

شیرین سازی و انتقال آب دریای خزر به فلات مرکزی

کد موضوعی: ۲۵۰

شماره مسلسل: ۱۴۰۱۳

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

دفتر: مطالعات زیربنایی

آذرماه ۱۳۹۳

به نام خدا

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۳.....	۱. تاریخچه طرح و اقدامات انجام شده.....
۵.....	۲. نیاز آب شرب و صنعت استان سمنان در افق طرح.....
۹.....	۳. روش‌ها و تأسیسات شیرین‌سازی آب دریا.....
۱۱.....	۴. تأسیسات خط انتقال.....
۱۴.....	۵. تأسیسات ایستگاه‌های پمپاژ و نیروگاه‌های برقی.....
۱۶.....	۶. برق مورد نیاز طرح.....
۱۷.....	۷. بررسی آثار زیست‌محیطی طرح.....
۲۱.....	۸. بررسی اقتصاد طرح.....
۲۶.....	۹. اظهار نظر کارشناسی.....
۲۹.....	نتیجه‌گیری.....
۳۰.....	منبع و مأخذ.....



شیرین‌سازی و انتقال آب دریای خزر به فلات مرکزی

چکیده

طرح انتقال آب از دریای خزر به استان سمنان با هدف تأمین کمبود نیاز بخش‌های شرب و صنعت این استان در افق سال ۱۴۲۵ مصوب شده است. براساس این طرح قرار است سالیانه میزان ۲۲۲ میلیون مترمکعب آب در ساحل دریای خزر شیرین‌سازی شده و از طریق پمپاژ به استان سمنان منتقل شود. جدای از چالش‌های مربوط به مسائل زیست‌محیطی طرح، که در گزارش‌های تهیه شده توسط مشاور طرح در حد کفایت مورد بررسی قرار نگرفته است، مهمترین چالش این طرح مربوط به بهره‌وری اقتصادی آن است. براساس محاسبات انجام شده توسط مشاور طرح قیمت تمام شده یک مترمکعب آب در این طرح پس از شیرین‌سازی و انتقال، برابر با ۴۲۸۷۳ ریال و شاخص اقتصادی نسبت فایده به هزینه در این طرح برابر با ۰/۵۳ است که حاکی از عدم توجیه‌پذیری اقتصادی آن است. گزینه‌های بررسی شده توسط مشاور طرح همگی به نحوی به رویکرد شیرین‌سازی و انتقال آب از دریا مبتنی است و در این گزینه‌ها، گزینه‌های مرتبط با تأمین نیاز آبی مذکور از منابع آبی موجود در استان به‌وسیله افزایش بهره‌وری و با رویکرد مدیریت تقاضا مورد بررسی قرار نگرفته است. از طرف دیگر با توجه به هزینه بالای تمام شده آب در این طرح و عدم بازیابی آن در بخش صنعت،

مشخص می‌شود که صنایع هدف در این استان با توجه به آب‌بری آنها سودده نیستند که بتوانند هزینه‌های ناشی از شیرین‌سازی و انتقال آب را جبران کنند. در این راستا پیشنهاد می‌شود در کنار گزینه‌های بررسی شده، گزینه‌هایی مرتبط با رویکرد مدیریت تقاضا و افزایش بهره‌وری در جهت تأمین کمبودها از منابع آب موجود استان نیز مورد بررسی قرار گیرد.

مقدمه

کشور ایران به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان، در زمره کشورهای با محدودیت منابع آب قلمداد می‌شود و به همین دلیل نیز این ماده حیاتی در ایران، یکی از مهمترین ارکان توسعه کشور است که توسعه سایر بخش‌ها در گرو بهره‌برداری پایدار از آن است. در کشور ایران کمبود منابع آبی همواره به‌عنوان یک عامل محدودکننده فعالیت‌ها مطرح بوده است. با توجه به روند رو به رشد جمعیت کشور و تشدید نیاز بخش‌های مختلف، افزایش مصرف آب بخش شهری، روستایی و صنعتی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. آب در فرآیند توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور نقش عمده و کلیدی دارد. افزایش تولیدات کشاورزی و امنیت غذایی، توسعه مراکز جمعیت شهری و روستایی و بهبود ارتقای کیفیت زندگی در گرو انجام سرمایه‌گذاری‌های لازم و هماهنگ در ابعاد مختلف توسعه و بهره‌برداری از منابع آب است. «طرح انتقال آب از دریای خزر به استان سمنان» در اواخر سال ۱۳۸۸ به‌عنوان یکی از استان‌های مهم و کم‌آب حوضه کویر مرکزی در دستور کار استانداری سمنان قرار گرفت و پیگیری‌های انجام گرفته در این خصوص منجر به تصویب انجام مطالعات



انتقال آب از دریای خزر به استان سمنان در جلسه کارگروه بررسی و تأمین آب استان سمنان در مورخ ۱۳۸۹/۴/۷ با حضور معاون اول رئیس‌جمهوری و وزیر نیرو در استانداری سمنان شد. با توجه به اهمیت طرح و گستردگی آن و همچنین نیاز اعتباری بالای آن و آثار زیست‌محیطی، لزوم بررسی‌های دقیق و کارشناسی آن امری ضروری است. در این گزارش پس از بررسی «طرح انتقال آب از دریای خزر به استان سمنان»، از جهات مختلف براساس اطلاعات حاصل از مطالعات انجام شده توسط مشاور طرح، به اظهارنظرهای کارشناسی در این باره پرداخته می‌شود.

۱. تاریخچه طرح و اقدامات انجام شده

در اواخر سال ۱۳۸۸، انتقال آب از دریای خزر به استان سمنان در دستور کار استانداری سمنان قرار گرفت و پیگیری‌های انجام گرفته در این خصوص منجر به تصویب انجام مطالعات انتقال آب از دریای خزر به استان سمنان در جلسه کارگروه بررسی و تأمین آب استان سمنان در مورخ ۱۳۸۹/۴/۷ با حضور معاون اول رئیس‌جمهوری و وزیر نیرو در استانداری سمنان گردید. پس از توافقات به عمل آمده در این جلسه، انجام مطالعات پیش‌شناخت توسط قرارگاه خاتم‌الانبیاء شروع گردید که نتایج این مطالعات منجر به این شد که هیئت وزیران در دور سوم سفرهای استانی به استان سمنان و در جلسه ۱۳۸۹/۱۰/۱۴ (بند «۶» صورتجلسه) با تکمیل مطالعه انتقال آب از دریای خزر به استان سمنان در سال ۱۳۸۹ و ایجاد ردیف برای اجرای طرح در لایحه بودجه سال ۱۳۹۰ موافقت کند. در ادامه این روند با توجه به اهمیت طرح به لحاظ ابعاد و اندازه‌های آن و همچنین با توجه به ویژگی فرااستانی آن، مسئولیت کارفرمایی طرح توسط وزارت

نیرو به شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران واگذار گردید. این شرکت نیز مطالعات مرحله اول طرح را تحت عنوان نمک‌زدایی و انتقال آب شرب و صنعت از دریای خزر به استان سمنان را طی قرارداد شماره ۹۱۳۹۰۱ مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۲۱ به شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس ابلاغ نمود و این مهندسیین مشاور نیز اقدام به انجام مطالعات طرح فوق به منظور نیل به اهداف ذیل نموده است:

- تأمین آب شرب و صنعت شهرهای حوضه فلات مرکزی ایران (فاز اول استان سمنان) با استفاده از پتانسیل آب‌های غیرمتعارف موجود،
 - تحقق اهداف سند چشم‌انداز بیست‌ساله،
 - توسعه صنایع و معادن موجود در منطقه،
 - رشد اشتغال در نواحی هدف،
 - رشد و توسعه اقتصادی شهرهای حاشیه کویر.
- در این راستا اقدامات انجام شده به شرح زیر می‌باشد:
- اخذ مجوز تخصیص آب از وزارت نیرو،
 - تصویب مطالعات سیمای طرح از شورای فنی و شورای تصویب سطح سه وزارت نیرو،

- اخذ مصوبه کمیسیون موضوع ماده (۲۱۵) قانون برنامه پنجم از معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی،

- انعقاد قرارداد انجام مطالعات مرحله اول با شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس،
- انعقاد قرارداد با پژوهشکده اکولوژی دریای خزر جهت نمونه‌گیری و تعیین پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب دریا به منظور طراحی آب شیرین‌کن،



- اختصاص اعتبار طرح تکمیل مطالعات تفصیلی طرح‌های آب به شماره ۴۰۲۰۱۷۴۲ به این طرح به مبلغ ۷۷۰۰ میلیون ریال،
- تنظیم و ارسال موافقتنامه اجرای طرح جهت استفاده از بودجه سال ۱۳۹۱ (با توجه به درج سال ۱۳۹۱ به‌عنوان سال شروع اجرای طرح در مصوبه کمیسیون ماده (۲۱۵)،
- مبادله موافقتنامه سال ۱۳۹۲ طرح به معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی،
- اخذ مصوبه ترک تشریفات مناقصه از هیئت سه نفره موضوع بند «و» ماده (۲۸) قانون برگزاری مناقصات برای عقد قرارداد با قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء،
- مکاتبه با وزارت نفت و تنظیم صورتجلسه واگذاری مسیر و حریم خط لوله نفت نکا - ری به این طرح جهت اجرا،
- اختصاص ردیف بودجه به شماره ۴۰۲۰۱۷۵۹ با اعتبار ۲۵ میلیارد ریال در بودجه سال و تخصیص و جذب ۱۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۲،
- تدوین پیش‌نویس و شرح خدمات و اخذ مجوز از مراجع ذی‌ربط جهت قرارداد مطالعات پدافند غیرعامل،
- تدوین و تکمیل گزارش‌های مطالعات مرحله اول توسط مشاور و برگزاری جلسه شورای فنی جهت بررسی و تصویب طرح.

۲. نیاز آب شرب و صنعت استان سمنان در افق طرح

در این بخش موارد مربوط به نیازهای شرب و صنعت استان سمنان در افق طرح مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۲. دوره طرح

مصرف آب بر اثر گذشت زمان و با توجه به عوامل مختلف تغییر می‌کند که معمولاً تغییرات مذکور در جهت افزایش مصرف آب عمل می‌کند. نظر به اینکه هزینه اجرایی طرح‌های آبرسانی زیاد است، از این رو باید ابعاد طرح را به اندازه مناسب و وسیع در نظر گرفت تا جوابگوی نیازهای چندین سال متوالی باشد. عمر طرح با در نظر گرفتن کلیه جوانب اقتصادی، فنی و استراتژیکی انتخاب می‌گردد. در مورد طرح‌های آبرسانی این زمان بسته به درجه اهمیت بین ۲۰ تا ۴۰ سال در نظر گرفته می‌شود. تحقیقاً هر چه دوره طرح طولانی‌تر گردد، ضریب اطمینان برآوردها و بررسی‌ها کاهش می‌یابد. یادآور می‌شود مناسب‌ترین مدت بهره‌برداری مفید از طرح‌های آبرسانی یک دوره ۲۵ تا ۳۰ ساله می‌باشد. دوره طرح نمک‌زدایی و انتقال آب دریای خزر به فلات مرکزی نیز با عنایت به زمان اجرایی طرح و بهره‌برداری از تأسیسات، ۳۰ سال انتخاب گردیده است و از این پس سال ۱۴۲۵ به‌عنوان سال مقصد طرح یا افق طرح نامیده خواهد شد. بدیهی است کلیه برآوردها و محاسبات براساس سال مقصد طرح انجام می‌گیرد.

۲-۲. برآورد نیاز آب شرب استان سمنان در افق طرح

برای برآورد نیاز آب شرب استان سمنان در افق طرح از روش تجربی کاپن^۱ استفاده شده است. این روش براساس تغییرات مصرف و روند گذشته استوار می‌باشد. جدول ۱ مقادیر مورد نیاز، مقادیر قابل تأمین و کمبود آب شرب استان سمنان را در سال‌های مختلف تا افق طرح نشان می‌دهد.

1. Kapen



جدول ۱. مقادیر مورد نیاز، قابل تأمین و کمبود آب شرب استان سمنان

در سال‌های مختلف تا افق طرح (میلیون مترمکعب در سال)

سال	نیاز آب شرب	مقدار قابل تأمین قبل از راه‌اندازی طرح	میزان کمبود
۱۳۹۵	۶۲/۶۲	۴۰/۵	-۲۲/۱۲
۱۴۰۰	۶۸/۰۲	۴۰/۵	-۲۷/۵۲
۱۴۰۵	۷۲/۶۳	۴۰/۵	-۳۲/۱۳
۱۴۱۰	۷۶/۶۵	۴۰/۵	-۳۶/۱۵
۱۴۱۵	۷۹/۷۲	۴۰/۵	-۳۹/۲۲
۱۴۲۰	۸۲/۶۲	۴۰/۵	-۴۲/۱۲
۱۴۲۵	۸۵/۳۵	۴۰/۵	-۴۴/۸۵

مأخذ: گزارش سنتر طرح انتقال آب از حوضه دریای خزر به فلات مرکزی ایران، شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران، ۱۳۹۳.

۲-۳. برآورد نیاز آب صنعت استان سمنان در افق طرح

برآورد نیاز آب صنعت در استان سمنان براساس آمار جمعیتی و صنعتی دریافتی از اداره کل صنایع و معادن استان سمنان صورت گرفته است. بر این اساس با توجه به مطالعات پایه جمعیتی سال ۱۳۹۰ و برآورد آب مورد نیاز مبتنی بر محدودیت منابع آب اقدام شده و سپس با عنایت به برنامه‌های توسعه مدیریت صنعت و معدن استان مبتنی بر توسعه صنایع معدنی و مادر، آب مورد نیاز برآورد شده است. جدول ۲ برآورد نیاز آب صنعت استان سمنان را در سال‌های مختلف تا افق طرح نشان می‌دهد.

جدول ۲. نیاز آب صنعت استان سمنان در سال‌های مختلف تا افق طرح

(میلیون مترمکعب در سال)

نیاز آب صنعت	سال
۱۰۵	۱۳۹۵
۱۳۰	۱۴۰۰
۱۵۵	۱۴۰۵
۲۰۳	۱۴۱۰
۲۴۶	۱۴۱۵
۳۰۲	۱۴۲۰
۳۶۹	۱۴۲۵

مأخذ: همان.

۲-۴. سناریوی تأمین آب شرب و صنعت

در طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان، برای تأمین آب شرب و صنعت شهرهای استان سمنان سناریوی زیر در نظر گرفته شده است:

- تأمین ۱۰۰ درصد کمبود آب شرب کلیه شهرستان‌های استان،
 - تأمین ۵۰ درصد کمبود آب صنعت شهرستان‌های گرمسار و سمنان،
 - تأمین ۱۵ درصد کمبود آب صنعت شهرستان مهدیشهر،
 - تأمین ۵۰ درصد کمبود آب صنعت شهرستان‌های دامغان و شاهرود.
- جدول ۳ مقادیر تأمین نهایی آب را در افق سال ۱۴۲۵ نشان می‌دهد.



جدول ۳. مقادیر تأمین کمبود آب شرب و صنعت نقاط مصرف در استان سمنان

(لیتر در ثانیه)

جمع	میزان تأمین از دریای خزر				میزان کل کمبود آب شرب و صنعت استان			
	شرب		صنعت		جمع	شرب	صنعت	شهرستان
	دبی تأمین	درصد تأمین	دبی تأمین	درصد تأمین				
۴۴۲	۱۶۵	۱۰۰	۲۷۸	۱۵	۲۰۱۷	۱۶۵	۱۸۵۲	مهدیشهر
۳۲۰۱	۴۶۹	۱۰۰	۲۷۳۱	۵۰	۵۹۳۲	۴۶۹	۵۴۶۳	سمنان، گرمسار
۳۴۰۳	۱۳۶۶	۱۰۰	۲۰۳۷	۵۰	۵۴۴۱	۱۳۶۶	۴۰۷۴	شاهرود، دامغان
۷۰۴۷	۲۰۰۰	—	۵۰۴۶	—	۱۳۳۸۹	۲۰۰۰	۱۱۳۸۹	کل آب مورد نیاز

مأخذ: همان.

با توجه به جدول فوق مقدار دبی شیرین‌سازی و انتقال از دریای خزر به میزان ۷۰۴۷ لیتر در ثانیه معادل با ۲۲۲ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد که سایر تأسیسات شیرین‌سازی، پمپاژ و انتقال بر این مبنا طراحی می‌شود.

۳. روش‌ها و تأسیسات شیرین‌سازی آب دریا

روش‌های مختلفی برای شیرین‌سازی آب دریا وجود دارد. رایج‌ترین این روش‌ها عبارت است از: روش اسمز معکوس، روش تبخیر ناگهانی چندمرحله‌ای و روش تقطیر چندمرحله‌ای. هر کدام از روش‌های مذکور مزایا و معایب خاص خود را دارند. در طرح

انتقال آب دریای خزر به استان سمنان برای مرحله شیرین‌سازی آب دریا، پس از بررسی مزایا و معایب روش‌های شیرین‌سازی مذکور متناسب با نیازمندی‌های طرح، در نهایت روش اسمز معکوس به‌عنوان گزینه نهایی انتخاب گردید.

اجزای اصلی دستگاه اسمز معکوس شامل پمپ فشار قوی و ممبران است که به‌صورت مصنوعی از الیاف استات سلولز، پلی‌آمید و غیره ساخته می‌شود. ممبران برای آب خالص، تراوا و برای ناخالصی‌ها، ناتراوا می‌باشد. غشا باید دارای ویژگی‌هایی نظیر قدرت تحمل فشار بالا، مقاومت در برابر تغییرات اسیدیته، مقاومت در برابر آلودگی‌های بیولوژیکی و قدرت دفع نمک بالا باشد. از این‌رو ممبران حساس‌ترین قسمت سیستم بوده و باید مسائل ویژه‌ای را در مورد آن رعایت کرد. به‌طور کلی فرآیند اسمز معکوس شامل مراحل زیر است:

- مرحله پیش‌تصفیه،

- مدول‌ها، مجموعه‌ها و واحدهای اولترافیلتراسیون،

- پمپ‌های شستشوی معکوس غشاهای اولترافیلتراسیون،

- پمپ‌های فشار قوی تأمین‌کننده آب خوراک اسمز معکوس،

- مخازن تحت فشار، مدول‌ها و واحدهای اسمز معکوس،

- مخازن و پمپ‌های شستشوی شیمیایی غشاهای،

- سیستم‌های تهویه و تزریق مواد شیمیایی،

- سیستم تزریق پودر کربن فعال.

در این طرح ۶ واحد اسمز معکوس هر یک به ظرفیت تولید ۴۲۰۰ مترمکعب در ساعت باید در نظر گرفته شود. میزان بازیابی کلی اسمز معکوس ۵۰ درصد خواهد بود.



هر یک از واحدها مشتمل بر ۲ مدول اسمز معکوس بوده و هر مدول اسمز معکوس دارای ۹۰ مخزن تحت فشار می‌باشد.

۴. تأسیسات خط انتقال

در این بخش توضیحات و مشخصات مربوط به تأسیسات خط انتقال، گزینه‌های مختلف و نحوه انتخاب گزینه نهایی مطرح می‌گردد.

۴-۱. گزینه‌های مختلف مسیر خط انتقال و انتخاب گزینه نهایی

در طرح انتقال آب دریای خزر به سمنان گزینه‌های مختلفی برای مسیر خط انتقال مدنظر قرار گرفت. به‌طور خلاصه گزینه‌های مذکور به شرح ذیل می‌باشد:

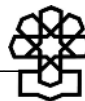
- گزینه اول: مسیر نکا - ری - سمنان - گرمسار و نکا - ری - دامغان - شاهرود،
- گزینه دوم: مسیر کیاسر - سمنان - گرمسار و کیاسر - دامغان - شاهرود،
- گزینه سوم: مسیر فریم صحرا - سمنان - گرمسار و فریم صحرا - دامغان - شاهرود،
- گزینه چهارم: مسیر نکا - دیباج - دامغان - سمنان - گرمسار و نکا - دیباج - دامغان - شاهرود،
- گزینه پنجم: مسیر نکا - چناربن - کیاسر - سمنان - گرمسار و نکا - چناربن - دیباج - دامغان - شاهرود.

پس از مشخص کردن گزینه‌های مختلف و مشخصات مربوط به هر گزینه از لحاظ

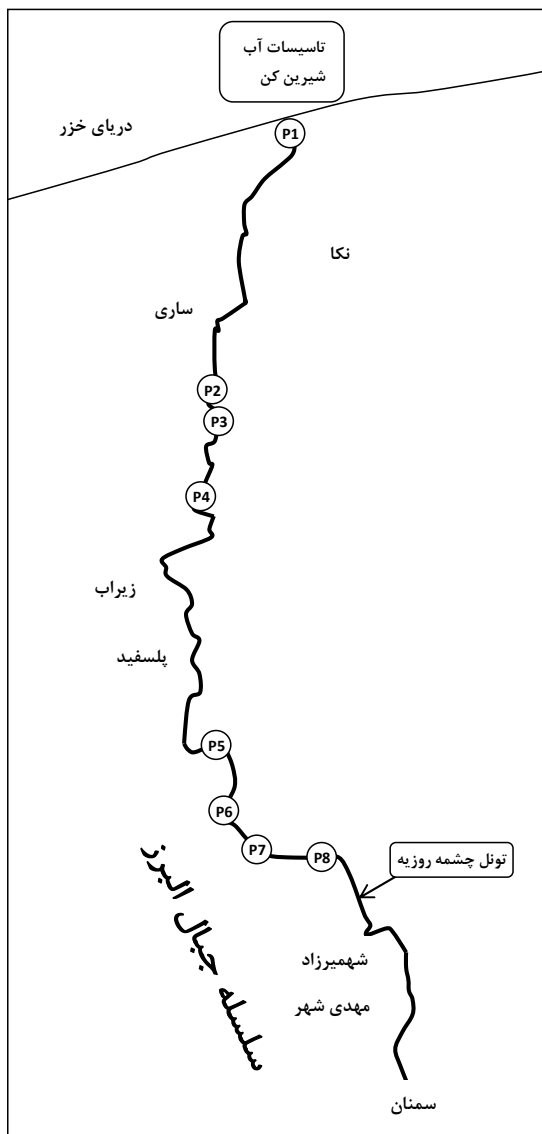
زمین‌شناسی، ژئوتکنیک، مسیر انتقال، مسائل زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی، با استفاده از تکنیک تحلیل چند معیاره گزینه برتر انتخاب شد. گزینه برتر انتخاب شده نهایی، گزینه اول شامل مسیر نکا - ری - سمنان - گرمسار و نکا - ری - دامغان - شاهرود می‌باشد که در ادامه به تشریح دقیق‌تر مسیر نهایی پرداخته می‌شود.

۲-۴. مشخصات مسیر انتقال

در گزینه نهایی انتخاب شده محل برداشت آب و ایستگاه نمک‌زدایی و شیرین‌سازی آن در ساحل دریای خزر در رقوم ۲۱- متر در منطقه گهرباران نکا در نزدیکی و مجاورت نیروگاه بخاری شهید سلیمی نکا می‌باشد. طول خط انتقال آب ۱۸۴ کیلومتر و قطر لوله آن 2×1400 میلیمتر با ظرفیت حدود ۷ مترمکعب در ثانیه پیش‌بینی شده است. آب توسط ۸ ایستگاه پمپاژ تا ارتفاع ۲۳۱۲ متر پمپاژ شده و سپس به صورت ثقلی سرازیر می‌شود. با هدف تقلیل آثار مخرب زیست‌محیطی، مسیر خط انتقال آب در استان مازندران به موازات خط لوله موجود نفت نکا - ری انتخاب شده و در مسیر خود از نزدیکی مجتمع کاغذسازی، پست برق گل‌پل شرکت نفت، زیرآب و پل سفید عبور کرده و در انتهای فصل مشترک با خط لوله نفت مذکور وارد استان سمنان شده و با عبور از تونل چشمه روزیه به صورت ثقلی در این استان سرازیر شده و از نزدیکی شهرهای شه میرزاد و مهدیشهر گذشته و در نهایت به سمنان منتهی می‌شود. شکل ذیل مسیر انتقال خط لوله انتقال آب دریای خزر به استان سمنان را نشان می‌دهد.



شکل مسیر نهایی انتقال خط لوله انتقال آب دریای خزر به استان سمنان



۳-۴. مشخصات لوله‌های خط انتقال

با توجه به جمیع جهات فنی و اقتصادی بررسی شده توسط مشاور طرح، علی‌رغم افزایش حدود ۷ درصدی سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه‌های جاری سالیانه، طراحی طرح به‌جای یک خط لوله با قطر ۲۰۰۰ میلیمتر با دو خط لوله با اقطار ۱۴۰۰ میلیمتر به‌واسطه پدافند غیرعامل، مرحله‌بندی اجرای طرح، پتانسیل و امکان استفاده از منابع میان حوضه و همچنین امکان بهره‌گیری از فشار کار بالاتر (حدود ۴۰ بار) و کاهش تعداد سایت‌ها در سامانه انتقال آب و به‌تبع آن کاهش ۱۸ درصدی تخریب اراضی جنگلی و زراعی، وجود تجربه بیشتر در اجرای خطوط انتقال با این قطر و تأمین ورق لوله، شیرآلات و اتصالات داخلی پیشنهاد شده است.

۵. تأسیسات ایستگاه‌های پمپاژ و نیروگاه‌های برقابی

ایستگاه‌های پمپاژ یکی از مهمترین قسمت‌های هر سیستم آبرسانی می‌باشند و طراحی و انتخاب صحیح آنها در کارکرد صحیح سیستم و کاهش انرژی مصرفی مؤثر است. در انتقال آب دریای خزر به استان سمنان با توجه به اینکه در قسمت عمده‌ای از مسیر جریان آب با توجه به شیب مسیر به‌صورت ثقلی حرکت می‌کند، برای استفاده از انرژی آب در این مسیر، استفاده از نیروگاه‌های برقابی توسط مشاور طرح پیشنهاد شده است. موضوعات مربوط به ایستگاه‌های پمپاژ و نیروگاه‌های برقابی در این بخش تشریح می‌گردد.



۱-۵. ایستگاه‌های پمپاژ

در انتقال آب دریای خزر به استان سمنان از مسیر تعیین شده آب از رقوم ارتفاعی ۲۱- متر در دریای خزر به بالاترین رقوم ارتفاعی مسیر یعنی ۲۳۱۲ متر پمپاژ می‌شود. با توجه به ارتفاع ۴۴۲ متر به دلیل افت‌های ایجاد شده در مسیر در نهایت ارتفاع پمپاژ برابر با ۲۷۷۵ متر به دست می‌آید. ظرفیت پمپاژ ایستگاه‌ها با توجه به نیاز آبی در منطقه شرق و غرب استان در هر خط لوله به ترتیب برابر با ۳۴۱۰ و ۳۶۴۰ لیتر در ثانیه در نظر گرفته شده است. با توجه به ارتفاع زیاد و دبی زیاد پمپاژ، عملیات پمپاژ طی ۸ مرحله و توسط ۸ ایستگاه پمپاژ در مسیر انجام می‌شود. از ۸ ایستگاه پمپاژ، ۴ ایستگاه در محدوده استان مازندران و ۴ ایستگاه نیز در محدوده استان سمنان مستقر می‌گردد. نوع پمپ‌های مورد استفاده در این طرح به صورت زیر است:

الف) پمپ‌های گریز از مرکز افقی، دومکشه با پوسته دوتکه با قابلیت نصب به صورت خشک یک و دو طبقه،

ب) پمپ‌های گریز از مرکز افقی، چند طبقه با قابلیت جدا شدن طبقات،

ج) پمپ‌های گریز از مرکز عمودی یک طبقه توربینی، دارای پروانه جریان مختلط برای استفاده در ایستگاه پمپاژ آبگیر.

موقعیت ایستگاه‌های پمپاژ در شکل ۱ نشان داده شده است.

۲-۵. نیروگاه‌های برقابی

با توجه به واقع شدن رشته کوه البرز در مسیر تعیین شده برای انتقال آب دریای خزر به استان سمنان، پس از پمپاژ آب به بالاترین رقوم ارتفاعی در مسیر، جریان آب به

سمت استان سمنان به صورت ثقلی صورت می‌گیرد. همان‌طور که اشاره شد برای استفاده از انرژی آب در این مسیر، استفاده از نیروگاه‌های برقابی در این قسمت پیشنهاد شده است. نیروگاه‌های مذکور در بخش انتهایی خط انتقال به ترتیب در نزدیکی شهرهای شه‌میرزاد، مهدیشه‌ر و حومه سمنان پیش‌بینی شده است. توربین نیروگاه‌های مذکور از نوع پلتون عمودی بوده و توسط آنها پتانسیل تولید ۵۸ مگاوات انرژی الکتریکی وجود دارد.

۶. برق مورد نیاز طرح

برق مورد نیاز طرح شامل برق مورد نیاز تأسیسات آب شیرین‌کن و برق مورد نیاز ایستگاه‌های پمپاژ می‌باشد. میزان کل برق مورد نیاز این طرح ۴۴۸/۸ مگاوات برآورد شده است که ۱۸۰ مگاوات آن به تأسیسات نم‌زدایی و شیرین‌سازی آب دریا و ۲۶۸/۸ مگاوات آن به ایستگاه‌های پمپاژ آب اختصاص دارد. مجموعه مصارف این طرح در حوزه شرکت برق منطقه‌ای مازندران شامل تأسیسات شیرین‌سازی آب و چهار ایستگاه نخست پمپاژ آب ۱ تا ۴ بالغ بر ۳۱۴/۷ مگاوات و در حوزه شرکت برق منطقه‌ای سمنان شامل چهار ایستگاه پمپاژ آب شماره ۵ تا ۸ بالغ بر ۱۳۴/۱ مگاوات می‌باشد. جدول ۴ میزان برق مورد نیاز تمام اجزای طرح را نشان می‌دهد.



جدول ۴. برق مورد نیاز اجزای طرح انتقال آب از دریای خزر به استان سمنان

محل تأمین	نام ایستگاه	میزان برق مورد نیاز (مگاوات)
شرکت مازندران برق منطقه‌ای	تأسیسات نمک‌زدایی و شیرین‌سازی	۱۸۰
	ایستگاه پمپاژ ۱	۳۴/۹
	ایستگاه پمپاژ ۲	۳۴/۴
	ایستگاه پمپاژ ۳	۳۴/۴
شرکت برق منطقه‌ای سمنان	ایستگاه پمپاژ ۴	۳۱
	ایستگاه پمپاژ ۵	۳۱/۴
	ایستگاه پمپاژ ۶	۳۲/۹
	ایستگاه پمپاژ ۷	۳۴/۹
	ایستگاه پمپاژ ۸	۳۴/۹
جمع		۴۴۸/۸

مأخذ: همان.

با توجه به جدول فوق، ۴۰ درصد کل برق مصرفی طرح مربوط به تأسیسات نمک‌زدایی و شیرین‌سازی آب دریا و ۶۰ درصد مابقی نیز مربوط به تأسیسات ایستگاه‌های پمپاژ می‌باشد. لازم به ذکر است که از ۴۴۸/۸ مگاوات برق مصرفی، ۵۸ مگاوات آن توسط نیروگاه‌های برقی قابل بازیافت است.

۷. بررسی آثار زیست‌محیطی طرح

براساس مصوبه ۱۳۸ شورای عالی محیط زیست، مجریان پروژه‌های بزرگ عمرانی موظفند به همراه گزارش امکان‌سنجی و مکان‌یابی، نسبت به تهیه گزارش ارزیابی آثار زیست‌محیطی پروژه اقدام نمایند. اجرای طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان

در کنار منافع به ناچار دارای آثار منفی نیز می‌باشد. در چنین پروژه‌هایی، مطالعه و شناخت حساسیت‌های زیست‌محیطی پیش از تصمیم‌گیری اصلی و آغاز پروژه، اتخاذ تدابیر پیشگیرانه جهت کاهش آثار منفی بر محیط زیست را میسر ساخته و به سازگار نمودن طرح با اهداف توسعه پایدار کمک شایانی خواهد کرد. آثار و پیامدهای زیست‌محیطی طرح به شرح زیر است:

۱-۷. آثار طرح بر محیط زیست دریایی

براساس ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست، در صورت تخلیه پساب به محیط‌های آبی، افزایش غلظت محیط نباید در فاصله بیش از ۲۰۰ متر از محل تخلیه از ۱۰ درصد تجاوز نماید. پساب حاصل از شیرین‌سازی با غلظت ۲۵ گرم در لیتر دارای نمک و حرارت بیشتری نسبت به وضعیت فعلی آب دریای خزر (۱۲/۵ گرم در لیتر) به دریا تخلیه می‌گردد که شوری و درجه حرارت آن در اثر اختلاط با آب به تدریج تعدیل گردیده، اما می‌تواند در فاصله نزدیک به مجرای تخلیه‌کننده آثار منفی بر موجودات دریایی وارد نماید. با توجه به اهمیت شناخت میزان تأثیرات شوری حاصل از طرح بر آبزیان به‌ویژه ماهیان و با هدف مطالعه میزان انتشار شوری جریان پساب و چگونگی توسعه شوری در محیط دریایی براساس اطلاعات موجود در یک محدوده فرضی مشابه محدوده طرح، توسط مشاور طرح، مدلسازی گردید. نتایج مدلسازی‌های اولیه نشان می‌دهد که در محدوده‌ای به ابعاد تقریبی ۳۰۰ متر، شوری از ۱۰ درصد تا ۴۰۰ درصد افزایش داشته و برای ماهیان شاخص منطقه بیشترین آثار منفی ایجاد خواهد شد. با توجه به نوع تصفیه، تغییرات دما ناچیز بوده و تنها در شعاع کمتر از ۱۰۰ متر، تغییرات دمایی بیش



از ۰/۵ درجه سانتیگراد مشاهده می‌شود و در بقیه محیط تغییرات کمتر از ۰/۵ درجه سانتیگراد و در حدود ۰/۲ درجه سانتیگراد می‌باشد.

۲-۷. آثار طرح بر محیط زیست ساحلی

اکوسیستم ساحلی بخش‌های کم‌ارتفاع و پست حاشیه دریای خزر در محل احداث تأسیسات آب شیرین‌کن را دربر می‌گیرد. این منطقه که اغلب دارای خاک ماسه‌ای است، ارتفاع زیر ۲۰ متر را شامل می‌شود. بخش اعظم محدوده ساحلی در مسیر خط انتقال را زمین‌های کشاورزی دیم و آبی تشکیل می‌دهند و تنها نوار باریکی از منطقه ساحلی باقیمانده است که آن هم برای فعالیت‌های تفریحی مورد استفاده قرار گرفته و در آن امکانات رفاهی برای گردشگران فراهم شده است. لذا عمدتاً گونه‌های گیاهی و جانوری که قدرت تطابق با انسان را دارند، می‌توانند در این محدوده زیست کنند. در محیط ساحلی، مهمترین جنبه‌های زیست‌محیطی طرح مصرف بالای انرژی و انتشار آلاینده‌های ناشی از آن در طول بهره‌برداری از تأسیسات آب شیرین‌کن می‌باشد. اگرچه ممکن است منبع تولید انرژی در منطقه مستقر نباشد، ولی نمی‌توان میزان انرژی مورد نیاز این تأسیسات را که به هر حال باید در جایی تأمین شود، نادیده گرفت. از طرف دیگر بهره‌برداری از این تأسیسات و اثر آن در محیط ساحلی، تخلیه لجن حاصل از عملیات پیش‌تصفیه می‌باشد که در صورت عدم اجرای تمهید مناسب برای آن آثار منفی خود را خواهد داشت.

۳-۷. آثار طرح بر محیط زیست خشکی

خط لوله انتقال آب دریای خزر به استان سمنان در مسیر خود از اکوسیستم‌های کشاورزی و جنگلی گذشته و در مناطق مختلف تا حدی این اکوسیستم‌ها را متأثر می‌سازد. البته لازم به ذکر است که آثار منفی طرح در محیط خشکی در مقایسه با محیط دریایی به دلیل گذر از مسیر موجود خط لوله انتقال گاز نکا - ری کمتر می‌باشد. در دوره ساختمانی فعالیت‌هایی از جمله پاک‌تراشی زمین، احداث جاده‌های دسترسی می‌تواند روی جوامع گیاهی و زیستگاه‌های جانوری در حاشیه خط انتقال اثر بگذارد. پاک‌تراشی زمین نیز عمدتاً در محدوده ایستگاه‌های پمپاژ و مخازن ذخیره انجام می‌گیرد که بارزترین و عمده‌ترین اثر این فعالیت روی رویشگاه‌های واقع در رقوم ارتفاعی ۸۵۰ تا ۱۶۰۰ متر خواهد بود. از جمله سایر آثار شاخص می‌توان به کاهش امنیت گونه‌های جانوری در حاشیه مسیر خط انتقال ویژه در فاز ساختمانی اشاره کرد که در محدوده مجاور با منطقه حفاظت شده، از اهمیت بیشتری برخوردار است. مهم‌ترین فعالیتی که در دوره بهره‌برداری ممکن است زیستگاه‌ها را تحت تأثیر قرار دهد، رفت‌وآمد و ترافیک است. این فعالیت در بخش‌هایی از محل طرح که در مجاورت زیستگاه‌های خاص (منطقه حفاظت شده) واقع شده، می‌تواند حساسیت ایجاد کند، اما در سایر نقاط مسیر به دلیل وسعت کم آن و غیردائمی بودن این فعالیت‌ها قابل توجه نمی‌باشد.

۴-۷. راهکارهای کاهش آثار منفی زیست‌محیطی طرح

برای کاهش آثار منفی زیست‌محیطی طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان،



راهکارهای متفاوتی توسط مشاور طرح پیشنهاد شده است. در مورد راهکار کاهش آثار منفی بر محیط زیست دریایی مهمترین راهکار ارائه شده استفاده از تخلیه‌کننده‌های پساب آب شیرین‌کن با آرایش مناسب در جهت نیل به استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشد. در مورد راهکار کاهش آثار منفی بر محیط زیست ساحلی، بهینه‌سازی مصرف انرژی تأسیسات آب شیرین‌کن به‌عنوان راهکار ارائه شده است و در نهایت مهمترین راهکار ارائه شده در مورد آثار منفی زیست‌محیطی طرح بر محیط زیست خشکی، کاشت جنگل‌ها و پروژه‌های جنگل‌کاری می‌باشد.

۸. بررسی اقتصاد طرح

در این بخش هزینه‌های طرح شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه‌های بهره‌برداری و فایده‌های طرح مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که طول دوره بررسی ۳۰ سال در نظر گرفته شده است و ارزش‌گذاری و تقویم ریالی هزینه‌ها با قیمت‌های ثابت و براساس سطح قیمت‌های سال ۱۳۹۲ انجام شده است.

۸-۱. هزینه‌های طرح

هزینه‌های طرح شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه برای تأسیسات مختلف طرح و هزینه‌های بهره‌برداری در طول دوره بهره‌برداری طرح می‌باشد. منظور از هزینه، کلیه مخارج و خسارت‌های ریالی است که جامعه جهت اجرا و تأمین هدف طرح به‌طور مستقیم و قابل تبدیل به ارزش‌های ریالی متحمل می‌شود. هزینه‌های فوق از اقلام

سرمایه‌گذاری اولیه، بهره‌برداری و نگهداری، جایگزینی، خسارت مخزن و مسیر انتقال و توزیع آب شهری تشکیل شده است. هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری با شروع دوره بهره‌برداری آغاز و تا پایان دوره بهره‌برداری، به صورت سالیانه در محاسبات لحاظ می‌شوند. این هزینه‌ها طبق بخشنامه شماره ۴۷۸۱۹/۲۷۰ مورخ ۱۳۷۶/۱۱/۹ وزارت نیرو، به صورت درصدی از هزینه سرمایه‌گذاری اولیه در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۵ هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه طرح و جدول ۶ نیز هزینه‌های سالیانه مربوط به نگهداری و بهره‌برداری طرح را نشان می‌دهد.

جدول ۵. هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان

درصد	هزینه (میلیارد ریال)	شرح
۳۵/۲	۱۵۶۷۱	خط انتقال
۴/۲	۱۸۸۷	مخازن ذخیره
۶/۷	۲۹۶۰	راه دسترسی
۱۶/۴	۷۳۱۷	ایستگاه‌های پمپاژ
۸	۳۵۷۹	برق‌رسانی
۰/۹	۳۹۴	ابزار دقیق
۲/۶	۱۱۴۰	آبگیر
۲۲/۱	۹۸۳۸	تأسیسات نمک‌زدایی
۳	۱۳۳۱	نیروگاه‌های برقایی
۹۹/۱	۴۴۱۱۷	جمع سرمایه‌گذاری اولیه طرح
۰/۹	۳۸۳	خسارت محل و مسیر انتقال
۱۰۰	۴۴۵۰۰	جمع کل

مأخذ: همان.



با توجه به جدول ۵ مشخص می‌شود که ۳۵/۲ درصد کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه طرح مربوط به خط انتقال، ۲۲/۱ درصد مربوط به تأسیسات نمک‌زدایی و ۱۶/۴ درصد نیز مربوط به ایستگاه‌های پمپاژ می‌باشد.

جدول ۶. هزینه‌های سالیانه نگهداری و بهره‌برداری طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان

درصد	هزینه (میلیارد ریال)	شرح
۳/۸	۱۵۶/۷	خط انتقال
۰/۵	۱۸/۹	مخازن ذخیره
۲/۲	۸۸/۸	راه دسترسی
۴/۸	۱۹۵/۲	ایستگاه‌های پمپاژ
۱/۲	۵۰	برق‌رسانی
۰/۳	۱۱/۸	ابزار دقیق
۰/۷	۲۸/۶	آبگیر
۱۳/۵	۵۵۰/۹	تأسیسات نمک‌زدایی
۰/۳	۱۲/۷	نیروگاه‌های برقی
۲۷/۶	۱۱۱۳/۶	جمع
—	۲۹۵۶	مقدار برق مصرفی (گیگاوات ساعت در سال)
۷۲/۶	۲۹۵۸	هزینه برق مصرفی
۱۰۰	۴۰۷۱/۶	جمع کل

مأخذ: همان.

جالب توجه است که با توجه به جدول ۶ مشخص می‌شود که از کل هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری، ۷۲/۶ درصد مربوط به هزینه‌های برق مصرفی و ۱۳/۵ درصد نیز مربوط به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری تأسیسات نمک‌زدایی می‌باشد.

۲-۸. قیمت تمام شده آب در طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان

جدول ۷ آنالیز قیمت تمام شده یک مترمکعب آب را در طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان نشان می‌دهد.

جدول ۷. آنالیز قیمت یک مترمکعب آب در طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان

درصد	قیمت یک مترمکعب آب (ریال)	اجزا
۲۲	۹۳۴۳	آبگیر و تأسیسات نمک‌زدایی
۹	۳۹۰۶	برق مصرفی تأسیسات نمک‌زدایی
۱۶	۶۷۲۸	ایستگاه‌های پمپاژ
۲۵	۱۰۵۷۹	برق مصرفی ایستگاه‌های پمپاژ
۲۷	۱۱۶۵۴	سامانه انتقال
۱	۶۶۴	نیروگاه‌های برقی
۱۰۰	۴۲۸۷۳	جمع

مأخذ: همان.

براساس جدول ۷ مشخص می‌شود که ۳۱ درصد قیمت تمام شده آب در طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان مربوط به هزینه شیرین‌سازی آب و ۶۹ درصد نیز مربوط به هزینه‌های انتقال آن است. همچنین از طرفی دیگر ۳۴ درصد کل قیمت تمام شده مربوط به هزینه‌های برق مصرفی می‌باشد.

۳-۸. محاسبه شاخص اقتصادی طرح (نسبت فایده به هزینه)

در این قسمت با لحاظ کردن تمام هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه و بهره‌برداری طرح به صورت معادل سالیانه و همچنین درآمدهای طرح از فروش آب در بخش شرب و



صنعت و نیروگاه‌های برقی، شاخص اقتصادی نسبت فایده به هزینه (B/C) محاسبه شده است. جدول ۸ شاخص مذکور و اجزای آن را در سال ۱۳۹۲ به‌عنوان سال برآورد نشان می‌دهد.

جدول ۸. برآورد شاخص اقتصادی نسبت فایده به هزینه در طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان

هزینه / فایده (میلیون ریال در سال)	اجزای طرح	
۱,۹۰۷,۷۴۶	آبگیر و تأسیسات نم‌زدایی	معادل سالانه هزینه‌ها
۷۹۷,۶۳۹	برق مصرفی تأسیسات نم‌زدایی	
۱,۳۷۳,۸۱۲	ایستگاه‌های پمپاژ	
۲,۱۶۰,۲۹۶	برق مصرفی ایستگاه‌های پمپاژ	
۲,۳۷۹,۶۶۵	سامانه انتقال	
۱۳۵,۵۵۴	نیروگاه‌های برقی	
۸,۷۵۴,۷۱۲	جمع	
۵۳۲,۸۶۳	هزینه توزیع	
۹,۲۷۷,۵۷۵	جمع کل	
۸۰۴,۲۴۴	منافع شرب	معادل سالانه فایده‌ها
۳,۸۸۰,۴۴۹	منافع صنعت	
۲۲۸,۷۸۳	منافع برقی	
۴,۹۱۳,۴۷۶	جمع کل	
۰/۵۳	شاخص نسبت فایده به هزینه (B/C)	

مأخذ: همان.

با توجه به جدول ۸ مشخص می‌شود که شاخص اقتصادی نسبت فایده به هزینه (B/C) برای طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان برابر با ۰/۵۳ است. شاخص

مذکور بسیار کمتر از یک بوده که طرح مذکور را از نظر اقتصادی فاقد توجیه نشان می‌دهد.

۹. اظهار نظر کارشناسی

اظهار نظر کارشناسی در مورد طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان در دو بخش موارد فنی و موارد مربوط به اقتصاد طرح صورت می‌گیرد. در مورد نکات فنی طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان، مهمترین موردی را که می‌توان مطرح کرد، موضوع آثار زیست‌محیطی طرح می‌باشد. با توجه به اینکه شوری پساب حاصل از تأسیسات شیرین‌سازی آب دریا نسبت به شوری پایه دریای خزر حدود دو برابر می‌باشد، آثار افزایش شوری مذکور در محیط زیست و اکوسیستم دریایی باید مدنظر قرار گیرد. اگرچه استفاده از تخلیه‌کننده‌های پساب با آرایش و تعداد مناسب به‌عنوان راهکار معضل مذکور توسط مشاور طرح پیشنهاد شده است، اما لازم به ذکر است که بررسی‌های مذکور و اثر پساب‌های خروجی بر اکوسیستم دریای خزر باید به‌صورت بلندمدت انجام شود. در گزارش‌های بررسی آثار زیست‌محیطی طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان تهیه شده توسط مشاور طرح، تأثیر پساب‌های خروجی از آب شیرین‌کن‌ها بر اکوسیستم دریای خزر در بلندمدت و با یک روش مشخص بررسی نشده است. مورد دیگر که باید مدنظر قرار گیرد، مصرف نسبتاً بالای انرژی طرح می‌باشد. استفاده بالای انرژی برق که در کشور عمده‌تاً توسط نیروگاه‌های حرارتی تولید می‌شود، در نهایت به تولید بیشتر گازهای گلخانه‌ای توسط سوخت‌های فسیلی می‌گردد. در گزارش ارزیابی آثار زیست‌محیطی طرح، بهینه‌سازی مصرف برق آب شیرین‌کن به‌عنوان



راهکار مشکل مصرف بالای انرژی ذکر شده است ولی به جزئیات راهکار اشاره شده، پرداخته نشده است.

با توجه به اینکه بیشتر میزان انتقال آب در این طرح جهت مصارف صنعت صورت می‌گیرد، محاسبه نیاز صنعت باید به صورت صحیح انجام شود. محاسبه نیاز صنعت شهرهای استان سمنان و مبنای آن در گزارش‌های تهیه شده توسط مشاور طرح به صورت مشخص ارائه نشده است و درصد‌های ذکر شده در سناریوی نهایی تأمین آب شرب و صنعت ارائه شده در بخش ۴-۲ این گزارش از مبنای و معیارهای مشخصی برخوردار نیست. به علاوه، علی‌رغم تفاوت استانداردهای کیفی آب برای نیازهای شرب و صنعت، معلوم نیست که چرا در طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان، استاندارد یکسانی برای کیفیت آب شرب و صنعت لحاظ شده است. یکسان لحاظ کردن این استانداردها با توجه به اینکه معمولاً کیفیت آب مورد نیاز در صنعت پایین‌تر از کیفیت مورد نیاز برای آب شرب است، می‌تواند در افزایش هزینه‌های تصفیه و شیرین‌سازی آب دریا نقش مهمی را داشته باشد.

مهمترین چالشی که در مورد طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان وجود دارد، عدم توجیه‌پذیری اقتصادی آن است. همان‌طور که ذکر شد، شاخص اقتصادی نسبت فایده به هزینه (B/C) در این طرح، براساس محاسبات مشاور طرح، برابر با ۰/۵۳ است که بیانگر زیاندهی بالای آن است. در این رابطه اولین سؤالی که مطرح است این است که آیا تمام گزینه‌های موجود مناسب توسط مشاور طرح بررسی شده است؟ و آیا گزینه نهایی انتخاب شده، بهترین گزینه است؟ در این راستا قابل ذکر است که تمام گزینه‌های بررسی شده به نحوی به انتقال آب از دریای خزر متکی هستند و هیچ

گزینه‌ای در جهت تأمین نیازهای کمبود شرب و صنعت با استفاده از منابع آب موجود مطرح نمی‌باشد. در حال حاضر حداقل میزان آب تجدیدشونده در استان سمنان حدود ۳ میلیارد مترمکعب می‌باشد که عمده آن در بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب استفاده می‌شود. حال با توجه به این نکته می‌توان مقدار ۲۲۲ میلیون مترمکعب در سال (نیاز شرب و صنعت در افق سال ۱۴۲۵) را با افزایش بهره‌وری در بخش‌های مذکور و ذخیره آب از منابع آب موجود استحصال کرد. به نظر می‌رسد که این راهکار، با توجه به زیان‌ده بودن گزینه شیرین‌سازی و انتقال آب، علاوه بر پایداری بیشتر و هزینه‌های کمتر، معضلات زیست‌محیطی یاد شده را نیز در پی نداشته باشد. به نظر می‌رسد که منطقی‌تر است که به جای تأسیس یک طرح سازه‌ای بزرگ با هزینه‌های بسیار و عواقب زیست‌محیطی احتمالی و همچنین زیان‌ده بودن آن، با تکیه بر افزایش بهره‌وری و مدیریت تقاضا در بخش‌های مختلف، به خصوص بخش کشاورزی، با هزینه‌های کمتر به هدفی مشابه دست یافت. البته لازم به ذکر است که پیشنهاد مذکور نیازمند بررسی‌های بیشتر بوده و باید این گزینه یا حداقل گزینه‌هایی مشابه این گزینه را نیز در کنار سایر گزینه‌ها مورد بررسی قرار داد.

نکته قابل تأمل دیگر درباره طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان این است که با توجه به اینکه بیشتر آب انتقالی برای مقاصد صنعت انتقال می‌یابد، این سؤال مطرح می‌شود که صنایع در نظر گرفته شده در افق طرح و مستقر در استان تا چه حد آب‌بر هستند و قابلیت انتقال آنها به خارج از استان تا چه حد اجرایی بوده و چه مقدار نیاز آبی بخش صنعت را کاهش می‌دهد. پاسخ به این سؤالات شاید در میزان نیاز آبی بخش صنعت در استان سمنان در افق طرح تغییر اساسی ایجاد کند و مسئولان اجرایی کشور را



فقط مجبور به برنامه‌ریزی برای میزان کمتری آب برای مقاصد شرب و صنعت غیرقابل انتقال کند. قیمت تمام شده بالای آب شیرین شده و منتقل شده (۴۲۸۷۳ ریال) و همچنین شاخص اقتصادی نسبت فایده به هزینه (۰/۵۳) که عمدتاً به دلیل عدم بازیابی هزینه‌ها در بخش صنعت است، حاکی از این امر است که صنایع لحاظ شده در حدی سودآور نیستند که انتقال آب مذکور را از نظر اقتصادی توجیه کنند.

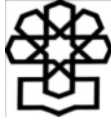
نتیجه‌گیری

طرح انتقال آب دریای خزر به استان سمنان با هدف تأمین نیاز شرب و بخشی از نیاز صنعت شهرستان‌های استان سمنان در افق سال ۱۴۲۵ شمسی مطرح است. براساس این طرح قرار است سالانه به میزان ۲۲۲ میلیون مترمکعب آب از دریای خزر شیرین‌سازی شده و با استفاده از پمپاژ به استان سمنان انتقال داده شود. طرح مذکور با انتخاب گزینه برتر از میان چند گزینه که همگی آنها به نحوی بر انتقال آب از دریای خزر استوار هستند، نهایی شده است. جدا از چالش‌های زیست‌محیطی طرح که در گزارش‌های مربوط به طرح به‌دقت مورد بررسی قرار نگرفته‌اند، مهمترین چالشی که در مورد این طرح، مطرح است، مقوله زیان‌ده بودن آن است. شاخص اقتصادی نسبت فایده به هزینه (B/C) برای این طرح برابر ۰/۵۳ است که این امر نشان‌دهنده این است که تقریباً نصف سرمایه‌گذاری‌های انجام شده برای این طرح از طریق منافع آن بازیابی می‌شود و نصف دیگر آن زیان‌های حاصل از عدم توجیه اقتصادی طرح است. این امر علاوه بر عدم ایجاد انگیزه برای ورود بخش خصوصی، به نحوی دخالت دولت از طریق بودجه‌های عمومی را در آن اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. نکته قابل توجه این است که شاید

بتوان با بخشی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری طرح مذکور با افزایش بهره‌وری و مدیریت تقاضای مصرف آب در بخش‌های موجود به میزان لازم کمبودها را جبران نمود. راهکار مذکور علاوه بر پایداری بیشتر و هزینه کمتر، چالش‌های زیست‌محیطی ناشی از شیرین‌سازی و انتقال آب را نیز به‌دنبال نخواهد داشت. از طرفی دیگر وجود احتمالی صنایع آب‌بر قابل انتقال به خارج از استان می‌تواند در کاهش نیاز صنعت استان در افق طرح نقش بسزایی را ایفا کند. به‌عبارت دیگر وجود صنایع آب‌بر قابل انتقال به خارج از استان نباید در محاسبه نیاز آبی صنعت در شیرین‌سازی و انتقال آب از دریای خزر لحاظ گردد. البته لازم به ذکر است که تأیید یا رد موارد مذکور نیازمند بررسی‌های دقیق‌تر می‌باشد و حداقل انتظار می‌رود که گزینه‌هایی مشابه این گزینه‌ها در انتخاب گزینه نهایی طرح، لحاظ گردد. در انتها قابل ذکر است که با توجه به کمبود ذاتی آب در کشور، وقوع خشکسالی‌های اخیر و افزایش نیاز مصارف بخش‌های مختلف، در گزینه‌های مختلف تأمین آب مناطق مختلف کشور علاوه بر مدیریت عرضه، به مدیریت تقاضا و افزایش بهره‌وری نیز باید توجه کافی مبذول داشت. بهره‌وری پایین مصرف آب در بسیاری از بخش‌های کشور، در بسیاری از مناطق تغییر دیدگاه از مدیریت عرضه به مدیریت تقاضا را به‌عنوان گزینه‌های برتر تأمین آب مطرح ساخته است.

منبع و مأخذ

- گزارش سنتز طرح انتقال آب از حوضه دریای خزر به فلات مرکزی، شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران، ۱۳۹۳.



شماره مسلسل: ۱۴۰۱۳

مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: شیرین‌سازی و انتقال آب دریای خزر به فلات مرکزی

نام دفتر: مطالعات زیربنایی (گروه آب)

تهیه و تدوین کنندگان: مهدی مظاهری، نرجس‌السادات عبدالمنافی

مدیر مطالعه: جمال محمدولی سامانی

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، محسن صمدی

متقاضی: سیدمحمدحسن ابوترابی فرد

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی: —



تاریخ انتشار: ۱۳۹۳/۹/۴