

Article Type: Applied

نوع مقاله: کاربردی

Presenting a Joint Model of Wastewater Management in Mashhad (Implementation of Part of Wastewater Treatment and Water Supply Projects in Mashhad in Exchange for the Transfer of Wastewater)

H. Esmailian¹, S.M. Taffazoli², N. Rajabzadeh Moghani^{3*}, S.A. Ghodsizadeh Azarmi⁴

1,3- Master of Civil Engineering and Ph.D of Economics, Ferdowsi university of Mashhad, Mashhad Water and Wastewater Company, Mashhad, Iran. 2- Master of Civil Engineering, Tehran University, Mashhad Water and Wastewater Company, Mashhad, Iran. 4- Master of Agricultural Engineering, Azad University of Ferdows, Mashhad Water and Wastewater Company, Mashhad, Iran.

*(Corresponding Author Email: rajabzadehn@abfamashhad.ir)

Received: 20-12-2020

Accepted: 23-03-2021

ارائه مدل مشترک مدیریت پساب در شهر مشهد (اجرای بخشی از پروژه‌های تصفیه فاضلاب و تأمین آب شهر مشهد در ازای واگذاری پساب)

حسین اسماعیلیان^۱، سیدمحمد تفضلی^۲، ناهیدر جب‌زاده^{۳*}، سیدعلیرضا قدسی‌زاده‌آزرمی^۴

۱-۳- به ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد مهندسی عمران و دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، شرکت آب و فاضلاب مشهد، ایران. ۲- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد مهندسی عمران، دانشگاه تهران، شرکت آب و فاضلاب مشهد، ایران. ۴- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد مهندسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی فردوس، شرکت آب و فاضلاب مشهد، ایران.

*(نویسنده مسئول، E-Mail: rajabzadehn@abfamashhad.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۰۳

Abstract

According to the forecast of future population growth and recent droughts in the country, one of the major challenges for policymakers on the one hand is to provide safe drinking water and on the other hand, is to solve environmental and health problems caused by undesirable wastewater disposal. To solve this problem in Mashhad, the regional water company of Khorasan Razavi and the water and wastewater company of Mashhad in multilateral cooperation have developed an effluent model to construct a wastewater treatment plant, water supply, and effluent recycling. In this model, due to the lack of public budget and internal resources of companies, the use of private capital by transferring wastewater to the investor to achieve environmental goals and water supply in Mashhad, which has significant benefits for the private sector and community is defined. In this model, two investment packages have been developed between the two companies, the details of which are discussed in the paper. What is very important in this project is to achieve a sustainable effluent model for achieving the defined goals. In this investment model, a total of 93% of water needs and 29% of the required capacity for wastewater treatment will be provided.

Keywords: Joint Effluent Model, Wastewater Plant, Water Supply, Investment, Buyback.

چکیده

با توجه به پیش‌بینی رشد جمعیت در آینده و خشکسالی‌های اخیر در کشور، یکی از چالش‌های اساسی سیاست‌گذاران از یک طرف تأمین آب شرب سالم و از طرفی دیگر حل معضلات محیط‌زیستی و بهداشتی ناشی از دفع نامطلوب فاضلاب می‌باشد. در راستای حل این مشکل در کلان‌شهر مشهد مقدس، دو شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی و آب و فاضلاب مشهد با همکاری چندجانبه مدل مشترک پساب را با هدف ساخت و اجرای تصفیه‌خانه فاضلاب، تأمین آب مورد نیاز و بازچرخانی پساب تدوین نموده که به کلیات آن در این مقاله پرداخته شده است. در این طرح به دلیل کمبود اعتبارات عمرانی و منابع داخلی شرکت‌ها استفاده از سرمایه بخش خصوصی به روش واگذاری پساب به سرمایه‌گذار در راستای رسیدن به اهداف محیط‌زیستی و تأمین آب شهر مشهد مطرح شده که مزایای قابل توجهی از دیدگاه بخش خصوصی و کلان‌جامعه دارد. در این طرح دو بسته سرمایه‌گذاری مشترک بین دو شرکت تدوین شده است که به جزئیات آن پرداخته می‌شود. آنچه که در این پروژه بسیار مهم است دستیابی به یک مدل مشترک پساب بوده تا بتوان با اجرای آن به درستی به اهداف تعریف شده رسید. اجرایی شدن این طرح کمک قابل توجهی در اجرای بخشی از پروژه‌های تصفیه فاضلاب و تأمین آب شهر مشهد در ازای واگذاری پساب می‌نماید. در این مدل سرمایه‌گذاری مجموعاً ۹۳ درصد نیاز آبی و ۲۹ درصد ظرفیت مورد نیاز تصفیه فاضلاب تأمین خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: مدل مشترک پساب، تصفیه‌خانه فاضلاب، تأمین آب، سرمایه‌گذاری، بیع متقابل.

پایداری منابع آب، توجه به ایجاد طرح‌های توسعه‌ای منابع آبی و حفظ پایداری آن اهمیت ویژه‌ای دارد. در این طرح به هر دو چالش و دغدغه اصلی سیاستگذاران آب (لزوم توجه به جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب و تامین آب مورد نیاز شهر مشهد) توجه شده است.

هدف مقاله پیش‌رو، ارائه استراتژی طراحی مدل پایدار مشترک مدیریت پساب شهر مشهد بین دو شرکت آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب با هدف توسعه قسمتی از تاسیسات تصفیه فاضلاب و بخشی از پروژه‌های تأمین آب مشهد از طریق واگذاری بخشی از پساب تولیدی شهر به سرمایه‌گذاران در یک بازه زمانی مشخص و شناسایی کلیه عوامل اثرگذار که به هر دلیلی می‌تواند پایداری این طرح را تحت تأثیر قرار دهد، می‌باشد.

در صنعت آب و فاضلاب به روشی که در آن سرمایه‌گذار بتواند در ازای اجرای پروژه تعریف شده مستقیماً از محل فروش محصول تولیدی (پساب) اصل و فرع سرمایه خود را طی دوره زمانی مشخص بازبایی نماید، بیع متقابل گویند. طرح مبانی قراردادهای بیع متقابل در بخش بالادستی نفت و گاز نشأت می‌گیرد و برای اولین بار در سال ۱۳۷۳ در صنعت نفت و گاز ایران منعقد شد. در این صنعت، قرارداد بیع متقابل را در ردیف قراردادهای خرید خدمت طبقه‌بندی می‌نمایند و علت آن این است که بازپرداخت هزینه‌های نفتی قراردادهای مزبور به همراه سود سرمایه‌گذاری آن، از محل نفت، مایعات گازی و فرآورده‌های نفتی یا عواید حاصل از آن صورت می‌گیرد و در نتیجه پرداخت‌ها به صورت نقدی یا تحویل محصول صورت می‌پذیرد (منتظر و ابراهیمی، ۱۳۹۲). در رابطه روش سرمایه‌گذاری بیع متقابل در صنایع بالادستی نفت و گاز تحقیقات گسترده‌ای صورت پذیرفته است که به نوعی به بررسی سطوح مختلف قراردادی بیع متقابل در این صنایع و مزایا و انتقادهای وارده به آن پرداخته‌اند. اما در خصوص تحقیقات پیرامون روش سرمایه‌گذاری بیع متقابل در صنعت آب و فاضلاب جزء قاسمی و همکاران (۱۳۹۵) پژوهشی با عنوان ارزیابی واگذاری طرح‌های فاضلاب به سرمایه‌گذار در قالب قرارداد بیع متقابل (مطالعه مورد شهرستان ابهر) انجام دادند. در این مطالعه استفاده از پساب خروجی از تاسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب و واگذاری آن به سرمایه‌گذار به عنوان یک راه‌حل پایدار و مناسب برای مشکل محدودیت منابع مالی دولتی عنوان شده که منجر به اهداف توسعه‌ای شهر نیز می‌شود. آن‌ها نشان داند مشارکت بخش خصوصی به روش بیع متقابل منجر به کاهش هزینه‌ها، رفع مشکل تأمین منابع مالی مورد نیاز جهت تکمیل طرح و اخذ منابع مالی مازاد از سرمایه‌گذار جهت سرمایه‌گذاری

یکی از مهمترین دغدغه‌های جوامع انسانی در کنار تأمین آب سالم برای مصارف شرب و بهداشت، دفع فاضلاب می‌باشد. امکان بازچرخانی پساب حاصل از تصفیه فاضلاب جمع‌آوری شده و مصرف بهینه آن، باعث شده متولیان امر با نگاهی متفاوت با گذشته، پساب را به‌عنوان کالایی ارزشمند و یکی از منابع آبی پایدار و مطمئن در نظر گرفته و برای مدیریت آن به دنبال راهکارهای مناسبی باشند. هزینه‌های سنگین تأمین آب شرب و احداث و بهره‌برداری از تاسیسات فاضلاب به‌خصوص در کلانشهرها، از جمله مسائلی است که باتوجه‌به نیاز جمعیتی و ضرورت و حساسیت‌های بهداشتی و محیط زیستی مرتبط با آن، همواره به‌عنوان یکی از چالش‌های پیش‌روی مدیران و تصمیم‌گیران شهری بوده و تأمین مالی آن نیاز به اتخاذ تصمیمات و برنامه ریزی‌های مدیریتی جامع خواهد داشت و یکی از بزرگترین چالش‌های پیش‌روی شرکت‌های آب منطقه‌ای و آب و فاضلاب به‌شمار می‌آید.

در حال حاضر سلامتی انسان و محیط‌زیست به دلیل عقب ماندگی ساخت تصفیه‌خانه فاضلاب، از طریق تزریق فاضلاب انسانی به سفره‌های آب زیرزمینی و سطحی، رهاسازی فاضلاب خانگی در کوچه‌ها و خیابانهای حاشیه شهر، به خطر انداختن زندگی آبزیان، آبیاری محصولات کشاورزی با آب‌های آلوده و انتشار بیماری‌های گوارشی و ایجاد مناظر زشت و ناخوشایند محیط‌زیستی و جلب حشرات ناقل بیماری، به مخاطره افتاده است و این عوامل اهمیت جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب را بیش از پیش نمایان می‌سازد. بنابراین به جهت حفظ منابع آبی (زیرزمینی و یا سطحی)، توجه به محدودیت منابع آبی به لحاظ کمی و کیفی و جایگزینی و بازچرخانی پساب و ایجاد زمینه برای مصرف پساب برای مصارف غیرشرب (آبیاری فضای سبز، کشاورزی و صنعت)، حفاظت محیط‌زیست، تامین شرایط بهداشتی جامعه و کاهش هزینه‌های جانی و مالی درمانی و همچنین تعهدات اخلاقی نسل حاضر نسبت به آینده و اهمیت سیاست‌های توسعه پایدار باید برای رفع این معضل مهم بهداشتی تمام ابزارها و سیاست‌های لازم جهت ایجاد ظرفیت تصفیه فاضلاب را به کار بست. علاوه‌بر معضل بهداشتی ناشی از عدم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب، در حال حاضر به دلیل رشد جمعیت و قطب‌زیارتی کشور و نیاز روز افزون شرب، صنعت و کشاورزی به آب، کاهش نزولات جوی و افت شدید سفره‌های آب زیرزمینی و آلودگی منابع آب ناشی از ورود فاضلاب، کاهش بهره‌وری مصارف آب به خصوص در کشاورزی، پاسخگو نبودن منابع آب سد دوستی به تعهدات برنامه‌ریزی شده و لزوم توجه به رویکرد

بیان مسأله

۱- وضع موجود

باتوجه به مطالعات جمعیتی شهر مشهد میزان شبکه جمع آوری فاضلاب مورد نیاز تا افق ۱۴۲۰، ۴۸۰۰ کیلومتر می باشد. از این میزان ۳۳۷۳ کیلومتر آن اجرا شده است که بیش از ۷۰ درصد جمعیت را تحت پوشش قرار می دهد. اما در بخش تصفیه خانه فاضلاب ظرفیت مورد نیاز براساس جمعیت حال حاضر ۵۴۲۰۰۰ متر مکعب در شبانه روز و تا افق ۱۴۲۰، ۸۱۴۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز می باشد. از این مقدار تنها ۲۶۳۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز ظرفیت تصفیه از محل احجام موافقت نامه ایجاد شده است که اختلاف قابل توجهی با میزان مورد نیاز حتی در زمان حاضر دارد. همچنین نیاز آبی شهر مشهد، ۳۹۶ میلیون مترمکعب در سال برای افق طرح ۱۴۲۰ می باشد که در حال حاضر با منابع موجود، صرفاً ۲۳۵ میلیون مترمکعب آن تأمین شده است. باتوجه به هزینه بسیار بالای پروژه های تأمین آب و احداث تصفیه خانه های فاضلاب، اجرای باقیمانده احجام مورد نیاز از محل اعتبارات عمرانی قوانین بودجه سالانه غیرممکن می باشد.

ظرفیت تأمین آب و تصفیه فاضلاب شهر مشهد باتوجه به جمعیت در سال های ۱۳۹۸ و ۱۴۲۰ در جدول (۱) ارائه شده است. این جدول نشان می دهد باید تا افق طرح کمبود ظرفیت تصفیه فاضلاب و تأمین آب از طریق تعریف پروژه های مناسب صورت پذیرفته و این امر باید در دستور کار تصمیم گیران و سیاست گذاران شرکت های آب و فاضلاب و آب منطقه ای قرار گیرد. براساس پیش بینی های صورت گرفته در فاز اول سرمایه گذاری ۳۵ میلیون مترمکعب آب و در فاز دوم سرمایه گذاری ۱۱۵ میلیون مترمکعب آب برای شهر مشهد تأمین خواهد شد و لذا بخش اعظمی از نیاز آبی شهر از این طریق تأمین می شود. همچنین در بخش ظرفیت تصفیه فاضلاب، در فاز اول ۶۸۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز و در فاز دوم ۹۳۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز به ظرفیت تصفیه فاضلاب افزوده شده و بخشی از نیاز تصفیه فاضلاب در افق طرح را جبران خواهد نمود.

جدول ۱- ظرفیت تأمین آب و تصفیه فاضلاب شهر مشهد

عنوان	واحد	سال ۹۸	افق طرح (سال ۱۴۲۰)
جمعیت	نفر	۳۳۶۰۰۰۰	۴۹۳۷۰۰۰
نیاز آبی	مترمکعب در سال	۲۳۵۰۰۰۰۰۰	۳۹۶۰۰۰۰۰۰
ظرفیت ایجاد شده تصفیه فاضلاب	مترمکعب در شبانه روز	۲۶۳۰۰۰	۸۱۴۰۰۰

در سایر طرح های فاضلاب استان شده و هزینه های تحمیل شده مربوط به بازسازی و نگهداری از تاسیسات از تعهد شرکت های آب و فاضلاب حذف خواهد شد.

در راستای رفع محدودیت های مالی دولت جهت اجرای تاسیسات آب و فاضلاب قوانین و بخشنامه هایی وضع شده است. از جمله این قوانین می توان به ماده ۳۷ قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۰-۱۳۹۶) اشاره نمود. در این قانون دولت مکلف است تمهیدات لازم را با استفاده از انواع روش ها از جمله سازوکارهای ذیل تا پایان اجرای قانون برنامه، علاوه بر وضع موجود جهت افزایش حداقل بیست و پنج درصد (۲۵٪) پوشش شبکه فاضلاب شهری کشور فراهم نماید.

الف- استفاده از سرمایه گذاری بخش خصوصی داخلی و خارجی و سازمان های بین المللی در ازای واگذاری پساب استحصالی ب- استفاده از منابع حاصل از فروش پساب فاضلاب جهت توسعه و تکمیل طرح های فاضلاب شهری با پیش بینی منابع و مصارف آن در قانون بودجه سنواتی

در ماده ۲۷ قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲) و آیین نامه اجرایی آن روش های واگذاری پروژه، فرآیند آن و روش های مختلف تأمین مالی از جمله استفاده از روش های خودگردان که دریافت بهای محصول پروژه مستقیماً از کاربران و مصرف کنندگان نهایی توسط سرمایه گذار دریافت می شود، عنوان شده است.

در بخشنامه بهره برداری از پساب شهری و روستایی مصوب ۹۸/۰۵/۱۹ ابلاغی توسط وزارت نیرو، بهره برداری بهینه از پساب های موجود و تسریع در احداث و تکمیل و به بهره برداری رساندن طرح های فاضلاب و ارتقای کیفی تصفیه خانه های موجود و تسهیل در فرآیند سرمایه گذاری با استفاده از واگذاری بخشی از پساب قابل تولید به سرمایه گذار تعیین تکلیف شده است. لازم به ذکر است در این مدل اجرایی ملاحظات مربوط به بخشنامه فوق نیز در نظر گرفته شده است.

براین اساس استفاده از روش واگذاری پساب به سرمایه گذار (بیع متقابل) جهت تأمین مالی پروژه های اولویت دار در بخش تاسیسات فاضلاب در سطح کشور در دستور کار قرار گرفته است و تاکنون قراردادهای متعددی منعقد شده است. شایان ذکر است مدل مشترک مدیریت پساب شهر مشهد برای اولین بار در سطح کشور پایه ریزی شده که علاوه بر اجرای بخشی از پروژه های فاضلاب به تأمین آب شهر مشهد هم نگاه ویژه ای نموده و لذا پروژه ها به صورت مشترک برای دو شرکت آب و فاضلاب و آب منطقه ای تنظیم و نهایی شده است. می توان عنوان نمود این پروژه از بسیاری جهات دارای نوآوری بوده و قابل استفاده برای سایر شهرها و استان ها می باشد.

۲- تأمین مالی طرح‌های تأمین و توزیع آب تا جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب

جهت ارائه خدمات مطلوب به شهروندان و براساس شرح وظایف شرکت‌های آب منطقه‌ای خراسان رضوی و آب و فاضلاب مشهد، باید کلیه هزینه‌های بهره‌برداری، نگهداری، بازسازی و توسعه‌ای از نقطه تأمین آب تا دفع فاضلاب، از محل منابع مالی مختلفی مانند:

درآمدهای داخلی دو شرکت، منابع اعتباری دولتی طرح‌های عمرانی، تبصره‌های قانونی، تسهیلات داخلی و خارجی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و ... تأمین شود. به همین منظور براساس صورت‌های مالی دو شرکت و پیش‌بینی اعتبارات دولتی دریافتی و برآورد هزینه‌های بهره‌برداری و توسعه تأسیسات مطابق جدول (۲) و (۳)، سهم‌بندی منابع مختلف تأمین مالی مشخص شد.

جدول ۲- هزینه‌های توسعه‌ای آب و فاضلاب (سرمایه‌گذاری ثابت) و بهره‌برداری شرکت آب و فاضلاب مشهد*

ردیف	شرح عملیات توسعه	هزینه (میلیارد ریال)	ردیف	شرح عملیات بهره‌برداری	هزینه (میلیارد ریال)
۱	احداث تصفیه‌خانه خانه اولنگ ۳	۷۴۴۰	۱	بهره‌برداری اولنگ ۳	سالانه ۱۳۰
۲	احداث تصفیه‌خانه فاضلاب طبرسی شمالی	۵۴۴۰	۲	بهره‌برداری طبرسی شمالی	سالانه ۹۵
۳	ارتقاء پرکندآباد ۱	۲۰۰۰	۳	بهره‌برداری خین عرب ۲	سالانه ۱۵۷
۴	اجرای شبکه فاضلاب جاری	۳۲۴۸	۴	بهره‌برداری تصفیه‌خانه‌های موجود	سالانه ۱۷۳
۵	به میزان ۱۴۰۰ کیلومتر تبصره	۷۰۵۶	۵	بهره‌برداری شبکه فاضلاب	سالانه ۲۱۰
۶	ظرف مدت ۱۲ سال طرح	۸۹۶	۶	خرید تضمینی پرکند آبداد ۲	۴۰۰ برای سال اول
۷	بازسازی شبکه فاضلاب به میزان ۷۴۴ کیلومتر طی دوره طرح	۹۶۷۲	۷	بازپرداخت تسهیلات بانک IDB	۸۶,۳۵ میلیون یورو طی ۱۱ سال
۸	توسعه تأسیسات آب از محل طرح تملک دارایی سرمایه‌ای	سالانه ۴۴۶	۸	بازپرداخت تسهیلات فاینانس خارجی	۴۶,۹۲ میلیون یورو طی ۵ سال
۹	اورهال تأسیسات	طبق نشریه ۰۳	۹	بهره‌برداری تأسیسات آب	سالانه ۲۸۷۵
			۱۰	خرید تضمینی کیفی‌سازی چاه‌ها	سالانه ۳۸۱

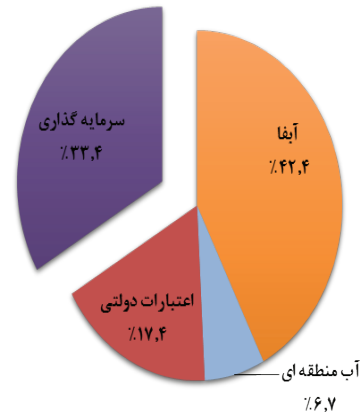
* برآوردها براساس صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب مشهد، برآوردهای سرمایه‌گذاری براساس پروژه‌های اجرا شده مشابه، اورهال پروژه‌ها براساس نشریات شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، قیمت خرید تضمینی قراردادهای منعقد شده و تسهیلات اخذ شده از بانک توسعه اسلامی

جدول ۳- هزینه‌های توسعه‌ای (سرمایه‌گذاری ثابت) و بهره‌برداری تأسیسات آب شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی*

ردیف	شرح عملیات توسعه	هزینه (میلیارد ریال)	ردیف	شرح عملیات بهره‌برداری	هزینه (میلیارد ریال)
۱	انتقال آب از یال شمالی هزار مسجد	۲۰۰۰۰	۱	انتقال آب از یال شمالی هزار مسجد	سالانه ۳۱۴
۲	انتقال پساب به غرب آبخوان	۳۰۰۰	۲	انتقال پساب به غرب آبخوان	سالانه ۶۰
۳	انتقال آب از غرب دشت مشهد	۴۰۰۰	۳	انتقال آب از غرب دشت مشهد	سالانه ۸۰
۴	خرید ۱۰۰ حلقه چاه کشاورزی	۱۰۰۰۰	۴	خرید ۱۰۰ حلقه چاه کشاورزی	سالانه ۵۸
۵	انتقال آب از سد شوربجه به مشهد	۲۰۰۰	۵	انتقال آب از سد شوربجه به مشهد	سالانه ۴۰
۶	اورهال تأسیسات	طبق نشریه ۰۳	۶	بهره برداری سدهای موجود تأمین کننده آب شرب	سالانه ۳۴

* برآوردها براساس صورت‌های مالی و میزان سرمایه‌گذاری لازم شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی

براساس برآورد هزینه‌های فوق، مدل مالی جهت تعیین قیمت یک مترمکعب پساب برای سال پایه (۱۳۹۸) تهیه که در آن نرخ تورم ۱۷ درصد، نرخ بازده داخلی ۲۲ درصد، دوره ساخت و بهره‌برداری تجاری تا سال ۱۴۲۵ در نظر گرفته شده است. سهم هر یک از منابع تأمین مالی از قیمت برآوردی پساب که نتیجه برآوردهای نویسندگان این مقاله می‌باشد به شرح شکل (۱) می‌باشد.



شکل ۱- سهم منابع مختلف تامین اعتبار در پروژه‌های تأمین و توزیع آب و جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب مشهد

در نمودار فوق سهم آبفا شامل منابع داخلی (جاری و سرمایه‌ای و تبصره) که عمدتاً صرف بخش بهره‌برداری از تاسیسات آب و فاضلاب، اصلاح و توسعه شبکه‌های آب و فاضلاب، توسعه بخشی از منابع تولید آب (چاه‌ها، قنات، چشمه‌ها و ...)، خرید تضمینی آب و پساب می‌باشد. سهم آب منطقه‌ای شامل منابع داخلی و عمدتاً صرف بهره‌برداری و توسعه بخشی از تاسیسات تأمین و انتقال آب (سدها، چاه‌ها و ...) و جایگزینی پساب (خطوط انتقال و ایستگاه‌های پمپاژ) می‌باشد. سهم اعتبارات دولتی شامل منابع طرح‌های تملک دارایی سرمایه‌ای، بازپرداخت تضمین شده تسهیلات مالی خارجی، خرید تضمینی آب و پساب می‌باشد. سهم سرمایه‌گذاری بخش خصوصی براساس یک پکیج سرمایه‌گذاری مشترک بین شرکت‌های آب منطقه‌ای خراسان رضوی و آب و فاضلاب مشهد برای اجرای پروژه‌های اولویت‌دار تأمین آب و تصفیه فاضلاب از محل واگذاری بخشی از پساب تولیدی شهر مشهد پیش‌بینی شده است. لازم به ذکر است این مدل برای اولین بار در سطح کشور تدوین و حاصل تعامل و توافقات دو شرکت با هدف تأمین هزینه‌های اجرای پروژه‌های کلیدی دو شرکت و برگزاری جلسات متعدد کارشناسی و مدیریتی می‌باشد.

اقدامات مشترک دو شرکت

با هدف تأمین بخشی از نیاز آبی شهر مشهد و امکان تصفیه فاضلاب تولیدی از طریق ایجاد تاسیسات تصفیه فاضلاب، از سال ۱۳۹۶ تاکنون اقدامات مشترکی در خصوص برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری پساب شهر مشهد و دستیابی به یک مدل پایدار صورت گرفته است. شایان ذکر است توافق صورت گرفته برای اولین بار در سطح کشور بین دو شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی و آبفا مشهد با هدف نیل به اهداف مشترک آن‌ها که همان بازچرخانی پساب، جبران کمبود ظرفیت تصفیه فاضلاب و هدف تأمین آب شهر مشهد می‌باشد، صورت پذیرفته است. دو شرکت باتوجه به اعتبارات عمرانی و منابع داخلی ناکافی با همکاری همه جانبه و توافق مشترک پس از برگزاری جلسات متعدد به یک مدل مشترک پساب به روش واگذاری پساب به سرمایه‌گذار بخش خصوصی جهت اجرای پروژه‌های اولویت‌دار رسیدند. در این راستا ابتدا به برآورد و تدقیق نیاز آبی و تولید پساب تا افق طرح توسط تیم کارشناسی دو شرکت پرداخته و پس از بحث و بررسی پیرامون سناریوهای مختلف اجرای پروژه‌ها، مدل اجرایی انتخاب و مذاکرات اولیه و تاییدات لازم از شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور گرفته شد.

سهم‌بندی پساب

باتوجه به مطالعات جامع تأمین آب مشهد و براساس نیاز آبی سال‌های طرح، مقدار پساب تولیدی با اعمال ضرایب ذیل در حجم تولید آب، برای دوره طرح پیش‌بینی شد:

- ضریب هدررفت آب در شبکه
- ضریب پوشش شبکه فاضلاب
- ضریب اتصال انشعابات فاضلاب به شبکه
- ضریب تبدیل آب به فاضلاب
- ضریب تلفات فرآیند تصفیه

پس از برآورد حجم پساب تولیدی در سال‌های طرح و کسر احجام تعهد شده شرکت آب منطقه‌ای و حقابه کشاورزان، مقدار پساب باقیمانده با هدف سرمایه‌گذاری در اجرای بخشی از پروژه‌های تصفیه فاضلاب و تأمین آب، قابلیت واگذاری به سرمایه‌گذار را دارد. در واقع با واگذاری بخشی از پساب به سرمایه‌گذار، ۱- هزینه‌های اجرای پروژه‌های تأمین آب و فاضلاب تأمین می‌شود و ۲- تقریباً معادل پساب واگذار شده می‌توان به تأمین نیاز آبی شهر مشهد کمک نمود.

از طرفی باتوجه به بیلان آب دشت مشهد، امکان استفاده از منابع آبی موجود (سطحی یا زیرزمینی) برای مصارف جدید و موجود در بخش صنعت و کشاورزی نیست، با استفاده از

پساب کیفی خروجی تصفیه‌خانه‌ها می‌توان بخشی از این آب مورد نیاز را تأمین نمود. لازم به ذکر است در مدل مشترک تهیه شده، علاوه بر سهم سرمایه‌گذاری، بخشی از پساب تولیدی دوره طرح به پروژه‌های بازچرخانی تعریف شده در شرکت آب منطقه‌ای تعلق گرفته است.

بسته‌های مشترک سرمایه‌گذاری پساب

باتوجه به نیاز آبی شهر و کمبود ظرفیت تصفیه فاضلاب و همچنین تسهیل پیاده‌سازی پروژه‌های مورد نظر، در نهایت سهم ۳۴ درصد سرمایه‌گذاری بخش خصوصی که نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه به میزان ۶۰۰۰۰ میلیارد ریال بوده، با توافق صورت گرفته بین دو شرکت آبفای مشهد و آب منطقه‌ای

خراسان رضوی به دو فاز تقسیم شدند. در فاز اول، بخشی از پروژه‌ها با حجم سرمایه‌گذاری اولیه ۲۰۰۰۰ میلیارد ریال و در فاز دوم سایر پروژه‌های مورد نظر با حجم سرمایه‌گذاری اولیه ۴۰۰۰۰ میلیارد ریال پس از اخذ تاییدیه از شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور به فراخوان گذاشته خواهد شد. همچنین جهت برگشت اصل و فرع سرمایه‌گذاری انجام شده بخش خصوصی، با توافق دو شرکت و تاییدیه از نهادهای بالادستی بخشی از پساب به سرمایه‌گذار واگذار می‌شود تا از محل فروش آن به مصرف‌کنندگان نهایی (شهرداری، صنایع و ...) به سود قابل انتظار خود دست یابند. پروژه‌های مندرج در جدول (۴) پکیج اول سرمایه‌گذاری و پروژه‌های مندرج در جدول (۵) پکیج دوم سرمایه‌گذاری را تشکیل خواهند داد.

جدول ۴- فاز اول سرمایه‌گذاری مشترک

پروژه‌های آب منطقه‌ای	پروژه‌های آب و فاضلاب
<p>۱- اجرای بخشی از طرح آبرسانی از یال شمالی هزارمسجد به مشهد (خط انتقال سد قره تیکان، چهچه) به طول تقریبی ۱۲۰ کیلومتر با لوله فولادی</p> <p>۲- اجرای خط انتقال سد شوربچه به طول ۱۹ کیلومتر با لوله فولادی و اجرای تصفیه‌خانه RO به ظرفیت ۱۰۰۰ لیتر بر ثانیه</p>	<p>۱- ساخت و بهره‌برداری و بازسازی تصفیه‌خانه فاضلاب طرسی شمالی به همراه هاضم بیهوازی و نیروگاه CHP (فرآیند: A2O، ظرفیت: ۶۸۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز)</p>
<p>برآورد هزینه ثابت سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای اجرای پروژه: ۱۰۰۰۰ میلیارد ریال سرمایه مازاد: ۱۰۰۰۰ میلیارد ریال که طی یک دوره ۱۵ ساله از سرمایه‌گذار اخذ خواهد شد.</p>	

جدول ۵- فاز دوم سرمایه‌گذاری مشترک

پروژه‌های آب منطقه‌ای	پروژه‌های آب و فاضلاب
<p>۱- اجرای باقیمانده طرح انتقال آب از یال شمالی هزار مسجد به طول ۱۰۰ کیلومتر</p> <p>۲- اجرای خط انتقال آب از غرب مشهد به طول ۶۵ کیلومتر با لوله فولادی</p> <p>۳- اجرای خط انتقال پساب به غرب مشهد به طول تقریبی ۶۰ کیلومتر</p> <p>۴- خرید ۱۰۰ حلقه چاه کشاورزی به حجم ۵۰ میلیون مترمکعب</p>	<p>۱- ساخت و بهره‌برداری و بازسازی تصفیه‌خانه فاضلاب اولنگ ۳ به همراه هاضم بیهوازی و نیروگاه CHP (فرآیند: A2O، ظرفیت: ۹۳۰۰۰ مترمکعب در شبانه روز)</p>
<p>برآورد هزینه ثابت سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای اجرای پروژه: ۳۸۰۰۰ میلیارد ریال سرمایه مازاد: ۲۰۰۰۰ میلیارد ریال که طی یک دوره ۵ ساله از سرمایه‌گذار اخذ خواهد شد</p>	

جاذبیت‌ها و مزایای طرح

طرح مشترک مدیریت پساب شهر مشهد از نگاه کلان و سرمایه‌گذار جذاب است که در این بخش خلاصه آن ارائه می‌شود. در حال حاضر کشاورزان به دلیل هزینه بالای تمام شده محصول پساب و همچنین در اختیار داشتن منابع آبی

بسیار ارزان‌تر و راندمان پایین مصرف آب در بخش کشاورزی به‌عنوان مصرف‌کننده نهایی پساب تمایلی به خرید پساب با قیمت پیشنهادی سرمایه‌گذار ندارند و به دلیل کم‌آبی‌های موجود، صنایع آب‌بر در استان خراسان رضوی شکل نگرفته است. اجرای این طرح از نگاه اقتصاد کلان منجر به رشد اشتغال و کارآفرینی در سطح استان می‌شود. حجم بالای پساب

تولیدی واگذار شده به سرمایه‌گذار به‌عنوان نهاده تولیدی بسیار ضروری و مهم زمینه ورود صنایع آب‌بر را در سطح استان فراهم می‌نماید. به‌عبارت‌دیگر پساب بزرگترین پتانسیل بالقوه عرضه آب و منبع پایدار تامین آب در آینده بوده و تولید پساب با کیفیت، در دسترس و پایدار می‌تواند منجر به شکل‌گیری صنایع آب‌بر در میان‌مدت و بلندمدت در دشت مشهد شود. بنابراین از این طریق به رشد و توسعه اقتصادی، اشتغال‌زایی و کارآفرینی استان کمک قابل توجهی می‌شود. علاوه‌بر این رفع موانع مالی احداث تصفیه‌خانه فاضلاب و طرح‌های تامین آب از طریق جذب سرمایه بخش خصوصی از دیگر نتایج اجرای طرح بوده که به دنبال آن کاهش آلودگی منابع آبی، کمک به حفظ محیط‌زیست، دستیابی به توسعه پایدار، افزایش ظرفیت تصفیه‌خانه فاضلاب و تامین آب شرب پایدار برای شهر مشهد از دستاوردهای اجرای این طرح مشترک می‌باشد.

از نگاه سرمایه‌گذار، ورود به این پروژه جذاب است از جمله این جذابیت‌ها می‌توان به موجود بودن پساب تصفیه شده و با کیفیت و امکان تخصیص پساب از شروع سرمایه‌گذاری اشاره نمود. همچنین وجود تقاضای مناسب پساب به‌عنوان یک نهاده ضروری تولیدی (شهرداری، صنایع مختلف فولاد و ...)، وجود مازاد تقاضا در بازار پساب و پیش‌بینی رشد آینده بازار از دیگر مزایای این طرح می‌باشد. علاوه‌بر این مشوق‌های دولتی

همانند تسهیلات تبصره ۱۹ قانون بودجه سنواتی در راستای توجیه‌پذیری اقتصادی طرح در نظر گرفته شده است. همچنین تسریع در دوره بازگشت سرمایه و نرخ بازده داخلی مناسب و سودآوری بالای پروژه و واگذاری پساب به‌صورت بلندمدت به سرمایه‌گذار، طرح را دارای توجیه اقتصادی می‌نماید. شایان ذکر است تنوع زمینه کاری در پروژه‌های تعریف شده و ورود تامین‌کنندگان به‌صورت شرکت پروژه می‌تواند ریسک‌های مالی و فنی را سهم‌بندی نموده و به مدیریت بهتر پروژه کمک نماید. دسترسی بهتر به منابع تامین مالی، استفاده از تخصص و به‌کارگیری دانش فنی مناسب و کارایی بهتر در مدیریت و برنامه‌ریزی گام‌های پروژه از دیگر مزایای این طرح مشارکتی می‌باشد.

در این طرح به بیان آب در دشت مشهد در بلندمدت توجه شده است. به عبارتی در هر فاز سرمایه‌گذاری معادل پسابی که به سرمایه‌گذار واگذار می‌شود، آب از خارج حوزه برای شهر مشهد تامین خواهد شد. همچنین در راستای تامین آب کلان‌شهر مذهبی کشور پروژه‌های کلان تعریف شده و به جای دریافت سرمایه مازاد امکان تعریف پروژه در راستای اهداف تعریف شده وجود دارد. در این مدل سرمایه‌گذاری شفاف‌سازی در نظام گردش کار اتفاق افتاده و همچنین با کلیه بخشنامه‌های بالادستی و سیاست‌های وزارت نیرو سازگاری کامل دارد.

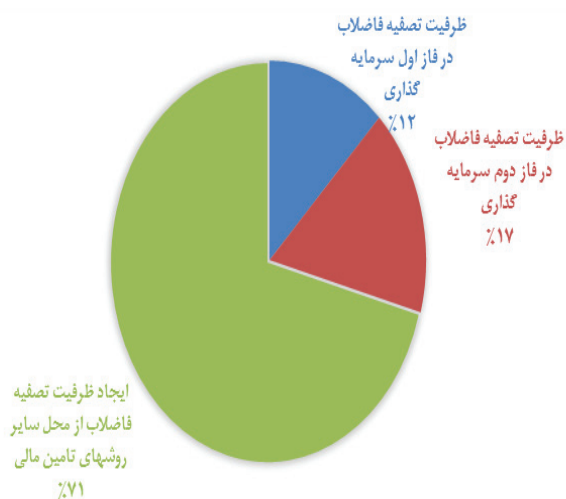
نتیجه‌گیری

مدل مشترک مدیریت پساب شهر مشهد برای اولین بار در سطح کشور با همکاری و توافق دو شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی و آب و فاضلاب مشهد و پس از بحث و بررسی‌های کارشناسی و با هدف ساخت و اجرای تصفیه‌خانه فاضلاب مورد نیاز، بازچرخانی پساب حاصل از در تامین آب شرب سالم و تأمین نیاز آبی شهر مشهد تعریف و در حال حاضر فاز اول آن به فراخوان گذاشته شده است. فاز دوم پس از موفقیت فاز اول و با اخذ مجوزهای مربوطه به فراخوان گذاشته خواهد شد. در این مدل سرمایه‌گذاری با توجه به فقدان منابع تامین مالی دولتی و منابع داخلی شرکت‌ها، محصول تولیدی (پساب) براساس ماده ۳۷ قانون برنامه ششم توسعه تا سقف تعیین شده به سرمایه‌گذار (براساس بخشنامه‌های بالادستی) واگذار شده تا از محل فروش آن به مصرف‌کنندگان نهایی به اصل و سود مورد انتظار خود دست یابد.

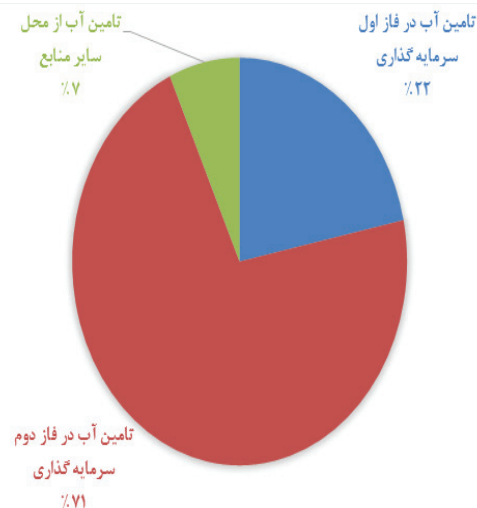
به طور کلی در پروژه‌های تامین و توزیع آب و جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب مشهد، سهم تامین مالی آبفای مشهد از محل منابع داخلی ۴۲/۴ درصد می‌باشد. همچنین سهم آب منطقه‌ای

خراسان رضوی از محل منابع داخلی ۶/۷ درصد بوده و سهم دولت که شامل بازپرداخت اقساط تسهیلات خارجی، اعتبارات تملک دارایی سرمایه‌ای و خرید تضمینی آب و پساب می‌باشد ۱۷/۴ درصد است. سایر پروژه‌های اولویت‌دار از طریق سرمایه‌گذاری بخش خصوصی که دارای سهمی حدود ۳۳/۴ درصد از منابع تامین مالی موجود است، تامین خواهد شد.

به همین منظور مدل سرمایه‌گذاری با برآورد سرمایه ۶۰۰۰۰ میلیارد ریال برآورد شد که به دلیل تسهیل سرمایه‌گذاری و تسریع در اجرای پروژه‌های مورد نظر، به دو فاز تقسیم شد. همان‌گونه که در شکل (۲ و ۳) ارائه شده است، ۲۲ درصد نیاز آبی و ۱۲ درصد ظرفیت تصفیه فاضلاب مورد نیاز تا افق طرح در فاز اول سرمایه‌گذاری به ارزش ۲۰۰۰۰ میلیارد ریال و ۷۱ درصد نیاز آبی و ۱۷ درصد ظرفیت تصفیه فاضلاب مورد نیاز تا افق طرح در فاز دوم سرمایه‌گذاری به ارزش ۴۰۰۰۰ میلیارد ریال تامین خواهد شد. باقیمانده ظرفیت تصفیه فاضلاب مورد نیاز از طریق سایر روش‌های تامین مالی تعریف شده است. با اجرایی شدن مدل مشترک هر دو شرکت به اهداف خود که همان جبران کمبود تصفیه فاضلاب، بازچرخانی پساب و تامین آب سالم برای شهر مشهد است خواهند رسید.



شکل ۳- سهم ظرفیت تصفیه فاضلاب مورد نیاز در افق طرح در مدل سرمایه‌گذاری مشترک



شکل ۲- سهم تأمین آب مورد نیاز در افق طرح در مدل سرمایه‌گذاری مشترک

منابع

ماده ۳۷ قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۶-۱۴۰۰) (مصوب ۱۳۹۵/۱۲/۱۴ مجلس شورای اسلامی).
منتظر، م. و ابراهیمی، س.ن. ۱۳۹۲. جایگاه قراردادی بیع متقابل در پروژه‌های بالادستی نفت و گاز ایران و مقایسه آن با قراردادهای مشارکت در تولید، مجله حقوق بین‌المللی، ۳۰(۴۹): ۲۱۵-۲۳۲.
نشریه ۰۳ دفتر تجهیز منابع مالی و توسعه مشارکت غیردولتی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور. ۱۳۹۵. انتشارات شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور. تهران.

بخشنامه ابلاغی وزارت نیرو در خصوص برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از پساب‌های شهری و روستایی به شماره ۹۸/۲۵۹۰۷/۳۱/۱۰۰ مورخ ۹۸/۰۵/۱۹.
جزء قاسمی، ع.، کابلی، ر.، موسوی، م. و عبدالرضاقی، ص. ۱۳۹۵. ارزیابی واگذاری طرح‌های فاضلاب به سرمایه‌گذار در قالب قرارداد بیع متقابل (مطالعه موردی شهرستان ابهر). کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران، دانشگاه تهران، تهران.
ماده ۲۷ قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲) (مصوب مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۴ مجلس شورای اسلامی).