

## نگاهی اجمالی بر عملکرد برق حاصل از انرژی‌های غیر فسیلی و تجدیدپذیر در جهان طی سال‌های (2011-2012)

فرزانه دیل

کارشناس ارشد اقتصادی  
farzandail@yahoo.com

نیلوفر شعر بافیان

کارشناس ارشد اقتصادی  
nilofar1359@yahoo.com

روند مصرف برق از منابع غیر فسیلی در کشورهای مختلف بیاتر موفقیت سیاست‌های اعمال شده برای کاهش وابستگی به منابع فسیلی در تولید و مصرف برق، ایجاد تنوع در عرضه انرژی الکتریکی و تأمین امنیت عرضه برق در بلندمدت می‌باشد. سیاستگذاران انرژی تلاش می‌نمایند که سبد عرضه برق را متنوع سازند و وابستگی خود را به نفت و گاز به خصوص نفت و گاز خاورمیانه کاهش دهند. از این رو به منظور عدم وابستگی کشور به منابع فسیلی جهت تأمین برق مورد نیاز و تأمین امنیت عرضه بلندمدت این حامل انرژی می‌بایست با استفاده از پتانسیل‌های موجود در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر ضمن بهره‌گیری از تجارب موفق جهان جهت متنوع‌سازی هر چه بیشتر سبد عرضه برق تلاش گردد.

**واژه‌های کلیدی:** برق هسته‌ای، برق آبی، برق خورشیدی، برق بادی، برق زمین گرمایی و بیوماس.

### 1. مقدمه

از آنجایی که امروزه آلودگی‌های ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی محیط‌زیست به دلیل استفاده روزافزون از منابع فسیلی در جهان روند افزایشی یافته، تأمین برق از منابع غیر فسیلی مورد توجه سیاستگذاران کشورهای مختلف جهان قرار گرفته است. کشورهای پیشرفته جهان همواره درصدد افزایش توان تولید برق با استفاده از منابع غیر فسیلی مانند انرژی هسته‌ای، آبی و تجدیدپذیر جهت کاهش هر چه بیشتر آلودگی‌های ناشی از منابع فسیلی می‌باشند. به این دلیل ضمن اینکه کشورهای عمده جهان در زمینه تولید و مصرف برق از انواع منابع غیر فسیلی به‌ویژه انرژی هسته‌ای و تجدیدپذیر مطرح می‌شوند رهیافت‌هایی جهت تغییر ترکیب سبد عرضه برق کشور ارائه خواهد گردید.

## 2. روند تولید، صادرات و واردات برق در مناطق جهان

بر اساس گزارش آمار انرژی جهان (2013) طی سال‌های (2012-1985) تولید برق به‌طور متوسط سالانه رشدی 3/2 درصدی را تجربه نموده است. بر این اساس، در سال 2012 کل تولید برق جهان 22504/3 تراوات ساعت بوده که منطقه آسیا و اقیانوسیه با سهم 41 درصدی در جهان بیشترین میزان تولید برق را به خود اختصاص داده و پس از آن منطقه اروپا و اوراسیا با سهم 24 درصدی، آمریکای شمالی 23 درصد، آمریکای جنوبی و مرکزی 5 درصد، خاورمیانه 4 درصد و آفریقا 3 درصد قرار دارند.

در جدول (1)، 10 کشور عمده تولیدکننده برق در جهان طی سال‌های (2012-2011) ارائه گردیده است. در سال 2012 کشور چین بیشترین میزان تولید و به‌عبارتی 21/9 درصد از کل برق تولید شده در جهان را به خود اختصاص داده و پس از آن کشورهای آمریکا و ژاپن به‌ترتیب با 18/9 و 4/9 درصد در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. در منطقه خاورمیانه نیز کشورهایی مانند ایران و عربستان از کشورهای مطرح در زمینه تولید برق می‌باشند که برق تولید شده در این 2 کشور به‌طور عمده از منابع فسیلی است. ایران از نظر تولید برق هم‌سطح عربستان است و رتبه 14 را در جهان دارا می‌باشد (گزارش آمار انرژی جهان، 2013).

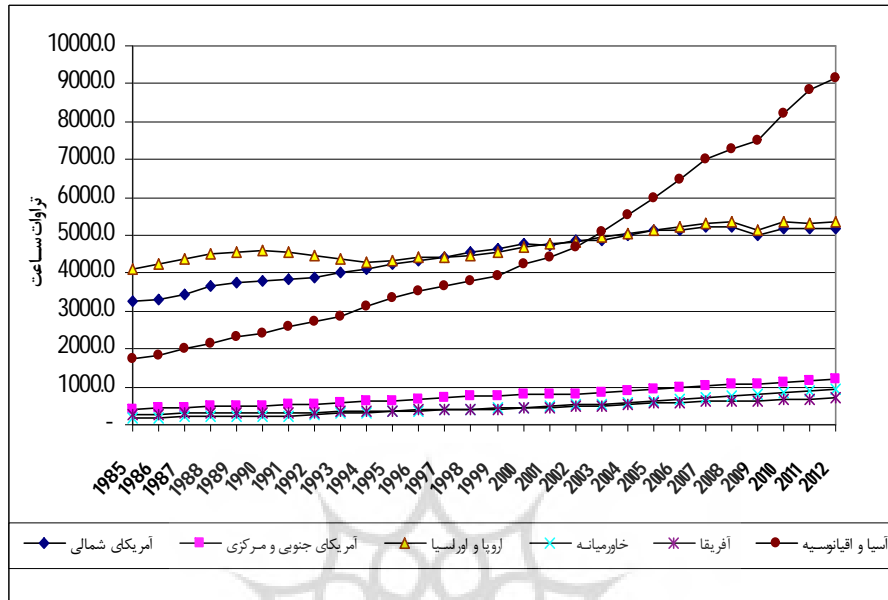
در سال 2011، 282 تراوات ساعت یا 1/36 درصد از برق تولید شده در جهان صادر و وارد شده است. کشورهای فرانسه، پاراگوئه و کانادا به‌ترتیب با صادرات 19/8، 16/3 و 13 درصد از کل برق صادراتی در جهان عمده‌ترین کشورها در زمینه صادرات و کشورهای ایتالیا، آمریکا و برزیل عمده‌ترین واردکنندگان برق بوده‌اند. نکته مورد توجه آنست که آمریکا در حالی که از نظر تولید برق رتبه دوم را در جهان دارد در زمینه واردات برق نیز دومین کشور دنیا بوده است.

نگاهی اجمالی بر عملکرد برق حاصل از انرژی‌های غیرفسیلی ... 131

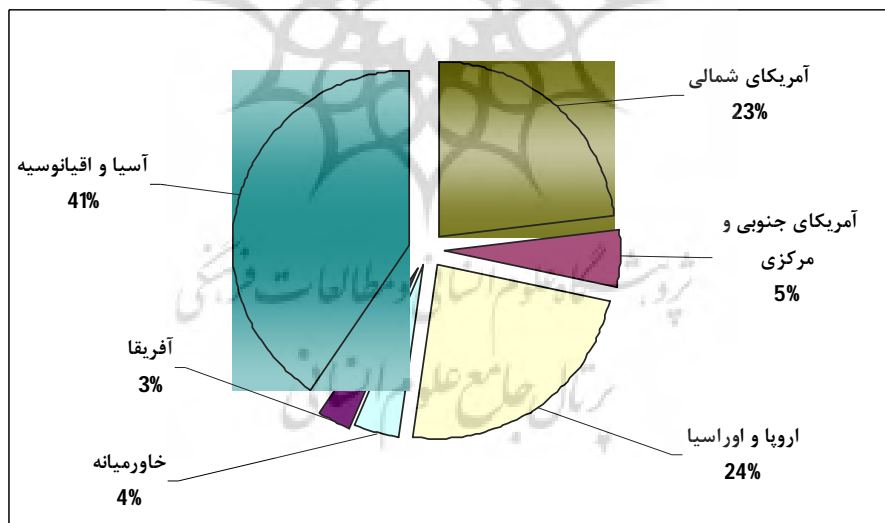
جدول 1. عمده‌ترین کشورهای تولیدکننده، صادرکننده و واردکننده برق طی سال‌های (2011-2012)  
(تراوات ساعت)

نام کشور	میزان تولید		درصد تغییرات	سهیم از کل تولید برق جهان در سال 2012	نام کشور	خالص صادرات		خالص واردات سال 2011
	2012	2011				سال 2011	سال 2011	
چین	4937/8	4713	4/5	21/9	فرانسه	56	ایتالیا	46
آمریکا	4256/1	4302/9	-1/4	18/9	پاراگوئه	46	آمریکا	37
ژاپن	1101/5	1104/2	-0/5	4/9	کانادا	37	برزیل	36
روسیه	1066/4	1054/9	0/8	4/7	روسیه	23	فنلاند	14
هند	1053/9	1006/2	4/5	4/7	جمهوری چک	17	آرژانتین	10
آلمان	617/6	608/9	1/2	2/7	چین	13	هلند	9
کانادا	610/2	600/4	1/4	2/7	بلغارستان	11	تایلند	9
فرانسه	560/5	564/3	-0/9	2/5	امارات متحده عربی	8	هنگ‌کنگ	8
برزیل	553/7	531/8	3/8	2/5	سوئد	7	اتریش	8
کره جنوبی	522/3	518/1	0/5	2/3	اوکراین	6	کرواسی	8
ایران	251/1	235/5	6/3	1/1	ایران	-	-	-
دیگر	1414/8	6810/7	-79/2	31/1	دیگر	58	کشورهای جهان	97
کل جهان	22504/3	22050/9	2	100	کل جهان	282	کل جهان	282

Source: Statistical Review of World Energy (2013), Work Book BP and Key World Energy Statistical (2013).



نمودار 1. روند تولید برق در مناطق مختلف جهان طی دوره (1985 - 2012)



نمودار 2. سهم مناطق جهان از کل برق تولید شده در سال 2012

### 3. تولید و مصرف برق حاصل از انرژی‌های غیرفسیلی در جهان

#### 3-1. تولید و مصرف برق هسته‌ای در مناطق مختلف جهان طی دوره (2012-1965)

در سال 2011 معادل 2584 تراوات ساعت برق هسته‌ای در جهان تولید گردیده و سهم برق هسته‌ای از کل برق تولیدی در جهان 11/7 درصد بوده است. در میان کشورهای مطرح در زمینه تولید برق هسته‌ای آمریکا رتبه نخست را با تولید 31/8 درصد از برق هسته‌ای جهان به خود اختصاص داده و پس از آن فرانسه با 17/1 درصد در رتبه دوم و روسیه با 6/7 درصد در رتبه سوم قرار دارند. لازم به ذکر است که کشورهای آمریکا، فرانسه و روسیه در سال‌های (2011-2012) به ترتیب 3 کشور عمده مصرف‌کننده برق هسته‌ای نیز بوده‌اند. همانطور که نمودار (3) نشان می‌دهد طی سال‌های (1965-2012) بیشترین میزان مصرف برق از انرژی هسته‌ای متعلق به منطقه اروپا و اوراسیا می‌باشد و مناطق آمریکای شمالی، آسیا و اقیانوسیه به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم جهان قرار دارند. بر این اساس، در سال 2012 مناطق اروپا و اوراسیا 47/6 درصد، آمریکای شمالی 36/9 درصد، آسیا و اقیانوسیه 13/9 درصد، آمریکای مرکزی و جنوبی 0/9 درصد، آفریقا 0/6 درصد و خاورمیانه 0/1 درصد مصرف انرژی هسته‌ای را به خود اختصاص داده‌اند.

در سال 2012 کشور فرانسه در میان کشورهای واقع شده در منطقه اروپا و اوراسیا از بیشترین میزان مصرف برق هسته‌ای برخوردار بوده و پس از آن روسیه در رتبه دوم قرار دارد. لازم به ذکر است در سال 2010 کشور ژاپن از نظر مصرف برق هسته‌ای از رتبه سوم در جهان برخوردار بود، اما به دلیل زلزله‌ای که در مارس 2011 در فوکوشیما رخ داد مصرف برق هسته‌ای این کشور از 292/4 تراوات ساعت در سال 2010 به 18 تراوات ساعت در سال 2012 کاهش یافت. به طور کلی، از سال 2011 به دلیل وقوع زلزله در فوکوشیما روند تولید و مصرف برق هسته‌ای در جهان افت نموده است، به طوری که در سال 2012 مصرف برق هسته‌ای نسبت به سال 2011 حدود 7 درصد کاهش نشان می‌دهد.

در میان کشورهای منطقه خاورمیانه ایران تنها کشوری است که از سال 2011 مصرف برق هسته‌ای را آغاز نموده است. میزان مصرف برق هسته‌ای ایران با 14 برابر افزایش از 0/1 تراوات ساعت در سال 2011 به 1/4 تراوات ساعت در سال 2012 افزایش یافته است.

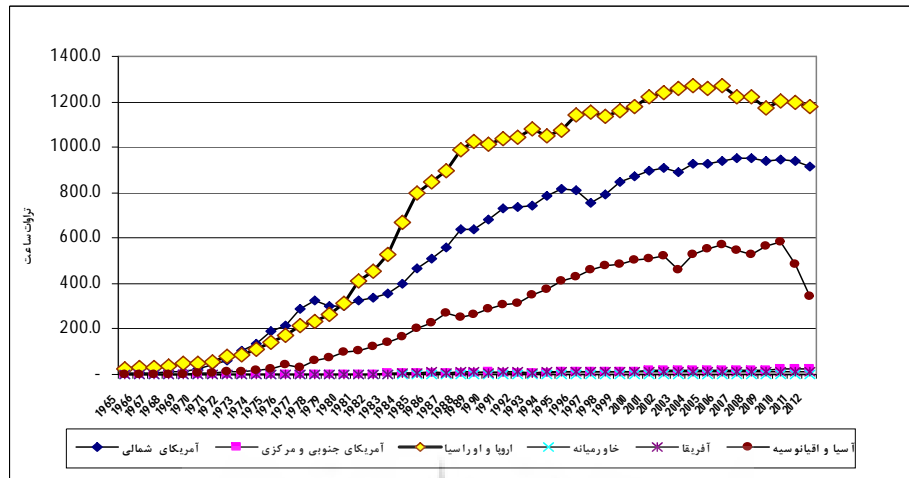
جدول 2. عمده‌ترین کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده برق هسته‌ای در جهان در مقایسه با ایران طی سال‌های (2011-2012)

(تراوات ساعت)

نام کشور	میزان تولید در سال 2011	سهم از کل تولید برق هسته‌ای جهان در سال 2011	میزان مصرف		نام کشور	سهم از کل تولید برق هسته‌ای جهان در سال 2011	درصد تغییرات	سهم از کل مصرف برق هسته‌ای جهان در سال 2012
			2012	2011				
آمریکا	821	31/8	809/8	831/8	آمریکا	32/7	-2/9	
فرانسه	442	17/1	425/4	442/1	فرانسه	17/2	-4	
روسیه	173	6/7	178/2	172/9	روسیه	7/2	2/7	
کره جنوبی	155	6	150/3	154/7	کره جنوبی	6/1	-3/1	
آلمان	108	4/2	99/5	108	آلمان	4	-8/1	
ژاپن	102	3/9	97/4	86/3	چین	3/9	12/5	
کانادا	94	3/6	95/8	94/8	کانادا	3/9	0/8	
اکراین	90	3/5	90/1	90/2	اکراین	3/6	-0/4	
چین	86	3/3	70/4	69	انگلستان	2/8	1/8	
انگلستان	69	2/7	64/6	61/1	سوئد	2/6	5/5	
ایران*	-	-	1/4	0/1	ایران	0/1	1252	
دیگر								
کشورهای جهان	444	17/2	393/6	542/2	دیگر کشورهای جهان	15/9	-27/4	
کل جهان	2584	100	2476/6	2653/2	کل جهان	100	-6/7	

\* با توجه به اینکه آمار تولید برق هسته‌ای و برق آبی از گزارش آمار کلیدی انرژی جهان در سال 2013 (آژانس بین‌المللی انرژی) استخراج شده و این گزارش تنها آمار تولید برق هسته‌ای و بادی 10 کشور عمده تولیدکننده برق از این انرژی‌ها را داراست، بنابراین آمار تولید برق هسته‌ای و آبی ایران در دسترس نبوده است.

Source: Statistical Review of World Energy (2013), Work Book Key World Energy Statistical.



نمودار 3. روند مصرف برق هسته‌ای در مناطق مختلف جهان طی دوره (1965-2012)

### 2-3. تولید و مصرف برق آبی در مناطق مختلف جهان طی دوره (1965 - 2012)

گزارش آمار کلیدی انرژی جهان (2013) حاکی از آن است که در سال 2011 معادل 3566 تراوات ساعت برق تولیدی در جهان (حدود 16/2 درصد از کل برق تولیدی در جهان) از برق آبی بوده است. در این سال کشورهای چین، برزیل و کانادا عمده‌ترین تولیدکنندگان برق آبی در جهان بوده‌اند و حدود 42 درصد از برق آبی جهان توسط این 3 کشور تولید شده است. این در حالی است که کشورهای مذکور به ترتیب از رتبه‌های نخست تا سوم جهان در زمینه مصرف برق آبی نیز برخوردار می‌باشند.

بر اساس گزارش آمار انرژی (2013) طی دوره (1965 - 2012) مصرف برق آبی در جهان به‌طور متوسط رشد سالانه 3 درصدی را تجربه نموده و از 924 تراوات ساعت در سال 1965 به 3673/1 تراوات ساعت در سال 2012 افزایش یافته است. بر این اساس، منطقه آسیا و اقیانوسیه با 34/8 درصد بیشترین میزان مصرف برق آبی را به‌خود اختصاص داده و پس از آن مناطق اروپا و اوراسیا با 23 درصد، آمریکای جنوبی و مرکزی با 19/9 درصد، آمریکای شمالی با 18/8 درصد، آفریقا با 2/9 درصد و خاورمیانه با 0/6 درصد قرار دارند.

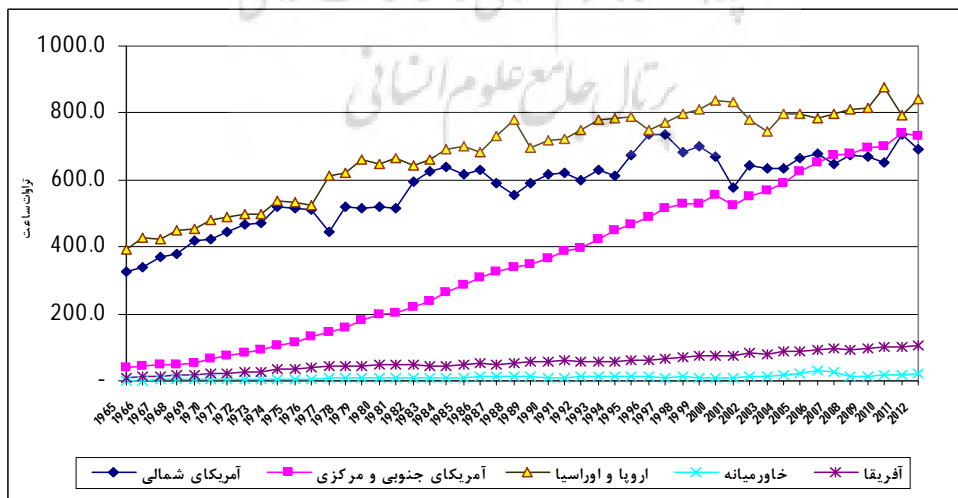
ذکر این نکته ضروری است که کشور نروژ با وجود اینکه سرشار از منابع فسیلی نفت و گاز می‌باشد بیش از 82 درصد برق مورد نیاز خود را از طریق برق آبی تأمین می‌نماید و از نظر تولید برق آبی در سال 2011 رتبه 7 و از نظر مصرف برق آبی در سال‌های (2012 - 2011) رتبه 6 را در جهان به دست آورده است.

جدول 3. عمده‌ترین کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده برق آبی در جهان و ایران طی سال‌های (2011-2012)

(تراوات ساعت)

سهم از کل مصرف برق هسته‌ای جهان در سال 2012	درصد تغییرات	میزان مصرف		نام کشور	سهم از کل تولید برق آبی جهان در سال 2011	میزان تولید در سال 2011	نام کشور
		2012	2011				
23/4	22/8	860/6	698/9	چین	19/6	699	چین
11/4	-2/8	417/6	428/3	برزیل	12	428	برزیل
10/4	0/7	380/2	376/5	کانادا	10/5	376	کانادا
7/6	-13/6	279/3	322/6	آمریکا	9/7	345	آمریکا
4/5	-0/6	167	167/6	روسیه	4/7	168	روسیه
3/9	16/7	142/9	122/1	نروژ	3/7	131	هند
3/1	-12/3	115/7	131/6	هند	3/4	122	نروژ
2/2	-1/8	82	83/3	ونزوئلا	2/6	92	ژاپن
2/2	-5/7	80/9	85/6	ژاپن	2/3	84	ونزوئلا
2/1	17/8	78/8	66/7	سوئد	1/9	67	سوئد
0/3	28/3	12/7	9/9	ایران	-	-	ایران
				دیگر			دیگر
28/7	3/6	1055/4	1018/8	کشورهای جهان	29/6	1054	کشورهای جهان
100	4/3	3673/1	3512	جهان	100	3566	کل جهان

Source: Statistical Review of World Energy (2013), Work Book Key World Energy Statistical (2013).

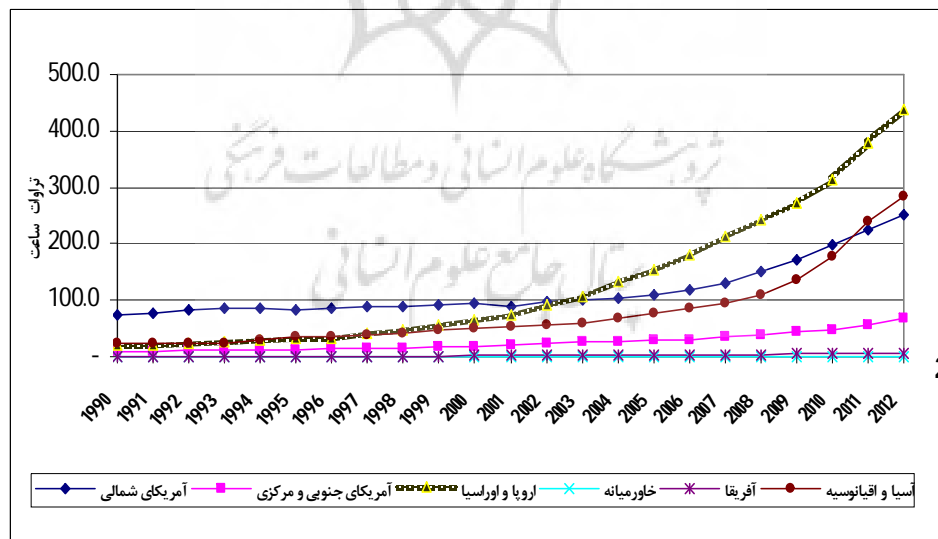


نمودار 4. روند مصرف برق آبی در مناطق مختلف جهان طی دوره (1965-2012)



### 3-3. مصرف برق حاصل از انرژی‌های تجدیدپذیر

بر اساس گزارش آمار انرژی جهان (2013) روند مصرف برق از منابع تجدیدپذیر در جهان به سرعت رو به افزایش است، به طوری که طی سال‌های (1990-2012) مصرف برق از منابع تجدیدپذیر به طور متوسط سالانه رشد 10/6 درصدی را تجربه نموده و از 125/9 تراوات ساعت در سال 1990 به 1049/2 تراوات ساعت در سال 2012 افزایش یافته است. بر این اساس، در سال 2012 منطقه اروپا و اوراسیا با مصرف 41/7 درصد از برق حاصل از منابع تجدیدپذیر بیشترین سهم را در این زمینه به خود اختصاص داده و پس از آن به ترتیب مناطق آسیا و اقیانوسیه با 27 درصد، آمریکای شمالی با 24 درصد، آمریکای جنوبی و مرکزی با 6/6 درصد، آفریقا با 0/6 درصد و خاورمیانه با 0/1 درصد قرار دارند. لازم به ذکر است در این سال در میان انرژی‌های تجدیدپذیر 49/6 درصد از انرژی بادی، 41/5 درصد از زمین گرمایی - بیوماس و دیگر منابع تجدیدپذیر و 8/9 درصد برق مصرفی در جهان از انرژی خورشیدی تأمین شده است. آلمان میان کشورهای اروپایی، از کشورهایی است که در زمینه تولید و مصرف برق از منابع تجدیدپذیر بیشترین پیشرفت را داشته است. به عبارت دیگر، کشورهای مختلف جهان درصدد افزایش سهم منابع تجدیدپذیر در سبد عرضه انرژی خود می‌باشند و این موضوع نشان‌دهنده آن است که در آینده نزدیک انرژی‌های تجدیدپذیر به خصوص برای کشورهای فاقد منابع فسیلی نظیر آلمان، فرانسه، ایتالیا و اسپانیا به یکی از ارکان اصلی تولید انرژی الکتریکی تبدیل خواهند گردید.



نمودار 5. روند مصرف برق حاصل از انرژی‌های تجدیدپذیر در مناطق مختلف جهان طی دوره (1990-2012)

**3-3-1. مصرف برق بادی**

طی سال‌های (2012-1990) مصرف برق بادی به‌طور متوسط سالانه رشد 26/7 درصدی را تجربه نموده و از 3/6 تراوات ساعت در سال 1990 به 521/3 تراوات ساعت در سال 2012 افزایش یافته است. بر این اساس، در سال 2012 منطقه اروپا و اوراسیا با مصرف 40 درصد از برق بادی بیشترین سهم را در این زمینه به خود اختصاص داده و پس از آن به ترتیب مناطق آمریکای شمالی با 29/8 درصد، آسیا و اقیانوسیه با 28/3 درصد، آمریکای جنوبی و مرکزی با 1/4 درصد و آفریقا با 0/5 درصد قرار دارند. طی سال‌های (2012-2011) کشورهای آمریکا، چین، اسپانیا، آلمان و هند بیش از 70 درصد برق بادی جهان را مصرف نموده‌اند.

**جدول 4. عمده‌ترین کشورهای مصرف‌کننده برق بادی در جهان طی سال‌های (2012-2011)**

(تراوات ساعت)

نام کشور	2011	2012	درصد تغییرات	سهم از کل مصرف برق بادی جهان در سال 2012
آمریکا	121/4	141/5	16/3	27/1
چین	74/4	100/4	34/6	19/3
اسپانیا	42/4	49/1	15/5	9/4
آلمان	48/9	46	-6/2	8/8
هند	26/4	31/2	18	6
انگلستان	15/7	20/7	31/1	4
فرانسه	11/6	14/2	22/1	2/7
ایتالیا	9/9	13/2	33/8	2/5
کانادا	10/1	11/7	15/3	2/2
دانمارک	9/9	10/4	4/8	2
ایران	0/2	0/2	0	0/04
دیگر کشورهای جهان	69/1	82/7	19/7	15/9
جهان	440	521/3	18/1	100

Source: Statistical Review of World Energy (2013), Work Book BP.

**3-3-2. مصرف برق خورشیدی**

بر اساس گزارش آمار کلیدی انرژی (2013) در سال 2012، 93 تراوات ساعت برق خورشیدی در جهان مصرف گردیده که حاکی از رشد 58/4 درصدی آن نسبت به سال 2011 می‌باشد. بر این اساس، گزارش مناطق اروپا و اوراسیا 76/7 درصد، آسیا و اقیانوسیه 17 درصد، آمریکای شمالی 5/5 درصد، خاورمیانه 0/4 درصد، آفریقا 0/3 درصد و آمریکای جنوبی و مرکزی 0/1 درصد مصرف برق خورشیدی را به خود اختصاص داده‌اند. در میان عمده‌ترین کشورهای مصرف‌کننده برق خورشیدی، آلمان در صدر کشورها قرار دارد و بیش از 30 درصد برق خورشیدی جهان توسط این کشور مصرف می‌شود. بر این اساس، کشورهای آلمان، ایتالیا، اسپانیا، ژاپن و چین بیش از 74 درصد مصرف برق خورشیدی را به خود اختصاص داده‌اند، البته لازم به ذکر است که کشور آلمان بزرگترین تولیدکننده برق خورشیدی در جهان نیز می‌باشد.

شایان توجه آنکه با وجود برخورداری ایران از بیش از 300 روز آفتابی در سال و پتانسیل قابل توجه در این زمینه، تولید و مصرف برق خورشیدی کشور طی سال‌های (2011 - 2012) بسیار ناچیز بوده است. در خاورمیانه تنها رژیم اسرائیل از تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان برق خورشیدی می‌باشد.

**جدول 5. عمده‌ترین کشورهای مصرف‌کننده برق خورشیدی در جهان طی سال‌های (2011-2012)**  
(تراوات ساعت)

نام کشور	2011	2012	درصد تغییرات	سهم از کل مصرف برق خورشیدی جهان در سال 2012
آلمان	19/3	28	44/4	30/1
ایتالیا	10/8	18/5	71/3	20
اسپانیا	8/7	11/9	36/8	12/8
ژاپن	4/5	6/2	38/2	6/7
چین	2	4/5	121/4	4/8
آمریکا	1/8	4/4	138/2	4/7
فرانسه	2/4	4	66/2	4/3
استرالیا	1/5	2/8	92/2	3
جمهوری چک	2/1	2/2	2/3	2/4
بلژیک	1/2	1/7	41/4	1/8
دیگر کشورهای جهان	4/4	8/8	100	9/5
جهان	58/7	93	58/4	100

Source: Statistical Review of World Energy (2013), Work Book BP.

**3-3-3. مصرف برق حاصل از انرژی زمین‌گرمایی و بیوماس و سایر منابع تجدیدپذیر**  
استفاده از انرژی زمین‌گرمایی نیاز به تکنولوژی پیشرفته‌ای دارد و هزینه‌های بسیار بالایی را در پی دارد. مطابق گزارش آمار انرژی جهان (2013) طی سال‌های (1990-2012) مصرف برق حاصل از انرژی زمین‌گرمایی و بیوماس به‌طور متوسط سالانه رشد 3/5 درصدی را تجربه نموده و از 121/9 تراوات ساعت در سال 1990 به 435 تراوات ساعت در سال 2012 افزایش یافته است. بر این اساس، در سال 2012 منطقه اروپا و اوراسیا با مصرف 36/4 درصد از برق حاصل از انرژی زمین‌گرمایی و بیوماس بیشترین سهم را در این زمینه به خود اختصاص داده و پس از آن به ترتیب مناطق آسیا و اقیانوسیه با 27/6 درصد، آمریکای شمالی با 21/1 درصد، آمریکای جنوبی و مرکزی با 14/1 درصد و آفریقا با 0/8 درصد قرار دارند. در مجموع در سال 2012 کشورهای آمریکا، برزیل و آلمان بیش از 37 درصد کل برق مصرفی خود را از منابع زمین‌گرمایی و زیست‌توده تأمین نموده‌اند و در این زمینه پیشرو می‌باشند.

جدول 6. عمده‌ترین کشورهای مصرف‌کننده برق از منابع زمین گرمایی، بیوماس و دیگر منابع تجدیدپذیر در جهان طی سال‌های (2011-2012)

(تراوات ساعت)

نام کشور	2011	2012	درصد تغییرات	سهم از کل مصرف برق زمین گرمایی در جهان در سال 2012
آمریکا	75/8	78/3	3	18
برزیل	37/1	44/7	20/3	10/3
آلمان	37/6	40/9	8/4	9/4
چین	36	36/1	-	8/3
ژاپن	24/2	25/3	4/3	5/8
هند	14	16/5	18/2	3/8
ایتالیا	16/5	16/4	0/6	3/8
انگلستان	13	15/2	16/9	3/5
سوئد	11/5	11/6	-	2/7
فنلاند	11/1	11/1	-	2/6
دیگر کشورهای جهان	133	138/9	-	31/9
جهان	409/8	435	5/9	100

Source: Statistical Review of World Energy (2013), Work Book BP.

#### 4. جمع‌بندی و ارائه پیشنهاد

بررسی روند تولید و مصرف برق از منابع غیرفسیلی در کشورهای مختلف به‌خوبی بیانگر موفقیت سیاست‌های اعمال شده برای کاهش وابستگی به منابع فسیلی، ایجاد تنوع در عرضه انرژی الکتریکی و تأمین امنیت عرضه برق در بلندمدت می‌باشد. در سال 2011 کل برق تولید شده در جهان 22050/9 تراوات ساعت بوده که 16/2 درصد آن از برق آبی و 11/7 درصد با استفاده از انرژی هسته‌ای تولید شده است. این در حالی است که سال 2011 در ایران حدود 240 تراوات ساعت برق تولید شده که 1/1 درصد از کل تولید برق در جهان را در بر می‌گیرد. از این میزان 5 درصد آن از انرژی برق آبی، 0/24 درصد آن از انرژی‌های تجدیدپذیر (بادی، خورشیدی و بیوگاز) و انرژی اتمی و بخش عمده آن (بیش از 94 درصد) از انرژی‌های فسیلی به‌دست آمده است. بر این اساس، هرچند ایران جزء عمده‌ترین کشورهای تولیدکننده برق در جهان (رتبه 14) و همچنین در خاورمیانه (هم‌سطح عربستان) می‌باشد، اما بخش عمده برق تولیدی در کشور با استفاده از منابع فسیلی تولید می‌شود. به همین لحاظ به‌دلیل ناچیز بودن میزان برق تولیدی از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران در آمارهای جهانی نیز به میزان آن اشاره‌ای نشده است.

شایان توجه آنکه کشور آمریکا که یکی از بزرگترین تولیدکنندگان نفت و گاز در جهان به‌شمار می‌رود در تولید و مصرف برق از انواع انرژی‌های غیرفسیلی (بجز تولید برق خورشیدی) پیشرو بوده است. افزایش تولید برق از منابع غیرفسیلی در کشور پیشرفته‌ای مانند آمریکا بیانگر این واقعیت است که سیاستگذاران انرژی تلاش می‌نمایند سبب عرضه برق را متنوع‌سازند و وابستگی خود را به نفت و گاز به‌خصوص نفت و گاز خاورمیانه کاهش دهند. این متنوع‌سازی در تولید و عرضه برق نه تنها امنیت بلندمدت عرضه برق را تضمین می‌نماید، بلکه در جای خود موجب کاهش آثار انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌ها می‌شود.

لازم به ذکر است در اکثر کشورهای دنیا علاوه بر تعرفه‌گذاری بر قیمت انرژی‌های تجدیدپذیر، قوانین حمایتی و تشویقی در خصوص مراحل مختلف اجرایی پروژه‌های تجدیدپذیر از پتانسیل‌سنجی تا بهره‌برداری وجود دارد. این در حالی است که در حال حاضر در ایران بجز قانون خرید تضمینی برق از منابع تجدیدپذیر هیچ قانون حمایتی و هدایتی برای توسعه کاربرد انرژی‌های نو وجود ندارد. به همین دلیل ضروری است سازمان انرژی‌های نو ایران به‌عنوان متولی توسعه این بخش از انرژی کشور نسبت به تدوین قوانین ملی و محلی در خصوص مالکیت و حقوق بهره‌برداری از منابع تجدیدپذیر در راستای توسعه پایدار منابع و توسعه دانش فنی اقدام نماید، همچنین هرچند هزینه تولید برق از منابع تجدیدپذیر در طول دهه گذشته کاهش زیادی داشته، اما هنوز هم هزینه سرمایه‌گذاری اولیه آن بالاست، بنابراین سیاست‌های توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست در جهت ارتقای آگاهی عمومی و پذیرش اجتماعی کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر و ارتقای قابلیت رقابت‌پذیری این نوع از انرژی از نظر قیمت تمام‌شده و ... باشد.

جدول 7. تولید برق در جهان به تفکیک منشأ فسیلی و غیر فسیلی

سهم از کل تولید برق آبی جهان در سال 2011	میزان تولید در سال 2011	نام کشور	سهم از کل تولید برق هسته‌ای جهان در سال 2011	میزان تولید در سال 2011	نام کشور	سهم از کل تولید برق جهان در سال 2012	درصد تغییرات	میزان تولید		نام کشور
								2012	2011	
19/6	699	چین	31/8	821	آمریکا	21/9	4/5	4937/8	4713	چین
12	428	برزیل	17/1	442	فرانسه	18/9	-1/4	4256/1	4302/9	آمریکا
10/5	376	کانادا	6/7	173	روسیه	4/9	-0/5	1101/5	1104/2	ژاپن
9/7	345	آمریکا	6	155	کره جنوبی	4/7	0/8	1066/4	1054/9	روسیه
4/7	168	روسیه	4/2	108	آلمان	4/7	4/5	1053/9	1006/2	هند
3/7	131	هند	3/9	102	ژاپن	2/7	1/2	617/6	608/9	آلمان
3/4	122	نروژ	3/6	94	کانادا	2/7	1/4	610/2	600/4	کانادا
2/6	92	ژاپن	3/5	90	اکراین	2/5	-0/9	560/5	564/3	فرانسه
2/3	84	ونزوئلا	3/3	86	چین	2/5	3/8	553/7	531/8	برزیل
1/9	67	سوئد	2/7	69	انگلستان	2/3	0/5	522/3	518/1	کره جنوبی
-	-	ایران	-	-	ایران*	1/1	6/3	251/1	235/5	ایران
-	-	دیگر	-	-	دیگر	-	-	-	-	دیگر
29/6	1054	کشورهای جهان	17/2	444	کشورهای جهان	31/1	-79/2	1414/8	6810/7	کشورهای جهان
100	3566	کل جهان	100	2584	کل جهان	100	2	22504	22050	کل جهان

\*با توجه به اینکه آمار تولید برق آبی از گزارش آمار کلیدی انرژی جهان در سال 2013 (آژانس بین‌المللی انرژی) استخراج شده و این گزارش تنها آمار تولید برق هسته‌ای و بادی 10 کشور عمده تولیدکننده برق از این انرژی‌ها را داراست، بنابراین آمار تولید برق هسته‌ای و آبی ایران در دسترس نبوده است.

Source: Statistical Review of World Energy (2013), Work Book BP.

### منابع

ترازنامه انرژی وزارت نیرو (1390).

پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان انرژی‌های نو.

BP Statistical Review of World Energy (2013).

CNN (2013), Japan Earthquake- Tsunami Fast Facts, September.

IEA Statistics Electricity Information (2013).

Key World Energy Statistical (2013).

Statistical Review of World Energy (2013), Work Book.

Technology Roadmap Solar Photovoltaic Energy, IEA.