



صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران

معاونت سیاسی

اداره پژوهش‌های سیاسی

**گزارش پژوهشی:**

## **بررسی شیرین سازی آب دریا در استان‌های ساحلی**



فرآورده‌های خبری و تولیدات پژوهشی در بخش‌های زیر قابل دسترس است:

- وب سایت خبرگزاری صداوسیما (سرویس پژوهش) <http://www.iribnews.ir>

**پژوهشگر: علی قنبری شیرسوار**

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲	* نکات برجسته .....
۲	* مقدمه و طرح مسئله .....
۳	* وضعیت آب در ایران .....
۴	* جنبه‌های فنی شیرین سازی آب دریا .....
۵	* آثار زیست محیطی شیرین سازی آب دریا .....
۶	* وضع موجود طرح‌های شیرین سازی آب دریا در استان‌های ساحلی .....
۷	* چالش‌های اعتباری و سرمایه‌گذاری طرح‌های شیرین سازی آب دریا در کشور .....
۸	* جمع بندی .....

معاونت سیاسی  
صدا و سیما

## \* نکات برجسته

- ❖ خشکسالی‌ها و کم‌آبی‌های اخیر در کنار تغییرات اقلیم، وضعیت نامطلوبی برای بخش آب کشور رقم زده است.
- ❖ براساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۵)، عمده‌ترین تهدید برای منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا، بحران آب است که تأثیرات و عواقب آن در سال‌های آتی بسیار نمایان‌تر می‌شود.
- ❖ امروزه شیرین‌سازی آب دریا به عنوان راهکار اصلی بحران کم‌آبی در دنیا خصوصاً جهت مصارف شرب و صنعتی مطرح است.
- ❖ روش‌های شیرین‌سازی آب دریا به دو دسته کلی روش‌های حرارتی و روش‌های غشایی قابل تقسیم‌بندی هستند.
- ❖ متداول‌ترین روش شیرین‌سازی آب دریا در کشور روش اسمز معکوس است که طی آن می‌توان از آب شور، آب آشامیدنی مطلوب تهیه کرد.
- ❖ عدم مدیریت صحیح تخلیه پساب می‌تواند منشأ آثار منفی گسترده‌ای برای حیات‌جانداران آبی و اکوسیستم ساحلی و دریایی باشد که باعث ایجاد مشکل برای محیط زیست می‌شود.
- ❖ در حال حاضر بیش از 85 پروژه تأسیسات نمک‌زدایی آب دریا در کشور با ظرفیت بهره‌برداری حدود 295 هزار مترمکعب در شبانه روز و ظرفیت در حال ساخت حدود 229 هزار مترمکعب در شبانه روز با سرمایه‌گذاری کل حدود 23100 میلیارد ریال، برای استان‌های ساحلی وجود دارد.
- ❖ بیشتر تأسیسات نمک‌زدایی آب دریا، در استان‌های هرمزگان، بوشهر، سیستان و بلوچستان و خوزستان واقع هستند (بیش از ۹۳ درصد) همچنین تأسیسات ارتقای کیفی آب‌چاه‌ها نیز در برخی شهرها و مناطق مرکزی و کم‌آب کشور که دارای منابع محدود آب باکیفیت هستند، قرار دارد.
- ❖ براساس ماده (۳۶) قانون برنامه ششم توسعه، دولت مکلف است حداقل 30 درصد آب آشامیدنی مناطق جنوبی کشور را با شیرین کردن آب دریا تا پایان اجرای قانون برنامه تأمین کند.
- ❖ در حال حاضر ظرفیت‌های در حال بهره‌برداری و در حال ساخت شیرین‌سازی آب دریا برای استان‌های ساحلی جنوبی به ترتیب حدود 295 و 229 هزار مترمکعب در شبانه روز است.

## \* مقدمه و طرح مسئله

گرم شدن کره زمین و رشد سریع جمعیت در نیم قرن گذشته، تقاضای آب را در دنیا به شدت افزایش داده است. این درحالی است که در دهه‌های گذشته، منابع آب شیرین در دنیا افزوده نشده است. افزونی تقاضا به منابع آب شیرین منجر به بروز کم‌آبی در بسیاری از مناطق کره زمین شده است. خشکسالی‌ها و کم‌آبی‌های اخیر در کنار تغییرات اقلیم، وضعیت نامطلوبی برای بخش آب کشور رقم زده است. به جرئت می‌توان گفت که منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا، بحرانی‌ترین ناحیه جهان از حیث بحران آب و موضوعات وابسته است. براساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۵)، عمده‌ترین تهدید برای منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا، بحران آب است که تأثیرات و عواقب آن در سال‌های آتی بسیار نمایان‌تر می‌شود. سهم بحران آب در تهدید این منطقه از سهم مناقشات منطقه‌ای و ناپایداری‌های اجتماعی بیشتر است. یکی از راهکارهای مهم مقابله و مدیریت بحران آب در برخی از مناطق کشور، تأمین آب از منابع

نامتعارف خواهد بود که مهمترین آن شیرین سازی آب دریاست. تحقیقات و پیش بینی ها حاکی از آن است که در سال- های آتی، شیرین سازی آب دریا، سهم عمده های در تأمین آب مناطق ساحلی یا حتی غیر ساحلی کشور خواهد داشت. به رغم برخی مضرات زیست محیطی، حدود نیمی از کل شیرین سازی آب دریا در جهان در منطقه خاورمیانه انجام می شود.

امروزه شیرین سازی آب دریا به عنوان راهکار اصلی جبران کم آبی در دنیا خصوصاً برای مصارف شرب و صنعتی مطرح است. اقیانوس ها و دریاها ۷۰ درصد سطح کره زمین را پوشانده اند و ۹۶ درصد از کل موجودی آب کره زمین را در خود جای داده اند. بهره گیری از ظرفیت وسیع آب شور اقیانوس ها و دریاها به عنوان یک منبع بالقوه و ماندگار، قادر است که کمبود آب شیرین را در نقاط کم برخوردار جبران کند. لذا با توجه به گزارش دفتر مطالعات زیربنایی معاونت پژوهش های زیربنایی و امور تولیدی مجلس<sup>۱</sup> در این خصوص به بررسی بیشتر جوانب مختلف شیرین سازی آب دریا در استان های ساحلی کشور می پردازیم.

### **\*وضعیت آب در ایران**

ایران سرزمینی کوهستانی است که دو رشته کوه البرز با جهت شرقی- غربی و رشته کوه زاگرس با جهت شمال غربی- جنوب شرقی در آن قرار گرفته اند. این دو رشته کوه همانند دیوار مانع رسیدن ابرهای باران زا از شمال و غرب کشور می شوند و به همین دلیل نیز بخش اعظم کشور را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می دهد. کمبود منابع آبی همواره به عنوان یک عامل محدود کننده فعالیت ها در کشور مطرح بوده است. توزیع مکانی آب در ایران به دلیل شرایط طبیعی بسیار ناهمگن است. توزیع زمانی نزولات جوی در کشور نیز مانند توزیع مکانی، روند مشابهی را نشان می دهد و میزان آن در سال های مختلف و حتی فصول مختلف متغیر بوده و این مسئله مشکلات گوناگونی را در چند سال اخیر برای بخش های مختلف، به ویژه بخش کشاورزی و تأمین آب شرب شهرها به همراه داشته است.

حتی توزیع نامناسب زمانی بارش ها طی سال های نرمال نیز از تنگناهای جدی محدودیت منابع آب ایران است و این معضل در سال های خشک تشدید می شود. برای مثال در مناطقی که از نظر بارش نزولات جوی در زمره مناطق پرباران طبقه بندی می شوند، در بعضی از ماه های سال کم آبی مشهود است. تحلیل زمانی نزولات جوی بیان کننده دامنه تغییرات زیاد آن از سالی به سال دیگر است. منابع آب تجدیدشونده کشور با توجه به وضعیت بارندگی، پوشش گیاهی و سایر عوامل تاثیرگذار در حجم نزولات جوی، حدود ۱۳۰ تا ۱۳۹ میلیارد مترمکعب در سال است که حجم قابل استحصال و با احتساب آب های برگشتی حدود ۱۲۶ میلیارد مترمکعب برآورد می شود. از کل آب های تجدیدشونده حدود ۱۰۵ میلیارد مترمکعب را جریان های سطحی و ۲۵ میلیارد مترمکعب را جریان های نفوذی به منابع زیرزمینی تشکیل می دهند. در حالی که متوسط حجم کل آب سالانه کشور رقم ثابتی است تقاضا برای آب به علت رشد جمعیت، توسعه کشاورزی، شهرنشینی و صنعت در سال های اخیر، متوسط

<sup>۱</sup> - شیرین سازی آب دریا، گزارش سوم (خردادماه ۱۴۰۰)، گروه آب، دفتر مطالعات زیربنایی، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی.

سرانه آب قابل تجدید کشور را تقلیل داده است. صرف نظر از تفاوت های آشکار منطقه ای در کشور و طیف گسترده مناطق خشک در کشور، پیش بینی ها از متوسط سرانه آب کشور در سال های آینده به مفهوم ورود ایران به مرحله تنش آبی و کم آبی خواهد بود.

برداشت بی رویه آب از آب های زیرزمینی یکی دیگر از مسائل اساسی کشور در بخش آب به شمار می آید که در حال حاضر مشکلات جدی را در کشور پدید آورده است. به همین دلیل نیز در بسیاری از نواحی کشور سطح سفره های آب زیرزمینی افت کرده و با توجه به خشکسالی های اخیر، افزایش بهره برداری از آب های زیرزمینی تشدید شده و خسارت های غیرقابل جبرانی را بر منابع آب زیرزمینی کشور وارد آورده است. در کنار کاهش کمیت منابع آب، انتشار پساب های صنعتی، کشاورزی و شهری نیز از دیگر عوامل تهدیدکننده منابع محدود آب کشور محسوب می شوند. هر چند در خلال سال های گذشته به ویژه برنامه های سوم و چهارم توسعه اقدام های قابل قبولی برای تصفیه پساب های شهری و صنعتی صورت گرفته و مبین توجه دولت به حفاظت از کیفیت منابع آب است، اما با توجه به افزایش جمعیت کشور، گسترش شهرنشینی و توسعه فعالیت های صنعتی و کشاورزی ضروری است تا اقدام ها از شتاب بیشتری برخوردار شوند. یکی از بهترین راهکارها در جهت جایگزینی منابع آب تجدیدشونده و آب های سطحی، استفاده از منابع آب شور دریاها و روش های شیرین سازی آب است. این منابع از حیث مقدار و میزان در مقایسه با نیازهای موجود نامحدود تلقی می شوند و هم اکنون از سوی بسیاری از کشورهای کم آب مورد توجه قرار گرفته اند<sup>۱</sup>.

### \* جنبه های فنی شیرین سازی آب دریا

#### الف) روش های شیرین سازی آب دریا

روش های شیرین سازی آب دریا به دو دسته کلی روش های حرارتی و روش های غشایی قابل تقسیم بندی هستند. در روش های حرارتی ابتدا آب شور حرارت داده شده و سپس اقدام به جمع آوری میعان حاصل می شود و در روش های غشایی نیز از یک غشای انتخاب پذیر استفاده می شود که باعث جدایی آب از نمک و تولید آب آشامیدنی می شود. جدول شماره ۱ روش های شیرین سازی آب و تقسیم بندی آنها را نشان می دهد.

جدول ۱- روش های شیرین سازی آب و تقسیم بندی آنها

روش های شیرین سازی آب	
روش های حرارتی	روش های غشایی
۱- تبخیر ناگهانی چند مرحله ای	۱- اسمز معکوس
۲- تقطیر چند مرحله ای	۲- الکترو دیالیز
۳- تراکم بخار	۳- تقطیر غشایی

<sup>۱</sup> - تجربه جهانی از شیرین سازی آب، اسحاقی (https://palayeshab.ir)



متداول ترین روش شیرین سازی آب دریا در کشور روش اسمز معکوس است که طی آن می توان از آب شور، آب آشامیدنی مطلوب تهیه کرد. این روش در مقایسه با سایر روش ها تنها نیاز به انرژی الکتریکی دارد و میزان مصرف انرژی و به تبع هزینه آب تولیدی بسیار کمتر از سایر روش هاست. بزرگ ترین عیب این روش رسوب گیری غشاهاست که باعث کاهش عمر آنها می شود.

#### ب) میزان انرژی مصرفی و اقتصاد روش های شیرین سازی آب دریا

فرآیندهای شیرین سازی نیازمند انرژی عملیاتی هستند. در فرآیندهای حرارتی این انرژی به صورت انرژی حرارتی و در فرآیندهای غشایی مانند اسمز معکوس، این انرژی به شکل انرژی الکتریکی مورد نیاز است. در طراحی تأسیسات مربوطه، با نزدیک تر شدن به بازده ایده آل، اندازه تجهیزات بزرگ تر شده که سبب می شود از یک سو هزینه سرمایه گذاری ثابت اولیه افزایش یابد، اما از سوی دیگر باعث کاهش هزینه انرژی مصرفی می شود. بنابراین باید طراحی در یک نقطه بهینه هزینه مورد نیاز برای تولید آب صورت گیرد. جدول شماره ۲ مقایسه میزان انرژی، هزینه سرمایه گذاری و قیمت تمام شده آب در روش های مختلف شیرین سازی آب را نشان می دهد. نکته مهم قابل توجه این است که هر چه ظرفیت آب شیرین کن بالاتر رود، میزان هزینه لازم سرمایه گذاری برای هر مترمکعب در روز ظرفیت، کاهش می یابد. این امر بدان معناست که بهره وری اقتصادی آب شیرین کن های با ظرفیت بالا، بیشتر است، هر چند هزینه شروع سرمایه گذاری آنها نیز بالاتر خواهد بود.

جدول ۲- مقایسه میزان انرژی، هزینه سرمایه گذاری و قیمت تمام شده آب در روش های مختلف شیرین سازی آب

روش شیرین سازی	انرژی مورد نیاز (کیلووات ساعت بر متر مکعب)	هزینه سرمایه گذاری (دلار بر متر مکعب در روز)	قیمت تمام شده آب (دلار بر متر مکعب)
تبخیر ناگهانی چند مرحله ای	۱۰ تا ۱۶	۱۲۰۰ تا ۲۵۰۰	۰/۸ تا ۱/۵
تقطیر چند مرحله ای	۵/۵ تا ۹	۹۰۰ تا ۲۰۰۰	۰/۷ تا ۱/۲
اسمز معکوس (آب دریا)	۳ تا ۴	۹۰۰ تا ۲۵۰۰	۰/۵ تا ۱/۲
اسمز معکوس (آب لب شور)	۰/۵ تا ۲/۵	۳۰۰ تا ۱۲۰۰	۰/۲ تا ۰/۴

Source: Desalination, 2013

#### \* آثار زیست محیطی شیرین سازی آب دریا

برای حفاظت از محیط زیست که دربرگیرنده همه ابعاد زندگی جانداران است و پوشش اهداف توسعه پایدار، شناخت آثار نامطلوب تأسیسات نمک زدایی و راهکارهای کاهش یا حذف آنها ضروری است. عدم مدیریت صحیح در مراحل مختلف عملیات نمک زدایی می تواند پیامدهای زیست محیطی ناگواری داشته باشد. در مرحله راه اندازی و بهره برداری، با انجام فرآیندهای آب گیری و تخلیه مهمترین اثرات زیست محیطی رخ می دهد. آب گیرهای ساحلی نیز سبب تغییر جریان آب و رسوبات شده و سازه های مستغرق برداشت آب، باعث از بین رفتن جانداران آبی می شوند. پساب ها به عنوان محصولات اجتناب ناپذیر فرآیند شیرین سازی، ترکیبات غلیظ با غلظت کل جامدات محلول حدود 65 تا 85 گرم بر لیتر هستند که شامل ترکیبات شیمیایی مورد استفاده در فرایند تولید بوده و

درجه حرارت بالایی دارند. عدم مدیریت صحیح تخلیه پساب می‌تواند منشأ آثار منفی گسترده‌ای برای حیات جانداران آبی و اکوسیستم ساحلی و دریایی باشد که باعث ایجاد مشکل برای محیط زیست می‌شود. همچنین ترکیبات شیمیایی افزوده شده به آب تصفیه شده نیز می‌تواند تأثیر نامطلوبی را برای تنوع زیستی مناطق هدف به وجود آورد. قیدها و تأثیرات نامطلوب زیست محیطی همیشه یکی از مهمترین چالش‌ها برای طرح‌های شیرین سازی آب دریا مطرح می‌شود. گفتنی است آب شیرین‌کن‌ها معمولاً در شرایطی احداث می‌شوند که نیاز مبرم به آب وجود دارد و فشار زمانی باعث می‌شود مطالعات ارزیابی آثار زیست محیطی و عملیات پایش تأسیسات دست کم گرفته شود. متأسفانه معمولاً مطالعات زیست محیطی در هر پروژه آب شیرین‌کن بسیار محدود بوده و غالباً به منظور تأیید نهادهای نظارتی به کار می‌رود و نه برای ارزیابی تأثیرات زیست محیطی به معنای واقعی آن. اقتصاد محیط زیست شاخه‌ای از علم اقتصاد است که ارزش‌های مربوط به هر دو موضوع اقتصاد و محیط زیست را در تقابل با یکدیگر در نظر می‌گیرد. هدف اصلی آن ایجاد موازنه بین فعالیت‌های اقتصادی و تأثیرات زیست محیطی آنها با در نظر گرفتن جمیع هزینه فایده‌های مربوط به آنهاست. بر این اساس هزینه‌های آلودگی، تخریب و تغییر منابع محیط زیستی در طرح‌ها محاسبه و لحاظ می‌شود. ارزش‌ها و هزینه‌هایی که دستورالعمل آنها به تصویب رسیده، می‌بایست در امکان سنجی طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای در نظر گرفته شود. بدین ترتیب لحاظ اقتصاد محیط زیست، علاوه بر اقتصاد آب، در برآوردهای اقتصادی طرح‌های شیرین‌سازی آب دریا و همچنین قیمت تمام شده نهایی آب، باید در تمام مراحل تصمیم‌گیری‌های مرتبط با این طرح‌ها لحاظ شود. باید عنوان کرد که اجرای این طرح‌ها بدون اثرگذاری بر محیط زیست غیرممکن بوده و این اثرگذاری به مراحل اجرا و بهره‌برداری ناظر می‌شود. معمولاً آثار زیست محیطی دوره بهره‌برداری نسبت به اجرا کمتر لحاظ می‌شود. در این راستا تهیه و ارائه پیوست ارزیابی آثار زیست محیطی همه جانبه و با روش‌های استاندارد از الزامات اساسی این طرح‌هاست. همچنین تلاش در جهت طراحی استاندارد آب شیرین‌کن‌ها از منظر فنی در نهایت به کمینه شدن اثرات زیست محیطی آنها می‌انجامد.

### **\* وضع موجود طرح‌های شیرین سازی آب دریا در استان‌های ساحلی**

در حال حاضر بیش از ۸۵ پروژه تأسیسات نمک‌زدایی آب دریا در کشور با ظرفیت بهره‌برداری حدود ۲۹۵ هزار مترمکعب در شبانه روز و ظرفیت در حال ساخت حدود ۲۲۹ هزار مترمکعب در شبانه روز با سرمایه‌گذاری کل حدود ۲۳۱۰۰ میلیارد ریال، برای استان‌های ساحلی وجود دارد. بیشتر تأسیسات نمک‌زدایی آب دریا، در استان‌های هرمزگان، بوشهر، سیستان و بلوچستان و خوزستان واقع هستند (بیش از ۹۳ درصد) همچنین تأسیسات ارتقای کیفی آب چاه‌ها نیز در برخی شهرها و مناطق مرکزی و کم آب کشور که دارای منابع محدود آب باکیفیت هستند، قرار دارد. جدول شماره ۳ مشخصات طرح‌های آب شیرین‌کن استان‌های ساحلی را نشان می‌دهد.

### جدول ۳ - مشخصات طرح‌های آب‌شیرین‌کن استان‌های ساحلی

کل سرمایه گذاری (میلیارد ریال)	ظرفیت تاسیسات نمک زدایی (متر مکعب در شبانه روز)		استان
	در حال ساخت	در حال بهره برداری	
۱۵۱۸۴	۱۱۲۲۵۰	۱۶۳۰۳۸	هرمزگان
۶۲۵۷	۹۶۰۰۰	۳۳۱۰۰	بوشهر
۱۱۱۷	۱۵۰۰۰	۶۶۶۲۵	سیستان و بلوچستان
۵۴۰	۶۰۰۰	۳۲۵۰۰	خوزستان
۲۳۰۹۸	۲۲۹۲۵۰	۲۹۵۲۶۳	جمع

ماخذ: شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، ۱۳۹۹

بهای تمام شده شیرین‌سازی آب دریا با استفاده از مدل‌های حسابداری و مالی محاسبه می‌شود. هزینه استهلاک سرمایه ثابت و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری، مشخص‌کننده بهای تمام شده آب شیرین هستند. بنابراین با توجه به تفاوت عوامل تأثیرگذار در این دو بخش، بهای تمام شده آب شیرین در نقاط مختلف دنیا با یکدیگر متفاوت است. در حال حاضر قیمت تمام شده شیرین‌سازی آب دریا در مناطق ساحلی کشور (روش اسمز معکوس) حدود ۱ دلار بر مترمکعب است که در مقایسه با قیمت‌های جهانی تابع عواملی مانند تفاوت در کیفیت آب دریا، قوانین و مقررات کشورهای مختلف، قوانین زیست محیطی، نرخ بهره و مالکیت و تفاوت بهای انرژی الکتریکی و دستمزد نیروی انسانی است.

### **\* چالش‌های اعتباری و سرمایه‌گذاری طرح‌های شیرین‌سازی آب دریا در کشور**

#### الف) چالش‌ها از منظر اعتباری

به‌رغم اینکه ردیف اعتباری پرداختی خرید تضمینی آب و پساب به‌صورت هزینه‌ای است و باید تخصیص‌های مربوطه از سوی نهادهای متولی (خزانه‌داری کل کشور در سال‌های قبل و سازمان هدفمندی یارانه‌ها در سال جاری) به صورت ماهیانه پرداخت شود، اما این پرداخت‌ها با تأخیرهای چندماهه صورت گرفته و حتی فاصله بین ابلاغ تخصیص تا پرداخت وجه، یک تا چند ماه به طول می‌انجامد. این امر موجب فشار به سرمایه‌گذاران در خرید مواد شیمیایی، پرداخت حقوق کارگران، خرید لوازم و قطعات یدکی، بازپرداخت اقساط بانک و غیره شده و بهره‌برداری پایدار از تأسیسات را با خطر مواجه می‌کند. عدم پرداخت به موقع پرداخت بهای محصول یا تواتر نامنظم پرداخت‌ها، از جمله چالش‌های جدی است که موجب سلب اطمینان سرمایه‌گذاران از دولت در عمل به ایفای تعهدات خود می‌شود.

#### ب) چالش‌های ورود بخش خصوصی

چالش‌های ورود سرمایه‌گذاران بخش خصوصی به مقوله احداث و بهره‌برداری از تأسیسات نمک‌زدایی از دو منظر سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی قابل بررسی است. در شرایط حاضر، عدم ثبات قیمت‌ها یکی از چالش‌های ورود



سرمایه‌گذاران داخلی به قراردادهای سرمایه‌گذاری جدید و عامل تأخیر در تکمیل و اتمام پروژه‌های موجود است. از دیگر چالش‌ها می‌توان به زمانبر بودن فرایند اخذ وام از بانک‌های تجاری و صندوق توسعه ملی و فرایند بوروکراسی پیچیده بانک‌ها اشاره کرد. همچنین مشکلات ناشی از تأمین ارز، ثبت سفارش با توجه به تغییر اولویت‌های تخصیص ارز و چالش‌های نقل و انتقال آن باعث افزایش هزینه‌های بالاسری و زمان اجرای پروژه‌ها شده است.

ورود سرمایه‌گذاران خارجی و سازندگان تأسیسات نمک‌زدایی کمک شایانی به تأمین مالی پروژه‌ها و ارتقای کیفیت تأسیسات خواهد کرد. تحریم‌های اقتصادی از یک‌سو و پیچیدگی قوانین داخلی از سوی دیگر، ورود سرمایه‌گذاران خارجی را با چالش مواجه ساخته است. تعارض قانون تشویق و حمایت از سرمایه‌گذاری خارجی در کشور با قانون حمایت از پیمانکاران و تولیدکنندگان داخلی، عدم قطعیت‌های مربوط به پرداخت ارز به سرمایه‌گذاران خارجی با توجه به ریالی بودن ماهیت محصول تولیدی (آب)، ارجحیت مراجع حل اختلاف داخلی به مراجع بین‌المللی در صورت بروز اختلاف و نحوه پایش توانمندی مالی و فنی سرمایه‌گذاران خارجی، از دیگر مشکلات جذب سرمایه‌گذاران خارجی است.

#### **\* جمع بندی**

براساس ماده (۳۶) قانون برنامه ششم توسعه، دولت مکلف است حداقل ۳۰ درصد آب آشامیدنی مناطق جنوبی کشور را با شیرین کردن آب دریا تا پایان اجرای قانون برنامه تأمین کند. همچنین وزارت نیرو موظف است تا پایان اجرای قانون برنامه تمهیدات لازم را برای تأمین، طراحی و ساخت حداقل معادل ۷۰ درصد آب‌شیرین‌کن‌های مورد نیاز در شهرهای حوزه خلیج فارس و دریای عمان را با خرید تضمینی آب شیرین شده و نیز مدیریت هوشمند و تجمیع خرید آب‌شیرین‌کن از طریق انتقال فناوری به داخل انجام دهد. در حال حاضر ظرفیت‌های در حال بهره‌برداری و در حال ساخت شیرین‌سازی آب دریا برای استان‌های ساحلی جنوبی به ترتیب حدود ۲۹۵ و ۲۲۹ هزار مترمکعب در شبانه روز است. این مقدار در مقایسه با برخی کشورهای منطقه ناچیز بوده و از طرف دیگر با توجه به طول سواحل جنوبی کشور، توسعه محدود طرح‌های شیرین‌سازی آب دریا را نشان می‌دهد. میزان انرژی مورد نیاز، اقتصاد طرح‌های شیرین‌سازی و تأثیرات زیست محیطی آنها از جمله نکاتی است که باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین توجه به چالش‌ها و مسائل اعتباری و اداری سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی این طرح‌ها نیز در روانسازی و پیشرفت طرح‌های مذکور مؤثر خواهد بود.

مسئولان و سیاستگذاران کلان کشور باید توجه داشته باشند که نیاز به شیرین‌سازی آب دریا در سال‌های آتی و در آینده نزدیک به شدت افزایش خواهد یافت. نمود اولیه این موضوع در استان‌های ساحلی هرمزگان، بوشهر، سیستان و بلوچستان و خوزستان مشاهده می‌شود. بنابراین باید سرمایه‌گذاری‌ها و زیرساخت‌های لازم در این زمینه انجام و دولت برای این مناطق برنامه مشخصی داشته باشد. بسیار مهم است که توجه شود برای بسیاری از

مناطق یاد شده در حالت طبیعی جایگزین دیگری غیر از شیرین سازی آب دریا وجود ندارد یا نخواهد داشت. بی توجهی به این مقوله در درجه اول تبعات اجتماعی و در درجه دوم تبعات اقتصادی به دنبال خواهد داشت. گفتنی است میزان آب تجدیدپذیر کشور محدود است. به دلیل تغییر اقلیم، همین میزان محدود روبه کمتر شدن است. همچنین به دلیل افزایش جمعیت و توسعه اقتصادی و مصارف، نیاز به آب روبه افزایش است. براساس شاخص‌های استاندارد بین‌المللی، برای پایداری منابع و حفظ محیط زیست، همه آب تجدیدپذیر را نمی‌توان استفاده کرد. حداکثر میزان قابل استفاده از آب تجدیدپذیر، ۴۰ درصد باید باشد که متأسفانه این درصد در ایران بسیار بیشتر از این مقدار است.

با نگاهی به توسعه مصارف در آینده باید متذکر شد که معیار ادامه توسعه، از منظر مقدار آب، فقط میزان آب تجدیدپذیر (آب دریافتی از طریق نزولات جوی) نیست. دو عامل مهم دیگر از منظر مقدار آب، وجود دارد. اول: بهره‌وری و دوم: وجود منابع آب غیر از منابع آب تجدیدپذیر. در این راستا استفاده از شیرین سازی آب دریا می‌تواند در ترسیم افق توسعه کشور بسیار مهم واقع شده و باید مورد توجه سیاستگذاران قرار گیرد. البته یک حد نهایی برای شیرین سازی آب دریا نمی‌توان در نظر گرفت و عامل اصلی محدودکننده در این مورد، تأثیر زیست محیطی و قید اقتصادی است. حرکت در این جهت براساس یک برنامه بالادستی از پیش تعیین شده با لحاظ جمیع جوانب و همچنین تأمین نیازهای سیاستگذاری و تقنینی مورد نیاز از سوی دستگاه‌های ذیربط می‌تواند نقش مهمی در استفاده از ظرفیت‌های دریا محور کشور ایفا کند.