# مقدمه

با توجه به وضعیت خاص کشورهای در حال توسعه و بحران‌های مالی در این کشورها امکان تامین سرمایه مورد نیاز برای اجرای پروژه‌های بزرگ به راحتی فراهم نمی‌شود، بنابراین انتخاب روش تامین مالی مناسب در مورد پروژه‌ها مساله مهمی است. در بسیاری از پروژه‌های هسته ای به دلیل مسائلی مانند حجم بالای سرمایه مورد نیاز حساسیت بالای پروژه از نظر مسائل سیاسی، اقتصادی و امنیتی، عدم تمایل حضور خارجیان و سرمایه‌گذاری آنها مساله تامین مالی مورد توجه قرار می‌گیرد. در تعدادی از پروژه‌ها با حمایت‌ها و اعتبارات دولتی می‌توان وجوه مورد نیاز را تامین کرد، اما در پروژه‌های مهم و زیرساختی نیروگاه هسته ای مورد نیاز کشور که امکان تامین وجوه کامل آن توسط دولت فراهم نیست برای توسعه زیر ساخت‌ها نیاز اساسی برای حضور سرمایه‌گذاری خارجی و استفاده از تسهیلات بانک‌ها و موسسات خارجی، صندوق پروژه و بازار سرمایه و سایر روش ها وجود دارد.اندیشیدن راهکاری برای تامین منابع مالی مورد نیاز پروژه از مراحل اولیه برای اطمینان از به انجام رسیدن پروژه است در انتخاب روش مناسب تامین مالی در مرحله امکان‌سنجی پروژه احداث نیروگاه اتمی باید به تمام موارد و خواسته‌های بخش‌های مختلف درگیر در پروژه از سازمان میزبان پروژه، صنعت مرتبط با پروژه، پیمانکاران، خریداران، تهیه‌کنندگان، بانک‌های قرض‌دهنده، مساله ریسک‌ها و به طور کلی تمام بخش‌های درگیر در پروژه توجه کرد و سپس با توجه به ارجحیت و اهمیت هر کدام از آنها به انتخاب روش مناسب پرداخت. نکته مهم انتخاب شکل صحیح روش تامین مالی با توجه به شرایط پروژه های نیروگاه اتمی باید تبیین گردد . در حالی که سرمایه‌گذاری هنگفت در پروژه های نیروگاهی هسته ای یک نیاز مبرم برای کشورمان است، دولت‌ها قادر نیستند سرمایه لازم برای تامین مالی این پروژه‌ها را تامین کنند. برای حل این معضل دولت‌ها باید روش‌های نوین تامین مالی پروژه‌ها را به کار گیرند این روش‌ها به بخش خصوصی امکان می‌دهد تا در ساخت نیروگاههای اتمی مشارکت کند، بدون این که برای همیشه مالک طرح‌های زیر بنایی شود. اخیرا استفاده از قراردادهای ساخت، بهره‌برداری و انتقال، جهت خصوصی‌سازی، جذب سرمایه‌های خارجی، دسترسی به تکنولوژی پیشرفته و مهارت‌های فنی و بهره‌مندی از مدیریت کارآمد، مورد توجه قرار گرفته است. مهم‌ترین و موثرترین راه‌حل تحقق اهداف توسعه در یک کشور، وجود ساختار اقتصادی تواتمند با بازار مالی فعال و سود و صرفه اقتصادی داشتن نیروگاه اتمی است. در تامین مالی احداث نیروگاه با توجه به نوع پروژه و صنعت مرتبط با آن، حجم مالی و زمان مورد نیاز در نظر گرفته شده برای پروژه، شرایط تحریمی کشور و بررسی پروژه از نظر امنیت سیاسی، اقتصادی و قوانین موجود در آن، میزان حساسیت ساخت نیروگاه اتمی در کشور می‌توان روش‌های مختلفی را برای تامین مالی پروژه متصور شد که درحالت کلی این موارد شامل:  
• در صورت استفاده از منابع داخلی  
۱. تخصیص بخشی از درآمد کل کشور  
2. تخصیص بخشی از درآمد حاصل از صادرات

3- تعیین قیمت واقعی برق صادراتی

4- وجود مشوق های لازم  
• درصورت استفاده از منابع خارجی  
1. روش‌های قرضی(استقراضی)  
- تامین مالی شرکتی ، تامین مالی پروژه‌ای  
2. روش‌های غیرقرضی (سرمایه‌گذاری)  
- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی  
- سرمایه‌گذاری غیرمستقیم خارجی

-سرمایه گذاری بازار سرمایه  
نکته مهم در مورد انتخاب هر کدام از این روش‌ها شرایط و ویژگی‌های پروژه احداث نیروگاه اتمی و به دست آوردن بهترین بازده مورد انتظار می‌باشد. روشی مورد توجه قرار می‌گیرد تا بتواند با کمترین میزان وقت و هزینه، جوابگوی ریسک‌های پروژه باشد. سیاست‌های اتخاذ شده در به کار‌گیری هر کدام از این روش‌ها بسیار حائز اهمیت است چه بسا روش‌های مفیدی با توجه به شرایط پروژه و در نظر گرفتن موارد دیگر قابل‌تصور باشد. اما عدم توجه دولت یا خط‌مشی سیاست‌های اقتصادی کشور یا ناآگاهی آنها و مهیا نبودن زیرساخت‌های موردنیاز مانع از به کارگیری آن شیوه شود. از طرفی توجه متولیان پروژه در پیش‌بینی و در نظر گرفتن شیوه تامین مالی مناسب با شرایط پروژه در به کار‌گیری روش‌های مختلف تامین مالی بسیار موثر است. در حالت کلی برای رسیدن به یک ساختار مناسب برای احداث نیروگاه اتمی باید روش‌های تخصیص ریسک، نوع قراردادها، جنبه‌های حقوقی و مالی هر ساختار و هماهنگی آن با شرایط پروژه مورد بررسی قرار گیرد.

**تعاریف**:

اصطلاحات و عبارات بكار رفته در اين مصوبه، داراي معاني زير است:

1- **طرف خصوصي**: اشخاص حقيقي يا حقوقي داخلي، خارجي يا تركيبي از داخلي و خارجي كه به صورت انفرادي يا در قالب كنسرسيوم طرف قرارداد مشاركت با طرف عمومي یا از طریق بازار سرمایه و سایر فرایند های قانونی است.

2- **مشاركت عمومي-خصوصي**: سازوكاري كه در آن طرف عمومي به منظور توليد ثروت يا تأمين كالا و خدمات يا هر دو از ظرفيت‌هاي طرف خصوصي استفاده مي‌نمايد. در اين سازوكار طرف خصوصي مسئوليت سرمايه‌گذاري يا ارائه كالا و خدمات يا هر دو اين وظايف را به عهده دارد و حسب مورد تمام يا بخشي از وظايف و مسئوليت‌هاي تأمين اين خدمات مانند پديدآوري، طراحي، ساخت، تجهيز، نوسازي، بهره‌برداري و تعمير و نگهداري را نيز مي‌تواند به عهده بگيرد. در مقابل طرف عمومي علاوه بر نظارت بر كميت و كيفيت ارائه كالا و خدمات و سرمايه‌گذاري، نسبت به ارائه حمايت‌هاي لازم از طرف خصوصي اقدام مي‌نمايد.

3- **تسهيل‌گر مشاركت**: شخص حقوقي كه طي موافقتنامه‌اي با طرف عمومي (سازمان) در فرآيندهاي تعريف و پيدايش پروژه مشاركت و تهيه طرح اوليه تجاري پروژه و ديگر مراحل فرآيند اجرايي تا حصول نتيجه و انتخاب طرف‌های خصوصي شركت مي‌نمايد.

4- **طرح/پروژه**: پروژه‌هاي جديد، نيمه‌تمام، تكميل‌شده و آماده بهره‌برداري و در حال بهره‌برداري و ساير پروژه‌هاي طرف عمومي و طرح‌هاي پيشنهادي متقاضيان سرمايه‌گذاري برای توسعه نیروگاهی (بصورت اجزا فرآیندی)

5- **فرصت سرمايه‌گذاري**: موقعيت مكاني يا فعاليت يا ايده‌اي است كه مطابق با معيارهاي كالبدي، فضايي، عملكردي، زيست‌محيطي، فرهنگي، اجتماعي، اقتصادي و مديريتي داراي قابليت سرمايه‌گذاري مي‌باشد.

6- **بسته سرمايه‌گذاري**: گزارشي شامل اطلاعات كلي پروژه در حوزه‌هاي مختلف شامل موقعيت جغرافيايي، ويژگي‌هاي كاركردي، جمعيتي، اجتماعي، اقتصادي، زيرساختي، كالبدي و فضايي، تحليل و ارزيابي پروژه در ابعاد اقتصادي و پيوست‌هاي فرهنگي، اجتماعي و زيست‌محيطي مي‌باشد.

6- **شركت پروژه**: شركت سهامي خاص يا شركت تضامني است كه توسط طرف خصوصي منتخب براي انجام پروژه و یا بخشی از یک پروژه تأسيس مي‌شود و طرف عمومي حق سهام‌داري در شركت مذكور را ندارد.

7- **صندوق پروژه**: نهاد مالي است كه با اخذ مجوز از سازمان بورس و اوراق بهادار تأسيس شده و به جمع‌آوري سرمايه از عموم و تخصيص آن به سرمايه‌گذاري در ساخت و تكميل پروژه معين اشاره‌شده در اساسنامه صندوق مي‌پردازد.

8- **طرح اوليه تجاري پروژه**: گزارشي كه حسب مورد به تناسب پيچيدگي و حجم سرمايه‌گذاري پروژه به تشخيص طرف عمومي، از قبيل مطالعات فني، اجتماعي، اقتصادي، زيست‌محيطي، حقوقي و قراردادي مي‌باشد و توسط طرف عمومي جهت تصويب به سازمان ارائه شده و براي تهيه اسناد فراخوان استفاده مي‌شود.

9- **بهاي تمام‌شده واحد خدمات پروژه**: عبارت است از كليه هزينه‌هاي ثابت و متغير و هزينه‌هاي مستقيم و غيرمستقيم فعاليت‌هاي مورد نياز براي توليد و ارائه خدمات پروژه بر مبناي حسابداري بهاي تمام‌شده.

10- **پروژه خودگردان:** پروژه‌اي كه داراي توجيه مالي براي طرف خصوصي بوده و عوايد ناشي از آن، هزينه‌ها و سود مورد نظر را پوشش مي‌دهد.

11- **پروژه غيرخودگردان:** پروژه‌اي كه در صورت عدم حمايت (اعم از تضمين خريد خدمات، تضمين حداقل تقاضا و ساير مشوق‌هاي تصريح‌شده در اين مصوبه) داراي توجيه مالي براي طرف خصوصي نمي‌باشد.

12- **سرمايه‌گذاري خارجي**: بكارگيري سرمايه خارجي در يك بنگاه اقتصادي جديد يا موجود بر اساس قوانين فرادست.

13- **مجوز سرمايه‌گذاري خارجي**: هر مجوزي كه بر اساس [قانون تشويق و حمايت سرمايه‌گذاري خارجي](http://laws.tehran.ir/law/mainlawview/217) براي هر مورد سرمايه‌گذاري خارجي لازم باشد.

14-**شراکت عمومی-خصوصی**، (به [انگلیسی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B2%D8%A8%D8%A7%D9%86_%D8%A7%D9%86%DA%AF%D9%84%DB%8C%D8%B3%DB%8C): public–private partnership) سازوکاری است، که با کمک آن دولت‌ها با همکاری شرکت‌های [بخش خصوصی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D8%AE%D8%B4_%D8%AE%D8%B5%D9%88%D8%B5%DB%8C)، [زیرساخت‌های](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B2%DB%8C%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D8%AE%D8%AA) مورد نیاز، برای ارائهٔ خدمات به عموم جامعه را گسترش می‌دهند. مزیت مهم این شیوه از تعامل حفظ منافع دو طرف همکاری، یعنی [بخش دولتی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D8%AE%D8%B4_%D8%AF%D9%88%D9%84%D8%AA%DB%8C) و بخش خصوصی است

15-**مدل های تحویل**: انواع مختلف و مدل های متفاوتی وجود دارد، در زیر لیست به صورت غیر جامع، نام و کلمه اختصاری برخی از طرح ها وجود دارد (قطعا روش های دیگری نیز هست که در این لیست آورده نشده

قرارداد بهره برداری و نگهداری (O & M)

ساخت\_تامین مالی (BF)

ساخت\_بهره برداری\_انتقال (BOT)

ساخت\_مالکیت\_بهره برداری\_انتقال (BOOT)

ساخت\_اجاره\_انتقال (BLT)

طراحی\_ ساخت\_تامین مالی\_تعمیر و نگهداری  (DBFM)

طراحی\_ ساخت\_تامین مالی\_تعمیر و نگهداری\_بهره برداری  (DBFMO)

طراحی\_ ساخت \_بهره برداری\_انتقال (DBOT)

طراحی\_ ساخت و ساز \_مدیریت\_ تامین مالی (DCMF)

**اصول و مباني حاكم** بر اين سند اقتصادی به شرح زير مي‌باشد:

١- **پذيرش سرمايه‌گذاري داخلي و خارجي**؛ بر اساس اين مصوبه و با رعايت قوانين و مقررات جاري كشور مي‌بايست به توسعه و پيشرفت و كارآمدي سازمان انرژی اتمی منتهي شود.

۲- **فرصت برابر و ايجاد رقابت**؛ سازمان انرژی اتمی بايد شرايط دسترسي آزاد به اطلاعات هر پروژه با رعايت منافع ذي‌نفعان را فراهم نمايد و هر متقاضي سرمايه‌گذاري بتواند در فرآيندي رقابتي و شفاف در مراحل انتخاب طرف خصوصي حاضر شود.

3- **رفتار برابر**؛ طرف عمومي و طرف خصوصي در چارچوب‌هاي حقوقي و قراردادي در جايگاه برابر قرار دارند.

۴- **تناسب در تسهيم مسئوليت و ريسك**؛ در اسناد قراردادي مسئوليت‌ها و ريسك‌هاي پروژه متناسب با اهداف آن بين طرفين مشاركت تخصيص مي‌يابد.

۵- **استفاده كارآمد از ظرفيت فني و مديريتي بخش خصوصي** (داخلي و خارجي)؛ بهره‌گيري حداكثري از ظرفيت و توان فني، اجرايي و مديريتي طرف خصوصي در راستاي افزايش دانش و مهارت، ايجاد خلاقيت و نوآوري، اشتغال‌زايي و بهبود كميت و كيفيت خدمات ارائه‌شده به مردم.

۶- **استفاده كارآمد از منابع مالي بازار سرمایه و بخش خصوصي و سایر منابع تامین مالی**؛ در خصوص مقرون به صرفه بودن تعهدات مالي سازمان انرژی اتمی در قرارداد مشاركت بايد اطمينان حاصل گردد.

۷- **تأمين مالي پروژه‌محور**؛ اين مصوبه امكان تأمين مالي پروژه‌محور و شرايط لازم را براي توثيق قرارداد مشاركت و تضامين آن و دارايي‌هاي فعلي و آتي پروژه براي دريافت تسهيلات مالي از نهادهاي مالي را فراهم مي‌آورد.

**سياست‌گذاري و راهبري اقتصادی**

سازمان انرژی اتمی، نهاد رسمي سياست‌گذاري و جذب سرمايه‌گذاري‌هاي داخلي و خارجي در خصوص حوزه اقتصاد هسته ای و ساماندهي و سازماندهي امور سرمايه‌گذاري مي‌باشد و درخواست‌هاي سرمايه‌گذاران در خصوص امور مربوطه از جمله پذيرش، ورود، بكارگيري و خروج سرمايه مي‌بايد در چارچوب سازوكارهاي ابلاغي اين مصوبه تسليم گردد.

-سازمان مكلف است نسبت به بررسي و شناسايي موانع مشاركت و سرمايه‌گذاري در سازمان انرژی اتمی و غربالگري و رتبه‌بندي اين عوامل و موانع از جنبه‌هاي مختلف و لازم اقدام نموده و مهمترين موارد را همراه با راه‌حل‌ها برای حل و فصل موانع قانونی ارائه نمايد.

**شناسايي فرصت‌هاي سرمايه‌گذاري، سرمايه‌گذار و طرف مشاركت**

به منظور ايجاد رونق اقتصادي و بهره‌گيري موثر از ظرفيت‌هاي سازمان انرژی اتمی در حوزه توسعه نیروگاهی از طريق سرمايه‌گذاري داخلي و خارجي، را انجام دهد.

- شناسائي فرصت‌هاي سرمايه‌گذاري در توسعه نیرگاهی

- شناسائي فرصت‌هاي مشاركت اقتصادي و سرمايه‌گذاري مشترك با سایر نهادهای صنعتی و معدنی

-برنامه‌ريزي لازم براي اجراي سالانه همايش «نمايشگاه فرصت‌هاي سرمايه‌گذاري » با حضور فعالان اقتصادي و بازار سرمايه داخلي و خارجي به منظور فراهم ساختن زمينه ارائه فرصت‌ها از سوي سازمان انرژی اتمی ضروري است.

-سازمان انرژی اتمی مكلف به راه‌اندازي پايگاه اطلاع‌رساني «فرصت‌هاي سرمايه‌گذاري در توسعه نیروگاهی و یا سیستم‌های نیروگاه» و انتشار اطلاعات فرصت‌هاي سرمايه‌گذاري در چارچوب استانداردهاي بين‌المللي در زبان‌هاي فارسي، عربي و انگليسي حداكثر ظرف مدت سه ماه از ابلاغ اين مصوبه مي‌باشد.

-در راستاي جذب سرمايه‌گذاري خارجي و استفاده از توان فني و قانوني سازمان سرمايه‌گذاري و كمك‌هاي اقتصادي و فني ايران، سازمان انرژی اتمی مكلف است اطلاعات مربوط به فرصت‌هاي سرمايه‌گذاري شناسايي‌شده را در اختيار سازمان قرار دهد و با برقراري ارتباط موثر از ظرفيت‌هاي قانوني اين سازمان براي جذب سرمايه‌گذار به نحو مطلوب و مناسب استفاده نمايد.

-به منظور تقويت پايداري و تاب‌آوري اقتصادي:

1- سازمان مكلف است نسبت به حصول اطمينان از توجيه فني، اقتصادي، اجتماعي و زيست‌محيطي پروژه و افزایش قیمت برق تولیدی و تصويب آن در مراجع ذيربط، اولويت‌بندي و انتخاب پروژه، اعلام استانداردهاي مورد قبول و كم و كيف خدمات مورد نياز، تهيه يا نظارت بر تهيه طرح اوليه تجاري پروژه، انجام فراخوان و انعقاد قرارداد و پايش اجراي پروژه اقدام نمايد.

**ارزيابي ارزش‌آفريني منابع (vfm):**

1- در پروژه‌هاي غيرخودگردان انجام ارزيابي ارزش‌آفريني منابع الزامي است. در ارزيابي ارزش‌آفريني منابع مقايسه ارزش كسب‌شده براي طرف عمومي در انجام پروژه به دو روش متعارف و مشاركتي انجام مي‌شود. طرف عمومي موظف است با محاسبه بهاي تمام‌شده خدمات پروژه در بخش عمومي و ارزش خالص فعلي پرداختي به طرف خصوصي، نسبت به تعيين ميزان و نرخ واحد خريد خدمات پروژه در گزارش طرح اوليه تجاري پروژه اقدام نمايد.

2- سازمان موظف است با ايجاد رصدخانه دائمي، سالانه نرخ هزينه فرصت منابع سازمان را براي تعيين شاخص بخش عمومي و مقايسه آن با تعهدات آتي و صرفه و صلاح سازمان ، بصورت كلي و بخشي تعيين و اعلام نمايد.

**انواع روش‌های تامین مالی داخلی** **و خارجی**  
انواع تسهیلاتی که در حال حاضر برای اجرای طرح‌ها یا اعتبارات پروژه‌ای ارائه می‌‌شود عبارتند از وام، اجاره به شرط تملیک، فروش اقساطی، کمک‌های فنی، مشارکت در سرمایه، تسهیم سود، استصناع و خطوط اعتباری.  
**وام: (Loan)**  
این نوع از تسهیلات برای پروژه های نیروگاه اتمی که آثار اجتماعی و اقتصادی قابل‌توجه که زمان اجرای طولانی دارند و ممکن است درآمدزا هم نباشند به کار می‌رود. که می توان از خطوط اعتباری کشور های همسو یا سرمایه گذاری بانک های داخلی یا خارجی استفاده کرد.  
**اجاره به شرط تملیک: (Leasing)**  
یک نوع اعتبار میان‌مدت برای اجرای پروژه های نیروگاه هسته ای است که براساس آن تجهیزات سرمایه‌ای و سایر سرمایه‌های ثابت برای استفاده هر دو بخش خصوصی و عمومی ارائه می‌شود.. بعد از پایان مدت اجاره، بانک مالکیت تجهیزات را به مستاجر به صورت هبه منتقل می‌کند.  
**فروش اقساطی: (Instalment Sale)**  
فروش اقساطی شبیه اجاره به شرط تملیک است. با این تفاوت عمده که در فروش اقساطی مالکیت سرمایه در زمان تحویل به ذینفع منتقل می‌‌شود. براساس این شیوه، بانک تجهیزات و ماشین‌آلات را خریداری می‌کند و با اعمال‌درصدی سود به ذینفع می‌فروشد.  
**مشارکت در سرمایه: (Equity Participation)**  
در این روش تامین مالی بانک در سرمایه شرکت‌های در حال فعالیت یا جدید در بخش خصوصی یا عمومی مشارکت می‌کند.   
**تسهیم سود: (Profit Sharing)**  
نوعی از مشارکت است که طبق آن دو یا چند شریک برای تامین مالی یک شرکت، سرمایه‌ای را فراهم می‌کنند. مشارکت‌کنندگان به نسبت سهمی که فراهم کرده‌اند در سود یا زیان شرکت، شریک هستند.  
**خطوط اعتباری: (Line of Financing)**  
طبق این شیوه، بانک از طریق اعطای تسهیلات، اجاره به شرط تملیک و فروش اقساطی به منظور کمک به رشد و توسعه صنایع انرژی پاک کشورهای عضو (عموما در بخش خصوصی) اعتبار می‌دهد.  
**استصناع: (Istisna's)**  
این شیوه تامین مالی یک نوع جدید از تامین اعتبار برای اجرای طرح‌های احداث نیروگاهی که جزو الزامات تولید انرژی پاک می باشد مورد استفاده قرار می گیرد.استصناع قراردادی برای تولید کالاهای تولیدی یا دیگر دارایی‌هاست که براساس آن تولیدکننده تعهد می‌کند، کالاهای مشخص را مطابق با ویژگی معین، با نرخ مشخص و در یک زمان خاص تولید کند.  
**کمک فنی: (Technical Asistance)**  
علاوه بر موارد مزبور، بانک برخی کمک‌های فنی را نیز به صورت بلاعوض یا وام برای فراهم آوردن مهارت‌های فنی جهت کمک به طرح‌ها مانند تهیه مطالعات امکان‌سنجی، طراحی و مهندسی، نصب و ارائه خدمات مشاوره‌‌ای از قبیل تعیین سیاست‌ها، مطالعات بخش‌ها، تحقیقات و غیره به کشورهای عضو کمتر توسعه‌یافته اعطا می‌کند.

**انواع روش‌های تامین مالی خارجی روش‌های قرضی(استقراضی)**  
در این گونه از روش‌ها کشور سرمایه‌پذیر وامی را از کشور یا موسسه وام‌دهنده دریافت می‌کند و موظف است در سررسید‌های مقرر اقساط بازپرداخت آن را به وام‌دهنده بپردازد. در این نوع روش‌ها کشور یا بانک وام‌دهنده هیچ‌گونه ریسکی را نمی‌پذیرد و تمام ریسک‌ها متوجه کشور وام‌گیرنده است. به عبارتی روش‌های قرضی که می‌توان از آنها به عنوان وام نام برد عمدتا با تضمین بازپرداخت همراه می‌باشند و در کشور ما به دو گروه عمده قابل تفکیک می‌باشند:  
• استفاده از تسهیلات اعتباری ماخوذ از بانک‌ها و موسسات مالی خارجی  
• استفاده از تسهیلات بانک‌های توسعه‌ای مانند بانک جهانی و بانک توسعه اسلامی  
معمول است که بانک کشور با هدایت و نظارت بانک مرکزی با گروه‌های بانکی کشورهای صنعتی موافقتنامه‌هایی موسوم به موافقتنامه پایه منعقد می‌نمایند که به موجب آن بانک‌ها یا گروه بانک‌های خارجی طرف موافقتنامه تا سقف معینی، تسهیلات ارزی در اختیار بانک‌های تجاری ایران قرار می‌دهد.  
موافقتنامه یا اعطای تسهیلات در هر مورد منوط به تایید گزارش توجیهی پروژه‌ای که مصرف‌کننده اعتبارات است از سوی بانک‌های داخلی و نیز طرف‌های خارجی می‌باشد ایران با بانک‌های کشورهای آلمان، ایتالیا، فرانسه، سوئیس، کره، چین، هند، اتریش و... خطوط اعتباری دارد. که از این بین همکاری بیشتری را با بانک‌های آلمان، ایتالیا، فرانسه و چین دارد. در انعقاد قرارداد مالی با اعتبار‌دهندگان خارجی علاوه بر مشخص کردن نرخ‌ها و شرایط استفاده از اعتبار اعطایی شرط تضمین دولت نیز قید می‌‌شود. وزارت امور اقتصادی و دارایی وظیفه دارد نسبت به صدور تضمین‌های لازم اقدام کند. در عمل پس از انعقاد قرارداد مالی بین بانک‌های کشور و اعتباردهنده خارجی و صدور ضمانت‌نامه کلی توسط وزارت امور اقتصادی و دارایی خط اعتباری ایجاد می‌‌شود. در حالت کلی اعطای تسهیلات توسط موسسات و بانک‌های خارجی می‌تواند بر اساس اعتبار شرکت متولی پروژه تامین تامین مالی شرکتی باشد یا با توجه به ویژگی‌ها و جریان نقدینگی پروژه برای بازپرداخت وام باشد که به آن تامین مالی پروژه‌ای گفته می‌شود.  
**تامین مالی شرکتی**  
در این نوع تامین مالی کشور یا موسسه وام علاوه بر اعطای وام، به نحوه هزینه شدن آن نیز نظارت کامل داشته و نوع مصرف را از ابتدا با وام‌گیرنده شرط می‌کند. در واقع دراین شیوه تامین مالی از اعتبار شریکان یک شرکت برای تامین وجوه مورد نیاز پروژه استفاده می‌کنند. پس از تعیین اعتبار شرکت، سرمایه لازم برای اجرای یک پروژه اقتصادی مشخص توسط موسسه اعتباری یا بانک عامل خارجی تامین می‌شود نرخ بهره هم بر حسب شرایط اقتصادی و ریسک کشور در زمان اعطای اعتبار تعیین می‌شود. در ایران مالک پروژه به خصوص پروژه‌های زیر بنایی دولت ایران است و دولت بر اساس اعتبار و رتبه ریسک خود می‌تواند از تسهیلات استفاده کند. این انتخاب اغلب برای پروژه‌های کوچکتر و سرمایه مورد نیاز کمتر مناسب است اما درایران به دلیل ضعف در روش‌های دیگر این روش با ضمانت دولت بیشترین روش مورد استفاده در تامین مالی از منابع خارجی است.  
**تامین مالی پروژه‌ای**  
در این نوع تامین مالی کشور یا موسسه وام‌دهنده هیچ‌گونه شرطی را برای نحوه مصرف وام پرداختی قرار نمی‌دهد ودر واقع فاز تامین مالی از فاز اجرایی آن کاملا جدا است.  
اصطلاح رایجی در ایران در توضیح این روش وجود دارد به نام فاینانس خودگردان که بیشتر در مورد پروژه‌های نفتی رایج است و تعریف بیان شده برای آن این است که «به تامین مالی گفته می‌شود که بازپرداخت‌های هزینه از محل صدور محصولات تولیدی همان طرح انجام شود. دولت نیز موظف است تا تسویه کامل کلیه تعهدات ناشی از سرمایه‌گذاری مربوطه، اجازه صدور محصولات تولیدی این طرح را تضمین کند». در این تعریف از تامین مالی پروژه‌ای به وجود آمدن یک موسسه مستقل قانونی برای مالکیت دارایی‌ها مشخص شده است. چون شرکت پروژه از نظر قانونی مستقل است، در صورت دیفالت وام خطری حامیان پروژه را تهدید نمی‌کند. استقلال قانونی همچنین این اطمینان را می‌دهد که تهیه‌کننده سرمایه نگرانی در مورد وضعیت مالی حامیان برای طلب از قبل وجود نداشته نباشد و به درآمد و جریان نقدینگی آینده پروژه توجه کند.  
در تامین مالی پروژه‌ای از دارایی‌های پروژه و در آمد آتی پروژه به عنوان پایه‌هایی برای تامین وجوه مورد نیاز استفاده می‌کنند. مدیریت ریسک در این ساختار نقش بسیار مهمی دارد و اصولا ارتباط بین بخش‌های درگیر در پروژه به منظور مدیریت ریسک پروژه‌ها و به وسیله قرار دادها برقرار می‌شود.

در روش تامین مالی پروژه‌ای ملاک اصلی برای تامین‌کننده منابع مالی خارجی، «اقتصادی بودن طرح» می‌باشد. چنانچه مطالعات امکان سنجی طرح به لحاظ اقتصادی مثبت باشد، تامین‌کننده منابع مالی، بدون مشارکت مستقیم سهمی، می‌پذیرد که منابع لازم را به صورت نقدی و غیرنقدی در اختیار واحد مورد نظر قرار دهد و در مقابل محصولات تولیدی طرح را مابه ازای اصل سود مورد توافق دریافت کند.  
**برخی از روش‌های تامین مالی پروژه‌ای به شرح زیر می‌باشند**:  
**فاینانس**: فاینانس در لغت به معنی «مالیه» یا تامین مالی می‌باشد و در بحث سرمایه‌گذاری به تامین مالی از طریق استفاده از منابع داخلی و یا دریافت و استفاده از وام ارزی اطلاق می‌‌شود.  
به طور خلاصه قراردادهای فاینانس بدین مفهوم هستند که یک بانک یا موسسه تجاری خارجی وامی را به منظور عملیات معینی به کشور و یا شرکت مشخصی پرداخت کرده و در واقع کنترلی روی هزینه کردن آن ندارد و بنابراین تعهدی نیز برای به ثمر نشستن طرح نداشته و در سررسیدهای تعیین‌شده‌ای اصل و فرع آن را از طرف قرارداد و یا بانک تضمین‌کننده قرارداد دریافت می‌‌کند. در هر صورت روش فاینانس یک روش کوتاه‌مدت انتقال سرمایه به کشور است، زیرا پس از فرا رسیدن موعد بازپرداخت وام، می‌بایست اصل سرمایه به همراه سود آن برگشت داده شود. بنابراین مهم‌ترین شرط در دریافت وام ارزی، تخصیص آن به طرح‌هایی است که دارای توجیه اقتصادی بوده و نرخ بازگشت سرمایه معقولی را داشته باشند.  
به طور کلی دو روش شامل **فاینانس خودگردان و غیرخودگردان** برای تامین مالی پروژه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش اول، طرح (شرکت دریافت‌کننده اعتبار) باید توانایی صدور کالا برای بازپرداخت اقساط تسهیلات به صورت ارز را داشته باشد. اما در روش فاینانس غیرخودگردان، سرمایه لازم برای اجرای پروژه اقتصادی مشخص، توسط موسسه اعتباری و یا بانک عامل خارجی تامین می‌شود. مدت استفاده از منابع در این روش حدود ۱۰ الی ۱۲ سال است و نرخ بهره سالانه آنها بر حسب شرایط اقتصادی و ریسک کشور تعیین می‌شود که حدود ۱ الی ۴‌درصد بیشتر از نرخ بهره بین بانکی لندن (لایبور) می‌باشد.  
**یوزانس**: یوزانس در لغت به معنی «فرجه»، «مهلت» و «وعده پرداخت» آمده است و در اصطلاح سرمایه‌گذاری به معنی توافق بر پرداخت قیمت فناوری و تجهیزات دریافت شده در قبال ارائه برات مدت‌دار می‌‌باشد.  
یکی از روش‌های استقراض کوتاه‌مدت، یوزانس (ورود کالا و خدمات به شکل نسیه) می‌باشد که معمولا بازارهای پولی و مالی کشورهای صنعتی برای حمایت از فروش تولیدات کشور خود آن را تامین یا تضمین می‌کنند و از بدترین نوع استقراض بویژه برای استقراض در حجم زیاد به حساب می‌آید. زیرا زمان بازپرداخت این نوع از استقراض‌ها بسیار کوتاه‌مدت بوده و معمولا حتی در صورت تبدیل آنها به سرمایه تولیدی فرصت کافی برای به گردش درآمدن چرخه تولید همان سرمایه وجود ندارد و بنابراین کشور متعهد، مکلف است از سایر منابع مالی خود برای تامین بازپرداخت وام اقدام کند، بنابراین در کوتاه‌مدت منابع مالی کشور به شدت تحت فشار قرار می‌گیرد.  
معمولا هزینه‌های مالی این نوع از استقراض‌ها سنگین بوده و تامین‌کننده این منابع نگران به ثمر نشستن نتایج هزینه نبوده و صرفا تضمین‌های کافی برای برگشت اصل و فرع را از طریق دولت‌ها مطالبه می‌‌کنند. هدف اصلی کشور یا منبع واگذارنده، فروش هر چه بیشتر و صادرات تولیدات داخلی است. در حقیقت این شیوه برای حمایت از صادرات است که کشورهای صادرکننده از آن استفاده می‌کنند.  
**خطوط اعتباری**: در این حالت دریافت‌کننده خط اعتباری بدون پرداخت هیچ‌گونه پولی اجازه می‌یابد به اندازه معینی از تولیدات یا خدمات اعطاکننده خط اعتباری استفاده کرده و مطابق توافقات قبلی اقدام به بازپرداخت آن کند.  
**وام‌های بین‌المللی**: این روش به برقراری مشروط و مشخص برای استفاده از وام و اعمال کنترل موسسه وام‌دهنده بر نحوه هزینه شدن وام در زمان اجرای پروژه برمی‌گردد. در این گونه موارد می‌بایست مطالعات امکان‌سنجی الزام شده توسط وام‌دهنده به انجام رسیده و توجیه فنی و اقتصادی پروژه مورد قبول وی قرار گیرد.  
  
**BOT (ساخت، بهره‌برداری، واگذاری**): بر اساس این نوع قرار داد، سرمایه‌گذار خارجی پس از اخذ امتیاز واحد نیروگاه هسته ای ، مسوولیت تامین مالی، ساخت و بهره‌برداری از واحد صنعتی را برای مدت مشخصی (حدود ۱۰ الی ۳۰ سال) به عهده گرفته و پس از اتمام قرارداد، مالکیت آن را به کشور میزبان انتقال می‌دهد. طولانی بودن مدت اداره پروژه توسط سرمایه‌گذار به دلیل هزینه‌های بالای انجام چنین پروژه‌هایی است که ممکن است توسط چند گروه سرمایه‌گذار انجام شود. این گروه‌های در ارتباط متقابل با یکدیگر بوده و عملکرد آنها به عملکرد هر یک از آنها وابسته است. این روش با توجه به جنبه‌های مالکیتی و حقوقی ناشی از آن به هنگام بهره‌برداری یا واگذاری پروژه دارای انواع مختلفی می‌باشد. در این روش کلیه منابع مالی مورد نیاز برای اجرای یک طرح از سوی تامین‌کننده منابع مالی تامین می‌شود و به وی اجازه داده می‌شود برای مدت معلوم با شرایط از پیش تعیین شده از طرح بهره‌برداری کند و پس از آن کلیه تاسیسات و حقوق ناشی از آن را به طرف خارجی از محل محصول طرح یا درآمد حاصل از عملکرد اقتصادی آن انجام می‌گیرد. مشکل اصلی بعضی از طرح‌هایی که به این نحوه تامین مالی می‌شوند مثل طرح‌های نیروگاهی اتمی، صادراتی نبودن محصول یا خدمات نهایی است که مالا تامین ارز مورد انتظار طرف خارجی را با مشکل مواجه می‌سازد. این از جمله موارد استثنائی است که دولت ناگزیر است که متعهد تامین ارز مربوط را از طریق صدور ضمانت‌نامه تقبل کند. علاوه بر این، در مواردی که کالا یا خدمات تولیدی براساس انحصار قانونی یا طبیعی، صرفا توسط دستگاه‌های دولتی خریداری شود یا محصول (کالا یا خدمات) تولیدی ناشی از سرمایه‌گذاری با قیمت‌های یارانه‌ای عرضه می‌شود، دولت باید خرید محصول یا خدمات تولیدی را با قیمت‌های توافقی تضمین کند.  
استفاده از این روش در قانون تشویق و حمایت سرمایه‌گذاری خارجی به عنوان یکی از شیوه‌های سرمایه‌گذاری در چارچوب ترتیبات قراردادی مورد تاکید است. در متن قانون این روش با عنوان «احداث، بهره‌برداری و واگذاری» ذکر شده است.  
**BOO (ساخت، بهره‌برداری، مالکیت**): این روش نیز مشابه BOT است به استثناء این که مالکیت طرح مذکور به کشور میزبان انتقال نمی‌یابد. اگر چه امتیازات عملیات به طور معمول مبتنی بر یک دوره ثابت بوده و بعد از آن حقوق عملیات می‌تواند در صورت تمایل سرمایه‌گذار به غیر انتقال یابد.  
**BLT (ساخت، اجاره، انتقال**): یک تسهیلات جدید با سرمایه خصوصی ایجاد و بعد از انقضای مدت اجاره تحت موافقتنامه اجاره، مالکیت و مسوولیت عملیاتی آن به دولت میزبان انتقال می‌یابد.  
**BLO (ساخت، اجاره، بهره‌برداری**): مانند قرارداد BLT است، بدون آنکه نیاز به انتقال مالکیت به دولت میزبان در پایان قرار داد اجاره وجود داشته باشد.  
**DBOM (طراحی، ساخت، بهره‌برداری، نگهداری**): مانند BOT یا BOO است. یعنی با و بدون انتقال مالکیت در پایان کار. در اینجا تاکید بر روی مسوولیت شرکت پروژه برای طراحی پروژه است.  
**ROT (احیاء، بهره‌برداری، انتقال**): همان ترتیبات قراردادی BOT است ولی برای احیاء (ترمیم) تسهیلات موجود در عوض ایجاد یک طرح جدید است.  
همچنین از شقوق دیگر برای تامین مالی پروژه‌ها به روش قرار داد- اضافه- بهره‌برداری (CAO) و شراکت بخش دولتی و خصوصی (PPP) و احیا، بهره‌برداری، اجاره (ROL) استفاده می‌شود.  
**ROO (احیا، بهره‌برداری، مالکیت**): همان ترتیبات قراردادی BOO است ولی برای احیا (ترمیم) یک طرح موجود و مالکیت آن توسط سرمایه‌گذار است.  
**روش‌های غیرقرضی (سرمایه‌گذاری):** در روش سرمایه‌گذاری تامین‌کننده‌ منابع مالی (سرمایه‌گذار) با قبول ریسک ناشی از به کار گیری منابع مالی در فعالیت یا طرح مورد نظر، برگشت اصل و سود منابع سرمایه‌گذاری شده را از عملکرد اقتصادی طرح انتظار دارد.  
• استفاده از روش‌های سرمایه‌گذاری به دو صورت زیر انجام می‌گیرد:  
**1 - سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی**  
**۲ - سرمایه‌گذاری غیرمستقیم خارجی**

**3 – سرمایه گذاری مشارکتی جمعی(بورس و صندوق پروژه و...)**  
• **معاملات جبرانی**  
سرمایه‌گذاری خارجی: به هر سرمایه‌گذاری در کشورهای بیگانه از سوی شر کت‌های خصوصی و افراد حقیقی (غیر از کمک‌های دولتی)، سرمایه‌گذاری خارجی گویند.  
توجیه و موضوعیت بحث سرمایه‌گذاری خارجی را می‌توان بر اساس سه محور مورد توجه قرار داد، محور اول روش تامین مالی منابع مالی و ارزی برای سرمایه‌گذاری است که لازم است در هرکشوری انجام شود و همچنین کمبود منابعی است که هر کشوری با آن مواجه است و از طریق جذب سرمایه‌گذاری خارجی اقدام به تامین آنها می‌کند. محور دوم به ورود دانش فنی پیشرفته، فناوری و مدیریت، به بخشی که خواهان سرمایه‌گذاری خارجی است، مربوط می‌شود. در مواردی که سرمایه‌گذاری خارجی از دانش فنی پیشرفته‌تری نسبت به شریک یا شرکای داخلی خود برخوردار است می‌تواند با آوردن دانش فنی خویش، زمان، فرصت و هزینه را برای رشد دانش فنی در داخل آن کشور صرفه‌جویی کند. آوردن سهم بازار، محور سوم سرمایه‌گذاری خارجی است. بدین معنا که سرمایه‌گذاران خارجی به ویژه آنها که دارای سهمی از بازارهای خارجی هستند و یا مارک معتبری دارند با شریک شدن در پروژه‌های داخلی، سهمی از بازار خود را به محصولی که به طور مشترک تولید می‌شود اختصاص می‌دهند. در واقع با این مشارکت سرمایه‌گذار داخلی سهمی از بازار خارجی کسب می‌کند و در مقابل نیز سهمی از بازار داخل کشور به سرمایه‌گذار خارجی واگذار می‌شود.  
**سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی**: منظور از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، مشارکت یک یا چند سرمایه‌گذار خارجی در سهام ثبت شده یک موسسه داخلی است که حق و حقوقی را برای سرمایه‌گذار ایجاد می‌کند.  
این نوع از سرمایه‌گذاری دارای مزایا و معایب مختلفی است. از جمله مزایای این روش برای دریافت‌کننده سرمایه عبارت است از: انتقال دانش فنی، افزایش توانمندی نیروی انسانی، مشارکت در سود و زیان، اشتغال زایی، عدم نیاز به سپردن تعهد مالی، کسب تجربه‌های مدیریتی و.... در عین حال با توجه به این که معمولا کشورهای سرمایه‌گذار به انحای مختلف سعی در بالابردن سود خود و صرف کمترین هزینه و انتقال کمترین دانش ممکن را دارند، کشور سرمایه‌پذیر باید در تمام مراحل بسیار با دقت عمل کند.  
از نظر صندوق بین‌المللی پول هدف از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برقراری منافع پایدار در کشوری به جز موطن سرمایه‌گذار است به طوری که سرمایه‌گذار خارجی در مدیریت بنگاه میزبان نقش موثر داشته باشد. در عمل می‌توان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را نوعی سرمایه‌گذاری تعریف کرد که در کشوری به جز کشور مبدا انجام می‌شود و هدف از آن کسب منافع پایدار در کشور مقصد است جذب این نوع سرمایه‌گذاری در کشورهای در حال توسعه با هدف جست‌وجوی منابع، جست‌وجوی بازار و جست‌وجوی کارآیی می‌باشد.  
فراهم کردن تضمین‌ها و میزان خسارت وارده مالی برای سرمایه‌گذاری در مقابل خطرات غیرتجاری، یکی از شیوه‌های آماده‌سازی محیط سرمایه‌گذاری است که از راهکارهای آن طرح‌های بیمه‌ای است و به طور کلی ایجاد امنیت لازم برای جذب سرمایه‌گذاری و پذیرفتن اصل مالکیت خصوصی با پشتوانه و حقوقی منطبق با جوامع خاص لازم به نظر می‌رسد.  
**انواع روش‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی:**  
**تملک یا خرید  
ایجاد شعبه فرعی از شرکت  
سرمایه‌گذاری مشترک  
مشارکت در تولید  
مشارکت در سود  
مشارکت زمانی  
مشارکت در سود**  
**سرمایه‌گذاری غیرمستقیم خارجی**: به بیان دیگر هر نوع سرمایه‌گذاری که در آن سرمایه‌گذار خارجی مایل یا واجد شرایط لازم برای داشتن سهمی از سرمایه و مالکیت مشترک نباشد در این طبقه وسیع که با عنوان سرمایه‌گذاری غیرمستقیم شناخته می‌شود جا می‌گیرد. سرمایه‌گذاری‌های خارجی غیرمستقیم کلیه بخش‌ها در چارچوب روش‌های «مشارکت مدنی»، «بیع متقابل»، «قرارداد ساخت بهره‌برداری واگذاری BOT» که برگشت سرمایه و منافع حاصله از صرفا از عملکرد اقتصادی طرح مورد سرمایه‌گذاری ناشی شود و متکی به تضمین دولت، بانک‌ها یا شرکت‌های دولتی نباشد را شامل می‌شود.  
در این نوع از سرمایه‌گذاری، کشور یا موسسه خارجی از طریق اوراق بهاداری نظیر سهام، اوراق قرضه بلندمدت، اوراق مشارکت بین‌المللی و... در تامین مالی پروژه مشارکت می‌‌کند.  
  
• **مهم‌ترین روش‌های معاملات جبرانی:**  
**معاملات تهاتری  
خرید متقابل  
افست  
بیع متقابل  
روش‌های تامین مالی، طراحی و ساخت  
تامین مالی پروژه‌ها**  
که ما در اینجا به توضیح روش بیع متقابل به عنوان مهم‌ترین روش معاملات جبرانی می‌پردازیم.  
**قراردادهای بیع متقابل** (Bay Back): این قراردادها عموما در طبقه قراردادهای خرید خدمت دسته‌بندی می‌شوند و شرکت سرمایه‌گذار خارجی کلیه وجوه سرمایه‌گذاری همچون خرید، نصب تجهیزات، راه‌اندازی و انتقال تکنولوژی را بر عهده گرفته و پس از راه‌اندازی به کشور میزبان واگذار می‌کند. بازگشت سرمایه و همچنین سود سرمایه شرکت سرمایه‌گذار از طریق دریافت محصولات تولیدی و پس از راه‌اندازی طرح صورت می‌گیرد. پرداخت‌ها به صورت نقدی و غیرنقدی امکان‌پذیر می‌باشد و طرف خارجی علاوه بر تامین مالی طرح در بیشتر موارد مسوولیت اجرایی و مهندسی، سفارشات، ساخت و نصب، انتقال تکنولوژی، آموزش و راه‌اندازی را نیز متعهد می‌گردد. در حقیقت در این نوع قراردادها با یک پیمانکار عمومی رو به رو هستیم و طرف داخلی نظارت فنی و مالی پروژه را بر عهده خواهد داشت. معامله بیع متقابل یکی از شیوه‌های تجارت متقابل است که نسبت به دیگر شیوه‌های آن و همچنین نسبت به خرید عادی تسهیلات از شکل پیچیده‌تری برخوردار است. در حالت کلی در این قرارداد، ابتدا تسهیلات و تجهیزات تولیدی توسط فروشنده اولیه به خریدار اولیه فروخته می‌شود و پس از تولید محصولات، خریدار اولیه محصولات تولید شده توسط تجهیزات فروشنده اولیه را به او خواهد فروخت.

**صندوق پروژه:** در این صندوق، یک شرکت سهامی خاص به نام شرکت پروژه ایجاد و  عملیات اجرایی پروژه را براساس طرح توجیهی به عهده می گیرد. تامین مالی شرکت پروژه توسط صندوق پروژه و از طریق عرضه عمومی واحدهای صندوق به عموم انجام می شود. تا قبل از پایان پروژه، مالکیت شرکت پروژه با صندوق خواهد بود و با اتمام پروژه،‌ شرکت پروژه از سهامی خاص به سهامی عام تبدیل شده و واحدهای سرمایه گذاری صندوق تبدیل به سهام شرکت پروژه می شود و صندوق سرمایه گذاری که واسطه بین سرمایه­ گذاران و شرکت پروژه بوده است، حذف می­ شود. دارندگان سهام شرکت می ­توانند نسبت به نگهداری و یا فروش سهام خود تصمیم­ گیری نمایند.

**مشکلات موجود در اجرای تامین مالی احداث نیروگاه اتمی در ایران**  
**مشکلات اجرایی در تامین مالی داخلی**  
1 - تغییرات و نوسانات زیادبراساس یک سری برآوردها و بررسی‌های اولیه پروژه‌ای احداث نیروگاه اتمی درسطح کلان تعریف می‌شود. به علت وجود مشکلات فراوان در سیستم اداری کشور تا زمان شروع پروژه وقفه قابل‌توجهی به وقوع می‌پیوندد و با طولانی شدن زمان در هنگام اجرا (٢ تا ٣ برابر پیش‌بینی اولیه) امکان تغییر مجریان و مسوولان ذیربط با احتمال بسیار بالایی مطرح بوده و با ابلاغ سیاست‌های جدید مساله بغرنج‌تر و پیچیده‌تر می‌شود. نهایتا طرح در روز اول با برآوردهای آن زمان دارای توجیه اقتصادی بوده ولی با گذشت سالیان متمادی ونزدیک شدن به پایان طرح، اقتصادی بودن آن به طور جدی زیر سوال می‌رود.

بنابراین با لحاظ نمودن مشکلات فوق که بخشی از اشکالات مربوط به انجام پروژه‌های بزرگ می‌باشد، می‌بایست به این مسائل نیز بصورت اساسی نگاه کرد و در خصوص کاهش هزینه‌ها درکنار انتخاب روش مناسب برای انجام پروژه‌ها از طرف متولیان امر چاره‌اندیشی شود. چندین مساله در به وجود آمدن رابطه اعتباری بین بانک‌های خارجی و ایران مورد توجه است.  
اول اینکه خطوط اعتباری بین کشورها بر اساس سنجش ریسک کشور و گروه‌بندی آنها و در نظر گرفتن سقف اعتبار با توجه به ریسک برای هر گروه می‌باشد که در بحث ریسک مساله ثبات و امنیت اقتصادی و سیاسی برای اطمینان وام‌دهنده‌ها از بازپرداخت وام‌ها نقش مهمی دارد مساله‌ای که در ایران به دلیل مسائل هسته‌ای و تحریم‌ها درسال‌های اخیر و نداشتن روابط و تعاملات بین‌المللی مناسب به واسطه اختلاف با آمریکا حساس‌تر است و از جانب وام‌دهندگان مورد توجه بیشتری قرار می‌گیرد.  
در وام مساله مورد توجه بازپرداخت به موقع وام است. در صورتی گیرنده اعتبار قادر به بازپرداخت به موقع می‌باشد که پروژه بر طبق برنامه مشخص شده عمل می‌کند به بهره‌برداری برسد و این امر مستلزم داشتن مدیریت صحیح پروژه آشنایی با ریسک‌های پروژه است. عدم مدیریت صحیح باعث ایجاد تاخیر و افزایش هزینه، و عدم جوابگویی وام در زمان مناسب می‌شود. اطمینان خاطر وام‌دهنده‌ها از ثبات در زمینه قانونی و سیاسی کشور میزبان پروژه نیز بسیار مورد توجه است. در ایران تعداد بسیار زیادی از پروژه‌های ما به دلیل عدم مدیریت صحیح که در بعضی از مواد ناشی از عوامل خارج از سازمان پروژه است افزایش بهای مواد اولیه تعرفه‌ها، افزایش حقوق کارکنان و..) در زمان مشخص خود به انجام نمی‌رسند و همین مساله پروژه‌ها را در بازپرداخت‌ها دچار مشکل می‌کند. **راه‌حل مورد توجه دیگر در جذب منابع مالی خارجی استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی است که نه تنها در کشورهای در حال توسعه مانند ایران بلکه در بسیاری از کشورهای دیگر هم به دلیل بحث موضوعیت سرمایه‌گذاری خارجی که به آن اشاره شد (تامین منابع مالی، ورود تکنولوژی جدید سهم بازار) مورد توجه و استقبال قرار می‌گیرد. با توجه به آمار ارائه شده در دسته‌بندی سرمایه‌گذاری خارجی به دو دسته مستقیم و غیرمستقیم در قالب قراردادها مشاهده می‌شود که سرمایه‌گذاری مستقیم بیشتر در ایران استفاده شده است**. شاید از دلایل آن بتوان به این نکته اشاره کرد که هنوز ایران با سازوکارهای قانونی قراردادها و روند اجرای کامل آنها آشنایی ندارد بنابراین سرمایه‌گذار ترجیح می‌دهد تا با داشتن کنترل بر روی تمامی بخش‌های درگیر، در پیشبرد پروژه نقش داشته باشد.

2-توسعه نيروگاه‌هاي هسته‌اي به دلايل بي‌شماري، نياز به برنامه بلندمدت و تصميم راهبردي دارد كه از آن جمله مي‌توان موارد زير را برشمرد:

* دوره ساخت واحدهاي نيروگاهي هسته‌اي نسبت به دوره ساخت نيروگاه‌هاي ديگر طولاني‌تر (7 تا 9 سال) است، در مقابل، دوره بهره‌برداري آن نيز طولاني‌تر (40 تا 60 سال) بوده، بنابراين، تصميم‌گيري در اين خصوص فراتر از زمان دوره‌هاي ميان‌مدت خواهد بود. افزون بر اين، هزينه ساخت نيروگاه‌هاي هسته‌اي در مقايسه با روش‌هاي ديگر توليد برق بالا بوده، هر چند در طول دوره بهره‌برداري به دليل هزينه‌هاي پايين بهره‌برداري به ويژه هزينه سوخت اين نوع واحدها، هزينه سرمايه‌گذاري آن جبران مي‌شود، بنابراين، سرمايه‌گذاري براي احداث اين نوع نيروگاه‌ها همواره با مقاومت‌هايي در ميان تصميم‌گيران همراه بوده‌است. در نتيجه، تصميم‌گيري در خصوص احداث واحدهاي نيروگاهي اتمي يك تصميم راهبردي است، كه همواره در تصميم‌گيري‌هاي كوتاه‌مدت و ميان‌مدت تحت تأثير نيازها و اولويت‌هاي زمان خود قرار مي‌گيرد.
* احداث اين نوع واحدها با حساسيت‌هاي ملي و بين‌المللي همراه بوده كه لازمه هموارسازي و رفع حساسيت‌هاي نهادهاي تأثيرگذار ملي و بين‌المللي داشتن زمان لازم براي اجراي برنامه‌هاي مناسب به منظور جلب مشاركت و همكاري آنهاست.
* احداث اين نوع واحدها نياز به تأمين بسياري از زيرساخت‌ها - همچون علمي، فني و قانوني- داشته كه تأمين آنها زمان‌بر است. تأمين اين زيرساخت‌ها افزون بر منافعي كه در حوزه هسته‌اي بر جاي خواهد گذاشت، به عنوان پيشران رشد بخش‌هاي ديگر عمل خواهد كرد. گفتني‌است، تأمين بسياري از زيرساخت‌ها فراتر از حوزه اختيارات سازمان انرژي اتمي ايران بوده، بدين روي، مي‌بايست براي تصميم‌گيري و تحقق آنها در سطح ملي، اجماعي وجود داشته باشد.
* استفاده از نيروگا‌ه‌هاي هسته‌اي براي تأمين انرژي مورد نياز كشور مزاياي بي‌شماري - همانند مزاياي زيست‌محيطي و صرفه‌جويي در مصرف منابع فسيلي كشور، ايجاد تنوع و تأمين امنيت انرژي و كسب فناوري‌هاي برتر - دارد كه همچون دوره زماني ساخت آن، در بلندمدت فرصت بروز خواهد يافت. بنابراين، در تصميم‌گيري‌هاي دوره‌هاي كوتاه‌مدت و ميان‌مدت اين نوع مزايا در نظر گرفته نشده، در نتيجه، به تدوين برنامه بلندمدت نياز دارد.
* متأسفانه، برنامه‌ريزي براي تأمين برق مورد نياز كشور در بلندمدت و بيشينه نمودن تابع هدف و تعيين سهم هر يك از روش‌هاي توليد برق موضوعي‌است كه كمتر بدان پرداخته شده‌است.

# ) بررسی توجیه پذیری

# رقابت پذيري اقتصادي توليد برق نيروگا‌ههاي هسته‌اي در مقايسه با با نيروگاه‌هاي فسيلي در كشور

انرژی هسته‌ای، در بسیاری از كشورها، قابل رقابت با ديگر منابع توليد برق است. نيروگاه‌هاي قدرت هسته‌اي اگرچه دارای هزینه‌های سرمایه‌گذاری بالا و همچنين هزینه‌های مربوط به پسماندهای هسته‌ای و نیز هزینه‌های از کاراندازی و برچیدن نیروگاه می‌باشد ولي هزينه سوخت بسيار كمي دارند. در اين بخش به منظور برآورد رقابت‌پذيري برق هسته‌اي با ساير منابع توليد برق در كشور، با استفاده از محاسبه LCOE (هزينه تراز شده برق)، مقايسه هزينه توليد برق نيروگاه‌هاي هسته‌اي با نيروگاه‌هاي گازي، سيكل تركيبي و بخاري انجام شده است.

# روش محاسبه

مراحل و روش محاسبه هزینه تولید هر کیلووات ساعت برق انواع نیروگاه‌ها، به شرح زیر بوده است:

1. محاسبه ارزش حال (شروع دوره بهره‌برداری) هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه: با توجه به دوره ساخت هر نیروگاه (n) و هزینه فرصت هر واحد سرمایه‌گذاری (نرخ بهره/ i)، فرمول محاسبه عبارت است از:

n=1

n

C=∑cn(1+i)n

1. محاسبه هزینه ساانه یکنواخت سرمایه‌گذاری (a): با توجه به دوره بهره‌برداری نیروگاه‌ها (N) و نرخ تنزیل (i)، این هزینه از طریق فرمول زیر محاسبه می شود:

i(1+i)N

(1+i)N-1

a= C

1. برآورد هزینه‌های سالیانه نیروگاه‌ها (A): در این مرحله، مجموع هزینه‌های سالیانه یکنواخت سرمایه‌گذاری (a)، ثابت بهره‌برداری (FO&M)، متغییر بهره‌برداری (VO&M) و سوخت (Fuel) محاسبه می‌شود. در محاسبه هزینه سوخت مصرفی، مقدار مصرف سوخت با توجه به نرخ بازده حرارتی انواع سوخت‌ها، برآورد و در قیمت آنها ضرب می‌شود.

A= a + FO&M + VO&M + Fuel

1. محاسبه ميزان توليد ساليانه نيروگاه‌ها (Qe): با توجه به ظرفيت اسمي (NP) ، ضرايب قابليت دسترسي (Af) و تأثيرگذاري شرايط محيطي (Ef) بر نيروگاه‌ها، ميزان توليد از طريق فرمول زير محاسبه مي‌شود:

Qe=365\*24\*NP\*Af\*Ef

1. محاسبه هزينه توليد هر كيلووات ساعت برق توليدي نيروگاه‌ها: با تقسيم هزينه‌هاي سالانه (A) بر ميزان توليد ساليانه نيروگاه‌ها (Qe)، مقدار اين شاخص بدست مي‌آيد. بديهي است، مقايسه مقادير اين شاخص براي هر يك از نيروگاه‌ها، اولويت اقتصادي توسعه اين فناوري‌ها را مشخص خواهد كرد.

A

Ckwh=

Qe

# اطلاعات پايه

در گزارش حاضر سعی شده است با استفاده از اطلاعات مستند که مورد تأیید مراجع ذیربط، از جمله وزارت نیرو، می‌باشد، هزینه تولید هر کیلووات ساعت برق در نیروگاه‌های هسته‌ای، گازی، بخاری و سیکل ترکیبی، محاسبه و مورد مقایسه قرار گیرد. اطلاعات مربوط به نيروگاه هسته‌اي عمدتاً بر اساس قرارداد منعقد شده اخير مبني بر ساخت واحدهاي دوم و سوم نيروگاه اتمي بوشهر توسط روسيه است.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **پارامترها** | **واحد** | **نوع نیروگاه** | | | |
| **هسته‌ای** | **سیکل ترکیبی** | **بخاری** | **گازی** |
| ظرفیت اسمی نیروگاه | مگاوات | 1057 | 484 | 325 | 162 |
| سرمایه‌گذاری اولیه | دلار بر کیلووات | 4750 | 950 | 1100 | 550 |
| دوره ساخت نیروگاه | سال | 9 | 4 | 4 | 5/1 |
| عمر مفید نیروگاه | سال | 60 | 30 | 30 | 15 |
| هزینه‌های ثابت بهره‌برداری | دلار بر کیلووات در ماه | 28/1  (سنت بر كيلووات ساعت) | 37/0 | 78/0 | 37/0 |
| هزینه‌های متغییر بهره‌برداری | دلار بر مگاوات ساعت | 41/0 | 48/0 | 64/0 |
| ضریب قابليت دسترسی نیروگاه | درصد | 92 | 82 | 78 | 84 |
| ضریب تأثیرگذاری شرایط محیطی | درصد | 100 | 90 | 100 | 85 |
| مصرف داخلی نیروگاه | درصد | 8 | 2 | 8 | 5/0 |
| بازده حرارتی نیروگاه | درصد | 1/35 | 46 | 40 | 32 |
| هزینه‌های زیست‌محیطی | سنت بر کیلووات ساعت | 1/0 | 6/2 | 9/2 | 9/2 |
| نرخ تنزیل | درصد | 8 | 8 | 8 | 8 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **نوع سوخت** | **واحد** | **قيمت** |
| **گاز طبیعی** | سنت بر مترمکعب | 21 |
| **گازوئیل** | سنت بر لیتر | 52 |
| **نفت کوره** | سنت بر لیتر | 32 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **سهم سوخت‌های مصرفي در سال 94** | **سيكل تركيبي** | **بخاري** | **گازي** |
| **سهم گاز طبيعي مصرفي** | 90% | 61% | 88% |
| **سهم گازوئيل مصرفي** | 10% | 0 | 12% |
| **سهم نفت‌كوره مصرفي** | 0 | 39% | 0 |

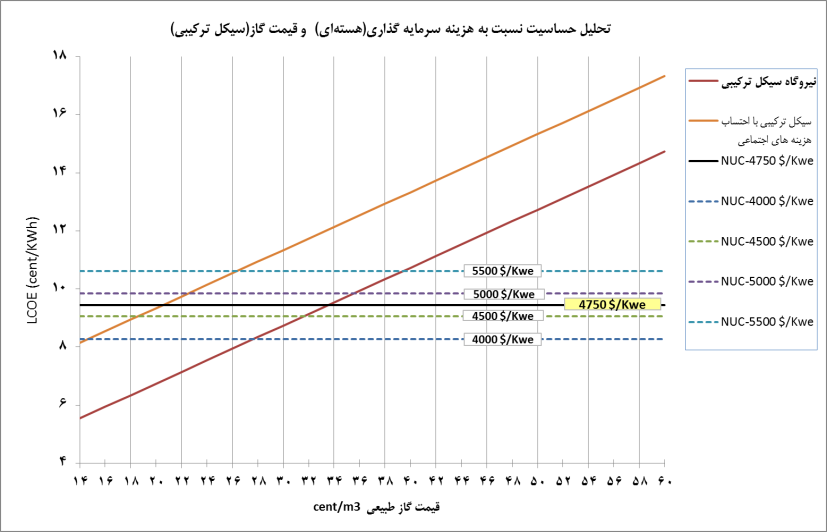
# نتايج

در جدول زير هزينه هر كيلووات ساعت برق توليدي چهار نيروگاه مورد بررسي، نشان داده شده است. ذكر اين نكته ضروري است كه هزينه‌‌هاي بدست آمده براي نيروگاه‌هاي فسيلي، در نتيجه كاهش قيمت سوخت‌هاي فسيلي بدست آمده است و با توجه به وابستگي زياد نيروگاه‌هاي فسيلي به قيمت سوخت اين نتايج در آينده مي‌تواند تغيير نمايد.

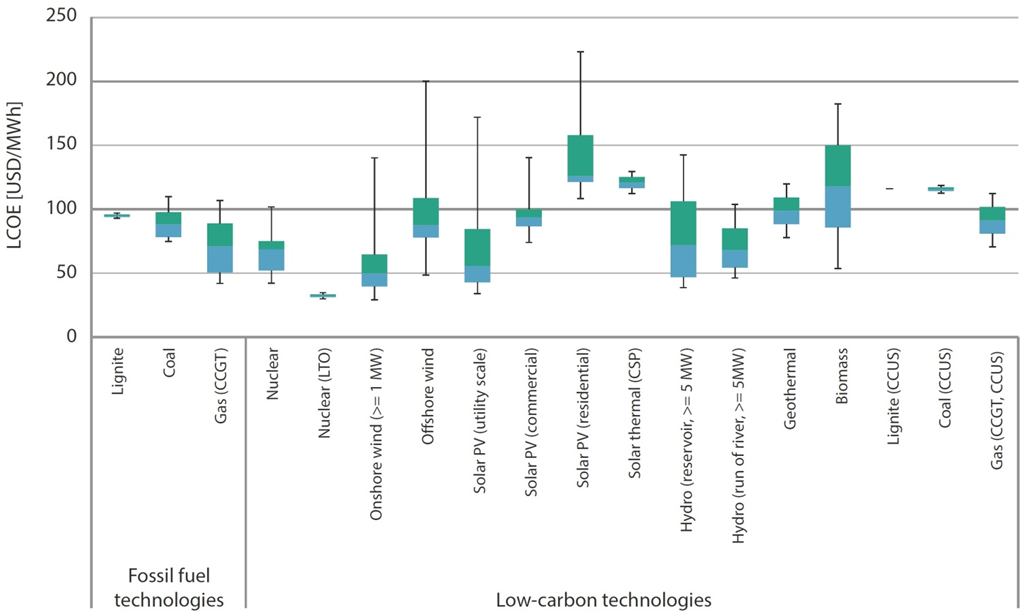
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **هزينه‌هاي سالانه**  *(سنت دلار بر كيلووات ساعت)* | **نوع نیروگاه** | | | |
| **هسته‌ای** | **سیکل ترکیبی** | **بخاری** | **گازی** |
| سرمايه‌گذاري اوليه | 46/7 | 56/1 | 82/1 | 07/1 |
| ثابت بهره‌برداري | 28/1 | 07/0 | 15/0 | 03/0 |
| متغیر بهره‌برداري | 04/0 | 05/0 | 06/0 |
| سوخت | 7/0 | 27/5 | 46/6 | 63/7 |
| جمع | **44/9** | **94/6** | **48/8** | **84/8** |
| هزينه‌هاي زيست‌محيطي | 1/0 | 6/2 | 9/2 | 9/2 |
| جمع (با لحاظ هزينه‌هاي زيست‌محيطي) | **54/9** | **54/9** | **38/11** | **74/11** |

# آناليز حساسيت

با توجه به نتايج به دست ‌آمده در قسمت نتايج، نيروگاه سيكل تركيبي كمترين قيمت برق توليدي را بر مبناي قسمت اطلاعات پايه دارد ولي شدیداً به قيمت سوخت‌هاي فسيلي وابسته است. بدين منظور براي مقايسه رقابت‌پذيري نيروگاه‌ هسته‌اي و سيكل‌تركيبي(ارزانترين گزينه)، در شكل زير آناليز حساسيت نسبت به هزينه سرمايه‌گذاري نيروگاه هسته‌اي و قيمت گاز براي نيروگاه سيكل‌تركيبي نشان داده شده است.

****

به منظور مقايسه و رقابت‌پذیری اقتصادي منابع مختلف توليد برق، گزارش مشتركي هر 5 سال یک‌بار توسط IEA و NEA وابسته به OCED به طور مشترك انجام مي‌شود كه محاسبات بر اساس رويكرد ميانگين هزينه‌هاي تراز شده در طول عمر نيروگاه انجام مي‌شود. گزارش "هزينه‌هاي پیش‌بینی‌شده توليد برق-ويرايش 20۲۰" نهمین گزارش از اين سري است. نمودار زير از اين گزارش، محدوده نتايج LCOE براي تكنولوژي‌های با بار پايه كه در اين گزارش تحليل شده است (از جمله نيروگاه‌هاي با سوخت گاز طبيعي، زغال‌سنگ، هسته‌اي) را نشان مي‌دهد، كه علاوه بر نشان دادن تاثير نرخ تنزيل بر هزينه‌ تراز شده توليد برق، تقريبا با نتايج حاصل از محاسبات صورت گرفته، منطبق است.



.

جمع‌بندی

* انرژی هسته‌ای همچنان یکی از گزینه‌های مهم برای تأمین انرژی مورد نیاز دهه‌های آتی خواهد بود. تعداد راکتورهای هسته‌ای برای تولید برق، آهسته ولی پیوسته در حال افزایش است. در حال حاضر، 434 راکتور قدرت با ظرفیت 407 هزار مگاوات در حال کار و حدود 59 راکتور قدرت با ظرفیت 65 هزار مگاوات در حال ساخت و 82 راکتور قدرت با ظرفیت 94 هزار مگاوات در حال برنامه‌ریزی است.
* هر چند الزامات سخت‌گیرانه در ساخت نیروگاه‌های هسته‌ای باعث افزایش هزینه‌های احداث این نیروگاه‌ها می‌شود، اما از سوی دیگر، با مشارکت صنایع داخلی در ساخت تجهیزات آن، آثار سرریز فناوری باعث افزایش صرفه‌های خارجی می‌شود.
* برای دستیابی به صرفه اقتصادی و استفاده مؤثر از ظرفیت‌های صنعتی داخلی، حداقلی از تعداد واحدهای هسته‌ای باید در برنامه توسعه منظور شود (امارات و ترکیه با 4 واحد 1000 مگاواتی و بزرگتر شروع کرده‌اند).
* بخش قابل توجهی از هزینه احداث و بهره‌برداری از نیروگاه‌های هسته‌ای به رعایت استانداردها با هدف افزایش ایمنی مربوط می‌شود که در صورت احداث تعداد مناسبی از واحدهای هسته‌ای می‌توان از صرفه‌های ناشی از افزایش مقیاس بهره‌مند شد. مقایسه هزینه تمام‌شده احداث نیروگاه‌های هسته‌ای در چین و کره‌جنوبی با کشورهاهی اروپایی مانند بلژیک این مسأله را تأیید می‌کند. به‌طور مثال، می توان به برنامه‌های مقابله با شرایط اضطراری در نیروگاه‌های هسته‌ای اشاره کرد که در صورت ساخت چندین واحد در یک ساختگاه، از صرفه‌های ناشی از افزایش مقیاس بهره‌مند شد.
* هزینه فرصت منابع مورد استفاده در تولید برق (به ویژه در فصل زمستان) از طریق نیروگاه‌های فسیلی (گاز، گازوییل و مازوت) در نظر گرفته نمی‌شود. این موضوع به دلیل نبود اطلاعات درست وضع موجود و برآوردهای قابل اتکا رخ داده و باعث افزایش خطای تصمیم‌گیری می‌شود.
* هزینه‌های زیست‌محیطی از جمله هزینه‌هایی است که در کشور به دلیل نبود قوانین و اطلاعات مناسب، مورد توجه جدی قرار نمی‌گیرد؛ آنچه باعث مزیت نیروگاه‌های هسته‌ای در این خصوص می‌شود، تولید بسیار ناچیز آلاینده‌های زیست‌محیطی نسبت به نیروگاه‌های فسیلی است.
* با توجه به نیازهای رو به رشد انرژی در جهان و محدودیت‌های سایر گزینه‌های موجود و رقابت‌پذیری برق هسته‌ای از نظر اقتصادی با این گزینه‌ها، برق هسته‌ای گزینه‌ای مقبول است.
* در صورتی‌که ملاک انتخاب مقایسه اقتصادی بین گزینه‌های مطرح باشد برق هسته‌ای برای تأمین بار پایه می‌تواند گزینه‌ای مقبول باشد.
* به‌نظر می‌رسد در نظر گرفتن عواملی مانند اثرات زیست‌محیطی، امنیت درازمدت تأمین انرژی، تأثیر بر ارتقای سطح فنآوری و صنعت، و عوامل دیگر، موقعیت برق هسته‌ای را حداقل در قبال برق متکی بر منابع فسیلی تقویت می‌نماید.