

U poslednjih dvadeset godina proizvodnja aluminijuma je utrostručena, a zelena tranzicija obećava da će ga sve više koristiti u tehnologijama sa niskim udelom ugljenika. Pored pritiska na resurse, kineske dominacije nad rafinerijskim aktivnostima i situacije zavisnosti, posebno u Evropi, zelenoj ekonomiji je potreban ovaj metal.

„Kralj modernog sveta“, neophodan u globalnoj ekonomiji

Aluminijum je drugi po zastupljenosti metalni element u Zemljinoj kori nakon silicija i drugi po upotrebi metal nakon gvožđa. Posebno je cenjen zbog svoje savitljivosti, prirodne otpornosti na koroziju, kao i odnosa čvrstoće i težine. Aluminijum je postao apsolutno neophodan u našim modernim društvima i može se naći u mnogim sektorima ekonomije, kao što su transport, građevinarstvo, električni sektor ili ambalaža.

Aluminijum se sve više koristi u nisko-ugljeničnim prelaznim tehnologijama. Tako se nalazi u kućištu baterija, kao katoda u baterijama litijum -nikal -kobalt -aluminijum -oksid (NCA) i u vodoničnim gorivim ćelijama. Zbog svoje male težine, privilegovao je element gondola i lopatica vetrogeneratora, koji se nalazi čak i u stalnim magnetima. Što se tiče fotonaponskih panela, on se široko koristi u okvirima i inverterima. Infrastruktura za električno povezivanje takođe je strastvena prema ovom metalu. Konačno, metal se široko koristi u oblasti mobilnosti zbog svoje lakoće i otpornosti.

Resursi i rezerve nalaze se u tropskim i suptropskim regijama

Procenjeni resurs boksita (Alu) je globalno između 55 i 75 milijardi tona (Gt) (prema USGS - u, 2021). Postoje dve glavne kategorije ležišta boksita: kraški boksiti, koji se nalaze uglavnom na Karibima (Jamajka), Sredozemno more (Grčka, Francuska), Kina, Rusija (Centralni Ural) i Kazahstan; i lateritski boksiti, glavni izvori svetske proizvodnje nalaze se u Africi (Gvineja), Južnoj Aziji (Indija), Australiji, Severnoj i Južnoj Americi.

Prema procenama američkog Geološkog zavoda (2021), svetske rezerve boksita nisu jako koncentrisane i iznose 30 Gt. Uglavnom se nalaze u tropskim ili suptropskim područjima: Gvineja (24,9%), Australija (17,2%), Vijetnam (12,5%), Brazil (9,1%) i Jamajka (6,7%).

Dve zemlje sa najvećim rezervama boksita dominiraju rudarstvom; stoga zajedno Australija (29,6%) i Gvineja (22,1%) čine više od polovine svetske rudarske proizvodnje. Kina, čije su rezerve ograničene (3,4%), i dalje čini 16,2% svetske proizvodnje. Ova tri najveća mesta zauzimaju Brazil (9,4%), Indonezija (6,2%) i Indija (5,9%).

Četiri evropske zemlje proizvode boksit

Grčka, Francuska, Mađarska i Hrvatska čine manje od 1% globalnog obima. Iako je Australija najveći proizvođač boksita više od dve decenije, njen relativni udeo u svetskoj

proizvodnji opao je (39% 1996.) zbog povećane proizvodnje u zemljama zapadne Afrike i jugoistočne Azije (USGS, 2021). Praktično odsutna iz rudnika boksita, Indonezija je 2011. godine senzacionalno ušla na globalnu rang listu i činila je gotovo 20% proizvodnje 2013. godine, kada je vlada odlučila da zabrani izvoz rude u januaru 2014. godine, nakon čega je usledio kolaps domaćih proizvodnje. Malezija je tada doživela istu vrstu rasta (12% svetske proizvodnje 2015.), pre nego što je malezijska vlada zabranila izvoz boksita 2016. godine. Posledice su bile širenje tajnih operacija i šteta po životnu sredinu (OECD, 2019).

Međunarodne grupe koje poseduju rudnike

Rudarskim pejzažom sektora dominiraju velike međunarodne grupe koje ili u potpunosti poseduju rudnike ili razvijaju rudarske projekte u zajedničkom ulaganju sa državnim kompanijama. Postoje etablirane kompanije kao što su Alcoa (SAD) ili Rio Tinto (UK/Australija) sa pridošlicama iz 2000 -ih, uglavnom kineske kompanije (grupa Bosai u Chongkingu, Chalco i Hongkiao grupa) i Emirates Global Aluminium (Ujedinjeni Arapski Emirati). Na terenu su aktivne i australijske kompanije (Alumina Limited, jug 32), kao i kompanije iz Indije (Hindalco Industries), Norveške (Norsk Hidro) i Rusije (UC Rusal) (OECD, 2019).

Glinica, u kojoj dominira Kina

Proizvodnja glinice prešla je iz industrijski razvijenih zemalja u zemlje sa lakim pristupom obilnim resursima i jeftinom električnom energijom. Iznosio je 136 miliona tona (Mt) 2020. godine, uglavnom dominira Kina (54%) čija je proizvodnja veoma porasla od 2000 -ih. Ovo povećanje kineske proizvodnje omogućilo je smanjenje zavisnosti zemlje od uvoza glinice, ali sada ga izlaže fluktuacijama u ceni boksita, iz kojih mora uvoziti gotovo polovinu svoje domaće potrošnje. Ostale zemlje proizvođači su Australija (15%), Brazil (7%), Indija (5%) i Rusija (2%). U prvih 10 proizvođača glinice nalaze se četiri kineske grupe (Chalco i China Hongkiao, East Hope i Hangzhou Jinjiang), američka kompanija Alcoa, anglo-australijska grupa Rio Tinto, globalna kompanija South32, UC Rusal, Norsk Hidro i na kraju indijski Hindalco .

Primarni aluminijum

Godine 2020, globalna proizvodnja primarnog aluminijuma dostigla je 65 Mt, nivo 2,5 puta veći nego 2000. godine, sa kineskom dominacijom (56,7% u poređenju sa 8,6% 1996. godine). Daleko iza su Indija i Rusija, svaka sa tržišnim udelom od 5,5%, zatim Kanada (4,8%) i Ujedinjeni Arapski Emirati (4%). Poslednjih godina došlo je do pada kapaciteta topionice u zemljama OECD -a. Na primer, Sjedinjene Države, Kanada i Australija zajedno su činile više od trećine svetske proizvodnje aluminijuma 1996. godine, u poređenju sa manje od 10% danas.

Kompatibilan sa Pariskim sporazumom

Zbog svojih izuzetnih svojstava, aluminijum će ostati vodeći metal u našim društvima do 2050. godine, posebno u slučaju klimatskog scenarija kompatibilnog sa ciljevima Pariškog sporazuma.

Kako bi utvrdili uticaj povećane potražnje aluminijuma na resurse boksita, istraživački timovi su izračunali kumulativni odnos potrošnje i resursa za 2D i 4D scenarije. USGS daje dve procene resursa boksita: najmanji ih nalazi na 55 milijardi tona, dok ih najveći procenjuje na 75 milijardi tona. U najoptimističnijoj pretpostavci, nivo kritičnosti povezan sa boksitom varira između 25,2% u scenariju od 4 ° C i 63,9% u scenariju od 2 ° C. Ovi odnosi su 34,4% odnosno 87,1% u slučaju najpesimističnije procene. Izbor pretpostavke stoga utiče na analizu geološke kritičnosti. Međutim, bez obzira na odabranu pretpostavku, omjeri dobiveni u scenariju od 2 ° C ukazuju na visok pritisak na resurse boksita.

Ekološki izazov

Aluminijum je bitan materijal za energetska tranziciju i njegova potražnja će masovno porasti do 2050. Ovaj metal će biti privilegovani saveznik u osvetljavanju vozila i bitan element električne infrastrukture, solarnih panela i vetroturbina. Međunarodni institut za aluminijum (2021) izračunao je da bi, u skladu sa ciljevima smanjenja stakleničkih gasova, definisanim u scenariju Međunarodne agencije za energiju (IEA) iznad 2 ° C (B2DS), trebalo smanjiti ugljenični otisak primarne proizvodnje aluminijuma sa više od 6 t ekCO₂/t aluminijuma (svetski prosek u 2018.) do 2,5 t ekCO₂/t. Takvo povećanje zahtevalo bi ulaganje procenjeno na 0,5-1,5 biliona USD u narednih 30 godina. Budućnost bez ugljika stoga zahteva povećanje globalnih proizvodnih kapaciteta. Međutim, ovaj ključni metal za energetska tranziciju takođe je izvor emisije gasova staklene bašte. Industrija aluminijuma je jako energetska intenzivna.

U 2018. godini samo na ovaj sektor otpadalo je 2% globalnih emisija stakleničkih plinova. Intenzitet ugljenika dobijenog aluminijuma usko je povezan sa električnom mešavinom zemlje proizvođača: u Evropi, posebno u zemljama sa dekarbonizovanom domaćom proizvodnjom iz hidroelektrana, geotermalne i nuklearne energije (Norveška, Francuska, Island), proizvodnja jedne tone primarnog aluminijuma proizvodi oko 7 tona ekvivalenta CO₂ (CO₂ek), dok proizvodi više od 20 tona CO₂ek u Kini, gde električna energija koja se koristi u topionicama uglavnom dolazi iz elektrana na ugalj (European Aluminium, 2019). Iako je intenzitet ugljenika u primarnoj evropskoj proizvodnji aluminijuma već smanjen za 55% od 1990 -ih, naponi koje Kina zahteva su mnogo veći i mogli bi biti izvor poremećaja u domaćim snabdevanjima.

Kritičan metal za Evropsku uniju

U najnovijem ažuriranju svoje liste kritičnih sirovina (Evropska komisija, 2020), Evropska unija je prvi put uključila boksit. Koristeći se u mnogim industrijskim ekosistemima, boksit je teško eksploatirati u Evropi, pa se stoga snažno oslanja EU na uvoz (87%). Zemlja posebno isporučuje Evropskoj uniji boksit: Gvineja. Međutim, u nedavnom izvještaju (El Latunussa, 2020), Evropska komisija (EK) spominje problematičnu prirodu ove zavisnosti od zemlje čije se upravljanje opisuje kao slabo.

EK takođe zaključuje da će se evropska potražnja za primarnim aluminijumom i boksitom povećati do 2050. godine i ukazuje na rizik od destabilizacije nastale zbog kineskog apetita na ovim tržištima. Uprkos 12-strukom povećanju rudarske proizvodnje od 1995. godine, Kina sada apsorbira dve trećine globalnog uvoza boksita (OECD, 2019). Čini se da je stoga Evropa svesna neizvesnosti koje utiču na ponudu aluminijuma, slabosti koje bi se mogle pogoršati u kontekstu brze i rasprostranjene globalne potražnje.

Reciklirani aluminijum, mnogo manji ugljenični otisak

Aluminijum se lako reciklira i teoretski se može ponovo koristiti bez gubitka izuzetnih svojstava. Zbog toga ograničavajući faktori leže uglavnom u efikasnosti sistema prikupljanja i, na primer, u dugom zastoju u transportnom ili građevinskom sektoru. Ova sekundarna proizvodnja ima dvostruku prednost: prvo, sekundarni aluminijum ima mnogo manji ugljenični otisak, što ga čini bitnim elementom u strategiji dekarbonizacije ove industrije; drugo, sekundarna proizvodnja poboljšava sigurnost snabdevanja u zemljama potrošačima i, pored toga, jedna trećina evropske ponude već je zadovoljena recikliranjem.

Zaključci

Metal sa izuzetnim svojstvima, aluminijum će ostati vodeći metal u našim društvima do 2050. godine zbog sve veće upotrebe u tehnologijama sa niskim sadržajem ugljenika.

Opasnosti kojima je izložen ovaj metal su:

Geološki: model TIAM-IFPEN predviđa visok stepen geološke kritičnosti za resurse boksita u scenariju od 2 ° C.

Ekonomski: globalnom proizvodnjom glinice i primarnog aluminija u velikoj mjeri dominira Kina.

Strateški: Evropa uveliko zavisi od uvoza boksita, koji je nedavno Evropska komisija proglasila kritičnom sirovinom.

Zaštita životne sredine: očekuje se da će industrija aluminijuma kao izvor emisije gasova sa efektom staklene bašte doživeti duboke promene u narednim godinama.

Izvor: energyindustryreview.com