



آشنایی با مبانی بازار برق



محمد حسین عسگری



«مرکز مالی ایران»

شهریور ۱۴۰۱

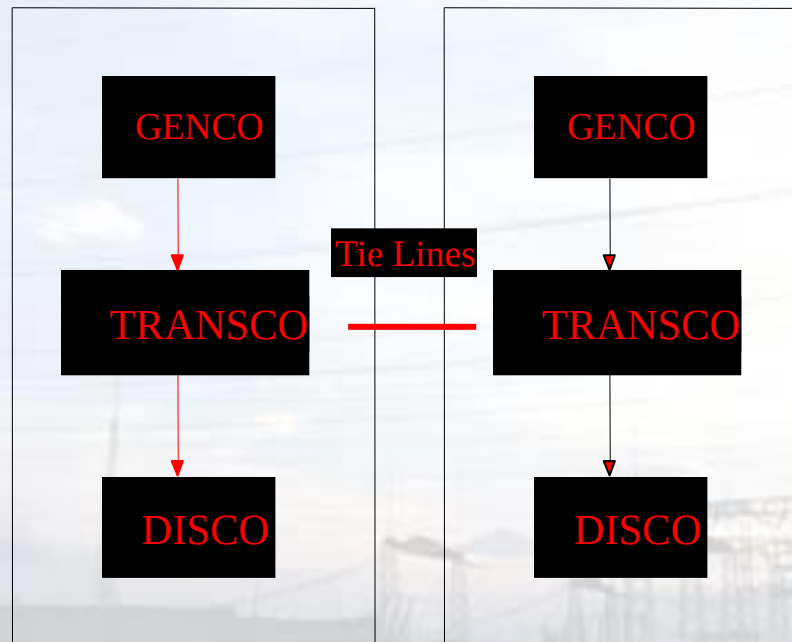
رئوس مطالب:

- ✓ تاریخچه تجدید ساختار در صنعت برق
- ✓ تشریح فرآیند تجدید ساختار در صنعت برق
- ✓ معرفی اجزای سیستم تجدید ساختار یافته صنعت برق
- ✓ معرفی مدل‌های مختلف بازار برق در دنیا
- ✓ آشنایی مختصر با بازار برق ایران
- ✓ ساختار بازار برق پس از ایجاد بورس انرژی
- ✓ تفاوت‌های بازار برق و بورس انرژی

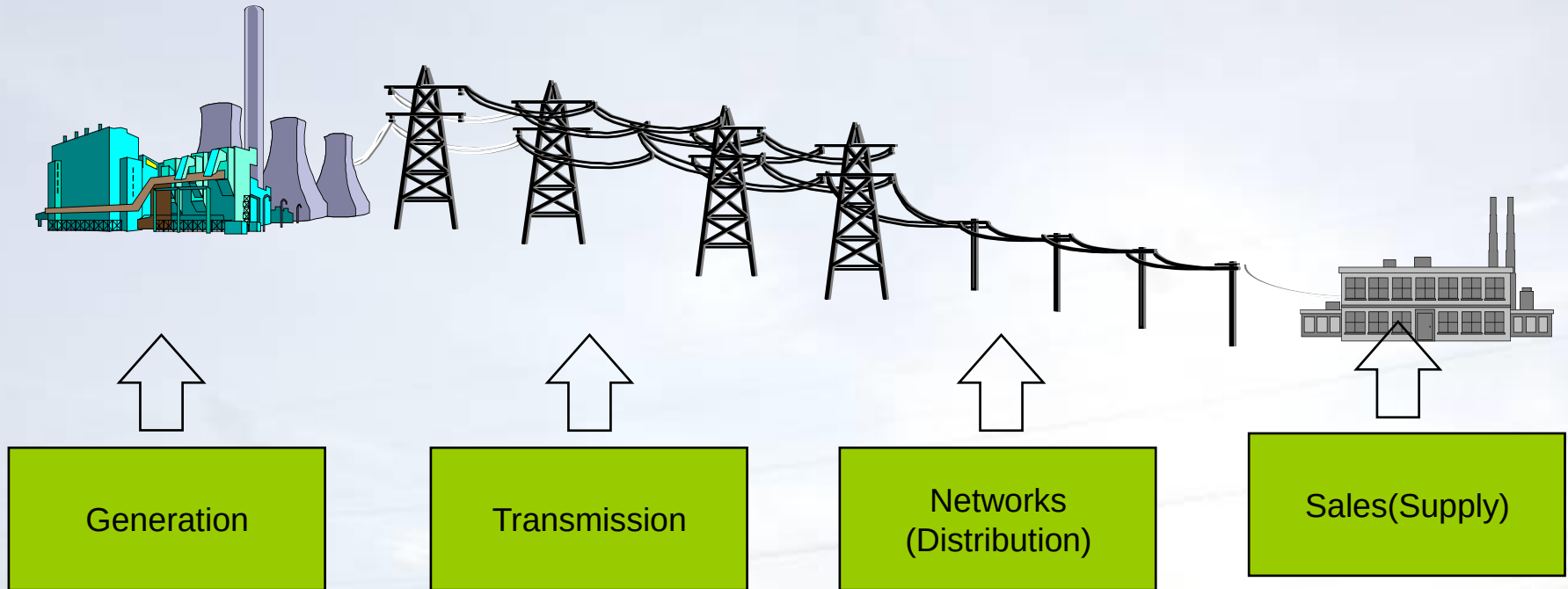
تاریخچه تجدید ساختار

۱- صنعت برق در اغلب کشورها تا دو دهه آخر قرن بیستم میلادی با ساختار یکپارچه که وظیفه تولید، انتقال و خدمات مشترکین را بر عهده داشت اداره می شد.

Vertical U.



تاریخچه تجدید ساختار



ساختار سنتی صنعت برق

تاریخچه تجدید ساختار

مهم ترین ویژگیهای صنعت برق سنتی عبارتند از :

1- امتیاز ویژه انحصاری

2- الزام به سرویس دهی

3- نظارت قانونمند

4- نرخهای تنظیم شده

5- اطمینان از نرخ بازگشت

6- بهره برداری با حداقل هزینه

مشکلات سیستم سنتی

- نیاز به سرمایه گذاری در زمینه تولید و انتقال با توجه به رشد سریع بار
- کمبود منابع دولت برای سرمایه گذاری در این بخشها
- نیاز به افزایش بهره وری در بسیاری از بخشهای صنعت برق
- عدم تطابق صنعت با پیشرفت تکنولوژی
- عدم شفافیت هزینه ها

تاریخچه تجدید ساختار

۲- نخستین بار در سال ۱۹۶۸ میلادی با طرح این پرسش که ” چرا شرکتهای برق باید دارای ساختاری تنظیم شده باشند؟ “ طبیعت انحصاری صنعت برق به چالش کشیده شد و ایده ایجاد رقابت عمومی در تولید توسط این صنعت مورد توجه قرار گرفت.

۳- کشورهای آمریکای جنوبی از جمله شیلی و آرژانتین از اولین کشورهایی بودند که به خصوصی سازی و ایجاد رقابت در صنعت برق در سالهای ۱۹۷۸ تا ۱۹۸۲ میلادی اقدام نمودند.

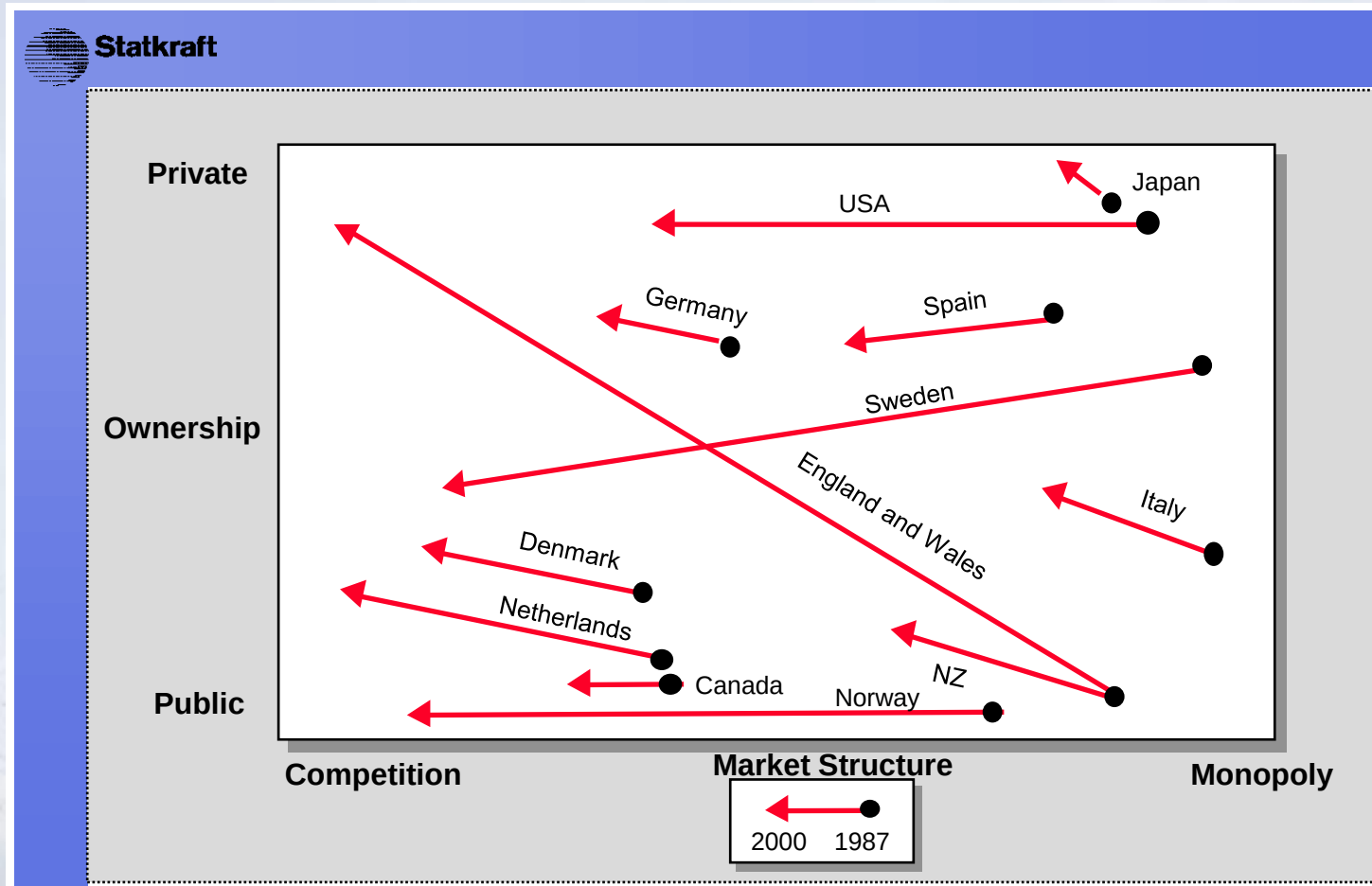
تاریخچه تجدید ساختار

۴- به دنبال تجربه موفق کشورهای آمریکای جنوبی ، با تصویب قانون برق انگلیس در سال ۱۹۸۹، صنعت برق این کشور به عنوان اولین کشور اروپایی دارای تغییرات ساختاری عمده گردید.

۵- تجدید ساختار و تغییرات قانونگذاری در صنعت برق کشور آمریکا دارای شروعی دیرتر از کشور انگلیس می باشد. در این کشور قانون انرژی در ۲۴ اکتبر سال ۱۹۹۲ به صورت رسمی توسط ریس جمهور وقت آمریکا به امضا رسید و دارای بخشهای متعددی می باشد.

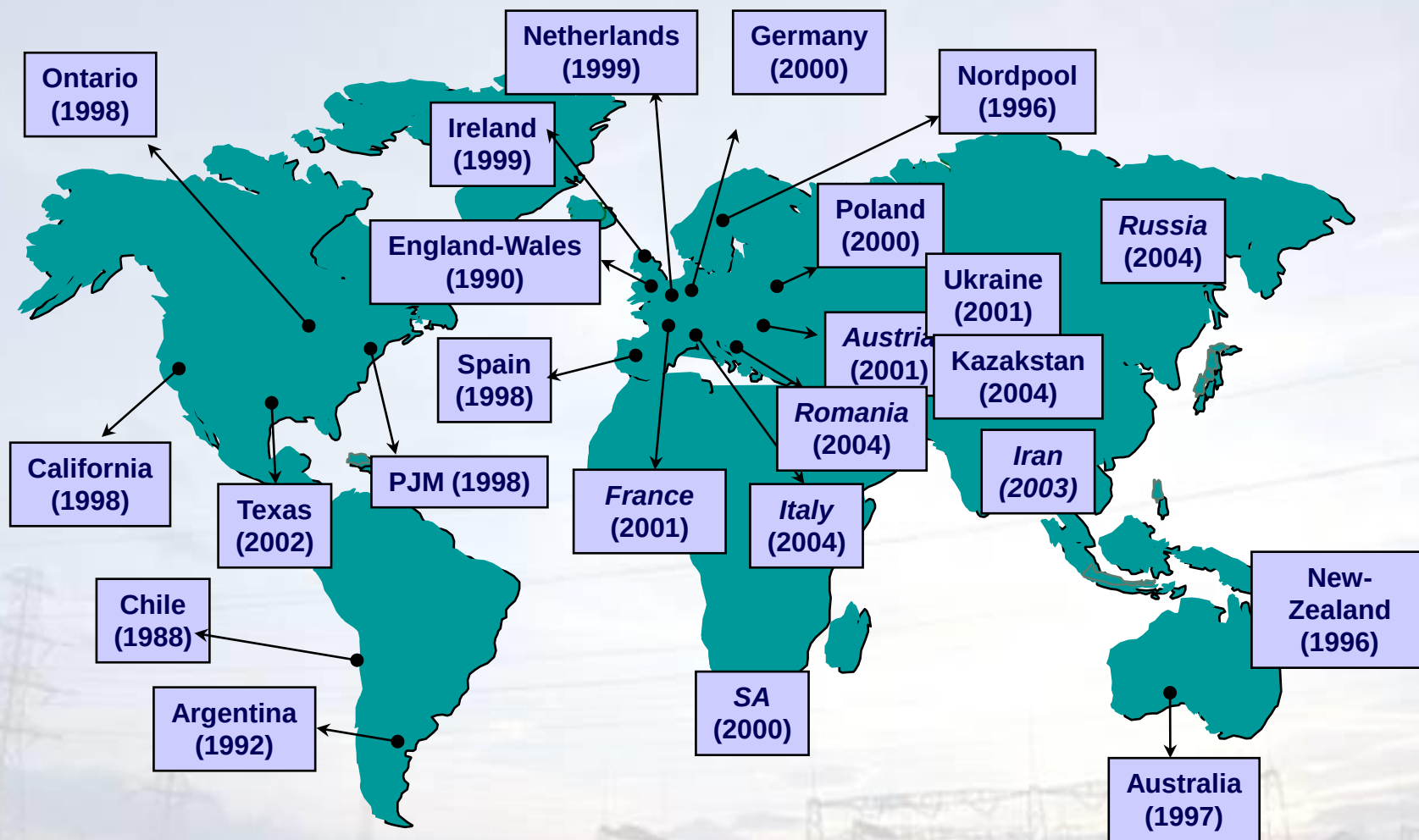
۶- پس از آمریکا تحولات ساختاری ابتدا در کشورهای استرالیا و کانادا و متعاقب آن در کشورهای اروپایی و آسیایی نیز پیگیری گردید.

جریان تجدید ساختار در طول سالهای ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۰



منبع: گزارش بانک جهانی

برخی از بازارهای برق ایجاد شده در دنیا



فرآیند تجدید ساختار به منظور شکل گیری بازار برق

□ تجدید ساختار چهار مرحله دارد:

✓ مجزاسازی (Unbundling)

✓ بازنگری در مقررات (Reregulation)

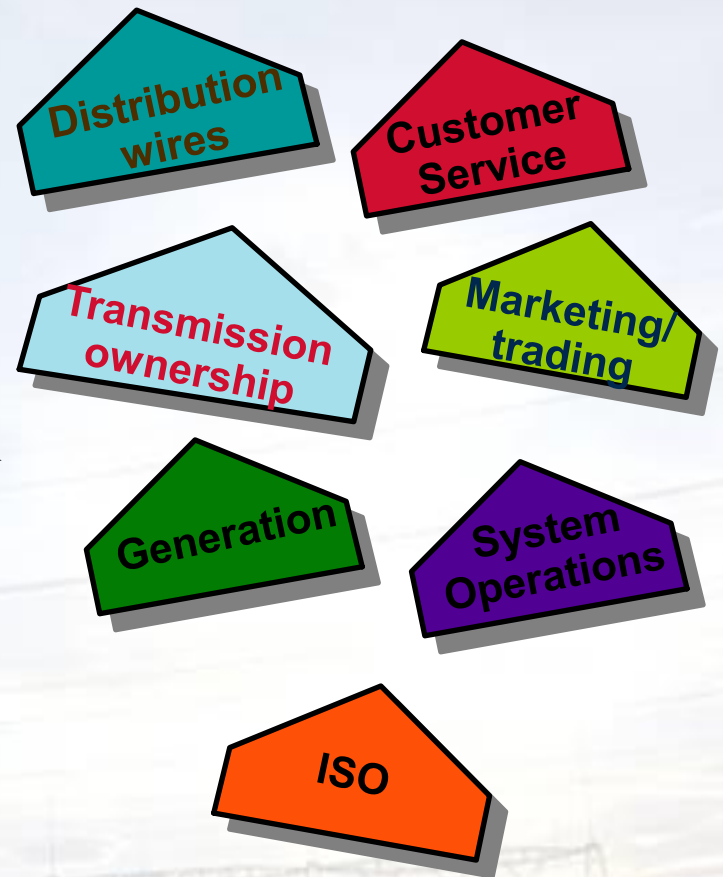
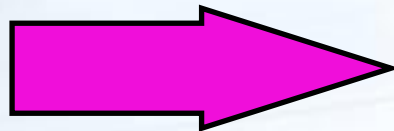
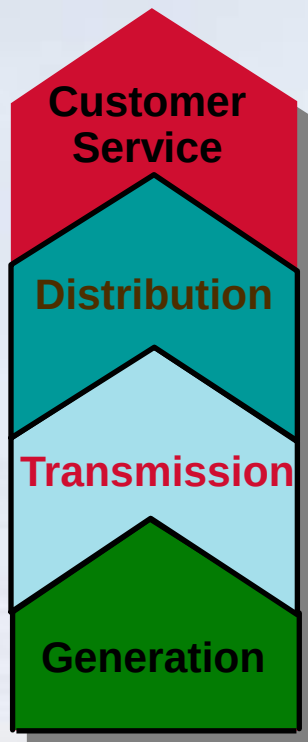
✓ ایجاد محیط رقابتی (Competition)

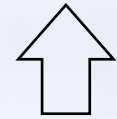
✓ خصوصی سازی (Privatization)

۱- مجزا سازی

- تفکیک مالکیتها و ساختار شکنی عمودی (انحصار زدایی)
جدایی شرکتهای تولید، انتقال و توزیع از یکدیگر

۱- مجزا سازی





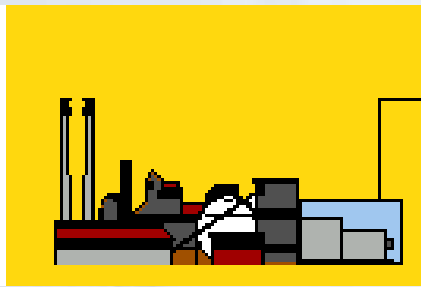
Generation

Transmission

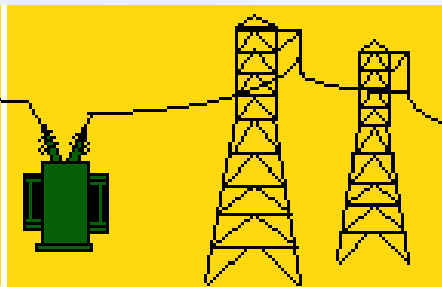
Networks
(Distribution)

Sales(Supply)

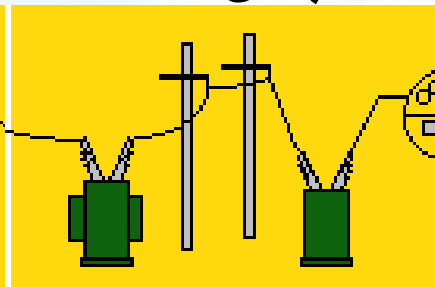
پیش از تجدید ساختار



Generation



Transmission



Distribution



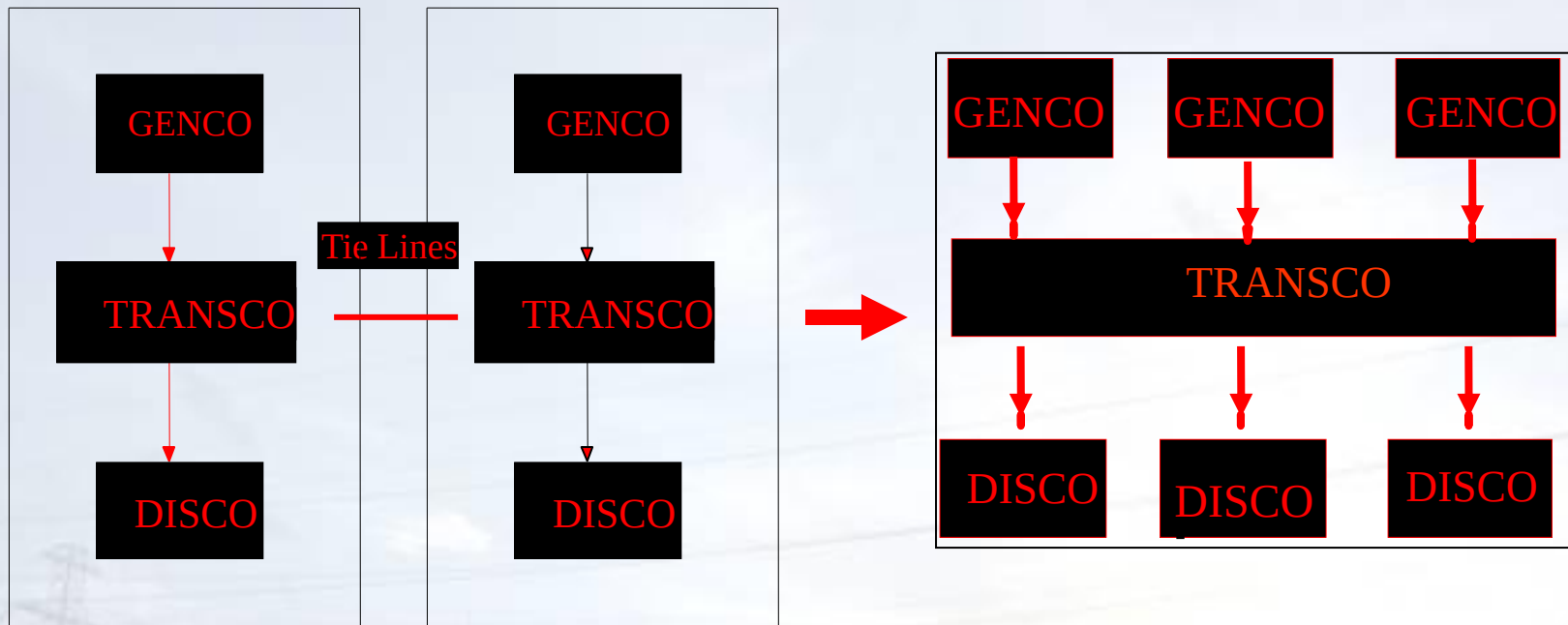
Supply

پس از تجدید ساختار

تغییر ساختار با راهاندازی بازار برق

Vertical U.

Horizontal U.



❖ با راهاندازی بازار برق ساختار عمودی بین بخشهای تولید، انتقال و توزیع (انحصار طبیعی) به ساختار افقی (رقابتی) تبدیل می گردد.

۲- بازنگری در مقررات

- اصلاح قوانین و مقررات جهت تغییرات ساختاری در صنعت برق
(تغییرات مالکیتی، مدیریتی، فنی و اقتصادی)

۳- ایجاد محیط رقابتی

محیط رقابتی : چرا و چگونه؟؟

- بازار آزاد
- - فراهم آوری شرایطی که فقط دست اندر کاران بازار بتوانند روشهای عملیاتی را کنترل کنند.
- - برقراری عدم تبعیض از طریق فراهم آوری سرویسهای موجود برای دست اندرکاران بازار
- - تفکیک حتی الامکان سرویسهای جانبی به جهت بهره برداری
- - امکان بهره وری اقتصادی و ایجاد مکانیزمهای قیمت گذاری بهینه
- - ساده سازی معاملات برق بر اساس دسترسی آسان به تعرفه

۴- خصوصی سازی

- جذب منابع غیردولتی (بخش خصوصی)
- بهره وری بالا و عملکرد بهینه
- رقابت هرچه بیشتر

امکان ورود هر سرمایه گذار به صنعت برق با رعایت اصول فنی و تجربی

بازار برق به دلایل زیر دارای پیچیدگیهای منحصر به فردی است:

- عدم امکان ذخیره انرژی الکتریکی (بازار دینامیک)
- عدم انتقال الکتریسیته در شبکه بر پایه قوانین بازار (قوانین فیزیک)

اجزای سیستم تجدید ساختار یافته

بازیگران بازار برق

اجزای سیستم تجدید ساختار یافته

- بهره بردار مستقل سیستم (ISO)
- رگولاتور بازار برق
- تولیدکنندگان (GENCO)
- بهره برداران شبکه انتقال (TRANSCO)
- توزیع کنندگان انرژی (DISCO)
- خرده فروشان (RETAILCO)
- مشتریان (Customers)

بهره بردار مستقل سیستم (ISO)

نهادی مستقل که تامین امنیت و پایداری سیستم را به عهده دارد. یعنی ISO به عنوان بهره بردار سیستم قدرت، نیروگاهها را تحت کنترل دارد.

اجزای بهره بردار مستقل سیستم

- مدیر بازار (MO): اجرای شفاف بازار
- مدیر سیستم (SO): مسئول حفظ امنیت و پایداری سیستم

رگولاتور بازار برق

- وظیفه نظارت عالی بر نحوه فعالیتهای بازار و تعیین قواعد فعالیت آن بر عهده رگولاتور برق می باشد.
- رگولاتور بازار برق وظیفه ایجاد تعادل در ۴ زمینه زیر را بر عهده دارد:
 - ۱- حفظ حقوق مصرف کنندگان که از طریق آن :
 - الف: قیمت برق کاهش یابد.
 - ب: خدمات بهتری به مصرف کننده ارائه شود.
 - ج: قابلیت اطمینان شبکه بهبود یابد.

رگولاتور بازار برق

۲- حفظ حقوق شرکتهای برق که از طریق آن :

الف: بهبود شرایط سرمایه گذاری حاصل شود.

ب: وضعیت درآمد شرکتهای بهبود یابد.

۳- حفظ حقوق دولت:

الف دریافت مالیات

ب: حفظ منافع و امنیت ملی

۴- حفظ حقوق کلی جامعه

الف: بازگشت مناسب سرمایه

ب: توسعه و رونق فعالیت

سایر بازیگران

GENCO

- واحدهای موجود تولید را بهره برداری و تعمیر و نگهداری می کنند
- ممکن است خود مالک نیروگاه باشند
- امکان فروش به مشتریان بزرگ مانند DISCO و جمع کننده ها
- شرکت در بازار خدمات جانبی
- وابسته به ISO نیستند
- می توانند سبدي از کالا و خدمات را عرضه کنند
- حداکثر کردن سود به معنی شرکت در هر بازاری و نیز سوداگری و بازی و مسئولیت مخاطرات ممکن بر دوش GENCO است.

سایر بازیگران

TRANSCO

- حیاتی ترین عنصر در بازارهای برق سیستم انتقال است.
- استفاده از امکانات TRANSCO تحت کنترل ISO و یا TSO است.
- برای جلوگیری از تبعیض ، TRANSCO تحت مقررات کار می کند.
- نقش ساخت، مالکیت، تعمیر و نگهداری و بهره برداری از سیستم انتقال بر عهده آن است.
- هیچگونه مالکیت و یا وابستگی با سایر شرکت کنندگان بازار ندارند.
- درآمد:
- هزینه بهره استفاده از سیستم انتقال (براساس سهم انتقال توان خطوط توسط هر مصرف کننده)
- درآمدهای مربوط به تراکم که توسط ISO جمع آوری می شود.

سایر بازیگران

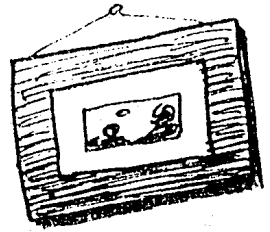
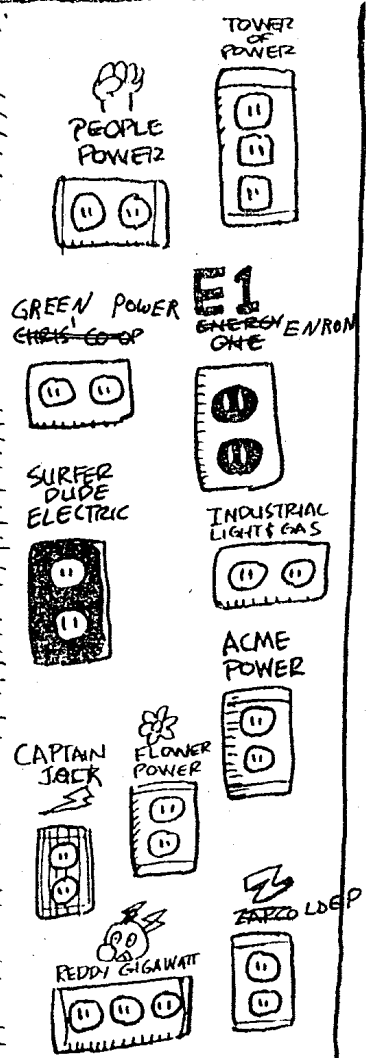
DISCO

- با استفاده از امکانات خود برق را میان مشتریان خود توزیع می کند
- حفظ شبکه توزیع
- مسئول ساخت و بهره برداری از شبکه توزیع در سطح مشخصی از قابلیت اطمینان
- مسئول پاسخ گویی به وقفه های شبکه توزیع و مسائل مربوط به کیفیت برق
- مسئول نگهداری ، تعمیر و حفظ ولتاژ و نیز خدمات جانبی

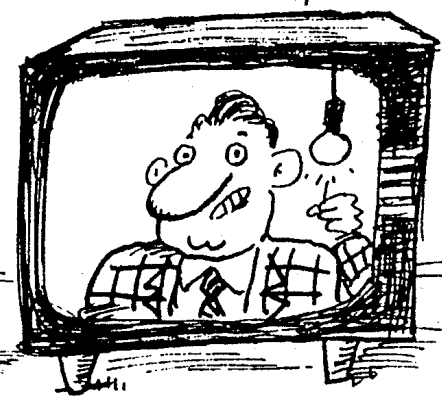
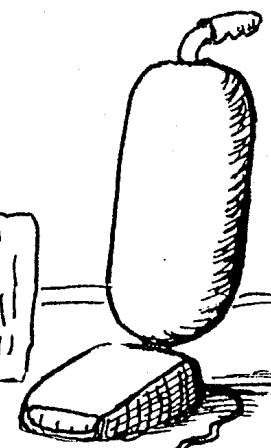
سایر بازیگران

RETAILCO

- در صنعت رقابتی برق، RETAILCO یک عنصر جدید است که اجازه حقوقی برای خرده فروشی را کسب می کند.
- توان الکتریکی و دیگر خدمات لازم را برای تامین نیازهای مشتریان خود خریداری کرده و ممکن است تولیدات و سایر خدمات را با هم ترکیب کرده و برای فروش عرضه کنند.
- یک خرده فروش ممکن است از طریق جمع کننده با مشتریان خود معامله کنند.



HI!
CRAZY PETE
HERE WITH
A FRIENDLY
PLUG
FOR PETE'S
POWER
"LOWEST PRICE
PER KILOWATT
HOUR"-WE
SHOCK THE
COMPETITION!...



سایر بازیگران

Customers

- مصرف کننده نهایی برق
- مشتریان کوچک به شبکه توزیع و مشتریان بزرگ به شبکه انتقال متصل هستند.
- امکان عقد قرارداد با تولید کننده دلخواه
- حساس به قیمت

مدلهای بازار برق

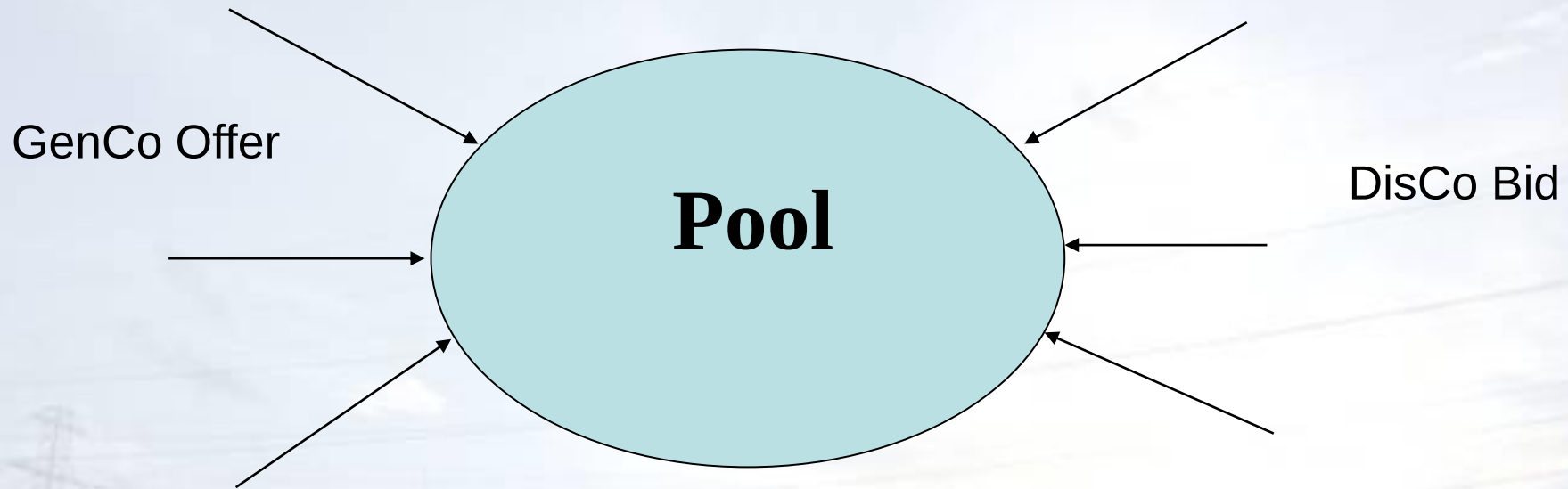
- بازار اشتراکی
- مدل قراردادهای دوطرفه
- مدل ترکیبی

بازار اشتراکی (Pool Market)

در این نوع بازار فروشندگان و خریداران انرژی، پیشنهادات خود را در یک جای مشترک به نام **Pool** ارائه می‌دهند. مجری بازار بعد از انجام مناقصه قیمت تعادلی بازار و توان‌های برنده شده هریک از اعضای بازار را تعیین می‌کند.

اجرای بازار می‌تواند به روش مناقصه ساده باشد. در این نوع مناقصه پیشنهاد قیمت تولید کنندگان از ارزانترین به گرانترین و پیشنهاد قیمت مصرف‌کنندگان از گرانترین به ارزانترین روی هم چیده می‌شود. نقطه نقاط این دو منحنی جواب بازار خواهد بود.

بازار اشتراكي



مدل قراردادهای دوطرفه – Bilateral Contract

قراردادهای دوطرفه مستقیماً بین خریدار و فروشنده و بدون دخالت بهره‌بردار سیستم منعقد می‌شود. ولی باید حتماً بهره‌بردار سیستم را از وجود این قرار داد مطلع سازند (فقط باید مقدار مگاوات و زمان قرارداد را اعلام نمایند و نیازی به ارائه قیمت نمی‌باشد) تا این نهاد مجوز امکان پذیر بودن قرارداد را اعلام نماید (اطمینان از اینکه این قرارداد موجب بوجود آمدن گرفتگی خطوط و .. نخواهد شد). بهره‌بردار مقدار نهایی توانی را که طرفین می‌توانند تبادل کنند بعد از بررسی محدودیت‌های فنی به اطلاع طرفین خواهد رساند.

مدل ترکیبی - Hybrid

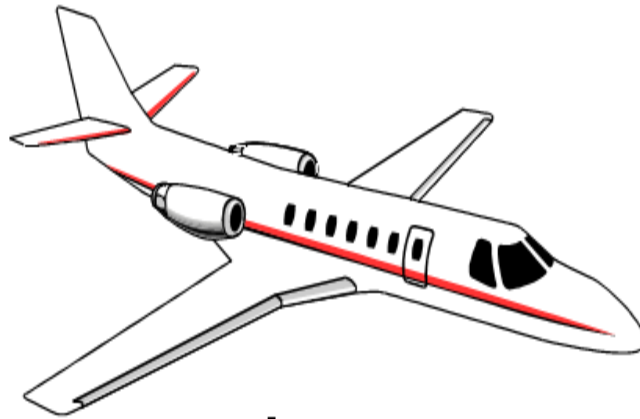
- این مدل ترکیبی از مدل اشتراکی و مدل دو طرفه است. به عبارتی دیگر در این نوع بازار، اعضای آن می‌توانند انرژی خود را یا از طریق بازار اشتراکی و یا از طریق قراردادهای دو طرفه یا ترکیبی از این دو خرید و فروش نمایند.

دسته بندی بازار ها از لحاظ زمان اجرا

- روز قبل از بهره برداری (Day ahead)

- بازار زمان بهره برداری (Real Time)

پیش خرید بلیط



لیست انتظار

اطمینان از قیمت بلیط
ریسک کم

عدم اطمینان از قیمت بلیط
ریسک بالا

دوره‌های زمانی اجرای بازار

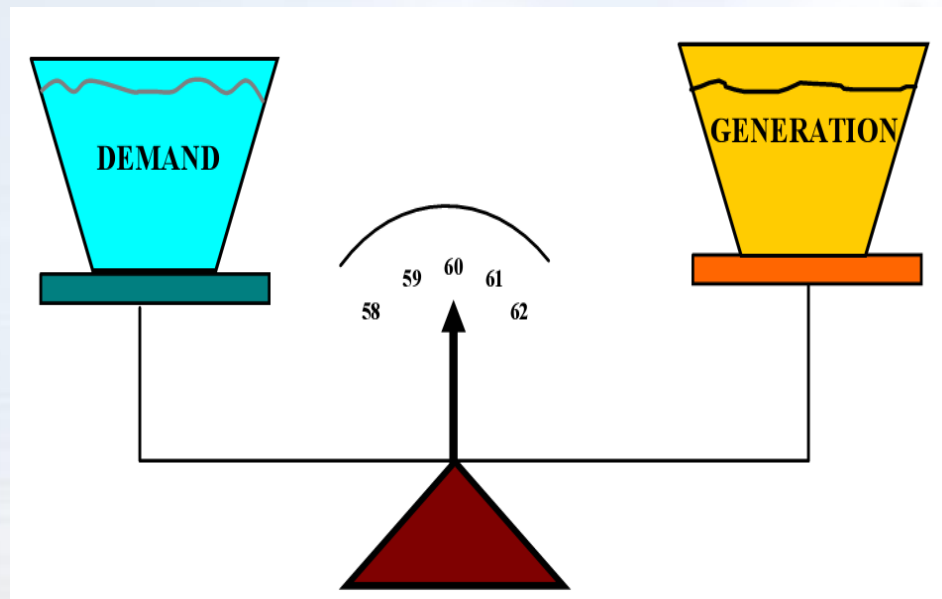
- در یک نگاه کلی می‌توان پی برد که کلا بازارهای برق در دو افق زمانی، قبل از موعد بهره‌برداری و در زمان بهره‌برداری، انجام می‌شود.
- بازارهایی که قبل از زمان بهره‌برداری برگزار می‌گردند معمولاً بصورت بازار هفته بعد، روز بعد و ساعت بعد هستند. بازارهایی که هدف از آنها ایجاد تعادل لحظه‌ای بین تولید و مصرف باشد بعنوان بازارهای لحظه‌ای شناخته می‌شوند.
- مسوولیت اجرای بازارها نیز با یکدیگر فرق می‌کند. بازارهای لحظه‌ای و یا بازارهای سرویس‌های جانبی توسط بهره‌بردار سیستم و بازارهای روزانه و ساعتی توسط بهره‌بردار بازار برگزار می‌شود.

بازار روز بعد

❖ پیشنهاد قیمت خریداران و فروشندگان برای هر ساعت از ۲۴ ساعت روز بعد دریافت و بعد از اجرای بازار، قیمت و توان برنده شده هر یک از اعضای بازار برای هر ساعت از روز بعد اعلام می شود.

بازار لحظه ای

❖ هدف از این بازار ایجاد تعادل لحظه‌ای بین تولید و مصرف است.



آشنایی مختصر با بازار برق ایران

دلایل تجدید ساختار و راه اندازی بازار برق در ایران

۱. ایجاد فضای رقابتی در تولید و توزیع برق

۲. تامین منابع مورد نیاز از طریق حضور بخش غیر دولتی در سرمایه گذاری

۳. افزایش بهره وری اقتصادی

۴. شفافیت هزینه ها

ساختار صنعت برق ایران پیش از راه اندازی بازار برق

وزارت نیرو

شرکت برق منطقه ای

توزیع

انتقال

تولید

توانیر

مدل بازار برق ایران

● بازار روز قبل **Day-ahead Market**

● حراج یکطرفه

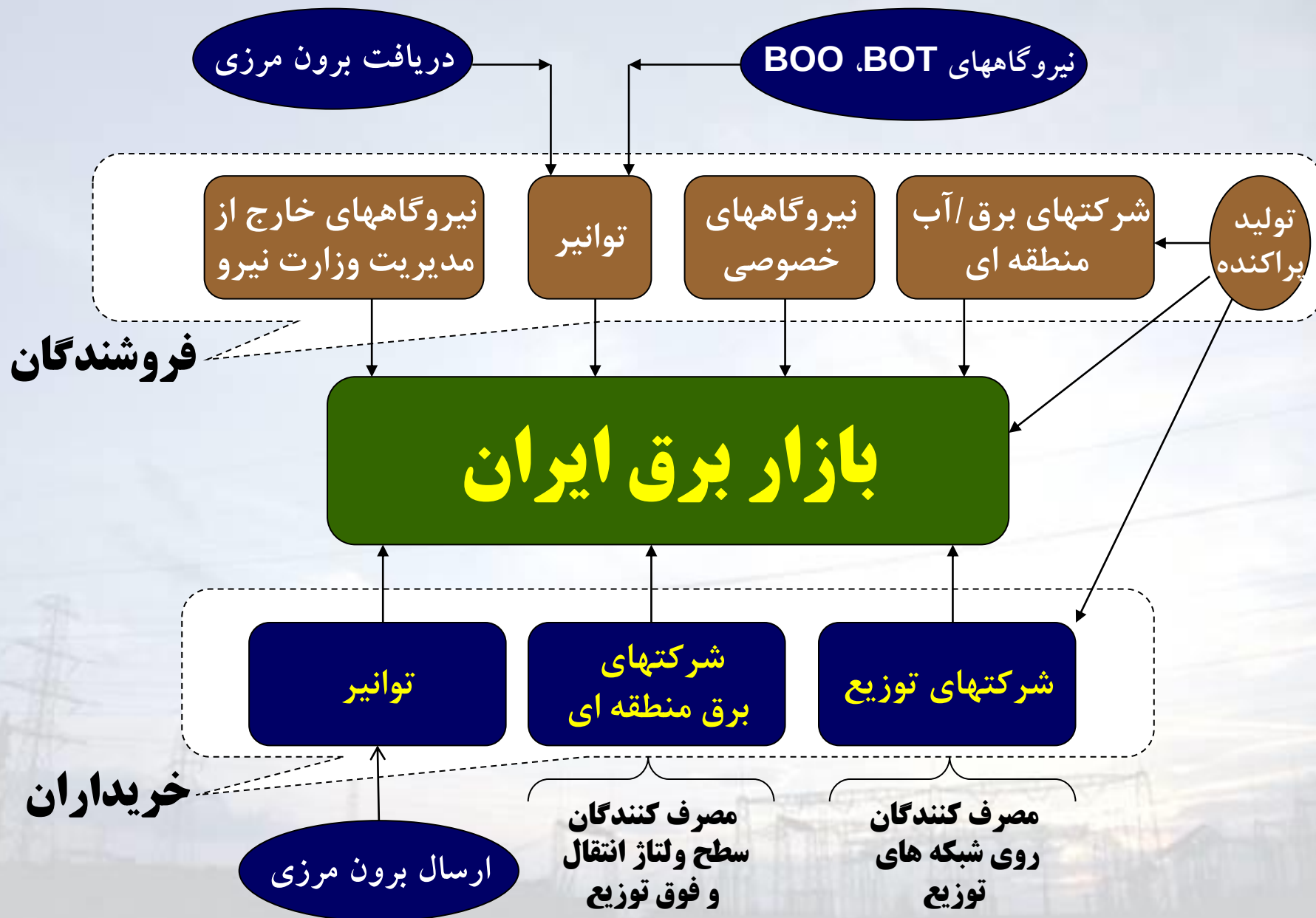
● پرداخت به فروشندگان بر مبنای روش پرداخت بر مبنای پیشنهاد

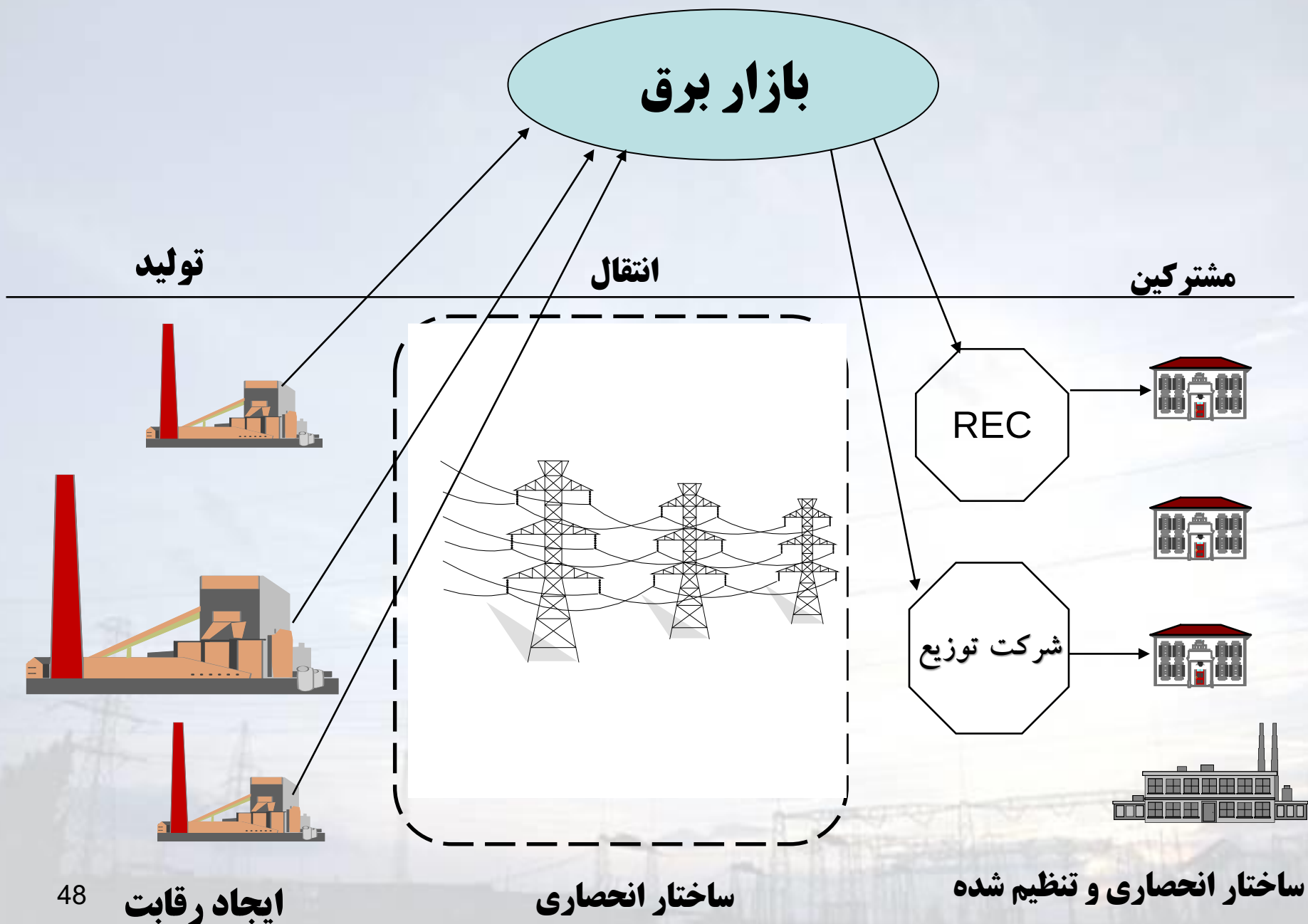
● عمده فروشی **Wholesale**

● خرید از بازار بر اساس قیمت تسویه بازار

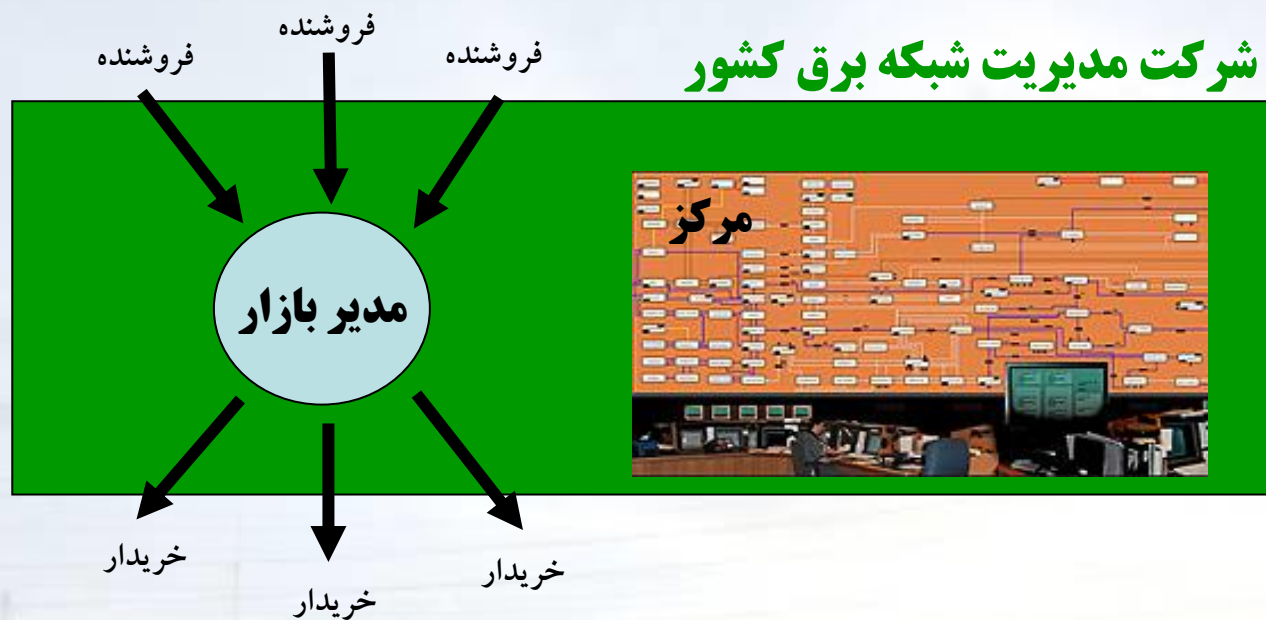
● پرداخت خدمات انتقال بر مبنای آمادگی

تعامل بازیگران در بازار برق ایران





هیئت تنظیم بازار برق



تشکیلات مصوب شرکت مدیریت شبکه برق ایران (نا سطح امور و دفتر)

مجمع عمومی

هیئت مدیره

مدیر عامل

قائم مقام مدیر عامل

مشاور مدیر عامل

دفتر خدمات مدیریت *

دفتر منابع انسانی **

دفتر حراست

مدیریت ارتباطات و
فن آوری اطلاعات

دفتر فن آوری
اطلاعات و آمار

دفتر مهندسی و
هماهنگی ارتباطات

معاونت مالی و پشتیبانی

امور مالی

گروه بودجه

امور محاسبات بازار

امور خدمات

امور کارکنان و رفاه

معاونت بازار برق

امور عملیات بازار

دفتر مطالعات
اقتصادی و ارتقا بازار

دفتر بازاریابی و
قراردادها

دفتر مبادلات برون مرزی

معاونت برنامه ریزی
و نظارت بر امنیت شبکه

دفتر تدوین اسنادها
و دستورالعمل ها

دفتر مطالعات
و حفاظت شبکه

دفتر برنامه ریزی و
نظارت بر توسعه شبکه

دفتر کیفیت و بهبود
بهره وری

معاونت راهبری
شبکه برق کشور

دفتر بهره برداری و کنترل

دفتر مطالعات و
برنامه ریزی کوتاه مدت

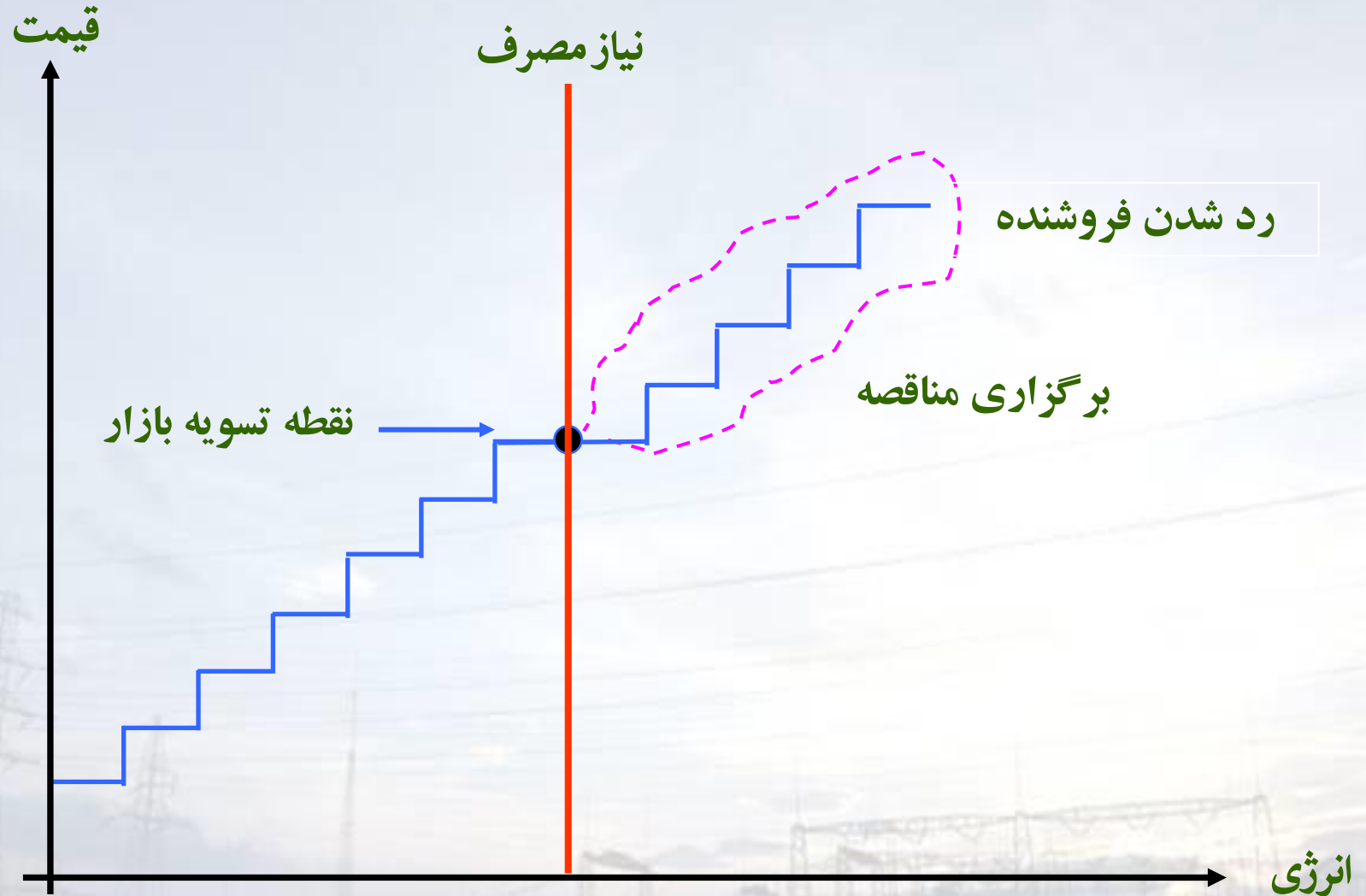
دفتر مهندسی
و نظارت

دفتر اندازه گیری
(میتینگ)

مدیریت راهبری شبکه در
مناطق (دیسپاچینگ)

** توضیح اینکه این دفتر شامل گروههای آموزش، تشکیلات و برنامه ریزی نیروی انسانی میباشد.
* توضیح اینکه این دفتر شامل گروههای روابط عمومی، امور بین الملل، حقوقی، هیئت مدیره و مدیر عامل میباشد.

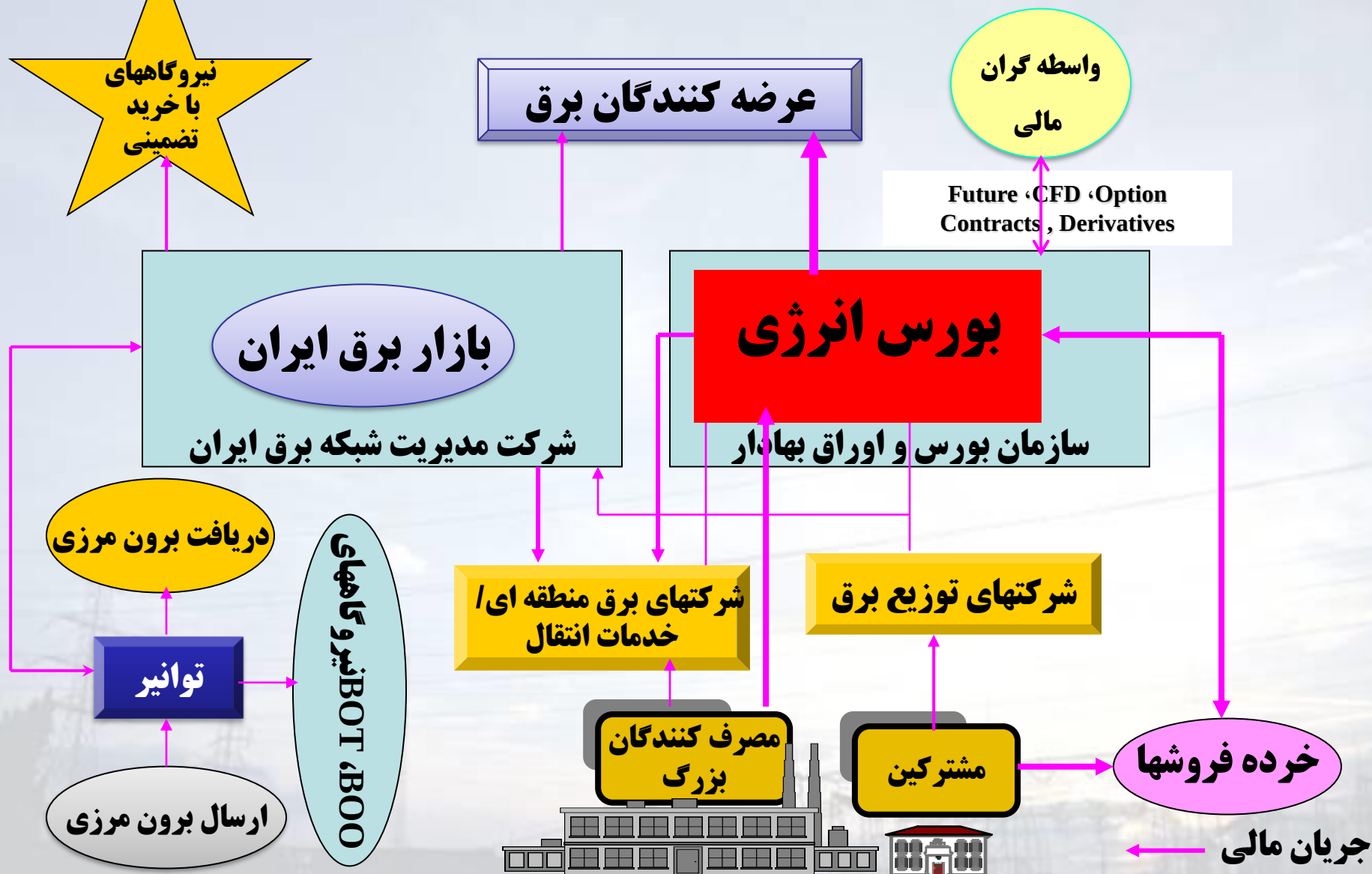
نحوه تسویه بازار



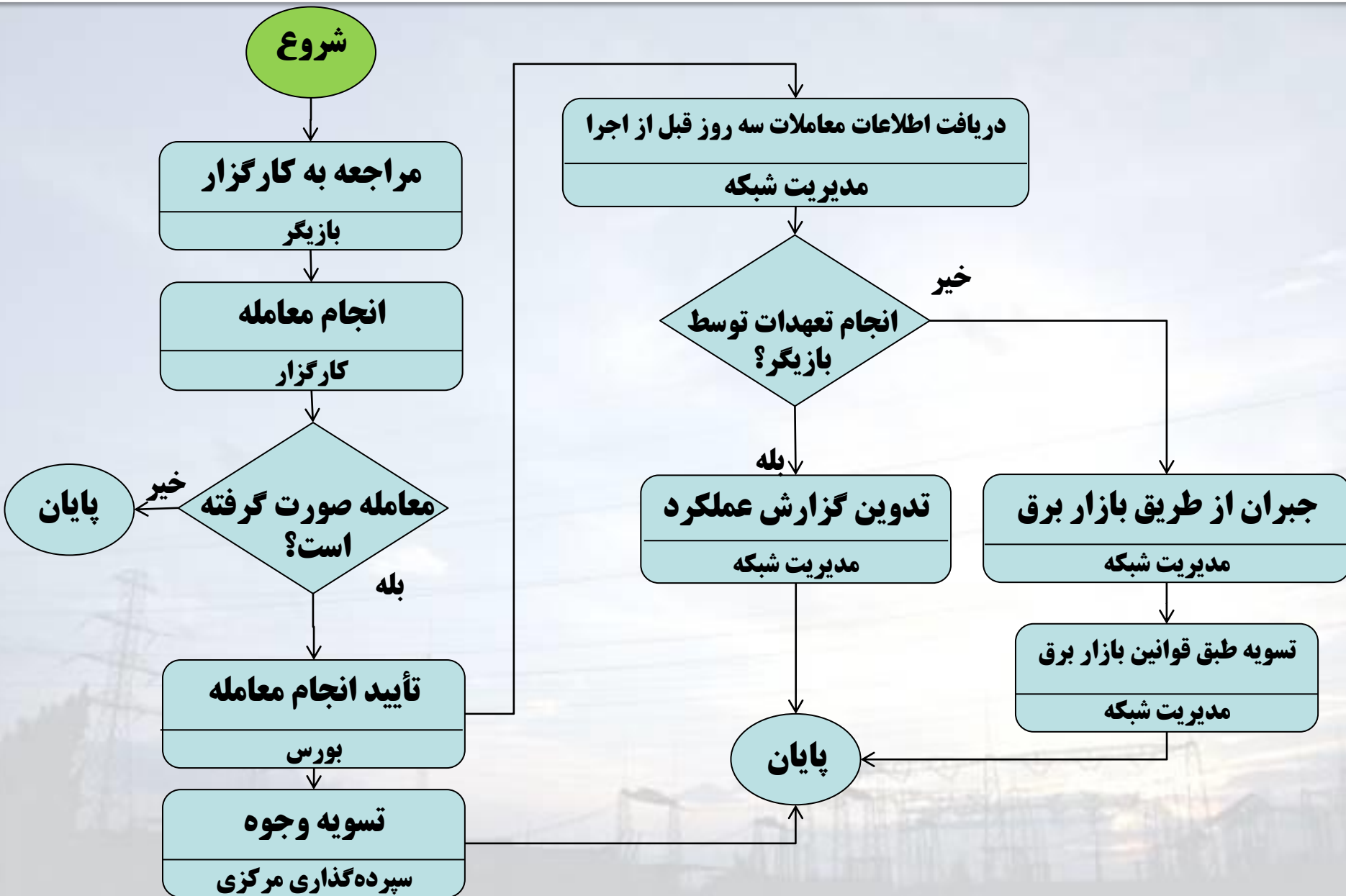
تفاوت‌های بازار برق و بورس انرژی

بورس انرژی	بازار برق و مرکز راهبری شبکه
تحت مدیریت بخش خصوصی	تحت مدیریت انحصاری دولت
خریداران و فروشندگان با شرکتهای کارگزاری ارتباط دارند و از حیث فنی تابع دستورات مرکز راهبری می باشند.	ارتباط سیستماتیک خریداران و فروشندگان با بازار برق و مرکز راهبری برقرار است.
بازیگران با پذیرش مقررات بورس و اخذ عضویت در بورس نسبت به معامله اقدام می نمایند.	بازیگران قبلاً می بایست نسبت به مبادله قرارداد خرید / فروش اقدام نمایند.
معاملات در هر روز جهت تحویل در بازه های زمانی مختلف (ساعتی، روزانه، هفتگی، ماهیانه، فصلی و سالیانه) انجام می گیرد.	معاملات بصورت روزانه جهت تحویل انرژی برق در روز بعد انجام می گیرد.
معاملات در بورس به شکل حراج دو طرفه پیوسته و کاملاً رقابتی انجام می گیرد.	بازار به شکل حراج یکطرفه اجرا می شود.
تسویه معاملات بسته به نوع قرارداد به شکل نقدی و اعتباری در زمان معامله و حین تحویل یا پس از تحویل برق معامله شده انجام می گیرد.	تسویه معاملات در انتهای سال به شکل تهاتر انجام می شود.
مدیریت شبکه صرفاً در مرحله پذیرش در بورس انرژی سقف معاملات هر بازیگر را تعیین می کند و هیچ گونه دخالتی در روند معاملات بورس نخواهد داشت.	مدیریت شبکه در معاملات بازار محدودیتهای فنی شبکه را لحاظ می نماید.

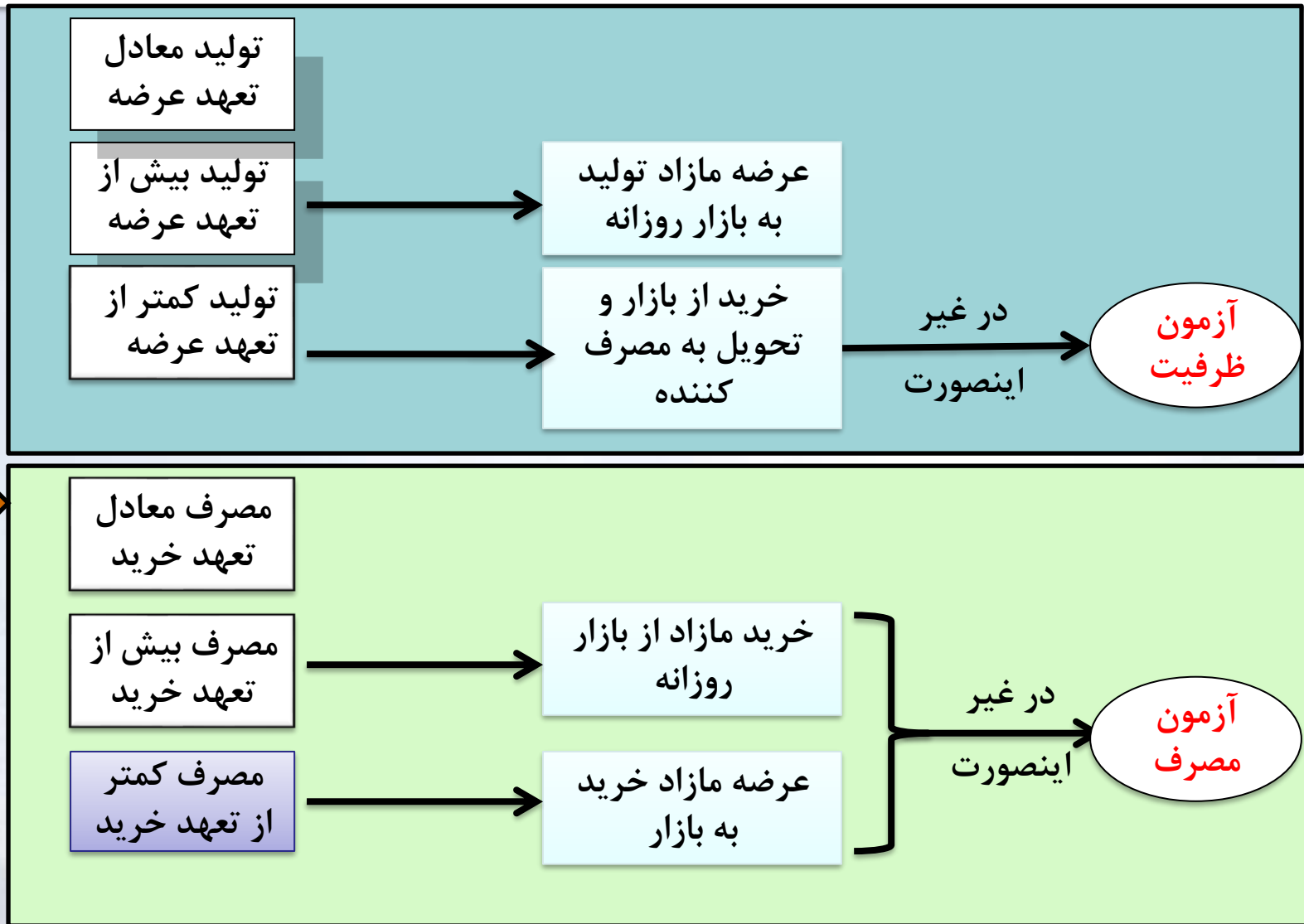
ساختار بازار برق پس از ایجاد بورس انرژی



روندنمای ارتباط بورس انرژی و بازار برق



آغاز دوره تحویل فیزیکی در بورس انرژی



منابع و مراجع پیشنهادی جهت مطالعه مبحث مبانی بازار برق



با تشکر