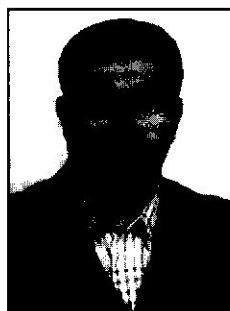


# جهان آلومینیم و جایگاه ایران در افق چشم‌انداز ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران



■ دکتر محمد رضا نوتاش  
عضو هیات علمی و مشاور رئیس سازمان  
گسترش و نوسازی صنایع ایران

## چکیده

صنعت تولید آلومینیوم با توجه به نیاز روزافزون به این فلز در صنایع مختلف کشور، در سال‌های اخیر مدنظر مسئولان اقتصادی قرار گرفته و جایگاه ویژه‌ای را در اقتصاد و صنعت به خود اختصاص داده است. مصرف بالای انرژی الکتریکی در تولید آلومینیوم، موجب شده که تولیدکنندگان آلومینیوم به دنبال توسعه فناوری‌های پیشرفته، با مصرف کم انرژی و احداث یا انتقال کارخانه‌های آلومینیوم به مناطق برخوردار از انرژی ارزان باشند.

کارشناسان با اشاره به اهمیت آلومینیوم به عنوان یک فلز استراتژیک در بازسازی پایه‌های اقتصادی و صنعتی کشور، تلاش دارند که پس از تجزیه و تحلیل همه‌جانبه، وضعیت گذشته و حال صنعت آلومینیوم و مواد اولیه اصلی آن یعنی آلومینا و بوکسیت، به یک جمع‌بندی منطقی از دورنمای آینده این صنعت در ایران و جهان برسند. در این نوشتار وضعیت تولید، مصرف و کاربرد آلومینیوم در سطح جهان و مناطق بصورت اجمالی مورد بررسی قرار گرفته است. جایگاه جهانی و منطقه‌ای ایران از نظر تولید، مصرف و قیمت تمام شده ارزیابی شده و از تحلیل شرایط محیط داخلی و خارج صنعت و با توجه به نقاط قوت، ضعف و نیز فرصت‌ها و تهدیدات، چشم‌انداز و رسالت صنعت در افق ۱۴۰۴ ارائه شده است و در نهایت نیز برخی اهداف استراتژیک و راهبردهای توسعه ده ساله، تا پایان برنامه پنجم توسعه مطرح گردیده است.

## کلید واژه:

آلومینیم اولیه، آلومینیوم ثانویه، بوکسیت و آلومینا

مقدمه

فرصت مناسبی برای توسعه این صنعت بعنوان انرژی برترین صنعت فراهم گردیده است. توسعه صنعت آلومینیوم علاوه بر کمک به توسعه صنعتی کشور و نیز توسعه صادرات غیر نفتی، موجب ایجاد فرصت‌های شغلی جدیدی در کشور، بویژه در مناطق ساحلی جنوب خواهد گردید که در آنجا محرومیت و بیکاری از جمله دغدغه‌های نظام جمهوری اسلامی است.

تولید آلومینیوم اولیه در جهان

در سال ۲۰۰۲ کل تولید آلومینیوم اولیه در جهان ۲۶/۱۰۱ میلیون تن بوده است که سهم مناطق، شرکت‌های تولید کننده و کشورهای اصلی از این تولید در زیر توضیح داده خواهد شد.

تولید آلومینیوم اولیه به تفکیک مناطق مهم جهان

از کل تولید آلومینیوم اولیه در جهان ۲۲٪ مربوط به آسیا (بدون خاورمیانه)، ۲۱٪ مربوط به آمریکای شمالی، ۱۶٪ اروپای غربی، ۱۵٪ اروپای شرقی، ۸٪ آمریکای جنوبی، ۸٪ اقیانوسیه، ۵٪ آفریقا و ۵٪ خاورمیانه می‌باشد (جدول شماره ۱).

آلومینیوم با بیشترین فراوانی در پوسته زمین، بعد از سیلیسیم، از جمله فلزات استراتژیک است که از نظر تولید و مصرف در جهان بعد از فولاد قرار دارد. این فلز بدلیل خصوصیات ویژه، کاربرد فراوانی در صنایع هوا فضا، صنایع دریایی، صنایع حمل و نقل جاده‌ای و ریلی، صنایع نظامی، صنایع ساختمانی و تجهیزات الکتریکی، صنایع بسته‌بندی و غیره دارد. از آنجایی که استحصال آلومینیوم به روش الکترولیز (تجزیه الکتریکی) صورت می‌پذیرد و قیمت انرژی الکتریکی مصرفی حدود یک سوم قیمت آلومینیوم است، از آلومینیوم به عنوان خازن و یا فلک انرژی یاد می‌شود.

با توجه به شرایط فعلی، که کشور با مازاد انرژی بویژه در مناطق ساحلی جنوب کشور روبروست و نیز با توجه به سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی، ابلاغ شده از سوی مقام معظم رهبری و نیز مواد قانون برنامه چهارم توسعه که تاکید زیادی بر توسعه صنایع انرژی بر نموده،

۲۲	۵،۵۶۸	۴،۵۹۷	۴،۰۰۵	آسیا (بدون خاورمیانه)
۲۱	۵،۴۵۲	۵،۲۶۲	۶،۱۰۳	آمریکای شمالی
۱۶	۳،۹۷۸	۳،۹۲۲	۳،۷۹۹	اروپای غربی
۱۵	۴،۱۴۷	۴،۰۸۶	۴،۰۱۰	اروپای شرقی
۸	۲،۱۷۰	۲،۱۰۶	۲،۰۹۰	اقیانوسیه
۸	۲،۱۹۲	۱،۹۴۹	۲،۱۰۲	آمریکای جنوبی
۵	۱،۳۷۱	۱،۳۵۴	۱،۱۷۷	آفریقا
۵	۱،۲۲۳	۱،۲۰۳	۱،۱۸۵	خاورمیانه

جدول شماره ۱

تولید جهانی آلومینیوم اولیه

در سال ۲۰۰۲ از کل تولید ۲۶/۱۰۱ میلیون تن آلومینیوم اولیه، آلکوا (Icoa) با تولید ۳/۵ میلیون تن (۱۴/۲ درصد تولید جهانی)، روس آل (Rusal) با تولید ۲/۴۸۳ میلیون تن (۱۰ درصد تولید جهانی)، آلکان (Alcan) با تولید ۲/۲۳۸ میلیون

تن (۸/۳ درصد تولید جهانی)، آلومینیوم هیدرو (HydroAluminium) با ۱/۲۵۳ میلیون تن، بی اچ پی بیلیتون (BHP Billiton) با ۱/۰۴۷ میلیون تن، پشینه (Pechiny) با ۸۷۶ هزار تن، ریوتیتسو (Rio Tinto) با ۷۹۶ هزار تن، چالکو (Chalco) با ۷۵۰ هزار تن، سئول (SUAL) با ۶۲۱ هزار تن،

CVG ونزوئلا با ۶۰۷ هزار تن، دوبال امارت (Dubai) با ۵۴۰ هزار تن، آلبای بحرین (Alba) با ۵۱۷ هزار تن و کایزر (Kaiser) با ۲۰۰ هزار تن به ترتیب سیزده شرکت مهم تولیدکننده آلومینیوم بوده‌اند.

شرکت‌های بزرگ مذکور جمعاً با تولید ۱۵/۴۲۸ میلیون تن، ۵۹٪ تولید جهانی آلومینیوم را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول شماره ۲، ملیت، ظرفیت و تولید شرکت‌های عمده تولیدکننده و نیز محل استقرار کارخانجات آنها را در سال ۲۰۰۲ نشان می‌دهد.

نام شرکت	کشور	تولید (هزار تن)	ظرفیت (هزار تن)	کشور	نام شرکت
آلکوا	آمریکا	۴,۷۰۲	۳,۵۰۰	استرالیا، برزیل، کانادا، آلمان، ایتالیا، نروژ، اسپانیا، آمریکا	Alcoa
روس آل	روسیه	۲,۳۶۴	۲,۴۸۳	روسیه	Rusal
آلکان	کانادا	۲,۵۷۲	۲,۲۳۸	برزیل، کانادا، ایسلند، نروژ، سوئیس، انگلیس، آمریکا، فرانسه	Alcan
آلومینیوم هیدرو	نروژ	۱,۷۴۷	۱,۲۵۳	نروژ، آلمان، استرالیا، اسلواکی	HydroAluminium VAW
بی اچ بی بیلیتون	استرالیا	۱,۴۰۸	۱,۰۴۷	برزیل، موزامبیک، آفریقای جنوبی	BHP Billiton
پشینه	فرانسه	۱,۸۰۳	۸۷۶	استرالیا، کامرون، کانادا، فرانسه، یونان، هلند	Pechiny
ریوتینتو	استرالیا	۱,۱۴۳	۷۹۶	استرالیا، نیوزیلند، انگلیس	Riotinto
چالکو	چین	۶۸۲	۷۵۰	چین	Chalco
سوال	روسیه	۶۶۲	۶۲۱	روسیه	SUAL
سی وی جی	ونزوئلا	۶۴۰	۶۰۷	ونزوئلا	CVG
دوبال	امارات	۵۳۶	۵۴۰	امارات عربی متحده	Dubal Aluminium
آلبا	بحرین	۵۲۰	۵۱۷	بحرین	Aluminium of Bahrain LTD
کایزر	آمریکا	۶۱۳	۲۰۰	آمریکا، انگلیس، غنا	Kaiser

جدول شماره ۲  
تولید جهانی آلومینیوم اولیه به تفکیک شرکت‌های اصلی تولیدکننده (سال ۲۰۰۲)

کشورهای اصلی تولید آلومینیوم اولیه

میزان کل تولید آلومینیوم اولیه جهان در سال ۲۰۰۲، معادل ۲۶/۱۰۱ میلیون تن بوده است که چین با حدود ۱۷ درصد، روسیه با ۱۳ درصد، کانادا با ۱۰ درصد، آمریکا با ۱۰ درصد، استرالیا با ۷ درصد، برزیل با ۵ درصد، نروژ با ۴ درصد، آفریقای جنوبی با ۲/۷۰ درصد، هند با ۲/۵۷ درصد و آلمان با ۲/۵۰ درصد، به ترتیب مقام اول تا دهم را در جهان دارا می‌باشند و سایر کشور مجموعاً ۲۵/۶۹ درصد تولید جهانی را دارند.

جدول شماره ۳، وضعیت تولید و رتبه جهان را نشان می‌دهد:  
کشورهای اصلی تولیدکننده آلومینیوم اولیه در

۱۶/۷۰	۴.۳۵۸	۳.۳۷۱	۲.۷۹۴	چین
۱۲/۸۲	۳.۳۴۷	۳.۳۰۲	۳.۲۴۷	روسیه
۱۰/۳۸	۲.۷۰۹	۲.۵۸۳	۲.۳۷۴	کانادا
۱۰/۳۶	۲.۷۰۵	۲.۶۳۷	۳.۶۶۸	آمریکا
۷/۰۳	۱.۸۳۶	۱.۷۸۴	۱.۷۶۲	استرالیا
۵/۰۵	۱.۳۱۸	۱.۱۳۲	۱.۲۷۱	برزیل
۴/۲۰	۱.۰۹۵	۱.۰۶۸	۱.۰۲۶	نروژ
۲/۷۰	۷۰۴	۶۲۴	۶۸۳	آفریقای جنوبی
۲/۵۷	۶۷۱	۶۵۴	۶۴۹	هند
۲/۵۰	۶۵۳	۶۵۲	۶۴۴	آلمان
۲۵/۶۹	۶.۷۰۵	۶.۶۷۲	۶.۳۵۳	

جدول شماره ۳  
سهم کشورهای اصلی در تولید جهانی آلومینیوم

تولید آلومینیوم اولیه در آسیا  
این مقدار توسط کشور چین تولید گردیده  
کل تولید آلومینیوم اولیه آسیا در سال ۲۰۰۲ است. جداول شماره‌های ۴ و ۵ سهم کشورهای  
حدود ۶/۷۹ میلیون تن بوده است که ۶۴ درصد آسیایی را در تولید آلومینیوم نشان می‌دهد:

اول	۶۴/۱۷	۴.۳۵۸	۳.۳۷۱	۲.۷۹۴	چین
دوم	۹/۸۸	۶۷۱	۶۲۴	۶۴۹	هند
سوم	۷/۹۵	۵۴۰	۵۳۶	۵۳۶	امارت عربی متحده
چهارم	۷/۶۱	۵۱۷	۵۲۲	۵۰۹	بحرین
پنجم	۴/۵۴	۳۰۸	۳۲۴	۳۰۰	تاجیکستان
هفتم	۲/۴۵	۱۶۶	۱۴۵	۱۴۰	ایران
ششم	۲/۴۰	۱۶۳	۲۰۹	۱۹۱	اندونزی
هشتم	۰/۱۹	۶۲	۶۲	۶۲	ترکیه
	۰/۰۹	۶	۷	۷	ژاپن
	۰	---	---	۲	آذربایجان

جدول شماره ۴  
تولیدکنندگان آلومینیوم اولیه در آسیا (شامل خاورمیانه)

۸۲	۵.۵۶۸	۴.۵۹۷	۴۰۰۵	جمع کل آسیا (بدون خاورمیانه)
۱۸	۱.۲۲۳	۱.۲۰۳	۱۱۸۵	خاورمیانه

جدول شماره ۵

مربوط به آفریقای جنوبی، ۲۰٪ موزامبیک، ۱۴٪ مصر، ۱۰٪ غنا و ۵٪ کامرون می باشد.

تولید آلومینیوم اولیه در خاورمیانه: کل تولید آلومینیوم اولیه در خاورمیانه در سال ۲۰۰۲ بالغ بر ۱/۲۲ میلیون تن بوده که از این مقدار ۴۲/۲۷ درصد، یعنی ۵۱۷ هزار تن، مربوط به شرکت آلبای بحرین، ۴۴/۱۶ درصد، یعنی ۵۴۰ هزار تن، مربوط به شرکت دوبال امارت عربی متحده و ۱۳/۵۷ درصد، یعنی ۱۶۶ هزار تن، مربوط به ایران بوده است.

جدول شماره ۶، وضعیت تولید و سهم کشورهای امارات، بحرین و ایران را از تولید خاورمیانه نشان می دهد:

از کل تولید آلومینیوم اولیه در آسیا: (بدون خاورمیانه)، در سال ۲۰۰۲ مقدار ۷۸/۳ درصد مربوط به چین، ۱۲/۱ درصد مربوط به هند، ۵/۵ درصد مربوط به تاجیکستان، ۲/۹ درصد مربوط به اندونزی، ۱/۱ درصد مربوط به ترکیه و ۰/۱ درصد مربوط به ژاپن بوده است.

تولید آلومینیوم اولیه در اروپا: کل تولید آلومینیوم اولیه در اروپا حدود ۸/۱۳ میلیون تن در سال ۲۰۰۲ بوده است. از این مقدار ۲۸٪ مربوط به نروژ، ۱۶٪ آلمان، ۱۱٪ فرانسه، ۹٪ اسپانیا، ۸٪ انگلستان، ۷٪ هلند، ۶٪ ایسلند و ۱۵٪ مربوط به سایر کشورها می باشد.

تولید آلومینیوم اولیه در آفریقا: کل تولید آلومینیوم اولیه در آفریقا در سال ۲۰۰۲ بالغ بر ۱/۳۷ میلیون تن می باشد که از این مقدار ۵۱٪

امارت عربی متحده	۵۳۶	۵۳۶	۵۳۶	۴۴/۱۵	دوبال در جبل علی دوی
بحرین	۵۰۹	۵۲۲	۵۱۷	۴۲/۲۷	آلبا
ایران	۱۴۰	۱۴۵	۱۶۶	۱۳/۵۸	ایرالکو در اراک و المهدی در بندر عباس

جدول شماره ۶

اولی توسط شرکت های روس آل و فریا با ظرفیت ۷۰۰ هزار تن، دومی توسط شرکت گاپکو با ظرفیت ۲/۸ میلیون تن، سومی توسط آلکو با ظرفیت ۴۰۰ هزار تن، چهارمی توسط یونایتد آفست گروپ با ظرفیت ۲/۶ میلیون تن و پنجمی توسط روس آل با ظرفیت ۲/۴ میلیون تن در سال های آینده به بهره برداری خواهد رسید. طرح های توسعه و ایجاد ظرفیت جدید برای تولید آلومینا در آسیا در سال ۲۰۰۴ در جدول شماره ۷ نشان داده شده است:

طرح های توسعه و ایجاد ظرفیت جدید توسط رقبا در آفریقا علیرغم اینکه بیش از ده سال است که ایران در کشور گینه در معادن غنی و بزرگ بوکسیت مشارکت داشته؛ لیکن اقدام عملی قابل توجهی انجام نگرفته است. این در حالی است که شرکت های بزرگ، اقدامات گسترده ای را در رابطه با استخراج بوکسیت و تولید آلومینا در آن کشور که بعد از استرالیا بزرگ ترین ذخایر بوکسیت جهان را دارد، بعمل آورده اند. به عنوان مثال در گینه پنج پروژه بزرگ تولید آلومینا در حال ایجاد است که

ردیف	کشور	موضوع	ظرفیت تولید هزار تن	زمان بهره برداری	نام شرکت	نام پروژه
۱	چین		۸۰۰	۲۰۰۶	گانگسی	گانگسی
۲	هند		۱۳۰۰	۲۰۰۷	استرلیت	اوريسا
						ريگاد
۳	روسیه		۱۴۰۰	۲۰۰۸	سوال	لانگپهر، کلاهدی
						کمی
۴	اوکراین		۸۰۰	۲۰۰۸	اوکر باکس آل	نیگولاد
۵	عربستان سعودی		۱۴۰۰	۲۰۱۰	معادن	-----

جدول شماره ۷

پروژه‌های توسعه و جدید در دست اقدام برای تولید آلومینا در آسیا (۲۰۰۴)

در رابطه با تولید آلومینیوم اولیه نیز اقدامات گسترده‌ای در کشورهای همجوار و آسیایی در حال انجام است، بطوری که ظرفیت ایجاد شده در چین تا سال ۲۰۰۳، برای تولید سالانه آلومینیوم اولیه برابر ۲/۶۷ میلیون تن بوده است. این کشور ایجاد ظرفیت جدید در سطح ۳/۷۸ میلیون تن را در دست اقدام دارد که تا سال ۲۰۰۶ به بهره‌برداری می‌رسد. ظرفیت تولید اولیه در سال ۲۰۰۶ در چین حدود ۶/۵ میلیون تن خواهد رسید که مقام نخست جهانی را برای خود در دهه‌های آینده استوار و تثبیت خواهد نمود. سایر پروژه‌های توسعه و جدید در دست اقدام در سال ۲۰۰۴ در رابطه با تولید آلومینیوم اولیه، مربوط به کشورهای رقیب در آسیا در جدول شماره ۸ آمده است.

ردیف	کشور	موضوع	ظرفیت هزار تن	زمان بهره برداری	نام شرکت	نام پروژه
۱	بحرین		۵۰	۲۰۰۷	آلیا	ناف
						۲۵۰
۲	امارات عربی متحده دبی		۱۵۵	۲۰۰۶	دوبال	جیل علی
						۲۵۰
۳	عربستان سعودی		۵۰۰	۲۰۱۰	جیل	معادن
						۵۰۰
۴	قطر		۵۰۰	۲۰۰۸	UBC	قطر
۵	عمان		۶۱۰	۲۰۰۸	ساکو	صحار
۶	جمهوری آذربایجان		۱۰۰	۲۰۱۰	فوندل	گانجا
۷	چین		۲۲۰	۲۰۰۷	الکوا، چالکو	گانگسی، پینگو
						۱۳۴
						۲۲۰
						۱۵۰
۸	قزاقستان		۱۲۵	۲۰۰۷	آلومینیوم قزاقستان	پاونردار
						۲۵۰
۹	کویت		۲۵۰	۲۰۰۹	صنایع کویت	ساراواک
						۲۵۰
۱۰	مالزی		۴۳۰	۲۰۰۹	Mosco	پیرک
						۲۵۰
۱۱	روسیه		۵۰۰	۲۰۱۰	سوال	کومی
						۵۰۰
۱۲	مصر		۱۲۰	۲۰۱۰	آلوکوم، تایشت	تایشت
						۱۲۰
۱۳	هند		۱۱۵	۲۰۰۸	نالکو	ناج حمادی

جدول شماره ۸

### تولید جهانی آلومینیوم ثانویه

روسیه با ۹۵۳ هزار تن، کره جنوبی با ۹۲۱ هزار تن، کانادا با ۷۷۲ هزار تن، فرانسه با ۷۳۳ هزار تن، هند با ۵۹۴ هزار تن، برزیل با ۵۷۸ هزار تن، اسپانیا با ۵۳۳، انگلیس با ۴۲۸ هزار تن، تایوان با ۴۰۷ هزار تن، بلژیک با ۳۳۳ هزار تن، استرالیا با ۲۹۹ هزار تن به ترتیب مقام اول تا پانزدهم را دارا می‌باشند.

در سال ۲۰۰۲، آمریکا با ۳۷٪، ژاپن با ۱۶٪، آلمان با ۹٪، ایتالیا با ۸٪، مکزیک با ۴٪ و فرانسه با ۳٪ تولید آلومینیوم ثانویه به ترتیب در مقام‌های اول تا ششم جهان قرار دارند. جدول شماره ۹، تولید آلومینیوم اولیه را در سال‌های اوائل قرن ۲۱ در مناطق مهم جهان نشان می‌دهد.

### مصرف جهانی آلومینیوم

جداول شماره ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ میزان مصرف آلومینیوم در مناطق مهم جهان و کشورهای اصلی مصرف‌کننده در اوایل قرن ۲۱ را نشان می‌دهد.

از نظر مصرف آلومینیوم در سال ۲۰۰۰، آمریکا با ۵،۱۹۸ هزار تن، چین با ۴،۱۵۲ هزار تن، ژاپن با ۲،۰۱۰ هزار تن، آلمان با ۱،۶۷۷ هزار تن،

رتبه در ۲۰۰۲	درصد ۲۰۰۲	۲۰۰۲	۲۰۰۱	۲۰۰۰	سال منطقه
اول	۴۲/۷۹	۳۴۴۷	۳۴۴۹	۳۸۴۹	آمریکای شمالی
دوم	۳۲/۴۹	۲۶۱۷	۲۵۲۴	۲۵۴۹	اروپای غربی
سوم	۲۰/۳۰	۱۳۱۸	۱۲۴۹	۱۲۹۳	آسیا
چهارم	۳/۶۹	۲۹۷	۲۹۷	۲۷۶	آمریکای جنوبی
پنجم	۰/۵۷	۴۶	۴۵	۴۵	آفریقا
ششم	۰/۱۲	۱۰	۱۰	۱۰	خاورمیانه (ایران)
هفتم	۰/۰۴	۳	۲۰	۳۶۱	اروپای شرقی
	۱۰۰	۷،۸۵۵	۷،۷۱۲	۸،۴۸۳	جمع جهانی

### جدول شماره ۹

تولید آلومینیوم ثانویه در جهان به تفکیک مناطق مهم

رتبه در ۲۰۰۲	درصد ۲۰۰۲	۲۰۰۲	۲۰۰۱	۲۰۰۰	سال منطقه
اول	۳۸/۵۱	۹،۵۵۹	۸،۶۸۰	۹،۰۰۹	آسیا
دوم	۲۴/۴۱	۶،۰۵۸	۵،۹۶۵	۶،۹۶۷	آمریکای شمالی
سوم	۲۳/۶۰	۵،۸۵۸	۵،۵۹۶	۵،۷۶۴	اروپای غربی
چهارم	۷/۲۴	۱،۷۹۸	۱،۶۳۴	۱،۵۴۷	اروپای شرقی
پنجم	۳/۴۹	۸۶۶	۸۷۳	۸۶۴	آمریکای جنوبی
ششم	۱/۳۷	۳۴۰	۳۷۰	۳۸۸	اقیانوسیه
هفتم	۱/۳۸	۳۴۳	۳۶۲	۳۳۶	آفریقا
	۱۰۰	۲۴،۸۲۲	۲۳،۴۸۰	۲۴،۸۷۵	جمع جهانی

### جدول شماره ۱۰

مصرف جهانی آلومینیوم اولیه به تفکیک مناطق

رتبه	کشورهای اصلی	میزان مصرف (هزار تن)	درصد مصرف
۱	آمریکا	۵,۱۹۸	۲۰/۹۴
۲	چین	۴,۱۵۲	۱۶/۷۳
۳	ژاپن	۲,۰۱۰	۸/۱
۴	آلمان	۱,۶۷۷	۶/۷۶
۵	روسیه	۹۵۳	۳/۸۴
۶	کره جنوبی	۹۲۱	۳/۷۱
۷	کانادا	۷۷۲	۳/۱۱
۸	فرانسه	۷۳۳	۲/۹۵
۹	هند	۵۹۴	۲/۳۹
۱۰	برزیل	۵۷۸	۲/۳۳
۱۱	اسپانیا	۵۳۳	۲/۱۵
۱۲	انگلیس	۴۲۸	۱/۷۲
۱۳	تایوان	۴۰۷	۱/۶۴
۱۴	بلژیک	۳۳۳	۱/۳۴
۱۵	استرالیا	۲۹۹	۱/۲۰
	مصرف سایر کشورها	۵,۲۳۴	۲۱/۰۹
	جمع	۲۴,۸۲۲	۱۰۰

جدول شماره ۱۱  
کشورهای اصلی مصرف کننده آلومینیوم اولیه در جهان (۲۰۰۲)

هزار تن (kt)

رتبه	سال	قاره یا منطقه		درصد ۲۰۰۰
		۱۹۹۵	۲۰۰۰	
۱	آمریکای شمالی	۹۱۲۰	۱۰,۸۹۱	۳۰/۲۷
۲	آسیا	۸۶۴۲	۱۰,۸۵۱	۳۰/۱۶
۳	اروپای غربی	۷,۸۱۱	۹,۱۵۴	۲۵/۴۴
۴	اروپای شرقی	۳,۰۰۰	۳,۱۰۰	۸/۶۲
۵	آمریکای جنوبی	۹۹۶	۱,۰۸۸	۳/۰۲
۶	اقیانوسیه	۴۷۵	۵۲۰	۱/۴۴
۷	آفریقا	۳۰۷	۳۷۷	۱/۰۵
	جمع جهانی	۳۰,۳۵۲	۳۵,۹۸۲	۱۰۰

جدول شماره ۱۲  
سهم مناطق مهم جهان از کل مصرف آلومینیوم (اولیه و ثانویه)

آلایندگی خودروها و نیاز به مصرف پایین سوخت آنها، خودروسازان را مجبور به استفاده از این فلز گرانبها در محصولات خود نموده است. صنایع حمل و نقل ریلی، الکتریکی، تجهیزات مخابراتی، احداث ساختمان، ظروف غذا و غیره همگی به نوعی سعی در بهره مند شدن از مزایای این فلز دارند. از این رو استراتژی جهانی، افزایش

دسته بندی نوع مصارف عمده آلومینیوم و توزیع آن در بخش های مختلف فلز آلومینیوم با مزایای متنوع، جایگاه ویژه ای را در صنایع پیشرفته و مدرن دارا می باشد. ساختارهای آلیاژی مقاوم آلومینیوم، اعتماد و اطمینان در استفاده از آن را در صنایع هواپیما سازی دو چندان نموده است. قوانین سخت کاهش



ظرفیت‌های تولید متناسب با نیاز بازار مصرف بوده است.

بزرگ صنعتی به کشورهایی که دارای ذخایر نفت و گاز هستند، سوق داده شود.

کاربرد و مصارف عمده آلومینیوم در بخش‌های مختلف به شرح زیر است :

کارشناسان صنعتی جهان بر این عقیده اند که علاوه بر روسیه، کشورهای خاورمیانه، بخصوص سه کشور ایران، قطر و الجزایر به سبب دارا بودن ذخائر گاز طبیعی از مرکز اصلی تولید آلومینیوم در آینده خواهند بود. تبدیل انرژی نهفته موجود در نفت و گاز به انرژی فعال و با ارزش الکتریکی و بسته بندی آن در شمش آلومینیوم و صدور آن به کشورهای دیگر، درآمد و ارزش افزوده بالایی برای کشورهای مربوطه به ارمغان خواهد آورد. به همین دلیل این کشورها ترجیح خواهند داد که انرژی مورد نیاز الکتریکی خود را با پرداخت هزینه‌های لازم جهت احداث نیروگاه‌های گازی تامین نمایند.

- الف) حمل و نقل ۲۷٪
- ب) ساختمان ۲۱٪
- ج) بسته بندی ۱۸٪
- د) الکتریکی ۱۰٪
- ه) ماشین آلات و تجهیزات ۸٪
- و) مصرفی ۷٪
- ز) سایر ۹٪

### وضعیت ذخائر انرژی در جهان و مصرف آن برای تولید آلومینیوم

یکی از مبانی اصلی در توجیه طرح‌های تولید آلومینیوم ایران وجود انرژی فراوان و ارزان است. دسترسی کشورهای غرب به نفت فراوان و ارزان کشورهای جهان سوم، ایجاب می‌نمود که کشورهای مذکور از تولیدکنندگان عمده آلومینیوم باشند. نقش انرژی در رشد و توسعه این صنعت تا آنجا موثر است که موجب گردید برخی از کشورهای فاقد مواد اولیه، فقط به لحاظ دارا بودن منابع ارزان انرژی، تولید آلومینیوم را در ردیف صنایع اصلی خود قرار دهند. افزایش بهای نفت از سال ۱۹۷۳ به بعد و نیز تاثیر پیروزی انقلاب اسلامی ایران در تشدید این افزایش، باعث گردید که کانون‌های تولید این فلز تدریجاً از کشورهای

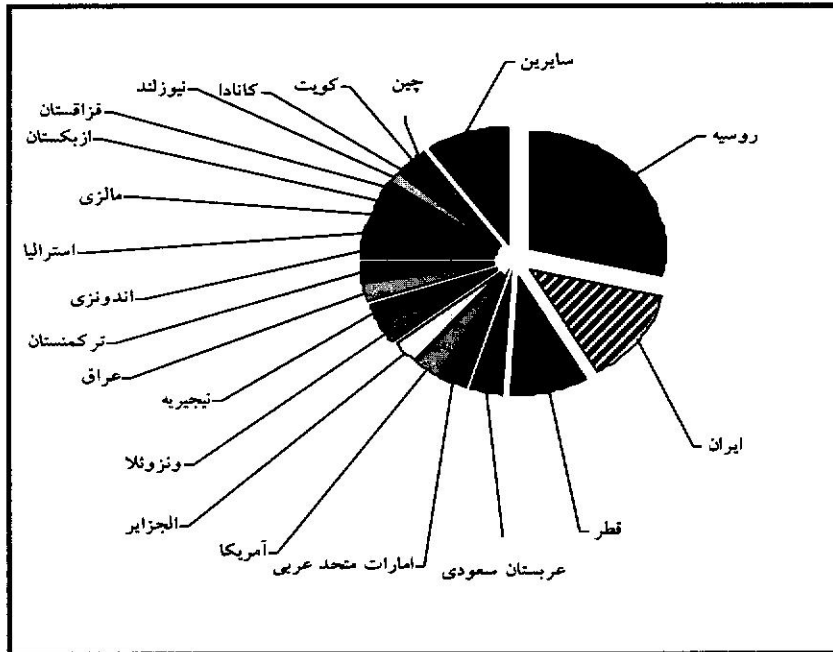
همانگونه که قبلاً ذکر گردید، تولید آلومینیوم به روش الکترولیز (تجزیه الکتریکی) صورت می‌پذیرد و انرژی الکتریکی سهم بالایی در قیمت تمام شده آلومینیوم اولیه دارد. صنعت آلومینیوم، انرژی برترین صنعت محسوب گردیده و به همین دلیل به فلز آلومینیوم مخزن و یا فلک انرژی می‌گویند.

جدول شماره ۱۳ و نمودار شماره ۱۴ میزان ذخایر انرژی و نیز سهم مناطق مختلف جهان را در مصرف انرژی برای تولید آلومینیوم نشان می‌دهند:

ردیف	نوع منبع منطقه	هیدرو الکتریک	زغال سنگ	سخت مایع (OIL)	گاز طبیعی	سوخت هسته‌ای	جمع	درصد
۱	آفریقا	۶,۹۵۵	۱۳,۳۲۵	—	۳۵	۱۸۶	۲۰,۵۰۱	۸/۲۶
۲	آمریکای شمالی	۴۷,۱۰۵	۲۳,۱۹۸	۱۴۹	۳۱۵	۷۱۵	۷۱,۴۸۲	۲۸/۸۱
۳	آمریکای لاتین	۲۷,۷۳۵	۱,۱۷۷	۴۷۱	۱/۰۴۷	۹۰	۳۰,۵۲۰	۱۲/۳۰
۴	آسیا	۳,۶۲۱	۹,۸۷۷	۴۰۵	۱۶/۰۶۰	—	۲۹,۹۶۳	۱۲/۰۸
۵	اروپا	۲۸,۷۵۵	۱۶,۹۳۲	۱,۱۲۰	۵,۷۱۹	۱۱,۷۲۰	۶۴,۲۴۶	۲۵/۸۹
۶	اقیانوسیه	۷,۲۰۲	۲۴,۱۹۹	—	—	—	۳۱,۴۰۱	۱۲/۶۶
	جمع	۱۲۱,۳۷۳	۸۸,۷۰۸	۲,۱۴۵	۲۳,۱۷۶	۱۲,۷۱۱	۲۴۸,۱۱۳	۱۰۰
	درصد	۴۸/۹۲	۳۵/۷۵	۰/۸۶	۹/۳۴	۵/۱۲	۱۰۰	

جدول شماره ۱۳

مصرف انرژی برای تولید آلومینیوم اولیه به تفکیک منطقه و منبع



نمودار شماره ۱۴  
نمودار سهم کشورهای اصلی از مجموع ذخایر گازی جهان

**بررسی وضعیت آلومینیوم ایران**  
 ذخایر بوکسیت ایران: ایران در گذشته از کشورهای واردکننده بوکسیت بوده است، لکن در حال حاضر با استخراج بوکسیت از معادن داخلی بویژه معادن اطراف شهرستان جاجرم واقع در استان خراسان شمالی به تولید آلومینا می‌پردازد.

بوکسیت‌های با عیار بالای ۴۰ درصد برای تولید آلومینا دارای صرفه اقتصادی است. جدول شماره ۱۵، معادن شناخته شده بوکسیت در کشور را نشان می‌دهد. (میرمحمد صادقی و عالی، ۱۳۷۵، ص ۱۸).

میزان ذخیره (میلیون تن)	درصد $Al_2O_3$	کانی اصلی	ناحیه
۴/۳۶	۲۴-۵۶	بوهمیت / دیاسپور	سرفاریاب (بهبان)
۴	۱۳/۲-۳۷	کانولینیت	سمیرم
۲/۵	۳۵-۷۴	دیاسپور / بوهمیت	دو پلان (اصفهان)
به مقدار وفور	۳۸-۶۸/۳	دیاسپور / نقلین سیانید	آذربایجان غربی و شرقی
۵	۴۰-۵۸	دیاسپور	یزد
۱۲	۲۹	-	آباده
۱۵	۳۹	-	سنگرود (لواشان)
۲۰	۴۱-۶۹	کانولینیت / دیاسپور	جاجرم
۱/۵	۲۴-۸۰	بوهمیت / دیاسپور / کانولینیت	رباط خان (طیس)
۲	۴۵	-	نصیرآباد یزد
۱/۵	۴۵	-	بوکان
۲/۵	۴۵	-	مندون ده دشت
۷۰/۳۶	۴۲/۲		کل کشور

جدول شماره ۱۵  
منابع و معادن بوکسیت در کشور

البته معادن عظیم نفلین سیانیت و آلونیت نیز در کشور وجود دارد که هنوز بدلیل عدم صرفه اقتصادی، از آنها برای تولید آلومینا استفاده نگردیده است. در رابطه با تولید آلومینا از نفلین سیانیت، یک پایلوت بزرگ در نزدیکی آذرشهر در آذربایجان شرقی در حال احداث است که در صورت مثبت بودن تست‌های تکنولوژی و داشتن توجیه اقتصادی، کارخانه مربوطه در اطراف شهرستان سراب در این استان احداث خواهد گردید. بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که کارخانه اخیر، توام با ایجاد یک کارخانه بزرگ تولید سیمان می‌تواند دارای توجیه اقتصادی باشد.

همانگونه که از جدول فوق مشاهده می‌گردد، میزان استخراج سالانه بوکسیت از معادن کشور از سال ۷۴ تا ۷۶ جمعاً حدود ۲/۳ میلیون تن بوده و از آن به بعد تا نیمه اول سال ۸۳ هیچگونه استخراجی بعمل نیامده است. در سال ۱۳۸۳ نیز حدود ۱۹۰ هزار تن از معدن جاجرم استخراج صورت گرفته است.

### تولید آلومینا در ایران

کارخانه آلومینای جاجرم در استان خراسان شمالی، متعلق به شرکت آلومینای ایران، از سال ۱۳۸۰ با بوکسیت وارداتی از کشور هندوستان به

تولید رسید و در این سال حدود ۴۰ هزار تن آلومینا تولید نمود. این کارخانه در سال ۱۳۸۱ با استفاده از بوکسیت داخلی، از معادن اطراف شهر جاجرم که از نوع بوکسیت سخت دیاسپور می‌باشد و نیز بوکسیت یزد، معادل ۱۰۲ هزار تن و در سال ۱۳۸۲ معادل ۱۰۳ هزار تن و در سال ۱۳۸۳ حدود ۱۴۰ هزار تن آلومینا تولید نموده است. این مقدار آلومینا صرفاً برای تولید حدود ۷۰ هزار تن آلومینیوم کفایت می‌کند.

**وضعیت تولید آلومینیوم در ایران:** کارخانه تولید آلومینیوم اراک متعلق به شرکت سهامی آلومینیوم ایران (ایرالکو) از سال ۱۳۵۱ با تکنولوژی آمریکائی خریداری شده از شرکت کایزر، با تولید ۸/۹ هزار تن آلومینیوم به بهره‌برداری رسید.

جدول شماره ۱۶ میزان تولید آلومینیوم اولیه را در ایران، از ابتدا تا کنون نشان می‌دهد. تا سال ۱۳۷۵ تولید آلومینیوم فقط توسط ایرالکو در اراک صورت می‌گرفت. از سال ۷۶ به بعد شرکت مجتمع المهدی نیز به بهره‌برداری رسید و از آن به بعد تولید سالانه آلومینیوم در جدول شماره ۱۷ نشان داده شده است.

سال	۱۳۵۱	۱۳۵۲	۱۳۵۳	۱۳۵۴	۱۳۵۵	۱۳۵۶	۱۳۵۷	۱۳۵۸	۱۳۵۹	۱۳۶۰	۱۳۶۱	۱۳۶۲	۱۳۶۳
تولید	۸/۹	۳۸/۷	۴۹/۱	۳۸/۱	۳۱/۹	۲۳/۴	۲۵/۱	۲۴/۸	۱۵/۳	۲۶/۸	۳۴/۱	۶۳/۹	۷۱/۷
سال	۱۳۶۴	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	
تولید	۶۳	۳۷/۴	۳۷/۸	۲۸/۲	۴۴	۱۰۰	۱۱۳	۱۲۴	۱۰۳/۲	۱۲۰/۸	۱۱۴/۸	۷۷/۵	

جدول شماره ۱۶  
تولید آلومینیوم اولیه در ایران (شرکت ایرالکو و المهدی)

سال	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳
تولید ایرالکو	۸۹/۹۴	۱۱۰/۰۵	۱۱۶/۲۱	۱۱۷/۱۰	۱۲۰/۵۰	۱۲۰	۱۲۲/۷۴	۱۲
تولید المهدی	۴/۴۲	۱۳/۳۴	۲۰/۵۰	۲۲/۱۵	۲۷/۵۸	۴۸/۰۲	۵۲/۰۲	۶۰
جمع تولید	۹۴/۳۶	۱۲۳/۳۹	۱۳۶/۷۱	۱۳۹/۲۵	۱۴۸/۰۸	۱۶۸/۰۲	۱۸۱/۷۶	

جدول شماره ۱۷

### ایران و تولید آلومینیوم در جهان

جدول شماره ۱۸، جایگاه ایران را در سال ۲۰۰۲ در میان کشورهای تولید کننده آلومینیوم اولیه در جهان نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌گردد در میان ۳۴ کشور تولید کننده، ایران رتبه ۲۶ را دارا می‌باشد.

### ایران و تولید آلومینیوم در آسیا

همچنین همانگونه که در جدول شماره ۱۹ و نمودار شماره ۲۰ ملاحظه می‌شود، در میان ۸ کشور تولید کننده آلومینیوم اولیه در سال ۲۰۰۲ در آسیا، ایران با تولید ۱۶۶ هزار تن، رتبه ششم را دارا می‌باشد.

رتبه	کشور	میزان تولید
۱۸	تاجیکستان	۳۰
۱۹	هلند	۲۸۴
۲۰	موزامبیک	۲۷۳
۲۱	آرژانتین	۲۶۹
۲۲	ایسلند	۲۶۴
۲۳	مصر	۱۹۵
۲۴	ایتالیا	۱۹۰
۲۵	رومانی	۱۸۷
۲۶	<b>ایران</b>	<b>۱۶۶</b>
۲۷	یونان	۱۶۴
۲۸	اندونزی	۱۶۳
۲۹	غنا(غانا)	۱۳۲
۳۰	عربستان	۱۱۶
۳۱	اوکراین	۱۱۲
۳۲	اسلواکی	۱۱۲
۳۳	بوسنی	۱۰۴
۳۴	سوئد	۱۰۱

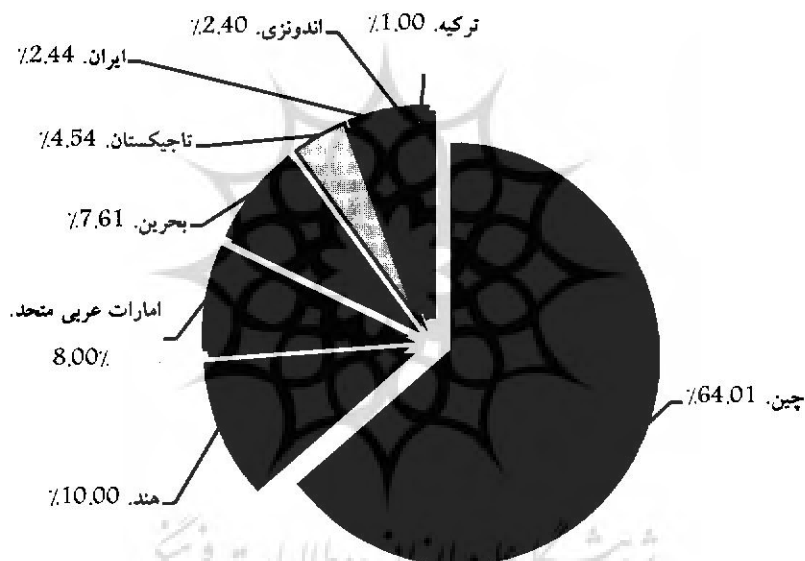
رتبه	کشور	میزان تولید
۱	چین	۴,۳۵۸
۲	روسیه	۳,۳۴۷
۳	کانادا	۲,۷۰۹
۴	آمریکا	۲,۷۰۵
۵	استرالیا	۱,۸۳۶
۶	برزیل	۱,۳۱۸
۷	نروژ	۱,۰۹۵
۸	آفریقای جنوبی	۷۰۴
۹	هند	۶۷۱
۱۰	آلمان	۶۵۳
۱۱	ونزوئلا	۶۰۵
۱۲	امارات	۵۴۰
۱۳	بحرین	۵۱۷
۱۴	فرانسه	۴۶۳
۱۵	اسپانیا	۳۸۰
۱۶	انگلیس	۳۴۴
۱۷	نیوزلند	۳۳۴

۲۵,۴۳۸	جمع تولید ۳۴ کشور
۶۶۳	تولید سایر کشورها
۲۶,۱۰۱	جمع تولید جهان (۴۵ کشور)

جدول شماره ۱۸

رتبه در کل آسیا سال ۲۰۰۲	درصد از کل تولید آسیا سال ۲۰۰۲	۲۰۰۲	۲۰۰۱	۲۰۰۰	کشور	ردیف
اول	۶۴	۴,۳۵۸	۳,۳۷۱	۲,۷۹۴	چین	۱
دوم	۱۰	۶۷۱	۶۲۴	۶۴۹	هند	۲
سوم	۸	۵۴۰	۵۳۶	۵۳۶	امارات عربی متحده	۳
چهارم	۷/۶۱	۵۱۷	۵۲۲	۵۰۹	بحرین	۴
پنجم	۴/۵۴	۳۰۸	۳۲۴	۳۰۰	تاجیکستان	۵
ششم	۲/۴۴	۱۶۶	۱۶۵	۱۶۰	ایران	۶
هفتم	۲/۴۰	۱۶۳	۲۰۹	۱۹۱	اندونزی	۷
هشتم	۱	۶۲	۶۲	۶۲	ترکیه	۸
	۰	۶	۷	۷	ژاپن	۹
	۰			۲	آذربایجان	۱۰
	۱۰۰	۶,۷۹۱	۵,۸۰۰	۵,۱۹۰	جمع کل آسیا	

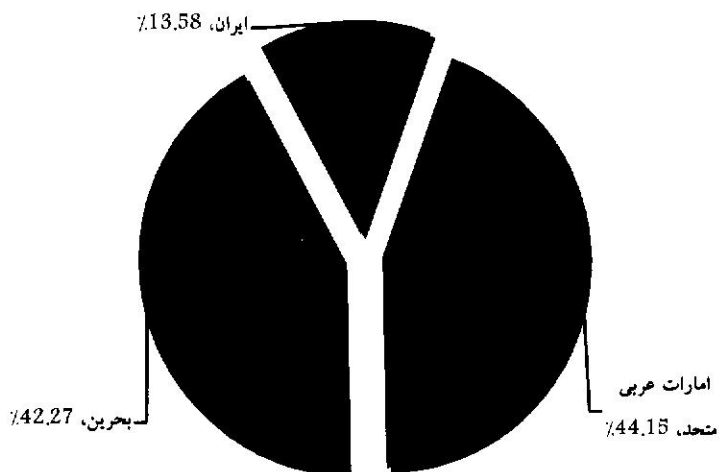
جدول شماره ۱۹  
کشورهای تولیدکننده آلومینیوم اولیه در آسیا (۲۰۰۲)



نمودار شماره ۲۰  
سهم کشورها در تولید آلومینیوم اولیه در آسیا ( شامل خاورمیانه)

**ایران و تولید آلومینیوم اولیه در خاورمیانه**  
 کل تولید خاورمیانه در سال ۲۰۰۲ بالغ بر ۱/۲ میلیون تن آلومینیوم اولیه بوده که سهم هر یک از کشورهای تولید کننده از این مقدار به شرح زیر می باشد: (نمودار شماره ۲۱)

- ۴۲/۲۷ درصد از تولید یعنی ۵۱۷ هزار تن مربوط به شرکت آلبای بحرین
- ۴۴/۱۶ درصد از تولید یعنی ۵۴۰ هزار تن مربوط به شرکت دو بال امارت عربی متحده
- ۱۳/۵۷ درصد از تولید یعنی ۱۶۶ هزار تن مربوط به ایران



نمودار شماره ۲۱  
سهم کشورها از کل تولید آلومینیوم اولیه در خاورمیانه ۲۰۰۲

سال ۷۶ با به بهره‌برداری رسیدن مجتمع آلومینیوم المهدی بندر عباس، دو کارخانه مذکور جمعاً ۵/۱ هزار تن صادرات داشتند. با افزایش تولید در دو کارخانه، صادرات نیز به تدریج افزایش یافته و در سال ۱۳۸۱ بالغ بر ۶۴ هزار تن گردید. (جدول شماره ۲۲).

### ایران و صادرات آلومینیوم

برای اولین بار در سال ۱۳۷۱، شرکت ایرالکو ۲۴ هزار تن آلومینیوم به خارج از کشور صادر نمود. لکن صادرات در سال بعد کاهش یافته به طوری که در سال ۷۲ به ۱۳/۴ هزار تن، سال ۷۳ به ۱۶/۸ هزار تن رسید و در سالهای ۷۴ و ۷۵ کشور هیچگونه صادراتی در این زمینه نداشت. در

سال	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲
صادرات ایرالکو	۲۴	۱۳/۴	۱۶/۸	۰	۰	۲	۲۷/۶	۲۴	۲۴/۱	۴۱/۳	۳۱/۶	۱۱/۰۱
صادرات المهدی	۰	۰	۰	۰	۰	۳/۱	۱۱/۴	۶/۸	۳/۱	۶/۷	۳۲/۴	۴۴/۶
جمع صادرات	۲۴	۱۳/۴	۱۶/۸	۰	۰	۵/۱	۳۹	۳۰/۸	۲۷/۲	۴۸	۶۴	۵۵/۷۷

جدول شماره ۲۲  
صادرات آلومینیوم اولیه در ایران

وضعیت صنعت آلومینیوم کشور در یک نگاه  
 جدول شماره ۲۳ وضعیت نیرو انسانی شاغل، میزان فروش و صادرات آلومینیوم اولیه ایران، توسط دو کارخانه ایرالکو (اراک) و مجتمع آلومینیوم المهدی (بندرعباس) را در سال ۱۳۸۲ نشان می‌دهد.

ردیف	موضوع	واحد	آلومینیوم اراک	مجتمع آلومینیوم المهدی	مجموع صنعت
۱	نیروی انسانی دائم و قراردادی شاغل	نفر	۲۸۱۶	۷۲۳	۳۰۳۹
۲	میزان تولید	تن	۱۲۲،۷۳۷	۵۹،۰۱۹	۱۸۱،۷۵۶
۳	فروش داخلی	تن	۱۰۰،۹۴۱	۱۲،۲۹۱	۱۱۳،۲۳۲
۴	کل فروش	تن	۱۱۲،۰۹۴	۵۷،۰۵۰	۱۶۹،۱۴۴
۵	صادرات	تن	۱۱،۰۰۹	۴۴،۷۵۸	۵۵،۷۶۷
۶	کل فروش	میلیارد ریال	۱،۴۲۵	۷۱۰	۲،۱۳۵
۷	هزینه سالیانه	میلیارد ریال	۱،۴۸۴	۶۹۰	۲،۱۷۴
۸	قیمت تمام شده هر کیلو محصول	ریال	۱۳،۲۳۷	۱۲،۱۰۹	۱۲،۶۷۳

جدول شماره ۲۳  
 وضعیت موجود صنعت آلومینیوم کشور (پایان سال ۱۳۸۲)

سهم مولفه‌های هزینه در قیمت تمام شده آلومینیوم اولیه، در کارخانه‌های آلومینیوم ایرالکو (اراک) و مجتمع المهدی (بندرعباس) به تفکیک و نیز در کل صنعت، در سال ۱۳۸۲ در جدول شماره ۲۴ نشان داده شده است:

ردیف	موضوع	واحد	آلومینیوم اراک	مجتمع آلومینیوم المهدی	مجموع صنعت
۱	هزینه الومینای مصرفی	ریال بر کیلوگرم	۵۲۰۷	۵۳۵۸	۵۲۸۲/۵
۲	سهم الومینا در قیمت تمام شده	درصد	۳۹/۳	۴۴/۲	۴۱/۷۵
۳	هزینه برق مصرفی	ریال بر کیلوگرم	۲۶۸۷	۳۴۵۳	۳۰۷۰
۴	سهم برق در قیمت تمام شده	درصد	۲۰/۳	۲۸/۵	۲۴/۴
۵	هزینه دستمزد	ریال بر کیلوگرم	۲۶۲۷	۹۱۵	۱۷۷۱
۶	سهم دستمزد در قیمت تمام شده	درصد	۱۹/۸	۷/۵	۱۳/۶۵
۷	هزینه مواد کربنی مصرفی	ریال بر کیلوگرم	۱۳۳۳	۱۷۱۷	۱۵۲۵
۸	سهم مواد کربنی در قیمت تمام شده	درصد	۱۰	۱۴/۲	۱۲/۱

جدول شماره ۲۴  
 سهم عوامل هزینه در تولید آلومینیوم اولیه در سال ۱۳۸۲

ایران و تولید آلومینیوم ثانویه  
 شرکت ایرالکو با توجه به مزاد ظرفیت کارگاه ریخت، توان بازیافت سالانه تا حدود ۳۰ هزار تن آلومینیوم ثانویه را در مجتمع اراک دارد، لیکن بدلیل مشکلات موجود در تأمین آلومینیوم قراضه و ضایعات، با ظرفیت بسیار پائین‌تری اقدام به تولید نموده است.  
 تولید آلومینیوم ثانویه در سال ۲۰۰۲ در مجتمع اراک حدود ۱۰ هزار تن بوده است.  
 در جدول شماره ۲۵، جایگاه مناطق مهم جهان در تولید آلومینیوم ثانویه نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌گردد خاور میانه در میان مناطق مذکور جایگاه ششم را دارا است.  
 لازم به ذکر است که در میان کشورهای خاورمیانه، ایران تنها کشور تولیدکننده آلومینیوم ثانویه می‌باشد.

رتیب	منطقه	سال	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	درصد ۲۰۰۲
۱	آمریکای شمالی		۳۸۴۹	۳۴۴۹	۳۴۴۷	۴۲/۷۹
۲	اروپای غربی		۲۵۴۹	۲۵۲۴	۲۶۱۷	۳۲/۴۹
۳	آسیا		۱۲۹۳	۱۲۴۹	۱۳۱۸	۲۰/۳۰
۴	آمریکای جنوبی		۲۷۶	۲۹۷	۲۹۷	۳/۶۹
۵	آفریقا		۴۵	۴۵	۴۶	۰/۵۷
۶	خاورمیانه (ایران)		۱	۱	۱	۰/۱۳
۷	اروپای شرقی		۳۶۱	۲۰	۳	۰/۰۴
	جمع جهانی		۸۴۸۳	۷۷۱۲	۷۸۵۵	۱۰۰

جدول شماره ۲۵  
تولید آلومینیوم ثانویه در جهان به تفکیک مناطق مهم

### مصرف آلومینیوم

مصرف آلومینیوم ایران در سال ۱۳۸۲ (با توجه به تولید، صادرات فلز و همچنین واردات فلز و محصولات آلومینیومی) حدود ۱۸۰ هزار تن بوده است. به عبارت دیگر مصرف سرانه آلومینیوم در کشور ما کمتر از ۳ Kg به ازاء هر نفر در سال می باشد که از میانگین مصرف جهانی پایین تر می باشد.

### چشم انداز ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران

در چشم انداز بیست ساله، ایران کشوری است توسعه یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) با هویت اسلامی و انقلابی، الهام بخش در جهان اسلام و با تعامل سازنده و موثر در روابط بین الملل.

### بندهایی از سیاست های کلی برنامه چهارم

#### توسعه قابل تعمیم به صنعت آلومینیوم

- فرهنگ سازی برای استفاده از تولیدات داخلی، افزایش تولید و صادرات کالا و خدمات (۳).
- بهره گیری از روابط سیاسی با کشورها برای نهادینه کردن روابط اقتصادی، افزایش جذب منابع و سرمایه گذاری خارجی و فناوری پیشرفته و گسترش بازارهای صادراتی ایران و

افزایش سهم ایران از تجارت جهانی و رشد پرشتاب اقتصادی مورد نظر در چشم انداز (۲۹).

- تحقق رشد اقتصادی پیوسته، باثبات و پرشتاب متناسب با اهداف چشم انداز، ایجاد اشتغال، (۳۴).

- فراهم نمودن زمینه های لازم برای تحقق رقابت پذیری کالاها و خدمات کشور در سطح بازارهای داخلی و خارجی و ایجاد ساز و کارهای مناسب برای رفع موانع توسعه صادرات غیرنفتی (۳۵).

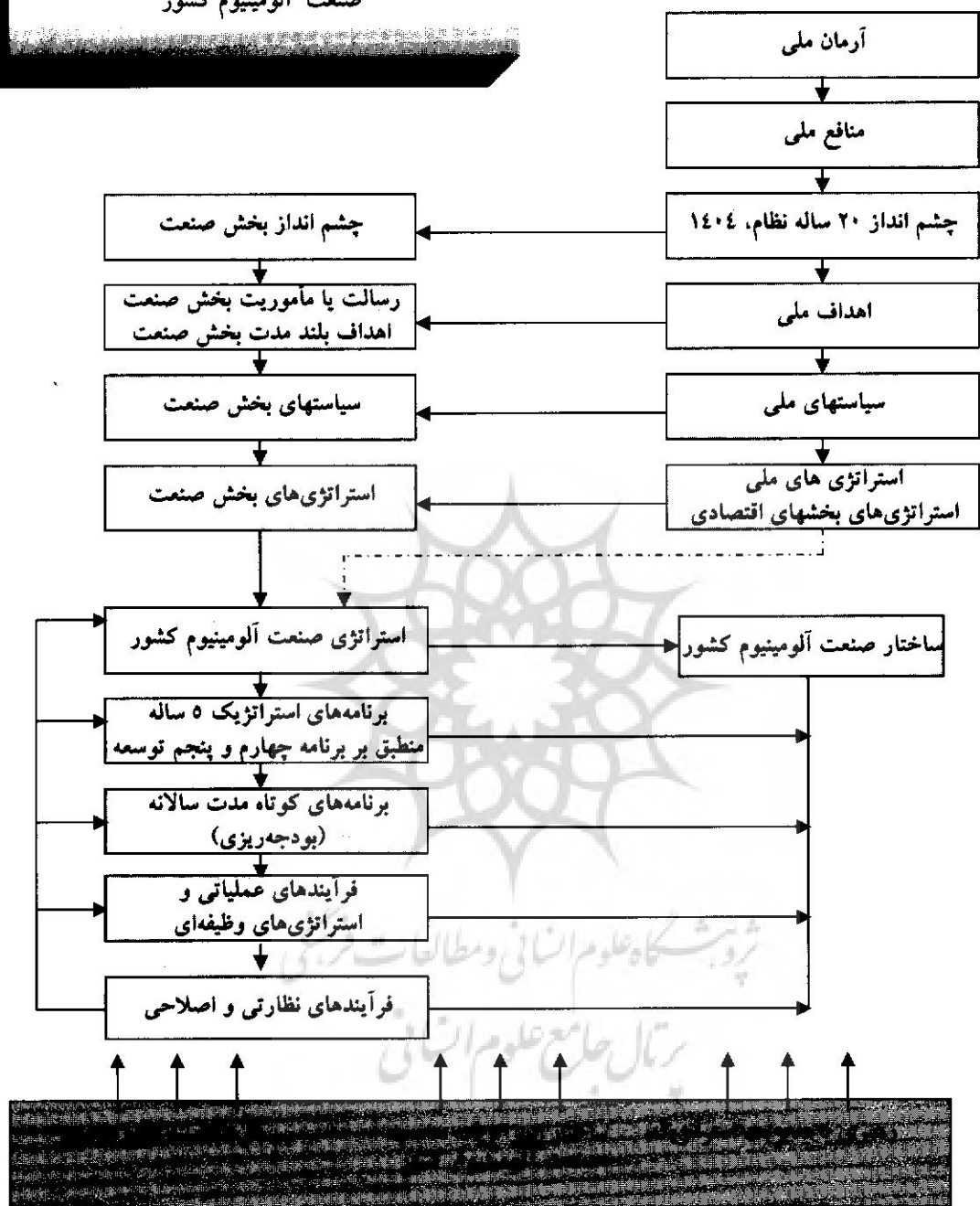
- ایجاد ساز و کار مناسب برای رشد بهره وری عوامل تولید (انرژی، سرمایه، نیروی کار، آب، خاک و...) (۳۷).

- تقویت زیرساخت های مناسب تولید و تنوع بخشی و گسترش فعالیت های مکمل به ویژه صنایع تبدیلی، کوچک و خدمات نوین (۴۳).

- هم افزایی و گسترش فعالیت های اقتصادی در زمینه هایی که دارای مزیت نسبی هستند. از جمله صنعت، معدن، صنایع انرژی بر و زنجیره پائین دستی آنها، با اولویت سرمایه گذاری در ایجاد زیربناها و زیرساخت های مورد نیاز و ساماندهی سواحل و جزایر ایرانی خلیج فارس در چارچوب سیاست های آمایش سرزمین (۴۴).



نمودار اجمالی تدوین و اجرای استراتژی صنعت آلومینیوم کشور



نمودار شماره ۲۶  
نمودار اجمالی تدوین و اجرای استراتژی صنعت آلومینیوم

## موادی از قانون برنامه چهارم توسعه، قابل

### تعمیم به صنعت آلومینیوم

ماده ۲۱: تهیه سند ملی توسعه بخشهای صنعت و معدن با محوریت توسعه رقابت پذیری مبتنی بر فناوری به منظور:

- دستیابی به رشد متوسط سالانه تولید صنعتی و معدنی، ۱۱/۲ درصد
- دستیابی به رشد متوسط سالانه سرمایه گذاری صنعتی معدنی ۱۶/۹ درصد
- ارتقاء سهم بخش صنعت و معدن در تولید ناخالص داخلی (GDP) از ۱۴٪ در سال ۸۳ به ۱۶/۲٪ در سال ۱۳۸۸
- توسعه صادرات صنعتی تا برخورداری از رشد متوسط سالانه ۱۴/۸٪
- عرضه سهام شرکت های مادر تخصصی در بورس تا سقف ۴۹٪

### ماده ۳۹: اصلاح ساختار و ساماندهی مناسب

بناگاههای اقتصادی و تقویت رقابت پذیری آنها، از طریق پیوند مناسب بین بناگاه ها، توسعه شبکه ها، خوشه ها و زنجیره ها... اصلاح ساختار قطبی کنونی و انطباق نظام های ارزیابی کیفیت با استانداردهای بین المللی.

### ماده ۷۵: ارتقاء نقش و جایگاه بین المللی کشور و

- تعامل موثر در اقتصاد بین المللی از طریق:
- بهره گیری از منابع غنی نفت و گاز (به ویژه مناطق گازی پارس جنوبی)، در توسعه فعالیت های مرتبط و صنایع انرژی بر و سازماندهی جدید استقرار جمعیت و فعالیتها در حاشیه جنوبی کشور بر مبنای آن.
  - توسعه مناطق مرزی با هدف تقویت

همگرایی های ملی و پیوند مناطق مرزی با اقتصاد ملی و فراملی.

ماده ۱۴۵، بند ۵: مشارکت و سرمایه گذاری های جدید شرکت های دولتی در سایر شرکت ها و سازمان ها و تفکیک و تکثیر آنها در قالب شرکت های موسوم به نسل دوم و نظایر آن ممنوع می باشد.

### چشم انداز ۲۰ ساله صنعت آلومینیوم کشور

صنعت آلومینیوم کشور در افق چشم انداز ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران، صنعتی است توسعه یافته که با داشتن حداقل پنج درصد سهم از تولید آلومینیوم جهان، در جایگاه نخست و مقام برتر در سطح منطقه آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) و جایگاه سوم در آسیا (بعد از چین و هند) و جایگاه دهم جهان در تولید آلومینیوم قرار دارد.

### مأموریت و رسالت صنعت آلومینیوم در افق

#### چشم انداز ۱۴۰۴

۱. مأموریت صنعت آلومینیوم در افق بیست ساله چشم انداز، دستیابی به مقام اول در منطقه آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) مبتنی بر تکنولوژی پیشرفته بومی شده، با کسب سهم حداقل ۵ درصد از تولید آلومینیوم اولیه جهان و ۵ درصد در صادرات غیر نفتی کشور با استفاده از حداقل ۵۰ درصد مواد اولیه داخل و یا برون مرزی که در اختیار صنعت می باشد. (جدول شماره ۲۷)

سال	۱۳۸۲	۱۳۸۸	۱۳۹۳	افق چشم انداز ۱۴۰۴
رتبه	بیست و ششم	سیزدهم	دهم	نهم
رتبه در جهان	هفتم	چهارم	سوم	سوم
رتبه در آسیا	سوم	دوم	اول	اول
رتبه در خاورمیانه	۷٪	۱/۵	۳	۵
سهم از تولید جهانی (درصد)	۶٪	۱	۳	۵
سهم از صادرات غیر نفتی (درصد)				

جدول شماره ۲۷

جایگاه ایران در تولید آلومینیوم جهانی و صادرات غیر نفتی کشور

## سیاست‌های کلی صنعت آلومینیوم

۱. توجه و رعایت خواسته‌های مشتریان
۲. استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته در صنعت آلومینیوم (بند ۲۹ سیاست‌های کلی برنامه چهارم)
۳. خودکفائی و تامین نیاز داخل با اولویت استفاده از مواد اولیه داخلی
۴. رعایت ملزومات توسعه پایدار، متوازن و همه جانبه در طرح‌های توسعه و حفاظت محیط زیست و رعایت استانداردهای کنترل آلودگی و توسعه فضای سبز در جوار واحدهای تولیدی
۵. رعایت مقررات و استانداردهای بین‌المللی در رابطه با فرآیندهای تولید و کیفیت محصولات (ماده ۳۹ قانون برنامه چهارم)
۶. فرهنگ‌سازی برای توسعه مصرف و کاربرد مناسب آلومینیوم در بخش‌های مختلف اقتصادی بویژه در بخش صنعت (بند ۳ سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه)
۷. استفاده از تسهیلات مندرج در قانون برنامه چهارم برای توسعه صنایع انرژی بر (بند ۴۴ سیاست‌های کلی برنامه چهارم)
۸. حمایت از احداث توسعه ظرفیت و واحدهای جانبی و تولیدکننده مواد اولیه صنعت آلومینیوم از جمله آلومینا، کک نفتی، سود سوزآور و کریولیت
۹. گسترش بازارهای صادراتی محصولات آلومینیومی ایران و افزایش سهم در صادرات غیر نفتی کشور و نیز در تجارت جهانی آلومینیوم (بندهای ۳ و ۲۹ و ۳۵ سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه)
۱۰. ایجاد فرصت‌های جدید شغلی با توجه به نیاز کشور (بند ۳۴ سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه)
۱۱. فراهم نمودن زمینه‌های لازم برای تحقق رقابت‌پذیری در تولید آلومینیوم و محصولات آلومینیومی (بند ۳۵ سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه)

۱۲. اولویت احداث کارخانجات در سواحل و جراید جنوبی کشور (بند ۴۴ سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه)

### فرصت‌ها

- فراوانی عنصر آلومینیوم در پوسته زمین و وجود معادن بوکسیت و نیز معادن غنی آلونیت و نفلین سینیت در کشور
- نیروی کار ماهر و ارزان در بازار کار داخلی و خارجی
- انرژی مازاد و ارزان در کشور
- بستر مناسب برای سرمایه‌گذاری در صنایع انرژی بر و حمایت نهادهای قانونی
- تقاضای رو به رشد برای آلومینیوم در صنایع مختلف
- امکان دستیابی به تکنولوژی پیشرفته در صنعت با توجه به تفاهمات اخیر با شرکت پشینه فرانسه
- فراهم بودن شرایط برای سرمایه‌گذاری مشترک برون‌مرزی جهت استخراج بوکسیت و تولید آلومینا
- وجود دانشگاه‌های معتبر، اساتید با تجربه و رشته‌های مورد نیاز صنعت در کشور
- دسترسی گسترده به آبهای آزاد برای صادرات و واردات و...

### تهدیدات

۱. تکنولوژی برتر و ظرفیت بالاتر رقبا در تولید آلومینیوم
۲. محدودیت معادن بوکسیت و تولید آلومینا در کشور
۳. استقبال محدود بخش غیر دولتی از سرمایه‌گذاری در صنعت
۴. وجود برخی موارد ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی در مجتمع اراک و تاسیسات بندر امام و عدم اقدام فوری برای رفع آن
۵. ضعف نگرش استراتژیک خارجی صنعت

- ۶. وابستگی در مواد اولیه، تکنولوژی و نیز احداث صنعت به خارج
- ۷. موانع غرب برای جلوگیری از دسترسی ایران به تکنولوژی پیشرفته
- ایجاد فرصتهای جدید شغلی از طریق پروژه‌های توسعه در حد ۶۰۰۰ هزار نفر بطور مستقیم و پنجاه هزار نفر در صنایع پایین دست در پایان برنامه پنجم توسعه

### نقاط قوت

### استراتژی‌ها ( راهبردها )

۱. ویژگی های منحصر به فرد فلز آلومینیوم از جمله سبکی،مقاوت در مقابل خوردگی،هدایت الکتریکی و حرارتی،بازیافت آسان و ارزان و.....
۲. استحصال الکتریکی و قرار داشتن در زمره صنایع تمیز یا سبز
۳. تجربه بلند مدت و نیروهای ماهر و با تجربه
۴. وجود منابع مالی فراوان جهت توسعه در اختیار مجمع عمومی صنعت آلومینیوم

۱. افزایش تولید سرانه از طریق تولید انبوه و تسریع در به بهره‌برداری رساندن طرحها و پروژه‌های توسعه صنعت بخصوص به ظرفیت بهینه رساندن خط جدید اراک و نیز سه فاز مجتمع المهدی
۲. بهینه‌سازی خطوط قدیم تولید مجتمع اراک بر مبنای استانداردهای کیفیتی و زیست محیطی
۳. احداث کارخانجات تولید آلومینیوم در سواحل و جزایر جنوبی کشور با اولویت بندرعباس، قشم و بندر امام خمینی و در مجاورت کارخانجات تولید آلومینا، با مشارکت بخش غیردولتی.

### نقاط ضعف

۱. بهره‌وری پائین عوامل تولید
۲. فقدان تفکر استراتژیک و مدیریت علمی روز آمد در صنعت
۳. بی‌ثباتی و تغییرات پی در پی در مدیریت‌های ارشد و نیز در تصمیمات
۴. ارتباط ضعیف صنعت با منابع علمی و صنعتی دولتی و انحصاری بودن تولید فلز در کشور
۴. رقابتی کردن تولید با افزایش بهره‌وری عوامل (بند ۳ سیاستهای کلی برنامه چهارم توسعه) از طریق کاهش هزینه‌ها، بهینه‌سازی فرآیندها، کاهش مصرف انرژی و استفاده از منابع انسانی و مواد اولیه
۵. احداث کارخانه تولید آلومینا با بوکسیت وارداتی در جزایر و سواحل جنوبی کشور

### اهداف استراتژیک ده ساله (پایان برنامه پنجم

#### توسعه)

۶. مشارکت برای احداث کارخانه تولید آلومینا به ترتیب اولویت در کشورهای هند، گینه و ونزوئلا
۷. پیگیری و کمک به احداث واحدهای تولید کک در جوار پالایشگاهها و واحدهای تولید آلومینیوم، توسط بخش غیر دولتی
۸. پیگیری کمک به احداث و توسعه واحدهای تولیدی کریولیت، آلومینیوم فلوراید، سود سوزآور توسط بخش غیردولتی
۹. توسعه سهم صنعت در صادرات غیر نفتی و تجارت جهانی آلومینیوم بویژه از طریق ایجاد ساز و کارهای مناسب برای گسترش بازارهای
- تأمین نیاز داخلی کشور به فلز آلومینیوم در حد ۸۰۰ هزارتن در پایان برنامه پنجم توسعه
- کسب مقام اول در خاورمیانه و نیز سوم در آسیا و افزایش سهم ایران از ۷ درصد به ۳ درصد از تولید جهانی آلومینیوم از طریق تولید رقابتی فلز آلومینیوم (قیمت مناسب، کیفیت مطلوب و تحویل بموقع محصول) در حد ۱/۵ میلیون تن در پایان برنامه پنجم
- توسعه صادرات آلومینیوم و محصولات آلومینیومی ۳۵۰ هزارتن در حد ۷۰۰ هزارتن در پایان برنامه پنجم

۱۳. ارتقاء تکنولوژی در صنعت آلومینیوم کشور از طریق توسعه روابط صنعت با دانشگاهها و توسعه فعالیتهای پژوهشی

۱۴. رفع مشکلات زیست محیطی در تاسیسات و کارخانجات موجود

۱۵. توسعه فعالیت در بورس فلز ایران و بویژه بورس فلزات لندن

۱۶. تربیت کادر مدیریتی و فنی مورد نیاز واحدهای تولیدی و طرحهای توسعه.

**پیش‌بینی وضعیت صنعت آلومینیوم تا پایان برنامه پنجم توسعه**

جدول‌های شماره ۲۸، ۲۹ و ۳۰ به ترتیب پیش‌بینی وضعیت آلومینیوم، تولید آلومینا و جایگاه ایران در تولید آلومینیوم جهانی و صادرات غیرنفتی را تا پایان برنامه پنجم توسعه، به تصویر می‌کشند.

صادراتی و صدور محصولات نهایی و فرآورده‌های آلومینیومی

۱۰. سرمایه‌گذاری مشترک در بهره‌برداری از معادن بوکسیت برون مرزی و نیز تولید آلومینا از طریق کشورهای دارای مزیت مثل هند، گینه و ونزوئلا

۱۱. جلب مشارکت و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی (داخلی و خارجی) برای تامین منابع مورد نیاز طرحهای توسعه صنعت آلومینیوم و نیز واگذاری سهام شرکتهای دولتی بویژه شرکت ایرالکو به بخشهای تعاونی و غیر دولتی

۱۲. کمک به ارتقای دانش و توانمندی شرکتهای داخلی، برای مشاوره و اجرای پروژه‌های صنعت

تعداد شاغلین (نفر)			صادرات (هزار تن)			تولید (هزار تن)			شرکت
۱۳۹۳	۱۳۸۸	۱۳۸۳	۱۳۹۳	۱۳۸۸	۱۳۸۳	۱۳۹۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۸۱۶	۵۰	۳۰	۱۲	۱۴۰	۱۴۰	۱۲۰	ایرالکو
۷۵۰	۷۵۰	۰	۵۰	۴۰	۰	۱۵۰	۱۵۰	۰	
۷۵۰	۷۵۰	۷۲۳	۱۰۰	۸۰	۸۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۱۰	فاز یک المهدی
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۰	۱۶۰	۶۰	۰	۲۲۰	۷۰	۰	آلومینیوم هرمز
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۰	۱۴۰	۶۰	۰	۲۲۰	۷۰	۰	آلومینیوم غدیر
۸۰۰	۷۵۰	۰	۱۰۰	۸۰	۰	۳۲۰	۲۲۰	۰	آلومینیوم کرمان
۷۰۰	۲۵۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۳۰۰	۲۰	۰	سایر طرحهای توسعه
۶۰۰۰	۵۵۰۰	۳۵۳۹	۷۰۰	۳۵۰	۹۲	۱۵۰۰	۸۰۰	۲۳۰	جمع

جدول شماره ۲۸  
پیش‌بینی وضعیت صنعت آلومینیوم تا پایان برنامه پنجم توسعه

تعداد شاغلین (نفر)			صادرات (هزار تن)			تولید (هزار تن)			شرکت
۱۳۹۳	۱۳۸۸	۱۳۸۳	۱۳۹۳	۱۳۸۸	۱۳۸۳	۱۳۹۳	۱۳۸۳	۱۳۸۳	
۸۰۰	۸۰۰	۷۹۳	۲۰	۲۰	۱۰	۲۸۰	۲۸۰	۱۶۰	آلومینای ایران
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۰	۱۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	نقلین سینیت سراب
۱۵۰۰	۱۵۰۰	۰	۱۰	۳۰	۰	۱۵۰۰	۳۰۰	۰	آلومینای جنوب
۳۳۰۰	۳۳۰۰	۷۹۸	۱۰۰	۵۰	۱۰	۱۸۸۰	۵۸۰	۱۶۰	جمع

جدول شماره ۲۹  
پیش بینی تولید آلومینا تا پایان برنامه پنجم توسعه

رتبه	سال	۱۳۸۲	۱۳۸۸	۱۳۹۳	افق چشم انداز ۱۴۰۴
رتبه در جهان	بیست و ششم	سیزدهم	دهم	نهم	
رتبه در آسیا	هفتم	چهارم	سوم	سوم	
رتبه در خاورمیانه	سوم	دوم	اول	اول	
سهم از تولید جهانی (درصد)	۷٪	۱۵٪	۳٪	۵٪	
سهم از صادرات غیر نفتی (درصد)	۶٪	۱٪	۳٪	۵٪	

جدول شماره ۳۰  
جایگاه ایران در تولید آلومینیوم جهانی و صادرات غیر نفتی کشور

### فهرست منابع

۱. The economic of Aluminium, eight edition, Roskill information Service, London, July 2003.
2. <http://www.World-Aluminium.Org>
3. <http://www.Lme.Come/Aluminium.Asp>.
4. <http://www.hatch.com>
۵. سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ ه.ش و سیاست‌های کلی برنامه چهارم، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، تهران، آذر ۱۳۸۲.
۶. قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران.
۷. نوتاش، محمد رضا، تدوین استراتژی توسعه صنعت آلومینیوم کشور، مجموعه مقالات همایش ملی صنعت آلومینیوم، ناشر دانشگاه علم و صنعت، آذر ۱۳۸۳.
۸. برنامه استراتژیک صنعت آلومینیوم، ناشر معاونت برنامه ریزی، توسعه و فناوری شرکت آلومینیوم ایران، تهران، ۱۳۸۲/۶/۶.
۹. گزارش‌های عملکرد سالیانه شرکت آلومینیوم ایران (ایرالکو) به مجمع عمومی.
۱۰. گزارش‌های عملکرد سالیانه مجمع آلومینیوم المهدی به مجمع عمومی.

## World of aluminum and Iran's stand in perspective horizon of Islamic republic of Iran in 1404

---

■ *M. R. Nowtash (PhD)*  
*Faculty Member and Chairman's*  
*Consultant of the Industrial Development*  
*and Renovation Organization of Iran*

---

### Abstract:

Aluminum production industry, regarding the ever – increasing need to this metal in different industries of the country , has been considered by those in charge of economics in recent years , and has devoted a special stand in economics and industry to itself .High consumption of electrical energy in aluminum production has made its producers looking for developing advanced technologies , low energy consumption , and establishing aluminum factories or carrying them to the regions having cheap energy.

Referring to the aluminum importance as a strategic metal in renovation of the economic and industrial bases of the country , the experts are trying to reach to a logical sum- up for this industry development in Iran and the world , after analyzing multilaterally the past and present condition of the aluminum industry and its main raw materials (i.e. alumina and boxite).

In this writing , the condition of production , consumption and usage of aluminum in the regions and the world level are studied in brief , and the regional and world stand of Iran are estimated from the point of production , consumption and finished price.

Having analysed the conditions of the inside and outside of the industry environment , and considering the strong and weak points , and also the opportunities and the treats , the industry perspective and mission in the horizon of 1404 are offered then.

And finally, some strategic objectives and ten – year development strategies till the end of the five – year development plan are suggested too.

### Keywords:

Primary Aluminum , secondary aluminum , boxite and alumina.