C-۲۱۶

امکان یابی تأمین مالی نیروگاههای برق آبی به روش BOT

لینا چاسبی نژاد[۱]
سازمان آب و برق خوزستان
chasebi@iranrivers.com

چکیده :

با توجه به افزایش روزافزون تقاضای برق و کمبود اعتبارات دولتی خصوصی‌سازی پروژه‌های نیروگاهی امری ضروری خواهد بود . یکی از کارآمدترین شیوه‌های خصوصی‌سازی در جهان روش BOT (ساخت - بهره‌برداری-واگذاری) می‌باشد.دراین مقاله ضمن تشریح روش BOT در نیروگاههای برق‌آبی به معرفی یک نیروگاه نمونه برق‌آبی که از شرایط خوبی جهت تأمین مالی به این روش برخوردار است می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی: "صنعت برق"،"BOT"،"نیروگاههای برق آبی"،"تحلیل مالی"،"نرخ بازده داخلی"،"تحلیل نقطه سربسر"

مقدمه:

اجرای پروژه‌های زیربنایی که پایه و اساس توسعه کشورها می‌باشند به طور سنتی جز وظایف دولتها می‌باشد.نیاز روزافزون کشور به زیرساختهای اساسی جهت توسعه ، موجب شده‌است که دولت عملاً قادربه تأمین مالی تمامی پروژه‌های زیر بنایی از جمله پروژه های تولید انرژی صنعت برق نباشد « اکنون کمتر از ۵درصد اعتبارات صنعت برق از منابع عمومی و ۹۵درصد دیگر ازمنابع داخلی که شامل درآمدهای فروش برق ،وام بانکی و اوراق مشارکت می‌باشد تأمین می‌شود . از این میان تنها منبع واقعی فروش برق می‌باشد که با توجه به سیاست‌های حمایتی دولت و مجلس از مصرف‌کنندگان ،این منبع نیز پاسخگوی نیازهای مالی صنعت برق نمی‌باشد[1] ».

با توجه به افزایش شدید تقاضا برای انرژی الکتریکی و نداشتن سرمایه کافی جهت توسعه پروژه‌های نیروگاهی استفاده از سرمایه‌های خصوصی داخلی و خاجی جهت تأمین مالی این گونه پروژه‌ها اجتناب ناپذیر خواهدبود . در بند ب ماده ۱۲۲ برنامه سوم توسعه اقتصادی اجتماعی سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در صنایع زیربنایی تصریح شده است.با توجه به قوانین و مقررات موجود و نیز انحصاری بود شبکه برق ایران عملی‌ترین راه استفاده از سرمایه‌های بخش خصوصی استفاده از روش BOT یا ساخت- بهره‌برداری– واگذاری (Build-oprate-transfer) می‌باشد در حال حاضر این روش بعنوان یکی از روشهای پذیرفته شده جهت مشارکت بخش خصوصی درتوسعه پروژه‌های نیروگاهی در سطح جهان شناخته شده است .

BOT و ساختار آن در نیروگاههای برق‌آبی

در روش BOT ابتدا دولت یا عوامل آن احداث و توسعه یک پروژه نیروگاهی به این روش را رسماً اعلام می‌کنند.سرمایه‌گذاران داخلی وخارجی پس از بررسی اسنادمناقصه و بررسیهای فنی – اقتصادی پروژه به شرکت در مناقصه می‌پردازند .در مرحله بعد از مناقصه و انجام مذاکرات اولیه سرمایه‌گذاران برگزیده شده برای انجام پروژه یک شرکت به عنوان شرکت پروژه تأسیس می‌کنند .این شرکت که در واقع صاحب امتیاز پروژه BOT می‌باشد به منظور خاص اجرای پروژه تأسیس می‌شود و سهام آن به نسبتی که سرمایه‌گذاران اجرای پروژه مشارکت خواهند داشت بین آنها تقسیم می‌گردد. این سرمایه معمولاً بین ۲۰ تا ۳۰ درصد سرمایه لازم توسعه پروژه می‌باشد . شرکت پروژه در این مرحله به منظور تأمین بقیه سرمایه اقدام به انعقاد موافقت‌نامه های مالی با بانک‌ها و مؤسسات مالی که حدود ۷۰تا۸۰ درصد سرمایه لازم برای اجرای پروژه را تأمین می‌نماید می‌کند. همچنین این شرکت اقدام به مبادله قراردادهای لازم با بیمه ، پیمانکاران احداث نیروگاه و شرکت بهره‌بردار می‌نماید. این شرکت با دولت میزبان نیز

۱-کارشناس اقتصاد، مدیریت توسعه نیروگاه‌ها

برای فروش برق موافقت‌نامه خرید برق بر مبنای بردار یا بپرداز(take or pay) منعقد می‌کند .شرکت پروژه در طول بهره‌برداری از پروژه سرمایه اولیه و سود مورد انتظار را که بر اساس توافقات حاصله با دولت میزبان تعیین می‌گردد ،از محل درآمدهای حاصل ازفروش برق برداشت نموده و در پایان دوره واگذاری امتیازپروژه ، نیروگاه را بصورت رایگان در وضعیتی که ضوابط آن در قرارداد مشخص می‌گردد به دولت باز می‌گرداند.

تجربیات BOT در ایران و جهان

اصطلاح BOT به طور رسمی اولین بار در سال ۱۹۸۴ توسط صدراعظم دولت ترکیه جهت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در صنایع زیربنایی آن کشور بکار برده شد [۲]. از آن زمان تاکنون استفاده از این روش در توسعه صنایع زیربنایی سراسر جهان خصوصاً کشورهای در حال توسعه بکار برده شده است.

BOT نسبت به دیگر روشهای سرمایه‌گذاری خصوصی بسیار مورد پسند دولت‌ها قرار گرفته است. در آسیا و آمریکای لاتین BOT به موتور توسعه تبدیل شده است و از میان هزاران کاربرد آن در توسعه نیروگاهها و احداث بزرگراهها بکار برده شده است [۳].

در سالهای اخیر کشور ما نیز به جمع کشورهای طرفدار خصوصی‌سازی پیوسته است. روش BOT در صنعت برق ایران اغلب جهت احداث نیروگاههای حرارتی بکار گرفته شده است. در سال ۱۳۸۰ قرارداد احداث نیروگاه حرارتی پره سر به روشBOT منعقد شده است و پیش‌بینی می‌شود قرارداد احداث دو نیروگاه جلال و جنوب اصفهان به روش BOT تا پایان سال ۱۳۸۴ به امضاء برسد. همچنین مذاکره جهت عقد قرارداد سه نیروگاه حرارتی تبریز، شیروان و علی آباد به این روش ادامه دارد [۱]. تنها نیروگاه برق آبی که توسعه آن به این روش پیشنهاد شده است نیروگاه پمپ ذخیره‌ای سیاه بیشه می‌باشد. توسعه نیروگاههای حرارتی با این روش نسبت به نیروگاههای برق آبی از جذابیت بیشتری نزد سرمایه‌گذاران بخش خصوصی برخوردار است. از آن جا که احداث نیروگاههای برق آبی به هزینه سرمایه گذاری بیشتری احتیاج دارد و دورهٔ ساخت آن نیز طولانی می‌باشد، لذا توسعهٔ نیروگاههای برق آبی نسبت به نیروگاههای حرارتی از ریسک بالاتری برخوردار است. با این وجود افزایش قیمت سوختهای فسیلی و آلودگی زیست محیطی ناشی از سوخت‌های فسیلی در نیروگاههای حرارتی موجب شده است که توسعه نیروگاههای برق آبی نیز مورد توجه قرار گیرد. در جدول (۱) نمونه‌هایی از پروژه‌های برق آبی در جهان که به روش BOT احداث شده‌اند ارائه شده است. آنچه دراین میان حائز اهمیت است نقش حمایتی دولت دررفع موانع دیوانسالاری اخذ مجوزها و نیازمندی های اولیه قراردادها و تنظیم چارچوب های قانونی مناسب جهت جلب و هدایت سرمایه‌های خصوصی درپروژه های برق آبی می باشد.

جدول ۱- نمونه‌هایی از پروژه‌های برق آبی به روش BOT در جهان[۱]

نام نیروگاه	نام کشور	ظرفیت نصب(MW)	میزان هزینه سرمایه‌گذاری	موقعیت پروژه
Nam theun Hin boun	لائو	۲۱۰	۳۴۰ میلیون دلار	بهره‌برداری از سال۱۹۹۸
Nam leuk	لائو	۶۰	۱۳۰ میلیون دلار	بهره‌برداری از سال۱۹۹۹
Nam theun II	لائو	۶۸۱	۱/۴ بیلیون دلار (۱۹۹۸)	در دست ساخت
Xe pian - Xe Namnoi	لائو	۳۹۰	۱ بیلیون	درحال‌ساخت
Bire cik	ترکیه	۶۷۲	۲/۳ بیلیون	بهره‌برداری ازسال۲۰۰۱
Aconcagua	شیلی	۷۲	۸۹ میلیون دلار	بهره‌برداری ازسال۲۰۰۲
Khimiti kholal 1	نپال	MW ۶۰	۱۴۰ میلیون دلار	بهره‌برداری ازسال۲۰۰۰
Can Don hydro	ویتنام	MW ۷۲	۱۴۰ میلیون دلار	بهره‌برداری ازسال۲۰۰۲
Bhote Koshi	نپال	MW ۳۶	۹۵/۲ میلیون دلار	بهره‌برداری ازسال۲۰۰۲
San Roque	فیلیپین	MW ۳۴۵	۱/۰۵ بیلیون دلار	در دست ساخت
Binga Hydropower	فیلیپین	MW ۱۰۰	---	بهره‌برداری
Terbala Hydropower	پاکستان	۹۶۰	۳۲۴ میلیون دلار	---
Kisiti	ترکیه	۹/۶	---	۱۹۹۳
Sucati	ترکیه	۷	---	۲۰۰۰
Sutculer	ترکیه	۲	---	۱۹۹۸
Tohma-Medik	ترکیه	۱۲	---	۱۹۹۸

۱-اطلاعات جدول فوق از سایت های مختلف اینترنتی جمع آوری شده است که به دلیل تعداد فراوانشان از ذکر آنها چشم پوشی شده است.

اولین نیروگاه برق‌آبی BOT درنپال و فعالیت‌های اجتماعی ناشی از آن

«درژوئن ۱۹۹۴ مؤسسه مالی بین‌المللی(IFC)[۱] تأمین مالی اولین پروژه خصوصی مربوط به نیروگاه برق آبی جریانی Khimiti Khola به قدرت ۶۰ مگاوات را به تصویب رساند. بعد از مذاکرات مفصل پیرامون میزان تعرفه، تأمین مالی پروژه فوق در فوریه ۱۹۹۶ قطعیت یافت. مذاکرات موفقیت‌آمیز در این پروژه سابقه خوبی بر جای گذاشت بدین معنی که در ژوئن ۱۹۹۶ هیئت مدیره IFC تأمین مالی دومین پروژه برق آبی را مورد تصویب قرار داد. این پروژه برق مورد نیاز تعداد زیادی از مردم منطقه را تأمین کرده و یک شبکه توزیع بومی را بهمراه استفاده طولانی مدت از یک نیروگاه برق آبی کوچک به قدرت ۵۰۰ کیلووات جهت تأمین برق مورد نیاز در دوره ساخت و نیز تأمین وجه اولیه برای انجام عملیات برق رسانی به مناطق روستایی فراهم می‌کند. مجریان پروژه دست اندر کار یک برنامه عام‌المنفعه محلی بوده‌اند که به موجب آن سطح استانداردهای زندگی ساکنین محلی ارتقاء یابد. این برنامه شامل دوره‌های آموزشی سوادآموزی می‌باشد و بر محور توسعه مهارتهای عملی برنامه‌ریزی شده است. ایجاد تعاونی بانوان بر اساس یک همکاری دسته‌جمعی به منظور توسعه واحدهای اقتصادی کوچک، کاشت ۲۷،۰۰۰ اصله نهال، ایجاد شیرخوارگاه و ساخت مدرسه جدید جهت استفاده بومیان منطقه از دیگر فعالیتهای مجریان می‌باشد [۴]. »

مطالعه موردی یک نیروگاه برق آبی در استان خوزستان

سرمایه گذاران در کشور های کم درآمد و دارای ریسک سرمایه گذاری بالا معمولاً تمایل دارند که منافعشان ابتدا در پروژه هایی متمرکزباشد که بقدر کافی کوچک باشند تا به سرمایه گذاران متعددی نیاز نباشد . پروژه های بزرگ ممکن است بدلیل الزام به مشورت وسیع عمومی ، شمار بسیار سرمایه گذاران مورد نیاز ، پیچیدگی در هماهنگی ارگان های متعدد دولتی و مطالعات فنی زمان بیشتری را برای دستیابی به قطعیت مالی در پی داشته باشند[۴] . با توجه به دلایل فوق و نداشتن تجربه کافی در مورد احداث نیروگاههای برق آبی به روش BOT میتوان ابتدا این روش را در نیروگاههای برق آبی سایرکوچک یا متوسط که به سرمایه و زمان ساخت کمتری نیاز دارند بکار برد . از جمله نیروگاههای برق آبی که از ویژگی مناسبی جهت تأمین مالی به روش BOT برخوداری میباشند نیروگاه سد تنظیمی مارون یا نیروگاه مارون (۲) با ظرفیت ۵/۶ مگاوات می باشد

موقعیت جغرافیایی و سابقه مطالعات طرح سدتنظیمی و نیروگاه مارون (۲)

سد تنظیمی مارون در ۴/۶ کیلو متری پائین دست سد مخزنی مارون و در تنگه رودخانه مارون احداث خواهد شد . هدف از احداث این سد، تنظیم آب های رها شده از نیروگاه سد مخزنی مارون و رهاکردن مجدد و یکنواخت آن به پایین دست می باشد . بر اساس مطالعات انجام شده احداث یک نیروگاه با ظرفیت ۵/۶ مگاوات در جناح چپ سد تنظیمی نیزپیش بینی شده است . مطالعات طرح درسال ۱۳۸۰ انجام گرفته است. دراین مطالعات احداث سد تنظیمی به جهت تغییر درکارکرد نیروگاه سد مخزنی از پایه به پیک و اضافه کردن یک واحد دیگر به نیروگاه توجیه اقتصادی دارد. همچنین در کنار توجیه اقتصادی احداث سد تنظیمی اضافه کردن نیروگاه به سد تنظیمی نیز مورد بررسی اقتصادی قرار گرفته است ، که شاخص های اقتصادی این ارزیابی نشان دهنده اقتصادی بودن اضافه کردن نیروگاه به سد تنظیمی می باشد . درحال حاضر احداث سد تنظیمی به تنهایی دردستورکار سازمان آب و برق خوزستان قرار گرفته است. معهذا دراین مقاله احداث نیروگاه ماورن (۲)به روش BOT مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

تحلیل مالی اجمالی

مشخصات فنی نیروگاه مارون (۲) درجدول (۲) ارائه شده است.

۲- موسسه مالی بین المللی (IFC) از سازمان های گروه بانک جهانی و بزرگترین منبع تامین مالی مستقیم سرمایه گذاری خصوصی درکشورهای درحال توسعه می باشد.

جدول ۲ ـ مشخصات فنی نیروگاه مارون (۲)

ظرفیت نصب (MW)	تعداد واحد	ظرفیت مطمئن (MW)	انرژی مطمئن (G.W.H)	انرژی ثانویه (G.W.H)	انرژی کل (G.W.H)
۵/۶	۲	۵/۴	۳۸/۵	۰/۹	۳۹/۴

ارزشگذاری هزینه های طرح باقیمت های ثابت و براساس قیمت های سال ۱۳۸۰ انجام گرفته است. طول دوره احداث و طول دوره بررسی به ترتیب ۳ و ۵۰ سال درنظر گرفته شده است. هزینه های طرح از اقلام سرمایه گذاری اولیه، بهره برداری- نگهداری و جایگزینی تشکیل شده است. هزینه های احداث تأسیسات نیروگاه مارون(۲) شامل هزینه های ساختمان نیروگاه و تجهیزات الکترومکانیکی می باشد. هزینه های بهره برداری و نگهداری سالیانه تأسیسات طرح براساس درصدی از هزینه های سرمایه گذاری اولیه برآورد شده است. در این مطالعات عمر مفید تجهیزات الکترومکانیکی ۳۰ سال و ساختمان نیروگاه ۵۰ سال در نظر گرفته شده است . هزینه های سرمایه گذاری اولیه و هزینه های نگهداری- بهره برداری نیروگاه در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول۳- هزینه سرمایه گذاری اولیه و نگهداری بهره برداری سالانه نیروگاه مارون ۲

سال برآورد: ۱۳۸۰

هزینه سرمایه گذاری			هزینه نگهداری – بهره برداری(میلیون ریال)
ساختمان نیروگاه (میلیون دلار)	تجهیزات نیروگاه (میلیون دلار)	کل (میلیون ریال)	
۲/۰۹	۲/۹۴	۴۰۲۴۰	۴۰۲

درچارچوب تحلیل مالی فایده های حاصل از تولید انرژی براساس درآمدهای فروش انرژی با نرخهای خرید تضمینی از تولید کننده‌های برق خارج از مدیریت و نظارت وزرات نیرو[1] که درجدول شماره (۴) ارائه شده ارزشگذاری شده است. شایان ذکر است فقط ۵۰ درصد انرژی ثانویه ارزشگذاری شده است.

جدول شماره ۴- نرخ های خرید تضمینی از تولید کنندگان برق خارج از مدیریت و نظارت وزارت نیرو

ارقام: ریال

ماهها / ۲۴ ساعت شبانه روز	فروردین و اردیبهشت و مهر و آبان	خرداد و تیر و مرداد و شهریور	آذر و دی و بهمن	متوسط درسال	محیط زیست ۲	جمع کل
اوج	۲۵۹	۴۱۴	۳۱۱	۳۲۴	۸۳	۴۰۷
عادی	۶۲	۹۹	۷۴	۷۸	۸۳	۱۶۱
کم باری	۳۹	۶۲	۴۷	۴۹	۸۳	۱۳۲

ساعات اوج، عادی، کم باری، مصرف به ترتیب ۴، ۱۲ و ۸ ساعت درشبانه روز میباشند.

فایده و هزینه های طرح با قیمت های ثابت سال۱۳۸۰ برآورد شده اند به عبارت دیگر فرض شده است تاثیر نرخ تورم برهزینه ها و فایده ها یکسان میباشد.

بدیهی است پاسخ درخوردادن به امکان یابی احداث نیروگاه به روش BOT درگرو مطالعات جامع تحلیل مالی (شناسایی منابع مالی،شرایط شرکت کنندگان و بهره برداران طرح، ...) می باشد دراین مقاله صرفاً امکان یابی مالی طرح درغالب نرخ بازده داخلی و تحلیل نقطه سربسری مورد بررسی قرار گرفته است. نرخ بازده داخلی نرخی است که ارزش فعلی خالص برابر با صفر می کند.. نرخ بازده داخلی نیروگاه مارون (۲) معادل ۱۱٪ برآورد شده است. این نرخ درمقایسه با نرخهای بین المللی و داخلی(بدون درنظرگرفتن تورم) از توجیه خوبی جهت سرمایه گذاری به روش BOT برخوردار می باشد.« تحلیل نقطه سربسری، نقطه ای را که درآن درآمد فروش برابربا هزینه های تولیدات است را تعیین می کند[۵].»شایان ذکر است‌که‌جریان تجمعی درآمد حاصل از فروش انرژی درسال ۱۶ام بهره برداری با جریان تجمعی هزینه های تولید انرژی برابر میشود و فایده های تجمعی طرح ازسال ۱۶ام از هزینه های تجمعی طرح تجاوز میکند.

جدول شماره (۵) نتایج تحلیل مالی مارون (۲) را نشان می‌دهد.

۱-آئین نامه اصلاحیه مصوبه شماره ۵۷۲۲۳/ت ۲۴۰۳۲هـ - هیئت محترم وزیران جهت ارجاع درسال ۸۰

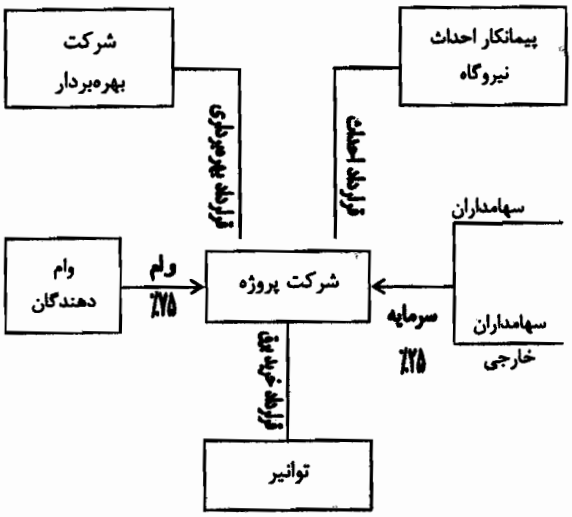
۲- این رقم به تولید کنندگان برق که سوخت فسیلی مصرف نمی کنند پرداخت می شود.

جدول ۵- نتایج تحلیل مالی نیروگاه مارون (۲)

شرح	نرخ بازده داخلی (درصد)	نقطه سربسری - سال بهره برداری
نیروگاه مارون (۲)	۱۱	۱۶

نتیجه گیری

باگسترش روزافزون صنعت ، رشد سریع جمعیت و نیاز روزافزون تقاضای برق جذب سرمایه های خصوصی داخلی وخارجی درتوسعه نیروگاهها امری ضروری می باشدبا توجه به قوانین و مقررات موجود و نیز شرایط انحصاری صنعت برق استفاده از روش BOT عملی ترین راه ممکن خصوصی سازی می باشد. روش BOT یکی از کارآمدترین شیوه های خصوصی سازی در جهان خصوصاً در زمینه توسعه پروژه های نیروگاهی می باشد. در این روش بار قابل ملاحظه مالی به بخش خصوصی انتقال یافته و موجبات کاهش هزینه و زمان اجراء انتقال دانش فنی،اشتغال ،... را فراهم می آورد . از آنجا که توسعه نیروگاههای برق آبی به هزینه سرمایه گذاری بیشتر و زمان ساخت طولانی تری نیاز دارداز جذابیت کمتری نسبت به نیروگاههای حرارتی برخوردار می باشند. بخش خصوصی علاقمند است در نیروگاههای سرمایه گذاری کند که ریسک کمتری داشته باشند. با این وجود در ایران نیروگاههای برق آبی وجود دارند که به سرمایه و زمان ساخت کمتری نیاز دارند همچنین از توجیه پذیری اقتصادی بالایی برخوردار می باشند . یکی از این نیروگاهها، نیروگاه برق آبی مارون (۲) میباشد. با توجه به افزایش قیمت سوختهای فسیلی و آلودگی محیط زیستی ناشی از آنها توسعه نیروگاههای برق آبی و تأمین مالی آنهابه روشBOT ازاهمیت فوق العاده ای برخوردار میباشد.کسب تجربه در زمینه تأمین مالی نیروگاههای برق آبی در سایز کوچک یامتوسط میتوانددر آینده به تأمین مالی دیگر نیروگاههای برق آبی نیز منجر شود و توسعه نیروگاههای برق آبی بارسرعت بیشتری طی شود.دراین میان نقش دولت دراتخاذ سیاست هایی که درجهت تعریف و تبیین قوانین و حقوق و همچنین پشتیبانی هایی که ازبخش خصوصی دربرابر مشارکت و سرمایه گذاری آنها میشود بسیار حائز اهمیت می باشد.



شکل ۱- ساختار قرارداد نمونه BOT در نیروگاههای برق آبی

مراجع

۱- مهندس محمودزاده ، مدیر عامل سازمان توسعه برق ایران،ماهنامه پیام نیرو، شماره ۸۴ صفحه ۲۸، ۱۳۸۱

2- A.Adefulu ",Downstream Energy Financing in Developinq countrics. Are BOTs the Answer?". WWW. Dundee.ac.uk

3- G.Millman".potential risks and rewards both climb when design-build teams gurarantee costs for construction owners", WWW.Designbuildmaq.com

۴- تامین مالی پروژه های زیر بنایی خصوصی و دروس آموخته از تجربه ۴، انتشارات سازمان سرمایه گذاری بین المللی (IFC) وابسته به بانک تجارت، ترجمه: سازمان توسعه برق ایران، ۱۹۹۶

۵- انوش نوری اسفندیاری، " مطالعات و برنامه ریزی مالی طرح "، صفحه ۵۰، ناشر شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس، آذر ۱۳۷۹