

MÁDAI FERENC,

ÁSVÁNYVAGYON GAZDÁLKODÁS

8



A Műszaki Földtudományi Alapszak tananyagainak kifejlesztése a
TÁMOP 4.1.2-08/1/A-2009-0033 pályázat keretében valósult meg.

VIII. KERESLET ÉS KÍNÁLAT VISZONYA A BÁNYÁSZATI TERMÉKEK ESETÉBEN

1. BEVEZETÉS

Ez a lecke összefoglalja az ásványi nyersanyagok kitermelésére vonatkozóan a piacot, nyersanyag árat meghatározó alapvető összefüggéseket. Ezek nélkül a nyersanyagárak, árváltozási folyamatok vizsgálata könnyen hibás következtetésekre vezethet.

Egyes nyersanyagok áráról szinte naponta, vagy évente többször hallunk a hírekben, míg más nyersanyagok árváltozása közel sincs ennyire szem előtt. A hírekből is tudjuk, hogy a nyersanyagok árának változását nagyon sok tényező alakítja: például egy hurrikán, mely időszakosan megbénítja a kőolajtermelést a Mexikói-öbölben, egy belpolitikai válság elhúzódása Afrika különböző országaiban, egy új nemzetközi környezetvédelmi egyezmény hatályba léptetése több fejlett ipari országban stb.

Ez a sok mozaikszerűen összeálló információ mind képes valamilyen mértékben befolyásolni a nyersanyagárakat, ezen keresztül a bányászati ipar ciklusait meghatározó keresletet és kínálatot. Ugyanakkor fontos, hogy ezek közül meg tudjuk különböztetni a rövid-, közép- és hosszútávon ható folyamatokat.

2. KERESLET

Az ásványi nyersanyagok közül keveset értékesítenek végtermékként, többségük feldolgozott, dúsított nyersanyagként kerül be a további ipari folyamatokba, ahol ezek további feldolgozásával állítanak elő végterméket, vagy további, magasabb szinten feldolgozott köztes terméket. Az ásványi nyersanyag iránti kereslet így alapvetően a végtermék iránti kereslettől függ.

Ennek keserves példáját láthattuk a 2008-as globális pénzügyi válság bekövetkeztével: a nagy autóiipari cégek termelésének csökkenése azonnal válságot okozott a kohászatban, ami azonnal válságot hozott az ércbányászat területén.

A nyersanyag iránti keresletet nagyon sok tényező alakítja, melyeket még egy-egy nyersanyag esetében sem egyszerű teljes körűen vizsgálni, úgy általában a bányászatra vonatkozóan pedig lehetetlen. Nézzük meg, hogy melyek azok a fő tényezők, melyek mindegyik esetben jelen vannak.

Jövedelem

Itt nem a bányászati cég jövedelme számít, hanem a keresletet meghatározó vásárlóerő. Ennek jellemzéséhez többnyire a bruttó hazai összterméket (GDP), vagy az ipari termelés növekedését szokták alkalmazni. Ebből a kereslet általános növekedésére, vagy csökkenésére lehet következtetni. Egyes nyersanyagokra vonatkozóan ugyanakkor a nemzeti jövedelem, vagy az ipari termelés változása egyértelműbb keresleti trendet mutathat. Az ipari termelés bővülésekor a termelőeszközökre (gyárakban használt gépek, gépsorok) nagyobb mértékben van szükség, ami serkenti a nyersanyag iránti keresletet. Szintén ekkor lendülnek meg az építkezési beruházások, melyek az építőanyag iránti keresletet növelik jelentősen.

A nyersanyag ára

Általában ez is alapvetően befolyásolja a keresletet. A közgazdaságtanban általánosan érvényes keresleti-kínálati összefüggéseknek megfelelően az árnövekedés csökkenti a nyersanyag iránti keresletet, az árcsökkenés növeli. Ennek két lényeges oka van. Egyrészt a magas nyersanyagárak növelik a végtermékek termelési költségeit. Ha a költségnövekedést áthárítják a vásárlóra, az a keresletre csökkentő hatással lesz. Másrészt a nyersanyag felhasználói olyan megoldásokat fognak keresni, melyekkel kiválthatják, helyettesíthetik a megdrágult nyersanyagot. Ez közvetlenül és jelentősen csökkentheti a keresletet. Természetesen a helyettesítő megoldás bevezetése időbe kerül, így ez a hatás inkább hosszabb távon érvényesül.

A helyettesítő termék, vagy megoldás ára

A keresletet jelentősen befolyásoló, fontos tényező, hogy a nyersanyagra azért van kereslet, mert ennek felhasználásával valamilyen szükségletet elégít ki a társadalom. Ha ugyanazt a szükségletet más, kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező, olcsóbb nyersanyaggal, vagy technikai megoldással is ki lehet elégíteni, ezzel az eredeti nyersanyag iránti kereslet jelentősen csökken, vagy akár meg is szűnik. Ennek példáját láthatjuk a lakossági fűtés szerkezetének átalakulásában az 1990-es években. A szükséglet nem az, hogy szénrel, fával, olajjal fűtsünk, hanem hogy a lakásban meleg legyen. A olajfűtés az 1980-as években igen elterjedt volt, mivel hatékonyabb, tisztább,

kényelmesebb fűtést biztosított a szén-, vagy fatüzeléshez képest. A jövedéki adó bevezetésével a gázolajjal szemben adómentes a háztartási tüzelőolaj (HTO) kategóriája tarthatatlanná vált, mivel ugyanazt a gázolajat lehetett használni autózáshoz és fűtéshez. A HTO-t rövid időn belül kivonták a forgalomból, ezzel párhuzamosan rohamosan fejlődött a gázhálózat, versenyképes alternatívát kínálva fűtésre a gázolajjal szemben. Ez hamar az olajfűtés végét hozta el Magyarországon.

Az is előállhat, hogy egy nyersanyag árának csökkenése okozza egy másik nyersanyag iránti kereslet növekedését. Például az acél árának csökkenése erősíti az ötvözőfémek iránti keresletet. Ebben az esetben az ötvözőfémek nyersanyagai az acél nyersanyagának komplementerei.

Technológia váltás

Az új technológia bevezetése többféleképpen tudja befolyásolni a keresletet. Egyrészt az anyagtakarékosabb technológia csökkenti a fajlagos nyersanyagfelhasználást. Másrészt az új technológia előnybe hozhatja a helyettesítő terméket, ami miatt az eredeti nyersanyagot használó technológia versenyhelyzetbe kerül. Ennek példáját láthatjuk a háztartási vízvezeték piacán: másfél-két évtizede ehhez még általánosan vascsöveket használtak, amit felváltott a rézcső, majd legújabban a műanyagcső. Jelentős technológia váltás hosszútávon egész iparágakat, ezáltal fogyasztói piacot építhet ki. Ennek talán legjelentősebb példáját az autóra épülő mobilizáció fejlődésében, elterjedésében láthatjuk. Ez óriási piacot teremtett több nyersanyagok, mint a kőolaj, az acél, vagy az ólom.

Ezek a példák is mutatják, hogy egy nyersanyagra nézve a technológia váltás hatását a keresletre nem könnyű megfogni, itt rövidtávú és hosszútávú hatások erősíthetik, vagy gyengíthetik egymást.

Fogyasztói preferenciák

A fogyasztói elvárások, divatirányzatok szintén hatással vannak a nyersanyag iránti keresletre. Ha a fogyasztói igény a kis fogyasztású, kisebb méretű autók felé mozdul el, ennek hatására az acél, alumínium és más fémek iránti kereslet csökkenni fog. A fogyasztói elvárások országonként és nemzedékenként is változik, így egy ország vásárlóereje mellett a demográfiai összetételt is figyelni kell. Ha egy országban jelentős hányadot tesz ki a munkaképes fiatalok (18-35 év közöttiek) száma, az növekvő keresletet fog indukálni az építőanyagok iránt (lakásépítés), de a tartós fogyasztási termékek iránt is.

A társadalmon belüli jövedelemeloszlás szintén hatással van a nyersanyag iránti kereslet alakulására. A szegények a bevételüket gyakorlatilag teljesen a létfenntartásukra fordítják, ezzel szemben a gazdagok a jövedelmük egy jelentősebb részét megtakarítják, vagy befektetik. Ha tehát a jövedelemeloszlás a szegényebbeknek kedvez, az visszafogja a befektetéseket, ezáltal a nyersanyag-igényes szektorok – építőipar, termelőeszközök gyártása – fejlődését, így a nyersanyag iránti kereslet is.

Kormányzati lépések

A kormányzati politikai döntések, szabályozások, beruházások jelentősen tudják befolyásolni a nyersanyag iránti keresletet. A nyersanyagigényes szektorok fejlődése nem csak a piaci befektetők, hanem állami megrendelések hatására – pl. autópálya építés – is bekövetkezhet. Egészségügyi, környezetvédelmi jogszabályok bevezetése egyes nyersanyagok iránti kereslet teljes megszűnéséhez, vagy jelentős csökkenéséhez vezethet. Ennek példája az azbeszt felhasználásának betiltása az 1990-es években, vagy a higany alkalmazásának lecsökkentése a végtermékekben (hőmérők, fogtömések).

A keresleti függvény

Ahogy az előzőekből láthatjuk, a nyersanyag iránti kereslet pontos meghatározása nagyon nehéz. Az igényelt mennyiség és a fentebb tárgyalt fő befolyásoló tényezők közötti összefüggést a **keresleti függvény** adja meg:

$$Q_t^d = f(Y_t, P_t^o, P_t^s)$$

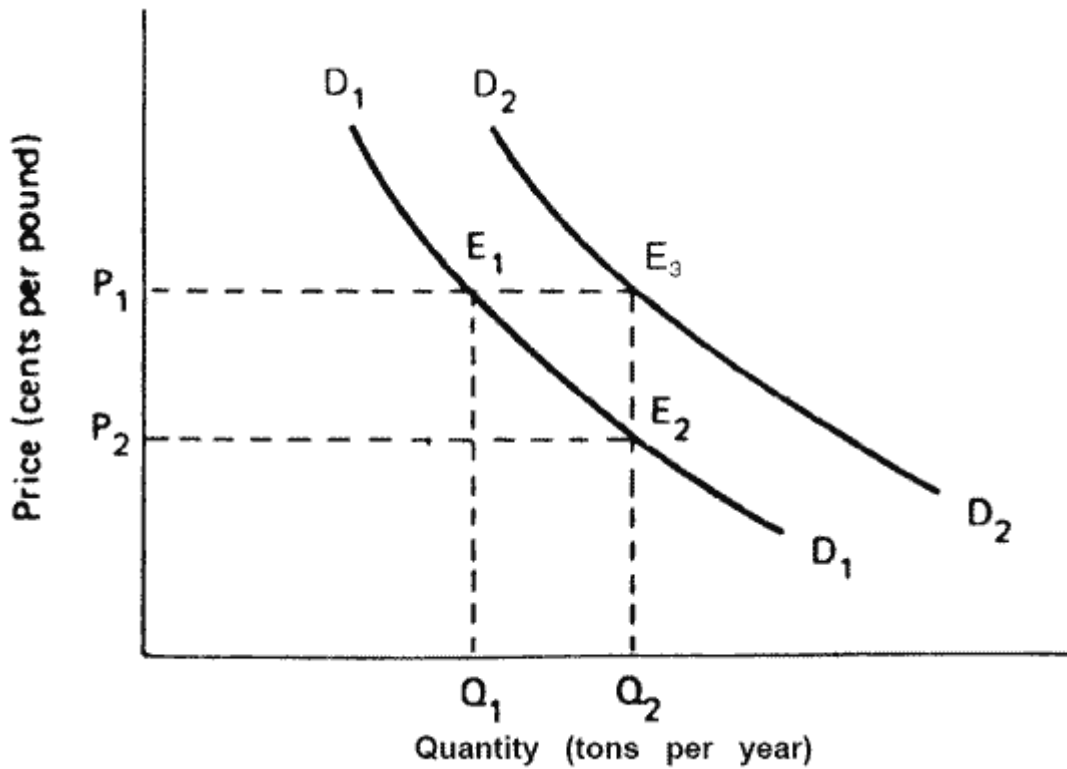
ahol Q_t^d a kereslet egy adott időperiódusra, pl. évre nézve, Y_t a jövedelem, P_t^o az adott nyersanyag ára és P_t^s a helyettesítő megoldás ára ebben a periódusban. Fontos megjegyezni, hogy egy ilyen függvény csak a rövid-, illetve középtávú változásokat veszi figyelembe. Ez a jövedelem esetében nem okoz gondot, de a nyersanyag, vagy a helyettesítő megoldás árának változásában hosszabb távú tényezők a fontosabbak. Új lelőhelyek felfedezése, nyersanyagvagyonuk pontosabb elemzése 5-10 évig tart, az új technológiák, vagy a helyettesítő megoldás kifejlesztése is ilyen periódust igényel.

A keresleti függvényt lineáris, vagy logaritmikusan lineáris alakban szokták megadni:

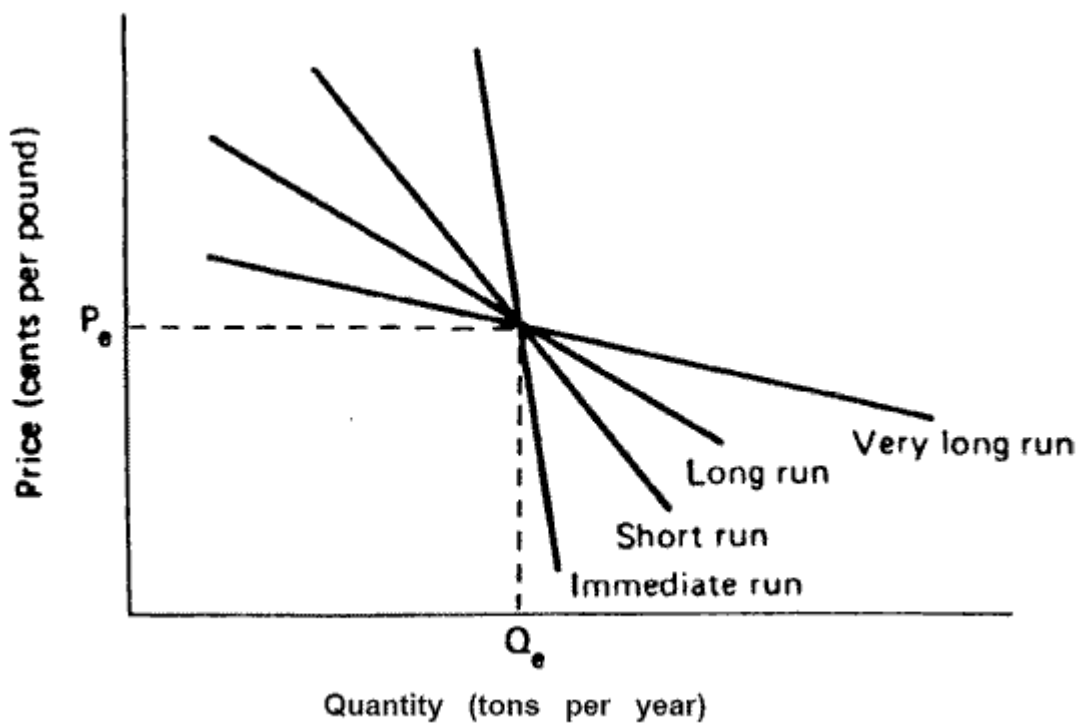
$$Q_t^d = a_0 + a_1 Y_t + a_2 P_t^o + a_3 P_t^s$$

$$\log Q_t^d = b_0 + b_1 \log Y_t + b_2 \log P_t^o + b_3 \log P_t^s$$

A keresleti függvény legfontosabb tényezője – különösen a bányászati cég számára – a nyersanyag ára. A nyersanyagár és a piac által igényelt mennyiség közötti összefüggést a keresleti görbe adja meg egy adott időperiódusra, feltételezve, hogy ezalatt a függvényben szereplő többi tényező állandó.



8.1 ábra



8.2 ábra

A keresleti görbe többnyire csökkenő meredekségű, alapvetően ha az ár növekszik, akkor a nyersanyag iránti kereslet csökken. Mint ahogy azt egy fentebbi példában is láttuk, komplementer nyersanyagok esetében ez ritkán növekvő görbe is lehet. Bizonyos helyzetekben a görbe függőleges is lehet, ami azt jelenti, hogy az ártól függetlenül a fogyasztók igényt tartanak egy bizonyos mennyiségű nyersanyagra, vagy vízszintes, ami azt jelzi, hogy adott árszint felett a nyersanyagra nincs kereslet, alatta pedig kielégíthetetlen.

A keresleti görbe mentén történő elmozdulás a nyersanyag árának változását jelzi. A keresleti függvényben ezen kívül szereplő egyéb tényezők változása a görbe eltolódását okozza. Az **8.1. ábra** szerint ha a nyersanyag ára P_1 -ről P_2 -re csökken, ez Q_1 -ről Q_2 -re növeli a keresletet, az összefüggést a D1-D1 kínálati görbe írja le. Ha egy technológiai újítás miatt (pl. energia-hatékonyabb feldolgozás) a görbe helyzete D2-D2-re változik, az igényelt nyersanyag mennyisége úgy nő Q_2 -re, hogy ez nem igényli a nyersanyag árának változását.

A keresleti görbe nem univerzális. Adott nyersanyag iránti igény eltérő lehet régióként, országosan, az egyes piaci szereplők, vagy egyes ipari szektorok számára. A keresleti görbe szigorúan véve nem a nyersanyag fogyasztását, vagy termelését mutatja, hanem a nyersanyagnak azt a mennyiségét, ami adott piaci árnál az adott piacon eladható egy időperiódusban. Válságmentes időszakban gyakran éveken keresztül a kereslet, termelés és fogyasztás közötti különbség csekély és elhanyagolható. Viszont ha a gyengébb piaci forgalmú, válságos évek alatt a felhalmozott nyersanyagkészletek megnövekednek, a kereslet, fogyasztás és termelés között jelentős eltérések lehetnek egy adott periódusra (pl. évre) nézve.

A keresleti görbe időtartamára nézve sem univerzális, az összefüggéseket egy meghatározott periódusra mutatja. E tekintetben meg kell különböztetni azonnali, rövidtávú, hosszútávú és nagyon hosszú távú periódusokat. Ennek alapvető oka, hogy a piaci szereplők eltérően képesek, illetve fognak reagálni a különböző periódusú kihívásokra.

A piaci változásra **azonnali reakcióként** (néhány hónap) a bányászati cég legfeljebb azzal tud válaszolni, hogy a tartalékba felhalmozott készleteit növeli (ha csökken a kereslet), vagy abból egészíti ki a piacra kiadott mennyiséget (ha nő a kereslet). Mivel a tartalékba felhalmozott készlet mennyisége korlátozott, termelési kapacitást azonnal nem tudnak a cégek növelni, ezért az azonnali keresleti görbe meredeken csökkenő alakú: hiába változik jelentősen az ár, jelentősebben az ipar nem tudja növelni a kitermelt nyersanyag mennyiségét ilyen rövid idő alatt. Rövidtávú keresleti változásra (néhány év) a cégek képesek a kapacitásukat módosítani: alkalmazottak felvételével, vagy elbocsájtásával, átszervezéssel. A rövidtávú válasz az árváltozásra így az azonnalhoz képest rugalmasabb, a görbe meredeksége kisebb. Hosszútávon a cégek több lehetőséggel élhetnek: átalakíthatják a gépparkot, újabb feldolgozó üzemet létesíthetnek, vagy cserélhetik le annak technológiáját, módosíthatják a kitermelési terveket. Ezáltal a hosszútávú keresleti görbe még rugalmasabb, még kisebb meredekségű.

A keresleti görbe – ahogy az ábrákon látjuk – folytonos és reverzibilis változásokat mutat. Folytonos és egyenletes, tehát a meredeksége nem változik hirtelen egy bizonyos ár alatt/felett és nincs benne szakadás. Reverzibilis, mivel ha az ár föl-le változások után visszatér az eredeti árszintre, a kereslet is visszatér az eredeti szintre. Ezek az összefüggések az azonnali és rövidtávú görbék esetében ésszerűek, viszont kevésbé valószínűek hosszútávon, ahol egy technológiai váltás, a helyettesítő megoldás elterjedése úgy átrendezi a termelési viszonyokat és a piacot, hogy a nyersanyag árának jelentősen a helyettesítő megoldás ára alá kell csökkennie ahhoz, hogy visszatérjen a termeléshez.

A kereslet rugalmassága

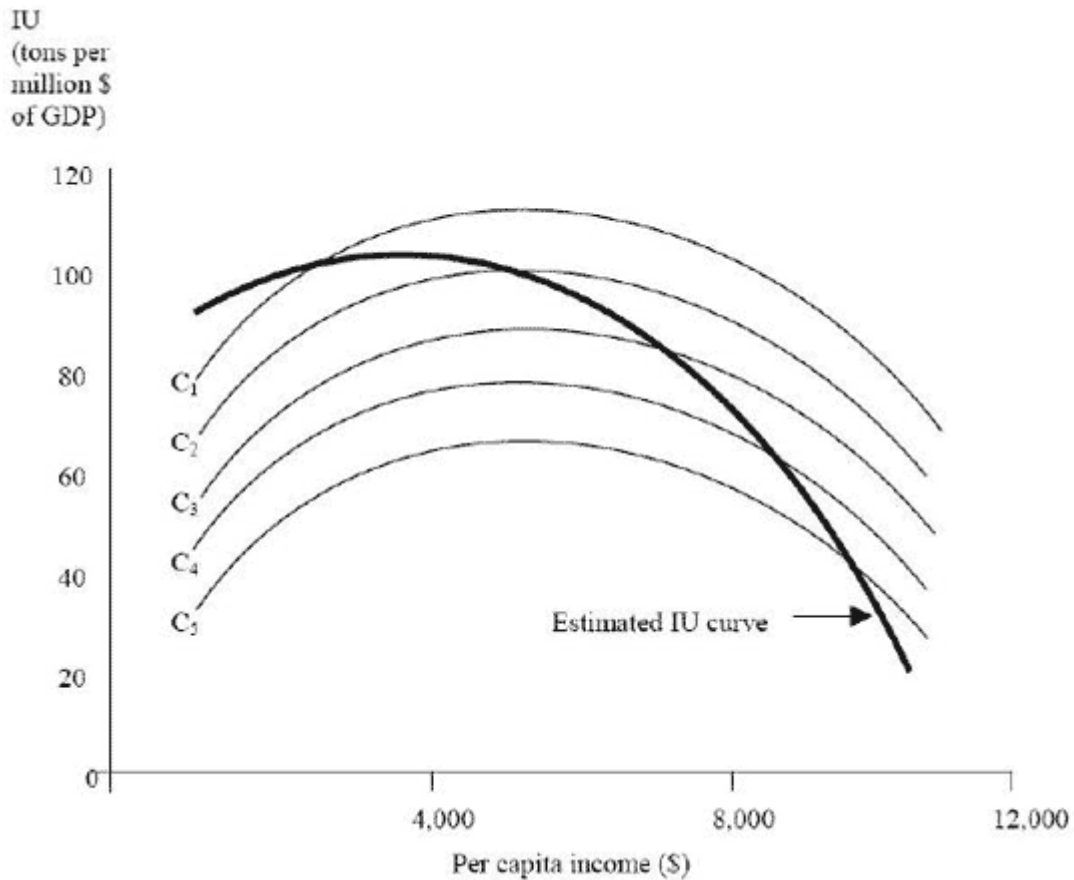
Az előzőekben láthattuk, hogy az ipar a piaci kihívásokra azonnali, rövid-, illetve hosszútávon eltérő rugalmassággal képes reagálni. A kereslet árrugalmassága a kereslet nyersanyagár szerinti negatív parciális deriváltja szorozva a nyersanyagár és a kereslet hányadosával:

$$E_{Q, P} = - \frac{\partial Q_t^d}{\partial P_t^o} \cdot \frac{P_t^o}{Q_t^d} = - \frac{Q_t^d \text{ változásának százaléka}}{P_t^o \text{ változásának százaléka}}$$

azaz a kereslet %-ban kifejezett változása az ár 1%-os csökkenésének hatására. Ha az érték 1-nél nagyobb, a kereslet rugalmas, ha 1-nél kisebb, akkor rugalmatlan. Ha a keresleti függvény lineáris, a függvény meredeksége minden pontban azonos, kereslet rugalmassága a függvény mentén lefelé haladva csökken. Ezért két keresleti görbe rugalmasságát a metszéspontjukon kívül összehasonlítani nem igazán érdemes. Ha a keresleti függvényt logaritmikus összefüggés írja le, a rugalmasság nem változik az ár és kereslet szintjétől függően.

Mivel a keresleti függvény a nyersanyag árán túl több tényezőt is figyelembe vesz, ezek rugalmassága is kifejezhető és vizsgálható. A helyettesítő megoldás árának rugalmasságát a keresleti keresztrugalmasságnak hívjuk. Ez a kereslet

százalékos növekedését fejezi ki a helyettesítő megoldás árának 1%-os csökkenése hatására. A jövedelem rugalmassága hasonlóan a kereslet százalékos növekedését fejezi ki a GDP 1%-os csökkenése hatására. Ez utóbbi két szempontból is érdekes. Egyrészt – rövid-középtávon – az ásványi nyersanyagok jelentős részének kereslete erősen függ a gazdasági ciklus (konjunktúra - dekonjunktúra) hullámzásától. A fémek, építőanyagok iránti kereslet a fellendülési időszakban jelentős és ennek megfelelően dekonjunktúra idején a kereslet hanyatlása is igen erős.



8.3 ábra

A másik tényező hosszútávon hat. Az 1970-es években kezdtek foglalkozni a gazdaság nyersanyagfelhasználói hatékonyságával (*intensity of Material Use*, **Malenbaum**, 1975, 1978, **Tilton** 1992). Ezt az egységnyi GDP megtermeléséhez felhasznált nyersanyag mennyiségével adják meg. Egy ország a fejlődésének kezdeti szakaszában a mezőgazdasági termelés dominál, a nyersanyag felhasználása alacsony. Amikor az országban az iparfejlődés fellendül, létre kell hozni az ipar alapjait, a szállítási infrastruktúrát, energiahálózatot, melyek mind igen nyersanyag-igényesek. Ahogy a fejlődés folytatódik, a nyersanyagigény egyre inkább áttolódik a gyárak, közműhálózatok, utak, lakóépületek, fogyasztási cikkek létrehozására. Így a nyersanyagfelhasználói hatékonyság egy fordított U alakú görbét ír le, ha egy adott ország esetében az idő függvényében ábrázoljuk, vagy az egyes országok GDP-re normált felhasználását az egy főre számított GDP függvényében. Ennek példáját láthatjuk az 1990-es évek kezdetétől a kínai gazdaság fejlődését illetően.

3. A NYERSANYAG KÍNÁLATI ÖSSZEFÜGGÉSEI

Ezen az oldalon a kínálati függvény és kínálati görbe tulajdonságainak tárgyalása előtt szükséges megemlíteni az egyes nyersanyagok árképzésének sajátosságait. A legegyszerűbb és leggyakoribb eset, amikor a bányászati cég egy meghatározott nyersanyagot termel (kőolaj, szén, vasérc stb.). Ekkor a nyersanyag ára az ennek kitermeléséhez szükséges költségeket fogja tükrözni adókkal, járadékokkal együtt (lásd Pénzügyi rendszer **III**, Hotelling szabály **III**). Ugyanakkor más bányák olyan nyersanyagot termelnek, melyekből több érc / termék is értékesíthető. Polimetallikus érctelepek (Pb-Zn, Pb-Zn-Cu), rézporfíros lelőhelyek (Cu, Mo, Au) esetében ez általános. Egy kavicsbánya optimális esetben nem csak kavicsot, hanem homokot is tud értékesíteni. Ebben az esetben mindegyik hasznosítható termék viseli a költségek egy részét. A harmadik esetben a fő termék előállításával keletkezik olyan melléktermék is, amelynek előállításának költsége nincs hatással a fő termék költségére.

A nyersanyagkínálat vizsgálatakor mindenképp figyelembe kell venni azt is, hogy az egyszer használatba került

nyersanyag jelentős része újrahasznosításra kerül. Ez a jövő nyersanyagigényének biztosításához, nehézfémek által okozott környezetvédelmi problémák (pl. ólomszennyezés) elkerüléséhez rendkívül fontos tény. Az újrahasznosított nyersanyag költségeit egészen más tényezők alakítják, mint a primer (bányászott) nyersanyagét, viszont a piacon azonos áron adható el.

A primer nyersanyag árképzésében is jelentős különbségek vannak. A legfontosabb típusok ezen belül:

- transzferált árképzés (*transfer pricing*),
- termelő által diktált ár,
- fogyasztó által diktált ár,
- kétoldalú szerződésben meghatározott ár,
- tőzsdei ár.

Transzferált árképzést akkor alkalmaznak, ha a nyersanyag felhasználója egyazon cég/konzern egy másik vállalata. Ez gyakran jellemző a vertikálisan felépülő multinacionális cégekre például alumínium esetében. A nyersanyag ára a cégen belüli egyezményes ár, amely a cég egésze számára kedvező. Ez az ár a termelési költségekre és az uralkodó piaci árszintre épül. Ez az ár csak a cég belső könyvelésében jelentkezik és általában nem nyilvános adat.

A termelő által diktált ár esetében a termelés egy, vagy néhány bányára korlátozódik, viszont a fogyasztói kör széles. Így a termelők bizonyos mértékig irányítani tudják a piacot azáltal, hogy a piacra szánt nyersanyag mennyiségét változtatják. A nyersanyag gyakran az "eszi, nem eszi, nem kap mást" alapján talál vásárlót, a fogyasztó alkupozíciója elhanyagolható.

A fogyasztó által diktált ár ennek gyakorlatilag a fordítottja, olyan piaci helyzet, ahol sok termelő és kevés fogyasztó van a piacon. Ennek példája a gyémántkereskedelem, ahol a meghatározó felvásárló a De Beers marketing szárnya, aki az éves nyersgyémánt termelés kétharmadát vásárolja fel.


A kétoldalú, hosszútávra kötött szerződések sok nyersanyag esetében – vasérc, mangánérc, szén – jellemzőek világszerte, de más nyersanyag esetében is uralkodó kereskedelmi forma. A szerződésben meghatározzák a nyersanyag minőségét, mennyiségét, szállítási ütemezését, átadási helyét és árát. Emellett kétoldalú szerződéseket eseti tranzakciókra is kötnek. A hosszútávú szerződések mindkét felet védik a piac rövidtávú árváltozásaitól, bár ez ugyanakkor hátrányos is lehet a feleknek, ha a szerződésben rögzített árhoz képest a piaci ár jelentősebben kileng. Ezért is manapság a kétoldalú szerződések azon nyersanyagok esetében, melyeket tőzsdén is jegyeznek, a szerződések követik a tőzsdei árváltozásokat. Azon nyersanyagok esetében, melyek nincsenek tőzsdén, az árképzés kevésbé nyilvános. Ezen nyersanyagok esetében gyakori, hogy az árat a piacvezető termelő és vásárló közötti megállapodás dönti el, a többi piaci résztvevő ehhez az árhoz igazodik.

A tőzsdei ár az erre szakosodott árutőzsdéken alakul ki. Szilád ásványi nyersanyag esetében tőzsdei ára egyes fémeknek van, melyeket a Londoni Fém-tőzsdén és a New York-i Fém-tőzsdén alakítanak ki. A londoninhat fémmel – alumínium, réz, ólom, cink, nikkel, ón - és regionálisan két alumínium ötvözetrel, a New York-in öt fémmel – arany, ezüst, platina, palládium és réz – kereskednek. A köztudattal ellentétben a Londoni Fém-tőzsdén arannyal és ezüsttel nem kereskednek, ezek a fémek u.n. "pulton túli" (over the counter) értékesítéssel cserélnek gazdát, döntően a Londoni Befektetési Arany Piacon (London Bullion Market). Ezek mellett nyersolajra még döntő hatása a londoni és New York-i olajtőzsde. A fém-tőzsdéken kialakult ár hatással van az érc, színpor, színfém és hulladékfém árakra. Valójában csak a világtermelés 5%-a folyik át rajta, de ezáltal árdiktáló szerepe az egész világra kihat.

Kínálati függvény egyedi termék esetében

A keresleti függvényhez hasonlóan a kínálati függvény is soktényezős, de itt is csak a legfontosabb változókat említjük meg.

A nyersanyag ára

A járadékképződés leckében  már említettük, hogy a nyersanyagot kitermelő cég addig érdekelt a kitermelt nyersanyag mennyiségét növelni, amíg a többlet kitermelési költsége éppen megegyezik a többlet bevétellel, amit e többlet nyersanyag kitermeléséért kap. Ebből következően a nyersanyag árának növekedése általában csökkenti a kínálatot, míg az ár csökkenése a kínálatot gerjeszti. Rövidtávon ugyanakkor a piaci változásra a cég a meglévő kapacitása miatt csak korlátozottan tud reagálni. Új bánya kiépítése, új feldolgozó építése 5-7 évig is eltart, míg a cég teljesen alkalmazkodni tud az árváltozáshoz. Ha az ár csökken, a cég érdekelt a további termelésben mindaddig, amíg a rezsiköltségeket ki tudja gazdálkodni. Ebben az esetben a termelés akkor szűnik meg, ha már beruházás-jellegű költségek jelentkeznének: új termelőeszközök, feldolgozó beszerzése szükséges.

Termelési költségek

Ezek természetesen hatással vannak az éves nettó bevételre, így a kínálatra is. Japánban például az olaj drágulása az 1970-es években közvetlen hatással volt az alumínium termelői árára. A termelési költségek drágulásának kivédése a vállalat számára általában évekbe telik.

Technológia váltás

A technológia váltása, ami a kitermelési, vagy feldolgozási költségeket csökkenti, szintén hatással van a kínálatra. Ennek jó példáját láthatjuk a rézérc esetében. A rézporfíros lelőhelyek akkor váltak gazdaságossá az 1920-as években, amikor a flotációs dúsítási technológia lehetővé tette ezen ércek gazdaságos feldolgozását.

Sztrájkok, balesetek

Természetesen ezek is hatással vannak rövidtávon a kínálatra adott érc, illetve ország esetében.

Kormányzati lépések

A környezetvédelmi előírások szigorítása, vagy más területhasználati alternatívák (pl. mezőgazdaság, turizmus) preferálása, többlet állami bevétel elérése és ennek érdekében kivetett külön adók képesek csökkenteni a kitermelést és ezáltal a kínálatot. Másik oldalról adókedvezményekkel az állam hatással lehet a kitermelés, ezáltal a kínálat növelésére.

A kínálati függvény

A keresleti függvényhez hasonlóan a kínálati függvény is megadható több, itt felsorolt paraméter figyelembe vételével:

$$Q_t^S = f(P_t^O, W_t, E_t, S_t)$$

ahol P_t^O a nyersanyag ára, W_t a munkabér jellegű költségek, E_t az energiaköltségek, S_t a sztrájkok, balesetek által okozott hatás. Ezek közül legfontosabb a nyersanyag ára. Ennek figyelembevételével a nyersanyag ára és a kínálat közötti összefüggést adja a kínálati görbe, ami azt mutatja, hogy adott piaci ár esetén hány termelő – összesen mekkora mennyiségű nyersanyag – képes eladható termékkel megjelenni a piacon, ha feltételezzük, hogy minden más körülmény a vizsgált időszakban állandó. A kínálati görbe általában egy emelkedő görbe: ha az ár nő, több termelő képes megjelenni a piacon. Itt utalni kell a Ricardo-i járadékképződés leckére, mely ezt a jelenséget írja le. Ha nő a piaci ár, a gyengébb természeti adottságokkal rendelkező (határköltségen termelő) bányák is képesek piacra lépni – veszteség nélkül – piacra vinni a termékét, ezért meg is jelenik vele.

Speciális esetekben a kínálati görbe lefutása eltérő lehet az általánostól: egyes szakaszán ez lehet függőleges, ami azt jelenti, hogy a termelők egy adott mennyiséget hajlandók/képesek piacra vinni, többet az ártól függetlenül sem. Ez könnyen előállhat, ha a cégek teljes kapacitással termelnek egy olyan nyersanyagot, melyre nagy kereslet van. A kapacitás felett – rövidtávon – a termelők nem képesek növelni a termelést, akármennyit kínál is érte a piac.

Másik oldalon a kínálati görbe egy szakaszon vízszintes is lehet. A termelő bányászati cégek akkor is érdekeltek a termelésben egy bizonyos ideig, ha veszteséggel termelnek, ekkor – bár az ár változatlan – célszerű tovább termelni és a tartalékokat növelni, amit majd nagyobb kereslet esetén lehet értékesíteni. Állami vállalatok más szempontokat – foglalkoztatás, valutabevétel – mérlegelve folytatják esetenként a termelést akkor is, ha a kínálati görbe vízszintes.

Általános esetben a kínálati görbe folytonosan emelkedő, többi tulajdonságaiban megegyezik a keresleti görbe jellemzőivel. A görbe mentén történő elmozdulás az árváltozás hatására bekövetkező kínálatnövekedést jelzi, a görbe eltolódása pedig azt, hogy más – az áron felül – paraméterek változtak. Ahol a keresleti és kínálati görbe metszi egymást, a termelői és felhasználói oldal által nyújtott és igényelt mennyiségű nyersanyag a metszéspontnak megfelelő piaci áron tud gazdát cserélni.

A kínálati görbét folytonos és reverzibilis görbének mutatják, bár egyik feltétel sem általánosan igaz. A kínálati oldal a bányászat esetében nem sok kistermelőből, hanem általában néhány nagyobb termelőből áll össze. Ha az árváltozás hatására egy nagy termelő leáll, vagy beindul, az szakadást okoz a görbében. Hasonlóan, az árnövekedés ösztönzőleg hat új technológia bevezetésére, ami a kínálati görbét jobbra tolja. Amikor visszatér az ár az eredeti szintre, az új alkalmazott technológia miatt a kínálati görbe nem az eredeti pozícióba kerül vissza, így a reverzibilitás sem mindig igaz.

Egészen rövidtávon a cég nem képes növelni a kapacitását, így a kínálatot csak addig tudja emelni, amíg a felhalmozott tartalékok ezt lehetővé teszik. Ha egy nyersanyag esetében a piacot versenyhelyzet jellemzi, önmagában egy cég sincs hatással a piaci árra, a kínálati görbe "folytonosan" emelkedő és meredeksége is folytonosan nő. Amikor mindegyik piaci szereplő által felkínált – termelési kapacitásból és tartalékokból összeállt – mennyiséget közelítjük, a görbe rugalmatlanná válik, hiába nőne az ár, a termelők rögtön nem tudnak több nyersanyagot piacra dobni.

Ha a termelők hatással vannak a piaci árra – termelői piac – az azonnali kínálati görbe egy vízszintes vonal, amelyik a 0 ponttól a rendelkezésre álló – piacra szánt – nyersanyag mennyiségéig tart. A termelők a "vidd, vagy hagyd itt" elv alapján kis kereslet esetén is magasan tartják az árat. Ha válságosabb időkben egyes, vagy mindegyik cég lejjebb viszi az árat, akkor az azonnali kínálati görbe enyhén emelkedő.

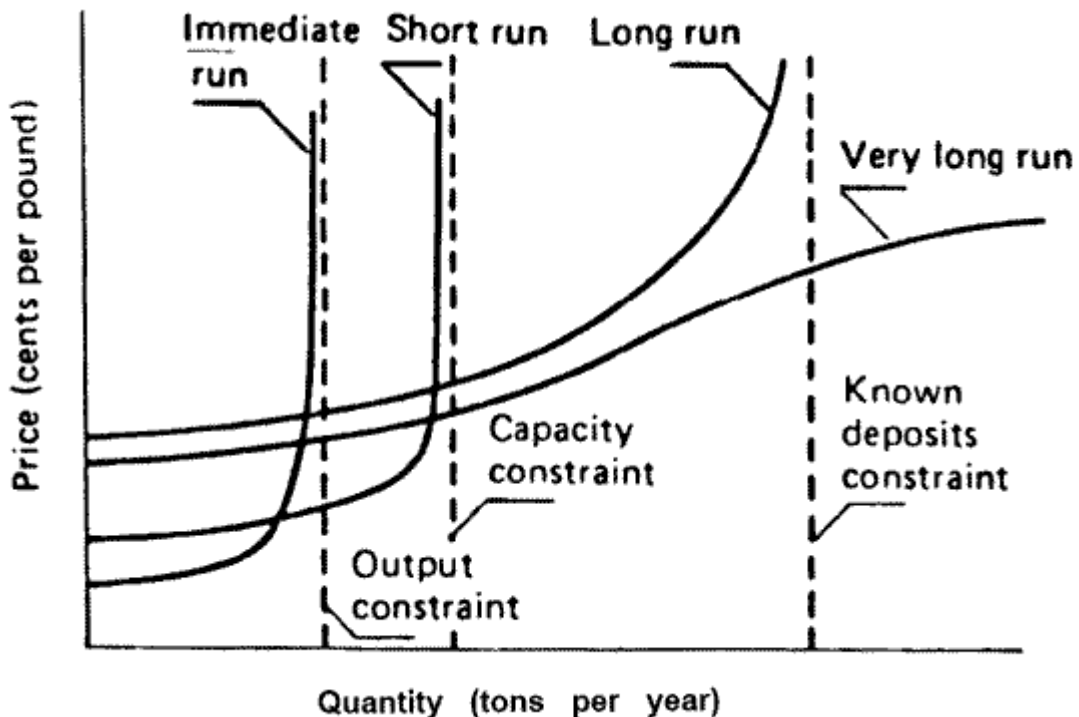
A kínálati görbe rugalmasságát a keresleti görbe rugalmasságához hasonlóan lehet megadni:

$$E_{Q, P} = \frac{\partial Q_t^s}{\partial P_t} \cdot \frac{P_t}{Q_t^s} = \frac{Q_t^s \text{ változásának százaléka}}{P_t \text{ változásának százaléka}}$$

azaz a kínálat %-ban kifejezett változása az ár 1%-os csökkenésének hatására. Ha az érték 1-nél nagyobb, a kínálat rugalmas, ha 1-nél kisebb, akkor rugalmatlan.

Rövid távon az előzőkhöz képest a kínálat annyival változik, hogy a cégek a kapacitásukig képesek növelni a termelést, így a rövidtávú kínálati görbe az azonnalihoz képest nagyobb mennyiségnél válik rugalmatlanná. Hosszútávon új bányák képesek belépni a piacra, a cégek képesek növelni kapacitásukat, így hosszútávon a kínálati görbe csak akkor fordul függőleges felé, ha az összes lelőhely teljes kapacitását eléri. Nagyon hosszú távon – évtizedek – a nehezen jósolható technológiai váltások, új lelőhelyek felfedezése miatt a kínálati görbe folyamatosan, de enyhén emelkedő.

Mivel azonnali reakcióként a piaci változásra a cég az aktuálisan termelt mennyiségen kívül a felhalmozott készletekkel tud a piacra menni, ez többlet költséget nem jelent. Ezzel szemben a termelés teljes kapacitásig történő növelése több forrást igényel, ezért a rövidtávú kínálati görbe magasabb árról indul az azonnalihoz képest. Hasonló okból a hosszútávú görbe jelentősen magasabb árról indul, viszont lényegesen nagyobb kínálatot is produkál. Nagyon hosszú távon nincs ismert kínálati korlát, ami a görbét függőleges felé vinné, a kínálati görbe teljes szakaszán rugalmas. A **8.4. ábra** mutatja a különböző időtávú kínálati görbék viszonyát versenypiaci feltételek mellett. A szaggatott vonalak az azonnali, rövidtávú, illetve hosszútávú kínálati kapacitási határértéket jelentik.

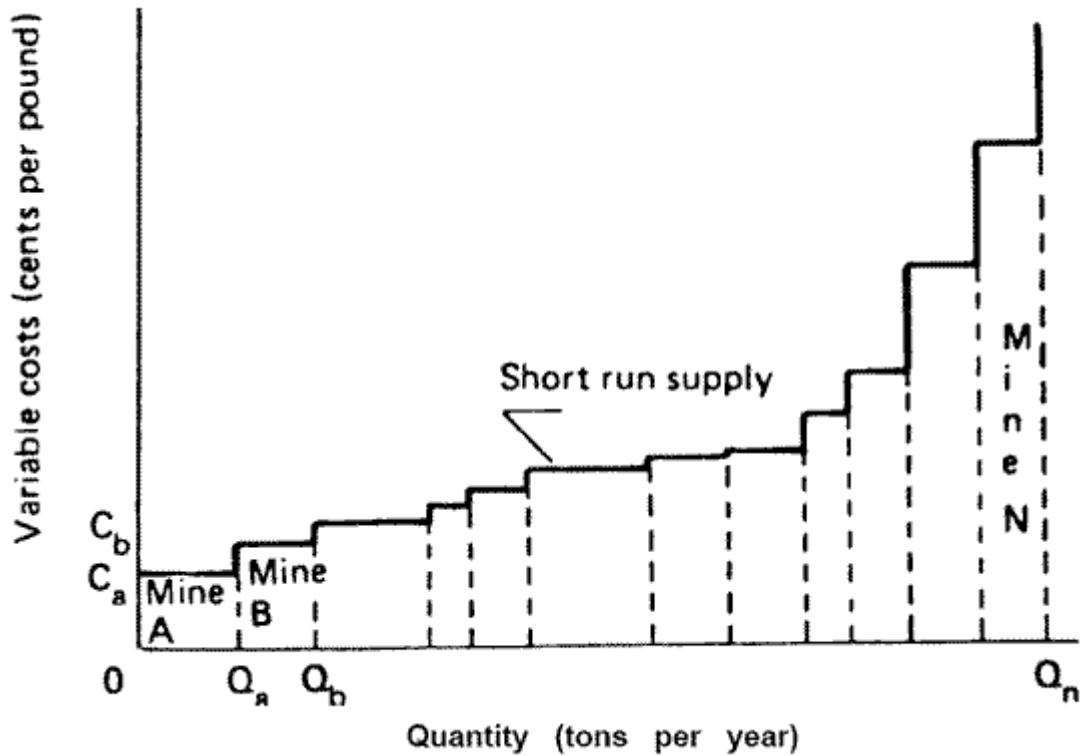


8.4 ábra

Az azonnali kínálati görbe(immediate run) addig alacsonyabb a rövidtávúgörbénél (short run), amíg a kínált mennyiség nem éri el az azonnali termelési maximumot. A rövidtávú görbe addig alacsonyabb a hosszútávú görbénél (long run), amíg a kínált mennyiség nem éri el a kapacitást. A cég számára ezen az alacsonyabb áron addig nem érdemes leállni, amíg a bevétel az aktuális termelési költségeket fedezi. A fix költségeket a termelés leállításakor is fizetni kell, ezért amíg a bevétel fedezi az átlagos változó költségeket, addig érdemesebb termelni és a piacon maradni.

A nagyon hosszú távú kínálatnál figyelembe vett – nagyon nehezen megjósolható – keresleti változások és technikai, technológiai újítások miatt a kínálati görbe a beláthatóan hosszútávú görbénél alacsonyabb áron fut végig. Ki látta volna például 30 évvel ezelőtt, hogy a lítium a mobil elektronikai eszközök – telefon, laptop stb. - milyen elterjedt felhasználással bír majd napjainkban.

A rövidtávú kínálati görbe versenypiaci körülmények között adott nyersanyag esetében **Tilton** (1992) szerint jó közelítéssel megadható, ha tudjuk az egyes piaci résztvevők (bányák) átlagos változó költségeit és kapacitását, és ezeket emelkedő sorrendbe állítjuk (**8.5. ábra**). Ez közelíti a rövidtávú határköltség görbét és megmutatja, hogy a piaci ár hogyan változna, ha sorban következő legnagyobb termelési költséggel működő bánya is belépne a piacra. Hogy belép-e, azt a kereslet dönti el.



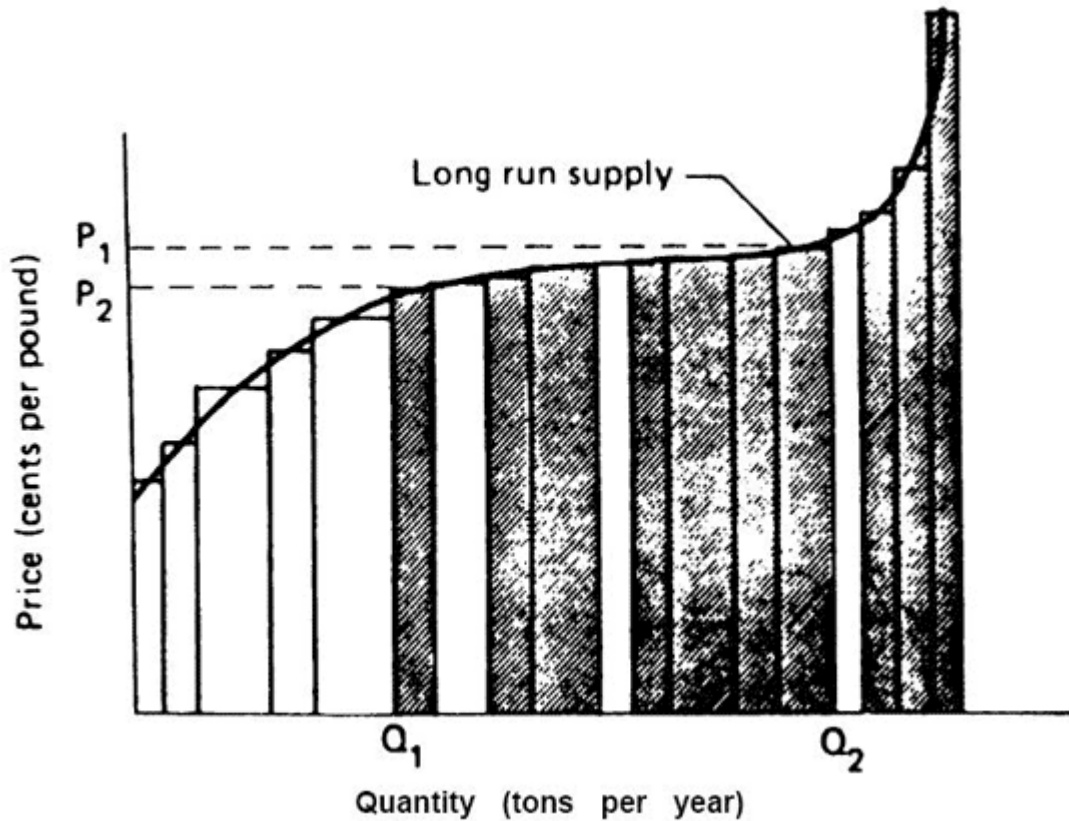
8.5 ábra

Ahhoz, hogy ezt elfogadjuk a kínálati görbe közelítésének, néhány tényezőt feltételezni kell:

mindegyik piaci szereplő hasonló indulási és leállási költségekkel számol és azonosan reagál a piaci ár változására. Ellentétes esetben a cégek eltérő koncepciót követve nem ennek a sorrendnek megfelelően fognak ki-, illetve belépni a piacra.

az állam nem szubvencionálja a termelés fenntartását adókedvezményekkel, vagy más ösztönzőkkel.

A hosszútávú kínálati görbe hasonló eljárással közelíthető, viszont itt a függőleges tengelyen az átlagos teljes (befektetéseket is figyelembe vett) termelési költség szerepel és tartalmaznia kell azokat az ismert lelőhelyeket is, melyek még nincsenek bevonva a termelésbe. Természetesen ez is akkor érvényes, ha a fentebb említett korlátozó tényezők teljesülnek. A **8.6 ábra** egy ilyen sorrendet mutat, a besötétített oszlopok az ismert, de még nem termelő lelőhelyeket jelentik.

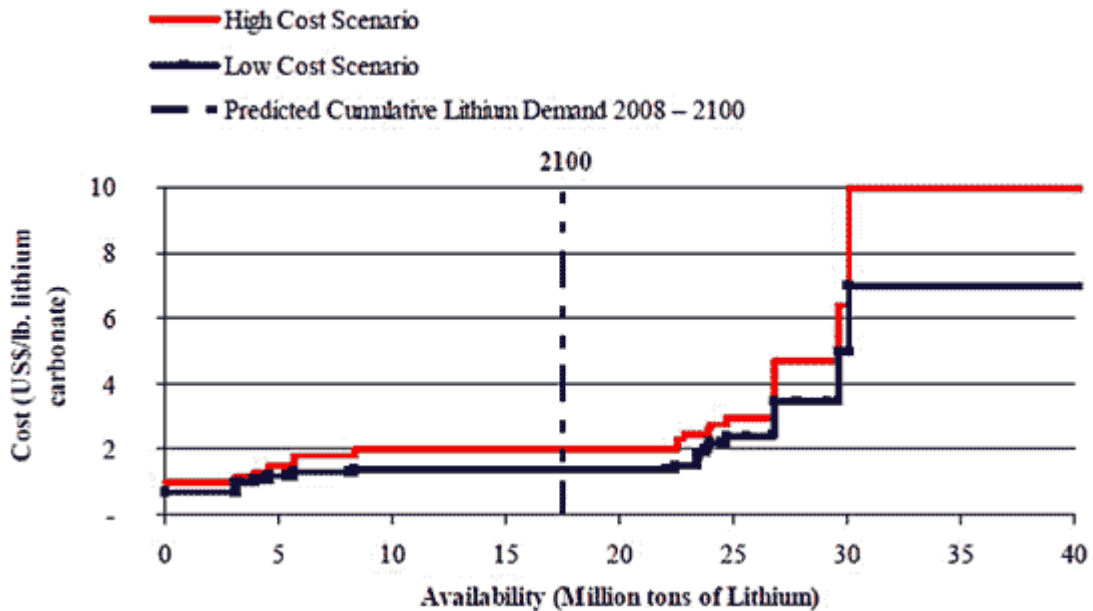


8.6 ábra

A grafikon Q_1 és Q_2 közötti szakaszán a görbe meredeksége elég kicsi, sok lelőhely rendelkezik közel hasonló természeti adottságokkal, ami miatt termelési költségük közel azonos. Ha ez a lapos szakasz elég hosszú, akkor nagy valószínűséggel ezt fogja metszeni a hosszútávú keresleti görbe. A két görbe metszéspontja jelzi a hosszútávú becsült, irányadó árat. Természetesen ez is csak több korlátozó tényező figyelembe vételével teljesül.

Mindemellett az ismert lelőhelyek ércmennyiségének és átlagos teljes termelési költségének ismeretében megadható egy nyersanyagra a teljes hozzáférési görbe (total availability curve). Mivel a termelési költségeket a cégek bizalmas információként kezelik, ezért több változatot (optimista - pesszimista) is meg kell vizsgálni.

A **8.7. ábra** a lítium teljes hozzáférési görbáját mutatja **Yaksic és Tilton** (2009) szerint. Bár a teljes hozzáférési görbe nagyon hasonlít a hosszútávú kínálati görbére, a kettő nem azonos egymással. A vízszintes tengelyen itt a nyersanyag teljes rendelkezésre álló mennyisége szerepel, míg a kínálati görbén az éves (vagy más adott időtartamra számított) kitermelhető mennyiség. Ahol a teljes hozzáférési görbében hirtelen ugrás van, ott a további nyersanyag olyan, újabb típusú forrásból nyerhető, amiből a kitermelési költség a korábbinál lényegesen magasabb. A szerzők becslése alapján a 2100-ig termelésbe bevont lítium mennyisége 17-18 millió tonna lesz.



8.7 ábra

E példában a legalacsonyabb költséggel lítiumot bepárolódó tömény sós oldatokból lehet kinyerni (1-2 USD / font). Következő lépcső, drágább termelési költséggel a pegmatitos kőzetekből nyerhető lítium, míg a legdrágább (mai technológiával), de korlátlan lehetőségeket adó forrás a tengervíz (7-10 USD / font).

A kínálati görbe közös termékek, melléktermékek esetében

Mint korábban említettük, egyes bányákban együtt termelnek több értékesíthető nyersanyagot, illetve bizonyos nyersanyagok a főtermék mellett melléktermékként keletkezhetnek. Fontos megjegyezni, hogy ugyanaz a nyersanyag egyik termelő esetében lehet főtermék, más termelő esetében akár melléktermék (pl. homok a kavicsbányában, vagy arany réz mellett a rézércbányában).

A melléktermék kínálati görbéje annyiban sajátos, hogy a melléktermék mennyisége a kitermelt főtermék mennyiségének függvénye. A magasabb melléktermék ár nincs hatással a főtermék kitermelésének mennyiségére, ellenkező esetben ez nem lenne melléktermék. Ha a termelés közelíti a teljesítőképességét, a melléktermék kínálati görbéje függőleges felé fordul, a kínálat rugalmatlanná válik. A másik jellemző, hogy melléktermék esetében csak a rá vonatkozó költség vehető figyelembe a kínálat elemzésekor. Minden közös költséget a főtermék viseli, ezért nem hatnak a melléktermék kínálatára. Ennek megfelelően a melléktermék kínálati görbe versenypiaci körülmények között a melléktermék határköltségét közelíti, kizárva a főtermékre háruló közös költségeket. Másik oldalról a melléktermék csak akkor kerül feldolgozásra, ha az értékesítési ára kitermeli a saját hosszútávú feldolgozási költségeit, egyébként meddőhányóra kerül. Azért hosszútávú, mert a melléktermék feldolgozási technológiai eljárásait ki kell alakítani, ez eszközöket ehhez be kell szerezni. ha már beindult a melléktermék feldolgozása, ez addig kerül feldolgozásra és piacra, míg a feldolgozási költség kitermeli a változó termelési költségeket, ezalatt válik meddővé.

A közös termékek kínálati viszonyai a főtermékre és a melléktermékre érvényes tulajdonságok közé esnek. Mindkét (vagy mindahány) termék ára hatással van a kínálatra, a költségek megoszlanak és egyik termék sem viselheti őket önállóan.

Újrahasznosított nyersanyag

A hulladékból történő újrahasznosításnál meg kell különböztetni új és régi hulladékot. "Új hulladék" az, ami egy termék gyártási hulladéka. Ez általában nem hagyja el a gyártóüzemet és a következő időszakban visszakerül a gyártási folyamatba. A "régi hulladék" ezzel szembe az, ami termékként kikerül a piacra, majd használata után hulladékként összegyűjtésre, szétválogatásra, majd újrahasznosításra kerül. Egyes fémek esetében az újrahasznosítási arány igen magas, az USA-ban az alumínium felhasználás 83%-a (2009) [1], az ólom felhasználás 88%-a (2008) [11] újrahasznosított nyersanyagból kerül ki.

A másodlagos kínálat több szempontból eltér az elsődleges, primer nyersanyag kínálati sajátosságaitól, különösen, ha a primer nyersanyag főtermék:

- A másodlagos nyersanyagot termelők általában nagyon versenyképes árat tudnak ajánlani. Így egy termelők által diktált monopolisztikus piaccal szemben jóval alacsonyabb áron is hajlandók megjelenni.

- A másodlagos nyersanyag kínálatot hosszútávon az újrahasznosítható hulladék mennyisége szabályozza, és így független az ismert lelőhelyek mennyiségétől, kapacitásától. A kínálat szempontjából eltérően kell kezelni az új (gyártási) és a régi (használt) hulladékot.

A hasznosítható gyártási hulladék mennyisége három tényezőtől függ: az aktuális általános nyersanyagfogyasztástól, a fogyasztás megoszlásától az egyes gyártók között és az egyes gyártóknál a gyártási folyamat anyag-hatékonyságától. Ha az ipari fellendülés, vagy a fogyasztói szokások változása miatt nő egy adott nyersanyag (pl. réz) fogyasztása, ez növeli a gyártási folyamatban keletkező másodlagos nyersanyag mennyiségét is, így a másodlagos nyersanyag kínálati görbéje jobbra tolódik. Ha egy technológiai újítás miatt a gyártás anyagtakarékosabb lesz, ez csökkenti a gyártási hulladék mennyiségét, ez a kínálati görbét balra tolja.

Használatból újrahasznosított nyersanyag mennyisége egy adott évben függ:

- a hasznosítható anyagot tartalmazó termék azon éves mennyiségétől (anyagáramától), mely hulladékként kikerül a használatból. Ez függ a használati cikkek típusától, hasznosítható anyag tartalmától, kor-eloszlásuktól, átlagos használati élettartamuktól és ennek szórásától. Mivel ezek mind hatással vannak az újrahasznosított régi hulladék kínálati viszonyaira, ezekkel számolni kell e nyersanyag kínálati függvényében. Ilyen adatokat életciklus elemzések keretében lehet megszerezni.
- az adott év elejéig korábban felhalmozott (stock-jellegű), eddig fel nem dolgozott, hasznosítható anyagot tartalmazó hulladék mennyiségétől. Például a roncstelepen felhalmozott autók mennyisége. A teljes mennyiségből le kell vonni azt, ami már ebbe a készletbe is hulladékból történő újrahasznosítással került be.

E másodlagos nyersanyag kínálati görbéje elég alacsony árról indul, mivel rendelkezésre állhat nagyon magas koncentrációjú, a feldolgozó üzemhez nagyon közel fellelhető hulladék (pl. acélgyártáshoz leselejtezett vasúti kocsi), amit alacsony áron lehet újrahasznosítani. Viszont a kínálati görbe a korábbiakhoz képest meredekebben emelkedik, mivel egyrészt a könnyen hozzáférhető hulladék mennyisége korlátozott, földrajzilag szétszórta, begyűjtése, szállítása fajlagosan költséges, másrészt a megfelelően homogén másodlagos nyersanyag előállításához magas költségű aprító-osztályozó üzemekre van szükség, melyek beruházási költsége magas.

Ha hulladékfeldolgozó üzem már elkészült, rövidtávon a másodlagos nyersanyagot hulladékból kitermelő cég addig folytatja a termelést, amíg a változó termelési költségeit fedezni tudja.

BIBLIOGRÁFIA:

[i] <http://minerals.usgs.gov/ds/2005/140/aluminum.pdf>

[ii] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18848719>