

Kartica igrača



Igrajmo

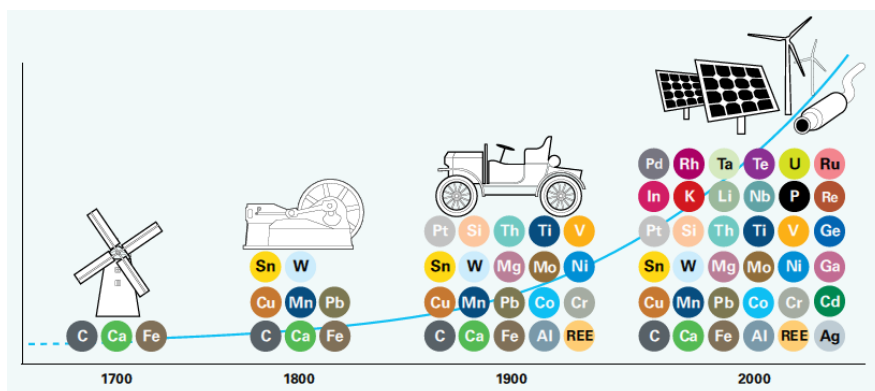
Putem “*RAWsiko* – Sirovine oko nas” možete da izazovete svoje prijatelje da pronađu kritične sirovine skrivene u visokokvalitetnim *hi-tech* uređajima. Radi se o komercijalnom ratu u složenom svijetu gdje vam strategija može pomoći da osvojite ključne sirovine koje su vam potrebne prije drugih igrača. Ne žurite! Koristite svoj um, procijenite svoje poteze i u nekoliko koraka imaćete sve što vam treba da pobijedite u igri.

Za preuzimanje ili igranje *online* digitalne igre idite na: <https://arraise.com/rawsiko/>

Proširene pozadinske informacije

U ljudskoj istoriji, svakom tehnološkom napretku bila je potrebna sve veća raznolikost i količina materijala. Drevna vjetrenjača je bila sastavljena uglavnom od tri ili četiri hemijska elementa, dok je prvim parnim strojevima bilo potrebno oko osam hemijskih elemenata. Automobili sa motorima sa unutaršnjim sagorjevanjem sadrže skoro 25 hemijskih elemenata, ali trenutnim energetske tehnologijama su potrebni skoro svi prirodni elementi (Slika 1. Vremenski okvir metala potrebnih tehnološkom napretku.).

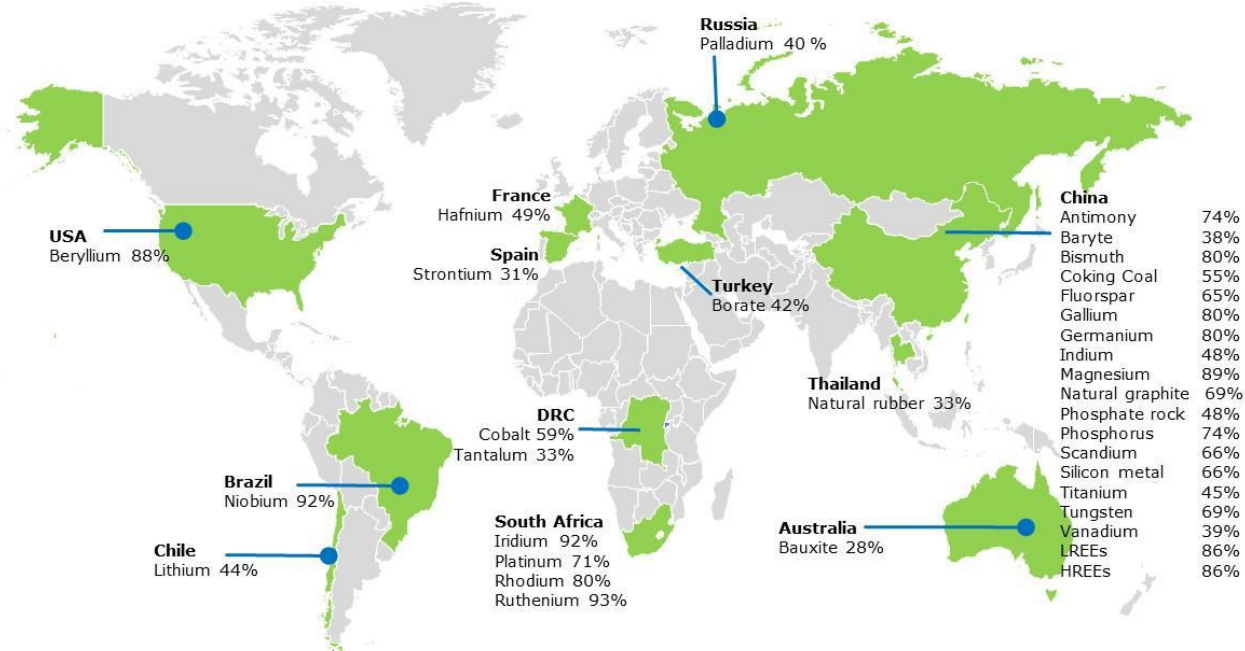
Kartica igrača



Slika 1. Vremenski okvir metala potrebnih tehnološkom napretku.

Ali, odakle dolaze hemijski elementi prisutni u pametnom telefonu ili u *PlayStation*-u? Sirovine uglavnom potiču iz Narodne Republike Kine (**Error! Reference source not found.**); a šta bi se desilo kada bi Kina počela da smanjuje snabdijevanje Evrope sirovinama? To ćete u izvjesnom smislu moći da doživite igrajući “*RAWsiko* – Sirovine oko nas”!

Evropska unija (EU) uvozi najveći dio sirovina koje su potrebne njenoj industriji za proizvodnju visokotehnoloških uređaja, a u nekim slučajevima ih nije moguće zamijeniti ili pronaći unutar teritorije EU, stoga je Evropska komisija sastavila listu kritičnih sirovina (*Critical Raw Materials, CRMs*), koja danas sadrži 30 supstanci ili grupa hemijskih elemenata (Tabela 1).¹ Imajte na umu da *RAWsiko* igra ne uključuje sve CRM-ove sa najnovije liste EU.



Slika 2. Glavni svjetski proizvođači kritičnih sirovina.

¹ COM(2020) 474 - Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability – 03/09/2020

Kartica igrača

Tabela 1: Lista kritičnih sirovina za EU za 2020. godinu. Pogledajte bilješke za potpuni popis teških rijetkozemljenih elemenata², lakih rijetkozemljenih elemenata³ i metala platinaste grupe.⁴

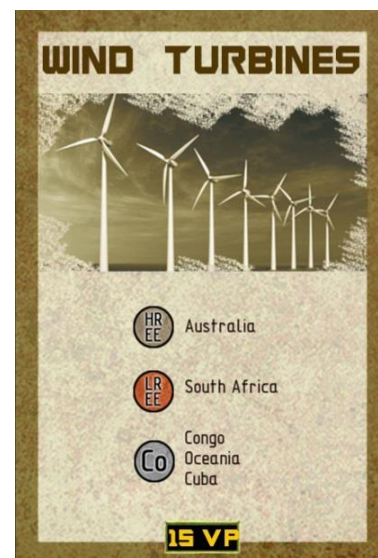
2020 Critical Raw Materials (new as compared to 2017 in bold)		
Antimony	Hafnium	Phosphorus
Baryte	Heavy Rare Earth Elements	Scandium
Beryllium	Light Rare Earth Elements	Silicon metal
Bismuth	Indium	Tantalum
Borate	Magnesium	Tungsten
Cobalt	Natural Graphite	Vanadium
Coking Coal	Natural Rubber	Bauxite
Fluorspar	Niobium	Lithium
Gallium	Platinum Group Metals	Titanium
Germanium	Phosphate rock	Strontium

Kada počnete igrati igru, dobit ćete listu ciljeva. Klikom na ikonu u donjem desnom uglu vidjet ćete proširenu listu ciljeva i koji uređaji (teleskopi, LED svjetla, uređaji za noćno osmatranje, solarni paneli, upaljači i šibice, potrošačka elektronika, pigmenti i vitraža, industrija oružja, vjetroturbine, itd.) sadrže materijal koji morate prikupiti. Neki od ovih uređaja su detaljnije opisani u nastavku; drugi, složeniji, kao što su pametni telefoni i električni automobili, također su kratko navedeni radi vaše znatiželje kasnije u ovom dokumentu.

Vjetrenjače

Trajni (tvrđi) magneti pokazuju značajnu otpornost na demagnetizaciju i stoga se mogu koristiti u vjetroturbinama i elektromotorima. Generalno, oni pokazuju visoku magnetnu energiju za datu zapreminu. Ovo omogućava smanjenje veličine, promovišući njihovu upotrebu u mnogim uređajima visoke tehnologije kao što su računari, mobilni telefoni, audio-vizuelna oprema, dijagnostički uređaji (npr. zvučnici i magnetna rezonanca) i u sistemima povezanim sa energijom.

U vjetroturbinama, takozvani neodimijum-gvožđe-bor (NdFeB) magneti visoke čvrstoće zahtijevaju tri elementa rijetkih zemalja



² Disprozijum, erbijum, europijum, gadolinijum, holmijum, lutecijum, terbijum, tulij, iterbijum, itrijum

³ Cerijum, lantan, neodimijum, prazeodimijum, samarijum

⁴ Iridijum, platina, paladijum, rodijum, rutenijum

Kartica igrača

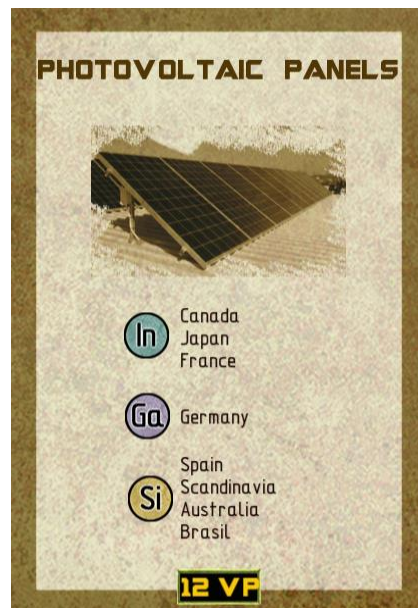
(*Rare Earthe Elements, REE*): neodimijum (Nd), disprozijum (Dy) i terbijum (Tb).

Međutim, bor (B), koji dolazi iz borata, također je CRM, a željezo (Fe), koje samo nije CRM, nastaje redukcijom sa koksom, koji se nalazi na listi CRM-ova. NdFeB igra važnu ulogu u aplikacijama gdje su potrebne visoke performanse, visoka efikasnost i mala veličina. Zapravo, NdFeB magnet ima najveću gustinu energije od bilo kojeg trajnog magneta, što ga čini izbornim materijalom u aplikacijama visokih performansi gdje su veličina i težina ključni zahtjevi.

Fotonaponski uređaji

Fotonaponski paneli zahtijevaju silicijum (Si) vrlo visoke čistoće (99,9999% ili više). Iako je Si drugi najzastupljeniji element u Zemljinoj kori, njegova redukcija i prečišćavanje na elektronski nivo zahtijeva visoko energetske intenzivne procese i opasna postrojenja, što njegovu proizvodnju čini pogodnom izvan EU, zbog čega je uvršten na listu CRM-ova.

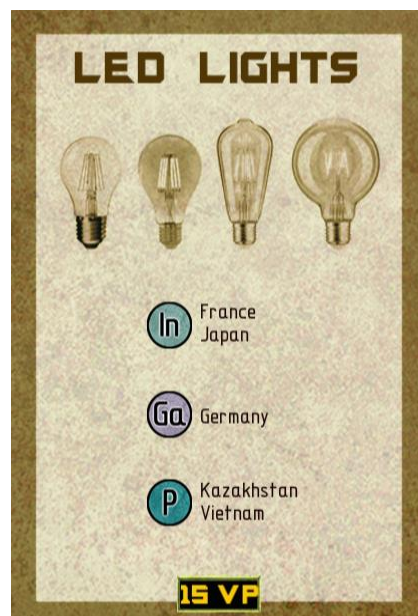
Alternative fotonaponskim uređajima baziranim na Si su tehnologije zasnovane na kadmiju (Cd), germanijumu (Ge), galijumu (Ga), telurijumu (Te), selenu (Se) i indijumu (In), od kojih su neki takođe CRM-ovi.



Osvjetljenje

Energetski efikasne kompaktne fluorescentne sijalice (*Compact Fluorescent Light bulbs, CFLs*) povećale su efikasnost osvjetljenja širom svijeta zamjenom sijalica sa žarnom niti od volframa (W) koje je izumio *Thomas Edison* u devetnaestom vijeku. Sijalice sa W žarnom niti su bile neefikasne jer se energija znatno gubila kroz toplotu i samo je oko 5% isporučene energije pretvoreno u svjetlo. S druge strane, CFL-ovi pretvaraju oko 25% isporučene električne energije u svjetlo. CFL-ovi su stoga mnogo efikasnije od konvencionalnih sijalica. Međutim, umjesto W, koji je CRM, CFL-ovi zahtijevaju druge CRM-ove u svojoj proizvodnji: rijetke zemlje, posebno europijum (Eu) i terbijum (Tb).

Glavni nedostatak CFL-ova je prisustvo žive (Hg), opasnog materijala odgovornog za zagađenje ukoliko se ne reciklira na odgovarajući način. To znači da se nefunkcionalni CFL-ovi moraju profesionalno zbrinuti i odvojiti od običnog otpada. Najnovija generacija rasvjete je bazirana na diodama koje emituju svjetlost (*Light Emitting Diode, LED*). Oni predstavljaju



Kartica igrača

tehnologiju koja štedi energiju i ekološki je prihvatljiva: efikasnost konverzije i vijek trajanja su skoro dvostruko veći od CFL-ova, štaviše, ne sadrže živu. Nauka je odigrala ključnu ulogu u razvoju ove nove efikasne tehnologije, o čemu svjedoči i dodjela Nobelove nagrade za fiziku 2014. godine.⁵ Međutim, usvajanje LED tehnologije povećalo je potražnju za nekoliko CRM-ova. Pored europijuma (Eu) i terbija (Tb) koji se već koriste u CFL-ovima, itrijum (Y), gadolinijum (Ga), germanijum (Ge) i indijum (In) se koriste u LED aplikacijama.

Hemikalije i đubriva

Proizvodnja nekoliko hemikalija u Evropi oslanja se na CRM-ove, kao što su fosfatne stijene, fosfor, fluorit i silicij. Hemijska industrija takođe u velikoj mjeri zavisi od elementa platinske grupe (*Platinum Group Elements, PGEs*) koji se koriste kao katalizatori u mnogim hemijskim procesima. Svjetska trgovina fosfatnim kamenjem iznosi oko 75 miliona tona godišnje (procijenjeno kao P_2O_5), a potražnja EU je 2,1 milion tona godišnje, od čega se 84% uvozi uglavnom iz Maroka. Samo 17% fosfata dolazi iz obnovljivih izvora kao što su životinjski mulj i stajnjak, ostaci hrane i otpadne vode. Prva upotreba fosfatne stijene je proizvodnja đubriva, zatim ishrana životinja, proizvodnja deterdženata i fosforne kiseline. Bez fosfatnih đubriva, proizvodnja usjeva po jedinici površine bi se drastično smanjila.

Pametni telefoni

Pametni telefon može da sadrži više od polovine prirodnih hemijskih elemenata, od kojih su većina CRM-ovi, a ostali su plemeniti metali. Pametni telefon sadrži oko 306 mg srebra (Ag) i 30 mg zlata (Au).

Hemijski elementi koji se mogu naći u pametnom telefonu: CRM-ovi su crvene boje, nekritični su zelene boje.

⁵ <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/popular-physicsprize2014.pdf>

Kartica igrača

Neki dijelovi kućišta telefona i njegove baterije mogu biti od aluminija (Al), metala dobijenog iz boksita, CRM, ali baterija također sadrži oko 6 g kobalta (Co) u svojim pozitivnim elektrodama i litijum (Li) u negativnim elektrodama u elektrolitu.

Zadnja strana ekrana, kao i svaki ravni ekran i solarni paneli, prekrivena je tankim slojem indijum kalaj oksida (ITO), trenutno jedinog provodljivog materijala koji je tehnološki dostupan za ovu upotrebu, a pigmenti za ekran u boji su bazirani na REE. Ge daje silikonskom staklu refraktivnost potrebnu za mala sočiva, dok je s druge strane Si visoke čistoće osnova integrisanih mikročipova. Nd je ključna komponenta supermagneta koji su omogućili minijaturizaciju zvučnika i mikrofona, dok tantal (Ta) čini kondenzatore visokih performansi.

Električna i hibridna vozila

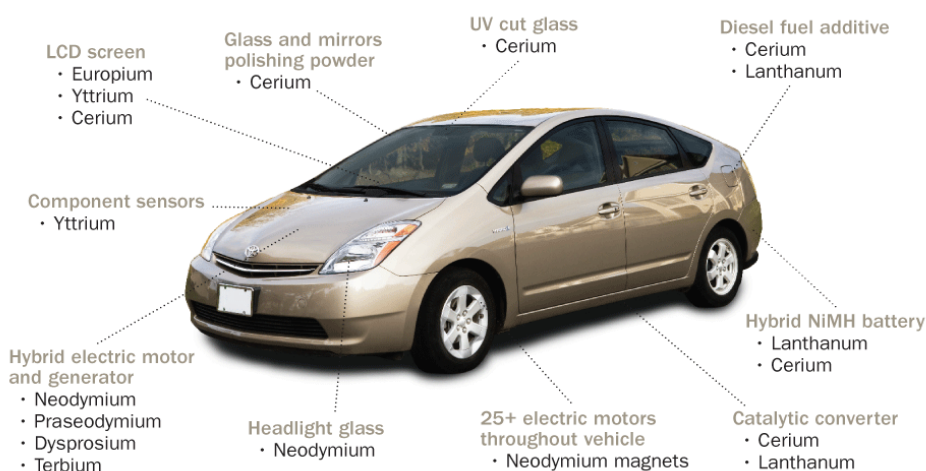
Električna i hibridna vozila⁶ također zahtijevaju veliki broj CRM-ova u komponentnim senzorima, električnim motorima i generatorima, displejima sa tečnim kristalima (*Liquid Crystal Displays, LCD*), staklu, retrovizorima i termalnim katalizatorima motora.

Katalizatori sadrže elemente platinske grupe (PGE: platina, rodijum, iridijum, rutenijum, osmijum i paladijum), koji su postali obavezni 80-ih godina da bi se smanjilo zagađenje vazduha iz vozila (u to doba olovo (Pb) je dodavano gorivu kao sredstvo protiv detonacije, dok je u goriva bez Pb potrebno dodati aromatične ugljovodonike da bi ga zamijenili, koja, ako ne sagore na odgovarajući način mogu proizvesti opasne supstance). Nakon prelaska na "katalitičke" automobile, koncentracija Pb, ugljenik monoksida i nesagorjelih ugljovodonika u vazduhu je drastično opala, ali je potražnja za PGE porasla.

Razvoj hibridnih i električnih automobila je izazov za dalje smanjenje zagađenja vazduha i smanjenje emisije ugljen-dioksida.

Nove tehnologije baterija zasnovane su na Li, koji je najlakši metal i metal s najvećim električnim potencijalom. Ali Li nije jedini CRM u ovoj vrsti baterija; u stvari, pozitivna elektroda sadrži Co. Ova

tehnologija sada obezbjeđuje baterijama gustinu energije koja omogućava automobilima da pokriju raspon između 250 i 500 km po punjenju. Trenutni nivoi globalne proizvodnje Li i Co, kao i



⁶ <https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-projects/science/cmlrare-earth-supply-chain-and-industrial-ecosystem-a-material-flow-assessment-of-european-union>

Kartica igrača

druga dva metala u pozitivnoj elektrodi, nikla (Ni) i mangana (Mn), nisu dovoljni da zadovolje buduću potražnju za proizvodnjom baterija.

AKTIVNOSTI

Sada preuzmite ili igrajte *online* "RAWsiko – Sirovine oko nas". Sva relevantna uputstva ćete pronaći na sljedećem linku: <https://arraise.com/rawsiko/>

Dodatak 1 – Priručnik sa upustvima sadrži potpunu kopiju uputstva za upotrebu (koje ćete takođe pronaći na gornjoj *web* stranici kao PDF za preuzimanje).

Pristup igri

RAWsiko je dostupan za tri različite platforme: *Browser*, *Windows* i *Android*. Ne samo da je igra identična na svim platformama (osim nekih manjih razlika u interfejsu), već i ljudi na različitim platformama mogu igrati zajedno u *online* meču.

Sve verzije RAWsiko su navedene i dostupne na sljedećoj *web* stranici: <https://arraise.com/rawsiko/>. Kako se igra još uvijek razvija i poboljšava s vremenom, ako namjeravate koristiti verziju za *Windows* ili *Android*, bilo bi dobro da redovno provjeravate *web* stranicu kako biste vidjeli da li je novija verzija dostupna za preuzimanje.

ONLINE (PREGLEDAČKA) VERZIJA

Ovo je najpristupačnija i najdirektnija verzija za korištenje, može joj se pristupiti bez obzira na vaš OS (*Windows*, *macOS*, *Linux*, itd.) i uvijek se ažurira najnovijim poboljšanjima bez ikakvih akcija s vaše strane. Ako ispravno radi na vašem uređaju, predlažemo da ga koristite. Pogledajte link: <https://arraise.com/rawsiko/> da pristupite igri i listi podržanih pretraživača.

WINDOWS VERZIJA

Ova verzija radi na računarima koji koriste 64-bitni *Windows* OS (*Windows* 10 je u potpunosti podržan, *Windows* 7 i 8 i dalje rade, stariji OS nisu detaljno testirani). Da biste igrali ovu verziju, morat ćete otići na <https://arraise.com/rawsiko/> i slijediti upute za preuzimanje i korištenje klijenta igre (programa koji pokreće igru) na vašem računalu.

ANDROID VERZIJA

Ova verzija igre bi trebala raditi na bilo kojem pametnom telefonu ili tabletu sa *Android* 4.4 ili novijim. Igra bi trebala biti dostupna u *Google Play* prodavnici kao obična aplikacija negdje od 2021. godine, pa provjerite tamo. Ako igra još nije dostupna u *Google Play* prodavnici, idite na <https://arraise.com/rawsiko/> i slijedite upute za preuzimanje i ručno instaliranje igre na svoj uređaj.

Kartica igrača

Organizovanje sesije igre

LOKALNA UTAKMICA

Ako je nekoliko ljudi ispred jednog kompjutera ili pametnog telefona, početak meča je izuzetno jednostavan. Prvo proverite meni "Postavke" da biste bili sigurni da su opcionalna pravila i trajanje igre postavljeni prema vašim željama.

Kada to učinite, otvorite "Matchmaking", uvjerite se da je "Local" označeno zelenom bojom u gornjem lijevom uglu, neka svaki igrač odabere avatar/lik sa liste ispod, a zatim pokrenite igru klikom na zeleno dugme na dnu.

Kada igra počne, moći ćete da vidite koji igrač trenutno igra na panelu u gornjem lijevom uglu. Pustite tog igrača da završi svoj red, zatim prenesite kontrolu nad uređajem sljedećem igraču, i tako dalje.

ONLINE UTAKMICA

Kao što je već rečeno, igra će raditi identično bez obzira na verziju koju odaberete, a sve verzije se mogu igrati zajedno na mreži. Stoga ne brinite ako su različiti ljudi uspjeli pristupiti igri kroz različite verzije.

Nakon što svaki igrač završi svoj profil u meniju Postavke i igrač "domaćin" podesi opcionalna pravila i trajanje igre, neka igrač domaćin napravi predvorje za igru gdje će se svi pridružiti. Idite na "Matchmaking" i odaberite "Online" na vrhu. Ako je igrač povezan na internet i serveri rade ispravno, pročitajte "Povezan i spreman" ispod "Server za igru". Neka igrač unese naziv predvorja koji želi da kreira (bilo koje ime radi, samo da se razlikuje od drugih lobija u kojima se igra igra), a zatim pritisnite narandžasto dugme "+" ispod.

Ako je sve urađeno kako treba, igrač domaćin bi trebao vidjeti ime svog profila u prozoru sa desne strane, a svi ostali igrači bi trebali vidjeti naziv lobija u padajućoj listi "Predvorje". Ako ga odaberete, bit će dodan u predvorje. Kada se svi pridruže predvorju, igrač domaćin može započeti utakmicu pritiskom na zeleno dugme u donjem lijevom uglu.

Izvori

- <http://rmschools.eu>
- <https://www.WEEE4Future.eu>