



# قیمت برق در بازارهای برق جهان

November 2023

شرکت مدیریت شبکه برق ایران  
معاونت بازار برق  
دفتر توسعه بازار برق و هماهنگی با بورس انرژی  
آذر ۱۴۰۲

آنچه در این مستند آمده است:

- قیمت برق در بازارهای برق جهان
- قیمت برق در بازار برق ایران
- قیمت گاز و نفت خام در بازارهای جهانی
- تاثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر بازار برق استرالیا در سه ماهی سوم سال ۲۰۲۳

سرپرست: نسیم فروزان

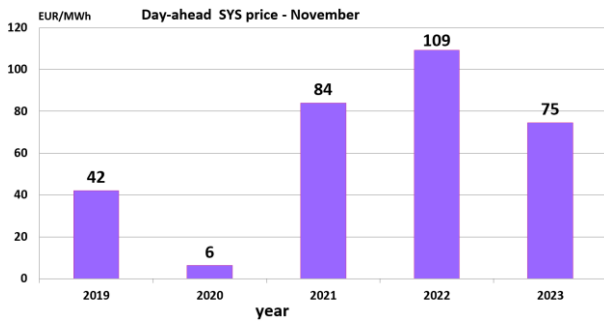
هیات تحریریه: محمد حبیبی، محمد حسین موحد، فرزانه افیلیان، بهروز احمدی حدید

همکار/همکاران این شماره: حسین محمدی



فهرست

- ۲- بازارهای منتخب برق جهان .....
- ۲-۱ بازار برق NordPool .....
- ۲-۲ بازار برق انگلستان .....
- ۳-۱ بازار برق پرتغال و اسپانیا .....
- ۴-۱ بازار برق آلمان .....
- ۴-۵ بازار برق ایتالیا .....
- ۵-۱ متوسط، حداقل و حداکثر قیمت برق در بازارهای منتخب برق اروپا .....
- ۵-۷ بازار برق استرالیا .....
- ۶-۸ بازار برق هند .....
- ۶-۹ بازار برق ژاپن .....
- ۶-۱۰ بازار برق ترکیه .....
- ۷-۱۱ بازار برق کره جنوبی .....
- ۸-۱۲ بازار برق ایران .....
- ۸-۲ بازارهای منتخب جهانی گاز .....
- ۹-۳ بازارهای منتخب جهانی نفت خام .....
- ۱۰-۴ اخبار .....
- ۱۵-۵ منابع اصلی .....
- ۱۶-۶ ارتباط با ما .....



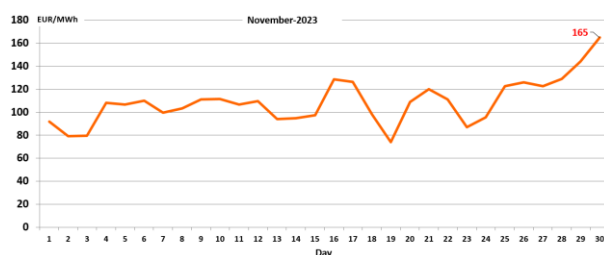
شکل ۲- قیمت بازار روزپیش در ماه نوامبر از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ بازار NordPool، (یورو بر مگاوات ساعت)

## ۱-۲ بازار برق انگلستان<sup>۴</sup>

قیمت برق در ماه نوامبر سال ۲۰۲۳ در بازار روزپیش انگلستان، در شکل زیر نمایش داده شده است.

متوسط قیمت روزانه‌ی برق در این ماه ۱۰۹ یورو بر مگاوات ساعت بوده است که نسبت به ماه میلادی قبل ۱۳ درصد افزایش داشته است. کمترین و بیشترین قیمت بازار، اختلاف ۱۲۳ درصدی را نشان می‌دهند.

کمترین قیمت متوسط روزانه به میزان ۷۴ یورو بر مگاوات ساعت مربوط به روز یکشنبه نوزدهم ماه می‌باشد. در هفته آخر ماه نوامبر با کاهش دما و افزایش دیماندا، حداکثر متوسط قیمت روزانه به میزان ۱۶۵ یورو بر مگاوات ساعت در روز سی‌ام ماه ثبت شده است.



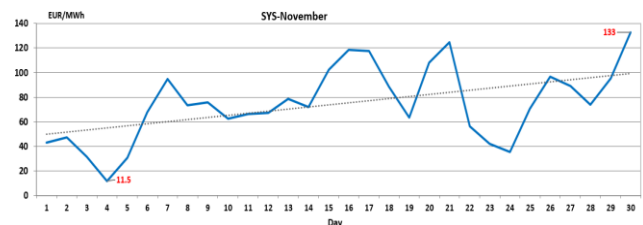
شکل ۳- قیمت برق در بازار روز پیش انگلستان، نوامبر ۲۰۲۳ (یورو بر مگاوات ساعت)

## ۱- بازارهای منتخب برق جهان

### ۱-۱ بازار برق NordPool<sup>۱</sup>

قیمت‌ها در بازار برق نوردپول در ماه نوامبر افزایش چشم‌گیری نسبت به ماه میلادی قبل داشته است.

بر اساس داده‌های بازار برق NordPool، متوسط قیمت برق در ماه نوامبر در بازار روزپیش<sup>۲</sup>، حدود ۷۵ یورو بر مگاوات ساعت بوده است که نشان می‌دهد بازار نسبت به ماه میلادی قبل، افزایش بسیار زیاد ۱۸۲ درصدی را تجربه کرده است و برخلاف ماه‌های قبل، هیچ قیمت ساعتی منفی در بازار ثبت نشده است. اگر چه کمترین قیمت بازار در شروع ماه و در روز شنبه چهارم نوامبر و برابر ۱۱/۵ یورو بر مگاوات ساعت ثبت شده است لیکن پس از آن، بازار روند افزایشی به خود گرفته است. با افزایش میزان دیماندا به سبب کاهش دما و کاهش تولید منابع تجدیدپذیر، روند افزایشی قیمت در بازار ادامه داشته است به طوری‌که بالاترین قیمت بازار در آخرین روز ماه به میزان ۱۳۳ یورو بر مگاوات ساعت ثبت شده است.



شکل ۱- قیمت برق در بازار NordPool، نوامبر ۲۰۲۳ (یورو بر مگاوات ساعت)

در شکل ۲، مقایسه قیمت بازار روزپیش<sup>۳</sup>، در ماه نوامبر در سال‌های مختلف نشان داده شده است. علی‌رغم افزایش قیمت بازار در ماه نوامبر سال ۲۰۲۳ اما همچنان قیمت این ماه نسبت به ماه میلادی مشابه در سال ۲۰۲۲ حدود ۳۲ درصد کاهش داشته است. همچنین نسبت به متوسط قیمت در سال‌های ۲۰۱۹ الی ۲۰۲۲ حدود ۲۳ درصد افزایش را نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup> از پیشرفته‌ترین بازارهای برق در اروپا واقع در کشور نروژ که وظیفه تسویه معاملات برق در بسیاری از کشورها اروپایی را به عهده دارد.

<sup>۲</sup> Day-ahead Market System Price(SYS)

<sup>۳</sup> System price

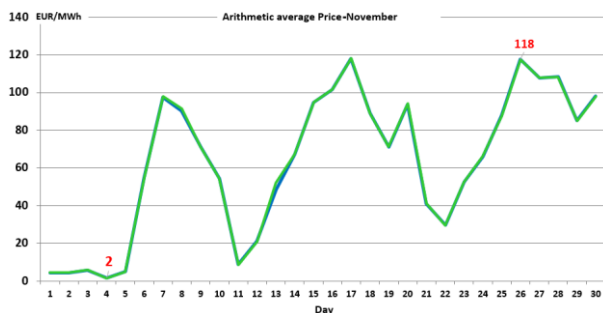
<sup>۴</sup> N2EX Day-ahead Prices

در هفته‌ی آخر ماه نوامبر، تولید منابع بادی و خورشیدی باعث شد که بازار برق اسپانیا و پرتغال نسبت به سایر بازارهای برق در اروپا قیمت پایین‌تری داشته باشد.

متوسط قیمت برق در بازار اسپانیا و پرتغال در ماه نوامبر، ۶۳ یورو بر مگاوات ساعت است که نسبت به ماه میلادی قبل حدود ۳۰ درصد کاهش داشته است.

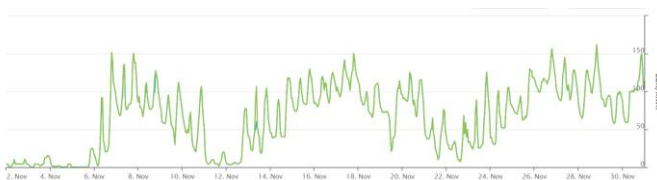
حداکثر متوسط قیمت روزانه‌ی ثبت شده در بازار پرتغال و اسپانیا، ۱۱۸ یورو بر مگاوات ساعت مربوط به روز یکشنبه بیست و ششم ماه می باشد.

کمترین قیمت متوسط روزانه مربوط به روز شنبه چهارم ماه و برابر ۲ یورو بر مگاوات ساعت است.



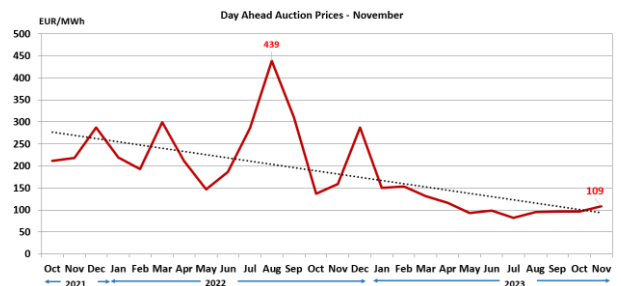
شکل ۵- متوسط قیمت روزانه برق در بازار روز پیش پرتغال و اسپانیا، نوامبر ۲۰۲۳ (یورو بر مگاوات ساعت)

نمودار قبل متوسط قیمت روزانه‌ی برق (متوسط قیمت‌های ۲۴ ساعت شبانه روز) در بازار را نشان می‌دهد. شکل زیر، متوسط قیمت ساعتی ثبت شده در بازار برق پرتغال و اسپانیا را نمایش می‌دهد.



شکل ۶- روند قیمت‌های ساعتی برق در بازار روز پیش پرتغال (—) و اسپانیا (—)، نوامبر ۲۰۲۳ (یورو بر مگاوات ساعت)

همانطور که در شکل زیر نمایش داده شده است قیمت برق در ماه نوامبر نسبت به ماه مشابه در سال ۲۰۲۲ حدود ۳۲ درصد کاهش داشته است.



شکل ۴- قیمت برق در بازار روز پیش انگلستان از سال ۲۰۲۱ تا نوامبر ۲۰۲۳ (یورو بر مگاوات ساعت)

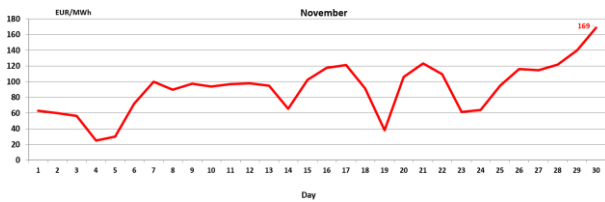
### ۳-۱ بازار برق پرتغال و اسپانیا

بر اساس اطلاعات منتشر شده توسط اپراتور بازار برق پرتغال و اسپانیا، روند قیمت‌های بازار در شکل زیر نمایش داده شده است.

بازار در این ماه بسیار پر نوسان بوده است. در برخی ساعات در پنج روز اول ماه نوامبر، قیمت منفی در بازار ثبت شده است سپس بازار روند افزایشی در پیش گرفته است.

در ماه نوامبر، تولید منابع خورشیدی در بیشتر کشورهای اروپایی نسبت به ماه مشابه در سال ۲۰۲۲ افزایش داشته است ولی بیشترین افزایش مربوط به بازار پرتغال و اسپانیا به ترتیب با ۳۸ و ۲۷ درصد افزایش است.

در روز یکشنبه ۱۹ نوامبر در بازار اسپانیا، ۸۴ گیگاوات ساعت از طریق منابع تجدیدپذیر خورشیدی تولید شده است که در مقایسه با ماه مشابه در سال‌های قبل رکورد ثبت شده است. پس از آن در ۲۴ نوامبر، تولید منابع خورشیدی به ۸۸ گیگاوات ساعت رسیده است که بالاترین میزان ثبت شده در ماه نوامبر است.

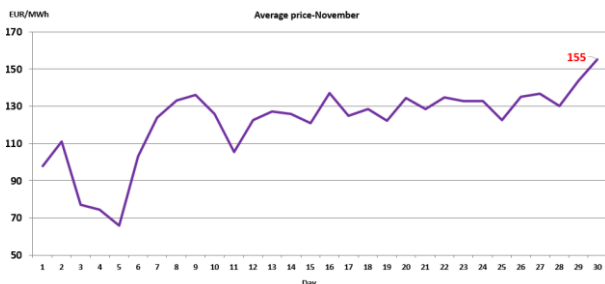


شکل ۸- قیمت بازار روز پیش آلمان در ماه نوامبر ۲۰۲۳ ( یورو بر مگاوات ساعت)

### ۱-۵ بازار برق ایتالیا

بر اساس اطلاعات منتشر شده توسط اپراتور بازار برق ایتالیا<sup>۷</sup>، روند قیمت‌ها در شکل زیر قابل مشاهده است. تولید منابع بادی در ماه نوامبر نسبت به ماه قبل افزایش چشمگیر ۶۴ درصدی داشته است و تولید ۲۹۷۷ گیگاوات ساعت ثبت شده است.

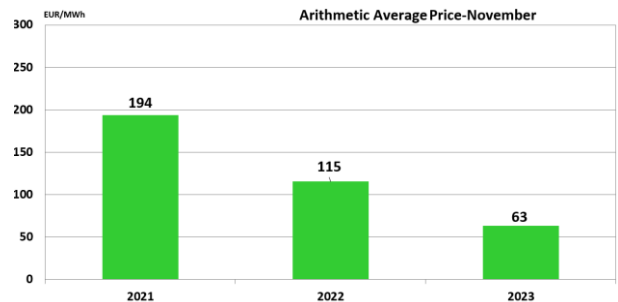
کمترین قیمت برق در روز یکشنبه پنجم ماه به مقدار ۶۶ یورو بر مگاوات ساعت ثبت شده است. حداکثر قیمت بازار مربوط به آخرین روز ماه به میزان ۱۵۵ یورو بر مگاوات ساعت است. متوسط قیمت برق در بازار روزپیش در ماه نوامبر سال ۲۰۲۳، ۱۲۲ یورو بر مگاوات ساعت می‌باشد که حدود ۹ درصد نسبت به ماه میلادی قبل کاهش داشته است.



شکل ۹- قیمت برق در بازار روز پیش ایتالیا، نوامبر ۲۰۲۳ (یورو بر مگاوات ساعت)

مقایسه قیمت بازار در ماه نوامبر در سال‌های مختلف در شکل زیر قابل مشاهده است.

قیمت برق در ماه نوامبر سال ۲۰۲۳ در بازار پرتغال نسبت به ماه میلادی مشابه در سال ۲۰۲۲ حدود ۴۵ درصد کاهش داشته است. مقایسه قیمت بازار در ماه نوامبر در سال‌های مختلف در شکل زیر قابل مشاهده است.



شکل ۷- قیمت بازار روز پیش در ماه نوامبر از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۳ بازار پرتغال، (یورو بر مگاوات ساعت)

### ۱-۴ بازار برق آلمان

بر اساس داده‌های پلتفرم اطلاعات بازار برق آلمان<sup>۶</sup>، روند قیمت‌ها در بازار روز پیش، در ماه نوامبر در شکل زیر نشان داده شده است.

تولید منابع بادی در آلمان در ماه نوامبر نسبت به ماه مشابه در سال ۲۰۲۲ افزایش چشمگیری داشته است. همچنین در روز سه‌شنبه چهاردهم ماه، منابع بادی بالاترین تولید در ماه نوامبر را به میزان ۹۱۰ گیگاوات ساعت داشته‌اند. در این روز قیمت‌های ساعتی منفی در بازار ثبت شده است.

در هفته‌ای که شروع آن روز دوشنبه ۲۷ نوامبر بوده است، تولید منابع خورشیدی و بادی بسیار کاهش داشته است. کاهش دما و افزایش دیماند نیز سبب شده است ماکزیمم متوسط قیمت روزانه به میزان ۱۶۹ یورو بر مگاوات در آخرین روز ماه ثبت شود.

کمترین قیمت متوسط روزانه در ماه نوامبر به میزان ۲۵ یورو بر مگاوات ساعت مربوط به روز شنبه چهارم ماه ثبت شده است. همچنین متوسط قیمت در این ماه ۹۱ یورو بر مگاوات ساعت می‌باشد که نسبت به ماه گذشته ۴ درصد افزایش داشته است.

<sup>۷</sup> GME

<sup>۶</sup> SMARD

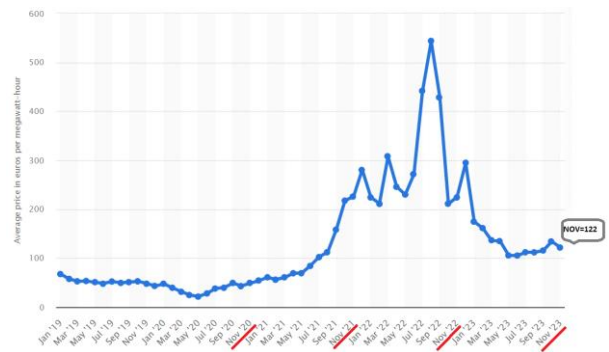
ساعت می‌باشد. اسپانیا و پرتغال بیشترین کاهش قیمت را نسبت به ماه میلادی قبل داشته‌اند.

قیمت برق در بازار عمده فروشی، بر اساس عرضه و تقاضا تعیین می‌شود. ثبت قیمت‌های منفی در بازار در ساعات محدودی از ماه بیانگر تولید بالا و بدون انعطاف<sup>۹</sup>، همزمان با میزان تقاضا (دیماند) کم در آن ساعت است. از عللی که باعث این رخداد می‌شود، زمانی است که تولید منابع خورشیدی و بادی زیاد است و میزان مصرف به علت مواردی نظیر تعطیلات کاهش یافته‌است. برخی نیروگاه‌ها که عمدتاً شامل نیروگاه‌های حرارتی بزرگ و اتمی هستند نیز با توجه به هزینه‌ی بالای خاموش و روشن کردن واحد، ترجیح می‌دهند در ساعات محدودی با قیمت‌های منفی اقدام به تولید کنند تا مجبور به خاموش کردن واحدهای نیروگاهی خود نشوند.

## ۷-۱ بازار برق استرالیا

بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط اپراتور بازار برق استرالیا<sup>۱۱</sup>، متوسط قیمت برق در بازار نقدی<sup>۱۱</sup> در ایالت‌های مختلف استرالیا برای ماه نوامبر در جدول زیر نشان داده شده است. بیشترین قیمت در این ماه در منطقه نیوساوت ولز با حدود ۸۷ دلار بر مگاوات ساعت و کمترین مقدار در ویکتوریا با حدود ۳۵ دلار بر مگاوات ساعت ثبت شده است. روند قیمت‌های بازار در ماه نوامبر در همه ایالت‌ها بسیار افزایشی بوده است.

متوسط قیمت ماهانه برق در ایالت‌های مختلف استرالیا - نوامبر ۲۰۲۳		
نام ایالت	متوسط قیمت بازار Spot (دلار <sup>۱۲</sup> بر مگاوات ساعت)	تغییر نسبت به ماه قبل
نیوساوت ولز	87	108%
کوئینزلند	73	97%
استرالیای جنوبی	45	197%
جزیره تاسمانی	60	59%
ویکتوریا	35	103%



شکل ۱۰- متوسط ماهانه قیمت برق در بازار روز پیش ایتالیا از ژانویه ۲۰۱۹ تا نوامبر ۲۰۲۳ (یورو بر مگاوات ساعت)

## ۱-۶ متوسط، حداقل و حداکثر قیمت برق در بازارهای منتخب برق اروپا<sup>۸</sup>

در بخش‌های قبل، قیمت برق به صورت متوسط روزانه در بازارهای منتخب اروپا بررسی شد. جدول زیر متوسط قیمت برق و نیز حداقل و حداقل قیمت ساعتی ثبت شده در بازار برق برخی کشورهای اروپایی را به صورت خلاصه نشان می‌دهد.

بازار روز پیش - نوامبر ۲۰۲۳ (یورو بر مگاوات ساعت)				
نام کشور	متوسط قیمت برق	درصد تغییر نسبت به ماه میلادی قبل	حداکثر قیمت ساعتی برق	حداقل قیمت ساعتی برق
فرانسه	89	6%	261	0,06
انگلیس	109	13%	255	2,99
بلژیک	91	6%	261	0,07
آلمان	91	4%	261	-0,08
سوئیس	103	-2%	269	-0,72
ایتالیا	122	-9%	258	3,8
اسپانیا	63	-30%	162	0
پرتغال	63	-30%	162	0
هلند	94	5%	261	0,07
اتریش	94	-5%	258	0,07

در ماه نوامبر، بیشترین قیمت ساعتی برق در اروپا برای سوئیس با ۲۶۹ یورو بر مگاوات ساعت ثبت شده است. حداقل قیمت ساعتی نیز مربوط به همین کشور به میزان ۰,۷- یورو بر مگاوات

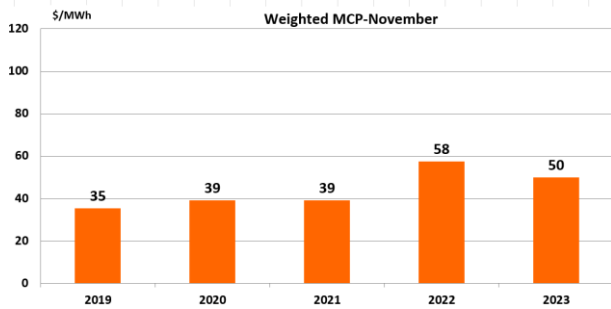
<sup>۱۱</sup> Spot Market

<sup>۱۲</sup> AUD

<sup>۸</sup> ماکزیمم ساعتی

<sup>۹</sup> inflexible electricity generation

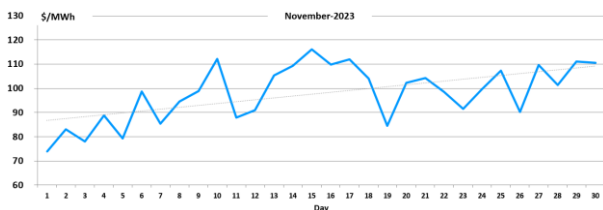
<sup>۱۱</sup> Australian Energy Market Operator(AEMO)



شکل ۱۲- قیمت بازار روز پیش در ماه نوامبر از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ بازار برق هند، (یورو بر مگاوات ساعت)

## ۹-۱ بازار برق ژاپن

بر اساس اطلاعات منتشر شده توسط JEPX<sup>۱۴</sup>، متوسط قیمت بازار عمده‌فروشی ژاپن در ماه نوامبر در شکل زیر نمایش داده شده است. میانگین قیمت برق در این ماه حدود ۹۸ دلار بر مگاوات ساعت می‌باشد که افزایش ۳۲ درصدی را نسبت به ماه میلادی قبل نشان می‌دهد. کمترین قیمت بازار مربوط به اولین روز ماه نوامبر و برابر ۷۴ دلار بر مگاوات ساعت است. پس از آن بازار روندی کاملاً صعودی داشته است و حداکثر متوسط قیمت روزانه‌ی برق در نیمه‌ی ماه و به میزان ۱۱۶ دلار بر مگاوات ساعت ثبت شده است.



شکل ۱۳- متوسط قیمت روزانه بازار برق ژاپن، نوامبر ۲۰۲۳ ( دلار بر مگاوات ساعت)

## ۱۰-۱ بازار برق ترکیه

قیمت تسویه‌ی بازار برق عمده‌فروشی ترکیه (MCP<sup>۱۵</sup>) به صورت ساعتی برای ماه نوامبر ۲۰۲۳ در شکل زیر نشان داده شده است.

رگولاتور انرژی استرالیا، متوسط وزنی قیمت‌های سه ماهه‌ی دوم سال ۲۰۲۳ را به‌روزرسانی کرده است که در بخش اخبار مورد بررسی قرار گرفته است.

## ۸-۱ بازار برق هند

روند قیمت‌ها در ماه نوامبر سال ۲۰۲۳ در بازار برق هند در شکل زیر نمایش داده شده است. متوسط موزون قیمت بازار<sup>۱۳</sup> در ماه نوامبر برابر ۷۶ دلار بر مگاوات ساعت می‌باشد که نسبت به ماه میلادی قبل تغییری نداشته است. کمترین قیمت برق مربوط به روز دوشنبه سیزدهم ماه مصادف با برخی فستیوال‌ها و تعطیلات در هند و برابر ۳۳ دلار بر مگاوات ساعت بوده است. حداکثر قیمت بازار در دومین روز ماه و به میزان ۶۲ دلار بر مگاوات ساعت ثبت شده است.



شکل ۱۱- قیمت تسویه بازار برق روز پیش هند، نوامبر ۲۰۲۳ ( دلار بر مگاوات ساعت)

شکل زیر روند متوسط قیمت برق در ماه نوامبر در بازار هند از سال ۲۰۱۹ تاکنون را نشان می‌دهد. همانطور که در شکل نمایش داده شده است، قیمت برق در ماه نوامبر ۲۰۲۳ نسبت به ماه مشابه در سال ۲۰۲۲ حدود ۱۳ درصد کاهش داشته است. همچنین نسبت به متوسط سالهای ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۲، رشد حدود ۱۷ درصدی را نشان می‌دهد.

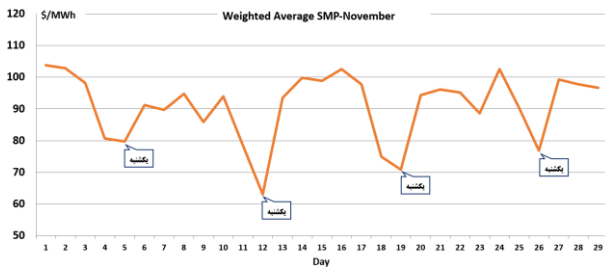
<sup>۱۵</sup> Day-ahead Market Clearing Price

<sup>۱۳</sup> Weighted Market Clearing Price

<sup>۱۴</sup> Japan Electric Power Exchange

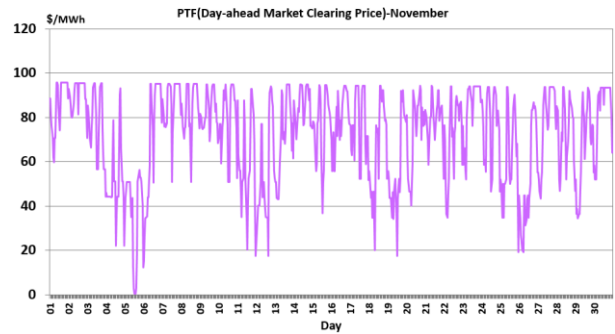
## ۱۱- بازار برق کره جنوبی

بر اساس داده‌های سیستم اطلاعات آماری برق کره جنوبی در ماه نوامبر سال ۲۰۲۳، متوسط موزون قیمت بازار (SMP)<sup>۱۶</sup> در حدود ۹۱ دلار به ازای هر مگاوات ساعت بوده است که نسبت به ماه میلادی قبل ۱۱ درصد کاهش داشته است. مقادیر قیمت به صورت روزانه در شکل زیر نمایش داده شده است. کاهش قیمت بازار در روزهای آخر هفته کاملاً در نمودار مشخص است. بیشترین قیمت بازار در اولین روز ماه به میزان ۱۰۴ دلار بر مگاوات ساعت ثبت شده است. کمترین قیمت بازار در روز یکشنبه دوازدهم ماه و برابر ۶۳ دلار بر مگاوات ساعت بوده است.



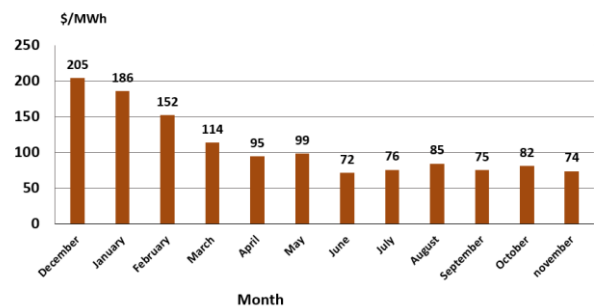
شکل ۱۶- میانگین وزنی قیمت<sup>۱۸</sup> بازار برق کره جنوبی، نوامبر ۲۰۲۳ (دلار بر مگاوات ساعت)

قیمت برق در ماه نوامبر ۲۰۲۳ نسبت به ماه میلادی مشابه در سال ۲۰۲۲ حدود ۵۰ درصد کاهش داشته است. مقایسه روند قیمت‌ها در ماه نوامبر در سال‌های مختلف در شکل زیر نمایش داده شده است. قیمت برق در ماه نوامبر سال ۲۰۲۳ نسبت به متوسط قیمت ماه مشابه در سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۱ حدود ۴ درصد کاهش داشته است.



شکل ۱۴- قیمت تسویه ساعتی بازار برق ترکیه، نوامبر ۲۰۲۳ (دلار بر مگاوات ساعت)

با تحلیل داده‌های دریافتی از بازار برق ترکیه، ملاحظه می‌شود که متوسط موزون ماهانه‌ی قیمت تسویه بازار برق ترکیه (MCP) در ماه نوامبر، ۷۴ دلار بر مگاوات ساعت و متوسط حسابی این قیمت برابر ۷۲ دلار بر مگاوات ساعت می‌باشد که نسبت به ماه قبل حدود ۸ درصد کاهش داشته است. کمترین قیمت متوسط روزانه تسویه‌ی بازار، در روز یکشنبه پنجم نوامبر با مقدار ۳۶ دلار بر مگاوات ساعت و بیشترین آن در روز پنجشنبه دوم نوامبر با مقدار ۸۹ دلار بر مگاوات ساعت ثبت شده است. همچنین کمترین قیمت متوسط روزانه‌ی برق در "بازار متعادل ساز" ترکیه که همان قیمت بازار لحظه‌ای (SMF) ترکیه می‌باشد، در روز یکشنبه پنجم نوامبر با مقدار ۳۱ دلار بر مگاوات ساعت و بیشترین آن در روز چهارشنبه یک نوامبر به میزان ۸۵ دلار بر مگاوات ساعت گزارش شده است. شکل زیر متوسط موزون ماهانه‌ی قیمت تسویه بازار برق ترکیه را از ماه دسامبر ۲۰۲۲ تا ماه نوامبر ۲۰۲۳ بر حسب دلار بر مگاوات ساعت نشان می‌دهد.



شکل ۱۵- متوسط موزون ماهانه‌ی قیمت تسویه بازار برق ترکیه، از دسامبر ۲۰۲۲ تا نوامبر ۲۰۲۳ (دلار بر مگاوات ساعت)

<sup>۱۸</sup> System Marginal price

<sup>۱۶</sup> Electric Power Statistics Information System (EPSIS)

<sup>۱۷</sup> Weighted Average System Marginal Price



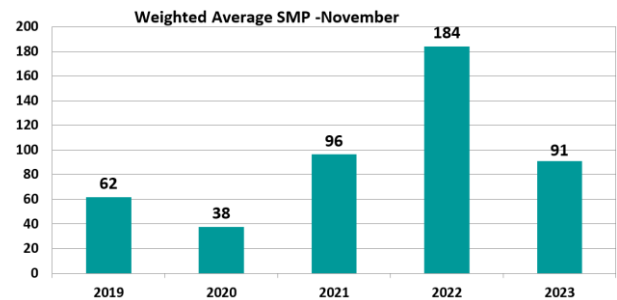
## ۲- بازارهای منتخب جهانی گاز

در جدول زیر، قیمت گاز در چهار بازار منتخب در ماه نوامبر ۲۰۲۳ نشان داده شده است. در این ماه، متوسط قیمت هر متر مکعب گاز در بازار نایمکس نیویورک ۱۱,۹ و در بازار هنری هاب ۹,۴ سنت دلار به ازای هر متر مکعب بوده است. در بین بازارهای گاز اروپا، بالاترین میانگین قیمت گاز، نزدیک به ۵۰,۸ سنت دلار، به ازای هر مترمکعب مربوط به بازار تی تی اف هلند بوده است.

همانطور که در جدول زیر ملاحظه می‌شود قیمت این محصول در اکثر بازارها روند کاهشی را نسبت به ماه میلادی قبل سپری کرده است.

قیمت هر متر مکعب گاز (سنت دلار)				بازار گاز	درصد تغییر نسبت به ماه میلادی قبل
ماه نوامبر			متوسط ماه میلادی قبل		
حداقل قیمت	حداکثر قیمت	متوسط			
10.1	13.7	11.9	12.4	نایمکس <sup>۲۰</sup>	-4
8.9	10.0	9.4	10.7	هنری هاب	-12
46.3	55.4	50.8	48.0	تی تی اف هلند	6
45.5	55.3	50.4	50.6	انگلستان	-0.3

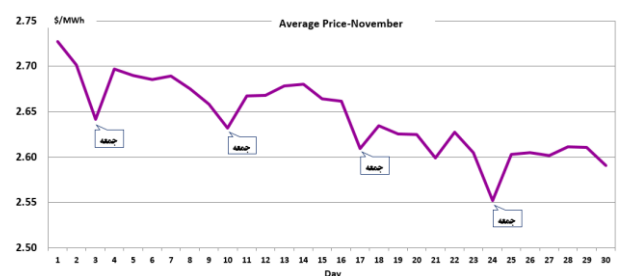
در شکل زیر روند قیمت گاز در بازار نایمکس نمایش داده شده است. کمترین و بیشترین قیمت هر متر مکعب گاز طی این ماه به ترتیب حدود ۱۰,۱ و ۱۳,۷ سنت (نرخ‌ها بر اساس محاسبات هر میلیون<sup>۲۱</sup> BTU و مترمکعب انجام شده است) رقم



شکل ۱۷ - قیمت بازار برق کره جنوبی در ماه نوامبر، از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ (دلار بر مگاوات ساعت)

## ۱۲-۱ بازار برق ایران

بر اساس اطلاعات سایت بازار برق ایران (IREMA<sup>۱۹</sup>)، روند متوسط قیمت‌های روزانه در بازار روز پیش ایران در ماه نوامبر در شکل زیر نمایش داده شده است. در این ماه، میانگین حسابی قیمت‌های روزانه بازار ۲/۶۴ دلار بر مگاوات ساعت معادل ۱,۱۱۰,۴۵۲ ریال بر مگاوات ساعت بوده است که ۲ درصد نسبت به ماه میلادی قبل کاهش داشته است. (1\$=420000 Rial) حداکثر قیمت بازار در روز چهارشنبه اول ماه نوامبر (۱۰ آبان) و برابر ۲/۷۳ دلار بر مگاوات ساعت، معادل ۱,۱۴۵,۵۶۴ ریال بر مگاوات ساعت ثبت شده است. حداقل قیمت در این ماه مربوط به روز جمعه بیست و چهارم نوامبر (۳ آذر) و برابر ۲/۵۵ دلار بر مگاوات ساعت معادل ۱,۰۷۱,۹۳۲ ریال بر مگاوات ساعت بوده است.



شکل ۱۸ - قیمت بازار روز پیش ایران در ماه نوامبر ۲۰۲۳ (دلار بر مگاوات ساعت)

<sup>۲۱</sup> واحد حرارتی بریتانیا (British thermal unit) برای اندازه‌گیری مقدار

حرارتی سوخت یا منابع انرژی به کار می‌رود.

<sup>۱۹</sup> Iran Electricity Market

<sup>۲۰</sup> Benchmark Price

بازار نفت	درصد تغییر نسبت به ماه میلادی قبل		قیمت هر بشکه نفت (\$)	
	متوسط ماه میلادی قبل	متوسط ماه نوامبر	تغییر	نسبت به ماه میلادی قبل
برنت	86.8	81.9	-5.6	
وست تگزاس اینترمدیت	84.4	80.9	-4.1	

نمودار زیر، روند قیمت نفت خام وست تگزاس را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود قیمت هر بشکه نفت در این بازار از ابتدا تا انتهای این ماه دارای روند نوسانی بوده است و به طور کلی نسبت به ماه میلادی گذشته، حدود ۴ درصد کاهش یافته است.



شکل ۲۱- روند قیمت نفت خام وست تگزاس (دلار به ازای هر بشکه)

همچنین در شکل زیر روند قیمت نفت برنت، طی ماه جاری نشان داده شده است.



شکل ۲۲- روند قیمت نفت برنت (دلار به ازای هر بشکه)

خورده است و متوسط این نرخ نسبت به ماه قبل ۲۱ درصد رشد داشته است.



شکل ۱۹- روند قیمت گاز در بازار نایمکس (دلار به ازای میلیون BTU)

در اروپا و در دو بازار گاز انگلستان و تی تی اف هلند، قیمت گاز نسبت به ماه قبل به ترتیب به میزان ۰,۳ درصد کاهش و ۶ درصد افزایش داشته است. در نمودار زیر روند قیمت گاز در بازار انگلستان، نشان داده شده است. کمترین و بیشترین قیمت گاز در این بازار به ترتیب حدود ۴۵,۵ و ۵۵,۳ سنت دلار، به ازای هر مترمکعب ثبت شده است.



شکل ۲۰- روند قیمت گاز در بازار انگلستان (پوند بر واحد حرارتی)

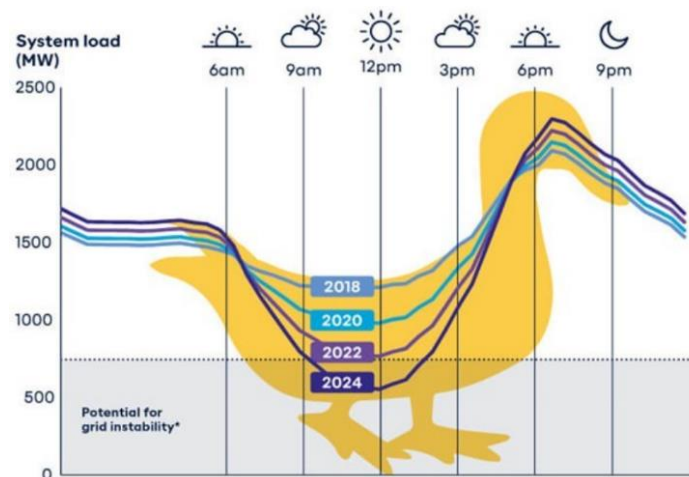
### ۳- بازارهای منتخب جهانی نفت خام

در جدول زیر متوسط قیمت نفت خام برنت و وست تگزاس نشان داده شده است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود در ماه نوامبر ۲۰۲۳، متوسط قیمت نفت در هر دو بازار برنت و وست تگزاس اینترمدیت روند کاهشی داشته است.

• تاثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر بازار برق استرالیا در سه ماهی<sup>۲۲</sup> سوم سال ۲۰۲۳:

بر اساس گزارش منتشر شده توسط اپراتور بازار برق استرالیا برای سه ماهی سوم<sup>۲۳</sup> سال ۲۰۲۳ (شامل ماه‌های جولای، اگوست و سپتامبر)، رشد انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر عمده‌ای بر شبکه برق استرالیا داشته است. به طوری که قیمت بازار عمده‌فروشی برق نسبت به پیک قیمت‌ها در سال ۲۰۲۲ کاهش یافته است و دیماند شبکه و تقاضای زغال سنگ به پایین‌ترین حد خود رسیده است. در گذشته، تقاضای برق در نیمه‌های شب که بیشتر مردم خواب هستند به کمترین مقدار خود می‌رسید، اما رشد پنل‌های خورشیدی روی پشت بام باعث شده است که این خانه‌ها در اواسط روز که بیشترین میزان تابش خورشید در دسترس است، به شبکه برق تزریق کنند. از این رو در برخی مواقع، حداقل دیماند شبکه در اواسط روز رخ می‌دهد.

منحنی اردک<sup>۲۴</sup>، اصطلاحی است که برای توصیف شکل منحنی تقاضای برق در شرایطی که منابع خورشیدی در شبکه وجود دارند به کار برده می‌شود. همانطور که در شکل زیر به صورت نمونه نمایش داده شده است، افزایش تولید منابع خورشیدی در اواسط روز و سپس همزمانی افزایش تقاضا و کاهش تولید منابع خورشیدی در طول عصر باعث می‌شود که منحنی دیماند، شکلی شبیه به اردک پیدا کند.



در بازار عمده‌فروشی برق استرالیا در سه ماهی سوم سال ۲۰۲۳، بیش از ۱۹ درصد از کل بازه‌های معاملاتی، قیمت منفی داشته است که رشد فزاینده‌ی منابع بادی و خورشیدی و نیز افزایش نوسان در قیمت‌های بازار برق را نشان می‌دهد. همچنین اهمیت و نیاز به ذخیره‌سازها را برای هموار کردن قیمت‌ها نمایان می‌سازد.

در ایالت کوئینزلند، نیروگاه‌های خورشیدی مقیاس بزرگ، قیمت بازار عمده‌فروشی برق<sup>۲۵</sup> را در ۷۲ درصد از بازه‌های معاملاتی تعیین کرده‌اند و قدرت قیمت‌گذاری ژنراتورهای با سوخت فسیلی را در طول ساعات روز حذف کرده‌اند. در شکل زیر که مربوط به ایالت

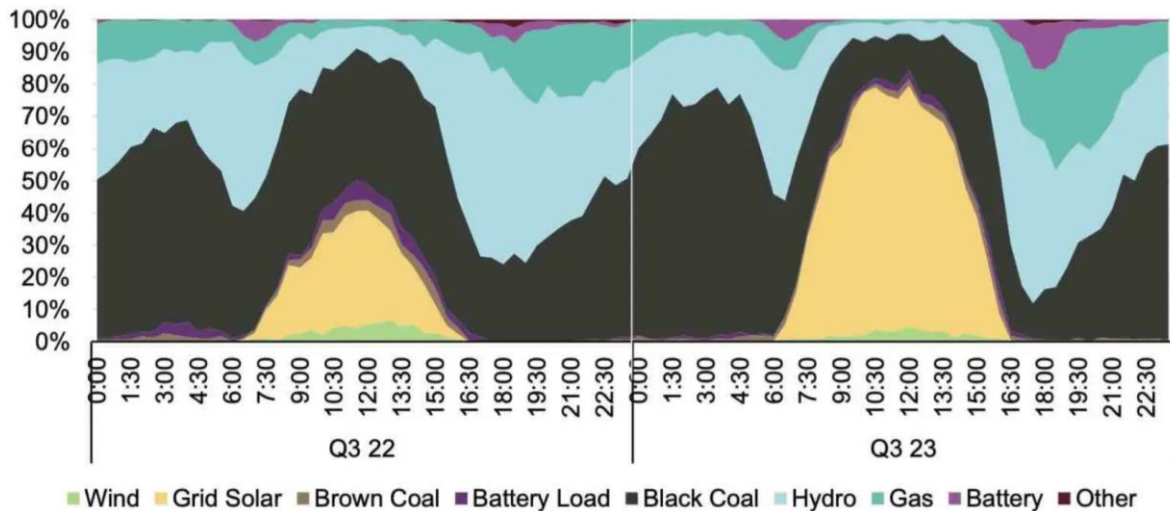
<sup>۲۲</sup> Quarter

<sup>۲۳</sup> فصل‌ها در استرالیا، برعکس نیم‌کره‌ی شمالی زمین است. از اول ماه سپتامبر تا نوامبر فصل بهار، از اول دسامبر تا فوریه فصل تابستان، از اول مارس تا می فصل پاییز و از ژوئن تا اگوست فصل زمستان است.

<sup>۲۴</sup> Duck Curve

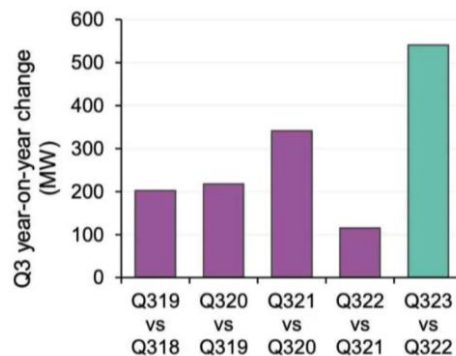
<sup>۲۵</sup> Set the price

کوئینزلند است، مقایسه‌ی سهم هریک از منابع در تعیین قیمت بازار عمده فروشی برق در سه ماهی سوم سال ۲۰۲۳ و ۲۰۲۲ نمایش داده شده است. همانطور که در شکل مشخص است، افزایش سهم نیروگاه‌های خورشیدی در سال ۲۰۲۳ قابل توجه است.



ایالت کوئینزلند، شاهد ۷۱ درصد کاهش در متوسط قیمت سه ماهه، نسبت به مدت مشابه در سال قبل بوده است. یعنی قیمت‌ها از حدود ۲۲۸ دلار بر مگاوات ساعت در سه ماهی سوم سال ۲۰۲۲ به ۶۵ دلار بر مگاوات ساعت در سال ۲۰۲۳ کاهش یافته است.

در شکل زیر، مقایسه‌ی تغییرات تولید سال به سال برای منابع خورشیدی در استرالیا از سه ماهی سوم سال ۲۰۱۸ تاکنون نمایش داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، بیشترین افزایش مربوط به سه ماهی سوم در سال ۲۰۲۳ است.

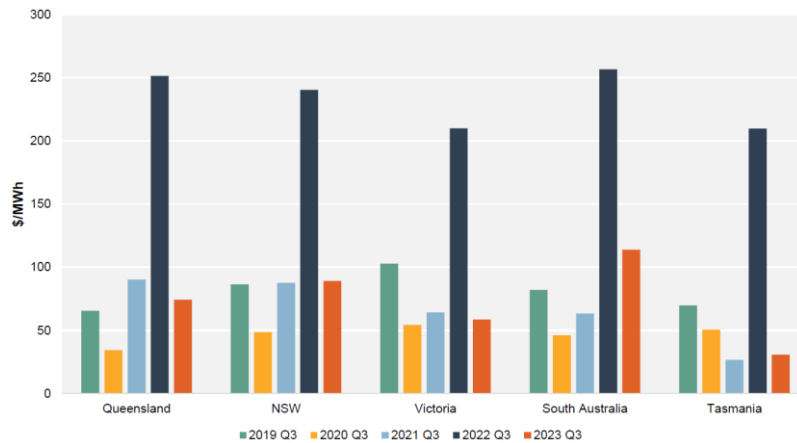


در بازار برق استرالیا، نیروگاه‌ها برای بازه‌های زمانی ۵ دقیقه‌ای پیشنهاد قیمت و ظرفیت می‌دهند. اپراتور بازار برق، ابتدا ارزان‌ترین پیشنهادها را برای تولید را به مدار تولید وارد می‌کند و سپس به ترتیب پیشنهادها را گران‌تر خریداری می‌شوند تا زمانی که میزان تقاضای شبکه تأمین شود. بهای پرداختی به نیروگاه‌ها، متوسط قیمت نیروگاه‌های مذکور در بازه‌های زمانی نیم ساعته است. به تمام نیروگاه‌هایی که در بازار برق برنده شده‌اند، به طور یکسان همین مبلغ پرداخت می‌شود.

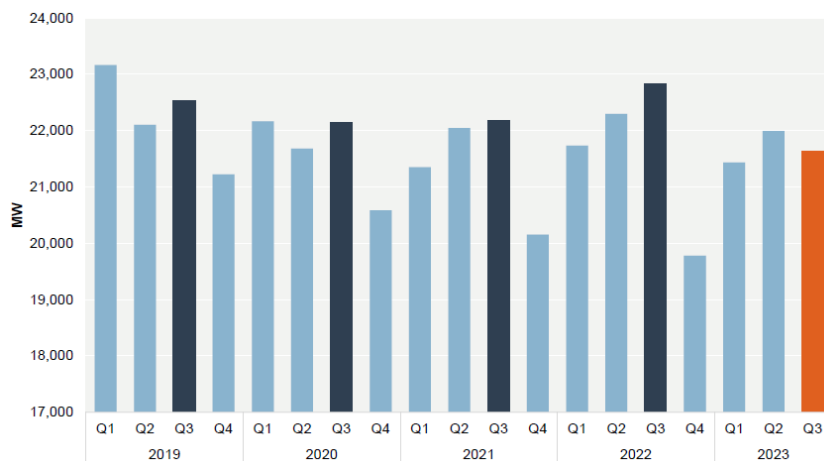
اگر چه برق تولیدی پیل‌های خورشیدی روی پشت بام در بازار برق معامله نمی‌شود و تحت کنترل اپراتور بازار برق نیز نیستند ولی باعث می‌شوند که میزان دیمانند شبکه که در بازار برق باید تأمین شود کاهش یابد.

همانطور که بیان شد، در سه ماهی سوم سال ۲۰۲۳ دیمانند شبکه کاهش یافته است و پیشنهاد قیمت‌های پایین‌تری از طرف نیروگاه‌ها در بازار برق ثبت شده است.

مقایسه‌ی متوسط قیمت سه ماهه در بازار برق استرالیا در ایالت های مختلف از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ در شکل زیر قابل مشاهده است.



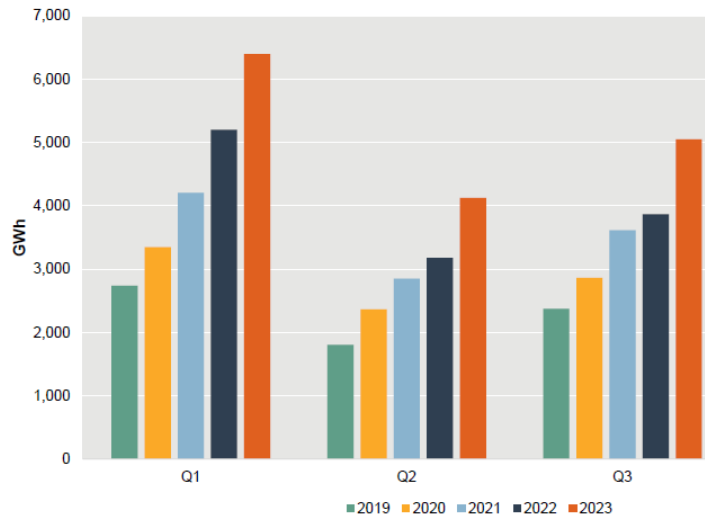
همانطور که در شکل زیر ملاحظه می‌شود متوسط میزان دیماندر در سه ماهی سوم سال ۲۰۲۳، کمترین میزان را نسبت در دوره مشابه از سال ۲۰۱۹ داشته است. همچنین سال ۲۰۲۳ اولین سالی است که میزان دیماندر در سه ماه سوم سال، کمتر از سه ماه دوم است.



حداقل دیماندر روزانه نیز همچنین در سه ماهی سوم سال ۲۰۲۳ رکورد کمترین میزان را داشته است به نحوی که:

- رکورد کمترین میزان دیماندر در ایالت استرالیای جنوبی به میزان ۲۹ مگاوات در ۱۶ سپتامبر ثبت شده است.
- رکورد کمترین میزان دیماندر در ایالت های ویکتوریا و نیوساوت ولز به ترتیب به میزان ۴۲۰۲ و ۲۱۰۳ مگاوات در ۲۴ سپتامبر ثبت شده است.

علاوه بر شرایط آب و هوایی معتدل، تولید بسیار بالای پنل های خورشیدی روی پشت بام از علل کاهش میزان دیماندر است. تولید پنل های خورشیدی روی پشت بام که می تواند به عنوان دیماندر منفی در نظر گرفته شود، ۳۱ درصد نسبت به سه ماهه سوم در سال ۲۰۲۲ بالاتر بوده است. نصب پنل های خورشیدی روی پشت بام در استرالیا رشد بسیار سریعی داشته است. در ماه سپتامبر، تولید این منابع ۱۴ درصد بیشتر از ماه مشابه در سال ۲۰۲۲ بوده است به طوریکه در ۳۰ سپتامبر تولید آن ها رکورد بالاترین میزان را داشته است. در شکل زیر کل انرژی تولیدی پنل های خورشیدی به صورت سه ماهه در سال های مختلف قابل مشاهده است.

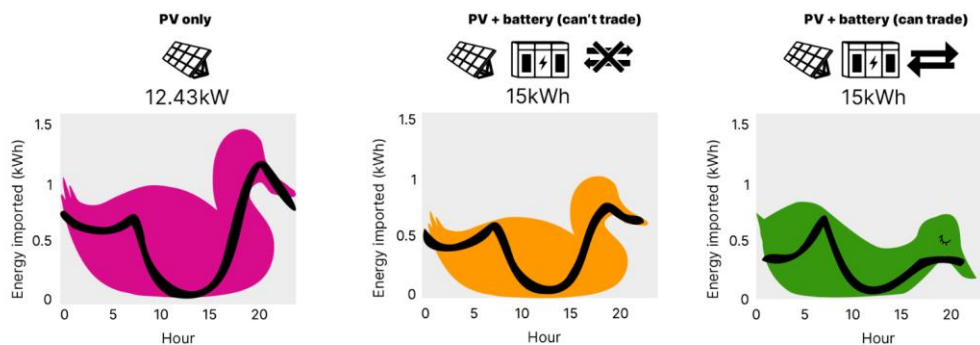


در اخبار موسسه اقتصاد انرژی و تحلیل مالی IEEFA آمده است که برای اولین بار مطالعاتی انجام شده است تا بررسی نمایند که چه زمانی استرالیا به سطح اشباع از نظر منابع تولید پراکنده<sup>۲۶</sup> می‌رسد. در این مطالعه، سناریوهای مختلف از نظر میزان منابع تولید پراکنده مدل شده است. در نتایج این مطالعه آمده است که از طریق این منابع، پیک غروب به صورت کامل قابل حذف است و پیک شبکه در تابستان به صورت قابل ملاحظه‌ای قابل کاهش است.

منحنی اردک یک چالش مهم برای اپراتورهای شبکه برق است. اگر این منحنی به طور موثر مدیریت نشود، می‌تواند منجر به وضعیتی شود که شبکه در طول روز اضافی تولید دارد و در عصر که تقاضا به اوج می‌رسد، کمبود تولید رخ می‌دهد. از نتایج مهمی که در مطالعه‌ی مذکور بیان شده است این است که اگر در کنار پنل‌های خورشیدی از باتری‌ها استفاده شود می‌تواند سِرِ منحنی اردک را همانطور که در شکل نمایش داده شده است پایین بیاورد. یعنی تولید اضافی در طول روز، برای شارژ سیستم‌های ذخیره‌ساز انرژی، مانند باتری‌ها استفاده شود و در زمان عصر که افزایش مصرف وجود دارد، انرژی ذخیره شده مورد استفاده قرار گیرد. با افزایش تعداد باتری‌ها و بارهای قابل انعطاف در سیستم و تنظیم مقرراتی که مشترکین خانگی امکان فروش برق را داشته باشند، می‌توان منحنی عرضه و تقاضای هموارتری را ایجاد کرد.

### Import from wider grid

For the average household in the modelled suburb



<sup>۲۶</sup> distributed energy resources

با این حال، این راه حل نیز بدون چالش نیست. یکی از بزرگترین چالش‌ها، هزینه‌ی سیستم‌های ذخیره انرژی است. علاوه بر این، سیستم‌های ذخیره‌ساز انرژی هنوز در مقیاس مورد نیاز برای پشتیبانی از ادغام گسترده‌ی منابع انرژی تجدیدپذیر در شبکه در دسترس نیستند. این بدان معناست که بهره‌بردار شبکه باید همچنان به منابع سنتی انرژی مانند گاز طبیعی و زغال سنگ برای ایجاد تعادل در شبکه تکیه کند.

راه حل دیگر استفاده از استراتژی‌های مدیریت سمت تقاضا برای کاهش تقاضا در دوره‌های اوج مصرف است. این مورد را می‌توان از طریق قیمت‌گذاری بر اساس زمان مصرف به دست آورد، که در آن مصرف‌کنندگان در دوره‌های اوج مصرف، قیمت‌های بالاتری پرداخت می‌کنند تا تشویق به کاهش مصرف برق شوند.

در نهایت، ترکیبی از این استراتژی‌ها مورد نیاز است تا اطمینان حاصل شود که علاوه بر حفظ پایداری شبکه برق، انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش داده شده است.

- <https://www.nordpoolgroup.com>
- <https://www.omie.es/en>
- <https://www.rtefrance.com/en/eco2mix/market-data>
- <https://aemo.com.au/>
- <https://www.iexindia.com>
- <http://www.jepx.org/english/>
- <https://seffaflik.epias.com.tr/transparency/piyasalar/gop/ptf.xhtml>
- <https://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/selectMain.do?locale=eng>
- <https://www.ofgem.gov.uk/>
- <https://www.nationalgrideso.com/>
- <https://www.epexspot.com/en>
- <https://www.eex.com/en/>
- <https://www.epexspot.com/en>
- <https://www.iea.org/>
- <https://www.ieso.ca/>
- <https://www.wesm.ph/>
- <https://tradingeconomics.com/>
- <https://gmk.center/en>
- <https://aleasoft.com/>
- <https://www.energylivenews.com/>
- <https://www.smard.de/en>
- <https://www.pv-magazine.com/>
- <https://www.leadingedgeenergy.com.au/news/>
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>
- <https://www.statista.com/>
- <https://www.energiesdashboard.admin.ch/preise/strom>
- <https://reneweconomy.com.au/>



## ۶- ارتباط با ما

دفتر معاملات خارج از بازار برق شرکت مدیریت شبکه برق ایران، آماده دریافت نظرات و پیشنهادات ارزشمند خوانندگان محترم در خصوص این نشریه می‌باشد. راه‌های ارتباطی با همکاران این دفتر به شرح زیر است:

تلفن: ۸۵۱۶۲۵۱۰

ایمیل: [igmc.exchange@gmail.com](mailto:igmc.exchange@gmail.com)