

# اهمیت مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت آب منطقه‌ای با رویکرد نظریه بازی

سینا مرادی<sup>۱</sup>

کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، کارشناس اقتصادی هلدینگ اتراب

علیرضا بیدار<sup>۲</sup>

کارشناس ارشد سازه، رئیس گروه تحقیقات کاربردی شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

بابک نیک‌نیا<sup>۳</sup>

کارشناس ارشد سازه، معاون برنامه‌ریزی شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

## چکیده

امروزه یکی از چالش‌های جدی که شرکت‌های آب منطقه‌ای با آن روبه‌رو هستند. مسئله تضاد منافع بین شرکت‌های آب منطقه‌ای و ذینفعان (کارکنان، مشتریان، جامعه، سهامداران، شرکای تجاری و غیره) می‌باشد، زیرا آن‌ها از یک طرف با کمبود منابع آب مواجه هستند و از طرف دیگر باید رضایت ذینفعان را برطرف نمایند. ما در این تحقیق این تضاد منافع را با رویکرد نظریه بازی‌ها مورد بررسی قرار دادیم. در این بازی دو بازیکن به نام‌های شرکت آب منطقه‌ای و ذینفعان وجود دارند. هر دو بازیکن در این بازی دو استراتژی به نام‌های همکاری و عدم همکاری دارند. استراتژی همکاری به اینصورت تعریف می‌شود که بازیکن تمایل به پذیرفتن شرایط طرف مقابل را دارد و استراتژی عدم همکاری به اینصورت تعریف می‌شود که بازیکن علاقه‌ای به پذیرش شرایط طرف مقابل را ندارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که هر دو بازیکن در حال عادی استراتژی عدم همکاری را انتخاب می‌کنند. چراکه اگر یکی از بازیکنان استراتژی همکاری را انتخاب کند برای بازیکن دیگر انتخاب استراتژی عدم همکاری می‌تواند بیشترین عایدی را بدست آورد. برای اینکه بازیکنان استراتژی همکاری را انتخاب کنند، باید ریسک‌پذیر باشند. ولی برای رسیدن به این تعادل باید مکانیزم‌هایی طراحی شود که هر دو بازیکن از آن منتفع شوند. یکی از این مکانیزم‌های مهم، مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. چراکه هدف اصلی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی، کاهش هزینه، مدیریت ریسک و توانمندسازی سازمان در رسیدن به اهداف خود با استفاده از بهره‌وری و ارزش‌آفرین از دارایی‌ها و همچنین افزایش رضایتمندی ذینفعان است.

**واژگان کلیدی:** مدیریت دارایی‌های فیزیکی، شرکت آب منطقه‌ای، ذینفعان، نظریه بازی‌ها، تعادل نش.

## مقدمه

یکی از بزرگترین چالش‌هایی که امروزه با آن مواجه هستیم، مصرف بیش از ظرفیت منابع آب‌های زیرزمینی است. کمبود آب در ایران یکی از عوامل اصلی محدود کننده توسعه فعالیت‌های اقتصادی در دهه‌های آینده به شمار می‌رود [۱]. چالشی که امروزه شرکت‌های آب منطقه‌ای با آن رو به رو هستند این است که با وجود محدودیت منابع آب باید رضایت ذینفعان را بدست بیاورند چراکه هدف اصلی شرکت‌های آب منطقه‌ای خدمت و رضایت مشتریان و بهره‌برداران منابع آبی، پیمانکاران، نمایندگان جامعه و سایر ذینفعان شرکت است، علاوه بر این تامین منابع آب، یکی از نگرانی‌های اصلی دولت‌ها است که مدیران را به اتخاذ تصمیم‌های موثر و پایدار با توجه به عوامل اصلی بروز بحران، همچون تغییرات اقلیمی، جمعیت، قوانین و مقررات و شیوه زندگی وادار کرده است. بنابراین مدیریت این عدم قطعیت‌ها در آینده ضروری و جدی است [۲]. عضو اصلی و حیات‌بخش هر سازمان، مدیریت آن است. در یک تعریف جامع، مدیریت عبارت است از فراگرد به‌کارگیری موثر و کارآمد منابع مادی و انسانی بر مبنای یک نظام ارزشی پذیرفته شده که از طریق برنامه‌ریزی، سازماندهی، بسیج منابع و امکانات، هدایت و کنترل عملیات برای دستیابی به اهداف معین صورت می‌گیرد.

<sup>۱</sup>[sina\\_moradi1993@yahoo.com](mailto:sina_moradi1993@yahoo.com). +98-935-534-9912

<sup>۲</sup>[Alireza.bidar20@gmail.com](mailto:Alireza.bidar20@gmail.com). +98-914-141-8358

<sup>۳</sup>[Bani1351@gmail.com](mailto:Bani1351@gmail.com). +98-914-441-2034

تقریباً تمامی سیستم‌های آب از دارایی‌ها ساخته شده‌اند. این دارایی‌ها که سیستم‌های آب را تشکیل می‌دهند ارزش خود را به مرور زمان و با بالا رفتن سن سیستم یا خراب شدن از دست می‌دهند. هرگونه تاثیر نامطلوب بر زیرساخت دارایی، نه تنها از منظر مالی، بلکه از نظر اجتماعی و زیست محیطی نیز می‌تواند تاثیر نامطلوب بر سازمان داشته باشد [۳]. از آنجاییکه بحث زیرساخت در شرکت‌های آب منطقه‌ای از اهمیت زیادی برخوردار است، بنابراین مدیریت این دارایی‌ها حائز اهمیت است. مدیریت دارایی زیرساخت عبارتست از به‌کارگیری تکنیک‌های مدیریت دارایی برای بهره‌برداری بهتر از زیرساخت‌ها یعنی رسیدن به سطح خدمت بالاتر هم‌زمان با کم کردن هزینه‌ها و افزایش طول عمر زیرساخت‌ها. مدیریت دارایی زیرساخت‌ها بیشتر بر زیرساخت‌های فیزیکی همچون راه، پل و شبکه آب متمرکز است. صاحبان صنایع بزرگ می‌توانند با مدیریت دارایی‌های فیزیکی، امتیاز رقابتی خود را افزایش دهند تا ضمن کاهش هزینه‌ها و با افزایش بازده منابع مالی و انسانی سهم بیشتری از بازار را در اختیار بگیرند. سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی روش جدید، تلفیقی و جامعی است که اهداف مذکور را محقق نموده و می‌تواند در عین پیشینه کردن سطح عملکرد یوتیلیتی‌ها موجب صرفه جویی اقتصادی شود. این روش بر اساس مدیریت همه دارایی‌های فیزیکی شرکت عمل می‌کند [۴].

امروزه بحث مدیریت دارایی‌های فیزیکی به عنوان یک مسئله مهم در سازمان‌های صنعتی مطرح می‌باشد. هدف از مدیریت دارایی ارائه بهترین خدمات با پایین‌ترین هزینه و ریسکی قابل قبول می‌باشد که این امر نیز تنها با طراحی یک سیستم برای مدیریت و نگهداشت دارایی‌ها میسر است. این چنین سیستمی شامل اجزایی از جمله داده‌های قابل اعتماد و مدلی برای تعریف نقش‌ها در فرآیند مدیریت دارایی می‌باشد [۵]. مدیریت دارایی‌های فیزیکی به عنوان یک عامل راهبردی در دورنمای تجاری سازمان‌ها، موجب ارتقای سیستم مدیریت نگهداری و تعمیرات گردیده است [۶]. همانطور که عنوان شد با وجود منابع محدود و نیازهای جامعه، تضاد منافع بین شرکت آب منطقه‌ای و ذینفعان بوجود می‌آید. در اقتصاد اصطلاحی به نام بهینه پارتو وجود دارد، به این معنا که تخصیص منابع و تامین نیازهای جامعه باید به گونه‌ای باشد که با توجه به محدودیت‌های موجود همگان وضعیتی پیدا کنند که نتوان بهتر از آن وضعیت تصور کرد. تخصیص منابع معمولاً باید با توجه به بهینه پارتو صورت بگیرد و به مبرم‌ترین نیازها بپردازد. یعنی سیستم باید منابع را طوری توزیع کند که اعتبار در اختیار، بین مصارف متعدد تقسیم شده و نیازها برطرف شود. در هر حال تخصیص منابع با توجه به محدودیت‌ها قابل بررسی است و هیچ جامعه‌ای بدون محدودیت نیست. از مزایای مدیریت دارایی‌های فیزیکی برای سازمان‌های صنعتی می‌توان به مواردی همچون بهبود وضعیت ایمنی و محیط‌زیست، کاهش هزینه‌های نگهداشت، افزایش بهره‌وری نیروی کار، کاهش هزینه‌های تعمیرات اساسی و حفظ دانش کارکنان اشاره کرد. اهمیت و تاثیر مدیریت دارایی‌های فیزیکی در افزایش بهره‌وری و کارایی است [۷].

در جهان رقابتی امروز، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها عنصری کلیدی برای عملکرد بهتر سازمان‌ها و واحدهای تولیدی محسوب می‌شود. به همین دلیل، شرکت‌ها سعی دارند تا با اتخاذ سیاست‌های مناسب در زمینه مدیریت بهینه دارایی‌های فیزیکی خود، بیشترین بازدهی را از فرایند تولید خود حاصل کنند و هزینه‌های تعمیر و نگهداری خود را به حداقل برسانند. توجه به این مسئله در صنایعی که دارایی در تماس مستقیم با مشتریان (دارایی بخشی از محصول) است دو چندان می‌شود، مانند شبکه انتقال و توزیع برق، آب، گاز و غیره. در دنیای واقعی با توجه به اینکه کمبود منابع طبیعی از جمله آب یک مسئله جدی است، همین موضوع باعث ایجاد تضاد منافع بین شرکت آب منطقه‌ای و ذینفعان می‌شود. چراکه ذینفعان انتظار دارند با صرف کمترین هزینه بیشترین بهره‌برداری را داشته باشند. در مقابل برای شرکت آب منطقه‌ای حالت بهینه این است که با صرف کمترین اقدامات، بیشترین عایدی را از ذینفعان بدست بیاورد. شاید در نگاه اول این تضاد منافع طبیعی به نظر برسد ولی با کمی دقت متوجه می‌شویم که در نهایت این تضاد منافع به ضرر اجتماع منجر خواهد شد و همچنین از طرف دیگر متوجه می‌شویم که هر دو طرف برای رسیدن به خواسته‌های خود حق انتخاب دارند. حال سوال این است که چگونه می‌توان به مرحله بهینه دست یافت که هر دو طرف راضی باشند؟

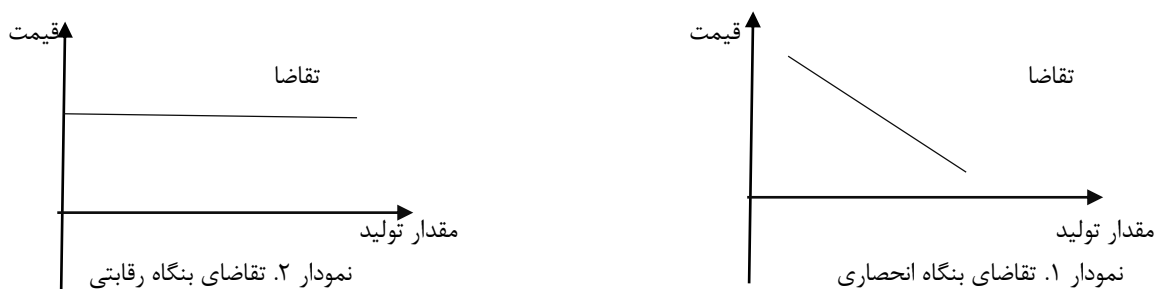
## بررسی پیشینه

افزایش مصرف آب و کمبود منابع آب، سبب شده است که بسیاری از کشورها به بهره برداری هر چه بیشتر از رودخانه‌های بین‌المللی و منابع آبی مشترک روی آورند. از اینرو پیش بینی می‌گردد که بحران کمبود آب، یک عامل کلیدی در تنش‌ها و تضادهای آبی در دنیا بویژه منطقه غرب آسیا خواهد بود [۸]. کشور ایران نیز در حال تجربه مشکلات جدی آب است، از این جهت شرکت‌های آب منطقه‌ای وظیفه مهمی را در اختیار دارند. از جمله فعالیت مهم آن‌ها شناخت، مطالعه، توسعه، حفاظت، بهره‌برداری بهینه از منابع آب، تولید انرژی برق آبی، ایجاد، توسعه، بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات و سازه‌های آبی (به استثنای تأسیسات و سازه‌های مربوط به آب و فاضلاب) و برق آبی است. امروزه خدمات آبرسانی به صورت انحصار طبیعی<sup>۵</sup> است. انحصار طبیعی زمانی رخ می‌دهد که شرکتی بتواند تمام تقاضای بازار را با هزینه‌ای کمتر از ادغام شدن دو یا چند شرکت کوچک‌تر و تخصصی‌تر، تامین کند. صرفه‌های مقیاس و اثر شبکه‌ای دو نوع از موانع ورود به بازار به شمار می‌روند. شاخص‌های بازدهی نسبت به مقیاس و صرفه‌های ناشی از مقیاس دلیلی بر وجود انحصار طبیعی است [۹]. از جمله مثال‌های بسیار مهم انحصار طبیعی می‌توان به آب لوله‌کشی‌شده اشاره کرد. راه‌اندازی سیستم لوله‌کشی در ابعادی گسترده، به سرمایه اولیه قابل توجهی احتیاج دارد. بنابراین، منطقی است که لوله‌کشی کردن آب آشامیدنی تنها در انحصار یک شرکت باشد انحصار طبیعی در اقتصاد به شرایطی گفته می‌شود که تولید یک بنگاه در یک صنعت، سودآورتر از تولید بیش از یک بنگاه در آن صنعت باشد. این مفهوم در صنایعی مانند توزیع برق، توزیع گاز، مخابرات و توزیع آب که در کشورهای مختلف تحت تنظیم مقررات قیمتی و غیرقیمتی قرار می‌گیرند، اهمیت بیشتری دارد [۱۰]. بنگاهی را بنگاه انحصاری می‌نامند که تنها همان بنگاه، فروشنده محصول باشد و آن محصول جانشین نزدیکی نداشته باشد. برخی از بنگاه‌ها، بخصوص در بخش خدمات شهری، به علت هزینه‌های سنگین ثابت و صرف شده اولیه و هزینه‌های نهایی نزولی، از نظر اقتصادی تنها در یک ساختار انحصاری کامل قادر به ادامه فعالیت هستند. شرکتهای آب، برق، گاز و غیره از جمله این بنگاه‌ها محسوب می‌شوند. مشخصات بنگاه انحصاری این است که انحصارگر تولید کننده یکتای کالا است، با یک تقاضای نزولی مواجه است، قیمت‌گذار است، با تغییر مقدار تولید کالا، قیمت کالا را تغییر می‌دهد. هر بنگاهی (رقابتی یا انحصاری) مقدار تولید خود را طوری انتخاب می‌کند که سود بیشینه شود:

$$\pi = TR - TC \quad (1)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = \frac{\partial TR}{\partial Q} - \frac{\partial TC}{\partial Q} \quad (2)$$

در رابطه (۱)،  $\pi$  سود کل، TR درآمد کل و TC هزینه کل هستند. درآمد کل (TR)، بنگاه رقابتی و انحصاری تفاوت دارد، چون با تابع تقاضای متفاوتی مواجه هستند. تقاضای بنگاه انحصاری و رقابتی در نمودارهای (۱) و (۲) بصورت زیر است:



تفاوت نمودار بنگاه انحصاری و رقابتی در این است که بنگاه انحصاری قیمت‌گذار است، بنابراین منحنی تقاضا از دید بنگاه همان منحنی تقاضای بازار است ولی بنگاه رقابتی قیمت پذیر است. بنابراین منحنی تقاضا از دید بنگاه یک خط افقی (قیمت ثابت) خواهد بود. شرکت‌های خدمات‌رسان عمومی اغلب تک قطبی هستند. شرکت‌های آب منطقه‌ای از جمله بنگاه‌های اجتماعی، اقتصادی نوین می‌باشند که بر اساس قانون تشکیل خود به عنوان واحدهایی با شخصیت مستقل حقوقی و در قالب قانون تجارت برای تحقق برخورداری آحاد جامعه از یکی از زیربنایی‌ترین خدمات عمومی یعنی تامین آب شکل گرفته‌اند. مسئله‌ای که باید به آن توجه کرد این است که سازمانی سرآمد است که بتواند

<sup>۵</sup>Natural Monopoly

رضایت کلیه ذینفعان خود را برآورده نماید. ذینفعان سازمان عبارتند از: کارکنان، مشتریان، جامعه، سهامداران، شرکای تجاری و کلیه افراد و سازمان‌هایی که از سود سازمان منتفع و از ضرر آن متضرر می‌گردند. درباره سازمان چه معیارهایی به کار می‌گیرند و چگونه سازمان در قبال این معیارها اقدام می‌کند احتمال اینکه سازمان بداند برای راضی نمودن ذینفعان کلیدی خود چه کارهایی باید انجام بدهد بسیار اندک است [۱۱]. با توجه به اینکه دارایی‌ها در صنایع و شرکت‌های بزرگ در تماس مستقیم با مشتریان هستند بنابراین بحث مدیریت این دارایی‌ها اهمیت پیدا می‌کند تا از این طریق بتوانند با افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و مدیریت ریسک هم منابع را مدیریت کنند و هم اینکه بتوانند رضایت ذینفعان را بدست آورند. یکی از این مکانیسم‌ها را می‌توان مدیریت دارایی‌های فیزیکی نام برد که در ادامه به آن پرداخته خواهد شد.

## تعریف مدیریت دارایی‌های فیزیکی

مدیریت دارایی موضوع جدیدی نیست و مردم و سازمان‌ها از دیرباز دارایی‌های خود را مدیریت می‌کرده‌اند. با این حال در رابطه با دارایی‌های فیزیکی، استفاده از اصطلاح "مدیریت دارایی" از دهه ۱۹۸۰ میلادی در بخش خصوصی و دولتی در بسیاری از کشورها رایج شد. در تعریف مدیریت دارایی‌های فیزیکی مجموعه متنوعی از تعاریف ارائه شده است. استاندارد ایزو ۵۵۰۰۰ مدیریت دارایی‌های فیزیکی را به صورت "مجموعه اقدامات هم‌اساتا و هماهنگ سازمان در ارزش آفرینی از دارایی‌ها" تعریف می‌کند. مدیریت دارایی‌های فیزیکی به صورتی دیگر و شرح بیشتر در استاندارد PAS 55<sup>۳</sup> به صورت "شیوه‌ها و فعالیت‌هایی منظم و هماهنگ که سازمان از طریق آن دارایی‌ها و نیز هزینه‌ها و ریسک‌ها و عملکرد آن‌ها را در طی چرخه عمر دارایی‌ها، با هدف تحقق برنامه استراتژیک سازمانی، به‌طور بهینه و پایدار مدیریت می‌کند." تعریف شده است در هر دو این تعاریف از مدیریت دارایی‌های فیزیکی به اقداماتی هم‌اساتا برای بهینه سازی ارزش‌ها (سطح مطلوب ریسک، هزینه‌ها و عملکرد دارایی‌ها) بر اساس اهداف سازمانی (رضایت ذینفعان، برآورد انتظارات مالی، توجه به اصول توسعه پایدار) تاکید شده است. به صورت خلاصه، مدیریت دارایی‌های فیزیکی اهداف سازمان را به صورت تصمیمات، برنامه‌ها و فعالیت‌هایی در حوزه‌های مرتبط به دارایی‌های فیزیکی، با استفاده از روش‌های ریسک محور، تفسیر می‌کند [۱۲][۱۳][۱۴].

مدیریت دارایی‌های فیزیکی با بازنگری و ارتقای فرایندها، رویه‌ها و عملکرد دارایی‌ها، بهبود عملکرد مالی، مدیریت ریسک، بهبود خدمات و محصولات، بهبود رضایتمندی مشتریان، افزایش ایمنی تجهیزات و کمک به مدیران در تصمیم‌گیری‌های آگاهانه برای سرمایه‌گذاری بر روی دارایی‌ها، کمک شایانی به اثربخشی، کارایی و بهره‌وری کرده و همچنین دستیابی به اهداف عینی سازمان‌ها را بهبود می‌دهد [۱۵]. مدیریت دارایی‌های فیزیکی، حرکت بر مسیر بهینه با در نظر داشتن فاکتورهای هزینه، ریسک و بهره‌وری در چرخه عمر تجهیزات در سازمان بوده که تجهیزات می‌بایست در لایه‌های مختلف تعریف و مدیریت شوند، لذا ایجاد سیستم مدیریت دارایی‌ها، تصمیمی استراتژیک و مهم برای سازمان است [۱۶]. مزایای مدیریت دارایی‌های فیزیکی برای سازمان عبارتند از: بهبود عملکرد مالی، تصمیم‌گیری آگاهانه برای سرمایه‌گذاری بر روی دارایی‌ها، مدیریت ریسک، بهبود خدمات، محصولات و خروجی‌های سازمان، اثبات مسئولیت اجتماعی، اثبات انطباق با الزامات، بهبود اعتبار، بهبود پایداری سازمان، بهبود اثربخشی و کارایی، کنترل بودجه بهتر و موثرتر، کاهش هزینه‌های دوره عمر دارایی‌ها، افزایش بازگشت سرمایه‌گذاری و رشد، ارتقای عملکرد زیست محیطی، ایمنی و سلامت، پشتیبانی موثر در فرآیند تصمیم‌گیری، مهندسی مجدد سازمان، مدیریت ریسک، افزایش رضایتمندی مشتریان و ارتقاء شهرت کسب و کار و افزایش تولید و بهره‌وری نیروی کار [۱۷][۱۸]. شرکت‌های مجموعه آب منطقه‌ای همواره به عنوان مجموعه‌ای کارشناسی و موثر مطرح بوده و آگاهی به ذی‌نفعان در اولویت این شرکت باید قرار بگیرد. الزامات پیاده سازی در خصوص استاندارد نمودن مدیریت دارایی‌های فیزیکی در این شرکت‌ها ضروری است با استقرار و تدوین روشهای اجرایی، دستورالعمل‌ها و پایش فرایندها می‌توان شاهد رشد و توسعه این شرکت‌ها و همچنین بهبود خدمات به ذینفعان شد.

## پیشینه تحقیق

نایب و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان "تعیین استراتژی استقرار سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان رضوی"، به نحوه و چگونگی تعیین استراتژی استقرار سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت‌های توزیع برق پرداختند.

<sup>۳</sup>Publicly Available Specification

بر اساس استاندارد ISO ۵۵۰۰۰، نیازمندی‌های یک سیستم مدیریت دارایی‌ها بصورتی گروه‌بندی شده‌اند که سازگار با اصول و مبانی مدیریت دارایی‌ها باشد. بدین منظور فصل‌های ۴ الی ۱۰ استاندارد که به ترتیب با عنوان زمینه‌سازی در سازمان، رهبری، برنامه‌ریزی، پشتیبانی، عملکرد، ارزیابی عملکرد و بهبود نامگذاری شده‌اند، می‌توانند ما را در استقرار سیستم مدیریت دارایی‌ها در شرکت، کمک نمایند. در این مقاله سعی شده است تجربیات شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان رضوی به نحو موثر و مطلوبی جمع‌بندی شده و گام‌های عملی استقرار سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی در این شرکت به تصویر کشیده شود [۱۹].

آقایی و همکاران (۱۳۹۹)، در مقاله‌ای با عنوان "رتبه‌بندی مؤلفه‌های مدیریت دارایی فیزیکی بر اساس شاخص‌های عملکرد و نگهداری و تعمیرات در شرکت نفت مناطق مرکزی ایران منطقه بندرعباس"، با هدف رتبه‌بندی مؤلفه‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر مبنای شاخص‌های سیستم نگهداری و تعمیرات به پژوهش پرداختند. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه کارکنان در شرکت نفت مناطق مرکزی ایران منطقه بندرعباس بود که تعداد ۱۵ نفر از آنها به عنوان گروه خبرگان و نمونه آماری، جهت انجام مصاحبه و توزیع پرسشنامه انتخاب گردید. جهت جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه‌ای که بر اساس ادبیات تحقیق گردآوری شده، طراحی شده بود، استفاده گردید و در نهایت با استفاده از روش دلفی و تکنیک AHP داده‌های به دست آمده تحلیل شدند. میزان روایی پرسشنامه با استفاده از تحلیل صوری مورد تأیید قرار گرفت و میزان آلفای کرونباخ برای متغیرهای مورد بررسی محاسبه گردید که میزان قابل قبولی از سطح پایایی می‌باشد. با توجه به اطلاعات به دست آمده از بین مؤلفه‌های مرتبط با سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی به ترتیب در رتبه اول مدیریت دارایی‌های فیزیکی، در رتبه دوم مدیریت کار در واحد نگهداری و تعمیرات، در رتبه سوم سیستم‌های کامپیوتری مدیریت و پشتیبانی، در رتبه چهارم تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات، در رتبه پنجم روش‌های بهینه‌سازی فرآیندهای نگهداری و تعمیرات، در رتبه ششم رویکردهای مبتنی بر قابلیت اطمینان تجهیزات، در رتبه هفتم روش‌های مبتنی بر کار گروهی و در رتبه هشتم و آخر نیروی کار واحد نگهداری و تعمیرات قرار دارند [۲۰].

جعفری و همکاران (۱۳۹۹)، در مقاله‌ای با عنوان "مقایسه مدل‌های مدیریت دارایی فیزیکی و تعیین نقشه راه مدیریت دارایی‌های فیزیکی با استفاده از روش DEMATEL مطالعه موردی میدان نفتی سروک آذر"، به این موضوع پرداختند که مدیریت دارایی‌های فیزیکی، سازمان را قادر می‌سازد تا نیاز به دارایی‌ها و سیستم‌های دارایی در سطوح مختلف و همچنین عملکرد آنها را بیازماید. بعلاوه، مدیریت دارایی کاربرد رویکردهای تحلیلی برای مدیریت یک دارایی در طول مراحل مختلف چرخه عمر آن (که می‌تواند از مرحله احساس نیاز به دارایی شروع و تا مرحله اسقاط آن ادامه یابد و شامل مدیریت هرگونه مسئولیت محتمل بعد از اسقاط باشد) را فراهم می‌کند. مهمترین عوامل در امر پیاده‌سازی عبارتند از: حمایت مدیریت ارشد سازمان، ایجاد ساختار سازمانی مدیر دارایی‌های فیزیکی، ترویج فرهنگ مدیریت دارایی‌های فیزیکی به منظور مشارکت حداکثری کارکنان و اجرای فراگیر سیستم مکانیزه مدیریت نگهداری و تعمیرات. همچنین در اولین گام نیز می‌بایست جهت ارزیابی سازمان و آموزش کارکنان در تمام سطوح از مشاوره مجرب در زمینه صنایع با تخصص ویژه در نگهداری و تعمیرات استفاده نمود و سپس علاوه بر داشتن چارچوب و مدل در تدوین نظام‌نامه، با بهره‌گیری از استاندارد ایزو ۵۵۰۰۱ در تدوین نقشه راه و استفاده از مدل ارتباط فرایندهای استراتژیک سازمان با وضعیت نگهداری تجهیزات مهم سازمان، نسبت به پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی اقدام نمود. هدف از این مقاله مقایسه مدل‌های رایج مدیریت دارایی فیزیکی سازمان و ارائه روش کلی جهت تعیین نقشه راه مدیریت دارایی‌های فیزیکی سازمان با استفاده از روش DEMATEL می‌باشد [۲۱].

زهرایی (۱۳۹۹)، در مقاله‌ای با عنوان "مدیریت ریسک در مدیریت دارایی فیزیکی راه در ایران"، به این موضوع پرداخت که از مسائل پیش‌رو در حمل‌ونقل جاده‌ای که سهم عمده‌ای از جابجایی را برعهده دارد، مدیریت ریسک‌ها به منظور پاسخ‌گویی به تقاضا است. این امر سبب می‌شود تا نرخ استهلاک دارایی‌های فیزیکی کنترل شده و ریسک ارائه خدمت ایمن، ارزان، سازگار با محیط زیست و پایدار نیز در پایین‌ترین سطح قرار گیرد. در این خصوص دو دیدگاه وجود دارد. دیدگاه سنتی که تمامی فازهای طول عمر دارایی فیزیکی راه (ایجاد، بهره‌برداری و اسقاط) را به صورت جداگانه مدیریت می‌کند. دیدگاه دوم، نگاه یکپارچه به مدیریت ریسک‌ها در تمامی طول عمر دارایی‌های فیزیکی راه است. در این مقاله با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای به همراه نقطه نظرات کارشناسان، انواع ریسک‌ها در قالب مدیریت دارایی فیزیکی راه، شناسایی، رتبه‌بندی و راهکارهای مدیریت آن ارائه شده است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که تاکنون ۵۵ ریسک در ۶ گروه برای طول عمر دارایی فیزیکی راه، شناسایی شده است. در ارزیابی ریسک‌ها، بیشترین ریسک مربوط به ریسک گروه مشارکت ذینفعان و کمترین، به گروه رویدادهای

خارج از حیطه سازمان مربوط است. در کنار آن، کمترین رتبه ریسک مربوط به سرقت و بیشترین رتبه عدم توجه کافی به تعمیر و نگهداری است. داشتن سیستم یکپارچه توسعه و بهره‌برداری، برنامه مالی پایدار، داشتن سطح سرویس و آموزش نیروی انسانی از جمله راه‌کارهای مدیریت ریسک نیز عنوان شده است [۲۲].

عبدیان و همکاران (۱۴۰۰)، در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان در شرکت فولاد مبارکه با رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی و با استفاده از ماتریس خانه کیفیت"، به موضوع مدیریت دارایی‌های فیزیکی پرداختند. این پژوهش حاضر از نظر هدف توسعه‌ای- کاربردی و از حیث ماهیت داده‌ها کمی-کیفی است. هدف از این پژوهش تحلیل عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان در شرکت فولاد مبارکه اصفهان، با رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی و با استفاده از ماتریس خانه کیفیت است. در پژوهش حاضر برای جمع‌آوری داده‌ها از دو پرسشنامه و یک فرم مربوط به ماتریس خانه کیفیت جهت نظرسنجی‌های لازم استفاده شده است. جامعه آماری مربوط به پرسشنامه اول را اعضای کمیته تعالی دانش نت شرکت فولاد مبارکه و جامعه آماری مربوط به پرسشنامه دوم را خبرگان حوزه نت در شرکت فولاد مبارکه تشکیل می‌دهند. در این پژوهش جهت بررسی روایی پرسشنامه‌ها از روایی محتوایی و جهت تایید پایایی پرسشنامه‌ها از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد از میان ۱۵ عامل شناسایی شده مؤثر بر پیاده‌سازی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان، عوامل «مشارکت پرسنل»، «حمایت دائم مدیر ارشد» و «وجود یک CMMS متناسب با سازمان» به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم پراهمیت‌ترین عوامل قرار دارند [۲۳].

اوکو و همکاران<sup>۵</sup> تحقیقاتی در خصوص ارتقاء سیستم مدیریت نگهداری و تعمیرات به سیستم مدیریت دارایی فیزیکی به دلیل کاستی‌ها در مدیریت نگهداری که باعث شده است، چندین سازمان تولید خود را از دست داده و آسیب رساندن به انسان‌ها، محیط زیست و دارایی‌های فیزیکی انجام گیرد. نتیجه این تحقیق بیان می‌کند که در صنایع فرایندی، درصد قابل توجهی از حوادث عمده به دلیل ضعف سیستم نگهداری و تعمیرات در ارتباط با دارایی‌های بحرانی شناخته شده است. در همین رابطه برای بهبود مدیریت نگهداری و تعمیرات دارایی برای کمک به بهینه‌سازی ارزش کل دارایی در کل دوره‌ی عمر سرمایه مورد نیاز است. برای این منظور، سازمان استاندارد بین‌المللی، ایزو ۵۵۰۰۰ را همراه با سیستم مدیریت آن برای توانایی در افزایش ارزش مدیریت نگهداری در سال ۲۰۱۴ به دنیا معرفی نموده است [۲۴].

هوندا و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۷)، در مقاله‌ای بر روی روش مطالعه مدیریت دارایی در راه آهن مطالعه کرده‌اند و یک ابزار برای مطالعه تجربی مدیریت دارایی‌ها را ساخته‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که روش مدیریت دارایی‌ها برای یافتن سیاست نگهداری و تعمیرات اثربخش از لحاظ هزینه بسیار سودمند است [۲۵].

کامپوس و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۱۷)، در مقاله‌ای به این موضوع پرداختند که برای مدیریت دارایی‌ها یک چارچوب تحلیل داده‌ها را معرفی کردند. یافته‌های تحقیق آنها نشان داد که ایمنی و قابلیت اطمینان تجهیزات اثر بسیار مهمی در شرکت‌های امروزه تولیدی دارند. علاوه بر آن، عقاید مشتریان و عملکرد خدمات و محصولات به عنوان بهبود مزیت رقابتی بسیار حیاتی هستند. در نهایت عملکرد موفق مدیریت دارایی‌ها نقش مهمی در صنایع تولیدی که برای موفقیت بیشتر به پشتیبانی تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات نیاز دارند اجرا می‌کنند [۲۶].

مالتیک و همکاران<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای با عنوان "توسعه یک مدل دارایی فیزیکی پیوند دهنده عملکرد مدیریت تا پایداری: یک تحقیق تجربی"، به بررسی رابطه بین مدیریت دارایی فیزیکی (PAM) پرداختند. شیوه‌ها و عملکرد پایداری چارچوبی از ساختارهای مرتبط با یکدیگر بر اساس توسعه داده شده است. بر روی ادبیات موجود و در نتیجه از طریق مطالعه تجربی مورد آزمایش قرار گرفته است. داده‌های نظرسنجی از سازمان‌های فعال در شش کشور اروپایی (یعنی یونان، لهستان، اسلواکی، اسلونی، سوئد و ترکیه) جمع‌آوری شده است و با استفاده از مدلسازی مسیر حداقل مربعات جزئی (PLS-PM) تجزیه و تحلیل شدند. نتایج برای فرضیه‌های پیشنهادی پشتیبانی می‌کند و نشان می‌دهد که شیوه‌های PAM به طور مثبت بر روی آن تاثیر می‌گذارد. به طور کلی، این مطالعه نشان می‌دهد که یک چارچوب PAM را می‌توان با مفهوم‌سازی چهار زیرساخت، یعنی مدیریت ریسک دارایی فیزیکی، ارزیابی عملکرد دارایی فیزیکی، مدیریت چرخه عمر دارایی فیزیکی و

<sup>۵</sup>Okoh et al.

<sup>۸</sup>Honda et al.

<sup>۹</sup>Campos et al.

<sup>۱۰</sup>Damjan Maleti et al.

سیاست و استراتژی دارایی فیزیکی انجام داد. در نهایت این مطالعه برخی مفاهیم نظری و مدیریتی و همچنین جهت‌گیری برای تحقیقات آتی را آشکار می‌کند. یافته‌های این مطالعه بر حوزه‌های PAM تاکید می‌کند که مدیران باید روی آن‌ها تمرکز کنند چراکه مدیریت دارایی فیزیکی باعث بهینه‌سازی هزینه‌ها، عملکرد و مواجهه با ریسک مربوط به دارایی‌های فیزیکی و در نتیجه افزایش عملکرد پایداری سازمان می‌شود [۲۷].

کاراموز و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱)، در مقاله‌ای با عنوان "تاب‌آوری زیرساخت‌های آبی مبتنی بر مدیریت دارایی در برابر سیل"، به این موضوع پرداختند که زیرساخت‌های آب، مانند تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، نقش مهمی در عملکرد سیستم‌های شهری دارند. عملکرد آنها به‌طور مستقیم با میزان انعطاف‌پذیری آن‌ها در مواجهه و کاهش اثرات مخاطرات سیل مرتبط است. سازمان‌های دولتی مانند که تصمیم‌گیرندگان اصلی در تخصیص منابع به زیرساخت‌های مختلف آب برای بهبود انعطاف‌پذیری هستند، باید ببینند این زیرساخت‌ها چگونه دارایی‌های خود را مدیریت می‌کنند تا تخصیص منابع محدود را اولویت‌بندی کنند. بنابراین، هر گونه تامین مالی باید در چارچوب عملکرد فیزیکی، مالی و مدیریت دارایی باشد. یکی از روش‌های متعدد برای کمی‌سازی تاب‌آوری، در چارچوب چهار معیار معروف به استحکام، سرعت، چاره‌اندیشی و افزونگی است. هدف این مطالعه بررسی مدیریت دارایی به عنوان یکی از ویژگی‌های اصلی استحکام و تدبیر در تاب‌آوری زیرساخت‌های آبی در برابر سیل است. چارچوب پیشنهادی پتانسیل آزمایش بر روی ۱۴ تصفیه‌خانه فاضلاب در شهر ساحلی نیویورک را دارد. نتایج اولیه نشان می‌دهد که با گنجاندن برنامه‌های مدیریت دارایی در چارچوب تاب‌آوری، در مقایسه با مطالعات قبلی، برنامه تخصیص منابع برای هر یک از تصفیه‌خانه فاضلاب‌ها می‌تواند به طور موثرتری انجام شود [۲۸].

## روش شناسی تحقیق و مدل ارائه شده

در این پژوهش از روش‌های زیر برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شده است: (روش ترکیبی)

- بررسی و مطالعه کتابخانه‌ای: با مراجعه به کتب و مقالات فارسی و لاتین، بخشی از اطلاعات لازم جمع‌آوری گردیده است.
- استفاده از مقالات داخلی و خارجی و پایان‌نامه‌هایی که مرتبط با موضوع تحقیق نگاشته شده است و مقالات معتبر پژوهشی.
- استفاده از اینترنت به‌عنوان اطلاعات روز علمی.

مدلسازی این تحقیق را نظریه بازی‌ها<sup>۲</sup> تشکیل می‌دهد. نظریه بازی زیرمجموعه‌ای از علم ریاضیات است که می‌تواند با استفاده از تحلیل کردن یک سری از سناریوها و طراحی‌ها، رفتارها و نتایج تصمیم‌گیری افراد را پیش‌بینی کند. نظریه بازی‌ها علم مطالعه‌ی تضاد منافع‌ها و همکاری‌های بین بازیکنان عاقل است. در یک تعریف کلی نظریه بازی، علم استراتژی یا به عبارتی تصمیم‌گیری درست در واکنش به رقبا در یک فضای استراتژیک است. در این بخش به معرفی عناصر بازی برای بهتر مشخص شدن فضای بازی می‌پردازیم:

- بازیکنان: طرف‌های بازی هستند که هر کدام حداقل دو استراتژی را در اختیار دارند که در اینجا دو بازیکن به نام‌های شرکت آب منطقه‌ای و ذینفعان حضور دارند.
- استراتژی: رویکردی است که برای تعیین اقدامات و واکنش‌ها بر اساس شرایط خود و حرکات حریف از آن استفاده می‌شود که در اینجا استراتژی بصورت همکاری و عدم همکاری تعریف می‌شود.
- کنش‌ها: زنجیره‌ای از اقدامات است که بازیکن در شرایط مختلف بازی انجام می‌دهد.
- پیامد: سود مورد انتظار یا مطلوب که بازیکن انتظار دارد در یک بازی حاصل کند.
- اطلاعات: در هر لحظه از بازی هر بازیکن چه اطلاعاتی را می‌تواند از حرکت‌های طرف مقابلش بداند.
- نتیجه بازی: وقتی بازی به انتها می‌رسد چه نتایجی به بار می‌آید.

در واقع در این تحقیق ما به دنبال تحلیل رفتار متقابل بازیکنان شرکت آب منطقه‌ای و ذینفعان هستیم. در این راستا تحلیل ایستا و پویای بازی مورد بررسی قرار می‌گیرد. البته فرض می‌شود اطلاعات کامل است. بازی ایستا با اطلاعات کامل به بازی اطلاق می‌شود که در آن

<sup>۱</sup>Karamouz et al.

<sup>۲</sup>Game Theory

بازیکنان به طور همزمان انتخاب خود را انجام داده و پیامد بازی برای هر ترکیب انتخابی آن‌ها برای همه بازیکنان به صورت اطلاعات عمومی باشد. هر یک از تصمیم‌گیران در محیط استراتژیک بازیکن نامیده می‌شوند. تعادل این بازی تعادل نش<sup>۳</sup> می‌باشد. بازی‌های ایستا در فرم استراتژیک نمایش داده می‌شوند. فرم استراتژیک، مجموعه استراتژی‌ها و پیامدهای استراتژی انتخابی هر بازیکن با توجه به استراتژی‌های انتخابی دیگر بازیکنان را نشان می‌دهد، در واقع تعیین می‌کند که برای یک بازیکن، بازی کردن با کدام استراتژی‌ها ممکن است. برای دستیابی به فرم استراتژیک بازی ابتدا باید بازیکنان و استراتژی‌های هر بازیکن را تعریف و مشخص کرد (جدول ۱). بازی‌های پویا بازی‌هایی هستند که در آن بازیکنان به صورت متوالی تصمیم می‌گیرند. یعنی هر بازیکن بعد از انتخاب بازیکن قبلی باید انتخاب خود را انجام دهد. بازی با اطلاعات کامل بازی است که پیامد بازیکنان برای هر ترکیب استراتژی آنها به صورت اطلاعات عمومی بوده و همه بازیکنان از آن اطلاع دارند [۲۹]. شرکت‌ها به عنوان نهاد قدرتمند اقتصادی ذی‌نفعان متعددی دارند. بهترین حالت برای شرکت زمانی است که منافع این ذی‌نفعان متعادل بوده و رفاه جمعی حاصل گردد، اما موارد مختلفی مانند منفعت‌طلبی و خطرپذیری ذی‌نفعان مانع این تعادل شده و ایجاد تعارض منافع می‌کند. این تعارض بین ذی‌نفعان یک دسته و یا میان ذی‌نفعان دسته‌های متفاوت به وجود آمده و مشکلات فراوانی همچون، بی‌اعتمادی به نهاد شرکت را به دنبال دارد. تعارض منافع اثرات منفی فراوانی بر شرکت و نظام کلی اقتصادی دارد، از طرفی موجب بی‌اعتمادی و عدم اطمینان به نهاد شرکت می‌شود، از چالش‌های اساسی شرکت‌های آب منطقه‌ای می‌توان به تلاش برای افزایش سطح خدمات ارائه شده به مشتریان در عین کاهش هزینه‌ها اشاره کرد.

فرم بازی بصورت اطلاعات زیر است:

$$N = \{\text{ذینفعان، شرکت آب منطقه‌ای}\}$$

ذینفعان سازمان عبارتند از: کارکنان، مشتریان، جامعه، سهامداران، شرکای تجاری و کلیه افراد و سازمان‌هایی که از سود سازمان منتفع و از ضرر آن متضرر می‌گردند (بازیکن اول شرکت آب منطقه‌ای و بازیکن دوم ذینفعان هستند).  
مجموعه استراتژی بازیکنان:

$$\{C, N\} = \text{استراتژی شرکت آب منطقه‌ای (انحصار طبیعی)}$$

$$\{C, N\} = \text{استراتژی ذینفعان (مشتریان)}$$

که در آن C استراتژی همکاری<sup>۴</sup> و N استراتژی عدم همکاری<sup>۵</sup> هستند.

$$S = S_A \times S_B = \{(C, C), (C, N), (N, C), (N, N)\}$$

پیامد بازیکنان:

بازیکن اول: شرکت آب منطقه‌ای	،	بازیکن دوم: ذی‌نفعان
$U_1 = (C, C) = 3$		$U_2 = (C, C) = 3$
$U_1 = (C, D) = 1$		$U_2 = (C, D) = 4$
$U_1 = (N, C) = 4$		$U_2 = (N, C) = 1$
$U_1 = (N, N) = 2$		$U_2 = (N, N) = 2$

در داخل پیرانتزها از سمت چپ، استراتژی اول مربوط به بازیکن اول و استراتژی دوم، مربوط به بازیکن دوم است. استراتژی همکاری به اینصورت تعریف می‌شود که بازیکن تمایل به همکاری و پذیرفتن شرایط طرف مقابل را دارد و استراتژی عدم همکاری به اینصورت تعریف می‌شود که بازیکن علاقه‌ای به پذیرش شرایط طرف مقابل را ندارد. دلیل اینکه استراتژی عدم همکاری شرکت آب منطقه‌ای و همکاری ذینفعان برای شرکت آب منطقه‌ای پیامد زیادی دارد، این است که در این حالت شرکت آب منطقه‌ای با صرف کمترین هزینه بیشتر نفع را

<sup>۳</sup>Nash Equilibrium

<sup>۴</sup>Cooperation

<sup>۵</sup>Non-cooperation

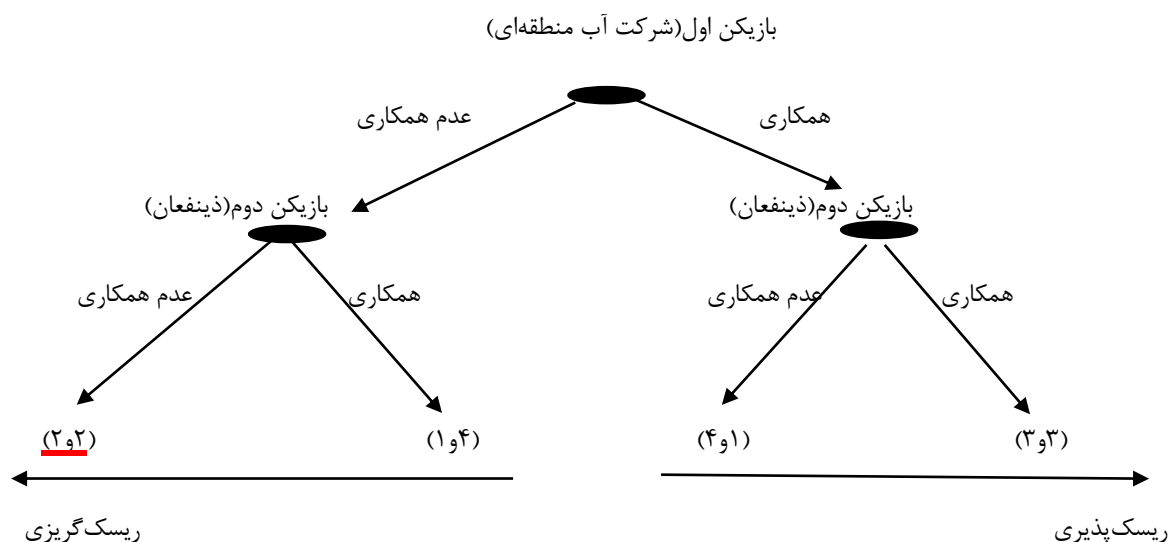


از ذینفعان می‌برد. در حالت عکس این استراتژی نیز، ذینفعان با صرف کمترین هزینه بیشترین عایدی را بدست می‌آورند، همانطور که ملاحظه می‌شود، در حالت محدود بودن منابع، هر دو بازیکن دارای تضاد منافع هستند.

جدول ۱. مدلسازی با رویکرد بازی‌های ایستا با اطلاعات کامل

ذینفعان			
عدم همکاری	همکاری		
۴ و ۱	۳ و ۳	همکاری	شرکت آب
<u>۲ و ۲</u>	۱ و ۴	عدم همکاری	منطقه‌ای

عدد سمت راست پیامد بازیکن اول (شرکت آب منطقه‌ای) و عدد سمت چپ پیامد بازیکن دوم (ذینفعان) است. همانطور که ملاحظه می‌شود تعادل نش این بازی در جایی است که هر دو بازیکن، استراتژی عدم همکاری را انتخاب می‌کنند. زیرا این استراتژی برای هر دو بازیکن بدون ریسک است. همچنین، مدلسازی با رویکرد بازی‌های پویا با اطلاعات کامل برای مساله مورد نظر بصورت شکل زیر است:



راه حل بازی‌های پویا با اطلاعات کامل، تعادل نش برگشت به عقب<sup>۱</sup> است. از استنتاج معکوس برای پیدا کردن تعادل نش زیربازی کامل استفاده می‌کنند که در بازی‌های پویا کاربرد دارد. روند استنتاج معکوس به صورت تجزیه و تحلیل یک بازی از آخرین مرحله به ابتدای آن است و در هر مرحله استراتژی که مغلوب است، حذف می‌شود و استراتژی برنده در گام بعدی بازی تحلیل می‌شود. در واقع در هر مرحله فرض می‌شود، هر بازیکن با انتخاب عقلانی استراتژی که سود بیشتری دارد را انتخاب می‌کند همانطور که مدل نشان می‌دهد، بدلیل عدم اعتماد طرفین به یکدیگر و عدم قبول ریسک توسط شرکت آب منطقه‌ای و ذینفعان، استراتژی عدم همکاری توسط بازیکنان انتخاب می‌شود. زیرا انتخاب استراتژی همکاری توسط بازیکنان ریسک زیادی به همراه دارد ولی انتخاب استراتژی عدم همکاری کمترین ریسک را برای بازیکنان به همراه دارد. زیرا با صرف کمترین هزینه می‌توانند عایدی خود را افزایش دهند. این تضاد منافع اگر بر طرف نشود می‌تواند به اقتصاد کشور آسیب برساند. ولی در صورتیکه آن‌ها ریسک‌پذیر باشند و استراتژی همکاری را انتخاب کنند این ترکیب منجر به بازدهی بیشتر برای بازیکنان می‌شود. زیرا ریسک با بازدهی رابطه مستقیم دارد. شرکت آب منطقه‌ای و ذینفعان منافع مشترکی دارند ولی در صورت عدم

<sup>۱</sup>Backward Induction

ساختارهای مناسب، این مسائل می‌تواند به تعارض منافع ختم بشود. برای حل این تعارض راهکارهای مختلفی وجود دارد که مهمترین مسئله در این زمینه ریسک‌پذیر کردن بازیکنان (شرکت آب منطقه‌ای و ذینفعان) است. یکی از مهمترین این راه حل‌ها، بحث مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. زیرا مدیریت دارایی‌های فیزیکی مکانیسمی را فراهم می‌آورد که از طریق آن می‌توان با افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها، ریسک‌ها را کاهش دهد. از کارکردهای مهم مدیریت دارایی‌های فیزیکی می‌توان به بهبود عملکرد مالی، آگاهی از تصمیمات سرمایه‌گذاری، بهبود کاری و اثربخشی، مدیریت ریسک، بهبود سرویس و محصولات، اثبات مسئولیت اجتماعی، اثبات انطباق، افزایش اعتبار، پایداری سازمان، افزایش رضایتمندی ذینفعان (مشتریان، صاحبان سهام، کارمندان و غیره) از عملکرد کلی سازمان، کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری، نگهداشت دارایی‌ها، افزایش دسترس‌پذیری دارایی و کاهش قرار گرفتن در معرض ریسک، صرفه‌جویی و کاهش هزینه‌های کل طول عمر دارایی اشاره کرد. بنابراین مدیریت دارایی‌های فیزیکی علاوه بر منافع شرکت آب منطقه‌ای، می‌تواند منافع گروه‌های ذینفع را تضمین بنماید و می‌تواند هر دو بازیکن را برای همکاری ریسک‌پذیر کند.

## خلاصه و نتیجه

امروزه کمبود آب در کشور به یکی از مسائل بسیار مهم تبدیل شده است. کمبود آب می‌تواند آسیب‌های جدی به بخش اقتصاد و سایر بخش‌ها وارد کند و همین موضوع باعث شده است که شرکت‌های آب منطقه‌ای با چالش جدی مواجه شوند. زیرا آن‌ها از یک طرف با کمبود منابع آب مواجه هستند و از طرف دیگر باید رضایت ذینفعان (کارکنان، مشتریان، جامعه، سهامداران، شرکای تجاری و کلیه افراد و سازمان‌هایی که از سود سازمان منتفع و از ضرر آن متضرر می‌گردند) را برطرف نمایند. چراکه ارزش‌ها در سازمان‌های مختلف بر اساس اهداف و راهبردهای آن سازمان و انتظارات ذینفعان اصلی مشخص می‌شود و این مسئله باعث بوجود آمدن تضاد منافع می‌شود. ما در این تحقیق این تضاد منافع را با رویکرد نظریه بازی‌های ایستا و پویا با اطلاعات کامل مورد بررسی قرار دادیم.

در قسمت مقدمه به تعریف موضوع، طرح مسئله و بیان اهداف تحقیق و در قسمت بررسی پیشینه به موضوع و چارچوب نظری و در قسمت روش‌شناسی تحقیق به الگوی بررسی، تعریف مفاهیم و فنون گردآوری و تحلیل داده‌ها در قسمت ارائه یافته‌ها به تجزیه و تحلیل تفسیر آن‌ها پرداختیم و مدل تحقیق را با رویکرد نظریه بازی‌ها مورد بررسی قرار دادیم. در این بازی دو بازیکن به نام‌های شرکت آب منطقه‌ای و ذی‌نفعان وجود دارند. هر دو بازیکن در این بازی دو استراتژی به نام‌های همکاری و عدم همکاری دارند. استراتژی همکاری به اینصورت تعریف می‌شود که بازیکن تمایل به پذیرفتن شرایط طرف مقابل را دارد و استراتژی عدم همکاری به اینصورت تعریف می‌شود که بازیکن علاقه‌ای به پذیرش شرایط طرف مقابل را ندارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که هر دو بازیکن در حالت عادی، استراتژی عدم همکاری را انتخاب می‌کنند. چراکه اگر یکی از بازیکنان استراتژی همکاری را انتخاب کند برای بازیکن دیگر انتخاب استراتژی عدم همکاری می‌تواند بیشترین عایدی را بدست آورد. با توجه به اینکه بازی متقارن است، عایدی اضافی یک بازیکن به معنای عایدی کمتر بازیکن دیگر است، ولی حالت بهینه این است که هر دو بازیکن استراتژی همکاری را انتخاب کنند. برای اینکه بازیکنان استراتژی همکاری را انتخاب کنند، باید ریسک‌پذیر باشند. ولی برای انتخاب این استراتژی و رسیدن به این تعادل باید مکانیزم‌هایی طراحی شود که هر دو بازیکن از آن منتفع شوند. برای اینکه بازیکنان ریسک‌پذیر باشند و با یکدیگر همکاری داشته باشند. باید سیستم اقتصادی در حالت بهینه قرار بگیرد و هر دو بازیکن از آن منتفع شوند.

یکی از این مکانیزم‌های مهم، مدیریت دارایی‌های فیزیکی است. مدیریت دارایی‌های فیزیکی با یکپارچه و مرتب نمودن فرایندها به‌عنوان بهترین روش دستیابی به نتایج مورد نظر، سازمان را از قابلیت تمرکز تلاش بر روی فرایندهای کلیدی برخوردار می‌سازد و در ذینفعان اعتمادسازی، کارآمدی و اثربخشی سازمان را ایجاد نموده و توسعه می‌بخشد. چراکه هدف اصلی در مدیریت دارایی‌های فیزیکی، کاهش هزینه، مدیریت ریسک و توانمندسازی سازمان در رسیدن به اهداف خود با استفاده از بهره‌وری و ارزش آفرین از دارایی‌ها و همچنین افزایش رضایتمندی ذینفعان است. تاکنون شرکت پالایش نفت آبادان، شرکت پالایش گاز شهید هاشمی نژاد، شرکت توزیع نیروی برق مشهد، شرکت فولاد مبارکه اصفهان و شرکت پالایش نفت اصفهان از نظامنامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی استفاده کرده‌اند. با توجه به ضرورت مشتری‌مداری و اهمیت میزان رضایت ذینفعان، این هدف و رسالت مهم انسانی و اجتماعی را در نقشه استراتژیک خود مد نظر قرار داده‌اند.

## فهرست منابع

- [۱] نادری میوان، رمضانعلی، ۱۴۰۰، بحران آب در ایران و راهکارهایی برای مدیریت آب، چهارمین همایش ملی راهکارهای پیش روی بحران آب در ایران و خاورمیانه، تهران.
- [۲] حاجی قدیری، شیرین و گودرزی، غلامرضا، ۱۴۰۱، سناریوهای آینده بحران آب در افق ۲۰۵۰.
- [۳] استادی، بختیار و طلوعی، میلاد، ۱۴۰۱، بررسی و دسته‌بندی تمرکرها و مدل‌های استفاده شده در مدیریت دارایی‌های فیزیکی: مرور تحقیقات گذشته، سومین کنفرانس بین‌المللی نوآوری در مدیریت کسب و کار و اقتصاد، تهران.
- [۴] نیکجو، عبدالحسین و نیکجو، محمود و نیکجو، فائزه، ۱۳۸۸، فواید سیستم‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی در یوتیلیتی‌ها، اولین کنفرانس ملی مهندسی و مدیریت زیرساخت‌ها، تهران.
- [۵] بحرینی راد، علیرضا، ۱۳۹۵، مدیریت دارایی در بخش زیرساخت‌های عمرانی با رویکرد نگهداشت پیشگیرانه پل‌ها، اولین کنفرانس بین‌المللی و سومین کنفرانس ملی مدیریت ساخت و پروژه، تهران.
- [۶] نیکبخت، مهرداد و ادب آوازه، نازیلا، ۱۴۰۱، طراحی الگوی معیارهای ارزیابی عملکرد سیستم نگهداری و تعمیرات صنعت نفت و گاز با رویکرد مدیریت دارایی فیزیکی به کمک سوارا فازی، هشتمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع و سیستم‌ها، مشهد.
- [۷] یعقوبی، امین و نایب، ناصر و باغیشنی، وحید و گرامیان، محمدرضا، ۱۳۹۹، تحلیل زمان آچاربدهی گروه‌های اجرایی تعمیرات قبل و بعد از استقرار سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی، هشتمین کنفرانس منطقه‌ای سیرد.
- [۸] میان‌آبادی، حجت، ۱۳۹۲، مروری بر قوانین بین‌المللی آب، هفتمین کنگره ملی مهندسی عمران، زاهدان.
- [۹] مرزبان، حسین و کریمی، لیلا، ۱۳۹۱، بررسی ساختار هزینه فرایند عرضه آب (مطالعه موردی شرکت آب و فاضلاب شیراز).
- [۱۰] میرهاشمی دهنوی، سیدمحمد و صدراپی جواهری، احمد و مرزبان، حسین و میردهقان، سیدمرتضی، ۱۳۹۶، آزمون وجود انحصار طبیعی در صنعت توزیع برق ایران: یک تجزیه و تحلیل پانلی با ضرایب تصادفی.
- [۱۱] رضایی، مهندس عباس و کرد، مهندس محسن و ایوبی، رقیه، ۱۳۸۶، عنوان تجربه: استقرار مدیریت ذی‌نفعان در تدوین استراتژی شرکت آب و فاضلاب استان گلستان، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تهران.
- [۱۵] طبسی، مصطفی و مهتاب روشن، علی و عظیمی، نیما، ۱۳۹۸، مفاهیم استراتژیک مرتبط با سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی و بررسی تاثیر مولفه‌های این سیستم بر بهره‌وری، سیزدهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک، تهران.
- [۱۶] راشدی، فردین و قاسمی، موسی، ۱۳۹۶، ایجاد بسترسازی در راستای استقرار مدیریت دارایی‌های فیزیکی بر مبنای مدل آپ‌تایم نظامنامه راهبردی وزارت نفت، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، حسابداری و اقتصاد دانش بنیان با تاکید بر اقتصاد مقاومتی، تهران.
- [۱۹] نایب، ناصر و باغیشنی، وحید، ۱۳۹۹، تعیین استراتژی استقرار سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان رضوی، هشتمین کنفرانس منطقه‌ای سیرد.
- [۲۰] عوض آقائی، هادی و صفری‌ازان اخاری، بهناز، ۱۳۹۹، رتبه‌بندی مؤلفه‌های مدیریت دارایی فیزیکی بر اساس شاخص‌های عملکرد و نگهداری و تعمیرات در شرکت نفت مناطق مرکزی ایران منطقه بندرعباس با استفاده از مدل AHP ,  
Second International Conference on Innovation in Business Management and Economics, Tehran.
- [۲۱] جعفری، مجید و محمودی، مهرزاد، ۱۳۹۹، مقایسه مدل‌های مدیریت دارایی فیزیکی و تعیین نقشه راه مدیریت دارایی‌های فیزیکی با استفاده از روش DEMATEL مطالعه موردی میدان نفتی سروک آذر، کنفرانس بین‌المللی مدل‌ها و تکنیک‌های کمی در مدیریت، قزوین.
- [۲۲] گنجی زهرایی، هادی، ۱۳۹۹، مدیریت ریسک در مدیریت دارایی فیزیکی راه در ایران.
- [۲۳] عبدیان، حمیدرضا و وسیلی، محمدرضا، ۱۳۹۹، تحلیل عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان در شرکت فولاد مبارکه با رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی و با استفاده از ماتریس خانه کیفیت، سومین کنفرانس بین‌المللی و ملی مطالعات مدیریت، حسابداری و حقوق، تهران.
- [۲۹] قهرمان، عبدلی، نظریه بازی‌ها و کاربردهای آن، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۷.

[١٣]"ISO 55000, Asset management - Overview,principles and terminology," INTERNATIONAL STANDARD, ٢٠١٤.

[١٤] PAS 55, ASSET MANAGEMENT, Part 1: Specification for the optimized management of physical assets," British Standard, 2008.

[١٧]irantpm.ir

[١٨] [www.theiam.org](http://www.theiam.org)

[٢٤]Okoh, P., Schjøberg, P., Wilson A., (2016). A new maintenance management model based on ISO 55000, Infrastructure Asset Management Journal, Volume 3 Issue 1, March 2016, pp. 21-28, Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS).

[٢٥]Honda, M., Kishi, T., and Yamamoto, H.,(2017). Study of Asset Management Method for Galvanized Steel Railway Electrification Infrastructure in JR-EAST, Procedia CIRP 59,47-52.

[٢٦]Campos, J., Sharmab, P., Gabiria, U.G., Jantunen, E., and Baglee, D., (2017). A big data analytical architecture for the Asset Management, Procedia CIRP 64, 369 – 374.

[٢٧]Maletic, D., Maletic, M., Al-Najjar, B., & Gomiscek, B. (2018). Development of a model linking physical asset management to sustainability performance: An empirical research. *Sustainability*, 10(12), 4759.

[٢٨]Karamouz, M., & Movahhed, M. (2021, June). Asset management based flood resiliency of water infrastructure. In *World Environmental and Water Resources Congress 2021* (pp. 1081-1091).

