

SUSTENABILITATEA UTILIZĂRII LITIULUI PENTRU BATERII CU ACUMULATOARE DE ENERGIE ELECTRICĂ

Marcel ROTARU

Departamentul Energetică, grupa IME-201, FEIE, UTM, Chișinău, Moldova

*Autorul corespondent: Rotaru Marcel, marcel.rotaru@en.utm.md

Îndrumător: Dumitru BRAGA, dr. lector univ., Facultatea de Energetică și Inginerie Electrică, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Moldova

Rezumat. Producția bateriilor cu acumulatoare cu ioni de litiu este esențială pentru dezvoltarea vehiculelor electrice și a altor industrii, cum ar fi echipament electronic de larg consum sau integrarea resurselor regenerabile de energie. Rezervele de litiu sunt limitate și cele mai mari rezerve sunt situate în America de Sud, Australia și China. Cele două metode principale de extracție a litiului sunt din bazinele de saramură și exploatarea rocilor dure. Deși există rezerve semnificative de litiu la nivel global, există îngrijorări cu privire la capacitatea industriei globale de litiu de a satisface cererea tot mai mare de baterii cu acumulatoare cu litiu-ion. În plus, există îngrijorări cu privire la dificultatea de a accesa unele rezerve de litiu, impactul de mediu al industriei de extracție a litiului și factorii politici și economici din țările de extracție a litiului.

Cuvinte cheie: baterii cu acumulatoare cu ioni de litiu, vehicule electrice, rezerve de litiu, resurse regenerabile de energie

1. Rezervele și producția de litiu

După cum știm, bateriile cu acumulatoare cu ioni de litiu sunt o componentă crucială în dezvoltarea vehiculelor electrice, iar producția lor este de așteptat să crească substanțial în următorii ani, pe măsură ce tot mai multe țări se angajează să-și reducă emisiile de gaze cu efect de seră și să realizeze tranziția către un transport sustenabil. Cu toate acestea, ca și în cazul oricărei resurse naturale, rezervele de litiu sunt limitate și există îngrijorări cu privire la faptul dacă avem suficiente rezerve pentru a satisface cererea viitoare de litiu.

Litiul este un element relativ rar găsit în scoarța terestră, cele mai mari rezerve fiind situate în America de Sud, Australia și China. Potrivit United States Geological Survey (USGS), resursele globale de litiu identificate în 2021 au fost estimate la aproximativ 79 de milioane de tone, Chile, Argentina și Australia reprezentând aproximativ 77% din rezervele mondiale de litiu identificate.²

Cele două metode principale de extracție a litiului sunt din bazinele de saramură și exploatarea rocilor dure. Majoritatea producției de litiu provine în prezent din bazine de saramură, ceea ce implică extragerea litiului din lacuri cu apă sărată sau acvifere subterane. Exploatarea rocii dure implică extragerea litiului din zăcămintele de pegmatită, care sunt formațiuni de rocă dure care conțin minerale purtătoare de litiu.

Producția globală de litiu a crescut semnificativ în ultimii ani, crescând de la aproximativ 40.000 de tone în 2005 la peste 82.000 de tone în 2019, potrivit USGS, prezentat în Fig.1.

Această creștere a producției a fost în mare măsură determinată de cererea de baterii cu acumulatoare cu litiu-ion, care sunt utilizate într-o varietate de echipament electronic de larg consum, sisteme de stocare a energiei și vehicule electrice.

Cu toate acestea, în ciuda creșterii producției de litiu, există îngrijorări cu privire la capacitatea industriei globale de litiu de a ține pasul cu cererea tot mai mare de baterii cu acumulatoare cu litiu-ion. Acest lucru se datorează unui număr de factori, inclusiv dificultății de a accesa unele rezerve de litiu, preocupărilor de mediu legate de extracția litiului și factorilor politici și economici din unele țări producătoare de litiu.

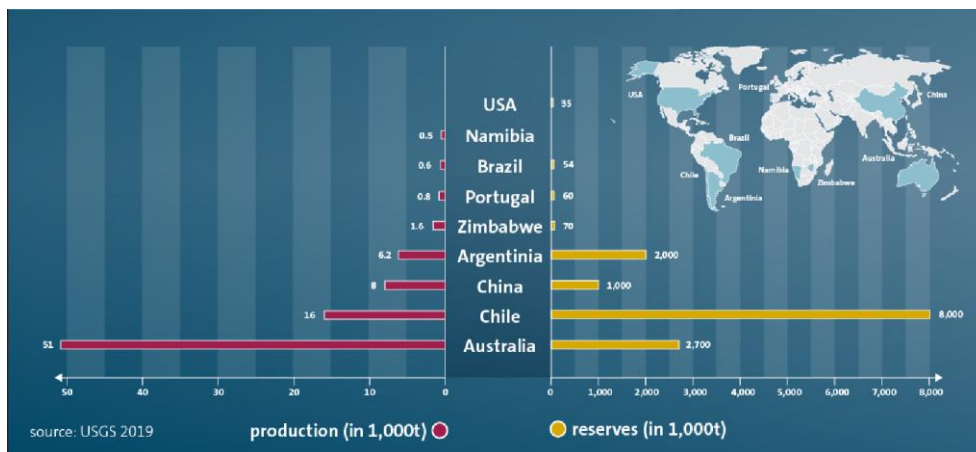


Figura 1. Producția și rezervele globale de litiu în anul 2019

În general, deși există rezerve semnificative de litiu la nivel global, provocarea pentru industrie este să se asigure că nivelurile de producție sunt suficiente pentru a satisface cererea tot mai mare de baterii cu acumulatori cu litiu-ion, abordând în același timp preocupările de mediu și sociale asociate cu extracția litiului. Cererea de baterii litiu-ion a crescut constant în ultimii ani, determinată în principal de creșterea pieței vehiculelor electrice (EV). Bateriile cu acumulatori cu litiu-ion sunt tehnologia preferată a bateriilor pentru vehiculele electrice datorită densității mari de energie, duratei de viață lungi și capacității de a fi reîncărcate rapid.

În 2020, piața globală de vehicule electrice a atins o nouă etapă, cu peste trei milioane de vehicule electrice noi vândute în întreaga lume, reprezentând o creștere de 43% față de anul precedent. Se așteaptă că această creștere va continua, previziunile sugerând că piața globală de vehicule electrice va ajunge la peste 145 de milioane de vehicule până în 2030, după cum este arătat în Fig.2.

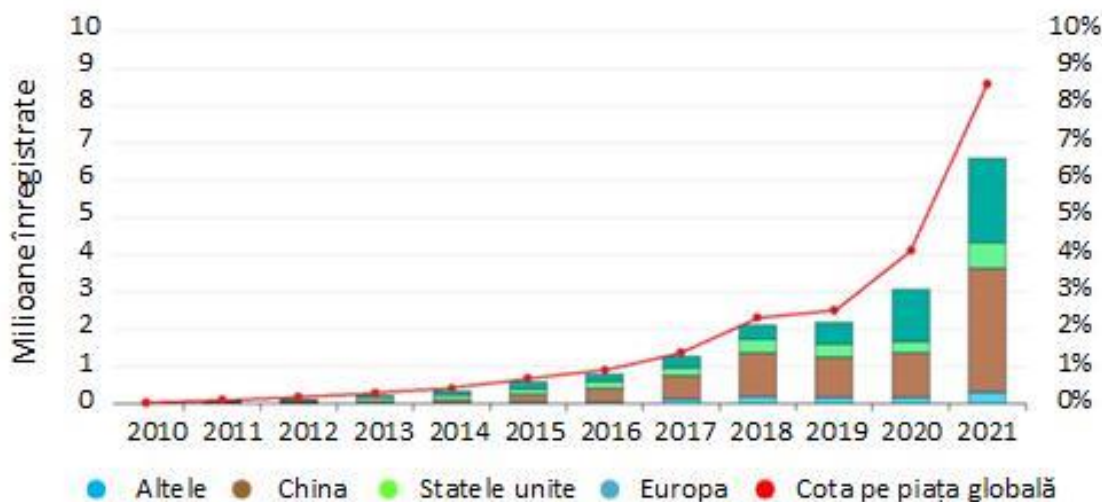


Figura 2. Vehiculele electrice vândute în ultimii ani

Pe lângă piața de vehicule electrice, cererea de baterii litiu-ion este susținută și de alte industrii, cum ar fi electronicele de larg consum, sistemele de stocare a energiei și energia regenerabilă. De exemplu, bateriile litiu-ion sunt folosite în smartphone-uri, laptop-uri și alte dispozitive electronice portabile, precum și în sistemele staționare de stocare a energiei pentru case și afaceri. Potrivit unui raport al McKinsey & Company, cererea de litiu este de așteptat să crească cu cel puțin 20% pe an până în 2030, determinată în primul rând de piața EV.²

În timp ce cererea de baterii litiu-ion crește rapid, există o serie de provocări din partea ofertei pe care industria litiului trebuie să le abordeze pentru a asigura o aprovizionare constantă cu litiu în viitor.

2. Preocupări de mediu

Extracția litiului este esențială pentru producerea bateriilor reîncărcabile și pentru a susține industria automobilelor electrice și a energiei din surse regenerabile. Cu toate acestea, această activitate poate avea un impact semnificativ asupra mediului înconjurător.

Una dintre cele mai comune metode de extracție a litiului este prin folosirea bazine cu saramură, care implică pomparea apei subterane și tratarea ei cu substanțe chimice pentru a separa litiul de alte minerale. Acest proces poate duce la epuizarea resurselor de apă dulce, poluarea cu substanțe chimice toxice și modificarea pH-ului solului, ceea ce poate afecta animalele și plantele din ecosistemul local. În plus, exploatarea rocilor dure poate provoca eroziunea solului și alte daune mediului. În acest caz, mineralele sunt extrase prin excavare, ceea ce duce la îndepărtarea solului și a rocilor. Această activitate poate provoca defrișarea pădurilor, degradarea habitatelor sălbatice și pierderea biodiversității.

Pentru a răspunde acestor preocupări, este nevoie ca industria litiului să dezvolte metode mai durabile de extracție care să minimizeze impactul asupra mediului. Una dintre aceste metode este reprezentată de extracția litiului din apă de mare. Această metodă implică extragerea litiului din apele oceanice, ceea ce poate reduce impactul asupra ecosistemelor terestre.

În plus, cercetătorii încearcă să găsească modalități de a recicla mai multe baterii și de a reduce dependența de noi extracții de litiu. Aceste eforturi ar putea ajuta la reducerea cererii de noi extracții de litiu și, prin urmare, la reducerea impactului asupra mediului.

3. Limitări tehnologice

Cu cererea tot mai mare de litiu, este important să găsim noi modalități de a extrage litiul din rezervele existente și să identificăm noi surse de litiu. Tehnologiile actuale de extracție a litiului, cum ar fi folosirea bazinelor cu saramură sau exploatarea rocilor dure, sunt eficiente, dar au și limitări care le fac dificil de utilizat în anumite cazuri.

De exemplu, unele rezerve de litiu pot fi situate în locuri greu accesibile, cum ar fi zonele montane sau regiunile polare, ceea ce poate face dificilă utilizarea tehnologiilor de extracție tradiționale. De asemenea, unele surse de litiu se găsesc în acvifere subterane, care pot fi greu de accesat și de controlat, ceea ce poate duce la poluarea apei și la deteriorarea mediului înconjurător.

Pentru a accesa aceste rezerve de litiu, este nevoie de noi tehnologii de extracție care să poată lucra în astfel de condiții. Unele dintre aceste tehnologii includ folosirea nanotehnologiei și a inteligenței artificiale pentru a identifica și extrage litiul din sursele mai dificile. De exemplu, cercetătorii dezvoltă nanosondelor care pot fi injectate în sol sau în apă subterană și care pot detecta prezența de litiu, ceea ce ar putea facilita extracția.

În plus, există cercetări care încearcă să găsească noi surse de litiu, cum ar fi sursele de litiu din apele oceanice sau din alte materiale cum ar fi argila sau alte minerale. Dezvoltarea unor tehnologii mai eficiente de extracție a litiului din aceste surse ar putea ajuta la reducerea impactului asupra mediului și la creșterea accesibilității litiului.

• Factori politici și economici

Producția de litiu este concentrată în câteva țări, în special în Chile, Argentina și Australia. Această concentrare poate crea riscuri geopolitice, deoarece țările încearcă să-și protejeze propriile interese și să controleze piața globală a litiului. În plus, există îngrijorări cu privire la impactul economic al producției de litiu asupra comunităților locale, în special în țările în curs de dezvoltare.

Pentru a aborda aceste provocări, industria litiului va trebui să dezvolte strategii pentru a atenua riscurile geopolitice și pentru a se asigura că comunitățile locale beneficiază de la producția de litiu. Pe măsură ce industria litiului se confruntă cu provocări din partea ofertei, există o serie de soluții alternative care ar putea ajuta la abordarea cererii în creștere pentru baterii litiu-ion.

- **Reciclare**

O soluție potențială este creșterea reciclării bateriilor litiu-ion. În prezent, doar un mic procent din bateriile litiu-ion sunt reciclate, iar acest lucru prezintă o oportunitate de a recupera resurse valoroase de litiu din bateriile uzate. Prin dezvoltarea unor tehnologii de reciclare mai eficiente și mai rentabile, industria ar putea reduce cererea de producție nouă de litiu și ar putea prelungi durata de viață a resurselor existente de litiu.

- **Tehnologii alternative pentru baterii**

O altă soluție potențială este dezvoltarea unor tehnologii alternative de baterii care nu necesită litiu. De exemplu, bateriile cu stare solidă, care folosesc electroliți solizi în loc de electroliți lichizi, sunt o alternativă promițătoare la bateriile litiu-ion. Aceste baterii au potențialul de a oferi o densitate de energie mai mare și timpi de încărcare mai rapizi, folosind în același timp materiale mai abundente și mai puțin sensibile pentru mediu.

- **Explorarea pentru noi surse de litiu**

În cele din urmă, explorarea de noi surse de litiu ar putea ajuta la extinderea rezervelor de litiu disponibile. De exemplu, unii cercetători au sugerat că litiul ar putea fi extras din apa de mare, ceea ce ar crește semnificativ aprovizionarea globală cu litiu. Deși această tehnologie este încă în stadiu experimental, reprezintă o soluție potențial promițătoare la cererea în creștere pentru litiu.

4. Concluzie

În concluzie, pe măsură ce cererea de baterii litiu-ion continuă să crească, industria de litiu va trebui să exploreze soluții alternative pentru a asigura o aprovizionare constantă cu litiu. În ciuda acestor provocări, cererea în creștere pentru vehicule electrice și alte industrii care se bazează pe bateriile litiu-ion reprezintă o oportunitate semnificativă la sprijinirea tranziției către un viitor verde.

Referințe

1. United States Geological Survey, Disponibil: <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2020/03/lithium-mining-what-you-should-know-about-the-contentious-issue.html>
2. Teague Egan, WILL WE RUN OUT OF LITHIUM? Disponibil: <https://energyx.com/blog/will-we-run-out-of-lithium/>