

A legalapvetőbb ásványi nyersanyagforrások készlete, felhasználási köre, szállítása, ára, prognosztikus helyzete*

DR. HAHN GYÖRGY

I. Bevezető

A Föld lakossága az elmúlt öt évben átlag kb. 70 millió fővel, évi 1,8—2⁰/₀-ot növekedett. A népesség ellátása, az életszínvonal javítása csak emelkedő mezőgazdasági, ipari termelési, szolgáltatási, kereskedelmi, közlekedési, stb. tevékenység mellett elégíthető ki. Az elmúlt öt évben világviszonylatban a mezőgazdasági termelés évi 2⁰/₀-kal, a bányászat 2,3⁰/₀-kal, az ipar 4,3⁰/₀-kal emelkedett, de az utóbbi két ágazat produktuma 1974-től 1975-re csökkent. A bányászatban belül a kőolaj, a vas, a réz, a cink, az ólom, az ón érc, a bauxit és egy sor kisebb jelentőségű, vagy értékű ásványi nyersanyag termelése 1975-ben kevesebb volt, mint az előző évben. Csökkent az ásványi nyersanyagokból előállított fémek és félkésztermékek, pl. a cement termelése is. A tengeri szállítás volumene 1973. óta stagnál, ezen belül a tartályhajók által fuvarozott termékek mennyisége is alacsonyabb volt, mint korábban.

A nemzetközi külkereskedelmi forgalom trendje megváltozott. Míg az 50-es, a 60-as években, és a 70-es évek legelején a fejlett országok által előállított félkész-, késztermékek és gyártmányok árai gyorsabban emelkedtek, addig a fejlődő országok ásványi nyersanyag-árai stagnáltak, vagy csak az inflációs ráta arányában változtak. Ez az alapvető ásványi nyersanyagok és a gyártmányok között jelentkező ár-olló a világ országainak egyenetlen fejlődésével összhangban megváltozott.

A világkereskedelmi arányok, a nyersanyag-ár-olló, az energiahordozók kitermelői javára módosultak. Azok az országok, amelyek az ásványi nyersanyagokon belül az energiahordozókat exportálják, vagy ezekből a cikkekből ön-ellátóak az ár-olló elmozdulása nyomán kedvező — azok, amelyek energiahordozókból behozatalra szorulnak, az import arányában különböző mértékben, de kedvezőtlen — helyzetbe kerültek.

A kialakult helyzet több gazdasági vezető és irányító számára meglepetésként hatott, mások bekövetkeztét megjósolták, ill. az árrobbanást — a magasabb extraprofit mértékét — megterveztek, és arányait — az új energiahordozó lelőhelyek produktumainak önköltsége felett, de a helyettesítő anyagból történt előállítás költség-szintje alatt — megszábták.

Az ásványi nyersanyag árrobbanást kiváltó okok csoportjából *mi csak egyes kiemelt ásványi nyersanyagok kutatása, készlete, termelése, feldolgozása, szállítása és fogyasztása trendjeit vizsgáljuk* abból a szempontból, hogy mely ásványi nyersanyagoknál várható, és milyen mértékben termelői összefogás esetén a nyersanyagok és gyártmányok közötti aránytalanság, — magasabb extraprofit igény — kialakulása.

II. Köszén

A köszén kb. 1960-ig, mint a világ energia-termelésének felét adó ásványi nyersanyag megtartotta vezető szerepét. Ezt követően jelentősé-ge rohamosan csökkent az olcsóbban kitermelhető és szállítható kőolaj versenye miatt.

A fosszilis energiahordozók közül — a köszén-készletek a legjelentősebbek. A köszénlelőhelyek a Földön nagyjából egyenletesen helyezkednek el minden kontinensen. A kutatás eredményessége sokszorosan megelőzi az éves termelést és ez a már ismert vagyon vonatkozásában is többszáz éves ellátottságot biztosít. A köszéntermelésnek az utóbbi 10 évben történt megtorpanása után — a kőolajár köszénkitermelési költségeknél nagyobb emelkedése miatt — ismét fellendülés tapasztalható.

A köszén jelenleg világszerte (kb. 75⁰/₀), mint villamos- és hőerőművi fűtőanyagot, és mint a kokszyártás alapanyagát használják.

A termelésemelkedéssel párhuzamosan mindenütt tervezik 2000-ig a köszénbázisú erőmű-felújítást, helyenként 1980-ig a kőolajfűtésű erőművek köszénre való átállítását (pl. USA 50 db, Anglia 4 db). Műszakilag megoldott a köszénből történő intenzív gáztermelés és 1985-ben már jelentős földgázmennyiséget helyettesíthet (pl. USA, Lengyelország). A föld alatti elgázosításnak a hagyományos bányászati módszereket felváltó alkalmazása (pl. SzU, Belgium, USA) kifejlesztés alatt áll. Várható a köszénből történő szintetikus olajtermelés térhódítása és a vegyipari felhasználás felújítása is a 90-es években (pl. USA 5—10 millió barrel/nap, Dél-Afrika). A köszén fuvarozása kontinenseken belül ma főleg vasúton történik, illetve a belőle nyert energiát viszonylag olcsón, vezetékiesen továbbítják, a földrészek között teherhajókon bonyolódik a forgalom. Utóbbinak volumene több mint 200 mt/éves nagyságrendű, ez a jövőben megháromszorozódhat. A vasúti szállítás ára sok esetben a termelési költséghez viszonyítva is jelentős, pl. USA 0,4—0,9 cent/t/mérf., ill. pl. SZU 0,3—0,5 kopek/t/km. A jövőben

*Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Gazdaságföldtani Szakosztály 1977. VI. 27-i ülésén.

szárazföldön a csővezetéki továbbítás fejlődése várható, ennek ára 0,3—0,7 cent/t/mérf. A kőszén- és kokszarak 50, illetve 70\$/t jelenleg az inflációs rátánál (másfél-kétszeres) kissé gyorsabban (háromszoros arányban), a kőolajnál (öt-hatszoros szorzó) azonban lényegesen kisebb mértékben emelkednek.

III. Kőolaj

A kőolaj világgazdasági jelentősége és fogyasztása a század elejétől az 50-es évekig egyenletesen, azt követően ugrásszerűen nőtt, különösen a kedvező kitermelési tényezőjű és költségű területeken.

A kőolajfeltárás jellemzője, hogy a megismeréshez szükséges kutatás és a tényleges termelés költségei között (1:2 vagy 1:3 arányú) más ásványi nyersanyagoktól eltérően kicsi különbség adódik. A kutatás és termelés időben összetartozó, általában olcsó, termelékeny, kevés munkaerőt, de magas technológiát igénylő. A már ismert ásványvagyont nem egyenletes elosztásban kb. 30-szorosa az éves termelésnek. Az új fúrásokat rendszerint a nagyfokú költségkockázat miatt a már ismert üledékgyűjtő medencékbe mélyítik, ezért bizonyos földrajzi helyeken jelentős a készlet, máshol a kutatólétesítmények hiányában egyelőre ásványvagyont nem számítható, legfeljebb becsülhető. Az egyes országok termelési és készletadatai a világtálag százalékában csak kevés helyen térnek el egymástól (pl. USA többet, az újonnan feltárt É-tengeri lelőhelyek egyelőre kevesebbet termelnek, mint amit a vagyonarány megenged; az OPEC (kőolajexportáló országok szervezete) 1974-ben a világtermelés 54%-át, 1975-ben 50 százalékát adta). Új, 1985-ig termelésbe vonható előfordulások Kínában, Nyugat-Szibériában, Szahalin szigeten, a Közel-Keleten, az Északi és a Barrents-tengereken, Alaszka É-i részén, a Kaliforniai Elk Hills tengerészeti tartalékmezőn, Ausztráliában, Mexikóban, Bolíviában, Kolumbiában, Peruban, Braziliában, Guatemalában, Egyiptomban, Malaysiában vannak. További kutatási lehetőségekkel rendelkeznek az Égei, a Karib- és a Sárga-tenger, a Perzsa-öböl, a nyugat-afrikai, észak- és dél-amerikai, délkelet-ázsiai és ausztrál-pápuai selfővezet stb. Várható, hogy ezeken a területeken 10 év alatt mintegy megnégyszereződő szénhidrogénipari beruházással, 1985 után a vagyonadatok és esetleg az exportálható termelés tekintetében is a vezetés átveszik az OPEC-országoktól. 1980-ban 32 md\$ beruházással, a termelés $\frac{1}{4}$ -e a világ különböző tengeri lelőhelyeiről kerül ki és Nyugat-Európa termelésrészesedése vagyonarányossá válik. A világ — egyelőre alig hasznosított — nehézőlaj vagyonának (kanadai aszfalthomokkal) 40%-a, olajos palakészletének 76%-a Észak-Amerikában van.

A kőolaj, mint energetikai nyersanyag a 60-as években kezdte felváltani a kőszént. A kőolaj kb. 1980-ra kiváltható energetikai igénybevétel mellett ma még pótolhatatlan mint közlekedési (elsősorban közúti) üzemanyag és vegyipari

alapanyag kb. a felhasználás 30%-a ilyen irányú. A szállításban a kőolaj részaránya 97%-os, nagyrészt fehértermék-szükségletű. A fehértermék-kihozatal a krakkolás fokozásával növelhető. A benzint szerepében a hidrogénnel, metanollal vagy villamos árammal történő hajtás csak távlatban válthatja fel. A petrolkémia jelentősebb eltolódása a kőszén-, ill. földgázbasis felé szintén csak a 80-as évek végétől várható.

A kőolaj általában alacsony önköltségű pl. a Szovjetunióban 1974—75-ben 6,2—8,3 Rb/t-ás termelési és 1,3—1,6 Rb/t-ás 3000 km-es szállítási költségű, az USA-ban 1973-ban 3,89 \$/barrel volt a kitermelési önköltsége, a Közel-Keleten igen kicsi a termelési költség, és Európáig csak kb. 1—1,5 \$/barreles a szállítási tarifa. Ezért a 60-as évek végén a kőolaj, különösen Nyugat-Európában és Japánban minden más energia-hordozót háttérbe szorított. Ehhez járult, hogy 1967 után az épülő tartályhajó-kapacitás $\frac{3}{4}$ része 200 e DWT feletti volt, 1973-ra a 220 m BRT világ tartályhajópark átlagos tartálymérete 62 500 DWT-ra nőtt.

Ezzel arányosan olcsóbbodott a tengeri fuvar. A kőolaj tengeri szállítási volumene több, mint 1,3 mdt/év, a finomított termékeké csak 400 mt/évre emelkedtek.

A kőolajár 1973-ig mérsékelt extraprofitál az alacsony termelési és szállítási költséghez igazodott, majd 1973. október 16-án 5,11\$/barrelre, 1974. I. 1-én 11,65 \$/barrelre, 1977. I. 1-én 13 \$/barrel fölé nőtt, ami a helyettesítési ár-szinthez áll közel. A kőolaj kinyerése ugyanis — 1974—75-ös árszinten — 12 \$/barreles ár esetén gazdaságos olajpalából, olajhomokból, sőt szintetikus olaj előállítása kőszénből, gazdasági megfontolást érdemel. Ennek beruházási költsége 100 ezer barrel/nap termelés esetén, 10 ezer \$/barrel/nap szemben a 300—2000 \$/barrel/nap közel-keleti és afrikai, a 2800—3200 \$/barrel/nap északi-tengeri és az 5000—8000 \$/barrel/nap USA parközeli lelőhelyek önköltségével.

IV. Földgáz

Az 1974. évi Tokiói Kőolajipari Világkongresszus szerint a Föld ismert földgázvagyonának élettartama nagyobb, mint a kőolajé, kb. 40 év. Az ismert készletből 27%-kal a SzU, 15%-kal Irán, 15%-kal Kanada és az USA, kb. 10%-kal Nyugat-Európa részesedik. A még felkutatlan reménybeli vagyon tekintetében a SzU, Irán, a közel-keleti országok, Kína, Óceánia, Észak-Afrika rendelkeznek számottevő mennyiségekkel.

A földgáz részaránya a világ energiatermelésében 20%-os, kihasználása kohászati, energetikai, vegyipari, előnye: tiszta, kényelmes, olcsón termelhető, könnyen szállítható. A fejlett országok a vagyont egyre nagyobb mértékben veszik igénybe, ma már részben a kőolaj pótlására. A közel-keletiek a kőolajtermelés fokozására, a telepnyomás növelésére, a kihozatal javítására a földgázt visszanyomják, vagy biztonságtechnikai okokból elégetik. A fejlődő országok a földgázt saját épülő nehéz- és vegyiparuk energiaigé-

nyeinek kielégítésére kívánják hasznosítani. Az utóbbi időben a földgázvagyon fokozott igénybevétele egyre jobban előtérbe hozza a kőszénből történő gáztermelést. Az USA-ban, Belgiumban és a Szovjetunióban eredményes kísérletek folytak kőszéntelepek fűrt lyukakon levegő befűtésével és begyűjtésével való elgázosítására és a nyert termék kereskedelmi célú felhasználására. Az eredmények szerint így a hagyományos bányászatnál nagyobb energia kinyerésére és a kőszénár 50—60%-át alkotó bérköltség megtakarítására is mód van. Ezzel párhuzamosan az USA-ban már 1977-ben 1 md \$ költséggel kőszéngázosítók építését tervezik, és 1990-ig 35—40 md \$ költséggel 20 gyár lép üzembe. Hasonló elképzelésekről adhatunk számot Lengyelországból, NSZK-ból és Dél-Afrikából is. A kipróbált és ismert eljárások egy része barnaszén elgázosításán, más része feketeszénből mesterséges metán előállításán alapszik.

Az utóbbi időben kidolgozták, hogy a hatások javítható, és a szükséges kőszén 30%-a megtakarítható, ha atomerőmű mellételepítéssel a nagy hőmérsékletű reaktorhőt is hasznosítják a gázelőállítás technológiája során.

A földgáz és a kőszénből előállított gáz transportálása, a kontinenseken csővezetéken, a szárazföldek között speciális cseppfolyósított gázszállító hajókon, ennek feladására és fogadására alkalmas kikötők bevonásával történik. A csővezetéki továbbítás a kőolajnál kisebb sűrűség miatt hátrányosabb határfokú, mert nagyobb csőátmérőt igényel. A földgáz ára a kőolajhoz igazodik $1000 \text{ m}^3 = 1 \text{ t}$ egyenértékűnél kissé rosszabb 62—70 \$/1000 m^3 . A jövőben várható, hogy a világenergia fogyasztásában a földgázhányad kb. 1985-ig emelkedik, majd a kőolajjal együtt csökkenő irányzatot mutat.

IV. Hasadó anyagokból nyerhető energia

A XX. század második felének embere a maghasadás gyakorlati békés célú alkalmazásától az emberiség veszélyeztettsége mellett — a józan ész diadalra jutásával — a világ energiagondjainak megoldását várja. Ezen utóbbi remények valóra váltásához azonban kemény munkára, tudományos, technikai előrelátásra és nagy összegű beruházásokra van szükség. A tőkés világ 10 \$/font kitermelési költségű U_3O_8 vagyonának zöme az USA, Kanada, Dél-Afrika, Ausztrália, Svédország, Grönland birtokában van. Jelentős a Szovjetunió és Kína uránérckészlete is. A jelenleg általánosan használatban lévő és 1985-ig uralkodó termikus könnyűvízes reaktor típus és az épülő uránigényeit csak a 80-as évek végéig elégítik ki az ismert 15 \$/font bányászati költség-szint alatti lelőhelyek. Az erőművek fűtéséhez szükséges dúsító kapacitás (USA, SzU, Nyugat-Európa) 1982-től kb. 4,75 milliárd \$-os beruházású bővítésre szorul. A kutatások nemcsak a vagyonbázis bővítésére és a nagyobb költség-határú urántelepek termelésbeállítására, hanem a jelenleg csak 0,7%-ban felhasználható hasadó U^{235} -ös izotóp mellett a nem hasadó U^{238} -as izotóp és a termelődő plutónium, valamint tó-

rium igénybevehetőségére, 1985 után a szaporító reaktor tömeges alkalmazhatóságára irányulnak.

Az 1969-ig alacsony kőszén és az 1973-ig mérsekelt kőolaj- és energiaárak miatt az urániumkutatások volumene és eredményessége 1957-től, a kitermelés 1959-től napjainkig, a felére esett. Elhanyagolták a feldolgozó technológia fejlesztését és elmaradtak a tervezett atomerőművek. Pl. az USA-ban az 1960-as években az 1980-ra tervezett 458—723 milliárd Kwó kapacitásból 1973-ig csak 83 milliárd Kwó/év valósult meg. Nem lehetett elvárni 1973 előtt, a 2,8 \$/barreles kőolajár és az 1—1,5 \$/barreles szállítási költség mellett a kb. 4,5—5 \$/barrel kőolajárnak megfelelő dúsított urániumból történő (LWR rendszerű) könnyűvíz hűtésű reaktor típus villamosáram termelésének ugrásszerű elterjedését. Az atomerőművek beruházási igényessége még napjainkban is átlagban 100 \$/KW-val drágább a kőszéntüzelésű erőműveknél. Más számítások szerint az atomerőműveknél az üzemeltetés költségei kevésbé függenek a fűtőanyag árváltozásától, mint az egyéb fosszilis tüzelőanyagokat tartalmazó erőművekben, ahol 10%-nyi alapanyag drágulás 7,5%-os költség-növekedést jelent, szemben az előbbieknél 2,3%-ával. Az USA 1975-ben működő atomerőművei 43,6%-kal olcsóbban termelték az áramot, mint a fosszilis fűtőanyagúak. Várható, hogy a jövőben az új villamos- és fűtőerőművek több mint 95%-a urán- és kőszéntüzelésű lesz. 1974 végén 163 atomerőmű üzemelt a világ összes villamosenergiájának 5%-át adva, 63 252 MWe teljesítménnyel.

Becslések szerint 1986-ig további 332 erőmű belépését tervezik 300 862 MWe kapacitással. Más feltételezések 1980-ig 300 GW, 2000-ig 2—3000 GW atomerőmű-teljesítménnyel számolnak. 2000-re a világ összes energiafogyasztásának 25, villamosáram-igényének 50%-a atomerőművekből kerülhet ki.

VI. Vasérc

A legfontosabb fémhordozó ásványi nyersanyagból, a vasércből a világ megkutatott 55%-os feletti Fe-tartalmú érckészlete több száz évre elegendő. A trópusi területek lateritje, a világátlag felét elérő Fe-tartalmú érce, igen nagy területeken megtalálható. Ezzel azonos minőségű ércbányák a kohászati üzemek szomszédságában, a magas szállítási költség kiesése miatt gazdaságosak.

A vasérctermelés egy részét a felhasználók körzetében lévő mélyművelésű bányák, másrészt a fogyasztóktól távolieső jó szállítási lehetőségek, általában vasúttal és nagy kapacitású kikötővel rendelkező külszíni fejtések adják. A feldolgozáshoz egyre több előkészített vasércet — pelletet, HiMetet, előredukált ércet és szintert — használnak és csökkentik a kohó köbtartalom emelkedésével párhuzamosan és más módon a kokszt v. egyéb direkt redukációs eljárásokhoz szükséges fűtőanyagot (pl. földgázt stb.) továbbá az ócskavasat. A nyersvas 90%-át

acéllal dolgozzák fel, ennek 70—75⁰/₀-ából hengerelt áru, 10—12⁰/₀-ából cső készül. Fő alkalmazási terület a nehézipar, ahol a legfontosabb szerkezeti anyag az évi fogyasztási ütemnövekedés kb. 3⁰/₀-os, az általános ipari fejlődés rátája alatt marad.

A vasérc és feldolgozott termékei pl. acél stb. szállítás volumene — a kőolaj és termékei mögött második — kb. 400 mt/év nagyságrendű. Az ércfuvarozás átlagos távolsága növekvő, ma 6500 tengeri mérf. Ezt gazdaságosan csak nagy kapacitású feladó és fogadó kikötők és 200—500 e BRT feletti hajók képesek áthidalni. Így elérhető, hogy a szállítási költség ne legyen nagyobb a kitermelésnél.

Az exportörök földrajzi fekvésüktől irányítottan, az Fe-tartalomtól és előkészítéstől függően az árakat 6—17 \$/t, legfeljebb az inflációs rátához, illetve a kikötő- és hajómérettől ingadozó teherhajózási tarifákhoz (5—16 \$/t) igazíthatják. Ezzel a tervbevett bánya, dúsító és előkészítő létesítési költségek fedezését is elérhetik.

VII. Mangán

A vas- és acélnemesítők közül a legnagyobb mennyiségvolumenű mangánércet hazai jelentősége miatt vizsgáltuk. E nyersanyagból a készletek a szárazföldön több mint 100 éves, a gazdaságos kitermelés megoldása esetén, tengerfenékről több mint ezeréves ellátottságot biztosítanak. A termelés csaknem 90⁰/₀-át öt ország — fele-fele részben külszíni és mélyművelésű bányákból — adja, ezek közül csak a Szovjetuniónak van lényeges acélipara.

A mangán 95⁰/₀-át az acélipar használja rendszerint dúsítás és elektromos kemencében történt ferromangán v. szilikomangán előállítás után. A mangánérc ára az 50-es évek végétől általában csökkenő irányzatú, a jelenlegi ár-emelkedés az infláció következménye. Távlatban a mangánérc kereslet és ára is az acéliparhoz kötődik és ennek 3⁰/₀-os növekedési szükséglete arányában változhat.

VIII. Bauxit—timföld—alumínium

A világ megkutatott bauxitvagyonja kb. 100 éves ellátottságot biztosít. Az ismert ércvagyon zöme 90⁰/₀-a lateritbauxit — ez külszínen bányászható és nagy kapacitású kikötőkből szállítható — amely trópusi, szubtrópusi területekre Közép- és Dél-Amerika, Afrika, Dél-Ázsia, Ausztrália jut. A trópusi területeken további jelentős mennyiségek megismerése várható. A 10⁰/₀-nyi mérsékelt égövi készletnek ²/₅-e Kínára esik. A mérsékelt övi országok részben mélyművelésű karsztbauxittal rendelkeznek, részben mint főfogyasztók nagy volumenű behozatalra szorulnak.

A bauxit 90⁰/₀-át Al-gyártásra használják, a fontosabb kb. 90⁰/₀-os Bayer feldolgozási módszer bauxitból timföldet és abból a Hall—Heroult-féle izzó elektrolízissel kohóalumíniumot állít elő. Így jelentős beruházással 1700 \$/t/év

és közepes energeitikai hatásfokkal 14 000—16 000 Kwó/t/Al és 350 \$/t közvetlen gyártási költséggel 5 t jó minőségű ércből 1 t Al nyerhető. A SZU-ban és Csehszlovákiában nem bayer minőségű ércből v. nem bauxitos (nefelin v. alunit) alapanyagból is történik pl. pirogén úton timföldgyártás. Ezek, valamint az AlCl₃ elbontáson alapuló Alcoa, Alcan, AlCl és Tóth-féle eljárások közül a leggazdaságosabb módszer alternatív alkalmazására távlatban sor kerülhet, ha nyersanyagként nemcsak szállítási költséggel terhelt bauxitot, hanem helybeli agyagot is használhatnak.

Az alumínium felhasználási területén a rézzel, az acéllal, ennek ötvözeteivel és a műanyagokkal állandó versenyben van. A termelés évi növekedési rátája 7—8⁰/₀, az átlagos ipari fejlődést meghaladó mértékű.

A bauxit szállítása 35 mt/év volumennel, főleg tengeren — az olcsó energiaforrások felé kb. 15—18 \$/t átrakási és transzportálási költséggel — történik.

A bauxit ára 10—15 \$/t-ás termelési költségből és Jamaika—Guinea esetében 3—11 \$/t export adóból áll. A timföld kb. nálunk 4000—4300 Ft/t és a kohó Al ára 950 \$/t kb. az inflációs rátát kissé meghaladó mértékben növekszik, hogy a fejlesztéshez szükséges beruházási alapok megteremtése biztosítható legyen.

IX. Színesércek (Cu, Pb, Zn, Sn)

A legfontosabb színesércek (réz, ólom, cink, ón) ásványvagyonja világméretben a kitermelési koncentráció függvénye, vagyis az igények növekedésével egyre szegényebb érceket bányásznak ki, illetve dolgoznak fel, egyre nagyobb energiáfordítással. A réztermelés fémkoncentrációja átlaga kb. 100 év alatt 1880-tól 1976-ra ¹/₁₀-ére, a századfordulótól 4⁰/₀-ról 0,53⁰/₀-ra esett, ezen belül a külszíni bányák 0,5⁰/₀ alatti, a mélyművelésűek 1⁰/₀ felettjét fejtették, az ólom-cinkérc műrevalósága 6⁰/₀, az óné torlatokban 0,015⁰/₀, mélyművelésben 0,5⁰/₀.

Újabban terjed az összkihozatal kb. 20⁰/₀-a a kiskoncentrációjú réztelepek kilúgozásos, hidrometalurgiai kitermelése. A rézet 35—40⁰/₀-ban az elektromos ipar, 20⁰/₀-ban a magasépítés, 35⁰/₀-ban a gépek és fogyasztási cikkek gyártói, továbbá cinkkel és más fémekkel ötvözve stb. pl. a közlekedés használják. Az ólom fő alkalmazási területe az akkumulátorgyártás, nyomdafestékipar és üzemanyag-adalék. A cink 40—50 százalékban mint acéllemez borkoló (bádóg) és rézzel ötvözött sárgaréz nyersanyagként kerül az iparba. Az ón konzervdoboz-bevonatként, forrasztóórnként, ötvözetei bronz és csapágyfémként szerepel. A legtöbb színesfém hiány esetén más ötvözettel vagy acél, alumínium, műanyag termékkel helyettesíthető.

A réznél 23⁰/₀-os, az ólomnál 30—40⁰/₀, a cinknél és az ónnál 25⁰/₀-os a hulladékfeldolgozás, de ennek aránya mindegyiknél növekvő jelentőségű.

Réznél 4⁰/₀-os, ólomnál 3,5⁰/₀-os, cinknél 4,5⁰/₀, ónnál 1-⁰/₀os évi termelésnövekedés vár-

ható. Rézből, ólomból, cinkből világviszonylatban jelentős bánya- és feldolgozó-kapacitások belépése várható. Rézből pl. az új bányák belépése a kapacitás-kihasználást 86%-ra csökkenti. Az ólom és cink termelésének 80%-a a fejlett országokra, a rézexport 60—70%-a CIPEC-re, az óntermelés 90%-a az Önegyezmény hét termelő tagjára esett.

A szállítási költségek, pl. Zambia—Anglia vonatkozásában a termelési költségnek 10%-át is eléri, de általában a magas árhoz képest nem jelentősek, miután itt érc helyett főként dúsitmányt, ill. fémet szállítanak.

Az árak réz esetében erősen fluktuálnak, de a többi színesfémnél is az inflációs nyomás és a termelők kapacitáskorlátozó rendelkezései nyomán emelkednek. Az átlagos árnövekedési ráta távlatban kb. évi 5%-osra becsülhető.

X. Műtrágya alapanyagok (foszfát, kálisó)

Az alapvető műtrágya nyersanyagok közül a legnagyobb volumenű foszfát és kálisó helyzetét vizsgáltuk. Mindkét nyersanyag világkészletei több száz éves ellátottságot biztosítanak, de míg a foszfátból a külkereskedelmi forgalomba kerülő mennyiség jelentős része a fejlődő országokra is esik, addig a kálisó fő termelői a fejlettek. A foszfátbányászat fele külfejtésekre, fele mélyművelésre jut, volumene 1974-ig emelkedett. A foszfátpor kb. 95%-a műtrágya szimpla és tripla szuperfoszfát st. előállítására használják. A szállítás volumene, a 110 mt/éves termelés kb. 50%-a, ennek 29%-át az USA, 27%-át Marokkó, 15%-át a SzU adta.

A fuvarköltségek csökkentésére a nyersfoszfát helyett a termelők egyre több műtrágyának feldolgozott terméket fognak exportálni. A foszfát árak a 60-as évek elején létesített nagy termelői kapacitások miatt 1974-ig elég nyomottak voltak, ekkor indokolatlanul — Marokkó nyomására — háromszorosra emelkedtek, de a viszszafejtésként jelentkező fogyasztói igények csökkenése miatt a termelők árcsökkenést végeztek. A tényleges forgalom ma már a hivatalos ár alatt történik 29—37 \$/t. A közeljövőben kb. 1978-ig nagy teljesítményű új bányák művelésbe vonása várható, ami az arányok további indokolatlan emelkedését meggátolhatja.

A világ kálisó termelése mennyiségben a foszfát $\frac{1}{4}$ -e. A termelés zömmel a réteges település miatt jól gépesíthető és jöveszthető mélyművelésű bányákból és alárendelten kiszáradt tavak maradványainak gyűjtéséből áll. A kálisó 90%-a KCl, de a termék minőségét K_2O -ban adják meg. A felhasználás 95%-a műtrágya célú.

A fejlett országok egymásközi pl. Kanadából USA-ba irányuló forgalma és a fejlődő országokba történő exportja számottevő, az össztermelés 60%-át elérő volumenű. A kálisó piacán általában túlkínálat jelentkezik, ezért a jelenleg termelésbe lépés előtt álló előfordulások lényegében számos régi európai bánya bezárását hivatottak pótolni. Az új bányanyitók közt van a Szovjetunió, amelynek csak a belorusszjai és hozzánk közeleső Ny-ukrajnai (Lvov) területén

8 md tonnás készlet van. A kálisó (60% K_2O) ára 100 \$/t-ra nőtt, ezt a szintet az ár legfeljebb az inflációs ráta arányában haladhatja meg.

XI. Összefoglaló megállapítások

Az előző fejezetek alapján elképzelhető, hogy 2000-ig jelentősen megnő a kőszén, a szénhidrogén és az urántermelés, vele együtt az energiahordozók beszerzését biztosító kutatási, beruházási, termelési, szállítási és feldolgozási költség. E növekedés egyes elemei az inflációs rátához igazodnak, mások azt meghaladó mértékben változnak.

A további alapvető ásványi nyersanyagok zömét, a világtermelés csaknem 60%-át a Föld 42%-át birtokló nagy területi kiterjedéssel rendelkező országai a SzU, az USA, Kína, Kanada, Ausztrália, Dél-Afrika szolgáltatják.

A fogyasztási trendek alkalmasak valamennyi ásványi nyersanyag felkutatott vagyoni- és termelésadataival, továbbá a kutatási bányalétesítési, feldolgozás-technológiai, szállítás gazdaságossági tervekkel összevetve az ásványi nyersanyagok várható ártrendje kialakulásának becslésére. Az új előfordulások termelésbe állításával ugyanis nemcsak a növekvő igényeket, hanem a kimerülő régi lelőhelyek hozamát is pótolni kell. Az előfordulások termelésbeállításához viszont jelentős — egyes energiahordozók kivételével — gyakran lassan és viszonylag kis haszonnal visszatérülő beruházások tartoznak. A bányászat általában az ipar többi ágától eltérően hosszú felfutási időt igényel, termelési eredményeinek növekedési aránya a mezőgazdasági termelésemelkedés lassúbb üteméhez hasonul.

Magyarország szempontjából alapvető jelentőségű a világ ásványi nyersanyagvagyonának, kutatásának, beruházásának, termelésének, szállítási viszonyainak és feldolgozásának, termelésének, szállítási viszonyainak és feldolgozásának figyelemmel kísérése, a várható ártrendek szemmel tartása.

Hazánk ásványi nyersanyag-szükségletének ugyanis kb. fele importból származik. Mivel az import jelentős része az alapvető ásványi nyersanyagokat érinti és ezek ára az utóbbi időben jelentősen az inflációs rátát meghaladó mértékben emelkedtek, a nyersanyag-behozatalnak volumene és aránya kedvezőtlenül megváltozott.

Az arányok további kedvezőtlen eltolódását eredményezheti, hogy egyes ásványi nyersanyagokból a növekvő behozatali szükségleteket, többek közt beruházás igényességi és szállítási okból már nem tudjuk csak a SzU-ból biztosítani, hanem inkább a világpiac egyéb forrásait kell felhasználnunk. A jövő perspektíváinak felvázolásához tehát nem elég a SzU termelési és exportadatait figyelemmel kísérni, hanem szükséges a világpiac beszerzési lehetőségeivel is számolni.

Hazai körülményeink maximális figyelembe vétele lehetővé teszi, a kőszéntermelés fokozását olyképpen, hogy az új erőművek — eltérően az utóbbi években építettektől és jelenleg

1978-ig épülőktől (Várpalota, Százhalombatta, Tiszamenti) — ne szénhidrogénbázisúak legyenek, hanem csak kőszén, lignit és dúsitott uránium üzemanyaggal működjenek. Teljes lehet a hazai forrásból származó rézellátásunk. Csökkenthet az egyéb színesérc- (ólom, cink) behozatalunk. A szénhidrogének és vasérc vonatkozásában további importnövekedésre számíthatunk, amelynek arányait azonban megfelelő takarékossággal, illetve beruházás-szervezéssel csökkenthetjük. Pl. a szénhidrogén-tüzelésű erőművek átállíthatók kőszénbázisra (lásd: USA), vagy a közlekedésben, a közúti szállítás indokolatlan arányú fejlesztése helyet a vízi és vasúti — utóbbin belül a villamos vontatású — tömegáru teherforgalom növelésével nemcsak a költségeket, hanem a felhasznált üzemanyag mennyiségét is csökkenthetnénk.

Az ásványi nyersanyagok kutatásával, kitermelésével, szállításával, feldolgozásával, és külkereskedelmével foglalkozó szakemberek feladata, hogy világgazdasági kitekintéssel a belföldi és nemzetközi lehetőségek mérlegelésével helyes döntéselőkészítést és nyersanyagpolitikát alakítsanak ki.

A felhasznált irodalom jegyzéke

1. A tőkés világ kőolaj, földgáz, kőszén, bauxit, színesérc (Cu, Pb, Zn, Sn) foszfát és kálisó készletei. KGST-titkárság kiadványa.
2. A Világgazdaság c. folyóirat. A Külkereskedelmi Információs Központ Szemléje.
3. Az ENSZ Statisztikai Évkönyv 1975.
4. Energiagazdálkodás c. folyóirat. Az OMKDK Információs sorozata.
5. Erdőel Erdgas Zeitschrift (The oil and gas magazine) 1976.
6. Dr. Fülöp J.: Szegény-e Magyarország ásványi nyersanyagokban. Valóság 1974/8. sz. p. 49—58.
7. Kőolaj- és Gázipar a NIMDOK gyorsinformációja.
8. Kőolaj és gázipari tájékoztató az OKGT és NIMDOK közös kiadása.
9. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin egyes számai.
10. Minerals Yearbook 1962—1973. különböző kötetei.
11. Mining Annual Review 1975.
12. Mining Magazine 1975.
13. Mining Journal 1969—75.
14. Monthly Bulletin of Statistics, U. N. New-York
15. Poluektov V. N. Mineralnűje resszurszű proműslenno razvitűh kapitiliszticseszkich i razvivájuszihszja sztran 1974. 1975, 1976.
16. Tájékoztató a tokiói kőolajipari világkongresszus anyagáról.
17. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin egyes számai.
18. The Oil and Gas Journal 1976.
19. Dr. Tóth M.—Simon K.: Ásványi nyersanyag-nyagyonunkról. Közgazd. Szemle 1975/12. sz. p. 1396—1405.
20. Trendek, prognózisok c. folyóirat. Az OMKDK Információs sorozata.
21. World Mining 1975.