

A kétszeres gazdasági átállás hatása az ásványi nyersanyagok szükséglet növelésére

The effect of the double economic transition on increasing the need for mineral raw materials

Dr. ANDRÁS József¹, Dr. KOVÁCS József², Dr. DOSA János³

Petrozsényi Egyetem, www.upet.ro

Abstract

Minerals are an essential component of many parts of today's fast-growing clean energy technologies – from wind turbines and power grids to electric vehicles. Demand for these minerals will grow rapidly as the clean energy transition accelerates. The paper examines some prospects for the transformation of the complex relationships between minerals and the energy sector in the green transition, focused mainly on electric vehicles expansion and related mineral resources demand increase, revealing the twinning of energy transition and digitalization which leads to a transition from hydrocarbon energy bearing towards metal ores driven global economy.

Keywords: mineral raw materials, transition, clean energy, electric vehicles, energy sector

Kulcsszavak: ásványi nyersanyagok, átmenet, tiszta energia, elektromos járművek, energiaszektor

1. BEVEZETÉS

A tiszta energiára való globális átállás messzemenő következményekkel jár majd az ásványkincsek iránti keresletre a következő 20 évben.

2040-re a tisztaenergia-technológiákból származó teljes ásványianyag-igény megduplázódik a fenntartható fejlődési (STEPS) stratégia szerint, és négyszeresére nő a fenntartható fejlődési (SDS) stratégia szerint. [1]

Mindkét forgatókönyv szerint az elektromos járművek és az akkumulátoros tárolás a tisztaenergia-technológiákból származó ásványianyag kereslet növekedésének mintegy felét teszi ki a következő két évtizedben, amit az akkumulátorok anyagai iránti növekvő kereslet ösztönöz.

Az elektromos járművek és az akkumulátoros tárolás ásványianyag-igénye tízszeresére nő a STEPS és több mint 30-szorosára az SDS-ben a 2040-ig tartó időszakban.

Tömeg szerint az ásványi kereslet 2040-ben a grafit, a réz és a nikkel dominál. [2]

A lítium növekedési üteme a leggyorsabb, a kereslet több mint 40-szeresére nő az SDS-ben. Az akkumulátorok esetében az alacsonyabb kobalttartalmú vegyi anyagok felé történő elmozdulás segít korlátozni a kobalt növekedését, amelyet a nikkel kereslet növekedése kiszorít. [3]

Az ásványi anyagok iránti igény a következő tisztaenergia-technológiák esetében aktuális:

- Napelemes (közüzemi léptékű és elosztott);
- Szél (szárazföldi és tengeri);
- Koncentrált napenergia (parabolikus vályúk és központi torony);
- Vízenenergia;
- Bioenergia;
- Atomenergia;
- Villamosenergia-hálózatok (átvitel, elosztás és transzformátor);
- Elektromos járművek (akkumulátoros elektro-mos és plug-in hibrid elektromos járművek);
- Akkumulátoros tárolás (közüzemi és lakossági);
- Hidrogén (elektrolízis úton termelt és üzem-anyagcellákkal értékesített).

Mindezek az energiatechnológiák fémeket és ötvözeteket igényelnek, amelyeket ásványi tartalmú ércek feldolgozásával állítanak elő.

Az ércek – a nyers, gazdaságilag életképes kőzetek, amelyeket bányásznak–előnyösek az érdeklődésre számot tartó ásványok felszabadítására és koncentrálására. Ezeket az ásványokat tovább dolgozzák fel a szóban forgó fémek vagy ötvözetek kivonása érdekében.[4]

A feldolgozott fémeket és ötvözeteket ezután a végfelhasználási alkalmazásokban használják. Bár ez az elemzés lefedi a teljes ásványi és fémes értékláncot a bányászattól a feldolgozási műveletekig, az egyszerűség kedvéért az "ásványokat" reprezentatív kifejezésként használtuk.

Az ásványi anyagokat nemcsak a tisztaenergiaágazatban használják, hanem széles körben használják az egész energiarendszerben, olyan technológiákban, amelyek javítják a hatékonyságot és csökkentik az üvegházhatású gázok kibocsátást.

Például a leghatékonyabb széntüzelésű erőművek sokkal több nikkelt igényelnek, mint a legkevésbé hatékonyak, hogy magasabb égési hőmérsékletet tegyenek lehetővé.

Itt azonban kifejezetten az ásványi anyagok tisztaenergiatechnológiákban való felhasználására összpontosítunk, mivel ezek általában lényegesen több ásványi anyagot igényelnek, mint a fosszilis tüzelőanyagokat alkalmazó technológiák korszerűsítésé.

2. KRITIKUS ÁSVÁNYOK ÉS ZÖLD ÁTÁLLÁS

Míg az ásványok létfontosságú szerepet játszanak a tiszta energiára való átállás támogatásában, az energia az ásványok előállításában is döntő fontosságú.

Részben a romló erőforrás-minőség miatt az energetikai átállásból származó ásványok előállítása és feldolgozása egyre energiaigényesebb, és azonos mennyiségű termék előállításához magasabb üvegházhatású gázok kibocsátással jár. [5]

Az elmúlt években a bányászati és feldolgozó vállalatokra egyre nagyobb nyomás nehezedett, hogy foglalkozzanak ezekkel és más, társadalmi és környezeti teljesítményükkel kapcsolatos kérdésekkel.

Egyre több fogyasztó és befektető kéri a vállalatokat, hogy tegyék közzé az e kérdésekkel kapcsolatos célokat és cselekvési terveket.

A tiszta energia technológiákkal működő energiarend-szer alapvetően különbözik a hagyományos szénhidrogénforrásokkal táplált rendszertől.

Bár a naperőművek és szélerőműparkok működése nem igényel üzemanyagot, általában több ásványi anyagot igényelnek, mint a fosszilis tüzelőanyag-alapú társaik építéshez, ami az ásványi anyagokra vonatkozik.

Tehát a tiszta energiára való áttérés az üzemanyag-intenzív rendszerről az anyagigényes rendszerre való áttérést jelenti.

Mely ágazatokból származnak ezek a növekedések? A klímaváltozás ideológia által vezérelt forgatókönyvekben az elektromos járművekben és az akkumulátoros tárolás-ban használt ásványi anyagok iránti kereslet jelentős dinamikát jelez, amely 2040-ig legalább harmincszorosára nő.

A lítiumigény növekedése a leggyorsabb, a kereslet 2040-re több mint 40-szeresére nő az SDS szerint, ezt követi a grafit, a kobalt és a nikkell (körülbelül 20-25-szörösre van becsülve).

A villamosenergia-hálózatok bővülése iránti rézkéréslet ugyanebben az időszakban több mint kétszerezésére nő.

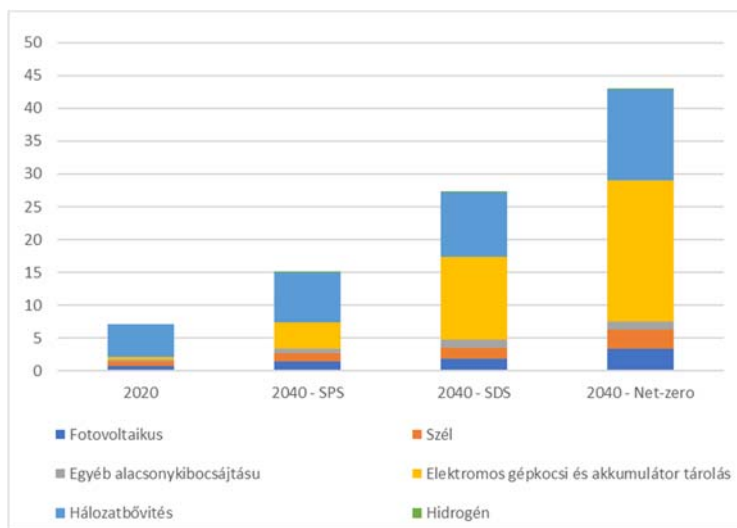
Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiatermelés növekedése a klímaváltozás célok elérése érdekében ah-hoz vezet, hogy 2040-re háromszorosára nő az ágazat ásványi anyagok iránti kereslete (1.ábra).

A keresletnövelés szempontjából, a szélenergia átveszi a vezetést, amelyet az anyagigényes tengeri szélenergia berendezések támogat. A napelemes erőmű szorosán követi a hozzáadott kapacitás puszta mennyisége miatt. (2.ábra)

A vízenergia, a biomassa és az atomenergia csak csekély mértékben járul hozzá, tekintettel viszonylag alacsony ásványianyag-szükségletükre.

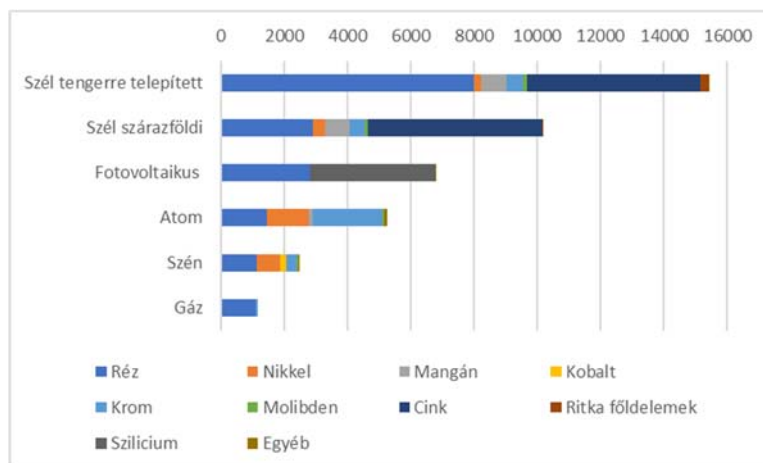
Más ágazatokban a hidrogén, mint energiahordozó gyors növekedése alátámasztja az elektrolízis berendezések nikkell és cirkónium, valamint az üzemanyagcellák platina csoportú fémek iránti kereslet jelentős növekedését. [6]

Egy tipikus elektromos autó hatszor annyi ásványi anyagot igényel, mint egy hagyományos autó, és egy szárazföldi szélerőmű kilencszer annyi ásványi erőforrást igényel, mint egy ugyanolyan kapacitású gáztüzelésű erőmű. (3. ábra)



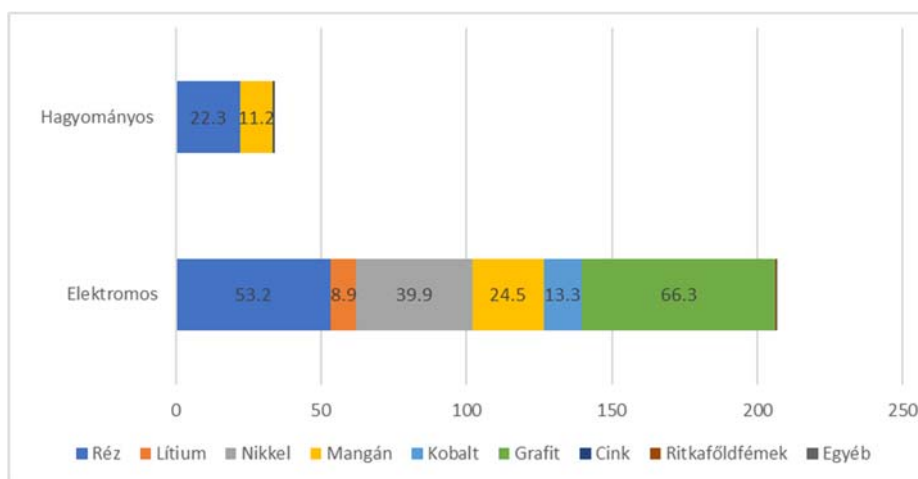
1. ábra

Az ásványi anyagok iránti keresletdinamikája különböző forgatókönyvek szerint



2. ábra

Különböző energia termelő technológiák fémszükségleteinek összehasonlítása



3. ábra

Hagyományos és elektromos gépkocsik fémszükségleteinek összehasonlítása

2010 óta az új egységnyi villamosenergia-termelési kapacitáshoz szükséges ásványi anyagok átlagos mennyisége 50%-kal nőtt, mivel a megújuló energiaforrások részesedése a teljes kapacitásbővítésből nő. [7]

Ahogy ez az előbbiekből látható, nem csak az úgymond kritikus ásványi nyersanyagokkal való ellátás okoz gondokat, hanem a hagyományos fémek szükségletére is komoly változásokat gyakorol a zöld átállás. [8]

Igy, például az alumínium és a réz. Az alumínium főleg az elektromos gépkocsik súlycsökkentésére szükséges, ahhoz hogy az akkumulátorok súlyát kompenzálja.

A rézigény drasztikus növekedését pedig annak szükséglete a megújuló energia termelés és szállítás technológiák kivitelezése okozza.

Mindkét fém termelése viszont energia intenzív, a termelési lánc mindegyik szakaszában, tehát a zöld energia többlet nagy részét ezek a folyamatok felemésztik, így a nettó kibocsátás csökkentése kérdőjelezhető.

A réz esetében a kritikus helyzet azon alapszik, hogy a létező és előrelátható készletek alacsonyabb tartalmúak, ezek feldolgozása energiaigényesebb és amúgy a Hubert szerinti csúcs termelés pár év alatt megvalósul. [9]

A tiszta energiára való áttérés az üzemanyag-intenzív rendszerről az anyagigényes rendszerre való áttérést jelenti.

3. EURÓPA ÉS A KRITIKUS ÁSVÁNYI ANYAGOK ELLÁTÁSA

2020 szeptemberében az Európai Bizottság egy sor dokumentumot tett közzé annak érdekében, hogy biztonságosabbá és fenntarthatóbbá tegye Európa nyersanyagellátását. Aktualizálta a korábbi tanulmányokból származó szakpolitikai irányait, hogy azok igazodjanak a 2030-ra és 2050-re vonatkozó új éghajlat-politikai törekvésekhez. [8]

A szakpolitikai csomag a 2011. évi 14-hez képest 30-ra bővítette a kritikus fontosságú ásványok listáját. A bauxittal, titánnal és stronciummal együtt a lítium 2020-ban került fel először a listára, tükrözve a régió azon törekvését, hogy támogassa az akkumulátor- és EV-gyártó ipart.

Néhány EU-tagállam erős fémfinomító és -gyártó bázissal rendelkezik. Finnország finomítja a világ finomított kobalttermelésének mintegy 10%-át. A régióban jelentős gyártók gyártanak napelemes alkatrészeket, szélturbinákat és elektromos járműveket.

A régió azonban szinte teljes mértékben a külső bányászati ellátástól függ számos energiaátmenethez szükséges ásványi anyag, például a lítium, a kobalt és a ritka fõldelemek esetében.

Az Európai Unió azt tervezi, hogy keresi a kritikus fontosságú ásványok belföldi beszerzésének lehetőségeit, például a bányászat utáni régiókban a fokozott fémkitermelés lehetőségeinek kiaknázásával. Az uniós cselekvési terv becslése szerint ez azt eredményezheti, hogy 2025-re Európa lítiumkeresletének 80%-át európai forrásokból fogják fedezni.

A terv végrehajtása érdekében az Európai Unió létrehozta az Európai Nyersanyagszövetséget, amely magában foglalja az értéklánc szereplőit, a tagállamokat és régiókat, a szakszervezeteket, a civil társadalmat, a kutatási szervezeteket, a befektetőket és a nem kormányzati szervezeteket.

A szövetség célja az ellátási láncok diverzifikálása, a beruházások vonzása a nyersanyag-értékláncba, a technológiai innováció előmozdítása és a körforgásos gazdaságot támogató keret létrehozása.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

Az ásványi anyagok a mai gyorsan növekvő tisztaenergia-technológiák számos részének alapvető alkotóelemei – a szél-turbináktól és villamosenergia-hálózatoktól kezdve az elektromos járművekig. Az ezen ásványok iránti kereslet gyorsan növekedni fog, ahogy a tiszta energiára való átállás felgyorsul.

A tiszta energiára való globális átállás, a következő 20 évben messzemenő következményekkel jár az ásványkin-csek iránti keresletre.

A tisztaenergia-technológiákból származó teljes ásványianyag-igény megduplázódik a fenntartható fejlődési (STEPS) stratégia szerint, és megnégyszereződik a fenntartható fejlődési (SDS) stratégia szerint 2040-re.

Mindkét forgatókönyv szerint az elektromos járművek és az akkumulátoros tárolás a tisztaenergia-technológiákból származó ásványianyag kereslet növekedésének mintegy felét teszi ki a következő két évtizedben, amit főleg az akkumulátorok anyagai iránti növekvő kereslet ösztönöz.

Az ásványi anyagokat nemcsak a tisztaenergia-ágazatban használják, hanem széles körben használják az egész energiarendszerben, olyan technológiákban, amelyek javítják a hatékonyságot és csökkentik az üvegházhatású gázok kibocsátást. A tiszta energiára való áttérés az üzemanyag-intenzív rendszerről az anyagigényes rendszerre való áttérést jelenti.

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] IEA, Total mineral demand for clean energy technologies by scenario, 2010-2040, IEA, Paris, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/total-mineral-demand-for-clean-energy-technologies-by-scenario-2010-2040-2>
- [2] Carrara S. et al. (2020), Raw materials demand for wind and solar PV technologies in the transition towards a decarbonized energy system, European Commission Joint Research Centre (JRC), <http://dx.doi.org/10.2760/160859%20>
- [3] Fizaine, F. and Court, V., (2015), Renewable electricity producing technologies and metal depletion: a sensitivity analysis using the EROI, Ecological Economics, 110, 106–118, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.12.001>
- [4] Giurco, D. et al. (2019). Requirements for minerals and metals for 100% renewable scenarios, In: Teske S. (eds) Achieving the Paris Climate Agreement Goals, https://doi.org/10.1007/978-3-030-05843-2_11
- [5] Yannick Harrel. Electromobility in the automotive industry. A technological and geopolitical shift, Multidiszciplináris tudományok, 11. kötet. (2021) 5 sz. pp. 428-437 , <https://doi.org/10.35925/j.multi.2021.5.44>
- [6] Henckens (2021), Scarce mineral resources: Extraction, consumption and limits of sustainability, Resources, Conservation and Recycling, Volume 169, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105511>
- [7] Ballinger, B. et al. (2019), The vulnerability of electric vehicle deployment to critical mineral supply, Applied Energy, 255, 13844, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.113844>
- [8] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_22_5523,
- [9] <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/gs-research/copper-is-the-new-oil/report.pdf>,

#