



باتری لیتیوم یونی

ایمان شرکت بازاران
ماهان پورحسینی
فاطمه صادقی
مهردی رحمانی طلب

زمستان ۱۴۰۱ - تابستان ۱۴۰۲

سرفصل‌ها

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
معرفی محصول	تجزیه و تحلیل بازار	بررسی فنی	بررسی مکان اجرای پروژه	منابع انسانی	برنامه‌ریزی اجرا و بودجه‌بندی	بررسی مالی و ارزیابی سرمایه‌گذاری
۱. تعریف محصول ۲. پارامترهای اصلی محصول ۳. محدوده جغرافیایی ۴. برندهای اصلی ۵. وابستگی محصول به مواد اولیه ۶. محصولات جانبی ۷. استانداردها ۸. حمایت‌ها ۹. کد استاندارد ۱۰. نوع پروژه ۱۱. تاریخچه ۱۲. گزارشات ۱۳. زنجیره تأمین	۱. عرضه کنندگان و عرضه ۲. مصرف کنندگان و تقاضا ۳. واردات ۴. صادرات ۵. برآورد مصرف ۶. سهم بازار ۷. تولیدکنندگان ۸. برآورد قیمت ۹. امکان وجود ظرفیت سرمایه‌گذاری	۱. مواد اولیه و ورودی‌ها ۲. فرآیندها، مهندسی و تکنولوژی	۱. بررسی محل اجرا	۱. طبقه‌بندی وظایف ۲. وظایف سازمانی ۳. نیروی انسانی مورد نیاز ۴. برنامه نیاز به نیروی انسانی ۵. برنامه آموزش ۶. قوانین و روابط کارگری ۷. استانداردهای مورد نیاز	۱. تعیین مراحل اجرا ۲. زمان‌بندی اجرا ۳. بودجه‌بندی اجرا ۴. بررسی مالی ۵. بررسی‌های مالی و کارآیی ۶. تحلیل حساسیت ۷. ارزیابی اقتصادی	۱. جمع‌بندی هزینه‌ها ۲. تجزیه و تحلیل هزینه‌ها ۳. صورت‌های مالی ۴. بررسی مالی ۵. بررسی‌های مالی و کارآیی ۶. تحلیل حساسیت ۷. ارزیابی اقتصادی

معرفی محصول

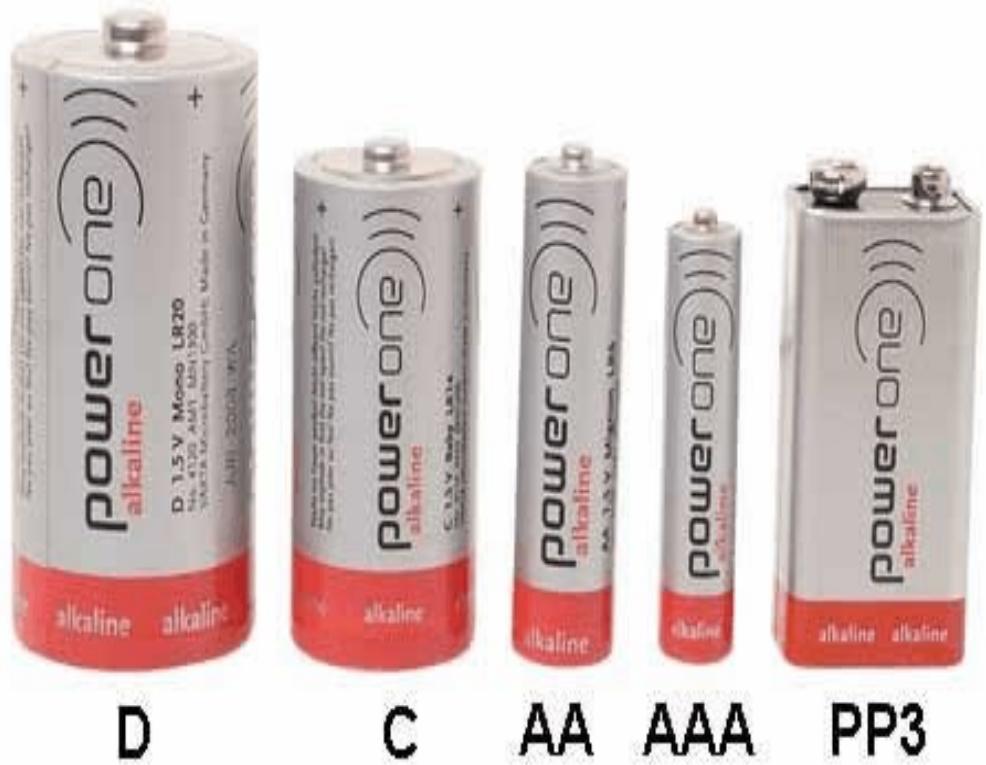
تعریف محصول

باتری لیتیومی یا لیتیوم یون یک نوع باتری الکتریکی است که از فناوری لیتیوم برای ذخیره‌سازی انرژی استفاده می‌کند. یکی از مهم‌ترین خصوصیات باتری لیتیوم این است که نسبت به وزن خود حجم زیادی انرژی ذخیره می‌کند.

کاربردها		دلایل افزایش استفاده	
خودروهای الکتریکی	دستگاه‌های الکترونیکی	وزن سبک	قابلیت بالای ذخیره انرژی
صنعت هوافضا	سیستم‌های ذخیره انرژی	کارآیی بالا	عمر زیاد باتری
صنعت پزشکی	صنعت نظامی	خاصیت بی‌حافظگی	سرعت شارژدهی بالا



پارامترهای اصلی محصول

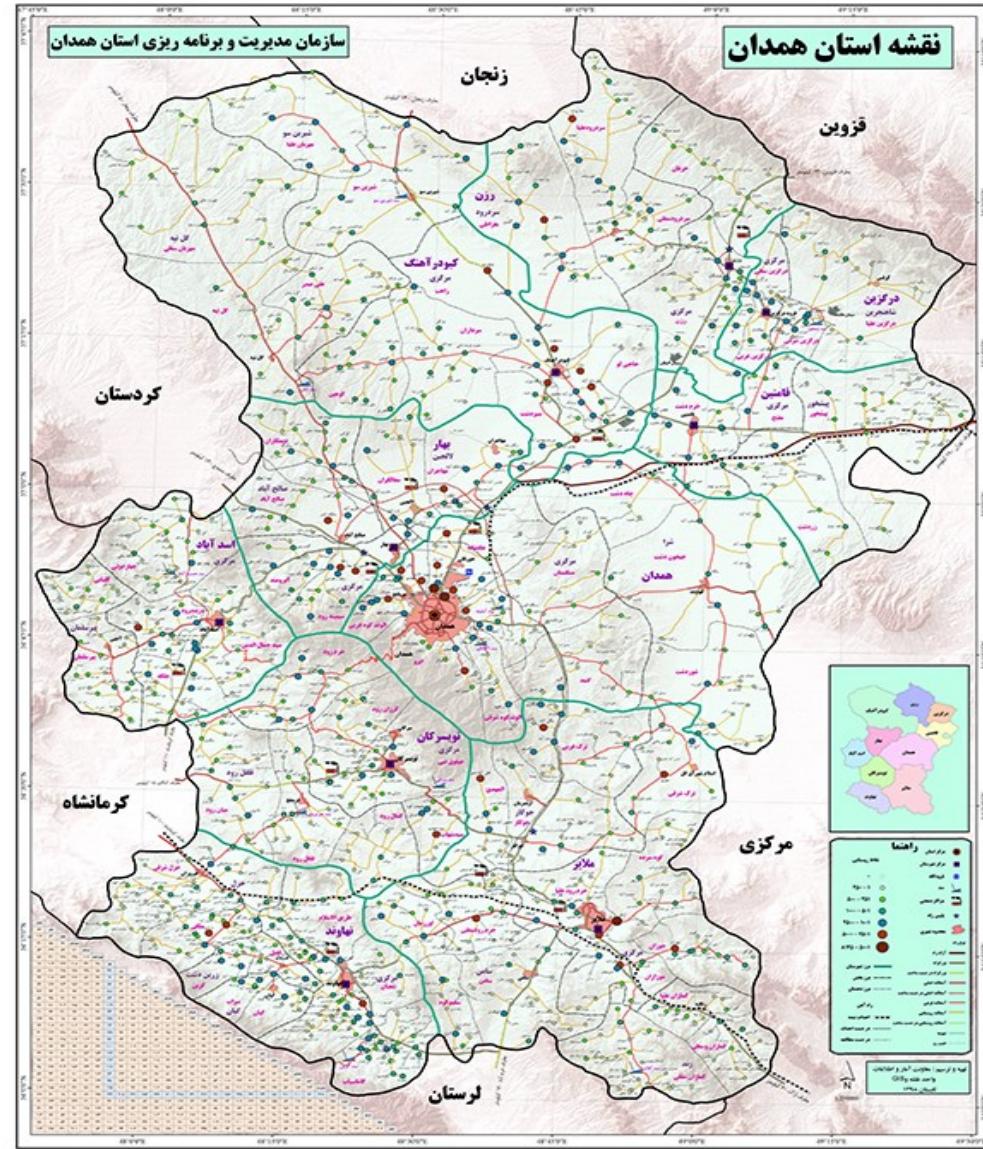


پارامتر	توضیحات
اندازه مصرف کننده	باتری های گرد بلندتر از قطر خود هستند و در هر انتهای دارای پایانه هایی هستند
غیر مصرف کننده	دستگاه های کوچک مانند نشانگر لیزری، چراغ های قلمی و گلوکزمتر استفاده می شوند
ولتاژ	به اختلاف پتانسیل الکتریکی بین ترمینال مثبت و منفی اشاره دارد. سازندگان معمولاً ولتاژ اسمی باتری را مشخص می کنند
ظرفیت	مقدار شارژی که یک باتری می تواند ذخیره کند به عنوان ظرفیت آن شناخته می شود

انواع باتری لیتیومی

موارد استفاده	ویژگی	نام تجاری	نام اختصاری	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی
موبایل، لپ‌تاپ و دوربین	ظرفیت بالا	Li – Cobalt	LCO	LiCoO_2 (60% Co)	Lithium Cobalt Oxide
بالاترین مقدار ایمنی	ظرفیت کمتر از Li-Cobalt	Li – Manganese or Spinel	LMO	LiMn_2O_4	Lithium Manganese Oxide
دوچرخه برقی، ابزار پزشکی	ظرفیت کمتر از	Li - Phosphate	LFP	LiFePO_4	Lithium Iron Phosphate
قدرت و طول عمر بیشتر	NMC	NMC	NMC	LiNiMnCoO_2 (10–20% Co)	Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide

محدوده جغرافیایی مد نظر



برندهای اصلی محصول

تولید این باتری به دلیل تقاضای پایین، تکنولوژی ساخت بالا و پیچیدگی تولید این نوع باتری و همچنین کمبود منابع لیتیوم (پیش از کشف یک معدن عظیم لیتیوم در شهر همدان) در کشور بسیار محدود بوده اما شرکت‌های بسیار محدودی به دنبال ساخت این محصول رفته‌اند و وضعیت این محصول در کشور بیشتر در مرحله تحقیقات است؛ اما علی‌رغم این محدودیت‌ها برخی شرکت‌ها در سال‌های اخیر باتری لیتیومی را به مرحله تولید رسانده یا در مرحله ساخت خط تولید آن هستند.

شرکت‌های خارجی	شرکت توسعه برقی‌سازی و ذخیره‌سازی انرژی مپنا الکترونیک گلنگ	شرکت دانش‌بنیان صنایع
ورتکس	اولترافایت	احداث کارخانه با ظرفیت ۲.۷
اوریون	افست	میلیون سلول باتری در سال
تک سل	اسمال‌سان	درخاور میانه با ظرفیت ۶.۱
CATL	انرژی	گیگاوات در سال
پاناسونیک	بست	
سامسونگ	مکس سل	
کملیون	انرژی‌ایزر	
ال جی	دوراسل	
BYD	سونی	

وابستگی به مواد اولیه

Raw materials	Critical stage	Main global producers	Main EU sourcing ¹ countries	Import reliance ²	EoL-RIR ³	Selected Uses
Bauxite	Extraction	Australia (28%) China (20%) Brazil (13%)	Guinea (64%) Greece (12%) Brazil (10%) France (1%)	87%	0%	<ul style="list-style-type: none"> • Aluminium production
Cobalt	Extraction	Congo DR (59%) China (7%) Canada (5%)	Congo DR (68%) Finland (14%) French Guiana (5%)	86%	22%	<ul style="list-style-type: none"> • Batteries • Super alloys • Catalysts • Magnets
Lithium	Processing	Chile (44%) China (39%) Argentina (13%)	Chile (78%) United States (8%) Russia (4%)	100%	0%	<ul style="list-style-type: none"> • Batteries • Glass and ceramics • Steel and aluminium metallurgy
Natural Graphite	Extraction	China (69%) India (12%) Brazil (8%)	China (47%) Brazil (12%) Norway (8%) Romania (2%)	98%	3%	<ul style="list-style-type: none"> • Batteries • Refractories for steelmaking

محصولات جانبی در فرآیند تولید

محصولات جانبی دقیق بسته به فرایندهای ساخت و مواد مورداستفاده می‌توانند متفاوت باشد، اما در اینجا به چند نمونه راجح اشاره شده است.

گرافیت	ترکیبات لیتیوم	سولفات کبالت	سولفات نیکل	دی متوكسی اتان یا $C_4H_{10}O_2$ (DME)	تتراهیدروفوران یا C_4H_8O (THF)	نفتالین	بی‌فنیل جامد
گرافیت به عنوان ماده آندر در باتری‌های لیتیوم یونی استفاده می‌شود و در طول فرایند ساخت، می‌توان مقداری ضایعات گرافیت تولید کرد.	کربنات لیتیوم (Li_2CO_3) لیتیوم نفتالین ($Li^+C_{10}H_8^-$) یا $(Li-NaPh)$ لیتیوم بی‌فنیل ($Li-Bp$) لیتیوم دی‌متیل‌فلورون ($Li-DMF$)	که می‌تواند در تولید رنگدانه‌ها، کاتالیزورها و سایر ترکیبات شیمیایی مورداستفاده قرار گیرد	یکی دیگر از محصولات جانبی تولید کاتد در باتری‌های لیتیوم یونی است که شکل ظاهری آن بلورهای جامد زرد و سبز است.	به عنوان حلال به ویژه در باتری‌ها استفاده می‌شود	به عنوان حلal آلی قطبی معمولاً استفاده می‌شود، اگرچه به عنوان آغازگر در پلیمرها هم استفاده می‌شود.	برای ساخت پلاستیک‌ها، رنگ‌ها و حلکننده‌ها به کار می‌رود. نفتالین برای گندزدایی و حشره‌کشی (بیشتر حل شده در متانول) کاربرد فراوانی دارد.	یک ترکیب آلی است که به شکل کریستال‌های بی‌رنگ است

استانداردها و مقررات

قوانين صادرات و واردات	قوانين و مقررات بینالمللی	استانداردهای داخلی	استانداردهای بینالمللی
European Union (EU) Regulations	Federal Aviation Administration (FAA) Regulations	ISIRI 8341	IEC 62133 / 2017
OECD Decision	International Electrotechnical Commission (IEC) Safety Standards	ISIRI 8104	IEC 62660-1 / 2010
ANPRM Comments	International Air Transport Association (IATA) Dangerous Goods Regulations	ISIRI 22119	ISO 12405 / 2011

و سایر قوانین و استانداردهای موجود

حمایت‌های ملی و داخلی

بر اساس یک تفاهمنامه سه‌جانبه قرار است مرکز ملی توسعه فناوری باتری‌های لیتیومی در دانشگاه صنعتی امیرکبیر ایجاد شود.

«تهیه و تصویب سند ملی باتری لیتیومی کشور و پیگیری و فراهم نمودن الزامات قانونی و مالی اجرای سند»، «بهره‌گیری از ظرفیت طرفین جهت ایجاد مرکز ملی توسعه فناوری باتری‌های لیتیومی»، «شناسایی ذی نفعان بخش حاکمیتی و بخش خصوصی و ظرفیت‌های داخل کشور به منظور تقسیم کار ملی در اجرای سند»، «پیگیری تامین منابع مالی اجرای سند و ایجاد یک صندوق سرمایه گزاری ریسک پذیر در زمینه فناوری باتری لیتیومی» و ... محورهای این تفاهمنامه به شمار می‌روند.



حمایت‌های بین‌المللی

وزارت انرژی ایالات متحده و ام ۵/۲ میلیارد دلاری به سلول‌های Ultium شرکت جنرال موتورز را نهایی کرد. از این پول برای تامین مالی ساخت تاسیسات جدید تولید لیتیوم-یون در اوهايو، تنسی و میشیگان استفاده خواهد کرد. این نیروگاه‌ها از ۱۱ هزار فرصت شغلی پشتیبانی خواهند کرد که ۶ هزار فرصت در ساخت و ساز و ۵ هزار و ۱۰۰ فرصت در عملیات است کشورهایی نظیر شیلی و استرالیا که تأمین‌کننده بخش اعظمی از مواد خام ساخت باتری هستند نیز تصمیم دارند وارد این صنعت شده و تاکنون سرمایه‌گذاری مناسبی انجام داده‌اند. از آنجاییکه عمدۀ استخراج مواد معدنی در کشورهای استرالیا و شیلی انجام شده ولی سود کلانی به جیبِ سایر کشورها می‌رود، لذا این کشورها برنامه گسترش‌های را برای تولید باتری اختصاص داده‌اند.

در این میان، رقابت شرکت‌های تسلا و سامسونگ و سایر شرکت‌های بزرگ برای تأمین لیتیوم لازم برای باتری‌های خودروهای الکتریکی فرصت منحصر بفردی را برای دو کشور تأمین‌کننده این مواد فراهم کرده تا استخراج بیشتری از منابع طبیعی خود داشته باشند.



کدهای استاندارد محصول

باید اشاره کرد که به طور مشخص و واضحی کد دقیقی برای این محصول وجود ندارد اما برای برخی از حالات مختلف این محصول وجود دارد اما برخی برای این محصول وجود ندارد اما برای برخی از حالات مختلف باتری و انواع آن، کدهایی تحت استاندارد UN تعریف شده است که در ادامه می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.

کد استاندارد	توضیحات
UL 1642	-
UN 3090	loose lithium metal batteries (not contained in, or packed with, equipment)
UN 3091	lithium metal batteries packed with equipment lithium metal batteries contained in equipment
UN 3480	loose lithium-ion batteries (not contained in, or packed with, equipment)
UN 3481	lithium-ion batteries packed with equipment lithium-ion batteries contained in equipment
8507.60	
8543.70	HS Code

نوع پروژه

تولید باتری‌های لیتیومی یک فرایند پیچیده است که برای راهاندازی کارخانه آن باید به موارد زیر توجه شود.

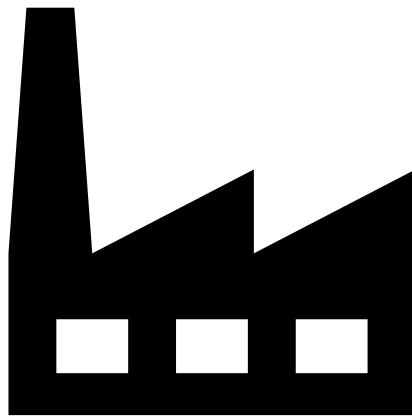
- فناوری و تجهیزات: تولید باتری‌های لیتیومی از فناوری پیشرفته و تجهیزات ویژه‌ای استفاده می‌کند که باید به روزرسانی شوند و به طور دوره‌ای بررسی شوند.
- مهندسی پروژه: نیاز به یک مهندسی پروژه جامع با بررسی و برنامه‌ریزی کامل جزئیات.
- تحقیق و توسعه: تحقیقات و توسعه فرایندها و تجهیزات نیز یکی از مهم‌ترین جنبه‌های پروژه ساخت کارخانه تولید باتری لیتیومی است.
- مواد اولیه و نیروی کار: نیاز به مواد اولیه باکیفیت و نیروی ماهر در انجام فرایندها و کنترل کیفیت.
- محیط‌زیست: تولید باتری‌های لیتیومی بر روی محیط‌زیست تأثیرات جدی دارد. باید برای کاهش تأثیرات منفی آن در محیط‌زیست، به برنامه‌های مدیریت پسماند و کاهش آلایندگی توجه کرد.

ویژگی‌های یک پروژه تولیدی عبارت‌اند از:

- تولید محصول به صورت انبوه
- استفاده از فرایندها و تجهیزات صنعتی برای تولید محصول
- استفاده از نیروی کار ماهر برای راهاندازی و پشتیبانی از خطوط تولید
- مدیریت موجودی و کنترل کیفیت جهت تضمین کیفیت محصولات تولیدی
- تأمین منابع و مواد اولیه به منظور تولید محصول

نوع پروژه

برای راهاندازی این کارخانه و تولید باتری لیتیومی، باید تجهیزات تولید را خریداری کنیم، فرایندهای تولید را تعریف کنیم، نیروی انسانی را استخدام و مواد اولیه را تأمین کنیم؛ بنابراین طبق تعریف و ویژگی‌های یک پروژه تولیدی، پروژه ساخت و راهاندازی کارخانه تولید باتری لیتیومی به علت انجام عملیات تولیدی و ایجاد محصولات باتری لیتیومی به صورت انبوه، یک پروژه تولیدی است.



تاریخچه مطالعات

با بررسی‌های صورت گرفته در این زمینه مشاهده شد که مطالعات خیلی زیادی در این زمینه در دسترس نیست که به طور کامل و جامع این حوزه را مورد بررسی قرار داده باشد. اما موارد محدودی نیز یافت شد.

گروه گسترش کارآفرینی

این گزارش به طور اجمالی چگونگی ورود به بازار تولید باتری لیتیومی و به طور به خصوص باتری لیتیومی مخصوص موبایل را مد نظر قرار داده است که در بخشی از این گزارش نیز به طور مثال به درصد هزینه و مصرف انرژی هر کدام از مراحل تولید باتری لیتیومی اشاره کرده است

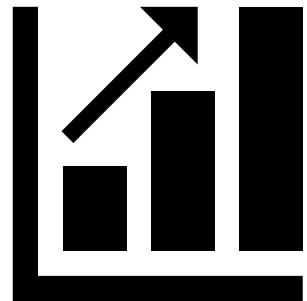
گروه مشاوره پارس راین و ای طرح

طرح توجیهی برای تولید باتری لیتیومی با ظرفیت ۳ میلیون عدد در سال ۹۵ ارائه کرده بود. در این طرح دوره برگشت سرمایه تقریباً به مدت سه سال در نظر گرفته شده بود و نرخ بازده داخلی نیز برابر با ۳۰ درصد بوده است. اما همین گزارش هم بسیار مختصر بوده و جامعیت زیادی ندارد.

گزارشات قبلی بررسی بازار

گزارشات مختلفی در این زمینه و چود دارد که هر یک مسائل مختلفی را بررسی کرده‌اند. به طور مثال صنعت خودروسازی به علت استفاده از سوخت‌های فسیلی تأثیرات منفی بر روی تغییرات جوی داشته است و همین مسئله باعث شده به مرور استفاده از ماشین‌ها و وسایل حمل و نقل الکتریکی و جایگزینی سوخت با باتری‌ها افزایش یابد. اما با این وجود استفاده از باتری‌ها مستلزم پرداخت هزینه بیشتر می‌باشد.

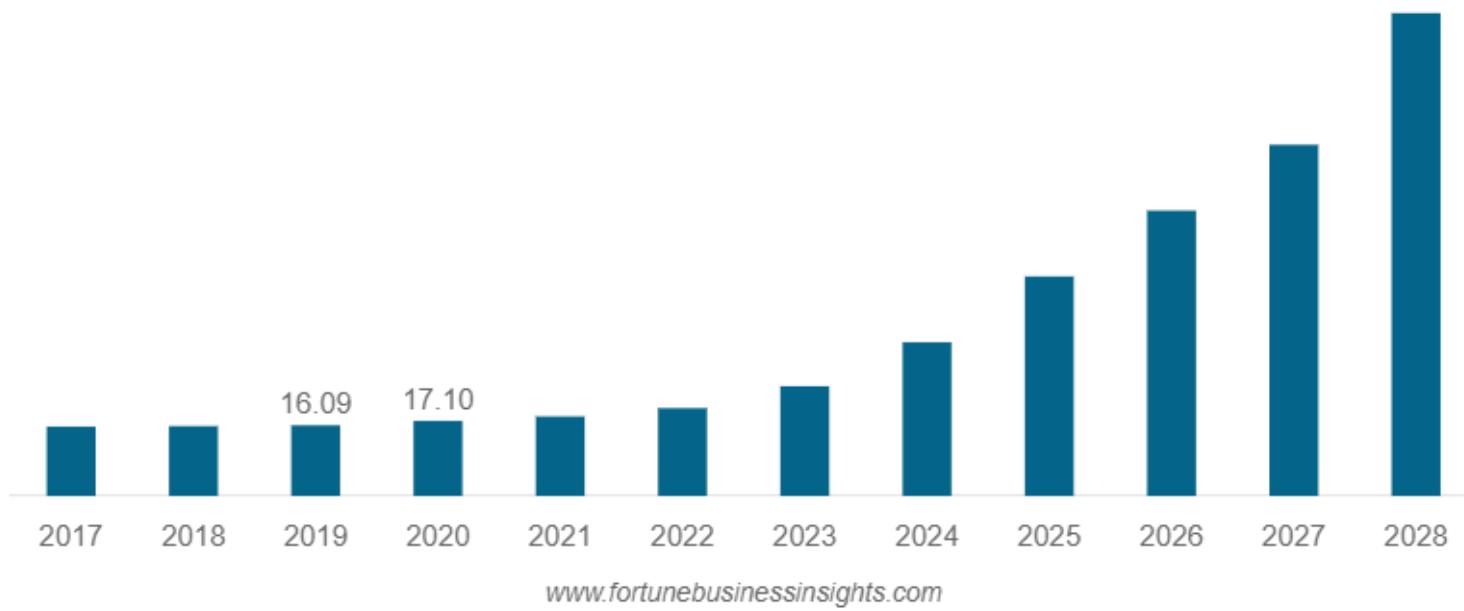
اندازه بازار جهانی برای باتری لیتیومی در سال ۲۰۲۰، برابر با ۳۶.۹۰ میلیارد دلار بود که پیش‌بینی می‌شود این بازار از ۴۴.۴۹ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ به ۱۹۳.۱۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۸ رشد کند که نشان‌دهنده CAGR ۲۳.۳ درصدی در دوره پیش‌بینی ۲۰۲۸ – ۲۰۲۱ است. اما ذکر این نکته خالی از لطف نیست که بحران ۱۹ – Covid این بازار را نیز تحت تأثیر قرار داد به طوری که در طول سال ۲۰۲۰ رشدی در حدود ۶.۳ درصد کمتر در مقایسه با میانگین رشد سالانه سال‌های ۲۰۱۹ – ۲۰۱۷ داشته است.



گزارشات قبلی بررسی بازار

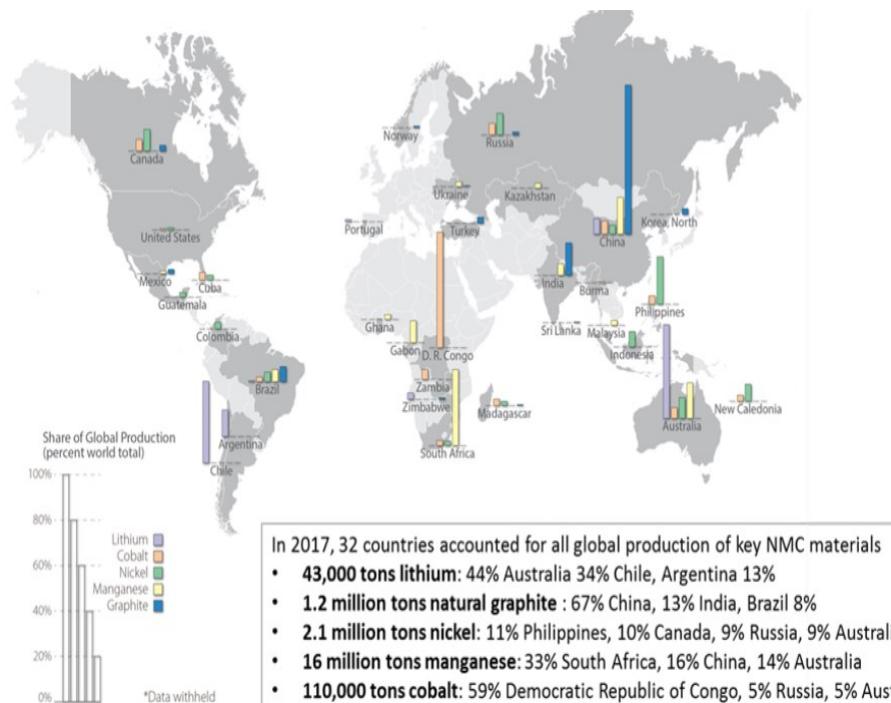
به عنوان مثال در تصویر زیر می‌توان پیش‌بینی اندازه بازار باتری لیتیومی در حد فاصل سال‌های ۲۰۱۷ – ۲۰۲۸ را در حوزه Asia Pacific مشاهده کرد.

Asia Pacific Lithium-ion Battery Market Size, 2017-2028 (USD Billion)



بررسی مختصر زنجیره تأمین

تحلیل زیر برای زنجیره تأمین این محصول با استفاده از تلاش برای ادغام مواد خام در چارچوب تحلیل CEMAC است. این گزارش به عنوان پایه ای برای ترکیب مواد خام برای سایر انرژی های پاک عمل می کند. محک زدن مواد خام دید وسیع تری از کشورهایی که از آن ها ارزش به دست می آورند، ارائه می دهد.



بررسی زنجیره تأمین

این تجزیه و تحلیل نشان می دهد که زنجیره تامین کبالت نسبت به زنجیره تامین لیتیوم نسبتاً کمتر ایمن است. لیتیوم در طول دوره تجزیه و تحلیل تنها از اثرات کاهش رشد اقتصادی متحمل شد. در حالی که تولید کبالت نیز تحت تأثیر نوسانات قیمت در سایر بازارهای فلزی قرار گرفت. این تأثیر تولید به این دلیل رخ داد که کبالت عمدتاً به عنوان یک محصول جانبی یا محصول مشترک تولید می شود مس و نیکل که هر دو بازارهای بی ثباتی دارند. همچنین، عرضه کبالت به شدت به سقوط قیمت فلزات پایه در دوره ۲۰۱۶-۲۰۱۴ پاسخ داد.

بانک سرمایه‌گذاری گلدمون ساکس در تازه‌ترین گزارش خود در مورد چشم‌انداز بازار جهانی لیتیوم پیش‌بینی کرده که تحت تأثیر سرمایه‌گذاری‌های انجام شده برای افزایش تولید، عرضه لیتیوم به طور متوسط سالانه ۳۴ درصد رشد خواهد کرد که عمدۀ این افزایش عرضه نیز در اختیار استرالیا و چین خواهد بود. بر همین اساس، گلدمون ساکس برآورد کرده که ادامه رشد قیمت لیتیوم در میان‌مدت نه تنها متوقف بلکه نزولی خواهد شد.



بررسی زنجیره تأمین

Lithium Prices in China Extend Decline After Two-Year Rally

China lithium carbonate prices (yuan a ton)

China monthly new-energy vehicle sales (units)



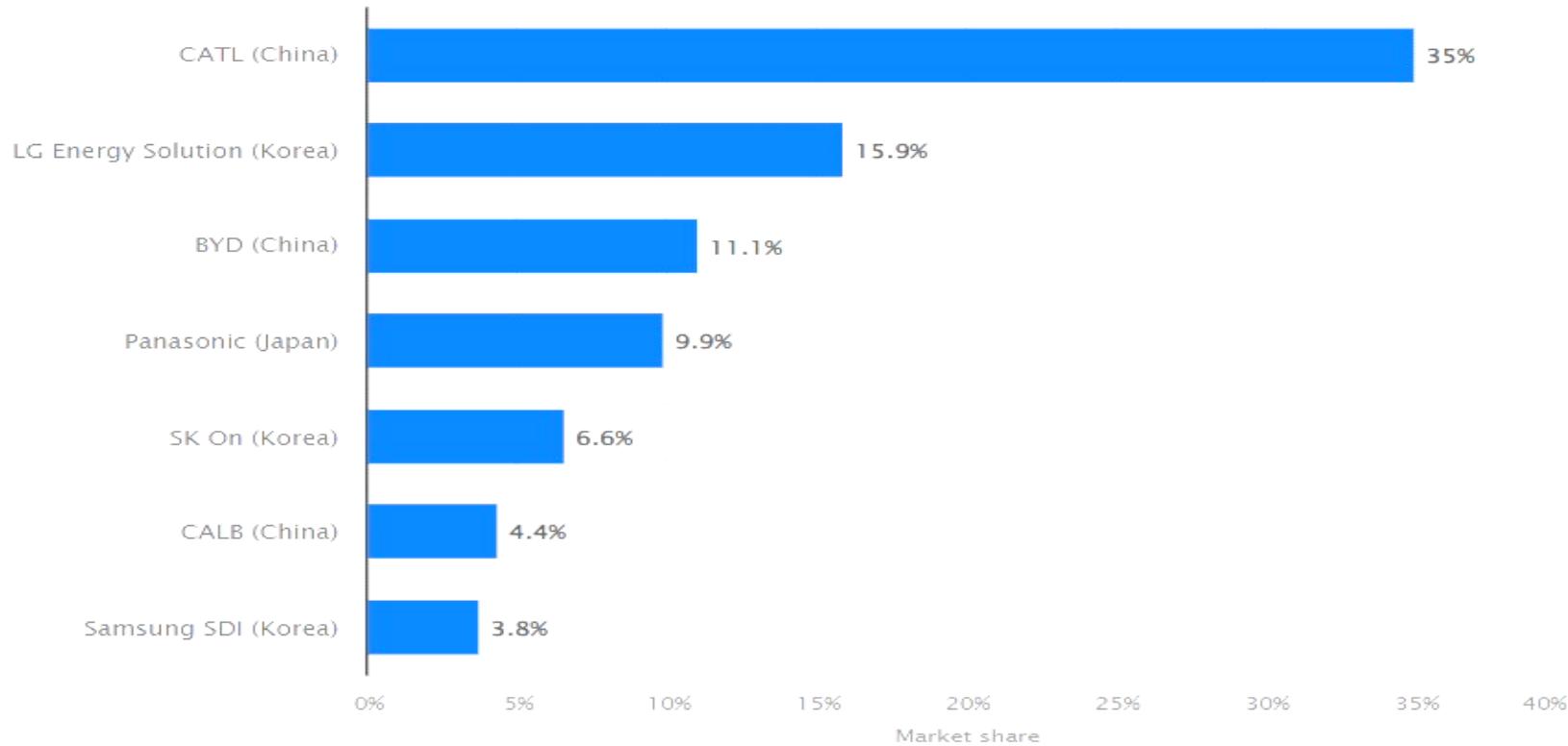
Source: Asian Metal Inc., China Passenger Car Association

Bloomberg

تجزیه و تحلیل بازار

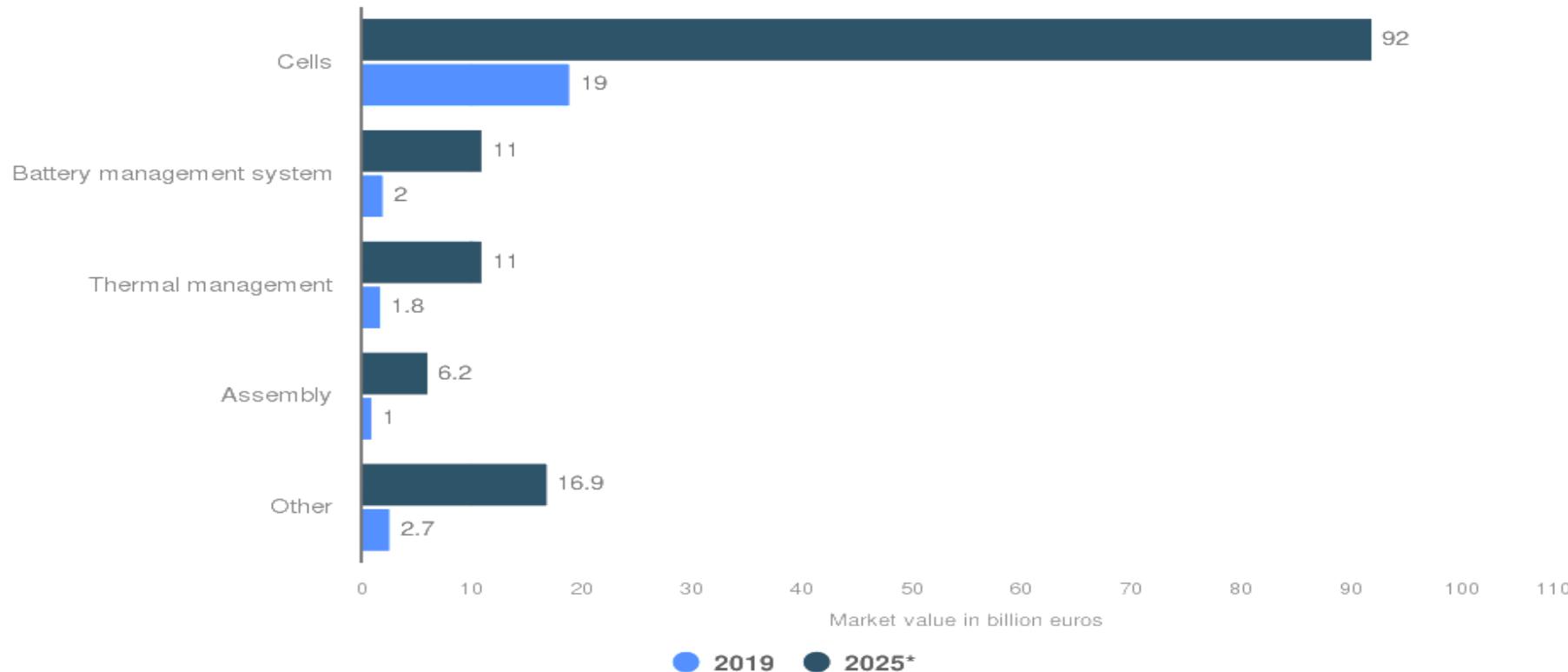
عرضه‌کنندگان و عرضه

تولید باتری لیتیومی از صنایع نوظهور و تازه است در نتیجه تولید کنندگان چندانی در سرتاسر دنیا نخواهد داشت و تنها شرکت‌های مطرح به سمت تولید آن رفته‌اند.



هزینه‌های موجود

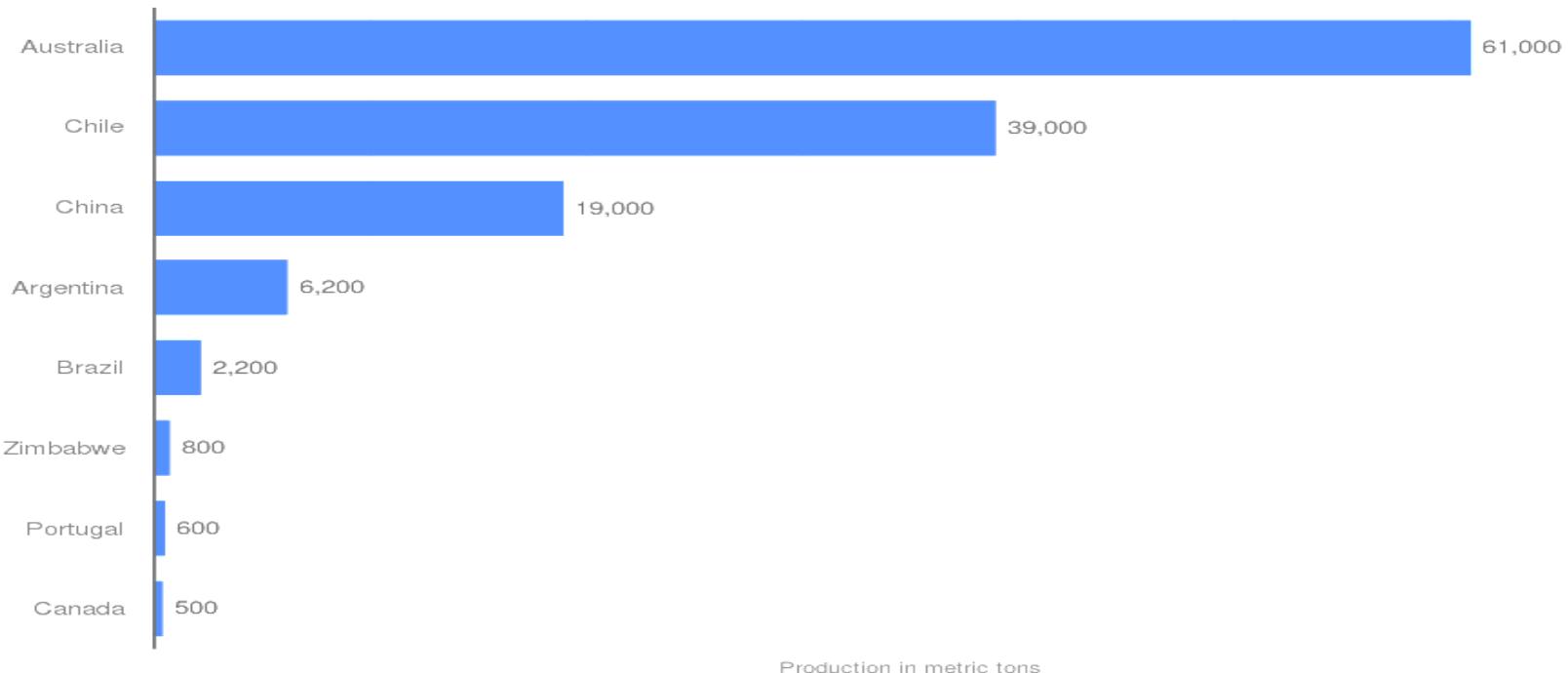
باتری‌های تولیدی دارای فرآیندهای تولیدی مختلفی هستند که میزان این هزینه در بخش‌های مختلف را می‌توان در تصویر زیر مشاهده کرد.



کشورهای پیشتاز

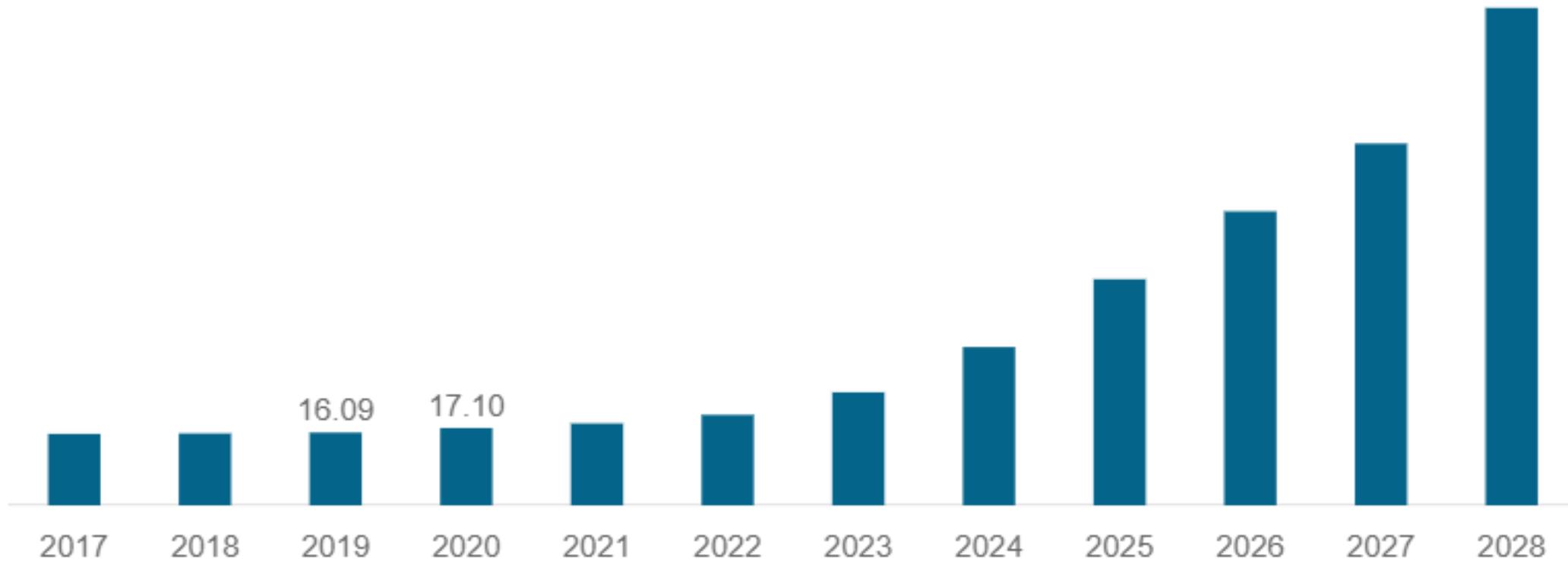
با بررسی‌های بازار جهانی در سال ۲۰۲۱ بر روی حجم تولید (بر حسب تن)، نتایج زیر حاصل شده‌است.

Major countries in worldwide lithium mine production in 2022 (in metric tons)



سهم بازار در آسیا - اقیانوسیه

Asia Pacific Lithium-ion Battery Market Size, 2017-2028 (USD Billion)



صرف کنندگان و مصرف

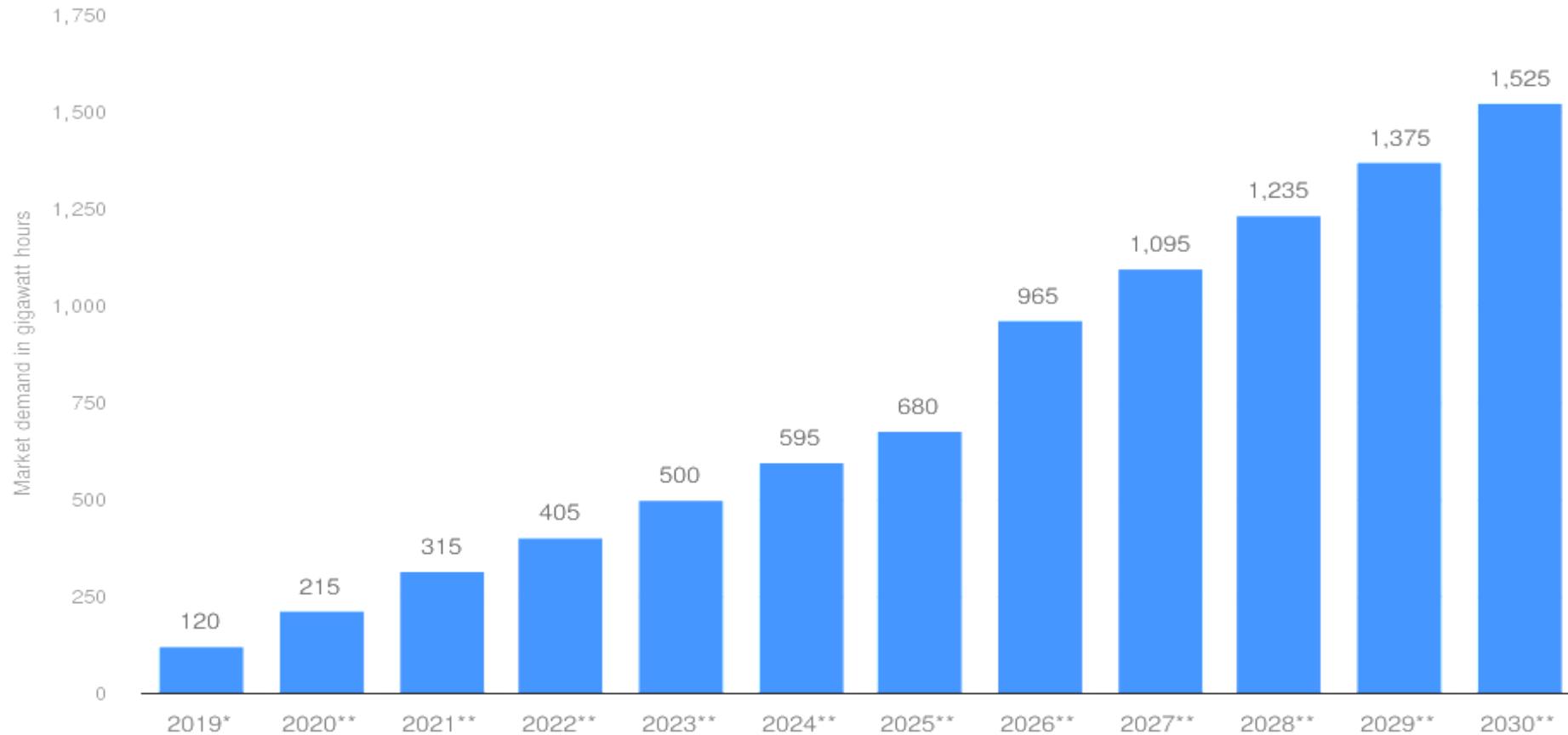
یکی از دلایل اهمیت روزافزون باتری‌های لیتیومی، کاربردهای بسیار زیاد و متنوع آن می‌باشد. این نوع از باتری‌ها به طور کلی در هفت حوزه اصلی مورد استفاده واقع می‌شوند و به نوعی تمامی شرکت‌ها، مؤسسات، کارخانه‌جات و کسبوکارهای فعال در این حوزه‌ها از صرف‌کنندگان این دست از باتری‌ها می‌باشند.

هفت حوزه اصلی کاربرد باتری‌های لیتیومی

کاربردهای صنعتی مانند حمل و نقل و لجستیک	ماشین‌های الکتریکی
تولید دستگاه‌ها و وسایل پزشکی	دستگاه‌های الکترونیک
صنعت هوافضا	سیستم‌های ذخیره انرژی
ثبت شبکه و ریزشبکه (متداول کردن میزان مصرف الکتریسیته در سیستم‌ها)	

صرف کنندگان و مصرف

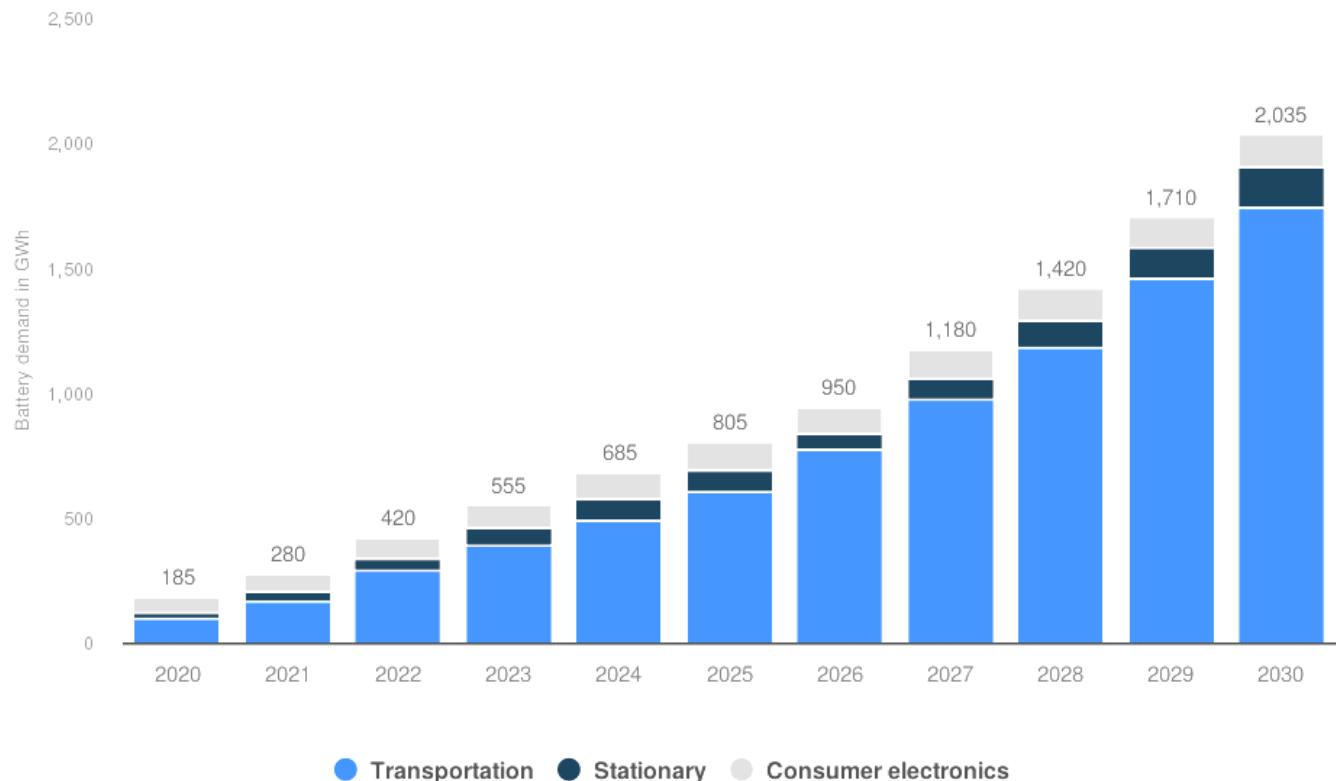
به طور مثال میزان تقاضا و استفاده در حوزه ماشین‌های الکتریکی را می‌توان در تصویر زیر مشاهده کرد.



میزان مصرف در حوزه‌های مختلف

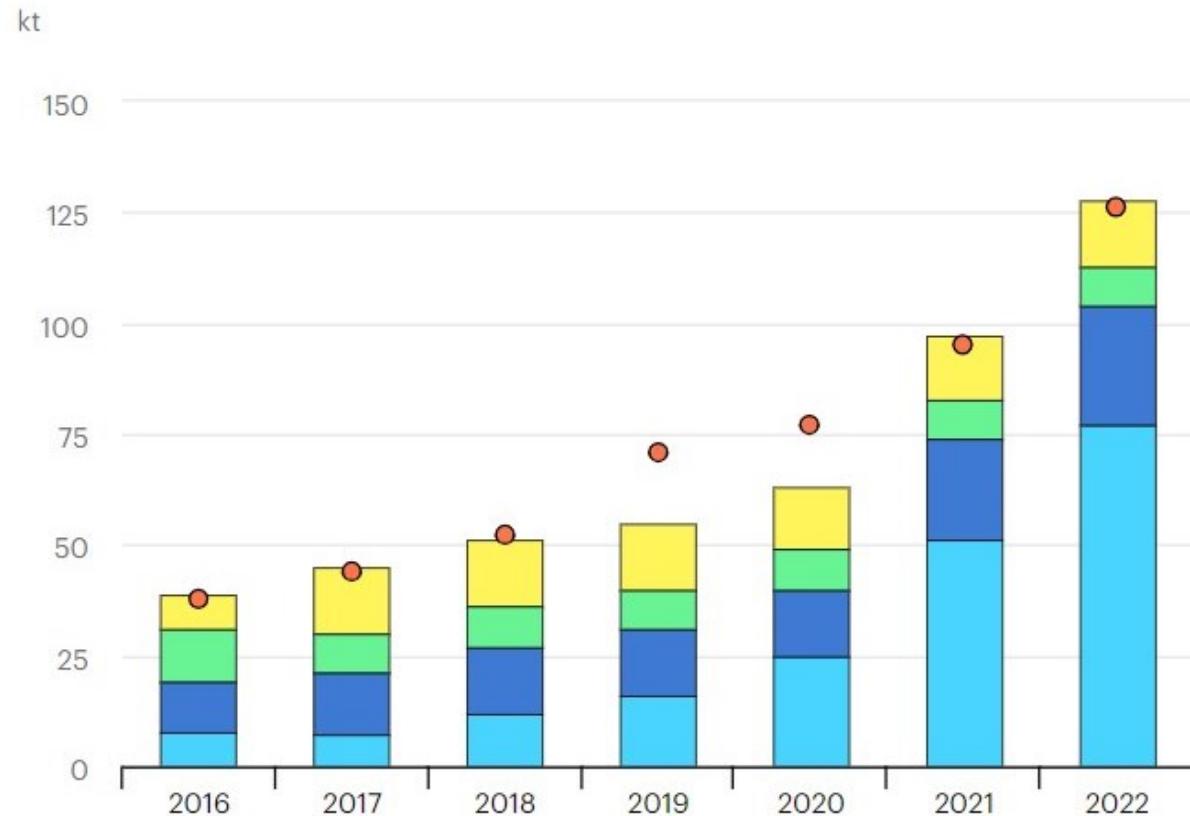
اگر بخواهیم میزان تقاضای این محصول در حوزه‌های مختلف را بررسی کنیم می‌توانیم به نمودار زیر نگاه کنیم.

Projected global battery demand from 2020 to 2030, by application (in gigawatt hours)



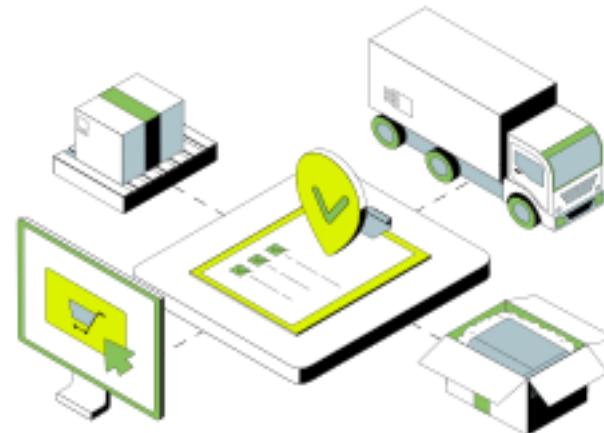
مقایسه میزان عرضه و تقاضا

اما مقایسه میزان تقاضا با میزان تولید و تأمین محصول نیز می‌تواند مفید و مؤثر باشد.



صادرات از ایران

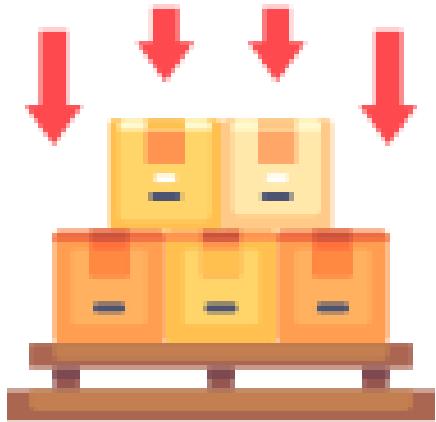
آفریقای جنوبی با سهم ۹۰ درصدی از کل صادرات، مقصد اصلی صادرات باتری لیتیومی از ایران بود. علاوه بر این صادرات باتری‌های لیتیومی به آفریقای جنوبی بیش از ده برابر حجم ارسال شده به دومین مقصد اصلی، مکزیک بوده است.



از نظر ارزش، آفریقای جنوبی همچنان بازار خارجی کلیدی برای صادرات سلول‌های لیتیوم و باتری از ایران است که ۹۷ درصد از کل صادرات را شامل می‌شود. مقام دوم این رتبه‌بندی را مکزیک با سهم ۲۰.۴ درصدی از کل صادرات به خود اختصاص داد.

واردات به ایران

در سال ۲۰۲۱ چین بزرگ‌ترین تأمین‌کننده باتری لیتیومی به ایران بود و سهم ۵۵ درصدی از کل واردات را به خود اختصاص داد. علاوه بر این، واردات باتری لیتیومی از چین دوبرابر بیشتر از ارقام ثبت شده توسط دومین تأمین‌کننده بزرگ یعنی ترکیه است. تایوان چین از نظر کل واردات با سهم ۱۴ درصدی در رتبه سوم قرار گرفت.



از نظر ارزش، ترکیه، چین و تایوان بزرگ‌ترین تأمین‌کنندگان باتری لیتیومی به ایران هستند که مجموعاً ۷۶ درصد از کل واردات را به خود اختصاص داده‌اند.

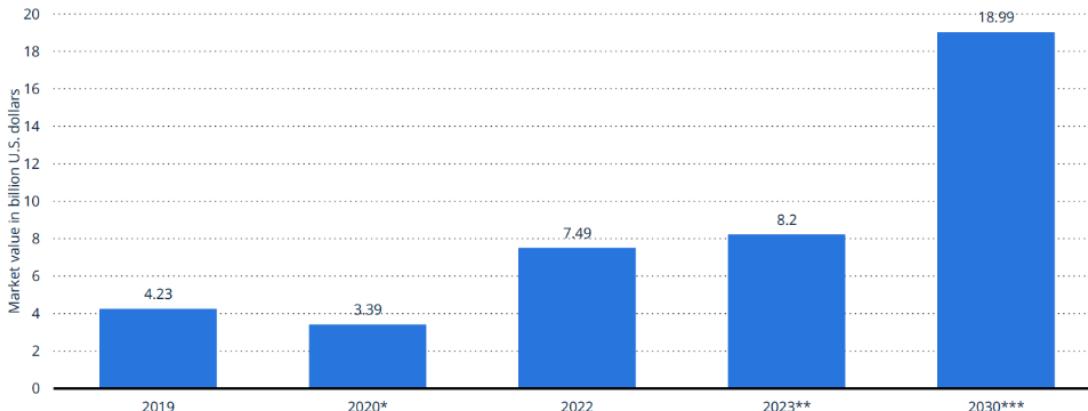


برآورد مصرف باتری بر اساس لیتیوم مصرفی در جهان

با توجه به نمودارهای زیر میتوان مشاهده نمود که بازار معادن لیتیوم در حال افزایش قابل توجهی است و پیش بینی میشود که بیش از ۱۰۰ درصد ارزش این بازار جهانی به دلیل تقاضای بالای این ماده معدنی افزایش یابد.

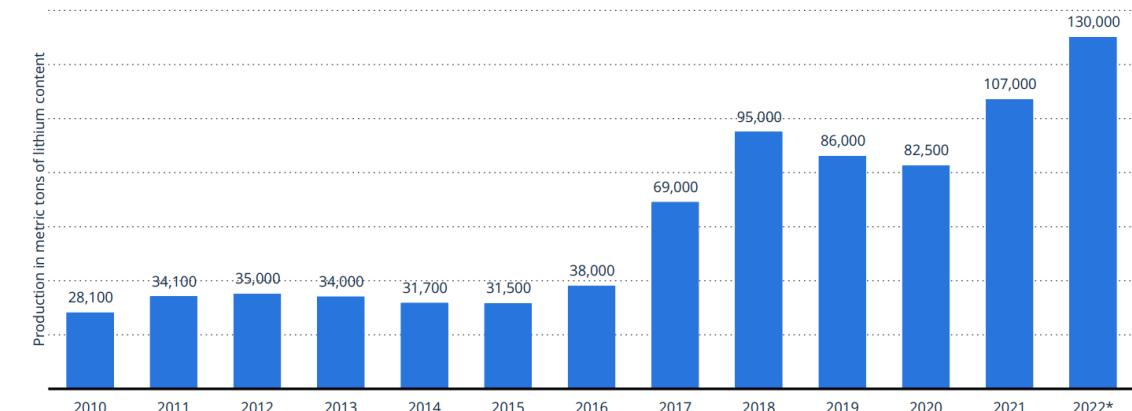
Market value of lithium worldwide from 2019 to 2022, with a forecast for 2023 and 2030 (in billion U.S. dollars)

Global lithium market value 2019-2030



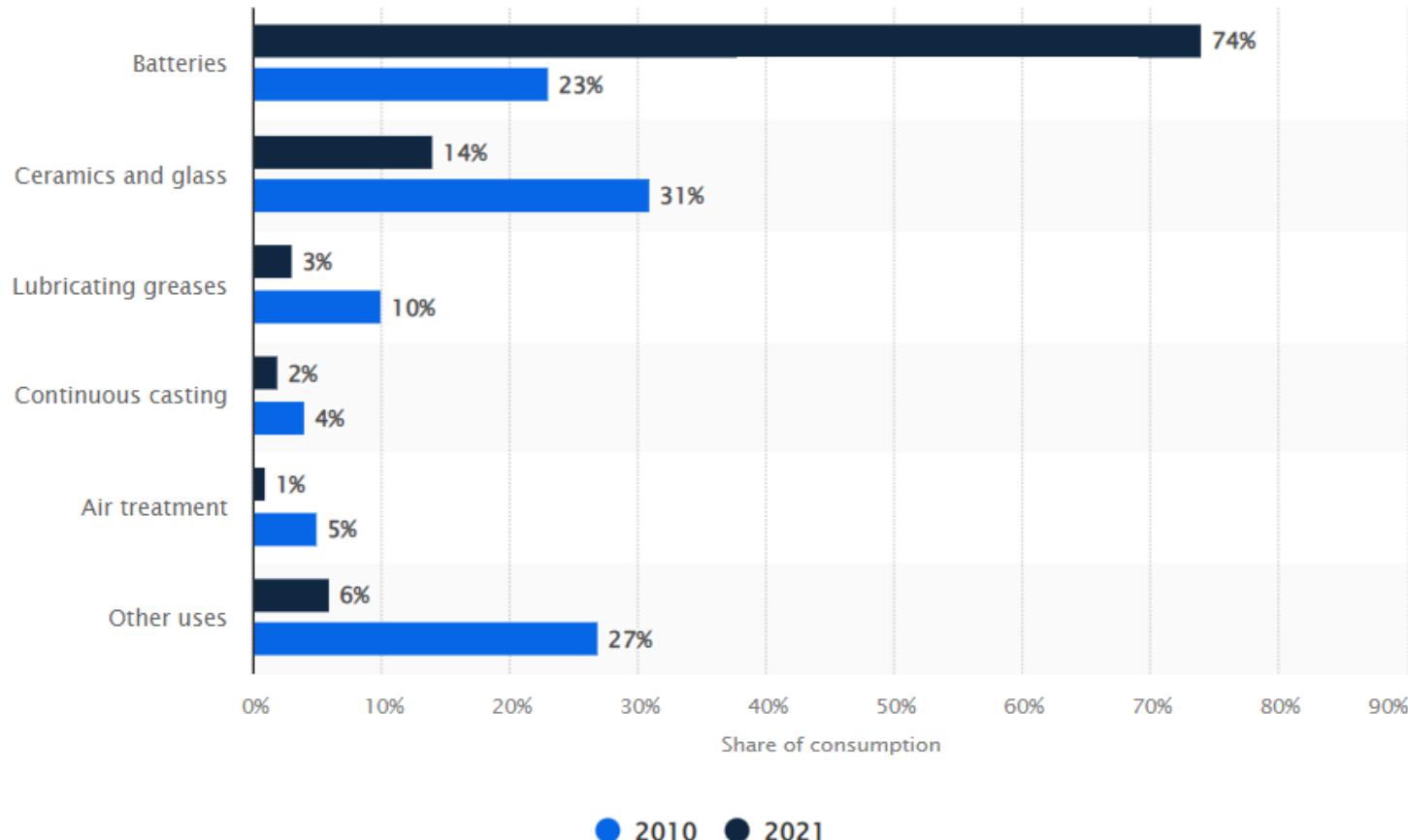
Mine production of lithium worldwide from 2010 to 2022 (in metric tons of lithium content)

Global lithium mine production 2010-2022



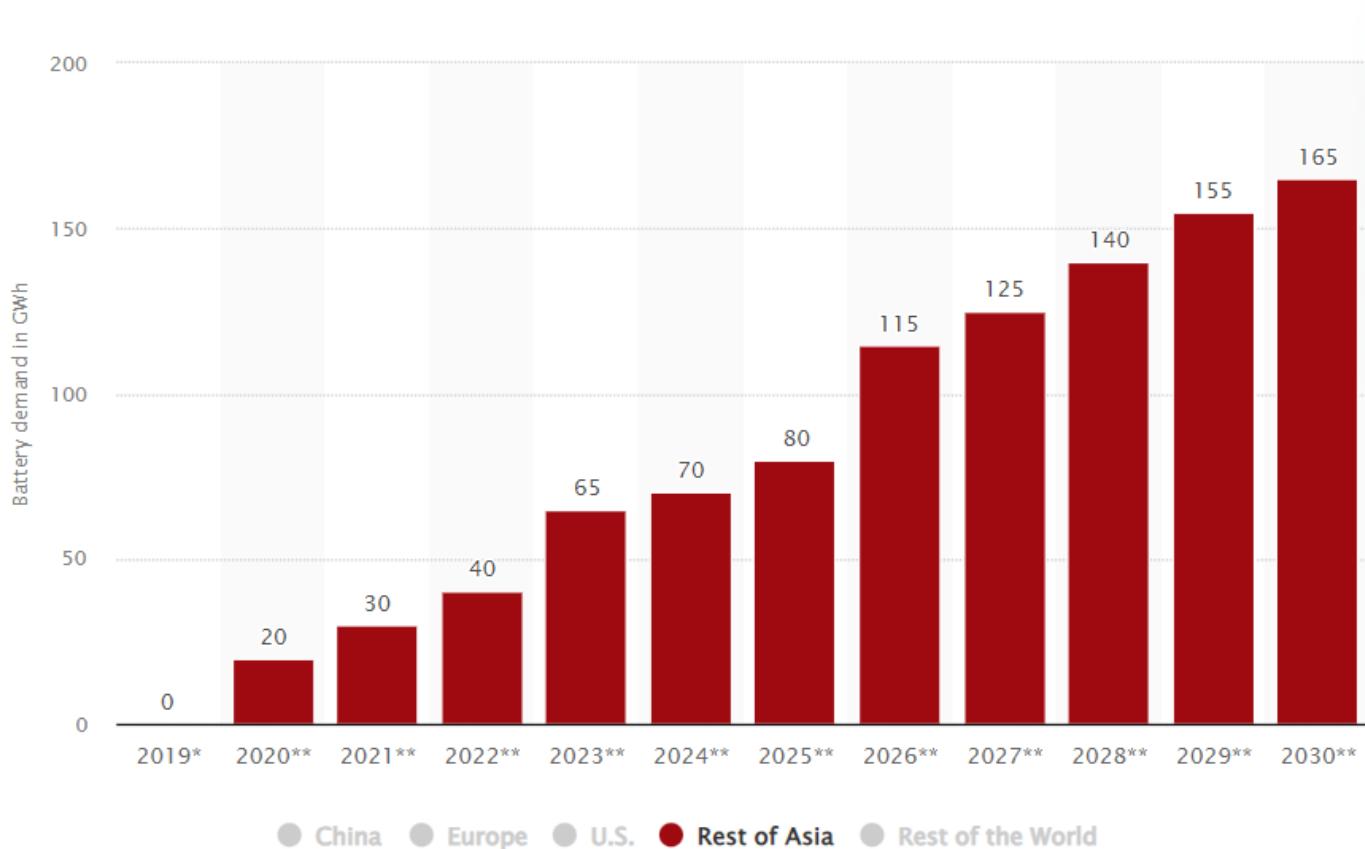
برآورد مصرف باتری بر اساس لیتیوم مصرفی در جهان

با توجه به نمودار زیر میتوانیم به تغییرات چشمگیر درصد استفاده لیتیوم در باتری ها و سایر محصولات در ۱۰ سال اخیر رسید.



برآورد مصرف باتری بر اساس لیتیوم مصرفی در جهان

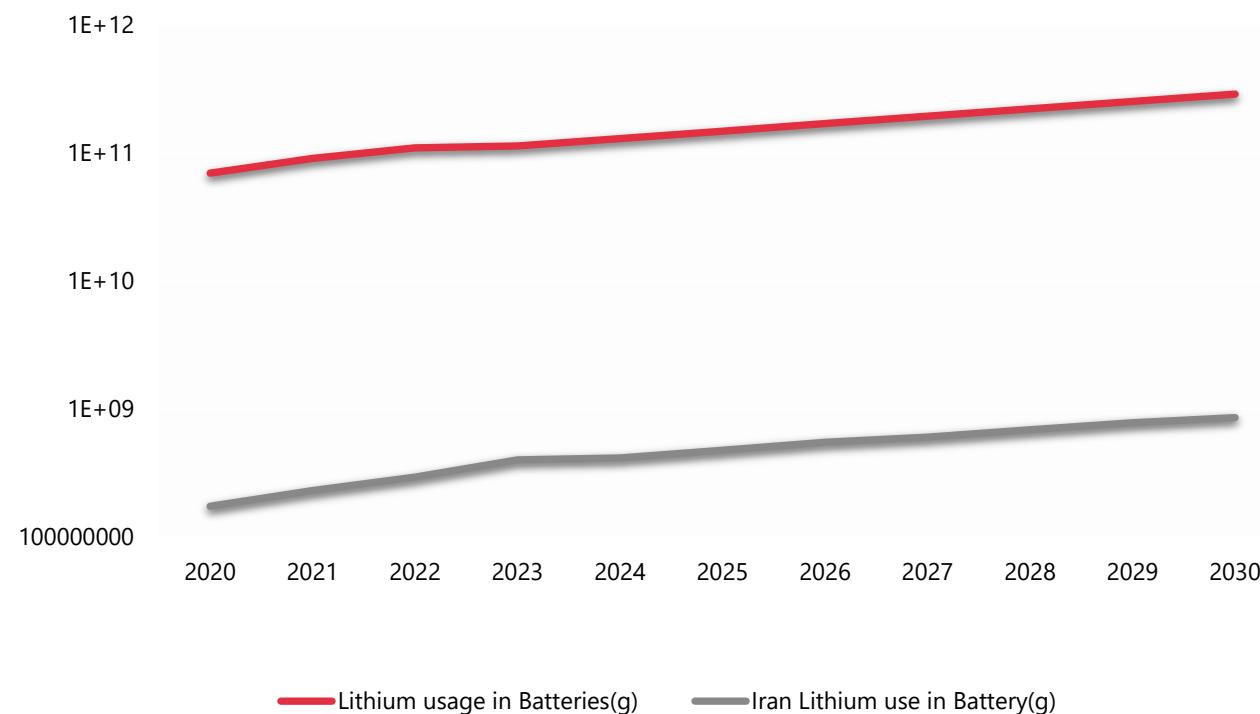
نمودار زیر بیانگر میزان تقاضای باتری‌های لیتیومی در بازار آسیا است.



برآورد مصرف باتری بر اساس لیتیوم مصرفی در جهان

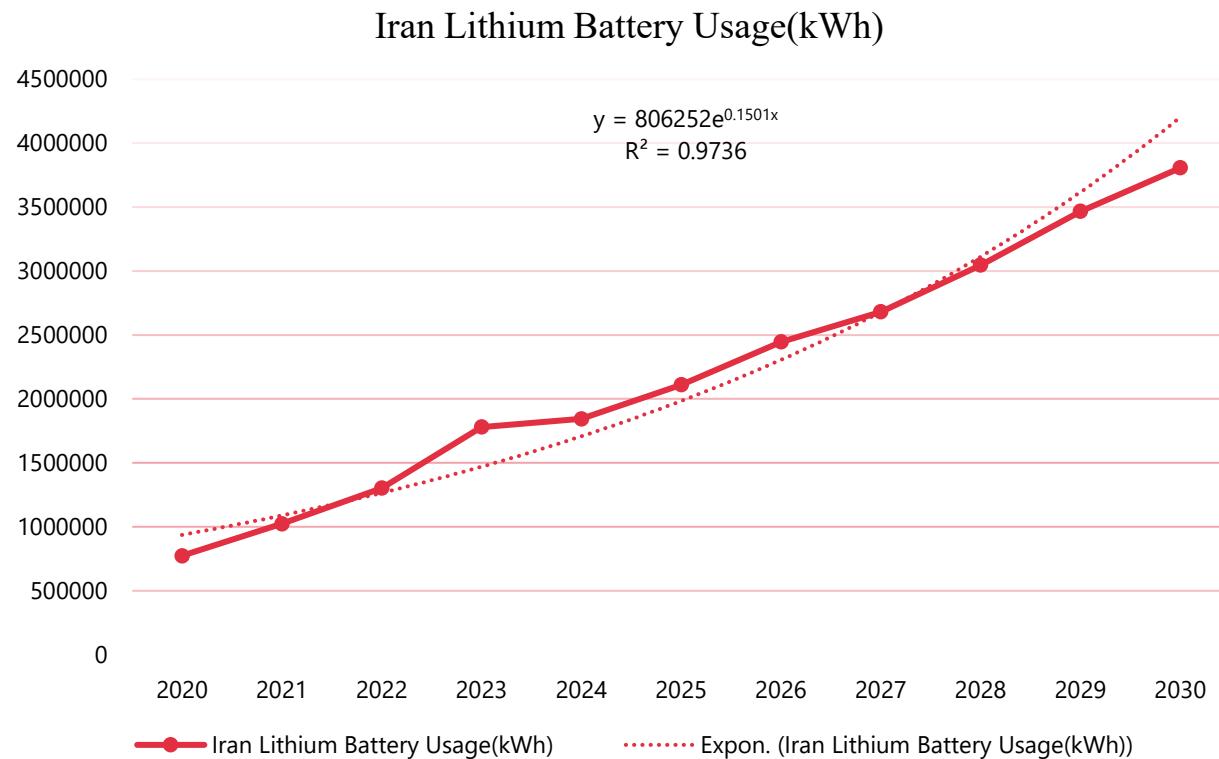
نمودار زیر بیانگر میزان لیتیوم مورد استفاده در باتری‌ها در ایران و جهان است.

Lithium usage in Batteries(g)



برآورد مصرف باتری بر اساس لیتیوم مصرفی در جهان

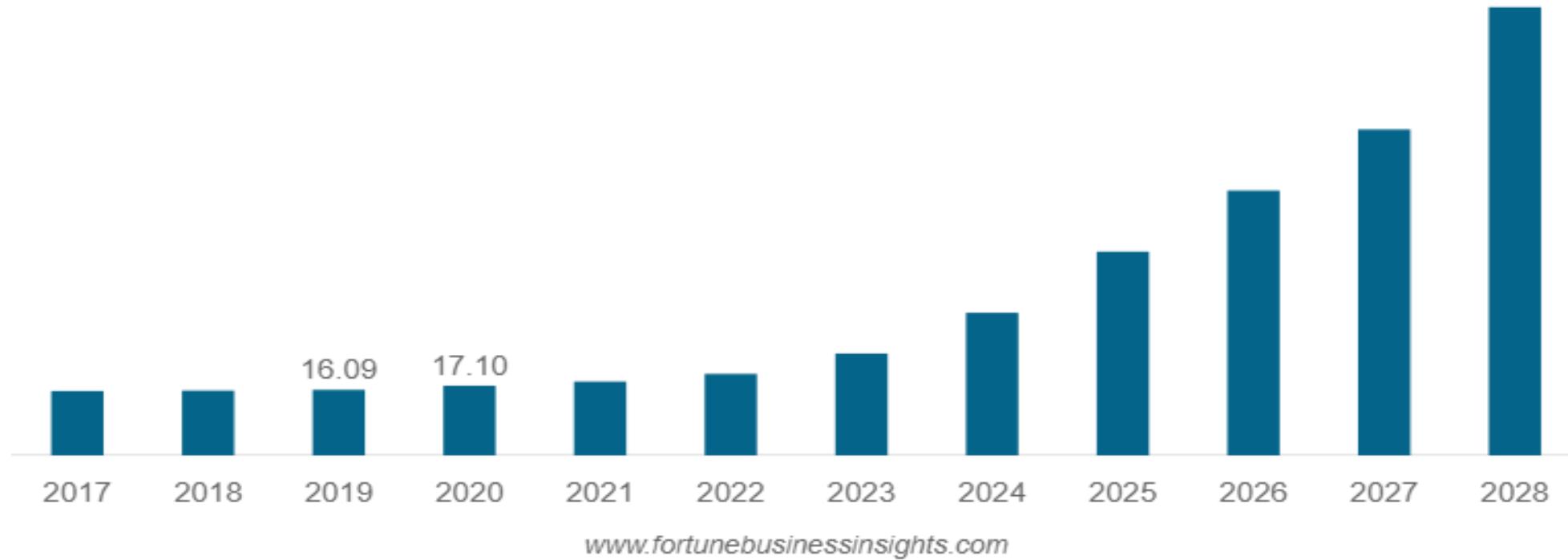
تخمین نهایی مصرف در ایران



برآورد مصرف باتری بر اساس با تری لیتیومی مصرفی در جهان

در نمودار زیر می‌توانیم روند مصرف باتری لیتیومی در جهان را مشاهده کنیم.

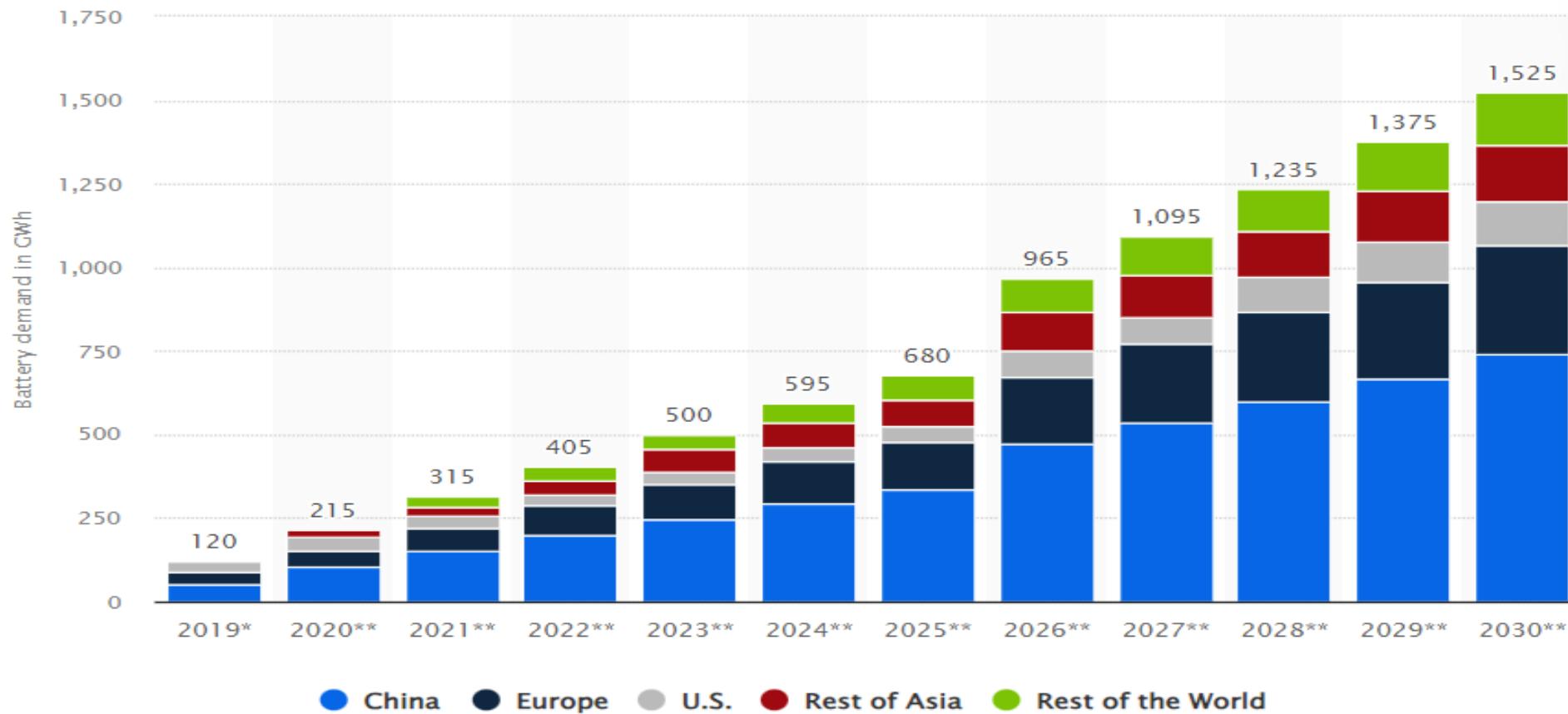
Asia Pacific Lithium-ion Battery Market Size, 2017-2028 (USD Billion)



www.fortunebusinessinsights.com

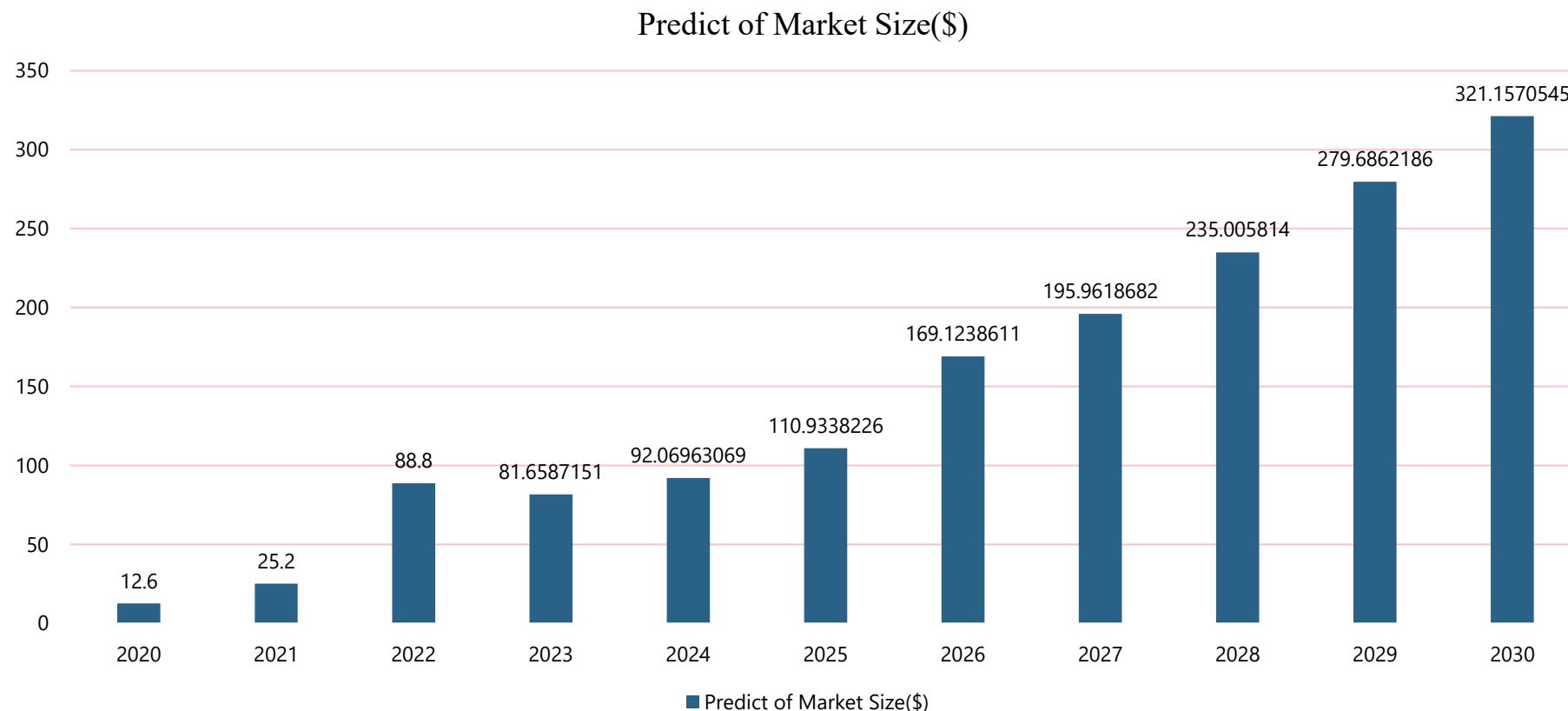
برآورد مصرف باتری بر اساس با تری لیتیومی مصرفی در جهان

در نمودار زیر می‌توانیم روند مصرف باتری لیتیومی در جهان را به تفکیک مشاهده کنیم.



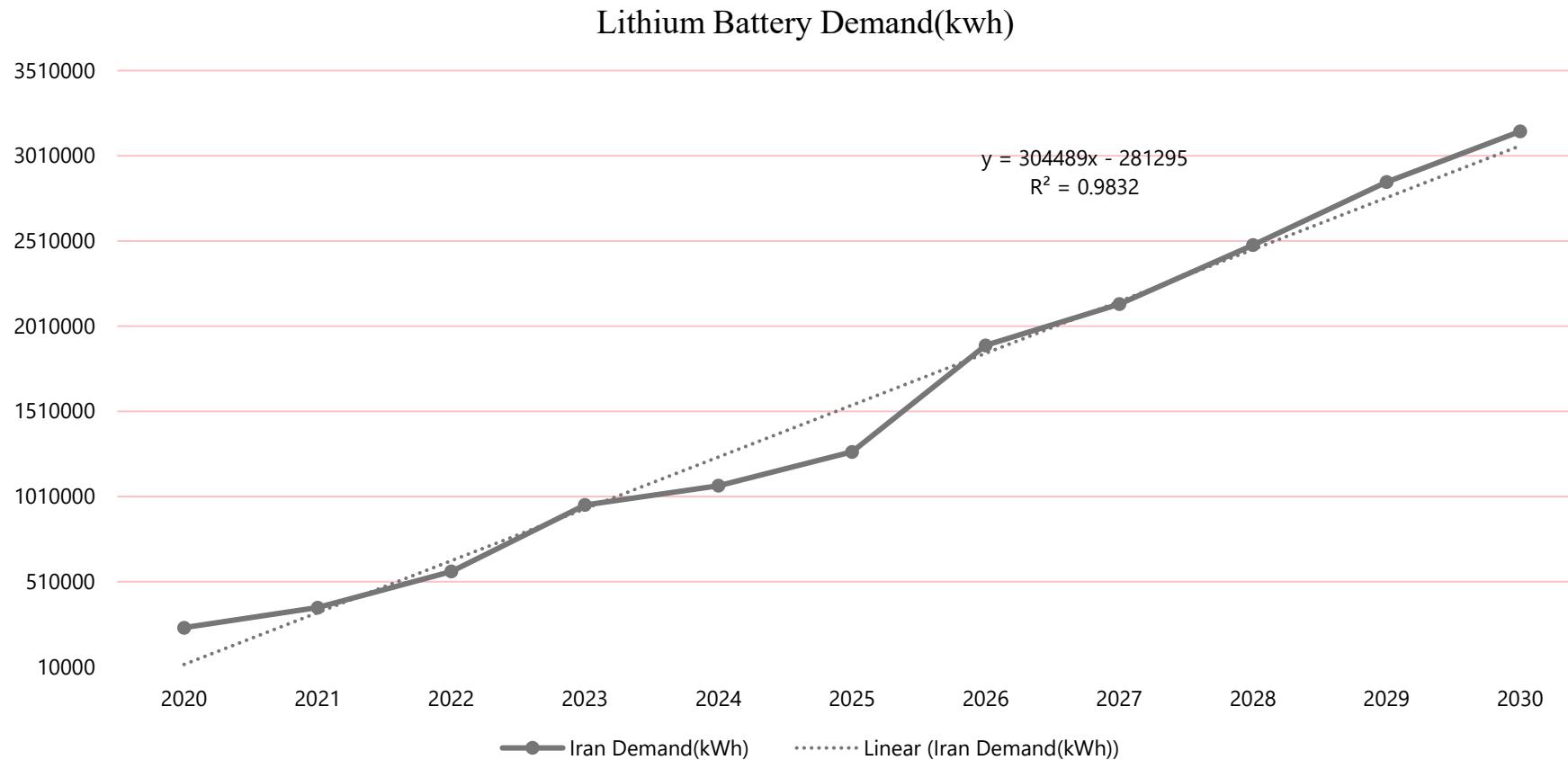
برآورد مصرف باتری بر اساس باتری لیتیومی مصرفی در جهان

در ادامه می‌توان نمودار تخمینی از حجم بازار (برحسب میلیون دلار) را مشاهده کرد.



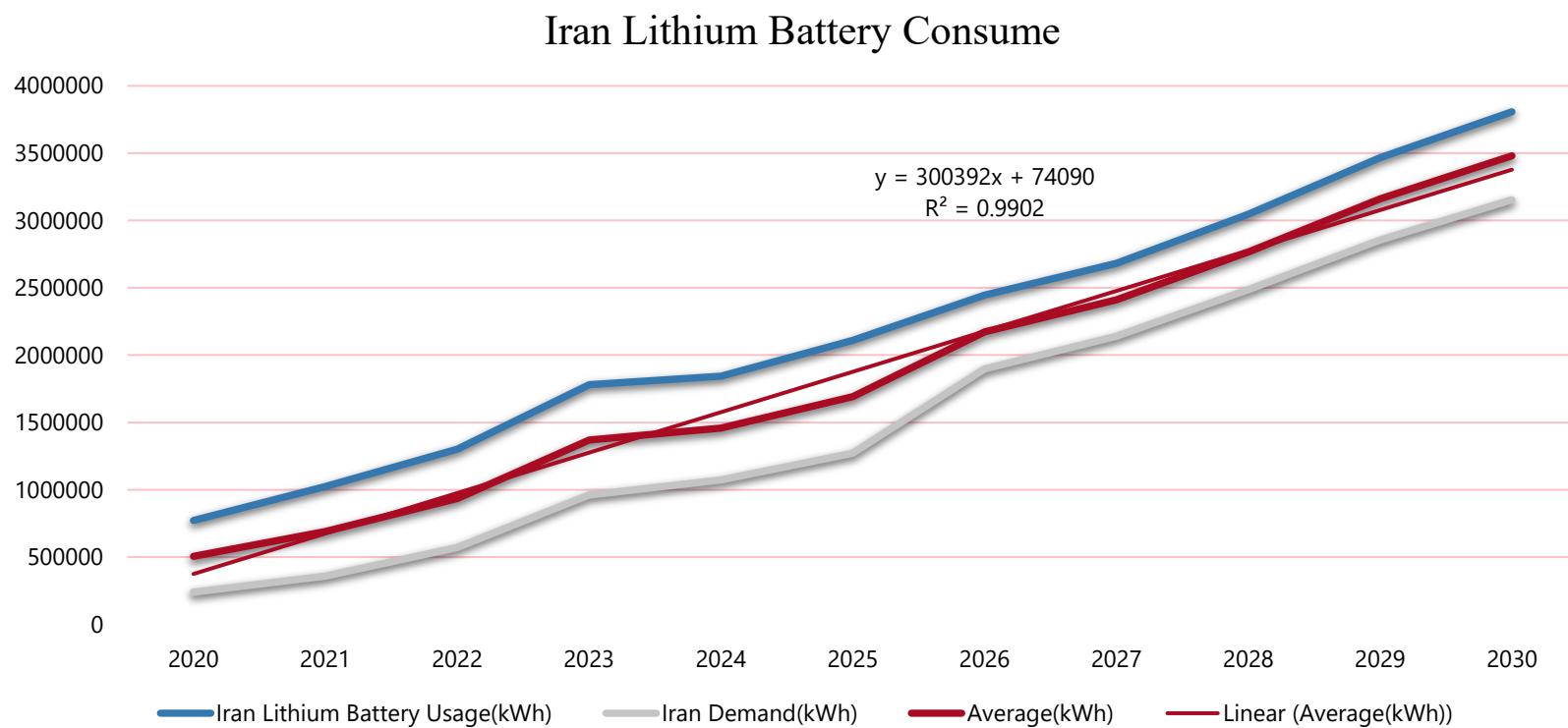
برآورد مصرف باتری بر اساس با تری لیتیومی مصرفی در جهان

تخمین نهایی



برآورد نهایی مصرف از دو روش

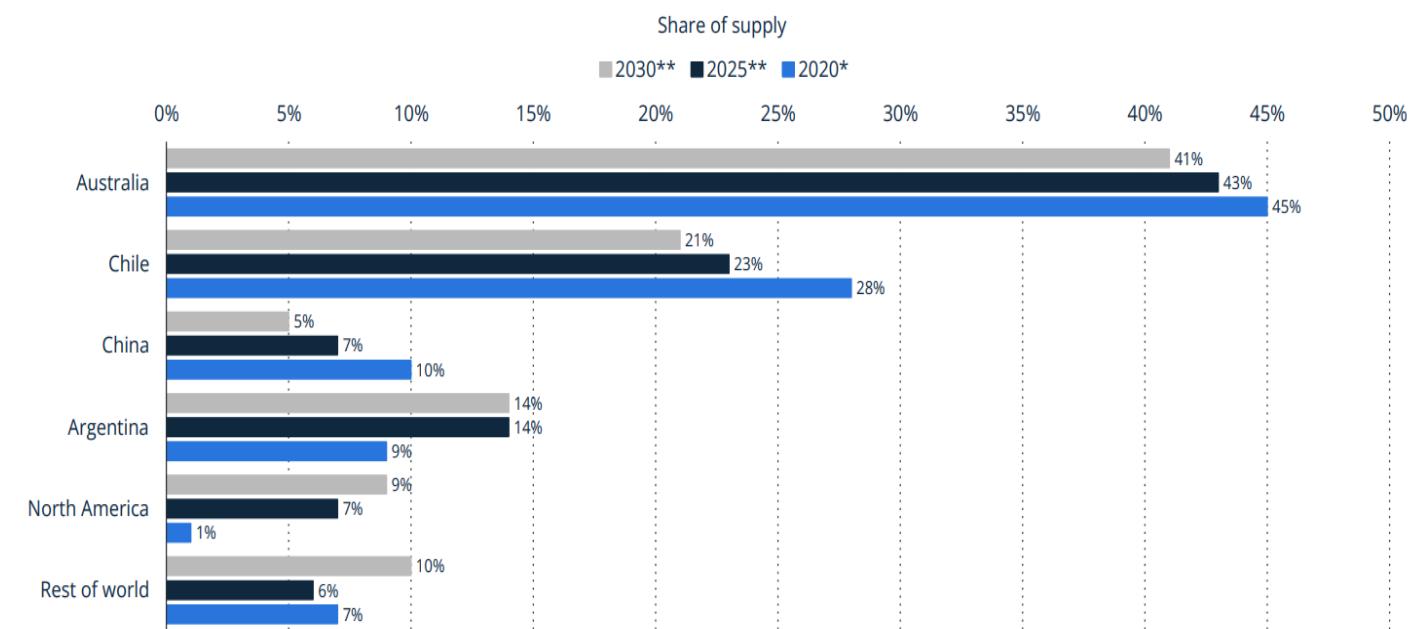
مشاهده میشود که اعداد بدست آمده از دو روش متفاوت به تقریب و اردر عددی نزدیک به یکدیگر محاسبه شده‌اند و میتوان به این محاسبات استناد کرد. با استفاده از میانگین این دو تخمین میتوانیم به برآورده دقیق تر از بازار باطری های لیتیومی در ایران رسید.



سهم بازار تولیدکنندگان باتری لیتیومی

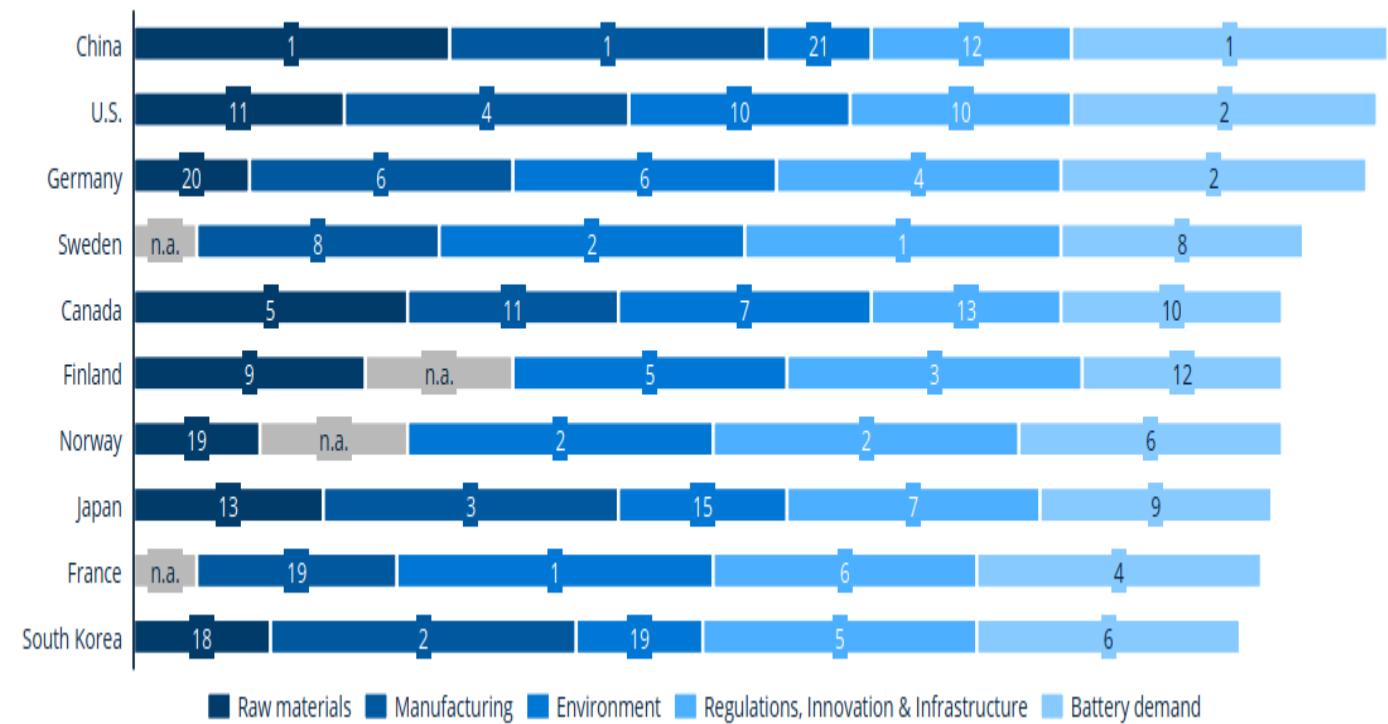
Distribution of lithium supply worldwide in 2020 with a forecast for 2025 and 2030, by country

Global share of lithium supply 2020-2030, by country



سهم بازار تولیدکنندگان باتری لیتیومی

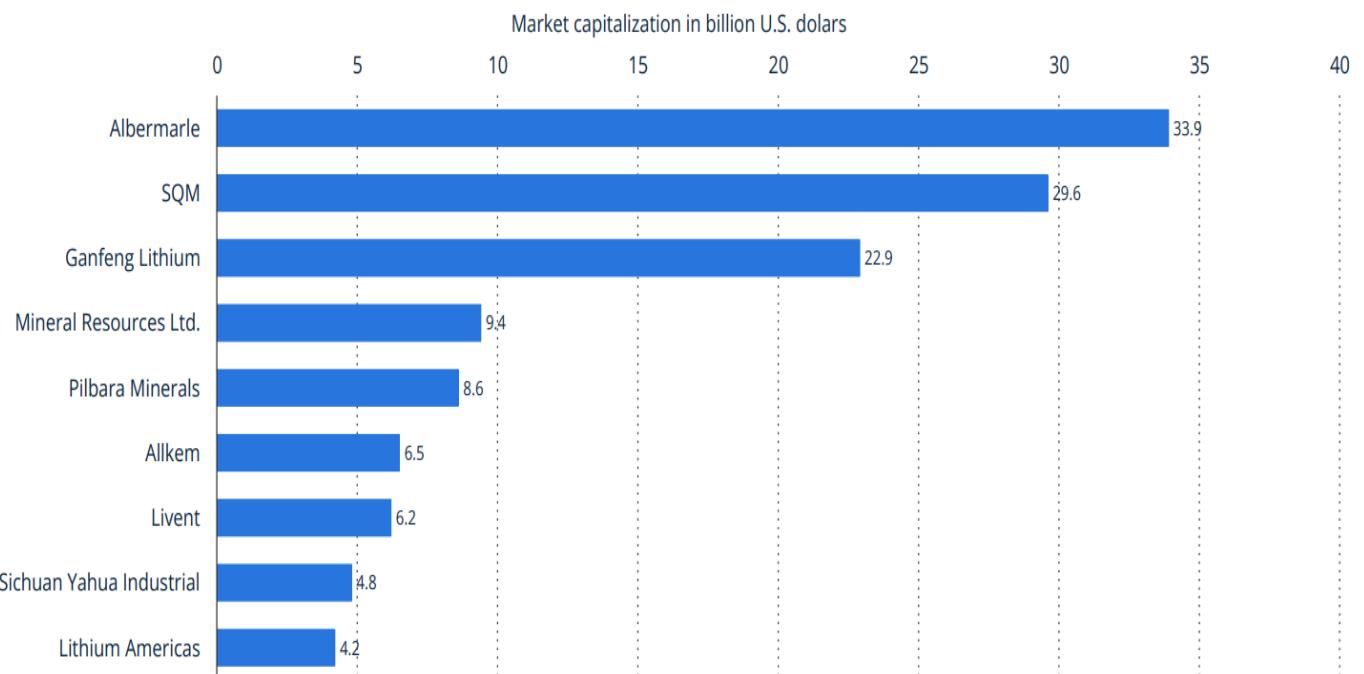
Global lithium-ion battery supply chain ranking⁽¹⁾ 2021



شرکت‌های بین‌المللی استخراج لیتیوم

Market capitalization of the leading lithium mining companies worldwide as of September 2022 (in billion U.S. dollars)

Leading lithium mining companies market capitalization 2022





شرکت‌های بین‌المللی تولید باتری لیتیومی

Samsung SDI

Panasonic

Toshiba

LG

Tesla

A123Systems

eCobalt Solutions

BYD

Amperex

Johnson

شرکت‌های داخلی تولید باتری لیتیومی

سپاهان باتری اصفهان



باتری اوربیتال وان سپاهان باتری



اوربیتال وان سیلور پلاس



باتری سوزوکی محصول مشترک ژاپن و سپاهان باتری



باتری بارکاس محصول سپاهان باتری

شرکت‌های داخلی تولید باتری لیتیومی

صبا باتری (باتری‌سازی نیرو)



اسپیدر



واریان



باتری آلونی صبا

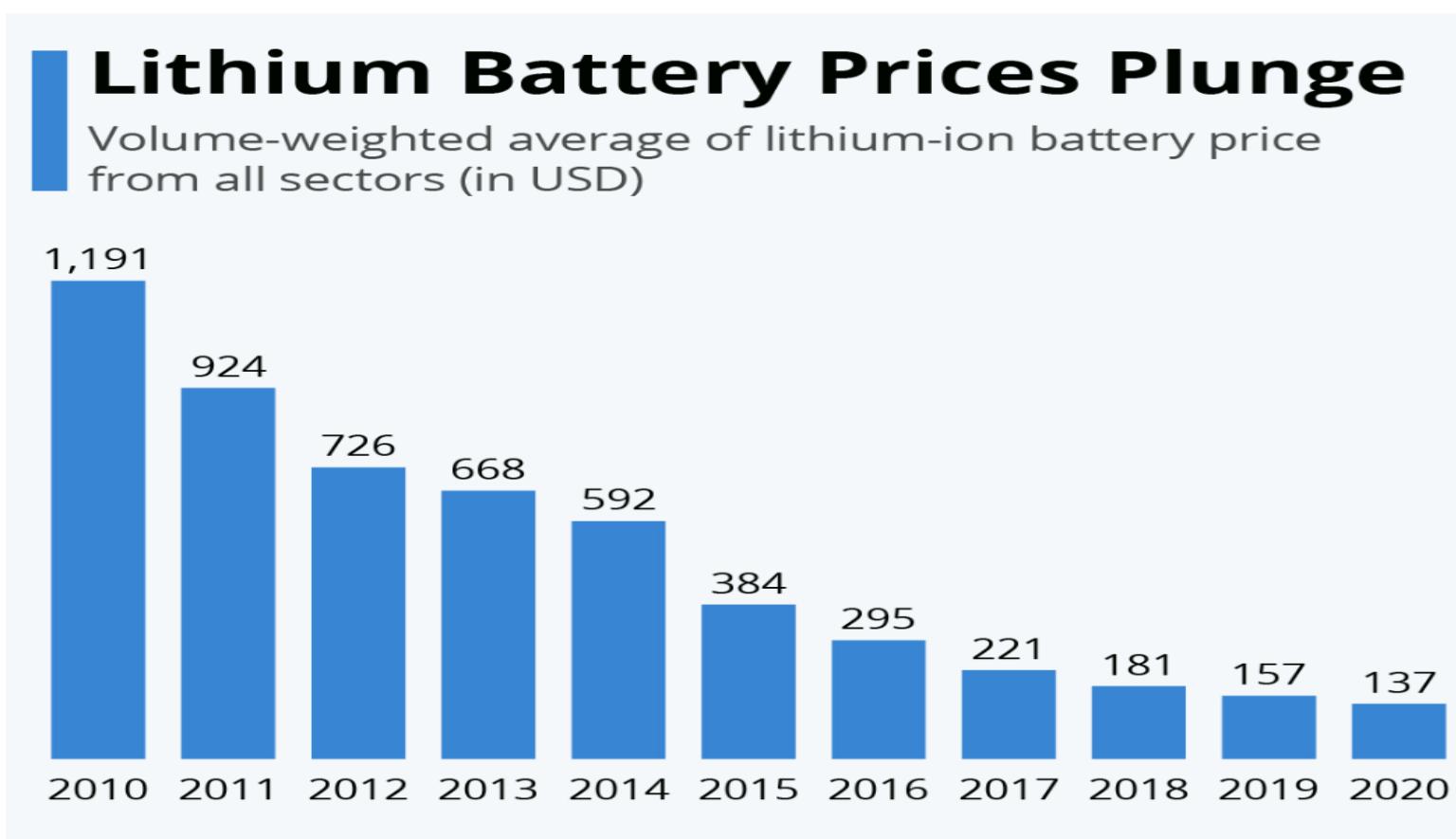


باتری برند نانو نیرو محصول صبا باتری

عوامل مؤثر بر قیمت باتری‌های لیتیومی

عرضه و تقاضا	هزینه تولید	نرخ تبدیل ارز	تغییرات قوانین و مقررات	پیشرفت فناوری
تقاضا برای باتری‌های لیتیومی در صنایع مختلف مانند خودروسازی الکترونیک و انرژی تجدیدپذیر به شدت در حال افزایش است. عرضه محدود و ناکافی ممکن است منجر به افزایش قیمت باطری‌های لیتیومی شود.	هزینه تولید باطری‌های لیتیومی شامل هزینه استخراج مواد اولیه، فرآیندهای تولید و فناوری‌های مورد استفاده در حال افزایش است. تغییر در هزینه تولید می‌تواند تأثیر مستقیمی بر قیمت باطری‌های لیتیومی داشته باشد.	با توجه به اینکه بسیاری از تولیدکنندگان باطری‌های لیتیومی در کشورهایی مانند چین، ژاپن و کره می‌تواند به تغییرات جنوبی واقع شده‌اند، تغییرات نرخ تبدیل ارز می‌تواند بر قیمت باطری‌های لیتیومی باعث افزایش هزینه‌های تولید و توزیع شود.	تغییر در قوانین و مقررات مربوط به صنعت باطری و استفاده از باطری‌های لیتیومی از باطری‌های لیتیومی باعث افزایش ظرفیت و عمر باطری و کاهش هزینه تولید، می‌تواند به کاهش قیمت باطری‌ها منجر شود.	پیشرفت در فناوری‌های مرتبط با تولید باطری‌های لیتیومی، مانند افزایش ظرفیت و عمر باطری و کاهش هزینه تولید، می‌تواند به کاهش قیمت باطری‌ها منجر شود.

تخمین قیمت بر اساس روند دهه اخیر



با توجه به نمودار زیر میتوانیم روند تغییرات باطری های لیتیومی بر وزن آن ها را مشاهده کنیم که با توجه به این روند در سالیان آتی نیز میتوان انتظار کاهش پیوسته و نمایی را همچنان داشت. این کاهش را میتوان به دو دلیل که هر دو از تغییرات و پیشرفت تکنولوژی نشات میگیرند بررسی نمود.

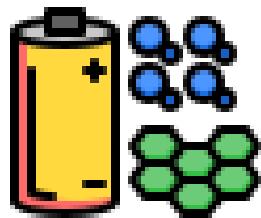
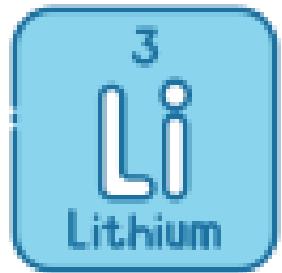
۱. کوچک تر شدن یک واحد باطری با ظرفیت برابر به دلیل پیشرفت تکنولوژی تولید این دسته باطری ها
۲. راحت تر شدن تولید باطری ها به واسطه ای رشد فناوری ساخت آن ها و فراگیر شدن این باطری ها

ظرفیت سرمایه‌گذاری باتری‌های لیتیومی در ایران

بررسی فنی و شناخت فرآیندها

دسته‌بندی مواد ورودی

با توجه به ماهیت محصول و مواد اولیه مورد نیاز، ما به دسته محصولات معدنی از جمله لیتیوم نیاز داریم. در ایران معادن بسیار محدودی وجود دارد که یکی از آن‌ها در نزدیکی همدان وجود دارد و منبع دیگر تأمین لیتیوم در ایران استفاده از شورآبهای قم، اصفهان و سمنان می‌باشد. همچنین معادن محدودی در اطراف دریاچه ارومیه و نیز دریاچه‌های چهارمحال بختیاری یافت می‌شود.



میزان هزینه استخراج لیتیوم به ازای هر تن در حدود ۴۵۰۰ الی ۵۰۰۰ دلار خواهد بود که با نرخ تبدیل ارزی ۵۵ هزار تومانی، هزینه استخراج هر تن لیتیوم حدوداً ۲۴۸ الی ۲۷۵ میلیون تومان خواهد بود که در کنار سایر هزینه‌ها مانند حمل و نقل، هزینه‌های حقوق دولتی و ... به ازای هر تن به حدود ۴۰۰ میلیون تومان خواهد رسید. اما از طرفی هزینه خرید این ماده در بازار جهانی در حدود ۱۰ الی ۱۵ هزار دلار است که هزینه معادلی در حدود ۵۵۰ الی ۸۲۵ میلیون تومان خواهد داشت.



دسته‌بندی مواد ورودی

شرح

از ترکیبات لیتیومی مانند اکسید لیتیوم کبالت، لیتیوم فسفات آهن، لیتیوم نیکل منگنز اکسید کبالت یا اکسید لیتیوم منگنز به عنوان کاتد و مواد آندی مورد نیاز عموماً از گرافیت به عنوان آند استفاده می‌شود. اما از برخی مواد دیگر نیز مانند لیتیوم تیتانات استفاده می‌شود.

نمک‌های لیتیومی که عموماً به عنوان الکتروولیت مورد استفاده هستند عبارتند از لیتیوم هگزافلوروفسفات و لیتیوم پرکلرات.

یک غشای تراوا است که به طور فیزیکی آند و کاتد را از یکدیگر جدا می‌کند. این غشا معمولاً از پلیمر یا سرامیک درست می‌شود.

یک ماده پلیمری است که مواد فعال کاتد و آند را در کنار هم نگه می‌دارد.

ماده رسانایی است که جریان الکتریکی تولید شده در طول باتری را جمع‌آوری و توزیع می‌کند که معمولاً از مس برای کاتد و آلومینیوم برای آند ساخته می‌شود.

ماده اولیه

مواد آندی و کاتدی

الکتروولیت

جداکننده

بایندر

جمع‌کننده جریان



دسترسی و تأمین‌کنندگان مواد اولیه

عموم مواد اولیه که در بالا ذکر شد قابلیت تأمین در داخل را ندارند و باید از کشورهای خارجی وارد شوند که در ادامه لیست هر یک را می‌توان مشاهده کرد.

ردیف	ماده اولیه	تأمین‌کننده	کشور
۱	ماده کاتدی	Umicore BASF L&F Materials Co.	بلژیک آلمان کره جنوبی
		Sumitomo Metal Mining	ژاپنی
		SGL Carbon	آلمانی
		Superior Graphite	آمریکا
۲	ماده آندی	BTR New Energy Materials Inc	چین
		Mitsubishi Chemical Corporation	ژاپن
		Dupont	آمریکا
		Solvay	بلژیک
۳	Binder	Arkema	فرانسه
		Shenzhen Capchem Technology Co.	چین
		Kureha Corporation	ژاپن
		Asahi Kasei Corporation	ژاپن
۴	جداکننده	SK Innovation Toray Industries	کره جنوبی ژاپن
		Entek International LLC	آمریکا
		Mitsubishi Chemical Corporation	ژاپن

هزینه‌های تأمین مواد اولیه

برآورد مواد اولیه مورد نیاز در یک سال

ردیف	شرح ماده اولیه	خارجی	داخلی	محل تأمین		تأمین کننده	ضریب مصرف	واحد	مقدار مورد نیاز (با احتساب ضایعات)	هزینه واحد (میلیون تومان)	هزینه (میلیون تومان)	ارزی	ریالی
				راهنمایی	لیتیوم								
۱	لیتیوم	*		معدن موجود	۱			تن	۰.۷۵	۷۰۰	۵۲۵	-	هزینه (میلیون تومان)
۲	ماده کاتدی	*		<ul style="list-style-type: none"> L&F Materials Co. Sumitomo Metal Mining 	۱			تن	۰.۰۷	۲۷۵۰	۱۹۲.۵	-	هزینه واحد (میلیون تومان)
۳	ماده آندی	*		<ul style="list-style-type: none"> BTR New Energy Materials Inc 	۱			تن	۰.۰۸	۲۷۵	۲۲	-	هزینه (میلیون تومان)
۴	Binder	*		<ul style="list-style-type: none"> Shenzhen Capchem Technology Co. 	۱			کیلوگرم	۵	۱۳۷.۵	۶۸۷.۵	-	هزینه واحد (میلیون تومان)
۵	جداکننده	*		<ul style="list-style-type: none"> SK Innovation 	۱			کیلوگرم	۶	۱۹۲.۵	۱۱۵۵	-	هزینه (میلیون تومان)

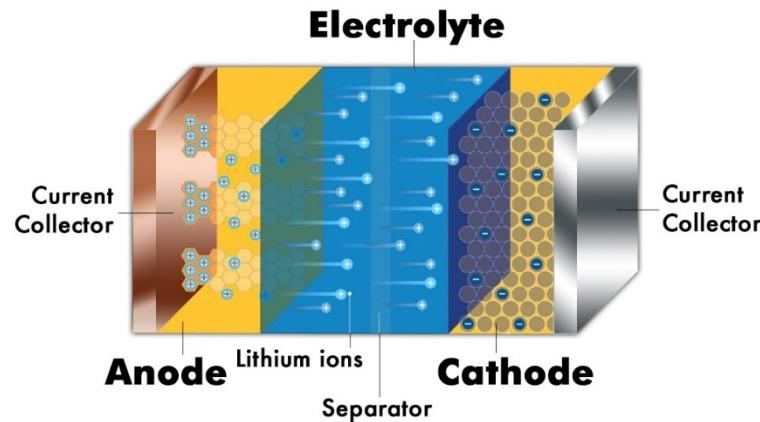
فرآیند تولید باتری لیتیومی

سلول‌های لیتیوم یونی شامل چهار جزء اصلی هستند.

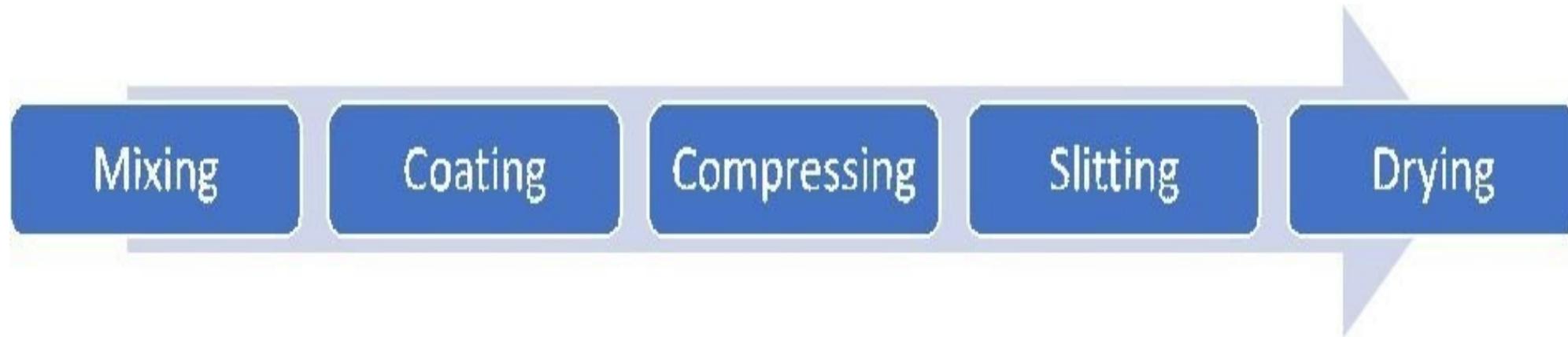
۱. آند: یون‌های لیتیوم را در هنگام شارژ نگه می‌دارد. به طور معمول، آند از گرافیت ساخته شده است.
۲. کاتد: یون‌های لیتیوم را هنگام تخلیه نگه می‌دارد. کاتد می‌تواند آلیاژی از چندین فلز (نیکل، کبالت، لیتیوم ...) باشد.
۳. جداکننده: بین الکتروودها برای جلوگیری از تماس و اتصال کوتاه قرار می‌گیرد.
۴. محیط الکتروولیت: حرکت یون‌های لیتیوم را بین الکتروودها امکان‌پذیر می‌کند.

تمام اجرا در یک محفظه بسته بندی شده آند و زبانه‌ها برای ترمینال مثبت و منفی قرار می‌گیرند. سپس سلول‌ها مرتب شده و به هم متصل می‌شوند تا یک بسته باتری بسازند.

روند کلی ساخت باتری لیتیومی شامل سه بخش اصلی است. هر یک از این مراحل دارای فرآیندهای فرعی است که با پوشش آند و کاتد شروع می‌شود تا اجزای مختلف را مونتاژ کرده و در نهایت سلول‌های باتری را بسته بندی و آزمایش می‌کند.



فرآیند تولید باتری لیتیومی؛ فاز یک ساخت الکتروولیت



فرآیند تولید باتری لیتیومی؛ فاز دو مونتاژ سلول

Stacking

Winding

Packaging

Welding

Filling

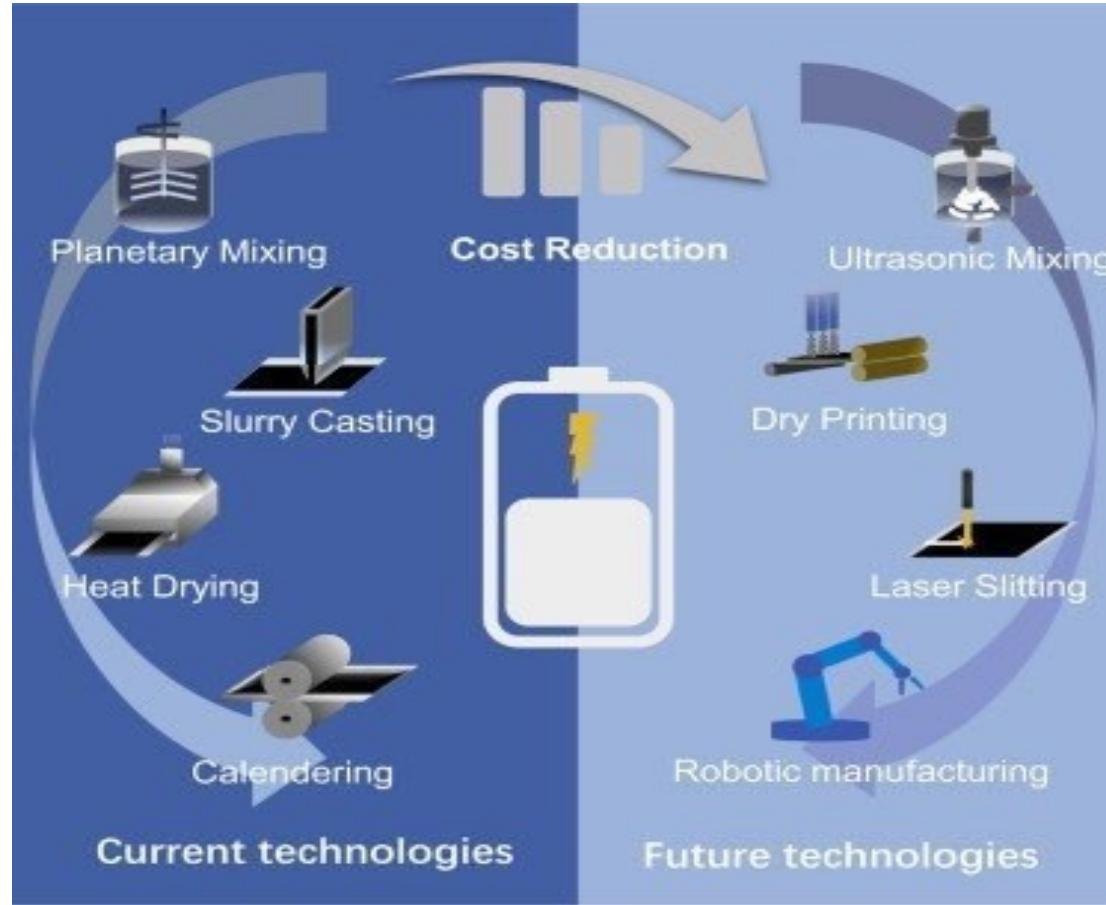
فرآیند تولید باتری لیتیومی؛ فاز سه فعالسازی الکتروشیمیایی باتری



فرآیند تولید باتری لیتیومی

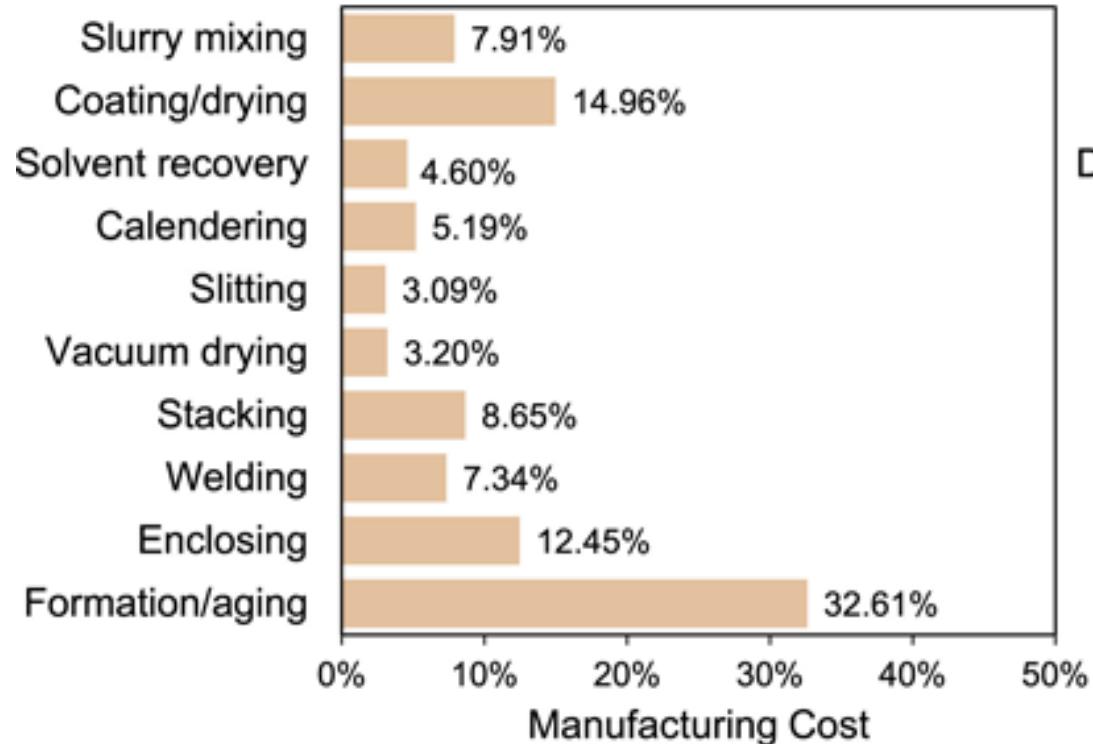


نوآوری در محصول و فرآیندها

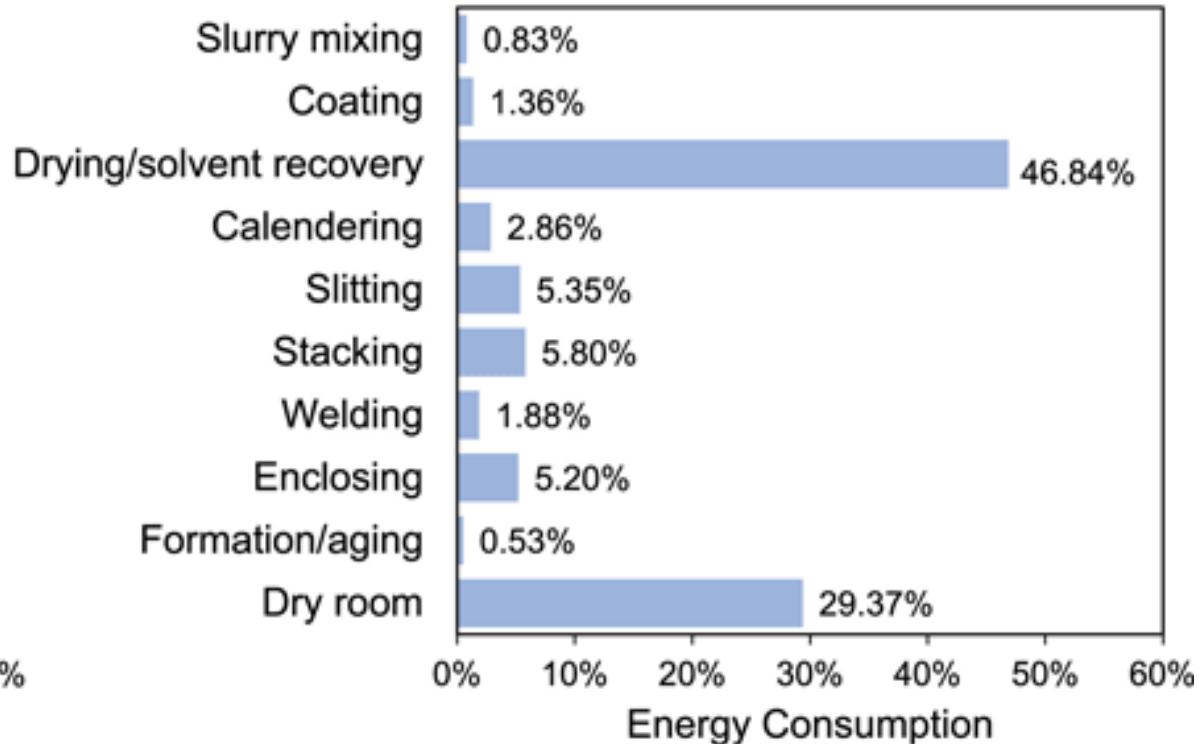


درصد هزینه‌ها و مصرف انرژی در فرآیندها

A



B



ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز

- خط مونتاژ سلول
- دستگاه انباشت یا پشتہسازی
- میکسر خلا
- تجهیزات فرمدهی
- دستگاه سیمپیچ
- ماشین روکش زنی
- دستگاه پیرسازی
- دستگاه آببندی خلا
- خشک کن
- دستگاه تست پایان خط
- دستگاه بسته بندی سلول
- ماشین نورد یا پرس
- دستگاه جوش زبانه ای
- دستگاه برش و دستگاه برش ورق
- دستگاه تزریق الکترولیت
- اجاق خلا

هزینه ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز

هزینه ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز

هزینه‌های مورد نیاز				شرح
جمع هزینه‌ها (میلیون تومان)	هزینه ارزی	هزینه‌های ریالی (میلیون تومان)	ارز دلاری (هزار دلار)	معادل ریالی (میلیون تومان)
۱۹۲۵۰	۱۹۲۵۰	۳۵۰	۳۵۰	ماشین آلات خارجی
۲۰۰۰	۰	۲۰۰۰	۰	هزینه‌های گمرک، ترخیص و ...
۸۸۰	۰	۸۸۰	۰	هزینه راه‌آندازی و تعمیرات و آموزی
۵۰۰۰	۰	۵۰۰۰	۰	ماشین آلات داخلی
۴۵۰	۰	۴۵۰	۰	سایر هزینه‌ها
۲۷۵۸۰	۱۹۲۵۰	۸۳۳۰	۳۵۰	جمع کل

ساختمان‌های مورد نیاز

ساختمان‌های مورد نیاز کارخانه

مساحت (متر مربع)	شرح
۲۵۰۰	سالن تولید
۷۰۰	انبار مواد اولیه
۴۰۰	انبار محصول
۵۰۰	ساختمان اداری و نگهداری
۱۵۰	ساختمان تأسیسات
۷۰	ساختمان پست برق
۴۳۲۰	جمع کل

برنامه‌ریزی تولید

ظرفیت اسمی تولید سالانه سه میلیون پانصد هزار عدد و ظرفیت عملی در حدود دو میلیون و هشتصد هزار عدد در سال می‌باشد

سال بهره‌برداری															شرح		
سال چهارم				سال سوم				سال دوم				سال اول				میزان بهره‌برداری (میلیون عدد)	
زمستان	پاییز	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	تابستان	بهار	میزان بهره‌برداری (میلیون عدد)	
۳.۵	۳.۵	۳.۵	۳.۵	۳.۵	۳.۱۵	۳.۱۵	۲.۸	۲.۸	۲.۸	۲.۱	۲.۱	۲.۱	۱.۴	۱.۴	۱.۰۵	۱.۰۵	درصد از کل
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۰	۹۰	۸۰	۸۰	۸۰	۶۰	۶۰	۶۰	۴۰	۴۰	۳۰	۳۰		

بررسی محل اجرای پروژه

انتخاب مکان پروژه

انتخاب محل احداث پروژه

مکان‌های بالقوه		ضریب اهمیت	پارامتر بررسی	ردیف
ردیف	نام مکان	قلمرو		
۱	دسترسی به مواد اولیه	۴	دسترسی به همدان	۳
۲	دسترسی به بازار مصرف	۳	دسترسی به همدان	۴
۳	دسترسی به نیروی متخصص	۳	دسترسی به همدان	۵
۴	دسترسی به کارگران ساده	۳	دسترسی به همدان	۶
۵	دسترسی به جاده و بزرگراه	۳	دسترسی به همدان	-
۶	دسترسی به فرودگاه	۴	دسترسی به حمل و نقل ریلی	۳
۷	دسترسی به حمل و نقل ریلی	۴	شرایط اقلیمی	۲
۸	هزینه تملک و خرید زمین	۴	هزینه تملک و خرید زمین	۳
۹	سیاست‌ها و حمایت‌های دولت	۴	سیاست‌ها و حمایت‌های دولت	۴
۱۰	دسترسی به تأسیسات دفع فاضلاب	۳	دسترسی به شبکه‌های آب و برق و گاز و سوخت	۵
۱۱	دسترسی به شبکه‌های آب و برق و گاز و سوخت	۳	دسترسی به شبکه‌های آب و برق و گاز و سوخت	۶
۱۲	دسترسی به شبکه‌های ارتباطی	۳	امتیاز نهایی (مجموع امتیاز مکان * ضریب اهمیت)	۷
۱۳	امتیاز نهایی (مجموع امتیاز مکان * ضریب اهمیت)	۳	امتیاز نهایی (مجموع امتیاز مکان * ضریب اهمیت)	۱۱۷
۱۴	امتیاز نهایی (مجموع امتیاز مکان * ضریب اهمیت)	۳	امتیاز نهایی (مجموع امتیاز مکان * ضریب اهمیت)	۱۷۶
۱۵	امتیاز نهایی (مجموع امتیاز مکان * ضریب اهمیت)	۳	امتیاز نهایی (مجموع امتیاز مکان * ضریب اهمیت)	۱۷۶

• ضرایب از یک تا پنج (یک به معنای کمترین و پنج به معنای بیشترین اهمیت می‌باشد.)

• امتیاز هر شهر از یک تا پنج (یک کمترین امتیاز و پنج بیشترین امتیاز می‌باشد.)

هزینه‌های محل اجرای پروژه

هزینه محل اجرا (میلیارد ریال)

ردیف	هزینه	نوع زمین	آماده	حالی
۱	خرید زمین	۱۱۰۰ الی ۷۰۰	۲۸۰۰ الی ۲۵۰۰	
۲	آزمایشات	۵۰	-	
۳	تسطیح	۱۰۰	-	
۴	مواد اولیه	۱۵۰	-	
۵	قراردادها	۶۰	۲۰	
۶	سایر	۱۲۰۰	۳۰	
۷	مجموع	۲۶۶۰ الی ۲۲۶۰	۲۸۵۰ الی ۲۵۵۰	زمین حالی
۸	نتیجه نهایی			

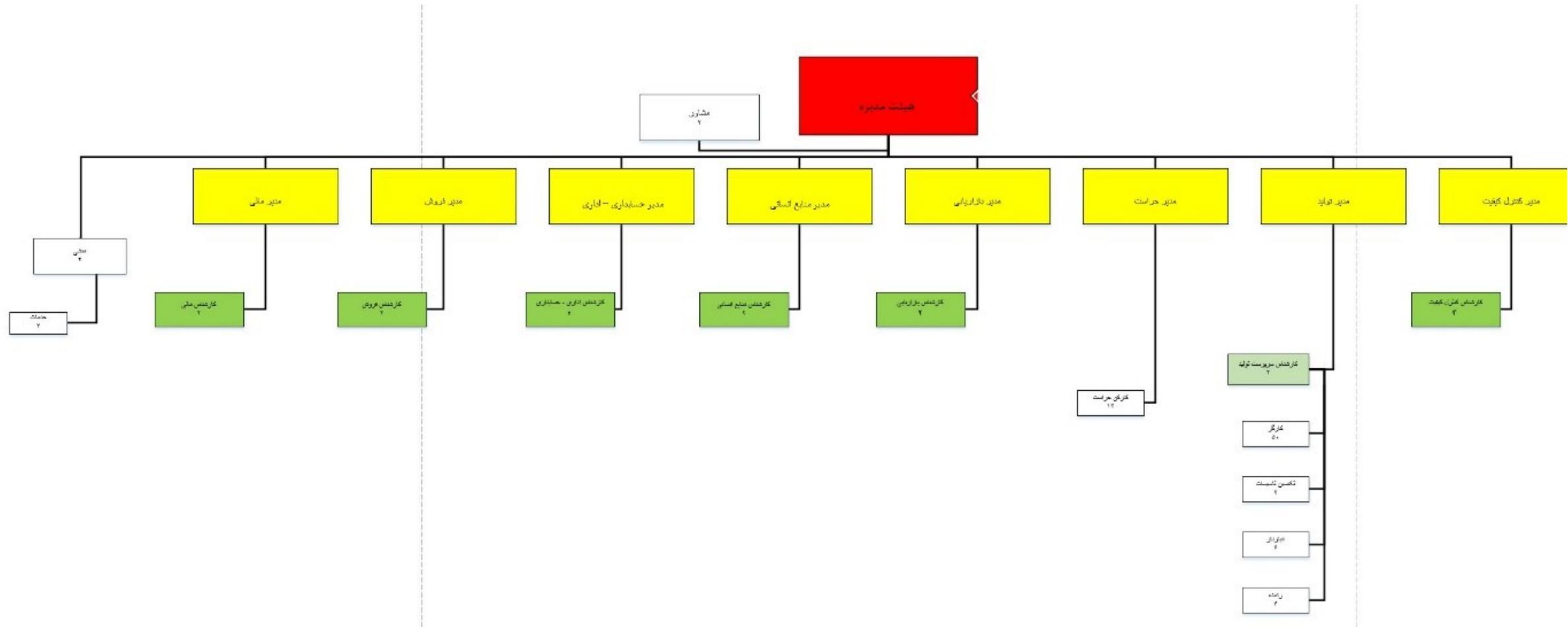
مجوزهای اجرایی پروژه

لیست مجوزهای مورد نیاز

ردیف	نام مجوز	سازمان صادرکننده	زمان مورد نیاز
۱	مجوز سرمایه‌گذاری	سازمان سرمایه‌گذاری و اقتصاد ایران	۱ ماه
۲	مجوز تأسیس	وزارت صنعت، معدن و تجارت	۱ ماه
۳	پروانه بهره‌برداری	وزارت صنعت، معدن و تجارت	همزمان با تولید اولیه
۴	پایان کار	شرکت شهرک‌های صنعتی	۱ ماه

بررسی و تعیین منابع انسانی

چارت سازمانی



پرسنل مورد نیاز و حقوق؛ بخش اداری

پرسنل بخش اداری							ردیف
	جمع حقوق (میلیون تومان)	حقوق ماهیانه هر نفر (میلیون تومان)	جمع کل پرسنل (نفر)	تعداد شیفت کاری مورد نیاز	سمت	هیئت مدیره	۱
۱۵۰	۳۰	۵	۵	۱	مشاور	مشاور	۲
۴۰	۲۰	۲	۲	۱	مدیر مالی	مدیر مالی	۳
۲۰	۲۰	۱	۱	۱	مدیر فروش	مدیر فروش	۴
۲۰	۲۰	۱	۱	۱	مدیر اداری - حسابداری	مدیر اداری - حسابداری	۵
۲۰	۲۰	۱	۱	۱	مدیر منابع انسانی	مدیر منابع انسانی	۶
۲۰	۲۰	۱	۱	۱	مدیر بازاریابی	مدیر بازاریابی	۷
۲۰	۲۰	۱	۱	۱	مدیر حراست	مدیر حراست	۸
۳۰	۱۵	۲	۲	۱	کارشناس مالی	کارشناس مالی	۹
۳۰	۱۵	۲	۲	۱	کارشناس فروش	کارشناس فروش	۱۰
۳۰	۱۵	۲	۲	۱	کارشناس اداری - حسابداری	کارشناس اداری - حسابداری	۱۱
۳۰	۱۵	۲	۲	۱	کارشناس منابع انسانی	کارشناس منابع انسانی	۱۲
۳۰	۱۵	۲	۲	۱	کارشناس بازاریابی	کارشناس بازاریابی	۱۳
۱۴۴	۱۲	۱۲	۴	۳	کارکن حراست	کارکن حراست	۱۴
۲۴	۱۲	۲	۲	۱	منشی	منشی	۱۵
۲۴	۱۲	۲	۲	۱	خدمات	خدمات	۱۶
۶۵۲	-	۳۹		جمع			۱۷
۵۲۱.۶			٪۸۰	مزایای شغلی، بیمه و پاداش			۱۸
۱۱۷۳.۶				جمع کلی			۱۹

پرسنل مورد نیاز و حقوق؛ بخش تولیدی

پرسنل بخش تولیدی

ردیف	سمت	تعداد شیفت کاری مورد نیاز	پرسنل (نفر)	حقوق ماهیانه هر نفر (میلیون تومان)	جمع حقوق (میلیون تومان)	ردیف
۱	مدیر تولید	۲۰	۲۰	۱	۱	۱
۲	سپریست شیفت	۴۰	۲۰	۲	۱	۲
۳	مدیر کنترل کیفیت	۴۰	۲۰	۲	۱	۲
۴	کارشناس کنترل کیفیت	۶۰	۱۵	۴	۲	۲
۵	کارگر ماهر	۱۴۰	۱۴	۱۰	۵	۲
۶	کارگر ساده	۴۸۰	۱۲	۴۰	۲۰	۲
۷	تکنسین فنی تأسیسات	۳۰	۱۵	۲	۱	۲
۸	انباردار	۷۲	۱۲	۶	۳	۲
۹	راننده	۴۸	۱۲	۴	۲	۲
۱۰	جمع	۹۳۰	-	۷۱		
۱۱	مزایای شغلی، بیمه و پاداش٪۱۰۰	۹۳۰				
۱۲	جمع کلی	۱۸۶۰				

برنامه‌ریزی اجرا و بودجه‌بندی

بودجه‌بندی اجرای پروژه؛ فضا و زیرساخت‌ها

خرید قطعه زمین

ردیف	مشخصات	مساحت (متر مربع)	هزینه کل (میلیارد ریال)	بهای هر متر مربع (میلیون ریال)	ردیف
۱	یک قطعه زمین در شهرک صنعتی ابوعلی استان همدان	۶۰۰۰	۴	۲۴	

بودجه‌بندی اجرای پروژه؛ فضا و زیرساخت‌ها

خرید قطعه زمین

شرح	مقدار کار	واحد	جمع کل هزینه (میلیون ریال)	هزینه برای هر واحد (میلیون ریال)
تسطیح و خاکبرداری	۶۰۰۰	متر مربع	۰.۵	۳
فضای سبز	۱۲۰۰	متر مربع	۱.۲۵	۱.۵
زیرساخت‌های لازم (جدول‌بندی و کanal‌کشی)	۵۰۰	متر	۲.۵	۱.۲۵
خیابان‌کشی و آسفالت	۱۵۰۰	متر مربع	۷	۱۰.۵
روشنایی	۵۰	عدد	۱۰۰	۵
جمع کل هزینه‌ها (میلیون ریال)				۲۱.۲۵

بودجه‌بندی اجرای پروژه؛ فضا و زیرساخت‌ها

ساختمان‌های مورد نیاز

شرح	مساحت (متر مربع)	بهای تخمینی هر متر مربع (میلیون ریال)	جمع کل (میلیارد ریال)
سالن تولید	۲۵۰۰	۷۵	۱۸۷.۵
انبار مواد اولیه	۷۰۰	۵۰	۳۵
انبار محصول	۴۰۰	۵۰	۲۰
ساختمان اداری و نگهداری	۵۰۰	۸۰	۴۰
ساختمان پست برق	۱۵۰	۴۰	۶
ساختمان تأسیسات	۷۰	۴۰	۲.۸
مجموع هزینه	۲۹۱.۳		

بودجه‌بندی اجرای پروژه؛ ماشین‌آلات و تجهیزات

هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز

شرح	هزینه‌های ریالی (میلیارد ریال)	هزینه ارزی	جمع هزینه‌ها (میلیارد ریال)
ماشین‌آلات خارجی	.	۱۳۵۰	۷۴۲.۵
هزینه‌های گمرک، ترخیص و ...	۲۰	.	۰
هزینه راه‌اندازی و تعمیرات و آموزی	۹	.	۰
ماشین‌آلات داخلی	۵۰	.	۰
سایر هزینه‌ها	۵	.	۰
جمع کل	۸۴	۱۳۵۰	۷۴۲.۵
		هزینه‌های مورد نیاز	معادل ریالی (میلیارد ریال)

بودجه‌بندی اجرای پروژه؛ منابع انسانی

ردیف	سمت	تعداد شیفت کاری مورد نیاز	پرسنل (نفر)	جمع کل پرسنل (نفر)	حقوق ماهیانه هر نفر (میلیون تومان)	جمع حقوق (میلیون تومان)	پرسنل بخش اداری
۱	هیئت مدیره	۱	۵	۵	۳۰	۱۵۰	
۲	مشاور	۱	۲	۲	۲۰	۴۰	
۳	مدیر مالی	۱	۱	۱	۲۰	۲۰	
۴	مدیر فروش	۱	۱	۱	۲۰	۲۰	
۵	مدیر اداری - حسابداری	۱	۱	۱	۲۰	۲۰	
۶	مدیر منابع انسانی	۱	۱	۱	۲۰	۲۰	
۷	مدیر بازاریابی	۱	۱	۱	۲۰	۲۰	
۸	مدیر حراست	۱	۱	۱	۲۰	۲۰	
۹	کارشناس مالی	۱	۲	۲	۱۵	۳۰	
۱۰	کارشناس فروش	۱	۲	۲	۱۵	۳۰	
۱۱	کارشناس اداری - حسابداری	۱	۲	۲	۱۵	۳۰	
۱۲	کارشناس منابع انسانی	۱	۲	۲	۱۵	۳۰	
۱۳	کارشناس بازاریابی	۱	۲	۲	۱۵	۳۰	
۱۴	کارکن حراست	۳	۴	۱۲	۱۲	۱۴۴	
۱۵	منشی	۱	۲	۲	۱۲	۲۴	
۱۶	خدمات	۱	۲	۲	۱۲	۲۴	
۱۷	جمع		۳۹	-	۶۵۲		
۱۸	مزایای شغلی، بیمه و پاداش٪۸۰				۵۲۱.۶		
۱۹	جمع کلی				۱۱۷۳.۶		

بودجه‌بندی اجرای پروژه؛ منابع انسانی

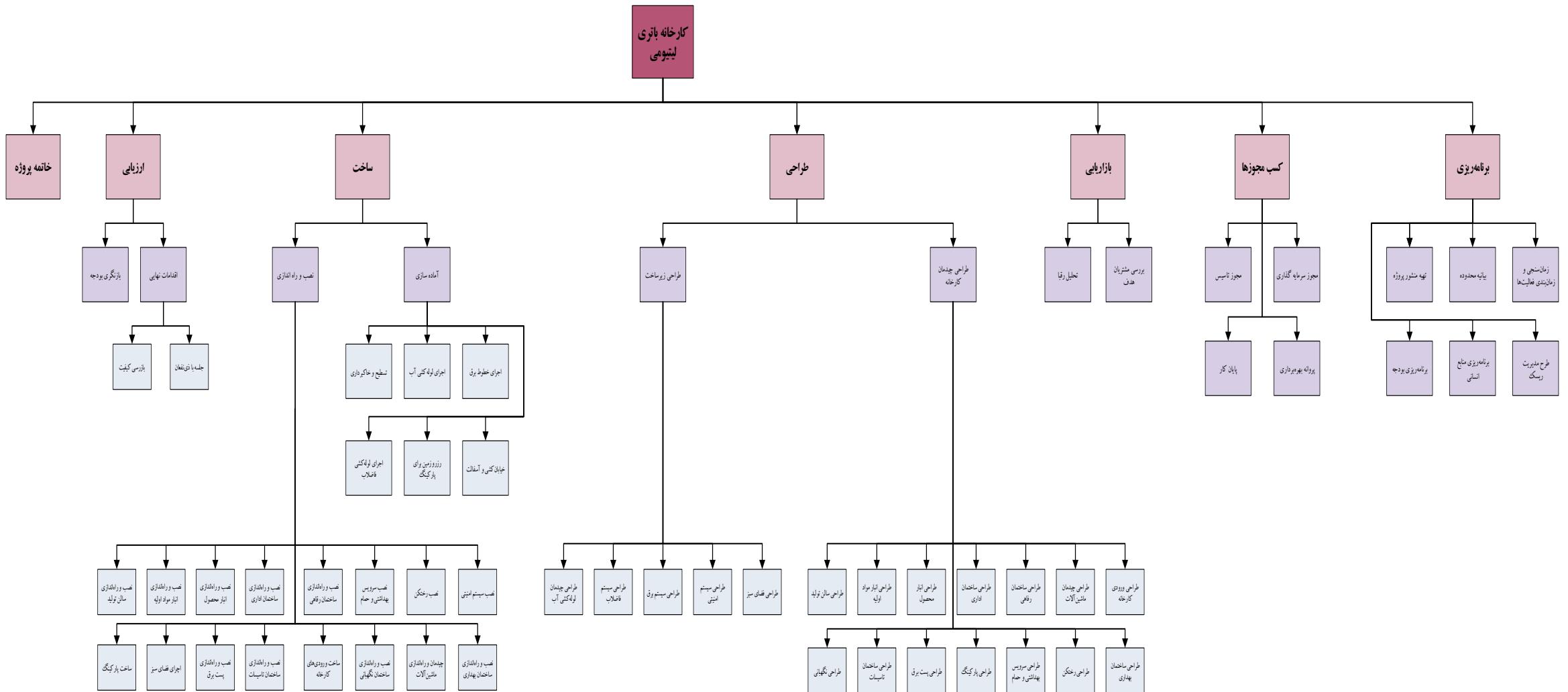
ردیف	سمت	تعداد شیفت کاری مورد نیاز	پرسنل (نفر)	حقوق ماهیانه هر نفر (میلیون تومان)	جمع حقوق (میلیون تومان)	پرسنل بخش تولیدی
۱	مدیر تولید	۲۰	۲۰	۱	۱	۱
۲	سپریست شیفت	۴۰	۲۰	۲	۱	۲
۳	مدیر کنترل کیفیت	۴۰	۲۰	۲	۱	۲
۴	کارشناس کنترل کیفیت	۶۰	۱۵	۴	۲	۲
۵	کارگر ماهر	۱۴۰	۱۴	۱۰	۵	۲
۶	کارگر ساده	۴۸۰	۱۲	۴۰	۲۰	۲
۷	تکنسین فنی تأسیسات	۳۰	۱۵	۲	۱	۲
۸	انباردار	۷۲	۱۲	۶	۳	۲
۹	راننده	۴۸	۱۲	۴	۲	۲
۱۰	جمع	۹۳۰	-	۷۱		
۱۱	مزایای شغلی، بیمه و پاداش٪۱۰۰	۹۳۰				
۱۲	جمع کلی	۱۸۶۰				

بودجه‌بندی اجرای پروژه؛ مواد اولیه

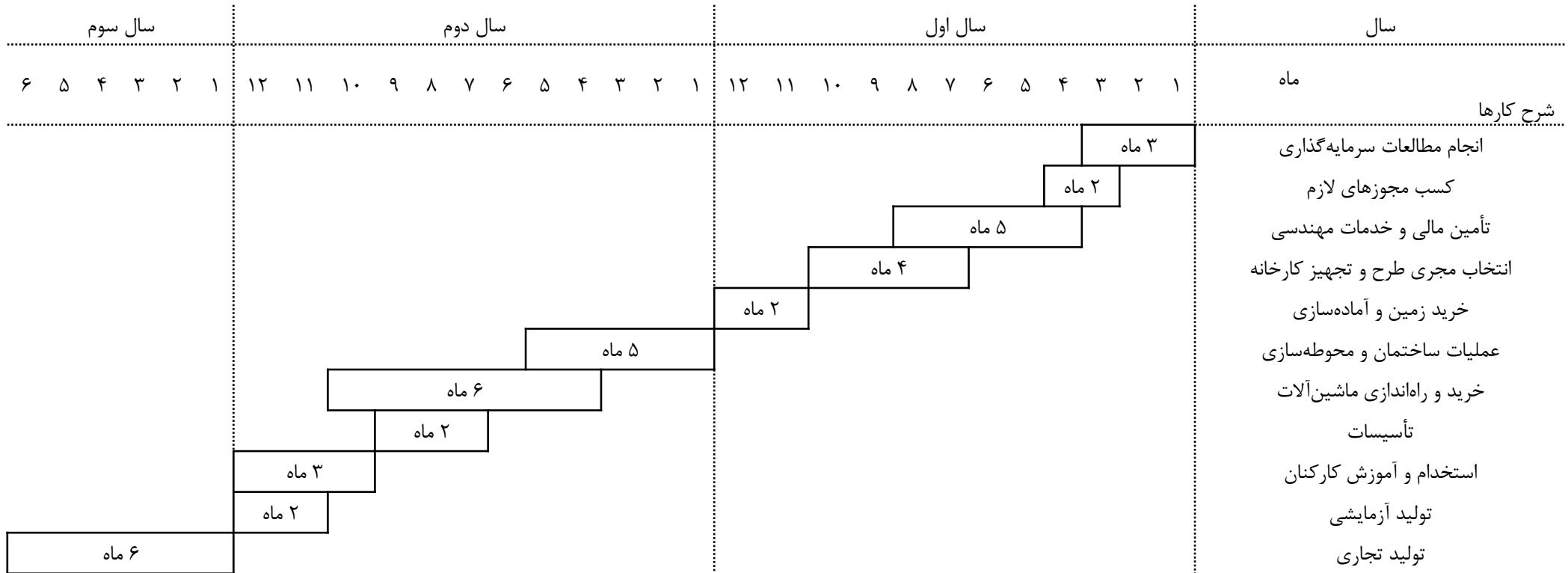
برآورد مواد اولیه مورد نیاز در یک سال

شرح ماده اولیه	محل تأمین	هزینه (میلیارد ریال)	ارزی
لیتیوم	*	۲۶۲.۵	-
ماده کاتنده	*	-	۹۶.۲۵
ماده آندی	*	-	۱۱
Binder	*	-	۳۴۳.۷۵
جداکننده	*	-	۵۷۷.۵۰
مجموع کل (میلیارد ریال)		۱۲۹۱	

ساختار شکست کار پروژه



زمانبندی اجرای پروژه



بررسی مالی و ارزیابی سرمایه‌گذاری

جمع‌بندی هزینه‌های گردآوری شده؛ قبل از سرمایه‌گذاری

برآورد هزینه‌های قبل از سرمایه‌گذاری

هزینه (میلیارد ریال)			شرح	ردیف
جمع کل	ارزی	ریالی		
۱	-	۱	مطالعات شناسایی امکانات	۱
۱.۵	-	۱.۵	امکان‌سنجی تولید یا ساخت	۲
۱.۵	-	۱.۵	تشکیل و استخدام تیم طراحی و ایجاد پروژه	۳
۱	-	۱	بررسی تکنولوژی تولید	۴
۰.۳	-	۰.۳	سازماندهی و مدیریت امور	۵
۰.۵	-	۰.۵	طراحی نقشه کارخانه	۶
۱.۲	۲	۰.۲	خرید و کسب لاینس، مجوز یا تکنولوژی مربوطه	۷
۸	۲	۶	جمع کل	

جمع‌بندی هزینه‌های گردآوری شده؛ سرمایه‌گذاری

برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری

هزینه (میلیارد ریال)			شرح	ردیف
جمع کل	ارزی	ریالی		
۲۴	-	۲۴	زمین	۱
۳	-	۳	تسطیح زمین	۲
۱۸۷۵	-	۱۸۷۵	سالن تولید	۳
۳۵	-	۳۵	انبار مواد اولیه	۴
۲۰	-	۲۰	انبار محصول	۵
۴۰	-	۴۰	ساختمان اداری و نگهداری	۶
۶	-	۶	ساختمان تاسیسات	۷
۲۸	-	۲۸	ساختمان پست برق	۸
۱.۵	-	۱.۵	فضای سبز	۹
۱.۲۵	-	۱.۲۵	زیر ساخت های لازم (جدول بندی، کانال کشی)	۱۰
۱۰.۵	-	۱۰.۵	خیابان کشی و آسفالت	۱۱
۵	-	۵	روشنایی	۱۲
۷۴۲۵	۷۴۲۵	-	ماشین‌آلات خارجی	۱۳
۲۰	-	۲۰	هزینه‌های گمرک، ترخیص و ...	۱۴
۸۸	-	۸۸	هزینه راه‌آندازی و تعمیرات و آموزی	۱۵
۵۰	-	۵۰	ماشین‌آلات داخلی	۱۶
۴.۵	-	۴.۵	سایر هزینه‌های ماشین‌آلات	۱۷
۱	-	۱	هزینه استخدام پرسنل	۱۸
۰.۵	-	۰.۵	آموزش پرسنل اداری	۱۹
۱.۵	-	۱.۵	آموزش پرسنل تولیدی	۲۰
۲۰	-	۲۰	راه اندازی دفتر مرکزی و دفاتر فروش	۲۱
۱۱۶۲.۳۵			جمع کل (میلیارد ریال)	
۷۴۲۵			۴۱۹.۸۵	

جمع‌بندی هزینه‌های گردآوری شده؛ بهره‌برداری

برآورد هزینه‌های بهره‌برداری یکسال

ردیف	شرح	هزینه (میلیارد ریال)	ریالی	ارزی	جمع کل
۱	خرید و تامین لیتیوم	۲۶۲.۵	۲۶۲.۵	-	۲۶۲.۵
۲	خرید و تامین ماده کاتدی	۹۶.۲۵	-	۹۶.۲۵	۹۶.۲۵
۳	خرید و تامین ماده آندی	۱۱	-	۱۱	۱۱
۴	خرید و تامین Binder	۳۴۳.۷۵	-	۳۴۳.۷۵	۳۴۳.۷۵
۵	خرید و تامین جداکننده	۵۷۷.۵۰	-	۵۷۷.۵۰	۵۷۷.۵۰
۶	حقوق پرسنل ستادی	۱۴۰.۸	۱۴۰.۸	-	۱۴۰.۸
۷	حقوق پرسنل صف	۲۲۳.۲	۲۲۳.۲	-	۲۲۳.۲
۸	هزینه آب، برق و انرژی	۱۵۰	۱۵۰	-	۱۵۰
۱۰	هزینه ملزمات	۱۰	۵	۵	۱۵
جمع کل (میلیارد ریال)					۱۵۵۷.۵

تجزیه و تحلیل هزینه‌های برآورده شده؛ سرمایه ثابت و در گردش

برآورد سرمایه گذاری مورد نیاز طرح

هزینه (میلیارد ریال)			شرح	ردیف
جمع کل	ارزی	ریالی		
۱۱۹۳.۱	۷۴۲.۵	۴۵۰.۶	سرمایه ثابت	۱
۴۵	-	۴۵	زمین	۱.۱
۲۵۱.۳	-	۲۵۱.۳	ساختمانهای تولیدی	۱.۲
۶۰	-	۶۰	ساختمانهای اداری	۱.۳
۸۱۷	۷۴۲.۵	۷۴.۵	ماشین آلات	۱.۴
۸.۸	-	۸.۸	نصب ماشین آلات	۱.۵
۸	-	۸	هزینه های امکان سنجی	۱.۶
۳	-	۳	استخدام و آموزش پرسنل	۱.۷
۱۸۱۷	۱۰۳۳.۵	۷۸۳.۵	سرمایه در گردش	۲
۳۶۱	-	۳۶۱	حقوق دستمزد	۲.۱
۱۲۹۱	۱۰۲۸.۵	۲۶۲.۵	مواد اولیه	۲.۲
۱۵	۵	۱۰	لوازم مصرفی	۲.۳
۱۵۰	-	۱۵۰	هزینه منابع و انرژی	۲.۴
۱۵۰.۵	۸۸.۸	۶۱.۷	پیش بینی نشده (۵ تا ۱۰ درصد)	۳
۳۱۶۰.۶	۱۸۶۴.۸	۱۲۹۵.۸	جمع کل	

صورت‌های مالی؛ سود و زیان

تولید باتری لیتیومی

پیش‌بینی صورت سود و زیان طی سالهای بهره برداری (اعداد به میلیارد ریال)

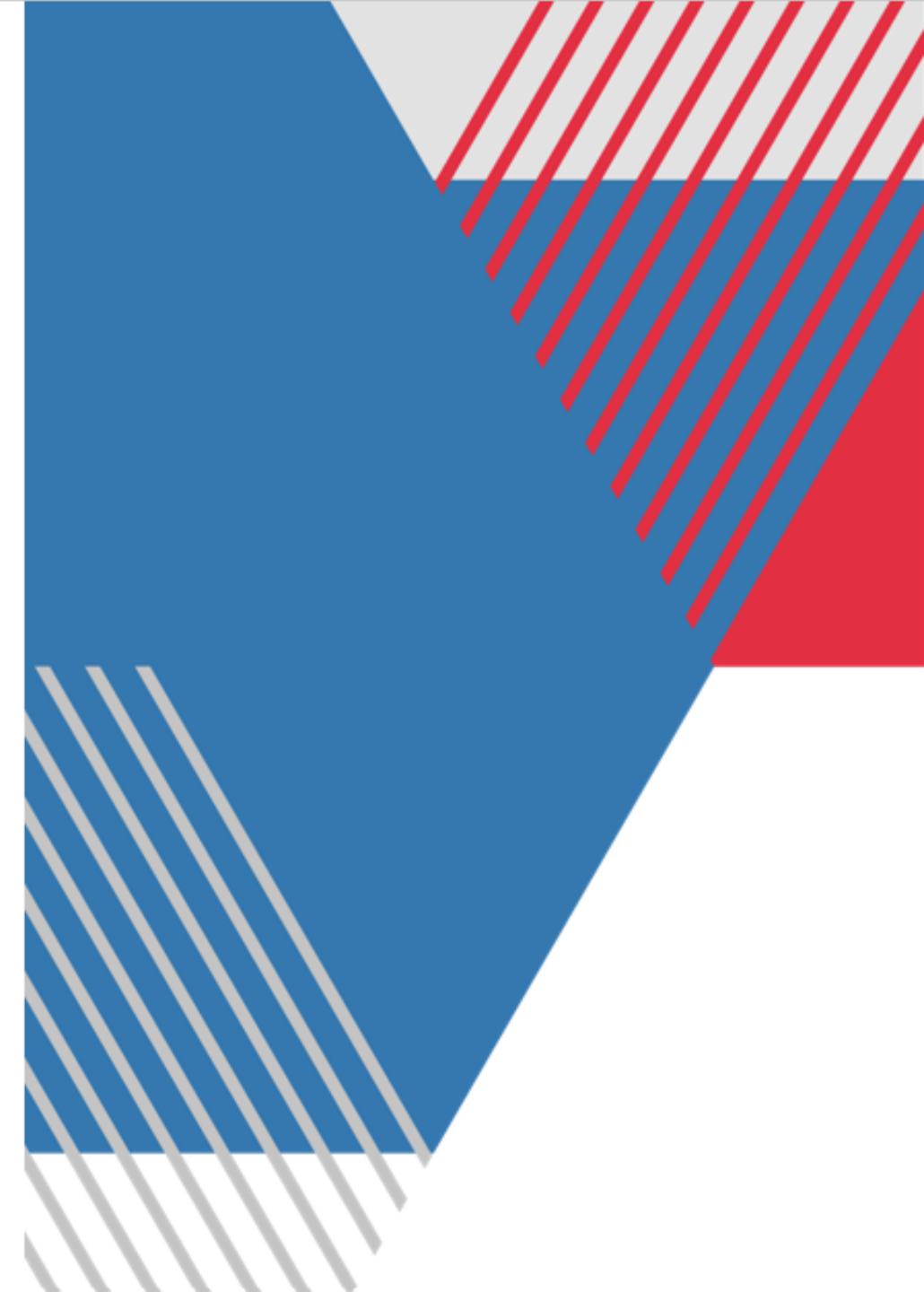
بهره‌برداری					ردیف	شرح
سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول			
2275	1890	1540	525		1	کل فروش خالص
152.0875	132.25	115	100		2	سایر درآمدهای عملیاتی
2427.088	2022.25	1655	625			کل درآمد
1193.5	1074.15	954.8	358.05		3	هزینه تمام شده اقلام فروخته شده
1233.588	948.1	700.2	266.95			سود ناخالص
364	327.6	291.2	109.2		4	هزینه های اداری
13	10.5	8	5		5	هزینه های فروش
377	338.1	299.2	114.2			جمع هزینه های عملیاتی
856.5875	610	401	152.75			سود عملیاتی
31.93838	27.7725	24.15	21		6	هزینه استهلاک
5	5	5	10		7	هزینه بهره بانکی
15	15	20	10		8	هزینه های غیرمنتظره
51.93838	47.7725	49.15	41			جمع هزینه های غیر عملیاتی
804.6491	562.2275	351.85	111.75			سود قبل از کسر مالیات
201.1623	140.5569	87.9625	27.9375		9	مالیات
603.4868	421.6706	263.8875	83.8125			سود/ زیان خالص
360.022	251.5559	157.4273	50			سود قابل تقسیم

صورت‌های مالی؛ جریان نقدینگی

تولید با تری لیتیومی

پیش‌بینی صورت جریان نقدینگی طی سالهای سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری (اعداد به میلیارد ریال)

سال چهارم	بهره‌برداری			سرمایه‌گذاری		شرح	ردیف
	سال سوم	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول		
3250	4850	3250	2655	2560	2000	وجوه نقد ابتدای دوره	1
4312.08	3699.257	3129.963	1280.188	1405.1	768	ورودی‌های نقدینگی	
2275	1890	1540	525	15	0	فروش	
0	0	0	0	0	500	وام	2
70	65	60	70	80	60	سرمایه‌گذاری سهامداران	
1967.08	1744.257	1529.963	685.1875	1310.1	208	خروجی نقدینگی	
15	15	15	15	0	45	خرید دارایی ثابت	
0	0	0	0	311.3	0	ساخت ساختمان	
1193.5	1074.15	954.8	358.05	15	0	هزینه تولید	
150	150	150	150	150	150	بازپرداخت وام	
201.1623	140.5569	87.9625	27.9375	5	5	پرداخت مالیات	3
30.4175	26.45	23	20	825.8	0	خرید، نصب و نگهداری تجهیزات	
377	338.1	299.2	114.2	3	0	استخدام، آموزش و حقوق کارکنان	
0	0	0	0	0	8	مطالعات امکان‌سنجی	
5595	6805	4850	3250	2655	2560	نقدینگی پایان دوره	4

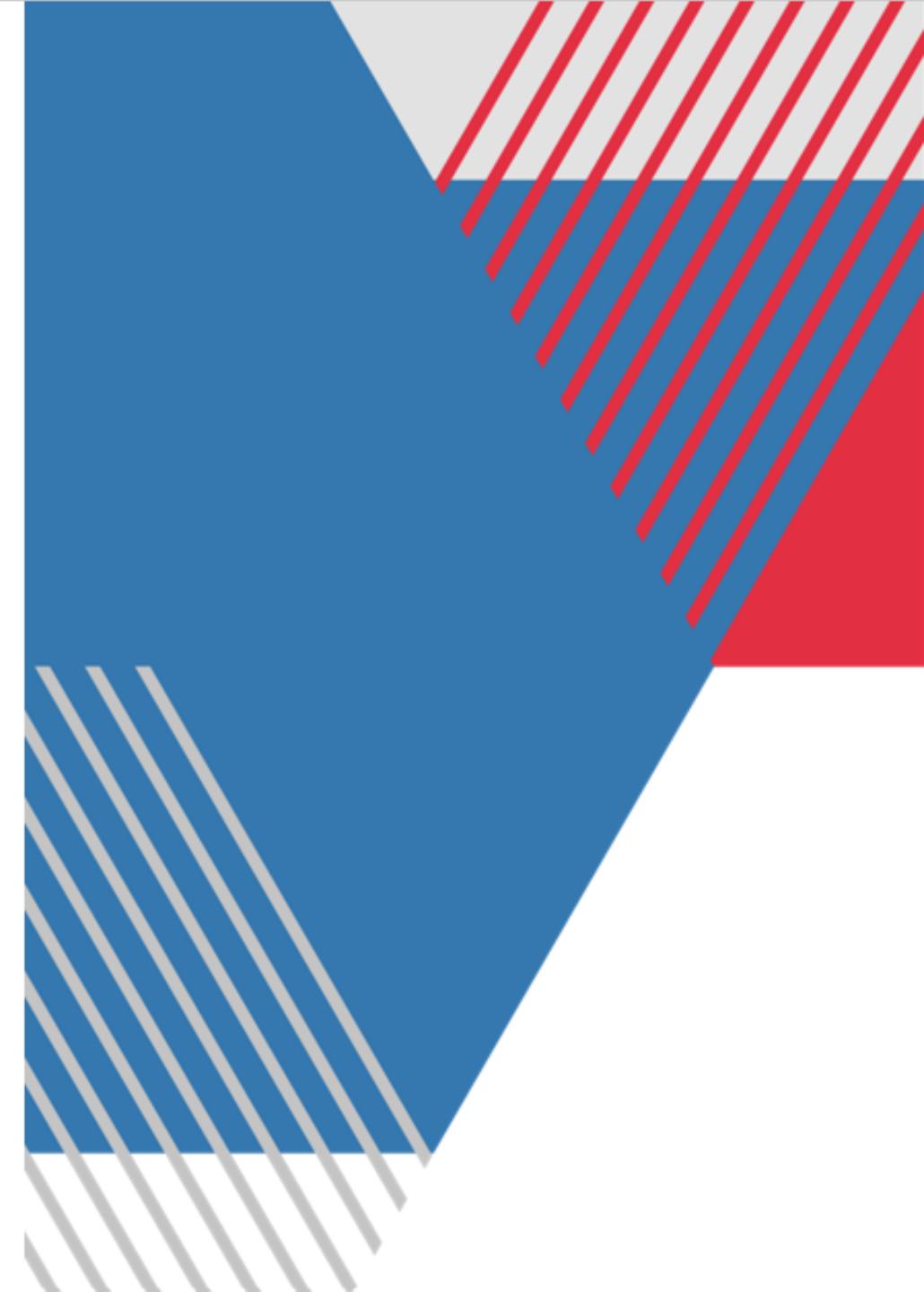


صورت‌های مالی؛ جریان نقدینگی

تولید باتری لیتیومی

پیش‌بینی صورت جریان نقدینگی طی سالهای سرمایه‌گذاری و بهره برداری (اعداد به میلیارد ریال)

سال چهارم	بهره‌برداری				سرمایه‌گذاری		شرح	ردیف
	سال سوم	سال دوم	سال اول		سال دوم	سال اول		
3250	4850	3250	2655		2560	2000	وجوه نقد ابتدای دوره	1
4312.08	3699.257	3129.963	1280.188		1405.1	768	ورودی های نقدینگی	
2275	1890	1540	525		15	0	فروش	2
0	0	0	0		0	500	وام	
70	65	60	70		80	60	سرمایه‌گذاری سهامداران	
1967.08	1744.257	1529.963	685.1875		1310.1	208	خروبی نقدینگی	
15	15	15	15		0	45	خرید دارایی ثابت	
0	0	0	0		311.3	0	ساخت ساختمان	
1193.5	1074.15	954.8	358.05		15	0	هزینه تولید	
150	150	150	150		150	150	بازپرداخت وام	
201.1623	140.5569	87.9625	27.9375		5	5	پرداخت مالیات	3
30.4175	26.45	23	20		825.8	0	خرید، نصب و نگهداری تجهیزات	
377	338.1	299.2	114.2		3	0	استخدام، آموزش و حقوق کارکنان	
0	0	0	0		0	8	مطالعات امکان‌سنجی	
5595	6805	4850	3250		2655	2560	نقدینگی پایان دوره	4



صورت‌های مالی؛ ترازنامه

تولید با تری لیتیومی

پیش‌بینی وضعیت مالی (ترازنامه) طی سالهای بهره برداری (اعداد به میلیارد ریال)

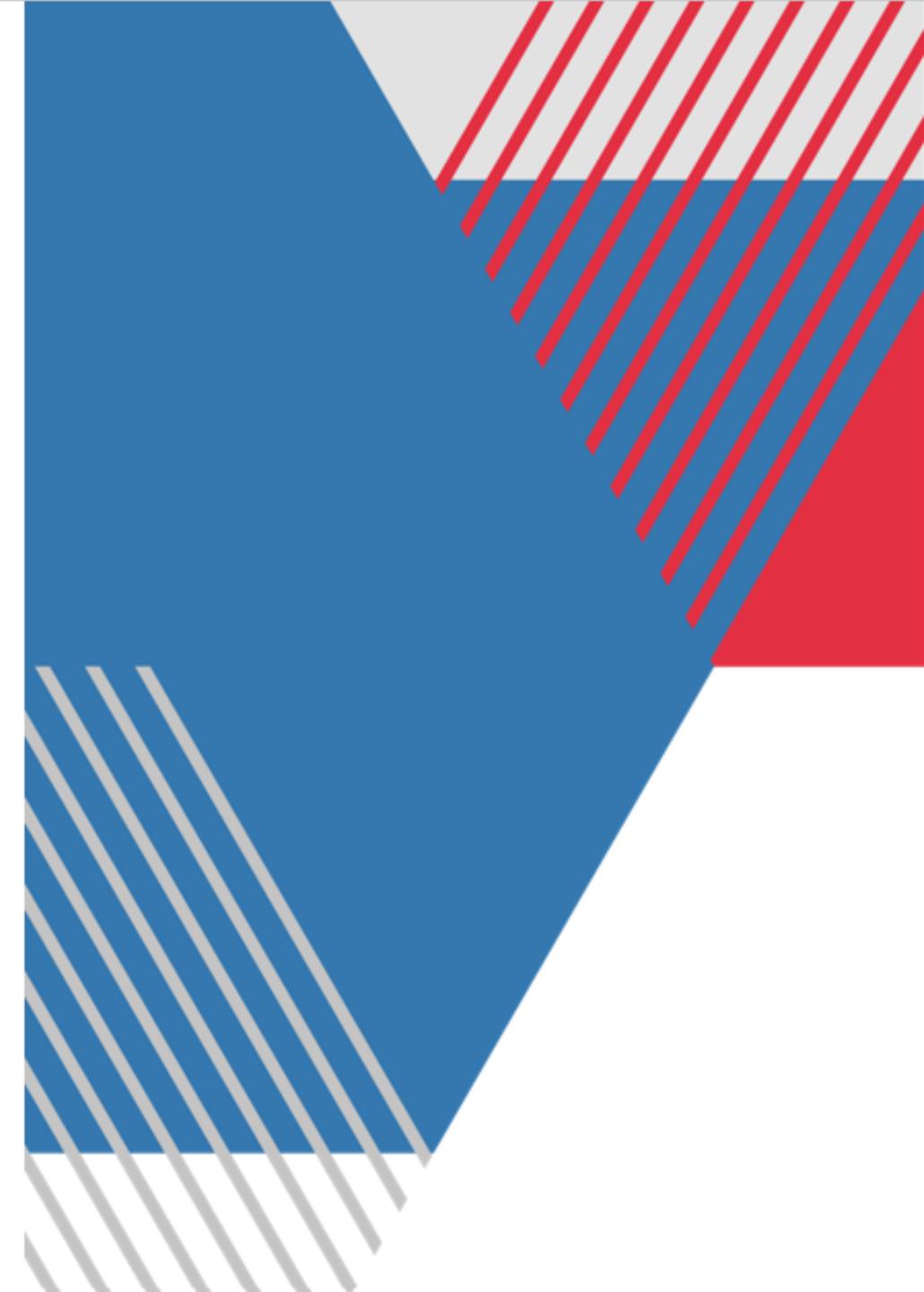
ردیف	شرح	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم
1	دارایی ها	1949	2621	2802	3186
1-1	دارایی های غیر جاری	1419	1702	2043	2447
	زمین	54	65	78	89
	ساختمان	374	448	538	646
	ماشین آلات	991	1189	1427	1712
1-2	دارایی های جاری	530	919	760	739
	بانک	300	360	432	518
	اوراق بهادر	70	60	65	70
	موجودی کالا	55	37	74	37
	حسابهای دریافتی	105	462	189	114
2	بدهی ها و حقوق مالکانه	1949	2621	2802	3186
2-1	کل بدهی ها	705	1570	1910	2167
2-1-1	بدهی های بلند مدت	20	40	180	200
	حسابهای پرداختی بلند مدت	20	40	180	200
2-1-2	بدهی های جاری	685	1530	1730	1967
	وام بانکی کوتاه مدت	150	150	150	150
	حسابهای پرداختی کوتاه مدت	507	1292	1440	1616
	مالیات پرداختی	28	88	141	201
2-2	جمع کل حقوق مالکان	1244	1051	892	1018
	سهام مالکان (سرمایه)	1100	710	400	355
	ذخیر قانونی	34	106	170	243
	سود و زیان انباشته	50	154	252	360
	سرمایه گذاری جدید	60	80	70	60

صورت‌های مالی؛ نسبت‌های مالی

تولید با تری لیتیومی

پیش‌بینی نسبت‌های مالی طی سالهای بهره برداری

بهره‌برداری				شرح	نسبت	ردیف
سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول			
0.38	0.44	0.60	0.77	نسبت جاری	نسبت‌های نقدینگی	1
0.36	0.40	0.58	0.69	نسبت سریع (آنی)		
0.25	0.21	0.16	0.13	حاشیه سود خالص		
0.51	0.47	0.42	0.43	حاشیه سود ناخالص		
0.35	0.30	0.24	0.24	حاشیه سود عملیاتی	نسبت‌های سودآوری	2
0.19	0.15	0.10	0.04	نرخ برگشت دارایی ها		
1.70	1.05	0.37	0.08	نرخ برگشت حقوق صاحبان سهام		
0.60	0.60	0.60	0.60	درصد سود تقسیمی		
6.10	4.78	2.21	0.64	نسبت بدھی به حقوق صاحبان سهام		
8.98	7.01	3.69	1.77	نسبت کل دارایی ها به حقوق صاحبان سهام	نسبت‌های توان مالی	3
1.47	1.47	1.67	2.76	نسبت کل دارایی ها به کل بدھی ها		
0.36	0.31	0.05	0.02	نسبت سرمایه گذاری		
171.32	122.00	80.20	15.28	نسبت پوشش بهره		



ارزیابی اقتصادی

ارزیابی اقتصادی

با توجه به نسبتهای مالی محاسبه شده و هزینه‌های برآورد شده به نظر می‌رسد که در دوره چهارساله ابتدایی برداشت توجیه اقتصادی چندانی وجود نخواهد داشت و به مرور زمان این پروژه توجیه پیدا خواهد کرد.



پرسش و پاسخ

ممنون از توجه شما عزیزان