



ریاست جمهوری

سازمان برنامه و بودجه کشور

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

عنوان:

بحران آب و امکان‌سنجی اتصال پهنه‌های آبی شمال و جنوب کشور



عنوان گزارش:

بحران آب و امکان‌سنجی اتصال پهنه‌های آبی شمال و

جنوب کشور

عنوان: بحران آب و امکان‌سنجی اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور

صاحب اثر: مرکز پژوهش های توسعه و آینده نگری

**کمیته راهبری علمی: دکتر فرهاد دژپسند، دکتر حمید رضا عدل، دکتر علیرضا آزموده اردلان،
دکتر فرخ مسجدی و مهندس حسین آرامی**

ناظر علمی: دکتر علیرضا آزموده اردلان

مشاورین موضوعی: دکتر علی عسگری، دکتر علیرضا صالح، مهندس جعفر غفاری شیروان

تهیه کننده: محسن ابراهیمی خوسفی

همکاران: علیرضا رحمت نیا و امیر تامنی

ویرایش: هفتم، ۶ اسفند ۱۳۹۶

فهرست مطالب

خلاصه مدیریتی	ش
بخش اول؛ عوامل، پیامدها و روند آبی بحران آب	۱
۱-۱) مقدمه	۲
۲-۱) روند تغییرات اقلیمی و منابع آب کشور	۳
۱-۲-۱) روند تغییرات اقلیمی	۳
۲-۲-۱) روند تغییرات منابع آب سطحی	۷
۳-۲-۱) روند تغییرات منابع آب زیرزمینی	۷
۴-۲-۱) دشت‌های ممنوعه	۱۰
۵-۲-۱) وضعیت برداشت آب زیرزمینی به تفکیک مصارف مختلف	۱۱
۶-۲-۱) وضعیت بارندگی کشور در سال آبی ۹۶-۹۷	۱۲
۳-۱) چشم‌انداز اقلیم ایران	۱۶
۴-۱) تنش آبی و بحران شدید آب در ایران	۱۷
۵-۱) مقایسه با کشورهای منتخب	۱۹
۶-۱) توجه رسانه‌های خارجی به بحران آب در کشور	۲۱
۷-۱) مدیریت منابع آب ایران به قدمت تاریخ	۲۲
۸-۱) عوامل پیدایش و تشدید بحران آب	۲۳
۱-۸-۱) تغییر اقلیم و خشکسالی	۲۳
۲-۸-۱) عدم توجه به آمایش سرزمین	۲۴
۳-۸-۱) نگاه سازه‌ای و فیزیکی به توسعه بخش آب	۲۵
۴-۸-۱) قوانین و مقررات حوزه آب	۲۷
۵-۸-۱) استقرار فعالیت‌های آب بر در مناطق خشک	۳۰
۶-۸-۱) چاه‌های غیرمجاز و برداشت غیرمجاز از چاه‌های مجاز	۳۱

- ۳۳ ۷-۸-۱) الگوی کشت نامناسب
- ۳۴ ۸-۸-۱) ارزانی آب در ایران
- ۳۵ ۹-۸-۱) در نظر نگرفتن ارزش آب در ایجاد ارزش افزوده از محصولات کشاورزی
- ۳۶ ۱۰-۸-۱) انتقال آب بین حوضه ای
- ۳۸ ۱۱-۸-۱) صادرات آب مجازی
- ۳۹ ۱۲-۸-۱) بهره وری پایین آب در بخش های مختلف
- ۴۰ ۱۳-۸-۱) افزایش تقاضای ناشی از افزایش جمعیت کشور
- ۴۱ ۹-۱) پیامدهای بحران آب
- ۴۱ ۱-۹-۱) بیابان زایی
- ۴۲ ۲-۹-۱) فرونشست
- ۴۲ ۳-۹-۱) تخلیه روستاها
- ۴۲ ۴-۹-۱) شور شدن ذخائر آبی
- ۴۳ ۵-۹-۱) از بین رفتن تالاب ها
- ۴۳ ۶-۹-۱) تبعات امنیتی
- ۴۳ ۷-۹-۱) تهدید امنیت غذایی کشور
- ۴۴ ۱۰-۱) تجربه سایر کشورها در مدیریت بحران آب
- ۴۴ ۱-۱۰-۱) استرالیا
- ۴۴ ۲-۱۰-۱) چین
- ۴۵ ۳-۱۰-۱) هند
- ۴۵ ۴-۱۰-۱) فلسطین اشغالی
- ۴۷ بخش دوم؛ امکان سنجی اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور
- ۴۸ مقدمه
- ۴۹ ۱-۲) تاریخچه مختصر ایدهها و طرحهای اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور

- ۵۵ طرح‌ها و ایده‌های مطرح شده (۲-۲)
- ۵۵ ایده دریاچه‌های کویری ایران (۱-۲-۲)
- ۵۹ ایده کانال لوت (۲-۲-۲)
- ۶۰ ایده کانال ایران رود (۳-۲-۲)
- ۶۱ امتیازات ادعا شده برای ایرانرود (۱-۳-۲-۲)
- ۶۲ طرح آبراه خلیج فارس- دریای خزر (۴-۲-۲)
- ۶۳ حجم حمل و نقل (۱-۴-۲-۲)
- ۶۳ زمین‌شناسی و تکتونیک (۲-۴-۲-۲)
- ۶۳ زمین‌شناسی مهندسی (۳-۴-۲-۲)
- ۶۴ هواشناسی و هیدرولوژی (۴-۴-۲-۲)
- ۶۴ مسیر آبراه (۵-۴-۲-۲)
- ۶۵ دلایل انتخاب مسیر شرقی ۱ (۱-۵-۴-۲-۲)
- ۶۶ شناور طرح (۶-۴-۲-۲)
- ۶۶ ابعاد آبراه (۷-۴-۲-۲)
- ۶۶ منابع آب (۸-۴-۲-۲)
- ۶۷ عبور از ارتفاعات (۹-۴-۲-۲)
- ۶۸ تاسیسات انتقال آب (۱۰-۴-۲-۲)
- ۶۸ انرژی مورد نیاز (۱۱-۴-۲-۲)
- ۶۸ تقاطع و پل‌ها (۱۲-۴-۲-۲)
- ۶۹ بنادر و توقفگاه‌ها (۱۳-۴-۲-۲)
- ۶۹ کنترل و ارتباطات (۱۴-۴-۲-۲)
- ۶۹ آثار زیست‌محیطی (۱۵-۴-۲-۲)
- ۷۰ پیشنهادات زیست‌محیطی (۱-۱۵-۴-۲-۲)

- ۲-۲-۴-۱۶) هزینه ها و درآمدها..... ۷۰
- ۲-۲-۴-۱۷) مراحل اجرای طرح ۷۱
- ۲-۲-۴-۱۸) جمع بندی و نتیجه گیری انجام شده در مطالعات آبراه خلیج فارس-دریای خزر ۷۲
- ۲-۳-۳) مقایسه دو سناریوی اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور ۷۲
- ۲-۴-۴) بررسی توسط مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی ۷۲
- ۲-۵-۵) مروری بر کانال های انتقال آب در جهان ۷۳
- ۲-۵-۱) کانال سوئز..... ۷۳
- ۲-۵-۲) کانال پاناما..... ۷۵
- ۲-۵-۳) کانال قره قوم ۷۶
- ۲-۵-۴) طرح رود بزرگ دست ساز ۷۷
- ۲-۵-۵) کانال نیکاراگوئه ۷۸
- ۲-۵-۶) کانال ولگا-دن ۸۰
- ۲-۶-۶) بررسی کارشناسی مزایای مطرح شده برای اتصال دریای خزر و خلیج فارس ۸۱
- ۲-۶-۱) منافع ژئوپلیتیکی ایران ۸۲
- ۲-۶-۲) نگاه ژئوپلیتیکی پاکستان ۸۲
- ۲-۶-۳) نگاه ژئوپلیتیکی روسیه، فرصت ها و تهدیدها..... ۸۳
- ۲-۶-۴) نگاه ژئوپلیتیکی هند ۸۶
- ۲-۶-۵) مسائل و چالشها ۸۷
- ۲-۷-۷) مسائل و چالشهای ورود آب شور به پهنه سرزمین و ایجاد دریاچه های مصنوعی ۸۷
- ۲-۷-۱) زلزله القایی ۸۷
- ۲-۷-۲) نفوذ آب شور به سفره های آب زیرزمینی ۸۹
- ۲-۷-۳) نفوذ آب شور به اراضی دور دست از طریق گسل ها (فرار آب) ۹۰

- ۴-۷-۲) تخریب محیط زیست ۹۱
- ۵-۷-۲) به مخاطره انداختن ثبات و امنیت پایدار ایران ۹۱
- ۶-۷-۲) امکان ایجاد اختلال در زیرساختهای کشور ۹۲
- ۷-۷-۲) عدم تاثیر بر اقلیم مناطق خشک ۹۳
- ۸-۷-۲) تبخیر شدید و شور شدن تصاعدی آب ۹۴
- ۸-۲) مسائل و چالش های آبراه خلیج فارس- دریای خزر ۹۴
- ۱-۸-۲) درآمدزایی کم ۹۵
- ۲-۸-۲) سرمایه گذاری بالا و زمان زیاد جهت احداث آبراه ۹۶
- ۳-۸-۲) عدم امکان تامین آب مورد نیاز آبراه ۹۶
- ۴-۸-۲) نیاز به انرژی بالا ۹۷
- ۵-۸-۲) هزینه های مربوط به نگهداری تجهیزات و زیرساخت ها ۹۷
- ۶-۸-۲) مزیت حمل و نقل ریلی از نظر حجم و سرعت انتقال کالا در مقایسه با آبراه ۹۷
- ۹-۲) گزینه های جایگزین ۹۸
- ۱-۹-۲) گزینه های جایگزین جهت تامین آب ۹۸
- ۱-۱-۹-۲) انتقال آب بین حوضه ای ۹۹
- ۲-۱-۹-۲) حوضه های آبخیز مشترک مرزی (آبهای مرزی) ۱۰۰
- ۳-۱-۹-۲) آبهای برون مرزی ۱۰۱
- ۴-۱-۹-۲) شیرین سازی آب دریا ۱۰۲
- ۱-۴-۱-۹-۲) سهم ایران در تولید آب شیرین از دریا ۱۰۳
- ۲-۴-۱-۹-۲) طرح های موجود به منظور شیرین سازی آب دریا در کشور ۱۰۴
- ۲-۹-۲) گزینه جایگزین جهت حمل و نقل بین المللی از مسیر ایران ۱۰۵
- بخش سوم؛ جمع بندی، نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۰۷
- ۱-۳) جمع بندی و نتیجه گیری نهایی امکان سنجی اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور ۱۰۸

۲-۳) جمع بندی و نتیجه گیری نهایی بررسی های انجام شده در خصوص بحران آب ۱۱۱

۳-۳) راهکارهای مدیریت بحران آب ۱۱۴

منابع و ماخذ ۱۱۷

فهرست نمودارها

- نمودار ۱- روند میانگین دمای سالانه کشور در دوره ۱۳۹۵-۱۳۴۷..... ۴
- نمودار ۲- روند بارش و افزایشی تبخیر و تعرق بالقوه کشور در دوره ۱۳۹۵-۱۳۴۷..... ۵
- نمودار ۳- تغییرات میزان بارش کشور در بازه‌های زمانی مختلف..... ۵
- نمودار ۴- روند تغییرات شاخص خشکسالی براساس شاخص استاندارد شده بارش و تبخیر و تعرق در دوره های ده ساله ۷
- نمودار ۵- کسری مخزن سالیانه منابع آب زیر زمینی ۸
- نمودار ۶- کسری مخزن تجمعی از سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۹۴ ۹
- نمودار ۷- کسری حجم مخزن دشتهای و مناطق ممنوعه کشور به تفکیک شرکت های آب منطقه ای..... ۹
- نمودار ۸- نمودار تعداد محدوده های مطالعاتی ممنوعه کشور ۱۱
- نمودار ۹- تغییرات مقادیر تخلیه و مصرف از منابع آب زیرزمینی کشور از سال ۱۳۸۱ تاکنون ۱۲
- نمودار ۱۰- میزان بارندگی سال آبی جاری استان ها از ابتدای مهر تا ۲۹ بهمن ۱۳۹۶ در مقایسه با بارندگی سال گذشته و بارندگی درازمدت ۱۴
- نمودار ۱۱- درصد اختلاف بارندگی سال آبی جاری استان ها (اول مهر تا ۲۹ بهمن ۱۳۹۶) در مقایسه با بارندگی سال گذشته و میانگین بارندگی درازمدت ۱۵
- نمودار ۱۲- میزان سرانه مصرف آب (متر مکعب) ۲۰
- نمودار ۱۳ - مقایسه درصد کل برداشت از منابع آب تجدیدشونده داخلی کشورهای منتخب ۲۰
- نمودار ۱۴- درصد پر بودن مخزن سدهای کشور در سالهای اخیر ۲۷
- نمودار ۱۵- تغییرات تعداد چاه ها، چشمه ها و قنوت کشور در دو دهه گذشته ۳۱
- نمودار ۱۶- تعداد چاه ها، چشمه ها و قنوت استان های کشور در دو سال ۱۳۸۱ و ۱۳۹۵ ۳۲
- نمودار ۱۷- مقدار تخلیه از چاه ها، چشمه ها و قنوت استان های کشور در سال ۱۳۹۵ ۳۳
- نمودار ۱۸- روند تغییرات بهره وری مصرف آب در کشور از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ ۴۰
- نمودار ۱۹- روند تغییرات جمعیتی ایران از سال ۱۳۶۵ تا سال ۱۳۹۵ ۴۱

فهرست نقشه ها

- نقشه ۱- دشت های ممنوعه کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۵)..... ۱۰
- نقشه ۲- گزینه پیشنهادی مسیر آبراه خلیج فارس-دریای خزر (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).... ۶۴
- نقشه ۳- پهنه بندی خطر زلزله در کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)..... ۸۹
- نقشه ۴- دشت های ممنوعه در کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)..... ۹۰
- نقشه ۵- نقشه گسل ها و خطواره های کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)..... ۹۱
- نقشه ۶- خطوط ریلی، جاده ای، برق، نفت و گاز کشور (سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵).... ۹۳
- نقشه ۷- میزان متوسط تبخیر سالانه کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)..... ۹۴

فهرست شکل ها

- شکل ۱- تغییرات میانگین سالانه دمای ایران (درجه سلسیوس) در دهه های به ترتیب از چپ ۲۰۳۰، ۲۰۵۰، ۲۰۷۰ و ۲۰۹۰ در قالب ۴ سناریو نسبت به دوره ۲۰۰۵-۱۹۸۶ (منبع: پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶)..... ۱۷
- شکل ۲- نمایی از سد کریت، قدیمی ترین سد قوسی جهان در شهرستان طبس..... ۲۳
- شکل ۳- فرونشست زمین در دشت کبودرآهنگ همدان..... ۳۰
- شکل ۴- تل انبار شدن محصول گوجه فرنگی در هشتبندی هرمزگان و سیب در ارومیه..... ۳۵
- شکل ۵- فرمان داریوش کبیر در خصوص حفر کانال سوئز (منبع: فرزاد، ۱۳۴۶)..... ۵۰
- شکل ۶- موقعیت ۸ دریاچه مصنوعی در جازموریان، لوت، طبس، دشت کویر، کاشمر، سبزوار، سمنان و اردستان (منبع: فرزاد، ۱۳۴۶)..... ۵۶
- شکل ۷- مقطع فرضی دریاچه های کویری ایران (منبع: فرزاد، ۱۳۴۶)..... ۵۷
- شکل ۸- شمای کلی کانال ها و دریاچه های کویری ایران به منظور جریان آب در سرزمین (منبع: فرزاد، ۱۳۴۶)..... ۵۸
- شکل ۹- موقعیت کانال سوئز که دریای مدیترانه را به دریای سرخ متصل می کند..... ۷۴

- شکل ۱۰- موقعیت کانال پاناما ۷۵
- شکل ۱۱- کانال پاناما و عبور از ارتفاعات ۷۶
- شکل ۱۲- نمایی از کانال قره قوم ۷۷
- شکل ۱۳- شمایی کلی از طرح رود بزرگ دست ساز در لیبی ۷۸
- شکل ۱۴- کروکی مسیر پیشنهادی جهت حفر کانال نیکاراگوئه ۷۹
- شکل ۱۵- کروکی مسیر پیشنهادی و مسیرهای جایگزین جهت حفر کانال نیکاراگوئه ۸۰
- شکل ۱۶- کانال ولگا-دن ۸۱
- شکل ۱۷- حجم شیرین سازی آب توسط کشورهای مختلف (منبع: امور برنامه ریزی، آمایش سرزمین و محیط زیست سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵) ۱۰۳
- شکل ۱۸- درصد شیرین سازی آب دریا در ایران با کشورهای مختلف (منبع: امور برنامه ریزی، آمایش سرزمین و محیط زیست سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵) ۱۰۴

فهرست جدول ها

- جدول ۱- وضعیت بارندگی تجمعی حوضه های آبریز درجه ۱ کشور از اول مهر تا ۲۹ بهمن سال آبی ۹۶-۹۷ ۱۳
- جدول ۲- مشخصات مسیرهای پیشنهادی عبور کانال- مسیر شرقی ۱ به عنوان گزینه ارجح پیشنهاد شده است. ۶۵
- جدول ۳- نیاز آبی سالانه و محل تامین آب مورد نیاز آبراه خلیج فارس- دریای خزر ۶۷
- جدول ۴- میزان تلفات و نیاز کل سالانه آب به تفکیک نواحی مسیر آبراه ۶۷
- جدول ۵- جدول زمانبندی مطالعه و اجرای آبراه (منبع: وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶) ۷۱
- جدول ۶- مقایسه دو سناریو آبراه خلیج فارس- دریای خزر و کانال ایران رود ۷۲

خلاصه مدیریتی

در چند دهه اخیر و با افزایش گازهای گلخانه‌ای و تشدید روند گرمایش کره زمین و تغییر اقلیم، بخش‌هایی از کره زمین بخصوص در منطقه خاورمیانه تحت تاثیر خشکسالی‌های پی در پی و برداشت‌های بی‌رویه، با بحران آب مواجه شده‌اند. کشور ایران نیز از این بحران مستثنی نبوده است. در پنج دهه اخیر میانگین دمای کشور با شیبی حدود $0/4$ درجه سلسیوس بر دهه افزایش و میزان بارندگی با شیب 11 میلیمتر بر دهه کاهش یافته است. از سال 1384 تاکنون شاخص خشکسالی دهه‌ای کشور منفی بوده و از آن زمان تاکنون کشور با خشکسالی تجمعی مواجه بوده است. منابع آب تجدیدپذیر کشور نیز از 125 میلیارد مترمکعب طی 15 سال اخیر به 89 میلیارد مترمکعب کاهش یافته است. همچنین متوسط کسری مخازن آب زیرزمینی، سالیانه طی 10 سال آبی اخیر حدود 5 میلیارد مترمکعب بوده است به گونه‌ای که در حال حاضر از مجموع حدود 500 میلیارد مترمکعب، حدود 120 میلیارد مترمکعب از ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی از دست رفته است. برداشت‌های بی‌رویه و کاهش نزولات جوی باعث شده است تا تعداد دشت‌های ممنوعه کشور از 15 عدد در سال 1347 به 355 دشت در سال 1395 افزایش یابد.

آمار و ارقام ثبت شده از بارندگی‌های سال آبی جاری نیز نشان می‌دهد که خشکسالی در کشور همچنان با شدت بیشتری ادامه دارد و شدت بحران در سال آینده بخصوص در مناطق مرکزی و شرق کشور بسیار بیشتر خواهد بود و کشور با چالش تامین آب شرب بخصوص در مناطق روستایی و همچنین آب مورد نیاز کشاورزی مواجه خواهد شد. ارتفاع کل ریزش‌های جوی از اول مهر تا 29 بهمن سال آبی $96-97$ معادل $62/4$ میلیمتر می‌باشد. این مقدار بارندگی نسبت به میانگین دوره‌های مشابه درازمدت ($138/4$ میلیمتر) $54/9$ درصد کاهش و نسبت به دوره مشابه سال آبی گذشته ($139/3$ میلیمتر) $55/2$ درصد کاهش نشان می‌دهد. ضمناً حجم بارش اول مهر تا 29 بهمن معادل $102/84$ میلیارد مترمکعب می‌باشد. در این مدت، میزان بارندگی در استان‌های یزد، خراسان رضوی، کرمان، فارس، خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان بیش از 80 درصد نسبت به میانگین دراز مدت کاهش داشته است. در حال حاضر بسیاری از روستاهای مناطق مرکزی و شرق کشور از طریق تانکر آبرسانی می‌شود و انگیزه لازم برای مهاجرت در این مناطق وجود دارد. بحران آب در سال و سال‌های آینده یک بحران زودگذر و موقتی نیست و می‌تواند زمینه‌ساز مهاجرت گسترده بخصوص در مناطق خشک شرقی و مرکزی کشور گردیده و به تبع آن مشکلات اجتماعی و امنیتی را برای کشور بوجود آورد. با این مقدمه، در بخش اول این گزارش سعی شد تا با در نظر گرفتن منافع ملی و سرزمینی کشور، عواملی که تاکنون باعث ایجاد بحران آب شده است مورد بررسی و پیامدها و روند آتی این بحران مورد واکاوی قرار گیرد. از مهمترین عواملی که تاکنون منجر به بحران آب و تشدید آن شده است می‌توان به تغییر اقلیم، خشکسالی، افزایش جمعیت و به تبع آن افزایش نیاز آبی، بهره‌وری پایین بخش کشاورزی، عدم توجه به اهمیت موضوع آمایش سرزمین، نگاه توسعه‌ای فیزیکی و سازه‌ای به بخش آب، عدم هماهنگی بخش آب

و کشاورزی، قیمت بسیار پایین آب، عدم توجه به ارزش اقتصادی آب در تولید محصولات، صادرات آب مجازی، حفر بی رویه چاه‌های عمیق و بهره‌برداری نامتناسب از منابع آب، اشاره نمود.

به منظور برون رفت از بحران آبی کشور و تامین آب مناطق خشک، تاکنون راهکارهای متعددی ارائه شده است که از آن جمله می‌توان به انتقال آب بین حوضه‌ای، انتقال آب از دریا، انتقال آب‌های برون مرزی، مهار آب‌های مرزی، افزایش بهره‌وری و مانند آن اشاره نمود که هر کدام از این طرح‌ها مزایا و معایب مختص خود را دارند و به صورت جداگانه در طرح‌ها، مقالات و پژوهش‌های متعددی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته‌اند. در این خصوص اما یکی از طرح‌های کلان و رویایی که به منظور تامین آب مناطق خشک و همچنین بهبود موقعیت ژئوپولیتیکی و ترانزیتی کشور و در نتیجه توسعه نیمه شرقی کشور در برهه‌های زمانی متعدد تاکنون در سطح رسانه‌ها و حتی بعضاً تصمیم‌گیران و مدیران کشور مطرح می‌شود، طرح اتصال پهنه‌های آبی شمال و جنوب کشور از طریق یک کانال قابل کشتیرانی است. موافقان چنین طرحی با بهره‌گیری از بحران آبی که کشور با آن مواجه شده است سعی در القای این موضوع دارند که این کانال حتی اگر نتواند کارکرد اصلی خود را که موضوع ترانزیت بین‌المللی کالا و اتصال کشورهای آسیای میانه به آب‌های آزاد است ایفا نماید، حداقل می‌تواند منبع نامحدودی از منابع آب جهت شیرین‌سازی و تامین آب مناطق خشک مرکزی و شرق کشور را فراهم آورد. با توجه به ابعاد گسترده‌ای که این طرح کلان دارد و می‌تواند تهدیداتی را برای سرزمین به همراه داشته باشد، بنابراین بخش دوم این گزارش به بررسی امکان‌پذیری اتصال پهنه‌های آبی شمال و جنوب کشور اختصاص یافته است. طرح اتصال پهنه‌های آبی شمال و جنوب کشور برای اولین بار در سال ۱۲۶۸ توسط مهندسین روسی مطرح شده است و از سال ۱۳۴۶ تاکنون در ایران در قالب ۴ سناریو متفاوت مطرح بوده است. در سه سناریو اول، ایجاد کانالی قابل کشتیرانی به همراه دریاچه‌هایی مصنوعی در کویرهای ایران با استفاده از آب‌های شور دریا مطرح شده است. بررسی‌های انجام شده در این گزارش نشان می‌دهد که این سه ایده بنا به دلایل متعدد کارشناسی از جمله ورود آب شور به پهنه سرزمین، تخریب محیط زیست، از بین رفتن خاک و آبخوانهای آب شیرین، هزینه بسیار بالای پمپاژ آب، هزینه بسیار بالای احداث کانال، عدم تاثیر بر بهبود اقلیم کشور، تبخیر شدید و شور شدن تصاعدی آب، غیرقابل توجه می‌باشند. بر مبنای این سه ایده، در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶، مطالعاتی تحت عنوان "مطالعات امکان‌پذیری مقدماتی طرح آبراه خلیج فارس-دریای خزر" با تشکیل ۶ کمیته علمی و حضور ۱۳۰ کارشناس داخلی در قالب ۱۰ جلد گزارش توسط وزارت جهاد سازندگی وقت و با دستور رئیس محترم جمهور انجام می‌پذیرد. در این طرح پس از بررسی‌های کارشناسی، مسیری در شرق کشور جهت حفر کانالی با عمق ۴/۵ متر و عرض فوقانی ۵۸ متر به طول ۲۰۷۰ کیلومتر از شرق تنگه هرمز تا خلیج ترکمن انتخاب و مورد بررسی‌های بعدی قرار می‌گیرد. در این طرح ادعا شده است که در دو حالت بدبینانه و خوشبینانه، به ترتیب ۸ و ۷۰ میلیون تن حمل و نقل کالا (داخلی و بین‌المللی) می‌تواند توسط کشتی‌های ۳۰۰۰ تنی در طی ۱۲ روز حمل شود که از این محل بین ۲۵۰ میلیون دلار تا ۲/۵ میلیارد دلار درآمد می‌تواند حاصل شود. در این مطالعات هزینه احداث کانال ۴۴۰۰ میلیارد تومان به قیمت سال ۱۳۷۶ و

مدت زمان ۲۰ سال جهت اجرا پیش بینی شده است. نکته قابل توجه در این مطالعه این است که، ضمن رد استفاده از آب شور دریا، تاکید شده است برای تامین حدود ۶۰۰ میلیون مترمکعب نیاز آبی این کانال، به منظور حفاظت از محیط زیست و منابع آب و خاک، از منابع آب شیرین داخلی استفاده شود.

به منظور خاتمه دادن به گمانه‌زنی‌های غیرکارشناسی، ضمن مرور مطالعات گذشته، بخش دوم این گزارش طی برگزاری جلسات متعدد با صاحب‌نظران و موافقان و مخالفان این آبراه تهیه گردیده است. با توجه به جمیع مزایا و معایب مطرح شده برای این آبراه، علی‌رغم اینکه موافقان بر امکان تامین آب مناطق خشک مرکزی و شرق، ایجاد درآمد ترانزیتی و بهبود موقعیت ژئوپلیتیکی کشور تاکید می‌نمایند، اما بنا به دلایلی از جمله عدم امکان تامین آب شیرین برای این آبراه، عدم قطعیت امکان عبور از ارتفاعات، آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از ورود شناورها و همچنین عبور آبراه از زیستگاه‌های متعدد، تبخیر بسیار بالا در کویرهای ایران، برداشت غیرمجاز آب در طول مسیر، محدود کردن ارتباط دو نیمه شرقی و غربی کشور به پل‌ها و زیرگذرها، هزینه بسیار بالا جهت احداث و نگهداری آبراه، مزیت گزینه جایگزین انتقال از طریق خط لوله جهت تامین آب و مزیت گزینه جایگزین احداث راه آهن اختصاصی باری جهت ترانزیت بین‌المللی، احداث آبراهی جهت اتصال دو پهنه آبی شمال و جنوب کشور توجه پذیر نیست.

در خاتمه این گزارش، راهکارهای مدیریت بهینه و تامین منابع آب کشور ارائه شده است که از جمله می‌توان به لزوم اجماع متولیان برنامه ریزی توسعه اقتصادی-اجتماعی، بخشی و کالبدی به نظام یکپارچه مدیریت سرزمین مبتنی بر آمایش سرزمین، ارزش گذاری منطقه ای آب، افزایش بهره‌وری آب، بازچرخانی آب در صنعت و حاشیه شهرها، کشت فراسرزمینی، توجه به تجارت آب مجازی، ممانعت از استقرار صنایع آب بر در مناطق خشک و ارتقاء فناوری صنایع موجود آب بر اشاره نمود.

بخش اول؛ عوامل، پیامدها و روند آتی بحران آب

۱-۱) مقدمه

آب مایه حیات است. این جمله کوتاه گویای جامعی از اهمیت آب در حیات کره زمین است و در قرآن کریم نیز به آن اشاره شده است. حتی تصور زندگی بدون دسترسی به منابع آب کافی بسیار سخت است، اما در چند دهه اخیر و با افزایش گازهای گلخانه‌ای و تشدید روند گرمایش کره زمین و تغییر اقلیم، بخش‌هایی از کره زمین بخصوص در منطقه خاورمیانه تحت تاثیر خشکسالی‌های پی در پی و برداشت‌های بی رویه، با بحران آب مواجه شده‌اند. ایران نیز از این بحران مستثنی نبوده است و بنا به دلایل دیگری نظیر افزایش جمعیت و به تبع آن افزایش نیاز آبی، بهره‌وری پایین بخش کشاورزی، عدم توجه به اهمیت موضوع آمایش سرزمین، نگاه توسعه‌ای فیزیکی و سازه‌ای به بخش آب، عدم هماهنگی بخش آب و کشاورزی، تاکید بر خودکفایی، قیمت بسیار پایین آب، صادرات آب مجازی و بهره‌برداری نامتناسب در بهره‌برداری از منابع آب، سرعت حرکت به سمت بحران شتاب یافته است.

در دو دهه گذشته سرزمین ایران با خشکسالی‌های با شدت بیشتری همراه بوده است و زنگ خطر مهاجرت‌های گسترده از مناطق خشک کشور را به صدا در آورده است. آمار و ارقام ثبت شده از بارندگی‌های سال جاری در کشور نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۷ با تشدید بحران آب، کشور با چالش تامین آب بخصوص در مناطق روستایی مرکز و شرق کشور و همچنین آب مورد نیاز کشاورزی مواجه خواهد شد. ارتفاع کل ریزش‌های جوی از اول مهر تا ۲۹ بهمن سال آبی ۹۶-۹۷ معادل ۶۲/۴ میلیمتر می‌باشد. این مقدار بارندگی نسبت به میانگین دوره‌های مشابه درازمدت (۱۳۸/۴ میلیمتر) ۵۴/۹ درصد کاهش و نسبت به دوره مشابه سال آبی گذشته (۱۳۹/۳ میلیمتر) ۵۵/۲ درصد کاهش نشان می‌دهد. ضمناً حجم بارش اول مهر تا ۲۹ بهمن معادل ۱۰۲/۸۴ میلیارد مترمکعب می‌باشد. در این مدت، میزان بارندگی در استان‌های یزد، خراسان رضوی، کرمان، فارس، خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان بیش از ۸۰ درصد نسبت به میانگین دراز مدت کاهش داشته است. این اعداد و ارقام به وضوح بیانگر عمق بحران پیش روی کشور بخصوص در مناطق شرقی و مرکزی است. بحران آب در سال آینده یک بحران زودگذر و موقتی نیست و می‌تواند زمینه ساز مهاجرت گسترده گردیده و به تبع آن مشکلات اجتماعی و امنیتی را برای کشور بوجود آورد. در کشور سوریه، خشکسالی منجر به بیکاری کشاورزان و مهاجرت آنها به حاشیه شهرها گردید و جرقه جنگ‌های داخلی و ظهور داعش و در نتیجه از بین رفتن زیرساخت‌های آن کشور در ۶ سال گذشته را شعله‌ور نمود. تجربه سوریه و همچنین پیش‌بینی از آینده ایران توجه کشورهای اروپایی و غربی را به خود جلب کرده است و در مقالات خارجی متعددی در خصوص آینده بحران آبی در منطقه خاورمیانه هشدار داده‌اند. در ۲۸ دی ماه ۱۳۹۶، نیویورک تایمز در مقاله‌ای نوشته است: "نیجریه، سوریه، سومالی و حالا ایران در هر کدام از این کشورها به انحای مختلف بروز بحران آب موجب بروز مجموعه‌ای از ناآرامی‌های اجتماعی، مهاجرت گسترده، آشوب و حتی جنگ (در سوریه) شده است. در دوره تغییرات اقلیمی، درس‌هایی که این کشورها گرفته‌اند می‌تواند مورد استفاده بسیاری از کشورهای دیگر قرار گیرد (نیویورک تایمز، ۱۳۹۶)". همچنین، گروهی از مقامات بازنشسته ارتش آمریکا ماه گذشته

در گزارشی هشدار دادند که استرس آبی (کمبود آب سالم) به «یک فاکتور رو به رشد در مناطق حساس و محل نزاع جهان» تبدیل خواهد شد (گروه مشاورین نظامی CNA، ۱۳۹۶).

با این مقدمه، در این بخش سعی شده است تا با در نظر گرفتن منافع ملی و سرزمینی کشور، عواملی که تاکنون باعث ایجاد چنین بحرانی شده است مورد بررسی قرار گیرند و بر مبنای تجربه‌های حاصله از آن راهکارهای بلندمدت و کوتاه مدت مدیریت بحران آب ارائه شود.

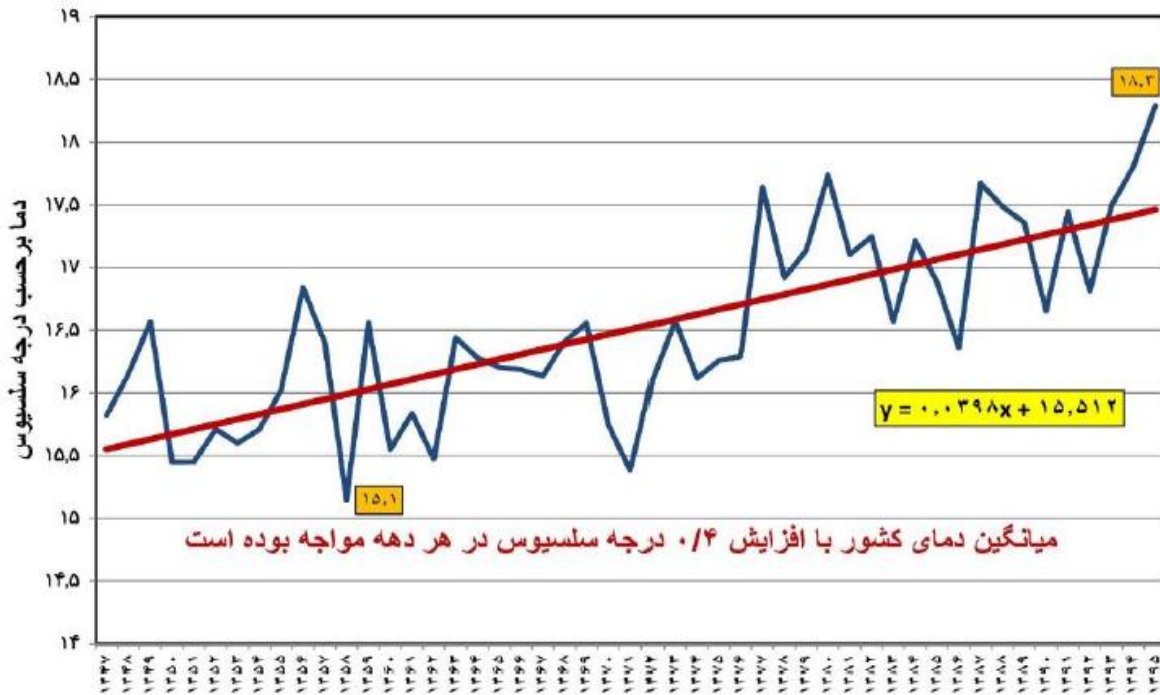
۲-۱) روند تغییرات اقلیمی و منابع آب کشور

۱-۲-۱) روند تغییرات اقلیمی

افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای و به دنیا آن گرمایش جهانی، باعث تغییرات قابل توجهی در پارامترهای اقلیمی ایران شده است. افزایش دما، کاهش بارش، افزایش تبخیر و تعرق و همچنین افزایش شدت خشکسالی‌ها، از آن جمله هستند. در ۴۹ سال اخیر (۱۳۹۵-۱۳۴۷) میانگین دمای کشور با شیبی حدود ۰/۴ درجه سلسیوس بر دهه افزایش یافته است (نمودار ۱). در برخی ایستگاه‌های کشور، نرخ افزایشی دمای کمینه تا ۴ برابر بیش از نرخ افزایشی دمای بیشینه به ثبت رسیده است (پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶).

بخش عمده ای از بیشتر بودن افزایش دمای کمینه ناشی از شکل گیری جزیره گرمایی در شهرهای پرجمعیت و صنعتی است. در مقیاس سالانه بخش جنوبی، شمال شرقی و همچنین نواحی شمال غربی دامنه البرز شامل استان تهران شاهد افزایش بیشتر دمای کمینه در دوره ۴۹ ساله اخیر بوده اند. ایستگاه‌های واقع در اطراف رشته کوه زاگرس، شمال غرب کشور و سواحل شرقی دریای خزر نسبت به سایر مناطق از افزایش کمتر دمای کمینه برخوردار بوده اند. دمای بیشینه سالانه نیز در قسمت اعظم کشور به جز غرب دریای خزر، دامنه شرقی زاگرس و خراسان جنوبی روند افزایشی داشته است (پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶).

نمودار ۱- روند افزایش میانگین دمای سالانه کشور در دوره ۱۳۹۵-۱۳۴۷

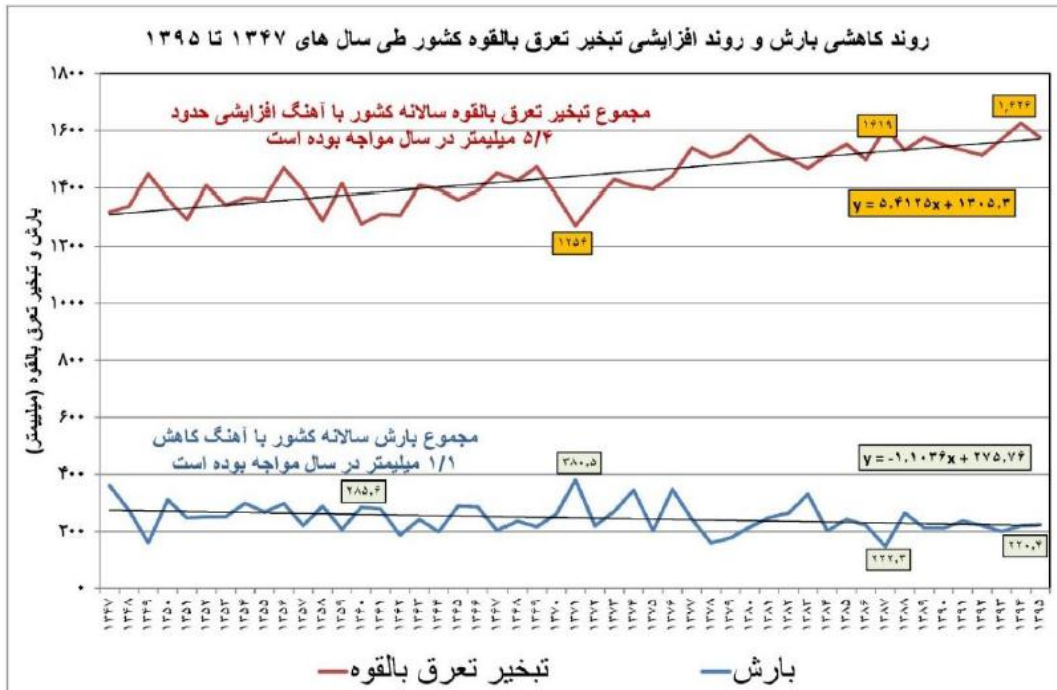


منبع: پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶

تغییرات بارش در ۴۹ سال اخیر نشان از کاهش بارندگی‌ها با شیب ۱۱ میلیمتر بر دهه دارد. بارش در شمال غرب و غرب کشور به شکل معنی‌داری کاهش یافته است. افزون بر این، تبخیر و تعرق پتانسیل (نیاز آبی بالقوه) با شیب ۵۴ میلیمتر بر دهه افزایش یافته است (نمودار ۲). تعداد ساعات آفتابی به طور میانگین ۱۱ ساعت بر سال افزایش یافته است. میانگین سرعت باد در بسیاری از نقاط کشور علی‌الخصوص در شهرهای بزرگ، علاوه بر نوسانات شدید دارای روند کاهشی نیز بوده است. اثرات گسترش شهرها و ساخت و سازها بر کاهش سرعت باد و سایر پارامترهای اقلیمی آشکار است (پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶).

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

نمودار ۲- روند کاهشی بارش و افزایشی تبخیر و تعرق بالقوه کشور در دوره ۱۳۹۵-۱۳۴۷



منبع: پژوهشکده اقلیم‌شناسی، ۱۳۹۶

نمودار (۳) نیز تغییرات میانگین کوتاه مدت و بلندمدت بارش در کشور را نشان می‌دهد. روند کاهشی بارندگی در این شکل به وضوح مشخص است. میانگین بارندگی سالانه کشور از ۲۴۳ میلیمتر به ۲۰۲ میلیمتر در ۸ ساله اخیر کاهش یافته است.

نمودار ۳- تغییرات میزان بارش کشور در بازه‌های زمانی مختلف

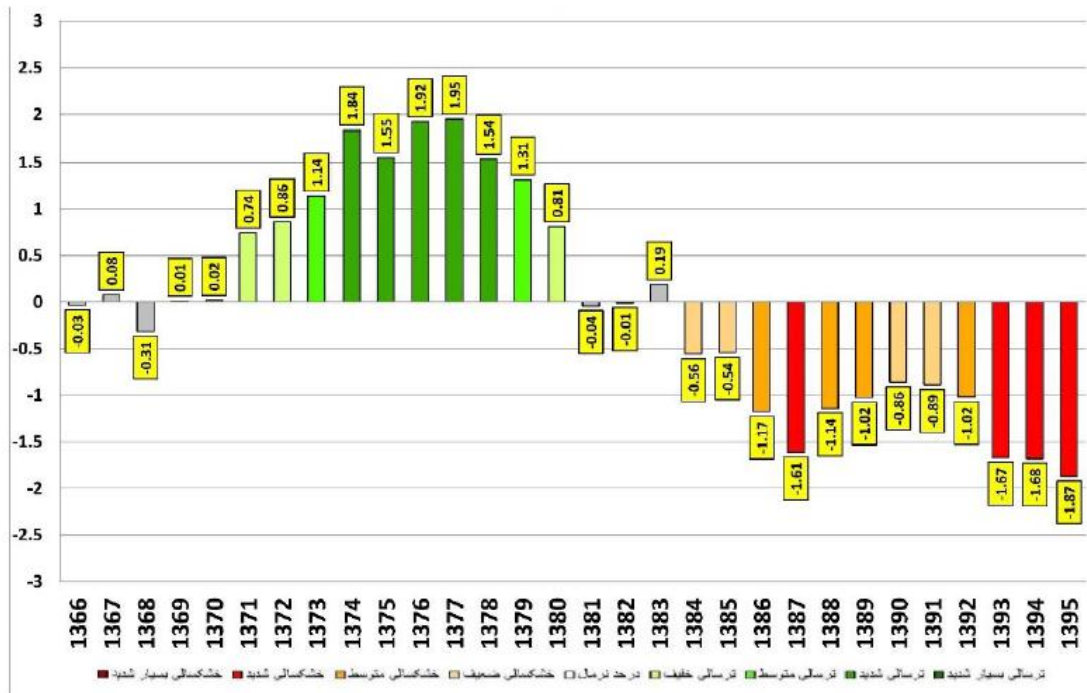


منبع: برنامه ششم توسعه - سند برنامه راهبردی بخش آب، ۱۳۹۵

در دوره ۲۰۰۵-۱۹۶۰، کاهش بارش در محدوده غرب کشور و ناحیه بین شمال غرب تا غرب ناحیه خزری بارزتر از سایر نواحی است. همچنین بارش در شمال غرب و غرب کشور به شکل معنی داری کاهش داشته است در بخش‌های جنوب شرق و شرق کاهش بارش در مقیاس سالانه مشهود و در محدوده ۲۵-۰ میلیمتر در ۵۰ سال گذشته بوده که این مقدار کاهش با توجه به میانگین بارش کم در این منطقه قابل توجه است. از دیگر نقاطی که کاهش بارش در آن محسوس است قسمت غربی دریای خزر است. در سایر نقاط کشور افزایش بارش بین ۱۰-۰ میلیمتر در دهه مشاهده می‌شود. مقدار بارش در فصل بهار تقریباً در تمام کشور کاهش یافته است علاوه بر آن بارش بهاری از شمال غرب کشور به سمت داخل در امتداد رشته کوه زاگرس نسبت به سایر نقاط کاهش بیشتری یافته است. روند تغییرات بارش در فصل تابستان بین ۵- تا ۵+ میلیمتر بر دهه است. تنها ایستگاهی که طی فصل بهار دارای کاهش بارشی بیش از ۵ میلیمتر بر دهه بوده، بندر انزلی است. در فصل پاییز نیز تغییرات بارش بین صفر تا ۵ میلیمتر بر دهه بوده است. شدت کاهش بارش در زمستان در غرب کشور متمرکز بوده است. این درحالیست که در جنوب شرق کشور افزایش بارش دیده می‌شود. تعداد روزهای با بارش بیش از ۱۰ میلیمتر در ناحیه غرب و شمال غرب کشور حدود ۶ روز طی ۵۰ سال گذشته کاهش یافته است. در ناحیه جنوب شرقی نیز شاهد کاهش تعداد روزهای با بارش بیش از ۱۰ میلیمتر بوده ایم. در سایر نواحی (به جز غرب دریای خزر) تعداد روزهای با بارش بیش از ۱۰ میلیمتر افزایش یافته است (پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶).

از سال ۱۳۸۴ تاکنون شاخص خشکسالی دهه‌ای کشور منفی است و از آن زمان تاکنون کشور با خشکسالی انباشته مواجه بوده است. نمودار (۴) شاخص خشکسالی کشور از سال ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۵ را نشان می‌دهد (پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶).

نمودار ۴- روند تغییرات شاخص خشکسالی براساس شاخص استاندارد شده بارش و تبخیر و تعرق در دوره های ده ساله



منبع: پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶

۱-۲-۲) روند تغییرات منابع آب سطحی

بررسی‌ها نشان می‌دهد که منابع آب تجدیدشونده کشور نیز در دوره قبل از وقوع شکست فاحش در بارش، ۱۲۴/۷۷۸ میلیارد مترمکعب و در دوره پس از وقوع شکست (به‌طور میانگین طی ۱۵ سال اخیر) به ۸۸/۷۷۴ میلیارد مترمکعب رسیده است یعنی حدود ۳۶ میلیارد مترمکعب کاهش یافته است. البته علیرغم کاهش منابع آب تجدیدشونده، میزان مصرف از منابع آب، نه تنها کاهش نیافته، بلکه افزایش نیز یافته است. اطلاعات مورد بررسی نشان می‌دهد که میزان مصرف، براساس اطلاعات طرح جامع آب ۱۳۷۸، حدود ۸۸ میلیارد مترمکعب بوده ولی مصارف بر اساس مطالعات بهنگام‌سازی طرح جامع آب کشور (منتهی به اطلاعات سال پایه ۸۶-۱۳۸۵) به حدود ۱۰۰ میلیارد مترمکعب افزایش یافته است که ۴۰٪ آن از منابع آب سطحی و ۶۰٪ آن از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود (برنامه ششم توسعه- سند برنامه راهبردی بخش آب، ۱۳۹۵).

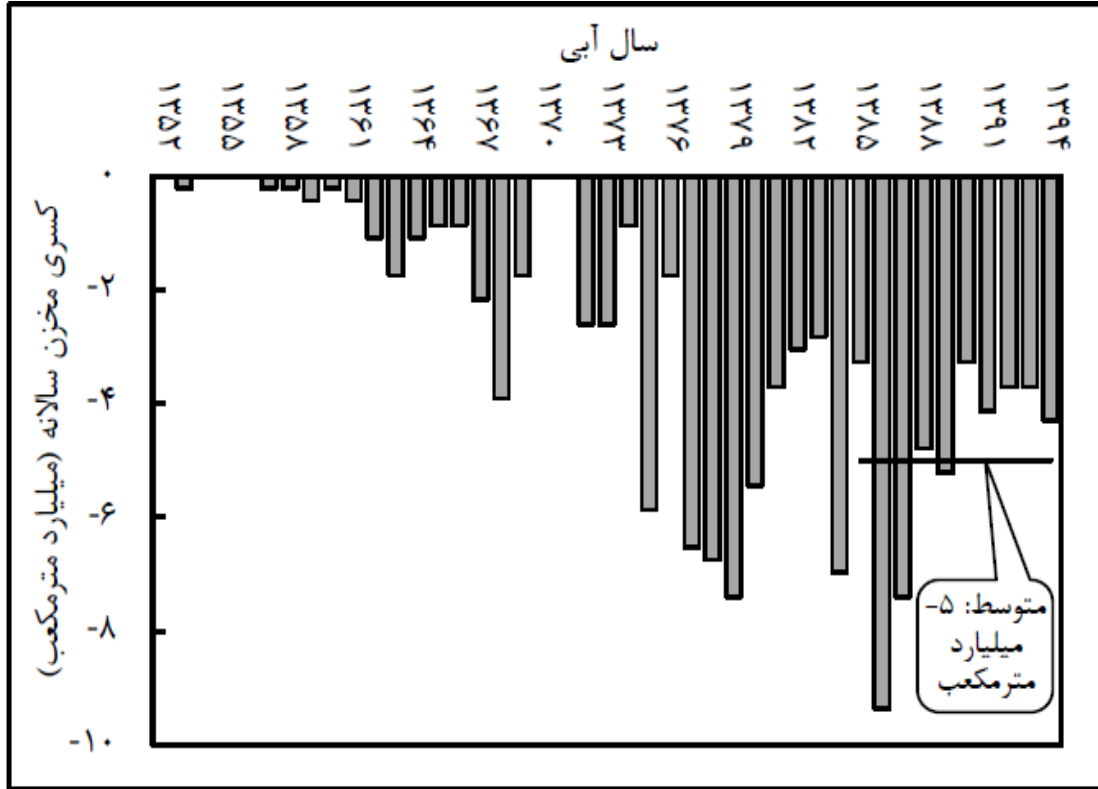
۱-۲-۳) روند تغییرات منابع آب زیرزمینی

نمودار (۵) کسری مخزن سالیانه منابع آب زیرزمینی را طی ۴۳ سال آبی اخیر نشان می‌دهد. براساس این شکل می‌توان استنباط نمود که بعد از سال ۱۳۵۷ تقریباً هرساله مقدار تخلیه از منابع آب زیرزمینی از مقدار تغذیه آنها بیشتر بوده و از حجم ذخیره استاتیک آنها کاسته شده است. ذخایر استاتیک عبارت است از ذخایری که طی سالیان گذشته در سفره‌های آب زیرزمینی ذخیره شده است و متضمن حفظ و بقای منابع آب زیرزمینی است.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

حداکثر مقدار کسری مخزن سالیانه در سال ۱۳۸۶ و به میزان ۹/۴ میلیارد مترمکعب بوده است و همچنین متوسط کسری مخزن سالیانه طی ۱۰ سال آبی اخیر حدود ۵ میلیارد مترمکعب بوده است (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۶).

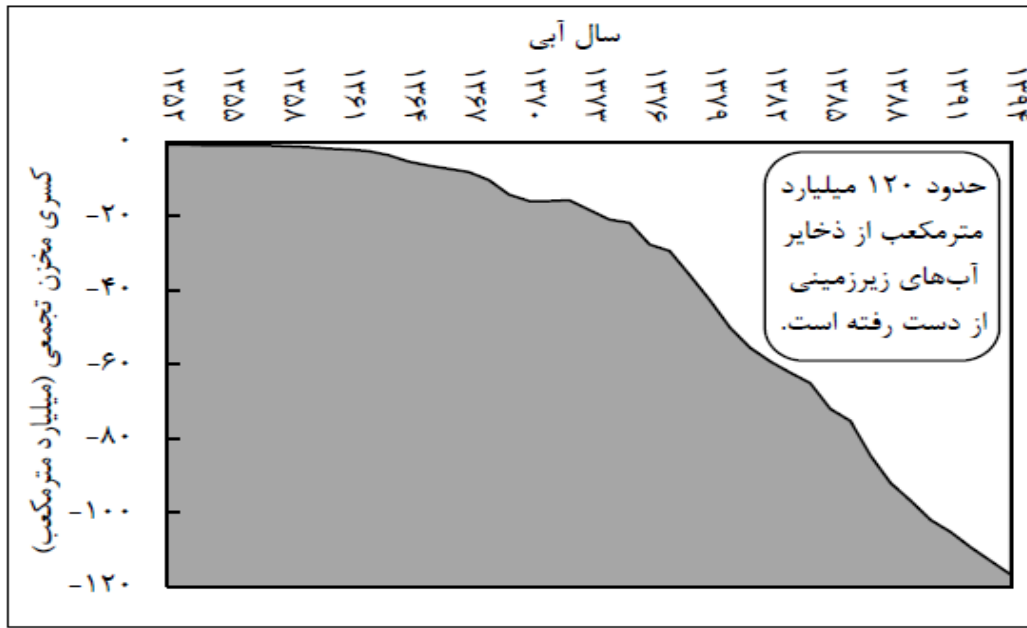
نمودار ۵- کسری مخزن سالیانه منابع آب زیر زمینی



منبع: مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۶

نمودار (۶) نیز کسری مخزن تجمعی منابع آب زیرزمینی را طی ۴۳ سال آبی اخیر نشان می‌دهد. بر این اساس در حال حاضر حدود ۱۲۰ میلیارد مترمکعب از ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی از دست رفته است. با توجه به کل ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی کشور که رقمی حدود ۵۰۰ میلیارد مترمکعب است، می‌توان گفت که متأسفانه حدود یک چهارم ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی نابود شده‌اند (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۶).

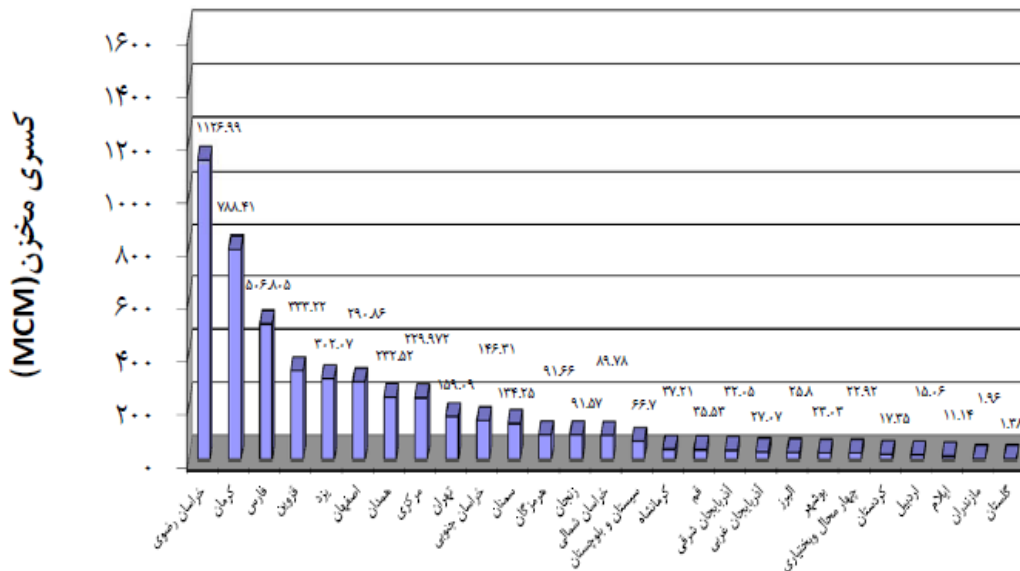
نمودار ۶- کسری مخزن تجمعی از سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۹۴



منبع: مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۶

نمودار (۷) میزان کسری حجم مخزن دشته‌ها و مناطق ممنوعه کشور به تفکیک شرکت‌های آب منطقه‌ای تا پایان اسفند سال ۱۳۹۴ را نشان می‌دهد. بیشترین کسری مخزن در استان‌های خراسان رضوی، کرمان و فارس مشاهده می‌شود.

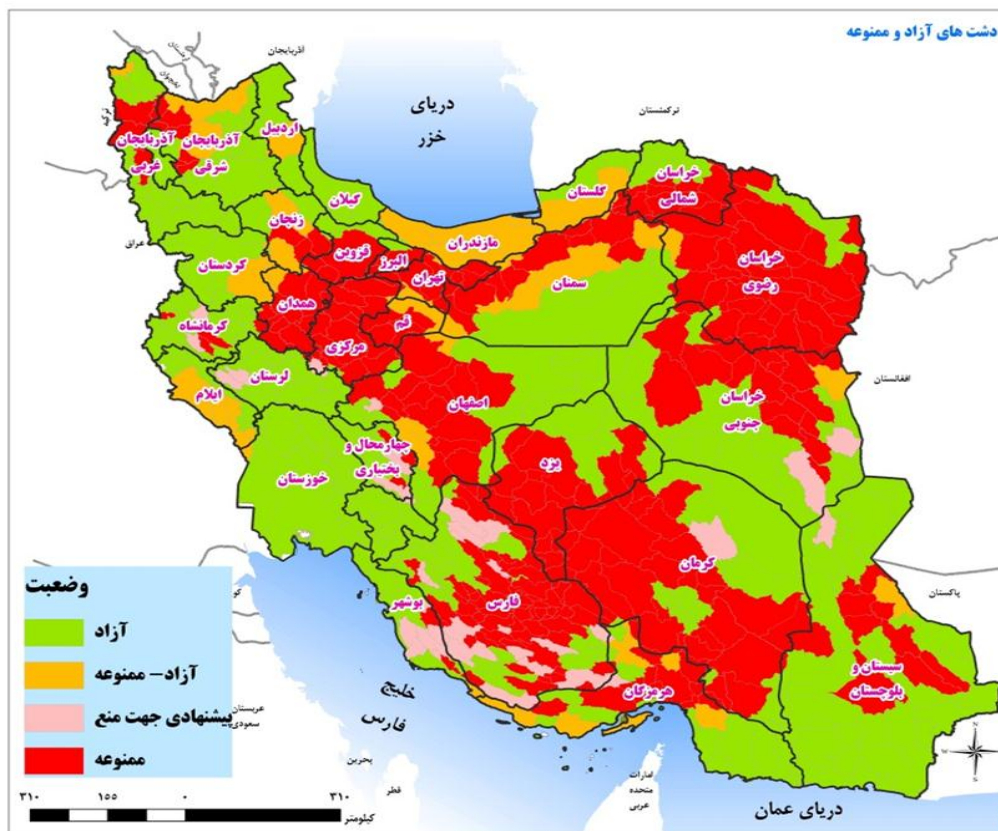
نمودار ۷- کسری حجم مخزن دشته‌ها و مناطق ممنوعه کشور به تفکیک شرکت‌های آب منطقه‌ای



منبع: دفتر حفاظت و بهره‌برداری منابع آب و امور مشترکین وزارت نیرو، ۱۳۹۵

۱-۲-۴) دشت‌های ممنوعه

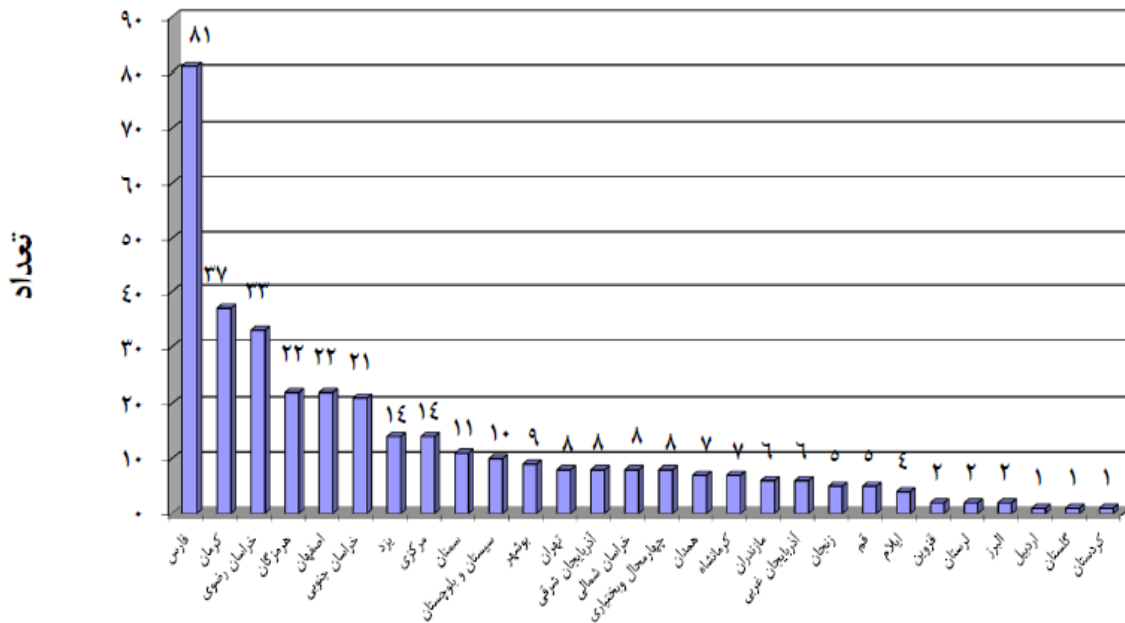
در سال ۱۳۴۷، از ۶۰۹ دشت کشور، تعداد دشت‌های ممنوعه کشور ۱۵ دشت بوده است که این عدد در سال ۱۳۹۵ به ۳۵۵ دشت افزایش یافته است. لازم به ذکر است که در دشتهای ممنوعه اجازه حفر چاه جدید و تخلیه اضافه داده نمی‌شود و برداشتها باید براساس قوانین تعیین شده انجام پذیرد. یکی از مهمترین دلایل این موضوع، سیاستهای ناصحیح بهره برداری و حفاظت از منابع آب زیرزمینی در سطوح مختلف می باشد. ادامه روند، منجر به ممنوعه شدن تعداد بیشتری از دشت‌های کشور خواهد شد. نقشه (۱) موقعیت دشت‌های ممنوعه کشور در پهنه سرزمین را نشان می‌دهد.



نقشه ۱- دشت‌های ممنوعه کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۵)

نمودار (۸) نیز تعداد دشت‌های ممنوعه کشور به تفکیک شرکتهای آب منطقه ای تا پایان اسفند ۱۳۹۴ را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، بیشترین تعداد دشت‌های ممنوعه در استان فارس و کرمان و خراسان رضوی واقع شده است که متناسب با حجم کسری مخازن در این سه استان است.

نمودار ۸- نمودار تعداد محدوده‌های مطالعاتی ممنوعه کشور به تفکیک شرکت‌های آب منطقه‌ای

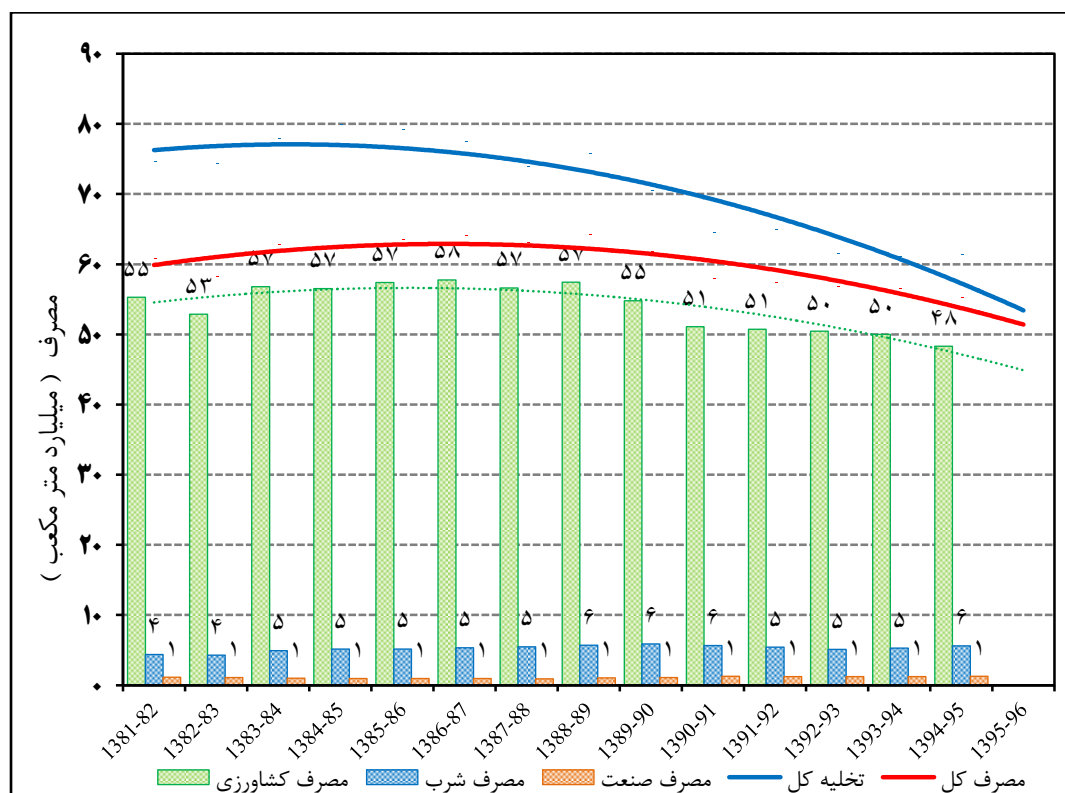


منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۵

۱-۲-۵) وضعیت برداشت آب زیرزمینی به تفکیک مصارف مختلف

نمودار (۹) بیانگر میزان تغییرات مصرف و تخلیه منابع آب زیرزمینی به تفکیک بخش‌های مختلف شرب، صنعت و کشاورزی طی ۱۵ سال گذشته است. بخش اعظم برداشت آب جهت کشاورزی مصرف می‌شود. متوسط برداشت از منابع آب زیرزمینی برای بخش کشاورزی ۵۰ میلیارد مترمکعب، بخش صنعت ۵ میلیارد مترمکعب و بخش شرب حدود یک میلیارد مترمکعب می‌باشد. نکته قابل توجه این است که روند تخلیه و مصرف در حال کاهش است و این کاهش به دلیل این است که منابع آب زیرزمینی به حداکثر ظرفیت توان آبدهی خود رسیده است و لذا ظرفیت تخلیه بیشتر ندارد. در بسیاری از مناطق خشک مرکزی و شرق کشور، چشمه‌ها و قنات‌های متعددی خشک شده‌اند و چاه‌های بسیاری آبدهی خود را از دست داده‌اند (امار از: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶).

نمودار ۹- تغییرات مقادیر تخلیه و مصرف از منابع آب زیرزمینی کشور از سال ۱۳۸۱ تاکنون



منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶

۱-۲-۶) وضعیت بارندگی کشور در سال آبی ۹۶-۹۷

ارتفاع کل ریزش‌های جوی از اول مهر تا ۲۹ بهمن سال آبی ۹۶-۹۷ معادل $62/4$ میلیمتر می‌باشد. این مقدار بارندگی نسبت به میانگین دوره‌های مشابه درازمدت ($138/4$ میلیمتر) $54/9$ درصد کاهش و نسبت به دوره مشابه سال آبی گذشته ($139/3$ میلیمتر) $55/2$ درصد کاهش نشان می‌دهد. ضمناً حجم بارش اول مهر تا ۲۹ بهمن معادل $102/84$ میلیارد مترمکعب می‌باشد (آمار از: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶).

جدول شماره (۱) میزان ریزش‌های جوی مهر تا ۲۹ بهمن سال آبی ۹۶-۹۷ را در مقایسه با متوسط درازمدت و سال آبی گذشته همین دوره و درصد افزایش یا کاهش آن را در سطح کشور به تفکیک ۶ حوضه آبریز اصلی نشان می‌دهد.

جدول ۱- وضعیت بارندگی تجمعی حوضه های آبریز درجه ۱ کشور از اول مهر تا ۲۹ بهمن سال آبی ۹۶-۹۷

درصد اختلاف بارندگی	بارش تجمعی از ابتدای سال آبی تا کنون از اول مهر تا ۲۹ بهمن (میلیمتر)				بارش تجمعی فقط ماه جاری از اول تا بهمن ۲۹ (میلیمتر)		حوضه های اصلی		
	متوسط ۴۹ ساله	سال آبی گذشته	متوسط ۴۹ ساله	اختلاف با سال آبی گذشته	سال آبی ۹۵-۹۶	سال آبی ۹۶-۹۷			
	۴۹	سال آبی	متوسط ۴۹	اختلاف با	سال آبی	سال آبی	سال آبی	سال آبی	
	ساله	گذشته	ساله	گذشته	۹۵-۹۶	۹۶-۹۷	۹۵-۹۶	۹۶-۹۷	
	-۰.۶	-۰.۸	۲۰۸.۴	-۱.۷	۲۰۸.۸	۲۰۷.۱	۶۰.۵	۶۲.۳	دریای خزر
	-۶۴.۹	-۶۴.۶	۲۳۲.۱	-۱۴۸.۸	۲۳۰.۲	۸۱.۴	۱۵۳.۱	۲۸.۷	خلیج فارس و دریای عمان
	۱۴.۸	۱۶.۵	۱۵۹.۷	۲۵.۹	۱۵۷.۴	۱۸۳.۳	۴۷.۳	۸۸.۵	دریاچه ارومیه
	-۷۲.۷	-۷۴.۲	۸۷.۲	-۶۸.۶	۹۲.۴	۲۳.۸	۶۳.۱	۱۱	فلات مرکزی
	-۹۱.۱	-۸۶.۵	۵۱.۴	-۲۹.۵	۳۴.۱	۴.۶	۲۹.۴	۳.۳	مرزی شرق
	-۷۹.۳	-۷۸.۲	۹۶.۱	-۷۱.۴	۹۱.۳	۱۹.۹	۷۳.۱	۳.۶	قره‌قوم
	-۵۴.۹	-۵۵.۲	۱۳۸.۴	-۷۶.۹	۱۳۹.۳	۶۲.۴	۸۴	۲۲.۹	کل کشور

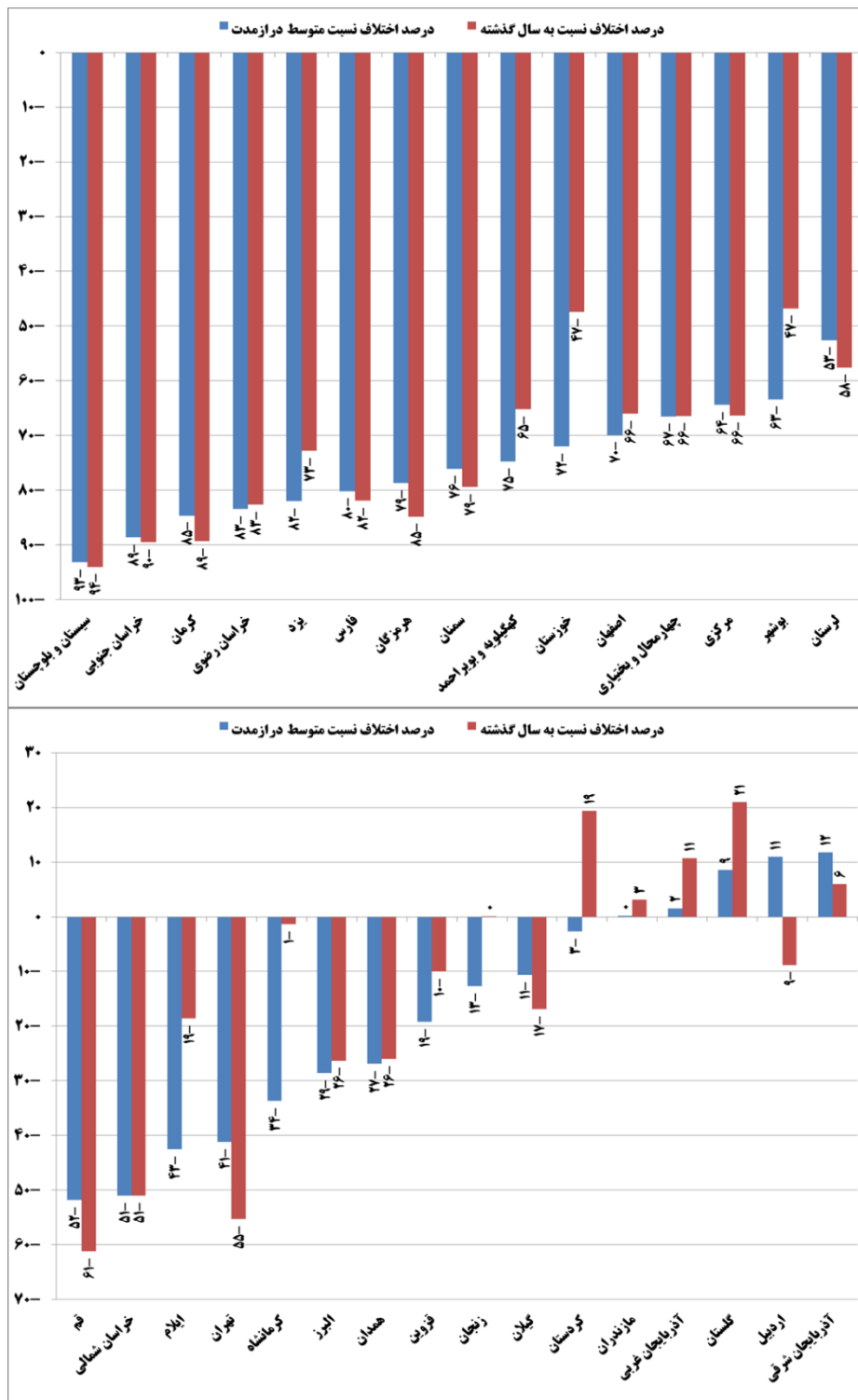
منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶

با توجه به جدول شماره ۱، حوضه آبریز مرزی شرق کشور در مقایسه با متوسط درازمدت ۴۹ ساله، کاهش ۹۱/۱ درصدی بارندگی را تجربه کرده است.

نمودار (۱۰) نیز میزان بارندگی سال آبی جاری تا ۲۹ بهمن ۱۳۹۶، بارندگی سال آبی گذشته و متوسط بارندگی دراز مدت ۳۱ استان را نشان می‌دهد. از بین ۳۱ استان، میانگین بارندگی سال آبی جاری تنها در استان های مازندران، آذربایجان غربی، گلستان، اردبیل و آذربایجان شرقی افزایش اندکی داشته است و میزان بارندگی سایر استان ها در مقایسه با درازمدت به شدت کاهش یافته است (آمار از: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶).

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

نمودار ۱۱- درصد اختلاف بارندگی سال جاری استان‌ها (اول مهر تا ۲۹ بهمن ۱۳۹۶) در مقایسه با بارندگی سال گذشته و میانگین بارندگی درازمدت

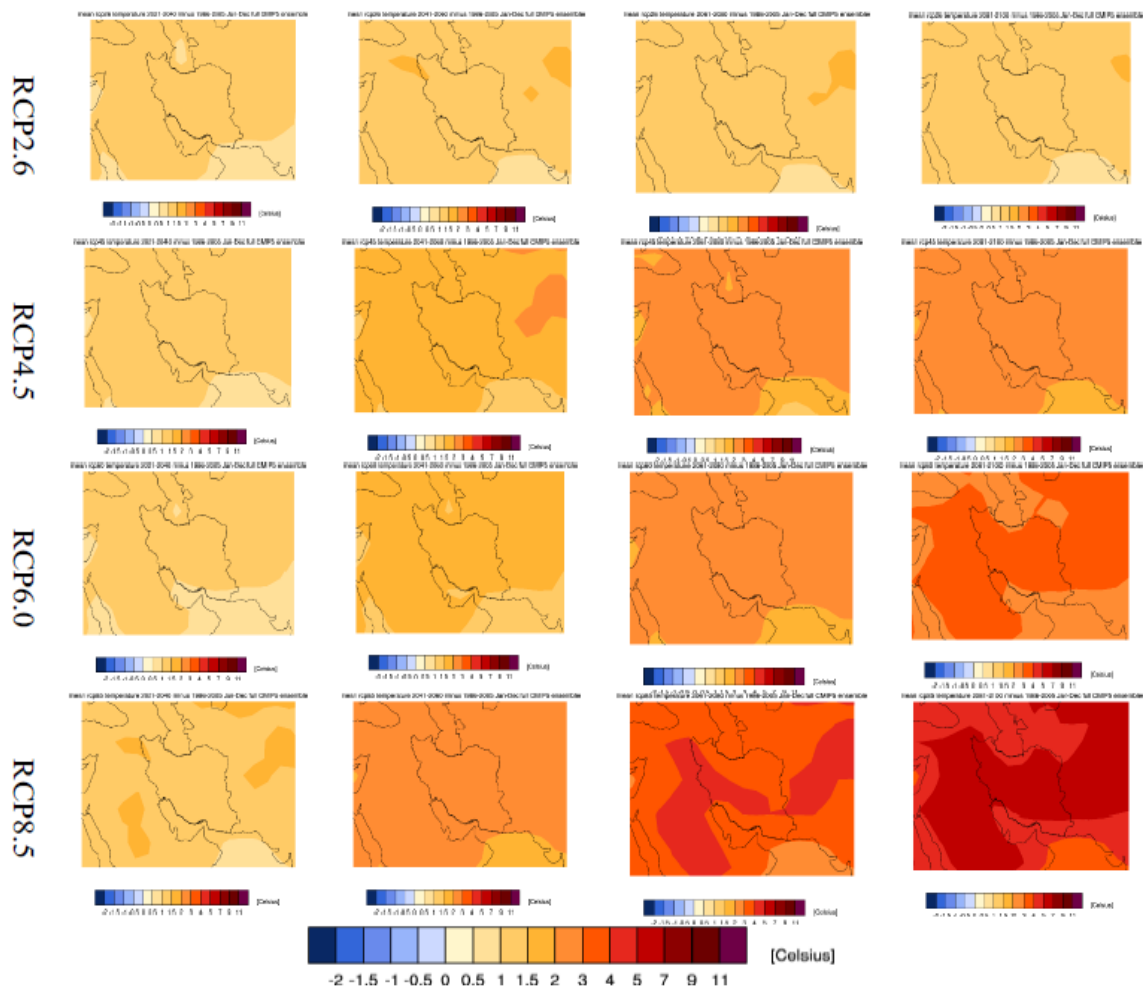


آمار و ارقام ثبت شده فوق از بارندگی‌های سال جاری در کشور نشان می‌دهد که شدت خشکسالی و بحران آب در سال آینده بخصوص در مناطق مرکزی و شرق کشور بسیار بیشتر خواهد بود و کشور با چالش تامین آب شرب بخصوص در مناطق روستایی و همچنین آب مورد نیاز کشاورزی مواجه خواهد شد. بسیاری از روستاهای شرق

کشور در حال حاضر از طریق تانکر آبرسانی می‌شوند و انگیزه لازم برای مهاجرت در این مناطق به شدت وجود دارد. با تشدید بحران آب در سال آینده، این انگیزه به یقین تبدیل و بسیاری از روستاها از سکنه خالی خواهند شد و تبعات مهاجرت سیل عظیم جمعیت به سمت شهرها و تشدید حاشیه نشینی و معضلات اجتماعی و امنیتی را در پی خواهد داشت. تخلیه روستاهای مرزی شرق کشور نیز می‌تواند کشور را با چالش‌های امنیتی ناشی از نفوذ گروهک‌ها و کاروان‌های قاچاق به عمق سرزمین مواجه سازد.

۱-۳) چشم انداز اقلیم ایران

پژوهشکده اقلیم شناسی مشهد در قالب یک پژوهش، با استفاده از داده‌های پایگاه CMIP^۱ چشم انداز تغییر اقلیم ایران را بررسی کرده است که در ادامه به طور مختصر ارائه شده است. در این پژوهش تغییرات اقلیمی ایران در بازه‌های زمانی ۲۰ ساله از ۲۰۲۱ تا ۲۱۰۰ نسبت به دوره پایه ۲۰۰۵-۱۹۸۶ براساس سناریوهای متفاوت مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. این چشم انداز تغییر اقلیم کشور توسط هیات بین‌الدولی تغییر اقلیم مورد بررسی و تایید قرار گرفته است (پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶). به استثنای سناریوی خوشبینانه، در سه سناریوی دیگر، میانگین بارش از مدیترانه تا افغانستان کاهش می‌یابد (شکل ۱). در صورت عدم پایداری کشورها به توافقنامه سال ۲۰۱۵ تغییر آب و هوای پاریس، کاهش بارش در غرب ایران تا ۲۰ درصد و در سوریه، اردن، فلسطین و عراق تا ۳۰ درصد در مقایسه با بلندمدت خواهد بود. افغانستان و بخش‌هایی از شرق ایران نیز تا ۲۰ درصد کاهش بارش را تجربه خواهند کرد. کاهش بارش و خشکسالی از دهه ۲۰۵۰ در مقایسه با وضعیت فعلی، تشدید می‌شود. در صورت عدم پایداری به توافقنامه پاریس، میانگین دمای کشور حدود ۵/۲ و در صورت پایداری به آن ۱/۳ درجه سلسیوس نسبت به دوره ۲۰۰۵-۱۹۸۶ افزایش می‌یابد. از نظر منطقه‌ای بیشترین کاهش بارش به ترتیب در منطقه زاگرس و شمال غرب رخ خواهد داد. منطقه زاگرس علاوه بر بیشترین کاهش بارش با بیشترین افزایش دما نیز مواجه خواهد شد. تنها منطقه‌ای که احتمال افزایش بارش در آن وجود دارد، جنوب شرق کشور است ولی رفتار بارش‌ها در این منطقه به صورت ناگهانی و سیل آسا خواهد بود. شرایط اقلیمی فوق‌الذکر ایجاب می‌کند که ایران ضمن حضور فعال در توافقنامه پاریس، مطالبه‌گری خود برای تبعاتی که گرمایش جهانی در کشور ایجاد کرده است را از جامعه جهانی داشته باشد (پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱۳۹۶).



شکل ۱- تغییرات میانگین سالانه دمای ایران (درجه سلسیوس) در دهه‌های به ترتیب از چپ ۲۰۳۰، ۲۰۵۰، ۲۰۷۰ و ۲۰۹۰ در قالب ۴ سناریو نسبت به دوره ۱۹۸۶-۲۰۰۵ (منبع: پژوهشکده اقلیم‌شناسی، ۱۳۹۶)

۴-۱) تنش آبی و بحران شدید آب در ایران

کشور ایران با جمعیت حدود ۸۰ میلیون نفر که حدود یک درصد جمعیت دنیا را تشکیل می‌دهد و تنها ۰/۳ درصد از منابع آب شیرین دنیا را در اختیار قرار دارد. ۴۰ سال پیش ایران دارای سرانه آب تجدید پذیر معادل یک دوم سرانه جهانی بود. این رقم در ۲۰ سال قبل به یک سوم کاهش یافت و در ۱۰ سال آینده به یک چهارم خواهد رسید.

شاخص فالکن مارک^۱ بر اساس مقدار سرانه منابع آب تجدیدپذیر سالانه هر کشور محاسبه می‌شود. سرانه آب ۱۷۰۰ متر مکعب در سال به عنوان شاخص تنش و میزان ۱۰۰۰ مترمکعب آب سرانه در سال به عنوان شاخص

1. Index of Falken Mark

کمبود معرفی می‌شود. بر این اساس، کشورهایی که سرانه منابع آب سالانه تجدیدپذیر بیش از ۱۷۰۰ مترمکعب دارند، مشکل بحران آب ندارند. کشورهایی که سرانه منابع آب تجدیدپذیر بین ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ مترمکعب دارند، کشورهایی با "تنش آبی" و کشورهایی که سرانه آب تجدیدپذیر کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب در سال دارند، کشورهایی با "کمبود آب" هستند. گفتنی است که سرانه آب کمتر از ۵۰۰ مترمکعب در سال، فشار بسیار شدیدی به آن کشور تحمیل می‌کند. هر چند سرانه منابع آب تجدیدپذیر در دنیا ۶۰۷۹ مترمکعب است، اما به علت پراکندگی نامتناسب این منابع، منطقه خاورمیانه با سرانه ۱۵۵۹ مترمکعب در شرایط بحرانی قرار دارد؛ اما مناطق دیگر از وضعیت مناسبتری برخوردارند. سرانه منابع آب تجدید شونده ایران در سال ۱۳۹۵ معادل ۱۴۵۰ مترمکعب برای هر نفر می‌باشد و پیش بینی می‌شود که این عدد به ۱۰۹۴ متر مکعب در سال ۱۴۲۰ برسد. بنابراین ایران در حال حاضر در مرحله تنش آبی قرار دارد.

کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل در تعیین شاخص بحران آب از معیار دیگری استفاده کرده است. این کمیسیون، میزان درصد برداشت از منابع آب تجدیدپذیر هر کشور را به عنوان شاخص اندازه گیری بحران آب معرفی کرده است. بر اساس این شاخص، هرگاه میزان برداشت آب یک کشور بیشتر از ۴۰ درصد کل منابع آب تجدیدپذیر آن باشد، این کشور با "بحران شدید آب" مواجه بوده و اگر این مقدار در حد فاصل ۲۰ تا ۴۰ درصد باشد، "بحران در وضعیت متوسط" و چنانچه این شاخص بین ۱۰ تا ۲۰ درصد باشد، "بحران در حد متعادل" و برای مقادیر کمتر از ۱۰ درصد، این کشور "بدون بحران آب یا دارای بحران کم" است. میزان برداشت کشور از منابع آبی زیرزمینی داخلی در سال ۲۰۱۱ برابر ۶۰۷۹ مترمکعب گزارش شده است. بر اساس این شاخص، خاورمیانه با ضریب ۵۵ درصد و کشور ایران با ضریب ۷۲/۳ درصد با بحران شدید آب مواجه‌اند.

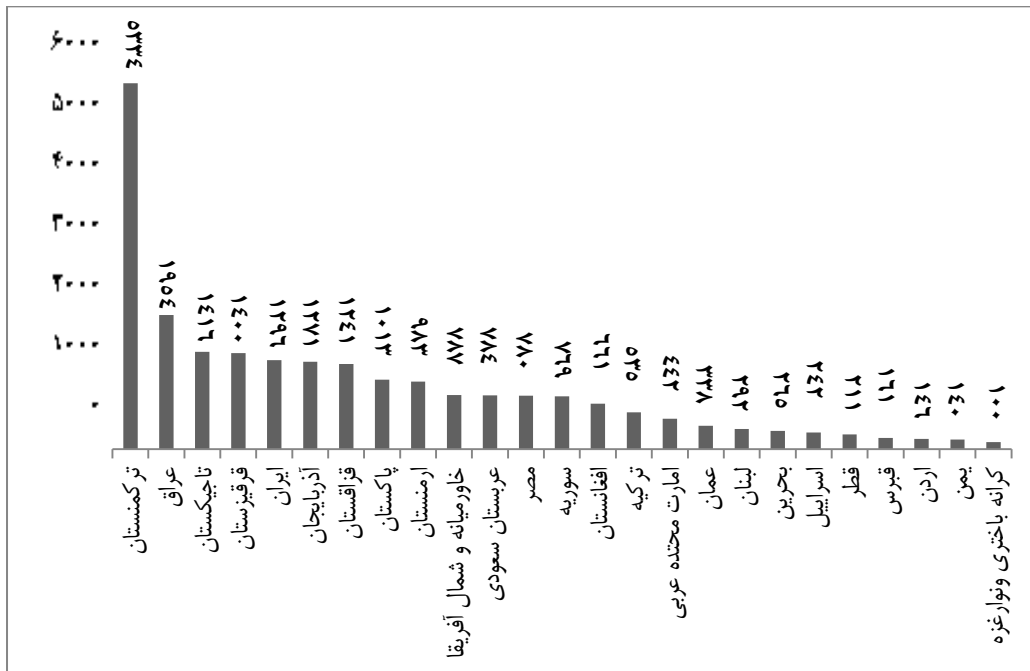
با توجه به مطالب مذکور، وضعیت کشور در شرایط تنش آبی و بحران شدید آبی بوده و مسلماً چنانچه روند موجود ادامه یابد، عواقب جبران‌ناپذیری برای توسعه کشور رقم خواهد خورد. براساس نتایج طرح جامع آب کشور، جمعیت کشور در سال ۱۴۲۰ حدود ۱۰۶ میلیون نفر برآورد شده است. در همین راستا و براساس دو سناریوی روند معمول (سرانه فعلی) و روند مطلوب (کاهش سرانه مصرف) میزان آب موردنیاز شرب جوامع شهری و روستایی برآورد شده است که به ترتیب ۱۰/۹ و ۱۰/۲ میلیارد مترمکعب می‌باشد. میزان نیاز آب صنعت نیز در افق ۱۴۲۰، ۵۶۰۸ میلیون مترمکعب برآورد شده‌است. لذا به فرض ثابت بودن مصرف کشاورزی نیز در افق سال ۱۴۲۰، میزان مصرف آب کشور (با در نظر گرفتن سناریوی مطلوب آب شرب) بالغ بر ۱۰۷ میلیارد مترمکعب خواهد شد. البته این امر با فرض ثابت بودن میزان مصرف کشاورزی است، در حالی که نیاز این بخش در سال ۱۴۲۰، ۱۱۶ میلیارد مترمکعب برآورد شده‌است (برنامه ششم توسعه - سند برنامه راهبردی بخش آب، ۱۳۹۵). به این ترتیب و با در نظر گرفتن ۸۸/۸ میلیارد متر مکعب آب قابل برنامه ریزی در کشور، تقاضای آب بیش از میزان آب در دسترس خواهد بود و کشور را با شرایط بسیار ناپایداری روبرو خواهد کرد.

۱-۵) مقایسه با کشورهای منتخب

براساس گزارش بانک جهانی (۲۰۱۵)، میزان تولید ناخالص داخلی کشور به ازای یک مترمکعب آب در سال ۲۰۱۳، تنها ۲/۴ دلار به قیمت سال ۲۰۰۵ بوده است، درحالی‌که این شاخص در متوسط جهان، ۱۴/۵ دلار، در کشورهای با درآمد متوسط ۵/۱ دلار و در کشورهای با درآمد بالا، ۳۸/۳ دلار بوده است. البته رشد این شاخص نیز در کشور ما ناچیز و از ۱/۶ در سال ۱۹۹۷ به ۲/۴ در سال ۲۰۱۳ (تنها ۰/۸ دلار رشد طی ۱۶ سال) رسیده است در حالی‌که این شاخص در کشورهای با درآمد متوسط طی همین دوره، ۲/۴، در کشورهای با درآمد بالا، ۹ و در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا، ۴/۸ دلار رشد داشته است. متأسفانه میزان بهره‌وری آب در کشور ما حتی از کشورهای با درآمد پایین (۲/۸ دلار) نیز پایین‌تر می‌باشد. این نکته نیز حائز اهمیت است که جهت‌گیری کشور وفق سند چشم‌انداز کشور، کسب مقام اول در بین کشورهای منطقه است و این درحالی است که با روند فعلی این امر در افق چشم‌انداز محقق نخواهد شد. در حال حاضر بهره‌وری آب عربستان سعودی ۲۱/۴ دلار به ازای یک مترمکعب آب و در ترکیه این میزان ۱۶.۳ دلار به ازای هر مترمکعب می‌باشد و رشد آنها نیز طی سال‌های اخیر چشم‌گیر بوده است (برنامه ششم توسعه - سند برنامه راهبردی بخش آب، ۱۳۹۵).

مصرف سرانه آب، براساس تعریف مرکز آمار ایران، عبارت از کل مصرف آب در یک محدوده جغرافیایی در یک دوره زمانی، تقسیم بر تعداد جمعیت در همان دوره است. این شاخص نشان از الگوی صحیح مصرف در یک کشور دارد و نشان‌دهنده این موضوع است که آیا مصرف آب متناسب با ارزش افزوده تولیدات یک کشور می‌باشد. نمودار (۱۲) بیانگر میزان مصرف سرانه آب در کشورهای منتخب جنوب غرب آسیا می‌باشد که ایران در رتبه پنجم از بین ۲۵ کشور قرار دارد.

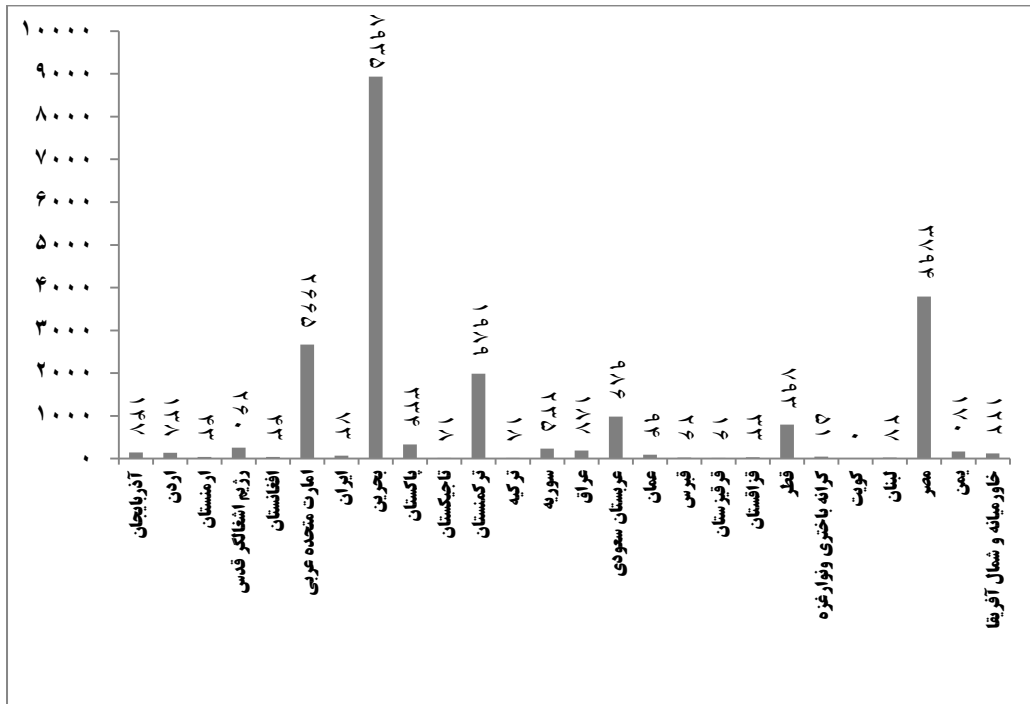
نمودار ۱۲- میزان سرانه مصرف آب (متر مکعب)



منبع: برنامه ششم توسعه - سند برنامه راهبردی بخش آب، ۱۳۹۵

درصد کل برداشت از منابع آب تجدیدشونده داخلی در کشورهای منتخب در نمودار (۱۳) نشان داده شده است. اعداد بالای صد بیانگر بازچرخانی و استفاده مجدد از آب می باشد.

نمودار ۱۳ - مقایسه درصد کل برداشت از منابع آب تجدیدشونده داخلی کشورهای منتخب



منبع: برنامه ششم توسعه - سند برنامه راهبردی بخش آب، ۱۳۹۵

۱-۶) توجه رسانه‌های خارجی به بحران آب در کشور

در کشور سوریه، خشکسالی منجر به بیکاری کشاورزان و مهاجرت آنها به حاشیه شهرها گردید و جرقه جنگ‌های داخلی و ظهور داعش را شعله‌ور نمود. بحران سوریه که در بهمن سال ۱۳۸۹ شروع شد در حالی وارد هشتمین سال خود می‌شود که ضمن از بین رفتن زیرساخت‌های کشور سوریه و آواره شدن شمار زیادی از شهروندان آن کشور، منجر به ظهور و جولان گروهک‌ها و فرقه‌های افراطی در این کشور شد به گونه‌ای که شعله‌های این جنگ خانمان سوز تا قلب اروپا کشیده شده است. مهاجرت سوری‌ها به اروپا که از سال ۲۰۱۱ تاکنون به بیش از ۴۰۰ هزار نفر رسیده است نیز باعث شده است تا اروپاییان و آمریکا به موضوع خشکسالی و بحران آب در منطقه خاورمیانه توجه ویژه‌ای داشته باشند.

اخیرا نیویورک تایمز با اشاره به نقش کم‌آبی در تحولات سیاسی و اجتماعی نوشت: نیجریه، سوریه، سومالی و حالا ایران در هر کدام از این کشورها به انحای مختلف بروز بحران آب موجب بروز مجموعه‌ای از ناآرامی‌های اجتماعی، مهاجرت گسترده، آشوب و حتی جنگ شده است. در دوره تغییرات اقلیمی، درس‌هایی که این کشورها گرفته‌اند می‌تواند مورد استفاده بسیاری از کشورهای دیگر قرار گیرد. انستیتوی منابع جهانی در ماه جاری میلادی نسبت به گسترش استرس‌های آبی در سراسر جهان هشدار داده است: "پیش‌بینی شده که ۳۳ کشور جهان در سال ۲۰۴۰ میلادی با استرس بسیار بالای آبی مواجه باشند". نیویورک تایمز در بخش دیگری از گزارش خود آورده است که کمبود آب می‌تواند موجب اعتراضات خیابانی شود. چنانچه دسترسی به آب یکی از دلایل مشترک ناآرامی در هند بوده است. این عامل می‌تواند مورد سوءاستفاده گروه‌های تروریستی نیز قرار گیرد، برای مثال گروه الشباب به دنبال استفاده از جوامع مواجه با خشکسالی در سومالی برای عضوگیری بوده است. کمبود آب همچنین می‌تواند موجب مهاجرت‌های گسترده از مناطق حاشیه‌ای به شهرهای پرجمعیت شود. ایران جدیدترین نمونه از کشورهایی است که در آن وقوع بحران آب منجر به نارضایتی عمومی شده است. این، به‌ویژه در شهرهای کوچک این کشور مصداق بیشتری دارد. مزارع خشک و دریاچه‌ها به شورزار تبدیل شده است. میلیون‌ها نفر به مراکز استان‌ها و شهرهای بزرگ مهاجرت کرده‌اند و بیکاری منجر به افزایش نارضایتی میان جوانان شده است. تقریباً ۱۴ سال است که ایران با خشکسالی مواجه است. به‌طور خلاصه این‌که وقوع یک بحران آبی، چه در نتیجه عوامل طبیعی، چه سوء مدیریت انسانی و چه هر دو، می‌تواند هشدارهای اولیه نسبت به وقوع یک دردسر جدی در آینده نه‌چندان دور باشد (نیویورک تایمز، ۱۳۹۶).

به‌گفته کلودیا سادوف، متخصص آب در بانک جهانی، ۲۵ درصد از کل آبی که از آبخوان‌ها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها خارج شده از مقدار آبی که مجدداً قابل بازگشت به این منابع است، فراتر رفته است. «نرخ خالی شدن سفره‌های آب زیرزمینی ایران امروز بین سریع‌ترین نرخ‌ها در جهان قرار دارد، به‌نحوی که ۱۲ استان از ۳۱ استان کشور طی ۵۰ سال آینده، به‌طور کامل سفره‌های زیرزمینی‌شان خشک خواهد شد.

گروهی از مقامات بازنشسته ارتش آمریکا ماه گذشته در گزارشی تحت عنوان "نقش تنش آبی در عدم ثبات و نزاع" هشدار دادند که استرس آبی (کمبود آب سالم) به «یک فاکتور رو به رشد در مناطق حساس و محل نزاع جهان» تبدیل خواهد شد. در این مقاله که سه کشور ایران، کنیا و هند به عنوان موارد مورد مطالعه انتخاب شده اند همچنین آمده است: «با افزایش جمعیت جهان و تأثیرات ناشی از تغییرات اقلیمی، چالش‌های استرس آبی در طول زمان افزایش خواهد یافت.» بر اساس پیش‌بینی‌ها، تغییرات اقلیمی موجب گرم‌تر و خشک‌تر شدن ایران خواهد شد. در این مقاله به از دست رفتن شغل بیش از ۲ میلیون نفر ناشی از خشک شدن زاینده رود اشاره شده است که منجر به ایجاد تجمعات و درگیری‌های محلی و حتی شکستن زیرساختهای انتقال آب به شهر صنعتی یزد گردیده است (گروه مشاورین نظامی CNA، ۲۰۱۷).

۱-۷) مدیریت منابع آب ایران به قدمت تاریخ

سابقه مدیریت منابع آب در اقلیم خشک ایران به زمان ظهور تمدن در این سرزمین برمی گردد. ایرانیان از دیرباز خود را به سازش به اقلیم عادت داده‌اند و کمبود آب و خشکسالی پدیده‌ای مربوط به قرن و دهه‌های حاضر نیست. قنات یا کاریز یکی از شگفت‌انگیزترین کارهای دسته جمعی تاریخ بشری است که برای رفع یکی از نیازهای مهم و حیاتی جوامع انسانی، یعنی آبرسانی به مناطق کم آب و تأمین آب شرب انسان و زراعت و کشاورزی با کارگروهی و مدیریت و برنامه ریزی به وجود آمده است. ما از تمدنی برخورداریم که سه نسل برای حفر یک قنات در آن تلاش کرده اند. در خشکترین نقطه ایران مرکزی و در دل کویر یزد، قنات زارچ با طول بیش از ۱۰۰ کیلومتر وجود دارد و مردمان ایران زمین در مظهر این قنات تمدنی را خلق کرده اند. ایده اولیه حفر قنات در ایران مرکزی به دوره هخامنشیان باز می گردد. در حال حاضر عمیق‌ترین قنات ایران، قنات قصبه گناباد با حدود ۳۴۰ متر عمق مادر چاه آن است، طولانی‌ترین قنات با طول در حدود ۱۰۰ کیلومتر در منطقه یزد است. پرآب‌ترین قنات ایران، قنات آکبرآباد فسا است و عجیب‌ترین قنات ایران قنات دو طبقه مون اردستان است که حدود ۸۰۰ سال پیش احداث شده است این قنات چاه‌های مشترک ولی مادر چاه‌های متفاوت و مظهر متفاوت دارد (عجم، ۱۳۸۲).

سد کریت یک سد تاریخی است که در شهرستان طبس و در ۵۶ کیلومتر جاده طبس - دیهوک واقع شده است. این سد که در سال ۱۳۵۰ میلادی احداث گردیده، با ارتفاع ۶۰ متر، تا اوایل قرن بیستم بلندترین سد جهان بوده است. این سد بزرگ‌ترین سد قوسی جهان برای مدت ۵۵۰ سال بوده است (شکل ۲). بادگیرهای سکونت‌گاه‌های کویری نیز بیانگر این است که ایرانیان متوجه تنگناهای اقلیمی و جغرافیایی خود بوده اند و متناسب با آن معماری شهرها و روستاهای خود را بنا نهاده اند.



شکل ۲- نمایی از سد کریت، قدیمی ترین سد قوسی جهان در شهرستان طبرس

۱-۸) عوامل پیدایش و تشدید بحران آب

در چند دهه اخیر و با افزایش گازهای گلخانه و تشدید روند گرمایش کره زمین و تغییر اقلیم، بخش‌هایی از کره زمین بخصوص در منطقه خاورمیانه تحت تاثیر خشکسالی‌های پی در پی و برداشت‌های بی رویه، با بحران آب مواجه شده‌اند. ایران نیز از این بحران مستثنی نبوده است و بنا به دلایل دیگری نظیر افزایش جمعیت و به تبع آن افزایش نیاز آبی، بهره‌وری پایین بخش کشاورزی، عدم توجه به اهمیت موضوع آمایش سرزمین، نگاه توسعه‌ای فیزیکی و سازه‌ای به بخش آب، عدم هماهنگی بخش آب و کشاورزی، تاکید بر خودکفایی، قیمت بسیار پایین آب، صادرات آب مجازی و بهره‌برداری نامتناسب در بهره‌برداری از منابع آب، سرعت حرکت به سمت بحران را شتاب داده است. در ادامه اهم دلایلی که تاکنون باعث شده است که کشور با بحران آب مواجه شود به طور مختصر توضیح داده شده است.

۱-۸-۱) تغییر اقلیم و خشکسالی

همانگونه که در بخش‌های قبلی به تفصیل توضیح داده شد، کشور ایران از روند گرمایش زمین و تغییرات اقلیمی مستثنی نبوده و میانگین بارندگی کشور در سالهای اخیر روند کاهشی داشته و از طرفی روند تغییرات دمای متوسط سالانه کشور روند افزایشی را نشان می‌دهد. در ۴۹ سال اخیر (۱۳۹۵-۱۳۴۷) میانگین دمای کشور با شیبی حدود ۰/۴ درجه سلسیوس بر دهه افزایش یافته است و تغییرات بارش در دوره فوق نشان از کاهش آن با شیب ۱۱

میلیمتر بر دهه دارد. از سال ۱۳۸۴ تاکنون شاخص خشکسالی کشور منفی است و از آن زمان تا نون کشور با خشکسالی انباشته مواجه بوده است. در دهه اخیر میزان بارندگی در کشور نسبت به متوسط بلندمدت حدود ۱۱ درصد کاهش داشته است و میزان رواناب نیز در دوره مشابه حدود ۴۴ درصد کاهش داشته است. در مجموع، گرمایش زمین و تغییر اقلیم منجر به افزایش دما و کاهش بارندگی‌ها و به تبع آن کاهش میزان منابع آب تجدیدپذیر کشور شده است.

۱-۸-۲) عدم توجه به آمایش سرزمین

آمایش سرزمین به زبانی ساده علم و هنر بهینه‌گزینی مکان استقرار فعالیت و جمعیت در پهنه سرزمین مبتنی بر پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های هر منطقه با در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی، امنیتی و پدافند غیرعامل است. به عبارت دیگر آمایش سرزمین یک هنر است که وظیفه تنظیم روابط متقابل بین بخش‌های مختلف در راستای رسیدن به توسعه پایدار را برعهده دارد. اگر چه گفته می‌شود هنر نزد ایرانیان است و بس، اما در طول چند دهه گذشته از هنر خود در راستای آمایش سرزمین به درستی استفاده نکرده ایم و با وجود سه تجربه مطالعات آمایش سرزمین در سطح ملی در چهل سال گذشته و چندین تجربه آمایش در سطح استانی و تأکیدات مکرر در برنامه‌های توسعه ای کشور بخصوص در برنامه ششم قبل از انقلاب و برنامه‌های چهارم و ششم توسعه بعد از انقلاب و همچنین ابلاغ سیاست‌های کلی و ضوابط و جهت‌گیری‌های ملی آمایش، اما سرزمین خود را با بحران‌هایی خودساخته مواجه ساخته ایم. بحران آب تنها نتیجه تغییر اقلیم، کاهش بارندگی و خشکسالی‌های پی‌در پی نیست، بحران آب پیامد عدم توجه به آمایش سرزمین در برنامه ریزی و سیاست‌های کلان کشور است.

در تجربه اول مطالعات آمایش سرزمین که در دهه ۱۳۵۰ توسط ستیران انجام شد، راهبردهای متعددی برای بخش آب ذکر شده است که از جمله عبارتند از: الف) قابل استفاده مجدد نمودن آب مصرفی شهری و آبهای حاصل از نواحی تحت آبیاری؛ ب) سازماندهی به منابع آب در حوضه‌های آبریز از طریق ایجاد هماهنگی در استفاده از آبهای زیر زمینی، سطحی، شیرین و شور و ج) اصلاح الگوی زراعی و تغییر شیوه‌های قدیمی آبیاری برای جلوگیری از هدررفت آب.

در تجربه دوم مطالعات آمایش سرزمین نیز که در دهه ۶۰ انجام شد، بر مهار آبهای مرزی و انتقال آن به سوی مناطق کم آب و همچنین مهار آب باران و بازچرخانی آب تأکید شده است.

در بند ۲۲ ضوابط ملی آمایش سرزمین مصوب سال ۱۳۸۳، بر: الف) افزایش راندمان آب با استفاده از مهار آب، شیوه‌های مدرن آبیاری، توسعه شیوه‌های تولید متراکم و گلخانه‌ای در مناطق کم آب کشور، به ویژه در مناطق حاشیه کویر، مانند استانهای یزد، سمنان، سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی، کرمان، هرمزگان و بخشهایی از

استانهای فارس و اصفهان. و ب) افزایش سهم فعالیت‌های صنعتی، معدنی و خدماتی برای جذب و نگهداشت جمعیت در این مناطق تاکید شده است.

در بندهای ۲۹ تا ۴۵ ضوابط ملی آمایش سرزمین مصوب سال ۱۳۹۴ نیز بر ممنوعیت برداشت بی رویه و ناپایدار از منابع آب زیرزمینی، رعایت نیاز پایه زیست محیطی تالاب‌ها و رودخانه‌ها، توجه به جانمایی و استقرار فعالیت‌های اقتصادی با توجه به محدودیت منابع آب، افزای تراز مثبت تجارت آب مجازی، کاهش نسبت حجم آب مصرفی کل به حجم منابع تجدید شونده، تدوین الگوی کشت بهینه در دشت‌ها، ارتقا بهره‌وری آب، محدودیت کشت محصولات با نیاز آبی بالا در فضاهای باز، توسعه کشت گلخانه‌ای و تاکید شده است.

ملاحظه می‌شود که در مطالعات و ضوابط متعدد آمایش سرزمین، بر اهمیت و نقش و جایگاه آب تاکید بسیار شده است. در همین راستا، در سال ۱۳۹۱ راهبردهای بلندمدت توسعه بخش آب از منظر آمایش سرزمین در شورای آمایش سرزمین به تصویب رسیده است. با این وجود، به دلیل عدم مشخص بودن نقش و جایگاه آمایش سرزمین در سلسله مراتب نظام برنامه ریزی کشور و نگاه بخشی به برنامه ریزی و تعدد مراکز تصمیم‌گیر، راهبردهای آمایشی بخش آب نتوانسته‌اند تاثیر خود را در راستای کاهش شتاب حرکت به سمت بحران آب بگذارند.

۱-۸-۳) نگاه سازه‌ای و فیزیکی به توسعه بخش آب

برداشت بی رویه از منابع آب زیرزمینی را به می‌توان به سالهای آغازین دهه ۳۰ شمسی نسبت داد. آمریکایی‌ها بر مبنای اصل ۴ ترومن، برای پیشگیری از گرایش ایران به سمت شوروی کمک‌های کشاورزی و بهداشتی به ایران کردند. یکی از اهداف اصل ۴ تامین آب سالم بود و بنابراین جرعه برداشت بی رویه آب از منابع آب زیرزمینی و ساخت سدهای بزرگ در ایران زده شد. سد هور در سال ۱۳۱۵ در آمریکا احداث شد و کشورهای جهان سوم به تبعیت از آن الگوبرداری کردند به گونه‌ای که محمد رضا پهلوی پس از روی کار آمدن گفت "هرجا که امکان ساختن سدی باشد ایجاد خواهیم کرد و هر جا که آبی در زیر زمین وجود داشته باشد آن را استخراج خواهیم کرد". ایران در اوایل دهه ۱۳۴۰ با تکیه بر پول نفت اقدام به اصلاحات اساسی در کشاورزی بر مبنای برداشت منابع آب از طریق تلمبه و پمپاژ نمود. قبل از انقلاب، الگوبرداری از کشورهای توسعه یافته در سد سازی، به سرعت از استانداردهای جهانی عبور کرد و ایران را جزو کشورهای رکورددار در احداث سد تبدیل نمود.^۱ این تفکر و دیدگاه بهره‌برداری از منابع آب بدون توجه به محیط زیست و توسعه پایدار، به صراحت در خطی مشی‌ها و سیاست‌های اجرایی بخش آب برنامه عمرانی توسعه پنجم قبل از انقلاب به شرح زیر ذکر شده است:

۱. برگرفته از مستند مادرکشی به کارگردانی کمیل سوهانی

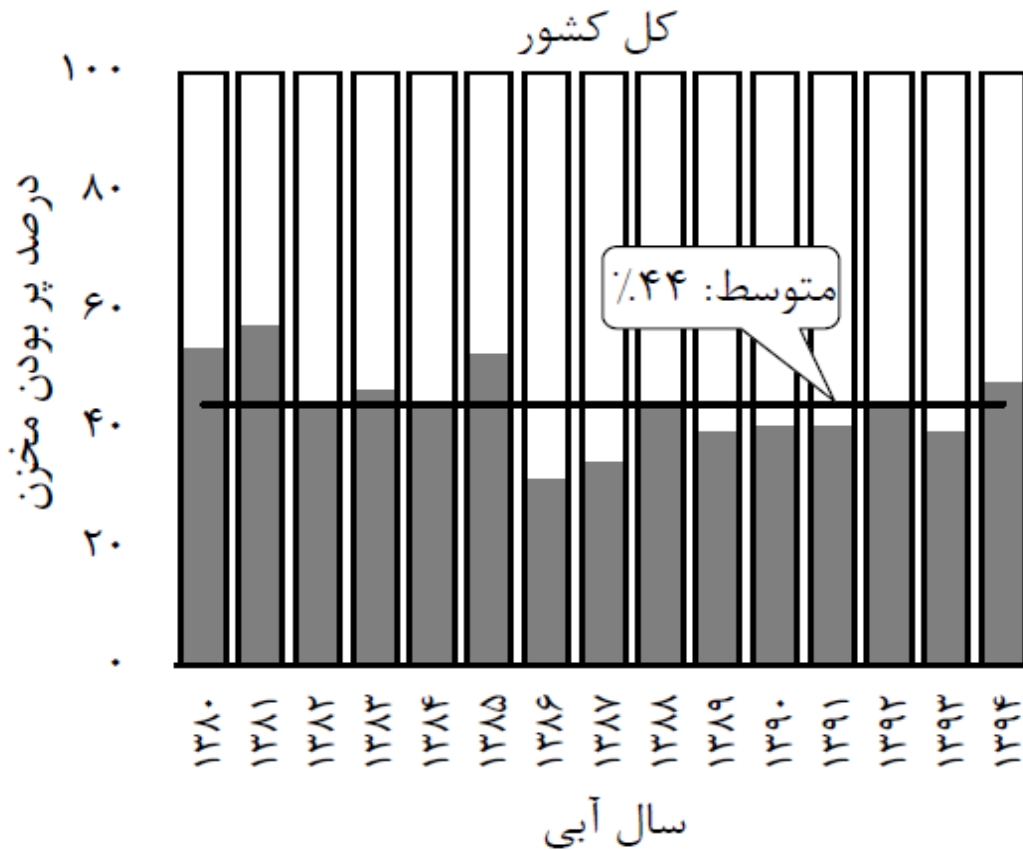
- "از هدر رفتن آبهایی که به دریاها، باطلاق ها و کویرها جاری می‌شود از طریق ایجاد تأسیسات آبی لازم جلوگیری خواهد گردید."

بعد از انقلاب نیز نهضت سدسازی به منظور مهار آبهای سطحی ادامه یافت به نحوی که تاکنون بیش از ۶۵۰ سد در کشور ساخته شده و یا در دست مطالعه و ساخت است که تعداد زیادی از این سدها هرگز به طور کامل پر نشده‌اند. دیدگاهی که منجر به توسعه سدها در ایران شد این بود که اگر جلوی عبور آب در رودخانه‌ها گرفته نشود، این آب به طور کلی از دسترس خارج می‌شود. این فرضیه غلط بدون توجه به ملاحظات زیست محیطی و اجتماعی منجر به کاهش مساحت و یا از بین رفتن دریاچه‌ها و تالاب‌های متعددی در کشور شده است.

حجم کل مخازن ۶۸۳ سد در دست بهره‌برداری (۳۷۲ سد)، در دست ساخت (۱۳۰ سد) و یا در دست مطالعه (۱۸۱ سد) کشور معادل ۱۰۳/۵ میلیارد متر مکعب می‌باشد در صورتی که کل آب قابل تنظیم سالانه بیشتر از ۵۵ میلیارد متر مکعب نمی‌باشد (آمار از: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶).

نمودار (۱۴)، درصد پر بودن مخزن سدهای موجود در کل کشور در ۱۵ سال آبی اخیر را نشان می‌دهد. نکته قابل توجه در این شکل این است که در ۱۵ سال گذشته هیچگاه ظرفیت سدهای کشور پر نبوده است. این موضوع عمدتاً به دلیل خشکسالی‌ها، تغییرات اقلیم و برداشت‌های بالادست مخازن سدها اتفاق می‌افتد. از آنجایی که مدت ۱۵ سال نسبت به کل عمر مفید یک سد، مدت قابل توجهی می‌باشد، وجود ضعف در مبانی طراحی برای تعیین حجم مخازن سدها قابل توجه می‌باشد. چه بسا مخزن سدهایی که در مدت زیادی از عمر مفید خود، حتی یک بار هم به طور کامل از آب پر نشوند (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۶).

نمودار ۱۴- درصد پر بودن مخزن سدهای کشور در سالهای اخیر



منبع: مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۶

۱-۸-۴) قوانین و مقررات حوزه آب

طبق اصل ۴۵ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، انفال و ثروتهای عمومی از قبیل زمین‌های موات یا رها شده، معادن، دریاها، دریاچه، رودخانه‌ها و سایر آبهای عمومی، کوه‌ها، دره‌ها، جنگلها، نیزارها، بیشه‌های طبیعی، مراتعی که حریم نیست، ارث بدون وارث و اموال مجهول‌المالک و اموال عمومی که از غاصبین مسترد می‌شود در اختیار حکومت اسلامی است تا بر طبق مصالح عامه نسبت به آنها عمل نماید. تفصیل و ترتیب استفاده از هر یک را قانون معین می‌کند. در ماده یک قانون توزیع عادلانه آب که در تاریخ ۱۳۶۱/۱۲/۲۲ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است، مسئولیت حفظ و اجازه و نظارت بر بهره‌برداری از موارد مربوط به اصل ۴۵ قانون اساسی به دولت محول شده است. در ماده ۵ این قانون حفر چاه در مناطق غیرممنوعه برای مصرف شرب و باغچه تا ظرفیت ۲۵ مترمکعب در شبانه روز مجاز اعلام شده است. با استناد به این ماده، چاه‌های متعددی در کشور حفر گردیده است که بعدها تغییر کاربری داده و برای مصارف کشاورزی و یا صنعت مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

در سال ۱۳۸۰، قانون تسهیل برقی کردن چاه‌های کشاورزی تصویب شد. طبق این قانون، وزارت نیرو مکلف شد انرژی مورد نیاز متقاضیان و مشترکان بخش کشاورزی اعم از مشترکان قدیم و جدید را به صورت بیست و چهار

ساعته و در تمام فصول سال با رعایت سقف ساعات مندرج در پروانه بهره‌برداری آب تأمین نماید. تأمین انرژی ۲۴ ساعته ارزان برای چاه‌های کشاورزی، روند برداشت و تخلیه منابع آب زیرزمینی را تشدید نمود.

قانون تأمین منابع مالی برای جبران خسارات ناشی از خشکسالی و یا سرمازدگی در سال ۱۳۸۳ به تصویب رسید. این قانون مشتمل بر ۴ ماده بوده که در ماده ۳ این قانون، لغو دریافت حق النظاره از آب‌های زیرزمینی مصوب شده است و به نوعی لغو بخشی از بند "ب" ماده ۳۳ قانون توزیع عادلانه آب می‌باشد که موجب رایگان کردن آب نزد کشاورزان که مصرف‌کننده ۹۱ درصد آب زیرزمینی کشور بوده و کماکان به صورت سنتی و با راندمان پایین بدون توجه به نوع و الگوی کشت متناسب با شرایط اقلیمی و پتانسیل منابع آب، از آب بهره‌برداری می‌نمایند، شده است. در این شرایط با وجود مدیریت نامطلوب منابع آب و رایگان کردن آب، تخلیه سفره‌های آب زیرزمینی شدت یافت (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۴).

حدود ۷۰ درصد چاه‌های غیرمجاز در فاصله زمانی سالهای ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ حفر شده‌اند چرا که پیرو مصوبه هیئت وزیران، کارگروه توسعه کشاورزی به ریاست فرمانداران وظیفه تخصیص آب را برعهده گرفت و به اکثر تقاضاها جواب مثبت می‌دادند. از ۳۳۰ هزار چاه غیرمجاز، ۲۲۰ هزار چاه شناسایی شده‌اند. بیشترین تعداد چاه‌های غیرمجاز در استان‌های مازندران، گیلان و آذربایجان غربی و شرقی حفر شده‌اند.^۱

در ماده واحده قانون الحاق یک ماده به قانون وصول برخی از درآمدهای دولت و مصرف آن در موارد معین مصوب سال ۱۳۸۴، تبصره ذیل ماده ۳ قانون توزیع عادلانه آب مصوب ۱۳۶۱ لغو گردیده است. این تبصره در قانون مصوب ۱۳۶۱ به این شرح می‌باشد: "از تاریخ تصویب این قانون صاحبان کلیه چاه‌هایی که در گذشته بدون اجازه وزارت نیرو حفر شده باشد اعم از اینکه چاه مورد بهره‌برداری قرار گرفته یا ننگرفته باشد موظفند طبق آگهی که منتشر می‌شود به وزارت نیرو مراجعه و پروانه بهره‌برداری اخذ نمایند. چنانچه وزارت نیرو هر یک از این چاه‌ها را لااقل طبق نظر دو کارشناس خود مضر به مصالح عمومی تشخیص دهد چاه بدون پرداخت هیچگونه خسارتی مسدود می‌شود و بهره‌برداری از آن ممنوع بوده و با متخلفین طبق ماده ۴۵ این قانون رفتار خواهد شد. معترضین به رأی وزارت نیرو می‌توانند به دادگاه‌های صالحه مراجعه نمایند." با حذف این تبصره، در عمل الزام اخذ پروانه بهره‌برداری برای چاه‌های غیرمجاز حذف گردیده است.

مجلس نیز در سال ۱۳۸۹، ماده واحده قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه را مصوب کرد تا به هرکس که قبل از سال ۸۵، چاه بدون پروانه حفر کرده و در فهرست وزارت نیرو است، پروانه داده شود. طبق این قانون، وزارت نیرو مکلف شده است ظرف مدت پنج سال پس از تصویب این قانون و از محل منابع صرفه جویی حاصل از کاهش

۱. برگرفته از مصاحبه دبیر اجرایی طرح احیاء و تعادل بخشی آبهای زیرزمینی با روزنامه شرق (۴ شهریور ۱۳۹۶)

مصرف سوخت‌های فسیلی ناشی از اجراء این قانون، نسبت به برقی کردن کلیه چاه‌های آب کشاورزی اقدام نماید که این اقدام منجر به تشدید برداشت از آبهای زیرزمینی گردید. بر مبنای این قانون، بسیاری از چاه‌های غیرمجازی که در بازه زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ حفر شده بودند، با صحنه سازی و ایجاد مدارک غیرواقعی، پروانه بهره برداری اخذ نمودند.

از طرفی قوانین بازدارنده در کشور ضعیف است. قانون سال ۱۳۴۷ سختگیرانه‌تر از قانون توزیع عادلانه آب می‌باشد که در سال ۱۳۶۱ به تصویب رسیده است. در ماده ۴۵ قانون مصوب ۱۳۶۱ برای تخلفات آبی، مجازاتی تعیین شده که اصلاً تناسبی بین جرم و مجازات وجود ندارد. در فصل پنجم قانون توزیع عادلانه آب در مورد تخلفات و جرایم، ضمن اینکه تعدادی از تخلفات برشمرده در مواد ۶۰ و ۶۱ در این قانون حذف شده است، مجازات‌های در نظر گرفته شده نیز بسیار کلی و مبهم و به نظر حاکم شرع منوط شده است، به طوری که در ماده ۴۵ ماده توزیع عادلانه آمده است: "اشخاص زیر علاوه بر اعاده به وضع سابق و جبران خسارت وارده به ۱۰ تا ۵۰ ضربه شلاق و یا ۱۵ روز تا سه ماه حبس تأدیبی برحسب موارد جرم با نظر حاک شرع محکوم میشوند."

به طور کلی در خصوص نواقص قوانین مرتبط با منابع آب زیرزمینی از سال ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۹، می‌توان موارد زیر را برشمرد (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۴):

- ایجاد شرایط مجاز شدن تخلفات و ایجاد انگیزه و فرصت برای صحنه سازی و ایجاد مدارکی که منجر به اخذ پروانه برای چاه‌های غیرمجاز شود.
- عدم تعیین زمان و محدودیت زمانی برای مراجعه متخلفین جهت تعیین تکلیف تبصره ۳ قانون توزیع عادلانه آب و قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه
- عدم توجه به شرایط بحرانی آبخوانهای کشور
- عدم تصریح قید "غیرمجاز" برای چاههایی که بدون توجه به قانون ایجاد شده اند.
- عدم جامعیت تعریف جرم و مجازات و نیز عدم تناسب بین جرم و مجازات در قوانین مصوبه
- عدم توجه به ارزش اقتصادی آب و تعیین سهم و جایگاه آب در تولید از دیدگاه اقتصادی،
- عدم تفکیک نوع و سطح مجازات در مناطق آزاد و ممنوعه،
- عدم نیاز به کسب مجوز برای حفر چاه خانگی،
- دادن اختیار به کارگزار دولت در سلب مالکیت از قنوات متروکه یعنی سلب مالکیت بدون حکم دادگاه،
- ممنوعیت برداشت از سفره آبی با بیلان منفی، فارغ از سفره بالادست تغذیه کننده،
- ممنوعیت خرید و فروش آب و نفی اختیار قوای بازار در تعیین محل مصرف بهینه،
- فقدان مکانیسم تعادل بخشی به دشتهای ممنوعه

- عدم توجه به مدیریت جامع منابع آب با لحاظ مبانی اقتصاد آب و آمایش سرزمین به عنوان محور برنامه ریزی

۱-۸-۵) استقرار فعالیت های آب بر در مناطق خشک

استقرار صنایع آب بر در مناطق خشک مرکزی ایران که وابسته منابع آب زیرزمینی می باشند نیز از عوامل تشدید کننده بحران آب در سرزمین می باشد. نمونه بارز این نوع صنایع، فولاد مبارکه اصفهان می باشد. برای تولید هر تن فولاد حدود ۱۶ متر مکعب آب لازم است که البته با بهره گیری از فناوری های نوین و بازچرخانی آب، این مقدار به حدود ۵ مترمکعب کاهش یافته است. اما همچنان این مقدار آب نیز در مناطق خشک مرکزی کشور در شرایط فعلی بحران آبی قابل توجیه نیست. در چند سال گذشته، چندین کارخانه تولید فولاد نیز در استان های خشک کشور نظیر یزد و خراسان جنوبی احداث شده اند و یا در حال احداث می باشند که نشان دهنده عدم توجه و عدم درک بحران آبی در کشور است.

نمونه دیگر از استقرار فعالیت های آب بر در مناطق کم آب، ایجاد نیروگاه در دشت های ممنوعه می باشد. افت شدید آبهای زیرزمینی باعث شد تا در سال ۱۳۷۲ وزارت نیرو برداشت آب از دشت کبودرآهنگ همدان را ممنوع اعلام کند. اما در سال ۱۳۷۶، همان وزارت نیرو، نیروگاه شهید مفتاح همدان را که نیازمند برداشت آب از سفره های زیرزمینی با ۶۰ حلقه چاه عمیق است را افتتاح نمود. فرونشست های متعددی که در این دشت اتفاق افتاده است و همچنین از بین رفتن زمین های کشاورزی و تخلیه سفره های آب زیرزمینی ناشی از بارگذاری غلط نیروگاهی آب بر در منطقه ای کم آب است (شکل ۳).



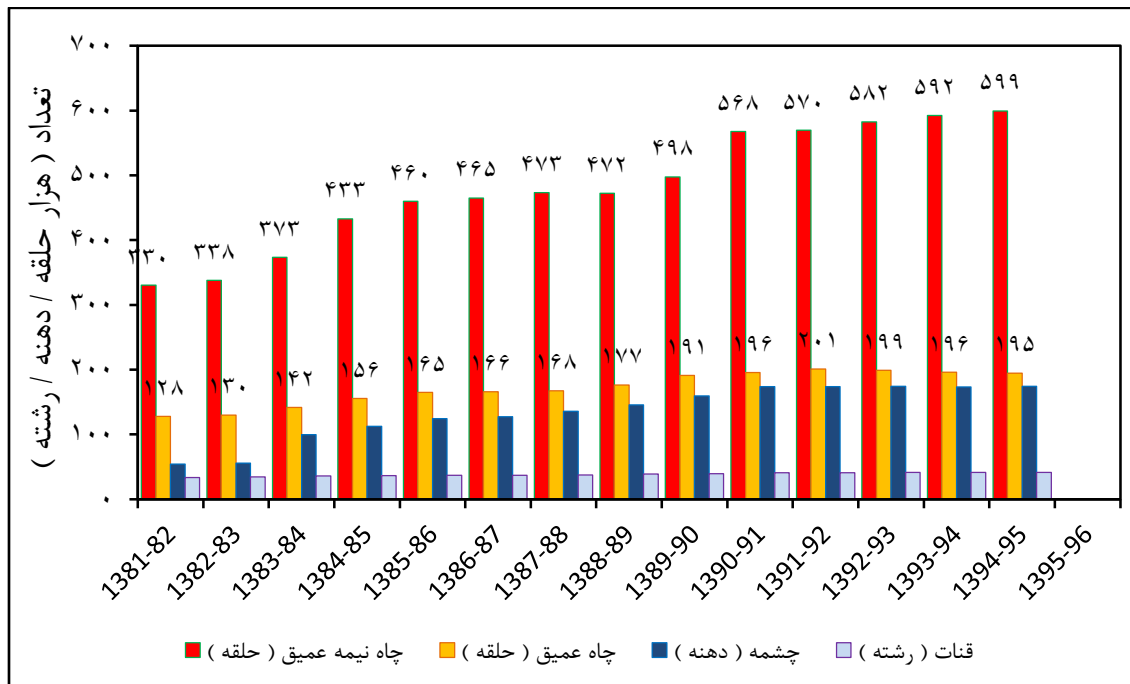
شکل ۳- فرونشست زمین در دشت کبودرآهنگ همدان

۱-۸-۶) چاه‌های غیر مجاز و برداشت غیر مجاز از چاه‌های مجاز

برداشت آب از چاه با ظهور تکنولوژی حفر چاه در کشور با شدت ادامه یافت. اولین چاه عمیق توسط اسفندیار یگانگی که از او به عنوان بنیانگذار آبیاری نوین در ایران نام می‌برند، در سال ۱۳۲۴ حفر گردید و طی ۲۷ سال، ۲۵۰۰ حلقه چاه عمیق را در کشور حفر نمود. طبق آخرین آمار وزارت نیرو (بهمن ۱۳۹۶)، تعداد ۷۹۴۰۰۰ چاه با ظرفیت برداشت ۴۵/۴ میلیارد متر مکعب آب در سال در کشور وجود دارد که از این تعداد، حدود ۳۳۰ هزار حلقه چاه به صورت غیرمجاز در حال برداشت آب می‌باشند. علاوه بر چاه‌ها، ۱۷۴۲۴۸ دهنه چشمه و ۴۱۱۶۹ رشته قنات نیز در حال تخلیه منابع آب زیرزمینی در کشور می‌باشند که در مجموع ۶۱/۳ میلیارد متر مکعب آب در سال آبی ۹۵-۱۳۹۴ توسط چاه، چشمه و قنات تخلیه شده است. در ۵۱ سال اخیر ۱۳۱ میلیارد متر مکعب و در ۱۵ سال اخیر ۷۵ میلیارد متر مکعب آب از مخازن آب زیرزمینی کشور برداشت اضافه داشته ایم. این برداشت‌ها باعث شده است که از ۶۰۹ دشت کشور، برداشت آب در ۳۶۶ دشت ممنوع اعلام شود.

نمودار (۱۵) بیانگر تغییر تعداد چاه‌های عمیق در کشور در بازه زمانی ۱۵ ساله اخیر می‌باشد. در سال ۱۳۸۱ تعداد حدود ۳۳۰ هزار حلقه چاه عمیق در کشور وجود داشته است که در سال ۱۳۹۵ به حدود ۶۰۰ هزار حلقه رسیده است. افزایش حدود ۲ برابری تعداد چاه‌های عمیق در کشور منجر به فشار بیش از اندازه به منابع آبیهای زیرزمینی شده است.

نمودار ۱۵- تغییرات تعداد چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات کشور در دو دهه گذشته

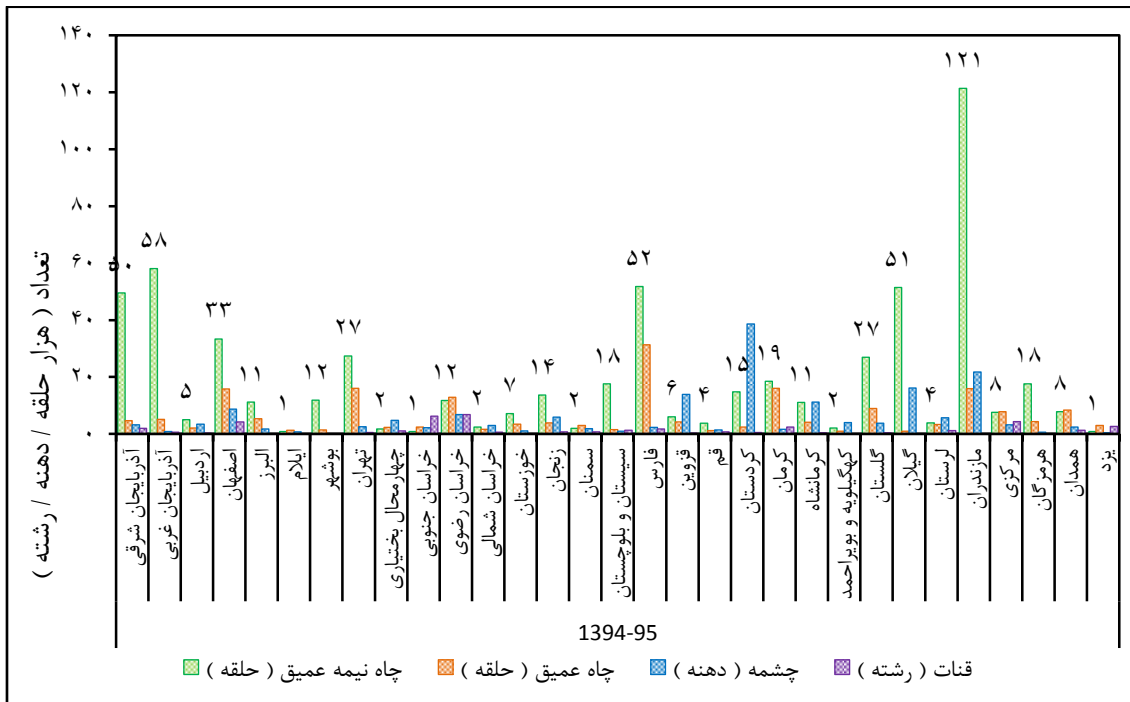


منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

همانگونه که در نمودار (۱۶) مشاهده می‌شود، در بازه زمانی ۱۵ ساله بیشترین تعداد چاه عمیق در استان مازندران حفر شده است به گونه ای که تعداد چاه از ۶۲۹۶۵ حلقه در سال ۱۳۸۱ به ۱۲۱۳۳۷ حلقه در سال ۱۳۹۵ رسیده است. تعداد چاههای عمیق در استان گیلان نیز از ۹۳۲۶ حلقه در سال ۱۳۸۱ به ۵۱۴۶۱ حلقه یعنی به بیش از ۵ برابر افزایش یافته است. استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اصفهان و تهران نیز ظرف ۱۵ سال گذشته تعداد قابل توجهی چاه عمیق حفر شده است.

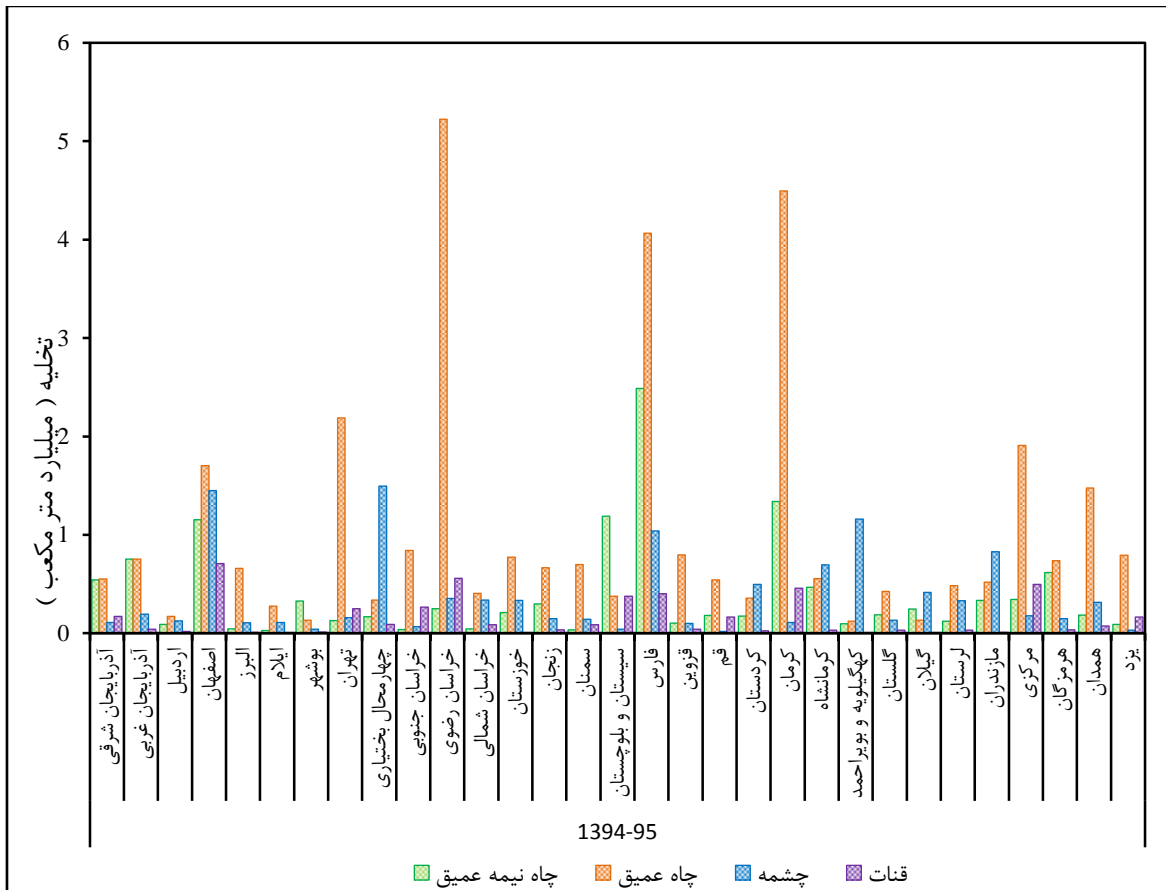
نمودار ۱۶- تعداد چاه‌ها، چشمه ها و قنوت استان های کشور در دو سال ۱۳۸۱ و ۱۳۹۵



منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶

نمودار (۱۷) مقدار تخلیه منابع آب زیرزمینی در استان‌های مختلف کشور را نشان می‌دهد. استان‌های خراسان رضوی، کرمان و فارس در حال حاضر بیشترین میزان برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی را دارند. لازم به ذکر است در صورتی که مساحت استان‌ها نیز در نظر گرفته شود، استان‌هایی نظیر تهران، همدان و قم نسبت به مساحت استان، برداشت زیادی را از منابع آب زیرزمینی انجام می‌دهند.

نمودار ۱۷- مقدار تخلیه از چاه‌ها، چشمه‌ها و قنوات استان‌های کشور در سال ۱۳۹۵



منبع: دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۹۶

۱-۸-۷) الگوی کشت نامناسب

با توجه به گستردگی پهنه‌ی کشور و تنوع اقلیمی مناطق گوناگون رسیدن به الگوی کشت مناسبی که از آن بتوان حداکثر بهره‌برداری را از عوامل و نهادهای تولید به‌ویژه عامل محدود کننده‌ی آب به‌دست آورد ضرورتی انکار ناپذیر است. از الگوی کشت تعاریف بسیار موجود است که به نظر می‌رسد جامع‌ترین این تعاریف به شرح ذیل باشد: «الگوی کشت عبارتست از تعیین یک نظام کشاورزی با مزیت اقتصادی پایدار مبتنی بر سیاست‌های کلان کشور، دانش بومی کشاورزان و بهره‌گیری بهینه از پتانسیل‌های منطقه‌ای با رعایت اصول اکوفیزیولوژیک تولید محصولات کشاورزی در راستای حفظ محیط زیست». این تعریف این نکته را نمایان می‌سازد که در بسیاری از مناطق کشور کشت محصولات زراعی، باغی و یا بهره‌برداری از مراتع و جنگل‌ها متناسب با پتانسیل‌های منطقه‌ای و عوامل تولید

باشد و با توجه به محدودیت‌های اقلیمی موجود، بیلان منفی آب دشت‌ها و نیاز به پایداری تولید محصولات، ما را ملزم می‌کند که در جهت روش‌های کمک به بهبود سفره‌های زیر زمینی آب و افزایش راندمان مصرف آب حرکت کنیم^۱.

یکی از عوامل دیگری که باعث تشدید بحران آب در کشور شده است، عدم وجود الگوی کشت مبتنی بر ظرفیت منابع آب هر منطقه است. در خراسان جنوبی که مهد محصول کم آبخواه زعفران است، چغندر قند که محصولی آب بر است کشت می‌شود. در هشتبندی هرمزگان که با خشکی و بحران آب درگیر است، گوجه فرنگی در محیط باز و به صورت غرقابی کشت می‌شود. در بالادست رودخانه زاینده رود از طریق پمپاژ و برداشت از سرچشمه‌های زاینده رود، در ارتفاعات درخت بادام کشت می‌شود که معمولاً به دلیل سرمازدگی محصول دهی قابل توجهی ندارد. در چند سال گذشته، در حوضه آبخیز دریاچه ارومیه درختان انگور که محصولی نسبتاً کم آبخواه است با درختان سیب که ۳ برابر نیاز آبی دارد جایگزین شده است. نمونه‌های متعدد دیگری از این مثال‌های متناقض نظیر کشت هندوانه در جنوب سیستان و بلوچستان، کشت صیفی جات در یزد، کشت برنج در فارس و کشت دانه‌های روغنی در قم، وجود دارد که بیانگر عدم توجه به الگوی کشت متناسب با شرایط اقلیمی هر منطقه است.

۱-۸-۸) ارزیابی آب در ایران

در ایران مشترکان سه برابر کمتر از قیمت تمام شده آب، هزینه پرداخت می‌کنند. بر اساس آمار و ارقام، قیمت آب مصرفی در ایران در پایین‌ترین سطح خودش در بین اکثر کشورهای اروپایی و آمریکایی مثل نروژ، فرانسه، آلمان و حتی انگلیس و همسایه‌های خودمان قرار دارد و این کشورها چندین برابر مشترکان ایرانی بابت آب مصرفی هزینه پرداخت می‌کنند. به‌طور مثال مشترکان در نروژ ۱۹ هزار و ۲۲۷ تومان، انگلیس ۹۰۴۸ تومان و فرانسه ۷۱۶۳ تومان برای هر متر مکعب آب هزینه پرداخت می‌کنند اما در ایران فقط ۴۱۴ تومان برای هر متر مکعب آب هزینه پرداخت می‌شود. به‌طور کلی باید گفت که در حال حاضر آب با کمترین هزینه در اختیار مشترکان قرار می‌گیرد که در این شرایط لازم است هم دولت و هم مشترکان نگاه ویژه‌ای به مساله آب در حوزه مصرف و مدیریت داشته باشند (ایسنا، ۱۳۹۶).

نمونه‌های متعدد تل انبار شدن محصولات کشاورزی در حاشیه جاده‌ها و مزارع کشاورزی تصویری آشنا برای ایرانیان محسوب می‌شود (شکل ۴). سیب ارومیه، گوجه فرنگی هشتبندی و سیب زمینی همدان نمونه‌هایی از کشت محصولات بدون در نظر گرفتن بازار مصرف است. زمانی که آب رایگان در اختیار کشاورز قرار می‌گیرد،

۱. برگرفته از وبسایت مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان (<http://crop-pattern.agri-es.ir/Default.aspx?tabid=2807>)

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

کشاورز هر نوع محصولی را بدون تحلیل و صرفاً بر مبنای شنیده‌ها و اطلاعات از سال‌های گذشته کشت می‌کند. بسیاری از این محصولات در زمان عرضه به دلیل نبود تقاضا با افت شدید قیمتی مواجه می‌شوند و حتی برای کشاورز صرف برداشت از زمین را نیز ندارد. صنایع تبدیلی و تکمیلی جانبی کشاورزی نیز توان دریافت و پردازش این حجم زیاد از محصول را ندارند و بنابراین محصولات کشاورزی که هزینه‌های زیادی برای آنها صرف شده و آب زیادی نیز مصرف کرده است، هدر می‌رود.



شکل ۴- تل انبار شدن محصول گوجه فرنگی در هشتبندی هرمزگان و سیب در ارومیه

۱-۸-۹) در نظر گرفتن ارزش آب در ایجاد ارزش افزوده از محصولات کشاورزی

ارزانی و حتی رایگان بودن آب برای فعالیت‌های کشاورزی در راستای سیاست‌هایی نظیر تامین امنیت غذایی و خودکفایی در کشور باعث شده است تا محصولاتی در کشور کشت شوند که ارزش افزوده ناچیزی دارند. صرفنظر از محصولات استراتژیکی نظیر گندم که امنیت غذایی کشور را تامین می‌کند، محصولاتی نظیر چغندر قند، هندوانه، صیفی جات و نظایر آن در مناطقی از کشور کشت می‌شود که نه تنها با کمبود منابع آب مواجه اند بلکه هیچ توجیه اقتصادی نیز ندارند. برای روشن شدن موضوع، محصول گوجه فرنگی به ازای هر کیلوگرم ۴۰۰ تومان هزینه لازم دارد. در هشتبندی استان هرمزگان این محصول در مساحت‌های زیاد کشت می‌شود و به ازای هر کیلو ۱۰۰ تومان در فصل برداشت به فروش رسید. دولت هر کیلو گوجه را ۳۰۰ تومان خریداری نمود ولی به دلیل نبود ظرفیت توان صنایع تبدیلی تکمیلی کشاورزی این منابع به هدر رفت. هر کیلو گوجه فرنگی حدود ۱۸۰ لیتر آب لازم دارد.

در سال ۱۳۹۴، حدود ۱۷۰۰ تن سیب زمینی کشاورزان فسا و داراب به قیمت هر کیلو ۳۶۰ تومان خریداری و پس از مدتی به دلیل فاسد شدن امحا شد. برای تولید هر کیلو سیب زمینی حدود ۲۰ لیتر آب مصرف می‌شود. نظیر این مثال، کشت هندوانه که محصولی آب بر است در جنوب استان سیستان و بلوچستان است. محصولی که در فصل تابستان قیمت آن به ازای هر کیلوگرم تا ۲۵ تومان می‌رسد. در حاشیه شهر یزد محصولات صیفی جات و هندوانه یزدی کشت می‌شود. در خراسان جنوبی که در سال جاری خشکترین سال ۵۰ سال اخیر خود را تجربه

می‌کند، چغندر قند کشت می‌شود. در رقم گیاهان آب بری نظیر کلزا کشت می‌شود. چه دلیلی جز رایگان بودن آب برای این مثال‌های متناقض می‌توان یافت؟

بررسی آمار گمرک در سال ۹۵ حاکی از آن است که بیش از ۷۲۴ هزار و ۵۰۷ تن هندوانه به کشورهای مختلف جهان صادر شده است که حدود ۱۲۳ میلیون و ۷۵۳ هزار و ۶ دلار درآمد ارزی، بالغ بر ۳۸۲ میلیارد و ۶۱۶ میلیون و ۶۷۲ هزار و ۴۸۹ تومان در آمار گمرک به ثبت رسیده است. این نکته حائز اهمیت است که اکثر کشورهای وارد کننده هندوانه، مانند کشورهای اروپایی خود توان کشت این محصول را دارند، اما به دلیل آب بر بودن تولید این محصول و برای حفظ منابع آب‌های زیرزمینی خود به این موضوع پی برده‌اند که واردات به صرفه‌تر است. با حساب سرانگشتی و در نظر گرفتن درآمد ارزی حاصل از صادرات هندوانه که در آمار گمرک ثبت شده است هر کیلو هندوانه صادراتی به طور میانگین قیمتی حدود ۵۳۰ تومان داشته است که نسبت به حجم آب مصرفی در تولید هندوانه رقم ناچیزی است (پارس نیوز، ۱۳۹۶).

برای تولید هر کیلو هندوانه ۵۰۰ لیتر آب مصرف می‌شود. با در نظر گرفتن قیمت تمام شده آب شرب کشور که حدود ۱۵۰۰ تومان است و همچنین حداقل قیمت ۲۰۰۰ تومان برای شیرین سازی آب دریا، می‌توان نتیجه گرفت که صادرات هندوانه صرفاً به دلیل ارزان بودن آب مورد استفاده توسط کشاورزان مقرون به صرفه می‌باشد و کشور برای مصرف هندوانه توسط اتباع خارجی یارانه پرداخت می‌کند.

بسیاری از فعالین اقتصادی و مسئولین و تصمیم‌گیران در کشور از پسته به عنوان محصولی با مزیت بالا که می‌تواند ارزش افزوده بالایی ایجاد کند یاد می‌کنند به این دلیل که میزان سود اقتصادی که از پسته تاکنون حاصل شده است ۳ میلیارد دلار بوده است. این تحلیل و فرض به این دلیل غلط است که ارزش اقتصادی آب در تولید پسته در نظر گرفته نمی‌شود. ارزش آبی که صرف تولید این پسته شده است ۸ میلیارد دلار بوده است. مهدی آگاه یکی از باغداران کهنه کار پسته در ماهنامه داخلی انجمن پسته، ویژه نامه صدمین شماره چنین می‌گوید: “در نتیجه برداشت بی‌رویه منابع آب زیرزمینی، نه تنها تعداد اندکی قنات باقی ماند، بلکه ذخایر آبی چند هزار ساله که می‌توانست پشتوانه ای امنیتی برای استقلال ایران باشد، از دست رفت” (ماهنامه پسته، ۱۳۹۳).

۱-۸-۱) انتقال آب بین حوضه ای

انتقال بین حوضه ای آب، روشی است که جهت مقابله با کمبود آب در بسیاری از مناطق جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از مدیریت بین حوضه ای آب، تفکر بهره برداری بهینه از منابع آبی بین دو حوضه می‌باشد به گونه ای که حداقل چالش‌ها و تنشها در حوضه های مبدا و مقصد ایجاد گردد. این امر می‌بایست از طریق مدیریت فراهشی و لحاظ نمودن عوامل فنی، اقتصادی، زیست محیطی و با تاکید بر ملاحظات اجتماعی و سیاسی صورت

گیرد. انتقال بین حوضه ای آب در مناطق خشک، بدلیل شکنندگی این مناطق نسبت به کمبود آب از حساسیت ویژه ای برخوردار است (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۳).

به منظور تامین آب مناطقی که با بحران آبی مواجه هستند تاکنون طرح های انتقال آب متعددی در کشور اجرا شده و یا در دست اجرا است که برخی از مهمترین آنها عبارتند از:

۱. خط انتقال آب کانی سیب به دریاچه ارومیه
۲. خط انتقال آب از داریان به نوسود
۳. خط انتقال آب از بهشت آباد به کرمان
۴. خط انتقال آب خلیج فارس به کرمان
۵. خط انتقال آب بندرعباس به سیرجان
۶. انتقال آب ارس به دریاچه ارومیه
۷. انتقال آب صفارود به کرمان

اگرچه طرح های انتقال آب صرفا جابجایی آب از یک حوضه به حوضه دیگر است، اما به دلیل عدم رعایت الزامات انتقال آب بین حوضه ای و عدم رعایت ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی، در برخی موارد مشکلاتی را برای حوضه مبدا به وجود آورده است و بعضا به دلایل مختلفی با مخالفت های اجتماعی بخصوص در حوضه های مبدا برداشت آب و یا حوضه های پایین دست مواجه بوده است. از جمله این دلایل می توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. عدم توجه به بعد اجتماعی برخی از طرح های انتقال آب
۲. خشکسالی های اخیر و کاهش میزان آب در دسترس در حوضه های مبدا
۳. عدم بررسی دقیق تاثیرات زیست محیطی فراتر از محدوده طرح انتقال آب
۴. عدم فرهنگ سازی و اطلاع رسانی صحیح در خصوص تاثیرات طرح های انتقال آب که گاه برخی از مسائل و مشکلات ناشی از خشکسالی به طرح های انتقال آب نسبت داده می شود.

نکته قابل توجه اینست اگر آب اگر در حوضه مبدا باقی می ماند، به دلیل نیاز اضافه حوضه مبدا، این آب به صورت طبیعی صرف تغذیه سفره های آب زیرزمینی و پایداری جریان های زیست محیطی می شد، ولی انتقال آب به منطقه ای کم آب منجر به فشار به منابع آبی و تغییر اکوسیستم در حوضه مبدا شده است.

نمونه های متعددی در سالهای اخیر از اعتراضات مردمی به طرح های انتقال آب صورت گرفته است که از جمله می توان موارد زیر را نام برد (میان آبادی، ۱۳۹۵):

- اعتراض مردم آبادان در انتقال آب کارون به فلات مرکزی در سال ۱۳۷۹
- اعتراض کشاورزان اصفهان به انتقال آب زاینده رود به یزد در سال ۱۳۹۱
- اعتراض مردم خوزستان به انتقال آب رودخانه کارون به زاینده‌رود اصفهان در سال ۱۳۹۲
- اعتراض مردم چهارمحال بختیاری به طرح انتقال آب بهشت آباد در سال ۱۳۹۴

۱-۸-۱۱) صادرات آب مجازی

اصطلاح آب مجازی اولین بار در دهه ۹۰ میلادی مطرح شد و تعریف آن عبارتست از «مقدار آبی است که یک کالا یا یک فراورده کشاورزی در فرایند تولید، مصرف می‌کند تا به مرحله تکامل برسد و مقدار آن معادل جمع کل آب مصرفی در مراحل مختلف زنجیره تولید از لحظه شروع تا پایان است.» صفت مجازی در این تعریف بدان معناست که بخش عمده آب مصرف‌شده در فرایند تولید، در محصول نهایی وجود فیزیکی ندارد و درحقیقت بخش بسیار ناچیزی از آب مصرفی در پایان به عنوان آب واقعی در بافت محصول باقی خواهد ماند. بر اساس تعریف ذکر شده از آب مجازی، شرایط اقلیمی، مکان و زمان تولید، مدیریت و برنامه ریزی، فرهنگ و عادات مردم در میزان آب مجازی موثر می‌باشد و قطعاً مقدار آن در مورد یک محصول در مناطق مختلف متفاوت خواهد بود.

برای محاسبه مقدار آب مجازی محصولات (کشاورزی، صنعتی و غیره) لازم است کلیه منابع آبی که به صورت مستقیم یا غیر مستقیم (اعم از باران، آب سطحی یا آب زیرزمینی) در تولید محصول موثر بوده اند را در محاسبات مورد توجه قرار داد. با توجه به پایین بودن بهره‌وری آب کشاورزی در ایران، مصرف آب مجازی در این بخش بسیار بالا است، بنابراین بهترین راهکار در شرایط موجود، توسعه هرچه بیشتر تجارت آب مجازی است. در واقع کشورهای کم‌آب (همچون ایران) می‌توانند با تجارت آب مجازی و واردات محصولات آب‌بر، مقدار آب موردنیاز برای تولید آنها را ذخیره کنند. بیشترین حجم تجارت جهانی آب مجازی مربوط به محصولات کشاورزی است و در بین آنها گندم بالاترین میزان را دارد.

براساس آمار اعلام شده در حدود سه دهه گذشته (سال ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۱ میلادی) میزان صادرات آب مجازی در جهان از ۴۳۸ میلیارد مترمکعب به ۹۸۹ میلیارد مترمکعب افزایش یافته است؛ در این میان آمریکا با ۳۴ درصد بیشترین سهم صادرات آب مجازی و کشورهای آفریقایی با ۳/۸ درصد کمترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین براساس گزارش‌های منتشر شده در حال حاضر بسیاری از کشورها که با کمبود منابع آب مواجه‌اند به واردات آب مجازی روی آورده‌اند و به این طریق کمبود آب در کشور خود را جبران می‌کنند؛ در این خصوص می‌توان به الجزایر اشاره کرد. این کشور در درون مرزهای خود ۲۳ میلیارد مترمکعب آب برای تولید محصولات کشاورزی مصرف می‌کند، اما از طریق واردات محصولات کشاورزی، سالانه ۴۵ میلیارد مترمکعب آب صرفه‌جویی می‌کند. این موضوع نشان‌دهنده داشتن استراتژی این کشور برای جبران کم‌آبی خود از طریق آب مجازی است؛

یعنی دو برابر آب مصرفی، آب مجازی وارد می‌کند که صرفه‌جویی بسیار مناسبی است. اگر این آب مجازی نبود، الجزایر تابه‌حال کل آب‌های زیرزمینی خود را از دست داده بود (دنیای اقتصاد، ۱۳۹۶).

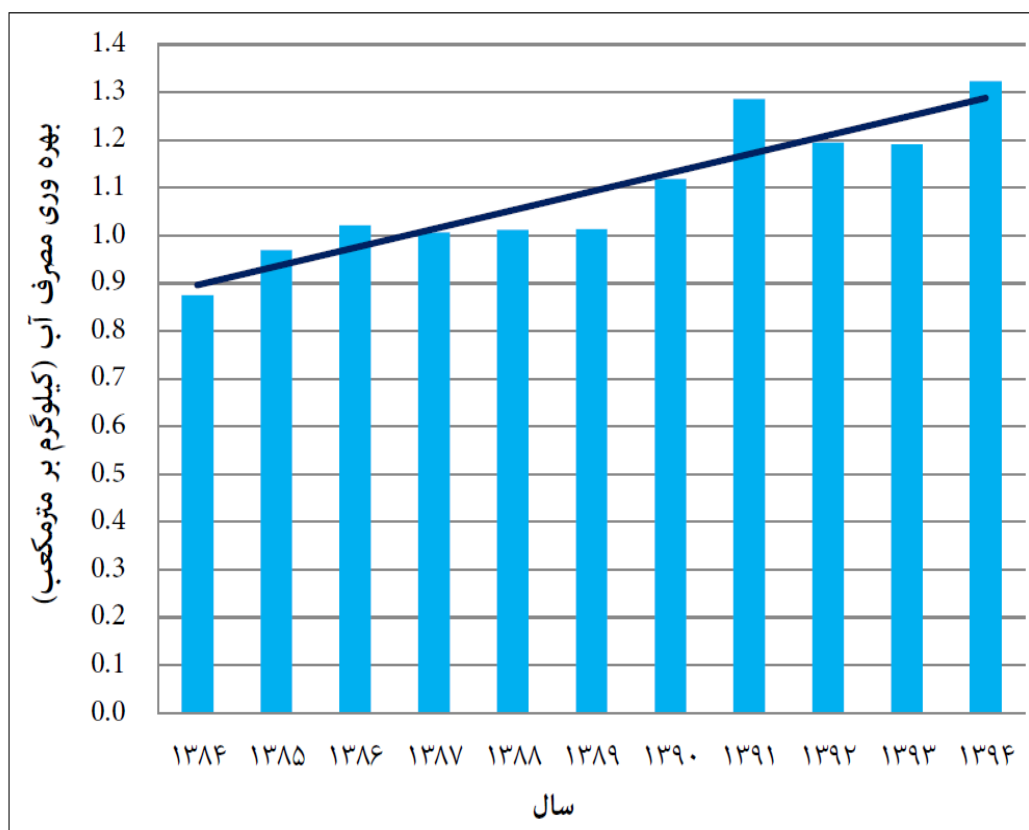
ایران فقط با ۱۵ میلیارد مترمکعب واردات آب مجازی در رتبه هشتم جدول تجارت آب مجازی است و ژاپن که بحران آب ندارد با واردات آب مجازی به میزان ۹۲ میلیارد مترمکعب (یعنی شش برابر واردات ایران که حدود ۷۰ درصد آب تجدیدپذیر سالانه ماست) در رتبه نخست قرار دارد.

اما در این شرایط که ایران هر روز بحران منابع آبی‌اش جدی‌تر می‌شود، انواع محصولات کشاورزی ایرانی از جمله پسته، هندوانه، خرما، خربزه، کلم، گوجه‌فرنگی، کیوی، چای، سیب تازه، انگور خشک‌کرده، پیاز و موسیر، سیب‌زمینی، خیار، گوشت مرغ، لبنیات و غیره به کشورهای مختلف صادر شده است و جالب‌تر این‌که از این میزان بیش از ۹۵ درصد آن جزو محصولات آب‌بر بوده‌اند که می‌توان گفت ارزش‌آوری چندانی هم ندارد.

۱-۸-۱۲) بهره‌وری پایین آب در بخش‌های مختلف

بهره‌وری مصرف آب یکی از شاخص‌های مصرف بهینه آب آبیاری است. طبق تعریف بهره‌وری مصرف آب عبارت از مقدار محصول تولید شده به ازای واحد حجم آب مصرفی است که بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب بیان می‌شود. بخش اعظم آب کشور در بخش کشاورزی استفاده می‌شود و بنابراین اهمیت بهره‌وری در این بخش بیشتر است. نمودار (۱۸) بیانگر روند تغییرات بهره‌وری مصرف آب در کشور طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ است (عباسی و همکاران، ۱۳۹۶).

نمودار ۱۸- روند تغییرات بهره‌وری مصرف آب در کشور از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴



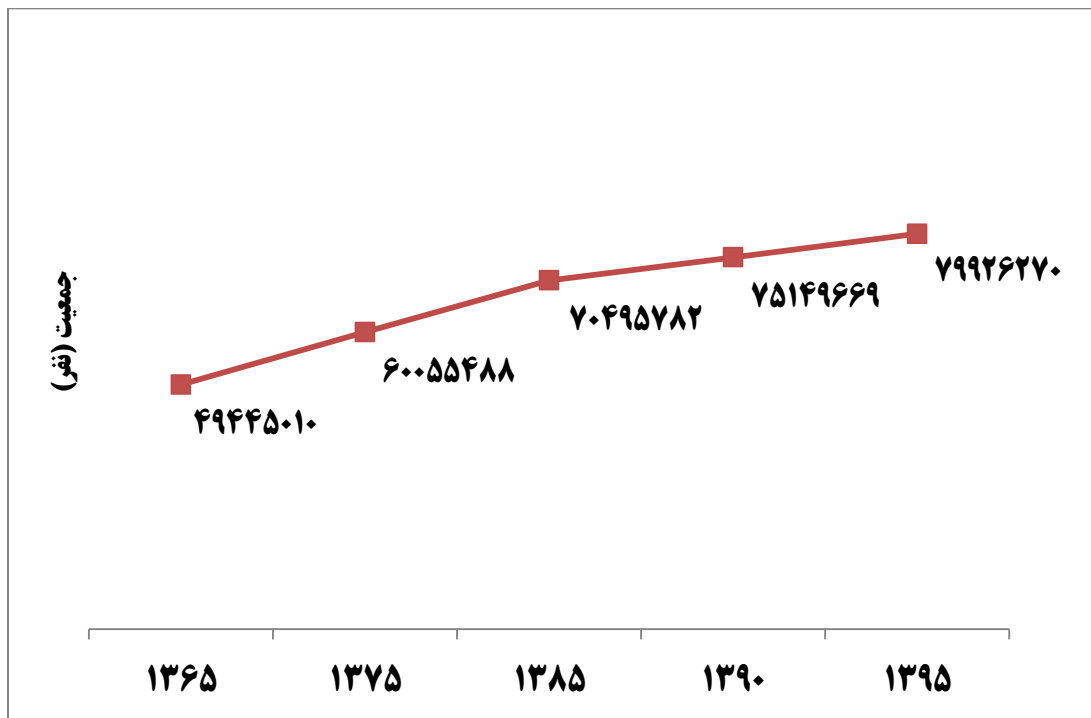
منبع: عباسی و همکاران، ۱۳۹۶

علیرغم روند افزایشی این شاخص در سالهای گذشته، برای رسیدن به مقدار هدف گذاری شده (۱/۶ کیلوگرم بر متر مکعب) در افق چشم انداز بیست ساله باید تلاش بیشتری شود.

۱-۸-۱) افزایش تقاضای ناشی از افزایش جمعیت کشور

جمعیت کشور از سال ۱۳۶۵ تاکنون (نمودار ۱۹)، حدود ۳۰ میلیون نفر افزایش یافته است. در همین بازه زمانی، میزان منابع آب تجدیدپذیر کشور از حدود ۱۲۵ میلیارد متر مکعب به ۸۸ میلیارد متر مکعب تقلیل یافته است. این افزایش جمعیت باعث فشار بیش از حد به منابع آب کشور و در نتیجه تخلیه تصاعدی سفره‌های آب زیرزمینی شده است.

نمودار ۱۹- روند تغییرات جمعیتی ایران از سال ۱۳۶۵ تا سال ۱۳۹۵



منبع: سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵

۱-۹) پیامدهای بحران آب

بحران آب را می‌توان به دومینویی تشبیه کرد اگر کنترل نشود، پیامدهای بسیار ناخوشایندی را بخصوص در مناطق مرکزی و شرق کشور بدنبال خواهد داشت که از جمله می‌توان به تخلیه روستاها، مهاجرت‌های گسترده، تشدید حاشیه‌نشینی شهری، بحران‌های اجتماعی، بیکاری و فقر، تهدید امنیت غذایی کشور، بیابانزایی، فرونشست دشت‌ها، ریزگردها، از بین رفتن اکوسیستم‌های طبیعی و در نهایت تهدید امنیت ملی کشور اشاره نمود. در ادامه برخی از این موارد به طور مختصر تشریح شده است.

۱-۹-۱) بیابان‌زایی

برداشت بی‌رویه از منابع آب یکی از مهمترین عوامل توسعه بیابان در جهان و ایران است. کاهش منابع آبی در دسترس منجر به از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌ها، خارج شدن آب در دسترس گیاهان مرتعی و در نتیجه بیابان‌زایی می‌شود. به عنوان مثال در سالهای اخیر سالیانه حدود ۷۰۰۰ هکتار از باغات پسته خشک شده است. در اطراف شهر اردکان یزد، درخت‌های انار با قدمت بیش از ۷۰۰ سال که مانع از پیشروی بیابان به سمت شهر و سکونتگاه‌ها می‌شد، در حال خشک شدن است. یکی از پیامدهای ملموس بیابان‌زایی، افزایش کانون‌های ریزگردها در اقصی نقاط کشور و در نتیجه از بین رفتن امکان زیست در این مناطق خواهد بود.

۱-۹-۲) فرونشست

کاهش سطح آبهای زیرزمینی منجر به فرونشست زمین که آخرین مرحله از بیابانزایی است می‌شود. این پدیده که به خودسوزی زمین تعبیر می‌شود، قابل برگشت نبوده و به اشکال فرونشست در سطح وسیعتر و فروچاله در سطوحی با گستردگی کمتر نمود می‌یابد. بیشترین میزان فرونشست در کشور مربوط به دشتهای جنوب تهران معادل ۳۶ سانتیمتر است و پس از تهران، فرونشست ۳۰ سانتی متری در دشت طوس خراسان رضوی، ۲۵ سانتی متری در نیشابور از مهمترین فرونشستهای کشور هستند (گروه تحقیقات و سیاست های امور کشاورزی وزارت امور اقتصادی و دارایی، ۱۳۹۲).

بر مبنای مطالعات صورت گرفته توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در سال ۱۳۹۱، از مساحت ۱۴۱۵ کیلومتر مربعی دشت تهران، ۷۱۴ کیلومتر مربع یعنی حدود ۵۰ درصد دشت در بیشترین میزان خود حدود ۳۶ سانتی متر فرونشست داشته است. بر مبنای پیش بینی های انجام شده در این طرح، دشت های کاشمر، رفسنجان، زرنده، سیرجان، مشهد، قزوین، و مهیار جنوبی با فرونشستی بین ۴۰ تا ۶۰ سانتی متر مواجه خواهند شد.

۱-۹-۳) تخلیه روستاها

در ۴۰ سال گذشته ۳۲ هزار روستا و آبادی در کشور تخلیه شده‌اند. تعداد روستاهای کشور از حدود ۹۲۰۰۰ روستا در سال ۱۳۵۵ به ۶۰ هزار روستا در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است. مهاجرت از روستا به شهرها و اطراف آن در نیم قرن گذشته باعث شده است تا جمعیت حاشینشین کشور به حدود ۱۱ میلیون نفر افزایش یابد. یکی از دلایل اصلی تخلیه روستاها در کشور محدودیت منابع آب و از دست رفتن شغل های کشاورزی و شغل های وابسته به آن می باشد. به عنوان مثال، ۶۵ درصد روستاهای استان یزد در ۲۰ سال گذشته به دلیل خشکسالی خالی از سکنه شده اند.

۱-۹-۴) شور شدن ذخائر آبی

برداشت بی رویه از آبهای زیرزمینی باعث بر هم خوردن تعادل بین آب شور و شیرین در سفره های آب زیرزمینی می شود و در نتیجه با نفوذ آب شور به سفره های آب شیرین، زمینه شور شدن و تخریب اراضی و در نهایت کویری شدن آنها را فراهم می آورد. به عنوان مثال، برداشت بی رویه آبهای زیرزمینی در غرب دریاچه ارومیه منجر به نفوذ آب شور دریاچه به سفره های آب شیرین مجاور و کاهش کیفیت آبهای شیرین گردیده است.

۱-۹-۵) از بین رفتن تالاب‌ها

کنوانسیون رامسر توافق بین‌المللی در سال ۱۹۷۱ است که براساس آن، کشورهای عضو بر روی تالاب‌های مهم جهان (بویژه زیستگاه‌های پرندگان آبی و کنار آبی نحوه حفاظت از آنها) مطالعه، تحقیق کرده و از آنها حمایت می‌کنند. از بین ۲۴ تالاب ایران ثبت شده در کنوانسیون رامسر، ۶ تالاب انزلی، تالاب هامون (دهانه جنوبی پوزک)، تالاب هامون (صابوری و هیرمند)، تالاب نیریز و کمجان و تالاب شورگل، یادگارلو و دورگه سنگی، در لیست مونترو قرار دارند. تالاب‌هایی که به لحاظ حفاظت و شرایط زیست‌محیطی در وضعیت مطلوبی به سر نمی‌برند یا در معرض خشک شدن قرار دارند، در لیست مونترو قرار می‌گیرند. یکی از علت‌های اصلی از بین رفتن تالاب‌ها، ساخت سد در بالادست و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و در نتیجه عدم تامین حبابه تالابها می‌باشد.

۱-۹-۶) تبعات امنیتی

همانگونه که در کشور سوریه، خشکسالی منجر به بیکاری کشاورزان و مهاجرت آنها به حاشیه شهرها گردید و جرقه جنگ‌های داخلی و ظهور داعش را شعله‌ور نمود و در نتیجه باعث از بین رفتن زیرساخت‌های آن کشور و مهاجرت‌های گسترده در ۶ سال گذشته گردید، اگر تدبیری فوری برای مدیریت منابع محدود آب صورت نپذیرد، ممکن است چالش‌ها و تهدیدهای امنیتی غیرقابل جبرانی متوجه کشور ایران شود.

۱-۹-۷) تهدید امنیت غذایی کشور

بنابر تعریف سازمان ملل در سال ۱۹۸۶، امنیت غذایی را دسترسی همه مردم به غذای کافی در تمام اوقات برای داشتن یک جسم سالم می‌دانند. طبق این تعریف موجود بودن غذا، دسترسی به غذا و پایداری در دریافت غذا سه عنصر اصلی است. یکی از عواملی که امنیت غذایی یک کشور موثر است، خودکفایی غذایی است. منظور از خودکفایی، تأمین غذا توسط عرضه داخلی یا حداقل وابستگی به تجارت خارجی است. در برخی کشورها این امر به عنوان یک هدف سیاسی دنبال می‌شود زیرا ممکن است به دلیل حوادثی مانند جنگ یا تحریم اقتصادی شرایط واردات مواد غذایی وجود نداشته باشد. لازمه حصول به خودکفایی، استفاده بهینه از ذخایر و منابع موجود در کشور است که برای این امر برخورداری از منابع طبیعی کافی و فناوری مناسب در تولید ضروری می‌باشد. کشورهایی که منابع طبیعی کمی دارند نیاز به بهره‌وری بالا و تکنیک‌های پیشرفته بیشتر احساس می‌شود (بهشتی و همکاران، ۱۳۸۴). سیاست‌های کلان و رویکرد کشور به سمت خودکفایی محصولات استراتژیک است. بدیهی است بدون دسترسی به منابع آب کافی رسیدن به این هدف امکان‌پذیر نمی‌باشد و بهره‌برداری بی‌رویه و ناپایدار از منابع آبی می‌تواند کشور را با بحران تامین امنیت غذایی مواجه نماید.

۱۰-۱) تجربه سایر کشورها در مدیریت بحران آب

۱-۱۰-۱) استرالیا

ارزش‌گذاری آب در استرالیا یکی از راهکارهایی است که سایر کشورها نیز می‌توانند برای بهبود مدیریت آب از آن استفاده کنند. البته باید توجه داشت که قبل از تشکیل بازار آب، نیاز به ارزش‌گذاری آن است. این ارزش‌گذاری براساس ماهیت و هدف متفاوت خواهد بود و مبنای آن زیست‌محیطی، مصرف کشاورزی، شرب و صنعت است. در این ارزش‌گذاری تنها مباحث مالی ملاک قرار نمی‌گیرد. استفاده از روش مدیریتی بازار آب در مقایسه با سایر روش‌ها دارای نتایجی اثربخش و کارآمد بوده و از طرفی منجر به اثربخشی مدیریت تقاضا شده و بهترین حالت مصرف آب محسوب می‌شود. بازار، نوع مصرف را تعیین می‌کند و نیاز به مداخله دولت نیست. کشاورزان استرالیا برای افزایش بهره‌وری، سطح همکاری‌های خود را با یکدیگر افزایش دادند و توانستند به هدف برسند. از طرفی بازار آب برای افزایش بهره‌وری محصولات کشاورزی طراحی شد، تا هم ارزش آب درک شود و هم نشان داده شود که آب در کاربردهای مختلف چه ارزشی دارد (دنیای اقتصاد، ۱۳۹۶).

۱-۱۰-۲) چین

چین از جمله کشورهای در حال توسعه ای است که با معضل کم آبی مواجه است. ذخایر آب شیرین این کشور بین سال‌های اخیر، حدود ۱۳ درصد کاهش یافته که یکی از علل آن، خشکسالی شدید است که در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۰۷، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ در این کشور رخ داده است. زمستان سال ۲۰۱۱ یکن و استان‌های شمالی و شرقی این کشور بدترین خشکسالی را طی ۶۰ سال اخیر تجربه کردند. سرانه آب در دسترس این کشور حدود یک سوم متوسط جهانی است. از مهمترین راهکارهای مقابله با معضل کم آبی در این کشور می‌توان به موارد زیر اشاره نمود (احمدی، ۱۳۹۵):

- افزایش ۴ برابری ظرفیت نمک زدایی از آب دریا و رسیدن به ۳ میلیون مترمکعب در روز
- انتقال آب از جنوب به شمال چین با ظرفیت ۸/۴۴ میلیارد متر مکعب
- صرف ۶۱۲ میلیارد دلار برای حفاظت از منابع آب طبیعی و کاهش تقاضای آب
- خارج کردن ۸۴ هزار کیلومتر مربع از اراضی کشاورزی از چرخه تولید
- الزام کشاورزان به حفاظت از آب با تغییر شیوه‌های آبیاری
- سرمایه‌گذاری عظیم در منابع انرژی تجدیدپذیر و صرفه جویی ۵/۳ میلیارد متر مکعب آب در سال

۱-۱۰-۳) هند

هند دومین کشور پرجمعیت دنیا پس از چین است که از کمبود آب رنج می برد. براساس برآورد سازمان بهداشت جهانی، حدود ۹۷ میلیون هندی فاقد دسترسی به آب سالم هستند و ۲۱ درصد بیماری های مسری مربوط به استفاده از آب ناسالم در این کشور است. بحران آب در هند ناشی از رشد جمعیت، برداشت بی رویه منابع آب زیرزمینی و کیفیت پایین آب در این کشور است. این کشور به منظور مدیریت بحران راهکارهای زیر را در پیش گرفته است (احمدی، ۱۳۹۵):

- تاکید بر آمایش سرزمین، توسعه سدها، جمع آوری آب باران، مشارکت سازمان های غیردولتی، افزایش بهره وری در برنامه دوازدهم پنجساله هند ۲۰۱۷-۲۰۱۲
- مدیریت پساب ها
- مدرن سازی نظام توزیع آب شهری با مشارکت بخش خصوصی
- توزیع آب توسط شرکت های خصوصی در برخی از شهرهای هند

۱-۱۰-۴) فلسطین اشغالی

فلسطین اشغالی در منطقه غرب آسیا که یکی از مناطق خشک جهان به شمار می رود واقع شده است و براساس پیش بینی های انجام گرفته جزو یکی از ۳۳ کشوری است که در سال ۲۰۴۰ میلادی با تنش شدید آبی مواجه خواهد بود. رژیم صیہونیستی افزون بر مشکلات ناشی از خشکسالی، با مسئله درگیری بر سر منابع آبی با کشورهای عربی مواجه است؛ زیرا آب همواره از موضوعات اصلی ایجاد تنش بین اعراب و اسرائیل بوده است. این رژیم برای مدیریت بحران آب خود راهکارهای زیر را در پیش گرفته است (احمدی، ۱۳۹۵):

- استفاده از سیستم های هشدار دهنده ایمنی در سیستم انتقال آب
- بازیافت و استفاده مجدد از بخش عمده ای از فاضلاب برای آبیاری در بخش کشاورزی
- استفاده از فناوری های نوین در و پیشرفته آبیاری مانند آبیاری اتوماتیک قطره ای (کاهش نیاز آبی ۸۷۰۰ متر مکعب در هکتار در سال ۱۹۷۵ به ۵۵۰۰ متر مکعب در هر هکتار در سال ۲۰۱۰. در همین دوره تولید کشاورزی ۱۲ برابر افزایش یافته است.)
- تغییر الگوی کشت (حذف کشت چغندر قند علی رغم زیان و تعطیلی کارخانجات شکر بر مبنای نگاه بلند مدت)
- استفاده از گونه های جدید گیاهی با عملکرد چندین برابری (تولید محصولاتی نظیر گندم ساقه کوتاه و گوجه فرنگی نزدیک به خوشه)

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

- پژوهش و سرمایه‌گذاری بذرهای اصلاح شده (در حال حاضر یکی از کشورهای پرورش بذرهای مقاوم به خشکسالی محسوب می‌شود.)
- استفاده از آب شیرین کن‌های با مقیاس بزرگ (پیش‌بینی می‌شود تا ۲۰۵۰ حدود ۷۰ درصد از آب شرب از آب شیرین کن‌ها تامین شود. در حال حاضر این رقم ۳۵ درصد است)
- نوآوری در برنامه ریزی، سیاست‌ها و تعرفه‌های آب

بخش دوم؛ امکان‌سنجی اتصال پهنه‌های آبی شمال و جنوب کشور

مقدمه

تاکنون راهکارهای متعددی به منظور برون رفت از بحران آبی کشور و تامین آب مناطق خشک کشور از جمله انتقال آب بین حوضه ای، انتقال آب از دریا، انتقال آبهای برون مرزی، افزایش بهره وری و مانند آن ارائه شده است که هر کدام از این طرح ها مزایا و معایب مختص خود را دارند و به صورت جداگانه در طرح ها، مقالات و پژوهش های متعددی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته اند. در این خصوص اما یکی از طرح های کلان و رویایی که به منظور تامین آب مناطق خشک و همچنین بهبود موقعیت ژئوپولیتیکی و ترانزیتی کشور و در نتیجه توسعه نیمه شرقی کشور در برهه‌های زمانی متعدد تاکنون در سطح رسانه‌ها و حتی بعضا تصمیم گیران و مدیران کشور مطرح می‌شود، طرح اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور از طریق یک کانال قابل کشتیرانی است. موافقان چنین طرحی با بهره گیری از بحران آبی که کشور با آن مواجه شده است سعی در القای این موضوع دارند که این کانال حتی اگر نتواند کارکرد اصلی خود را که موضوع ترانزیت بین المللی کالا و اتصال کشورهای آسیای میانه به آبهای آزاد است ایفا نماید، حداقل می تواند منبع نامحدودی از منابع آب جهت شیرین سازی و تامین آب مناطق خشک مرکزی و شرق کشور را فراهم آورد. با توجه به ابعاد گسترده ای که این طرح کلان دارد و می تواند تهدیداتی را برای سرزمین به همراه داشته باشد، بنابراین بخش دوم این گزارش به بررسی امکان پذیری اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور اختصاص یافته است.

"ایران رود"، "ابراه خلیج فارس-دریای خزر"، "کانال لوت" و "دریاچه های کویری ایران" نام ایده ها و طرح هایی است که از دیرباز پیشنهاد اتصال دریای خزر را از طریق کانالی قابل کشتیرانی به آبهای آزاد در جنوب کشور مطرح نموده اند و برخی از این ایده/طرح ها نوید ایجاد دریاچه هایی مصنوعی در دل کویرهای ایران را می دهد. طرح‌های اتصال خزر به خلیج فارس در نگاه اول می تواند منافع ژئوپولیتیکی، اقتصادی، امنیتی و اقتداری را برای ایران به ارمغان آورد. این ایده از یک قرن پیش در روسیه مطرح بوده است و یکی از آرزوهای دیرینه روسها به شمار می رود و منافعی زیادی نیز برای روسیه دارد. در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۴۶ این ایده توسط آقای هومن فرزاد در کتاب "پروژه دریاچه های کویری ایران" ارائه گردیده است (فرزاد، ۱۳۴۶). این ایده موافقان و مخالفان متعددی دارد. موافقان طرح به بهبود موقعیت ژئوپولیتیکی ایران، افزایش درآمدهای ناشی از تجارت در کانال، ایجاد اشتغال، اتصال آسیای میانه به آبهای آزاد و در نتیجه کسب درآمد ترانزیتی برای کشور، بهبود آب و هوای ایران، کاهش هزینه حمل و نقل داخلی کالا، گسترش شیلات در حاشیه کانال، ایجاد شهرهای بندری حاشیه کانال، تامین آب مورد نیاز کشور و مواردی از این دست به عنوان فواید ایجاد کانال برمی‌شمارند. از طرفی، طرح این ایده مخالفین جدی نیز دارد. مخالفان عمدتا بر عدم تاثیر آب های انتقالی بر آب و هوا، از بین رفتن اراضی مستعد کشور در مسیر کانال، نفوذ آب شور دریا به سفره‌های آب شیرین زیرزمینی، نابودی اکوسیستم دریای خزر و سایر اکوسیستم‌های داخلی، امکان نفوذ لجستیکی نظامی بیگانه، هزینه‌های بسیار بالای احداث و نگهداری و پیچیدگی

های فنی اجرا تاکید دارند. هدف این بخش از گزارش حاضر این است که ضمن بررسی کارشناسی در خصوص مزایا و معایب این طرح، به گمانه‌زنی‌های غیرکارشناسی در این خصوص پایان دهد.

با این مقدمه، این بخش در چند قسمت تهیه شده است. در قسمت ۱-۲، تاریخچه ای مختصر از ایده ها و طرح های اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور ارائه شده است. در قسمت ۲-۲ سعی شده است تا بدون دخل و تصرف در متون و منابع اصلی، ایده های چهارگانه مرتبط با موضوع به طور خلاصه و از دیدگاه ارائه دهندگان بیان شود. در قسمت های ۳-۲ و ۴-۲، مقایسه ای بین ایده های مختلف صورت پذیرفته است.

با توجه به اینکه بیشترین اهمیت این کانال از منظر ژئوپلیتیکی است و می تواند منجر به ایجاد نظمی جدید در جهان شود، لذا در قسمت ۵-۲، فرصت ها و تهدیدهای ژئوپلیتیکی این طرح از دیدگاه ایران، روسیه و هند به عنوان سه کشوری که بیشترین نفع را از این کانال می برند و همچنین تهدیدها و مخاطراتی که اتصال خلیج فارس به دریای خزر می تواند برای کشور ایجاد نماید مورد بررسی قرار گرفته است.

در قسمت ۶-۲، نمونه کانال های موفق مصنوعی دست ساز بشر به همراه مشخصات آنها بررسی شده است. هدف از مرور این نمونه کانالها این است که با نگاهی به نمونه های موفق می توان دریافت تاکنون هیچ کانالی با این طول مسیر، توپوگرافی، عبور از زیستگاه های متعدد و مهمتر از همه مشکلات مربوط به تامین آب کانال وجود ندارد و لذا نمی توان با استناد به این نمونه های موفق جهانی، ایجاد کانالی مصنوعی در کشور را توجیه نمود.

قسمت های ۷-۲ و ۸-۲ این گزارش، مزایای مطرح شده و همچنین چالش ها و مسائلی که اجرای این ایده ها می تواند برای کشور ایجاد نماید مورد بررسی کارشناسی قرار گرفته است.

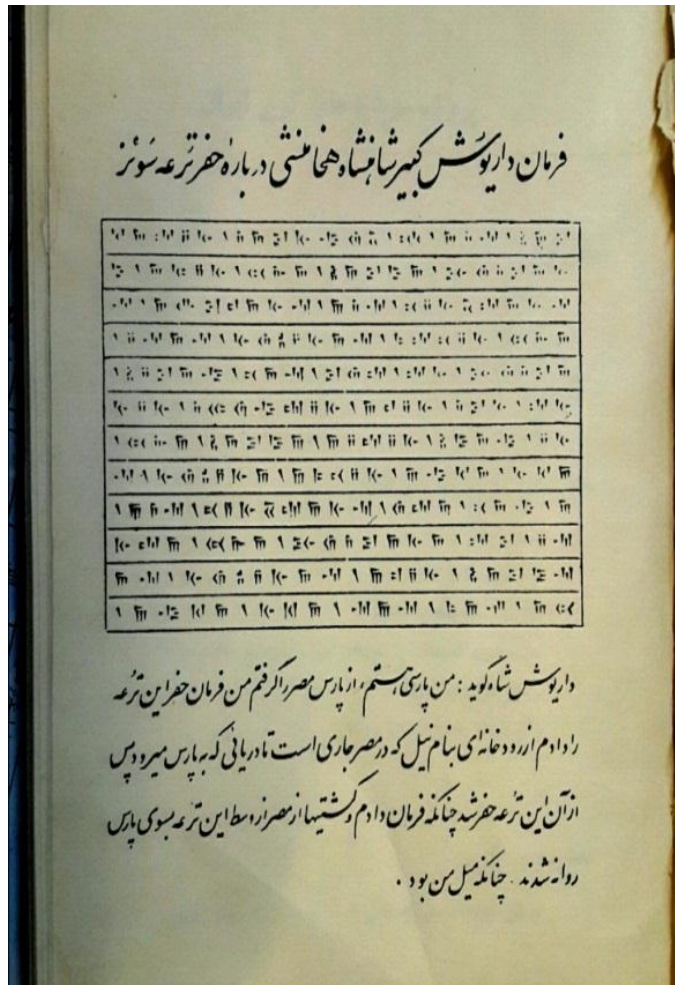
برخی از موافقان طرح اتصال خلیج فارس به دریای خزر، جدای از منافی که این کانال برای کشورهای آسیای میانه و بخصوص روسیه دارد، مزیت اصلی این کانال را تامین منابع آب مناطق مرکزی و خشک کشور و همچنین ایجاد بهره اقتصادی ترانزیتی می دانند. اگر از این منظر به موضوع نگاه کنیم، پاسخ به این سوال که آیا می توان گزینه هایی جایگزین برای بهره مندی از این مزایای تامین آب و ترانزیتی معرفی نمود، می تواند ما را از سر در گمی برای پرداختن یا نپرداختن به موضوع این آبراه رها سازد. با این هدف، قسمت ۹-۲ این بخش از گزارش به این موضوع اختصاص یافته است و سعی شده است تا گزینه های جایگزین تامین منابع آب و همچنین ترانزیت بین المللی کالا مورد بررسی قرار گیرد.

۲-۱) تاریخچه مختصر ایده اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور

آرزوی دیرینه ساخت کانال و انتقال آب بین دو پهنه دریایی به ۲۵۰۰ سال پیش باز میگردد. در فرمان داریوش کبیر برای حفر کانال سوئز آمده است: "داریوش شاه گوید: من پارسی هستم، از پارس مصر را گرفتم من فرمان حفر

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

این ترعه^۱ را دادم از رودخانه نیل که در مصر جاری است تا دریایی که به پارس می‌رود پس از آن این ترعه حفر شد چنانکه فرمان دادم و کشتیها از مصر از وسط این ترعه بسوی پارس روانه شدند. چنانکه میل من بود".



شکل ۵- فرمان داریوش کبیر در خصوص حفر کانال سوئز (منبع: فرزاد، ۱۳۴۶)

اما موضوع اتصال دریای خزر و خلیج فارس در دهه ۹۰ قرن نوزدهم میلادی مطرح شد. از دهه ۹۰ قرن نوزدهم میلادی، طرح کانال کشتیرانی "خزر-خلیج فارس" تا حد زیادی نقش تعیین کننده ای بر میزان سطح روابط روسیه با ایران داشته است. طرح ابداعی مهندسین روسی در سال‌های ۱۸۸۹ تا ۱۸۹۲ میلادی (۱۲۶۸ تا ۱۲۷۱ هجری شمسی)، کوتاه ترین راه دسترسی روسیه به اقیانوس هند را فراهم می‌کرد. بدین ترتیب اهمیت تنگه‌های بسفر و داردانل ترکیه، کم رنگ تر می‌شدند. ظهور چنین طرحی باعث شد تا انگلیس، فرانسه، اتریش-مجارستان و آلمان از حمایت خود نسبت به پیشنهاد روسیه در قبال بسفر و داردانل، دست بردارند. روسیه در سال ۱۸۷۸ (۱۲۵۷ شمسی)

۱. در فرهنگ فارسی معین، ترعه به کانال، آبراه بزرگ و عمیقی که بین دو دریا برای عبور کشتی‌ها ساخته شود گفته می‌شود.

پیشنهاد کرد تا برای کنترل این تنگه‌ها در امتداد سواحل آن، پایگاه‌های نظامی خود را مستقر کند^۱. در آن هنگام بیش از نیمی از تجارت خارجی روسیه از این مسیر انجام می‌شد. مهاجمان از همین طریق با حمایت ترکیه بارها به دریای سیاه وارد شده و در نتیجه خود را به سواحل روسیه می‌رساندند.

در اواخر قرن نوزدهم، کمیسیون مشترک روسیه و ایران در ساخت کانال تشکیل شد که عملاً کار خود را تنها در سال ۱۹۰۴ (۱۲۸۳) آغاز کرد، اما طرفین نتوانستند در مورد رژیم حقوقی پروژه و کانال به توافق برسند. روسیه بر اصل حاکمیت فراسرزمینی اصرار داشت (همچون حاکمیتی که آمریکا و بریتانیا در آن زمان بر روی کانال‌های پاناما و سوئز داشتند). پیشنهاد وضع رژیم مالکیت مشترک در استفاده از کانال (مدیریت مشترک با سهم مساوی)، از سوی ایران، روسیه را متقاعد نکرد چرا که در آن زمان گرایش ایرانی‌ها در طرفداری از روسها، به اندازه‌ای نبود که روسیه را مطمئن کند. لذا با اعمال رژیم فراسرزمینی، روسیه می‌توانست امنیت مسیر را از نظر نظامی و سیاسی، تضمین کند. در سال ۱۹۰۸ (۱۲۸۷)، طرفین مذاکرات را به حالت تعلیق در آوردند. در اینجا ترکیه و انگلیس نقش موثری در این موضوع داشتند چرا که تهران تحت فشار فزاینده در خصوص وضعیت حقوقی کانال و زمان ساخت و ساز آن قرار داشت.

وقوع جنگ جهانی اول، مانع سرگیری مذاکرات ایران و روسیه بر سر این پروژه شد و در ادامه عادی‌سازی روابط ترکیه با روسیه شوروی، از لزوم این طرح کاست. روسیه شوروی و اتحاد جماهیر شوروی طی سال‌های ۱۹۱۹ تا ۱۹۲۳ (۱۲۹۸ تا ۱۳۰۲)، در هنگام مقابله با آتاتانک و یونان به ترکیه کمک‌های اقتصادی و نظامی کردند. در عوض آنکارا نیز در سپتامبر ۱۹۲۴ (۱۳۰۳) به روس‌ها اطمینان داد که تنگه بسفر و داردانل، هرگز به ضرر منافع اتحاد جماهیر شوروی مورد استفاده قرار نگیرد. از زمان مرگ مصطفی کمال آتاتورک، رئیس‌جمهور ترکیه در نوامبر ۱۹۳۸، روند ضد شوروی هر چه بیشتر در سیاست‌های آنکارا به طور چشمگیری افزایش یافت. بهترین گواه، مشارکت ترکیه در پروژه مشترک انگلیس و فرانسه در اجرای طرح "سوخت" برای مقابله با سیاست‌های شوروی در اواسط مارس ۱۹۴۰ (۱۳۱۹) است. این طرح، اجازه عبور و ورود کشتی‌های جنگی بریتانیا و فرانسه به دریای سیاه را شامل می‌شد. در اواخر دهه ۱۹۳۰، انگلیس، آلمان و ترکیه با تأثیرگذاری در سیاست خارجی تهران، باعث گردیدند تا روابط ایران و شوروی، رو به سردی گرایید. در نتیجه ایران حتی تصمیم گرفت تا "معاهده سال ۱۹۲۱ (۱۳۰۰) دوستی ایران و روس" را فسخ کند. در فصل ششم این پیمان آمده بود که اتحاد شوروی در صورت مواجهه با تهدید امنیتی، حق ورود سربازان خود به ایران را دارد.

از آوریل ۱۹۴۱ (۱۳۲۰)، ترکیه به بهانه‌های مختلف، عبور کشتی‌های شوروی، حاوی محموله‌های نظامی و سایر محصولات به مقصد یوگسلاوی را که تحت تجاوز نازی‌ها قرار گرفته بودند، از تنگه بسفر و داردانل، مختل و با سختی مواجه کرد. همه اینها باعث شد تا اتحاد شوروی به موضوع پروژه کانال "خزر-خلیج فارس" بازگردد. طرح مذکور در پائیز ۱۹۴۲ (۱۳۲۱) پس از ورود قوای نظامی شوروی و انگلیس در ماه‌های اوت و سپتامبر ۱۹۴۱ (۱۳۲۰) به ایران و به قدرت رسیدن محمد رضا پهلوی در تهران، تکمیل شد.

رویدادهای نگران‌کننده در جبهه‌های نبرد شوروی با آلمان، تهدید حمله ترکیه به اتحاد جماهیر شوروی و نزدیک شدن نیروهای آلمانی-ایتالیایی به کانال سوئز در سال ۱۹۴۲ (۱۳۲۱)، نقش موثری در احیای پروژه احداث کانال "خزر-خلیج فارس" داشت. اتحاد جماهیر شوروی و ایران از این پروژه به عنوان یک طرح متقابل سودمند و آینده‌دار یاد کردند. این موضوع در ۳۰ نوامبر سال ۱۹۴۳ (۱۳۲۲) در تهران، طی مذاکراتی بین ژوزف استالین و محمد رضا پهلوی، مورد بحث و گفتگو قرار گرفت.

در بهار ۱۹۵۳ (۱۳۳۲)، اتحاد جماهیر شوروی در برابر پیچیدگی روابط با ایران، وارد دوره عادی‌سازی روابط با ترکیه شد. اما ایران از نیمه دوم دهه ۵۰ میلادی تصمیم گرفت تا از سیاست همکاری برابر با غرب و اتحاد جماهیر شوروی، پیروی کند. در ماه‌های ژوئن و جولای ۱۹۵۶ (۱۳۳۵)، محمد رضا پهلوی، در راس هیاتی از اتحاد جماهیر شوروی، بازدید رسمی به عمل آورد. در این سفر طرفین یک سری توافقنامه اقتصادی به امضا رساندند. علاوه بر این، در جلسه نیکولای بولگانین، رئیس وقت شورای وزیران اتحاد جماهیر شوروی با پهلوی، طرفین به اهمیت ویژه مطالعه و احداث پروژه کانال کشتیرانی "دریای خزر - خلیج فارس" اشاره کردند. اما اشاره به این بند در اعلامیه‌های مذاکرات، حذف شد.

از نیمه دوم سال ۱۹۶۰ (۱۳۳۹)، شروع به کاهش تعرفه‌های ترانزیت محموله‌های شوروی از تنگه‌های بسفر و داردانل کرد. این تصمیم برای اتحاد جماهیر شوروی بسیار مهم بود چرا که در سال ۱۹۶۰، حداقل ۵۰ درصد از حجم سالانه صادرات نفت شوروی از این مسیر منتقل می‌شد. بعلاوه، اجرای پروژه ساخت کانال، نیاز به منابع مالی و فنی عظیمی داشت که تخصیص آنها برای اتحاد جماهیر شوروی، دلایل اقتصادی داخلی و خارجی آن زمان، بسیار مشکل ساز شده بود.

در سال ۱۹۶۲ (۱۳۴۱) اتحاد جماهیر شوروی و ایران، کمیسیون مطالعه احداث کانال را تشکیل داده که لئونید برژنف، صدر هیات رئیسه اتحاد جماهیر شوروی، در طول سفر خود به تهران در نوامبر ۱۹۶۳ (۱۳۴۲) در جریان پیشنهادات این کمیسیون قرار گرفت. از همان زمان بود که طرفین با ایجاد یک چارچوب قانونی برای اجرای این پروژه، موافقتنامه "استفاده مشترک از منابع آبی و رودخانه‌های مرزی" و "توسعه ترانزیت کالاهای ایرانی از طریق خاک اتحاد جماهیر شوروی، و کالاهای اتحاد جماهیر شوروی، از طریق خاک ایران" را به امضا رساندند.

در ژوئن ۱۹۶۵ (۱۳۴۴) در هنگام بازدید محمدرضا پهلوی از اتحاد جماهیر شوروی، طرفین برای سرعت بخشیدن به توسعه این پروژه توافق کردند، اما باز هم در اعلامیه نهایی اشاره ای به این نکته نشد. در پی بازدید الکسی کاسیگین، نخست وزیر اتحاد جماهیر شوروی به تهران در ماه آوریل ۱۹۶۸ (۱۳۴۷)، گزینه اولیه ساخت کانال مورد بررسی قرار گرفت. طرفین بار دیگر این پروژه را مورد تأیید قرار دادند.

همه این مسائل باعث شده بود تا ایران و اتحاد جماهیر شوروی از سرعت بخشیدن به این طرح، بکاهند. در هنگام سفر محمدرضا پهلوی به مسکو در اکتبر ۱۹۷۲ (۱۳۵۱) و بازدید کاسیگین از تهران در مارس ۱۹۷۳ (۱۳۵۲)، طرفین دوباره خارج از اعلامیه مشترک، به داشتن منافع متقابل در پروژه کانال، اشاره و رسیدن به یک سری از پارامترهای فنی، توصیه کردند. طرفین موفق به توسعه اساس قانونی و فنی برای احداث کانال شده، اتحاد جماهیر شوروی و ایران، "برنامه همکاری اقتصادی و علمی- فنی" در ۱۵ سال آینده و تفاهم نامه "تشویق متقابل در سرمایه گذاری" را به امضا رساندند.

در همان سال ها، در پی نشست های مکرر سران آمریکا و ایران، ایالات متحده اعلام کرد که این پروژه در بلند مدت بر ضد منافع آمریکا و متحدان آن در ناتو است. عربستان سعودی نیز از این موضع حمایت کرد. در صورتی که عراق طرفدار اجرای این پروژه شد چرا که این کانال، کوتاه ترین مسیر دستیابی عراق به اتحاد جماهیر شوروی بود. حمایت از این موضع به بغداد کمک کرد تا برای عادی سازی روابط با مسکو، موافقتنامه دوجانبه "دوستی و حسن همجواری" را در سال های ۱۹۷۴ (۱۳۵۳) و ۱۹۷۵ (۱۳۵۴) به امضا برساند.

در آن دوران ایران برای حفظ منافع مشترک با آمریکا که مشتری ۷۰ درصد از صادرات نفت ایران به آمریکا بود و ۴۰ درصد از سهم سرمایه گذاری های خارجی در ایران، متعلق به ایالات متحده بود، از پیگیری این موضوع کناره گرفت. از طرفی دیگر، کالاهای آمریکایی حداقل ۶۰ درصد از نیازهای نیروهای مسلح ایران در سلاح و مهمات را پوشش می داد و به طور کلی، سهم کشورهای عضو ناتو در تامین ارتش ایران به ۸۵ درصد می رسید.

برای اتحاد جماهیر شوروی و ایران، طرح ساخت کانال اتصال دریای خزر به خلیج فارس، به منظور مقابله با فعالیت های ایالات متحده و ناتو، می توانست فوق العاده سودمند باشد. اما جنگ ایران و عراق، اجرای این پروژه را برای دوره نامحدودی به تعویق انداخت. کانال "خزر- خلیج فارس" نه تنها روسیه بلکه دیگر کشورهای شوروی سابق و اروپا را به اقیانوس هند، متصل می کند. این مسیر تا دو برابر از مسیر فعلی تنگه های ترکیه، کوتاه تر است.

بعد از انقلاب اسلامی ایران، طرح اتصال دریای خزر و خلیج فارس مسکوت ماند تا اینکه در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶، برای اولین بار مطالعاتی اجمالی در خصوص اتصال پهنه آبی شمال و جنوب کشور انجام شد. پیرو دستور ریاست جمهوری وقت به وزارت جهاد سازندگی در پاییز سال ۱۳۷۴، توافق نامه مطالعات امکانپذیری مقدماتی طرح «آبراه خلیج فارس - دریای خزر» فی مابین وزارت جهادسازندگی و دفتر ریاست جمهوری تنظیم و پس از ابلاغ در

اسفند ماه ۱۳۷۴، مطالعات از ابتدای سال ۱۳۷۵ آغاز شد. در طی این مطالعات، ۶ کمیته علمی شامل کمیته عمران، کمیته هیدرولیک و منابع آب، زمین شناسی، تاسیسات مکانیکی و برقی، محیط زیست و کمیته اقتصادی اجتماعی متشکل از بیش از ۱۳۰ کارشناس تشکیل گردید. در طی انجام مطالعات یک تیم کارشناسی از نمونه آبراه های مصنوعی ساخت بشر در ۸ کشور روسیه، چین، کانادا، قزاقستان، ترکمنستان، سوئد، بلژیک، آلمان بازدید به عمل آوردند. در سال ۱۳۷۵ و در خلال بازدید از کانال های روسیه، این کشور از پیشنهاد ایران استقبال کرده، اما آن را به مطالعه بیشتر زیست محیطی این پروژه منوط کرد چرا که این پروژه می توانست محیط زیست دریای خزر را با خطر مواجه کند. طرفین توافق کردند که کارشناسان ایرانی، با تجربه و دانش روسیه در ساخت و مهندسی فنون و تجهیزات آبی، آشنا شوند. لذا هیات ایرانی از کانال های دریای سفید- بالتیک، ولگا- بالتیک و ولگا- دُن، بازدید کردند.

در سال ۱۳۷۵ و همزمان با مطالعه طرح توسط کارشناسان داخلی، روسیه و ایران گروه کارشناسی مشترک و مجزایی را برای مطالعه مسیر آبی ایران، ایجاد نمودند. کمیته داخلی ۳ مسیر شرقی، میانی و غربی را پیشنهاد دادند و کمیته مشترک نیز یک مسیر شرقی را معرفی نمود. در نهایت ۴ مسیر مختلف در خاتمه مطالعات پیشنهاد گردیده است که یکی از گزینه های مسیر شرقی به عنوان گزینه بهینه معرفی شده است و سایر تحلیل های اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی، حمل و نقل و ... روی این مسیر انجام شد.

با توجه به مطالب مذکور، حفظ وابستگی روسیه به تنگه های سفر و داردانل ترکیه یکی از اهداف استراتژیک غرب در منطقه است. به همین دلیل آمریکا در سال ۱۹۹۷ (۱۳۷۶) و همزمان با جدی شدن مطالعات کانال، طرح اتصال دریای خزر به خلیج فارس را در فهرست تحریم های خود علیه ایران قرار داد. شرکت ها و کشورهایی هم که در نظر داشتند در این پروژه به ایران کمک کنند، به مجازات های مالی و اقتصادی گرفتار می شدند. اگر چه اکنون ایالات متحده، تحریم ها علیه ایران را لغو کرده است، اما هنوز معلوم نیست که آیا ممنوعیت مشارکت شرکت های خارجی در این پروژه نیز لغو شده است یا خیر.

با توجه به موارد ذکر شده فوق، خلاصه تاریخچه ایده اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور در زیر لیست شده است:

- ۱۲۶۸ : توسط مهندسين روسی این ایده مطرح شد.
- ۱۲۸۳: کمیسیون مشترک ایران و روسیه تشکیل شد.
- ۱۲۸۷: با فشار ترکیه و انگلیس مذاکرات تعلیق شد.
- ۱۳۲۰: ترکیه عبور کشتی های روسی را از تنگه بسفر و داردانل مختل کرد.
- ۱۳۲۱: ایران و روسیه به مذاکرات در خصوص آبراه بازگشتند.
- ۱۳۴۱: کمیسیون مطالعه احداث کانال تشکیل در ایران شد.

- ۱۳۵۲: برنامه همکاری اقتصادی و علمی- فنی و تفاهم نامه تشویق متقابل در سرمایه گذاری جهت احداث کانال امضاء شد.
- ۱۳۵۴: ایران به دلیل حفظ منافع مشترک با آمریکا از موضوع کناره گرفت.
- ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶: مطالعات آبراه خلیج فارس- دریای خزر به دستور رئیس جمهور وقت توسط وزارت جهاد سازندگی انجام پذیرفت.
- ۱۳۷۶: تحریم طرح توسط ایالات متحده آمریکا به منظور مجازات شرکت هایی که قصد سرمایه گذاری در طرح آبراه داشتند.

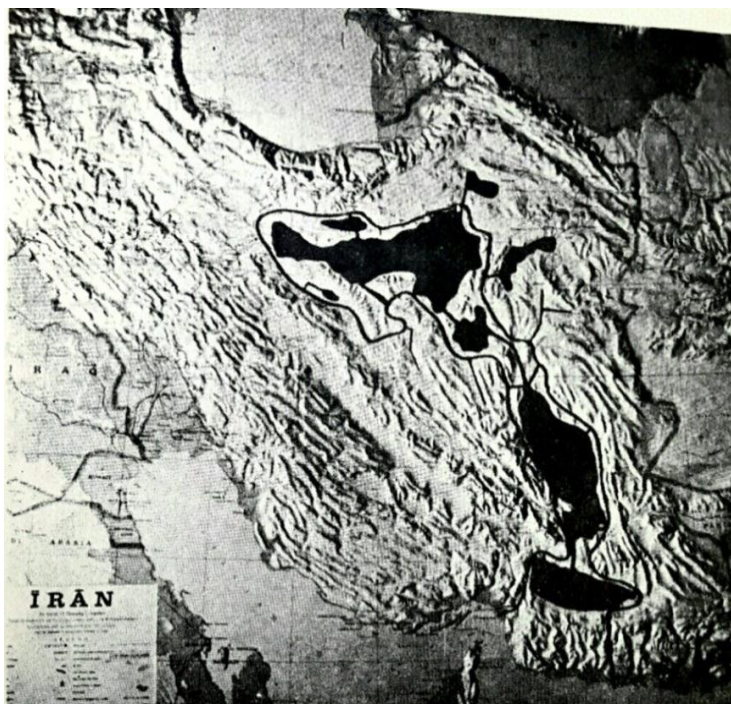
۲-۲) طرح ها و ایده های مطرح شده

مرور اقدامات انجام شده و طرح های ارائه شده در ایران از سال ۱۳۴۶ تاکنون نشان می دهد که اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور در ۴ سناریو مختلف پیشنهاد شده است. در ادامه، سناریوها و گزینه های مختلفی که تاکنون برای این موضوع پیشنهاد گردیده، شرح داده شده است. لازم به ذکر است که مطالب ذکر شده ذیل هر سناریو عینا از منابع مربوطه به آن طرح آورده شده است و هیچگونه دخل و تصرفی در متن اصلی صورت نگرفته است. برخی از موارد و یا اعداد و ارقام ذکر شده ممکن است با توجه به فناوری های امروزی و یا واقعیت های امروز سازگار نباشد ولی به منظور رعایت امانت داری، عینا نقل قول شده است. در قسمتهای بعدی این گزارش نظرات کارشناسی و بررسی و تحلیل هر یک از سناریوها انجام شده است.

۲-۲-۱) ایده دریاچه های کویری ایران

سناریوی اول، تحت عنوان "دریاچه های کویری ایران"، انتقال آب دریای عمان به کویرهای ایران است که در این سناریو ادعا شده است علاوه بر فراهم آوردن امکان کشتیرانی، باعث احیای کویرهای ایران، تعدیل اقلیم و کاهش شدت بیابانزایی در مناطق مرکزی و شرق کشور خواهد شد. این ایده اولین بار توسط آقای هومن فرزاد در سال ۱۳۴۶ و در کتاب دریاچه های کویر ایران مطرح شده است (فرزاد، ۱۳۴۶). در سال ۱۳۶۳ نیز، در کتاب در جستجوی منابع ناشناخته آب و انرژی در ایران، بخش هایی از مطالب کتاب قبلی توسط آقای هومن فرزاد بازنگری شده است (فرزاد، ۱۳۶۳). در این قسمت به طور خلاصه این ایده بر مبنای اطلاعات برگرفته از دو کتاب مذکور این مولف شرح داده خواهد شد.

با استفاده از آب انتقالی از دریای عمان می توان ۸ دریاچه در جازموریان، لوت، طبس، دشت کویر، کاشمر، سبزواری، سمنان و اردستان با مساحت مجموع ۱۱۰۰۰۰ کیلومتر مربع با حجم تقریبی آب ۸۵۰۰ کیلومتر مکعب آب ایجاد نمود (شکل ۶).



شکل ۶- موقعیت ۸ دریاچه مصنوعی در جازموریان، لوت، طبس، دشت کویر، کاشمر، سبزوار، سمنان و اردستان (منبع: فرزاد، ۱۳۴۶)

طول کانال های اصلی ۴۰۰۰ کیلومتر، طول کانالهای فرعی ۱۰۰۰ کیلومتر، سطح کانال های اصلی و فرعی ۵۰۰ کیلومتر مربع، حجم کانال های اصلی و فرعی جمعا ۸ کیلومتر خواهد بود.

با در نظر گرفتن ۱/۵ متر تبخیر سالانه، ۱۶۵ میلیارد متر مکعب آب در سال از سطح دریاچه ها تبخیر خواهد شد. به عبارتی دیگر، حداقل می بایستی این مقدار آب به داخل دریاچه ها پمپاژ کرد. در خصوص نفوذ آب شور به خاک، پیش بینی می شود حدود ۱۱۰ میلیارد متر مکعب آب به خاک نفوذ خواهد کرد.

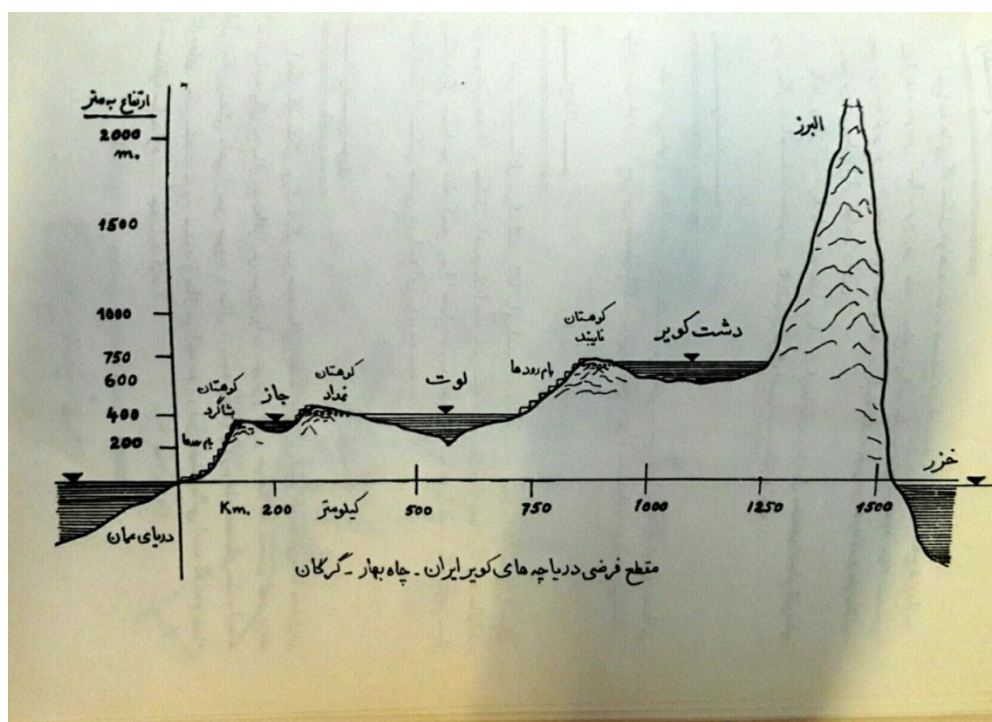
با توجه به حجم حدود ۸۵۰۰ میلیارد متر مکعب، اگر بخواهیم ظرف ۳۰ سال به تدریج دریاچه ها را پر کنیم، می بایستی در سال ۳۰۰ میلیارد متر مکعب + ۱۱۰ نفوذ + ۱۶۵ تبخیر = ۵۷۵ میلیارد متر مکعب آب به داخل سرزمین پمپاژ شود. به عبارتی دیگر در هر ثانیه معادل ۱۰ هزار متر مکعب آب باید از طریق دو کانال پمپاژ شود. رودخانه آمازون در هر ثانیه ۱۵۰ هزار متر مکعب آب به اقیانوس اطلس میریزد و در این پروژه می بایستی معادل یک پانزدهم آب رودخانه آمازون به ارتفاع ۴۰۰ متری بالاتر از سطح دریا پمپاژ شود.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

مقدار نیرویی که برای پمپاژ ۱۰ هزار متر مکعب آب به ارتفاع ۴۰۰ متری لازم است تقریباً برابر است با ۴۰ هزار مگاوات، که می‌بایستی از طریق نیروگاه‌های اتمی تامین شود. به منظور انجام این طرح مبلغ ۱۵ میلیارد دلار و حدود سی سال زمان پیش‌بینی می‌شود (فرزاد، ۱۳۴۶).

مشکلاتی که در نگاه اول برای این ایده مطرح است عبارتند از (فرزاد، ۱۳۴۶):

- ۱- اختلاف ارتفاعی دریاچه جازموریان (حدود ۴۰۰ متر)، دشت لوت (حدود ۸۰۰ متر) و دشت کویر (حدود ۱۲۰۰ متر) که ناچار نیاز به کانال‌های بزرگ و تاسیسات مخصوص به منظور پمپاژ آب می‌باشد.



شکل ۷- مقطع فرضی دریاچه‌های کویری ایران (منبع: فرزاد، ۱۳۴۶)

۲- مقدار این پمپاژ باید به اندازه‌ای باشد که بر تبخیر سطحی دریاچه‌های کویر و سایر عوامل مخصوصاً در سال‌های اول فائق آید.

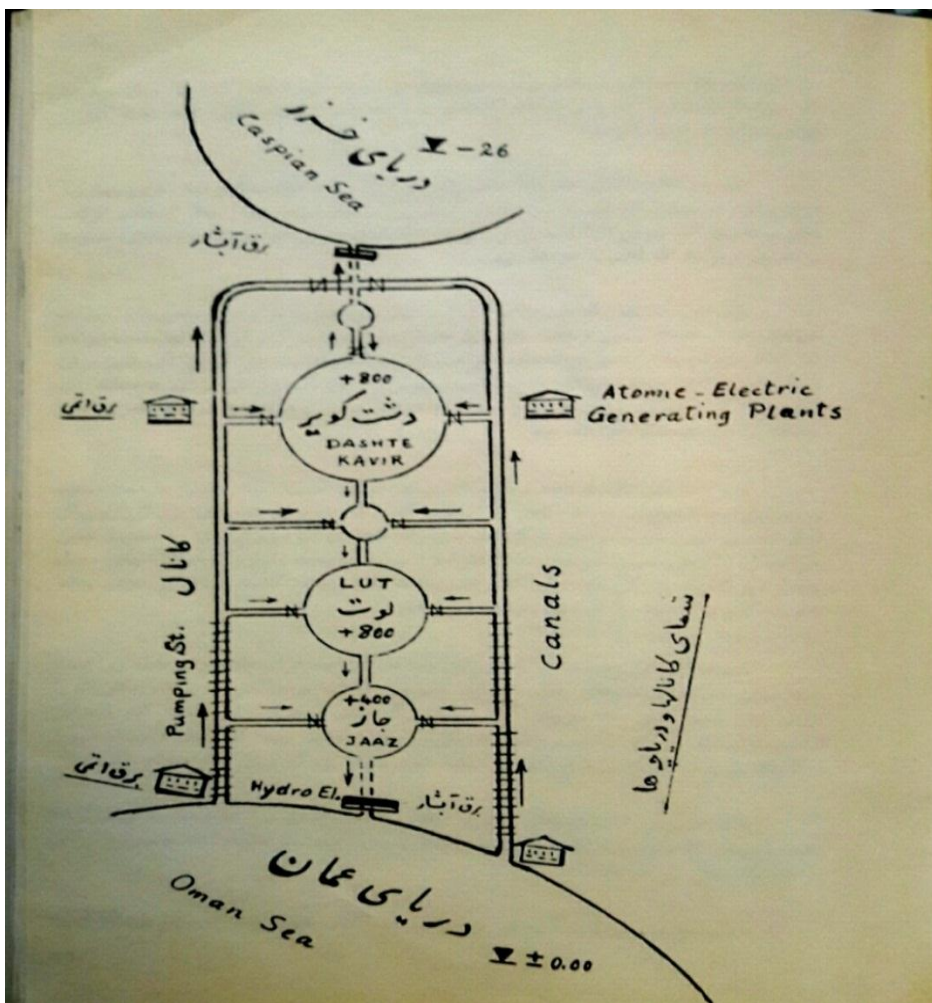
۳- برای تامین جریان آب به دریاچه‌ها، پمپاژ آب همیشه می‌بایستی ادامه پیدا کند.

۴- به دلیل تبخیر زیاد، آب دریاچه‌ها به مرور زمان شورتر و شورتر می‌شود تا حدی که در درجه اول امکان پرورش آبزیان سلب می‌شود و سپس تبلور نمک و ایجاد کناره‌های نمکی بشدت شروع می‌شود.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

به منظور رفع مشکلات فوق، در کتاب دریاچه‌های کویری ایران موارد زیر مطرح شده است (فرزاد، ۱۳۴۶):

۱- باید آب دریاچه را بطرف دریای آزاد جاری ساخت و با آب تازه تجدید کرد. بدین منظور باید کانالهایی به عرض هشتاد تا صد و پنجاه متر دور تا دور دریاچه کشید که از دریای عمان شروع شود و بعد از دور زدن دریاچه‌ها در داخل کشور مجدداً به دریای عمان متصل گردد. تاسیسات آبرسانی باید طوری باشد که در موقع لزوم از هر دو کانال بتوانیم آب دریای آزاد را بداخل کشور و به بالای دریاچه‌ها برسانیم. باید بتوانیم از هر نقطه این کانال به هر یک از دریاچه‌ها آب تازه برسانیم و آب دریاچه را هم به نوبه خود از راه کانال یا تونل دیگری که در وسط قرار دارد بدریای آزاد برگردانیم. البته آب وارده به کشور باید تحت کنترل هیدروبیولوژی قرار گیرد (شکل ۸).



شکل ۸- شمای کلی کانال‌ها و دریاچه‌های کویری ایران به منظور جریان آب در سرزمین (منبع: فرزاد، ۱۳۴۶)

۲- در کنار کانال‌ها یک شاهراه و یک خط فشار قوی چهارصد هزار ولتی دو سره و یک لوله سرتاسری آب شیرین ساخته خواهد شد.

۳- کشتی‌ها از طریق این کانالها می‌توانند در داخل کشور تردد کنند. همچنین هر جا زمین مساعد باشد روستاها و شهرهای جدید ایجاد خواهد شد.

۴- در اراضی و مساحت بین دو کانال می توان از انرژی خورشیدی برای تولید برق استفاده نمود.

۵- مزارع پرورش ماهی در حاشیه کانال در اراضی مستعد بوجود خواهد آمد.

۶- از کانالهای آب شور به مقیاس وسیع برای شست و شوی سنگهای معدنی و آماده کردن برای ذوب استفاده خواهد شد.

۷- از کانال های اب شور به مقیاس زیاد برای خنک کردن کارخانجات صنعتی و تصفیه خانه ها و مصارف صنعتی دیگر استفاده خواهد شد.

۸- ایجاد دریاچه ها باعث تعدیل هوا و کاهش دمای داغ تابستان در کویرها خواهد شد. همچنین باد و خاک های شدید فعلی تبدیل به بادهای ملایم تری خواهد شد.

۲-۲-۲ ایده کانال لوت

ایده کانال لوت توسط شرکت آمریکایی DuTemp در سال ۱۳۷۱ و پس از بررسی ها و مطالعات مقدماتی به ایران ارائه شده است. این شرکت پیشنهاد نموده است که می تواند اولین فاز اجرای کانال را ظرف مدت ۵ سال به اجرا درآورد.

بر مبنای ادعاهای مطرح شده در این طرح، طول تقریبی کانال حدود ۱۳۰۰ کیلومتر خواهد بود که از محدوده شهرستان میناب شروع شده و پس از طی مسیر از داخل کویر لوت تا جنوب شرقی گرمسار که تقریباً تا انتهای کویر سمنان ادامه می یابد. این کانال دارای عرض ۲۰۰ متر و عمق ۲-۲۹+ متر خواهد بود که عرض آن در طول مسیر با توجه به ویژگی های منطقه به میزان ۵۰+۲۰۰ متر تغییر می کند. این ابعاد به کشتی های نفت کش ۳۰۰ هزار تنی اجازه ورود به کانال را خواهد داد. پیش بینی اولیه بیانگر این است که روزانه تا ۱۰ میلیون بشکه نفت خام و ۱۰ تا ۲۰ میلیون گالن فرآورده نفتی و حدود ۵ تا ۱۰ میلیون تن کالا از این کانال تردد خواهد نمود.

این پروژه در دو فاز پیش بینی شده است که در فاز اول آن مدت زمان حدود ۵ سال در نظر گرفته شده است و شامل احداث کانال و آبرگیری کامل آن می باشد. احداث پل های زیرگذر، اتوبان و بنادر بارگیری اصلی در این فاز به انجام می رسد. در فاز دوم، احداث بنادر تکمیلی و سیستم بارگیری مناسبتر، ایجاد شرایط اقتصادی مناسب در منطقه و ایجاد شهرک های مسکونی و تجاری لازم انجام خواهد شد. این فاز می تواند تا ۲۵ سال انجام پذیرد.

طبق بررسی‌های انجام شده از روی تصاویر ماهواره‌ای توسط شرکت Dutemp، خشک شدن دریاچه لوت به دلیل وجود ترک‌ها و گسل‌هایی در لایه‌های زیرین احتمالاً بر اثر زلزله‌های شدید رخ داده و به تدریج آب دریاچه به سمت دریای عمان هدایت شده است. این شرکت مدعی شده است که با استفاده از امکاناتی که دارد، امکان ترمیم این ترک‌ها را دارد.

به منظور انجام این طرح، شرکت Dutemp حاضر شده است تا در انجام مطالعات تفصیلی و همچنین فاینانس ۵۰ درصد هزینه پروژه مشارکت نماید.

۲-۲-۳) ایده کانال ایران رود

این پیشنهاد تحت عنوان "پروژه آبراه سراسری ایران (ایرانرود)" در سفر ریاست محترم جمهوری به مقر سازمان ملل در آمریکا در سال ۱۳۷۹ توسط آقای دکتر بدیع‌الزمانی ارائه گردید که در این پیشنهاد تنها به صورت کیفی و کلی به مزایای آبراه پرداخته شده است (بدیع‌الزمانی، ۱۳۷۹). در ادامه خلاصه‌ای از این طرح عیناً نقل قول شده است.

"برای از میان بردن مشکلات عظیم اقتصادی باید به چاره‌جویی‌های خارق‌العاده دست زد تا بتوان از انفجار جلوگیری نمود. طرح عظیم ساختن آبراه سراسری ایران، ایرانرود، بر این اصل استوار است. پروژه ایرانرود که پس از مطالعه فراوان و بررسی‌های همه‌جانبه ارائه می‌گردد، برنامه‌ای است بنیادین که پس از رایزنی و همکاری با گروهی از استادان و متخصصین ایرانی و غیر ایرانی در رشته‌های اقتصاد، زمین‌شناسی، آب‌شناسی، مهندسی راه و ساختمان، نفت، معادن، جامعه‌شناسی، محیط زیست، کامپیوتر، ارتباطات و امور مالی و حقوق بین‌الملل بر روی کاغذ آورده می‌شود تا به خواست خداوند و همت ایرانیان برون‌مرزی و درون‌مرزی به تحقق بپیوندد. نکته قابل توجه اینستکه طرح مزبور یک برنامه آبرسانی ساده نبوده، بلکه یک پروژه آبادانی بسیار گسترده و فراگیر می‌باشد."

"طرح ایرانرود این قابلیت را دارد که نزدیک به دو میلیون نفر را به اشتغال وا دارد، موجب فراهم آوردن آب شیرین در مناطق خشک خاوری ایران گشته، مبارزه با خشکسالی را بنیان نهاده، نیرو و ارزش ژئوپلیتیکی ایران را در گیتی چندین برابر ساخته، آبادانی گسترده به وجود آورده، برای همیشه چهره ارتباطات و حمل و نقل در ایران را دگرگون ساخته و موجب جلب سرمایه و ممر درآمد بی‌وقفه برای کشور بشود و مورد بهره‌وری نسل‌های آینده ایران قرار گیرد. پس از اجرای این طرح و در مراحل بعدی، در صورت نیاز می‌توان با کشیدن آبراه‌های باریکتر و ارتباط آنها با شهرهای کرمان، یزد، کاشان و قم یک شبکه بزرگ در قلب کشور بوجود آورده و نسل‌های آینده را از نتایج بی‌سابقه آن بهره‌مند نمود."

"دو مسیر بر پایه بررسی‌های جغرافیایی و زمین‌شناسی برای آبراه پیشنهاد می‌شود:

۱- شروع مسیر از خلیج کوچک واقع در باختر خلیج چاه بهار بسوی شمال آغاز و پس از گذشتن از کنار شهر بم، کویر لوت را گذرانده، از کنار کویر نمک و شهر طبس بسوی شمال عبور نموده در حوالی یکصد و سی (۱۳۰) کیلومتری خاور شاهرود بسوی شمال باختری متمایل شده و پس از گذشتن از کنار گرگان به بندر ترکمن در دریای خزر میرسد.

۲- مسیر دوم از ناحیه میان چاه بهار و بندر جاسک آغاز و پس از گذر از کنار شهر بم همچون مسیر شماره یک تا طبس رفته و آنگاه بسوی شمال باختری رفته به فاصله پنجاه (۵۰) کیلومتری جنوب باختری از شهر سمنان گذشته و در فاصله یکصد (۱۰۰) کیلومتری خاور تهران از میان رشته کوه البرز به شهر ساری رسیده و با گردش بسوی خاور به بندر ترکمن خاتمه می‌یابد.

بدین ترتیب در بیشتر مسیر باید کانالی به ژرفای ۵۰۰ متر کنده شود و از آنجایی که سطح دریای خزر نزدیک به ۲۹ متر از سطح دریای آزاد پایین‌تر است، در بخش کوچکی از مسیر در شمال ایران از الگوی کانال پاناما استفاده شده و تالچه‌هایی ساخته خواهد شد تا از سرازیر شدن آب دریای آزاد به دریای مازندران جلوگیری بعمل آید. در همین ناحیه میتوان با نصب توربین، برق سراسر آبراه را تامین نمود.

پهنای آبراه در پایین ۲۵۰ متر و در سطح زمین ۱۰۰۰ متر پیش بینی می‌شود تا بتواند در آینده دور نیز رفت و آمد دو سویه کشتی‌های بزرگ از جمله نفتکش‌ها را امکان‌پذیر سازد.

در مسیر میان بم و طبس ایجاد یک بندر مدرن و آزاد تجاری پیش بینی گردیده است تا دل کویر را بصورت یک قطب بازرگانی در آورده و شکوفایی اقتصادی را به کرمان، یزد، طبس و از آنجا به سراسر کشور به ارمغان آورد.

۲-۲-۳-۱) امتیازات ادعا شده برای ایرانرود

در طرح ایران رود، ادعاهای زیر به عنوان امتیاز احداث کانال اتصال دریای خزر و خلیج فارس مطرح شده است:

- "فراهم آوردن نزدیک به ۲ میلیون شغل در ایران
- تولید و دستیابی به آب آشامیدنی، فراهم آوردن راه‌های آبرسانی و مبارزه با خشکسالی
- چندین برابر ساختن نیرو و ارزش ژئوپلیتیکی ایران در گیتی و کاهش نفوذ بیگانه در منطقه
- بهبود بخشیدن محیط زیست و وضع آب و هوا در بخش خشک و کویری خاور ایران
- ایجاد آبادانی در محرومترین نقاط خاوری ایران
- پدید آوردن امنیت و کمک به مبارزه علیه قاچاق مواد مخدر در خاور ایران
- ایجاد درآمد ابدی برای ایران

- خنثی یا کم اهمیت نمودن طرح انتقال نفت و گاز از زیر دریای خزر که علیه منافع ملی ایران میباید
- پدید آوردن همکاری و همبستگی بی سابقه میان ایرانیان برون مرزی و درون مرزی
- بازگرداندن سرمایه و اندیشه و مغز به کشور
- پدید آوردن بندر آزاد در میانه ایران و شکوفایی بازرگانی
- گسترش چشمگیر دریانوردی و صنعت کشتی سازی
- ایجاد دو دریاچه و پرورش ماهی و سایر جانداران دریایی"

۲-۲-۴) طرح آبراه خلیج فارس - دریای خزر

بر مبنای سه ایده و طرح مذکور، برای اولین بار مطالعاتی در خصوص اتصال پهنه آبی شمال و جنوب کشور در سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶ انجام شد. پیرو دستور رئیس جمهور وقت به وزارت جهاد سازندگی در پاییز سال ۱۳۷۴، توافق نامه مطالعات امکان‌پذیری مقدماتی طرح «آبراه خلیج فارس - دریای خزر» به ارزش ۱۵۰۰ میلیون ریال با دفتر ریاست جمهوری تنظیم و پس از ابلاغ در اسفند ماه ۱۳۷۴، مطالعات از ابتدای سال ۱۳۷۵ آغاز شد (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

در طی این مطالعات، ۶ کمیته علمی شامل کمیته عمران، کمیته هیدرولیک و منابع آب، زمین شناسی، تاسیسات مکانیکی و برقی، محیط زیست و کمیته اقتصادی اجتماعی متشکل از بیش از ۱۳۰ کارشناس تشکیل گردید. در طی انجام مطالعات یک تیم کارشناسی از نمونه آبراه های مصنوعی ساخت بشر در ۸ کشور روسیه، چین، کانادا، قزاقستان، ترکمنستان، سوئد، بلژیک، آلمان بازدید به عمل آوردند.

در گزارشات مطالعات انجام شده (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶)، اهداف این طرح به شرح زیر مطرح شده است:

- ❖ تثبیت محوریت جمهوری اسلامی ایران به عنوان مسیر ترانزیت آسیای میانه
- ❖ تقویت عمران و آبادی و توسعه در قسمت شرقی کشور
- ❖ کمک به توزیع متعادل جمعیت از طریق ایجاد مراکز جدید جذب جمعیت
- ❖ ایجاد تحول در الگوی حمل و نقل داخل کشور
- ❖ تقویت زیربنای توسعه صنایع و معادن در بخش شرقی کشور
- ❖ ایجاد اشتغال در دوران ساخت و بهره برداری آبراه
- ❖ امکان بهره برداری چند جانبه از مخازن ذخیره سازی آب (تولید انرژی، توسعه کشاورزی و ...)
- ❖ اثرات مثبت زیست محیطی و امکان کمک به برنامه های کویرزدایی
- ❖ امکان تحولات اقلیمی منطقه کویر
- ❖ کمک به کنترل امنیت مناطق شرق کشور

پس از حدود ۱۸ ماه مطالعه، گزارشات نهایی تحت عنوان مطالعات امکان‌پذیری مقدماتی آبراه خلیج فارس - دریای خزر در ۱۰ جلد به ریاست جمهوری وقت تقدیم گردیده است.

خلاصه نتایج مطالعات تخصصی انجام شده در سال‌های ۱۳۷۴ تا سال ۱۳۷۶ در ادامه اشاره شده است (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۱) حجم حمل و نقل

برای محاسبه پیش‌بینی میزان جابجایی کالا از آبراه در سال ۲۰۱۲ به طریق ترانزیت دو گزینه انتخاب شده است. در گزینه محتاطانه حجم ترانزیت کالا در سال ۲۰۱۲ حدود هشت میلیون تن در سال و در گزینه خوشبینانه حجم ترانزیت در سال مذکور حدود هفتاد میلیون تن برآورد گردیده است.

با توجه به سرعت متوسط کشتی طرح که حدود ۱۱ کیلومتر در ساعت در نظر گرفته شده است و با در نظر گرفتن زمان عبور هر شناور از آب بند کشتیرانی به میزان یک متر ارتفاع در دقیقه، مدت سفر هر شناور از خلیج فارس تا دریای خزر بدون احتساب توقف‌های احتمالی در حدود ۱۲ روز تخمین زده می‌شود (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۲) زمین‌شناسی و تکتونیک

از لحاظ زمین‌ریخت‌شناسی، در طول مسیر پهنه‌های کوهستانی، تپه ماهوری، دشت‌ها و نواحی پست قرار دارند و از لحاظ زمین‌شناسی عمومی، به طور اجمالی در مسیر آبراه انواع سنگ‌های کربناتی و ماسه سنگ، آذرین آتشفشانی و پلوتونی، سازنده‌های کم‌مقاومت مارنی-ماسه‌ای نئوژن یا کنگلومرای‌های سست پیلوسن، کنگلومرای‌های سست پیلوسن، کنگلومرای‌های نئوژن پایانی و رسوبات آبرفتی مخروطه افکنه‌ای جوان و قدیمی مشاهده می‌شوند (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۳) زمین‌شناسی مهندسی

برآورد اولیه هوازدگی و فرسایش سنگ‌های مسیر نشان می‌دهد که حدود ۳۵ درصد از مسیری آبراه متشکل از رسوبات سست، ۲۰ درصد از تشکیلات زمین‌شناسی با پتانسیل هوازدگی شدید، ۳۵ درصد متوسط تا کم و ۱۰ درصد بسیار کم و فاقد هوازدگی می‌باشد.

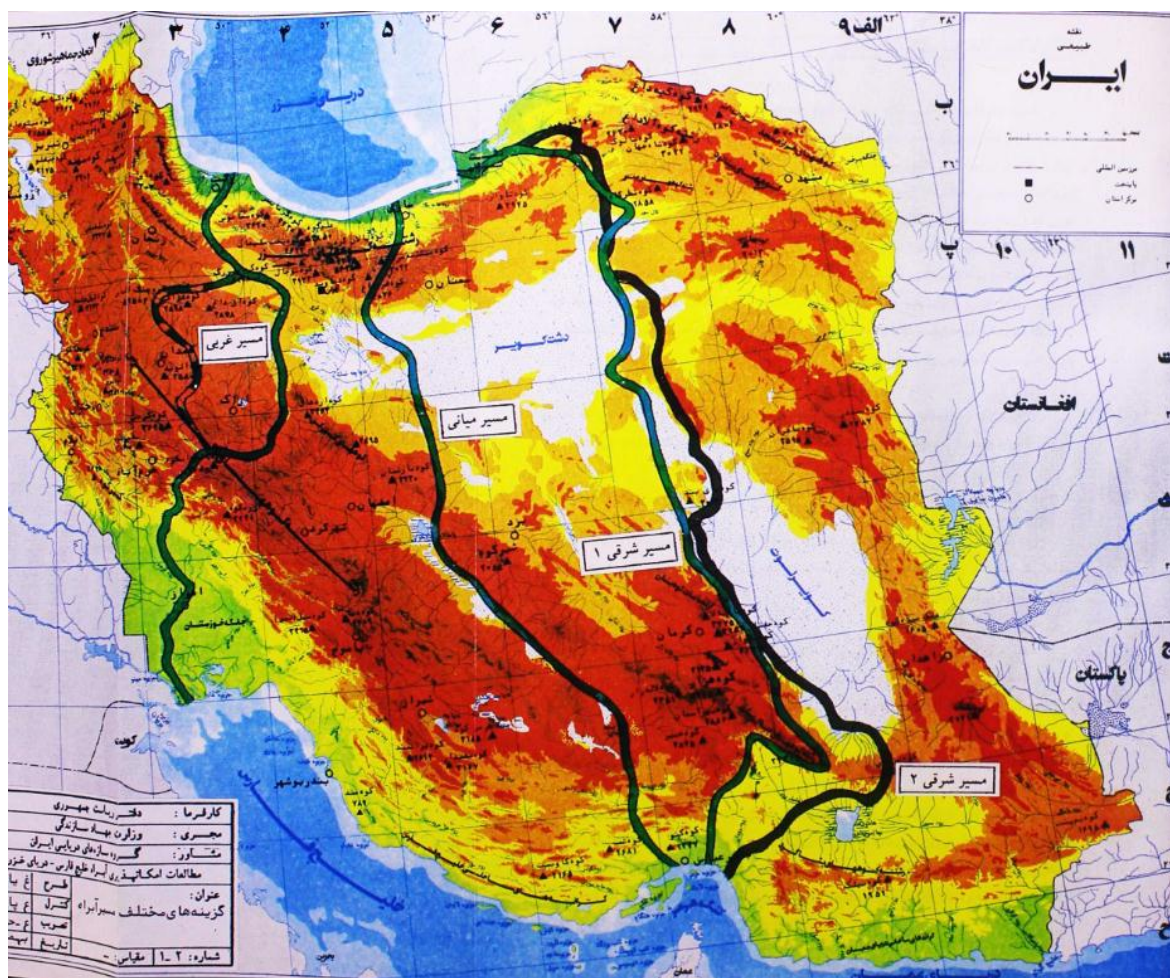
بر اساس مطالعات شیب‌های گودبرداری و پتانسیل ریزش و لغزش بیش از ۵ درصد مسیر در مناطق با استعداد خطر زمین لغزش زیاد، حدود ۳۳ درصد در مناطق با درجه متوسط، تقریباً ۳۶ درصد با درجه پایین خطر زمین لغزش، حدود ۲ درصد در مناطق با درجه بالای خطر ریزش، ۱۷ درصد با خطر متوسط ریزش و بقیه در مناطق ریزش و لغزش کم خطر قرار می‌گیرند (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۴) هواشناسی و هیدرولوژی

آبخواه‌های مسیر آبراه از پهنه ۲۰ آبخوان با ضخامت متوسط بین ۳۰ تا ۲۰۰ متر و عمق متوسط ایستایی بین ۱۲ تا ۷۰ متر عبور می‌نماید. بیلان آبی آبخوان‌ها بجز آبخوان شمالی گرگان-گنبد معادل صفر و یا منفی گزارش گردیده است. میزان نفوذ آبراه در صورت احداث بر بستر طبیعی فوق‌العاده زیاد بوده و لزوم تعبیه پوشش نفوذ ناپذیر را ایجاب می‌نماید (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۵) مسیر آبراه

از آنجایی که بررسی مسیر دقیق آبراه در گستره وسیع ایران مستلزم زمان قابل توجهی می‌باشد لذا با پهنه بندی کشور به سه ناحیه غربی، میانی و شرقی مسیریابی صورت پذیرفته است که در نتیجه چهار گزینه (نقشه ۲ و جدول ۲) در سطح کشور تعیین و مورد ارزیابی فنی کلی قرار گرفته است. در نهایت گزینه مسیر شرقی ۱ به عنوان گزینه بهینه انتخاب شده است (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).



نقشه ۲- گزینه‌های پیشنهادی مسیر آبراه خلیج فارس-دریای خزر (منبع: وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶)

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری

جدول ۲- مشخصات مسیرهای پیشنهادی عبور کانال- مسیر شرقی ۱ به عنوان گزینه ارجح پیشنهاد شده است.

مسیر غربی	مسیر میانی	مسیر شرقی ۱	مسیر شرقی ۲	
۱۴۰۰	۱۵۰۰	۲۰۷۰	۲۱۶۰	طول تقریبی مسیر (کیلومتر)
۶۶۰۰	۷۶۰۰	۳۶۰۰	۳۵۴۰	مجموع عبور از ارتفاع
غرب خلیج فارس (بهمنشیر)	شمال تنگه هرمز	شرق تنگه هرمز (خورتیاب)	شرق تنگه هرمز	مبدا ورودی
بندر کیشهر (سفیدرود)	ساحل قائمشهر	شمال خلیج ترکمن (گرگانرود)	شمال خلیج ترکمن	مبدا خروجی
آبادان-خرمشهر-اهواز- شوش-دزفول- اندیمشک-سفیددشت- درود-ازنا-خمین- محللات-دلیجان-قم- رباط کریم-شهریار- تهران-قزوین-منجیل- رودبار-لاهیجان-آستانه- کیشهر	بندرعباس-سیرجان- گرمسار-فیروزکوه-پل سفید-شیرگاه- قائم‌شهر-کیاکلا	تیاب-فاریاب-جیرفت- بم-طیس-جاجرم- مینودشت-گنبد کاووس-آق قلعه-بندر ترکمن	میناب-فهرج-طیس- جاجرم-صوفیان- گمیشان	شهرها و مراکز جمعیتی همجوار مسیر
۹۵۰	۵۵۰	۴۱۰	۳۴۰	طولی از مسیر که در آبراه طبیعی قرار دارد (کیلومتر)
۶۸	۳۷	۲۰	۱۶	درصدی از کل مسیر که در آبراه طبیعی قرار دارد
بالا	بالا	متوسط	متوسط	خطر نسبی زلزله
ممکن با سهولت	ممکن با صعوبت	ممکن با صعوبت	ممکن با صعوبت	تامین منابع آب شیرین

منبع: وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶

۲-۲-۴-۵-۱) دلایل انتخاب مسیر شرقی ۱

طول مسیر شرقی ۱، در حدود ۲۰۷۰ کیلومتر می باشد. در گزارشات سال ۱۳۷۶، دلایل انتخاب این مسیر به عنوان گزینه نهائی به شرح زیر مطرح شده است:

- ✓ امکان توسعه شرق کشور که از پراکندگی نسبی جمعیت پایینتری برخوردار است.
- ✓ عبور از کم عارضه ترین نقاط کشور به لحاظ جغرافیایی و توپوگرافی
- ✓ افزایش امنیت نسبی شرق کشور از طریق توسعه ناشی از احداث آبراه
- ✓ کمترین عبور از ارتفاعات و نیاز کمتر به سازه های پرهزینه عبور از ارتفاع
- ✓ کمترین دخل و تصرف در شهرها و مستحذات
- ✓ عبور از کویر لوت و کویر نمک و مناطق کم تجمع مسکونی و امکان توسعه و احیاء کویرهای ایران در صورت تامین آب و مهار آبهای سطحی
- ✓ ایجاد ظرفیتی برای توسعه شرق کشور و تامین امنیت مرزهای شرقی
- ✓ بهره گیری از مجاری طبیعی گرگانرود و خورتیاب و رودخانه حسن لنگی در قسمتهایی از مسیر

- ✓ درصد طول همترازی قابل ملاحظه که به ۷۸ درصد طول کل مسیر بالغ می‌شود.
- ✓ عبور از مجاورت معادن ذغالسنگ و معادن فلزی استان‌های خراسان و کرمان
- ✓ عبور از مجاورت طرح‌های توسعه صنعت فولاد کشور

مسیر شرقی به سه قطعه مسیر ساحلی، مسیر کویری و مسیر ارتفاعات البرز و بارز تقسیم بندی شده است. با توجه به بررسی‌های انجام شده، ۷۰ درصد هزینه مربوط به ۳۰ درصد مسیر یعنی مسیرهای ساحلی و عبور از ارتفاعات می‌باشد و با ۳۰ درصد هزینه می‌توان ۷۰ درصد مسیر را که در واقع همان مسیر کویری است، به سرانجام رساند.

۲-۲-۴-۶) شناور طرح

برای آبراه خلیج فارس-دریای خزر دو تیپ شناور طرح در نظر گرفته شده است. یکی تیپ کشتی دریارو- رودخانه رو با ظرفیت بارگیری ۳۰۰۰ تن کالا که قابلیت عبور از کانالهای کشتیرانی کشورهای اروپایی را نیز داشته باشد و از کانال‌های کلاس ۵ و ۶ اروپا به راحتی عبور نماید. و دیگری قطار بارج ظرفیت معادل کشتی طرح یعنی ۳۰۰۰ تن که جهت سیستم حمل و نقل داخلی آبراه مناسب تشخیص داده می‌شوند (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۷) ابعاد آبراه

در تعیین ابعاد آبراه با توجه به تناژ شناور طرح و با رجوع به ابعاد متداول کانال‌های کشتیرانی مصنوعی جهان و طبقه بندی آبراه‌های اروپا، ابعاد متداول ترین کلاس پیشرفته کانال‌های کشتیرانی اروپا که جوابگوی شناور طرح باشد، در نظر گرفته شده است. بدین ترتیب آبراه خلیج فارس - دریای خزر مقطعی معادل با مقطع تیپ کانال‌های کلاس ۵ اروپا با سطح مقطعی معادل ۲۰۰ متر مربع دارد. برای آبراه ۵ تیپ مقطع عرضی ارائه شده که در اغلب آنها عرض کف ۳۱ متر و عرض فوقانی آبراه ۵۸ متر و عمق آب ۴/۵ متر در نظر گرفته شده است. شیب کناره‌های آبراه با توجه به جنس بستر مسیر متغیر است (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۸) منابع آب

آب مورد نیاز آبراه کالا از منابع آب شیرین تامین خواهد شد. این منابع عمدتاً شامل مازاد آب رودخانه‌های دائمی و فصلی متقاطع با آبراه و مجاور آن می‌باشد. برای مهار آب رودخانه‌هایی که آورد به نسبت قابل توجهی دارند، احداث تعدادی سد مخزنی، ذخیره‌ای و تنظیمی در طول آبراه پیش بینی شده است (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

خلاصه نیاز آبی سالانه و محل تامین آب مورد نیاز به تفکیک نواحی در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- نیاز آبی سالانه و محل تامین آب مورد نیاز آبراه خلیج فارس- دریای خزر

ردیف	ناحیه	کیلومتر ابتدا	کیلومتر انتها	طول (کیلومتر)	طول مسیر	درصد	متوسط نیاز آبی سالانه (میلیون مترمکعب)	ناحیه تامین کننده آب	حداکثر حجم بهره برداری آبهای سطحی (میلیون مترمکعب)	درصد تامین نیاز از ناحیه
۱	شمالی	۰	۱۹۰	۱۹۰	۱۹۰	۹	۳۸	شمالی	۷۲	۱۰۰
۲	مرکزی بالا	۱۹۰	۳۵۵	۱۶۵	۱۶۵	۸	۳۴	مرکزی بالا	۳۴	۱۰۰
۳	مرکزی میانه	۷۲۸	۸۸۵	۵۳۰	۲۶	۱۲۵	۱۲۵	الف - مرکزی میانه	۹.۳	۷
								ب - شمالی	۱۱۵.۷	۹۳
۴	مرکزی پایین	۱۱۲۸	۱۷۱۰	۸۲۵	۸۲۵	۴۰	۲۱۱	مرکزی پایین	۲۱۱	۱۰۰
۵	جنوبی	۱۷۱۰	۲۰۷۰	۳۶۰	۳۶۰	۱۷	۸۶	جنوبی	۱۳۷	۱۰۰
مجموع						۱۰۰	۴۹۴	-	۵۷۹	-

منبع: وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶

میزان تلفات و نیاز کل سالانه آب به تفکیک نواحی مسیر آبراه در جدول (۴) ذکر شده است. با توجه به این جدول، حداقل ۴۹۴ میلیون متر مکعب آب در سال به منظور پایداری جریان در آبراه مورد نیاز است.

جدول ۴- میزان تلفات و نیاز کل سالانه آب به تفکیک نواحی مسیر آبراه

ردیف	ناحیه	تلفات تبخیر (میلیون مترمکعب)	تلفات نفوذ با پوشش (میلیون متر مکعب)	مجموع تلفات	حجم گردش آب	نیاز کنترل کننده
۱	شمالی	۱۲	۲۰	۳۲	۳۸	۳۸
۲	مرکزی بالا	۱۷	۱۷	۳۴	۳۳	۳۴
۳	مرکزی میانه	۶۹	۵۶	۱۲۵	۱۰۶	۱۲۵
۴	مرکزی پایین	۱۲۴	۸۷	۲۱۱	۱۶۵	۲۱۱
۵	جنوبی	۴۸	۳۸	۸۶	۷۲	۸۶
مجموع		۲۷۰	۲۱۸	۴۸۸	۴۱۴	۴۹۴

منبع: وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶

۲-۲-۴ عبور از ارتفاعات

در طول آبراه می‌بایست به اختلاف ارتفاع به نسبت بزرگی فائق آمده که استفاده از تاسیسات ویژه این امر را به دفعات الزامی خواهد ساخت. با توجه به این که تعیین تاسیسات و روش مناسب برای هر مورد عبور از ارتفاع نیازمند اطلاعات فنی دقیق از محل احداث بوده و در مطالعات مرحله اول لازم است در هر مورد به دقت مطالعه شود. در

این مرحله گزینه آب بند که از نظر آماری سازه غالب مورد استفاده در تاسیسات موجود در جهان است، ملاک محاسبات هزینه احداث آبراه قرار گرفته است و تعداد ۱۲۶ آب بند با ارتفاع متوسط ۳۰ متر در پروفیل طولی در مسیر پیش بینی گردیده است. مهمترین چالش پیش روی کانال، عبور از ارتفاعات می باشد که با مطالعات میدانی از نمونه های موفق جهانی موارد زیر به عنوان راهکار مطرح شده است (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶):

- تغییر مسیر
- پذیرش اختلاف ارتفاع و عبور از ارتفاع از طریق آب بند کشتیرانی، سطح شیبدار، بالابر قائم و شیب آبی
- حذف اختلاف ارتفاع از طریق خاکریزی و ترانشه زنی، تونل کشتیرانی و پل آبی

۲-۲-۴-۱۰) تاسیسات انتقال آب

کل آب مورد نیاز آبراه به صورت ثقلی از سدهای مخزنی تامین کننده آب آبراه انتقال می یابد. برای تامین آب مورد نیاز آب بندها و تامین بخشی از آب مورد نیاز آبراه در حوضه مرکزی میانی از ایستگاه های پمپاژ پایین دست آب بندهای دامنه شمالی البرز که تعداد آنها و ایستگاه های پمپاژ مرتبط با آن ۴۷ واحد می باشد، استفاده گردیده است (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۱۱) انرژی مورد نیاز

مصارف انرژی در آبراه را می توان به چهار گروه تقسیم نمود. گروه اول انرژی لازم جهت پرنگهداشتن آبراه از آب در تمام فصول سال، گروه دوم انرژی مورد نیاز برای پمپاژ آب جایگزین در هر چرخه کار آب بندها، گروه سوم انرژی مورد نیاز برای عملیات کنترلی و باز و بسته کردن دریچه آب بندها و گروه چهارم انرژی مورد نیاز برای مصارف جنبی و متفرقه از جمله بنادر کنار مسیر است. در مجموع توان کل مورد نیاز آبراه بالغ بر ۶۲۸/۴ مگاوات خواهد بود که با فرض ۲۰ درصد ظرفیت ذخیره و ضریب اطمینان، ظرفیت کل برق مورد نیاز در حدود ۷۵۰ مگاوات برآورد می شود. بنابراین میزان انرژی مورد نیاز سالانه در حدود ۴ میلیون مگاوات ساعت خواهد بود (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۱۲) تقاطع و پل ها

آبراه در طول مسیر با جاده ها و رودخانه های متعددی تلاقی دارد. جهت حل مساله تقاطع ها، و عبور دادن جاده های فرعی و اصلی از زیر آبراه و از درون تونل زیرگذر به عنوان راه حل اصلی برگزیده شده است. با این وجود چنین فرض شده که برخی از خطوط مواصلاتی درجه یک به صورت پل ثابت و روگذر از روی آبراه عبور داده شوند. این پل ها ۴۰ تا ۵۰ متر دهانه آزاد داشته و حدود ۱۵ متر از سطح آب ارتفاع خواهند داشت (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۱۳) بنادر و توقفگاه‌ها

از دستاوردهای مهم احداث آبراه نفوذ به مناطق کویری ایران و امکان رشد و توسعه این مناطق می‌باشد. احداث آبراه این امکان را ایجاد می‌کند که مناطق مستعد رشد و دارای منابع و ذخایر زیرزمینی ایران مرکزی که در یک بن بست جغرافیایی واقع شده‌اند از طریق اتصال به آبراه در چرخه اقتصادی داخلی و بین‌المللی قرار بگیرند (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۱۴) کنترل و ارتباطات

ملاحظات ناوبری، مراکز متعدد کنترل فرعی، اصلی و ستاد کنترل آبراه پیش‌بینی گردیده که به تجهیزات لازم ارتباطی و کمک ناوبری مجهز می‌باشند (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴-۱۵) آثار زیست محیطی

آثار زیست محیطی احداث آبراه در مناطق میانی از ارتفاعات البرز تا ارتفاعات جبال بارز را می‌توان به طور کلی مثبت ارزیابی نموده و در مورد حوضه آبریز دریای خزر و خلیج فارس اظهار نظر نهایی منوط به انجام مطالعات دقیق تری می‌باشد. نتایج مطالعات زیست محیطی آبراه به طور خلاصه به شرح زیر است (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶):

❖ افزایش امکان کشاورزی، آبی‌پروری، اسکان جمعیت و کمک به اقتصاد ملی

❖ تغییر ارزش‌های اکولوژیکی

✓ تغییر میکرواقلیم کویری منطقه میانی

✓ بهبود شرایط کیفی هوا

✓ ارتقاء تنوع گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری

✓ ایجاد زیستگاه‌های جدید

✓ افزایش آلودگی صوتی در منطقه و ایجاد تنش برای گونه‌های جانوری

❖ تغییر کیفیت منابع آب و خاک

✓ امکان آلودگی آب آبراه از نشت احتمالی مواد نفتی کشتی‌ها یا فاضلاب‌های شهری و معدنی و

صنعتی

✓ اثرات مخرب در صورت شور شدن آب آبراه و نفوذ آن به آبخوان‌های آبرفتی و مخازن کارستی

منطقه

✓ ورود رسوبات حاصل از شن‌های روان در مقاطعی از آبراه

✓ نیاز به ایجاد یک شبکه آبیاری-زهکشی مناسب

۲-۲-۴-۱) پیشنهادات زیست محیطی

❖ توجه به کاربری فعلی اراضی در تعیین مشخصه های کیفی آبراه جهت پیشگیری از مشکلات تغییر کاربری در مناطق حساس

- ✓ اصلاح مسیر در محدوده تالاب های کنوانسیون رامسر
- ✓ کنترل نحوه توزیع جمعیت و صنایع احداثی در محدوده آبراه و احتمال نشت مواد نفتی
- ✓ جلوگیری از ورود فضلاب های شهری، صنعتی و کشاورزی به آبراه
- ✓ دو جداره کردن نفت کش ها
- ✓ طراحی شبکه نظارت زیست محیطی
- ✓ اندازه گیری مستمر وضعیت فیزیکی شیمیائی آب آبراه و خاک اراضی پیرامونی آن جهت کنترل کیفیت

- ✓ غیر قابل نفوذ نمودن آبراه
- ✓ کاهش اثرات منفی حرکت شنهای روان
- ✓ ایجاد کمربند متراکم گیاهی درختی و درختچه ای
- ✓ مالچ پاشی و بوته کاری در سطح تپه های شنی

❖ پهنه بندی خطر زمین لغزش ها

- ✓ اعمال روش های مکانیکی و بیولوژیکی در دامنه های پیرامون آبراه
- ✓ انجام فعالیتهای تثبیت خاک
- ✓ کنترل حیات وحش در محدوده آبراه
- ✓ ایجاد گذرگاههای حیاط وحش
- ✓ ایجاد مراکز شکاربانی جهت کنترل شکار در منطقه
- ✓ تمرکز و افزایش فعالیت های حمایتی از گونه های در حال انقراض
- ✓ طراحی آبراه به طوریکه در صورت افتادن حیوانات به داخل آن امکان خروج از آن میسر باشد.

۲-۲-۴-۲) هزینه ها و درآمدها

برآورد هزینه های طرح در این مرحله از مطالعات با توجه به زمان مطالعه، اولاً برای گزینه هایی صورت گرفته است که قطعیت آنها در مراحل بعدی مطالعات مشخص خواهد شد. ثانیاً این که پاره از موارد برآورد هزینه با استناد به طرح های مشابه در کشورهای اروپایی همراه می باشد (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

با توجه به اینکه تورم و افزایش قیمت ها در طول سالهای ساخت آبراه با توجه به شرایط اقتصادی کشور از هم اکنون قابل پیش بینی نمی باشد، هزینه ها با قیمت روز برآورد شده اند (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶). هزینه ها برای مرحله اول اجرایی طرح که ۷۰ درصد طول مسیر را در قطعه میانی شامل می گردد ۱۷۱۰۰ میلیارد ریال،

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری

هزینه ها برای مرحله دوم اجرای طرح که ۱۸ درصد طول مسیر در قطعه جنوبی می باشد حدود ۱۱۵۰۰ میلیارد ریال و برای قطعه شمالی که ۱۲ درصد طول مسیر را شامل می شود معادل ۱۵۴۰۰ میلیارد ریال برآورد شده است. جمع کل هزینه ها بالغ بر ۴۴۰۰۰ میلیارد ریال برای کل طرح خواهد بود (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

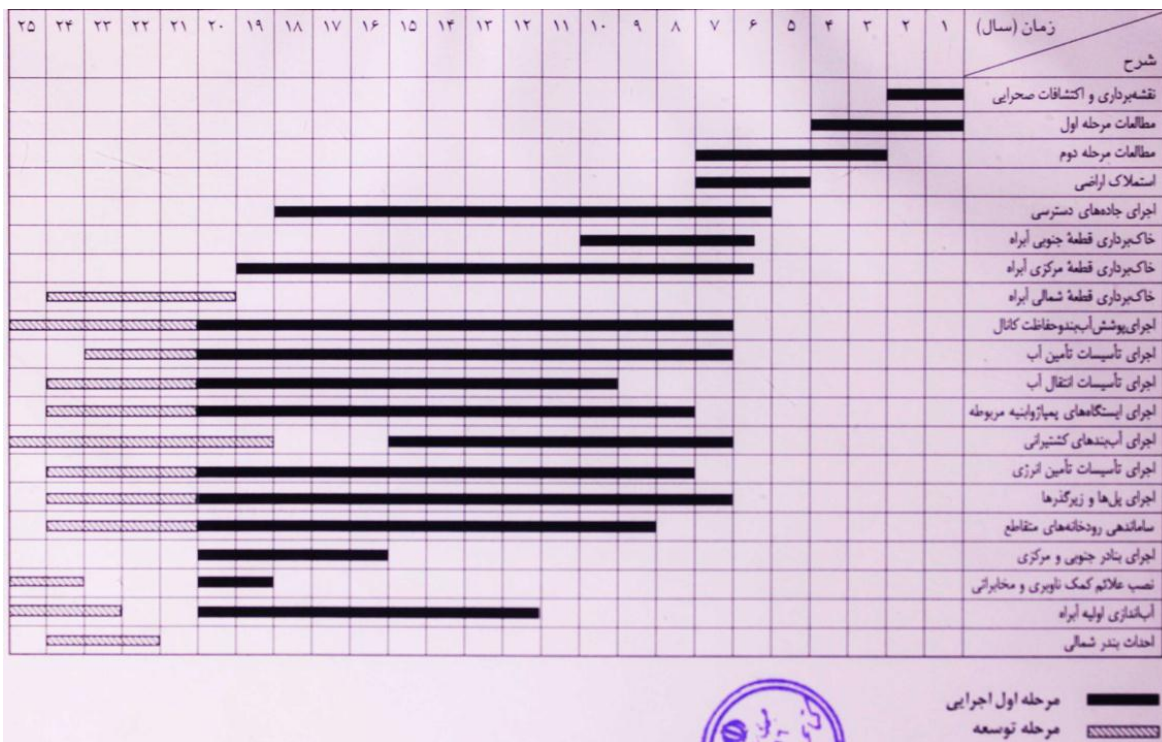
درآمد ارزی سالانه حاصل از طریق ترانزیت کالا در آبراه برای سال ۱۴۰۰ هجری شمسی معادل ۲۴۷/۲ میلیون دلار و صرفه جویی ناشی از هزینه های خارجی حمل و نقل با توجه به ظرفیت عملیاتی آبراه رقمی معادل ۱۹۸۰ میلیارد ریال خواهد بود (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

۲-۲-۴) مراحل اجرای طرح

از آنجا که حمل و نقل داخلی در محدوده مرکزی مسیر می تواند سریعتر به بهره وری برسد و به دلیل عدم وجود ارتفاعات در این قسمت آبراه به مراتب به زمان و سرمایه گذاری کمتری نیاز داشته و اجرای آن در اولویت می باشد. سپس با اتصال قسمت جنوبی آبراه در خلیج فارس یا دریای عمان و در نهایت با پیوستن آن به دریای خزر طرح به طور کامل اجرا خواهد شد (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

زمانبندی کلی مطالعات و اجرای آبراه در جدول ۶ مشخص شده است.

جدول ۵- جدول زمانبندی مطالعه و اجرای آبراه



منبع: وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶

۲-۲-۴) جمع بندی و نتیجه گیری انجام شده در مطالعات آبراه خلیج فارس-دریای خزر

نتیجه این مطالعات طی نامه ای از سوی وزیر جهاد سازندگی وقت در تاریخ ۱۳۷۶/۰۵/۰۸ به رئیس جمهور وقت ارسال می شود. در این نامه تاکید شده است که نتایج حاصله موید این است که علی رغم شرایط و ویژگیهای خاص اقلیم جمهوری اسلامی ایران، احداث آبراه خلیج فارس-دریای خزر از لحاظ فنی و مهندسی با اتخاذ تمهیدات خاص امکان پذیر بوده، اما ضرورت دارد مطالعات امکان پذیری نهایی بویژه در کلیه ابعاد اقتصادی طرح تکمیل گردد. همچنین پیشنهاد شده است که هیاتی تحت عنوان شورای عالی آبراه تشکیل و نظارت عالی بر مطالعات طرح را عهده دار گردد (وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷۶).

جمع بندی نهایی گزارشات مطالعه مقدماتی، پیشنهاد ادامه مطالعات تفصیلی را به ریاست جمهوری وقت نموده است. رئیس جمهور وقت نیز در آخرین روز کاری دولت سازندگی مورخ ۱۳۷۶/۰۵/۱۲ دستور پیگیری به معاونت اجرایی صادر می نماید که پس از روی کار آمدن دولت جدید، ادامه مطالعات صورت نمی پذیرد.

۲-۳) مقایسه دو سناریوی اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور

از بین ۴ سناریو مذکور، دو سناریوی آبراه خلیج فارس-دریای خزر و کانال ایران رود، طرح اتصال پهنه آبی شمال و جنوب کشور را مطرح کرده اند که در جدول ۶ خصوصیات دو سناریوی مذکور مورد مقایسه قرار گرفته است.

جدول ۶- مقایسه دو سناریو آبراه خلیج فارس-دریای خزر و کانال ایران رود

آبراه	طول (کیلومتر)	عرض (متر)	عمق (متر)	مبدا	انتهای	منبع تامین آب	آب مورد نیاز
خلیج فارس-دریای خزر	۲۰۷۰ کیلومتر	۳۱ تا ۵۶	۴/۵	خور تیباب	شمال خلیج ترکمن	منابع آب شیرین داخلی	۵۰۰ میلیون متر مکعب
ایرانرود	۱۸۰۰ کیلومتر	۲۵۰ تا ۱۰۰۰	۵۰۰	چابهار	بندر ترکمن	آب شور دریای عمان	بررسی نشده

نکته قابل توجه در این مقایسه این است که منبع تامین آب آبراه خلیج فارس-دریای خزر، از منابع آب شیرین سطحی و زیرسطحی موجود در کشور پیش بینی شده است و لذا مشکلات زیست محیطی مترتب بر انتقال آب شور به کویر مرکزی ایران و شور شدن منابع آبی را به دنبال نخواهد داشت.

۲-۴) بررسی توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در آبان ماه ۱۳۸۴ به منظور پاسخ به شبهات موجود و پاسخ به امکان پذیری طرح آبراه، مطالعه ای را در یک خلاصه گزارش ۱۴ صفحه‌ای تحت عنوان بررسی

امکان‌پذیری اتصال آبهای شمال و جنوب کشور انجام داده است. در این گزارش سه گزینه کانال لوت، ایران رود و آبراه خلیج فارس-دریای خزر مورد مطالعه، بررسی و مقایسه قرار گرفته است. سرانجام در نتیجه‌گیری گزارش آمده است که احداث یک آبراه کشتیرانی مرکزی در ایران از لحاظ فنی امکان‌پذیر و از لحاظ اقتصادی قابل‌تعمق می‌باشد. این گزارش در پایان خواستار تداوم مطالعات امکان‌پذیری مقدماتی تا حصول نتیجه قطعی و تدوین گزارش مطالعات امکان‌پذیری آبراه خلیج فارس-دریای خزر شده است (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۸۴).

۲-۵) مروری بر کانال‌های انتقال آب در جهان

کانال‌های متعددی در جهان به منظور برقراری ارتباط بین دو پهنه آبی و یا انتقال آب حفر شده است که در ادامه به مهمترین آنها اشاره شده است. مرور سوابق موفق در جهان نشان می‌دهد که هیچ یک از کانال‌های ساخت دست بشر تاکنون ابعاد و پیچیدگی‌های فنی و زیست‌محیطی نظیر آبراه خلیج فارس-دریای خزر را نداشته‌اند و لذا صرف تکیه بر سوابق موفق در جهان نمی‌توان نسخه‌ای مشابه برای حفر کانال در سرزمین ایران پیچید.

۲-۵-۱) کانال سوئز

کانال سوئز آبراهی به طول ۱۹۲ کیلومتر است که دریای مدیترانه را به دریای سرخ وصل می‌کند. احداث کانال سوئز پس از یک‌دهه و در سال ۱۸۶۹ خاتمه یافت. این کانال در غرب صحرای سینا و شمال شرق کشور مصر واقع شده است. آبراه سوئز به عنوان میان‌بری برای کشتی‌ها و قایق‌هایی که از بندرهای اروپا و آمریکا به سمت بندرهای جنوب شرق آسیا، شرق آفریقا و قاره اقیانوسیه دررفت‌و‌آمد هستند، ساخته شده است تا ناچار به دور زدن قاره آفریقا یا انتقال زمینی بارها نباشند. کانال سوئز سریع‌ترین مسیر کشتی‌رانی بین اروپا و آسیاست. چیزی حدود ۷ درصد کل تجارت دریایی دنیا از این کانال انجام می‌شود. این کانال یکی از منابع اصلی درآمد ارزی کشور مصر است.

طول کانال سوئز از پورت سعید در ساحل دریای مدیترانه، تا شهر سوئز در کرانه دریای سرخ ۱۶۳ کیلومتر می‌باشد. در نیمه راه دریاچه‌المره کانال را به دو شاخه تقسیم می‌کند. قسمتی از کانال در شمال دریاچه «المره» واقع می‌باشد و قسمتی در جنوب این دریاچه قرار دارد. «کانال سوئز» میانبری است برای کشتی‌هایی که از اروپا به سوی آسیا روانه می‌شوند. پیش از احداث «کانال سوئز»، کشتی‌ها برای رفتن از اروپا به آسیا، ناچار بودند تا دماغه امید نیک در جنوبی‌ترین بخش قاره آفریقا پیش روند یا اینکه بارهای کشتی‌ها را پس از تخلیه در ساحل دریای مدیترانه، از راه زمینی به شهر سوئز در ساحل دریای سرخ رسانده، و با کشتی دیگری از دریای سرخ به کشورهای آسیایی می‌فرستادند.

فکر متصل کردن دریای سرخ به دریای مدیترانه از دوران مصر باستان وجود داشت. کانال فعلی سوئز که دو دریای، مدیترانه و «سرخ» را مستقیماً و نه از طریق نیل به یکدیگر مربوط می‌کند، زاییده فکر مهندس فرانسوی فردینان دولسپس است که مذاکراتی را با «سعید پاشا» سومین والی مصر و نواده محمد علی پاشا بنیان‌گذار سلسله

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

محمدعلی در مصر آغاز کرد. برای ساخت این کانال شرکت کانال سوئز تأسیس شد که بیشتر سهام آن متعلق به فرانسویان و بخشی دولت مصر بود. این پروژه عظیم که با هزینه دولت مصر (و حداقل در دوره‌های) با کار اجباری کشاورزان مصری در سال ۱۸۶۹ به پایان رسید برای ۹۹ سال در اختیار شرکت فرانسوی قرار گرفته و قرار شد دولت مصر کتتری بر حمل و نقل از آن آبراه نداشته باشد. مراسم افتتاح کانال سوئز به پول آن روز (۱۳۶ سال پیش) نزدیک به یک میلیون جنیه (پوند) انگلیسی خرج برداشت و فرمانروایان بزرگ اروپا مانند «فرانسوا ژوزف» امپراتور اتریش و ولیعهد «پروس» در این مراسم حضور یافتند. هزینه این مراسم کلاً به حساب دولت مصر گذاشته شد. اندکی پس از افتتاح کانال سوئز، در زمان نخست‌وزیری دیزرائیلی، دولت بریتانیا ۴۴ درصد سهام شرکت کانال سوئز را از خدیوی مصر خریداری نمود و بقیه سهام در دست سرمایه‌داران فرانسوی بود؛ لذا خود مصر عملاً هیچگونه بهره مالی از کانال سوئز نداشت. «دیزرائیلی» حاصل تلاش درخشان خود را در گزارش کوتاه و جاودانه به ملکه ویکتوریا تقدیم کرد و در پایان آن چنین نوشت: «و حالا کانال سوئز مال شماسست سرور من» به مرور ایام قروض پر بهره ناشی از ساخت کانال سوئز موجب آن شد که مستشاران مالی انگلستان در تمامی شؤون اداری مصر دخالت کنند و این زمینه‌ساز تبدیل مصر به مستعمره بریتانیا تا زمان استقلال شد. در سال ۱۸۸۲ یک مصری وطن‌پرست به نام احمد عربی پاشا که وزیر جنگ بود، زیر بار دخالت حاکم انگلیسی مصر نرفت و یک شورش مسلحانه تمام عیار سراسر مصر را فرا گرفت. این قیام بعدها سرکوب شد و بعد از دستگیری «عربی پاشا» انگلستان به اشغال نظامی مصر و سودان پرداخت و این اشغال استعماری ۷۰ سال به طول انجامید و سرانجام با کودتای مصر و عقد قرارداد جدیدی میان مصر و انگلستان به پایان رسید. با آن که در سال ۱۹۵۶ در ماجرای ملی شدن کانال سوئز، می‌رفت که مصر دوباره به اشغال انگلستان و فرانسه درآید اما مقتضیات زمان نقشه انگلستان و فرانسه را نقش بر آب کرد و نیروهای سه‌گانه خاک مصر را ترک نمودند.



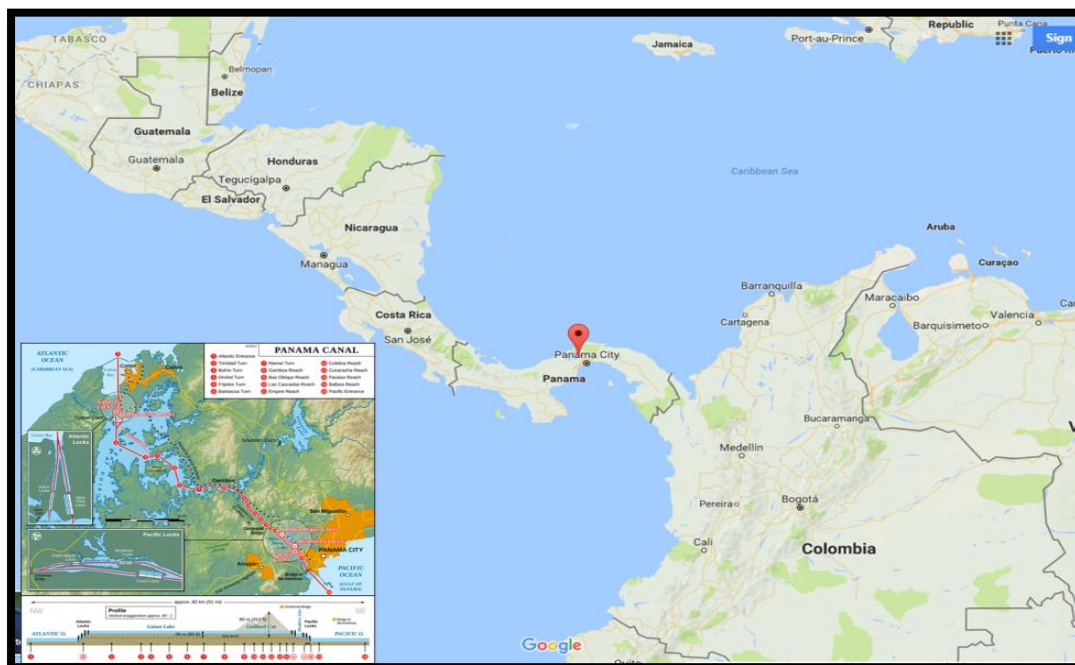
شکل ۹- موقعیت کانال سوئز که دریای مدیترانه را به دریای سرخ متصل می‌کند.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

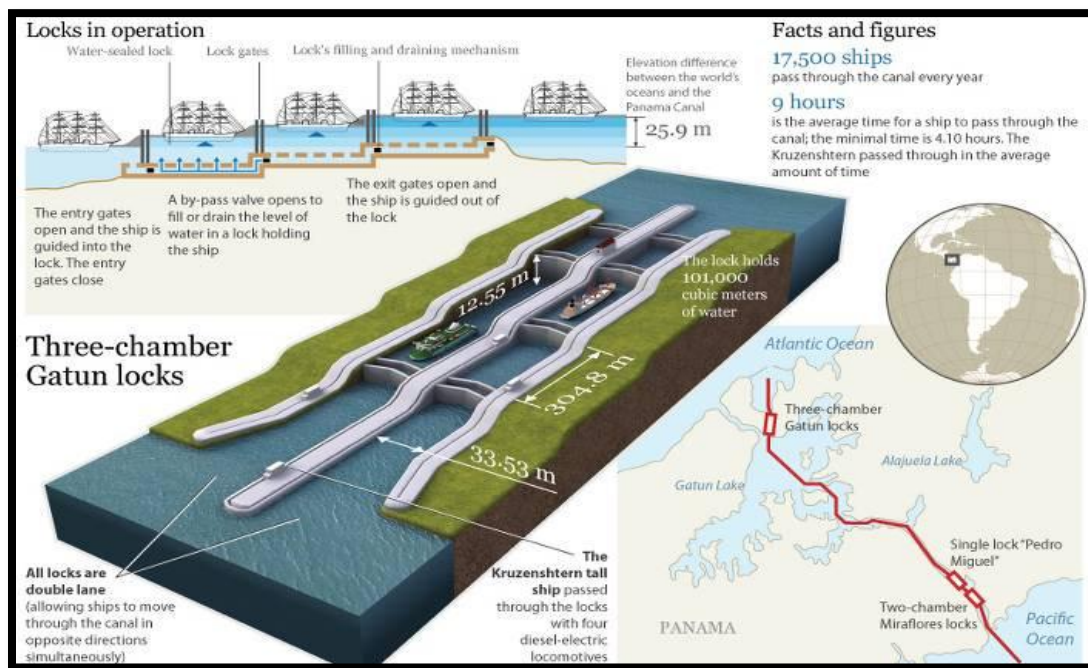
کانال سوئز پس از توریسم، دومین منبع درآمد دولت مصر است. دولت مصر بابت عوارضی که از کشتی‌های عبوری از کانال دریافت می‌کند تا کنون میلیاردها دلار عایدی داشته است. برای مثال در سال ۲۰۱۲ دولت مصر با عبور ۱۷۲۵۵ کشتی، ۵ میلیارد و ۱۲۹ میلیون دلار (از قرار هر کشتی ۲۹۸۰۰۰ دلار) از این کانال درآمد داشته است. به خاطر این بهای کلان بسیاری از کشتی‌داران گذر از دماغه امید نیک در جنوب غرب قاره آفریقا را ترجیح می‌دهند.

۲-۵-۲) کانال پاناما

اسپانیایی‌ها اندیشه ساختن آبراه پاناما را از پانصد سال پیش داشتند. دولسپس فرانسوی پس از ساختن کانال سوئز، دست بکار ساختن این کانال در سال ۱۸۸۲ شد. آمریکاییها در سال ۱۹۰۴ این پروژه رها شده را بدست گرفته و موفق گردیدند در سال ۱۹۱۴ از آن بهره برداری نمایند. درازای این آبراه ۸۲ کیلومتر و عرض آن در ژرفترین نقطه ۹۱ متر و در عریض‌ترین نقطه ارتفاع به ۵۴۹ متر میرسد. در هر سوی کانال ۳ دریاچه و تالاب ساخته شده که کشتی را روی هم رفته نزدیک ۲۵ متر بالا یا پایین می‌برند. هم‌اکنون ۱۴۰۰۰ نفر به کار اداره این آبراه اشتغال دارند. کانال پاناما ظرفیت کشتی‌های با حداکثر ۶۵۰۰۰ تن کالا را دارد در حالیکه کشتیهای بزرگ باربری نوین میتوانند تا ۳۰۰۰۰۰ تن کالا را حمل نمایند. مدتی است که سخن از ساختن آبراه تازه‌ای در همان منطقه یا در نیکاراگوا و یا مکزیک می‌شود.



شکل ۱۰- موقعیت کانال پاناما



شکل ۱۱- کانال پاناما و عبور از ارتفاعات

۲-۵-۳) کانال قره قوم

کانال قره‌قوم در ترکمنستان یکی از بزرگ‌ترین کانال‌های آبیاری و تأمین آب در جهان است. ساخت این کانال در سال ۱۹۵۴ آغاز شد و در سال ۱۹۸۸ پایان یافت. کانال قره‌قوم در طول بیش از ۱۳۵۷ کیلومتر قابل کشتیرانی است و سالانه بیش از ۱۳ کیلومتر مکعب آب را از آمودریا به بیابان قره‌قوم در ترکمنستان جابه‌جا می‌کند. گشایش این کانال باعث افزایش بسیار زیاد سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و به‌ویژه پنبه در اتحاد جماهیر شوروی سوسیالیستی شد. ساختمان اولیه باعث هدر رفتن حدود ۵۰ درصد از آب در طول مسیر می‌شود و با تشکیل چاله‌ها و دریاچه‌ها در طول کانال باعث بالا آمدن سطح آب‌های زیرزمینی باعث بروز مشکل شوری خاک شده است. کانال قره‌قوم یکی از عوامل اصلی فاجعه زیست‌محیطی خشک‌شدن دریاچه آرال به‌شمار می‌رود.

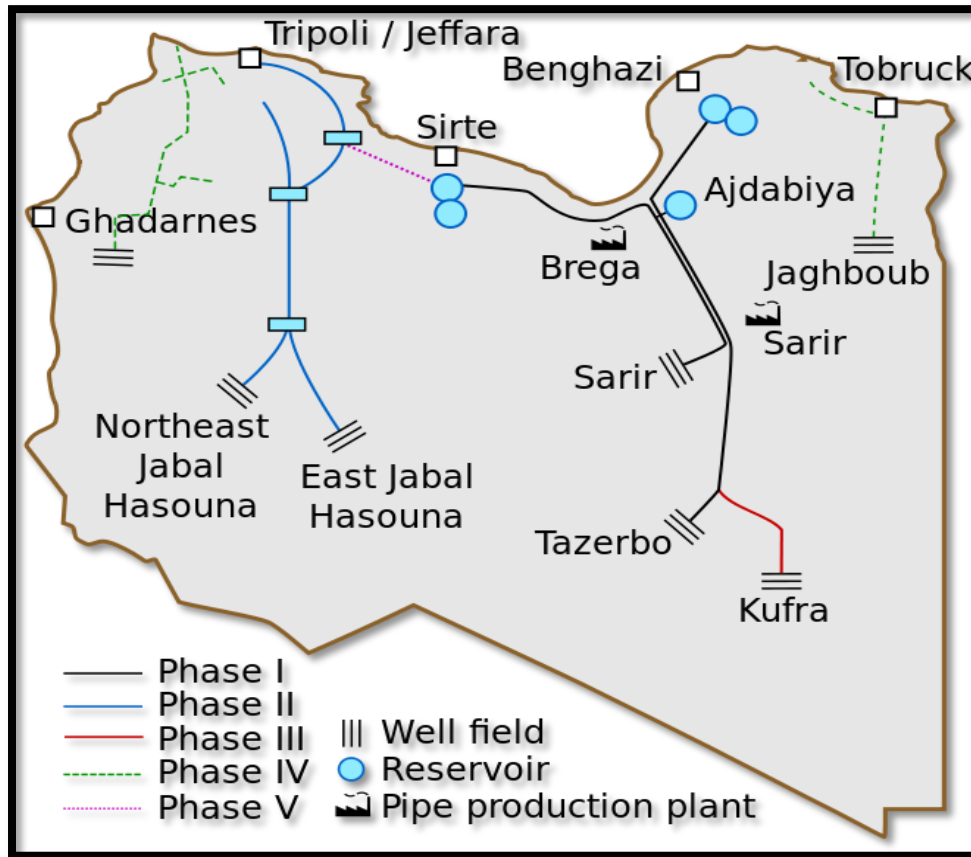


شکل ۱۲- نمایی از کانال قره قوم

۲-۵-۴) طرح رود بزرگ دست‌ساز

طرح رود بزرگ دست‌ساز (نام‌های دیگر: پروژه رودخانه مصنوعی بزرگ، پروژه رودخانه عظیم ساخت بشر، و غیره) شبکه‌ای از لوله‌های عظیم آب است که سفره‌های بزرگ آب زیرزمینی لیبی را به مناطق مختلف این کشور وصل می‌کند. این طرح در دهه ۱۹۶۰ در لیبی تایید و تصویب شد و در سال ۱۹۸۴ عملیات اجرایی پروژه آغاز شد. این پروژه در ۵ فاز تعریف شد که در فاز اول آن ۸۵ میلیون متر مکعب حفاری انجام شد و در ۲۸ آگوست ۱۹۹۱ خاتمه یافت. در فاز دوم نیز که در ۱ سپتامبر ۱۹۹۶ اتمام یافت، اولین خط لوله آب آشامیدنی به طرابلس رسید.

این پروژه شبکه‌ای از لوله‌ها و کانال‌های آب به طول ۲۸۲۰ کیلومتر است که از بیش از ۱۳۰۰ چاه آب، که بیشترشان عمقی بیش از ۵۰۰ متر دارند تشکیل شده و روزانه ۶،۵۰۰،۰۰۰ متر مکعب آب را به شهرهای طرابلس، بنغازی، سرت و دیگر شهرها منتقل می‌کند. معمر قذافی رهبر فقید لیبی، آن را هشتمین عجایب جهانی توصیف کرده بود.



شکل ۱۳- شمایی کلی از طرح رود بزرگ دست ساز در لیبی (منبع: ویکی‌پدیا)

۲-۵-۵) کانال نیکاراگوئه

عملیات حفر کانال نیکاراگوئه که قرار است اقیانوس‌های اطلس و آرام را به هم متصل کند از چند ماه پیش آغاز شده و قرار است تا ۵ سال دیگر تکمیل شود. این کانال عظیم که هزینه‌ی احداث آن ۵۰ میلیارد دلار تخمین زده شده، با سرمایه‌گذاری یک شرکت چینی و طی قرارداد بیع متقابل ۵۰ ساله و قابل تمدید که با دولت نیکاراگوئه بسته شده احداث و بهره‌برداری خواهد شد. کانال نیکاراگوئه پس از تکمیل ۲۷۸ کیلومتر طول خواهد داشت و عرض آن بین ۲۳۰ تا ۵۲۰ متر و عمق آن حدود ۲۸ متر خواهد بود. این پروژه همچنین به احداث یک دریاچه مصنوعی به وسعت ۴۰۰ کیلومتر مربع احتیاج دارد تا آب لازم برای پر کردن آن را تأمین کند. اما بسیاری معتقدند حفر این کانال تقریباً قطعاً به مثابه یک فاجعه زیست‌محیطی بزرگ با ابعاد و عواقب غیرقابل اندازه‌گیری خواهد بود.^۱

۱. برگرفته از مجله بوتوپیا (<http://eco-literacy.net>).



شکل ۱۴- کروکی مسیر پیشنهادی جهت حفر کانال نیکاراگوئه

دانشمندان و فعالان زیست‌محیطی نگرانی‌های بسیاری درباره این پروژه عظیم دارند. عبور کانال از میان منطقه‌های حفاظت‌شده که تنوع زیستی و همبستگی اکوسیستم این منطقه‌ها را به خطر می‌اندازد از مهم‌ترین این دغدغه‌هاست. اما دغدغه‌های اقتصادی و اجتماعی نیز در کنار نگرانی‌های زیست محیطی وجود دارد. دریاچه نیکاراگوئه که بخشی از مسیر کانال از میان آن عبور می‌کند (برای کم کردن طول مسیر حفاری) بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین سطحی در منطقه آمریکای مرکزی است و علاوه بر آن زیست‌گاه گونه‌های متعدد گیاهان و جانوران آبی است که در اثر تردد روزانه کشتی‌های عظیم اقیانوس‌پیما در معرض آلودگی و تخریب قرار خواهد گرفت. در عین حال، این کانال از حاشیه تالاب‌های سن میگوئلیتو عبور می‌کند که اکوسیستمی غنی و شبکه‌ای در هم تنیده از رودخانه‌ها و باتلاق‌هاست. برای احداث این کانال جاده‌های دسترسی متعدد و جدیدی باید احداث شود که منجر به گسترش مناطق مسکونی و کشاورزی به نقاط بکر جنگلی خواهد شد. یک روزنامه روسی هم قبلاً خبر از علاقه روسیه به مشارکت در این پروژه داده بود. به این ترتیب حضور در این مگا-پروژه ابعاد ژئواستراتژیک نیز به خود گرفته است. برای درک بزرگی فاجعه مدیریتی و زیست‌محیطی این پروژه به این نکته توجه کنید که پیش از آغاز عملیات این پروژه هیچ «ارزیابی اثرات زیست محیطی صورت نگرفته است. انجام این نوع ارزیابی از کلیدی‌ترین و بدیهی‌ترین پیش‌نیازهای اجرای چنین پروژه‌های عظیمی است.

مقام‌های نیکاراگوئه معتقدند ساخت این آبراه بزرگ می‌تواند کشتی‌های بسیار بزرگی که نمی‌توانند از کانال پاناما عبور کنند را به خود جلب کند.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

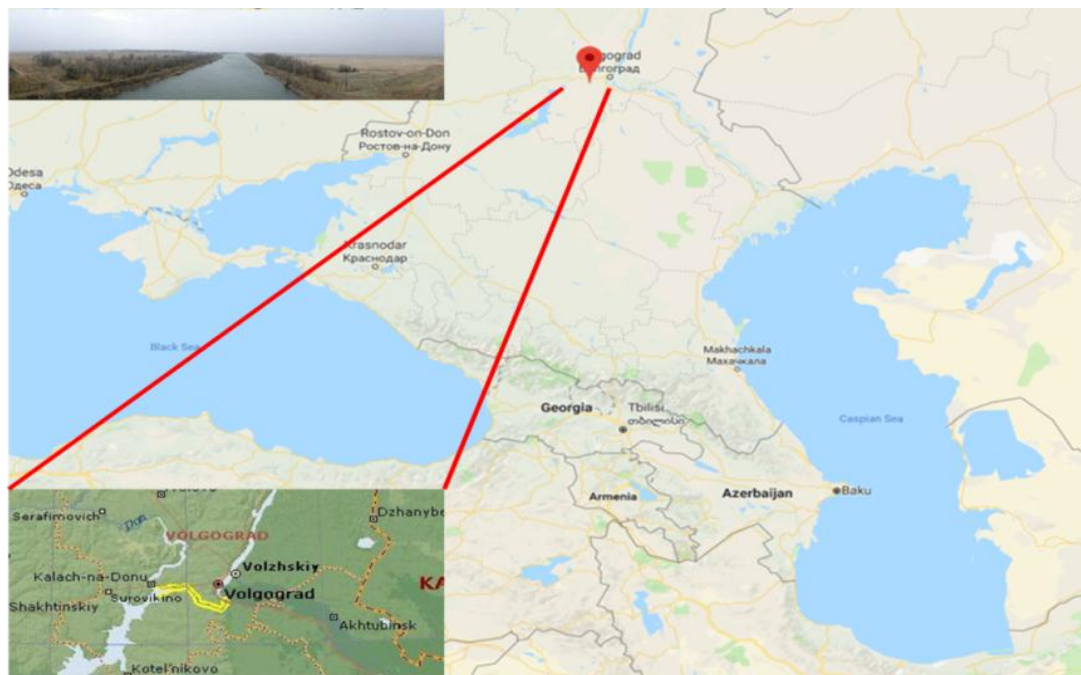
طرح ساخت کانال نیکاراگوئه نقدهای فراوانی را به دنبال داشته است. اول آنکه، هزینه ساخت این پروژه پنج برابر تولید ناخالص داخلی نیکاراگوئه است، این کشور یکی از فقیرترین کشورهای آمریکای مرکزی است. دوم اینکه، شرکت چینی که مجری این کار است تاکنون پروژه‌ای با این مقیاس انجام نداده است.



شکل ۱۵- کروکی مسیر پیشنهادی و مسیرهای جایگزین جهت حفر کانال نیکاراگوئه

۲-۵-۶) کانال ولگا-دن

کانال ولگا-دن کانالی است در کشور روسیه که رودخانه ولگا از حوزه آبریز دریای خزر را به رودخانه دان از حوزه آبریز دریای آزوف متصل می‌کند. بوسیله این کانال امکان کشتیرانی از آب‌های آزاد به دریاچه خزر امکان پذیر می‌باشد این کانال به طول ۱۰۱ کیلومتر، بین سال‌های ۱۹۴۸ تا ۱۹۵۲ در زمان اتحاد جماهیر شوروی و بیشتر توسط زندانیان سیستم گولاگ (اداره کل اردوگاه‌های کار و اصلاح) ساخته شد. تعداد زندانیان در حال بیگاری در این پروژه در سال ۱۹۵۲ به بیش از یکصد هزار نفر می‌رسید. بیش از ۱۵۰۰۰ نفر از این کارگران بخاطر گرسنگی و سوء تغذیه از دنیا رفتند.



شکل ۱۶- کانال ولگا-دن

۲-۶) بررسی کارشناسی مزایای مطرح شده برای اتصال دریای خزر و خلیج فارس

هرچند که مزایای متعددی عمدتاً از سوی ژئوپولیتیسین‌ها، برخی کارشناسان بخشی و رسانه‌های کشورهای آسیای میانه و روسیه و هند برای اتصال دریای خزر و خلیج فارس برشمرده می‌شود، اما اگر با نگاه ملی و کارشناسی داخلی به موضوع بیاوریم، می‌بایستی همه جوانب اقتصادی، امنیتی، اجتماعی و زیست محیطی در راستای توسعه پایدار کشور در نظر گرفته شود و با احتیاط کامل در این خصوص بررسی انجام شود. اجرای این طرح علی‌رغم منافع ژئوپولیتیکی که ممکن است برای کشور فراهم نماید، اما صرف‌نظر از عدم توجیه اقتصادی، این طرح می‌تواند محیط زیست، اکوسیستم و بستر زیستی کشور را با مسائل و چالش‌های جبران‌ناپذیری روبرو سازد، بخصوص اگر انتقال آب شور به کانال مد نظر باشد. در این قسمت در ابتدا به دلیل اهمیت ژئوپولیتیکی اتصال دریای خزر به خلیج فارس، سعی شده است فرصت‌ها و تهدیدهای ژئوپولیتیکی این کانال از نگاه روسیه، ایران، هند و پاکستان مورد بررسی اجمالی قرار گیرد. لازم به ذکر است که تحلیل‌های ژئوپولیتیکی در نوشتار حاضر از مقالات و نوشتارهای متخصصان، کارشناسان و رسانه‌های روسی مستخرج شده است و تاکنون تحلیل و تحقیق جامعی در این خصوص از دیدگاه متخصصین ژئوپولیتیک ایران ارائه نشده است. در خصوص سایر مزایایی که این کانال در حوزه‌های اقتصادی و حمل و نقلی و غیره می‌تواند برای کشور ایجاد نماید، در قسمت قبل به تفصیل ذیل هر سناریو توضیحاتی ارائه گردید که البته بسیاری از مزایای مطرح شده، ادعاهایی است که توسط ارائه‌دهندگان ایده و یا طرح، مطرح شده است.

۲-۶-۱) منافع ژئوپلیتیکی ایران^۱

ایران به عنوان کشوری که این کانال از خاک آن می‌گذرد، منافع ذاتی خود را در این پروژه دارد که موقعیت ژئوپلیتیکی ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از منظر ایران، مسیر غربی از لحاظ ژئوپلیتیکی جذاب‌تر از مسیر شرق است چرا که مسیر شرقی باعث تقویت وابستگی کشورهای ذینفع به تنگه هرمز می‌شود. ایران می‌خواهد همه ذینفعان مستقیم در این پروژه (کشورهای حاشیه خزر و هند) بدون قید و شرط از ایران در مقابل شورای همکاری خلیج فارس و ائتلاف ضد تروریستی، به ویژه در صورت جنگ، حمایت کنند، و راه مطمئن تری برای حفظ استراتژیک خود از طریق گره زدن منافع اقتصادی این کشورها به کانال خزر ایجاد نماید.

مسیر شرق بیشتر به نفع دولت‌های حاشیه خزر و هند است که دقیقاً به این دلیل است که از تنگه هرمز اجتناب می‌کند، اما همان‌گونه که ایران احتمالاً آن را می‌بیند، این امر موجب می‌شود که آنها کمتر متعهد به حمایت از ایران در صورت وقوع خصومت در خلیج فارس باشند. با این حال، اگر این کشورها وابسته به تجارت دریایی در تنگه هرمز شوند، در صورت وقوع جنگ، با احتمال خیلی زیاد آنها از یکدیگر حمایت می‌کنند. این واقعیت استراتژیک به این ترتیب باعث می‌شود که ایران بتواند ائتلاف خود را، به منظور تعادل در برابر عربستان سعودی و جلوگیری از هر گونه تجاوز چندجانبه که تصمیم می‌گیرد علیه جمهوری اسلامی راه اندازی کند، ایجاد نماید و لذا در امنیت ایران موثر واقع خواهد شد.

به طور خلاصه، در حالی که ایران ممکن است ایجاد کانال را از طریق قلمرو خود و تو کند و به منظور بهره برداری اقتصادی بازار گرمی کند، ولی از طرفی دیگر به منظور حفظ امنیت خود در برابر هر گونه جنگ با کشورهای حاشیه خلیج فارس بخصوص عربستان سعودی، دلایل ژئوپلیتیکی محکمی برای حفر این کانال دارد. جدای از اینکه مسیر شرقی و یا غربی انتخاب شود، منافع همه ذینفعان به اتحاد با ایران گره خواهد خورد.

۲-۶-۲) نگاه ژئوپلیتیکی پاکستان^۲

وزارت دفاع پاکستان از طرح کانال ایران رود به عنوان مثلث استراتژیک ایران-چین-روسیه نام می‌برد. به گفته این وزارتخانه، ایجاد کریدور آبی شمال و جنوب در ایران، باعث کاهش زمان حمل و نقل از هند به مسکو از ۴۰ روز به ۱۴ روز خواهد شد و لذا هزینه‌های مترتب بر این حمل و نقل به شدت کاهش خواهد یافت. ایجاد این کانال یک

۱. برگرفته از نظرات متخصصین ژئوپلیتیک روسی که در رسانه‌های متعدد روسیه انتشار یافته است. مزایای ژئوپلیتیکی این کانال از منظر کارشناسان ایرانی تاکنون مورد بررسی و مطالعه قرار نگرفته است.

2 <https://defence.pk/pdf/threads/the-iran-russia-china-strategic-triangle.463063/>

رقیبی برای جاده سنتی ابریشم خواهد بود و یک فضای اقتصادی جدیدی را در قلب اوراسیا ایجاد خواهد کرد. اما باید دید که آیا ایالت متحده آمریکا به ریاست جمهوری ترامپ، اجازه ایجاد چنین چشم انداز زیبایی اقتصادی اوراسیایی را خواهد داد یا خیر.^۱

۲-۶-۳) نگاه ژئوپلیتیکی روسیه، فرصت‌ها و تهدیدها^۲

پتر کبیر زمانی که بقدرت رسید سیاست‌های توسعه طلبانه‌ای را علیه همسایگان خود در پیش گرفت و این سیاست بیش از دو قرن و تا سقوط امپراتوری تزارها در سال ۱۹۱۷ ادامه یافت. گفته می‌شود که پتر کبیر همیشه آرزوی قدم گذاشتن در آبهای جنوب ایران را در سر داشته اما در زمان حیات خود به این آرزو نرسید، به همین دلیل هم پیش از مرگ در وصیت‌نامه خود دستیابی به آبهای گرم ایران را به عنوان دستور کار به تزارهای بعدی سفارش نمود. ظاهراً در این وصیت‌نامه در مورد ایران گفته شده «نزدیک شدن به استانبول و هندوستان و ایران برای روسیه واجب است و لازم است که با این دولتها به جنگ پرداخته شود تا به هر قدر ممکن است خود را زودتر به خلیج فارس برسانید. بدین‌وسیله پروژه احداث کانال ارتباطی قابل کشتیرانی "خزر-خلیج فارس" به هندوستان که یکی از غنی‌ترین کشورهای جهان است نزدیک شده و از تمام گنج‌های دنیا بی‌نیاز خواهید شد». البته عده‌ای این وصیت‌نامه را جعلی می‌دانند، اما در اینکه آبهای گرم ایران به دلایل مختلف برای روسیه حائز اهمیت بوده و هست شکی نیست. هندوستان که مستعمره‌ی بزرگ انگلیس در زمان قاجار بود، تنها به واسطه ایران به مثابه سدی بزرگ از هجوم روسها و دسترسی آنها به آبهای گرم در امان مانده بود.^۳

دستیابی روسیه به آب‌های گرم به دلیل کاهش وابستگی روسیه به تنگه‌های «بفر» و «داردانل» ترکیه و کانال‌های «پاناما» و «سوئز» است که تحت نفوذ آمریکا قرار دارند. به همین دلیل ابر آبراه «خزر به خلیج فارس» می‌تواند تمامی نیازهای سیاسی روسیه را یکجا پاسخ دهد و نیاز آن‌ها را به کانال‌های دردرساز کاهش دهد.

اخیراً رسانه‌های مختلف روسی مشتاقانه به این اخبار می‌پردازند که طرح تقریباً افسانه‌ای کانال اتصال دریای خزر به خلیج فارس یا دریای عمان، بیش از هر زمان دیگری به سمت واقعیت حرکت می‌کند و از این حرکت به عنوان یک هدف منحصر به فرد در خلیج فارس استقبال می‌کنند. هر چند که از منظر اقتصادی و ژئوپلیتیکی تحولات و تحلیل‌های مثبتی برای این ابتکار عمل ارائه می‌شود، اما به نظر می‌رسد که تاثیرات بلند مدت و احتمالاً تاثیر استراتژیک منفی چنین پروژه عظیمی در نظر گرفته نمی‌شود.

۱. برگرفته از سایت وزارت دفاع پاکستان (بدون تغییر متن)

۲. برگرفته از مقالات و نوشتارهای متخصصین و رسانه‌های روسیه

۳. منبع: <https://ir.sputniknews.com/opinion/201603301341903/>

از منظر روسیه، به منظور ایجاد کانال بین خزر تا آبهای آزاد، دو مسیر کلی غربی و شرقی وجود دارد. ایده کلی این است که مسیر غرب کوتاه‌تر، ارزان‌تر و سازگارتر با محیط زیست نسبت به مسیر شرقی است. اما هر دو مسیر برای تحقق به خواست سیاسی و صبر طولانی مدت نیاز دارند. مسیر غرب به خلیج فارس به احتمال زیاد در بندر امام خمینی قرار دارد، در حالی که مسیر شرقی احتمالاً به بندر چابهار که توسط هندی‌ها فاینانس شده است کمک خواهد کرد. لازم به ذکر است که چابهار پاسخ "هند" به سرمایه‌گذاری چین در بندر گودار در پاکستان است که هر دو در منطقه فراملی بلوچستان هستند. اگر مسیر شرقی برای کانال خزر انتخاب شود، اهمیت ژئواستراتژیک بندر چابهار را دوچندان می‌کند. هرچند که این اهمیت استراتژیک با سرمایه‌گذاری و برنامه ریزی هندی‌ها به خودی خود در حال افزایش است چرا که برنامه هند ایجاد یک کریدور در آسیای مرکزی از معبر چابهار است.

منفعت واضح روسیه در ساختن هر کانالی که بتواند دریای خزر را به آبهای آزاد وصل نماید این است که قادر خواهد بود تا مشارکت اقتصادی خود را از طریق باز کردن یک مسیر تجارت جهانی دریایی در امتداد محور جنوبی خود، تنوع بخشد. همچنین این کانال می‌تواند عمق نفوذ نیروی دریایی روسیه را در امتداد محور شمالی و جنوبی تا عمق دریاهای آزاد را فراهم آورد.

این کانال می‌تواند روسیه، ایران و هند را به یک منطقه توسعه‌ای جدید تبدیل نماید که برای سایر کشورها بسیار جذاب خواهد بود. در نتیجه، آستاراخان، به "پنجره رو به جنوب" روسیه تبدیل خواهد شد، همانطور که سنت پترزبورگ "پنجره رو به غرب" است و ولادی وستوک تبدیل به "پنجره رو به شرق" می‌شود. کانال خزر به خوبی با استراتژی بزرگ مسکو مطابقت دارد که با بهره‌گیری از مزایای ژئوپلیتیک این کانال می‌تواند یک جهش اقتصادی در دهه آتی برای روسیه ایجاد نماید.

در نگاه مخالف، یک احتمال بسیار واقعی وجود دارد که کانال خزر می‌تواند برای نفوذ نیروهای دریایی به منظور انجام مانورهای دوستانه در مرزهای جنوبی دریای خزر استفاده شود. گرچه مرزهای دریایی خزر هنوز به طور کامل به دلیل اختلافات بین آذربایجان، ترکمنستان و ایران، دقیقاً مشخص نشده است، اما بخش‌هایی وجود دارد که به طور قطع در قلمرو ایران واقع شده است و ایران می‌تواند در این بخش‌ها مانورهای نظامی را با شرکای غیر همسو با روسیه برگزار کند. این بدین معنی است که اگر تغییر نگرشی در ایران اتفاق بیفتد و این کشور به غرب متمایل شود می‌تواند تهدیدی برای روسیه باشد.

اگرچه در سال ۲۰۱۴ توسط کشورهای مختلف حاشیه خزر در بیانیه‌ای مشترک ورود و حضور نظامی غیر منطقه‌ای در آب‌های مشترک ممنوع اعلام شده است، اما به دلیل ابهام در این بیانیه، ایران می‌تواند مانورهای مشترک نظامی را به دلیل موقت بودن و نه دائمی بودن حضور نظامیان غیر منطقه‌ای ربط دهد. علاوه بر این، با وجود کنوانسیون مونترئوس که حضور نظامیان غیر منطقه‌ای را در دریای سیاه محدود می‌کند، ایران با کسب تجربه از این کنوانسیون، مانع تصویب کنوانسیون مشابه برای دریای خزر شود.

نکته دیگر این است که ایران قطعا خود را محدود به نیروی دریایی روسیه نمی‌کند و ممکن است توافق نامه‌هایی دو جانبه با سایر کشورها امضا نماید و حق استفاده از این آبراه داخلی را به کشورهای دیگر نیز اعطا نماید و هیچ چیز نمی‌تواند مانع از این بهره‌برداری ایران از آبهای داخلی خود کند.

تهدید بالقوه دیگر این است که هند با سرعتی شتابان به سمت یک جهان تک قطبی حرکت می‌کند و با توجه به رقابت شدیدی که با چین دارد، نمی‌توان به درستی پیش‌بینی کرد در دهه‌های آتی چه رفتاری از خود نشان می‌دهد. این امر به نوبه خود منجر به یک وضعیت استراتژیک جدید می‌شود که ایران به واحدهای نیروی دریایی ارتش هند جهت تمرینات نظامی مشترک (بر اساس پیوند قوی دوجانبه بین تهران-دهلی نو و دهلی نو-غرب) در دریای خزر، اجازه خواهد داد. در نتیجه هند، فضای رهبری روسیه-چین بر آسیای مرکزی را تحت الشعاع قرار خواهد داد و اگر چه ممکن است باعث چالش نشود ولی حاوی پیامی قوی برای چین خواهد بود. با این حال، این تاثیر هنوز برای روسیه کاملا منفی است. هندوستان و احتمالا آن زمان نیز ایران و در هماهنگی کامل با دهلی نو، خود را به منطقه قلب اوراسیا تبدیل خواهد کرد و پیچیدگی سنتی و پایدار را که در نتیجه مشارکت استراتژیک روسیه-چین وجود دارد، تشدید می‌کند.

هند با ایالات متحده همکاری نزدیکی دارد و انتظار می‌رود که همپوشانی اهداف مشترک هند و آمریکا در آسیای مرکزی نیز وجود داشته باشد و منجر به نفوذ آمریکا نیز شود. با توجه به سطح نزدیکی هماهنگی استراتژیک بین دهلی نو و واشنگتن، در صورتی که غرب موفق شود هند را به سمت خود هدایت کند، ابتکار "اتصال آسیای میانه-دهلی نو" ممکن است در نهایت تبدیل به یک اسب تروا در داخل منطقه خاورمیانه شود. اگر چه این احتیاط، فقط یک سناریوی استراتژیک در حال حاضر است، ولی احتمال وقوع آن وجود دارد که نباید از بحث خارج شود و می‌بایستی مزایا و معایب آن مورد مطالعه، بحث و بررسی قرار گیرد.

هر چند ایده نفوذ به منطقه آسیای مرکزی برای هند جذاب است، اما بازار اروپا و نقش غیر قابل انکاری که روسیه در اقتصاد هند دارد باعث می‌شود که هند روابط خود را با روسیه در خطر نیاندازد. اگرچه هند و روسیه در چند دهه گذشته از نظر اقتصادی، نظامی، فنی، فرهنگی و اجتماعی با هم مشارکت داشته‌اند، اما با وجود سخنان و مذاکرات خوشبینانه دو طرف، بدان معنی نیست که آنها به سطح هماهنگی ژئوپلیتیکی خود در دوران جنگ سرد بازخواهند گشت چرا که شرایط جهانی از آن زمان تاکنون بسیار گسترش یافته است.

۲-۶-۴) نگاه ژئوپلیتیکی هند^۱

استقرار دهلی نو بر روی ایده "رقابت با چین" استوار است، و برای پکن یک تهدید بزرگ نه تنها به خاطر مساحت هند و اهمیت ژئوپولیتیک موجود در امور جهانی، بلکه بیشتر به طور مستقیم به دلیل اتحاد قوی استراتژیک هند با پاکستان، به شمار می‌رود. هند قصد دارد نبرد با چین را به جنوب و جنوب‌شرق آسیا بکشد و با ایده کانال خزر می‌تواند آن را تا آسیای مرکزی نیز بگستراند. نفع دیگر هند از کانال خزر این است که هند همچنان دنبال راه‌های جدید برای تنوع روابط تجاری خود با اتحادیه اروپا، به ویژه از طریق راه اندازی کریدور شمالی-جنوبی از طریق ایران و روسیه است.



در حال حاضر یک مسیر ریلی برای اتصال قزاقستان، ترکمنستان و ایران وجود دارد که در پایان سال ۲۰۱۴ افتتاح شده است و برنامه‌های هند برای ساختن راه آهن از چابهار تا شهر هرات افغانستان، احتمالاً منجر به یک پیوند سه‌جانبه مبتنی بر یک پروژه فراملیتی در شرق خزر خواهد شد. چنین حرکتی با برنامه‌های "اتصال آسیای میانه" هند در تلاش برای ساختن مسیرهای تجاری جدید و شبکه‌های زیربنایی در سرتاسر منطقه هماهنگ است.

۱. با توجه به اینکه بیشترین منفعت این کانال متوجه کشور روسیه می‌باشد، لذا تحلیل‌های صورت گرفته بخصوص در حوزه ژئوپلیتیک توسط متخصصین روسی انجام شده است و در رسانه‌ها و مقالات متعدد روسی می‌توان اینگونه تحلیل‌ها را مشاهده نمود.

برای بازگشت به چگونگی این ارتباط با روسیه، تجارت هند با این کشور به صورت چشمگیری از راه دریایی از طریق دریای خزر و یا راه آهن از طریق آذربایجان انجام خواهد شد. گفتگوهای شرق با کریدور شمال-جنوب احتمالاً عمدتاً با تعامل دوجانبه و چندجانبه هند با آسیای مرکزی و خارج از چارچوب مستقیم روابط خود با روسیه روبرو می‌شود و باز هم بیشتر بر مبنای هدف "رقابت با چین" و رقابت برای دسترسی به بازارهای آسیای میانه است.

یکی دیگر از عوامل توجه هند به کانال خزر - خلیج فارس این است که جغرافیای هندوستان در آسیای مرکزی رو به زوال است، این چیزی است که هند را از هرگونه منافع اقتصادی پیش‌بینی شده برای کانال خزر منصرف می‌کند و بیشتر به دنبال گسترش قلمرو نفوذ خود در آسیای میانه خواهد بود.

۲-۶-۵) مسائل و چالش‌ها

هر یک از سناریوهای ۴ گانه دریاچه‌های کویری ایران، کانال لوت، ایران رود و آبراه خلیج فارس-دریای خزر می‌تواند مسائل و چالش‌های متعددی را بخصوص برای اکوسیستم، منابع آب و خاک و بستر زیستی کشور بوجود آورد. وجه مشترک سه سناریوی اول این است که بر مبنای انتقال آب شور از دریای عمان و یا دریای خزر به پهنه سرزمین و همچنین ایجاد دریاچه‌هایی مصنوعی پیشنهاد شده‌اند. از آنجا که ورود آب شور به پهنه سرزمین می‌تواند تهدیدی جدی برای محیط زیست و منابع آب و خاک کشور باشد، بنابراین در ادامه ابتدا مسائل و چالش‌های مرتبط با ورود آب شور به سرزمین و ایجاد دریاچه‌های مصنوعی ارائه و بحث شده است.

در مطالعات سال ۱۳۷۶، سعی شده است تا بسیاری از چالش‌های مرتبط با سه سناریو اول مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد و راهکارهایی برای رفع آنها مطرح شده است. به عنوان مثال در این مطالعات ایده ایجاد دریاچه‌های مصنوعی در پهنه سرزمین به طور کلی رد شده است. در این مطالعات، برای رفع مسائل مرتبط با ورود آب شور به پهنه سرزمین، پیشنهاد شده است که از منابع آب شیرین داخلی برای پر کردن کانال استفاده شود. اما با این وجود، سناریوی آبراه خلیج فارس-دریای خزر نیز مسائل و چالش‌های زیادی را در پی دارد که به تفصیل در بخش ۲-۸ به آن پرداخته شده است.

۲-۷) مسائل و چالش‌های ورود آب شور به پهنه سرزمین و ایجاد دریاچه‌های مصنوعی

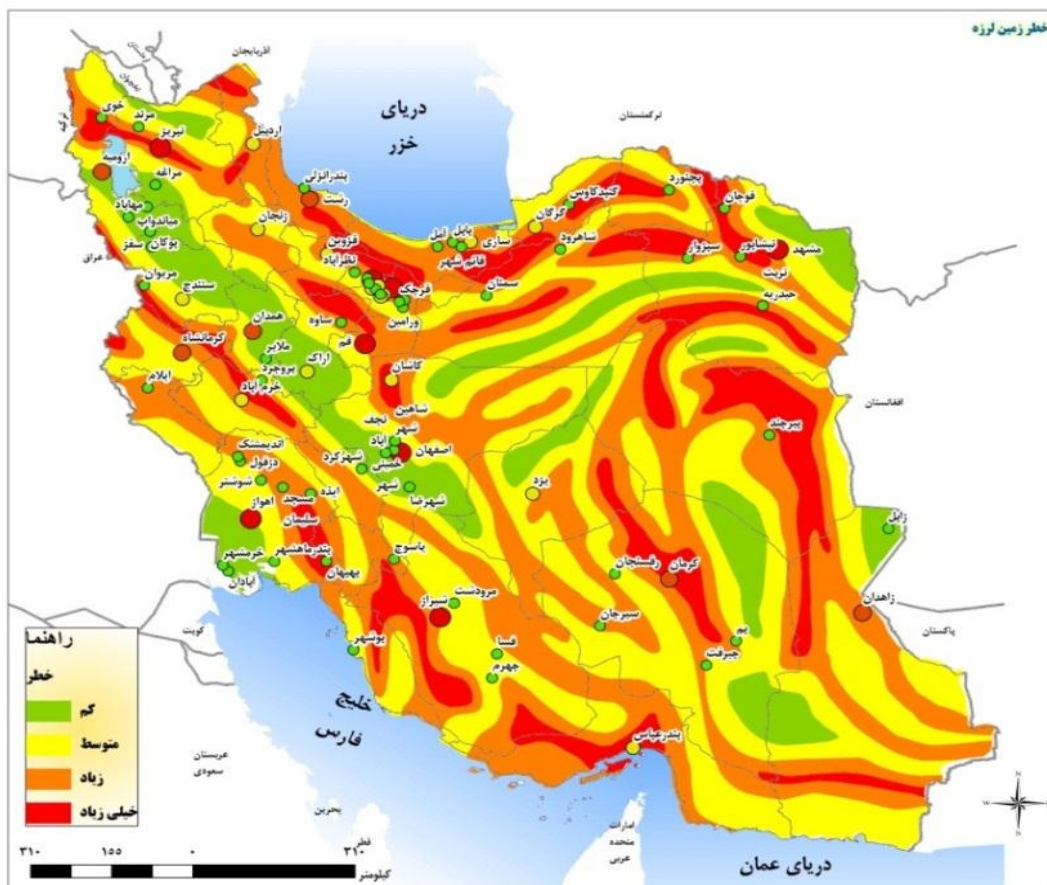
۲-۷-۱) زلزله‌های

بر اساس علم زلزله‌شناسی، زمین لرزه‌ها هنگامی بروز می‌کنند که تنش‌های زمین‌ساختی در طول یک گسل انباشته شوند تا به یک نقطه بحرانی برسند، و ناگهان تنش‌ها تخلیه شوند. زلزله‌های مصنوعی را زلزله‌های تحریک شده می‌نامند که ناشی از عوامل طبیعی نبوده و در دهه‌های اخیر به دلیل عملکردهای بشر روی پوسته زمین رخ

داده‌اند. بنابراین باید انتظار داشت که مراکز این نوع زلزله‌های کاذب در نواحی فعالیت‌های انسانها و حوالی آن قرار گیرد. این حرکات معمولاً با آشفستگی و برهم زدن موازنه طبیعت همراه بوده است و نسبت مستقیمی بین زلزله‌های تحریک شده و فعالیت‌های انسانی وجود دارد. در این سالها زلزله‌هایی ثبت شده‌اند که منشاء آنها حرکات تکتونیکی زمین یا فعالیت آتشفشانها نبوده است. بزرگی آنها اغلب متوسط بوده اما در چند موردی بیش از ۶ ریشتر نیز ثبت شده‌اند و باعث ایجاد خسارات و صدمات مالی و جانی بسیاری گشته‌اند. یکی از عمده‌ترین عوامل ایجاد کننده زلزله‌های مصنوعی زلزله‌القایی مخازن و دریاچه‌های سدهای بزرگ می‌باشد که مخازن آنها بیش از ۸۰ تا ۱۰۰ متر عمق دارند. در حقیقت انسان با ایجاد سد بر روی رودخانه، وضعیت طبیعی محیط را که طی سالیان دراز حاصل شده است برهم می‌زند و فشارهایی را به لایه‌های زیرین آن وارد می‌سازد که تا قبل از آن را تجربه نکرده است و طبیعتاً اگر نیروهای قابل توجهی به زمین زیر دریاچه و کوه‌های اطراف وارد شود در ابتدا با رفتار جنس مصالح خود آن را به صورت انرژی جنبشی ذخیره کرده و اگر میزان بارهای وارده بیشتر از تحمل و تنش مصالح باشد آن را همانند انتشار امواج ارتجاعی آزاد کرده که باعث لرزه‌های مصنوعی می‌شود^۱.

با این توضیحات، ایجاد دریاچه‌های کویری ایران می‌تواند باعث بروز زلزله یا تغییراتی در میزان فعالیت لرزه‌ای مناطق اطراف شود. حتی در مناطقی که از نظر زلزله‌خیزی با ثبات و آرام شناخته شده‌اند، در پاره‌ای از موارد ایجاد دریاچه‌های مصنوعی ممکن است باعث تحریک مکانیسم جنبش‌های کوه‌زایی، انباشت تنش، و در نتیجه رهایی تنش‌های انباشته‌ای شود که گاهی به صورت زلزله نمود می‌یابد. در شرایطی که این دریاچه‌های مصنوعی در نزدیک گسل‌های فعال ایجاد شوند، نفوذ آب در سطوح جدائی گسل‌ها سبب لغزنده شدن آنها می‌شود و به این ترتیب، جابجایی کمر بالا و کمر پایین گسل نسبت به یکدیگر آسان‌تر صورت می‌گیرد. به علاوه نفوذ آب به طبقات پایین‌تر باعث افزایش فشار بین منافذ سنگ‌های موجود در عمق می‌شود. به این سبب فشار هیدرولیکی ناشی از تشکیل دریاچه‌های مصنوعی به وقوع زمین لرزه کمک می‌کند. علاوه بر این موارد، کشور ایران در منطقه زلزله‌خیز دنیا قرار گرفته است و طبق نقشه شماره (۳)، بخش اعظمی از مناطقی که برای ایجاد دریاچه‌های مصنوعی پیشنهاد شده است در مناطق با ریسک زلزله متوسط به بالا قرار گرفته است و لذا پمپاژ آب به جازموریان، لوت و کویر ایران می‌تواند منجر به افزایش خطر بروز زلزله در این مناطق شود.

1 . <https://omran.online/induced-earthquake/>



نقشه ۳- پهنه بندی خطر زلزله در کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)

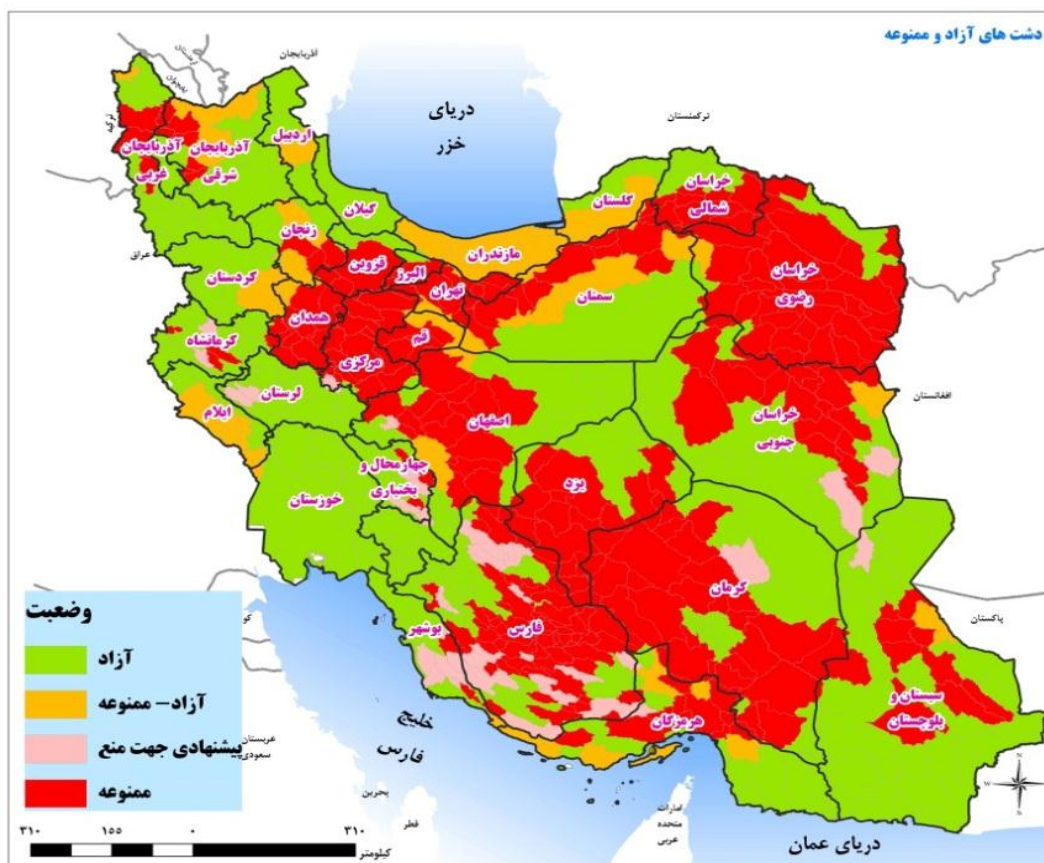
۲-۷-۲) نفوذ آب شور به سفره های آب زیرزمینی

انتقال آب شور دریا به پهنه سرزمین باعث نفوذ آب شور به سفره های آب زیرزمینی و در نتیجه از بین رفتن منابع آب و خاک ایران در مسیر کانال و یا محل دریاچه های مصنوعی خواهد شد و زیست پذیری این مناطق را با خطر مواجه می سازد. وجود سازندهای آهکی و گچی در فلات مرکزی ایران، سرعت نفوذ آب شور به سفره های زیرزمینی را به شدت افزایش می دهد. تداخل و نفوذ آب شور در آبخوان های آب شیرین به دلیل افت سطح آب زیرزمینی و ایجاد امکان انتقال جانبی یا عمودی آب شور و لب شور رخ داده و این امر موجب تخریب کیفیت آب زیرزمینی می گردد. اختلاف سطح آب شور موجود در کانال/دریاچه و سفره های آب زیرزمینی در ایران که در سال های گذشته به شدت افت کرده اند باعث نفوذ آب شور به این سفره ها خواهد شد.

نمونه بارز شور شدن آبخوان های آب شیرین را می توان در اطراف دریاچه ارومیه بخصوص در بخش غربی مشاهده کرد. با برداشت بی رویه آبهای زیرزمینی در سالهای گذشته و افت سطح آب زیرزمینی، به دلیل اختلاف سطح آب شور موجود در دریاچه و آب شیرین موجود در سفره های اطراف، نفوذ آب شور به اراضی اطراف را باعث شده است (آقازاده و همکاران، ۱۳۸۹). نقشه شماره (۴)، دشت های ممنوعه کشور را نشان می دهد که به دلیل

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری

برداشت بیش از حد مجاز و افت سفره های آب زیرزمینی، برداشت از این دشت ها ممنوع شده است. در طول مسیر کانال ایران رود و همچنین در محل های پیشنهادی برای ایجاد دریاچه های کویری، دشت هایی وجود دارد که اختلاف عمق آب زیرزمینی در این دشتهای و آب شور کانال/دریاچه باعث نفوذ آب شور به سفره های آب شیرین خواهد شد.



نقشه ۴- دشت های ممنوعه در کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)

۲-۷-۳) نفوذ آب شور به اراضی دور دست از طریق گسل ها (فرار آب)

همانگونه که در نقشه شماره (۵) به وضوح مشخص است، در مسیر پیشنهادی کانال ایران رود و همچنین محدوده های پیشنهادی جهت ایجاد دریاچه های مصنوعی کویری ایران، گسل های متعددی وجود دارد که باعث انتقال آب شور به اراضی دور دست خواهد شد و لذا شعاع تهدید این کانال یا دریاچه مصنوعی منحصر به حریم چند متری و یا چند کیلومتری نخواهد بود.



نقشه ۵- نقشه گسل‌ها و خطواره‌های کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)

۲-۷-۴) تخریب محیط زیست

یکی از مخالفت‌های جدی که با کانال/دریاچه می‌شود به دلیل تاثیر مخرب این کانال بر تخریب گونه‌های گیاهی و زیستگاه حیات وحش در طول مسیر، برهم زدن تعادل اکوسیستم‌های داخلی و اکوسیستم دریای خزر، ورود نمک به عمق سرزمینی ایران، امکان آلودگی آب آبراه از نشت احتمالی مواد نفتی کشتی‌ها یا فاضلاب‌های شهری و معدنی و صنعتی می‌باشد. تبخیر بالای آب در مرکز کشور که به حدود ۲ متر در سال می‌رسد نیز منجر به افزایش صعودی شوری آب و رسوب نمک در اراضی اطراف می‌شود.

۲-۷-۵) به مخاطره انداختن ثبات و امنیت پایدار ایران

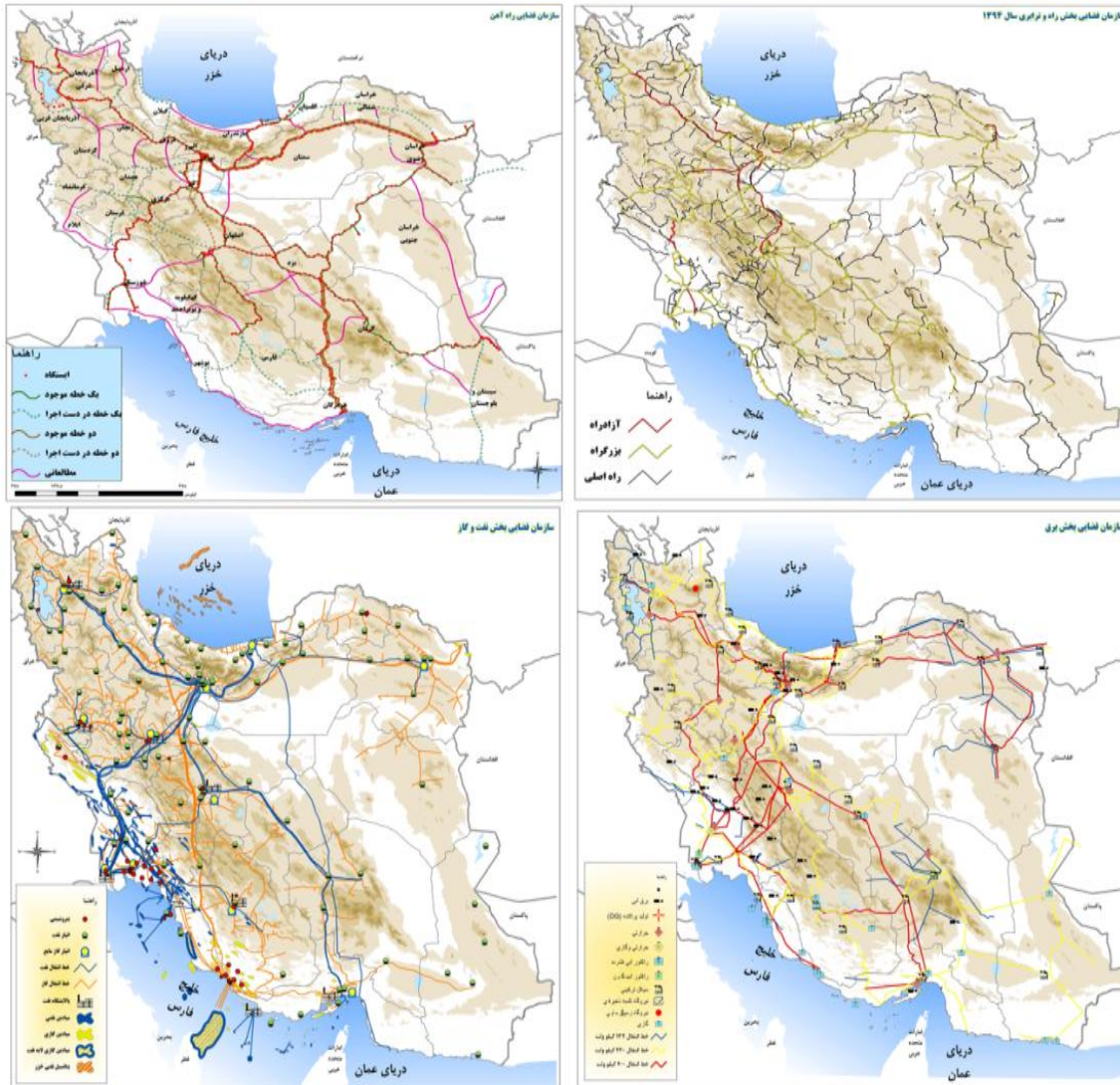
در طی قرن اخیر به ویژه در جنگ‌های جهانی اول و دوم، یکی از دلایل اصلی درگیر شدن کشور با تبعات جنگ و حتی اشغال کشور، موقعیت منطقه‌ای حائل ایران میان دو ابر قدرت بوده است. هر چند اهمیت موقعیت منطقه‌ای ایران با فروپاشی شوروی سابق و برپایی نظام تک قطبی به رهبری آمریکا تا حدودی از حالت پرتنش خود خارج شد، با این حال احداث این کانال، علی‌رغم داشتن پتانسیل ایجاد یک موقعیت ژئوپلیتیکی جدید برای ایران، در صورت بروز هر نوع تحرک و فعل و انفعالی که منتهی به ملت‌هت‌شدن و عدم توازن قوا در منطقه شود، می‌تواند بار دیگر ایران را به عرصه رقابت قدرت‌های جهانی تبدیل نماید.

یکی دیگر از ملاحظات آنست که باید در این خصوص در نظر گرفت، تقسیم کشور ایران به دو نیمه شرقی و غربی می‌باشد که تنها از طریق پل‌هایی به یکدیگر متصل خواهند شد. تخریب این پل‌ها می‌تواند به طور کامل ارتباط دو نیمه کشور را با یکدیگر قطع نماید. همچنین این کانال به دلیل اتصال به آب‌های آزاد، امکان نفوذ نیروی دریایی و تجهیزات نظامی بیگانگان به عمق کشور را فراهم می‌کند.

۲-۷-۶) امکان ایجاد اختلال در زیرساخت‌های کشور

به منظور حفظ ارتباط بین دو نیمه شرقی و غربی کشور، با فرض حفظ وضع موجود راه‌های ارتباطی، لازم است تا پل‌های متعددی بر روی این کانال احداث شود و مسیرهای جدیدی در اطراف دریاچه‌های مصنوعی ایجاد شود. طبق نقشه شماره (۶)، حداقل ۴ پل ریلی بر روی این کانال باید احداث شود تا شبکه فعلی ریلی کشور از هم گسیخته نشود. همچنین، به منظور برقراری جریان حمل و نقل جاده‌ای کشور، با فرض حفظ وضع موجود، نیاز به احداث چندین پل بر روی شاهراه‌های اصلی شرقی و غربی کشور خواهد بود. خطوط انتقال برق، نفت و گاز کشور نیز تحت تاثیر این کانال/دریاچه‌ها قرار خواهد گرفت و بنابراین ضمن تحمیل هزینه برای طراحی و عبور مجدد این زیرساخت‌ها از کانال و یا اطراف دریاچه‌های کویری، از منظر پدافند غیرعامل و امنیتی نیز می‌تواند چالش‌آفرین باشد.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده نگری



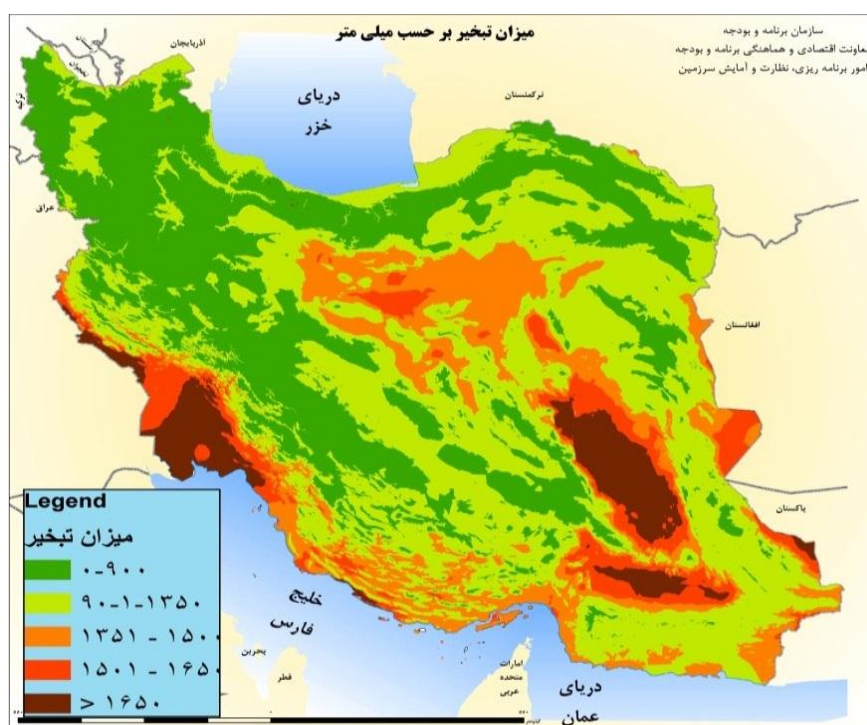
نقشه ۶- خطوط ریلی، جاده ای، برق، نفت و گاز کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)

۷-۷-۲) عدم تاثیر بر اقلیم مناطق خشک

بسیاری از موافقین، یکی از اهداف انتقال آب دریا به پهنه سرزمین ایران و ایجاد دریاچه های کویری را بهبود اقلیم مناطق خشک مرکزی کشور بیان می نمایند و از این طریق سعی در همراه سازی افکار عمومی با این ایده دارند. ایجاد دریاچه های مصنوعی در ایران نمی تواند باعث بهبود اقلیم ایران شود چرا که عرضهای میانی کره زمین که فلات مرکزی ایران نیز در این عرضها واقع شده است، مناطق پرفشار جنب حاره محسوب می شوند که در این مناطق جهت حرکت توده هوا از بالا به پایین می باشد. بنابراین با افزایش میزان رطوبت در این مناطق به دلیل عدم صعود هوا امکان شکل گیری ابر و ایجاد بارش وجود ندارد و تنها ممکن است به ندرت در مناطقی که ارتفاعات وجود دارد باعث ریزش باران های محلی شود. مضاف بر اینکه، ایجاد دریاچه در دل کویرهای ایران با تبخیر بسیار بالا، منجر به افزایش رطوبت نسبی و شرجی شدن هوا نیز می شود.

۲-۷-۸) تبخیر شدید و شور شدن تصاعدی آب

نقشه شماره (۷) نشان دهنده متوسط تبخیر سالانه کشور می باشد. همانگونه که ملاحظه می شود، بیشترین میزان تبخیر در مسیر پیشنهادی کانال ایران رود و همچنین محدوده های پیشنهادی جهت ایجاد دریاچه های مصنوعی اتفاق می افتد. اگر آب شور دریای عمان و یا دریای خزر وارد این کانال شود، تبخیر زیاد باعث شور شدن بیشتر آب کانال در طی زمان و رسوب نمک در کانال می شود و به مرور زمان شوری آب به صورت تصاعدی افزایش می یابد که می تواند تاثیرات منفی جبران ناپذیری را بر منابع آب و خاک ایران برجای بگذارد.



نقشه ۷- میزان متوسط تبخیر سالانه کشور (منبع: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)

۲-۸) مسائل و چالش های آبراه خلیج فارس - دریای خزر

وجه تمایز و تفاوت اصلی سناریو آبراه خلیج فارس-دریای خزر که در مقایسه با ۳ سناریو دیگر دارای پشتوانه کارشناسی و مطالعاتی مناسبتری هست در این می باشد که در این سناریو، استفاده از منابع آب شیرین درون سرزمین برای تامین آب مورد نیاز کانال پیشنهاد شده است. استفاده از آب شیرین می تواند دغدغه های مهمی نظیر شور شدن خاک، نفوذ آب شور به آبهای زیرزمینی، از بین رفتن اکوسیستم ها و محیط زیست و بر جای ماندن نمک حاصل از تبخیر را رفع نماید. با این وجود احداث این آبراه به دلیل مسائل، چالش ها و هزینه های مترتب بر آبراه به شرح زیر امکان پذیر نیست:

- عدم امکان تامین آب شیرین در شرایط فعلی خشکسالی و بحران آبی کشور

- هزینه‌های بالای شیرین‌سازی آب دریای عمان جهت انتقال به آبراه
 - پمپاژ دائم آب و هزینه‌های مترتب بر آن
 - هزینه‌های بسیار زیاد تامین انرژی لازم برای پمپاژ آب و باز و بسته کردن دریچه‌های طول مسیر
 - هزینه‌های مرتبط با نگهداری تاسیسات و زیرساخت‌های طول مسیر
 - برداشت‌های غیرمجاز، تبخیر، نفوذ و هدر رفت منابع آبی در طول مسیر که با هزینه بالا تامین می‌شوند.
 - عدم قطعیت امکان عبور از ارتفاعات جبال بارز و البرز
 - سرمایه‌گذاری بالا جهت احداث کانال
 - مشکلات امنیتی مربوط به تقسیم کشور به دو نیمه شرقی و غربی و مشکلات مربوط به عبور زیرساخت‌های کشور از روی آبراه و محدود کردن ارتباط دو نیمه کشور
 - مشکلات زیست محیطی بخصوص در دریای خزر و ایجاد حساسیت جامعه بین الملل بخصوص کشورهای حاشیه دریای خزر
 - آلودگی‌های ناشی از تردد شناورها در طول مسیر
 - امکان پرشدن کانال توسط شن‌های روان در دشت لوت و کویر و هزینه‌های مترتب بر جلوگیری برای رخدادهای این موضوع
 - امکان تامین آب نیمه شرقی کشور با استفاده از شیرین‌سازی آب دریا و انتقال آن بوسیله لوله و در نتیجه هزینه‌های به مراتب کمتر در مقایسه با آبراه
 - امکان ایجاد کریدور ترانزیتی ریلی، جاده‌ای و یا ریلی-جاده‌ای جایگزین برای بهره‌مندی از موقعیت چهارراهی ترانزیتی کشور
- در ادامه برخی از مهمترین چالش‌های مربوط به طرح آبراه خلیج فارس-دریای خزر توضیح داده شده است.

۲-۸-۱) درآمدزایی کم

در مطالعات سال ۱۳۷۶ ادعا شده است که در دو حالت بدبینانه و خوشبینانه، به ترتیب ۸ و ۷۰ میلیون تن حمل و نقل کالا (داخلی و بین‌المللی) می‌تواند توسط کشتی‌های ۳۰۰۰ تنی در طی ۱۲ روز حمل شود که از این محل بین ۲۵۰ میلیون دلار تا ۲/۵ میلیارد دلار درآمد می‌تواند حاصل شود. با فرض قبول امکان جابجایی این حجم از کالا از طریق آبراه، این میزان برآورد درآمد غیر منطقی به نظر می‌رسد. اول اینکه بخش اعظمی از ظرفیت کانال به حمل و نقل داخلی کالا اختصاص خواهد یافت و لذا تنها منجر به صرفه‌جویی در هزینه‌های داخلی خواهد شد و ارزآوری برای کشور نخواهد داشت. دوم اینکه، کانال سوئز که حدود یک میلیارد تن کالا توسط کشتی‌های تا ۲۵۰ هزارتنی می‌تواند در آن حمل و نقل شود، تنها درآمدی حدود ۵ میلیارد دلار در سال دارد. چگونه می‌توان از آبراه

خلیج فارس- دریای خزر که ظرفیتی معادل حدود ۷ درصد کانال سوئز دارد، درآمدی ۲/۵ میلیارد دلاری کسب نمود؟ بنابراین میزان درآمد حاصل از ترانزیت کالا در آبراه در مقایسه با هزینه های لازم برای سرمایه گذاری، بهره برداری و نگه داری قابل توجه نخواهد بود.

۲-۸-۲) سرمایه گذاری بالا و زمان زیاد جهت احداث آبراه

در مطالعات سال ۱۳۷۶، هزینه‌ها برای مرحله اول اجرایی طرح که ۷۰ درصد طول مسیر را در قطعه میانی شامل می‌گردد ۱۷۱۰۰ میلیارد ریال، هزینه‌ها برای مرحله دوم اجرای طرح که ۱۸ درصد طول مسیر در قطعه جنوبی می‌باشد حدود ۱۱۵۰۰ میلیارد ریال و برای قطعه شمالی که ۱۲ درصد طول مسیر را شامل می‌شود معادل ۱۵۴۰۰ میلیارد ریال برآورد شده است. جمع کل هزینه‌ها بالغ بر ۴۴۰۰۰ میلیارد ریال برای کل طرح پیش بینی شده است. نکته قابل توجه این است که برآورد هزینه های طرح در این مرحله از مطالعات با توجه به زمان مطالعه، اولاً برای گزینه هایی صورت گرفته است که قطعیت آنها مشخص نبوده است. دوم این که پاره ای از موارد برآورد هزینه با استناد به طرح های مشابه در کشورهای اروپایی انجام شده است. سوم اینکه برآورد هزینه بر مبنای انجام مطالعات و اجرای کانال بدون در نظر گرفتن تورم سالیانه محاسبه شده است. با در نظر گرفتن تورم، سرمایه لازم برای اجرای طرح در سال ۱۳۹۶ حداقل ۲۵ میلیارد دلار تخمین زده می‌شود که با در نظر گرفتن افزایش هزینه ها در طول مدت اجرا و همچنین برآورد واقعی از هزینه هر بخش، قطعاً سرمایه گذاری برای انجام این طرح بیش از این عدد خواهد بود. این اعداد و ارقام نشان می‌دهد که قطعاً سرمایه گذاری برای این طرح از منابع بودجه ملی کشور امکان پذیر نخواهد بود. از طرفی، جذب این حجم از سرمایه گذاری خارجی با توجه به حساسیت هایی که کشورهای غربی در خصوص این طرح دارند^۱ میسر نمی‌باشد.

در مطالعات سال ۱۳۷۶ زمان انجام پروژه و عملیاتی شدن آن ۲۰ سال پیش بینی شده است. با در نظر گرفتن سرمایه زیاد جهت احداث و همچنین زمانبر بودن بازگشت سرمایه و هزینه های زیاد مرتبط، این طرح فاقد توجیه اقتصادی است.

۲-۸-۳) عدم امکان تامین آب مورد نیاز آبراه

امکان تامین آب از منابع آب داخلی که در مطالعات سال ۱۳۷۶ پیش بینی شده بود در حال حاضر وجود ندارد. تنها گزینه ممکن شیرین سازی آب دریا می‌باشد. هزینه شیرین سازی آب دریا در ساحل جنوب کشور حداقل ۱۹۰۰ تومان تا ۳۰۰۰ تومان به قیمت سال ۱۳۹۶ می‌باشد. به طور متوسط به ازای هر ۱۰۰ کیلومتر حدود ۳۰۰۰

۱. تحریم طرح توسط ایالات متحده آمریکا در سال ۱۳۷۶ و همزمان با نهایی شدن مطالعات اعمال شده است.

تومان نیز بابت انتقال آب از طریق لوله برآورد می گردد. ضمن اینکه به ازای هر متر مکعب شیرین سازی آب دریا نیاز به ۵۰۰ تا ۷۰۰ یورو سرمایه گذاری می باشد.

با احتساب ۵۷۹ میلیون مترمکعب آب مورد نیاز پیش بینی شده و حداقل ۳۰۰۰ تومان برای هر متر مکعب با احتساب هزینه های انتقال و پمپاژ به داخل کشور، ۱۷۳۷ میلیارد تومان هزینه جهت شیرین سازی آب در سال مورد نیاز است. همچنین با در نظر گرفتن متوسط ۶۰۰ یورو سرمایه گذاری جهت احداث آب شیرین کن ها به ازای هر متر مکعب، ۳۴۷۴۰۰ یورو نیز سرمایه گذاری برای این بخش لازم است. از طرفی دیگر، شیرین سازی آب دریا با این میزان بالای سرمایه گذاری و هزینه شیرین سازی و رها سازی آن در کانالی روباز و در منطقه ای با سرعت تبخیر بالا علاوه بر این که کاملاً غیر منطقی و غیر عقلانی است، در قیاس با درآمدهای حاصله نیز از نظر اقتصادی قابل توجیه نمی باشد.

۲-۸-۴) نیاز به انرژی بالا

انرژی مورد نیاز آبراه عمدتاً مربوط به پمپاژ آب در آب بندها و انتقال آب از منابع تامین آب به آبراه می باشد. در مطالعات سال ۱۳۷۶، در مجموع توان کل مورد نیاز آبراه بالغ بر ۷۵۰ مگاوات برآورد شده است. بنابراین میزان انرژی مورد نیاز سالانه در حدود ۴ میلیون مگاوات ساعت خواهد بود. با توجه به تعدد دریچه ها در مسیر و لزوم باز و بسته شدن دریچه ها برای عبور ۱۵۰۰۰ شناور پیش بینی شده در این طرح در طول سال، به نظر می رسد که مقدار واقعی انرژی مورد نیاز بسیار بیشتر از ۷۵۰ مگاوات خواهد بود.

با فرض قبول ۴ میلیون مگاوات ساعت انرژی مورد نیاز برای آبراه، و با در نظر گرفتن هزینه متوسط ۸ سنت به ازای هر کیلووات، بیش از ۳۲۰ میلیون دلار هزینه برق مورد نیاز در طول سال خواهد بود که در مقایسه با درآمد حاصله برآورد شده عدد بسیار قابل توجهی است.

۲-۸-۵) هزینه های مربوط به نگهداری تجهیزات و زیرساخت ها

هزینه های بهره برداری از کانال با توجه به طول مسیر و تعدد زیرساخت ها و تاسیسات بسیار بالا خواهد بود که از جمله می توان به هزینه تعمیر و نگهداری تجهیزات پمپاژ آب، ریل ها و جاده های عبوری از آبراه، ممانعت از ورود شن های روان به آبراه، لایروبی، حذف آلاینده های ناشی از شناورها، تعمیرات جداره آبراه، جلوگیری از نشست آب، جلوگیری از برداشت غیرمجاز از آب کانال و تامین امنیت اشاره نمود.

۲-۸-۶) مزیت حمل و نقل ریلی از نظر حجم و سرعت انتقال کالا در مقایسه با آبراه

کوتاه بودن، ایمنی بالای مسیر و هزینه کم از مهم ترین فاکتورهای ترانزیت است، هر یک تن بار ترانزیتی معادل چهار تن بار داخلی درآمد و ارزش افزوده دارد. در حال حاضر خطوط ریلی کشور ظرفیت جابجایی ۱۲ میلیون تن بار

ترانزیتی را دارند که در حال حاضر از این ظرفیت حدود ۴ میلیون تن (بار وارده + بار ترانزیت) استفاده می‌شود و به طور کامل استفاده نمی‌شود (آمارنامه ریلی کشور، ۱۳۹۴).

در مطالعات سال ۱۳۷۶، در حالت خوشبینانه، سهم ۴۱/۵ میلیون تنی برای عبور از آبراه محاسبه گردیده است.

مقایسه هزینه‌های ایجاد زیرساخت و همچنین در نظر گرفتن ملاحظات سیاسی، امنیتی، اجتماعی و زیست محیطی دو گزینه آبراه و ریلی نشان می‌دهد که حمل و نقل ریلی می‌تواند به عنوان جایگزینی برای ترانزیت کالا بین آبهای آزاد و کشورهای آسیای میانه مورد توجه قرار بگیرد.

نکته قابل تامل دیگر این است که اگرچه حمل و نقل ریلی ظرفیت حمل بار کمتری دارد، اما در مقایسه با شرایط توپوگرافی و طول زیادی که آبراه خلیج فارس - خزر دارد، حمل و نقل ریلی بسیار سریعتر است. با توجه به سرعت متوسط کشتی طرح که حدود ۱۱ کیلومتر در ساعت در نظر گرفته شده است و با در نظر گرفتن زمان عبور هر شناور از آب بند کشتیرانی به میزان یک متر ارتفاع در دقیقه، مدت سفر هر شناور از خلیج فارس تا دریای خزر بدون احتساب توقف‌های احتمالی در حدود ۱۲ روز تخمین زده می‌شود. در حالیکه همین مسیر ۲۰۰۰ کیلومتری را با استفاده از ریل در زمان بسیار کمتری می‌توان طی نمود.

۲-۹) گزینه‌های جایگزین

همانگونه که در قسمت‌های قبلی اشاره شد، جدای از منافی که این کانال برای کشورهای آسیای میانه و بخصوص روسیه دارد، مزیت اصلی آبراه خلیج فارس - دریای خزر برای کشور ایران تامین منابع آب مناطق مرکزی و خشک کشور و همچنین ایجاد بهره اقتصادی ترانزیتی است. اگر از این منظر به موضوع نگاه کنیم، پاسخ به این سوال که آیا می‌توان گزینه‌هایی جایگزین برای بهره‌مندی از این مزایای تامین آب و ترانزیتی معرفی نمود، می‌تواند ما را از سر در گمی برای پرداختن یا نپرداختن به موضوع این آبراه رها سازد. نکته قابل توجه اینست که مضرات و معایب این آبراه متوجه هیچکدام از کشورهای ذی‌نفع نیست و تنها منافع آن به اینگونه کشورها می‌رسد و لذا جو رسانه‌ای و یا فشارهای سیاسی نباید ما را از پرداختن عمیق به معضلات زیست محیطی این کانال منع کند.

۲-۹-۱) گزینه‌های جایگزین جهت تامین آب

تاکنون روش‌های متعددی به منظور تامین آب مناطق کم‌آب کشور بخصوص نیمه شرقی که با محدودیت منابع آبی مواجه هستند مورد توجه بوده است. برخی از موافقین طرح اتصال خلیج فارس به دریای خزر با تاکید بر این موضوع که می‌توان آب مورد نیاز شرق کشور را فراهم نمود از این ایده دفاع می‌کنند. یکی از روشها برای تامین آب مورد نیاز نیمه شرقی کشور، برداشت آب شور از کانال و شیرین‌سازی آن در طول مسیر و در نقاط

مصرفی است. این ایده با توجه به مسائل و چالش‌هایی که به تفصیل در خصوص ورود آب شور به سرزمین مطرح شد، نمی‌تواند مورد توجه قرار گیرد و از نظر کارشناسی قابل قبول نیست. روش دیگر، تامین آب شیرین از منابع داخلی برای آبراه خلیج فارس-دریای خزر و در کنار آن تامین آب برای مصارف شرب و صنعتی است. با توجه به خشکسالی‌های اخیر و کمبود شدید منابع آبی این گزینه نیز امکان پذیر نمی‌باشد. گزینه دیگر شیرین سازی آب دریای عمان و پمپاژ آن به داخل کانال و بهره برداری چند منظور برای کانال، مصرف شرب و صنعتی است. این گزینه نیز با توجه به هزینه‌های مترتب بر شیرین سازی و تامین انرژی پمپاژ امکان پذیر نیست. علاوه بر این، قطعا شیرین سازی آب دریا و انتقال از طریق لوله به نیمه شرقی کشور گزینه‌ای مقرون به صرفه تر و منطقی تر از شیرین سازی آب دریا و ورود آن به کانال و سپس برداشت از کانال می‌باشد.

در ادامه این بخش، گزینه‌های مختلفی که برای تامین آب یک منطقه کم آب وجود دارد به طور خلاصه تشریح شده است. لازم به ذکر است که معرفی این روشها به منزله تایید این روشها برای تامین آب نیمه شرقی کشور نیست و هر کدام جداگانه می‌بایستی از نقطه نظر هزینه-فایده و با در نظر گرفتن ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی و برای هر منطقه خاص به طور جداگانه مورد بررسی و ارزیابی کارشناسی قرار گیرد.

۲-۹-۱) انتقال آب بین حوضه ای

انتقال حوضه به حوضه آب عبارت است از انتقال فیزیکی آب از یک حوضه آبریز به حوضه دیگر، در این جابه جایی یک حوضه آبریز آب از دست می‌دهد و حوضه دیگر آب به دست می‌آورد. انتقال بین حوضه ای آب، روشی است که جهت مقابله با کمبود آب در بسیاری از مناطق جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتقال بین حوضه ای آب با وجود کمبودها می‌تواند منشا تغییرات زیادی در حوضه های مبدا و مقصد باشد که می‌بایست از دیدگاههای مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد. در مجموع هدف از مدیریت بین حوضه ای آب، تفکر بهره برداری بهینه از منابع آبی بین دو حوضه می‌باشد به گونه ای که حداقل چالش‌ها و تنشها در حوضه های مبدا و مقصد ایجاد گردد. این امر می‌بایست از طریق مدیریت فرابخشی و لحاظ نمودن عوامل فنی، اقتصادی، زیست محیطی و با تاکید بر ملاحظات اجتماعی و سیاسی صورت گیرد. ولیکن انتقال بین حوضه ای آب در مناطق خشک، بدلیل شکنندگی این مناطق نسبت به کمبود آب از حساسیت ویژه ای برخوردار است. لذا در برنامه ریزی های ناحیه ای و آمایش سرزمین بخصوص برای مناطق خشک و نیمه خشک که اغلب مساحت ایران را دربرمی‌گیرند بایستی به دقت مورد توجه واقع شده و در تدوین برنامه آمایش سرزمین، به عنوان یکی از پارامترهای مهم مد نظر قرار گیرد، چرا که انتقال آب از یک حوضه به حوضه دیگر در صورت عدم توجه به این موضوع، تمامی برنامه های از پیش تعیین شده درحوضه های آبخیز مبدا و مقصد را با چالش اساسی مواجه خواهد ساخت (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۳).

انتقال بین حوضه ای آب با رعایت ملاحظات آمایش سرزمین می‌تواند منشا تغییرات زیادی در حوضه های مبدا و مقصد باشد که می‌بایست از دیدگاه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد. در مجموع هدف از مدیریت بین حوضه-

ای آب، تفکر بهره برداری بهینه از منابع آبی بین دو حوضه با حفظ سیاست های آمایش سرزمین می باشد به گونه ای که حداقل چالش‌ها و تنش‌ها در حوضه های مبدا و مقصد ایجاد گردد. این امر می باست از طریق مدیریت فرابخشی و لحاظ نمودن عوامل فنی، اقتصادی، زیست محیطی و با تاکید بر ملاحظات اجتماعی و سیاسی صورت گیرد.

برای دستیابی به هدف انتقال آب بین حوضه ها انجام مطالعات امکان سنجی یکی از مهم ترین مراحل اینگونه پروژه ها می باشد. از آنجا که اجرای چنین پروژه هایی تاثیر چشمگیری در زمینه اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و فنی و اجرایی کشور دارد لذا مطالعه این اثرات بر مبنای پروژه های اجرا شده، دید دقیقتری برای تصمیم گیری در این زمینه به بخش مدیریت منابع آب کشور می دهد. همچنین با توجه به هزینه بر بودن این پروژه ها مطالعات اولیه دقیق موجب بهینه شدن طرح ها می شود. پروفیسور کاکس در سال ۱۹۹۹، پنج اصل را جهت توجیه و یا عدم توجیه پروژه های انتقال بین حوضه ای آب عنوان نمود که اصل اول و دوم مربوط به مسائل اقتصادی، اصل سوم در ارتباط با مسائل زیست محیطی، اصل چهارم در ارتباط با مسائل اجتماعی و اصل پنجم بیانگر توزیع عادلانه سود حاصله از اجرای پروژه در دو حوزه مبدا و مقصد است.

طرح های انتقال آب بعضا به دلایل مختلفی با مخالفت های اجتماعی بخصوص در حوضه های مبدا برداشت آب و یا حوضه های پایین دست مواجه بوده است. از جمله این دلایل می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- عدم توجه به بعد اجتماعی برخی از طرح های انتقال آب
- خشکسالی های اخیر و کاهش میزان آب در دسترس در حوضه های مبدا
- عدم بررسی دقیق تاثیرات زیست محیطی فراتر از محدوده طرح انتقال آب
- عدم فرهنگ سازی و اطلاع رسانی صحیح در خصوص تاثیرات طرح های انتقال آب که گاه برخی از مسائل و مشکلات ناشی از خشکسالی به طرح های انتقال آب نسبت داده می شود.

۲-۹-۱-۲) حوضه های آبخیز مشترک مرزی (آبهای مرزی)

بیش از نیمی از مساحت جهان در محدوده حوضه های آبریز مشترکی قرار دارد که در قلمرو سرزمینی دو یا چند کشور واقع شده اند و لذا بهره برداری از آبهای واقع در چنین حوزه هایی بخصوص در نواحی خشک و نیمه خشک مانند خاورمیانه غالبا اختلاف برانگیز است. بر اساس اصل حاکمیت دولتها بر قلمرو سرزمینی که خود یکی از اصول دیرینه و مسلم حقوقی در روابط بین المللی است بهره برداری از آبهای واقع در قلمرو سرزمینی نیز تحت حاکمیت دولت مربوطه است. اما از حدود این حاکمیت که از گذشته مطلق بوده و دولتها در بهره برداری از این منابع هیچگونه محدودیت کمی و کیفی را نمی پذیرفتند به تدریج کاسته شده است. چگونگی تقسیم آبهای مشترک و حفاظت زیست محیطی از آنها و همچنین کنترل کمی و کیفی آنها و نحوه اجرای پروژه های آبی در حوضه های آبریز مشترک و اداره آنها و چگونگی حل و فصل اختلافات ناشی از بهره برداری از جمله چالشهای مهم در این

راستاست که راهکارهای مناسبی را می‌طلبد. سازمان ملل متحد از اوائل دهه ۱۹۷۰ تلاش خود را برای تبیین یک نظام حقوقی کارآمد که حاوی راهکارهای مناسبی برای رفع چالش‌های موجود باشد را آغاز کرده است و در سال ۱۹۹۷ موفق به تصویب کنوانسیون حقوق بهره‌برداریهایی غیر کشتیرانی از آبراهه‌های بین‌المللی در مجمع عمومی شده است که پس از تصویب تعداد معینی از کشورها لازم‌الاجرا خواهد شد. در این کنوانسیون مفهوم حوضه آبریز به عنوان یک سیستم یکپارچه که بسیار فراتر از محدوده ظاهری رودخانه است در نظام حقوقی بهره‌برداري از آبهای مشترک به رسمیت شناخته شده و دولتها نمی‌توانند با تکیه بر وجود رودخانه‌ای در قلمرو سرزمینی خود فارغ از مفهوم حوضه آبریز مشترک حاکمیت مطلق خود را بر آن اعمال نمایند و هرگونه دخل و تصرفی که مایل باشند را در آن بنمایند و لذا هرگونه بهره‌برداري از یک حوضه آبریز مشترک به مفهوم وسیع و تعریف شده آن باید در چهارچوب قواعد بین‌المللی و با رعایت حقوق سایر کشورهای واقع در حوضه آبریز صورت گیرد. این کلان‌نگری زمینه‌ساز حل بسیاری از چالش‌های موجود است. به علاوه تثبیت و توسعه اصولی مانند بهره‌برداري معقول و منصفانه از آبهای مشترک و حفاظت زیست‌محیطی از آنها و اطلاع‌رسانی و همکاری در اجرای پروژه‌های آبی و همچنین طرح ایده مدیریت مشترک چنین حوضه‌هایی و ساز و کارهای حل و فصل اختلافات در زمینه بهره‌برداري از راهکارهای مناسب این کنوانسیون برای رفع چالش‌هاست (رضایی، ۱۳۸۴).

جمهوری اسلامی ایران در چهارسوی خود حوضه‌های آبریز مشترک و رودخانه‌های مرزی مهمی مانند اروند رود، هیرمند، هریرود، اترک و ارس با همسایگان خود دارد و از این رو یکی از کشورهای ذینفع در مباحث مربوط به بهره‌برداري از آبهای مشترک است.

۲-۹-۱-۳) آبهای برون مرزی

یکی دیگر از گزینه‌های تامین منابع آب کشور، استفاده از منابع آبی فراوان کشورهای همجوار در شرق ایران است. خوشبختانه کشورهای تاجیکستان، ترکمنستان و مناطقی از شمال کشور افغانستان از آب فراوان، این نعمت الهی برخوردارند و رودخانه‌هایی با آورد سالانه قابل توجه در این مناطق جاری است. بطوریکه علاوه بر نیازهای خود دارای آب‌مازاد هستند که می‌تواند در اختیار کشورهای دیگر قرار گیرد.

مشترکات تاریخی، مذهبی و زبانی ایران با سه کشور تاجیکستان، افغانستان و ترکمنستان این فرصت را فراهم می‌آورد که با اجرای طرح‌های زیربنایی مشترک به تقویت روابط خود بپردازند. این سه کشور با لحاظ توسعه‌سازه‌های زیربنایی، برقراری ارتباطات ترانزیتی و تامین امنیت منطقه‌ای به همکاری با ایران نیازمندند. این مزیت‌های نسبی می‌تواند زمینه مساعدی برای تامین نیازهای آبی ایران فراهم آورد. بنابراین چهار کشور می‌توانند در یک تعامل مثبت و همه‌جانبه منطقه‌ای و با سرمایه‌گذاری مشترک در طرح‌های زیربنایی مورد نیاز خود، به سطوح بالاتری از توسعه پایدار دست یابند. بدیهی است اجرا و بهره‌برداري از این طرح عظیم به پشتیبانی سیاسی قابل توجهی نیاز داشته که با ایجاد کمیسیون مشترک بهره‌برداري و مراودات حاصله تقویت می‌گردد. هسته مرکزی این

مشارکت بستر لازم برای مدیریت مشارکتی بر منابع آبی مشترک را فراهم می‌آورد. این طرح علاوه بر منافع مستقیم، منافع غیر محسوس قابل ملاحظه‌ای نیز برای کشورهای منطقه در پی خواهد داشت. به عبارت دیگر اجرای مدبرانه این طرح قابلیت بالقوه درگیری‌های خصمانه بر سر آب بین کشورها را به بستر تعاملات و همکاری‌های دوستانه تبدیل خواهد نمود.

از منابع موجود آب‌های برون مرزی می‌توان به حوضه آبخیز رودخانه آمودریا و سرشاخه‌های آن در کشور تاجیکستان و افغانستان و رودخانه مرغاب در کشور افغانستان اشاره نمود. در این خصوص مطالعه اولیه‌ای به عنوان پیش‌امکان‌سنجی توسط شرکت مهندسی مشاور طوس آب در شهریور ماه ۱۳۹۳ انجام شده است و می‌بایستی در این خصوص مطالعات کامل و جامع امکان‌سنجی با ارزیابی تمامی جوانب فنی، سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و حقوقی صورت پذیرد و آن مطالعات مبنای طرح ریزی استراتژی برای گام‌های بعدی و طرح موضوع از جانب ایران با دیگر کشورها قرار گیرد.

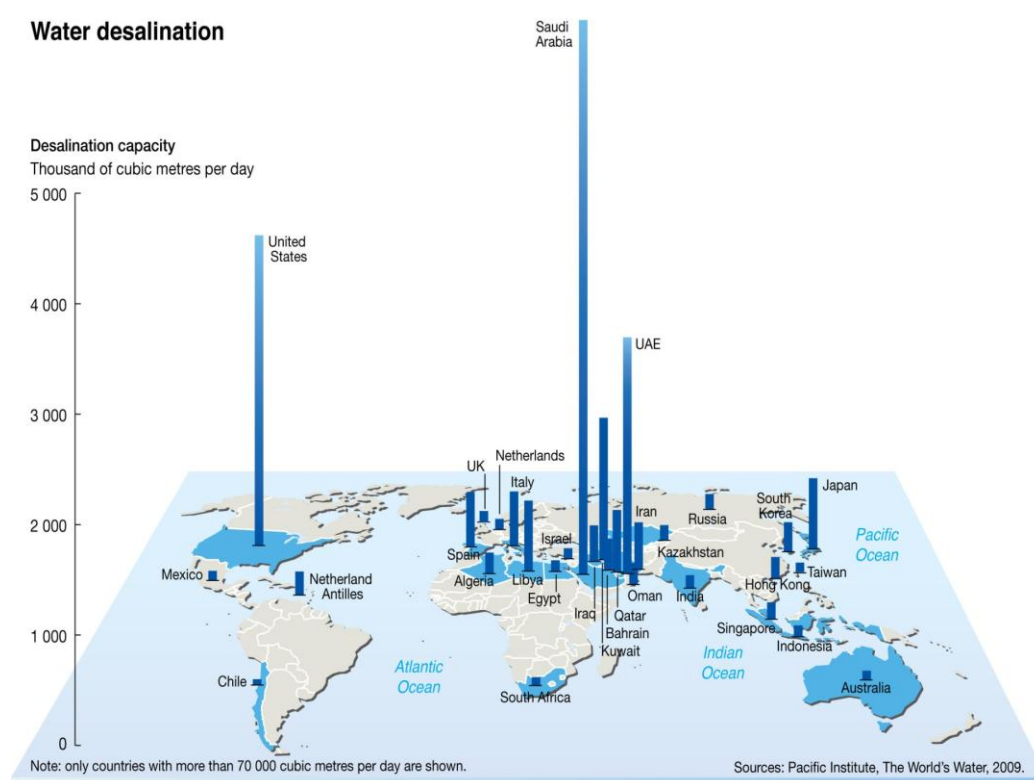
۲-۹-۱-۴) شیرین‌سازی آب دریا

شیرین‌سازی آب، یکی از منابع آب غیرمستعارف محسوب می‌شود که در سال‌های اخیر به عنوان یک گزینه موثر و کارا در تأمین منابع آب در بسیاری از کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته است. به گونه‌ای که میزان تولید جهانی آب از طریق شیرین‌سازی (شامل آب دریا و آب لب شور) که در سال ۲۰۰۶ حدود ۴۸ میلیون مترمکعب در روز (کفایت تأمین آب مورد نیاز ۲۴۰ میلیون نفر را می‌کند) بود در سال ۲۰۰۸ به حدود ۶۵ میلیون مترمکعب در روز رسیده است. همچنین تعداد واحدهای فعال شیرین‌سازی آب در دنیا در سال ۲۰۱۰ حدود ۱۴۵۰۰ واحد و تعداد واحدهای در دست ساخت بیش از ۲۴۰ واحد بوده است. پیش‌بینی می‌شود به موازات رشد تقاضا برای آب در آینده نزدیک، تولید آب و احداث واحدهای شیرین‌سازی نیز با رشد بیشتری افزایش یافته و به حدود ۱۶۰-۱۴۰ میلیون مترمکعب در روز تا سال ۲۰۲۵ برسد. روند ظرفیت‌های ایجاد شده و در حال انجام شیرین‌سازی آب در سطح جهانی در شکل زیر به تصویر کشیده شده است. ملاحظه می‌شود، تولید آب به روش شیرین‌سازی آب دریا در طی ۲۰ سال گذشته همواره از روند افزایشی در سطح جهان برخوردار بوده و انتظار نمی‌رود که این روند در آینده نیز متوقف شود. بررسی توزیع جغرافیایی ظرفیت شیرین‌سازی آب نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از این ظرفیت‌ها در بخش‌هایی از دنیا که با درجات مختلف از کمیابی منابع آب (کمیابی فیزیکی، نزدیک به کمیابی و کمیابی اقتصادی) روبرو هستند، واقع شده‌اند.

با توجه به شکل (۱۷) کشورهای عربی حوزه خلیج فارس رتبه اول تولید آب به روش شیرین‌سازی از دریا را دارا بوده و پس آن کشورهای واقع در شمال آفریقا، آمریکا و اروپا قرار دارند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، عربستان سعودی حدود ۱۷٪ از کل ظرفیت شیرین‌سازی آب از دریا در سطح جهانی را به خود اختصاص داده و بزرگترین کشور تولیدکننده آب شیرین از دریا است. امارات متحده عربی و آمریکا هر کدام با اختصاص سهم ۱۳٪ از

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

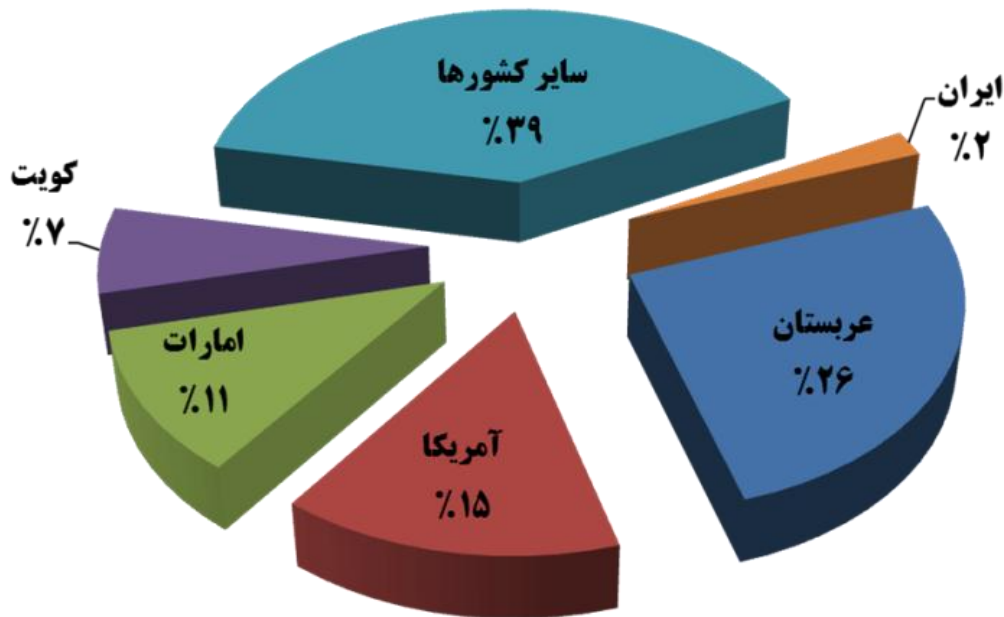
این تولید و اسپانیا با ۸٪ در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در برخی از مناطق اسپانیا توسعه سیستم‌های شیرین‌سازی آب دریا تا حدی رشد یافته است که در حال حاضر سهم این نوع آب از کل مصرف آب در آن مناطق بیش از ۵۰٪-۳۰٪ می‌باشد. در سنگاپور حتی دولت یک برنامه عملیاتی تدوین کرده که بتواند تا سال ۲۰۶۰ از طریق شیرین‌سازی آب دریا و استفاده مجدد از پساب، در تولید و تأمین آب مورد نیاز روزافزون بخش‌های تولیدی کشور خودکفا شود. در حال حاضر آب مورد نیاز مصارف مختلف این کشور به تأمین آب از سدهای کوچک و واردات آب از مالزی وابسته است. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که در آینده شیرین‌سازی آب از دریا به عنوان یک گزینه مطمئن برای حمایت و پشتیبانی از توسعه اقتصادی و ثبات و پایداری اجتماعی در مناطق خشک و ساحلی جهان از رشد بیشتری برخوردار خواهد شد.



شکل ۱۷- حجم شیرین‌سازی آب توسط کشورهای مختلف (منبع: امور برنامه ریزی، آمایش سرزمین و محیط زیست سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)

۲-۹-۱-۴-۱) سهم ایران در تولید آب شیرین از دریا

در ایران، آب شیرین کن‌ها تا بحال نقش بسیار اندکی در تأمین آب داشته‌اند و میزان آن در حدود ۴۲۷۰۰۰ متر مکعب در روز، که تقریباً ۵ درصد کشور عربستان و کمتر از ۲ درصد برداشت جهان است (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- درصد شیرین‌سازی آب دریا در ایران با کشورهای مختلف (منبع: امور برنامه ریزی، آمایش سرزمین و محیط زیست سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۵)

۲-۹-۱-۴) طرح‌های موجود به منظور شیرین‌سازی آب دریا در کشور

در حال حاضر طرح‌های متعددی در کشور به منظور تامین آب مورد نیاز مناطق خشک کشور در دست مطالعه و اجرا است که عبارتند از:

انتقال آب خلیج فارس به مناطق جنوب شرق کشور: در اقدامی مشترک، شرکت‌های الف) شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر سیرجان، ب) شرکت ملی مس ایران و ج) شرکت صنعتی معدنی چادرملو، تامین آب مورد نیاز تأسیسات در حال بهره‌برداری و نیز طرح‌های توسعه‌ای خود را از طریق اجرای طرح نمک‌زدایی، انتقال و توزیع حدود ۱۱۰ میلیون مترمکعب آب در سال از منابع آب خلیج فارس در دستور کار قرار داده‌اند. در افق این طرح، ظرفیت شیرین‌سازی ۵۵۰ میلیون متر مکعب آب پیش‌بینی شده است.

انتقال آب دریای عمان به مناطق شرق کشور: تامین آب استانهای واقع در شرق کشور (استانهای خراسان رضوی، خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان) و تامین آب پایدار برای کلانشهر مشهد مقدس از جمله مسائلی است که برنامه‌ها و پیشنهادات مختلفی برای رفع مشکل آن انجام شده است. در این رابطه، طرح انتقال آب از دریای عمان به شرق کشور و همچنین احداث مخازن ذخیره آب از برنامه‌های پیشنهادی برای تامین آب مشهد و رفع کمبودهای شدید در ۳ استان مورد اشاره می‌باشد.

انتقال آب از دریای خزر به زیر حوضه آبریز کویر مرکزی: هدف این طرح نمک‌زدایی و تصفیه ۲۰۰ میلیون متر مکعب آب از دریای خزر در سال و انتقال آن به شهرهای فلات مرکزی در استان سمنان جهت مصرف

شرب و صنعت می‌باشد. این طرح بصورت خطی و در طول حدود ۱۸۰ کیلومتر، از سواحل دریای خزر منطقه گهرباران نكاء آغاز و پس از عبور از شالیزارها و مناطق جنگلی در استان مازندران در مسیر خط لوله نفت موجود نکا - ری امتداد یافته و از منطقه دوآب وارد منطقه خطیرکوه در استان سمنان شده درنهایت با عبور از تونل چشمه روزیه درحوالی شهر شه‌میرزاد به مخازن آب شرب شهر سمنان ختم می‌شود.

۲-۹-۲) گزینه جایگزین جهت حمل و نقل بین‌المللی از مسیر ایران

مهمترین مزیتی که این کانال می‌تواند از نقطه نظر اقتصادی برای ایران به همراه داشته باشد، موضوع حق ترانزیت بین‌المللی و همچنین کاهش هزینه‌های حمل و نقل داخلی در مقایسه با گزینه‌های حمل و نقل هوایی، ریلی و زمینی است. حمل و نقل دریایی در مقایسه با سایر گزینه‌های حمل و نقلی، مزیت مصرف انرژی کمتر، ضریب ایمنی بالاتر، حجم حمل و نقل بیشتر و توانایی حمل و نقل کالاهای مختلف را دارد و حدوداً ۵۰ درصد ارزانتر از حمل و نقل ریلی است. لازم به ذکر است که این مقایسه بدون در نظر گرفتن هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای ساخت زیرساخت‌های حمل و نقلی است. طبیعتاً با توجه به هزینه ساخت بالای زیرساخت‌های حمل و نقل دریایی جهت اتصال دریای خزر به خلیج فارس، نمی‌توان این اعداد و ارقام را مبنای مقایسه قرار داد.

کوتاه بودن، ایمنی بالای مسیر و هزینه کم از مهم‌ترین فاکتورهای ترانزیت است، هر یک‌تن بار ترانزیتی معادل چهار تن بار داخلی بار داخلی درآمد و ارزش‌افزوده دارد. در حال حاضر خطوط ریلی کشور ظرفیت جایجایی ۱۲ میلیون تن بار ترانزیتی را دارند که در حال حاضر از این ظرفیت حدود ۴ میلیون تن (بار وارده + بار ترانزیت) استفاده می‌شود و به طور کامل استفاده نمی‌شود. براساس اطلاعات سالنامه آماری حمل و نقل ریلی کشور در سال ۱۳۹۴، تعداد ۵۷۱۷۱۰ عدد واگن بارگیری شده در کشور، ۳۵/۶۴۷/۰۰۰ تن بار داخلی، وارده، صادره و ترانزیت جایجا نموده‌اند. این جایجایی بار، مبلغی معادل ۹۷۳ میلیارد تومان درآمد برای شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران به همراه داشته است. این اعداد و ارقام نشان می‌دهد که می‌توان از حمل و نقل ریلی جهت ترانزیت کالاهای کشورهای آسیای میانه به آبهای آزاد به عنوان گزینه جایگزین آبراه استفاده نمود کما اینکه از نظر زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی، ژئوپولیتیکی و امنیتی نیز قابل توجیه تر است.

نکته قابل تامل دیگر این است که اگرچه حمل و نقل ریلی ظرفیت حمل بار کمتری دارد، اما در مقایسه با شرایط توپوگرافی و طول زیادی که آبراه خلیج فارس - خزر دارد، حمل و نقل ریلی بسیار سریعتر است. با توجه به سرعت متوسط کشتی طرح که حدود ۱۱ کیلومتر در ساعت در نظر گرفته شده است و با در نظر گرفتن زمان عبور

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

هر شناور از آب بند کشتیرانی به میزان یک متر ارتفاع در دقیقه، مدت سفر هر شناور از خلیج فارس تا دریای خزر بدون احتساب توقف‌های احتمالی در حدود ۱۲ روز تخمین زده می‌شود. در حالیکه همین مسیر ۲۰۰۰ کیلومتری را با استفاده از ریل در زمان بسیار کمتری می‌توان طی نمود.

بخش سوم؛ جمع بندی، نتیجه گیری و پیشنهادات

۳-۱) جمع بندی و نتیجه گیری نهایی امکان سنجی اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور

تاکنون راهکارهای متعددی به منظور برون رفت از بحران آبی و تامین آب مناطق خشک کشور از جمله انتقال آب بین حوضه ای، انتقال آب از دریا، انتقال آبهای برون مرزی، مهار آبهای مرزی و افزایش بهره وری و مانند آن ارائه شده است که هر کدام از این راهکارها مزایا و معایب مختص خود را دارد و به صورت جداگانه در طرح ها، مقالات و پژوهش های متعددی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته اند. در این خصوص اما یکی از طرح های کلان و رویایی که به منظور تامین آب مناطق خشک و همچنین بهبود موقعیت ژئوپولیتیکی و ترانزیتی کشور و در نتیجه توسعه نیمه شرقی کشور در برهه های زمانی متعدد تاکنون در سطح رسانه ها و حتی بعضا تصمیم گیران و مدیران کشور مطرح می شود، طرح اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور از طریق یک کانال قابل کشتیرانی است. طرح اتصال پهنه های آبی شمال و جنوب کشور برای اولین بار در سال ۱۲۶۸ توسط مهندسین روسی مطرح شده است و از سال ۱۳۴۶ تاکنون در ایران در قالب ۴ سناریو متفاوت مطرح بوده است. در سه سناریو اول، ایجاد کانالی قابل کشتیرانی به همراه دریاچه هایی مصنوعی در کویرهای ایران با استفاده از آبهای شور دریا مطرح شده است. بررسی های انجام شده در این گزارش نشان می دهد که این سه ایده بنا به دلایل متعدد کارشناسی از جمله ورود آب شور به پهنه سرزمین، تخریب محیط زیست، از بین رفتن آبخوانهای آب شیرین، هزینه بسیار بالای پمپاژ آب، هزینه بسیار بالای احداث کانال، عدم تاثیر بر بهبود اقلیم کشور، تبخیر شدید و شور شدن تصاعدی آب، غیرقابل توجه می باشند.

بر مبنای سه ایده مذکور، در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶، مطالعاتی تحت عنوان "مطالعات امکان پذیری مقدماتی طرح آبراه خلیج فارس- دریای خزر" با تشکیل ۶ کمیته علمی و حضور ۱۳۰ کارشناس داخلی در قالب ۱۰ جلد گزارش توسط وزارت جهاد سازندگی وقت و با دستور رئیس محترم جمهور انجام می پذیرد. بسیاری از موافقین اتصال دریای خزر به خلیج فارس، با استناد به مطالعات انجام شده مذکور، بر عملیاتی نمودن این طرح تاکید دارند به گونه ای که بعضا در سطح مدیران و تصمیم گیران کشور نیز مطرح می شود.

با توجه به تاثیرات منفی که احداث این کانال می تواند بر سرزمین ایران بگذارد و همچنین به منظور خاتمه دادن به گمانه زنی های غیرکارشناسی، بخش دوم این گزارش ضمن مرور مطالعات گذشته، طی برگزاری جلسات متعدد با صاحب نظران و موافقان و مخالفان آبراه خلیج فارس- دریای خزر تهیه گردید. با توجه به یافته های حاصل از این گزارش، بنا به دلایل زیر مطالعه و اجرای هر گونه ایده و طرحی در خصوص اتصال پهنه آبی شمال و جنوب کشور با قابلیت کشتیرانی امکان پذیر نمی باشد؛

۳-۱-۱) با توجه به خشکسالی های اخیر و بحران آب کشور، امکان تامین آب شیرین برای این آبراه وجود نخواهد داشت. انتقال آب شور به آبراه و ورود آن به پهنه سرزمین نیز باعث شور شدن منابع آب و خاک و از بین رفتن اکوسیستم و بستر زیستی کشور می شود. برخی از موافقین طرح به شیرین سازی آب و رها نمودن آن در کانال به عنوان جایگزینی برای تامین منابع آب شیرین کانال اشاره می کنند. این عمل علاوه بر تحمیل هزینه های زیاد، به دلیل تبخیر زیاد، نفوذ و برداشت های غیرمجاز در طول مسیر، منطقی و عقلانی به نظر نمی رسد. همانگونه که در بخش دوم گزارش و در بخش درآمد-هزینه های آبراه خلیج فارس-دریای خزر مطرح گردید، شیرین سازی این حجم از آب، ضمن تحمیل هزینه های زیاد، منجر به کاهش ارزش افزوده آبراه خواهد شد و لذا از نظر اقتصادی و همچنین معضلات زیست محیطی ناشی از بازگشت شورآبه پس از شیرین سازی به دریا، فاقد توجیه اقتصادی و زیست محیطی است.

۳-۱-۲) در حالت خوشبینانه، نتایج مطالعات سال ۱۳۷۶ بیان می کند که با امکان حمل و نقل ۷۰ میلیون تنی کالا (که تنها ۳۳/۵ میلیون تن آن مربوط به ترانزیت بین المللی است) و کاهش هزینه های حمل و نقل داخلی، حداکثر ۲/۵ میلیارد دلار درآمد برای کشور حاصل می شود. نکته اول اینکه این میزان برآورد حمل و نقل در حالت بسیار خوشبینانه و با فرض اینکه کشورهای منطقه متناسب با سهم جمعیت خود در جهان در جابجایی کالا با انگیزه تجارت بین المللی نقش داشته باشند. با فرض اینکه این فرضیه درست باشد و بتوان حدود ۳۳/۵ میلیون تن کالا از طریق این آبراه جابجا نمود، اما به دلیل نیاز بالای سرمایه گذاری، هزینه زیاد تامین آب شیرین کانال، هزینه بالای تامین انرژی، هزینه عبور از در مجموع ۳۶۰۰ ارتفاع در طول مسیر، هزینه حفاظت از زیرساخت ها و تاسیسات، هزینه امنیتی ناشی از دو نیمه شدن کشور، هزینه طراحی مجدد زیرساختهای عبوری از کانال و هزینه های تحمیل شده بر محیط زیست کشور، این طرح فاقد توجیه اقتصادی می باشد. به عنوان شاهد، کانال سوئز به عنوان نخستین شاهراه آبی جهان در سال ۲۰۱۷ تنها حدود ۵ میلیارد دلار برای کشور مصر ارز آوری داشته است، این در حالیست که این کانال قابلیت عبور کشتی هایی با ظرفیت ۲۴۰ هزارتن را دارد و حدود یک میلیارد تن بار در سال از طریق این کانال جابجا می شود. ظرفیت شناورهای عبوری از آبراه خلیج فارس-دریای خزر حداکثر ۳۰۰۰ تن پیش بینی شده است و میزان حمل کالا از طریق این آبراه تنها معادل ۷ درصد حجم کالایی است که از طریق کانال سوئز حمل می شود. علاوه بر این، بخش اعظمی از این ظرفیت ۷۰ میلیون تنی (حدود ۴۰ میلیون تن) توسط حمل و نقل داخلی کالا اشغال می شود و حداکثر در حالت خوشبینانه و در صورت وجود کالای بین المللی، از طریق این آبراه می توان ۳۳ میلیون تن کالای بین المللی جابجا کرد. در مقایسه با درآمد ۵ میلیارد دلاری کانال سوئز با ظرفیت یک میلیارد تن جابجایی کالا، آیا می توان انتظار داشت که جابجایی ۳۳ میلیون تن کالا بهره اقتصادی و ترانزیتی قابل توجهی را برای کشور به ارمغان بیاورد؟ بنابراین به طور قطع می توان گفت که اهمیت ترانزیتی آبراه قابل توجه نمی باشد.

۳-۱-۳) از منظر زیست محیطی، ورود شناورها به کانال می تواند باعث آلودگی آب و خاک در طول مسیر شود. ضمن اینکه، اتصال دریای خزر به آبهای آزاد نیز ممکن است اکوسیستم دریای خزر را نیز با چالش مواجه کند و حساسیت زیست محیطی کشورهای حاشیه دریای خزر در مجامع بین المللی را برانگیزد. علاوه بر این، ایجاد کانال در طول دشت کویر و کویر لوت و حفاظت از آن در برابر شن های روان، هزینه بسیار زیادی را می طلبد.

۳-۱-۴) این آبراه باعث قطع شدن زیرساخت های ریلی، جاده ای، فیبرنوری و خطوط انتقال انرژی در طول مسیر خواهد شد. علاوه بر تحمیل هزینه مجدد جهت عبور زیرساختها از کانال، از منظر پدافند غیر عامل، محدود کردن ارتباط دو نیمه شرقی و نیمه غربی کشور به چند گذرگاه محدود می تواند چالش های امنیتی را برای کشور بوجود آورد.

۳-۱-۵) یکی از اهدافی که برای احداث آبراه مطرح می شود این است که از این طریق بتوان آب مورد نیاز شرب و صنعت مناطق خشک مرکزی و شرق کشور را تامین نمود. در این خصوص، گزینه های جایگزین دیگر نظیر افزایش بهره وری از آبهای موجود، تصفیه فاضلاب های شهری، شیرین سازی آب دریا و انتقال از طریق لوله می تواند با هزینه های به مراتب کمتر، مورد توجه قرار گیرد. به فرض تامین آب شیرین کانال، به دلیل آلودگی های ناشی از تردد شناورها و نفوذ املاح و کانی های خاک در طول مسیر به آب، استفاده از این آب جهت مصارف شرب و حتی صنعت امکان پذیر نخواهد بود و نیاز به تصفیه مجدد خواهد داشت.

۳-۱-۶) موافقان طرح، ایجاد کریدور ترانزیتی جدید جهت اتصال کشورهای آسیای میانه به آبهای آزاد را به عنوان یکی از اهداف آبراه خلیج فارس-دریای خزر بیان می کنند و دلیل این ادعا را هزینه کمتر حمل و نقل دریایی در مقایسه با ریلی و جاده ای می دانند. این فرض زمانی صحیح است که حمل و نقل در دریا و یا در آبراه های طبیعی با گزینه های ریلی و جاده ای مقایسه شود. ولی قطعاً گزینه حمل و نقل در آبراه های مصنوعی با هزینه احداث بسیار بالا، دریاچه ها و توقفگاه های زیاد در طول مسیر، ظرفیت حداکثر ۳۳ میلیون تن کالا در سال و زمان ۱۲ روزه مسیر را نمی توان با مزیت های گزینه حمل و نقل ریلی و حتی جاده ای در کشور مقایسه نمود. بنابراین یکی از گزینه های جایگزین برای این هدف می تواند ایجاد خطوط ریلی ویژه باربری باشد که در مقایسه با گزینه آبراه، به سرمایه گذاری کمتری نیاز دارد، ضمن اینکه سرعت انتقال کالا در مقایسه با شناور دریایی بسیار بیشتر است و تاثیرات زیست محیطی به مراتب کمتری به همراه دارد. لذا به منظور بهره گیری از ظرفیت ترانزیتی کریدور شمالی-جنوبی کشور، پیشنهاد می شود مطالعه ای در خصوص امکان سنجی خطوط ریلی ویژه باربری و همچنین منابع تامین مالی آن انجام پذیرد.

۳-۱-۷) برخی از موافقان طرح، ایجاد جاذبه گردشگری در کشور برای جذب گردشگران را به عنوان مزیت این کانال معرفی می کنند و معتقدند که ایجاد چنین آبراه عظیمی در دنیا نظیر ندارد و عبور کانال از مناظر مختلف کویری و جنگلی می تواند جاذبه توریستی ایجاد نماید. در پاسخ به این ادعا می توان اینگونه طرح موضوع کرد که کشور ایران دارای جاذبه های متعدد گردشگری تاریخی، طبیعی، ساحلی و فرهنگی می باشد و ایجاد جاذبه های مصنوعی برای درآمدزایی در حالیکه از ظرفیت های موجود استفاده نمی شود منطقی به نظر نمی رسد و به هیچ وجه قابل توجیه نیست.

۳-۱-۸) احداث چنین کانالی نیاز به حجم عظیمی از سرمایه گذاری و همچنین زمان طولانی برای رسیدن به نقطه بهره برداری دارد که قطعاً از محل بودجه عمومی کشور قابل تامین نیست. از طرفی درآمدهای حاصله از آبراه نیز قابل توجه و جذاب برای سرمایه گذاران خارجی نمی باشد. علاوه بر این، با توجه به حساسیت کشورهای غربی بر روی ایجاد چنین کانالی که می تواند منجر به برهم خوردن نظم ژئوپلیتیکی جهان شود، در سال ۱۳۷۶ تحریم هایی را علیه کلیه شرکت هایی که قصد مشارکت در این پروژه را داشته باشند اعمال کرده است. بنابراین با قطعیت می توان گفت که امکان تامین مالی برای چنین پروژه رویایی فراهم نخواهد بود.

۳-۲) جمع بندی و نتیجه گیری نهایی بررسی های انجام شده در خصوص بحران آب

کشور ایران چندین سال است که با بحران آب دست و پنجه نرم می کند و سرعت حرکت به سمت ورشکستگی آبی شتاب یافته است، اما با پیشینه تاریخی ایرانیان در مدیریت منابع آب، نمی توان گفت که ایران به ورشکستگی آبی دچار شده است و به ناچار مرکز و شرق کشور تخلیه می شود، اگرچه در صورت عدم مدیریت بهینه منابع آب و در نظر نگرفتن ملاحظات آمایش سرزمین، ورشکستگی آبی گزینه دور از ذهنی نیست. در بخش اول این گزارش، عوامل و پیامدهای بحران آب در کشور مورد بررسی قرار گرفت که در ادامه مهمترین نکات بررسی شده در این گزارش لیست شده است:

- در ۴۹ سال اخیر (۱۳۹۵-۱۳۴۷) میانگین دمای کشور با شیبی حدود ۰/۴ درجه سلسیوس بر دهه افزایش یافته است.
- تغییرات بارش در دوره ۱۳۹۵-۱۳۴۷ نشان از کاهش آن با شیب ۱۱ میلیمتر بر دهه دارد.
- از سال ۱۳۸۴ تاکنون شاخص خشکسالی دهه ای کشور منفی بوده و از آن زمان تاکنون کشور با خشکسالی انباشت شده مواجه بوده است.
- میانگین بارندگی سالانه کشور از ۲۴۳ میلیمتر به ۲۰۲ میلیمتر در ۸ ساله اخیر کاهش یافته است.

- منابع آب تجدیدپذیر کشور نیز از ۱۲۵ میلیارد مترمکعب طی ۱۵ سال اخیر به ۸۹ میلیارد مترمکعب رسیده است یعنی حدود ۳۶ میلیارد مترمکعب کاهش یافته است.
- بعد از سال ۱۳۵۷ تقریباً هر ساله مقدار تخلیه از منابع آب زیرزمینی از مقدار تغذیه آنها بیشتر بوده و از حجم ذخیره استاتیک آنها کاسته شده است. حداکثر مقدار کسری مخزن سالیانه در سال ۱۳۸۶ و به میزان ۹/۴ میلیارد مترمکعب بوده است و همچنین متوسط کسری مخزن سالیانه طی ۱۰ سال آبی اخیر حدود ۵ میلیارد مترمکعب بوده است. بیشترین کسری مخزن در استان های خراسان رضوی، کرمان و فارس مشاهده می شود.
- در حال حاضر از مجموع حدود ۵۰۰ میلیارد متر مکعب، حدود ۱۲۰ میلیارد مترمکعب از ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی از دست رفته است.
- در سال ۱۳۴۷، از ۶۰۹ دشت کشور، تعداد دشت های ممنوعه کشور ۱۵ دشت بوده است که این عدد در سال ۱۳۹۵ به ۳۵۵ دشت افزایش یافته است.
- ارتفاع کل ریزش های جوی از اول مهر تا ۱۷ بهمن سال آبی ۹۷-۹۶ معادل ۴۶ میلیمتر می باشد. این مقدار بارندگی نسبت به میانگین دوره های مشابه درازمدت (۱۲۳/۶ میلیمتر) ۶۲/۸ درصد کاهش و نسبت به دوره مشابه سال آبی گذشته (۹۰ میلیمتر) ۴۸/۹ درصد کاهش نشان می دهد. ضمناً حجم بارش اول مهر تا ۱۷ بهمن معادل ۷۵/۸۰۹ میلیارد مترمکعب می باشد. در این مدت، میزان بارندگی در استان های خوزستان، یزد، خراسان رضوی، کرمان، خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان بیش از ۸۰ درصد نسبت به میانگین دراز مدت کاهش داشته است.
- بر مبنای چشم انداز تغییر اقلیم ایران، میانگین بارش از مدیترانه تا افغانستان کاهش می یابد. در صورت عدم پایداری کشورها به توافقنامه سال ۲۰۱۵ تغییر آب و هوای پاریس، کاهش بارش در غرب ایران تا ۲۰ درصد و در سوریه، اردن، فلسطین و عراق تا ۳۰ درصد در مقایسه با بلندمدت خواهد بود. افغانستان و بخش هایی از شرق ایران نیز تا ۲۰ درصد کاهش بارش را تجربه خواهند کرد. کاهش بارش و خشکسالی از دهه ۲۰۵۰ در مقایسه با وضعیت فعلی، تشدید می شود. در صورت عدم پایداری به توافقنامه پاریس، میانگین دمای کشور حدود ۵/۲ و در صورت پایداری به آن ۱/۳ درجه سلسیوس نسبت به دوره ۲۰۰۵-۱۹۸۶ افزایش می یابد.
- بر مبنای شاخص فالکن مارک ایران با سرانه ۱۴۵۰ مترمکعب آب برای هر نفر در مرحله تنش آبی قرار دارد. بر مبنای شاخص کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل، ایران با برداشت بیش از ۷۰ درصد از منابع آب تجدیدپذیر با بحران تسدید آبی مواجه است.
- از مهمترین عواملی که منجر به پیدایش و تشدید بحران آبی در کشور شده است می توان به تغییر اقلیم، خشکسالی، افزایش جمعیت، نگاه توسعه ای فیزیکی و سازه ای بخش آب، عدم توجه به اهمیت

موضوع آمایش سرزمین، عدم هماهنگی بخش آب و کشاورزی، تاکید بر خودکفایی، قیمت بسیار پایین آب، صادرات آب مجازی و بهره برداری نامتناسب در بهره برداری از منابع آب، نارسایی قوانین و مقررات بخش آب، استقرار فعالیت های آب بر در مناطق خشک، برداشت غیر مجاز از چاه های مجاز، حفر چاه های غیرمجاز، الگوی کشت نامتناسب، بهره وری پایین بخش کشاورزی، اشاره نمود.

- در ۱۵ سال گذشته هیچگاه ظرفیت سدهای کشور پر نبوده است. این موضوع عمدتاً به دلیل خشکسالی ها، تغییرات اقلیم، برداشت های بالادست مخازن سدها و ضعف در طراحی ظرفیت سدها اتفاق می افتد.
- حجم کل مخازن ۶۸۳ سد در دست بهره برداری (۳۷۲ سد)، در دست ساخت (۱۳۰ سد) و یا در دست مطالعه (۱۸۱ سد) کشور معادل ۱۰۳/۵ میلیارد متر مکعب می باشد در صورتی که کل آب قابل تنظیم سالانه بیشتر از ۵۵ میلیارد متر مکعب نمی باشد.
- طبق آخرین آمار وزارت نیرو (بهمن ۱۳۹۶)، تعداد ۷۹۴۰۰۰ چاه با ظرفیت برداشت ۴۵/۴ میلیارد متر مکعب آب در سال در کشور وجود دارد که از این تعداد، حدود ۳۳۰ هزار حلقه چاه به صورت غیرمجاز در حال برداشت آب می باشند. علاوه بر چاه ها، ۱۷۴۲۴۸ دهنه چشمه و ۴۱۱۶۹ رشته قنات نیز در حال تخلیه منابع آب زیرزمینی در کشور می باشند که در مجموع ۶۱/۳ میلیارد متر مکعب آب در سال آبی ۱۳۹۴-۹۵ توسط چاه، چشمه و قنات تخلیه شده است. در ۵۱ سال اخیر ۱۳۱ میلیارد متر مکعب و در ۱۵ سال اخیر ۷۵ میلیارد متر مکعب آب از مخازن آب زیرزمینی کشور برداشت اضافه داشته ایم. این برداشت ها باعث شده است که از ۶۰۹ دشت کشور، برداشت آب در ۳۶۶ دشت ممنوع اعلام شود.
- در سال ۱۳۸۱ تعداد حدود ۳۳۰ هزار حلقه چاه عمیق در کشور وجود داشته است که در سال ۱۳۹۵ به حدود ۶۰۰ هزار حلقه رسیده است. افزایش حدود ۲ برابری تعداد چاه های عمیق در کشور منجر به فشار بیش از اندازه به منابع آب های زیرزمینی شده است. ۷۰ درصد چاه های مجاز و غیر مجاز در بازه زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ و به دلیل واگذاری اختیارات به فرمانداران در تخصیص آب حفر شده اند.
- در بازه زمانی ۱۵ ساله بیشترین تعداد چاه عمیق در استان مازندران حفر شده است به گونه ای که تعداد چاه از ۶۲۹۶۵ حلقه در سال ۱۳۸۱ به ۱۲۱۳۳۷ حلقه در سال ۱۳۹۵ رسیده است. تعداد چاه های عمیق در استان گیلان نیز از ۹۳۲۶ حلقه در سال ۱۳۸۱ به ۵۱۴۶۱ حلقه یعنی به بیش از ۵ برابر افزایش یافته است. استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اصفهان و تهران نیز ظرف ۱۵ سال گذشته تعداد قابل توجهی چاه عمیق حفر شده است.
- استان های خراسان رضوی، کرمان و فارس در حال حاضر بیشترین میزان برداشت از سفره های آب زیرزمینی را دارند. لازم به ذکر است در صورتی که مساحت استان ها نیز در نظر گرفته شود، استان

هایی نظیر تهران، همدان و قم نسبت به مساحت استان، برداشت زیادی را از منابع آب زیرزمینی انجام می دهند.

بحران آب را می توان به دومینویی تشبیه کرد اگر کنترل نشود، پیامدهای بسیار ناخوشایندی را بخصوص در مناطق مرکزی و شرق کشور بدنبال خواهد داشت که از جمله می توان به تخلیه روستاها، مهاجرت های گسترده، تشدید حاشیه نشینی شهری، بحران های اجتماعی، بیکاری و فقر، تهدید امنیت غذایی کشور، بیابانزایی، فرونشست دشت ها، ریزگردها، از بین رفتن اکوسیستم های طبیعی و در نهایت تهدید امنیت ملی کشور اشاره نمود.

۳-۳) راهکارهای مدیریت بحران آب

با توجه به رد گزینه امکان تامین آب مناطق خشک کشور از طریق کانالی چندمنظوره که پهنه های آبی شمالی و جنوبی کشور را به یکدیگر متصل می نماید، سوال اینست که سایر گزینه ها و راهکارهای جایگزین چیست؟ در حال حاضر ۸۸/۸ میلیارد متر مکعب آب قابل برنامه ریزی در کشور وجود دارد و در صورت مدیریت صحیح و بهینه از منابع آبی و بخصوص افزایش بهره وری آب در بخش کشاورزی، می توان به صورت پایدار کشور را به سمت توسعه سوق داد. تاکنون در اسناد توسعه ای ملی و بخشی کشور و همچنین مقالات و تحقیقات متعددی که در این حوزه در کشور انجام شده است، راهبردها و سیاست های مناسب و متعددی برای مدیریت بحران آب در کشور ارائه شده است. اما اجرای این برنامه ها و راهبردها همواره دچار مشکل بوده است و نتوانسته است آنگونه که باید، بحران آب را در کشور مدیریت کند. در این بخش سعی شده است تا از تکرار مکررات خودداری شود و بنابراین راهکارها، راهبردها و سیاست هایی که می بایستی مورد توجه بیشتری قرار بگیرند در ادامه ذکر شده است:

- اجماع متولیان برنامه ریزی توسعه اقتصادی-اجتماعی، بخشی و کالبدی به نظام یکپارچه مدیریت سرزمین مبتنی بر آمایش سرزمین
- فراهم نمودن زمینه اجرایی شدن راهبردهای بلندمدت بخش آب از منظر آمایش سرزمین مصوب شورای آمایش سرزمین سال ۱۳۹۱ و همچنین جهت گیری های ملی آمایش سرزمین مصوب شورای عالی آمایش سرزمین در سال ۱۳۹۶
- طراحی و اعمال ساز و کار قیمتی تبعیضی برای مناطق کشور با توجه به نوع محصول اعم از صنعتی و کشاورزی و نوع فناوری تولید (همانگونه که در بخش ۱-۱۰-۱ ذکر شد، ارزش گذاری آب در کشور استرالیا به عنوان یکی از روشهای اصلی مدیریت بحران آب مورد توجه قرار گرفته است.)
- برقراری تعرفه یا جریمه های بازدارنده مصرف بیش از حد استاندارد در مصارف مختلف شرب، کشاورزی و صنعت و همچنین اعمال جریمه سنگین برای استقرار واحدهای صنعتی با نیاز آبی بالا در مناطق مواجه با بحران آب

- ایجاد و توسعه بازارهای محلی آب و فراهم نمودن زمینه ورود بخش غیردولتی به تامین و توزیع آب اعم از شرب، صنعت و کشاورزی
- الزام فعالیت های صنعتی به بروز رسانی فناوری در راستای افزایش بهره وری آب مصرفی
- تدوین الگوی کشت متناسب با اقلیم مناطق مختلف کشور ظرف حداکثر یکسال آینده و قطع هر گونه تسهیلات اعم از یارانه، مشوق های مالیاتی و ... برای کشت های نامتناسب با الگوی کشت
- تمرکز استقرار صنایع با مصرف بالای آب در سواحل جنوبی کشور به دلیل استفاده از منابع آب دریا برای تامین آب این صنایع و ممنوعیت استقرار این گونه صنایع در مناطق با بحران آب
- بازسازی شبکه آب و فاضلاب در راستای کاهش هدر رفت آب با مشارکت و همکاری کلیه ذینفعان و ذیمدخلان
- رعایت کلیه ملاحظات زیست محیطی و همچنین مطالعه دقیق عدم تاثیر منفی برداشت آبهای ژرف بر سفره های آب زیرزمینی در محدوده برداشت
- عدم انتقال بیشتر آب بین حوضه ای برای مصارف کشاورزی و صنعت و در نظر گرفتن کلیه ملاحظات اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی در انتقال آب برای شرب
- ارتقای بهره وری و صرفه جویی در کلیه بخش های مصرف کننده آب به ویژه در بخش کشاورزی برای دستیابی به پایداری سرزمین
- ساماندهی کمی و کیفی زهاب های کشاورزی و توسعه سامانه های جمع آوری و تصفیه فاضلاب کلیه بخش های مصرف و بازچرخانی و استفاده مجدد از این منابع با کیفیتی متناسب با نوع مصرف و رعایت استانداردهای محیط پذیرنده طبیعی در تخلیه آنها
- فرهنگ سازی عمومی و ایجاد انگیزه در خصوص مدیریت مصرف آب شرب و جداسازی شبکه آب شرب از آب بهداشتی و فضای سبز
- الزام فعالیت های صنعتی و ساختمان های طبقاتی به اجرای سیستم های تصفیه فاضلاب و بازچرخانی آب
- نصب کنتورهای هوشمند و تحویل حجمی آب به کشاورزی و صنعت حداکثر تا دو سال آینده
- بهره برداری از ظرفیت کشاورزی فراسرزمینی و توجه به تجارت آب مجازی در ارتقای ثبات در امنیت غذایی کشور
- ایجاد هماهنگی های لازم بین قوای سه گانه برای انسداد چاه های غیرمجاز و انجام اقدامات عملیاتی در این زمینه

- الزام به ممنوعیت کاشت محصولات تولیدی در فضای باز با قابلیت انتقال به فضای گلخانه‌ای و توسعه کشت در محیط‌های کنترل شده و جلوگیری از تبخیر
- خرید چاه‌های کم بازده کشاورزی برای تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی (همانگونه که در بخش ۱-۱۰ ذکر شد، در کشور چین بیش از ۸۴ هزار کیلومتر مربع از اراضی کشاورزی کم بازده در راستای مدیریت بحران آب از چرخه تولید خارج شده اند).
- توجه ویژه به افزایش تراز مثبت تجارت آب مجازی از طریق واردات محصولات آب بر و صادرات محصولات کم آبخواه با ارزش افزوده بالا
- تعیین استاندارد وسعت فضای سبز و نوع گیاهان مورد استفاده و میزان آب قابل مصرف با توجه به اقلیم مناطق مختلف کشور

منابع و ماخذ

۱. آقازاده و همکاران- ارزیابی نفوذ آب شور دریاچه به آبخوان ساحلی میان دشت قالقاچی- مجله پژوهش های حفاظت آب و خاک- ۱۳۸۹
۲. آمار نامه حمل و نقل ریلی کشور- شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران- ۱۳۹۴
۳. احمدی، سعیده- بحران آب، تجارب کشورها و آموزه‌هایی برای ایران- موسسه تحقیقاتی تدبیر اقتصاد- ۱۳۹۵
۴. امور برنامه ریزی، آمایش سرزمین و محیط زیست سازمان برنامه و بودجه کشور- گزارش اهمیت تامین آب مناطق خشک مرکزی کشور از منظر آمایش سرزمین- اسفند ۱۳۹۵
۵. ایسنا- قیمت آب زیرخط استاندارد- کد خبر ۹۶۱۰۱۵۰۷۶۰۵- تاریخ ۹۶/۱۰/۱۵
۶. بدیع الزمانی، بدیع- ایران رود- شهریور ۱۳۷۹ (<http://www.badi.net>)
۷. برنامه ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران- سند برنامه راهبردی بخش آب- ۱۳۹۵
۸. بهشتی، فاطمه؛ سلسله ذاکری، شادی- امنیت غذایی- مرکز پژوهش های غلات- ۱۳۹۵
۹. پارس نیوز- آمار گمرک از صادرات هندوانه به کشورهای مختلف- کد خبر ۴۵۶۱۸۰- تاریخ ۱۳۹۶/۰۴/۲۶
۱۰. پژوهشکده اقلیم شناسی سازمان هواشناسی کشور (با همکاری مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران)- آشکارسازی، ارزیابی اثرات و چشم انداز تغییر اقلیم در ایران طی قرن بیست و یکم- آبان ۱۳۹۶
۱۱. دفتر حفاظت و بهره برداری از منابع آب و امور مشترکین وزارت نیرو- دشت های ممنوعه کشور- فروردین ۱۳۹۵
۱۲. دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، آمار و اطلاعات منابع آبی کشور، ۱۳۹۶ (<http://wrs.wrm.ir>)
۱۳. دنیای اقتصاد- اطلاعات آب مجازی در تجارت- شماره خبر ۱۰۹۸۶۶۰- تاریخ ۱۳۹۶/۰۲/۰۹
۱۴. دنیای اقتصاد- تجربه استرالیایی مدیریت بحران آب- شماره خبر ۳۳۴۱۲۳۸- تاریخ ۱۳۹۶/۱۰/۲۶
۱۵. رضایی، محمدتقی- چالش‌ها و راهکارهای حقوقی نظام بهره برداری از آب‌های مشترک با نگاهی به رژیم حقوقی آبهای مرزی ایران- دومین همایش تبادل تجربه‌های پژوهشی، فنی و مهندسی- ۱۳۸۴
۱۶. سازمان برنامه و بودجه کشور- نقشه‌های سازمان فضایی وضع موجود کشور تهیه شده در امور برنامه ریزی، نظارت و آمایش سرزمین- ۱۳۹۵
۱۷. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، بررسی فروروشست زمین در دشت تهران- شهریار- شهریور ۱۳۸۴
۱۸. شرکت تامین و انتقال آب خلیج فارس- طرح انتقال آب خلیج فارس به صنایع معدنی جنوب شرق کشور- دی ماه ۱۳۹۳
۱۹. شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران (مشاور: مهتاب قدس)- طرح نمک زدایی و انتقال آب دریای خزر به فلات مرکزی ایران- آذر ماه ۱۳۹۳

۲۰. عباسی، فریبرز؛ عباسی، نادر و توکلی، علیرضا- بهره‌وری آب در بخش کشاورزی؛ چالش‌ها و چشم‌اندازها- نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۱- ۱۳۹۶
۲۱. عجم، محمد- قنات میراث فرهنگی ایرانیان- مجموعه مقالات کنفرانس ملی قنات گناباد - ۱۳۸۲
۲۲. غفاری شیروان، جعفر- پایداری ایران ما از طریق سیستم‌های انسانی با سیستم‌های طبیعی و اقلیم و برنامه آمایش سرزمین- خرداد ماه ۱۳۹۳
۲۳. فرزاد، هومن- در جستجوی منابع ناشناخته آب و انرژی در ایران- سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران- ۱۳۶۳
۲۴. فرزاد، هومن- پروژه دریاچه‌های کویری ایران- چاپخانه کیهان- بهمن ۱۳۴۶
۲۵. گروه مشاورین نظامی CNA- نقش تنش آبی در عدم ثبات و ایجاد اختلافات- آذر ۱۳۹۶
(https://www.cna.org/CNA_files/PDF/CRM-2017-U-016532-Final.pdf)
۲۶. گروه تحقیقات و سیاست‌های امور کشاورزی وزارت امور اقتصادی و دارایی- نگاهی گذرا به سیر تاریخی تخریب منابع آب کشور- دی ماه ۱۳۹۲
۲۷. ماهنامه پسته- سال ششم، شماره ۱۰۰- تیرماه ۱۳۹۳
۲۸. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی- بررسی امکان‌پذیری اتصال آب‌های شمال و جنوب- آبان ۱۳۸۴
۲۹. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی- بررسی تحولات قوانین بخش آب و تأثیر آن بر منابع زیرزمینی- تیر ماه ۱۳۹۴
۳۰. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی- بررسی بحران آب و پیامدهای آن در کشور- دی ماه ۱۳۹۶
۳۱. مهندسین مشاور طوس آب- تامین نیاز آبی شرب و صنعت از طریق انتقال آب از دریای عمان به استان‌های شرقی کشور- آبان ماه ۱۳۹۴
۳۲. مهندسین مشاور طوس آب- طرح تامین و انتقال آب از کشورهای هم‌جوار به شرق ایران- شهریور ماه ۱۳۹۳
۳۳. میان‌آبادی، حجت- تبعات سیاسی اجتماعی طرح‌های کلان انتقال آب- مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری- تیر ماه ۱۳۹۵
۳۴. مهندسین مشاور طوس آب- طرح تامین و انتقال آب از کشورهای هم‌جوار به شرق ایران- شهریور ماه ۱۳۹۳
۳۵. مهندسین مشاور طوس آب- تامین نیاز آبی شرب و صنعت از طریق انتقال آب از دریای عمان به استان‌های شرقی کشور- آبان ماه ۱۳۹۴
۳۶. میان‌آبادی، حجت- تبعات سیاسی اجتماعی طرح‌های کلان انتقال آب- مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری- تیر ماه ۱۳۹۵
۳۷. نیویورک تایمز- گرمایش جهانی، بحران آب و سپس ناآرامی: چگونه ایران با یک الگوی هشداردهنده خود را متناسب می‌کند؟- ۲۸ دی ماه ۱۳۹۶

۳۸. وزارت جهاد سازندگی و گروه سازه های دریایی ایران- گزارشات ۱۰ جلدی مطالعات امکان پذیری مقدماتی طرح آبراه خلیج فارس- دریای خزر- ۱۳۷۶
۳۹. وزارت نیرو- گزارش آب قابل برنامه ریزی- مهرماه ۱۳۹۴
۴۰. هاشمی، سید علی اصغر؛ کاشی، حامد و رحمانی، محمود- پارادایم انتقال آب بین حوضه ای در مناطق خشک و آمایش سرزمین- همایش ملی رویکردهای نوین آمایش سرزمین در ایران- ۱۳۹۳