítés szükséges. Ilyen körülmények között mintegy objektív szükségszerűségként alakult ki hazánkban a nyersanyag társadalmi hasznosításának rendszer- és függvényszemléletű vizsgálati módszere.

Vizsgálataink során a következő, a vizsgálat tárgyára és módszerére jellemző sajátosságokból indulunk ki:

- a társadalmi szükségletek kielégítése céljából igénybe vehető ásványi nyersanyagok, mint a természettől elsajátítható javak része, nem megújuló erőforrások közé tartoznak;
- az ásványi nyersanyagok mint használati értékhordozók komplex erőforrások;
- vizsgálatainknál és gazdasági értékelése-

inknél az ásványi nyersanyagvagyon megismerését, kitermelését és feldolgozását egy rendszernek tekintjük;

- az ásványvagyon-hasznosítás hatékonyságát a variábilisan kialakított kitermelő-feldolgozó rendszer szolgáltatta végtermékekben elérhető eredményekből vezetjük le.

Ezekből a sajátosságokból kiindulva célunk egy olyan ásványvagyon-gazdálkodási rendszermodell kialakítása, amely alapján gazdaságpolitikai és szociálpolitikai érdekeinknek mindenben megfelelő műszaki-gazdasági feltételrendszer dolgozható ki. Az így kialakított ásványvagyon-gazdálkodási stratégiának választ kell adnia a hazai nyersanyagok fokozottabb igénybevételét meghatározó műszaki-gazdasági feltételrendszer biztosításával kapcsolatos kérdésekre is.

Az ásványvagyon-hasznosítási rendszermodellt úgy kell felépíteni, hogy lehetővé tegye:

1. Az ásványi nyersanyagkészletek meghatározását, minőségi és mennyiségi elemzését.
2. Az ásványvagyon-fajtákon kialakítható potenciális termékstruktúra meghatározását.
3. A potenciális termékstruktúra és a népgazdasági szinten rövid, közép és hosszú távon jelentkező termékgigények összehasonlítása alapján az ásványvagyon-igénybevételi trend megállapítását.
4. Az optimális ásványvagyon-igénybevételt meghatározó műszaki-gazdasági feltételeket, valamint kutatási-fejlesztési tevékenységet az ásványvagyon-kutatás, -kitermelés, -feldolgozás egységes rendszerében és alrendszeriben egyaránt.

Az elmondottakból következik, hogy az ásványvagyon-hasznosítási rendszermodell a következő alrendszereket tartalmazza:

- I. Ásványvagyon (földtani) kutatás.
- II. Ásványvagyon-kitermelés.
- III. Ásványvagyon-feldolgozás.

Az egyes rendszerek kapcsolatát, az ásványi nyersanyagok komponenseinek a rendszeren belül való mozgását és átalakulását, az alrendszerek egymástól való függését és a népgazdasági struktúrához való illeszkedését leíró függvénykapcsolatok általános és speciális formáinak meghatározása a rendszer- és függvényszemléletű ásványvagyon-gazdálkodás alapvető feladata.

1. Az ásványi nyersanyag-gazdálkodás rendszer- és függvényszemléletű vizsgálatának általános vonásai

Minden ásványi nyersanyag a kémiai alkotóknak ásványtani szempontból sajátosan összetett halmaza, amelyeket a technika mindenkori állásának megfelelő technológiák halmazával elemekre vagy elemcsoportokra lehet bontani, hogy utána egy további technológiai fázisban az elemek vagy elemcsoportok előre meghatározott mértékű rekombinációját hozzuk létre.

Az ásványvagyon-hasznosítással kapcsolatos fenti folyamatok, a térben és időben változó fizikai, kémiai, geológiai stb. helyzetek, körülmények leírására egy alkalmasan választott idődimenzióval bővített féltérben kerülhet sor.

A féltér minden pontja az $\underline{r}(x, y, z, t)$ vektorra jellemezhető, ahol

$$\begin{aligned} \infty &< x < \infty \\ \infty &< y < \infty \\ 0 &< z < \infty \\ 0 &< t < \infty \end{aligned} \quad (1)$$

Az $A = \{1, 2, \dots, i, \dots, n\}$ indexhalmaz jelölje a V kiterjedésű térben — amelynek helyvektora \underline{r} — található ásványi előfordulások ipari felhasználás szerinti szeparált komponenseit, s

$$q(\underline{r}, t) \quad i \in A \quad (2)$$

ezeknek tér- és időbeli sűrűségeloszlását.

Ebben az esetben az illető ásványvagyonrendszer komponenseinek adott időpontbani sűrűségeloszlásával képzett

$$\begin{aligned} q(\underline{r}, t) &= \left\| \begin{array}{c} \underline{q}_1(\underline{r}, t) \\ \dots \\ \underline{q}_i(\underline{r}, t) \\ \dots \\ \underline{q}_n(\underline{r}, t) \end{array} \right\| = \\ &= \|\underline{q}_i(\underline{r}, t); i \in A\| \end{aligned} \quad (3)$$

függvényrendszerrel — vektor-vektor függvénnyel — a komplex ásványvagyonrendszer egyértelműen jellemezhető. A természet tényleges $q(\underline{r}, t)$ függvényhalmazának megközelítése a megkutatottság mértékétől függő jósági fokkal történik, így a sűrűségmező q vektorai sztochasztikusak.

Az ásványvagyonrendszer

$$Q_i \stackrel{\text{def}}{=} \iiint_V q_i(\underline{r}, t) dV \quad (4)$$

(v)

formában szeparálható, ahol Q ($i \in A$) az ásványvagyonrendszerhez rendelhető és a geográfiai körzetben történetileg kialakult, illetve ezen felül még felhasználás szempontjából szóba jöhető ipari tevékenység inputjai által megkívánt nyersanyagrendszer komponensenkénti volumene.

Az adott geográfiai körzethez tartozó ásványvagyonrendszer mennyiségi jellemzése a

$$\underline{Q}(t) = \left\| \begin{array}{c} Q_1(t) \\ \dots \\ Q_i(t) \\ \dots \\ Q_n(t) \end{array} \right\| = \|\underline{Q}_i(t); i \in A\| \quad (5)$$

vektorértékű skalárfüggvénnyel történhet.

A termelési rendszerek alapján aggregált ásványvagyon a végtelen féltér egy része. Ez a rész a helykoordinátákkal a térben geometriai mező formájában szorosan meghatározható.

A végtelen féltéren az ásványvagyonbázis geometriai terét

$$\underline{G} = \left\{ \underline{r}, t; j \in A; q_j(\underline{r}, t) \neq 0 \right\} \quad (6)$$

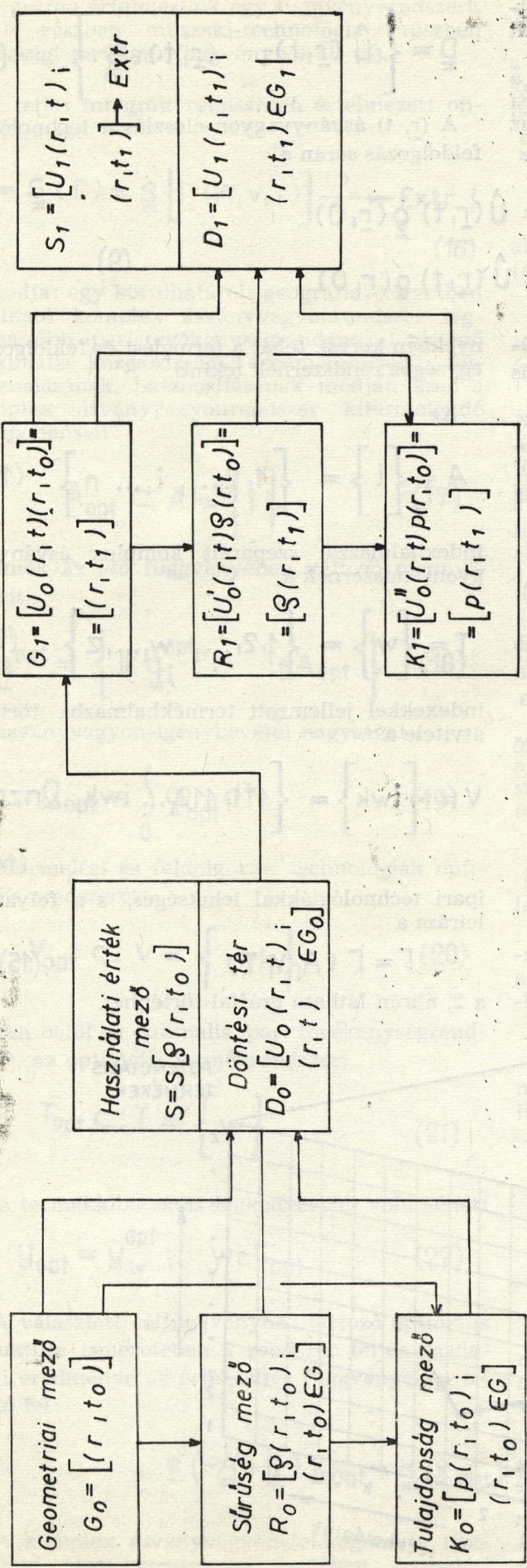
—vel jelöljük.

Egyidejűleg ezen a geometriai mezőn részben tulajdonságokat, részben állapotokat meghatározó mezőket értelmezünk. A végtelen féltér bizonyos tulajdonságai az osztársadalmi szükségletek szempontjából potenciális használati értéket jelentenek. Az adott nyersanyagbázisra telepített ipari tevékenység éppen e használati érték potenciális kiaknázását célozza. Az ásványvagyon kitermelése és további feldolgozása adott vagy tervezett technikai-technológiai szinten bizonyos paraméterrendszer ismeretét tételezi fel. Ezek a paraméterek (tulajdonságok) különböző fizikai, kémiai, közetmechanikai stb. mezőket adnak. Az összes, tetszőleges tenzoriális rangú tulajdonságok tér- és időbeli eloszlását egyetlen \underline{p} vektor függvénybe összefoglalva a

$$\underline{K} = \left\{ \underline{p}(\underline{r}, t); (\underline{r}, t) \in \underline{G} \right\} \quad (7)$$

tulajdonságmezőt definiáljuk, ezáltal megadva azon tulajdonságok tér- és időbeli folytonos eloszlását, amelyek a kitermelés, hasznosítás szempontjából figyelembe veendőek. A geometriai térbe a sűrűségmező eloszlásának megváltoztatása érdekében történő beavatkozás célja az adott ásványvagyonrendszer kinyerése, illetve hasznosítása.

A végtelen féltérben és időben lejátszódó folyamatokat folytonosnak tekintjük, és valamennyit leírhatjuk egy alkalmas vektor-vektor függvénnyel, amely a végtelen féltérre képezi



$$G \rightarrow f_1 G = R \leftrightarrow (r, t) \rightarrow S(r, t)$$

$$G \rightarrow f_2 G = \begin{bmatrix} G & f_2 G \\ f_1 G & f_3 f_1 G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_2 \\ f_3 f_1 \end{bmatrix}$$

$$R \rightarrow f_3 R = \begin{bmatrix} f_2 \\ f_3 f_1 \end{bmatrix} \rightarrow p(r, t)$$

$$S(r, t) = U_0(r, t) S(r, t_0)$$

Optimális döntés

$$U'_{opt} = U(r, t)$$

1. ábra

le a feltérben lejátszódó folyamatok állapotkoordinátáinak terére, és amelyet a folyamat állapotfüggvényének nevezünk.

A feltérbe történő beavatkozások, illetve a létrejövő állapotváltozások halmaza egy döntési vagy tevékenységteret definiál, amelyet az $\hat{U}(\underline{r}, t)$ operátorokkal írhatunk le:

$$\underline{g}(\underline{r}, 0) \longrightarrow \underline{g}(\underline{r}, t) = \hat{U}(\underline{r}, t) \underline{g}(\underline{r}, 0)$$

$$\underline{g}(\underline{r}, t) = \hat{U}(\underline{r}, t) \underline{g}(\underline{r}, 0) \quad (9)$$

változásokon megy keresztül, ahol az \hat{U} operátor az ásványvagyón-kitermelés, -feldolgozás technológiai folyamatát írja le.

A \underline{D} térben végrehajtott minden döntéshez, minden tevékenységi változathoz tartozik bizonyos használati értékkinyerés, így a döntési tér egyértelmű hozzárendelés folytán determinál egy

$$\underline{S} = \underline{S}[\underline{g}(\underline{r}, 0), \hat{U}(\underline{r}, t)] \quad (10)$$

használati értékmezőt.

A fenti mezők kapcsolatát az 1. ábra mutatja.

A döntési téren értelmezett használati mező eloszlásának optimalizálása

$$\underline{S}[\underline{g}(\underline{r}, 0), \hat{U}(\underline{r}, t)] \longrightarrow \text{extr!} \quad (11)$$

adja azt az optimális döntést, amely a kívánt közgazdasági extremumot biztosítja.

Vizsgálati módszerünk lényege, hogy a gazdasági hatékonyságot a kitermeléstől elindulva gyakorlatilag a végtermékben elért eredmé-

$$\underline{D} = \left\{ \hat{U}(\underline{r}, t); (\underline{r}, t) \in \underline{G} \right\} \quad (8)$$

A (\underline{r}, t) ásványvagyón-eloszlás a technológiai feldolgozás során a

nyekben keresi, tehát a termelést és feldolgozást egységes rendszernek tekinti.

Az

$$A = \{i\} = \{1, 2, \dots, i, \dots, n\} \quad (12)$$

indexhalmazzal szeparált komplex ásványvagyónrendszernek a

$$T = \{w\} = \{1, 2, \dots, w, \dots, z\} \quad (13)$$

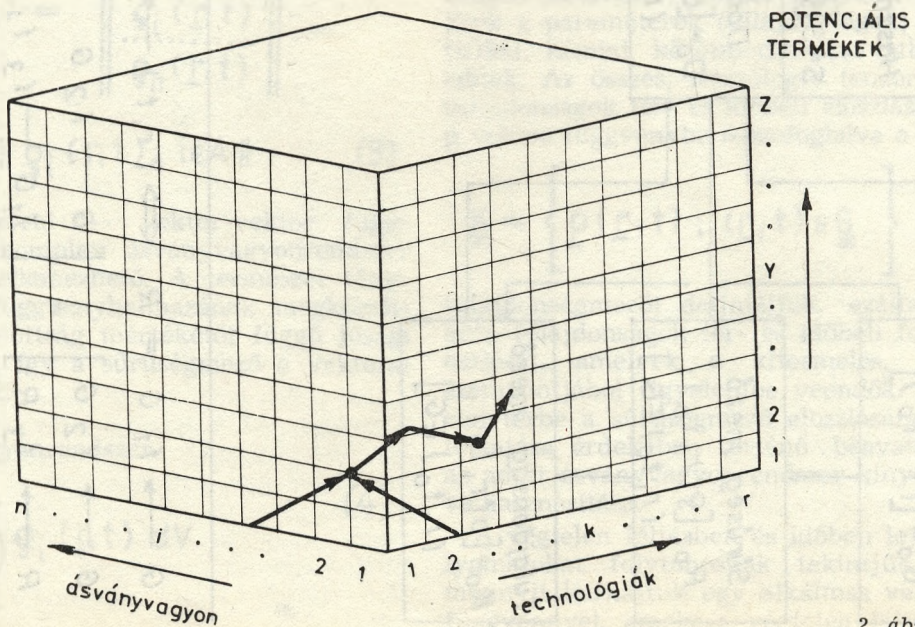
indexekkel jellemzett termékhalmazba történő átvitele a

$$V = \{iwk\} = \{111, 112, \dots, iw_k, \dots, n_z r\} \quad (14)$$

ipari technológiákkal lehetséges, s a folyamat leírása a

$$\Gamma = \Gamma(A, V, T) \quad (15)$$

a 2. ábrán látható gráffal történhet.



2. ábra

A gráfon értelmezünk egy függvényrendszert, amely részben műszaki-technológiai, részben gazdasági tartalmú függvényből áll (S).

A teljes integrált rendszeren értelmezett optimalizálás:

$$\underline{S} = \underline{S}(\Gamma) = \underline{S}[\Gamma(A, V, T)] \longrightarrow \text{Extr!} \quad (16)$$

megadja: egy körülhatárolt geográfiai körzetben található komplex ásványvagyonrendszer legkedvezőbb ipari tevékenységrendszerrel történő maximális közgazdasági eredményességű felhasználásának, hasznosításának módját, azaz a komplex ásványvagyonrendszer kitermelendő komponenseit

$$A_{\text{opt}} \subset A = \{i\} \quad (17)$$

ezeknek az idő függvényében változó mennyiségeit

$$\underline{q}^{\text{opt}} = \left\{ \parallel \underline{q}_i^{\text{opt}} ; i \in A_{\text{opt}} \right\} \quad (18)$$

az ásványvagyon-igénybevétel nagyságát

$$Q_{\text{opt}} = \int_0 \underline{q}_{\text{opt}} dt \quad (19)$$

a kitermelési és feldolgozási technológiák optimális rendszerét:

$$V_{\text{opt}} \subset V = \{i w k\} \quad (20)$$

s ezen belül az optimális ipari tevékenységrendszert, az optimális termékrendszert

$$T_{\text{opt}} \subset T = \{w\} \quad (21)$$

és a termékkibocsátás legkedvezőbb volumenét:

$$y_{\text{opt}} = y_w^{\text{opt}} ; w \in T_{\text{opt}} \quad (22)$$

A választott célfüggvényhez tartozó optimális struktúra ismeretében a rendszer teljes gazdasági eredménye az értékesítés függvényében írható fel:

$$\underline{e}(-\underline{A}' + \underline{E}) \underline{x}_{\text{opt}} - \underline{K}(\underline{x}_{\text{opt}}) \underline{1} = \underline{e} \underline{y}_{\text{opt}} - \underline{k}(\underline{y}_{\text{opt}}) \underline{y}_{\text{opt}} \quad (29)$$

A komplex ásványvagyon-feldolgozásra létesíthető ipari rendszerek esetében termelési

$$\underline{S} \underline{S} = \underline{e} \underline{y} - \underline{k}(\underline{y}) \underline{y} - \underline{K}^{\circ} \underline{1} = \underline{S}(\underline{y}) \underline{y} \quad (23)$$

a végtermékben realizálódott eredmény termékenként (volumenegységre vonatkoztatva) meghatározható:

$$\underline{S}(\underline{y}) = \parallel S_1(y_1), \dots, S_l(y_l), \dots, S_n(y_n) \parallel \quad (24)$$

ahol az \underline{S} az ipari termékrendszer gazdasági értékelését adja.

A komplex ásványvagyonrendszer komponensekenti gazdasági értékelése a végtermékben elérhető gazdasági eredményből vezethető le:

$$\underline{S}(\underline{z}) = \parallel S_1(z_1), \dots, S_i(z_i), \dots, S_n(z_n) \parallel \quad (25)$$

a \underline{S} összeredmény \underline{z} függvényeként történő felírása alapján, ahol

$$\underline{S}(\underline{y}) \underline{y} = \underline{S}(\underline{z}) \underline{z} \quad (26)$$

és \underline{z} az ásványvagyonkomponensek kitermelésének vektora (t/év).

A komplex ásványvagyonrendszer és a hozzá rendelhető ipari tevékenységrendszer optimuma a technológiai gráfon értelmezett szélsőérték-számítással is meghatározható. Egyrészt az ipari termelés optimalizálásával az

$$\begin{aligned} \underline{e}(\underline{E} - \underline{A}') \underline{x} - \underline{K}(\underline{x}) \underline{1} &\longrightarrow \text{Max!} \\ \underline{F}(\underline{x}) &\leq F, \\ \underline{x}_{\text{inf}} &\leq \underline{x} \leq \underline{x}_{\text{sup}}, \end{aligned} \quad (27)$$

modell alapján, másrészt az értékesítés optimalizálásával az

$$\begin{aligned} \underline{e} \underline{y} - \underline{k}(\underline{y}) \underline{y} &\longrightarrow \text{Max!} \\ \underline{F}(\underline{y}) &\leq f \\ \underline{y}_{\text{inf}} &\leq \underline{y} \leq \underline{y}_{\text{sup}} \end{aligned} \quad (28)$$

modell alapján. A két feladat ekvivalens egymással és optimális megoldásaik azonos célfüggvényértéket (eredményt) szolgáltatnak:

lyek az adott rendszer esetében outputnak tekinthetők:

$$S_w = \alpha_w K_w^{L_w} L_w^{1-L_w}; \quad w \in T \quad (30)$$

ahol S_w a termelési érték
 K_w az állóalapot értéke
 L_w a létszám

Valamennyi célfüggvény esetében megkaptuk a termelési függvények optimális S_i értékeit, melyekből a teljes optimalizált ipari rendszer struktúrája felírható.

1.1. Rendszerdinamikai vizsgálatok általános közgazdasági elvei

A rendszer- és függvény szemléletű közgazdasági vizsgálatok a rendszer gazdasági hatékonyságának, a technológiák legfontosabb műszaki-gazdasági mutatóinak, a javasolt komplex folyamatok technikai és gazdasági határfokának, a komplex ásványvagyongázis ásványkomponensei „in situ” értékrendszerének parametrikus meghatározásához szükséges értékelést tartalmazzák.

A közgazdasági értékelés egyrészt az általános és a szektoronkénti szemléletet egyidejűleg követi, másrészt összehasonlító jellegű. Ezért a tervezett komplex ipari tevékenység vizsgálata egyidejűleg történik összességében és szektoronként, továbbá ismert ipari tevékenységgel való összehasonlítással.

Az összehasonlító vizsgálatok alapját a népgazdaság megfelelő szektoraiban ismert technikai és közgazdasági feltételek, tehát a határköltésként vagy létesítési feltételként előírt paraméterek képezik.

A közgazdasági értékelés eszköze részben az analitikus számítások rendszere, részben a különböző fejlesztési növekedési modellek. A közgazdasági értékelés keretét, a rendezési elvet, az értékelés rendszer- és függvény szemléletét a rendszerdinamikai vizsgálatok adják.

Az ásványvagyongázis hasznosítás rendszermodellje dinamikus függvénykapcsolatot teremt az ásványvagyongázis mennyiségi és minőségi paramétereire, kitermelési rendszerük műszaki és gazdasági jellemzői, a felhasználásuk variábilis lehetőségeire vonatkozó technikai és közgazdasági környezeti feltételek között. E dinamikus függvénykapcsolat alapján a variábilis lehetőségek közül az ásványvagyongázis „in situ” értékére parametrikus függvényrendszer határozható meg.

Adott ásvány eredetű nyersanyagbázis műszaki-geológiai adottságai a kialakított vizsgálati módszer geometriai, sűrűség- és tulajdonágmezőiben sztochasztikus jelleggel rendezhetők. Ezekben a mezőkben képzett statisztikus paraméterek alapján a módszer döntési terében az ásványvagyongázison egy sztochasztikus rendszermodell alakítható ki.

A modell követi az ásványanyag vándorlását az „in situ” helytől a végtermékig. Egyidejűleg

a transzformációk sorozatán át történő átalakítását is leírja. A vertikális jellegű dinamikus függvényrendszer vertikális és horizontális érintkezési pontokon keresztül kapcsolódik a népgazdasághoz, mint rendszerhez. Tehát a rendszermodell hierarchikus jelleggel illeszkedik a népgazdaságba.

Ezek következtében a dinamikus függvényrendszerrel nemcsak az ásványvagyongázis potenciális társadalmi használati értéke, hanem egy adott konkrét feldolgozási módhoz kapcsolódó tényleges értéke vezethető vissza az „in situ” értékrendszerbe.

A komplex ásványvagyongázis hasznosítás rendszermodellje — tehát az adott komplex ásványvagyongázis műszaki-geológiai paramétereire, továbbá a feldolgozás módozataival kapcsolatos fizikai, kémiai folyamatok, valamint a várható végtermékrendszer — hierarchikusan szervezett gráffal kezelhető és leírható matematikai formában. A gráffal reprezentált rendszer a népgazdasághoz mint környezeti rendszerhez matematikailag is illeszthető.

A rendszerdinamikai vizsgálatok az általános mellett néhány speciális közgazdasági elvet is tartalmaznak. A rendszerelméleti vizsgálatok komplex ásványanyagbázist és ehhez tartozó ipari tevékenységet vizsgálnak egy rendszermodell keretében. A rendszermodellnek az ásványvagyongázisra vonatkozó részrendszere a hozzá tartozó ipari tevékenység tárgyából adódó sajátosságokkal különbözik a többi termelő tevékenység munkatárgyától.

Az ásványi nyersanyagok keletkezési helyükön nem reprodukálhatók, egyes előfordulásaik egymástól eltérő természeti adottságokkal rendelkeznek. Korlátozott mennyiségű előfordulásuk miatt költséghatárukat a variábilis forráslehetőségek közül a társadalmilag még szükséges legkedvezőtlenebbhez tartozó társadalmi munkaráfordítás határozza meg. Ezért a „komparatív” közgazdasági vizsgálatoknál az ásványi nyersanyagok termelési költsége — a közgazdasági értékelés módszerében rögzített reálköltség — a ki nem termelés esetén elmaradó népgazdasági ráfordítással, illetve a már megtörtént ráfordításoktól és társadalmi tiszta jövedelmektől megtisztított, de a kitermeléshez még szükséges beruházásokat kamatterheivel együtt figyelembe vevő távlati növekményköltséggel egyenlő.

A komparatív vizsgálatok a variábilis termelési lehetőségek technikai szerkezetét, technológiai fejlettségét a stratégiai döntés keretében meghatározott színvonalúnak tételezik fel. A költséghatárelvből következik a reálköltség és a költséghatár közötti különbség mint realizálható potenciális eredménytartalom.

Az ásványvagyongázis kémiai, fizikai, ásványtani összetételéből az ipari tevékenység kombinációs lehetőségeivel további — az ásványvagyongázis természeti adottságaiból következő — potenciális többleteredményt tartalmazó különbözet érhető el. Ez a lehetőség nem kerülhet kihasználásra a hagyományos ipari tevékenység keretében, csak magas technikai színvonalú komplex rendszerben.

1.2. Rendszeralgoritmusok

A rendszeralgortmikai vizsgálatok keretében a felvett, illetve variabilisan adott technikai, technológiai és közgazdasági jellegű paraméterek által meghatározott rendszerváltozatokat algoritmusok írják le. Az algoritmusok meghatározzák a rendszerváltozatokba tartozó termelő egységek kapacitását, beruházási és termelési költségeit, továbbá az értékesítési árbevételt, majd ezek alapján az eredményt. Minden rendszerváltozat esetén az algoritmus három részre bontható:

1. A rendszerváltozat alapbázisaként számításba vehető nyersanyagok mennyiségi és minőségi jellemzőinek leírása. Ez a rész matematikai statisztikai modellek és szétválasztási algoritmusokat tartalmaz;
2. A kiválasztott nyersanyagbázison kialakítható termelési folyamatok modellezése, figyelembe véve a nyersanyagösszetételnek, a választott feldolgozási mód műszaki-gazdasági paramétereinek és a végtermékek mennyiségi és minőségi kihozatalának kölcsönhatásait;
3. A rendszerváltozatok termelési folyamataihoz közvetlenül kapcsolódó mikroökonomiai környezettel való kapcsolatok leírása.

Az algoritmusok strukturális kialakítása lehetőséget nyújt az egyes változatok gazdasági hatékonyságának összehasonlítására, továbbá különböző érzékenységvizsgálatok elvégzésére egyaránt. Az érzékenységvizsgálatok keretében mód nyílik a legfontosabb technikai, technológiai, közgazdasági paraméterek hatásának elemzésé-

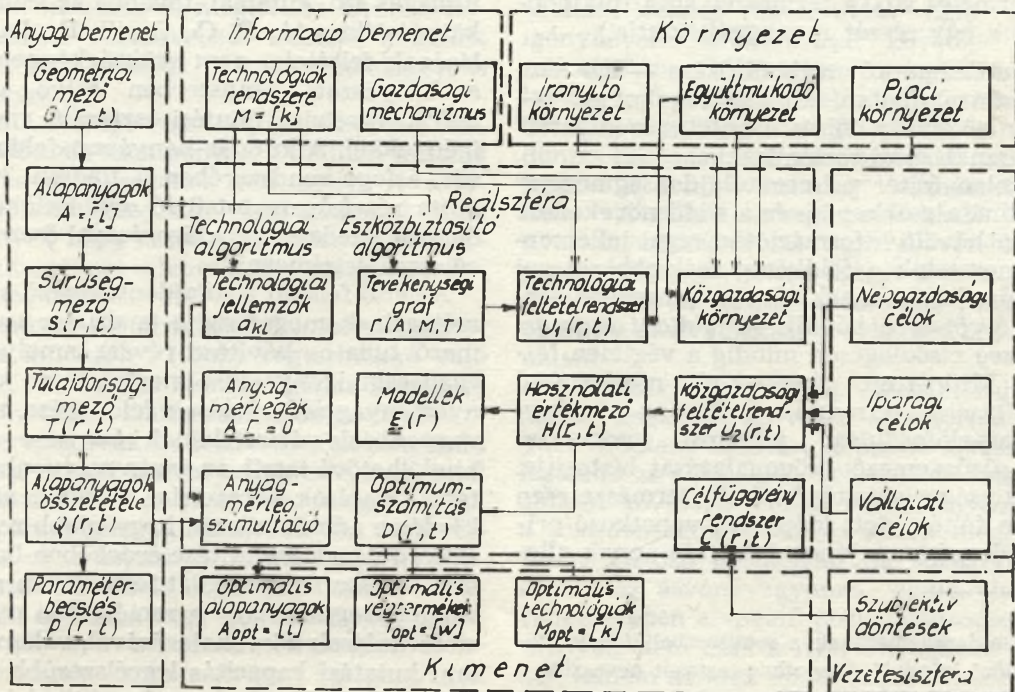
re mind egy-egy rendszerváltozat, mind a rendszerváltozatok által alkotott variabilis blokkok vonatkozásában.

A rendszer- és függvényszemléletű ásványvagyon-gazdálkodás általános rendszermodelljének algoritmusát a 3. ábrán mutatjuk be.

2. A tulajdonságmező paramétereinek meghatározása

A végtelen feltér azon — alapvetően földtani kutatásokkal meghatározható — geometriai térelemét (= nyersanyag-előfordulás), mely ásványi nyersanyag kiaknázása és hasznosítása szempontjából konkretizálható, részben *állapotokkal* (állapotjelző paraméterekkel számszerűsítve), részben tényleges, vagy potenciálisan valószínű *tulajdonságokkal* (tulajdonságjelző paraméterekkel számszerűsítve) és ezek különféle kölcsönhatásait — ideértve a természeti rendszerbe történő mesterséges beavatkozás hatásait is — leíró *függvénykapcsolatokkal* lehet jellemezni. A továbbiakban a tér meghatározott eleméhez tartozó ezen információtömeget együttesen *tulajdonságmezőként* definiáljuk. E tulajdonságmező néhány fontosabb sajátosságaként az alábbiakat célszerű kiemelni:

1. Minthogy az ásványi nyersanyagokat az emberiség szempontjából kizárólag azon tulajdonságai emelik ki a természeti környezet teljes szférájából, hogy ösztársadalmi szükségletek (esetleg csak távlati) kielégítésére alkalmasak, azaz potenciális használati értéket képviselnek, és mert egy adott nyersanyagbázisra telepíthető ipari tevékenység éppen e használati értékpotenciál realizálását célozza, az ásványi anyagok igénybevételi rendszerében



3. ábra

definiált tulajdonságmezőt — az összes lehetséges tulajdonságok halmazából kiválasztottan — azon tulajdonságok alkotják, melyek a nyersanyagbázis használati értékét, illetve a társadalmi használatbavétel hatékonyságát meghatározzák vagy befolyásolják.

2. Az előzőekből következően a tulajdonságmező — noha a természeti környezet geometriailag meghatározott téreleméhez tartozik — nem kizárólag természeti paraméterekre, illetve természeti folyamatok leírására korlátozódik, hanem a kutatás-kitermelés-feldolgozás alkotta teljes rendszer mindazon műszaki-technikai-gazdasági paramétereit, illetve függvénykapcsolatait is felöleli, melyeket a rendszer „működése” során a természeti paraméterek determinálnak vagy befolyásolnak, vagy amelyek — éppen ellenkezőleg — a természeti rendszerre visszahatnak.
3. A tulajdonságmező az ásványi nyersanyagok kutatása, kitermelése és feldolgozása folyamatával kölcsönhatásban térben és időben változik, ezért a tulajdonságmezőt — a rendszeren belül — csak a tulajdonságok tér- és időbeli, folyamatos eloszlását leíró vektor-vektor függvényekkel lehet jellemezni.
4. A tulajdonságmezőt — noha alapvető elemei első fokon természeti adottságoknak tekinthetők — a természeti törvények ismeretében, megfelelő műszaki-technikai beavatkozások révén megváltoztathatóknak, illetve az ember és a természet közötti kölcsönhatást szabályozhatónak lehet és kell tekinteni. (Pl. halmazállapot-változtatással történő bányászat, baktériumos érc-kitermelés stb. a természet adta tulajdonságok egy részét is megváltoztatja.)

A tulajdonságmező meghatározása — bár nem azonosítható a földtani kutatás fogalmával — első fokon zömmel a földtani kutatás módszereinek felhasználásával történik.

A végtelen féltér primer tulajdonságmezeje* a z koordináta csökkenése és a t idő növekedése arányában bővülő információtömeeggel jellemezhető. (Ismereteink a földkéreg mélyebb rétegei felé haladva csökkennek, ill. az ismeretek összessége évről-évre bővül). A földtani kutatási tevékenység elsődlegesen mindig a végtelen féltér azon kitüntetett térségeinek megközelítő megállapítására irányuló, mely az ásványi nyersanyag-előfordulást jellemző geometriai mező és sűrűségmező kövonalazását biztosítja. E tevékenység alapvető feltétele természetesen a végtelen féltér adott időpontra vonatkozó primer tulajdonságmezejének ismerete annak elle-

nére, hogy a mező ismert paraméterei a megismerés kezdeti szakaszában rendkívül kisszámúak és általánosak. A tulajdonságmező megállapítására szolgáló elsődleges módszerek közül néhány fontosabb:

- légifényképek kiértékelése,
- földtani térképezés,
- természetes és mesterséges feltárások vizsgálata,
- geofizikai módszerek alkalmazása,
- geokémiai vizsgálatok,
- hidrogeológiai vizsgálatok,
- hidro-geokémiai vizsgálatok,
- atmo-kémiai vizsgálatok,
- bio-geokémiai vizsgálatok,
- geo-botanikai vizsgálatok,
- radioaktív vizsgálatok,
- őslénytani vizsgálatok,
- egyéb anyagvizsgálatok stb.

A végtelen féltér e vonatkozású, főleg az alkalmazott földtudományok eredményeit felhasználó kutatása szolgáltatja az ásványvagyon-prognózist, illetve a reménybeli ásványi nyersanyag-előfordulások kijelölésének alapjait.

A bányászati rendszer konkrét nyersanyagbázisát, illetve annak geometriai mezejét, sűrűségmezejét a legnagyobb találati valószínűséggel és legnagyobb várható használati értékkel rendelkező reménybeli nyersanyag-előfordulás felderítő földtani kutatása révén lehet meghatározni.

Ismételten szükséges azonban felhívni a figyelmet arra, hogy a földtani kutatás nem azonos fogalom a végtelen féltér geometriai, sűrűség- és tulajdonságmezejének meghatározásával, noha e mezők paraméterei nagy részben a földtani kutatási tevékenység kapcsán válnak ismeretessé. Ezért a földtani megismerés konvencionális szakaszaiba ill. a kutatási fázisokba (alap, előkészítő, felderítő, előzetes, részletes, utólagos stb. kutatás), továbbá az ásványvagyon kategóriákba (A, B, C₁, C₂, ill. D₁, D₂, D₃) sorolásának feltételei nem szükségképpen azonosak a bányászati rendszerben folyó vizsgálatok kulcshelyzeteit, döntési szféráit meghatározó igényekkel. A kutatás-bányászat-feldolgozás közös, átfogó rendszerében a földtani kutatás alkotta részfolyamatot 3 fő döntéselőkészítési ill. döntési feladat meghatározásával összefüggésben célszerű értelmezni.

Az első feladat a tulajdonságmező olyan paramétereinek megszerzése (a primer tulajdonságmező tudatos bővítése révés), amelyek a népgazdasági igényeknek megfelelően új ásványi nyersanyagelőfordulások felderítése, az ásványvagyonbázis választékának bővítése érdekében kijelölhetővé teszik az ásványvagyonbővítő földtani kutatások geometriai mezejét, azaz arra a kérdésre adnak választ, hogy újabb nyersanyagelőfordulások felderítése érdekében hol, hogyan, mit kutassunk. E feladat lényegében az ásványvagyonprognózissal, a reménybeli nyersanyagelőfordulások körvonalazásával, valamint a földtani kutatási kapacitás legcélszerűbb felhasználásával összefüggő kutatáspolitikai koncepciók, stratégiai és taktikai megoldások kialakításával

*Primer tulajdonságmezőnek a rendszerbeli folyamatokat megelőző kiinduló állapothoz tartozót nevezzük, a folyamatok különböző szakaszai által megváltozott egyéb állapotokhoz képest.

kapcsolatos, s eredményként legalább a reménybeli nyersanyagelőfordulás első igazolódását (vagy a további kutatásra való érdemtelenység bizonyítását) kell elvárni.

A második feladat a már igazolt reménybeli nyersanyagelőfordulás olyan mértékig való továbbkutatása, hogy az ásványvagyon népgazdasági potenciálja (mennyiség, minőség, gazdasági érték, kiaknázhatóság, hasznosíthatóság stb.) globálisan megítélhetővé váljon, azaz a nyersanyag-előfordulás az ország potenciális bányaterületeinek választékába besorolható legyen (vagy a népgazdasági hasznosíthatóságra való érdemtelenység bizonyítást nyerjen). Ehhez az szükséges, hogy a nyersanyagelőfordulás geometriája, sűrűség- és tulajdonságmezeje a teljes rendszerben betöltött pozícióját, illetve funkcióját illetően egyértelművé váljon, tehát a feladat megoldásaként mindazon információk rendelkezésre álljanak, melyek a továbbtermelési folyamatok (kutatás-kitermelés-feldolgozás) teljes rendszerén belül az ásványvagyon népgazdasági jelentőségét — a rendszerbeli vizsgálatok elvégzése révén — konkrétan megítélhetővé teszik. A megítélhetőség e feltételét általában nem jelzik egyértelműen a földtani kutatás gyakorlatában ez idő szerint alkalmazott konvencionális fogalmak: sem a fázisok, sem a kategóriák. Elég csak arra utalnunk, hogy pl. a „megkutatottság” hatósági igazolásához egyes esetekben elegendő az előzetes fázisú kutatás elvégzése, más esetben a részletes fázis szükséges hozzá, vagy nyersanyagonként mást-mást fejez ki ugyanaz az ismeret-ségi kategória: egy C_1 kategóriájú szénvagyonhoz tartozó információ-tartalom, meghatározási megbízhatóság, mintavételei sűrűség stb. teljesen más, mint egy ugyanilyen kategóriával jellemzett bauxitvagyoné). Ezért fontos feladat e témakörben mielőbb olyan kívánatos mértékűre kiterjeszteni a szemléleti egységet, mely az ásványvagyon kutatása és megítélése terén a teljes bányászati rendszerben történő komplex vizsgálatok adta előnyök kihasználhatóságát is lehetővé teszi.

E második feladat végrehajtása során — melyet népgazdasági szempontból a földtani kutatás súlyponti tevékenységének kell tartani — a jövőben fokozódó igényekkel kell számolni. Eme újabb igények nagy része a nyersanyagok hasznosításának szélesebb lehetőségei vizsgálatát hivatott biztosítani.

A nyersanyag-előfordulások komplex hasznosítására, a különféle (több) végtermékké való feldolgozás variábilis alkalmasságának megítélésére, a lehetséges kiaknázási-feldolgozási-hasznosítási perspektívák és célszerűségek sokoldalú vizsgálatára ez idő szerint a földtani kutatástól még általában nem is kívánunk elegendő, jól definiált paramétert. A kutatások ma még célfelhasználásra orientált információkat nyújtanak (pl. szénkutatások esetében; szén-, villamosenergia, de nincs vagy nem elégséges az információ, pl. szén-műbenzin, szén-gáz, szénaromás anyagok, szén-vegyipari alapanyagok stb. vertikumi relációkra), s az egyéb lehetséges folyamatágak realitása, célszerűsége, gazdasá-

gossága esetleg csak a kutatások olyan — költségigényes — megismétlésével válik vizsgálhatóvá, melyek a tulajdonságmező paramétereit a kívánt perifériával bővítik.

A tulajdonságmező e többlet-információkkal való bővítése elsősorban szintén a földtani kutatások előzőekben vázolt második feladatköréhez kapcsolódik. A korszerűen bővebb információ-szerzés gyakorlati megvalósításának azonban alapvető (ez idő szerint hiányzó) feltétele, hogy egyáltalán megfogalmazásra kerüljenek az újabb igények, a meghatározandó „új” paraméterek köre, továbbá tisztázódjon ezen ismeretek megszerzésének legjobb módszere, biztosíthatók legyenek a szükséges eszközök, műszerek, illetve a mérések laboratóriumi és kiértékelési háttere, ezekhez kapcsolódóan kapacitásuk megfelelő fejlesztése, korszerűsítése, sőt a vizsgálatok időigényességének figyelembevételére is az információ-szerzés (incl. földtani kutatás) időrendjével összehangoltan.

A harmadik fő feladat a közvetlen bányalétesítést megelőző részletes kutatások elvégzése képezi. E feladatkör súlyponti kérdése a potenciális bányaterületek választékából a konkrét időszakban igénybe venni tervezettek *kiválasztása*, és ezeknél a *tulajdonságmező olyan mértékűvé való bővítése*, mely a bányatervezést, bányaeépítést, valamint a belőlük származó végtermék előállításának vertikumi, feldolgozási, ipari háttere létrehozását megbízhatóan megalapozza. E feladat elvégzésével bővül és megbízhatóbbá válik a tulajdonságmező, főképpen a bányászati tervezés, a beruházás, valamint az operatív művelési tervek kialakíthatóságára, illetve a bányászati és feldolgozási tevékenység kockázatának csökkentésére hivatott információkkal, főképpen a rendszer részfolyamatainak döntési, optimalizálási feladatai szférájában.

E harmadik feladatkörhöz tartozó részletesebb földtani kutatás végrehajtása csak a konkrét igénybevétel elhatározását követően időszerű, csakis azonos előfordulásokra korlátozódva, melyek igénybevételét az előző szakasz biztosította bőséges választékból megalapozott népgazdasági döntés hasznosításra irányoz elő. E szakasz részleteket is feltáró kutatása természetesen már nem szolgálhat „meglepetésekkel” az adott nyersanyagelőfordulás igénybevételét, annak gazdaságosságát, célszerűségét illetően, csupán a tervezés és kivitelezés gyakorlati vonatkozásait, operatív megvalósítási problémáit hivatott megoldani.

A fentiek szerint tehát a primer tulajdonságmező vizsgálatát követően az információbővítés (incl. földtani kutatás) kapcsán többször is, de legalább az előzőekben felsorolt fő feladat megoldását követően adódik olyan lényegi változás a tulajdonságmezőben (és ennek megfelelően a hozzá tartozó geometriai ill. sűrűségmezőben), amely az ásványvagyonra épülő hasznosítás rendszerében alapvető pozícióváltozásokat eredményez, nem csak a nyersanyagbázis megítélését, hanem az arra épülő teljes rendszert alkotó folyamatok összességét illetően is. Jó lenne, ha a földtani kutatás szakaszai (fázisai) ill. azok

tartalma az előzőekben vázolt bányászati döntések ill. döntéselőkészítések szakaszaival, illetve azok információs igényeivel összehangoltabbá válhatnak.

A tulajdonságmező — mint arra már korábban utalás történt — állapotot, tulajdonságot jelző paramétereket és kapcsolatokat leíró függvényeket jelent, ezek térbeli, időbeli folyamatosságának, illetve eloszlásának megfogalmazásával.

Az állapot jellemzésére szolgáló legfontosabb paraméterek fázisállapot-jelzők, melyek a nyersanyag halmazállapotát rögzítik. E rendszerek lehetnek szilárd (pl. ércek, szén), cseppfolyós (pl. kőolaj) és gázneműek (pl. CO_2), illetve ezek variációiként szilárd-cseppfolyós (pl. úszóhomok), szilárd-gáz (pl. gázkitörésveszélyes fekete-szén), cseppfolyós-gáznemű és cseppfolyós-gáznemű-szilárd (pl. szénhidrogénelőfordulás) rendszerek. (Az anyagnak azon képessége, hogy egyik fázisból a másikba átvihető, már tulajdonságnak minősül.)

Fontos állapotjelző még a nyomás (kőzetnyomás, víznyomás) és a hőmérséklet, melyek a kutatás során — indokolt esetben — meghatározásra kerülnek.

A kémiai állapotjelzők gyakran csak közvetett úton határozhatók meg (pl. oldási egyensúly). A felsorolt állapotjelző paraméterek meghatározása a földtani kutatások során általában — a vélt szükségesség szerint differenciált esetekre korlátozottan — megtörténik.

A tulajdonságjelző paraméterek leggyakrabban fizikai, kémiai, ásványtani, kőzettani stb. jellegű tulajdonságokat számszerűsítene, de a tulajdonságmező fontos paramétercsoportját képezik az ún. *leszármaztatott* tulajdonságjelzők. (Pl. a tektonizáltságot, inhomogenitást jelző mérő számok; a gazdasági, felhasználhatósági, feldolgozhatósági stb. paraméterek). E paramétereket a földtani kutatás részben közvetlen információként szolgáltatja a terepen (pl. kőzetmeghatározás, fúrhatóság, rétegtani adatok, telepvastagság) az in situ állapotú térrészről, részben terepi mérések dokumentációjának kiértékelését követően válnak ismertté (pl. a karotázsvizsgálatokból meghatározható természetes radioaktivitás, természetes potenciál, különféle elektromos ellenállásadatok stb.), részben pedig a kutatás által biztosított kőzetminták laboratóriumi vizsgálata révén képezhetők a kívánt paraméterek (pl. térfogatsúly, porozitás, permeabilitás, fűtőérték, fémtartalom, stb.).

A tulajdonságjelző paraméterek terepi, laboratóriumi meghatározására ez idő szerint szintén a tervezett felhasználási szféra szerinti célra orientáltság jellemző. Szén esetében például nem határozzák meg azokat a paramétereket (pl. a fémek, nyomelemek koncentrációját, porozitást, fajsúlyt stb.), amelyek a szándékolt felhasználás (pl. tüzelés) szempontjából érdekeltek, de általában meghatározásra kerülnek a célfelhasználást determináló paraméterek (térfogatsúly, fűtőérték, hamutartalom, kéntartalom stb.) és általában azon — leszármaztatott — paraméterek is, melyek a kiaknázás klasszi-

kus végrehajtásához szükségesek (pl. szilárdság, szerkezeti adatok, települési jellemzők), vagy amelyek a kiaknázás veszélyeire utalnak (víz, gázveszély stb.), illetve amelyek — egyben — a gyakorlatban alkalmazott kiaknázás gazdaságosságát is befolyásolják (mélység, telepődés, telepvastagság, tektonizáltság, változékonyság stb.). Nem kerülnek azonban még meghatározásra a „forradalmian új” lehetséges bányászati és feldolgozást szolgáló paraméterek. (Pl. baktériumos kiaknázás, halmazállapot változással történő kiaknázás).

A tulajdonságmező paraméterei részben lokális értékek, részben nagyobb kiterjedésű térrész vizsgálatából levezethető átlagos vagy várható értékek. A geometriai mezőre vagy a nyersanyag konkrét, körülhatárolható elemére vonatkozóan mind a pontszerűen, mind az átlagadatokként képzett paraméterek a rendszerben végül is valószínűségi változókként értelmezhetők, melyet várható értékük, illetve — ahol meghatározásra kerül — szórásuk adata számszerűsít.

Az ásványi nyersanyag-előfordulást ez idő szerint jellemző — központilag is nyilvántartott — fontosabb paraméterek a következők:

- terület,
- mélység,
- összletvastagság,
- telepvastagság,
- művelési vastagság,
- térfogatsúly vagy fajsúly,
- inhomogenitás vagy tektonizáltság,
- fajlagos vízhozam,
- fajlagos gázhozam,
- nyomószilárdság (nyersanyag és mellékkőzet),
- telepődés,
- minőségi adatok (pl. fűtőérték, fémtartalom),
- költséghatár (a végtermék prognosztizált világpiaci ára, feldolgozási költsége és nyersanyagigénye figyelembevételével, minőségfüggvényben meghatározva),
- bánya—feldolgozómu közti távolság és szállítási költség,
- reálköltség (természeti paraméteres függvényrel meghatározottan),
- műrevalósági mutató.

A körvonalazott bányászati-feldolgozási rendszer alkalmazásából fakadó előnyök kihasználásához e paraméterek nem elegendők. A *bővítés irányát elsősorban a többféle feldolgozási ág: a variabilis műszaki-technológiai-gazdasági megoldások, a végtermék-előállítás szélesebb skálájú lehetőségeinek vizsgálhatósága szabja meg*. A tulajdonságmező bővítése kétirányú megfontolásból vezethető le:

- egyrészt olyan újabb paraméterek meghatározására kell törekedni, amely a célfelhasználás helyett a hasznosítás többoldalú (több termék, új termékek) lehetőségeinek vizsgálatára is módot ad,

— másrészt az egyes termékek gazdaságosabb, hatékonyabb előállítását biztosító paraméterek rendszerét (kondíciórendszerek) kell megállapítani, amelyek segítségével a termék optimális ásványvagyongáz (geometriai és sűrűségmezeje) a végtelen feltételekben mint új vagy előnyösebb nyersanyaglelőhely kijelölhetővé válik.

Fentiekből következik, hogy a rendszerbeli vizsgálatokhoz a bemeneti adatok (input) lényegében két irányból is áramolhatnak: az „ásványvagyongáz-kutatás” eredményeiből és a „késztermék” fizikai, kémiai, stb. jellemzőiből kiindulva, melyek éppen a kutatóanyag nyersanyagára is irányulhatnak.

A tulajdonságmező előzőekben említett két irányban lehetséges bővítését természetesen térben és időben is kiterjesztetten célszerű végrehajtani arra is figyelemmel, hogy az ásványvagyongáz hasznosításának realizálása a feldolgozás ipari hátterének biztosítását is beleszámítva több évtizedes átfutású. Ilyen nagy időtartamnál a várható ipari-műszaki-társadalmi fejlődés eredményeinek feltételes figyelembevételétől sem lehet eltekinteni.

Az elmondottakból következőleg az ásványvagyongáz-hasznosítás rendszerelméletű vizsgálatához első és alapvető feladatként a nyersanyag-előfordulások tulajdonságmezőjének olyan mértékű ismerete szükséges, mely a rendszerbeli vizsgálatok elvégzését lehetővé teszi. A paraméterek nagy hányada földtani kutatások révén határozható meg, ezért külön figyelmet kell fordítani a földtani kutatások helyes stratégiájának kidolgozására. E kutatásokon belül súlyponti kérdésként kell kezelni a nyersanyagbázis potenciáljának korrekt megítélhetőségéig tartó tevékenységet. Valószínű, hogy távolról növelendő ennek jelenleg az összes kutatáson belüli, cca. 25⁰-os részaránya, de a fő feladatot mégis e kutatások minőségi igényeinek korszerűsítése jelenti. A tulajdonságmező paraméterei körének bővítését az új, korszerű technológiai folyamatokból visszavezethető kondíciórendszerek megállapításával összhangban kell elsősorban megkezdeni, fokozatosan biztosítva az igényelt paraméterek meghatározásához szükséges műszerezettséget, laboratóriumi kapacitást és az értékelés személyi feltételeit is. Végezetül utalnunk kell arra is, hogy mivel a végtelen feltételek az adatok igen nagy tömege jellemzi, a feladatvégrehajtás időtűzezését is megfontolt realitással kell előírni.

3. Az ásványvagyongáz-gazdálkodás rendszer- és függvényelméletű vizsgálatával kapcsolatos igények a földtani kutatási struktúra korszerűsítésének irányaira vonatkozólag

A földtani kutatás nemcsak a rendszer információbázisa, hanem a rendszer működésének egyik vezérlő eleme is: új lelőhelyek, új nyersanyagok bővítik a hasznosítás lehetőségeit, új

iparágak kifejlesztésére nyújtanak lehetőséget. Ezért fontos a tudományos kutatás (= alapkutatás) állandóan növekvő részarányát biztosítani. Ez a földtani kutatási ráfordítások 15—20⁰-át is elérheti az V., VI. ötéves tervben. Fontos feladat azt biztosítani, hogy ezek ne öncélúak legyenek, iparilag is kiértékelésre kerüljenek (sőt lehetőleg kényszerpályán, szervezeti feltételek között), hogy gyorsuljon a tudomány aktív termelőerővé válása. A nyersanyagkutatást illetően:

1. Növelendő a felderítő kutatás részaránya és a felderített vagyongáz népgazdasági megítélésének megbízhatósága. Ehhez minőségileg javítani kell az információszerzést, bővíteni a meghatározandó paraméterek körét.
2. Biztosítani kell azon ipari paraméterrendszerek (koordinációrendszerek) szélesebb körének, nagyobb speciális differenciált-ságú olyan meghatározását, melyek a rendszerbeli vizsgálatok elvégezhetőségét lehetővé teszik. Ezeket elsősorban a variábilis végtermék-előállítási folyamatokból levezetetten kell meghatározni, s a földtani kutatások tervezésénél a kívánalmaknak megfelelően kell előírni. Ennek megvalósításához szükséges a hazai nyersanyagok (a felderítő kutatástól a feldolgozás első lépéséig terjedő) anyagvizsgálati rendszerének áttekintése, és annak elérése, hogy az egyes nyersanyagok vizsgálatának egyes lépései azzal a módszerrel és abban a laboratóriumban történjenek, amely hazai viszonylatban leginkább világszínvonalú s így lehetővé teszi az adatszolgáltatás automatizálását, valamint az eredmények visszacsatolását.
3. Biztosítani kell a megszerzett információk olyan tárolását, mely a számítógépes feldolgozás adta rendszerbeli előnyöket kihasználhatóvá teszi. Ennek érdekében olyan gépi adattárolási rendszert kell megalkotni, mely a fúrások adatait a rendszerbeli vizsgálatok (optimalizálási feladatok) elvégzéséhez alkalmas formában tartja készletben. A gépi nyilvántartást a „mintavétel” pontszerű adatának rögzítésén kívül (pl. adott koordinátájú fúrás, adott mélységben meghatározott térfogatsúly, porozitás, fűtőérték stb.) olyan algoritmusokkal is el kell látni, mely bizonyos átlagolást (pl. telep átlagos fémtartalma), vagy bizonyos optimalizációs feladatok (pl. fúrásban a maximális átlagos hasznosanyag-tartalmat szolgáltató telepvastagság-kijelölést) is képes elvégezni, s adatát az adott ponthoz rendelni, sőt nagyobb területegységekből, vagy a környezet más adataiból levezethető areális információk (pl. inhomogenitás, vetősűrűség, vízgázhozam, gazdaságossági adatok stb.) megállapítását és rögzítését is képes biztosítani.

4. A részletes fázisú kutatásoknál sokkal nagyobb mértékben biztosítandó a tervezői-kivitelezői igények kielégítése, a bányászati kockázat csökkentését biztosító információ részaránya, de ugyanakkor arra is figyelmet kell fordítani, hogy a lényegesen költségesebb részletes kutatási fázis csak a már népgazdaságilag elhatározott bányatelepítések nyersanyagbázisán valósuljon meg.
5. Mielőbb ki kell dolgozni és az ásványvagyon-hasznosítás totális rendszeréhez csatlakoztatni a földtani kutatásokat felölelő alrendszert, amely a kutatások kapacitásháttérét is tartalmazóan, átfogóan képes biztosítani a kutatások célrendszerének és eszközrendszerének, illetve ezek fejlesztésének összhangját.
6. A földtani kutatások kiértékelését folyamatossá kell tenni, biztosítva a vizsgálatok kibővítésére, új, korszerű módszerek alkalmazására alapozottan az újraértékelés lehetőségét és feltételeit.