

بررسی جایگاه ایران در بازارهای بین المللی برق با نگاهی به مدلسازی و شبیه سازی بازارها

مهندس احمد فریدون درافشان
شرکت مهندسی مشاور
قدس نیرو

دکتر سید محمد تقی بطحایی
دانشکده مهندسی برق

مهندس هادی امیری - مهندس آرش مرتضی پور
دانشکده مهندسی برق
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

کلمات کلیدی: بازار منطقه ای برق، تجارت آزاد، خاورمیانه، تابع هدف، محدودیت، GAMS

#

چکیده

پیشنهادی جهت پیوستن به بازارها ارائه می گردد. بدیهی است که حرکت انجام شده راه را برای ادامه تحقیقات بیشتر و پرداختن به موضوعات ریزتر فنی و اقتصادی باز خواهد کرد.

۱-مقدمه

روند شکل گیری و توسعه بازارهای بین المللی برق^۱ در دنیا، طی چند سال اخیر، می رود تا تغییرات مهمی را در سیستم قدرت کشورهای مختلف ایجاد کند. پیش بینی های انجام شده حکایت از آن دارد که تا سال ۲۰۱۵ میلادی بازارهای منطقه ای^۲ و بین المللی برق در خاورمیانه و آفریقای جنوبی از طریق بازار مدیترانه به شبکه بهم پیوسته اروپا متصل خواهد شد [۲]. در این بین گروه مدلسازی انرژی دانشگاه پردو^۳ آمریکا با تجربه ای بیست ساله در زمینه مدلسازی

مقاله حاضر روند شکل گیری بازارهای منطقه ای و نحوه مدلسازی و شبیه سازی اتصال سیستم های قدرت در ابعاد بین المللی را مورد بررسی قرار داده است. در این مقاله مباحث مربوط به مدلسازی بازارها با نگاهی به بازارهای برق در دنیا ارائه شده و پارامترها، متغیرها و محدودیتهای مورد نیاز در مدل معرفی می گردد. سپس تابع هدف مدل جهت بهینه شدن هزینه نشان داده می شود. همچنین نحوه مدلسازی و شبیه سازی یک بازار فرضی در ابعاد کوچک بررسی و نتایج حاصله ارائه می شود. در قسمتهای پایانی امکان شکل گیری بازار برق در منطقه خاورمیانه و آسیای مرکزی با توجه به نتایج اقتصادی به دست آمده از دیگر بازارها، ارائه شده و دلایل پرداختن به اینگونه بازارها و ادامه تحقیقات بیشتر در آینده بیان می شود. در دو بخش پایانی مقاله جایگاه ایران در بازارهای منطقه ای مورد ارزیابی قرار می گیرد و دو گزینه

¹ International power pool

² Regional power pool

³ Purdue

را به خریداری در یک کشور دیگر به فروش برساند. بطور کلی لازمه انجام این امورثبات منطقه، هماهنگی شبکه ها، رعایت استانداردهای قابل قبول طرفین، هماهنگی در اجرای برنامه های تجدید ساختار و... می باشد. بازار کشورهای اروپایی مانند Nord pool (شامل کشورهای اسکانندیناوی: نروژ، سوئد، فنلاند و دانمارک) و بازار کشورهای عربی (عربستان، امارات متحده عربی، بحرین، کویت، قطر و عمان) از جمله بازارهای گسترده بین المللی محسوب می شوند.

۳- منافع حاصل از شکل گیری بازار

در صورت وجود بازار در یک منطقه، قدرت تولید افزایش یافته و به موجب آن ذخایر مورد نیاز نسبت به حالتی که شبکه به صورت منفصل و جدا برنامه ریزی شده بود کمتر خواهد شد. به عبارتی دیگر کمبودهای تولید سراسری از بین رفته و قطعی های برق ناشی از این نوع کمبود دیگر وجود نخواهد داشت. کم کردن ذخایر مورد نیاز یکی از سودهای برنامه ریزی منطقه ای است که به کاستن هزینه ها در صنعت برق می انجامد. این نوع برنامه ریزی به یک کشور اجازه می دهد تا انتخابهای بیشتری برای شرایط ظرفیتی و تولید انرژی داشته باشد. یک کشور که در موقعیتهای کوچک و دور از آب قرار دارد به این ترتیب قادر خواهد بود که از روی آوردن به نوع پرهزینه تولید دوری گزیند. توسعه بهم پیوسته و متصل شبکه های انتقال، قابلیت اطمینان سیستم را بالا می برد و به کشورها اجازه میدهد که از ظرفیت مشترک منطقه، برای بیمه کردن عرضه قابل اعتماد برق استفاده کنند. نتایج به دست آمده از مطالعه طرح های انجام شده در مناطق مختلف حکایت از سودهای هنگفت اقتصادی در این گونه بازارها دارد. بررسی مدل طرح شده برای تجارت برق میان کشورهای آفریقای جنوبی (بازار برق SAPP) نشان داد که میزان صرفه جویی کوتاه مدت در هر سال در حدود ۷۰ تا ۱۰۰ میلیون دلار و میزان صرفه جویی بلند مدت در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ در صورت وجود تجارت آزاد میان مناطق در مقایسه با مبادلات دو طرفه محدود، ۱/۷ بلیون دلار خواهد بود [۱]. علاوه بر مورد فوق تحلیل ها نشانگر سودهای

بازارهای برق وانجام طرحهای گسترده در مجموعه های بهم پیوسته آمریکای غربی، آفریقای غربی و... در حال برنامه ریزی های اولیه برای اتصال شبکه های قدرت در منطقه خاورمیانه است. این در حالی است که ایران بعنوان بزرگترین تولیدکننده برق خاورمیانه، بدلیل نامشخصی در مدل های ارائه شده از هیچ جایگاهی برخوردار نیست. پرواضح است که روند رو به رشد جهانی سازی در عرصه های مختلف تکنولوژیک می تواند خطرات جدی برای دولتهایی در پی داشته باشد که در برابر چنین رویدادهای مهمی، موضعی منفعل و بی تفاوت داشته باشند.

۲- بازار منطقه ای چیست؟

شرایط پیک بار در همه کشورها در زمان مشابهی از روز به علت خصوصیات مختلف مشتری ها یکسان نیست، بطور مشابه آنها حداکثر تقاضای سالانه را در روزهای مختلفی تجربه می کنند. همین مساله منجر به آن شد تا کشورهای مختلف بر اساس مزیت های نسبی یکدیگر، اختلاف تولید و... به فکر استفاده مشترک از پتانسیل های هم بیفتند. این روند منجر به بروز پدیده هایی به نام صادرات و واردات برق یا همان مبادله و ترانزیت برق گردید که در ابتدای امر تنها به صورت انحصاری و توسط شرکتهای دولتی صنعت برق و در قالب معاهدات محدود دو طرفه میان دولتها صورت گرفت^۱ اما با گسترش این تبادلات به تدریج بازار بین کشورها با ساختارهایی پیچیده، منسجم و محکم و در قالب بازارهای منطقه ای (بین المللی) شکل گرفتند که از نقطه نظر اقتصادی جایگاه مستحکم تری نسبت به نوع پیشین داشتند. در این بازار ها یک مرکز هماهنگ کننده جهت نظارت بر ساز و کارهای بازار شکل می گیرد که با توجه به معیارهایی مشخص در نقطه ای از منطقه انتخاب میشود. به تدریج با تجدید ساختار در صنعت برق بازار های بین المللی نیز به شکلهای جدیدی به فعالیشان ادامه می دهند، به این صورت که یک تولید کننده در یک کشور خاص می تواند برق خود

^۱ این نوع تبادلات در حال حاضر میان ایران و برخی کشورهای آسیای میانه (ترکمنستان، آذربایجان و...) در حال انجام است.

Average night (avnt) : شامل هشت ساعت شب

Average day (avdt) : شامل ۱۲ ساعت روز

با استفاده از سه پارامتر $M_{day}(td)$ و $M_{season}(ts)$ و $M_{tod}(th)$ می توان مقادیر نامی داده شده در بالا را تعیین کرد.

پس از مطالعات انجام شده در زمینه مدل سازی بازارها و بررسی پارامترها، متغیرها و محدودیتهای اعمال شده در سیستم های بهم پیوسته، نتیجه کلی در قالب دو مدل کوتاه مدت و بلند مدت در ۴-۱ و ۴-۲ آمده است.

۴-۱- مدل کوتاه مدت

تابع هدف در مدل کوتاه مدت شامل هزینه های بهره برداری و تولید به صورت زیر است [۷]:

$$\min \sum_i \sum_z \sum_t c(i,z)PG(i,z,t) + UE\ cost UE(z,t) + UM\ cost UM(z)$$

تابع هدف فوق در معرض محدودیتهای زیر قرار می گیرد:

$$(1) PG(i,z,t) + \sum_{zp} PF(zp,z)(1 - PFloss(zp,z))$$

$$+ UE(z,t) = D(z,t) + \sum_{zp} PF(z,zp)$$

$$(2) PG(i,z,t) \leq PGinit(i,z)$$

$$(3) PF(zp,z) \leq PFinit(zp,z)$$

$$(4) \sum_i \frac{PGinit(i,z)}{1 + res(i,z)} + \sum_{zp} \frac{F \max(zp,z)}{1 + res(zp,z)}$$

$$UM(z) \geq D(z, peak) + \sum_{zp} F \max(z,zp)$$

$$(5) PGinit(i,z) \geq A(z)D(z, peak)$$

$PG(i,z,t)$: توان تولیدی سایت i در کشور z و در زمان t

$UE(z,t)$: تقاضای برآورده نشده در کشور z و در زمان t

$UM(z)$: رزرو برآورده نشده در کشور z

$PF(zp,z)$: تبادل توان از zp به z

پارامترهای بیان شده در روابط بالا نیز که مقادیر آنها توسط

user تعیین می شود بصورت زیر تعریف می شوند:

$C(i,z)$: هزینه تولید هر مگاوات در سایت i و در کشور z

$UEcost, UMcost$: هزینه هر مگاوات تقاضا و رزرو برآورده نشده

$PFloss(zp,z)$: تلفات خطوط انتقال (به صورت درصد)

کوتاه مدت و بلند مدت هنگفتی در بازارهای آمریکای شمالی، اروپا، آفریقای غربی، کشورهای عربی و... است. بدین صورت در حالت کلی یک شبکه مجتمع انرژی باعث خواهد شد تا میان کشورها گردش انرژی افزایش یابد و به این صورت اقتصادهای ملی بهبود پیدا کند.

۴-مدلسازی بازارهای منطقه ای

درمدلسازی و شبیه سازی بازارها متغیرهای فراوانی در مدل لحاظ میگردد. به عنوان نمونه مدلسازی بازار برق SAPP¹ (کشورهای آفریقای جنوبی) از ۵۰۰۰۰۰ متغیر پیوسته، ۶۰۰ متغیر صحیح و حدود ۲۰۰۰۰ محدودیت تشکیل شده است [۶]. مجموعه اقداماتی که جهت مدلسازی و شبیه سازی یک بازار واقعی صورت می گیرد به زمان بسیار زیادی نیاز خواهد داشت. در بازار SAPP یک تیم کارآمد متشکل از متخصصین علوم مهندسی و اقتصادی در زمانی بیش از سه سال اقدام به انجام چنین کاری نموده است.

مدلسازی بازار برق در دو حالت کوتاه مدت (استاتیکی) و بلند مدت (دینامیکی) انجام می گیرد. در مدل کوتاه مدت هیچ توسعه ظرفیتی در افق طراحی مجاز نیست. طول دوره کوتاه مدت می تواند از چند ساعت تا یک سال انتخاب شود. هدف از انجام مدل کوتاه مدت در سال مبنای دست یافتن به این نتیجه است که آیا تجارت گسترده و بدست آوردن سود در منطقه امکان پذیر است یا نه؟ هدف طراحی بلند مدت کاستن هزینه های عملی، انرژی غیر قابل استفاده، ذخایر غیر قابل استفاده و همچنین کاهش هزینه های توسعه ظرفیت تولید و انتقال در منطقه در طی افق طراحی است. افق بلند مدت می تواند از ۵ سال تا ۲۰ سال انتخاب شود.

در مدل هر سال به دو فصل تابستان (۹ ماه) و زمستان (۳ ماه) و هر روز به ۳ صورت peak، off peak و average تقسیم می شود. همچنین هر روز با شش ساعت به صورت زیر مدل می گردد:

Off peak : ساعت ۹

Peak : ساعات ۲۱، ۲۰، ۱۹

¹ South Africa Power Pool

$$(2) PG(i, z, t, y) \leq PGin(i, z) + \sum_{\tau=1}^y PGexp(i, z, \tau)$$

$$(4) \sum_i \frac{PGin(i, z) + \sum_{\tau=1}^y PGexp(i, z, \tau)}{1 + rex(i, z)} + \sum_{zp} Fmax(p, z, y) + UM(z, y) \geq D(z, peak, y) + \sum_{zp} Fmax(z, zp, y)$$

$$(5) \sum_i PGin(i, z) + \sum_{\tau=1}^y PGexp(i, z, \tau) \geq A(z) D(z, peak, y)$$

تعریف متغیرها همانند مدل سازی کوتاه مدت است به اضافه متغیر جدید $PGexp(i, z, \tau)$ که برای توسعه واحدها مطرح می شود. اما پارامترهای جدیدی که در مدل سازی بلند مدت داریم عبارتند از:

expcost(i, z): هزینه به ازای هر مگاوات توسعه در سایت i
disc: نرخ کاهش ارزش پول
Crf: فاکتور بازیافت سرمایه

با ضرب فاکتور بازیافت سرمایه در هزینه ساخت نیروگاه و همچنین هزینه توسعه واحدها، مقدار هزینه های سالیانه که می بایستی در تابع هدف انعکاس یابد، بدست می آید. توجه شود که هزینه های سالیانه ساخت وسازها در قبل از دوره ای که تابع هدف آن مشخص شده است نیز باید در تابع هدف آورده شود

۵- شبیه سازی با GAMS

پس از انجام پیچیده مدل سازی ریاضی که در بخش ۴ کلیت آن مورد بررسی قرار گرفت، شبیه سازی مدل توسط نرم افزار (General Algebraic Modeling System) انجام می گیرد. در مواقعی که می بایست در مورد پروژه بزرگی تصمیم گیری شود، میلیونها احتمال و هزاران انتخاب وجود دارد. بنابراین به ابزاری نیاز است تا بتواند حجم سنگینی از گزینه ها را در سریع ترین زمان ممکن بررسی و تحلیل نماید.

GAMS برای تحلیل مدل های پیچیده و بزرگ یک زبان سطح بالا فراهم می کند. با استفاده از این نرم افزار میتوان مسائل مربوط به برنامه ریزی های گسترده را حل کرده و

D(z, t): تقاضا در کشور z و در زمان t
Res(i, z): رزرو مورد نیاز برای سایت i و در کشور z
D(z, peak): تقاضای پیک در کشور z
A(z): فاکتور استقلال برای کشور z
Fmax(zp, z): ظرفیت رزرو نگه داشته شده توسط zp برای z

منظور از فاکتور استقلال برای کشورها تمایل کشورها به دلایل اقتصادی و سیاسی به تولید در صدی از ظرفیت پیکشان بدست خود می باشد و معیاری برای خودکفایی در زمینه تولید برق می تواند شمرده شود. همچنین مدل این اجازه را به کشورها می دهد که مقداری از تقاضا را پاسخگو نباشند که البته این مقدار از بهینه سازی تابع هدف بدست می آید.

۴-۲ مدل بلند مدت

در مدل بلند مدت توسعه واحدهای تولیدی و ساخت نیروگاههای جدید را نیز داریم که می بایستی در تابع هدف انعکاس یابد باید توجه داشت که توسعه ظرفیت واحدها می تواند بصورت ضریب صحیحی از ظرفیت واحدها و یا بصورت پیوسته باشد در مدل بلند مدت تقاضا در هر دوره با توجه به اطلاعات تقاضا در سال مبنا و نرخ رشد سالیانه محاسبه می شود. تابع هدف در مدل سازی بلند مدت یک بازار بصورت زیر است [۱۲]:

$$\min \sum_{y=1}^Y \left(\frac{\sum_i \sum_z \sum_t c(i, z) PG(i, z, t, y)}{(1 + disc)^y} + \frac{UM \cos tUM(z, ty)}{(1 + disc)^y} + \frac{UE \cos tUE(z, t, y)}{(1 + disc)^y} \right) + \sum_{y=1}^Y \sum_{\tau=y}^Y \frac{crf \exp \cos t(i, z) PG \exp(i, z, y)}{(1 + disc)^y}$$

محدودیت های ۱ و ۳ که در مدل کوتاه مدت گفته شد با این تغییر که y که نشان دهنده دوره مورد بحث در تابع هدف می باشد، اضافه می شود. سایر محدودیتها به صورت زیر است:

قبل از نوشتن برنامه GAMS لازمست تابع هدف، متغیرها، پارامترها و محدودیت های مسئله بطور کامل مشخص شوند. بدین منظور به صورت زیر عمل می کنیم:

پارامترها:

i = نیروگاهها

j = بازارها

$H_i = (MWh)$ میزان عرضه در نیروگاه i

$D_j = (MWh)$ میزان تقاضا در بازار j

C_{ij} هزینه حمل از نیروگاه i تا بازار j

متغیر تصمیم:

مقدار کالای حمل شده از نیروگاه i تا بازار j $(MWh) =$

X_{ij}

محدودیتها:

$$X_{ij} \geq 0$$

$$\sum_j X_{ij} \leq H_i$$

$$\sum_i X_{ij} \geq D_j$$

با توجه به موارد فوق، تابع هدف مسئله به صورت زیر

خواهد بود:

$$\text{Minimize } \sum_i \sum_j C_{ij} X_{ij}$$

در نهایت برنامه نوشته شده و برای خروجی برنامه خواهیم

داشت:

ITERATION COUNT, LIMIT 6 10000
Cplex 6.0, GAMS Link 12.0-7, 386/486 DOS
Optimal solution found.

Objective : 10480.000000

VAR X	Shipment quantities in MWh			MARGINAL
	LOWER	LEVEL	UPPER	
PG1.A	.	.	+INF	0.400
PG1.B	.	400.000	+INF	.
PG1.C	.	1600.000	+INF	.
PG2.A	.	700.000	+INF	.
PG2.B	.	.	+INF	0.800
PG2.C	.	900.000	+INF	.

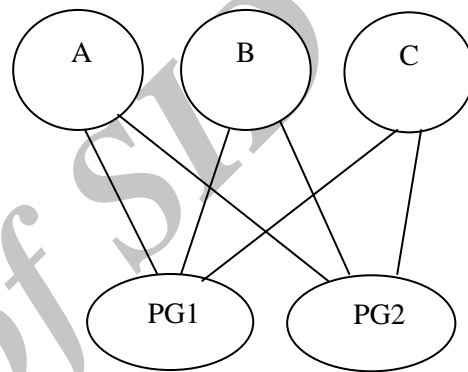
بهینه ترین جوابها را حاصل نمود. این نرم افزار قادر است تا در مدت کوتاهی چند گزینه بهینه را از میان بلیونها گزینه انتخاب می کند.

۶- بررسی مدل سازی و شبیه سازی در یک بازار فرضی

جهت درک روند انجام مدل سازی و شبیه سازی در یک

بازار واقعی، ابتدا یک بازار فرضی به شکل ۱-۶

شکل ۱-۶ بازار برق در یک منطقه فرضی



تعریف و نحوه تبادلات توان در آن مورد بررسی قرار می گیرد. باید توجه داشت که در این بازار متغیرهای بسیار محدودی در نظر گرفته می شود و از بسیاری از پارامترها و محدودیتها صرف نظر می گردد. این منطقه از دو نیروگاه PG2, PG1 و سه بازار A,B,C تشکیل شده است. می خواهیم ببینیم چه مقدار ظرفیت انتقالی می تواند بین هر نیروگاه و هر بازار وجود داشته باشد بطوریکه هزینه انتقال کلی می نیمم شود.

هزینه حمل هر MWh در هر هزارمایل حدود ۲ دلار در نظر گرفته می شود. اطلاعات مربوط به تقاضا، عرضه و مسافت(هزار مایل) در جدول زیر آمده است:

جدول ۲-۳ اطلاعات مربوط به بازار فرضی شکل ۱-۳

	A	B	C	عرضه
PG1	۱/۶	۱۳	۲/۲	۲۱۰۰
PG2	۰/۳	۰/۶	۱	۱۶۰۰
تقاضا(MWh)	۷۰۰	۴۰۰	۲۵۰۰	

خواهد شد. لذا بررسی مسائل مربوط به بازارها خصوصاً در کشورهای بالایی که از پتانسیل بالایی در این خصوص برخوردارند بسیار مهم و ضروری می باشد.

۸- بررسی جایگاه ایران در بازارهای منطقه ای و

تحلیل سیاست صنعت برق کشور

پیش از طرح ریزی بازار منطقه ای خاورمیانه، کشورهای حوزه خلیج فارس به تاسیس بازار مشترک برق پرداختند. تلاشهای اولیه برای اتصال شبکه قدرت کشورهای عربی در اواخر دهه هفتاد میلادی شکل گرفت (این طرحها بشکل دو طرفه و محدود مطرح شدند). در حال حاضر ۶ کشور عربستان، امارات، کویت، قطر، بحرین و عمان (کشورهای عضو در شورای همکاری خلیج فارس) دارای یک بازار گسترده منطقه ای و آماده جهت اتصال به طرح آینده خاورمیانه هستند. در آسیای جنوبی کشورهای بنگلادش، هند، پاکستان، نپال، بوتان و سریلانکا، بهم پیوستن شبکه های قدرتشان را از مدتی پیش آغاز کرده اند. طرح اتصال ۱۲ کشور آفریقای جنوبی و ۷ کشور آفریقای غربی نیز طی چند سال گذشته به مرحله بهره برداری رسیده است. مصر، لیبی، الجزایر، تونس و مراکش (آفریقای شمالی) نیز طی سالهای اخیر اقداماتی را انجام داده اند. علاوه بر اینها شبکه های قدرت بهم پیوسته در اروپا و آمریکا از چندین سال قبل سوده های اقتصادی هنگفتی را برای این کشورها بدست آورده که نشان از لزوم توسعه اینگونه بازارها در آینده دارد. کشور ایران در برابر این حرکت وسیع جهانی، همچنان تمام توان و همت خود را به مباحث خصوصی سازی و تجدید ساختار صنعت برق معطوف ساخته که به نظر می رسد در آینده ای نزدیک کشور را با بحران های جدی مواجه خواهد ساخت.

امنیت وثبات در یک منطقه مهمترین عامل برای حضور سرمایه های بخش خصوصی است. مبحث پیچیده تجدید ساختار که ارتباط تنگاتنگی با خصوصی سازی و مالکیت غیر دولتی در بازار دارد به وجود شرکتهای بزرگ خصوصی نیازمند است تا بازیگران صحنه رقابت در اینگونه بازارها باشند. حوادث سیاسی پیش آمده در منطقه طی سالهای اخیر

همانطور که مشاهده می شود هزینه حمل برای برآورده کردن تقاضا در سه بازار حدود \$۱۰۴۸۰ برآورد شده است. مقادیری که جهت می نیم کردن هزینه، میان نیروگاهها و بازارها انتقال می یابد در خروجی برنامه مشخص است.

۷- شکل گیری شبکه های متصل در منطقه خاورمیانه

منطقه خاورمیانه در طی بیست سال گذشته شاهد رشد چشمگیری در تقاضای برق و پیدایش صنایع بوده است. صنعت برق در این منطقه در حال مواجه شدن با چالش های جدی ای است به طوری که برخی از کشورهای منطقه برای خصوصی سازی و تجاری ساختن بخش برق خود طرح هایی را مورد بررسی و ارزیابی قرار می دهند. توجه اساسی به این نکته ضروری است که برخی تغییرات عمده ای که در دوازده سال گذشته در بازارهای برق اروپا و آمریکای شمالی به وجود آمده تحت تاثیر طرح های مقدماتی میان عرضه کنندگان انرژی در خاورمیانه و آسیای مرکزی است. منابع انرژی و زیر ساخت های موجود در خاورمیانه و آسیای مرکزی منجر به ایجاد یک استراتژی بهینه و باارزش در برنامه آینده بازارهای منطقه ای خواهد شد. آمارهای به دست آمده در سال ۲۰۰۲ از کشورهای منطقه خاورمیانه و آسیای مرکزی نشان دهنده ذخیره ۲۱۹۴ تریلیون فوت مکعب گاز طبیعی و ذخایر نفت بیش از ۷۲۰ میلیارد بشکه است. ظرفیت تولید کلی در این سال ۱۹۲ گیگاوات برآورد شده است [۲]. این ذخایر عامل مهمی در ایجاد بازارهای انرژی بین المللی در این دو منطقه به شمار می رود. در منطقه خاورمیانه اولین مرحله اتصال کشورهای اردن، سوریه، ترکیه، عراق و مصر در برنامه ای که از سال ۲۰۰۲ شروع شده، در حال انجام است. ایران و یمن کماکان از جایگاه مبهمی در این ساختارها برخوردار اند. همچنین عربستان سعودی و پنج عضو شورای همکاری خلیج فارس^۱ GCC نیز در حال توسعه شبکه یکپارچه شان هستند. همه این ارتباطات بزرگ بین المللی در زمینه انتقال به تجارت بین المللی در عرصه جهانی منجر

^۱ Golf Cooperation Council

مسائل مختلفی از لحاظ سیاسی ممکن است تصمیم گیری صنایع منطقه ای را تحت شعاع خود قرار دهد.

ب) ایران می تواند با یافتن کشورهایی در منطقه (آسیای مرکزی) که هنوز در بازار های بین المللی از جایگاهی برخوردار نشده اند و شرایط قابل تطبیقی برای متصل شدن بهم را دارا هستند، به طرح ریزی و تشکیل یک بازار کوچک بین المللی بپردازد. بدین صورت علاوه بر بهبود اقتصاد ملی و مزایای فنی بازار، امکان اتصال به بازار های دیگر (آسیای جنوبی، کشورهای عربی و بازار آینده خاورمیانه) محتمل تر خواهد شد. پر واضح است که قابلیت اطمینان و قدرت فنی و اقتصادی یک شبکه قدرت، عامل مهمی است که توجه ویژه بازارهای دیگر را جهت اتصال بر خواهد انگیخت.

در این حالت برای هرکشوری که به عنوان کاندیدا مطرح است می بایست به موارد زیر پاسخ گفت:

۱. از لحاظ اقتصادی اگر کشوری برای برآورده کردن تقاضا به واحدهای خودش متوسل شود به صرفه تر است یا اینکه نیروی برق خود را از صنایع دیگر دولتها وارد کند؟

۲. آیا باید صنعت یک کشور ظرفیت ذخیرهش را خودش ایجاد کند و یا اینکه ارزانتر تمام می شود که آنرا از صنایع دیگر دولتها وارد کند؟

۳. آیا استانداردهای صنعت برق در یک کشور خاص (فرکانس، خطوط EHV, HV و...) همخوانی لازم با دیگر کشورها را جهت اتصال دارد یا خیر؟

۴. بحث تجدید ساختار در صنعت برق در کدام کشورهای مورد مطالعه در حال انجام است و چه مشکلاتی را ممکن است در این خصوص سبب شود؟ به عبارت دیگر برای کشورهای منتخبی که در هر دو زمینه برنامه ریزی خواهند کرد کدام مورد اقتصادی تر است و اصولاً آیا امکان شکل گیری بازار های منطقه ای در حین شکل گیری بازار داخلی (تجدید ساختار) وجود دارد یا نه؟

۵. آیا سازمانهای بزرگ اقتصادی در منطقه که در برگیرنده کشورهای عضو هستند از امکان و علاقه سرمایه گذاری جهت شکل گیری بازار برخوردارند؟ (سازمانهای اقتصادی

و موضع سیاست خارجی دولت در قبال ارتباط با کشورهای اروپایی و دول غرب باعث گردیده تا ایران از لحاظ ثبات سیاسی و امنیت اقتصادی در وضعیتی نه چندان رضایت بخش قرار گیرد. لذا بدون بستر سازی های مناسب و زیر ساختهای اولیه چنین برنامه هایی مسلماً با شکست مواجه خواهد شد. بدیهی است که سیاست اتخاذ شده توسط مدیریت صنعت برق کشور باید حول مسائلی شکل گیرد که نه تنها مبری از چنین مشکلاتی باشد که امنیت و ثبات را هم در بطن خود به همراه بیاورد.

شکل گیری بازارهای برق بین المللی چه در زمینه برق و یا دیگر کالاها می تواند علاوه بر نگاه های مثبت بین المللی، افزایش دهنده اعتماد و اطمینان دولتها نسبت به یکدیگر باشد. با توجه به اینکه ایران در طرح های فعلی در اینگونه بازارها از هیچ جایگاهی برخوردار نیست بر مدیران و تصمیم گیرندگان صنعت برق کشور لازم است تا با چاره اندیشی و تیزبینی به سرمایه گذاری و برنامه ریزی های جدی در این خصوص بپردازند.

۹- نتیجه گیری و پیشنهادات

کشور ایران دو گزینه برای پیوستن به بازار های بین المللی در پیش رو دارد:

الف) ایران می تواند بعد از شکل گیری بازار بین المللی خاورمیانه در صورت پذیرش کشورهای منطقه به عنوان **new node** به مدل اضافه شود که لازمه این کار تصحیح کدهای منبع^۱ توسط **user** ها است. به نظر می رسد که تلاش برای اتصال به طرح در حال انجام خاورمیانه با توجه به اینکه مدلسازی های اولیه بدون حضور ایران انجام یافته است بی نتیجه باشد، لذا در حال حاضر به سرمایه گذاری جدی در این خصوص نیازی نخواهد بود. بدیهی است که در این صورت هیچگونه تضمینی در خصوص اتصال شبکه برق کشور به این بازار طی چند سال آینده وجود ندارد، چرا که

¹ source code

[8] F.T. Sparrow, Brian H. Bowen, Diakalia Sanogo, "The long-term International transmission grid of West Africa with low and high demand electricity growth rates", 2001.

[9] F.T. Sparrow, Brian H. Bowen, Diakalia Sanogo, "Reliability and free trading in the ECOWAS electricity generation capacity expansions plans for 2002 to 2012", 2002.

[10] F.T. Sparrow, Brian H. Bowen, Diakalia Sanogo, "Thermal generation & transmission capacity expansion plans for zone A of the West Africa power pool", 2002.

[11] F.T. Sparrow, Brian H. Bowen, Diakalia Sanogo, "Hydropower Generation & Transmission Capacity Expansion Plans for Zone B of the West Africa Power Pool", 2002.

[12] F. T. Sparrow, Brian H. Bowen, "The west African power pool & optimal long-term planning of international transmission with a free-trade electricity policy Interim Report", 2001.

[13] F. T. Sparrow, William A. Masters, Brian H. Bowen, "Electricity trade and capacity expansion options in West Africa", 1999.

[14] F.T. Sparrow, Brian H. Bowen, Diakalia Sanogo, "Input & output parameters in the West Africa power pool long-term model", 2001.

[15] F.T. Sparrow, Brian H. Bowen, "Electricity trade quantities and prices with integrated regional planning", 2004.

بین المللی می بایست فرآیند تشکیل یک گروه جهت تحلیل سیاست های بازار را حمایت و پشتیبانی کنند).

جواب دادن به این سوالات در مورد تک تک کشورهای

لحاظ شده در مدل واجب و اساسی است.

کشورهایی مانند آذربایجان، ترکمنستان و قرقیزستان در

آسیای مرکزی با توجه به اینکه در حال حاضر نیز بعضی از

آنها در حال تبادلات دو طرفه با ایران هستند می توانند به

عنوان کاندیدا مطرح باشند. وارد نمودن روسیه و ازبکستان در

بازار نیز به نظر جالب می رسد.

منابع:

[1] Sparrow, Bowen, Zuwei Yu, Al Salamah, "Policy analysis in the development of integrated Middle East regional energy markets", 2002.

[2] Sparrow, Bowen, Al Salamah, "The Gulf Cooperation Council & economic integrated electricity planning, 2003 to 2015", 2002.

[3] F.T. Sparrow, Diakalia Sanogo, Brian H. Bowen, "World bank transmission project investments", *Purdue & the West Africa power pool*, 2002.

[4] F.T. Sparrow, Ronald L. Rardin, Brian H. Bowen, M.Q. Ahsan, S.S. Ahmed, M.R. Khan, "A continuation of long-term electricity policy analysis for the energy markets of south Asia", 2003.

[5] F.T. Sparrow, William A. Masters, "Modeling electricity trade in Southern Africa", 1996.

[6] F. T. Sparrow, Brian H. Bowen, "User manual for the long-term model (Modeling electricity trade in Southern Africa)", 2001.

[7] F.T. Sparrow, Brian H. Bowen, Shimon K. Modi, "General training manual for the purdue long-term electricity trading model", 2003.