

کارگاه تخصصی

انرژی خورشید برای صنعت سیمان

بیم‌ها و امیدها

محمود کریمی

عضو هیات مدیره انجمن ساتکا

۱۷ اردیبهشت ۱۴۰۳

بیم‌ها:

- ناترازی برق
- ناترازی گاز
- عدم النفع و ضرر ناشی از قطعی برق در صنایع
- مالیات/ عوارض کربن (از سال ۲۰۲۶)
- عدم تصمیم‌گیری در خصوص یارانه های انرژی

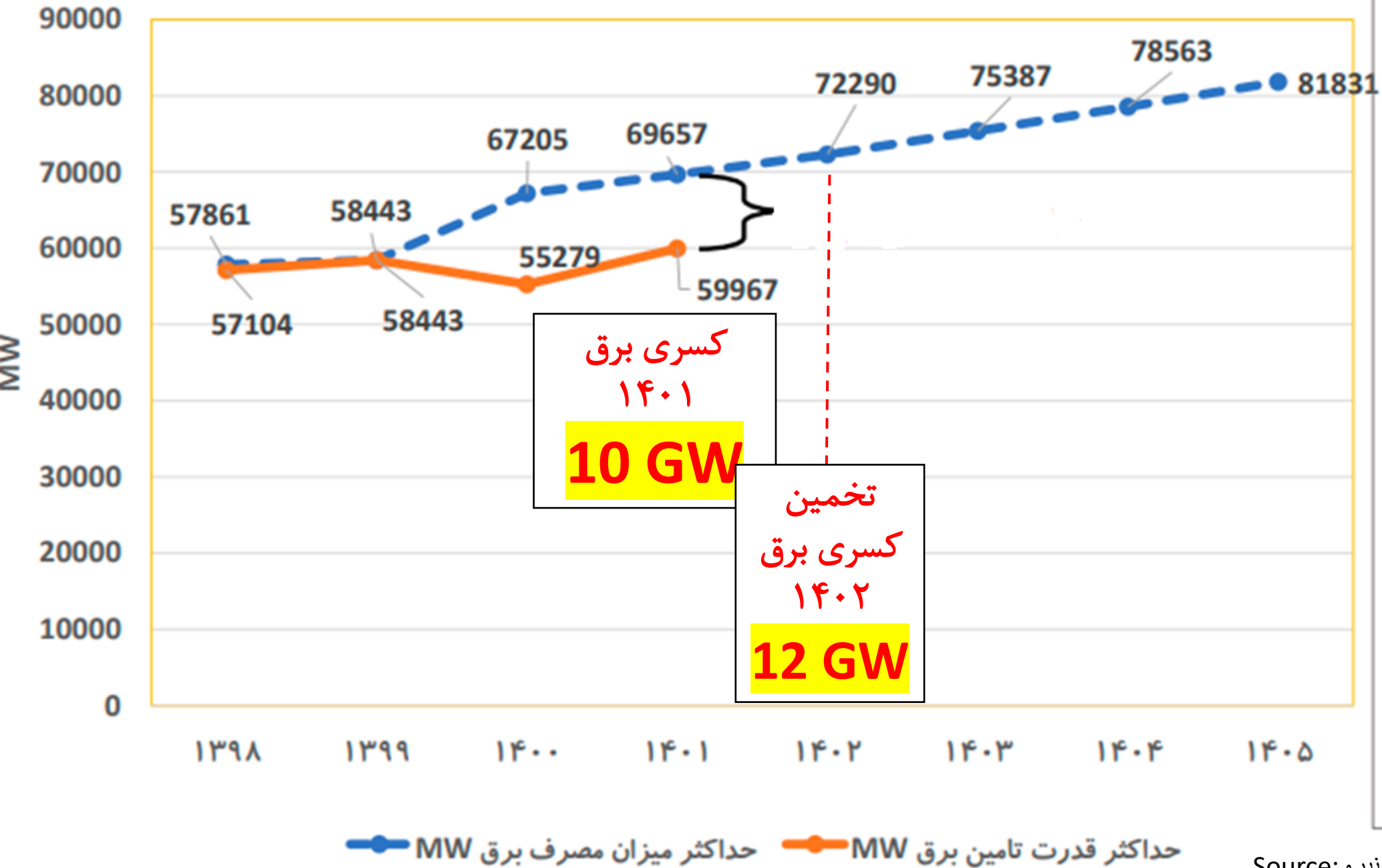
امیدها:

- کاهش قیمت تمام شده برق خورشیدی
- عدم قطع برق واحدهای صنعتی مجهز به نیروگاه خورشیدی (مصوبه وزارت نیرو)
- پتانسیل بالای انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران

بیم‌ها

پیش بینی شکاف عرضه و تقاضای برق در ایران

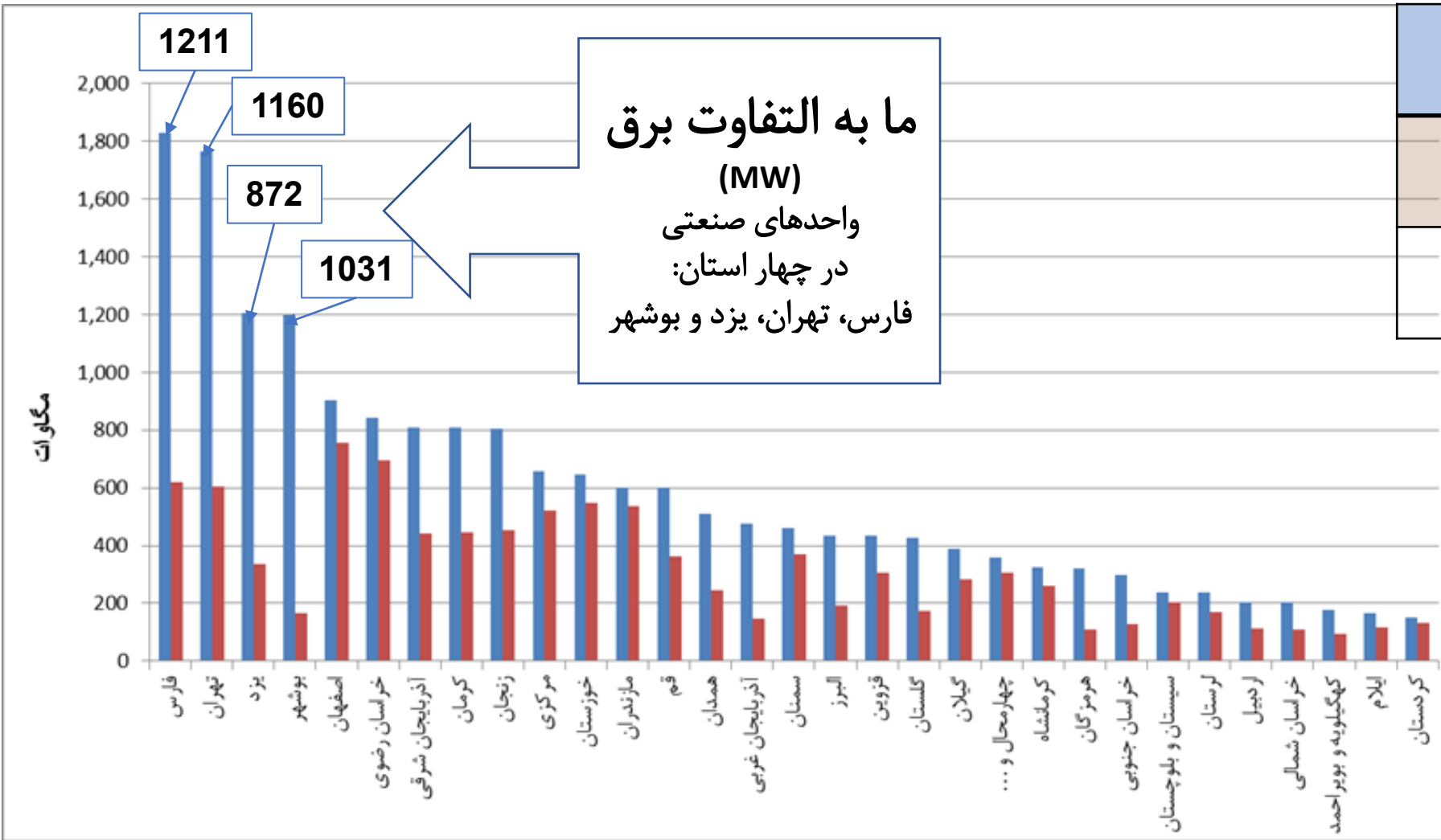
ناترازی
برق
در ایران:



ظرفیت برق مورد نیاز و تأمین شده در فازهای عملیاتی شهرک‌ها و نواحی صنعتی ایران

کل کشور (MW)

۱۸.۴۷۴	برق مورد نیاز
۹.۹۴۲	برق تأمین شده
۸.۵۳۲	برق تأمین نشده

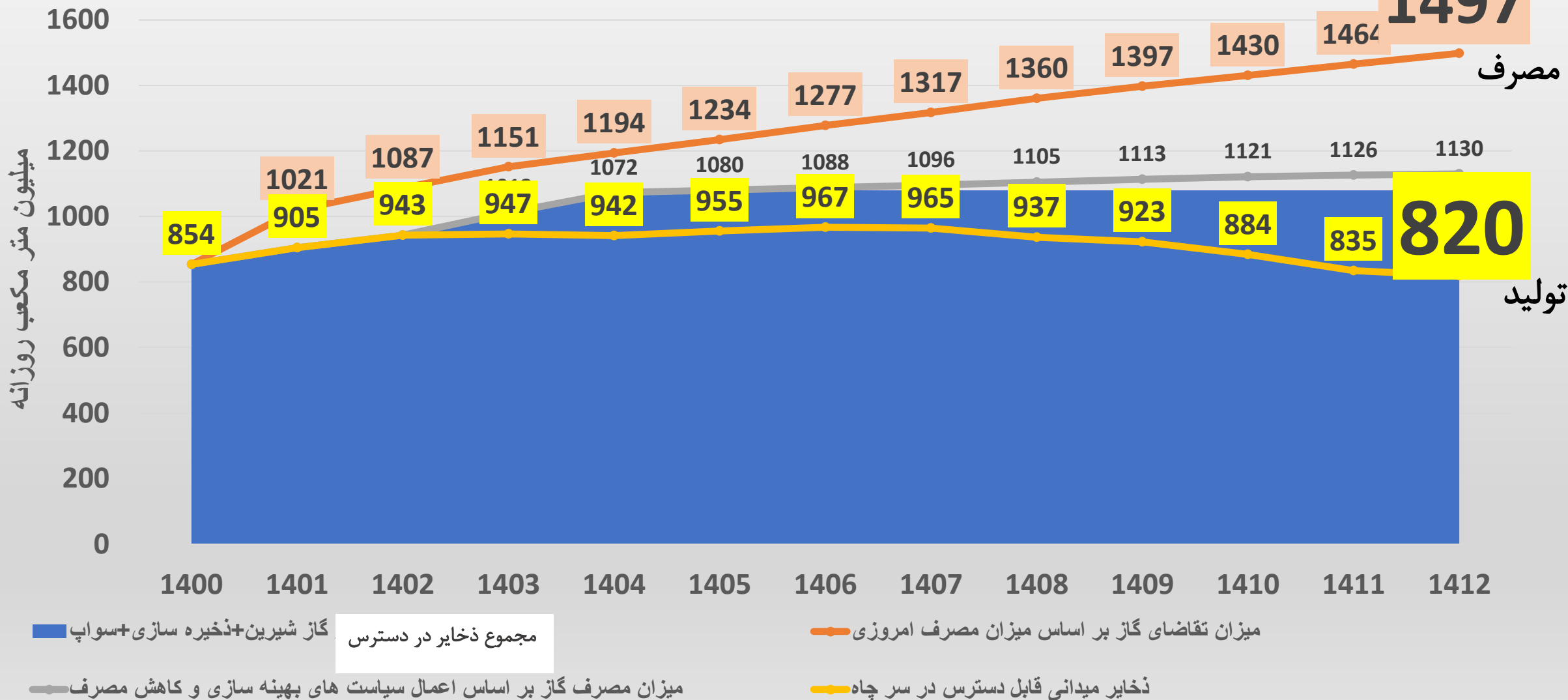


ناترازی گاز در ایران

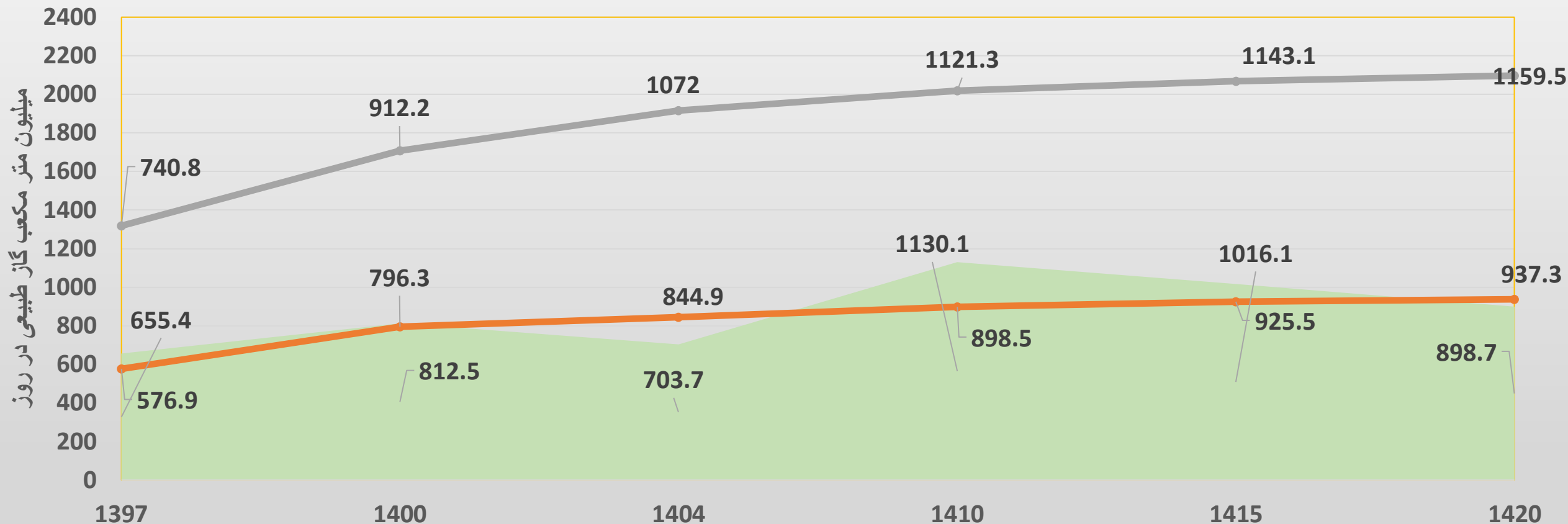
تولید	مصرف متوسط روزانه		
<p style="text-align: center;">۷۰۳</p> <hr style="width: 20%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">میلیون متر مکعب روزانه</p>	<p style="text-align: center;">بدون در نظر گرفتن مصرف در فصول سرد و گرم سال</p>	<p style="text-align: center;">۶۶۰</p> <hr style="width: 20%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">میلیون مترمکعب روزانه</p>	<p style="text-align: center;">ابتدای ۱۴۰۲</p>
<p style="text-align: center;">۸۲۰</p> <hr style="width: 20%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">میلیون متر مکعب (در صورت عدم فشار افزایشی)</p>	<p style="text-align: center;">۱۴۹۷</p> <hr style="width: 20%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">میلیون مترمکعب روزانه (بر اساس الگوی مصرف امروزی)</p>		<p style="text-align: center;">۱۴۱۲</p> <p style="text-align: center; background-color: yellow;">(سند شورای عالی انرژی)</p>

پیش بینی شکاف عرضه و تقاضای گاز طبیعی در ایران

پیش بینی شکاف عرضه و تقاضای گاز طبیعی در ایران



سند تراز تولید و مصرف گاز طبیعی در کشور بر اساس اعمال سیاست های بهینه سازی در ماه های سرد و عادی سال تا افق 1420



کل عرضه گاز طبیعی به شبکه ملی گاز طبق پیش بینی سند ملی گاز

پیش بینی مصرف گاز طبیعی در فصول سرد سال (4 ماه) با سیاست های صرفه جویی

پیش بینی مصرف گاز طبیعی در فصول گرم سال (8 ماه) با سیاست های صرفه جویی

یکی از راه‌های کاهش ناترازی برق و گاز در ایران:

توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر **توسط صنایع**

میزان عدم النفع ناشی از قطع برق در صنعت سیمان ایران

ظرفیت تولید روزانه	میزان عدم النفع ناشی از قطع برق * (روزانه)	میزان عدم النفع ناشی از قطع برق (ساعتی)	میزان عدم النفع ناشی از قطع برق هر kWh
تن	میلیون تومان	میلیون تومان	تومان
۱۰۰	۸۷	۴	<p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">۷,۲۶۲</p> <p style="text-align: center;">تومان بازای هر کیلووات ساعت برق</p>
۴۰۰	۳۵۰	۱۵	
۵۰۰	۴۳۷	۱۸	
۱۰۰۰	۸۷۵	۳۶	
۲۰۰۰	۱۷۵۰	۷۳	
۴۰۰۰	۳۵۰۰	۱۴۶	
۵۰۰۰	۴۳۷۵	۱۸۲	
۶۰۰۰	۵۲۵۰	۲۱۸	
۷۰۰۰	۶۱۲۵	۲۵۵	
۸۰۰۰	۷۰۰۰	۲۹۲	
۹۰۰۰	۷۸۷۵	۳۲۸	
۱۰۰۰۰	۸۷۵۰	۳۶۵	

فرضیات: در صورتی که قیمت هر تن سیمان فله ۷۰۰۰۰۰ تومان در نظر گرفته شود. به ازای هر kWh ۸/۳ کیلوگرم سیمان تولید میشود. هر تن سیمان ۱۲۰ kWh انرژی نیاز دارد. * میزان ضرر ناشی از قطع برق: ۷۵ درصد عدم نفع از تولید و ۲۵ درصد شامل هزینه تعمیرات (ناشی از قطعی برنامه ریزی شده)، نگهداری، حقوق و ... است.

میزان عدم النفع ناشی از قطع برق در صنعت فولاد ایران

میزان عدم النفع ناشی از قطع برق هر kWh	میزان عدم النفع ناشی از قطع برق (ساعتی)	میزان عدم النفع ناشی از قطع برق* (روزانه)	ظرفیت تولید روزانه	
			تن	تن
تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	تختال فولادی	آهن اسفنجی
	۱/۱	۲۶/۲۵	۵۰۰	۵۰۰
	۲/۲	۵۲/۵	۱۰۰۰	۱۰۰۰
	۴/۴	۱۰۵	۲۰۰۰	۲۰۰۰
	۶/۶	۱۵۷/۵	۳۰۰۰	۳۰۰۰
	۸/۸	۲۱۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰
	۱۰/۹	۲۶۲/۵	۵۰۰۰	۵۰۰۰
	۱۳/۱	۳۱۵	۶۰۰۰	۶۰۰۰
	۱۵/۳	۳۶۷/۵	۷۰۰۰	۷۰۰۰
	۱۷/۵	۴۲۰	۸۰۰۰	۸۰۰۰
	۱۹/۷	۴۷۲/۵	۹۰۰۰	۹۰۰۰
	۲۱/۹	۵۲۵	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰

۵۳،۴۹۴

**تومان بازای
هر کیلووات ساعت برق**

در صورتی که قیمت هر کیلوگرم آهن اسفنجی ۱۴۰۰۰ تومان و هر کیلوگرم تختال فولادی ۲۸۰۰۰ تومان در نظر گرفته شود.
 به ازای هر kWh ۱/۴۲ کیلوگرم تختال فولادی و به ازای هر kWh ۰/۳۴ کیلوگرم آهن اسفنجی تولید میشود.
 * میزان ضرر ناشی از قطع برق: ۷۵ درصد عدم نفع از تولید و ۲۵ درصد شامل هزینه تعمیرات (ناشی از قطعی برنامه ریزی شده)، نگهداری، حقوق و ... است.

میانگین جهانی میزان ضرر ناشی از قطع برق در صنایع

میانگین جهانی ضرر ناشی از قطع برق		صنعت
یورو به ازای هر kWh قطع برق	تومان به ازای هر kWh قطع برق	
۴/۴۰	313,060	صنایع کشاورزی
۱/۳۸	98,187	صنایع تولیدی
۰/۹۰	64,035	صنایع فولاد و آهن
۱/۲۰	85,380	صنایع پتروشیمی
۱/۰۲	72,573	صنایع معدنی
۰/۹۵	67,593	صنایع سیمانی
۱/۸۴	130,916	صنایع غذایی
۲/۴۲	172,183	صنایع نساجی
۱/۵۳	108,860	صنایع کاغذسازی
۳/۸۰	270,370	حمل و نقل
۱/۵۹	113,129	خودرو سازی
۱/۴۷	104,591	صنایع چوبی

امیدها

کاهش هزینه برق تجدیدپذیر در مقایسه با فسیلی در دنیا

هزینه تراز شده انرژی (LCOE) در آوریل ۲۰۲۳

۲.۴ سنت دلار بازای هر
کیلووات ساعت

نیروگاه خورشیدی
Utility Scale

24 96

نیروگاه بادی
Onshore

24 75

نیروگاه سیکل
ترکیبی

39 101

نیروگاه گازی

115 221

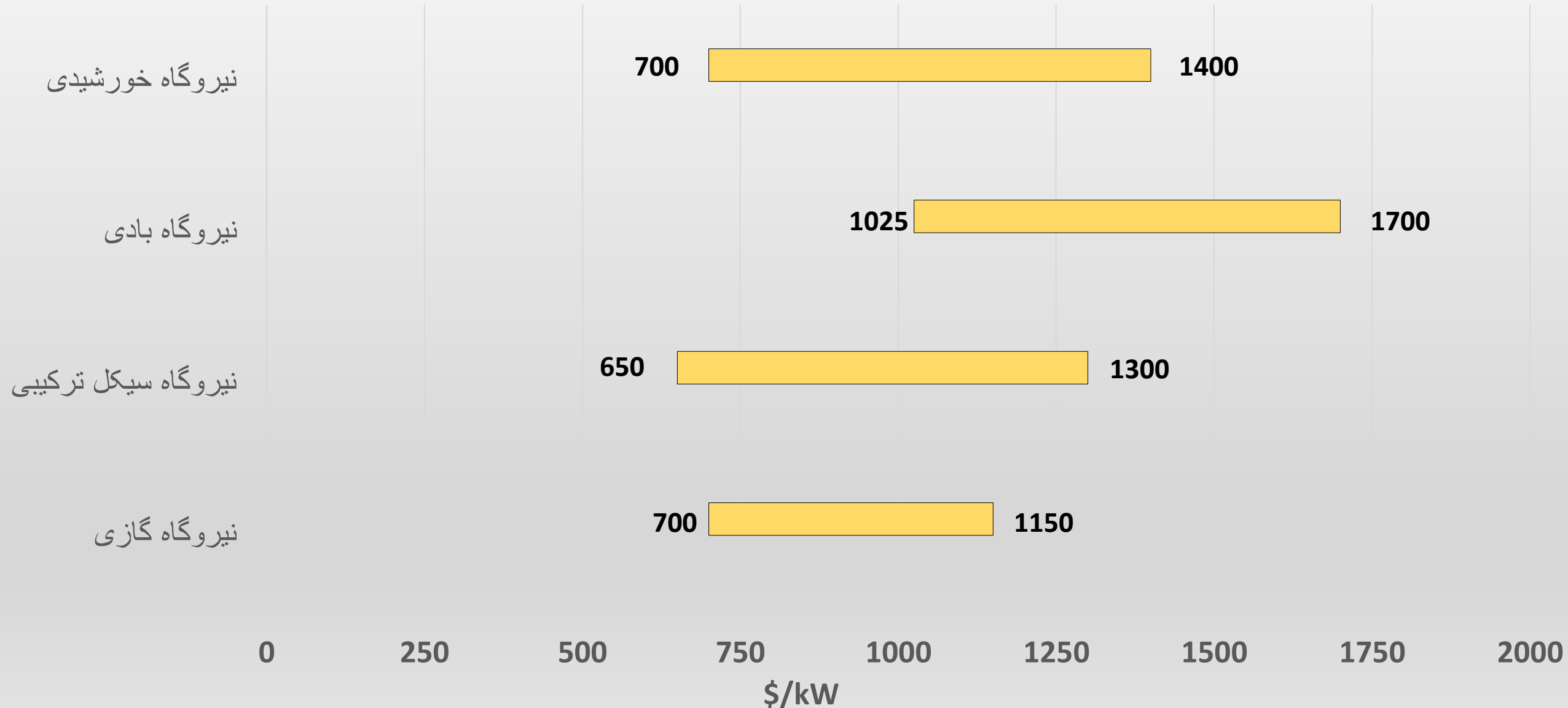
0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250

\$/MWh

Source: Lazard

کاهش هزینه برق تجدیدپذیر در دنیا

هزینه اولیه تاسیس نیروگاه



ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش بنیان

ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش بنیان



الزام صنایع
با دیماند بیش از
1 مگاوات



احداث
نیروگاه‌های تجدیدپذیر
یا استفاده از برق تجدیدپذیر
(۱٪ و تا سال پنجم به ظرفیت ۵٪ برق مصرفی)



اضافه بها
(1 تا 5٪ در قبوض برق)

خرید تضمینی
برق تجدیدپذیر

۵۰٪

تسهیلات
برای نیروگاه‌های تجدیدپذیر کوچک مقیاس

۲۵٪

صرف

حمایت از آزمایشگاه‌ها، شرکت‌های
دانش بنیان و شتابدهنده‌های تجدیدپذیر

۲۵٪

محاسبه ظرفیت مورد نیاز احداث نیروگاه خورشیدی برای صنایع
مطابق با ماده 16 قانون جهش تولید دانش بنیان

توان معادل نیروگاه خورشیدی برای پنج درصد معادل برق سالانه	پنج درصد مصرف برق سالانه	توان معادل نیروگاه خورشیدی برای یک درصد معادل برق سالانه	یک درصد مصرف برق سالانه	مصرف برق سالانه	ساعات کاری	تعداد شیفت کاری*	دیماند مصرفی
kW	kWh	kW	kWh	kWh			MW
83	146,000	17	29,200	2,920,000	8	1	1
125	219,000	25	43,800	4,380,000	16	2	1
250	438,000	50	87,600	8,760,000	24	3	1

833	1,460,000	167	292,000	29,200,000	8	1	10
1,250	2,190,000	250	438,000	43,800,000	16	2	10
2,500	4,380,000	500	876,000	87,600,000	24	3	10

4,167	7,300,000	833	1,460,000	146,000,000	8	1	50
6,250	10,950,000	1,250	2,190,000	219,000,000	16	2	50
12,500	21,900,000	2,500	4,380,000	438,000,000	24	3	50
8,333	14,600,000	1,667	2,920,000	292,000,000	8	1	100
12,500	21,900,000	2,500	4,380,000	438,000,000	16	2	100
25,000	43,800,000	5,000	8,760,000	876,000,000	24	3	100

16,667	29,200,000	3,333	5,840,000	584,000,000	8	1	200
25,000	43,800,000	5,000	8,760,000	876,000,000	16	2	200
50,000	87,600,000	10,000	17,520,000	1,752,000,000	24	3	200

* با فرض 365 روز کاری برای صنعت مربوطه

قیمت برق تجدیدپذیر به ازای هر kWh برابر با ۲۰۰۰ تومان است

اضافه بهای برق سالانه صنایع روی قبض برق در صورت عدم احداث نیروگاه تجدیدپذیر

انجمن سازندگان و تامین کنندگان کالا و خدمات انرژی های
تجدیدپذیر (ساتکا)

سال 1411	سال 1410	سال 1409	سال 1408	سال 1407	سال 1406	سال 1405	سال 1404	سال 1403	سال 1402	یک درصد مصرف برق سالانه	مصرف برق سالانه (kWh)	ساعات کاری	تعداد شیفت کاری	دیماندر مصرفی (MW)
بر اساس 5% مصرف برق سالانه	بر اساس 5% مصرف برق سالانه	بر اساس 5% مصرف برق سالانه	بر اساس 5% مصرف برق سالانه	بر اساس 5% مصرف برق سالانه	بر اساس 5% مصرف برق سالانه	بر اساس 4% مصرف برق سالانه	بر اساس 3% مصرف برق سالانه	بر اساس 2% مصرف برق سالانه	بر اساس 1% مصرف برق سالانه					
میلیارد تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	میلیارد تومان	(kWh)	(kWh)			
1.51	1.26	1.05	0.87	0.73	0.61	0.40	0.25	0.14	0.06	29,200	2,920,000	8	1	1
2.26	1.88	1.57	1.31	1.09	0.91	0.61	0.38	0.21	0.09	43,800	4,380,000	16	2	1
4.52	3.77	3.14	2.62	2.18	1.82	1.21	0.76	0.42	0.18	87,600	8,760,000	24	3	1

15.07	12.56	10.46	8.72	7.27	6.05	4.04	2.52	1.40	0.58	292,000	29,200,000	8	1	10
22.60	18.83	15.69	13.08	10.90	9.08	6.05	3.78	2.10	0.88	438,000	43,800,000	16	2	10
45.20	37.67	31.39	26.16	21.80	18.16	12.11	7.57	4.20	1.75	876,000	87,600,000	24	3	10

75.33	62.78	52.31	43.60	36.33	30.27	20.18	12.61	7.01	2.92	1,460,000	146,000,000	8	1	50
113.00	94.17	78.47	65.39	54.49	45.41	30.27	18.92	10.51	4.38	2,190,000	219,000,000	16	2	50
226.00	188.33	156.94	130.79	108.99	90.82	60.55	37.84	21.02	8.76	4,380,000	438,000,000	24	3	50

150.67	125.55	104.63	87.19	72.66	60.55	40.37	25.23	14.02	5.84	2,920,000	292,000,000	8	1	100
226.00	188.33	156.94	130.79	108.99	90.82	60.55	37.84	21.02	8.76	4,380,000	438,000,000	16	2	100
452.00	376.66	313.89	261.57	217.98	181.65	121.10	75.69	42.05	17.52	8,760,000	876,000,000	24	3	100



انجمن سازندگان و تامین کنندگان
کالا و خدمات انرژی‌های تجدیدپذیر (ساتکا)

دبیر انجمن: ۰۹۰۳۳۵۴۶۸۶۸

بخش کارگروه صنایع (شهرکهای صنعتی): ۰۹۳۳۵۸۰۷۴۷۱

بخش کارگروه صنایع (صنایع بزرگ): ۰۹۰۳۸۰۹۶۲۷۰

بخش عضویت در انجمن: ۰۹۰۳۸۱۰۳۳۱۹

بخش کارگروه خورشیدی حمایتی: ۰۹۳۳۷۷۴۰۹۰۶

بخش پژوهش و ارزیابی: ۰۹۰۲۱۱۱۲۳۵۸

وبسایت انجمن: www.satka-association.com

کانال تلگرام: t.me/satka_anjoman

صفحه اینستاگرام: [satka_anjoman](https://www.instagram.com/satka_anjoman)