

آخرین وضعیت انرژی های تجدیدپذیر تا پایان سال ۱۳۹۲

0



2013

تهیه شده در : سازمان انرژی های نو ایران

گروه آگاه سازی تیر ۱۳۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست

صفحه	عنوان
۳	مقدمه
۴	رشد انرژی های تجدیدپذیر
۶	اشتغالزایی
۸	وضعیت هزینه های فن آوری های انرژی های تجدیدپذیر
۱۱	روند پیشرفت سیاست های اجرایی در سال ۲۰۱۲
۱۳	روند سرمایه گذاری در سال ۲۰۱۲
۱۵	انرژیهای تجدیدپذیر روستائی
۱۶	بازار سال ۲۰۱۲ و برخی نکات برجسته صنعت و روند رو به رشد آن
۱۷	نگاه اجمالی به روند رو به رشد انرژی های زمین گرمایی و بایومس در سال ۲۰۱۲ (خلاصه مدیریتی)
۱۸	آخرین پیشرفتها در زمینه انرژی زیست توده در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲
۳۴	آخرین پیشرفتها در زمینه انرژی زمین گرمایی در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲
۴۳	آخرین پیشرفتها در زمینه انرژی بادی در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲
۵۲	آخرین پیشرفتها در زمینه نیروگاه های خورشیدی در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲
۵۸	آخرین پیشرفتها در زمینه کاربردهای حرارتی خورشیدی در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲
۶۵	آخرین پیشرفتها در زمینه فتوولتائیک در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲
۷۳	آخرین پیشرفتها در زمینه انرژی های روستایی تجدیدپذیر در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲

مقدمه :

امروزه شاهد رشد چشمگیری در بازار و صنایع مربوط به انرژی های تجدیدپذیر می باشیم گزارش ذیل مروری جامع دارد در خصوص وضعیت بازار و صنعت انرژی های زیست توده و زمین گرمایی در سال ۲۰۱۲. این گزارش مبتنی بر جدیدترین داده هایی است که با کمک بیش از ۵۰۰ منبع از سراسر جهان گردآوری شده است.



رشد انرژی های تجدیدپذیر :

نوآوری قابل توجه در فناوری و کاهش هزینه های مربوط به انرژی های تجدیدپذیر به همراه پیشرفت های تجاری و روشهای جدید تامین مالی، باعث گسترش بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر و مقرون به صرفه برای افراد و جوامع در حال توسعه شده است به نحوی که در سال ۲۰۱۲ دنیا شاهد رشد فزاینده ای در تمامی بخش ها از جمله سرمایش، گرمایش، نیروگاهی و حمل و نقل بوده است. تفاوت عمده پیشرفت و رشد این تکنولوژی در سال ۲۰۱۲ با سالهای قبل، در آن است که علاوه بر رشد این صنایع در تمام مناطق جهان، کشور های برخی از مناطق مانند خاورمیانه، شمال آفریقا و آفریقای جنوبی که پیش از این در این زمینه فعالیت زیادی نداشته اند، اقدام به تصویب اهداف بالایی برای سرمایه گذاری در منابع تجدیدپذیر نموده اند به نحوی که می توان گفت سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر در سال ۲۰۱۲ به صورت فزاینده ای به سمت کشورهای در حال توسعه منتقل شده و این در حالی است که عمده سرمایه گذاری ها در کشور های توسعه یافته بوده است.

بر اساس آخرین آمار منتشر شده در حدود ۱۹ درصد از تقاضای بازار انرژی در سال ۲۰۱۲ از منابع انرژی های تجدیدپذیر تامین شده، که در حدود ۳/۷ درصد از این رقم مربوط به نیروگاه های برقآبی، ۱/۹ درصد مربوط به دیگر نیروگاههای تجدیدپذیر می باشد. همچنین در حدود نیمی از این رقم مربوط به استفاده از منابع بایومس به صورت سنتی می باشد (۹/۳ درصد) که عمدتاً برای پخت و پز و تامین گرمایش روستایی استفاده می گردد. مجموع نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر نصب شده تا پایان سال ۲۰۱۲ در حدود ۱۴۷۰ گیگاوات می باشد که ۹۹۰ گیگاوات آن مربوط به نیروگاه های برقآبی با رشد ۳ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۱ و ۴۸۰ گیگاوات مربوط به برق حاصل از سایر منابع تجدیدپذیر با رشد ۸/۵ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۱ می باشد.

بیشترین میزان افزایش ظرفیت در سال ۲۰۱۲ مربوط به انرژی بادی با ۳۹ درصد افزایش و برقآبی و فتوولتائیک هر کدام با ۲۶ درصد افزایش می باشد. تا پایان سال ۲۰۱۲ منابع تجدیدپذیر در حدود ۲۶ درصد از ظرفیت تولید جهان و ۲۱/۷ درصد از میزان تولید برق در جهان (۱۶/۵ درصد مربوط به نیروگاههای برقآبی است) را به خود اختصاص داده اند. مطابق روال سالهای قبل مصرف کنندگان صنعتی، تجاری و مسکونی این منابع در بیشتر کشورهای جهان در حال افزایش می باشند. در خصوص استفاده از منابع انرژی های نو جهت تامین انرژی حرارتی مورد نیاز در سال ۲۰۱۲ به منابع زیست توده مدرن، زمین گرمایی و خورشیدی توجه ویژه ای شده است. همچنین سیاست های حمایتی خاصی نیز در این خصوص در بسیاری از کشورهای دنیا به تصویب رسیده و یا در دست اجراء میباشد. از مهمترین استراتژی های در نظر گرفته شده برای تکامل استفاده حرارتی از منابع ذکر شده می توان به مواردی مانند افزایش سائز سیستم ها، ترکیب سیستمهای حرارتی و برق به صورت CHP، استفاده از انرژی حرارتی منابع تجدیدپذیر در صنایع و اجرای طرحهای گرمایش و گرمایش منطقه ای اشاره نمود.

در خصوص رشد سوخته‌های زیستی نیز میزان تولید سوخت بیودیزل همانند سالهای قبل ادامه داشته ولی نسبت به مدت مشابه در سال قبل سرعت کمتری داشته است - از ۲۲/۴ میلیارد لیتر به ۲۲/۵ میلیارد لیتر رسیده است - رشد سوخت بیواتانول تا سال ۲۰۱۰ شاهد نرخ بالایی بود ولی پس از آن زمان و تا پایان سال ۲۰۱۲ از سرعت رشد آن کاسته شده و در سال ۲۰۱۲ نیز تقریباً با سرعت بسیار کم نسبت به سال ۲۰۱۱ کاهش یافته است - از ۸۴/۲ میلیارد لیتر به ۸۳/۵ میلیارد لیتر رسیده است.

واحد	سال ۲۰۱۰	سال ۲۰۱۱	سال ۲۰۱۲
سرمایه گذاری در ظرفیتهای تجدیدپذیر (سالانه)	۲۲۷	۲۷۹	۲۴۴
کل ظرفیت تجدیدپذیرها (بدون احتساب برقآبی)	۳۱۵	۳۹۵	۴۸۰
کل ظرفیت تجدیدپذیرها (با احتساب برقآبی)	۱۲۵۰	۱۳۵۵	۱۴۷۰
کل ظرفیت برقآبی	۹۳۵	۹۶۰	۹۹۰
کل ظرفیت نیروگاههای بایومس	۳۱۳	۳۳۵	۳۵۰
کل ظرفیت فتوولتائیک	۴۰	۷۱	۱۰۰
کل نیروگاههای حرارتی خورشیدی	۱/۱	۱,۶	۲/۵
کل ظرفیت انرژی بادی	۱۹۸	۲۳۸	۲۸۳
کل ظرفیت آبگرمکن خورشیدی و گرمایش	۱۹۵	۲۲۳	۲۵۵
تولید اتانول (سالانه)	۸۵	۸۴/۲	۸۳/۵
تولید بیودیزل (سالانه)	۱۸,۵	۲۲,۴	۲۲/۵
تعداد کشورها با اهداف سیاسی	۱۰۹	۱۱۸	۱۳۸
ایالت/استان/کشور با خرید تضمینی برق	۸۸	۹۴	۹۹
ایالت/استان/کشور با تعیین سهم تجدیدپذیرها	۷۲	۷۴	۷۶
ایالت/استان/کشور با تعهد تولید سوختههای زیستی	۷۱	۷۲	۷۶



اشتغالزایی :

در بحث اشتغالزایی بر اساس آمار اعلام شده ۵/۷ میلیون نفر در سراسر جهان به صورت مستقیم و غیر مستقیم در این صنعت شاغل می باشند.

Technologies	Global	China	EU	Brazil	United States	India	Germany	Spain
	Thousand Jobs							
Biomass ^a	753	266	274		152 ^f	58	57	39
Biofuels	1,379	24	109	804 ^a	217 ^g	35	23	4
Biogas	266	90	71			85	50	1
Geothermal ^a	180		51		35		14	0.3
Hydropower (Small) ^b	109		24		8	12	7	2
Solar PV	1,360	300 ^d	312		90	112	88	12
CSP	53		36		17		2	34 ⁱ
Solar Heating/ Cooling	892	800	32		12	41	11	1
Wind Power	753	267	270	29	81	48	118	28
Total^c	5,745	1,747	1,179	833	611	391	378^h	120

جدول فوق متوسط مشاغل ایجاد شده در طی سالهای ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ را در برخی از کشورها نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود کشورهای مطرح شده عمدتاً کشورهایی می باشند که یا تولید کننده تجهیزات مربوط به انرژیهای تجدیدپذیر می باشند و یا مانند برزیل تولید کننده مواد خام اولیه مانند مواد خام اولیه بایومس می باشند. و این در

حالی است که در بسیاری از کشورها کارشناسان و کارکنان بسیاری در بخش بازرگانی و فروش این محصولات و یا در بخشهای پشتیبانی جهت انجام فرایند های تعمیر و نگهداری مشغول به کار می باشند مانند مشاغل موجود در صنعت فتوولتائیک. به عنوان مثال در کشور بنگلادش به صورت مستقیم ۷۰ هزار نفر و به صورت غیر مستقیم ۸۰ هزار نفر در این بخش فعال می باشند که کل شغل های ایجاد شده در سال به ۱۵۰ هزار نفر در صنعت فتوولتائیک رسیده است.

از لحاظ فن آوری با بررسی های صورت گرفته سوختهای زیستی دارای بیشترین آمار اشتغالزایی می باشند به نحوی که ۱/۳۸ میلیون نفر در این بخش مشغول به کار می باشند که البته بسته به هر فصل از سال این رقم متغیر می باشد. (درفصول برداشت محصول عموماً افزایش می یابد) همچنین پیشرفت تکنولوژی می تواند سهم بسزایی در تعیین تعداد مشاغل سوختهای زیستی داشته باشد به عنوان مثال مکانیزه شدن برداشت نیشکر موجب کاهش ۵۹۷۰۰۰ شغل در سال ۲۰۱۱ شده است.

طی سالهای گذشته رشد اشتغالزایی در بخش باد منفی و در بخش فتوولتائیک مثبت بوده ولی در سال ۲۰۱۲ به دلیل اعلام ورشکستگی برخی از شرکتهای تولید کننده پنل های فتوولتائیک میزان شغل های ایجاد شده در بخش فتوولتائیک کاهش یافته است.

همچنین بحران اقتصادی در کاهش مشاغل در بخش انرژی های نو در طی سالهای اخیر بسیار موثر بوده به نحوی که در کشور اسپانیا از ۱۳۳ هزار شغل در سال ۲۰۰۸ به ۱۲۲ هزار شغل در سال ۲۰۱۱ در بخش انرژی های نو رسیده است. همچنین فرانسه نیز طی سالهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ در حدود ۱۷ درصد از مشاغل خود را در بخش های فتوولتائیک و پمپ حرارتی زمین گرمایی از دست داده است. همچنین تعداد مشاغل ایجاد شده در بخش CSP در سال ۲۰۱۲ نیز شاهد کاهش ۱۸ هزار نفر نسبت به سال قبل می باشد. آلمان نیز در سال ۲۰۱۲ در حدود ۲۳ هزار شغل در بخش فتوولتائیک از دست داد ولی ۱۷ هزار شغل جدید در بخش باد ایجاد نمود. در ایالات متحده آمریکا در بخش خورشیدی شاهد رشد بوده ایم ولی در برخی از بخشهای دیگر با توجه به سیاستهای در پیش گرفته شده در برخی از فناوری ها شاهد کاهش مشاغل در سال ۲۰۱۲ بوده ایم. به عنوان مثال، اشتغال سوخت های زیستی ایالات متحده از ۱۸۱۳۰۰ در سال ۲۰۱۱ به ۱۷۳۶۰۰ در سال ۲۰۱۲ کاهش یافته که علت آن افزایش قیمت مواد اولیه، کاهش تولید ناشی از خشکسالی، و کاهش تقاضا بوده است.

با وجود این موارد چنانچه در مجموع کل ظرفیت ایجاد شده در این بخش در جهان را مد نظر داشته باشیم با یک روند رو به رشد مشابه سالهای قبل مواجه هستیم.

وضعیت هزینه های فن آوری های انرژی های تجدید پذیر:

8

Technology	Typical Characteristics	Capital Costs (USD/kW)	Typical Energy Costs (LCOE – U.S. cents/kWh)
Power Generation			
Bioenergy combustion: Boiler/steam turbine Co-fire; Organic MSW	Plant size: 25–200 MW Conversion efficiency: 25–35% Capacity factor: 50–90%	800–4,500 Co-fire: 200–800	5.5–20 Co-fire: 4–12
Bioenergy gasification	Plant size: 1–10 MW Conversion efficiency: 30–40% Capacity factor: 40–80%	2,050–5,500	6–24
Bioenergy anaerobic digestion	Plant size: 1–20 MW Conversion efficiency: 25–40% Capacity factor: 50–90%	Biogas: 500–6,500 Landfill gas: 1,900–2,200	Biogas: 6–19 Landfill gas: 4–6.5
Geothermal power	Plant size: 1–100 MW Capacity factor: 60–90%	Condensing flash: 2,100–4,200 Binary: 2,470–6,100	Condensing flash: 6–13 Binary: 7–14
Hydropower: Grid-based	Plant size: 1 MW–18,000+ MW Plant type: reservoir, run-of-river Capacity factor: 30–60%	Projects >300 MW: <2,000 Projects <300 MW: 2,000–4,000	2–12
Hydropower: Off-grid/rural	Plant capacity: 0.1–1,000 kW Plant type: run-of-river, hydrokinetic, diurnal storage	1,175–3,500	5–40
Ocean power: Tidal range	Plant size: <1 to >250 MW Capacity factor: 23–29%	5,290–5,870	21–28
Solar PV: Rooftop	Peak capacity: 3–5 kW (residential); 100 kW (commercial); 500 kW (industrial) Capacity factor: 10–25% (fixed tilt)	2,275 (Germany; average residential) 4,300–5,000 (USA) 3,700–4,300 (Japan) 1,500–2,600 (Industrial)	20–46 (OECD) 28–55 (non-OECD) 16–38 (Europe)
Solar PV: Ground-mounted utility-scale	Peak capacity: 2.5–250 MW Capacity factor: 10–25% (fixed tilt) Conversion efficiency: 10–30% (high end is CPV)	1,300–1,950 (Typical global) Averages: 2,270 (USA); 2,760 (Japan); 2,200 (China); 1,700 (India)	12–38 (OECD) 9–40 (non-OECD) 14–34 (Europe)
Concentrating solar thermal power (CSP)	Types: parabolic trough, Fresnel, tower, dish Plant size: 50–250 MW (trough); 20–250 MW (tower); 10–100 MW (Fresnel) Capacity factor: 20–40% (no storage); 35–75% (with storage)	Trough, no storage: 4,000–7,300 (OECD); 3,100–4,050 (non-OECD) Trough, 6 hours storage: 7,100–9,800 Tower, 6–15 hours storage: 6,300–10,500	Trough and Fresnel: 19–38 (no storage); 17–37 (6 h. storage) Tower: 20–29 (6–7 hours storage); 12–15 (12– 15 hours storage)
Wind: Onshore	Turbine size: 1.5–3.5 MW Capacity factor: 25–40%	1,750–1,770 925–1,470 (China and India)	5–16 (OECD) 4–16 (non-OECD)
Wind: Offshore	Turbine size: 1.5–7.5 MW Capacity factor: 35–45%	3,000–4,500	15–23
Wind: Small-scale	Turbine size: up to 100 kW	3,000–6,000 (USA); 1,580 (China)	15–20 (USA)

Hot Water/Heating/Cooling			
Bioenergy heat plant	Plant size: 0.1–15 MW _{th} Capacity factor: ~50–90% Conversion efficiency: 80–90%	400–1,200	4.7–29
Domestic pellet heater	Plant size: 5–100 MW _{th} Capacity factor: 15–30% Conversion efficiency: 80–95%	360–1,400	6.5–36
Bioenergy CHP	Plant size: 0.5–100 kW _{th} Capacity factor: ~60–80% Conversion efficiency: 70–80% for heat and power	600–6,000	4.3–12.6
Geothermal space heating (buildings)	Plant size: 0.1–1 MW _{th} Capacity factor: 25–30%	1,865–4,595	10–27
Geothermal space heating (district)	Plant size: 3.8–35 MW _{th} Capacity factor: 25–30%	665–1,830	5.8–13
Ground-source heat pumps	Plant size: 10–350 kW _{th} Capacity factor: 25–30%	500–4,000	7–23

Technology	Typical Characteristics	Capital Costs	Typical Energy Costs
		(USD/kW)	(LCOE – U.S. cents/kWh)
Hot Water/Heating/Cooling (continued)			
Solar thermal: Domestic hot water systems	Collector type: flat-plate, evacuated tube (thermosiphon and pumped systems) Plant size: 2.1–4.2 kW _{th} (single family); 35 kW _{th} (multi-family) Efficiency: 100%	Single-family: 1,100–2,140 (OECD, new build); 1,300–2,200 (OECD, retrofit) 150–635 (China) Multi-family: 950–1,850 (OECD, new build); 1,140–2,050 (OECD, retrofit)	1.5–28 (China)
Solar thermal: Domestic heat and hot water systems (combi)	Collector type: same as water only Plant size: 7–10 kW _{th} (single-family); 70–130 kW _{th} (multi-family); 70–3,500 kW _{th} (district heating); >3,500 kW _{th} (district heat with seasonal storage) Efficiency: 100%	Single-family: same as water only Multi-family: same as water only District heat (Europe): 460–780; with storage: 470–1,060	5–50 (domestic hot water) District heat: 4 and up (Denmark)
Solar thermal: Industrial process heat	Collector type: flat-plate, evacuated tube, parabolic trough, linear Fresnel Plant size: 100 kW _{th} –20 MW _{th} Temperature Range: 50–400° C	470–1,000 (without storage)	4–16
Solar thermal: Cooling	Capacity: 10.5–500 kW _{th} (absorption chillers); 8–370 kW _{th} (adsorption chillers) Efficiency: 50–70%	1,600–5,850	n/a

Technology	Typical Characteristics	Capital Costs	Typical Energy Costs
		(USD/kW)	(LCOE – U.S. cents/kWh)

	Feedstocks	Feedstock characteristics	Production costs (U.S. cents/litre) ^a
Transport Fuels			
Biodiesel	Soy, rapeseed, mustard seed, palm, jatropha, waste vegetable oils, and animal fats	Range of feedstocks with different crop yields per hectare; hence, production costs vary widely among countries. Co-products include high-protein meal.	Soybean oil: 45-90 (Argentina/USA) Palm oil: 30–100 (Indonesia/Malaysia/Thailand/Peru) Rapeseed oil: 120–140 (EU)
Ethanol	Sugar cane, sugar beets, corn, cassava, sorghum, wheat (and cellulose in the future)	Range of feedstocks with wide yield and cost variations. Co-products include animal feed, heat and power from bagasse residues. Advanced biofuels are not yet fully commercial and have higher costs.	Sugar cane: 45–80 (Brazil) Corn (dry mill): 60–120 (USA)
		Installed costs (USD/kW) or LCOE (U.S. cents/kWh)	
Rural Energy			
Biogas digester	Digester size: 6–8 m ³	n/a	
Biomass gasifier	Size: 20–5,000 kW	LCOE: 8–12	
Solar home system	System size: 20–100 W	LCOE: 40–60	
Household wind turbine	Turbine size: 0.1–3 kW	Capital cost: 10,000/kW (1 kW turbine); 5,000/kW (5 kW); 2,500/kW (250 kW) LCOE: 15–35+	
Village-scale mini-grid	System size: 10–1,000 kW	LCOE: 25–100	



روند پیشرفت سیاست های اجرایی در سال ۲۰۱۲:

امروزه سیاستگذاران بصورت فزاینده ای نسبت به مزایای انرژی های تجدیدپذیر آگاه شدند عواملی چون امنیت انرژی، ایجاد شغل، کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، کاهش وابستگی به واردات، بهبود سلامت، توسعه روستائی و دسترسی به انرژی، باعث همکاری بیشتر میان بخشهای اقتصادی در کشورهای مختلف گردیده است.

حداقل ۱۳۸ کشور که عمدتاً کشورهای توسعه یافته هستند در ابتدای سال ۲۰۱۳ در مقایسه با ۱۱۸ کشور در انتهای سال ۲۰۱۱ اهداف انرژی های تجدیدپذیر را در دستور کار خود داشته اند. همچنین سیاست های حمایتی از انرژی های تجدیدپذیر در ابتدای سال ۲۰۱۳ در ۱۲۷ کشور تدوین و مشخص شده است که بیش از دو سوم آنها مربوط به کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نو ظهور می باشد. لذا با وجود برخی از مشکلات حاصل از عدم ثبات و قطعیت در سیاستهای بلند مدت و بحران اقتصادی در برخی از کشورها، همچنان اهداف انرژیهای تجدیدپذیر و سیاستهای حمایتی دائم، به عنوان نیروی محرکه ای برای افزایش بازار تجدیدپذیرها عمل می نمایند. بیشتر سیاستهای اجرا شده در دنیا RPS و FIT باشد.

RPS: تعیین سهم انرژیهای نو از سبد انرژی کشور در تولید برق (این سیاست که توسط دولت وضع میشود، سهم انرژیهای نو در تولید برق از سبد انرژی کشور را، به منظور افزایش تولید انرژیهای تجدیدپذیر تعیین می کند و شرکتهای تأمین کننده برق را به تأمین درصد خارجی از برق خود از منابع تجدیدپذیر ملزم می نماید)

FIT: Feed-in Tariff – خرید تضمینی برق (این سیاست شامل پرداختهایی است که به ازای هر کیلووات ساعت برقی که توسط تجدیدپذیرها تولید میشود به تولیدکنندگان داده میشود)

به صورت کلی تدوین سیاستهای حمایتی در بخش سرمایه و گرمایش کمتر از بخش نیروگاهی از منابع انرژی های تجدیدپذیر در جهان می باشد. به نحوی که در اوایل سال ۲۰۱۳ تنها ۲۰ کشور سیاست های حمایتی در تأمین انرژی مورد نیاز برای سرمایه و گرمایش را دستور کار خود قرار داده اند.

قوانین مربوط به لزوم ترکیب سوختهای زیستی با سوختهای فسیلی جهت استفاده در سیستم حمل و نقل در حال حاضر در ۲۷ کشور جهان موجود می باشد و در این زمینه کشور های اروپایی و ایالات متحده آمریکا جزء کشور های پیشرو می باشند. همچنین سیاستهای ترویجی و تشویقی برای افزایش استفاده از این منابع جدید سوخت در ۴۹ کشور در اوایل سال ۲۰۱۳ وجود داشته است.

هزاران شهر و دولت محلی در راستای کاهش تغییرات نامساعد آب و هوایی، سیاستهای فعال، برنامه ها و اهداف استفاده از تجدیدپذیرها را در دستور کار خود دارند. تقریباً دو سوم از شهرهای بزرگ جهان تا پایان سال ۲۰۱۲ برنامه های کنترل تغییرات آب و هوایی را اتخاذ کرده اند، بیش از نیمی از آنها برنامه ریزی برای افزایش جذب تجدیدپذیرها را در دستور کار خود قرار داده اند.

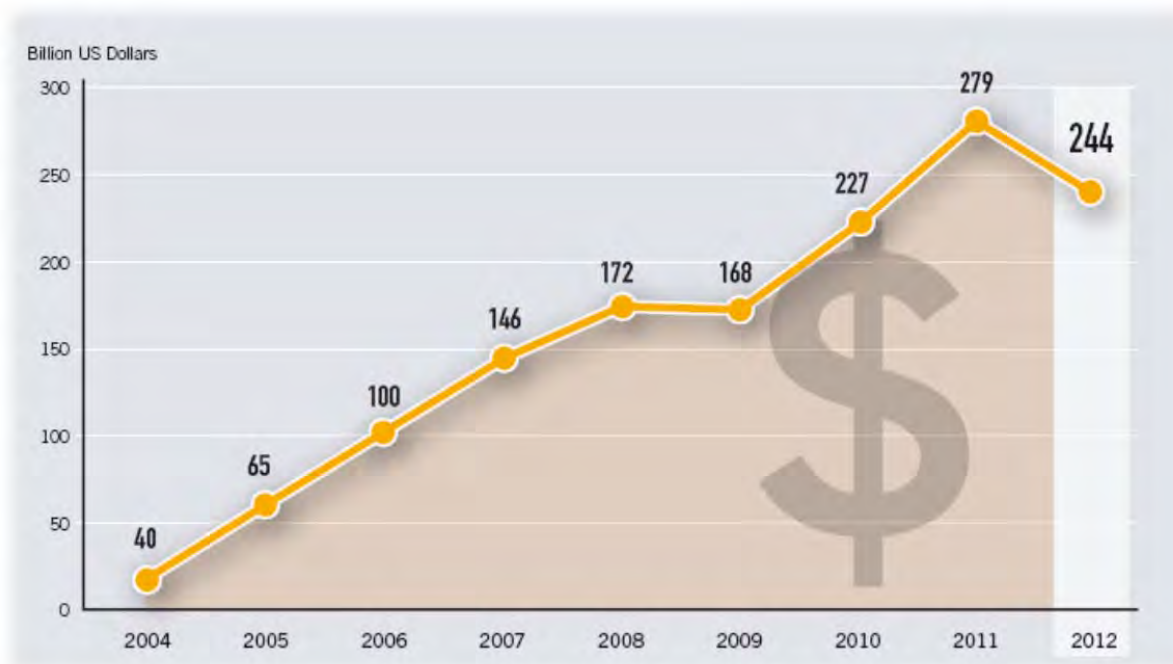
بر اساس آمار اعلام شده در ابتدای سال ۲۰۱۳ حدود ۱۱۱۶ شهر و یا شهرک در کشورهای عضو اتحادیه اروپا متعهد به اجرای برنامه کاهش ۲۰٪ تولید CO₂ و سایر برنامه های مرتبط جهت کاهش اثرات مخرب سوختهای فسیلی بر آب و هوا، بهره وری انرژی و انرژی های تجدید پذیر بوده اند.

روند سرمایه گذاری در سال ۲۰۱۲:

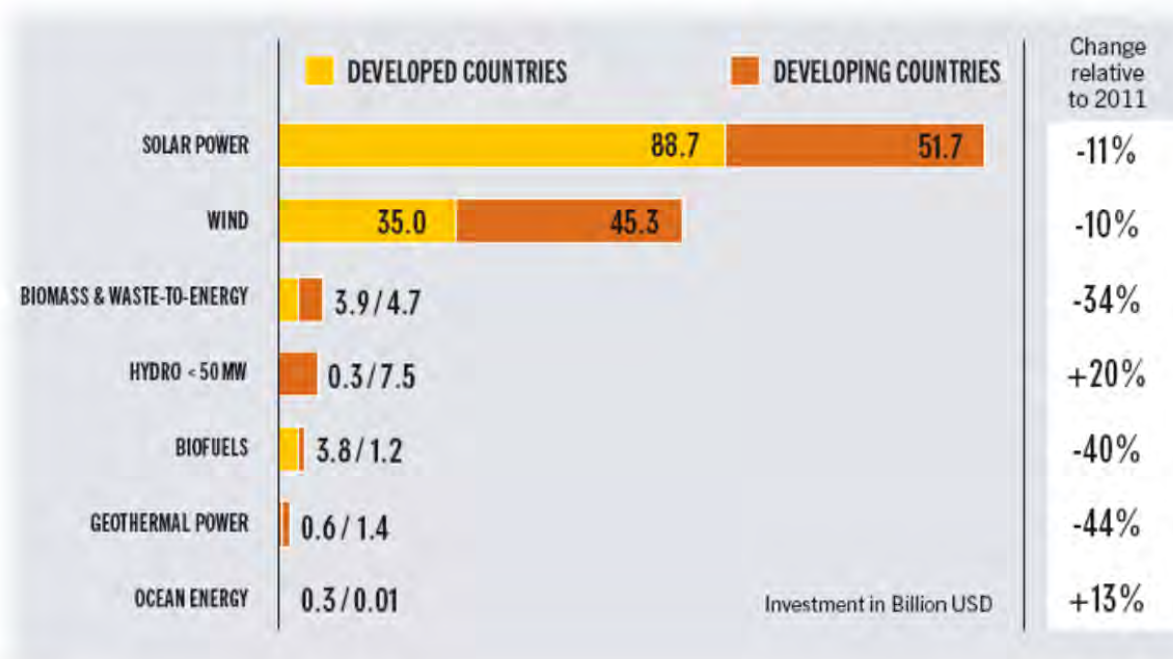


کل سرمایه گذاری صورت گرفته در بخش انرژی های تجدیدپذیر در سال ۲۰۱۲ در حدود ۲۴۴ میلیارد دلار بوده که نسبت به مدت مشابه در سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۲ درصد کاهش را نشان می دهد. ولی میزان سرمایه گذاری سال ۲۰۱۲ نسبت به سال ۲۰۱۰ در حدود ۸ درصد افزایش را نشان می دهد.

چنانچه سرمایه گذاری های صورت گرفته در زمینه نیروگاه های آبی بزرگتر از ۵۰ مگاوات و آب گرم خورشیدی را نیز حساب کنیم کل سرمایه گذاری انجام شده در سال ۲۰۱۲ به رقم ۲۸۵ میلیارد دلار می رسد. این کاهش در میزان سرمایه گذاری انجام شده در سال ۲۰۱۲ عمدتاً ناشی از عدم اطمینان در مورد سیاستهای حمایتی در اقتصادهای بزرگ و توسعه یافته است به عنوان مثال اتحادیه اروپا در این سال نسبت به سال قبل ۳۶ درصد کاهش در حجم سرمایه گذاری داشته و ایالات متحده آمریکا نیز ۳۵ درصد کاهش در حجم سرمایه گذاری داشته است. با وجود این کاهش هنوز هم چنانچه کل سرمایه گذاری انجام شده در منابع انرژی های تجدیدپذیر را با سوخت های فسیلی مقایسه کنیم، این رقم (سهم انرژی های تجدیدپذیر) برای سومین سال متوالی بیشتر از سرمایه گذاری در سوختهای فسیلی می باشد. میزان سرمایه گذاری انجام شده در این بخش در کشورهای در حال توسعه در سال ۲۰۱۲ در حدود ۱۱۲ میلیارد دلار بوده که ۴۶ درصد کل سرمایه گذاری انجام شده در سال را شامل می شود و نسبت به مدت مشابه در سال ۲۰۱۱ (۳۴٪) از رشد خوبی برخوردار بوده است. این روند رشد سرمایه گذاری در کشورهای در حال توسعه ۸ سال متوالی است که ادامه دارد. سرمایه گذاری کشورهای توسعه یافته به تناسب ارقام ذکر شده در سال ۲۰۱۲ شاهد ۲۹ درصد کاهش در حجم سرمایه گذاری بوده است. این رقم یعنی ۱۳۲ میلیارد دلار پایین ترین حجم سرمایه گذاری این کشور ها طی سالهای ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ بوده است. عمده ترین دلیل این کاهش مربوط به حذف یا کاهش یارانه های پرداختی جهت توسعه و احداث پروژه های بادی و خورشیدی در اتحادیه اروپا و ایالات متحده آمریکا می باشد. از طرف دیگر کاهش کلی در هزینه های انرژی باد و خورشید موجب افزایش سهم سرمایه گذاری روی این منابع در بازارهای نو ظهور کشور های در حال توسعه بوده است. در مجموع کشور چین و کشور های عضو اتحادیه اروپا ۶۰ درصد کل سرمایه گذاری انجام شده در سال ۲۰۱۲ را به خود اختصاص داده اند. همچنین بر اساس آمار اعلام شده پروژه های آبی کوچکتر از ۵۰ مگاوات ۳۳ درصد کل سرمایه گذاری سال ۲۰۱۲ را به خود اختصاص داده اند. انرژی بادی نیز ۸۰/۳ میلیارد دلار از کل سرمایه گذاری انجام شده را به خود اختصاص داده است. انرژی خورشیدی نیز ۱۴۰/۴ میلیارد دلار به خود اختصاص داده است که نسبت به سال قبل ۱۱ درصد کاهش یافته است و دلیل آن رکود در تامین مالی پروژه های CSP در اسپانیا و ایالات متحده، بوده است.



سرمایه گذاری جهانی در زمینه انرژی های تجدید پذیر در خلال سالهای ۲۰۱۲-۲۰۰۴



سرمایه گذاری انجام شده در سال ۲۰۱۲ به تفکیک منابع و توسعه یافتگی کشورها (کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه)

انرژیهای تجدیدپذیر روستائی :



برای اکثر کاربران پراکنده و دور از شبکه استفاده از تجدیدپذیرهای مستقل از شبکه بسیار مقرون به صرفه تر از انتقال شبکه برق می باشد. در همین زمان کشورهای در حال توسعه هرچه بیشتر گسترش ظرفیت متصل به شبکه انرژی های تجدیدپذیر را آغاز نموده اند که به نوبه خود درآینده باعث بسط این بازار و کاهش قیمت خواهد شد و بصورت بالقوه چشم انداز گسترش انرژی های تجدیدپذیر روستائی را بهبود خواهد بخشید . بازار انرژی های تجدیدپذیر روستائی در کشورهای در حال توسعه در مناطق مختلف بسیار متفاوت می باشد. بازار انرژی های تجدیدپذیر روستائی بسیار پویا و دائما در حال تحول بوده و همچنین در حال مبارزه با کمبود چارچوبهای ساخته شده و نیز داده های تثبیت شده می باشد. به علاوه با تمرکز بر فنآوریها و سامانه ها، کشورهای در حال توسعه در حال بسط و گسترش سیاستهایی برای پرورش بازار حوزه تجدیدپذیرهای روستائی می باشند. بیشتر کشورها اهدافی برای گسترش برق رسانی مستقل از شبکه و یا شبکه های کوچک تجدیدپذیر را در دستور کار خود دارند که این شامل برخی از شبکه های برقرسانی متصل به شبکه در حوزه تجدیدپذیرها نیز می باشد. در مقوله پخت و پز و بازار گرمایش روستائی، اجاقهای جدید که بوسیله انرژی های تجدیدپذیر تغذیه می گردند به عنوان راه حلی پایدار در حال جایگزینی با اجاقهای زیست توده سنتی می باشند. افزایش مشارکت بخش خصوصی در به کارگیری منابع تجدیدپذیر در مناطق دور افتاده و روستایی، موجب شده تا مدلهای جدیدی برای کسب و کار در این مناطق به وجود آید و چنین پیشرفتهایی باعث افزایش جذابیت بازار انرژی های تجدیدپذیر روستائی و رشد اقتصادی برای سرمایه گذاران بوده است.

چین ، برزیل و آفریقای جنوبی با توجه به برنامه های کاهش تولید سرب و آلودگی که در دست اجرا دارند و نیز با توجه به هدف دستیابی به انرژی پایدار جهت استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در مناطق روستایی که برنامه ریزی نموده اند و پروژه های متعددی را در دست اجرا دارند. تخمین زده شده که جهت دسترسی به انرژی مدرن در این بخش تا سال ۲۰۳۰ نیاز به سرمایه گذاری سالانه ۳۶ تا ۴۱ میلیارد دلار میباشد و همچنین IEA نیز تخمین زده که سرمایه گذاری سالانه در بخش انرژی روستائی لازم است که بیش از ۵ برابر افزایش یابد تا دسترسی جهانی به انرژی های نو تا سال ۲۰۳۰ محقق گردد.

بازار سال ۲۰۱۲ و برخی نکات برجسته صنعت و روند رو به رشد آن :

پنج کشور برتر در افزایش سالانه/ تولید در سال ۲۰۱۲

سرمایه ظرفیت جدید	گذاری	ظرفیت برقآبی	ظرفیت فتوولتائیک	ظرفیت انرژی بادی	ظرفیت خورشیدی و گرمایش	آبگرمکن	تولید بیودیزل	تولید بیواتانول
چین	چین	آلمان	آمریکا	چین	چین	آمریکا	آمریکا	آمریکا
آمریکا	ترکیه	ایتالیا	چین	ترکیه	آلمان/برزیل	آلمان/برزیل	آرژانتین	برزیل
آلمان	برزیل / ویتنام	چین	آلمان	آلمان/برزیل	آلمان/برزیل	آلمان/برزیل	آلمان/برزیل	چین
ژاپن	روسیه	آمریکا	هند	فرانسه	فرانسه	فرانسه	کانادا	کانادا
ایتالیا	کانادا	ژاپن	انگلستان	اندونزی	اندونزی	اندونزی	اندونزی	فرانسه

بیشترین ظرفیت در انتهای سال ۲۰۱۲

ظرفیت	ظرفیت (با برقآبی)	تجدیدپذیرها(بدون برقآبی)	ظرفیت (با برقآبی)	تجدیدپذیرها(بدون برقآبی)	سراهنه	ظرفیت زیست توده	ظرفیت زمین گرمایی	ظرفیت برقآبی
چین	چین	آلمان	آمریکا	آمریکا	آمریکا	آمریکا	چین	چین
آمریکا	آمریکا	سوئد	برزیل	فیلیپین	برزیل	فیلیپین	برزیل	برزیل
برزیل	آلمان	اسپانیا	چین	اندونزی	آمریکا	اندونزی	آمریکا	آمریکا
کانادا	اسپانیا	ایتالیا	آلمان	مکزیک	کانادا	مکزیک	کانادا	کانادا
آلمان	ایتالیا	کانادا	سوئد	ایتالیا	روسیه	ایتالیا	روسیه	روسیه

ظرفیت فتوولتائیک	ظرفیت فتوولتائیک	سراهنه	ظرفیت انرژی بادی	ظرفیت خورشیدی/گرمایش	آبگرمکن	ظرفیت خورشیدی/گرمایش	سراهنه	ظرفیت خورشیدی/گرمایش	ظرفیت نصب شده گرمایش زمین گرمایی	استفاده مستقیم از زمین گرمایی	گرمایش
آلمان	آلمان	چین	چین	چین	قبرس	آمریکا	چین	چین	آمریکا	چین	چین
ایتالیا	ایتالیا	آمریکا	آلمان	اسرائیل	چین	آمریکا	چین	آمریکا	آمریکا	آمریکا	آمریکا
آمریکا	بلژیک	آلمان	ترکیه	استرالیا	سوئد	سوئد	سوئد	سوئد	سوئد	سوئد	سوئد
چین	جمهوری چک	اسپانیا	برزیل	باربیدور	آلمان	برزیل	آلمان	برزیل	برزیل	برزیل	برزیل
ژاپن	یونان	هند	هند	یونان	ژاپن	ژاپن	ژاپن	ژاپن	ژاپن	ژاپن	ژاپن

نگاه اجمالی به روند رو به رشد انرژی های زمین گرمایی و بایومس در جهان :

گرمایش و تولید برق از انرژی زمین گرمایی

در سال ۲۰۱۲ از انرژی زمین گرمایی در حدود ۲۲۳ تراوات ساعت انرژی دریافت شده است. یک سوم برای تولید برق و دو سوم برای تولید گرمایش بوده است. رشد پمپ های حرارتی زمین گرمایی در سال ۲۰۱۲ بسیار بالا بوده و ظرفیت جهانی نصب شده آنها برابر ۵۰ گیگاوات ساعت رسیده است. حداقل ۷۸ کشور در سال ۲۰۱۲ از کاربرد مستقیم انرژی زمین گرمایی بهره گرفته اند. دو سوم ظرفیت کل دنیا در بخش زمین گرمایی مربوط به کشور های ایالات متحده، چین، سوئد، آلمان و ژاپن می باشد. ظرفیت تولید برق زمین گرمایی حدود ۳۰۰ مگاوات در سال ۲۰۱۲ رشد کرد، برآورد کل ۱۱,۷ GW و تولید حداقل ۷۲ تراوات ساعت بوده است.

زیست توده برای گرمایش، تولید برق و حمل و نقل

استفاده رو به رشد از زیست توده برای گرمایش، تولید برق و حمل و نقل از سوخت های زیستی در این سالها همچنان ادامه دارد. پلتهای چوبی، بیودیزل و اتانول از مهم ترین سوخت های زیستی به حساب می آیند. سوختها هم به صورت گازی و هم به صورت جامد به عنوان اصلی ترین منبع تجدیدپذیر برای تولید حرارت قلمداد می شوند. بازار آن در اروپا در حال رشد فزاینده ای است جایی که زیست توده برای سامانه های حرارتی منطقه ای مورد استفاده قرار می گیرد. از دیگر زمینه ها که تا حد زیادی در اروپا در حال رشد می باشد، تولید بیومتان (خالص شده بیوگاز) از زیست توده بوده که به منظور تزریق در شبکه سراسری گاز برای تولید حرارت، برق و همچنین سوخت وسایل نقلیه به کار می رود، می باشد. تولید محلی بیوگاز در هند، چین و جاهای دیگر برای تولید گرما، پخت و پز و روشنایی نیز در حال رشد می باشد. به صورت کلی رشد کاربرد زیست توده در تمامی بخشها حدود ۲ تا ۳ درصد و در حدود ۵۵ EJ بوده است. همچنین ظرفیت نصب شده زیست توده از ۷۲ گیگاوات در سال ۲۰۱۱ به نزدیک ۸۳ گیگاوات تا آخر سال ۲۰۱۲ افزایش پیدا کرده که دارای رشدی برابر با ۱۲ درصد است. بهبود در پشتیبانی در فرایندهای جمع آوری، حمل و نقل و انبارداری زیست توده در طی دهه اخیر و رشد تجارت جهانی آن باعث حذف موانع در ابعاد نیروگاهی و نیز میزان تسهیلات مورد نیاز در برخی کشورها شده است. استفاده حرارتی (سنتی و مدرن) نیز با ۳ گیگاوات افزایش به ۲۹۳ گیگاوات رسیده است که این افزایش ظرفیت مربوط به زیست توده مدرن می باشد. میزان تولید سوخت های زیستی و پلتهای نیز روند روبه رشدی دارد و ۲۲ میلیون تن تولید کل پلت در جهان بوده و ۸/۲ نیز میزان تجارت بین المللی پلت در جهان در سال ۲۰۱۲ بوده است. اتانول و بیودیزل سوخت های اولیه تجدیدپذیر در بخش حمل و نقل به حساب می آیند که ۳/۴ درصد از کل سوخت حمل و نقل جاده ای جهان و بخش کوچکی از سوخت حمل و نقل دریایی در سال ۲۰۱۲ با کمک سوخت های زیستی تامین شده است. در سال ۲۰۱۲ تولید اتانول با سرعت کمی شروع به کاهش کرده در صورتی که تولید بیودیزل رشد ملایمی را شاهد بوده است.

گزارش مربوط به آخرین پیشرفت‌ها در زمینه انرژی زیست توده در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲

منبع: REN21

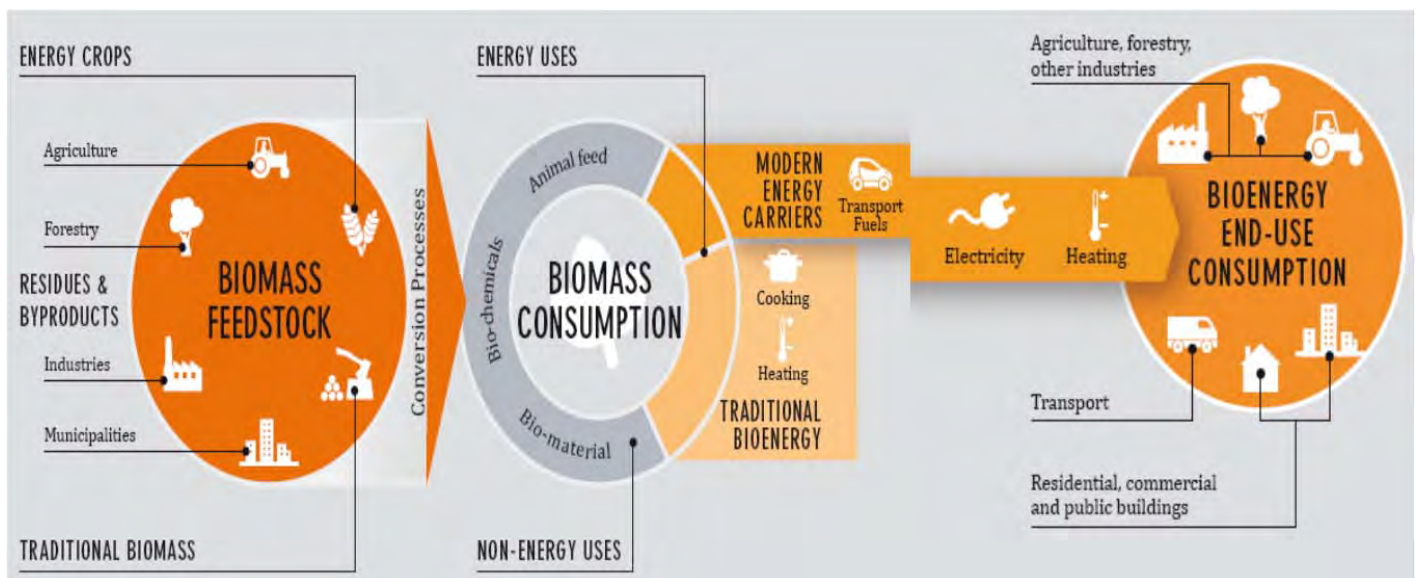
18



مقدمه:

از منابع زیست توده برای تولید برق، گرمایش و حمل و نقل (به کمک سوخت‌های زیستی مایع) استفاده می‌شود. انرژی زیست توده شامل انرژی تولیدی از کلیه ضایعات و زایدات حاصل از موجودات زنده می‌باشد منابع انرژی زیست توده می‌تواند به شکل اصلی انرژی مانند برق و یا حامل‌های انرژی چون سوخت‌های گازی و مایع، نیازهای بخش‌های مختلف در جامعه بشری را تأمین کند همچنین دامنه مصرف کنندگان زیست توده بسیار گسترده است به عنوان مثال از خانوارهای کوچک به خصوص در نواحی روستایی و رستوران‌ها شروع شده تا واحدهای کوچک، متوسط و بزرگ صنعتی و تجاری ادامه پیدا می‌کند. منابع زیست توده شامل کلیه اجزاء قابل تجزیه زیستی از محصولات، فاضلابها و زایدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و حیوانی)، صنایع جنگلی و سایر صنایع مرتبط، فاضلابها و زباله‌های شهری و صنعتی می‌باشد.

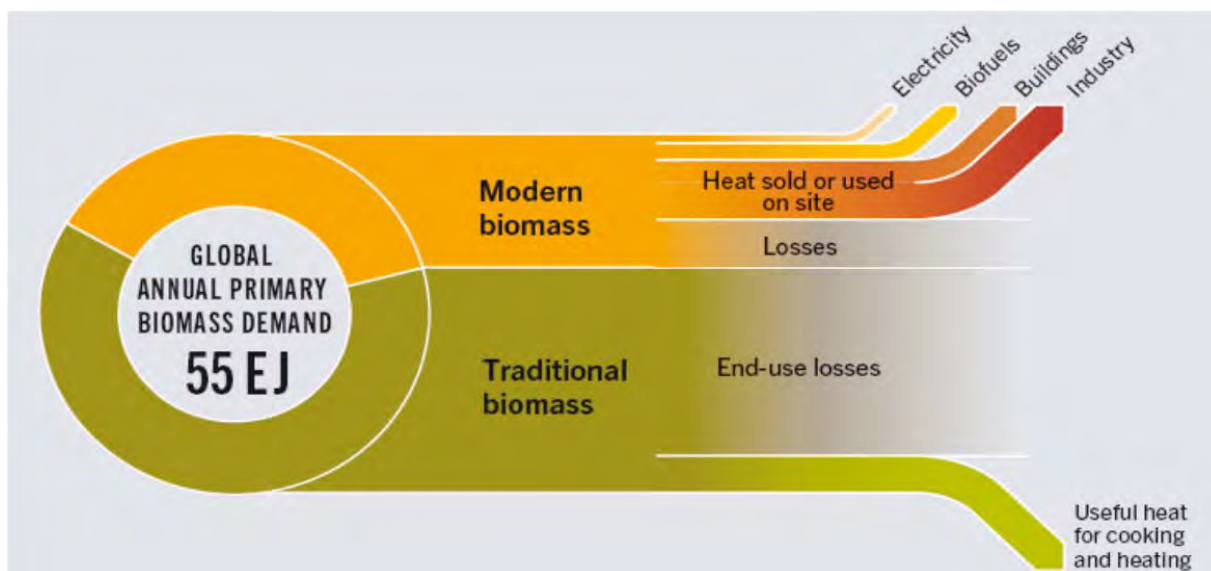
زیست توده به تنهایی بیش از ۱۰ درصد کل عرضه جهانی انرژی اولیه و مواد خام را تامین می نماید و پس از نفت، زغال سنگ و گاز طبیعی چهارمین منبع بزرگ انرژی در جهان محسوب می گردد. به دلیل گستردگی منابع و عوامل تاثیر گذار هزینه و آمار تولید، این منبع شاهد تغییرات بالایی می باشد به عنوان مثال قیمت اتانول ناشی از نیشکر به قیمت شکر در بازار جهانی وابسته است و یا تولید اتانول از ذرت می تواند بر بازار جهانی مواد غذایی تاثیرات منفی داشته باشد. به دلیل گستردگی مواد اولیه، فناوری ها و محصولات حاصل که طیف بزرگی را شامل می شوند برای بررسی کلی بازار و تجارت در این مقوله نیاز به اطلاعات و داده های بیشتری می باشد که عملاً امکان پذیر نیست همچنین حیطه جغرافیایی مورد بررسی در این منبع نیز بسیار گسترده است.



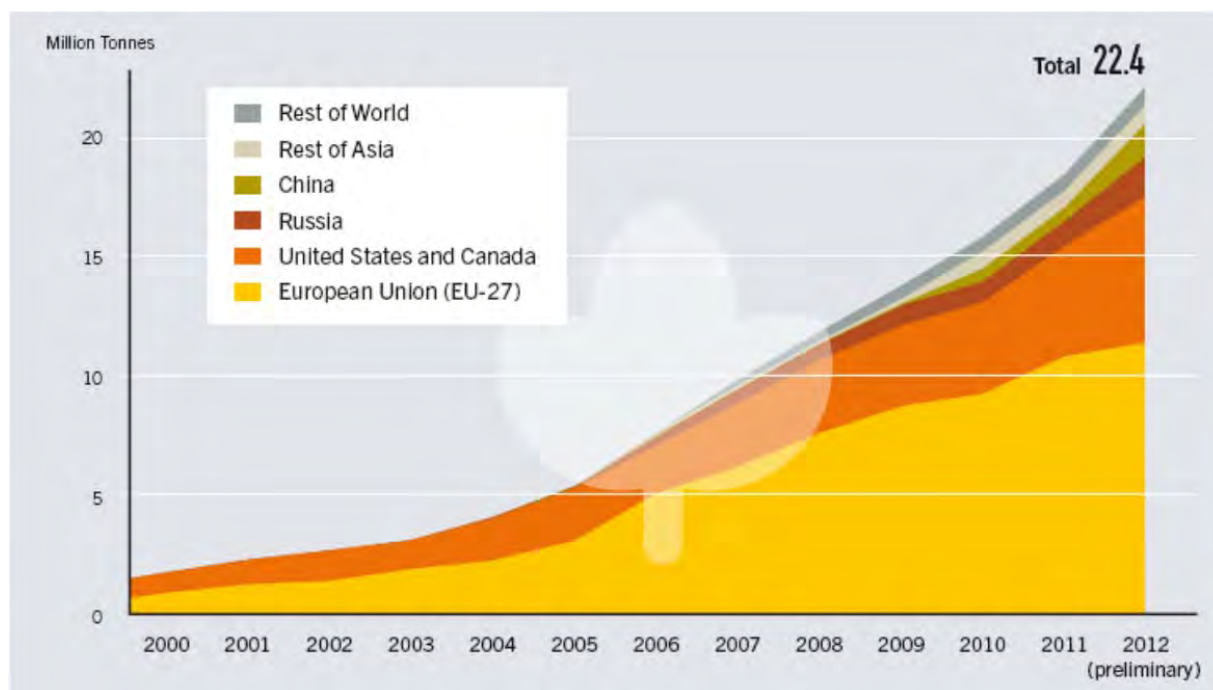
بازار جهانی بایو انرژی:

امروزه به دلیل نیاز به کاهش تولید گازهای گلخانه ای توجه بازار جهانی به مصرف سوختهای پاک و به ویژه بایومس معطوف گردیده است که این امر موجب افزایش تقاضای بین المللی این منبع انرژی برای مصارفی چون حمل و نقل، برق و حرارت گردیده است. رشد کاربرد زیست توده در سال ۲۰۱۲ در تمامی بخشها حدود ۲ تا ۳ درصد و در حدود ۵۵ EJ بوده است که در حدود ۴/۵ EJ مربوط به تولید برق از منابع زیست توده میباشد. همچنین در حدود ۷ تا ۸ درصد از کل نیاز انرژی جهان با کمک گرمایش سنتی زیست توده در سال ۲۰۱۲ تامین گردیده است. حجم کل زیست توده مدرن نیز در حدود ۳-۴ درصد از کل نیاز انرژی در جهان و برابر با ۱۸/۵ EJ بوده است. به طور کلی در مقایسه با سال ۲۰۱۱ تولید حرارت در بخش ساختمان و صنعت ۱ تا ۲ درصد افزایش یافته، نیروگاههای بایومس به خصوص نیروگاههای

ترکیبی حرارت و برق CHP در حدود ۴ درصد افزایش یافته و تولید سوخته‌های زیستی در مجموع ۱۱/۱ درصد کاهش یافته است.



دسترسی مناطق مختلف جهان به منابع خام اولیه زیست توده متفاوت است در برخی نقاط این منابع در دسترس قرار دارند و در برخی از نقاط دور از دسترس میباشند. این امر موجب رشد جهانی تجارت منابع مربوط به سوخته‌های زیستی در همه اشکال (جامد مایع و گاز) در سطح بین المللی شده است. تجارت Bio-methane, fuel wood, charcoal, wood pellets, wood briquettes و پسماندهای کشاورزی عمدتاً به صورت محلی میباشند در حالی که تجارت chips, بایودیزل و بایواتانول به صورت بین المللی می باشد. در مجموع تجارت سوخته‌های جامد زیست توده تقریباً دو برابر سایر سوخته‌های مایع می باشد. استفاده از پلتها در کاربرد های کوچک و خانگی تقریباً ۱ تا ۲ درصد از کل تقاضای زیست توده جامد را تشکیل می دهد. تولید و حمل نقل پلتها (جاده ای، دریایی و راه آهن) در سال ۲۰۱۲ در حدود ۲۲ میلیون تن بوده و ۸/۲ نیز میزان تجارت بین المللی پلت در جهان بوده است. مهم ترین دلیل این رشد مربوط به چگالی بیشتر این سوخت و نیز رطوبت پایین تر و سهولت حمل و نقل آن نسبت به سایر گزینه های سوخت جامد بایومس و همچنین امکان استفاده از آن به عنوان سوخت در نیروگاههای زغال سنگ سوز و حرارتی کوچک در جهان است. حدود دو سوم تولید پلت های مصرف شده در بخش نیروگاهی، در نیروگاه های حرارتی کوچک و یک سوم در نیروگاه های بزرگتر استفاده می شود.



تولید جهانی پلت در خلال سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ به تفکیک مناطق مختلف

در حدود ۴۰ درصد از کل تجارت پلتها (۳/۲ میلیون تن) از آمریکای شمالی به مقصد اروپا بوده است. حجم بسیار بالایی از این پلتها به کشور انگلستان ارسال گردیده و در دو پروژه استفاده شده است یکی برای تامین انرژی مورد نیاز ایستگاههای دوجرخه سواری و دیگری جهت استفاده به عنوان سوخت در یک نیروگاه ۴ مگاوات با سوخت اولیه زغال سنگ (این نیروگاه نیاز به سالانه ۷/۵ تن پلت جهت احتراق و تولید برق دارد). کشور انگلستان در راستای این نیاز خود در نظر دارد تا تجهیزات لازم جهت دریافت و انبار پلت مورد نیاز خود را در بندر Tyne احداث نماید همچنین تجهیزات لازم و خطوط ریلی لازم برای انتقال پلتها را به نقاط دیگر احداث نماید. گفتنی است انگلستان در حال حاضر بزرگترین مصرف کننده پلت در اروپا می باشد. استفاده از پلتها به عنوان سوخت در نیروگاههای احتراقی زیست توده و یا زغال سنگ سوز در سراسر جهان رو به گسترش می باشد به عنوان مثال کشور کره تا سال ۲۰۱۳ هشت نیروگاه احتراقی با سوخت اولیه پلت احداث خواهد نمود که برای تامین سوخت این نیروگاههای نیاز به سالانه ۵ تن پلت خواهد داشت. این کشور احداث این نیروگاه های را بر اساس هدف دستیابی به ۲٪ تولید برق از منابع تجدیدپذیر تا سال ۲۰۲۰ انجام داده است. علاوه بر پلتها سوختهای بایودیزل و بایواتانول نیز از سوخت هایی بوده اند که در سال ۲۰۱۲ تجارت بین المللی داشته اند. سوختهای جامد بایومس عموماً برای تامین گرمایش و استفاده در نیروگاهها و تولید برق کاربرد دارند و سوختهای زیستی مایع در حمل و نقل استفاده می شوند. در سال ۲۰۱۲ وقوع خشکسالی شدید در آمریکا و کاهش کاشت ذرت در این کشور موجب کاهش چشمگیری در تولید سوختهای زیستی گردید لیکن کاهش قیمت شکر در برزیل موجب افزایش تولید اتانول از نیشکر شد. بنابر این کشور ایالات متحده آمریکا مجبور به وارد نمودن اتانول مورد نیاز خود

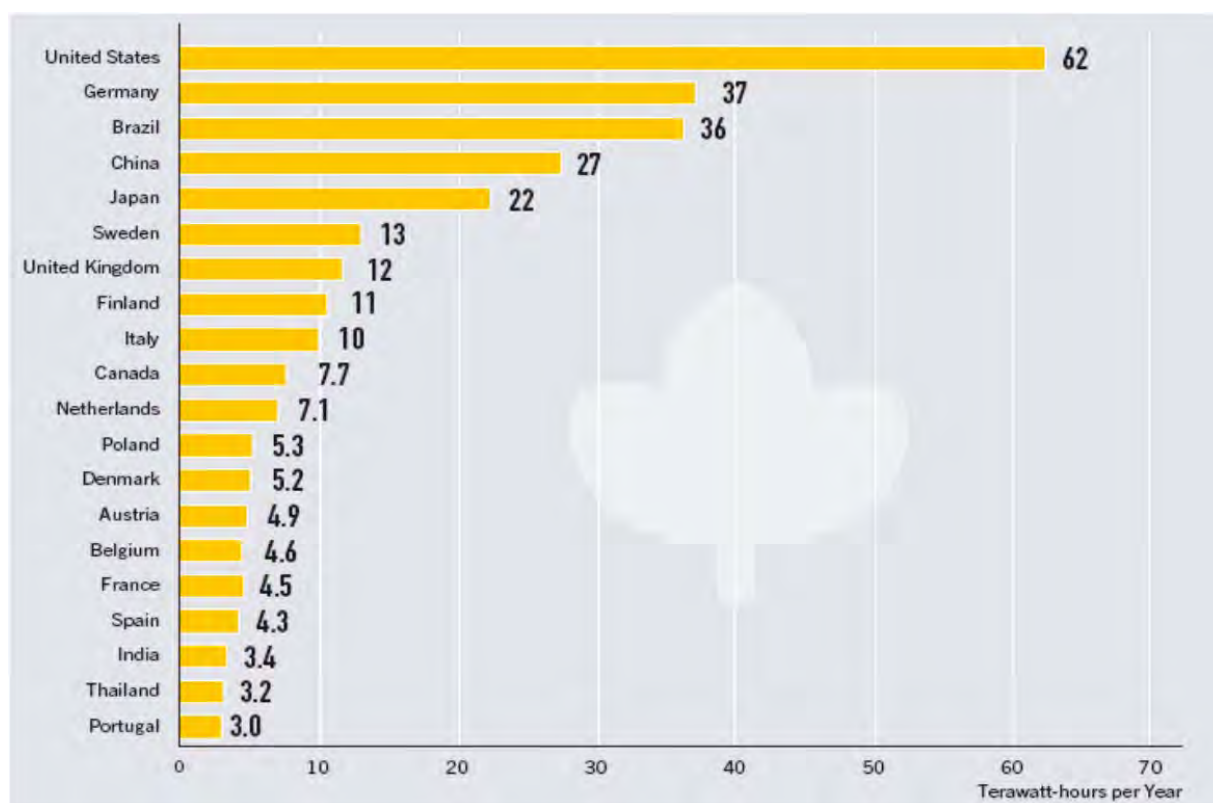
از برزیل شد. نکته حائز اهمیت آن است که بازار های سوخته های زیستی مایع در مقایسه با بازار پلتها از تنوع بالایی برخوردار می باشد چرا که بازار پلت عمدتاً به کشورهای قاره اروپا، آمریکای شمالی و روسیه محدود می باشد. در مجموع بیشترین مصرف اتانول در اسل ۲۰۱۲ مربوط به کشورهای آمریکای شمالی و آمریکای جنوبی می باشد. در سالهای اخیر به تولید سوخته های زیستی در قاره آسیا نیز توجه ویژه ای شده و این منطقه نیز در حال رشد در این زمینه می باشد.

بازار گرمایش (سرمایش) بایومس:

احتراق سوخته های جامد، مایع و گاز زیست توده و تولید گرما و حرارت از آن می تواند طیف گسترده ای از نیاز به انرژی در بخش های مختلف صنایع، کشاورزی و مسکونی را مرتفع سازد. اگرچه آمار و اطلاعات کاملی در این زمینه در دسترس نیست ولی فروش تجهیزات تولید گرما از زیست توده در سال ۲۰۱۲ شاهد رشد خوبی بوده است به عنوان مثال می توان به مشعلها و اجاقهای چوب سوز یا بیوگاز سوز (کمتر از ۱۰۰ کیلووات) مشعلهای پلت سوز (کمتر از ۵۰۰ کیلووات) دیگهای کوچک (کمتر از یک مگاوات) و دیگهای بزرگ و صنعتی برای تامین گرمایش منطقه ای (با ظرفیت های بیشتر از ۱ مگاوات تا ۵۰ مگاوات و بیشتر) اشاره نمود. اروپا بیشترین مصرف کننده گرمایشی از منابع انرژی بایومس می باشد. در میان کشورهای این قاره سوئد، فنلاند، اتریش، دانمارک و آلمان بزرگترین مصرف کنندگان می باشند. پس از زمستان معتدل و ملایم ۲۰۱۱ که موجب کاهش هشت درصدی مصرف بایومس در اروپا و مصرف تنها ۲/۹ EJ در سال ۲۰۱۲ این قاره شاهد رشد در مصرف بایومس بوده است به عنوان مثال کل تقاضای زیست توده در سال ۲۰۱۲ در سوئد ۱۰ درصد افزایش را نشان می دهد و به ۱۴۰ تراوات ساعت مصرف برای مصارف گرما و حرارت و برق رسیده است. همچنین در اوایل سال ۲۰۱۳ زیست توده ۷۰ درصد نیاز گرمایشی این کشور را تامین نموده است به عنوان مثال این کشور بیش از ۱۰۰ هزار مشعل پلت سوز دارد. کشور آلمان عمدتاً از بقای جنگلها به عنوان سوخت اولیه بایومس استفاده می نماید و در سال ۲۰۱۲ توانسته با ۵۰ مگاوات ساعت افزایش، ظرفیت تاسیسات حرارتی خود را به ۶۵۰ مگاوات ساعت برساند. همچنین در حدود ۳۰۰ GJ حرارت و ۴/۵ تراوات ساعت برق در نیروگاههای CHP بایومس خود تولید نموده است. در منطقه Bataan فیلیپین یک پروژه با توان ۱۲ مگاوات برای تولید حرارت جهت تامین گرمایش محلی مورد نیاز در سال ۲۰۱۲ به پایان رسیده است. این منطقه همچنین یکی از مناطقی می باشد که از سوخت بایودیزل مانند بسیاری از کشورهای اروپایی و آمریکایی به عنوان سوخت برای تولید گرما و حرارت استفاده می نماید. از طرف دیگر تعدادی از کشورهای برنامه هایی را جهت جایگزین نمودن سوخت اتانول به عنوان سوختی برای کاربرد پخت و پز به جای استفاده از سوخته های جامد بایومس و چوب در دست اجرا دارند. استفاده از بیوگاز برای مصارف برق و گرما نیز به سرعت در حال رشد می باشد که البته در کشورهای توسعه یافته بیشتر از بیوگاز در نیروگاههای CHP و برای تولید برق و

حرارت همزمان استفاده می شود. در کشور های در حال توسعه از بیوگاز حاصل از هاضم ها بیشتر برای مصارف حرارتی پخت و پز و مصارف مستقیم استفاده می گردد مانند کشورهای چین، هند و نپال. چین بیش از ۴/۳ میلیون هاضم خانگی دارد. همچنین تعداد سایت های تولید بیوگاز در مقیاس متوسط (ظرفیت تولید بالاتر از ۵۰ متر مکعب) در این کشور از ۱۰ هزار عدد در سال ۲۰۰۶ به ۸۰ هزار عدد در سال ۲۰۱۱ افزایش یافته است. تعدادی از کشور ها نیز از بیوگاز صرفا برای تامین گرمای مورد نیاز استفاده می کنند. به عنوان مثال کشور رواندا برای تامین گرمایش مورد نیاز شش زندان خود که هر زندان حدود ۵۰۰۰ نفر ساکن دارد از هاضم و بیوگاز حاصل از آن استفاده می کند و برای تامین این میزان انرژی در حدود ۹۰۰۰۰۰ مترمکعب در روز بیوگاز تولید می نماید و برای تولید این میزان بیوگاز نیاز به روزانه ۱۰ تن مواد اولیه دارد. از سیستمهای گرمایشی بایومس می توان با ترکیب یک سیکل تبرید برای مصارف سرمایشی نیز استفاده نمود که این گونه سیستم ها در دست مطالعه بوده و هنوز در آغاز راه قرار دارند.

بازار نیروگاههای بایومس :



ظرفیت نیروگاههای بایومس در ۲۰ کشور برتر (متوسط سالانه ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲)



ظرفیت نیروگاههای زیست توده در پایان سال ۲۰۱۲ با ۱۲ درصد افزایش نسبت به سال ۲۰۱۱ در حدود ۸۳ مگاوات می باشد و در سال ۲۰۱۲ بیش از ۳۵۰ تراوات ساعت برق از این منبع در جهان تولید شده است که نسبت به مدت مشابه در سال گذشته شاهد ۵ درصد افزایش بوده است. این میزان برق تولید شده در حدود ۱/۴ نیاز جهانی برق را تامین نموده است (این رقم شامل انواع تکنولوژی ها از جمله احتراق، پیرولیز، گازی سازی و ... می باشد و نیز شامل تمام ابعاد از کوچک تا بزرگ می باشد). چنانچه یک دوره دو ساله ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ را درنظر بگیریم کشور های آمریکا، آلمان، برزیل و چین بیشترین

رشد در این زمینه را در طول این سال ها داشته اند. تقریباً ۹۰ درصد نیروگاههای زیست توده با کمک سوختهای زیستی جامد، برق تولید می کنند و سوختهای زیستی مایع (بیودیزل، بیواتانول و ...) در حدود ۱۰ درصد مواد اولیه نیروگاه های بایومس را تشکیل می دهند.

۱۸ درصد از کل برق تولید شده توسط نیروگاه های زیست توده مربوط به کشور آمریکا می باشد. این کشور با بیش از ۱۰۰ نیروگاه زیست توده در مجموع ۱۵ گیگاوات ظرفیت نصب شده دارد و افزایش ظرفیت آنها در سال ۲۰۱۲ برابر ۵۴۳ مگاوات بوده است. همچنین تولید نیروگاه های زیست توده این کشور از ۶۰/۵ تراوات ساعت در سال ۲۰۱۱ به ۶۵ تراوات ساعت در سال ۲۰۱۲ افزایش یافته است. در آمریکا برای تولید برق از انرژی زیست توده بیشتر از نیروگاه های احتراقی استفاده می شود.

برزیل نیز با افزایش هشت درصدی، ظرفیت نصب شده خود را تا پایان سال ۲۰۱۲ به ۹/۶ گیگاوات رسانده است و میزان تولید انرژی نیروگاه های زیست توده در برزیل در سال ۲۰۱۲ برابر ۴۰ تراوات ساعت می باشد.

رشد نیروگاههای زیست توده در اروپا در سال ۲۰۱۲ در حدود ۲ درصد بوده و به مجموع ظرفیت ۳۱/۴ مگاوات رسیده و در سال ۲۰۱۲ در حدود ۱۳۶ تراوات ساعت برق تولید نموده است که از این مقدار ۳۹/۵ تراوات ساعت توسط نیروگاه های بیوگاز سوز CHP تولید شده و ۱۸/۲ تراوات ساعت توسط نیروگاه های زیست توده با سوخت زباله جامد شهری تولید شده است.

در میان کشورهای اروپا آلمان رشد ۱۱ درصدی و تولید ۴۱ تراوات ساعت برق زیست توده در سال ۲۰۱۲ بالاترین مقام را دارا می باشد گفتنی است که نیمی از تولید نیروگاه های زیست توده در کشور آلمان مربوط به نیروگاه های بیوگاز سوز می باشد. سرعت احداث نیروگاه های زیست توده در کشور آلمان در مجموع نسبت به سالهای قبل کاهش یافته

است. رشد ظرفیت نصب شده در این کشور در سال ۲۰۱۲ برابر با ۰/۳ گیگاوات بوده که عمدتاً مربوط به نیروگاه های بیوگاز CHP می باشد. ظرفیت کل نیروگاههای نصب شده در این کشور در حدود ۷/۶ گیگاوات می باشد. نیروگاههای CHP این کشور در سال ۲۰۱۲ در حدود ۳۱ تا ۳۶ PJ حرارت و در حدود ۲۰/۵ تراوات ساعت برق تولید کرده اند. میزان تولید برق نیروگاه های این کشور در سال ۲۰۱۱ برابر با ۱۷/۵ تراوات ساعت بوده است. میزان تولید برق نیروگاه های بیوگاز آلمان برابر با نصف کل تولید برق از بایوگاز در اروپا می باشد.

چین با افزایش ۱۴ درصدی در این بخش در سال ۲۰۱۲ توانسته ظرفیت نصب شده خود را به ۸ گیگاوات برساند و با تولید ۳۶ تراوات ساعت برق از نیروگاه های زیست توده شاهد رشد ۲۱ درصدی در تولیدات این نوع از نیروگاه های خود باشد.

ظرفیت نصب شده کشور ژاپن در سال ۲۰۱۲ تغییر نداشته و همان رقم ۳/۳ گیگاوات می باشد ولی تولید نیروگاه های این کشور با ۸ درصد کاهش به میزان ۱۷/۲ تراوات ساعت رسیده است.

هند در سال ۲۰۱۲ دارای بالاترین تعداد گازیفایرهای مقیاس کوچک با ظرفیت مجموع ۱۵۵ مگاوات بوده است. همچنین این کشور در پایان سال ۲۰۱۲ دارای ۱/۳ گیگاوات ظرفیت نصب شده نیروگاه های زیست توده با سوخت زیست توده جامد MSW بوده است. ظرفیت کل نیروگاه های CHP نصب شده در این کشور بیش از ۲/۷ گیگاوات می باشد.

در سال ۲۰۱۲ نیز مانند سالهای قبل روند تبدیل نیروگاه های زغال سنگ سوز به نیروگاه های ترکیبی با سوخت جامد زیست توده و نیز تبدیل نیروگاه های گاز سوز به نیروگاه های ترکیبی با سوخت بایو گاز ادامه داشته است. محاسبه میزان مواد اولیه زیست توده و خوراک یک نیروگاه بستگی به عوامل زیادی دارد و در این زمینه نمی توان یک رقم بیان نمود.

بیش از ۲۳۰ سایت co-firing در حال کار یا در دست احداث تا پایان سال در مناطق شمال اروپا، ایالات متحده آمریکا، آسیا، و استرالیا وجود دارند.

اکثر کشورهایی که تولیدات بالای نیشکر و شکر دارند مانند برزیل نیشکر به عنوان مواد اولیه برای تولید برق و حرارتی از زیست توده استفاده می کنند. همچنین نیروگاه های CHP با سوخت نیشکر به متصل به شبکه در کشورهای مانند موریس، تانزانیا، اوگاندا و زیمبابوه برای تبدیل زائدات به برق و حرارت وجود دارند. همچنین تعدادی از کشورهای آفریقایی مانند کنیا نیز برنامه نصب چنین نیروگاه هایی را در دست اجرا دارند.



بازار حمل و نقل سوخت‌های زیستی :

سوخت‌های زیستی اگرچه سهم کوچکی در تامین نیاز انرژی دارند ولی همچنان به روند رو به رشد خود در سال ۲۰۱۲ مشابه سالهای گذشته ادامه داده اند و در حال حاضر ۳ درصد از کل نیاز حمل و نقل جاده ای را مرتفع می سازند. تقاضای بازار این سوختها نیز در مجموع علیرغم مشکلات به وجود آمده مانند افزایش قیمت کالاهای، عدم قطعیت

سیاستها، افزایش رقابت برای مواد خام، اثرات خشکسالی بر بهره وری محصولات غذایی، نگرانی ها در مورد رقابت با تولید مواد غذایی و پایداری محصول هنوز رو به رشد می باشد. روند رشد استفاده از این سوختها در حمل و نقل دریایی نیز اگرچه سهم کوچکی در این سیستم دارد ولی همچنان مانند سالهای قبل رو به رشد میباشد.

تولید جهانی اتانول و بایو دیزل در خلال سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲



تولید اتانول در جهان در سال ۲۰۱۲ برابر با ۸۳/۱ میلیارد لیتر بوده که نسبت به سال ۲۰۱۱ در حدود ۱/۳ درصد کاهش یافته است. اگر مجموع سوخته‌های زیستی مایع رادر نظر بگیریم تولید بیودیزل در سال ۲۰۱۲ روند رو به رشدی داشته و توانسته کاهش تولید در اتانول جبران نماید. در بیشتر کشورهای تولید کننده اتانول تولید این محصول روند رو به رشدی در حدود ۴ درصد داشته است ولی در کشور ایالات متحده آمریکا ۵۰ درصد نسبت به سالهای قبل کاهش یافته که علت آن وقوع خشکسالی شدید در آمریکا و کاهش کاشت ذرت و افزایش قیمت این محصول در این کشور بوده است. این در حالی است که برزیل به دلیل کاهش قیمت شکر در سال ۲۰۱۲ توانسته اتانول بیشتری را نسبت به سال ۲۰۱۱ تولید نماید. تولید برزیل ۳ درصد افزایش یافته و به ۲۱/۶ میلیارد لیتر رسیده است. به طور کلی، ایالات متحده ۶۱٪ (در سال ۲۰۱۱) تولید اتانول در جهان و برزیل ۲۶٪ (۲۴٪ در سال ۲۰۱۱) را به خود اختصاص داده اند. دیگر تولید کنندگان اتانول عبارتند از چین، کانادا و فرانسه.

تقاضا این سوخت در بازارهای جهانی نیز مانند قبل می باشد به عنوان مثال در سال ۲۰۱۲ بیش از ۲۰۰۰۰۰ خودرو در سوئد از سوخت ترکیبی تا ۸۵ درصد با اتانول استفاده کرده اند.

متوسط قیمت اتانول در سال ۲۰۱۲ در حدود ۰٫۸۵ دلار بر لیتر بوده است (معادل ۱٫۲۰ بنزین). قیمت این سوخت در سال ۲۰۰۶ برابر ۰٫۴ دلار بر لیتر و در سال ۲۰۱۱ برابر ۰٫۶ دلار بر لیتر بوده است. افزایش قیمت این سوخت بیشتر مربوط به اواسط سال ۲۰۱۲ به بعد می باشد که علت آن خشکسالی های به وجود آمده بوده است.

قیمت بیودیزل نیز طی ۵ سال گذشته از ۰٫۵ تا ۱٫۵۰ دلار بر لیتر افزایش یافته است و قیمت آن در سال ۲۰۱۲ به ۱٫۵۵ دلار بر لیتر رسیده است.

تولید بیودیزل نسبت به سالهای قبل رشد کمی داشته و از ۲۲/۴ میلیارد لیتر در سال ۲۰۱۱ به ۲۲/۵ میلیارد لیتر در سال ۲۰۱۲ رسیده است. بزرگترین تولید کنندگان بیودیزل در جهان عبارتند از ایالات متحده آمریکا، آرژانتین، آلمان، برزیل و فرانسه که میزان تولید آلمان و برزیل تقریباً برابر است. سایت‌های بیودیزل در آمریکا در سال ۲۰۱۲ در حدود ۳/۶ میلیارد لیتر تولید داشته اند که کمی بیشتر از مدت مشابه در سال گذشته است. ولی با توجه به هدف تایین شده توسط آژانس حفاظت از محیط زیست



(EPA) این مقدار در سال ۲۰۱۳ باید به رقم ۴/۸ میلیارد لیتر برسد (۱,۲۸ میلیارد گالن). در آمریکای لاتین نیز از روغن محصول مزارع *jatropha* برای تولید بیودیزل استفاده می گردد مانند کوبا.

تولید بیودیزل در کشورهای عضو اتحادیه اروپا ۴۱ درصد از کل تولید جهانی بوده و بیش از ۲/۲ میلیارد لیتر می باشد این میزان در مجموع ۱۴ درصد رشد نسبت به سال ۲۰۱۱ را نشان می دهد ولی تولید این محصول در برخی کشورهای اروپایی در سال ۲۰۱۲ منفی بوده است. مانند اسپانیا (۰.۳۲٪)، پرتغال (۰.۱۴٪) و ایتالیا (۰.۴۴٪) ولی در برخی دیگر از کشورها مثبت بوده است مانند در فرانسه (۱۸ درصد)، لهستان (۶۳٪) و انگلستان (۰.۵۳٪).

برزیل سالانه ۲/۲ میلیارد لیتر بیودیزل از روغن سویا (۷۷-۸۲٪)، گوشت گاو (۱۳-۱۷٪) و روغن پنبه دانه (۰.۲٪) تولید می کند.

تولید سوخت های زیستی در چین در حدود ۲,۱ میلیارد لیتر اتانول و ۰,۲ میلیارد لیتر بیو دیزل می باشد. تایلند در مجموع ۱/۶ میلیارد لیتر سوخت های زیستی مایع در سال ۲۰۱۲ تولید نموده که نسبت به سال ۲۰۱۱ حدود ۴۰ درصد افزایش یافته است. هند نیز توانست در سال ۲۰۱۲ از لحاظ تولید سوخت های زیستی از ایتالیا پیشی بگیرد و با افزایش ۲۵ درصدی خود در این زمینه در مجموع ۰/۵ میلیارد لیتر سوخت تولید نماید.

در سال ۲۰۱۲ کشور آمریکا توانسته از مواد سلولزی بیش از ۲ میلیون لیتر سوخت تولید نماید که با توجه به پیشرفت ها در این زمینه پیش بینی می شود این کشور در سال ۲۰۱۳ بیش از ۲۵ میلیون لیتر از این مواد، سوخت زیستی تولید نماید.

چین تا ابتدای سال ۲۰۱۳ در حدود ۳ میلیون لیتر اتانول از ذرت تولید نموده و با ترکیب با بنزین در سیستم حمل و نقل جاده ای استفاده کرده است.

از سوخت بیوگاز پس از حذف دی اکسید کربن و سولفید هیدروژن، در حال حاضر به طور گسترده ای به عنوان سوخت خودرو در اروپا استفاده می شود که این صنعت نیز در سال ۲۰۱۲ به رشد خود ادامه داده است.

در آلمان استفاده از بیواتانول همراه گاز طبیعی از ۶ درصد در سال ۲۰۱۱ به ۱۵ درصد در سال ۲۰۱۲ رسیده است و تعداد ایستگاه های سوخت گیری با این سوخت نسبت به سال قبل بیش از ۱۰۰ درصد افزایش یافته است و از ۳۵ ایستگاه به ۱۱۹ ایستگاه رسیده است. همچنین ۱۰ درصد از وسایل نقلیه این کشور از سوخت بایومتان به جای متان گاز طبیعی استفاده می کنند.



در سوئد نیز ۵۰ درصد از اتومبیل‌های مربوط به شورای شهر استکهلم که در حدود ۸۰۰ خودرو می باشد از سوخت بایومتان جای متان گاز طبیعی استفاده می کنند.

صنعت بایومس :



امروزه برای منابع مختلف زیست‌توده و کاربردهای گوناگون آن، تکنولوژی‌های زیادی توسعه یافته و یا در حال توسعه می‌باشند. روند توسعه تکنولوژی‌ها و محصولات نیز در طی سالیان طولانی جالب توجه بوده است. زیست توده بر پایه کربن است و از مخلوط مولکول‌های آلی، از جمله هیدروژن، معمولاً اکسیژن، اغلب نیتروژن و مقدار کمی از دیگر اتم‌ها مانند، فلزات قلیایی، فلزات قلیایی خاکی و فلزات سنگین تشکیل شده است. منابع زیست توده شامل ترکیبات آلی با زنجیره بلند می باشند که در فرایند هضم می توانند به مولکول‌های ساده تر تبدیل

می گردد. حاصل این فرایند گازی قابل اشتعال به نام بیو گاز می باشد به بیو گاز، گاز مرداب نیز گفته می شود این گاز شامل دو جزء عمده متان و دی اکسید کربن به همراه مقدار جزئی از گاز های دیگر می باشد. این مخلوط گازی با ارزش حرارتی $21/2 - 1/5$ مگاژول به ازای هر متر مکعب است. انرژی زیست‌توده شامل انرژی تولیدی از کلیه ضایعات و زائدات حاصل از موجودات زنده می‌باشد منابع انرژی زیست توده می‌تواند به شکل اصلی انرژی مانند برق و یا حامل های انرژی چون سوخت‌های گازی و مایع، نیازهای بخش های مختلف در جامعه بشری را تأمین کند همچنین دامنه مصرف کنندگان زیست توده بسیار گسترده است به عنوان مثال از خانوارهای کوچک به خصوص در نواحی روستایی و رستورانها شروع شده تا واحدهای کوچک، متوسط و بزرگ صنعتی و تجاری ادامه پیدا می‌کند. منابع زیست توده شامل کلیه اجزاء قابل تجزیه زیستی از محصولات، فاضلابها و زائدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و حیوانی)، صنایع جنگلی و سایر صنایع مرتبط، فاضلابها و زباله‌های شهری و صنعتی می‌باشد.

صنعت زیست توده نیز شامل گروه‌های مختلفی از جمله تامین کنندگان زیست توده، پردازنده ها، و شرکت هایی که در این زمینه به ارائه خدمات برای کاربران نهایی می پردازند، تولید کنندگان و توزیع کنندگان و متخصص می باشد.

در مجموع صنعت پالایشگاهی زیست توده در سال ۲۰۱۲ هم راستا با هدف کاهش گازهای گلخانه ای، روند روبه رشدی داشته است ولی در برخی مناطق و کشور ها به دلیل بحرانهای اقتصادی و خشکسالی کاهش یافته است. به عنوان مثال تعداد کل سایت‌های عملیاتی پالایشگاهی در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۱۲ نسبت به سال ۲۰۱۱ کاهش یافته و به رقم ۲۱۰ سایت رسیده است (۴ سایت کاهش یافته است). گفتنی است محصولات این سایتها موادی مانند خوراک دام، اسید سیتریک، اسید لاکتیک، لیزین و فروکتوز و ... می باشد.



صنعت زیست توده جامد :

فعالان این بخش در سال ۲۰۱۲ علاقه بیشتری برای احداث نیروگاههای CHP زیست توده که برای تولید همزمان برق و حرارت می باشد، داشته اند.

به عنوان مثال در اتحادیه اروپا شرکت Metso فنلاند در سال ۲۰۱۲ چند نیروگاه با مجموع توان ۸ مگاوات جهت تامین برق و حرارت مورد نیاز جهت تامین نیاز گرمایش منطقه ای، احداث نموده است. همچنین در شهر Värnamo کشور سوئد نیز یک نیروگاه CHP با توان ۱۳/۴ مگاوات احداث گردیده است. در انگلستان نیز شرکت انرژی Etsover در نظر دارد تا از سال ۲۰۱۲ تا سال ۲۰۱۳ سه نیروگاه CHP با مجموع ظرفیت ۵۲ مگاوات احداث نماید. همچنین کشور سوئد توانسته با کمک پروژه Pyrogrot با استفاده از ۲۷۰ هزار تن زائدات جنگلی، انرژی حرارتی موردنیاز برای ۱۶۰ هزار نفر در سال را تامین نماید. (PJ ۲/۵۹).

در ژاپن نیز JFE اعلام نموده که میزان تعرفه (FIT) را برای سفارشات مربوط به طراحی، ساخت و راه اندازی نیروگاههای زیست توده CHP جهت تولید برق و حرارت از منابع چوب، لجن فاضلاب خشک، و مواد خام MSW در سال ۲۰۱۲ را دو برابر نموده است.

شرکت انرژی Amite در ایالت می سی سی پی آمریکا و شرکت بیوانرژی Morehouse در Louisiana سالانه ۹۰۰ هزار تن پلت برای مصارف مختلف تولید می کنند. همچنین Southern در تگزاس نیروگاه Nacogdoches را با توان ۱۰۰ مگاوات با هدف تبدیل به بزرگترین تاسیسات بیو انرژی در آمریکا را در دست بهره برداری دارد.

یکی از تکنولوژی های جدید در سوخته های جامد زیستی Torre faction است (این سوخت مشابه پلت است که با کمک حرارت رطوبت آن گرفته می شود) از جمله شرکتهای فعال در این زمینه می توان به ANDRITZ (اتریش)،

Thermiya / آروا (فرانسه)، Rotawave (انگلستان)، SunCoal (آلمان)، ۲AVA-CO (سوئیس)، و انرژی زیست توده جدید (ایالات متحده آمریکا) اشاره نمود. این صنعت با توجه به این موضوع که در مراحل ابتدایی خود قرار دارد در حدود ۲۰ هزار تن تولید در سطح دنیا را دارا می باشد. گفتنی است شورای بین المللی Torre faction برای حمایت از این محصول در دسامبر ۲۰۱۲ تشکیل شده است و امید آن می رود که بتوان از این سوخت در نیروگاههای احتراقی زیست توده برای تولید برق و حرارت استفاده نمود.

صنایع بایومس گازی :



نمایی از تجهیزات سایت بیوگاز (سمت چپ) - نمایی از برج خاص سازی بیوگاز (سمت راست)

سایت های مربوط به نیروگاه های بیوگازی در جهان در سال ۲۰۱۲ مشابه سالهای گذشته به رشد خود ادامه داده اند. در سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۲ هزار سایت بایوگاز در ۱۲ کشور مشغول به کار بوده است. علاوه بر آن ۲۲۵۰ سایت استحصال بیوگاز از لجن فاضلاب در کشورهای اروپایی در حال کار می باشد که از بیوگاز حاصله جهت تزریق به شبکه گاز و حمل و نقل استفاده می گردد.

همچنین در دسامبر ۲۰۱۲ در بندر آمستردام تجهیزات ویژه ای برای استفاده از بیوگاز حاصل از لجن فاضلاب در سیستم حمل و نقل و خودرو افتتاح گردیده است.

همچنین اکثر شرکتهای اروپایی فعال در زمین زیست توده در حال کار بر روی روش های جدید استحصال انرژی از زباله ها می باشند. به عنوان مثال خرده فروش های چند ملیتی در فرانسه در سال ۲۰۱۲ اعلام نمودند که سوخت مورد نیاز کامیون های خود را از بایو متان تامین خواهند نمود. گفتنی است اولین سایت تولید بایو متان از مواد زائد (زباله) محلی برای تامین سوخت مورد نیاز وسایل نقلیه سنگین در سوئد راه اندازی شده است.

صنعت سوختهای زیستی مایع :



در مجموع در دنیا بیش از ۶۵۰ سایت تولید اتانول با ظرفیت مجموع ۱۰۰ میلیارد لیتر در سال وجود دارند که این تاسیسات به دلیل وجود نگرانیهایی در خصوص پایداری زیست محیطی محصول، با همه توان مشغول به کار نمی باشند. از ظرفیت اعلام شده ۵۲ میلیارد لیتر مربوط به کشور آمریکا است که بسیاری از آنها تعطیل می باشند. ولی رشد و پیشرفت تاسیسات و کارخانه های تولید اتانول در جهان مثبت می باشد به عنوان مثال پروژه ساخت کارخانه ای با ظرفیت بالا برای تولید اتانول را در سال ۲۰۱۳ در دست اجرا دارد.

داشتن اطلاعاتی مشابه بالا برای سوخت بیودیزل بسیار دشوار است چرا که بسیاری از تاسیسات در این بخش به صورت کوچک و با کاربردهای محلی می باشد. ولی با توجه به افزایش جهانی تقاضا برای این سوخت روند رو به رشدی برای احداث کارخانه های بزرگ پیش بینی می گردد به عنوان مثال شرکت آمریکایی Cargill قرار است در این بخش سرمایه گذاری نماید. همچنین قرار است که کارخانه ساخت بیودیزل از روغن سویا با سرمایه ای برابر ۱/۲ میلیارد دلار و توسط شرکت انرژی کانادایی Lignol در Darwin استرالیا با ظرفیت تولید سالانه ۱۵۰ میلیون لیتر راه اندازی گردد.

در ایالات متحده آمریکا در حدود ۸۰ کارخانه کوچک تولید سوختهای زیستی وجود دارد که ۳۰ تا از آنها در کالیفرنیا می باشند. تعدادی از این شرکتها نیز ادعا می کنند که به زودی به تولید انبوه دست خواهند یافت.

در دسامبر سال ۲۰۱۲ شرکت آمریکایی KiOR در حدود ۳۸۰۰ لیتر از سوخت زیستی جدید bio-oil (این ماده یکی از محصولات جانبی پیرولیز می باشد که در نیروگاه ها به عنوان سوخت زیستی پیشرفته می توان از آن استفاده نمود) به بازار عرضه نمود گفتنی است در این زمینه یک کارخانه بزرگ با توان تولید ۵۰۰ تن از این سوخت در روز در می سی سی پی آمریکا و از مواد اولیه سلولزی در حال احداث می باشد. در اروپا نیز رهبران سوخت های زیستی این قاره اولویت

خود را به حمایت از توسعه تجاری از سوخت های زیستی پیشرفته تخصیص داده اند. همچنین در استرالیا نیز دو کارخانه بزرگ برای تولید سوخت های زیستی پیشرفته از مواد سلولزی و جلبک در حال احداث می باشد.

از طرف دیگر شرکت انرژی IOGEN که در زمینه فرایند هیدرولیز آنزیمی پیشرفت خوبی داشته در نظر دارد تا یک سایت تولید اتانول و سوخت های زیستی پیشرفته از مواد سلولزی در Manitoba تاسیس نماید.

در آمریکا در سال ۲۰۱۲ از میزان علاقه مندی به تولید اتانول از مواد سلولزی پس لایحه محیط زیست این کشور مبنی بر خارج استاندارد بودن اتانول حاصل از این مواد اندکی کاسته شده است.

شرکت های حمل و نقل هوایی در سالهای اخیر در خصوص استفاده از سوخت های زیستی در این صنعت ابراز علاقه بسیاری نموده اند. شرکتهای بوئینگ، ایرباس و Embraer همکاری خود را برای تامین سوخت مورد نیاز از منابع سوخت های زیستی در سال ۲۰۱۳ اعلام نموده اند.



یک نمونه از سایت تولید اتانول از ذرت در آمریکا

خلاصه گزارش مربوط به آخرین پیشرفت‌ها در زمینه انرژی زمین گرمایی در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲

منبع: REN21



34



مقدمه :

از منابع انرژی زمین گرمایی برای تولید برق و حرارت استفاده می شود. در سال ۲۰۱۲ از انرژی زمین گرمایی در حدود ۲۲۳ تراوات ساعت (PJ ۸۰۵) انرژی دریافت شده است. یک سوم برای تولید برق و دو سوم باقی مانده برای تولید گرمایش بوده است. کاربردهای مستقیم نیز بیشتر مربوط به پمپ های حرارتی زمین گرمایی با منبع زمینی و نیز کاربردهای سرمایشی و گرمایشی فضا می باشد. بیشترین رشد در کاربرد مستقیم در استفاده از پمپ های حرارتی زمین گرمایی بوده است که می توانند گرمایش و سرمایش تولید نمایند و نرخ رشد متوسطی معادل ۲۰٪ سالانه را برای دو سال پیاپی داشته است. همچنین متوسط نرخ رشد استفاده مستقیم زمین گرمایی در خلال سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ در حدود ۱۰ درصد بوده است. بر اساس آمار اعلام شده ظرفیت جهانی پمپ حرارتی زمین گرمایی نصب شده در ابتدای سال ۲۰۱۳ برابر ۶۶ گیگاوات ساعت و تولید PJ ۵۴۸ حرارت بوده است.

بازار انرژی زمین گرمایی :

به طور کلی پمپ های حرارتی با منبع زمینی در میان انواع تکنولوژی های زمین گرمایی شاهد بیشترین رشد طی سالهای اخیر بوده است. به طور کلی ظرفیت نصب شده کاربردهای مستقیم زمین گرمایی در سال ۲۰۱۲ در حدود ۵۰ گیگاوات ساعت بوده که در حدود نیمی از این رقم با مصرف تولید گرما بوده (بیش از ۳۰۰ PJ) و مابقی مربوط به سایر کاربردهای مستقیم می باشد. بر اساس آمارهای اعلام شده در آغاز سال ۲۰۱۳، در ۷۸ کشور جهان کاربرد های مستقیم از انرژی زمین گرمایی وجود داشته که بیشترین آنها مربوط به کشورهای ایالات متحده آمریکا، چین، سوئد، آلمان و ژاپن می باشد که در مجموع دو سوم کل ظرفیت نصب شده را به خود اختصاص داده اند. چین (۲۱ تراوات ساعت در سال ۲۰۱۰) ایالات متحده آمریکا (۱۸/۸ تراوات ساعت در سال ۲۰۱۲) سوئد (۱۳/۸ تراوات ساعت در سال ۲۰۱۰)، ترکیه (۱۰/۲ تراوات ساعت در سال ۲۰۱۰)، ایسلند (۷/۲ تراوات ساعت در سال ۲۰۱۲) ، ژاپن (۷/۱ تراوات ساعت در سال ۲۰۱۰). همچنین کشور های ایسلند، سوئد، نروژ، نیوزیلند و دانمارک بیشترین سرانه استفاده مستقیم از انرژی زمین گرمایی به ازای جمعیت خود را دارا می باشند. به نحوی که به عنوان مثال بیش از ۹۰ درصد نیاز گرمایشی کشور ایسلند از منابع زمین گرمایی تامین می گردد. پمپ های حرارتی زمین گرمایی هم می توانند برای تامین سرمایش و گرمایش استفاده شوند و هم می توانند به صورت ترکیبی در نیروگاههای CHP زمین گرمایی مورد استفاده قرار گیرند. بر اساس آمار اعلام شده ظرفیت نصب شده پمپ های حرارتی زمین گرمایی در خلال سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ در حدود دو برابر شده است. همچنین به نظرمی رسد این رشد طی سالهای آتی همچنان ادامه داشته باشد. در اتحادیه اروپا ظرفیت نصب شده پمپ حرارتی زمین گرمایی در سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۰ درصد نسبت به سال ۲۰۱۰ افزایش یافته است.



کل ظرفیت پمپ حرارتی زمین گرمایی نصب شده در اروپا در سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۴ گیگاوات ساعت بوده است. رهبری این صنعت در اروپا با سوئد و با ظرفیت ۴/۳ گیگاوات ساعت و بیش از ۱۰۰ هزار سیستم نصب شده در کشور می باشد پس از آن آلمان ۳ گیگاوات ساعت، فرانسه ۱/۸ گیگاوات ساعت فلاند ۱/۴ گیگاوات ساعت بوده است کانادا در اوایل سال ۲۰۱۳ بیش از ۱۰۰ هزار سیستم پمپ حرارتی زمین گرمایی نصب نموده و ایالات متحده آمریکا نیز به طور متوسط در هر سال ۵۰ هزار سیستم به ظرفیت نصب شده خود اضافه می نماید. به عنوان مثال این کشور در سال ۲۰۱۲ در دانشگاه Ball State در ایالت Indiana بزرگترین سیستم پمپ حرارتی زمین گرمایی از نوع سیکل بسته جهت تامین سرمایش و گرمایش مورد نیاز ۴۷ ساختمان احداث گردیده است. تخمین زده شده که در سال ۲۰۱۲ در حدود ۷۲ تراوات ساعت برق از نیروگاه های زمین گرمایی تولید شده است. افزایش ظرفیت نیروگاه های زمین گرمایی در سال ۲۰۱۲ برابر با ۳۰۰ مگاوات بوده و به ترتیب مربوط به کشورهای ایالات متحده (۱۴۷ مگاوات)، اندونزی (۱۱۰ مگاوات)، نیکاراگوئه (۳۶ مگاوات)، و کنیا (۷,۵ MW) می باشد و ظرفیت جهانی نصب شده به ۱۱/۷ گیگاوات رسیده است.

همچنین کشور هایی که بیشترین ظرفیت نصب شده در دنیا را دارند عبارتند از: ایالات متحده آمریکا (۳,۴ GW)، فیلیپین (۱,۹ GW)، اندونزی (۱,۳ GW)، مکزیک (۱,۰ GW)، ایتالیا (۰,۹ GW)، نیوزیلند (۰,۸ GW)، ایسلند (۰,۷ GW) و ژاپن (۰,۵ GW).

کشور آمریکا در طی سالهای اخیر از سال ۲۰۰۵ تاکنون معمولاً بیشترین افزایش ظرفیت در جهان در طی یک سال را به خود اختصاص داده، در سال ۲۰۱۲ نیز با ۵ درصد افزایش نسبت به سالهای قبل در مجموع ۳/۴ گیگاوات ظرفیت نصب شده دارد. علت اساسی این افزایش ظرفیت مربوط به سیاست اعتبار مالیاتی تولیدکننده (PCT اعتبار مالیاتی تولید برق، سیاستی جهت توسعه تولید برق از منابع تجدیدپذیر است) است که در سالهای اخیر به این بخش از انرژی اختصاص داده شده است.

همچنین این کشور اولین نیروگاه ترکیبی انرژی زمین گرمایی با سلولهای فتولتائیک در جهان را در منطقه Stillwater به اجرا درآورده است. این طرح جهت برای بالا بردن راندمان حرارتی، بهبود پایداری تولید و کاهش خطر و ریسک سرمایه گذاری به اجراء درآمده است.

همچنین در سال ۲۰۱۳ بیش از ۱۷۵ پروژه زمین گرمایی در این کشور در حال توسعه بوده که بسیاری از آنها در سالهای آتی به بهره برداری می رسد. لذا پیش بینی می گردد ظرفیت نصب شده نیروگاهی این کشور طی دهه آتی به بیش از ۵/۵ گیگاوات برسد.

کشور اندونزی ظرفیت نیروگاه های زمین گرمایی خود را در طی سالهای اخیر خیلی افزایش نداده و تنها دو واحد ۵۵ مگاواتی در ایستگاه ulubelu در سال ۲۰۱۲ به ظرفیت نیروگاهی اضافه نموده است.

این کشور همچنین برنامه ریزی نموده تا ۱۰۰۰ مگاوات برق زمین گرمایی در طی سال های آتی و با کمک و حمایت و سرمایه گذاری بین المللی احداث نماید. اندونزی همچنین در نظر دارد تا در جهت اجرای برنامه jump start که در سال ۲۰۱۱ تدوین شده، توسط صندوق کاهش خطر و ریسک پروژه های زمین گرمایی، به توسعه دهندگان نیروگاه های زمین گرمایی وام اعطاء نمایند. هدف اندونزی تولید ۱۲/۶ گیگاوات برق حاصل از نیروگاه های زمین گرمایی تا سال ۲۰۲۵ می باشد. در حال حاضر اندونزی ۱/۳ گیگاوات ظرفیت نصب شده نیروگاهی دارد. در راستای اجرای هدف ذکر شده قرار بود یک پروژه نیروگاهی ۱۶۵ مگاواتی در جزیره بالی اندونزی احداث گردد لیکن به دلیل مخالفت های محلی که مربوط به دیدگاه های مذهبی و سنتی و نیز به دلایل مخاطرات احتمالی زیست محیطی اجرای پروژه بوده عملیات اجرای این پروژه لغو گردیده است ولی در اواخر سال ۲۰۱۲، فاز دوم پروژه Tiza Jaeinto با توان ۳۶ مگاوات در این کشور به اتمام رسید گفتنی است فاز اول این نیروگاه در سال قبل و با توان ۷۲ مگاوات احداث گردیده است. در صورت اتمام این پروژه می تواند ۱۷ درصد از نیاز برق این کشور را تامین نماید.

در کنیا نیز یک پکیج ۲/۵ مگاواتی به نام پروژه Eburu در محل چاه زمین گرمایی مربوطه در اوایل سال ۲۰۱۲ راه اندازی گردیده. همچنین یک واحد پکیج یک مگاواتی از همین نوع نیز در مرکز Ken Gen به بهره برداری رسیده است. گفتنی است کنیا در میان کشورهای قاره آفریقا بیشترین ظرفیت نصب شده را دارا می باشد و ظرفیت نصب شده این کشور به بیش از ۲۰۰ مگاوات تا پایان سال ۲۰۱۲ رسیده است. همچنین در ماه می سال ۲۰۱۳ شرکت فن آوری Ormat آغاز به کار یک واحد ۳۶ مگاواتی در پروژه Olkaria در این کشور را اعلام نموده است. کنیا در نظر دارد تا با کمک مشارکت شرکتهای دولتی و خصوصی، عملیات مربوط به توسعه ۵۶۰ مگاوات در پروژه Olkaria و افزایش ۱۴۰ مگاوات در یک پروژه دیگر را آغاز نماید.



Tuna Expansion, Hawaii, U.S., 8 MW, 2011

درایتالیا نیز شرکت انرژی Enel عملیات مرمت و افزایش ظرفیت نیروگاه ۱۷ مگاواتی Rancia2 را در منطقه Tuscany در اواسط سال ۲۰۱۲ آغاز نموده است. سرمایه گذاری در این زمینه در حدود ۱۶۰ میلیون دلار آمریکا (۱۲۰ میلیون یورو) می باشد که به معنی سرمایه گذاری ۴ میلیون دلاری (۳ میلیون یورو) به ازای هر مگاوات ظرفیت نیروگاهی است. به علاوه این شرکت عملیات ۴ نیروگاه با مجموع ۴۰ مگاوات ظرفیت در Bagnore را آغاز نموده است.

رواندا نیز اخیراً بودجه کلانی را جهت آغاز حفاری و استفاده از ۷۰۰ مگاوات پتانسیل زمین گرمایی کشور خود را تصویب نموده است.



حوضچه های پرورش میگو در مجاورت نیروگاه Wairakei در نیوزیلند

باوجود پیشرفت ها و موارد ذکر شده هنوز هم هزینه بالای حفاری های مربوط به چاه های زمین گرمایی بزرگترین مانع پیشرفت و گسترش استفاده از این منبع در قاره آفریقا می باشد. گفتنی است باتوجه به اینکه این مشکل در بیشتر کشورهای در حال توسعه وجود دارد بانک جهانی جهت حل این مشکل اقدام به تاسیس طرح توسعه انرژی زمین گرمایی برای کاهش و مدیریت ریسک حفاری اکتشافی در کشور های در حال توسعه نموده است. همچنین بانک جهانی با همکاری ایسلند اقدام به تشکیل موسسه Geothermal compact جهت حمایت از مطالعات مربوط به اکتشاف زمین گرمایی و نیز ارائه کمک های فنی جهت کشورهای آفریقایی نموده است.

همچنین کمیسیونی متشکل از اتحادیه آفریقا، وزارت همکاری های اقتصادی و توسعه آلمان (BMZ) و صندوق اتحادیه اروپا و آفریقا جهت حمایت از پروژه های مربوط به زمین گرمایی و کاهش خطر ریسک سرمایه گذاری در این پروژه ها

برای کشور های منطقه شرق آفریقا (اتیوپی ، کنیا ، رواندا ، تانزانیا و اوگاندا) تشکیل گردیده که سرمایه گذاری اولیه آن برابر با ۶۶ میلیون دلار (۵۰ میلیون یورو) بوده است. همچنین مقرر گردیده برای شروع این کمیسیون در پایان سال ۲۰۱۳ بر روی ۸ پروژه اکتشافی زمین گرمایی در کشور های نام برده سرمایه گذاری نماید.

ژاپن در حال حاضر دارای بیش از ۳۰ پروژه زمین گرمایی در حال توسعه می باشد ولی اخیراً مخالفت های محلی در این کشور برای اجراء پروژه های زمین گرمایی در پارک ملی FukuShima و هوکاید به دلیل احساس خطر مربوط به تخریب و یا تغییرات زیست محیطی در چشمه های آب گرم محلی به وجود آمده است. گفتنی است ژاپن پس از حادثه

سونامی سال ۲۰۱۱ تصمیم گرفت تا

از منابع زمین گرمایی برای تامین بخشی از انرژی مورد نیاز خود استفاده نماید. در همین راستا مجوز اجرای حفاری های مربوط به پروژه های زمین گرمایی در پارک ملی ژاپن را صادر نموده است. یکی از سیاست های ژاپن تصویب نرخ مناسب خرید تضمینی (FIT) برای منابع زمین گرمایی است که پیش بینی می شود با

کمک این سیاست بتوان به ارائه خدمات و پشتیبانی بیشتر این گونه از پروژه ها پرداخت.

در آمریکای لاتین نیز علاوه بر ظرفیت اضافه شده در نیکاراگوئه ، برنامه بلند مدتی جهت احداث نیروگاه با ظرفیت ۹۰ مگاوات در السالوادور به تصویب رسیده است.

شیلی نیز مناقصه ای جهت انجام حفاری های اکتشافی به مبلغ ۲۵۰ میلیون دلار در کشور خود برگزار نموده است.

جزایز نویس، دومینیکا و مونتسرات از مجموعه جزایر دریای کارائیب، نیز برنامه ای را جهت شروع حفاری های اکتشافی در سال ۲۰۱۳ به اجراء درآورده اند. دومینیکا با هدف اجرای یک نیروگاه ۱۰ تا ۱۵ مگاواتی تا پایان سال ۲۰۱۴، قراردادی جهت انجام حفاری ها امضاء نموده است.



Table 1. Countries Generating Geothermal Power as of May 2012

Country	Installed Capacity (MW)
United States	3,187
Philippines	1,904
Indonesia	1,222
Mexico	958
Italy	883
New Zealand	768
Iceland	661
Japan	535
El Salvador	204
Kenya	202
Costa Rica	208
Nicaragua	124
Russia	82
Turkey	93
Papua New Guinea	56
Guatemala	52
Portugal	29
China	24
France	16
Ethiopia	7
Germany	7
Austria	1
Australia	1
Thailand	0.3
Total	11,224.3

صنعت انرژی زمین گرمایی:

بیشترین تولید کنندگان پمپ های حرارتی زمین گرمایی در بازار های اصلی جهانی در ایالات متحده آمریکا و کشور های عضو اتحادیه اروپا مشغول به کار می باشند. متخصصان و تولید کنندگان پمپ حرارتی زمین گرمایی به دو گروه عمده متخصصان برق و متخصصان مکانیک برای تولید سیستم های گرمایشی تقسیم می شوند.

در بخش تولیدکنندگان توربین های مخصوص نیروگاه های زمین گرمایی شرکت های فعال عبارتند هستند از: میتسوبیشی (ژاپن)، توشیبا (ژاپن)، فوجی (ژاپن)، Ansaldo/Tosi (ایتالیا)، و Ormat (اسرائیل)، که در مجموع ۸۰ درصد کل توربین های زمین گرمایی را تولید می کنند. علاوه بر شرکتهای فوق تعدادی از شرکت های خرد نیز وجود دارند که در مقیاس کوچک در این صنعت فعال می باشند و تجهیزات خود را به صورت خارج سایت تولید کرده و سپس و در محل نیروگاه به صورت یکپارچه در می آورند.

روند رو به رشد تکنولوژی های نوین زمین گرمایی مشابه سال های قبل در سال ۲۰۱۲ نیز به پیشرفت خود ادامه داده است. به نحوی که اجرای پروژه های تحقیقاتی در زمینه EGS در کشور آمریکا و با حمایت جدی دولت، با استفاده از تخته سنگهای خشک داغ و تزریق آب به این نوع از مخازن همچنان ادامه دارد. به عنوان مثال می توان به پروژه ۵ مگاواتی در آفشانهای کالیفرنیا اشاره نمود که قرار است در آوریل سال ۲۰۱۳ به بهره برداری برسد. همچنین بر اساس اعلام شرکت Alta Rock چند منطقه دارای پتانسیل فناوری EGS در برخی از مناطق Newberry نیز وجود دارد. همچنین یک پروژه ۱/۷ مگاواتی در منطقه نوادا نیز در حال اجرا توسط وزارت انرژی ایالات متحده آمریکا می باشد که اولین سیستم متصل به شبکه در این نوع می باشد و تا پایان سال ۲۰۱۲ به بهره برداری می رسد.



علاوه بر موارد فوق در سال ۲۰۱۲ پروژه ای جهت استخراج فلز لیتیوم از آب مخازن زمین گرمایی در آمریکا به اجراء درآمده است. گفتنی است این فلز یکی از فلزات حیاتی است که در ساخت باتری های لیتیومی کاربرد فراوان دارد.

در ایسلند نیز یک پروژه برای ساخت اتانول با کمک منابع آب زمین گرمایی و ترکیب با هیدروژن حاصل از الکترولیز برای نخستین بار در سال ۲۰۱۲ به اجراء درآمده است. از این سوخت نیز می توان در ترکیب با بنزین در خودرو ها استفاده نمود.

در مجموع و بر اساس اطلاعات موجود برای اجرای یک پروژه زمین گرمایی عموماً بین ۵ تا ۷ سال زمان نیاز است تا مطالعات اکتشافی به صورت کامل انجام پذیرد. بنابراین مواردی چون کمبود بودجه و عدم قطعیت برای اجرای موفق پروژه و نیز تنوع و منحصر به فرد بودن مخازن زمین گرمایی باعث می گردد تا شرکتها با ریسک بالایی برای اجرای پروژه های مذکور مواجه شوند.

در مجموع پس انجام مطالعات امکان سنجی احتمال حصول نتایج مناسب از این گونه پروژه ها بیش از ۸۰ درصد می باشد.

خلاصه گزارش مربوط به آخرین پیشرفت‌ها در زمینه انرژی بادی در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲

منبع: REN21



بازار انرژی بادی

در طول سال ۲۰۱۲ تقریباً ۴۵ گیگاوات به ظرفیت عملیاتی انرژی بادی افزوده شده است به گونه ای که ظرفیت انرژی بادی جهانی نسبت به سال گذشته ۱۹٪ افزایش یافته و به حدود ۲۸۳ گیگاوات رسیده است.

FIGURE 18. WIND POWER GLOBAL CAPACITY, 1996-2012

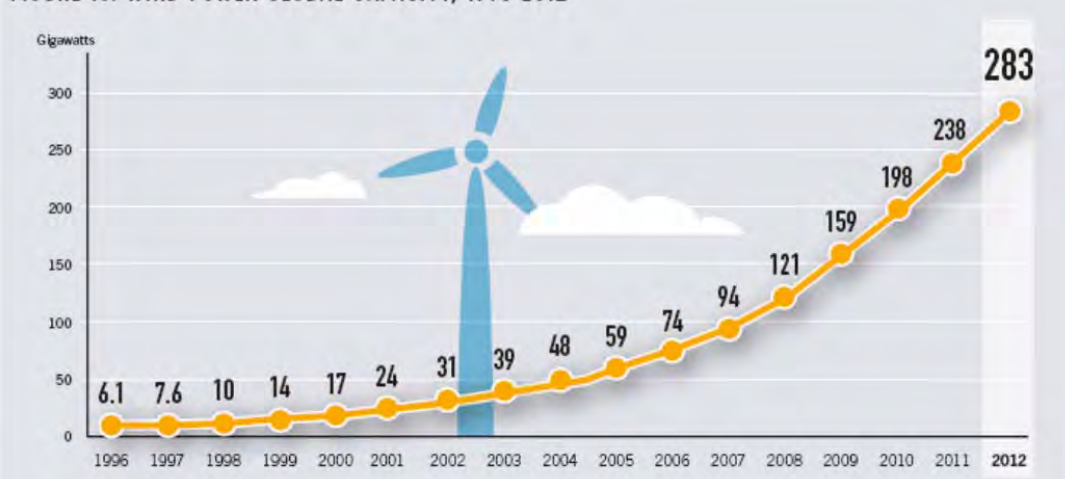


TABLE R8. WIND POWER GLOBAL CAPACITY AND ADDITIONS, TOP 10 COUNTRIES, 2012

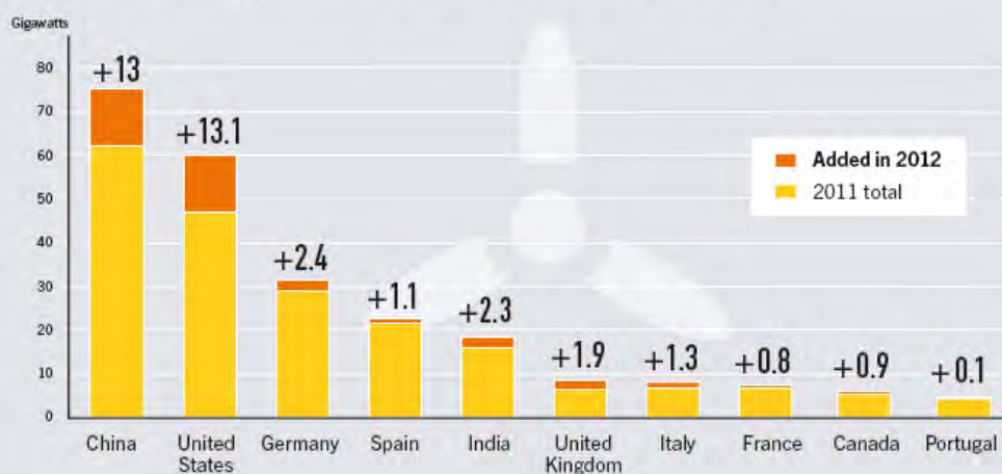
Country	Total End-2011	Added 2012	Total End-2012
	(GW)		
China ¹	45.1/62.4	15.8/13	60.8/75.3
United States	46.9	13.1	60.0
Germany	29.1	2.4	31.3
Spain	21.7	1.1	22.8
India	16.1	2.3	18.4
United Kingdom	6.6	1.9	8.4
Italy	6.9	1.3	8.1
France	6.8	0.8	7.6
Canada	5.3	0.9	6.2
Portugal	4.4	0.1	4.5
World Total	238	45	283

سال ۲۰۱۲ رکورد دیگری برای انرژی بادی محسوب گردید به گونه ای که ظرفیت اضافه شده این انرژی نسبت به انرژی های تجدیدپذیر دیگر بیشتر بوده است. ۱۰ کشور برتر در این زمینه بیش از ۸۵٪ از ظرفیت اضافه شده تا انتهای سال را به خود اختصاص داده اند. در حدود ۴۴ کشور ظرفیت خود را در طول سال ۲۰۱۲ افزایش داده اند و حداقل ۶۴ کشور بیش از ۱۰ مگاوات تا انتهای سال به ظرفیت خود افزوده اند و ۲۴ کشور بیش از ۱ گیگاوات را عملیاتی کرده اند. از انتهای سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲ نرخ رشد سالانه ظرفیت تجمعی انرژی بادی به طور متوسط ۲۵٪ بوده است.

ایالات متحده آمریکا و چین روی هم رفته نزدیک به ۶۰٪ بازار جهانی را در سال ۲۰۱۲ به خود اختصاص دادند و به دنبال آنها کشورهای آلمان، هند و انگلستان قرار گرفته اند. از ۱۰ کشور برتر دیگر در ظرفیت اضافه شده می توان به ایتالیا، اسپانیا، برزیل، کانادا و رومانی اشاره نمود. اتحادیه اروپا نیز ۲۷٪ از بازار جهانی را به خود اختصاص داده که در حدود ۳۷٪ از کل ظرفیت جهانی می باشد که نسبت به سال ۲۰۱۱ که این میزان ۴۰٪ بوده کاهش یافته است.

ایالات متحده آمریکا بیشترین ظرفیت نصب شده جدید را در سال ۲۰۱۲ داشته است که نسبت به سال ۲۰۱۱ دوبرابر شده است و حدود ۶۴٪ از ۱۳,۱ گیگاوات اضافه شده، در سه ماهه آخر سال وارد شبکه شده است. این بازار قوی مدیون عوامل مختلفی می باشد از جمله: افزایش تولید داخلی قطعات توربین و پیشرفت فناوری که باعث افزایش راندمان و کاهش هزینه ها شده است.

FIGURE 19. WIND POWER CAPACITY AND ADDITIONS, TOP 10 COUNTRIES, 2012



انرژی بادی ۴۵٪ از ظرفیت جدید تولیدی برق را در این کشور به خود اختصاص داده است به گونه ای که برای اولین بار رقیب خود گاز طبیعی را شکست داده است. در کل ۶۰ گیگاواتی که تا پایان سال عملیاتی شده برای تامین برق ۱۵,۲ میلیون خانوار آمریکایی کافی بوده است. اولین ایالت پیشرو در این زمینه تگزاس (۱,۸ گیگاوات) بوده و بعد از آن

کالیفرنیا (۱,۷ گیگاوات)، کانزاس (۱,۴ گیگاوات) می باشند و ۱۵ ایالت بیش از ۱ گیگاوات تا پایان سال عملیاتی نموده اند.

کشور چین تقریباً ۱۳ گیگاوات به ظرفیت خود افزوده که معادل ۲۷٪ از بازار جهانی می باشد، اما کاهش قابل توجهی را در بازار و ظرفیت نصب شده نسبت به سالهای ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ داشته است. دلیل حرکت کند بازار شاید در پاسخ به روش تأیید سختگیرانه برای پروژه های جدید در راستای بررسی کیفیت، ایمنی و نگرانی های دسترسی به شبکه باشد.

با این حال در پایان سال ۲۰۱۲ کشور چین نزدیک به ۷۵,۳ گیگاوات ظرفیت نصب شده داشته است. برق تولیدی از انرژی بادی ۱۰۰,۴ میلیارد کیلووات ساعت در سال ۲۰۱۲ بوده است که ۳۷٪ بیش از سال ۲۰۱۱ بوده و برای اولین بار از میزان تولید برق از انرژی هسته ای نیز بیشتر شده است.

اتحادیه اروپا با عبور از مجموع ظرفیت ۱۰۰ گیگاواتی نقطه عطفی را برای خود در سال ۲۰۱۲ رقم زد و رکورد اضافه نمودن ۱۱,۹ گیگاوات ظرفیت جدید را ثبت نموده و ظرفیت کل خود را به ۱۰۶ گیگاوات رسانید. انرژی بادی با ۲۶,۵٪ در مقام دوم ظرفیت تولید برق اضافه شده قرار گرفت که در مقام اول سیستمهای فتوولتائیک با ۳۷٪ و گاز طبیعی با ۲۳٪ در مقام سوم قرار دارند. تا پایان سال انرژی بادی ۱۱,۴٪ از کل ظرفیت تولید برق اتحادیه اروپا را به خود اختصاص داده است.

آلمان همچنان بزرگترین بازار اتحادیه اروپا را داراست و در سال ۲۰۱۲ بالاترین ظرفیت نصب شده را در طی دهه گذشته خود داشته است (۲,۴ گیگاوات) و کل ظرفیت نصب شده خود را به ۳۱,۳ گیگاوات رسانیده است. انگلستان با اضافه نمودن ۱,۹ گیگاوات در مقام دوم اتحادیه اروپا قرار گرفته که ۴۵٪ از این ظرفیت offshore می باشد و مجموع ظرفیت نصب شده آن تا پایان سال بیش از ۸,۴ گیگاوات بوده است که برای مجموع ظرفیت نصب شده در اتحادیه اروپا در مقام سوم و بعد از اسپانیا قرار گرفته است و در رنکینگ جهانی در مقام ششم جای گرفته است. ایتالیا (۱,۳ گیگاوات)، اسپانیا (۱,۱ گیگاوات)، رومانی (۰,۹ گیگاوات) و لهستان (تقریباً ۰,۹ گیگاوات) سایر بازارهای پیشرو در اروپا می باشند. رومانی و لهستان هر دو سالی رکورد دار داشته اند به گونه ای که لهستان ظرفیت کل خود را تا حدود ۵۵٪ اضافه نموده است و رومانی ظرفیت خود را تقریباً دو برابر کرده است.

هند با اضافه نمودن ۲,۳ گیگاوات در سال ۲۰۱۲ در مقام پنجم جهانی جای گرفته است و ظرفیت کل خود را به ۱۸,۴ گیگاوات تا انتهای سال رسانید. مهم ترین انگیزه های انرژی بادی فدرال هند در اوایل سال ۲۰۱۲ به حالت تعلیق درآمده و یا کاهش یافتند. با وجود سیاستهای قوی در بسیاری از ایالات، عدم اطمینان در سرمایه گذاری در سطح ملی و رکود بازار، آسیب های جدی به این حوزه وارد نموده است. اگرچه رکود در چین و هند وجود داشته ولی همچنان قاره آسیا بزرگترین بازار را برای چهارمین سال پیاپی داشته است و ۱۵,۵ گیگاوات ظرفیت جدید در سال ۲۰۱۲ اضافه نموده که قابل مقایسه با آمریکای شمالی با ۱۴,۱ گیگاوات و اروپا ۱۲,۲ گیگاوات می باشد.

در مناطق دیگر جهان بیشترین رشد در آمریکای لاتین دیده شده است. برزیل با اضافه نمودن ۱,۱ گیگاوات درمقام هشتم جهانی برای ظرفیت جدید نصب شده قرار گرفته و سال ۲۰۱۲ را در حالی به پایان رسانید که مجموع ظرفیت آن ۲,۵ گیگاوات بوده که برق مورد نیاز ۴ میلیون خانوار را تامین نموده است. گسترش شبکه برق در برزیل به میزان سرعت اضافه شدن ظرفیت بادی آن نمی باشد که همین امر باعث کندی در روند اضافه شدن انرژی بادی جدید در شبکه برق آن شده است. مکزیک نیز با اضافه نمودن ۰,۸ گیگاوات، سال قوی را پشت سر گذاشت و مجموع ظرفیت خود را به ۱,۴ گیگاوات رسانید و بزرگترین پروژه منطقه را با ظرفیتی ۳۰۶ مگاوات وارد شبکه نمود. آرژانتین، کاستاریکا، نیکاراگوئه و ونزوئلا از دیگر مناطقی هستند که به ظرفیت بادی خود افزوده و اولین مزرعه بادی تجاری شده را به ظرفیت ۳۰ مگاوات راه اندازی نموده اند.

کانادا با اضافه نمودن بیش از ۰,۹ گیگاوات دومین سال خوب خود را سپری نمود و کل ظرفیت خود را به ۶,۲ گیگاوات رسانید.

آفریقا و خاورمیانه شاهد توسعه اندکی در این زمینه بوده اند ولی تونس تقریباً ظرفیتش دوبرابر شده و ۵۰ مگاوات به ظرفیت خود افزوده است، اتیوپی نیز با نصب ۵۲ مگاوات به لیست کشورهایی که مزرعه بادی در مقیاس تجاری دارند پیوسته است. ساخت و ساز نیز در چندین پروژه آفریقای جنوبی با ظرفیت ۰,۵ گیگاوات آغاز گردیده است.

در مناطق دیگر جهان می توان به ترکیه با اضافه نمودن ۰,۵ گیگاوات از مجموع ۲,۳ گیگاوات و استرالیا تنها کشور در اقیانوس آرام با اضافه کردن ۰,۴ گیگاوات که ظرفیتش را در کل به ۲,۶ گیگاوات رسانیده، اشاره نمود.

تا پایان سال ۲۰۱۲ در سرتاسر جهان ۱۳ کشور به ظرفیت توربینهای بادی offshore، ۱,۳ گیگاوات افزوده و مجموع آن را به ۵,۴ گیگاوات رسانیدند. بیش از ۹۰٪ از این ظرفیت در شمال اروپا واقع شده اند که به پیشروئی خود در زمینه توسعه offshore ها با رکورد اضافه نمودن ۱,۲ گیگاوات که ۳۵٪ بیشتر از سال ۲۰۱۱ بوده است، ادامه داده اند. در مجموع می توان گفت در ۱۰ کشور تقریباً ۵ گیگاوات ظرفیت نصب شده دارند. انگلستان در حدود ۷۳٪ از این افزایش را به خود اختصاص داده است به گونه ای که فاز اولیه بزرگترین مزرعه بادی offshore به ظرفیت ۶۳۰ مگاوات را تکمیل نموده است. در انتهای سال ۲۰۱۲ انگلستان بیش از ۲,۹ گیگاوات ظرفیت offshore داشته که به دنبال آن در اروپا دانمارک با ۰,۹ گیگاوات، بلژیک با ۰,۴ گیگاوات و آلمان با ۰,۳ گیگاوات قرار دارند. ظرفیت باقی مانده offshore مربوط به چین با ۰,۴ گیگاوات، ژاپن ۲۵,۳ مگاوات و کره جنوبی ۵ مگاوات می باشد که هر کدام به ترتیب ۱۲۷ مگاوات، ۰,۱ مگاوات و ۳ مگاوات به ظرفیت خود افزوده اند.

بزرگترین مزرعه بادی خشکی در اروپا مربوط به کشور رومانی به ظرفیت ۶۰۰ مگاوات می باشد و بزرگترین مزرعه بادی در آمریکا با ظرفیت ۸۴۵ مگاوات در اورگان وارد شبکه شده که برق مورد نیاز ۲۳۵ هزار خانوار آمریکایی را فراهم می نماید.

استفاده از توربینهای بادی مستقل و متصل به شبکه در مقیاس کوچک نیز در حال افزایش می باشد و توسعه آنها شاید به علت پایین تر آمدن هزینه های اینوترهای متصل به شبکه، افزایش قیمت سوختهای فسیلی و مشوقهای دولتی باشد. استفاده از توربینهای مستقل از شبکه و یا شبکه های کوچک بیشتر در چین و کشورهای در حال توسعه رونق پیدا کرده است. موارد استفاده آنها بیشتر برای برق رسانی روستائی، پمپاژ آب، ارتباطات از راه دور، پدافند و دیگر کاربردهای از راه دور باشد.

برای توربینهای بادی در مقیاس کوچک دو بازار مجزا وجود دارد: با ظرفیت زیر ۱۰ کیلووات و در محدوده ۵۰۰-۱۰ کیلووات. به طور کلی بازار در حال تکامل برای توربینهای ۵۰ کیلووات و بزرگتر می باشد چرا که تامین منابع مالی آنها راحت تر می باشد.

در سراسر جهان حداقل ۷۳۰ هزار توربین بادی در مقیاس کوچک تا انتهای سال ۲۰۱۱ عملیاتی شده اند که مجموع ظرفیت آنها ۵۷۶ مگاوات می باشد که ۲۷٪ نسبت به سال ۲۰۱۰ افزایش داشته است. کشور چین ۴۰٪، آمریکا ۳۵٪، انگلستان ۱۱٪، آلمان ۲٫۶٪ از ظرفیت جهانی را به خود اختصاص داده اند که به دنبال آنها کشورهای اوکراین، کانادا، ایتالیا، لهستان و اسپانیا قرار دارند. در سال ۲۰۱۲ مجموع ظرفیت توربینهای مقیاس کوچک ایالات متحده آمریکا ۱۸٫۴ مگاوات بوده است. بااستثنای چین بیشترین علاقه در استفاده از این توربینها در بازارهای نوظهور آمریکای شمالی و اروپا به آهستگی دیده می شود.

کل ظرفیت انرژی بادی نصب شده تا انتهای سال ۲۰۱۲ برای حداقل ۳-۲٫۶٪ از مصرف برق جهانی کافی بوده است. در اتحادیه اروپا، ظرفیت عملیاتی شده تا انتهای سال برای پوشش ۷٪ از مصرف برق در این منطقه با احتساب یک سال بادی نرمال کافی بوده است که این میزان در سال ۲۰۱۱ در حدود ۳٫۶٪ بوده است. چندین کشور دیگر سهم بیشتری از تقاضای برق را از طریق انرژی بادی تامین نموده اند که شامل دانمارک با ۳۰٪ در سال ۲۰۱۲ که در سال ۲۰۱۱ نزدیک به ۲۶٪ بوده، پرتغال از ۱۸٪ به ۲۰٪ رسیده است، اسپانیا از ۱۵٫۹٪ به ۱۶٫۳٪ رسیده، ایرلند از ۱۲٪ به ۱۲٫۷٪ رسیده و آلمان از ۸٫۱٪ به ۷٫۷٪ کاهش یافته است.

چهار ایالت از کشور آلمان تا انتهای سال ظرفیت کافی برای تامین ۴۹٪ برق مورد نیاز خود را از انرژی بادی داشته اند. و همچنین دولت استرالیا جنوبی در طول ماه ژوئیه ۲۶٪ از برق خود را از انرژی بادی تامین نموده است. در ایالات متحده آمریکا، ۳٫۵٪ از کل برق مورد نیاز خود را از انرژی بادی در سال ۲۰۱۲ تامین نموده است که نسبت به سال ۲۰۱۱ که ۲٫۹٪ بوده افزایش داشته است. بیش از ۱۰٪ از تقاضای برق در ۹ ایالت آن (۵ ایالت در سال ۲۰۱۱) از این طریق تامین شده است، ایالت آیووا که از ۱۹٪ به ۲۵٪ و ایالت داکوتای جنوبی از ۲۲٪ به ۲۴٪ رسیده است.

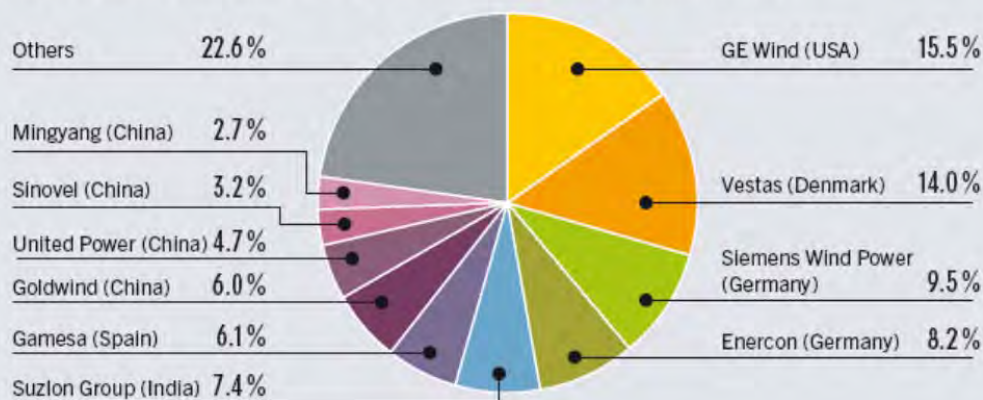
صنعت انرژی بادی

در طول سالهای ۲۰۰۹-۲۰۰۵ قیمت توربینهای بادی در پاسخ به تقاضای رو به رشد جهانی به دلیل افزایش هزینه های مواد اولیه و عوامل دیگر، افزایش یافت. از آن زمان به بعد ظرفیت توربینها افزایش یافته و راندمانها نیز بهینه تر شده تا ضریب ظرفیت و کاهش هزینه های توربین ها نیز به خوبی تعمیر و نگهداری آنها پیشرفت نماید. عرضه بیش از حد در بازار های توربینهای جهانی باعث کاهش قیمتها می شود تا توسعه دهندگان این صنعت هزینه هایشان نسبت به سوخته های فسیلی قابل رقابت باشد. با این حال این صنعت با فشار اندک بر کاهش قیمتها، همراه با افزایش رقابت میان تولید کنندگان توربینهای بادی و رقابت با برخی بازارهای گاز کم هزینه و کاهش حمایت از سیاستهای ریاضتی اقتصادی، کماکان چالش دارد.

نسبت به سال ۲۰۰۸ که سال اوج توربینهای بادی بود، قیمت توربینهای بادی در بازارهای غربی به میزان ۲۵-۲۰٪ و در چین بیش از ۳۵٪ بیش از تثبیت قیمتها در سال ۲۰۱۲ کاهش یافت. هزینه های عملیاتی نمودن و تعمیر و نگهداری مزارع بادی نیز برای افزایش رقابت در میان پیمانکاران و بهبود عملکرد توربینها، به طور قابل توجهی کاهش یافت. در نتیجه هزینه برق تولیدی از انرژی بادی قابل رقابت و یا ارزان تر از برخی منابع تولید برق متعارف در برخی از بازارها بر اساس هر کیلووات ساعت می باشد (برخی مناطق در استرالیا، هند و ایالات متحده آمریکا)، اگرچه وجود گاز طبیعی (shale gas) در برخی کشورها بازار انرژی بادی (و حتی دیگر انرژی های تجدیدپذیر) را برای رقابت با خود دچار مشکل نموده است. قیمت انرژی بادی offshore حداقل به میزان دو برابر گران تر انرژی بادی خشکی باقی مانده است.

۱۰ تولید کننده برتر توربینهای بادی جهان ۷۷٪ از نیاز بازار جهانی را تامین می نمایند که عبارتند از ۴ تولید کننده چینی، ۴ تولید کننده اروپایی، ۱ تولید کننده هندی و ۱ تولید کننده آمریکایی. کارخانه وستاس دانمارک که از سال ۲۰۰۰ به عنوان برترین تولید کننده محسوب می شده در سال ۲۰۱۱ برتری خود را به جنرال الکتریک واگذار نمود. شرکت زیمنس از مقام نهم به سومی ارتقاء یافت و بعد از آن شرکت Enercon آلمانی و گروه سوزلون هندی قرار دارند.

FIGURE 20. MARKET SHARES OF TOP 10 WIND TURBINE MANUFACTURERS, 2012



سایر شرکتهای برتر در این زمینه عبارتند از Gamesa اسپانیایی و Sinovel، United Power، Goldwind و Mingyang چینی.

در سال ۲۰۱۲ بیش از ۵۵۰ تولید کننده قطعات توربین بادی در مناطق مختلف ایالات متحده آمریکا فعالیت داشته اند که با وجود عدم قطعیت در سیاستهای جاری، سهم تولید تجهیزات در داخل کشور به طور قابل توجهی در طول دهه گذشته افزایش یافته است که کاهش هزینه های حمل و نقل و ایجاد شغل را به همراه آورده است. در اروپا، فنآوری offshore به طور قابل توجهی متمرکز در بازارهای شرق اروپا و در دیگر بازارهای نوظهور، بوده است. اواخر سال ۲۰۱۲ برزیل ماوای ۱۱ کارخانه تولید گردید و جنرال الکتریک نیز در دست ساخت بوده است و کشور هند با تثبیت ظرفیت تولید سالانه بیش از ۹,۵ گیگاوات ۱۹ تولید کننده داشته است.

به طور کلی صنعت ساخت و ساز توربین بادی به علل مختلف از جمله افزایش هزینه ها، کاهش حمایتهای دولتی، ظرفیت تولید اضافی توسط تولید کنندگان مختلف، به تاخیر انداختن و یا لغو یک سری پروژه ها، کاهش نیروی کار و یا به علت ورشکستگی، ضربه محکمی خورده است.

در ایالات متحده آمریکا شرکتهای زنجیره ای نیروی کار خود را کاهش داده و امکانات خود را محدود کردند تا تکلیف حمایتهای سیاسی معلوم شود. شرکت وستاس دانمارک تصمیم به بازسازی گرفته تا هزاران نفر از کارکنان خود را مرخص نماید و به تولید محصولات کیلوواتی خود خاتمه داده است. شرکت Sinovel چینی به کارگران خود مرخصی داده و بسیاری از تامین کنندگان منابع در مرز سقوط و ورشکستگی می باشند. شرکت سوزلون هندی نیز درگیر پرداخت بدهی های عظیم خود می باشد و پول برای سه سال کار اجرایی خود را از دست داده است.

طراحی توربینهای بادی از نقطه نظر کاهش هزینه ها و یا بهبود عملکرد آنها همچنان به سمت تکامل پیش می روند و این امر با افزایش بلندی تیغه ها، کاهش سرعت باد و استفاده از مواد جدید برای برجها از جمله بتن و carbon fibre برای تیغه ها می باشد. در سال ۲۰۱۲ حداقل دو شرکت برای ساخت توربینهای بادی برای سایتهایی با سرعت باد کم راه اندازی شده اند و شرکت جنرال الکتریک توسعه تیغه های خود را با استفاده از پارچه انعطاف پذیر و محکم آغاز نمود که این امر کاهش ۴۰-۲۵ درصدی هزینه را به همراه داشت.

روند افزایش ظرفیت توربین ها در سال ۲۰۱۲ نیز کماکان ادامه یافت به طوری که میانگین ظرفیت آن به ۱,۸ مگاوات رسید (از ۱,۷ گیگاوات در سال ۲۰۱۱). میانگین ظرفیت توربین در دانمارک ۳,۱ مگاوات، در آلمان ۲,۴ مگاوات، در ایالات متحده آمریکا ۱,۹ مگاوات، در چین ۱,۶ مگاوات و در هند ۱,۲ مگاوات گزارش شده است. در خلال سال ۲۰۱۲ میانگین ظرفیت توربین offshore نصب شده در اروپا گزارش شده که ۱۴٪ بیش از سال ۲۰۱۱ بوده که به ۴ مگاوات رسیده است و ۳۱ شرکت اعلام کردند که قصد دارند ۳۸ مدل جدید توربین offshore تولید نمایند که سه چهارم آنها ۵ مگاواتی و بالاتر بوده اند. بیشتر تولید کنندگان توربینهای خود را در رنج ۷,۵-۴,۵ مگاوات توسعه داده اند و توربین

۷.۵ مگاواتی بزرگترین توربین بادی تجاری شده می باشد ولی چندین شرکت برنامه توسعه خود را برای توربینهایی با ظرفیت بالاتر نیز منتشر ساخته اند. توربینهای بادی کماکان به بلندتر شدن ارتفاع برج و تیغه های خود برای جذب انرژی بیشتر نیاز دارند. شرکت **Repower** بلندترین توربین را به ارتفاع ۱۴۳ متر و شرکت زیمنس نیز بلندترین تیغه توربین بادی را در جهان به طول ۷۵ متر، تا به امروز ساخته اند.

از سوی دیگر صنعت توربینهای offshore حرکت خود را به سوی قسمتهای عمیق و دورتر از ساحل دنبال می کنند و ترجیح می دهند تا هر پروژه با ظرفیت بیشتری به بهره برداری برسد. چندین کشور برنامه های پایلوت برای توربینهای شناور در دستور کار خود دارند و ژاپن در سال ۲۰۱۲ اولین پایلوت خود را به ظرفیت ۱۰۰ کیلووات راه اندازی نمود. در اروپا میانگین ظرفیت مزارع بادی offshore ۳۶٪ نسبت به سال ۲۰۱۱ افزایش یافت و به ۲۷۱ مگاوات رسید.

صنعت توربینهای بادی مقیاس کوچک زیر ۱۰۰ کیلووات با صدها تولید کننده در سرتاسر جهان در سال ۲۰۱۲ به بلوغ خود ادامه دادند و بیشترین تولید کنندگان در چین، آمریکای شمالی و اروپا متمرکز شده اند.

TABLE 2. STATUS OF RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES: CHARACTERISTICS AND COSTS

Technology	Typical Characteristics	Capital Costs	Typical Energy Costs
		(USD/kW)	(LCOE – U.S. cents/kWh)
Power Generation			
Wind: Onshore	Turbine size: 1.5–3.5 MW Capacity factor: 25–40%	1,750–1,770 925–1,470 (China and India)	5–16 (OECD) 4–16 (non-OECD)
Wind: Offshore	Turbine size: 1.5–7.5 MW Capacity factor: 35–45%	3,000–4,500	15–23
Wind: Small-scale	Turbine size: up to 100 kW	3,000–6,000 (USA); 1,580 (China)	15–20 (USA)

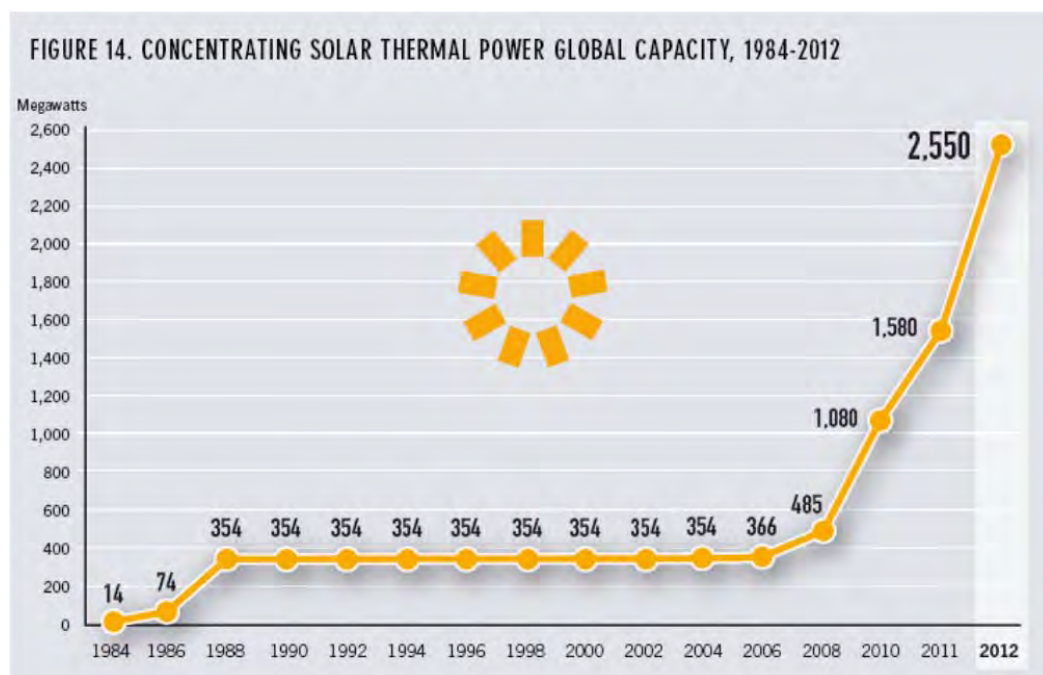
خلاصه گزارش مربوط به آخرین پیشرفت‌ها در زمینه انرژی خورشیدی (CSP) در جهان تا پایان سال ۲۰۱۲

منبع: REN21



بازار سیستمهای CSP

بازار سیستمهای CSP در سال ۲۰۱۲ به پیشرفت خود ادامه داد و ظرفیت خود را بیش از ۶۰٪ افزایش داد و به مجموع ۲,۵۵۰ مگاوات رسانید. بازار آن با اضافه نمودن ۹۷۰ مگاوات توسط کشور اسپانیا، نسبت به سال ۲۰۱۱ در حدود دو برابر شده است. از انتهای سال ۲۰۰۷ تا سال ۲۰۱۲ نرخ رشد سالانه ظرفیت کل جهانی به طور متوسط نزدیک به ۴۳٪ بوده است.



تکنولوژی سیستمهای سهموی خطی بالغ ترین تکنولوژی حال حاضر جهان می باشد. این تکنولوژی تسلط بر بازار خود را همچنان ادامه می دهد و ۹۵٪ از امکانات و تسهیلات خود را در پایان سال ۲۰۱۱ عملیاتی نموده است و ۷۵٪ از نیروگاهها تا اواسط سال ۲۰۱۲ در دست ساخت بوده اند.

نیروگاههای دریافت کننده مرکزی در حال تجاری تر شدن هستند و ۱۸٪ از این نوع نیروگاهها تا اواسط سال ۲۰۱۲ در دست ساخت بودند. بعد از این، تکنولوژی های فرنل با ۶٪ و دیشهای سهموی قرار دارند که هنوز هم در حال توسعه می باشند.

اسپانیا همچنان در زمینه توسعه و همچنین در ظرفیت کل نصب شده جهانی سیستمهای CSP با افزایش ۹۵۰ مگاوات ظرفیت عملیاتی در سال ۲۰۱۲ (با ۹۵٪ رشد) و مجموع کل ظرفیت ۱۹۵۰ مگاوات، پیشرو می باشد. فناوری سهموی خطی در اسپانیا غالب می باشد اما در سال ۲۰۱۲ اولین نیروگاه فرنل در این کشور تجاری گردید و اولین نیروگاه هیبرید

CSP و بایومس در جهان در اسپانیا وارد شبکه گردید. با این حال سیاستها در سال ۲۰۱۲ و اوایل سال ۲۰۱۳ تغییراتی را به خود دید از جمله اینکه مهلت قانونی به ساخت و سازهای جدید داده شد، تغییراتی در عطف به ماسبق شدن تعرفه های FIT صورت گرفت و همچنین مالیات بر تمام تولید کننده های برق بسته شد. که این سیاستها چالشهای جدیدی را برای صنعت اسپانیا به ارمغان آورد.

TABLE R6. CONCENTRATING SOLAR THERMAL POWER (CSP) GLOBAL CAPACITY AND ADDITIONS, 2012

Country	Total End-2011	Added 2012	Total End-2012
	(MW)		
Spain	999	951	1,950
United States	507	0	507
Algeria	25	0	25
Egypt	20	0	20
Morocco	20	0	20
Australia	3	9	12
Chile	0	10	10
Thailand	5	0	5
World Total	1,580	970	2,550

ایالات متحده آمریکا همچنان در مقام دومی بزرگترین بازار جهانی از لحاظ ظرفیت نصب شده قرار دارد و سال خود را با ۵۰۷ مگاوات ظرفیت عملیاتی به پایان رسانید. در سال ۲۰۱۱ هیچ ظرفیت جدیدی عملیاتی نگردید ولی در حدود ۱۳۰۰ مگاوات تا پایان سال ۲۰۱۲ در دست ساخت داشته است که قرار است تا دو سال آینده عملیاتی گردند. تا پایان سال تسهیلات نیروگاه Ivanpah در صحرای موهوای کالیفرنیا تا ۷۵٪ کامل شده است این نیروگاه ۳۹۲ مگاواتی دریافت کننده مرکزی بزرگترین نیروگاه CSP در جهان خواهد بود که برق مورد نیاز ۱۴۰ هزار خانوار آمریکایی را تامین خواهد نمود. نیروگاه Solana با ظرفیت ۲۸۰ مگاوات تا پایان سال ۸۰٪ از مراحل ساخت و ساز خود را به پایان رسانید و با اتمام ساخت آن بزرگترین نیروگاه سهموی خطی خواهد بود.

در اقصا نقاط دیگر جهان بیش از ۱۰۰ مگاوات تا پایان سال ۲۰۱۲ به ظرفیت عملیاتی افزوده شده است که سهم بیشتر آن مربوط به آفریقای شمالی می باشد. بسیاری پروژه های کوچک نیز در سال ۲۰۱۲ وارد شبکه شدند به طور مثال: استرالیا ۹ مگاوات ظرفیت به نیروگاه Liddell اضافه نمود که انرژی حرارتی خورشیدی تغذیه کننده یک نیروگاه زغال سنگی شده است. شیلی اولین نیروگاه CSP خود را به ظرفیت ۱۰ مگاوات برای تولید حرارت مورد نیاز یک شرکت معدنی در آمریکای جنوبی راه اندازی نمود. بقیه کشورها ظرفیتی به نیروگاههای CSP خود در سال ۲۰۱۲ اضافه نمودند و ظرفیتهای همان میزان قبل می باشد: الجزایر ۲۵ مگاوات، مصر ۲۰ مگاوات، مراکش ۲۰ مگاوات و تایلند ۵ مگاوات که همه اینها با نیروگاههای گازی هیبرید شده اند.

چندین کشور دیگر از جمله چین، فرانسه، آلمان، هند، اسرائیل، ایتالیا و کره جنوبی نیروگاههای پایلوت کوچکی را عملیاتی نموده اند. امارات متحده عربی در ماه مارس سال ۲۰۱۳ به لیست کشورهای دارنده تکنولوژی CSP پیوست، زمانی که نیروگاه Shams1، ۱۰۰ مگاواتی - (اولین نیروگاه CSP محض در منطقه خاورمیانه و آفریقای شمالی (MENA) -) عملیاتی گردید.

علاقه به استفاده از CSP به خصوص در کشورهای در حال توسعه با سرمایه گذاری گسترده در سراسر آفریقا، خاورمیانه، آسیا و آمریکای لاتین، در حال افزایش می باشد. یکی از فعال ترین بازارها در سال ۲۰۱۲ آفریقای جنوبی بود که ساخت و ساز خود را با نیروگاه ۵۰ مگاواتی دریافت کننده مرکزی و ۱۰۰ مگاواتی سهموی خطی آغاز نمود. نامیبیا برنامه خود را برای سال ۲۰۱۵ برای CSP اعلام نموده است. چندین بانک توسعه برای پروژه های برنامه ریزی شده در منطقه MENA وجوهاتی را در نظر گرفته اند که در آن اهداف بلندپروازانه بیش از ۱ گیگاوات ظرفیت نصب شده جدید در شمال آفریقا طی چند سال آینده برای استفاده داخلی و صادرات در نظر گرفته شده است. عربستان سعودی و امارات متحده عربی برنامه ای برای نصب سیستمهای CSP برای تامین رشد تقاضای انرژی خود دارند تا بتوانند نفت بیشتری را برای صادرات ذخیره نمایند. کشور اردن نیز در حال برآورد پروژه های قابل اجرا در اوایل سال ۲۰۱۳ بوده است و عربستان سعودی فرآیند مناقصه رقابتی را که شامل ظرفیتهای قابل توجه CSP می باشد، راه اندازی نموده است.

کشور هند برای تکمیل ۵۰۰ مگاوات نیروگاه CSP تا پایان سال ۲۰۱۳ برنامه ریزی نموده است اما تنها یک سوم آن تا زمان مقرر تکمیل خواهد شد و برخی پروژه های آن نیز لغو شده اند و فاز دوم پروژه National Solar Missio نیز به تعویق افتاده است.

در استرالیا یک نیروگاه ۴۴ مگاواتی برای تغذیه بخار مورد نیاز یک نیروگاه زغالسنگی، در دست ساخت می باشد. بسیاری از کشورهای دیگر از جمله آرژانتین، شیلی و مکزیک در آمریکای لاتین و چندین کشور در اروپا، اسرائیل و چین پروژه هایی را در دست ساخت دارند تا تمایل خود را برای نصب نیروگاههای CSP نشان دهند.

اگرچه فعالیتهای سیستمهای CSP بیشتر در اسپانیا و ایالات متحده آمریکا متمرکز بودند ولی صنعت این فناوری بیشتر در استرالیا، شیلی، چین، هند، منطقه منا و آفریقای جنوبی متمرکز شده بودند. روند کلی تنوع مشاغل این فناوری در اسپانیا، ایالات متحده آمریکا و فراتر از آن بوده و ظرفیت تولید جهانی نیز در سال ۲۰۱۲ کمی افزایش یافته است. سقوط قیمتهای فتوولتائیک و گاز طبیعی، رکود اقتصاد جهانی و تغییرات سیاسی در اسپانیا همگی دست به دست هم دادند تا برای تولید کنندگان و توسعه دهندگان این صنعت عدم قطعیتی ایجاد گردد.

شرکتهای برتر این صنعت در سال ۲۰۱۲ عبارتند از: شرکت Abengoa اسپانیایی (تولید کننده و توسعه دهنده)، شرکت Schott Solar آلمانی، شرکتهای توسعه دهنده ACS Cobra، Acconia و Torresol اسپانیایی و همچنین شرکت ABB سوئیسی، BrightSource آمریکایی و ACWA. شرکت ACWA عربستان سعودی به عنوان یکی از بازیگران کلیدی این صنعت در سال ۲۰۱۲ شناخته شد با رهاورد دو پروژه مشترک با شرکتهای Acciona و TSK پاکستانی در آفریقای جنوبی و مراکش.

شرکتهای چینی به عنوان یکی از تامین کنندگان عمده این صنعت چشم انداز خوبی را برای خود رقم زده اند.

شرکتهای اسپانیایی همچنان به عنوان پیشرو در این صنعت محسوب می گردند به طوری که مالکیت سه چهارم از ظرفیت جهانی نصب شده و بیش از ۶۰٪ از ظرفیت جهانی در دست ساخت یا در حال توسعه را در اوایل سال ۲۰۱۳ به خود اختصاص داده اند.

از آنجایی که این صنعت نیاز به سرمایه گذاری در حجم بالا دارد، لذا شرکتهای خصوصی نیز در زنجیره ارزش این صنعت در قسمتهای مختلف از جمله تکنولوژی R&D برای بهره برداری و مالکیت پروژه ها، نقش ایفا نموده اند. زنجیره های تامین گسترده در کسب و کار این صنعت در اسپانیا و ایالات متحده آمریکا با افزایش تعداد شرکتهای درگیر در حال ظهور می باشد.

برای افزایش ارزش محصول و کاهش هزینه ها، شرکتهای تلاش خود را برای توسعه گسترده آغاز نموده که شامل انواع فناوریهای CSP می باشد. شرکت German Protarjet یک طراحی جدید برای نیروگاههای ۲۰-۱ مگاوات را ارائه نموده است که فرآیندهای تولید استاندارد و ساخت و سازهای مدولار را که قابلیت نصب سریعتر و مقرون به صرفه تر دارد را عرضه می نماید.

برای کاهش هزینه ها، سباز پروژه های CSP در حال افزایش می باشد. در حالی که ظرفیت نیروگاههای کشور اسپانیا به دلیل محدودیتهای نظارتی همچنان در محدوده ۵۰ مگاوات باقی مانده است، پروژه های جدید در امریکا و مناطق دیگر

در محدوده ۵۰۰-۱۵۰ مگاوات و یا حتی بزرگتر شده اند. با این که افزایش ظرفیت به کاهش هزینه ها کمک می کند، اما انتخاب ظرفیت مناسب به نوع تکنولوژی هم بستگی دارد.

قیمتهای CSP برای سیستمهای بدون ذخیره حرارتی و همراه با ذخیره حرارتی به طور قابل توجهی مطابق با جدول زیر، در سالهای اخیر کاهش یافته است.

Technology	Typical Characteristics	Capital Costs (USD/kW)	Typical Energy Costs (LCOE – U.S. cents/kWh)
Power Generation			
Concentrating solar thermal power (CSP)	Types: parabolic trough, Fresnel, tower, dish Plant size: 50–250 MW (trough); 20–250 MW (tower); 10–100 MW (Fresnel) Capacity factor: 20–40% (no storage); 35–75% (with storage)	Trough, no storage: 4,000–7,300 (OECD); 3,100–4,050 (non-OECD) Trough, 6 hours storage: 7,100–9,800 Tower, 6–15 hours storage: 6,300–10,500	Trough and Fresnel: 19–38 (no storage); 17–37 (6 h. storage) Tower: 20–29 (6–7 hours storage); 12–15 (12–15 hours storage)

خلاصه گزارش مربوط به آخرین پیشرفت‌ها در زمینه انرژی خورشیدی (گرمایش و سرمایش) در جهان تا
پایان سال ۲۰۱۲

منبع: REN21



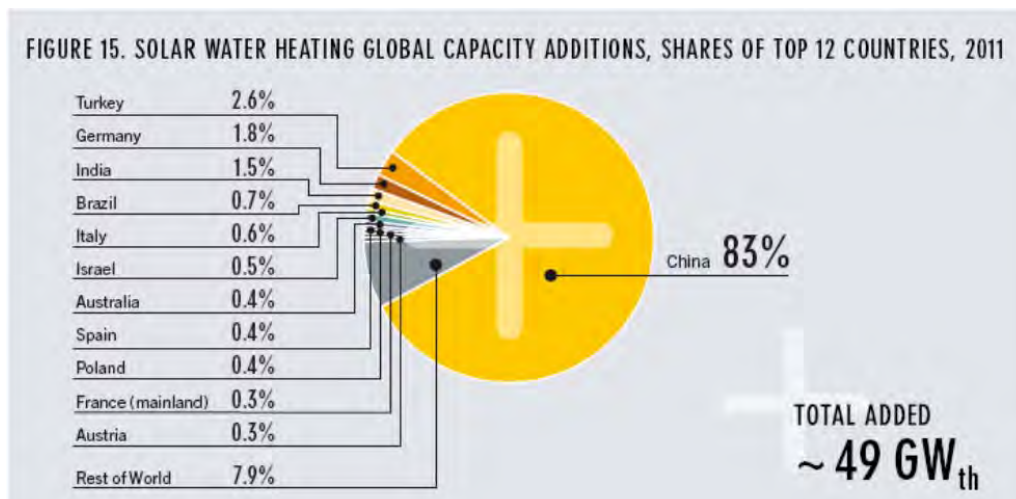
بازار گرمایش و سرمایش انرژی حرارتی خورشیدی

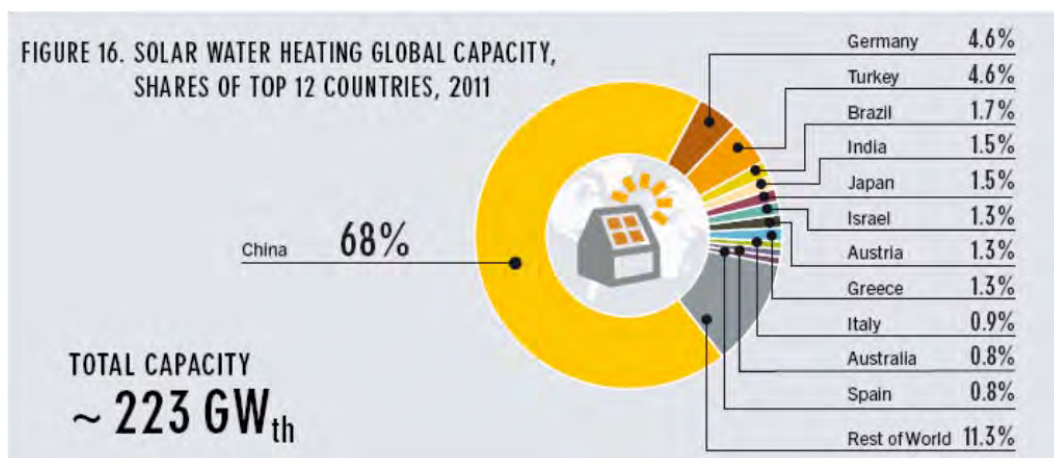
در سال ۲۰۱۱ نزدیک به ۵۱ گیگاوات حرارتی (بیش از ۷۲ میلیون مترمربع) به ظرفیت گرمایی انرژی خورشیدی اضافه گردیده است و ظرفیت کل آن در مجموع تا پایان سال به ۲۴۷ گیگاوات حرارتی رسیده است. در حدود ۴۹ گیگاوات حرارتی آن که بیش از ۹۶٪ می باشد با کلکتورهای با پوشش شیشه بوده و مابقی آن بدون روکش شیشه و برای گرمایش استخرها بکار رفته است.

59

اکثریت قریب به اتفاق ظرفیت حرارتی خورشیدی (همه نوع آن) در چین و اروپا نصب شده که روی هم رفته بیش از ۹۰٪ از بازار جهانی و ۸۱٪ از کل ظرفیت در سال ۲۰۱۱ را به خود اختصاص داده اند. کشورهای برتر در زمینه ظرفیت کل عملیاتی شده عبارتند از: چین، ایالات متحده آمریکا، آلمان، ترکیه و برزیل. کشور چین تمرکز خود را بر روی کلکتورهای تحت خلاء قرار داده در حالی که آمریکا متمرکز بر روی کلکتورهای بدون پوشش برای گرمایش استخرها بوده است. تنها بازارهای موجود دیگر برای کلکتورهای بدون پوشش کشور استرالیا و به میزان اندکی برزیل بوده است و بازارهای کلیدی دیگر در فناوری کلکتورهای تخت با پوشش فعالیت دارند.

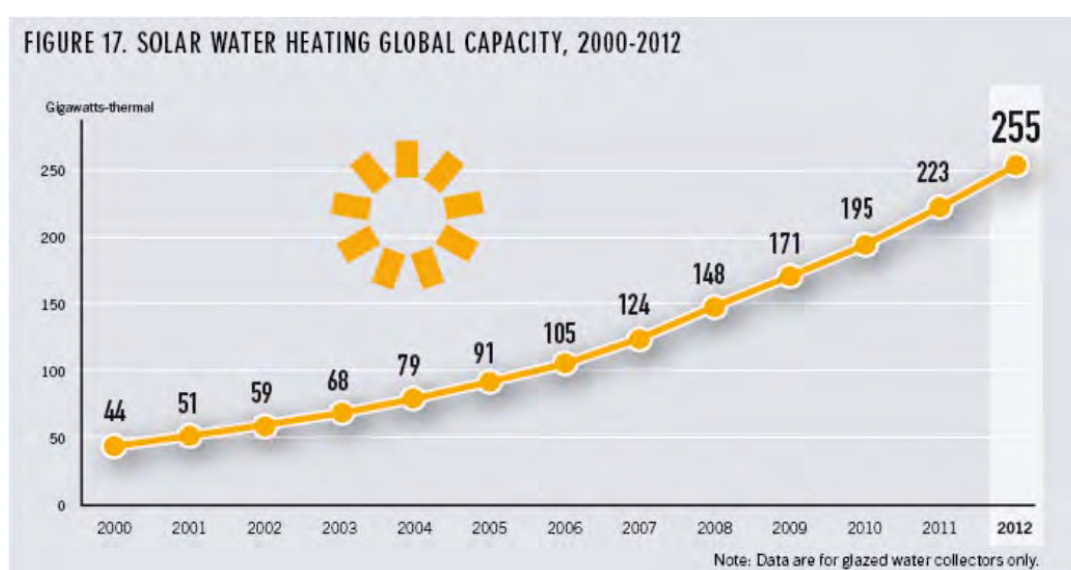
با احتساب فقط کلکتورهای پوشش دار میتوان گفت که بازار ۱۵٪ رشد داشته و کل ظرفیت جهانی آن تا انتهای سال ۲۰۱۱ به ۲۲۳ گیگاوات حرارتی رسیده است که در کل سالانه ۱۹۳ تراوات ساعت حرارتی که معادل ۶۹۶ پتاژول بوده، حرارت تولید نموده اند. پیشروان بازار جدید ظرفیت نصب شده کلکتورهای پوشش دار عبارتند از چین، ترکیه، آلمان، هند و برزیل.





با پایان سال ۲۰۱۲ ظرفیت حرارتی خورشیدی به بهره برداری رسیده تقریباً نزدیک به ۲۸۲ گیگاوات حرارتی بوده است در حالی که ظرفیت کل جهانی کلکتورهای پوشش دار به ۲۵۵ گیگاوات حرارتی رسیده است. کشور چین مجدداً بیشترین تقاضا را برای این گونه سیستمها داشته است که در حدود ۴۴,۷ گیگاوات حرارتی ظرفیت اضافه نموده است و ظرفیت آن نسبت به سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۱٪ افزایش داشته و ظرفیت کل آن نیز ۱۸,۶٪ رشد داشته (۲۸,۳ گیگاوات حرارتی) که به مجموع کل ۱۸۰,۴ گیگاوات حرارتی رسیده است. که در حدود دو سوم ظرفیت کل جهانی است.

بیشترین تقاضا در کشور چین مربوط به بخش مسکونی می باشد. این سیستمها با سهم رو به رشدی بیشتر بر روی پشت بام آپارتمانهای بزرگ در پاسخ به فرمان و حکم دولت محلی آنها نصب شده است. سیستمهای حرارتی خورشیدی ترکیب شده با دیوارها و تراسها نیز در بازار چین رو به رشد می باشند.



اتحادیه اروپا بیشتر ظرفیت نصب شده باقی مانده را به خود اختصاص داده است و آلمان و اتریش که مدتهای طولانی به عنوان پیشرو در این زمینه بوده اند هر دو شاهد کاهش قابل ملاحظه ای در بازار بوده اند که دلیل آن شاید به خاطر بحرانهای اقتصادی و کاهش سیاستهای حمایتی از گرمایش خورشیدی باشد.

آلمان در حالی در سال ۲۰۱۲ همچنان به عنوان بزرگترین نصاب با اضافه نمودن ۸۰۵ مگاوات حرارتی به ظرفیت کل ۱۱,۴ گیگاوات حرارتی شناخته شده که نسبت به سال ۲۰۱۱ که ۸۸۹ مگاوات حرارتی نصب داشته کمتر شده است و دلیل آن را شاید بتوان به خاطر کاهش مشوقها در ژانویه سال ۲۰۱۲ دانست.

بازار اتریش در سال ۲۰۱۲ به ۱۰,۳٪ کاهش یافت که به دنبال کاهش ۱۷,۸ درصدی در سال ۲۰۱۱، شاید بتوان دلیل آن را به خاطر درخواست بیش از حد برای سرمایه گذاری در سیستمهای فتوولتائیک دانست.

بازار کشور یونان با وجود بحران اقتصادی با افزایش ۷,۵ درصدی در سال ۲۰۱۱ و ۵,۷ درصدی در سال ۲۰۱۲ روبرو بوده است که شاید دلیل این رشد به خاطر افزایش قیمت برق و نفت برای گرمایش باشد.

TABLE R7. SOLAR WATER HEATING GLOBAL CAPACITY AND ADDITIONS, TOP 12 COUNTRIES, 2011

Country	Added 2011	Total End-2011
(GW _{th})		
China	40	152
Germany	0.9	10.3
Turkey	1.3	10.2
Brazil	0.4	3.7
India	0.7	3.3
Japan	0.1	3.3
Israel	0.3	3.0
Austria	0.2	2.9
Greece	0.2	2.9
Italy	0.3	2.1
Australia	0.3	1.9
Spain	0.2	1.8
Rest of World	4	25
World Total	49	223

در حالی که بازار اروپا بسیار نوسان داشته ولی رشد بازارهای کشورهای در حال توسعه مانند دانمارک و لهستان نیز نتوانسته این کاهش را برای بازارهای بزرگتر این منطقه در سال ۲۰۱۲ جبران نماید.

ترکیه تقریباً تا انتهای سال ۲۰۱۱ ظرفیت کل کلکتورهای پوشش دار خود را به ۱۰,۲ گیگاوات حرارتی رسانید. بازار این کشور همچنان بدون مشوقهای دولت و با وجود شبکه گاز طبیعی گسترده قوی باقی مانده است، چراکه آگاهسازی در زمینه این تکنولوژی بسیار در حد بالایی صورت گرفته است. هتلها و بیمارستانها بازارهای مهمی از این تکنولوژی در این کشور به حساب می آیند.

ژاپن و هند به عنوان بزرگترین بازارهای آسیا بعد از چین هستند. هند بیش از ۰,۶ گیگاوات حرارتی در طول سال مالی ۲۰۱۱-۱۲ به ظرفیت خود افزوده و ظرفیت کل خود را به ۴,۸ گیگاوات حرارتی در اوایل سال ۲۰۱۳ رسانیده است. بازار ژاپن شاهد تجربه رشد محدودی در سالهای ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ بوده است ولی همچنان کمتر از سطح سال ۲۰۰۸ خود می باشد و کره جنوبی نیز نصب کندی در سالهای اخیر داشته است. اما بازار تایلند در سال ۲۰۱۲ شاهد رشدی ۱۳ درصدی در ظرفیت برای سیستمهای جدید هیبریدی (خورشیدی و بایومس) به خاطر یارانه های تعلق گرفته، بوده است.

برزیل تقریباً ۰,۶ گیگاوات حرارتی تا پایان سال ۲۰۱۲ به ظرفیت خود افزود که با احتساب کلکتورهای بدون پوشش کل ظرفیت آن به ۵,۷ گیگاوات حرارتی رسیده است. بازار این کشور به خاطر برنامه های مختلف از جمله Minha Casa Minha Vida (خانه من، زندگی من) که قانون و حکمی برای استفاده از انرژی حرارتی خورشیدی برای خانوار های کم درآمد بوده، به سرعت در حال گسترش می باشد.

مکزیک نیز هرچند بسیار اندک شروع به ایفای نقش در این زمینه کرده است که همین امر باعث رشد بازارهای آرژانتین، شیلی و اروگوئه نیز شده است.

ایالات متحده آمریکا تقریباً دو سوم از کل ظرفیت عملیاتی کلکتورهای بدون پوشش را به خود اختصاص داده است. بازار کلکتورهای پوشش دار در آمریکا بسیار اندک است و ظرفیت نصب شده جدید در سال ۲۰۱۱ نسبت به سال ۲۰۱۰ کاهش داشته است. در کالیفرنیا به علت پایین بودن قیمت گاز و عدم آگاهسازی، فروش این سیستمها برای مصارف مسکونی بسیار دشوار می باشد.

چندین کشور در آفریقا از جمله مصر، موزامبیک، تونس و زیمبابوه و آفریقای جنوبی از انرژی حرارتی خورشیدی استفاده می کند و بالغ ترین بازار مربوط به کشورهای جنوب صحرای آفریقا می باشد. برنامه PROSOL کشور تونس نصب سالانه این سیستمها را بیشتر از ۵ سال است که ۱۳ برابر نموده و ظرفیت آن را به بیش از ۶۴ مگاوات حرارتی رسانیده است. در خاورمیانه، اسرائیل به عنوان پیشرو در نصب می باشد که بعد از آن اردن و لبنان قرار دارند که در حدود ۱۳٪ در

بخش مسکونی نفوذ کرده و بازار آن توسط یارانه های ملی، وامهای بدون بهره و تعهدات و اختیارات شهرداری ها هدایت می شود.

سهم بازار جهانی برای سیستمهای گرمایش آب و فضا حدود ۴٪ می باشد که با نصب و راه اندازی بازارهایی در آمریکای جنوبی(برزیل و مکزیک) و آسیا(چین، هند و ژاپن) رو به افزایش می باشد.

نرخ رشد سالانه جهانی بازار سرمایش خورشیدی در خلال سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۲ بیش از ۴۰٪ بوده است و در پایان این دوره در حدود ۱۰۰۰ سیستم سرمایش خورشیدی، که بیشتر آن در اروپا می باشد نصب و راه اندازی شده است.

گرمایش خورشیدی و بخار حاصل از آن در فرآیند گرمایش و سرمایش در صنعت نیز مورد استفاده قرار می گیرد. در سال ۲۰۱۰ در حدود ۲۰۰ سیستم تولید حرارت در جهان راه اندازی شده اند که ظرفیت کل آن به ۴۲ مگاوات حرارتی رسیده است. کشور هند به عنوان پیشرو در این زمینه می باشد(۱۰٪) و کشورهای برزیل(۷٪) و اسرائیل(۶٪) بعد از آن قرار دارند.

چین برتری چند ساله خود را در صنعت گرمایش خورشیدی در جهان به اثبات رسانیده است. بزرگترین شرکتهای تولید کننده آن عبارتند از Sunrain Group، Linuo Group، Himin Solar و Sangle Solar. بیشتر تولید کنندگان آبگرمکن خورشیدی در این کشور از نوع کلکتورهای لوله خلاء می باشند که برای مصارف داخلی مورد استفاده قرار می گیرند. با این حال به تعداد شرکتهای تولید کننده کلکتورهای صفحه تخت و لوله خلاء نیز اضافه گردید و در این راستا صادرات آنها نیز به طور فزاینده ای در سالهای اخیر افزایش یافته است.

بزرگترین تولید کنندگان کلکتورهای صفحه تخت شامل GreenOneTec(اتریشی)، BoschThermotechnik(آلمانی)، Ezinc (ترکیه ای)، Soletrol (برزیلی) و Viessmann Werke(آلمانی) می باشند. شرکتهای آلمانی تقریباً نیمی از ۱۹ تولید کننده برتر کلکتورهای صفحه تخت را در سال ۲۰۰۷ به خود اختصاص داده بودند ولی در سال ۲۰۱۱ میزان آنها به یک سوم تقلیل یافت.

در میان بازیگران بزرگ این صنعت، بازار رو به رشد برزیل بسیار جذاب شده است. آفریقای جنوبی افزایش قابل توجهی در میزان نصب در سالهای اخیر داشته است ولی تولید کنندگان داخلی آن به خاطر افزایش واردات محصولات چینی تولیداتشان بسیار کاهش یافته است. در لبنان نیز تعداد شرکتهای تولید کننده از ۲۵ در سال ۲۰۰۸ به ۱۳۰ در سال ۲۰۱۱ رسیده است که حاکی از رشد سریع این صنعت می باشد.

تحولات قیمت از کشوری به کشور دیگر بسیار متفاوت می باشد به طوری که قیمت نصب سیستمها به طور عمده ای با هزینه های نیروی کار و مکانی که سیستم نصب می شود، ارتباط دارد.

افزایش علاقه به استفاده از سرمایش خورشیدی باعث گردید تا شرکتهای بخش حرارتی خورشیدی از جمله هیتاچی و میتسوبیشی در ژاپن نیز وارد این عرصه شوند. این صنعت در طول تاریخ به علت هزینه سرمایه گذاری بالا همچنان با مشکلاتی روبرو بوده است ولی در طول سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲ هزینه ها حدود ۵۰٪ کاهش یافت. در این راستا تلاشهایی برای افزایش کیفیت سیستمها صورت گرفته که از آن جمله می توان به تصویب استانداردهایی در صنعت سرمایش خورشیدی در استرالیا اشاره نمود.

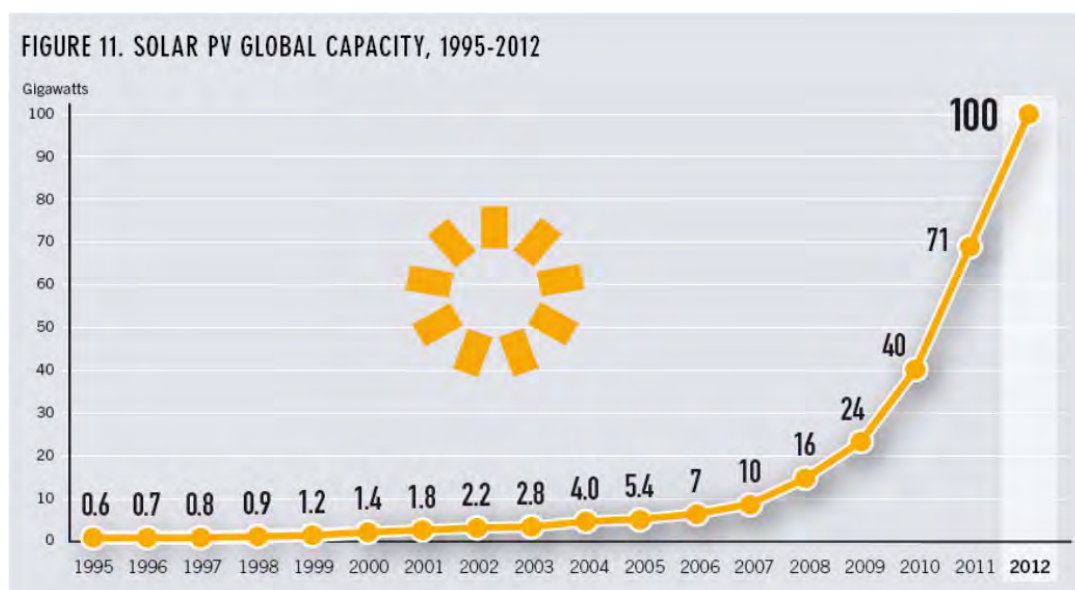
خلاصه گزارش مربوط به آخرین پیشرفت‌ها در زمینه انرژی خورشیدی (سیستم‌های فتوولتائیک) در جهان تا
پایان سال ۲۰۱۲

منبع: REN21



بازار فتوولتائیک

بازار سیستمهای فتوولتائیک با مجموع ظرفیت نصب شده ۱۰۰ گیگاوات تا انتهای سال ۲۰۱۲، شاهد سال قدرتمند دیگری بوده است. بازار این سیستمها هر چند نسبت به سال ۲۰۱۱ ظرفیت کمتری را نصب نموده ولی در مقایسه با سال قبل شاهد بازار نسبتاً پایداری بوده است به گونه ای که ۲۹,۴ گیگاوات ظرفیت نصب شده در طول سال ۲۰۱۲ وارد شبکه شده است. به بیان دیگر می توان اینگونه گفت که نزدیک به یک سوم از کل ظرفیت جهانی در سال ۲۰۱۲ اضافه شده است. سهم بازار تین فیلم که در سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۵٪ بوده به ۱۳٪ در سال ۲۰۱۲ کاهش یافته است.

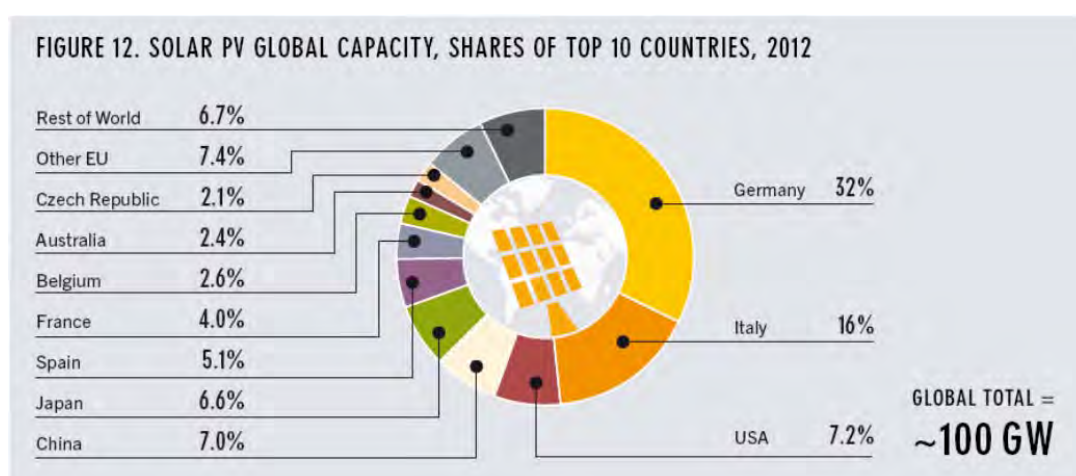


هشت کشور در سال ۲۰۱۲ بیش از ۱ گیگاوات به ظرفیت شبکه خود اضافه نمودند. بازارهای برتر عبارتند از آلمان، ایتالیا، چین، ایالات متحده آمریکا و ژاپن که این کشورها به عنوان پیشروان ظرفیت نصب شده نیز به حساب آمدند. تا پایان سال ۲۰۱۲، هشت کشور در اروپا، سه کشور در آسیا، ایالات متحده آمریکا و استرالیا مجموع ظرفیت خود را به حداقل ۱ گیگاوات رسانیدند.

اروپا دوباره بازار این سیستمها را با اضافه نمودن ۱۶,۹ گیگاوات که در حدود ۵۷٪ ظرفیت نصب شده جدید می باشد، تحت سلطه خود درآورد. به گونه ای که تا پایان سال ۲۰۱۲ ظرفیت کل خود را به ۷۰ گیگاوات رسانید. ولی ظرفیت اضافه شده از ۲۲ گیگاوات که بیش از ۷۰٪ بازار جهانی در سال ۲۰۱۱ بود، کمتر شده است.

با این وجود برای دومین بار اتحادیه اروپا ظرفیت نصب شده این گونه سیستمهایش از مابقی تکنولوژی ها بیشتر بوده است، به طوری که در حدود ۳۷٪ از کل ظرفیت جدید را در سال ۲۰۱۲ به خود اختصاص داده است. اتحادیه اروپا همانطور که سهم تولید برق خود را با این سیستمها افزایش داده است، شروع به تاثیر گذاری بر ساختار و مدیریت سیستمهای برقی اروپا را نیز آغاز نموده و در حال رویارویی و برخورد با موانع متعددی از جمله رقابت مستقیم با تولید کنندگان برق مرسوم و اشباع شبکه های محلی می باشد.

کشورهای ایتالیا و آلمان سال ۲۰۱۲ را در حالی به پایان رساندند که ظرفیت فتوولتائیک نصب شده آنها نسبت به ظرفیت بادی بیشتر بوده است. به طوری که روی هم رفته نزدیک به نیمی از کل ظرفیت جهانی می باشد.



کشور آلمان رکوردی ۷,۶ گیگاواتی از خود بر جای نهاد که کمی بیش از دو سال گذشته خود بوده است و مجموع ظرفیت خود را به ۳۲,۴ گیگاوات رسانید. سیستمهای فتوولتائیک در سال ۲۰۱۲ در حدود ۲۸ تراواتساعت برق در این کشور تولید نمودند که ۴۵٪ بیش از سال ۲۰۱۱ می باشد.

کشور ایتالیا مجموع ظرفیت خود را به ۱۶,۴ گیگاوات رسانید در حالی که ۳,۶ گیگاوات ظرفیتی که در این سال وارد شبکه نموده به مراتب کمتر از ظرفیتی است که در سال ۲۰۱۱ اضافه نموده بود.

سایر بازارهای برتر اتحادیه اروپا شامل فرانسه (۱,۱ گیگاوات)، انگلستان (۰,۹ گیگاوات)، یونان (۰,۹ گیگاوات)، بلغارستان (۰,۸ گیگاوات) و بلژیک (۰,۶ گیگاوات) می باشد. در کل ظرفیت اضافه شده ۳۰٪ یا بیشتر رشد داشته، به طوری که بلغارستان ظرفیتش ۶ برابر شده اگر چه بازار فرانسه نسبت به سال ۲۰۱۱ کاهش یافته است.

فراتر از مرزهای کشورهای اتحادیه اروپا، در حدود ۱۲,۵ گیگاوات ظرفیت نصب شده از سیستمهای فتوولتائیک در سرتاسر جهان در سال ۲۰۱۲ اضافه گردیده است. بزرگترین بازار مربوط به کشور چین (۳,۵ گیگاوات)، ایالات متحده آمریکا (۳,۳ گیگاوات)، ژاپن (۱,۷ گیگاوات)، استرالیا (۱ گیگاوات) و هند (نزدیک به ۱ گیگاوات) بوده است. قاره آسیا با ۷ گیگاوات و آمریکا شمالی با ۳,۶ گیگاوات بعد از قاره اروپا تا انتهای سال ۲۰۱۲ قرار گرفتند. قاره آسیا خود را به سرعت به اروپا رسانید و در مقام دومی برای کل ظرفیت عملیاتی قرار گرفت.

ایالات متحده آمریکا مجموع ظرفیت خود را به ۷,۲ گیگاوات تا انتهای سال ۲۰۱۲ رسانید. ایالت کالیفرنیا با افزایش بیش از ۱ گیگاوات، ظرفیت ۳۵ درصدی از کل ظرفیت آمریکا را به خود اختصاص داد.

Country	Total End-2011	Added 2012	Total End-2012
	(GW)		
Germany	24.8	7.6	32.4
Italy	12.8	3.6	16.4
United States	3.9	3.3	7.2
China	3.5	3.5	7.0
Japan	4.9	1.7	6.6
Spain	4.9	0.2	5.1
France ¹	2.9	1.1	4.0
Belgium	2.1	0.6	2.7
Australia	1.4	1.0	2.4
Czech Republic	2.0	0.1	2.1
Other Europe	3.3	4.1	7.4
Other World	4.1	2.6	6.7
World Total	71	29	100

چین ظرفیت خود را تا پایان سال ۲ برابر کرده و به ۴ گیگاوات رسانید که البته این میزان کمتر از انتظاراتی بود که برای خود در نظر گرفته بودند.

ظرفیت کل در ژاپن با ۳۵٪ افزایش به بیش از ۶,۶ گیگاوات رسید که عامل محرک آن به خاطر feed-in tariff (FIT) جدید می باشد.

استرالیا در حالی سال خود را به پایان رسانید که نزدیک به ۲,۴ گیگاوات ظرفیت نصب شده داشت که نسبت به سال ۲۰۱۱ در حدود ۷۰٪ رشد داشته است. طبق برآوردهای انجام شده در ابتدای سال ۲۰۱۲ در جنوب استرالیا از هر ۵ خانه ۱ خانه به سیستمهای فتوولتائیک پشت بامی مجهز شده اند. کشور هند نیز شاهد رشد چشمگیری بوده که ظرفیت خود را بیش از ۵ برابر نموده و در کل به ۱,۲ گیگاوات رسانیده است.

همانطور که برخی از بازارهای سنتی اتحادیه اروپا سرعت رشدشان شروع به کاهش نمود، پایین آمدن قیمتها راه را برای رقابت بازار فتوولتائیک در سرتاسر جهان آسان تر نمود. نامبیا و آفریقای جنوبی پارکهای خورشیدی بزرگی را در سال ۲۰۱۲ وارد شبکه نمودند و شرکتیهای چینی در حداقل ۲۰ کشور آفریقایی ساخت پروژه هایی را برای کمک به تقاضای بخش صادرات چین آغاز نمودند.

رشد سیستمهای مستقل از شبکه، به خصوص در کشورهای در حال توسعه در حال رشد می باشد. در سال ۲۰۱۲ یکی از بزرگترین سیستمهای مستقل از شبکه در جهان در جنوب اقیانوس آرام و در توکلانو برای تامین ۱۰۰٪ برق مورد نیاز به بهره برداری رسید.

امروزه هر چند اکثریت ظرفیت نصب شده سیستمهای فتوولتائیک متصل به شبکه می باشند ولی پروژه های مستقل از شبکه در کشورهای توسعه یافته ای همچون استرالیا، اسرائیل، نروژ، سوئد و ایالات متحده آمریکا، نیز سهم قابل توجهی از ظرفیت نصب شده را به خود اختصاص داده اند.

بازار BIPV کمتر از ۱٪ ظرفیت نصب شده را در سرتاسر جهان نشان می دهد به گونه ای که در سال ۲۰۱۲ در حدود ۱۰۰ مگاوات تخمین زده شده است. رکود اقتصادی باعث کاهش رشد در این زمینه بوده است. اروپا بزرگترین بازار را در این بخش با بیش از ۵۰ شرکت فعال به خود اختصاص داده است.

تعداد پروژه های مقیاس بزرگ در کشورها رو به افزایش می باشد. در اوایل سال ۲۰۱۳ در حدود ۹۰ نیروگاه با ظرفیتی بزرگتر از ۳۰ مگاوات و ۴۰۰ نیروگاه با ظرفیت حداقل ۱۰ مگاوات به بهره برداری رسیدند. ظرفیت تجمعی ۵۰ عدد از بزرگترین نیروگاهها تا انتهای سال ۲۰۱۲ به بیش از ۴ گیگاوات رسیده است و حداقل ۱۲ کشور در سراسر اروپا، آمریکای شمالی و آسیا نیروگاههایی با ظرفیت بیش از ۳۰ مگاوات دارند. از بیش از ۲۰ نیروگاهی که در سال ۲۰۱۲ وارد شبکه شدند می توان به دو تا از بزرگترین نیروگاههای تین فیلم ۲۵۰ مگاواتی در ایالت آریزونا و یک نیروگاه ۲۱۴ مگاواتی در گجرات هند اشاره نمود.

بازار CPV همچنان کوچک می باشد، اما علاقه به استفاده از آن به دلیل راندمان بالاتر در مناطقی که تابش بالاتر و رطوبت پایین تر دارند رو به افزایش می باشد. اولین پروژه چندمگاواتی در سال ۲۰۱۱ وارد شبکه شد و در اواسط سال ۲۰۱۲ بیش از ۱۰۰ نیروگاه با ظرفیتی بیش از ۱۰۰ مگاوات در حداقل ۲۰ کشور در سرتاسر جهان به بهره برداری رسید. ایالات متحده آمریکا بزرگترین ظرفیت را در ایالت کلرادو در سال ۲۰۱۲ به بهره برداری رسانید و به دنبال آن کشورهای اسپانیا، چین، چین تایپه/تایوان، ایتالیا و استرالیا می باشند. گسترش بازار CPV به بازارهای جدیدی چون آفریقای شمالی، خاورمیانه و آمریکای جنوبی نیز رسیده است.

در سال ۲۰۱۲ در برخی از کشورها، سیستمهای فتوولتائیک نقش اساسی را در تولید الکتریسیته ایفا نمودند به طوری که در ایتالیا در حدود ۵,۶٪ و در آلمان در حدود ۵٪ از تقاضای برق کشور خود را با این سیستمها تامین نموده اند. البته لازم به ذکر است که در ماههای آفتابی، سهم بیشتری را به خود اختصاص دادند.

تا پایان سال ۲۰۱۲ ظرفیت فتوولتائیک نصب شده در کشورهای اتحادیه اروپا برای در حدود ۲,۶٪ از کل برق مورد نیاز این کشورها کافی بوده است به طوری که ۱۱۰ تراواتساعت برق سالانه تولید نموده اند.

صنعت فتوولتائیک

به همان میزان سال ۲۰۱۱، سال ۲۰۱۲ نیز سال خوبی برای توزیع کنندگان سیستمهای فتوولتائیک، نصابها و مصرف کننده ها بوده است. در حالی که تولید کنندگان سلولها و ماژولها برای سودآوری خود دست و پا می زدند. ظرفیت انبارها به صورت سرسام آوری به خصوص در چین در سال های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ اضافه گردید و این عمل باعث گردید تا ظرفیت تولید و عرضه بیش از حد انتظار رقابت پذیر گردد و قیمتها در سال ۲۰۱۲ مجددا کاهش یابد. قیمتهای پایین باعث گردید تا شرکتهای تین فیلم و صنایع CPV برای رقابت به چالش کشیده شوند.

میانگین قیمت ماژولهای کریستالی سیلیکونی ۳۰٪ یا بیشتر در سال ۲۰۱۲ کاهش یافت، در حالی که قیمتهای تین فیلم در حدود ۲۰٪ کاهش یافت. هزینه های نصب نیز کاهش یافت البته نه به اندازه کاهش قیمتها. از سه ماهه دوم سال ۲۰۰۸ نسبت به مدت مشابه در سال ۲۰۱۲ هزینه های سیستمهای فتوولتائیک مسکونی کشور آلمان از ۷ دلار بر وات به ۲,۲ دلار بر وات کاهش یافته است و این در حالی است که قیمتهای سیستمهای فتوولتائیک مسکونی در آمریکا تنها تا ۵,۵ دلار بر وات کاهش یافته است.

حدود ۳۱,۹ گیگاوات سلولهای کریستالی سیلیکونی و ۳۵,۵ گیگاوات ماژول در سال ۲۰۱۲ تولید شده اند که اندکی کمتر از سال ۲۰۱۱ می باشد. با وجود تعطیلی برخی کارخانه ها، در پایان سال ۲۰۱۲ ظرفیت تولید ماژول افزایش یافت.

ظرفیت تولید کشور چین به تنهایی بیش از بازار جهانی است. تولید تین فیلم در سال ۲۰۱۲ نزدیک به ۱۵٪ کاهش یافت و به میزان ۴,۱ گیگاوات رسید و به سقوط سهم خود از کل تولید جهانی سیستمهای فتوولتائیک ادامه داد.

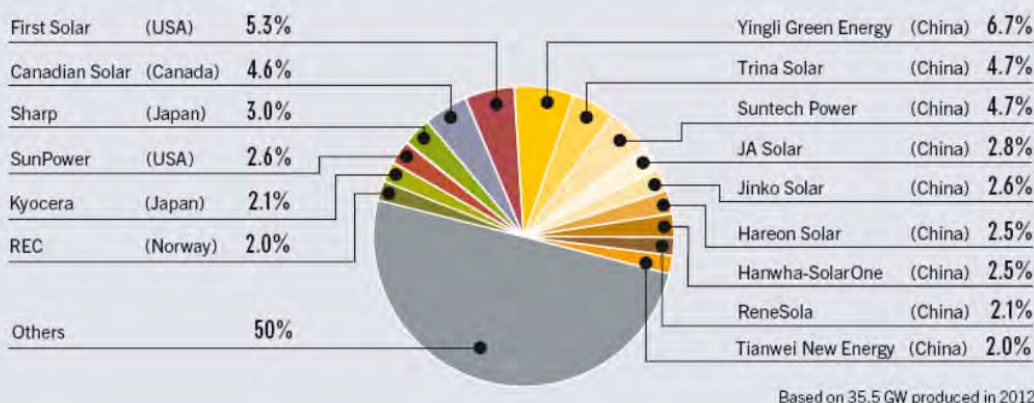
در طول دهه گذشته، رهبری در تولید ماژول از ایالات متحده آمریکا به ژاپن، اروپا و آسیا منتقل شده است. در سال ۲۰۱۲ قاره آسیا ۸۶٪ از تولید جهانی را در دست داشته است (این میزان ۸۲٪ در سال ۲۰۱۱ بوده است) و این در حالی است که کشور چین تقریباً دو سوم تولید کل جهان را داشته است. سهم قاره اروپا نیز از ۱۴٪ در سال ۲۰۱۱ به ۱۱٪ در سال ۲۰۱۲ کاهش یافته و ژاپن نیز سهمش از ۶٪ به ۵٪ رسیده است. سهم ایالات متحده آمریکا همان ۳٪ باقی مانده است. تین فیلمها سهم ۲۹ درصدی از تولید ایالات متحده را به خود اختصاص داده اند و نسبت به سال ۲۰۱۱ که سهم ۴۱ درصدی داشته کاهش یافته است.

۱۵ تولید کننده برتر ماژولهای فتوولتائیک نیمی از ۳۵,۵ گیگاوات را در سطح جهانی تولید نموده اند که تعداد ۱۱ تولید کننده در قاره آسیا واقع هستند.

بیش از ۲۴ تولید کننده آمریکایی سیستمهای فتوولتائیک در سالهای اخیر از گردونه صنعت خارج شدند. در سال ۲۰۱۲ نیز ۱۰ تولید کننده اروپایی و ۵۰ تولید کننده چینی از صنعت خارج شدند. در کشور هند نیز ۹۰٪ از تولیدات داخلی تعطیل گردیدند.

سایر شرکتهای آسیایی مشغول خرید فناوریهای نسل جدید ایالات متحده آمریکا هستند و شرکت Hanwha Group کره جنوبی شرکت ورشکسته Q-Cells آلمانی که برترین تولید کننده در سال ۲۰۰۸ بوده را خریداری کرده است.

FIGURE 13. MARKET SHARES OF TOP 15 SOLAR PV MODULE MANUFACTURERS, 2012



شرکتهای First Solar آمریکایی و Panasonic ژاپنی خط تولید خود را تعطیل نمودند و یا به حالت تعلیق برای برنامه کارخانه های جدید درآمدند. شرکت GE آمریکایی ساخت و ساز تین فیلم هایش را در کارخانه کلرادو متوقف کرد و اعلام نمود که برنامه ای برای بازگشت به R&D دارد. شرکت Bosch آلمانی نیز اعلام کرد که تولید سلول و پانل را در سال ۲۰۱۴ متوقف خواهد نمود. شرکت زیمنس نیز خروج خود را از صنعت فتوولتائیک اعلام نمود.

شرکتهای باقی مانده در این صنعت برای بهبود فرآیند تولید بیشتر در R&D سرمایه گذاری کرده اند تا هزینه های خود را کاهش دهند.

در حالی که برخی از تولیدکنندگان ظرفیت تولید خود را اندک نمودند و یا فروشگاههای خود را بستند، از سویی دیگر تولید کنندگان دیگری که بیشتر در کشورهای در حال توسعه واقع هستند، وارد بازار جدید این صنعت شدند. کارخانه های جدید در سراسر جهان در سال ۲۰۱۲ افتتاح گردیدند، از اروپا به ترکیه، از قزاقستان به ژاپن و از مالزی به آمریکا. اتیوپی نیز کارخانه ای برای تولید ماژول به ظرفیت ۲۰ مگاوات در اوایل سال ۲۰۱۳ برای تامین عرضه داخلی کشورش راه اندازی نمود.

سال ۲۰۱۲ برای صنعت CPV نیز بسیار آشفته بوده است. بسیاری از شرکتهای از جمله Skyline Solar و GreenVolts آمریکایی هر دو تعطیل کردند و SolFocus آمریکایی نیز اعلام کرده که تصمیم به فروش گرفته است. اما شرکتهایی که هنوز فعال مانده اند، زمان و پول خود را در ساخت و ساز بازارهای نوظهور افزایش داده اند. این صنعت در حال حاضر در مرحله تجاری سازی است ولی کماکان چندین چالش پیش رو دارد از جمله تامین منابع مالی مورد نیاز برای پروژه های مقیاس بالا.



مقدمه:

امروزه دسترسی به خدمات مدرن و پایدار انرژی جهت دستیابی به توسعه اقتصادی امری ضروری است. برای اکثر کاربران پراکنده و دور از شبکه استفاده از تجدیدپذیرهای مستقل از شبکه بسیار مقرون به صرفه تر از انتقال شبکه برق می باشد. در همین زمان کشورهای در حال توسعه هرچه بیشتر گسترش ظرفیت متصل به شبکه انرژی های تجدیدپذیر را آغاز نموده اند که به نوبه خود درآینده باعث بسط این بازار و کاهش قیمت خواهد شد و بصورت بالقوه چشم انداز گسترش انرژی های تجدیدپذیر روستائی را بهبود خواهد بخشید.

در سراسر جهان در حدود ۱/۳ میلیارد نفر از مردم به شبکه سراسری برق دسترسی ندارند و همچنین ۲/۶ میلیارد اجاق سنتی برای تامین نیاز گرمایش و پخت و پز در سراسر جهان وجود دارد. تقریباً ۹۹ درصد افرادی که به برق دسترسی ندارند در کشورهای در حال توسعه زندگی می کنند و ۴ نفر از هر ۵ نفر رقم مذکور در مناطق روستایی جنوب آسیا و جنوب صحرای آفریقا زندگی می کنند. همچنین در بسیاری از مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه، اتصال به شبکه های برق از لحاظ اقتصادی گران و زمانبر می باشد. بنابراین در مقوله پخت و پز و بازار گرمایش روستائی، اجاق های جدید که بوسیله انرژی های تجدیدپذیر تغذیه می گردند، به عنوان راه حلی پایدار می توانند جایگزینی مناسب برای اجاقهای زیست توده سنتی باشند.

بازار انرژی های تجدیدپذیر روستائی در کشورهای در حال توسعه در مناطق مختلف بسیار متفاوت می باشد. بازار انرژی های تجدیدپذیر روستائی بسیار پویا و دائماً در حال تحول بوده و همچنین در حال مبارزه با کمبود چارچوبهای ساخته شده می باشد. به علاوه با تمرکز بر فناوری ها و سامانه ها، کشورهای در حال توسعه در حال بسط و گسترش سیاست هایی برای پرورش بازار حوزه تجدیدپذیرهای روستائی می باشند. بیشتر کشورها اهدافی برای گسترش برق رسانی مستقل از شبکه و یا شبکه های کوچک تجدیدپذیر را در دستور کار خود دارند که این شامل برخی از شبکه های برقرسانی متصل به شبکه در حوزه تجدیدپذیرها نیز می باشد. افزایش مشارکت بخش خصوصی در بکارگیری منابع تجدیدپذیر در مناطق دور افتاده و روستائی، موجب شده تا مدل های جدیدی برای کسب و کار در این مناطق به وجود

آید و چنین پیشرفتهایی باعث افزایش جذابیت بازار انرژی های تجدیدپذیر روستائی و رشد اقتصادی برای سرمایه گذاران گردد.

در مجموع طیف وسیعی از تولید کنندگان و مصرف کنندگان را می توان در این بازار قرار داد به عنوان مثال می توان به توزیع کنندگان کوچک خصوصی در تمام صنایع مرتبط با انرژی های تجدیدپذیر، تولیدکنندگان بخش دولتی، سازمان های بین المللی غیر دولتی (NGO ها)، بانک های توسعه، دولت های محلی - منطقه ای و آژانس های برق روستائی اشاره نمود.

74

امروزه کشور های در حال توسعه با توجه به برنامه های کاهش تولید سرب و آلودگی که در دست اجرا دارند و نیز با توجه به هدف دستیابی به انرژی پایدار جهت استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در مناطق روستائی برنامه ریزی نموده و پروژه های متعددی را در دست اجرا دارند. تخمین زده شده که جهت دسترسی به انرژی مدرن در این بخش تا سال ۲۰۳۰ نیاز به سرمایه گذاری سالانه ۳۶ تا ۴۱ میلیارد دلار می باشد و همچنین آژانس IEA نیز تخمین زده سرمایه گذاری سالانه در بخش انرژی روستائی لازم است که بیش از ۵ برابر افزایش یابد تا دسترسی جهانی به انرژی های نو تا سال ۲۰۳۰ محقق گردد.

در مجموع در بحث انرژی های تجدیدپذیر روستائی بزرگترین مشکل، در گردآوری اطلاعات، تنوع گزارشات و عدم دسترسی به همه اطلاعات به دلیل گستردگی جغرافیایی کاربردهای روستائی می باشد که عملاً دستیابی به اطلاعات آماری کامل در این زمینه را غیر ممکن می سازد. با این وجود در ادامه نگاه اجمالی بر تحولات مهم در این حوزه در سال ۲۰۱۲ خواهیم داشت.



رشد پیشرفت تکنولوژی تجدیدپذیر ها برای تامین انرژی روستایی:

در سال ۲۰۱۲ در زمینه تامین نیاز انرژی روستایی از منابع تجدیدپذیر شاهد پیشرفت های خوبی بوده ایم مانند: افزایش سرمایه گذاری، بهبود دانش در خصوص کاربردهای محلی انرژی های تجدیدپذیر، تدوین برنامه های کاربردی در این بخش، توجه به تامین انرژی با کمک شبکه های کوچک و محلی از منابع باد، خورشید و بایوگاز (که در این زمینه شاهد کاهش قیمت تمام شده نیز بوده ایم).

75



همچنین در زمینه آموزشی ، برنامه های زیادی برای آموزش جوامع روستایی برای استفاده از انرژی های تجدید پذیر جهت تامین نیاز های گرمایشی و پخت و پز در مناطق مختلف به اجرا درآمده است. همچنین برنامه هایی برای آموزش تعمیر و نگهداری از این سیستم ها در حال تدوین و اجرا می باشد که در صورت اجرا باعث کاهش هزینه های مربوط به تعمیر و نگهداری در جزایر و مناطق دورافتاده می شود.

با توجه به روند رو به کاهش کلی قیمت سیستم های فتوولتائیک، هزینه سیستم های کوچک نیز کاهش یافته است علاوه بر این موضوع بهبود کیفیت باتری ها، تولید لامپ های LED با بهره وری بالاتر و افزایش قابلیت اعتماد این سیستم ها موجب افزایش استقبال از این سیستم ها برای تامین نیاز انرژی روستایی شده است. افزایش دامنه توان

سیستم های SPS حتی تا ۱۰ وات باعث شده در تمام موارد بتوان از آنها استفاده نمود. مانند تامین نیاز های کلینیکی در برخی از مناطق کشورهای جنوب صحرای آفریقا.

سیستم های فتوولتائیک SHS در محدوده ۱۰ تا ۲۰۰ وات در مناطق روستایی در حال نصب می باشند به عنوان مثال در ماه مارس سال ۲۰۱۳ در کشور بنگلادش بیش از ۲/۱ میلیون نوع از این سیستم ها نصب و راه اندازی شده است.

ظرفیت توربین های بادی کوچک نیز تا ۵۰ کیلووات توسعه یافته است و عملکرد این سیستم ها به دلیل بهبود کیفیت مواد اولیه مورد استفاده و نیز تکنولوژی بی سیم آنها افزایش یافته است. کشور های مصر، اتیوپی، کنیا، لسوتو، ماداگاسکار، و مراکش برنامه هایی را جهت نصب و تامین انرژی از این توربین ها تدوین نموده اند. استفاده از توربین های بادی سایز متوسط نیز رو به افزایش است.

توربین های میکرو آبی نیز در توان های مختلف از جمله ۱ کیلووات به طور گسترده در مناطق روستایی و دور افتاده در حال استفاده می باشند.

استفاده مستقیم و حرارتی از منابع زمین گرمایی با دمای پایین در مناطق روستایی نیز مانند سالهای قبل به رشد خود ادامه داده است. تاسیسات برق در مقیاس کوچک هنوز مقرون به صرفه نیست ولی برخی کشور های مانند اکوادور و کنیا بودجه های تحقیقاتی خوبی را جهت کاهش هزینه ها به این بخش تخصیص داده اند.

استفاده از انرژی حرارتی خورشیدی به صورت کاملاً تجاری درآمده و در طیف بزرگی از کاربردها از تامین سرمایش و گرمایش خانگی تا تامین نیازهای حرارتی صنعتی قابل استفاده می باشد و امروز سیستم های زیادی از این نوع در مناطق مختلف نصب شده اند به عنوان مثال می توان به استفاده از این سیستم ها برای تامین گرمایش و سرمایش خانگی شهری و روستایی در چین و دیگر کشورهای در حال توسعه اشاره نمود.



برنامه کشور ها برای خشک نمودن و فرآوری مواد خام اولیه زیست توده جامد در سال ۲۰۱۲ مانند سالهای قبل به رشد خود ادامه داده و از این مواد عمدتاً برای تولید بیوگاز روستایی جهت مصارف گرمایش و پخت و پز استفاده می شود. فرایند تولید بیوگاز روستایی توسط انواع هاضم های روستایی، فناوری به نسبت ساده ای است و امروزه تعداد این سیستم ها که در مقیاس تجاری ازکود حیوانی و زائادات دامپروری روستایی بیوگاز تولید می کنند روبه افزایش است.

احداث تاسیسات روشنایی برای تولید بیوگاز و نیز تعمیر و نگهداری این سیستمها هزینه های بالایی هم دارد که این خود مانعی برای گسترش بیشتر این صنعت می باشد ولی با وجود این مشکل هرساله شاهد رشد ظرفیت نصب شده این سیستم ها می باشیم به عنوان مثال تا پایان سال ۲۰۱۱ حدود ۴۸ میلیون سیستم هاضم بیوگاز برای تامین برق روستایی نصب شده است. بیشتر این سیستم ها در چین (۴۲/۸ میلیون) و هند (۴/۴ میلیون) و مابقی در کامبوج و میانمار نصب شده است.

از اتانول نیز می توان به جای منابع چوب و زغال سنگ در کاربرد سنتی زیست توده و برای مصارف پخت و پز استفاده نمود. به این منظور یک سایت تولید اتانول با ظرفیت حدود ۲ میلیون لیتر در سال در اوایل سال ۲۰۱۲ در کشور موزامبیک افتتاح شده است. این سایت برای تامین منبع اولیه تولید اتانول، پسماند زائادات کاساو را از ۳۰۰۰ کشاورز منطقه خریداری می نماید. گفتنی است این سوخت از لحاظ قیمت قابل رقابت با قیمت زغال سنگ در منطقه می باشد.



سیاستها و چارچوب های قانونی :

سیاستهایی که در زمینه ترویج و ترغیب سرمایه گذاری در بخش انرژی های تجدیدپذیر در کشور ها وضع می گردد نقش مهمی در سرعت بخشیدن به رشد و استقرار این منابع و نیز جذب بیشتر سرمایه در این مقوله می گردد.

امروزه کشورها از طیف وسیعی از استراتژی ها برای ترویج انرژی های تجدیدپذیر و حل چالش های دسترسی به آنها استفاده می کنند. اهداف اصلی این استراتژی ها، تمرکز بر سیاست های حمایت از فقرا در مناطق روستایی و تهیه چارچوب هایی برای جذب سرمایه گذاری در این حوزه و نیز حمایت از مشارکتهای محلی برای توسعه و مدیریت سیستم های انرژی استوار است. برنامه ریزی کشور ها برای اجرای این استراتژی و برخورداری از روند رو به رشد در زمینه انرژی های تجدیدپذیر روستایی در هردو سطح بلند مدت و میان مدت بوده است. امروزه سیاستگذاران در این بخش با بهره گیری از تجارب تلخ و شیرین چندین دهه گذشته، برنامه هایی را تدوین می کنند که به واقعیت های اجتماعی و اقتصادی نزدیکتر است.

رویکردهای از بالا به پایین و رویکردهای از پایین به بالا (درون زا) عمده ترین رویکردهای موجود در این بخش می باشد به عنوان مثال می توان به رویکرد در حال اجراء در آژانس های برق رسانی روستایی در کشور های صحرای آفریقا از اواخر سال ۱۹۹۰ میلادی تا به امروز دنبال می شود. از جمله دیگر کشور های فعال در این رویکرد می توان چین، برزیل، هند و آفریقای جنوبی را نام برد که در حال توسعه برنامه های خود در مقیاس بزرگ جهت دسترسی به انرژی پایدار می باشند(رویکرد از بالا به پایین). همچنین تعاونی های روستایی نیز با هدف اجرای طرح های برق خارج از شبکه در کاستاریکا و فیلیپین در بخش روستایی مشغول به کار شده اند(رویکرد از پایین به بالا – درون زا).



برخی از کشور ها مانند آرژانتین، بنگلادش، مالی، کنیا، مکزیک و سریلانکا نیز برنامه هایی را جهت تشویق بخش دولتی و خصوصی در راه اندازی سیستم های خارج شبکه انرژی های تجدیدپذیر در کشور های خود به اجراء درآورده اند در حالی که برخی دیگر از کشور ها برای ساخت این سیستم ها همچنان از کمک های بین المللی استفاده می کنند. از آن

جمله می توان به برنامه EnDev که با حمایت کشور های استرالیا، آلمان، هلند، نروژ، سوئیس و انگلستان برای راه اندازی سیستم های انرژی های تجدیدپذیر روستایی خارج از شبکه در کشور هایی مانند بنین، بولیوی، بورکینافاسو، بروندي، اندونزی، نپال، نیکاراگوئه و پرو اجراء می شود اشاره نمود.

برخی از کشور ها برای تامین نیاز های برق و انرژی روستایی خود از منابع تجدیدپذیر اهدافی را برای خود تعیین نموده اند که از آن جمله می توان به بنگلادش، بوستوانا، اتیوپی، مالاوی، جزایر مارشال، نپال، آفریقای جنوبی و زیمبابوه اشاره نمود.

برخی دیگر از کشورها اهداف خود را در زمینه راه اندازی سیستم های خارج از شبکه در سال ۲۰۱۲ با توجه به روند تکنولوژی و نیاز خود به روز کرده اند مانند چین و برزیل.



کشورهای غرب آفریقا (Eco was) در نظر دارند تا برق مورد نیاز ۷۸ میلیون خانوار خود را تا سال ۲۰۱۳ از طریق شبکه های کوچک و منفصل از شبکه های سراسری برق تامین نمایند. همچنین این کشورها در اکتبر سال ۲۰۱۲ تصویب نمودند که حداقل ۲۵٪ از نیاز انرژی جمعیت کشور های خود را با سیستم های غیر متمرکز انرژی های تجدیدپذیر تامین کنند. هدف اصلی برنامه های ذکر شده مقابله با چالش های اصلی منطقه که عدم دسترسی به شبکه سراسری برق است، می باشد. گفتنی است در حال حاضر بیش از ۱۷۰ میلیون نفر از ساکنین کشور های غرب آفریقا به شبکه سراسری برق دسترسی ندارند. در بخش انرژی روستایی بسیاری از برنامه ها بر اجراء سیستم های خانگی خورشیدی متمرکز می شود. از جمله می توان به کشور هند اشاره نمود که جهت تامین نیاز انرژی مناطق روستایی از

سیستم های فتوولتائیک به صورت مستقل از شبکه استفاده می کند. همچنین در بنگلادش پروژه برق رسانی روستایی و توسعه انرژی های تجدیدپذیر در حال اجراء می باشد. در حال حاضر در این پروژه روزانه حدود ۱۰۰۰ سیستم خانگی نصب می شود. این پروژه توسط شرکت توسعه زیر ساخت بنگلادش (DCOL) و حدود ۴۰ سازمان غیر دولتی مدیریت و اجراء می شود.

برای اجرای چنین پروژه هایی در سطح وسیعی از کشور ها نیاز به برنامه ریزی و سرمایه گذاری بالایی است که سیاست های تشویقی در این بخش می تواند نقش مهمی را ایفا نماید به عنوان مثال پرداخت یارانه های تشویقی به سازندگان سیستم های انرژی های تجدیدپذیر روستایی، یکی از سیاست های تشویقی موثر بوده و باعث شده تا هزینه اولیه این سیستم ها کاهش یابد و خرید و نصب آنها در طول دهه گذشته آسانتر گردد.

سیاستهای تشویقی بسیار متنوع و مختلف هستند به عنوان مثال در بنگلادش مشوق های مالی اغلب شامل وام های دراز مدت، کمک های مالی برای پوشش تا یک سوم کل هزینه اولیه و وام های کم بهره ۵ ساله می باشد.

در سنگال و اوگاندا صندوق های یارانه ای برق روستایی تا سقف ۸۰ درصد از هزینه های سرمایه ای را به شرکت های ارائه دهنده خدمات جهت برق رسانی روستایی با استفاده از فناوری های انرژی های تجدیدپذیر ، پرداخت می کنند.

برخی از مناطق از بودجه های محلی به عنوان یک ابزار برای رسیدن به پایداری بلند مدت مالی در این گونه پروژه ها استفاده می کنند. برخی کشور ها مانند اوگاندا و مالاوی نیز سیاستهای حمایتی خاصی را جهت تسهیل نمودن استفاده از منابع بودجه محلی برای سیستم های تجدیدپذیر در سال ۲۰۱۲ تصویب نموده اند.

هدف اصلی اجرای این سیاست ها تخصیص بودجه جهت ایجاد ظرفیت های محلی، ترویج استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و مشارکت موثر مردم محلی در فرایند تصمیم گیری و برنامه ریزی انرژی بوده و اجرای این سیاست ها نیز نتیجه شکست های دهه های قبل به دلیل نبودن تعامل مناسب در بخشهای مختلف می باشد.

روند صنعت و مدل های کسب و کار:

ارائه خدمات به بازار های روستایی طی دو دهه اخیر است که به صورت متمرکز صورت می گیرد. همچنین رویکرد دولتها به سرمایه گذاری در این بخش و کمک گرفتن از سرمایه گذاران بخش خصوصی در حال حاضر نقش کلیدی در توسعه انرژی های تجدیدپذیر روستایی دارد. این امر توانسته به جذب مشتریان کم درآمد نیز کمک کرده و باعث رشد فزاینده ای در بازار انرژی روستایی و خدمات مربوطه شده است.

امروزه بیشتر منابع مورد نیاز برای اجرای برنامه های برق رسانی به صورت انحصاری توسط دولتها تامین شده و در حال توسعه نیز می باشد. پس ازدو دهه مدلهای کسب و کار تجاری و شبه تجاری در حال ورد به بخش خدمات انرژی خارج از شبکه می باشند. از طرف دیگر تعدادی از طرح های نوید بخش و امید وار کننده طی سالهای اخیر توسط تعدادی از ذینفعان در حال ظهور بوده که جهت ارائه خدمات مالی پایدار مبتنی بر انرژی های تجدیدپذیر برای تامین طیف وسیعی از نیازهای انرژی روستایی می توان از آنها استفاده نمود.

در لائوس و ولسوتو و نپال چنین طرح هایی با مشارکت بخش خصوصی و دولتی جهت تامین انرژی برای قشر فقیر جامعه روستایی به نام مدل P_5 در حالجاء می باشد. هدف این مدل بهبود دسترسی به خدمات انرژی برای تمام اقشار جامعه روستایی، افزایش آگاهی از سیاست ها، ایجاد ظرفیت در سطح ملی و محلی، توسعه یکپارچه سازی انرژی و سیاست های توسعه روستایی، ایجاد محیط مناسب برای بخش خصوصی، کار آفرینی و ارزش آفرینی بیشتر در سرمایه گذاری بوده که می تواند موجب افزایش پایداری انرژی گردد.

خدمات مدلهای کسب و کار عبارتند از نوآوری تکنولوژی، کاهش قیمت در تجهیزات تولید برق در مقیاس کوچک و بزرگ، گسترش فناوری مدرن، آگاهی رو به رشد برای دسترسی به انرژی و فرار از قیمت بالای سوختهای فسیلی برای پخت و پز.

با ظهور کار آفرینی اجتماعی و تاثیر سرمایه گذاری، مدلهای ذکور باعث کمک به شکل دادن ساختار سرمایه گذاری نوآورانه در بازارهای روستایی و یکپارچه سازی تجارب گذشته در همین بحث می شوند و فرایند خدمات پس از فروش، دسترسی به منابع مالی خرد و محیط مناسب کسب وکار را توانمند تر می سازند.

طی دو دهه گذشته مدلهای *so-called-dealer* و *free-for-service* در فرایند تجاری سازی استفاده از سلولهای خورشیدی فتوولتائیک برای دفع نیازهای کسب وکار کوچک استفاده شده است. هر دو مدل بر امتیازات منحصر بفرد به یک منطقه و یا مناطق خاص تکیه دارند و بر پایه هدفمند نمودن یارانه ها استوارند. (به عنوان مثال بخش از هزینه اولیه سرمایه یاتمام هزینه)

با گذشت زمان این طرح ها توسعه یافته و شامل انواع مختلف مشارکت های دولتی و خصوصی با نگرش توسعه محیط های کسب و کار خاص شده است.

به عنوان مثال برنامه بولیوی در قرارداد های خدماتی میان مدت خود با خروجی بر اساس *aid*، از مدلهای *dealer* با کمک طرح تامین امتیاز سنتی استفاده کرده و آن را برای مدت ۲ تا ۵ سال به صورت منحصر به فرد و همراه با گزینه های متعدد برای مالکیت ارائه می دهد. (اجاره به شرط تملیک برای دوره ۲ تا ۵ ساله)

باقی مدلها به صورت ترتیبات اجاره ای هستند مانند شرکت soluz که سیستم های کیت SHS را به هندوراس و جمهوری دومینیکن به صورت اجاره ای یا اجاره به شرط تملیک ارائه می دهد.

قابل توجه ترین پروژه در این مدل کسب و کار انرژی های تجدیدپذیر با کمک بخش خصوصی و دولتی برای ارائه خدمات سیستم های SHS خورشیدی در آرژانتین، بنگلادش، چین، هند، اندونزی، مغولستان و ویتنام فعال است. این پروژه با همکاری مشترک دولت و برخی نهادهای بزرگ جهانی مانند بانک جهانی انجام شده و بر جایگزینی سوخت های سازگار با محیط زیست و مقرون به صرفه به جای سوخت های دیزلی و فسیلی استوار است.

در مجموع مدلهای کسب و کار کوچک صنعت آب و برق (MINI UTILITIES BUSINESS MODELS) به برنامه ریزی پیچیده و مهارت مدیریتی بالا و وابسته به بازار، دسترسی به منابع قابل اعتماد، ارائه قیمت مناسب به مشتریان و چارچوب های نظارتی قوی نیاز دارند. با وجود موارد فوق تعداد زیادی از شرکتهای خصوصی در حال اجراء موق مدل مذکور با کمک انرژی های تجدیدپذیر می باشند.

در ادامه به بررسی جزء به جزء در قاره ها پرداخته می شود در یک نگاه اجمالی متوجه خواهیم شد که درکشور های جنوب آفریقا میزان دسترسی به خدمات انرژی مدرن بالا است و در آسیا تفاوت زیادی بین کشورها وجود دارد، در حالی که نرخ این خدمات در برخی کشورها بالا است در کشور های دیگر آسیا صفر می باشد. میزان دسترسی به این منابع در آمریکای لاتین نسبتا بالا می باشد.

امروزه تعداد کشور های در حال توسعه که جهت تامین انرژی مورد نیاز برای پخت و پز و گرمایش روستایی سعی در استفاده از منابع انرژی مدرن پاک و دوستدار محیط زیست دارند، در حال افزایش است و این در حالی است که متأسفانه هنوز بیشتر ساکنین کشورهای جنوب آفریقا یعنی حدود ۶۵ میلیون نفر که ۷۶ درصد از ساکنین این منطقه می باشد برای تامین نیازهای انرژی در پخت و پز و گرمایش از منابع سنتی و بومی استفاده می کنند. وضعیت نرخ جمعیتی که برای تامین انرژی بر منابع بومی تکیه دارند در آسیا و آمریکای لاتین کمتر از آفریقای جنوبی است.

وضعیت منطقه ای آفریقا :



با وجود تلاش های انجام شده در سال های اخیر، هنوز هم کشور های جنوب صحرای آفریقا دارای پایین ترین نرخ دسترسی به برق در جهان هستند و حدود ۷۰ درصد ساکنین این کشور ها

به برق دسترسی ندارند. کشورهای غرب آفریقا (ECO WAS) نیز برنامه های مشارکتی خود را در زمینه انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی از طریق مرکز ECREEE مدیریت می کنند. این مرکز از فعال ترین مراکز در بحث انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی در قاره آفریقا می باشد. مرکز یاد شده، مرکزی جهت توسعه و تعیین دستورالعمل و سیاست های بهره گیری از انرژی های تجدیدپذیر در جوامع روستایی می باشد که در کشور های عضو ECO WAS اجراء می گردد. همچنین این مرکز دارای توافقنامه های استراتژیک با سازمان های بین المللی فعال در این حوزه مانند IRENA، UNIDO و FAO نیز می باشد. در اکتبر سال ۲۰۱۲ کشور های عضو ECO WAS تصویب نمودند تا سال ۲۰۲۰ بیش از ۱۰ درصد نیاز برق منطقه خود و تا سال ۲۰۳۰ بیش از ۱۹ درصد از نیاز برق منطقه غرب آفریقا را از منابع انرژی های تجدیدپذیر تامین کنند. همچنین این کشور ها متعهد شده اند تا سال ۲۰۲۰ بیش از ۲۵ درصد نیاز انرژی جمعیت روستایی خود را از منابع انرژی های تجدیدپذیر تامین کنند. طی سال های اخیر راه اندازی شبکه های کوچک و محلی انرژی های تجدیدپذیر جهت ارائه خدمات به خانه ها در روستاها و رشد بنگاه های کوچک فعال در این زمینه، به عنوان گزینه مناسب در مناطق روستایی و دور از شبکه در کشور های ECO WAS به تعداد زیاد مشاهده میشود.

در سال ۲۰۱۲ تعدادی از سازمان های منطقه ای و بین المللی اقدام به برگزاری کارگاههای آموزشی شبکه های کوچک انرژی های تجدیدپذیر در روستا ها کرده اند از جمله IRENA ، LIGHTING AFRICA ، ECREEE .

تحولات صورت گرفته به واسطه برنامه ریزی های انجام شده در منطقه ECO WAS موجب تشویق سایر منطقه های قاره آفریقا به فعالیت در این زمینه شده است. به عنوان مثال در سال ۲۰۱۲ وزرای توسعه جامعه جنوب آفریقا SADC و جامعه آفریقای شرقی EAC به صورت رسمی موافقت خود را مبنی بر ایجاد مراکز منطقه ای مشابه برای برنامه ریزی جهت ارتقاء بهره وری و توسعه انرژی های تجدیدپذیر در مناطق جنوب و شرق آفریقا مانند مرکز ECREEE اعلام نموده اند. کشور های شمال آفریقا بیشترین نرخ دسترسی به شبکه برق را در میان سایر مناطق قاره آفریقا دارا می باشند. با برنامه ریزی های صورت گرفته توسط مرکز بهره وری و توسعه انرژی های تجدیدپذیر غرب آفریقا ECREEE تمام کشور های این منطقه به استثناء سودان ظرفیت هایی را به برق روستایی خود در سال های اخیر و تحت عنوان برنامه LAST MAIL به کمک انرژی های تجدیدپذیر افزوده اند.

سودان نیز در سال ۲۰۱۲ اعلام نموده با حمایت مرکز ECREEE نقشه راه خود را جهت احداث ۷ نیروگاه با کمک منابع خورشید، باد و زیست توده تهیه نموده است. همچنین این کشور در حال حاضر در حال طراحی و پیاده سازی یک برنامه یکپارچه در خصوص بکار گیری انرژی های تجدیدپذیر در کشور خود و نیز ایجاد چارچوب های قانونی و اداری لازم جهت تشویق سرمایه گذاری خصوصی و دولتی در این حوزه می باشد.

کشور مراکش تحت حمایت برنامه جهانی برق روستایی تعداد ۳۶۶۳ روستای خود را با ۵۱۵۵۹ خانوار جمعیت از طریق سیستم های خارج از شبکه و شبکه های کوچک محلی با انرژی های تجدیدپذیر و به خصوص سیستم های فتوولتائیک برق دار نموده است.

در سال ۲۰۱۲ غنا برنامه آزمایشی رابه اجراء درآورد که طی آن قرار شد چراغ های نفتی را با روشنایی فتوولتائیک برای تامین روشنایی نواحی دور افتاده و خارج شبکه تعویض کند. این برنامه در پی کاهش یارانه پرداختی به نفت سفید در این کشور به اجراء درآمده است. شایان ذکر است که غنا معادل هزینه مورد نیاز برای ۴۰۰۰۰۰ روشنایی خورشیدی در سال یارانه به بخش روستایی برای نفت سفید پرداخت می کند که جدیداً این مبلغ کاهش یافته است.

مطالعات لازم برای اجرای یک شبکه کوچک محلی برای جزیره ها و جوامع روستایی در GREATER ، ACCRA ، BRANG AHFA ، VOLTA در سال ۲۰۱۲ تکمیل شده است.

عملیات نصب و تامین برق روستایی برای ۷۴۰ هزار نفر در مالی طی شش سال گذشته اجراء شده که حدود ۹۸ درصد این سیستم ها خارج از شبکه است و باعث افزایش نرخ روستاهای برق دار این کشور از ۱ درصد به ۱۷ درصد شده است. در حال حاضر سهم تامین انرژی از منابع زیست توده در مالی ۳ درصد است و این رقم تا سال ۲۰۱۵ قرار است به ۱۰ درصد برسد.

احداث تاسیسات برق فتوولتائیک خارج از شبکه در موزامبیک در طی سال ۲۰۱۲ افزایش یافته و توان کل این سیستم ها در کل کشور به ۱/۳ مگاوات رسیده، ظرفیت نصب شده این سیستم ها در موزامبیک در سال ۲۰۱۰ حدود ۰/۵ مگاوات بوده است.

صندوق FUNAE در سال ۲۰۱۲ بیش از ۱۳ میلیون دلار در تامین سیستم های خورشیدی در مالی سرمایه گذاری کرده است. این صندوق همچنین رقم ۸ میلیون دلار برای احداث شبکه های کوچک آبی (شامل ۸ پروژه برق آبی کوچک) تخصیص داده است.

برنامه افزایش دسترسی روستاها به برق در رواندا با کمک و مشارکت بخش خصوصی، حمایت مالی دولت رواندا و اتحادیه اروپا در حال اجراء می باشد اولویت های این برنامه انرژی آبی و انرژی زمین گرمایی است. هدف گذاری انجام شده، افزایش سهم انرژی های تجدیدپذیر در این کشور از ۶ درصد در سال ۲۰۰۹ به ۵۰ درصد در سال ۲۰۱۷ می باشد. شرکت LSOFOTON اسپانیا جهت تحقق اهداف این برنامه برنده یک مناقصه پروژه ای در سال ۲۰۱۰ شد که قرار است برق ۳۰۰ مدرسه در این کشور را از طریق سیستم های فتوولتائیک تامین کند.

تانزانیا نیز در حال ساخت تعدادی تاسیسات نیروگاه های تجدیدپذیر در مقیاس کوچک است مانند تاسیسات SPP (small power producer) در Framework در پایان سال ۲۰۱۲. این کشور همچنین در نظر دارد تا با اجرای

بیش از ۶۰ پروژه در این بخش با ظرفیت بیش از ۱۳۰ مگاوات عملیات برق‌رسانی به ۱۲ روستا را در سال های آتی انجام دهد.

زیمباوه در سال ۲۰۱۲ مبلغ ۱/۵ میلیون دلار را به تهیه و نصب روشنایی خورشیدی برای مدارس این کشور اختصاص داده است. همچنین سازمان برق روستایی این کشور (REA) همکاری با صنایع محلی را برای توسعه استفاده از روشنایی خورشیدی و افزایش اشتغالزایی حاصل از این تولید در صنایع را آغاز نموده است.

در اوگاندا قرار است طرح برق‌رسانی روستایی UAREP توسط بانک جهانی به اجراء درآید. همچنین قرار است اجرای این برنامه در پایان سال به تصویب دولت این کشور برسد. به علاوه دولت اوگاندا در پایان سال ۲۰۱۲ چند شبکه کوچک و بیش از هزاران سیستم تامین انرژی جدا از شبکه با کمک انرژی های تجدیدپذیر را به بخش روستایی اهداء نمود. همچنین صندوقی متشکل از تامین کنندگان مالی برای اجرای پروژه های برق روستایی جهت سرعت بخشیدن به توسعه این شبکه را در اوگاندا در سال ۲۰۱۲ ایجاد شده است.

وضعیت منطقه ای آسیا:



در قاره آسیا هند و چین دو کشوری بوده اند که بیشترین حجم سرمایه گذاری در مباحث انرژی های تجدیدپذیر در سال های گذشته را داشته اند. که در این زمینه جهت دستیابی به انرژی غیر متمرکز به پیشرفتهای خوبی نیز دست یافته اند.

پیشرفت ظرفیت نصب شده کشور ها در قاره آسیا در مجموع بسیار متفاوت می باشد به عنوان مثال کشورهای مغولستان، نپال و ویتنام در سالهای اخیر پیشرفتهای خوبی را در بخش انرژی های تجدیدپذیر داشته اند ولی برخی از کشورها مانند افغانستان و پاکستان هنوز هم خیلی به فعالیت در این بخش نپرداخته اند و منابع بومی آنها برای گرمایش و پخت و پز همان منابع سنتی می باشد.

چین و هند دو اقتصاد نو ظهور در منطقه هستند ولی سطح و میزان دسترسی جمعیت آنها به انرژی بسیار متفاوت است. جمعیت چین حدود ۱/۳ میلیارد نفر است و سرمایه گذاری کلانی جهت دسترسی تمام نقاط کشور چین به شبکه برق صورت گرفته است و تنها ۴ میلیون نفر چینی در مناطق روستایی این کشور هنوز به شبکه سراسری برق دسترسی

ندارند. این در حالی است که ۲۹۰ میلیون نفر از جمعیت هند یعنی چیزی حدود ۲۵ درصد از کل جمعیت این کشور به شبکه سراسری برق دسترسی ندارند و ۶۶ درصد از بومیان این کشور هنوز هم انرژی مورد نیاز خود را از منابع سنتی انرژی بدست می آورند. هند اعلام نموده است که در نظر دارد جهت دسترسی تمام نقاط کشور خود به برق و براساس برنامه برق رسانی روستایی تا سال ۲۰۱۷ بیش از ۹۰ روستای را برق دار کند و تا پایان فوریه ۲۰۱۲ بیش از ۵۰۰ روستا را برق دار نموده است. در سطح ایالتی نیز این کشور برنامه استفاده از روشنایی فتوولتائیک به جای لامپ های نفتی موسوم را به اجراء درآورده است.

چین نیز در اکتبر سال ۲۰۱۲ با حمایت شورای دولتی کشور چین دومین سند خود را در خصوص سیاست های بخش انرژی با هدف افزایش اهمیت انرژی های تجدیدپذیر در زمینه توسعه روستایی را تصویب و منتشر نمود. گفتنی است نخستین سند این کشور در سال ۱۹۹۱ منتشر شده بود. چین در نظر دارد تا ۱۰۰ روستا و منطقه دورافتاده خود را تا سال ۲۰۱۵ برق رسانی کند. همچنین جهت رفع کمبود عرضه انرژی در مناطق روستایی و جلوگیری از سوزاندن چوب و استفاده سنتی از منابع زیست توده در مناطق روستایی، این کشور در حال مرمت ایستگاه های قدیمی برق آبی و توسعه آب گرمکن های خورشیدی است.

سريلانكا در سال ۲۰۱۲ اعلام نمود که به هدف ارائه برق برای عموم مردم در استان شرقی خود با احداث شش سایت خارج از شبکه برق رسانی در مناطق KANTALE, SERUWILA, PADHAVINGA و SREPURA دست یافته است. اهداف این کشور دستیابی کامل به برق در مناطق روستایی و دور افتاده توسط نیروگاه های کوچک برق آبی خارج از شبکه تحت حمایت سازمان ملل متحد می باشد.

اگرچه در آسیا دسترسی به برق هدف اصلی برنامه ها در این حوزه بوده ولی برنامه هایی نیز در برخی از مناطق جهت جایگزین نمودن منابع مدرن انرژی مانند بایوگاز به جای سوخت های سنتی رایج برای رفع نیاز انرژی مورد نیاز برای پخت و پز و گرمایش در حال اجراء می باشد.

به عنوان مثال می توان به برنامه ملی COOKSTOVE که جهت جلوگیری از ۱۷ درصد مرگ و میر زودرس و نارسایی ناشی از تولید گازهای گلخانه ای حاصل از سوختن منابع سنتی تا سال ۲۰۲۰ در هند و در سال ۲۰۱۲ به تصویب رسیده است اشاره نمود.

همچنین بانک جهانی قصد دارد تا با کمک دولت بنگلادش و تعدادی از سازمانهای غیر دولتی، بیش از یک میلیون اجاق آشپزی مدرن و ۲۰۰۰۰ واحد بایوگاز برای تامین نیاز پخت و پز در کشور بنگلادش راه اندازی نماید.

وضعیت منطقه ای آمریکای لاتین:



در مقایسه با سایر نقاط جهان آمریکای لاتین از نرخ بالایی در بخش انرژی و دسترسی کامل به برق برخوردار است. در حال حاضر تنها ۶ درصد از جمعیت این قاره (معادل ۲۹ میلیون نفر) به برق دسترسی ندارند و حدود ۱۴ درصد از جمعیت قاره (معادل ۶۵ میلیون نفر) برای تامین نیاز گرمایش و پخت و پز از منابع بومی و سنتی استفاده می کنند

در دسته بندی کلی تنها کمتر از یک درصد از جمعیت شهری این قاره بدون برق هستند و ۲۸ درصد جمعیت روستایی نیز به برق دسترسی ندارند. با توجه به محدودیت های جغرافیایی در این قاره نصب راه اندازی فناوری های تجدیدپذیر خارج از شبکه تنها راه حل مناسب برای رفع کمبود های ذکر شده می باشد. همچنین در راستای استفاده بهتر از این سیستم ها، اجرای برنامه های آموزشی محلی و نیز آموزش تکنسین ویژه جهت حفظ و نگهداری از این سیستم ها امری ضروری می باشد. به عنوان مثال انستیتو ITCS نمونه ای از این برنامه را در جنوب هائیتی اجرا نموده است.

مکزیک برنامه های مختلفی را جهت افزایش دسترسی بخش روستایی به انرژی با کمک منابع تجدیدپذیر به اجرا درآورده و در این زمینه بسیار موفق بوده به نحوی که نرخ دسترسی به برق در این کشور نزدیک به ۹۸ درصد می باشد. در این کشور تا پایان سال ۲۰۱۲ تنها در حدود ۱۳۰۰۰۰ جامعه کوچک روستایی به برق دسترسی نداشته اند. جمعیت این جوامع کوچک در حدود ۳/۵ میلیون نفر است که علت عدم دسترسی این گروه عمدتاً به دلیل محدودیت منابع مالی و مشکلات اقتصادی بوده است .

جهت افزایش سهم دسترسی به انرژی، شرکت دولتی برق مکزیک اولین شبکه نیروگاهی خورشیدی فتوولتائیک را در سال ۲۰۱۲ و در شهر SOORAN از توابع GUAYCORA به اجرا درآورده که در نوع خود نخستین طرح در این کشور بوده است و برای تامین برق بیش از ۵۰ خانه استفاده خواهد شد.

در پرو نیز پوشش برق مناطق روستایی از ۳۰ درصد در سال ۲۰۰۷ به ۵۵ درصد در سال ۲۰۱۰ رسیده است. در نیکاراگوئه در خلال سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ با کمک ۵ نیروگاه آبی کوچک و ۲۰ میکرو توربین برق ۵۷۰۰۰ خانوار تامین گردید.

در حالی که پیشرفت های خوبی در بخش تامین برق در منطقه دیده می شود در بخش پخت و پز و گرمایش هنوز هم پیشرفت ها محدود می باشد به عنوان مثال هنوز حدود یک چهارم جمعیت کشور مکزیک برای پخت و پز از اجاق های

خوراک پز قدیمی یا چوب استفاده می کنند. برای حل این مشکل و توسعه بیشتر در بخش گرمایش و پخت و پز در مکزیک و تعدادی از دیگر کشورهای منطقه برنامه هایی در دو سطح ملی و منطقه ای در حال اجراء می باشد.

مکزیک و پرو در حال اجرای برنامه های جایگزینی اجاق های آشپزی مدرن به جای منابع سنتی به تعداد یک میلیون واحد در سطح وسیعی می باشند.

بولیوی نیز در حال ترویج استفاده از این نوع ازاجاق ها می باشد.

تعدادی از کشور های آمریکای مرکزی متعهد شده اند یک میلیون اجاق مدرن آشپزی در کشورهای خود تا سال ۲۰۲۰ با کمک فرایند بازاریابی اجتماعی، منابع مالی کوچک و تلاش برای افزایش سطح آگاهی عمومی نصب کنند.

تعدادی از کشور های آمریکای مرکزی و حوزه دریای کارائیب از جمله گواتمالا، هندوراس و نیکاراگوئه نیز اقدام به فعالیت های مشابه جهت تامین مالی پروژه های اجاق های آشپزی مدرن نموده اند.

مسیر رو به رشد :

امروزه تامین انرژی روستایی برای میلیارد ها نفر از ساکنین جهان با توجه به توسعه اقتصادی و اجتماعی امری ضروری می باشد. فناوری های انرژی های تجدیدپذیر همراه با مدل های کسب و کار به کشورها یا مناطق خاص، ثابت نموده اند که تکیه بر این منابع جهت دسترسی به خدمات انرژی مدرن، هم مقرون به صرفه و هم قابل اعتماد می باشد.

از طرف دیگر تکنولوژی در حال رشد این منابع و کاهش قیمت آنها به خصوص سلولهای خورشیدی و توربین های بادی باعث گسترش بازارهای جدید در این بخش شده است.

از طرف دیگر بسیاری از کشور های در حال توسعه برنامه هایی را جهت شناسایی و بهبود ساختار های عملیاتی در بازار های روستایی به اجراء در آورده اند . این موضوع موجب افزایش جذابیت بازار انرژی روستایی برای سرمایه گذاران خصوصی و نیز کمک به فقر زدایی و توسعه اقتصادی در جوامع روستایی می شود.

انرژی های تجدیدپذیر علاوه بر آنکه پتانسیل تامین انرژی مناطق روستایی تا سال ۲۰۳۰ را دارا می باشند می توانند موجب ایجاد فرصت های شغلی فراوان محلی در این مناطق شوند.

بنابراین چنانچه توسعه زیر ساخت ها، ایجاد آگاهی در خصوص این فناوری نوین، توانایی بالقوه ساکنین، توسعه مکانیسم های مالی و حقوقی به خوبی در این مناطق به اجراء درآید، در سالهای آتی می توانیم شاهد رشد در بازار انرژی های تجدیدپذیر روستایی به میزان بسیار بالایی باشیم.

