

ارایه مدل مدیریت ریسک درآمدی در پروژه‌های مشارکتی آزادراهی ایران

مقاله پژوهشی

هادی گنجی زهرایی*، مربی، پژوهشکده مالی و اقتصاد راه، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Ganjihadi@gmail.com

دریافت: ۹۷/۰۸/۱۵ - پذیرش: ۹۸/۰۲/۱۵

صفحه ۲۶۹-۲۵۹

چکیده

مدیریت ریسک درآمدی در قراردادهای مشارکت عمومی-خصوصی از موارد پراهمیت برای تصمیم به مشارکت یا عدم مشارکت بخش خصوصی در کنار موفقیت یا شکست پروژه است. در این مقاله مدل مالی برای انتخاب شیوه تضمین درآمد بخش خصوصی در پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی احداث آزادراه ارائه شده است. درآمد بخش خصوصی در اجرای پروژه‌های آزادراهی می‌تواند به چند صورت دریافت عوارض، پرداخت ثابت سالیانه، پرداخت پلکانی و پرداخت با نرخ رشد باشد. با بهره‌مندی از این مدل امکان مقایسه‌ی بین هر یک از روش‌ها از نظر پارامترهایی چون بار مالی برای دولت، حداقل و حداکثر پرداختی در کل دوران قرارداد، نیرمندی در مقابل آزمون استرس مالی، تاثیر ترافیک و امکان پیاده‌سازی وجود دارد. مدل ارائه شده، برای دو پروژه اردکان-مهریز و شیراز-بوشهر به کار برده شده است. نتایج حاکی است که برای پروژه اردکان-مهریز، به دلیل ترافیک کم امکان استفاده دولت با روش حال حاضر اجرای پروژه‌های مشارکتی وجود ندارد. در پروژه شیراز-بوشهر به دلیل داشتن ترافیک مناسب، استفاده از هر یک روش‌ها امکان‌پذیر است. در این پروژه با استفاده از روش پرداخت ثابت سالیانه مبلغ ۷۱۷۷ میلیارد ریال باید پرداخت شود. با استفاده از روش پرداختی سالیانه متورم شده با نرخ تورم و نرخ رشد ترافیک، شروع پرداخت ۵۸۱ میلیارد ریال برآورد می‌شود، و مابلاتفاوت پرداخت دولت و درآمد حاصل از پروژه ۵۷۴۲ میلیارد ریال خواهد بود. با توجه به بار مالی و امکان اجرا برای پروژه با داشتن ترافیک مناسب، پرداخت پلکانی راه‌حلی برای احداث می‌تواند باشد.

واژه‌های کلیدی: مشارکت عمومی - خصوصی در آزادراه‌ها، تضمین حداقل درآمد، پرداخت ثابت

۱-مقدمه

قرارداد همکاری مشترک در حقیقت، به خدمت گرفتن توانایی‌های بخش خصوصی در زمینه‌های: مدیریت ریسک، تهیه امکانات مالی، سرعت عمل در اجرا، انعطاف بیشتر در مقابل تغییرات، کیفیت قابل قبول در ارایه خدمات، نوآوری در ایجاد منابع درآمدی و کاهش مجموع هزینه‌های اجرا است. بر اساس تعریف بانک جهانی، مشارکت عمومی-خصوصی "قرارداد بلند مدت، برای ارایه خدمت یا بوجود آوردن زیرساختی است که مدیریت ریسک و پاسخگویی بر عهده بخش خصوصی و درآمد آن نیز متأثر از کارایی در

زمان بهره‌برداری از پروژه است ("Public-Private Partnership") (از جمله حوزه‌های مورد بررسی که همواره در ارتقاء سطح کمی و کیفی انجام پروژه‌های مشارکتی کمک کننده است، شناسایی عوامل موثر در مواردی چون: مدیریت ریسک، مدیریت همکاری، توانایی مالی و فرایند خرید خدمت است. البته با توجه به تمامی پیشرفت‌ها، این دست از قراردادها کماکان با موضوعاتی چون: هزینه بالای معامله، فرایند طولانی خرید، عدم وجود تخصص مورد نیاز، بازار مالی غیرجذاب، انتقال ریسک به صورت ناقص،

هزینه بالا برای مصرف کننده نهایی، مواجه هستند (Osei

Kyei & Chan, 2015). با این حال این روش به عنوان

راه‌حلی برای رفع تنگنای مالی در اجرای پروژه‌های حیاطی عنوان شده است. موفقیت این پروژه‌ها در مدیریت ریسک، انتقال به بخشی است که، توانایی مدیریت آن را دارد. در کنار آن، ایجاد رابطه پایدار بین تمامی مشارکت‌کنندگان نیز از اهمیت بالایی برخوردار است، چراکه قرارداد طولانی مدت بوده و هر یک از طرفین نگران آورده خود (اعم از سرمایه‌ای و غیر سرمایه‌ای) می‌باشند.

درآمد پروژه آزادراهی می‌تواند به صورت دریافت اجاره از دولت یا دریافت عوارض مستقیم اجرا شود (Bulsara,

Kumar, Kumar, & Chauhan, 2015) بر اساس

بررسی‌های صورت گرفته ریسک درآمدی در این پروژه‌ها ترکیبی از روش پیش‌بینی حجم ترافیک عبوری، میزان عوارض و نحوه دریافت آن است ("PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP بدون تاریخ). در قرارداد پایه‌ای این

ریسک توسط بخش خصوصی مدیریت و پذیرفته می‌شود. نتیجه آن نیز کاهش مشارکت بخش خصوصی در اجرا در طول زمان است. عوامل موثر بر عدم تحقق درآمد عبارتند از پیش‌بینی نادرست حجم ترافیک، تعیین عوارض ناکافی، در نظر گرفتن آستانه نادرست حداقل درآمد، طول زمان بهره‌برداری، مکانیزم جمع‌آوری عوارض است. این امر باعث ایجاد اختلال در تقسیم مناسب ریسک بین بخش خصوصی و دولت می‌شوند.

در این مقاله مدل مالی برای شیوه تضمین درآمد بخش خصوصی در پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی آزادراهی ایران ارائه شده است. شیوه درآمد بخش خصوصی در اجرای پروژه‌های آزادراهی شامل دریافت عوارض، پرداخت ثابت سالیانه، پرداخت پلکانی و پرداخت با نرخ رشد می‌تواند باشد. برای این منظور پس از بررسی مطالعات و تجربیات کشورهای مختلف در این خصوص در قسمت اول به اجزاء ریسک درآمدی در پروژه‌های مشارکتی عمومی-خصوصی پرداخته شده است. در قسمت بعد، روش‌های پوشش درآمدی پروژه مورد بررسی قرار گرفته است. در قسمت بعد مدل مالی مربوطه تبیین شده و در قسمت بعد مدل برای دو پروژه اردکان-مهریز و شیراز-بوشهر کالیبره شده و در آخر نیز نتیجه‌گیری از بحث ارائه شده است.

۲- پیشینه تحقیق

به منظور حداقل کردن ریسک درآمدی در پروژه‌های آزاد راهی کشورها براساس قوانین و فرهنگ خود روش‌هایی را برگزیده‌اند. برای این منظور، تانگ ژائو و همکارانش (۲۰۰۴) (Zhao, Sundararajan, Infrastructure, & , ۲۰۰۴) به موضوع توسعه آزادراه‌ها در شرایط نااطمینانی برای متغیرهایی چون ترافیک، قیمت زمین و کیفیت آزادراه اشاره دارند. ایشان در مقاله خود به ارایه مدل تصادفی چندگانه برای تصمیم‌سازی در شرایط نااطمینانی برای اجرای مشارکتی پروژه‌های آزادراهی اشاره دارند. در مطالعه دیگری پاتریک و همکارانش (۲۰۰۵) به موضوع مدیریت چرخه عمر ریسک با استفاده از ارزش پول و ایجاد تعادل بین مشارکت-کنندگان (اعم از دولت و بهره‌برداران) پرداخته است (Zou, Wang, & Fang, 2008). آقای والسالو (۲۰۰۶) در کشور شیلی سه مکانیزم مدیریت ریسک درآمدی شامل ضمانت حداقل درآمد، ارزش حال کمترین میزان درآمد و مکانیزم توزیع درآمد را مورد ارزیابی قرار داده است (Vassallo, 2006). مقاله بر کارایی این روش‌ها در دوران رکود سال-های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲ تمرکز دارد. نتایج نشان داد که چگونه دولت توانست از روش توزیع درآمد در این دوران بیشترین بهره را ببرد. در کنار آن به مزایای استفاده از ارزش حال کمترین میزان درآمد که ریسک ترافیک را کاهش می‌دهد، اشاره و برای هر چه جذاب‌تر شدن آن نکاتی را ارائه داده است. بوینگ سینگ و ساتیانارانا کالیدینی (۲۰۰۶) دلایل عدم توفیق پروژه‌های مشارکتی آزادراهی در هند را، ریسک درآمدی عنوان و از روش پرداخت ثابت سالانه را راهکاری برای آن دانسته است (Singh & and Kalidindi, 2006). لویز ادورادو و همکارانش (۲۰۰۸) برای پروژه‌ی ارتباط مرکز غربی برزیل به آمازون روش ضمانت برای حداقل ترافیک به همراه تعدیل درآمد را پیشنهاد داده‌اند (Brandao & Saraiva, 2008). در مقاله آشوری و کاشانی (۲۰۱۰) به موضوع نااطمینانی ذاتی در پیش‌بینی درآمدهای انتظاری پروژه‌های آزادراهی اشاره شده است (Ashuri, Kashani, Molenaar, & Lee, 2010). ایشان مدلی برای آستانه بهینه حداقل درآمد و عوارض ارایه داده‌اند. ویوو (۲۰۱۲) به ریسک‌های پروژه‌های آزادراهی در کشور اندونزی پرداخته است (Wibowo و دیگران, ۲۰۱۲). در این مقاله به ریسک

پرداخت بیشتر در مدل ضمانت پرداخت دولت به دلیل نوسانات ترافیکی در کنار سایر ریسک‌ها اشاره شده است. در تحقیق دیگری از آشوری و همکارانش (۲۰۱۲) به موضوع ریسک بررسی نااطمینانی در برآورد تقاضای ترافیک در مدل BOT و شکست پروژه‌ها به این علت اشاره شده است (Ashuri, Kashani, Molenaar, Lee, & Lu, 2012). در این بررسی به موضوع بهره‌گیری از شاخصه ارزیابی بدون ریسک جایگزین NPV برای ضمانت حداقل پرداخت طرف دولتی اشاره شده است. تابع توزیع پرداختی دولت برای زمان‌های مختلف از یافته‌های این بررسی است. در تحقیق انگل و همکارانش (۲۰۱۳) به موضوع مکانیزم پوشش ریسک درآمدی و تاثیر آن بر مناقصه اشاره داشته است (Engel, Fischer, & Galetovic, 2011). نونزیا کاربونارا و همکارانش (۲۰۱۴) مدل تغییر پایه واقعی که مکانیزم متفاوتی برای ضمانت حداقل درآمد در پروژه‌های مشارکتی است را پیشنهاد داده‌اند (Carbonara, Costantino, & Pellegrino, 2014). در تحقیق وانگ (۲۰۱۵)، تغییر در عوامل موفقیت پروژه‌های مشارکتی بر پایه مدیریت ریسک تامین‌کنندگان مالی اشاره دارد. در مقاله سانگ جینبو، جین لولو، دانگ وانلی (۲۰۱۶) به نااطمینانی درآمد بالا با وجود ترافیک بالا برای بخش خصوصی می‌پردازد. بر این اساس روش قیمت‌گذاری Black-Scholes (B-S) برای مشخص کردن سقف درآمدی ارائه شده است (Song, Jin, & Dong, 2016). همچنین، مدلی پویا برای مشخص کردن درآمد اضافی اختصاص یافته متناسب با نرخ استفاده‌کنندگان بیشتر پیشنهاد شده است. استنفان و همکارانش (۲۰۱۷) ریسک تقاضا را با استفاده از آنالیز جریان نقدینگی در پروژه‌های عوارض پایه مورد بررسی قرار داده و بر این اساس تشخیص نوع قرارداد پرداخت سالیانه یا سقف درآمدی مشخص را پیشنهاد کرده‌اند (VerWeij, 2017).

۳- مبانی نظری: اجزاء ریسک درآمدی در پروژه‌های آزادراهی

همانطور که عنوان شد، درآمد پروژه مشارکتی آزادراهی در دو قالب اجاره یا دریافت عوارض می‌تواند باشد. اولین گام در برآورد درآمد مستقیم پروژه‌های مشارکت عمومی- خصوصی تعیین نرخ عوارض (برای پروژه‌های حق امتیاز) یا

میزان اجاره (برای پروژه‌های مشارکتی) است. این درآمد با دو عامل مقدار عوارض و حجم ترافیک عبوری بستگی دارد (Burke & Demirag, 2017). البته در بررسی‌های بانک جهانی مکانیزم دریافت عوارض نیز بخشی از این ریسک منظور شده است. معمولاً در پروژه‌های مشارکتی، ریسک درآمدی برعهده بخش خصوصی است. داده‌های کم میدانی و نبود زمان کافی برای بررسی از طرف بخش خصوصی به عنوان موانع بررسی درست ریسک درآمدی مطرح است (Babatunde & Perera, 2017). در کنار آن، دیدگاه شهروندان کشورهای درحال توسعه به استفاده از راه به عنوان یک کالای عمومی است که، نسبت به آن پرداختی نباید صورت گیرد. از این رو همچون روال سنتی، نسبت به تعیین عوارض یک گرایش منفی وجود دارد (Sundaram, 2015). مکانیزم تعیین مقدار عوارض توسط نهاد عمومی نیز از جمله مواردی است که به عدم تمایل بخش خصوصی در مشارکت پروژه‌های آزادراهی منتهی می‌شود (Burke & Demirag, 2017). در ادامه هر یک از این عوامل بررسی شده‌اند.

۳-۱- میزان عوارض

ریسک عوارض دارای دو بخش عمده، مکانیزم محاسبه و نحوه محاسبه است. از نکاتی که باید در عوارض مورد توجه قرار گیرد، بالا نبودن بیش از حد، به‌گونه‌ای که پرداخت آن از طرف استفاده‌کنندگان با مشکل همراه شود و کم نبودن به‌گونه‌ای که پوشش دهنده هزینه‌های سرمایه‌گذاری (مانند وام‌های دریافتی یا سود صاحبان سهام و...) نباشد. مکانیزم تعیین نرخ عوارض نیاز به دو ابزار دارد:

- قانون: قوانین و مقررات ضامن حدود مربوط به هزینه‌ها در تمامی مراحل انجام پروژه، از قبیل ساخت و بهره‌برداری است. برای نمونه در نظر گرفتن حد بالا برای هزینه‌های ساخت به صورت سالیانه در این زمینه کمک حال است.

- مکانیسم محاسبه: تکمیل‌کننده قوانین، فرمول‌های بکار رفته برای تعیین مقدار عوارض است که، بیشتر به موضوع توابع هزینه‌ای کل و قیمت تمام شده می‌پردازد.

از جمله مسائل پیش رو، برقراری تعادل بین این دو برای برآورد ریسک واقعی است. در کنار این موضوع، از آنجا که این دست از قراردادهای معمولاً بلند مدت هستند، به منظور

رویگرد بالا باشد. مورد دیگر عدم توانایی پیش‌بینی بلند مدت است. مدل‌های سری‌های زمانی ARFIMA نیز با مشا... کلات مشابه‌ای همراه هستند. در رویکرد سیستم پویا، مشکل می‌تواند بیشتر شود، چرا که علاوه بر مشکل داده‌ها، ریسک تشخیص درست ارتباطات و نحوه تاثیرگذاری فرایندها بر یکدیگر نیز وجود دارد. در کنار تمامی این موارد، عوامل کیفی دیگری که بر آینده اقتصادی پروژه تاثیر دارد و بر اساس سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی است، معمولاً در مدل‌ها نادیده گرفته می‌شوند. البته با تمامی کاستی‌های گریزی از استفاده از روش‌های کمی عنوان شده برای مطالعات پروژه وجود ندارد (Seo, Bayen, Kusakabe, & Asakura, 2017).

۴- پوشش درآمد پروژه‌های آزادراهی مشارکتی

درآمد در پروژه‌های مشارکتی آزادراهی می‌تواند به صورت یکی از روش‌های زیر تحقق یابد (Agarwal, 2015):

- عوارض: پرداخت مستقیم عوارضی است که بر اساس میزان استفاده از سرمایه زیرساخت توسط استفاده‌کنندگان پرداخت می‌شود. این امر هزینه‌ای برای دولت نداشته و امکان استفاده از سرمایه‌های دولتی در سایر پروژه‌ها را فراهم می‌کند. ولی این امر با کاستی‌هایی نیز همراه است. معمولاً این مقدار برای جبران هزینه‌ها و سود مورد انتظار سرمایه‌گذار کفایت نمی‌کند که موجب استفاده از یارانه پرداختی از طرف دولت می‌شود. حال مقدار پرداخت و مدت زمان آن نیز از چالش‌های پیش رو است.

- عوارض در سایه: در این مکانیزم بر اساس میزان استفاده از آزادراه پرداختی از طرف دولت به بخش خصوصی صورت می‌گیرد. بوجود آمدن شرکت‌هایی در زمینه ریسک درآمدی از جمله مزیت‌های این روش است. از جمله نکات منفی این روش تحمیل کل هزینه‌های ساخت به عموم و پرداخت بیش از بودجه پیش‌بینی شده در صورت ترافیک بیشتر است.

- پرداخت ثابت به بخش خصوصی از طرف دولت: در صورت وجود این گزینه، پرداخت‌های منظمی به بخش خصوصی از طرف دولت در طول دوره بهره‌برداری از مسیر، انجام می‌گیرد. در این روش ریسک ترافیکی متوجه بخش خصوصی نخواهد بود.

واقعی تر شدن شرایط قراردادی، بازنگری در روابط، ضوابط و فرمول‌ها برای یک دوره مشخص نیز باید در قراردادها منظور گردد. موضوع چالشی و حساسیت برانگیز به غیر از مقادیر کمی، مکانیزم تعیین عوارض که متولی تعیین عوارض را نیز در بر دارد، می‌باشد. با مشخص شدن هر یک از طرفین برای برآورد آن، ریسک بالایی را طرف مقابل خواهد پذیرفت. بخش خصوصی با توجه به سرمایه‌گذاری که انجام داده به دنبال حداکثرسازی منافع خود، حداقل بر اساس طرح اولیه پیشنهادی است. در مقابل دولت است که باید توازن را در تمامی بخش‌های اقتصادی برقرار کند. افزایش یا کاهش بدون ملاحظه آن ضمن ایجاد نارضایتی اجتماعی و تغییرات قیمتی به عنوان یکی از نهاده‌های اصلی در قیمت تمام شده کالاها و خدمات، با افزایش تورم در این بخش، می‌تواند بر چرخه جابجایی بار و مسافر تأثیر منفی ایجاد کند. همچنین، سایر فعالیت‌های اقتصادی همچون گردشگری را نیز می‌تواند متأثر کند (Shan, Garvin, & Kumar, 2010).

۳-۲- ترافیک

برآورد ترافیک قلب مدل PPP است. در یکی از مطالعات، با بررسی تقاضای پیش‌بینی و واقعی ۲۱۰ پروژه از سال‌های ۱۹۶۴ تا ۱۹۹۸ که در ۱۴ کشور توسعه یافته یا در حال توسعه اجرا شده مشخص گردید که ۵۰ درصد این پروژه‌ها تفاوتی ۲۰ درصدی در پیش‌بینی داشته‌اند. در بررسی دیگری از نسبت ترافیک واقعی به پیش‌بینی مشخص گردید در سال اول برای مجموعه‌ای متنوع از پروژه‌ها ۷۷ درصد بوده است. این موضوع برای پروژه‌های آزادراهی عوارضی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد می‌باشد. تمامی موارد حاکی از ریسک بالا برای بخش خصوصی در این حوزه است (Flyvbjerg, Skamris, & Holm, 2006).

برای پیش‌بینی ترافیک از روش‌های کمی جزء نگر همچون اقتصاد سنجی، شبکه عصبی، مدل‌های روند، مدل جاذبه، مدل‌های چهارمرحله‌ای یا کل نگری چون سیستم پویا استفاده می‌شود. این روش‌ها در کنار منافع و برتری‌ها در زمینه مناسب به‌کارگیری، با کاستی‌هایی نیز همراه هستند. به طور نمونه، در هر دو این رویکردها، برآورد، بر اساس داده‌های گذشته صورت می‌گیرد که این موضوع طرح‌های توسعه آتی و چگونگی تأثیر آن را نمی‌تواند به‌خوبی در نظر بگیرد. خطای پیش‌بینی می‌تواند به دلیل نادیده گرفتن برخی از متغیرهای تاثیرگذار (به دلیل نبود اطلاعات) در هر دو

- کیفیت بهره‌برداری: در صورت بسته بودن خطوط مسیر یا کیفیت پایین، این موارد در پرداختی به بخش خصوصی منظور می‌شود. عواملی چون: طول راه مسدودی، تعداد خطوط مسدود، مدت زمان بر این موضوع موثر هستند. کمتر شدن ریسک درآمدی باعث ساده‌تر شدن، ارزان‌تر شدن، حذف نظارت بر روند ترافیک در دوران بهره‌برداری و کاهش مقاومت مصرف‌کنندگان در پرداخت می‌شود. از جمله موارد مورد سوال در این روش عدم تلاش بخش خصوصی در راستای درآمدزایی است.

- محدوده درآمدی: در این روش، محدوده‌ای (حداقلی- حداکثری) برای درآمد از ترافیک مشخص می‌شود. در صورت خروج از این بازه، طرفین، باید اقداماتی انجام دهند. در این روش ریسک بین بخش خصوصی و دولت تقسیم می‌شود. به طور نمونه پرداخت عوارض در صورت کاهش تقاضا، با یک شیب ملایم افزایش می‌یابد یا تضمین حداقل پرداخت در طول مدت قرارداد از طرف دولت صورت می‌گیرد.

- قرارداد منعطف: در این قرارداد زمان متغیر است. بدین صورت که در صورت تحقق میزان درآمد پیش‌بینی شده از پروژه، بخش خصوصی نسبت به انتقال آزادراه اقدام می‌نماید.

- پرداخت با نرخ افزایش سالیانه: در این مورد مقداری به عنوان پرداخت ثابت در نظر گرفته شده و در طول سالیان بر اساس تابعی از نرخ تورم و نرخ رشد ترافیک، پرداختی به بخش خصوصی افزایش می‌یابد.

- ترکیبی: در کنار تمامی موارد یاد شده، می‌توان روش ترکیبی را نیز نام برد. در این روش استفاده کنندگان ملزم به پرداخت بخشی از هزینه‌ها برای فراهم کردن نقدینگی و استفاده از توان پرداختی (کمک‌های دولت) به منظور جبران بدهی و هزینه بهره‌برداری است.

نکاتی که در خصوص پرداخت‌ها باید مد نظر باشد عبارتند از:
- پرداخت زمانی باید صورت گیرد که امکان بهره‌برداری بر اساس استانداردهای منعقد در قرارداد فراهم باشد.

- پرداخت نباید بر اساس هزینه‌های بخش خصوصی صورت گیرد، چرا که قراردادهای مشارکت بر اساس قرارداد هزینه به‌علاوه حق‌الزحمه ثابت، نیست.

- ایجاد مشوق‌های لازم برای بخش خصوصی برای بالای بردن کارایی همواره باید در نظر گرفته شود. همواره هزینه‌های

لازم برای افزایش کارایی در مقابل عایدی باید توجیه‌پذیر باشد. در کنار آن، بخش خصوصی در یک موقعیت دوگانه سود یا ضرر مطلق در ورد به قرارداد نباید قرار داشته باشد. نااطمینانی بخشی از ریسک‌های پروژه است.

- پرداخت باید جبران‌کننده هزینه‌های ناشی از تورم نیز باشد. برای این کار می‌توان توافق کرد که از شاخص‌های معمول انتشار یافته در مراکز قانونی استفاده شود. شاخص باید مرتبط با هزینه‌هایی بخش خصوصی نیز باشد. از این رو نهاد دولتی می‌تواند این شاخص را بر اساس شرایط پروژه تعدیل یا تغییر دهد. لازمه این کار تعریف با جزییات هزینه‌ها در قراردادها است.

- کسری پرداخت به دلیل نداشتن استانداردهای کیفی لازم از دیگر الزامات است. تنظیم یک مکانیزم کمی، به‌گونه‌ای که نشان دهنده میزان کسری پرداخت با توجه به میزان کاهش از استانداردهای تعیین شده در قرارداد، یکی از وجوه چالشی است. برای این کار نحوه اندازه‌گیری کیفیت خدمت، باید به طور واضح تعریف شود.

- در نظر گرفتن میزان جریمه بازپرداختی در صورت نقص هر یک از بندهای قرارداد لازم است تا واضح باشد. این جریمه‌ها می‌تواند بر اساس ارزش دفتری میزان سرمایه‌گذاری، خالص ارزش فعلی جریان نقدی در زمان بروز مشکل، از طرف دولت یا بیمه‌گذار پرداخت شود. در قراردادهای با پرداخت دولت، معیارهای فنی و مالی مورد نظر از طرف بخش خصوصی نیز سخت‌گیرانه‌تر انتخاب می‌شود. در صورت موفقیت در گذراندن این معیارها پیشنهاد درخواست هزینه سالیانه ارسال می‌شود. درصد بازگشت سالیانه موجود در پیشنهاد برای دوره‌های مشخص در طول یک‌سال، پیشنهاد مالی بخش خصوصی را تشکیل می‌دهد. به طور کلی برای خانواده پرداخت سالیانه از طرف دولت مزیت‌هایی برشمرده شده است که عبارتند از:

- دقیق‌تر شدن مطالعات اولیه برای تعریف پروژه
- ترغیب بیشتر بخش خصوصی برای مشارکت
- امکان استفاده از سایر ابزارهای مالی مبتنی بر بدهی
- حضور بیشتر بخش خصوصی از طریق اهرم سازی مالی (افزایش امکان حضور شرکت‌های خصوصی دارای توانمندی فنی و مدیریتی بالا با توان مالی متوسط)
- بهره‌ورتر شدن قیمت پیشنهادی

- امکان فراهم آوردن نقدینگی، با توزیع بهتر اعتبارات در طول زمان برای تعداد بیشتر پروژه
- مشارکت شرکت‌های خارجی

۵- تبیین مدل

برای مقایسه کمی منافع حاصل از سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها، معمولاً از معیارهای مالی خالص ارزش فعلی و نرخ بازده داخلی استفاده می‌شود. نکته حائز اهمیت در استفاده از این شاخص‌ها، برآورد زمانی و مقداری درست جریان نقدینگی پروژه است. برای این کار هر پروژه بر اساس شرایط خاص خود پیگیری می‌شود. در این راستا ارزش حال جریان نقدی پروژه‌ها (بر اساس مکانیزم درآمدی مربوطه) مطابق با معادله ۱ است.

$$PV = \sum_{i=1}^n \frac{(R_i^j - C_{1i} - C_{2i} - C_{3i} - C_{4i})}{(1+r)^n} \quad (1)$$

که در آن R_i^j درآمد پروژه از شیوه i ام برای دوره j ام، C_{1i} هزینه تملک مربوط به دوره i ام، C_{2i} هزینه ساخت مربوط به دوره i ام، C_{3i} هزینه بهره‌برداری مربوط به دوره i ام، C_{4i} هزینه تعمیر و نگهداری مربوط به دوره i ام، r نرخ تنزیل و n کل دوره عمر پروژه است. این هزینه‌ها برای هر پروژه متفاوت است. به طور نمونه هزینه تملک دارایی به زمان

$$R_i^1 = AADT \times T \times (1+f)^{n-1} \times (1+g)^{n-1} \quad (4)$$

که در آن f نرخ تورم عوارض، g نرخ رشد ترافیک، $AADT$ ترافیک سالیانه و T مقدار عوارض است.

درآمد پلکانی نیز با استفاده از رابطه ۲ برآورد می‌شود.

$$R_i^2 = \frac{\sum_i C_i \times r \times (1+h)^n}{(1+r)^n - (1+k)^n + k \times \left[\frac{(1+k)^n - (1+h)^n}{(1+k) - (1+h)} \right]} \quad (2)$$

که در آن C کل هزینه ساخت، h نرخ سود سالیانه، n تعداد سال‌های بهره‌برداری و K نرخ رشد هر پله از دریافتی‌ها است. این مقدار برای تعداد پله‌ها (به طور نمونه ۵ پله) با توجه به شرایط تورمی به روز می‌شود.

درآمد ثابت نیز بر اساس رابطه **Error! Reference source not found.** برآورد می‌شود.

$$R_i^3 = \frac{r \times (\sum_i C_i)}{1 - (1+r)^{-n}} \quad (6)$$

تملك و موقعیت جغرافیایی طرح وابسته است. هزینه ساخت بر اساس فهرست بها برآورد می‌شود که متاثر از توپوگرافی منطقه است. هزینه تعمیر و نگهداری نیز بر اساس معادله **Error! Reference source not found.** و **Error! Reference source not found.** برآورد می‌گردد. البته این روابط باید برای شرایط منطقه مورد استفاده کالیبره شود.

$$EUAC_{MR\$R} = \beta_0 + \beta_1 (\ln(ESAL_{Annual}))^2 + \varepsilon \quad (2)$$

$$ESAL_{Annual} = AADT \times T_f \times D_f \times F_f \times E \quad (3)$$

که در آن $EUAC$: برآورد هزینه همسنگ شده بر حسب هر خط کیلومتر، برای یک دوره نامحدود می‌باشد. برای این کار لازم است تا مقادیر پارامترهای مدل β_0 و β_1 برآورد شود. T : درصد خودروی سنگین، D : حجم بار ترافیک در هر مسیر (به طور مثال ۵ برای راه دو طرفه)، F : تعداد خطوط در هر مسیر و E : ضریب هم‌سان سازی است. قسمت درآمد با توجه به نوع قرارداد متفاوت است. درآمد با استفاده از عوارض متورم شده بر اساس معادله **Error! Reference source not found.** برآورد می‌شود.

۶- مشارکت عمومی-خصوصی در پروژه‌های آزادراهی ایران

به منظور مقایسه مالی هر یک از روش‌های درآمدی بخش خصوصی، دو پروژه آزادراه اردکان-مهریز و شیراز-بوشهر با در نظر گرفتن پنج سناریو زیر با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

سناریو اول: مشارکت ۵۰ درصدی در ساخت

سناریو دوم: مشارکت ۵۰ درصدی در ساخت به همراه پرداخت سالیانه در دوران بهره‌برداری تا رسیدن به سود ۲۰ درصد

سناریو سوم: عدم مشارکت در ساخت و پرداخت بر اساس نرخ تورم و نرخ رشد ترافیک در سالیان بهره‌برداری

سناریو چهارم: عدم مشارکت در ساخت و پرداخت ثابت در سالیان بهره‌برداری

سناریو پنجم: عدم مشارکت در ساخت و پرداخت پلکانی

هر یک از این سناریوها یکی از شیوه‌های درآمدی را در پوشش می‌دهد. مشخصات دو پروژه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. مشخصات دو پروژه اردکان-مهریز و شیراز-بوشهر

	مشخصات عمومی	شیراز-بوشهر	اردکان-مهریز	
طول مسیر	زمان بهره‌برداری	۲۰۰ کیلومتر	۱۳۱ کیلومتر	۲۶ سال
ترافیک	طول دوره ساخت	۵۵۰۰۰۰۰ خودرو	۱۴۰۰۰ خودرو	۴ سال
نرخ رشد	نرخ عوارض پایه	۸ درصد	۶ درصد	۳۰۰۰۰ ریال
هزینه مالی	سود انتظاری	۵۸۶۴ میلیارد ریال	۴۸۰۰ میلیارد ریال	۲۰ درصد

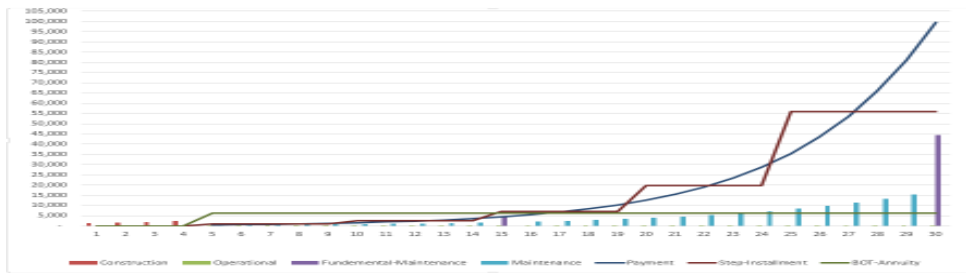
در جدول ۲، نتایج حاصل از بررسی پنج سناریو بر اساس معادله ۱ برای هر دو پروژه ارائه شده است.

جدول ۲. هزینه خالص ارزش فعلی پرداختی از سوی دولت (میلیارد ریال)

پروژه	هزینه احداث		مابه‌التفاوت پرداخت سالیانه		مابه‌التفاوت مجموع پرداخت		نرخ بازده داخلی	
	اردکان-مهریز	شیراز-بوشهر	اردکان-مهریز	شیراز-بوشهر	اردکان-مهریز	شیراز-بوشهر	اردکان-مهریز	شیراز-بوشهر
سناریو اول	۲۳۰۵	۲۸۵۳	-	-	۲۳۰۵	۲۸۵۳	-	٪۱۸
سناریو دوم	۲۳۰۵	۲۸۵۳	۲۶	۳۲۸	۱۴۰۹۸	۳۸۶۷	٪۲۰	
سناریو سوم	-	-	۱۹۱	۴۵۶	۱۶۳۸۱	۵۷۴۲		
سناریو چهارم	-	-	۴۲۰۴	۳۴۱۰	۲۰۲۸۱	۷۱۷۷		
سناریو پنجم	-	-	۳۰۱	۷۲۱	۱۶۳۸۱	۷۸۸۱		

برای پروژه شیراز-بوشهر در روش مشارکتی ۵۰ درصدی، دولت باید ۲۸۵۳ میلیارد ریال هزینه کند، که نرخ بازده آن ۱۸٪ خواهد بود که، کمتر از مقدار پیش فرض اولیه است. در روش پرداخت ثابت سالیانه، دولت از زمان بهره برداری سالانه باید ۴۲۰۴ میلیارد ریال پرداخت کند، که به نظر می رسد مشکلی از بحران نقدینگی دولت را برطرف نخواهد کرد. در روش پرداخت پلکانی برای ۵ سال اول بهره برداری باید ۳۰۱ میلیارد ریال دولت پرداخت کند که در مجموع ۲۱۴۰۲ میلیارد ریال هزینه در بر دارد و مابالتفاوت پرداخت دولت و درآمد حاصل از پروژه ۷۸۸۱ میلیارد ریال خواهد بود. با استفاده از روش پرداختی سالیانه متورم

شده با نرخ تورم و نرخ رشد ترافیک، شروع پرداخت ۵۸۱ میلیارد ریال برآورد می شود، که مابه التفاوت آن با درآمد پیش بینی شده حاصل از پروژه ۱۹۱ میلیارد ریال است، و مابالتفاوت پرداخت دولت و درآمد حاصل از پروژه ۵۷۴۲ میلیارد ریال خواهد بود. از نظر کمینه پرداخت، سناریو دوم مناسب است، ولی به منظور برطرف کردن تنگنای مالی سناریوی سوم را می توان انتخاب کرد. جریان نقدی پروژه برای سناریوهای مختلف به قرارشکل است. درجدول نرخ بازده داخلی برای پروژه شیراز-بوشهر بر اساس سناریوهای مختلف مشارکت در ساخت و پرداخت یارانه در عوارض ارایه شده است.



شکل ۱. جریان نقدی پروژه شیراز-بوشهر

جدول ۳. نرخ بازده داخلی با توجه به مشارکت در ساخت و پرداخت یارانه در عوارض برای پروژه شیراز-بوشهر

درصد مشارکت در ساخت/یارانه پرداختی دولت	٪۰	٪۱۰	٪۲۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۵۰	٪۶۰	٪۷۰
٪۰	٪۱۵	٪۱۵	٪۱۶	٪۱۷	٪۱۷	٪۱۸	٪۲۰	٪۲۰
٪۱۰	٪۱۶	٪۱۷	٪۱۷	٪۱۸	٪۱۹	٪۲۰	٪۲۱	٪۲۳
٪۲۰	٪۱۷	٪۱۸	٪۱۸	٪۱۹	٪۲۰	٪۲۱	٪۲۳	٪۲۵
٪۳۰	٪۱۸	٪۱۹	٪۱۹	٪۲۰	٪۲۱	٪۲۲	٪۲۴	٪۲۶
٪۴۰	٪۱۹	٪۲۰	٪۲۰	٪۲۱	٪۲۲	٪۲۳	٪۲۵	٪۲۷
٪۵۰	٪۲۰	٪۲۰	٪۲۱	٪۲۲	٪۲۳	٪۲۴	٪۲۶	٪۲۸
٪۶۰	٪۲۰	٪۲۱	٪۲۲	٪۲۳	٪۲۴	٪۲۵	٪۲۷	٪۳۰

در

جدول نتایج حاصل از آزمون استرس (عدم تحقق ترافیک) محور شیراز- بوشهر ارائه شده است. بر این اساس برای رسیدن به سود ۲۰ درصد، در صورت عدم تحقق ترافیک پیش‌بینی شده دولت باید ۵۰ درصد در ساخت مشارکت داشته باشد. در صورت عدم مشارکت در ساخت نیز دولت

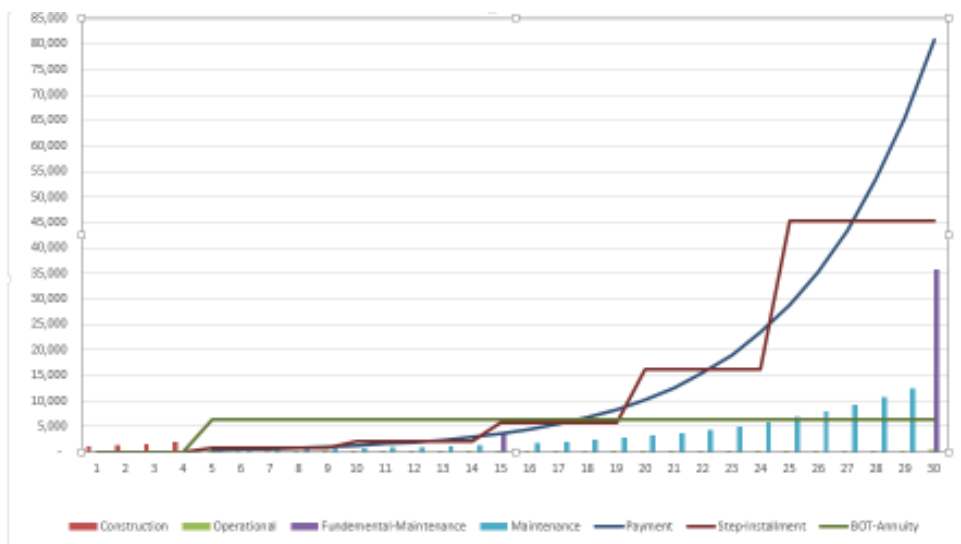
باید ۷۰ درصد از درآمد پیش‌بینی شده در پروژه را به سرمایه‌گذار پرداخت کند. بر این اساس برای سود ۲۰ درصد، دولت باید حداقل ۳۷۷ تا ۴۵۳ میلیارد ریال، در ابتدای دوره بهره‌برداری پرداخت کند.

جدول ۴. خالص ارزش فعلی پرداختی در سناریوهای درآمدی گروه اردکان مهریز

مابه‌التفاوت مجموع پرداخت	۳۰٪ ترافیک پیش‌بینی شده	۴۰٪ ترافیک پیش‌بینی شده	۵۰٪ ترافیک پیش‌بینی شده
۱۶۳۰۵	۱۴۹۵۳	۱۳۶۰۱	
۴۵۳	۴۱۵	۳۷۷	

برای پروژه اردکان-مهریز در روش مشارکتی ۵۰ درصدی، دولت باید ۲۸۵۳ میلیارد ریال هزینه کند، که هزینه‌های پروژه به دلیل درآمد پوشش داده نمی‌شود. در روش پرداخت ثابت سالیانه دولت از زمان بهره‌برداری سالانه باید ۳۴۱۰ میلیارد ریال پرداخت کند، که مشکلی از بحران نقدینگی دولت را برطرف نخواهد کرد. در روش پرداخت پلکانی دولت برای ۵ سال اول بهره‌برداری باید ۳۰۱ میلیارد

ریال پرداخت کند که ۱۶۳۸۱ میلیارد ریال برای آن هزینه دربر دارد. با استفاده از روش پرداختی سالیانه متناسب با نرخ تورم و نرخ رشد ترافیک، شروع پرداخت ۴۵۶ میلیارد ریال برآورد می‌شود و دولت ۱۶۳۸۱ میلیارد ریال در کل پرداخت می‌کند. در شکل جریان نقدینگی پروژه نمایش داده شده است.



شکل ۲. جریان نقدی پروژه اردکان-مهریز

۵- نتیجه‌گیری

ریسک درآمدی در بسیاری موارد عاملی اصلی بازدارنده برای مشارکت بخش خصوصی در اجرای پروژه‌های

آزادراهی است. برای مدیریت آن، استفاده از راه‌کار انواع پرداخت‌ها و تضمین‌های دولتی ارایه شده است. لیکن

بهره‌مندی از این روش‌ها به شرایط و مشخصات پروژه بستگی دارد. ترافیک، مقدار عوارض سالیانه و مکانیزم اخذ عوارض از عوامل تشدید کننده این ریسک هستند. به منظور انتخاب هر یک از این تضمین‌ها در اجرای پروژه‌ها می‌توان از مدل مالی طراحی شده برای این منظور استفاده کرد. برای این منظور مدلی مالی طراحی و برای شرایط ایران کالیبره شده که تنها بر اساس گردش مالی و نه اقتصادی به این مهم می‌پردازد. این مدل برای دو پروژه اردکان-مهریز و شیراز-بوشهر استفاده شده است. با توجه به نتایج مدل بسته به اهمیت پروژه و تنگنای مالی دولت، گزینه مورد نظر می‌تواند انتخاب شود. به طور کلی نتایج حاکی از آن است که شرایط برای انتقال ریسک به دولت به ترافیک آزادراه وابسته می‌باشد و هزینه‌های مترتب بر پروژه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پرداخت سالیانه به دلیل ایجاد هزینه زیاد در اوایل زمان بهره‌برداری گزینه مناسبی نیست؛ پرداخت با تابع نرخ رشد ترافیک و تورم برای زمان‌های اول، هزینه کمی برای پذیرنده ریسک دربردارد، لیکن در مقایسه با روش پرداخت پلکانی، در مجموع هزینه بیشتری برای دولت دربردارد. با توجه به بار مالی و امکان اجرا، پرداخت پلکانی راه‌حلی برای قراردادهای مشارکتی آزاد راهی می‌تواند باشد. لازم به یادآوری است که، روش مشارکت دولت در هر دو مرحله ساخت و بازپرداخت نیز برای دو پروژه هزینه کمی در بردارد، مشروط بر اینکه دولت‌ها در تنگنای مالی نباشند.

۶-مراجع

- Agarwal, A. K. (2015), "New Model of Indian Road PPP Projects".
- Ashuri, B., Kashani, H., Molenaar, K. R., & Lee, S. (2010), "A Valuation Model for Choosing the Optimal Minimum Revenue Guarantee (MRG) in a Highway Project: A Real-Option Approach. trid.trb.org, pp.1244-1253.
- Ashuri, B., Kashani, H., Molenaar, K. R., Lee, S., & Lu, J. (2012), "Risk-Neutral Pricing Approach for Evaluating BOT Highway Projects with Government Minimum Revenue Guarantee Options". Journal of Construction Engineering and Management, 138(4), pp.545-557.
- Babatunde, S. O., & Perera, S. (2017),

"Analysis of traffic revenue risk factors in BOT road projects in developing countries". Transport Policy, 56, pp.41-49.

-Brandao, L. E. T., & Saraiva, E. (2008), "The option value of government guarantees in infrastructure projects". Construction Management and Economics, 26(11), pp.1171-1180.

-Bulsara, H. P., Kumar, A., Kumar, R., & Chauhan, K. A. (2015), "Experience of public private partnership in highway infrastructure development: an exploratory study of PPP mature countries and scenario in India". International Journal of Procurement Management, 8(5), pp.608.

-Burke, R., & Demirag, I. (2017), "Risk transfer and stakeholder relationships in Public Private Partnerships. Accounting Forum, 41(1), pp.28-43.

-Carbonara, N., Costantino, N., & Pellegrino, R. (2014), "Revenue guarantee in public-private partnerships: a fair risk allocation model". Construction Management and Economics, 32(4), pp.403-415.

-Engel, E., Fischer, R., & Galetovic, A. (2011), "The Basic Public Finance of Public-Private Partnerships C July 2007 Updated January 2011 COWLES".

-Flyvbjerg, B., Skamris Holm, M. K., & Buhl, S. L. (2006), Inaccuracy in traffic forecasts. Transport Reviews, 26(1), pp.1-24.

-Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2015), "Review of studies on the critical success factors for public-private partnership (PPP) projects from 1990 to 2013". International Journal of Project Management, 33(6), pp.1335-1346.

-Public-Private-Partnership.
<http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/overview/what-are-public-private-partnerships>.

-Seo, T., Bayen, A. M., Kusakabe, T., & Asakura, Y. (2017), "Annual Reviews in Control Traffic state estimation on highway: A comprehensive survey". Annual Reviews in Control, 43(2017), 128-151. 17.03.005

-Shan, L., Garvin, M. J., & Kumar, R. (2010), "Collar options to manage revenue risks in real toll public-private partnership transportation projects". Construction Management and Economics, 28(10),

pp.1057–1069.

-Singh, L. B., & Kalidindi, S. N. (2006), "Traffic Revenue Risk Management Through Annuity Model of PPP Road Projects in India". *International Journal of Project Management*, 24(7), pp.605–613.

-Song, J., Jin, L., & Dong, W. (2016), "Excess Revenue Allocation for Build-Operate-Transfer Highway Projects". *Journal of Transport Economics And Policy*, 50(3), pp.304–324.

-Sundaram, S. S. (2015), "Public Private Partnership in India: Prevailing Challenges and Way Forward". *Emerging Economy Studies*, 1(1), pp.90–95.

-Vassallo, J. M. (2006). Traffic risk mitigation in highway concession projects: the experience of Chile. *Journal of Transport Economics and Policy*.

-VerWeij, S. (2017), "Public private partnerships in transport: trends and theory".

-Wibowo, A., Permana, A., Kochendörfer, B., Kiong, R. T. L., Jacob, D., & Neunzehn, D. (2012), "Modeling Contingent Liabilities Arising from Government Guarantees in Indonesian BOT/PPP Toll Roads". *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(12), pp.1403–1410.

-Zhao, T., Sundararajan, S., Infrastructure, C. T.-J. of, & (2004), U. (2004), "Highway development decision-making under uncertainty: A real options approach".

-Zou, P. X. W., Wang, S., & Fang, D. (2008), "A life-cycle risk management framework for PPP infrastructure projects". *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 13(2), pp.123–142.