

ارزیابی مدیریتی سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شماره مسلسل: ۱-۱۹۸۴۵
کد موضوعی: ۲۵۰



مرکز پژوهش‌های
مجلس شورای اسلامی

تاریخ انتشار:
۱۴۰۴/۵/۷

عنوان گزارش:

ارزیابی مدیریتی سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور

نوع گزارش: طرح/ لایحه □، نظارتی □، راهبردی □، پیش نویس قانونی □

نام دفتر:

مطالعات زیربنایی (گروه آب)

تهیه و تدوین:

سیامک امیری (گروه آب)

مدیر مطالعه:

مهدی مظاهری

ناظران علمی:

محمدحسن معادی رودسری

ویراستار ادبی:

زهره عطاردی

گرافیک و صفحه آرایی:

حمیده سادات وفایی

واژه‌های کلیدی:

۱. سد

۲. ارزیابی مدیریتی

۳. مدیریت منابع آب

۴. تغییرات اقلیمی

۵. سدسازی

تاریخ شروع مطالعه:

۱۴۰۳/۲/۱



فهرست جداول

چکیده.....	۶
خلاصه مدیریتی.....	۷
۱. مقدمه.....	۸
۲. بیان مسئله.....	۱۰
۳. اهداف گزارش.....	۱۰
۴. پیشینه مطالعات پژوهشی.....	۱۱
۵. بررسی عملکرد سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور براساس مبانی علمی و راهکارهای مدیریتی روز جهان.....	۱۳
۶. نتایج تحلیل وضعیت کمی و مالی پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه و ساخت کشور در سال ۱۴۰۲ و اشاره به تحولات آبی این حوزه.....	۲۰
۷. جمع‌بندی و پیشنهادها.....	۲۴
منابع و مأخذ.....	۲۶

فهرست جداول

جدول ۱. اطلاعات مربوط به زمان شکست، آخرین وضعیت دریافت اعتبار، میزان سهم فعالیت‌های انسانی و عوامل طبیعی در حجم آب سراب و میزان تغییرات جریان ورودی برای تعدادی از مخازن سدهای در دست مطالعه کشور.....	۱۵
جدول ۲. اطلاعات مربوط به زمان شکست، سال شروع ساخت، آخرین وضعیت دریافت اعتبار، میزان سهم فعالیت‌های انسانی و عوامل طبیعی در حجم آب سراب و میزان تغییرات جریان ورودی برای تعدادی از مخازن سدهای در دست‌ساخت کشور.....	۱۷
جدول ۳. نوع، عنوان و وضعیت اعتباری پروژه‌های سدسازی در سال ۱۴۰۲ و درصد بهره‌مندی آنها از کل بودجه منابع آب و کل بودجه کشوری براساس اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای.....	۲۱



ارزیابی مدیریتی سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور

چکیده



یکی از راه‌های توسعه و مدیریت منابع آب سطحی توسعه صنعت سدسازی و مطالعات پیرامون توسعه علمی و فنی آن است. در سالیان اخیر در جهان و به خصوص ایران، این صنعت با استقبال زیادی از سوی سیاستگذاران و مجریان بخش‌های مرتبط با حفظ و مدیریت منابع آب همراه بوده است. قطعاً با توجه به تعاریف جهانی، سدسازی اصولی، متعارف و مبتنی بر فرایندهای علمی و فنی، ضامن ترقی، دست بالا بودن و پیشرفت کشورها در حوزه‌های مختلف انرژی، کشاورزی، گردشگری و حتی سیاست خارجی خواهد بود. نکته مهم در این راستا مطالعات پایه مناسب و سیاست‌های کلی پیرامون توسعه کمی طرح‌های جدید در کشور است که نیاز است به‌طور خاص در دستور کنترل و نظارت نهادهای علمی، مجامع فنی و مدیران ارشد بخش آب قرار گیرد. در سالیان اخیر نقش مخرب عوامل طبیعی از جمله تغییر اقلیم، سایه خود را بر پروژه‌های سدسازی در نقاط مختلف جهان گذاشته و ایران نیز به‌علت موقعیت خاص جغرافیایی و نیز قوانین کنترلی خاص در بحث حکمرانی آبی، از این پیامد در حوزه بهره‌برداری مصون نمانده است. نتایج این گزارش نشان می‌دهد که تعداد قابل توجهی پروژه سدسازی (تعداد ۱۰۱ پروژه فعال در سال ۱۴۰۲) در دست مطالعه و ساخت در کشور وجود دارد که نیازمند توجه خاص نهادهای سیاستگذار و تصمیم‌گیر برای درک آگاهی و اطمینان از عملکرد و قابلیت آنها در مدیریت منابع آب کشور در آینده است. همچنین بررسی‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بسیاری از سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور از محل تأمین جریان ورودی از بالادست شاهد تغییرات قابل توجهی بوده‌اند؛ به طوری که در ۴۳ مورد از پروژه‌ها (از تعداد ۴۴ پروژه سدسازی در دست مطالعه و ساخت بررسی شده در گزارش)، به‌ازای یک نقطه زمانی مشخص (زمان شکست)، تغییراتی تماماً کاهش در جریان ورودی به مخازن (از ۹ تا ۸۷ درصد) دیده می‌شود. تغییراتی که به‌علت دو عامل اصلی تغییرات اقلیمی و دخالت‌های وسیع انسانی در بالادست این سدها رخ داده و موجب تغییر در حجم جریان ورودی به مخازن آنها شده است. بخش دیگری از گزارش شامل تحلیل آماری پروژه‌های سدسازی در کشور است که نشان می‌دهد رقم اعتباری این پروژه‌ها در سال ۱۴۰۲ در مقایسه با سال قبل از آن، دارای تغییراتی افزایشی به میزان ۲۰/۲ درصد بوده است. بخش پایانی گزارش شامل یکسری چارچوب‌های مدیریتی و اصول کارشناسی است که برای توسعه بهره‌وری و قابلیت بیشتر در این صنعت به‌خصوص در حوزه مطالعه و ساخت مورد بحث قرار گرفته است. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بررسی‌های میدانی بیشتر در راستای ایجاد پروژه‌های جدید و توسعه صنعت سدسازی در کشور باید متناسب با ظرفیت‌های سرزمینی و پایش‌های وسیع اقلیمی و انسانی باشد تا بتواند تأثیر نهایی خود را در مدیریت بهینه منابع آب و افزایش بهره‌وری در عملکرد پروژه‌های آبی بگذارد. این در حالی است که شرایط اقتصادی خاص کشور و بعضاً مشکلات در تأمین و دسترسی به منابع مالی و فنی کافی، پیگیری ویژه این سیاست را اجتناب‌ناپذیر می‌کند.



بیان / شرح مسئله

حفاظت از منابع آب یکی از ارکان مهم توسعه پایدار است. جوامع مختلف برای طی مسیرهای توسعه نیازمند بهره‌برداری صحیح و معقولانه از منابع طبیعی از جمله منابع آب هستند. منابع آب به‌طور کلی در نقاط مختلف جهان با خطرات بعضاً کم‌سابقه و مهمی روبه‌رو هستند. بحث حفاظت از منابع آب به‌خصوص منابع آب سطحی، یکی از جنبه‌های تمرکز مطالعاتی و اجرایی مدیران و سیاستگذاران حوزه مدیریت منابع آب و حتی سایر حوزه‌های مرتبط مانند انرژی، کشاورزی و گردشگری است. نیازمندی‌های وسیع جهان امروز مستلزم توجه ویژه به تمام قابلیت‌های ممکن در حفظ و بهره‌برداری از منابع طبیعی به‌خصوص منابع آب برای طی مسیرهای توسعه در جوامع مختلف است. در این راستا، صنعت سدسازی در جهان و ایران در سالیان اخیر کانون توجه متخصصان، مدیران و سیاستگذاران بوده است. صنعتی که با تمام حواشی پیرامون آن و تمام ابعاد مثبت و منفی در مسیر توسعه آن، همواره بخش وسیعی از نگاه‌های علمی، فنی، رسانه‌ای و حتی سیاسی را به خود معطوف کرده است. نکته قابل توجه در ارتباط با این صنعت، تهدیدهای طبیعی و انسانی در راستای کاهش عملکرد آنهاست. سدها در جهان و ایران همواره از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار بوده و منابع نسبتاً قابل توجهی برای توسعه آنها صرف می‌شود. منابعی که باید در شرایط حاضر به نحوه تخصیص آنها توجه بیشتری از سوی ارگان‌ها و افراد ذی‌ربط معطوف شود. گزارش حاضر با بررسی‌های علمی، آماری و مالی در ارتباط با پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه و ساخت کشور به این نتیجه می‌رسد که وضعیت آبی تعدادی از پروژه‌های موجود در کشور با وجود شرایط فعلی اقلیمی و دخالت‌های خارج از کنترل انسانی با چالش‌هایی همراه خواهد بود. مسائلی که باید در فاز مطالعات و ساخت پروژه‌های سدسازی جدید مورد توجه کافی قرار گیرد تا در آینده این زیرساخت‌های ارزشمند بتوانند در بهترین و بهینه‌ترین شرایط خود انجام وظیفه کنند.

نقطه نظرات / یافته‌های کلیدی

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که تعداد ۶ مورد از پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه و ۳۶ مورد از پروژه‌های در دست ساخت مهم کشور، از اثرگذاری عوامل طبیعی و انسانی به درجات مختلفی آسیب دیده‌اند، آسیبی که در نهایت به صورت کاهش حجم جریان ورودی از بالادست مخازن خود را نمایان می‌کند. بررسی حاضر نشان می‌دهد که برای تعدادی از پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه، از مقدار ۱۵ درصد برای سدهای خرسان ۱ و ۲ تا مقدار ۵۷ درصد برای سد پالکم و برای تعدادی از پروژه‌های سدسازی در دست ساخت، از مقدار ۹ تا ۸۷ درصد به ترتیب برای سدهای پل رود و هایقر (از پروژه‌های تازه به بهره‌برداری رسیده)، تغییرات تماماً کاهش در جریان ورودی به مخازن وجود داشته است. از تعاریف ذیل این بحث، مفاهیم «زمان شکست» و «آب سراب»^۱ است که بیانگر اثرگذاری بلندمدت عوامل مخرب طبیعی و انسانی و به تبع آن عدم دسترسی به مقدار حجم آب مورد انتظار برای سدها (اساس طراحی مخازن) و در نهایت تحت‌الشعاع قرار گرفتن اهداف عمرانی مرتبط با پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه و ساخت کشور در آینده است.

کیفیت و کمیت اثرگذاری تغییرات اقلیمی و دخالت‌های انسانی نکته مهمی است که نیاز است به‌اندازه کافی در پیش‌بینی‌های کارشناسی، روندهای مطالعات و ساخت پروژه‌های سدسازی جدید کشور مورد توجه قرار گیرد. برای مثال دو پروژه سد در دست مطالعه خرسان ۱ و ۲، از ۲۵ سال پیش (از سال ۱۳۷۷) حجم آب ورودی آنها دچار آسیب بوده، در حالی که هنوز مراحل زمان‌بر ساخت و بهره‌برداری رانیز طی نکرده‌اند. همچنین پروژه سد در دست ساخت شوریجه از سال ۱۳۶۳ (در حدود ۳۹ سال) تحت آسیب ناشی از تغییرات اقلیمی و دخالت‌های انسانی بوده است، اتفاقی که برای تمام سدهای در دست ساخت دیگر (اشاره شده در این بررسی) هم به‌وقوع پیوسته است. بررسی وضعیت مالی و اعتباری پروژه‌های سدسازی فعال در کشور نشان می‌دهد که مجموع اعتبار تمام پروژه‌های سدسازی در کشور معادل ۲۹/۸۱ درصد کل بودجه فصل منابع آب و ۴/۶۳ درصد کل بودجه کشوری (بر اساس اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای) است.



پیشنهاد راهکارهای تقنینی، نظارتی یا سیاستی

سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور به‌ازای مقادیر مشخصی از حجم ذخیره و عملکرد نهایی، ساخته شده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. اگر به هر دلیل مانند دلایل مطرح شده در مباحث پیشین، این سازه‌ها با کمبود حجم ذخیره و ورودی از بالادست مواجه شوند، تبعات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و حتی امنیتی این نحوه از اثرپذیری سدها، ممکن است فضای کلی کشور را تحت تأثیر رخدادهای بعضاً غیرقابل پیش‌بینی قرار دهد. بهره‌برداری نهایی از هر کدام از این پروژه‌ها فرایندی مملو از هزینه‌ها (در حوزه‌های مطرح شده و سایر حوزه‌های مرتبط) و از محل سرمایه‌ها و اعتبارات ملی است. مسئله مطرح شده مسئولیت ایجاد این پروژه‌های حیاتی و بعضاً هزینه‌بر را بیش از پیش سنگین خواهد کرد. در این راستا، باید نحوه ایجاد پروژه‌های سدسازی جدید منطبق بر واقعیت‌های اقلیمی و سرزمینی کشور باشد تا این پروژه‌ها در بهینه‌ترین شرایط عملکردی، به انجام وظیفه حفاظت و مدیریت منابع آب سطحی کشور بپردازند. انتهای این گزارش شامل یکسری پیشنهادها و چارچوب‌های مدیریتی پیرامون ایجاد پروژه‌های سدسازی جدید و مدیریت پروژه‌های کلیدخوردده فعلی است. از جمله این پیشنهادها می‌توان به این موارد اشاره کرد: ۱. توجه به ظرفیت‌های سرزمینی، فاکتورهای مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مناطق هدف و در نهایت بازه زمانی افتتاح و بهره‌برداری از پروژه‌ها، ۲. توسعه مسئولانه صنعت سدسازی و توجه به مسائل اخلاقی و تعهدات حرفه‌ای نهادهای سیاستگذار، ۳. تنظیم مقررات جدید، قدرت‌بخشی و اثربخشی بیشتر به قوانین موجود و افزایش سازوکارهای نظارتی و در نهایت، ۴. مستند کردن تحلیل‌های کارشناسی مدیریتی و فنی در مطالعات پروژه‌های مسئله‌دار و عدم درنگ در توقف آنها.

۱. مقدمه

صنعت سدسازی در ایران رشد چشمگیری به‌خصوص در سال‌های پرکار سازندگی پس از جنگ داشته است. نیاز روزافزون به توسعه و بهره‌برداری از منابع آب در کشور از یک‌سو و لزوم جبران خسارات تحمیل شده به کشور در بخش‌های مختلف صنعت، انرژی و زیرساخت‌های عمرانی از سوی دیگر، لزوم تقویت فنی، صنعتی و علمی پیرامون این صنعت مهم کشور را به‌خصوص در سال‌های اخیر اجتناب‌ناپذیر کرده است. تجربه‌های چشمگیر در رشد و توسعه این صنعت در ایران از بسیاری جهات به رشد و توسعه در دیگر بخش‌های مختلف صنعتی کشور منجر شده است. توسعه در بخش‌ها و صنایع مختلف ذیل حوزه‌های اصلی انرژی، کشاورزی، گردشگری و بسیاری از بخش‌های مرتبط با صنعت آب (مانند تأمین آب شرب، آب مورد نیاز صنایع و کنترل سیلاب) از جمله این پیشرفت‌ها و نکات مثبت حاصل از توسعه صنعت سدسازی در کشور به حساب می‌آید.

در ایران بخشی از ظرفیت تولید برق کشور (معادل ۱۵ درصد کل ظرفیت تولید) از طریق سدها و پروژه‌های برق‌آبی انجام می‌گیرد، مسئله‌ای که به لطف توسعه این صنعت پس از پایان دوران جنگ هشت‌ساله و با همسویی سیاستگذاران و مدیران مرتبط با این حوزه صورت گرفت. در سوی دیگر ماجرا، مسائل و مشکلاتی است که به عقیده منتقدان این حوزه کشور به واسطه وجود سدها و پروژه‌های مشکل‌دار (چه در فاز بهره‌برداری و چه در فاز مطالعه و ساخت) با آن مواجه شده است. هر چند که این دیدگاه صرفاً مختص به ایران نبوده و در سایر نقاط جهان نیز به‌عنوان یک حقیقت رایج مورد بحث و گفتگو است. تبعات محیط زیستی نامطلوب (مانند آسیب به اکوسیستم‌های رودخانه‌ای)، به‌وجود آمدن مسائل اجتماعی و بعضاً امنیتی، آسیب به مشاغل بومی و سنتی و همچنین خسارت به ثروت‌های ملی با ایجاد طرح‌های فاقد بهره‌وری و عملکرد مناسب، از جمله مسائلی است که دیدگاه مخالف توسعه این صنعت در ایران و جهان به آن معتقدند.

اما یکی از مهم‌ترین جنبه‌های توجه و تمرکز بر مسئله سدها و صنعت سدسازی در جهان و به‌ویژه ایران، بحث سنجش عملکرد و درجه کارایی آنها در توسعه منابع آب در شرایط بحرانی تغییرات اقلیمی در زمان حال و آینده است؛ مسئله‌ای که در گزارش حاضر به‌عنوان اصلی‌ترین محور ارزیابی مدیریتی سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور به آن پرداخته شده است. همان‌طور که بحث شد، از مهم‌ترین جنبه‌ها و مزایای احداث سدها به‌خصوص پروژه‌های سدسازی جدید، کمک به مدیریت، سیانت و حفاظت از منابع آب و ایجاد مسیر برای توسعه پایدار در حوزه مدیریت آب، تأمین آب شرب و حفاظت از زیرساخت‌ها و مصرف‌کننده‌های پایین دست از تبعات ناخواسته مرتبط با تغییرات اقلیمی از جمله سیلاب‌های شدید است. مزیت آخر (کنترل سیلاب) تقریباً در بسیاری از موارد

در سدهای کشور و به روش‌های مختلفی محقق شده و این زیرساخت‌های مهم در بسیاری از موارد مناطق پایین دست را از گزند این بحران تا حد مطلوبی حفظ کرده‌اند. نمونه عینی این مزیت سدها را می‌توان در مهار سیلاب‌های شدید استان خوزستان در سال ۱۳۹۸ و سیلاب مهار شده در سد کهیر در استان سیستان و بلوچستان در اسفندماه سال ۱۴۰۲ مشاهده کرد. مسئله تأمین آب شرب نیز به همین شکل تا حد زیادی در حوزه مسئولیت سدها و اهداف پیرامون آنها قرار گرفته و به خوبی محقق شده است؛ اما امروزه مهم‌ترین دغدغه پیرامون سدها به خصوص در فاز مطالعه و ساخت، سنجش عملکرد آتی آنها در حوزه حفاظت از منابع آب و مدیریت آن و کمک به ارتقای سطح بهره‌وری از این موهبت طبیعی و حیاتی در شرایط تغییرات اقلیمی و دخالت‌های وسیع و بعضاً مخرب انسانی است [۱]، [۲]، [۳]. در حال حاضر به دلایل مختلفی از جمله تغییرات اقلیمی و به تبع آن کاهش بارندگی و دخالت‌های وسیع انسانی (به خصوص در موقعیت‌های جغرافیایی بالادست سدها)، عملکرد فعلی و آتی این سازه‌های حیاتی در نقاط مختلفی از جهان و از جمله ایران دستخوش تغییر و تحول شده است. به طوری که شدت و مقیاس تأثیر این عوامل، تعدادی از سدها را در ایران با مشکل عملکرد (از جمله خالی بودن مخزن برای مدت‌زمان طولانی در طول دوره بهره‌برداری) مواجه کرده است؛ سازه‌هایی که نیاز بوده در کشور براساس نیازها و اولویت‌های میدانی، در ظرفیت‌های مشخصی مطالعه، طراحی و ساخته شوند و در نهایت مورد بهره‌برداری قرار گیرند. اکنون می‌توان گفت که این سازه‌ها در مواردی، قابلیت تحقق آن اهداف مورد انتظار برای احداث‌شان را ندارند. با قبول این واقعیت نیاز است که براساس بهترین و بهینه‌ترین طراحی‌ها و برآوردهای علمی، فنی و آماری و تکمیل مطالعات و بررسی‌های تخصصی در حوزه‌های انرژی، اقتصادی، اجتماعی و حتی امنیتی، به مطالعه، طراحی و ساخت این سازه‌ها برای مقاصد آتی اقدام کرد. گزارش حاضر با علم به این مسئله یعنی خطرات پیرامون عملکرد نامطلوب برخی سدهای کشور در فاز بهره‌برداری، به بررسی علمی و آماری جهت آگاهی از شرایط پیش‌روی پروژه‌های واقع در فاز مطالعه و ساخت در کشور می‌پردازد. براساس قانون بودجه و اعتبارات مصوب پروژه‌های سدسازی، در سال ۱۴۰۲ تعداد ۱۰۱ پروژه در حال مطالعه و ساخت در کشور فعال بوده و شامل دریافت ردیف‌های اعتباری شده‌اند [۴]. البته گفتنی است که تعداد واقعی پروژه‌ها (به خصوص در مرحله مطالعات) در سراسر کشور از این مقدار بیشتر بوده، اما به علت مستند نبودن وضعیت مالی، بودجه‌ای و آماری در مقیاس قابل اطمینان و قابل استناد، از ذکر نام و مشخصات آنها در این گزارش اجتناب شده است. بر همین اساس، همین تعداد مذکور پروژه‌ها با شرایط اعتباری و فنی مشخص، نشان دهنده عزم سیاستگذاران و مدیران برای تقویت و پشتیبانی پروژه‌های سدسازی در کشور در زمان حال و آینده است. عزمی که نیاز است بیش از پیش به اثرگذاری و دخالت مسائل و عوامل مختلف (اقلیمی و انسانی) و سایه‌اندازی آنها بر وضعیت ذخیره آبی سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور توجه داشته باشد. این بحث با علم بر این مطرح می‌شود که تعدادی از سدهای در حال بهره‌برداری مهم کشور به دلیل مسائل مختلفی هنوز قادر به تأمین اهداف توسعه‌ای مرتبط با ایجاد آنها نشده‌اند.

باید ذکر کرد که در بخشی از موارد نیازهای اساسی در رابطه با ایجاد سدهای بیشتر و نیاز به تسریع در روند مطالعات و احداث آنها، ممکن است حساسیت‌های لازم را برای انجام مطالعات بیشتر و وسیع‌تر براساس مبانی علمی و فنی کم‌رنگ کرده و فوریت انجام بررسی‌های سرزمینی در حوزه سدسازی را تحت الشعاع قرار دهد. نتایج گزارش‌ها و تحقیقات علمی نشان می‌دهد که روند تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسانی خارج از کنترل موازین حقوقی و قانونی، تأثیر بسزایی بر عملکرد سدها در ایران و جهان گذاشته است [۱]. عملکرد سدهای در دست بهره‌برداری کشور نشان می‌دهد که عوامل مخرب مطرح شده، حداقل در فاز مطالعات تأثیر خود را نشان نداده‌اند، اما برای این دسته از سدها، تأثیر قطعی و نامطلوب خود را در فاز بهره‌برداری گذاشته‌اند، آثاری که احتمالاً در مواردی قابل جبران و برگشت‌پذیر نخواهد بود [۱]. بنابراین مهم‌ترین فاز برای توجه به این مسائل و مطرح کردن راه‌حل‌های کارآمد برای رویارویی مؤثر با آنها، فاز مطالعات سدهاست که نیاز است در کشور به‌طور ویژه‌ای به تکمیل مراحل مختلف آن در تمام حوزه‌های مطالعاتی و علمی پرداخته شود.

با توجه به عنوان، گزارش حاضر به ارزیابی مدیریتی سدسازی در ایران در فاز مطالعه و ساخت می‌پردازد. بخشی از گزارش حاضر، شامل مروری بر تحقیقات داخلی و خارجی پیرامون مسائل سدها در بحث تحلیل عملکرد، چالش‌ها و راه‌حل‌های احتمالی پیرامون توسعه و بهره‌وری بیشتر در صنعت سدسازی است. بخش دیگری به بررسی وضعیت مدیریتی سدهای در حال مطالعه و ساخت کشور براساس مبانی علمی می‌پردازد. سؤال اساسی این بخش این است که زمان مطالعه، ساخت و در نهایت بهره‌برداری از پروژه‌های جاری آیا بر واقعیت‌های میدانی و آنچه که به اثرگذاری پدیده‌های اقلیمی و دخالت‌های انسانی شناخته می‌شود، منطبق است یا خیر؟ بخش



دیگری از گزارش به بررسی موردی پروژه‌های فعال در کشور و مباحث مالی و آماری پیرامون آنها می‌پردازد. در نهایت می‌توان گفت این نوع از نگاه و بررسی می‌تواند دید جامعی از شرایط فعلی حوزه صنعت سدسازی در کشور در اختیار مدیران و سیاستگذاران این حوزه و حوزه‌های مرتبط برای بهینه‌تر کردن شرایط مدیریتی آنها قرار دهد.

۲. بیان مسئله

سدها در کنار وظایف و اهداف مورد انتظارشان، با مسائل جدید و بعضاً خارج از کنترلی روبه‌رو شده‌اند. بحث ارزیابی مدیریتی و عملکرد سدها در جهان و به‌خصوص ایران یکی از مسائلی است که توجهات تحقیقاتی جدید حول آن متمرکز است. در ایران و در زمان حاضر، تعداد قابل توجهی پروژه سدسازی در فازهای مختلف بهره‌برداری، ساخت و مطالعه وجود دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد تعدادی از سدهای در دست بهره‌برداری کشور با مشکل عملکرد و ناکافی بودن طولانی‌مدت حجم ذخیره مخازن‌شان روبه‌رو بوده‌اند [۱]، [۲]، [۳]. از مهم‌ترین عوامل وقوع وضع فعلی و ضعف عملکرد برای پروژه‌های در دست بهره‌برداری کشور می‌توان به ناکافی بودن پیش‌بینی‌ها از آینده در فاز مطالعات، عدم تطابق تعدادی از پروژه‌ها با ظرفیت‌های سرزمینی و احتمالاً عدم دید مناسب از شرایط فعلی اقلیمی و انسانی در زمان مطالعه و ساخت آنها در سال‌ها و دهه‌های گذشته اشاره کرد. مسائلی که نیاز است هم‌اکنون، بدون فوت وقت و به‌طور خاص برای سدهای در دست مطالعه و ساخت مدنظر قرار گیرند تا از تحمیل آسیب‌های احتمالی بر حوزه‌های مختلف محیط زیستی، اجتماعی، اقتصادی و حتی فرهنگی در سال‌های آینده جلوگیری به عمل آید. از این‌رو، پروژه‌های سدسازی جدید نیاز است در بهترین و بهینه‌ترین شرایط ممکن (با علم به تمام مسائل تهدیدکننده آینده آنها) مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند.

گزارش حاضر در نظر دارد موضوع ارزیابی مدیریتی سدهای در دست مطالعه و ساخت در ایران را با رویکردی مبتنی بر وقایع علمی، آماری و مالی و با جهت‌گیری جدیدی مورد بررسی قرار دهد. این گزارش حاوی نتایج و مباحثی است که می‌تواند به سیاستگذاران، مدیران و مجریان پروژه‌های جدید در ارزیابی و بررسی مجدد طرح‌های فعال در دست مطالعه و ساخت، دید متفاوتی ارائه دهد. در ارتباط با فرایند انجام گزارش حاضر و اهداف پیرامون ارائه آن، مباحثی در بخش‌های بعدی ارائه خواهد شد.

۳. اهداف گزارش

اهم اهداف (اصلی و فرعی) گزارش حاضر موارد زیر است:

هدف اصلی: ارزیابی مدیریتی سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور.

اهداف فرعی:

۱. بهره‌گیری از روش‌ها و مفاهیم علمی برای پروژه‌های سدسازی فعال در کشور (به تفکیک نوع پروژه) به منظور ارزیابی و ارائه اصول مدیریتی،
۲. اشاره به نقش مخرب تغییرات اقلیمی و دخالت‌های انسانی (و سهم اثرگذاری هر کدام از آنها) در کاهش احتمالی کارایی و عملکرد پروژه‌های سدسازی کشور در آینده بر اساس روش‌های علمی جدید و ارائه راه‌حل‌های مدیریتی برای رویارویی با این عوامل،
۳. بررسی وضعیت سدهای در دست مطالعه و ساخت به تفکیک نوع پروژه با محوریت اشاره به نقطه زمانی اثرگذاری حداکثری عوامل طبیعی و انسانی (زمان شکست) بر عملکرد آنها،
۴. بررسی کمیّت و وضعیت تأمین مالی پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه و ساخت فعال در کشور در سال ۱۴۰۲ و ارائه آمارهای تحلیلی و مسائل مدیریتی پیرامون آن،
۵. ارائه پیشنهادها و راهکارها و چارچوب‌های مدیریتی برای مدیریت بهینه‌تر سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور (با تکیه بر وضعیت فعلی و آگاهی از شرایط سدهای در دست بهره‌برداری کشور) و تصمیم‌گیری بهتر درباره توسعه طرح‌های آتی (در دست مطالعه و ساخت) با تکیه بر بررسی‌های علمی و وقایع آماری و سرزمینی.



۴-۱. پیشینه پژوهش مرتبط با بهینه‌تر کردن عملکرد پروژه‌های سدسازی به خصوص در فاز مطالعه و ساخت (اشاره به تجربیات و راهکارهای داخلی و جهانی)

قطعا یکی از راه‌های ایجاد مسیرهای علمی و فنی جدید و اثرگذاری هر چه بیشتر و بهتر ایده‌های در دسترس در کشورهای مختلف، توجه به تجربیات بین‌المللی موفق و حتی ناموفق است. به‌طور خاص در صنعت سدسازی این راهکار می‌تواند به بهترین نحو ممکن از اتلاف وقت، سرمایه‌های ملی و منابع اقتصادی و اجتماعی در مسیر ایجاد پروژه‌های جدید بکاهد. در این ارتباط نیاز است در حد امکان به مستندسازی نتایج ایجاد پروژه‌های مختلف در جهان پرداخته و به تمام عوامل اثرگذار در موفقیت یا شکست احتمالی آنها اشاره شود، مسئله‌ای که در این بررسی در یک بخش مجزا در ارتباط با اهمیت و مباحث پیرامون آن بحث می‌شود. در ادامه به تعدادی از تحقیقات مشابه با اهداف این گزارش با ذکر جزئیات و راهکارهای احتمالی پژوهشگران پرداخته شده است.

گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس پیرامون بحث ارزیابی عملکرد سدهای در دست بهره‌برداری کشور در مدیریت منابع آب، وضعیت تعدادی از سدهای مهم کشور را از لحاظ بررسی شاخص‌های علمی و آماری، نامطلوب ارزیابی می‌کند. نتایج بررسی مذکور نشان می‌دهد که به‌جز یک مورد افزایشی در جریان ورودی در بالادست مخازن (سد بارزو در حوضه خزر، به میزان ۴۱ درصد)، تمام سدهای بررسی شده دیگر در گزارش (تعداد ۵۲ سد) با کاهش جریان ورودی از ۳ تا ۹۴ درصد مواجه بوده‌اند. از منظر اثرگذاری عوامل (دخالت‌های) انسانی و عوامل طبیعی (عمدتاً به‌صورت کاهش بارندگی)، سدهایی مانند زیردان و پیشین در حوضه خلیج فارس به میزان ۱۰۰ درصد از اثرگذاری صرفاً عوامل طبیعی و سد پانزده خرداد در حوضه مرکزی به میزان ۹۰ درصد از اثرگذاری عوامل (دخالت‌های) انسانی در کاهش جریان ورودی از بالادست آسیب دیده‌اند. گزارش مذکور به اهمیت توجه بیشتر به تجربه عملکرد سدهای در دست بهره‌برداری کشور، توجه بیش از پیش به واقعیات روز و شرایط خاص اقلیمی برای پروژه‌های در دست مطالعه و ساخت و اعمال سیاست‌گذاری‌های صحیح و کارآمد به‌خصوص در حوزه وضع قوانین و مقررات اشاره کرده است. مبنای بررسی مذکور داده‌های بلندمدت درصد پُری مخزن، مفاهیم علمی روز و مباحث مالی سالیان اخیر در حوزه تأمین اعتبار و بودجه‌دهی پروژه‌های سدسازی است. گزارش مذکور حاوی یکسری پیشنهادها برای سیاستگذاران و مدیران برای برون‌رفت از شرایط پیش‌رو و تقویت بنیان‌های مدیریتی پیرامون وضعیت سدها در کشور است [۱]. نکته قابل توجه درباره تفاوت پژوهش حاضر با پژوهش مذکور، لزوم ارزیابی مدیریتی سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور و رسم دورنمایی از وضعیت آتی آنها از منظر عملکرد و کارایی در مدیریت منابع آب (در پژوهش حاضر) است. بحث بعدی در ارتباط با بررسی انطباق یا عدم انطباق زمان اثرگذاری عوامل اقلیمی و انسانی (همان زمان شکست) بر زمان اتمام عملیات مطالعه، ساخت و یا شروع بهره‌برداری از سدهای در دست مطالعه و ساخت در آینده است که مسئله محوری پژوهش حاضر به حساب می‌آید.

گزارش دیگری از مرکز پژوهش‌های مجلس وضعیت حجم ذخیره و عملکرد سدهای کشور را بررسی کرده است. در این گزارش علاوه بر ذکر موارد متعدد کارایی و نقطه قوت سدها، ضعف عملکرد و خالی بودن مخازن در تعدادی از آنها برای یک مدت زمان طولانی نیز مطرح شده است. گزارش در ارتباط با هرگونه احداث پروژه‌های جدید و کیفیت تغییرات محیط زیستی پیرامون آنها مباحثی را ارائه کرده است. از نمونه مباحث مطرح شده در بررسی مذکور، ایجاد کمترین خسارت احتمالی بر بیکره محیط زیست و نیل به حداکثر درجه بهره‌وری در راستای ایجاد پروژه‌های جدید است. همچنین به‌عنوان پیشنهاد در این گزارش، لزوم ارائه طرح ارزیابی آثار زیست‌محیطی با دید بلندمدت، تحلیل هزینه فایده با لحاظ آثار نامطلوب زیست‌محیطی در بلندمدت (ارزش ریالی محیط زیست) و تبعات آنها برای سدهای جدیدالاحداث مطرح شده است [۵].

یک پژوهش دیگر به نیاز کشورهای دارای اقتصاد نوظهور در توسعه پروژه‌های برق آبی می‌پردازد. براساس این تحقیق حداقل ۳۷۰۰ سد بزرگ، هر کدام با ظرفیت تولید برق بیش از ۱ مگاوات، عمدتاً در کشورهای دارای اقتصاد نوظهور برنامه‌ریزی شده یا در دست ساخت هستند. ساخت این پروژه‌ها ظرفیت کل انرژی تولیدی برق آبی جهان را به حدود ۱۷۰۰ گیگاوات افزایش می‌دهد. افزایشی که به‌زعم پژوهشگران این تحقیق نه تنها برای جبران میزان افزایش تقاضای برق کافی نخواهد بود؛ بلکه به کاهش جریان‌های سطحی به میزان ۲۱ درصد در کل نقاط جهان منجر می‌شود. تحقیق مذکور به نیاز فوری به ارزیابی و کاهش پیامدهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در ارتباط با توسعه ساخت سدهای جدید در کشورهای مختلف جهان اشاره می‌کند. براساس این تحقیق، اگرچه ساخت سدهای برق آبی در سراسر جهان به افزایش سطح تولید انرژی تجدیدپذیر برق آبی منجر شده، اما این نوع از توسعه با معضلات شدید اجتماعی و زیست‌محیطی همراه بوده است.



مهاجرت افراد، درگیری‌های فرامرزی، تکه‌تکه شدن رودخانه‌ها و تغییر زیستگاه‌ها و تهدید بیشتر تنوع زیستی آب‌های شیرین از جمله آثار (منفی) این پروژه‌ها بر شمرده شده است. به‌عنوان راه‌حل، نیاز فوری به پیشبرد دستورالعمل‌های نظارتی موجود و اعمال استانداردهایی برای ایجاد هم‌افزایی در میان مصرف‌کنندگان مختلف آب (شامل اکوسیستم‌ها) و اتخاذ رویکردهای مشارکتی (شامل افراد آسیب‌دیده از ایجاد این پروژه‌ها) از ملزومات طرح‌های جدید است [۶].

پژوهش دیگری معتقد به نقش عوامل تنش‌زای انسانی، از جمله سدسازی در مقیاس بزرگ، تغییرات هیدرولوژیکی، آلودگی و استخراج رسوب، در تهدید یکپارچگی رودخانه‌های بزرگ جهان و به چالش کشیده شدن آینده آنهاست. براساس این پژوهش سرعت و گستردگی چنین تغییراتی آن‌قدر زیاد است که ممکن است تغییراتی در مقیاس بزرگ و به‌طور بالقوه جبران‌ناپذیر در بازه‌های زمانی مختلف (از سال‌ها تا دهه‌ها) اتفاق بیفتد. به‌عنوان راه‌حل، بررسی مذکور بر نقش مدیریت پایدار و ایجاد الزامات جریان زیست‌محیطی و نظارت بر رودخانه‌های بزرگ جهان از طریق بودجه هماهنگ بین‌المللی و توافق‌نامه سیاسی بین‌قاره‌ای و پشتیبانی مالی برای نگهداری مستمر از آنها تأکید دارد [۷]. یک پژوهش دیگر، نیاز به استفاده فزاینده از انرژی برق‌آبی را دلیل بیشترین افزایش در ساخت سدها در جهان از اواسط قرن بیستم می‌داند و معتقد است که اکثر رودخانه‌های اصلی روی زمین اکنون محل احداث سدها شده‌اند. براساس این پژوهش، سدها مانع از جریان و گردش مواد مغذی ضروری از جمله کربن، فسفر و نیتروژن در امتداد شبکه‌های رودخانه‌ای می‌شوند که منجر به افزایش تغییر شکل و حذف مواد مغذی و بیوژنوشیمی آنها و پیامدهای زیست‌محیطی گسترده‌تر می‌شود. در این پژوهش به تأثیر روش‌های مدیریتی و ساخت‌وساز بر تغییر و تحولات ذکر شده پرداخته شده است. براساس یافته‌های این پژوهش، مخازن سدها می‌توانند به کانون انتشار گازهای گلخانه‌ای تبدیل شوند که این مسئله می‌تواند سبب بودن انرژی برق‌آبی نسبت به سوخت‌های فسیلی را زیر سؤال ببرد. با این حال، به‌عنوان راه‌حل (ارائه شده توسط پژوهشگران مطالعه مذکور)، با سدسازی مسئولانه و مدیریت خاص، ایجاد تعادل بین آثار زیست‌محیطی و خدماتی که سدها ارائه می‌دهند (نکات مثبت سدها) قابل دستیابی بوده و در این صورت ممکن است کمترین آسیب به سیستم اجتماعی و طبیعی مناطق احداث سدها وارد شود. یکی از مبانی حرکت در جهت مناسب به‌زعم پژوهش، همکاری‌های بین‌رشته‌ای متخصصان و دانشمندان رشته‌های مختلف مانند اقتصاد، علوم اجتماعی، زیست‌شناسی و علوم مهندسی است [۸].

در یک پژوهش دیگر، یک ارزیابی تأثیر یکپارچه برای تعیین کمیت و توصیف تغییرات رژیم جریان در رودخانه مکنونک تحت تأثیر تغییرات اقلیمی و گسترش فعالیت‌های انسانی (گسترش کشت آبی و توسعه‌های مرتبط با انرژی برق‌آبی و نیروگاه‌های برق‌آبی) انجام شد. نتایج ارزیابی، حساسیت بالای رژیم جریان رودخانه به عوامل مطرح شده را نشان داده و اهمیت درک بهتر وسعت و مکانیسم‌های اساسی مرتبط با این تغییرات را برجسته می‌کند. براساس این پژوهش، لازمه آگاهی مناسب از تأثیرات عمده توسعه سدهای برق‌آبی و گسترش آبیاری، تحلیل دقیق تحولات آینده در راستای جلوگیری از صرف هزینه‌های بالای اقتصادی و زیست‌محیطی و جلوگیری از افزایش فشار بر افشار آسیب‌پذیر ساکن در آن مناطق است [۹].

پژوهش دیگری به تفاوت میل به ایجاد پروژه‌های سدسازی جدید در کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه می‌پردازد. براساس این پژوهش، امروزه ساخت سدهای بزرگ در کشورهای توسعه‌یافته به‌علت غیرقابل قبول بودن نگرانی‌های زیست‌محیطی و اجتماعی و سایر هزینه‌های پیرامون آن متوقف شده است. به‌طوری‌که در آمریکای شمالی و اروپا شمار سدهایی که برداشته می‌شوند بیشتر از سدهایی است که ساخته می‌شوند. در عوض ساخت سدهای بزرگ‌تر برق‌آبی در کشورهای در حال توسعه از دهه ۱۹۷۰ به بعد در امتداد حوضه رودخانه‌های مکنونک، آمازون و کنگو افزایش یافته است. بررسی مذکور با برشمردن معایب این نوع از توسعه برای کشورهای در حال توسعه و تکرار تجربیات کشورهای توسعه‌یافته در زمینه گسترش صنعت سدسازی، به مواردی از قبیل بررسی نحوه ساخت سدهای بزرگ جدید در این کشورها، اهمیت گنجاندن عامل تغییرات اقلیمی در ملاحظات مرحله ساخت سد و برخی از چالش‌های حاکمیتی و جبران خسارت مرتبط با این پروژه‌ها می‌پردازد. این پژوهش تمرکز بیش از حد بر مزایای توسعه و ساخت پروژه‌های جدید و دست‌کم گرفتن هزینه‌های پیرامون این توسعه را بررسی می‌کند. به‌عنوان راه‌حل، پژوهش مذکور قابلیت و لزوم انجام ارزیابی‌های آثار زیست‌محیطی^۱ و ارزیابی‌های آثار اجتماعی^۲ را لازمه طرح‌های جدید می‌داند. همچنین این پژوهش شفافیت بیشتر با آحاد جامعه در مورد هزینه‌ها و منافع واقعی شامل هزینه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و زیست‌محیطی و هزینه‌های حذف سد در پایان عمر آن را مورد نیاز طرح‌های جدید بر شمرده است [۱۰].

1.Environmental Impact Assessments (EIAs).

2.Social Impact Assessments (SIAs)

پژوهش دیگری به تأثیر تولید انرژی برق آبی بر تغییر اکوسیستم‌های رودخانه‌ای حوضه رودخانه مکنون می‌پردازد. پژوهش مذکور، دلیل کاهش تغییرات فصلی جریان در پایین دست بسیاری از سدهای دارای نیروگاه‌های یکپارچه و مخازن ذخیره بزرگ را افزایش ذخیره مخزن، از مقدار ۲ درصد میانگین جریان سالیانه در سال ۲۰۰۸ به ۲۰ درصد در سال ۲۰۲۵ می‌داند. پژوهش مذکور به لزوم مدیریت تعادل بین مزایای سد (انرژی برق آبی، آبیاری، کنترل سیل، تأمین آب خانگی و ناوبری) و پیامدهای منفی آن برای معیشت و اکوسیستم در امتداد جریان اصلی مکنون و شاخه‌های آن اشاره می‌کند. از توصیه‌های این پژوهش می‌توان به ارزیابی آثار هیدرولوژیکی در مکنون و سایر حوضه‌های تحت توسعه سریع پروژه‌های برق آبی (با هماهنگ‌سازی و یکپارچه‌سازی مطالعات مشاهده‌ای و مدل‌سازی)، ارزیابی شاخص‌های جریان مربوط به اکوسیستم‌ها و معیشت محلی و در نظر گرفتن سایر منابع انرژی (به‌عنوان جایگزین) اشاره کرد [۱۱].

تقریباً در تمام پژوهش‌های مطرح شده، بازبینی تصمیم‌گیری‌ها، اعمال سیاست‌های مؤثر اجتماعی و معیشتی و همچنین توجه به مسائل اکوسیستمی در زمان مطالعه و ساخت پروژه‌های سدسازی، یک ضرورت برای طرح‌های آبی و پروژه‌های فعلی به‌شمار آمده است. مواردی که می‌تواند آینده این صنعت را متحول کرده و نحوه برخورد با توسعه این صنعت در جهان و به‌ویژه ایران را دستخوش تغییر کند. در واقع اساسی‌ترین نکته پیرامون توسعه پروژه‌های جدید سدسازی پاسخ به این سؤال است که چه اندازه معیارها و استانداردهای در نظر گرفته شده در زمان مطالعه پروژه‌های جدید با مسائل مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، پایداری محیط زیستی و در نهایت فرایندها و استانداردهای روز جهان در مناطق ایجاد این پروژه‌ها همخوانی دارد. در ایران نیز پیشبرد این دیدگاه نیاز صنعت مترقی سدسازی به حساب می‌آید، صنعتی که نیاز است پایه‌های تحولات روز جهان (از جمله تغییرات اقلیمی) حساسیتی به مراتب بیشتر از قبل در جهت ایجاد پروژه‌های جدید به‌منظور حفظ و حراست از منابع آب و جلوگیری از تضييع سرمایه‌های سرزمینی، ملی و اجتماعی ایفا کند.

۵. بررسی عملکرد سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور بر اساس مبانی علمی و راهکارهای مدیریتی روز جهان

یکی از مباحثی که نیاز است در رابطه با سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور به آن پرداخته شود، وضعیت مدیریتی و نحوه پاسخ‌گویی و یا احتمالاً عدم پاسخ‌گویی آنها به نیازهای آینده کشور در حوزه مدیریت منابع آب است. همان‌طور که در مباحث قبل نیز بحث شد، اکنون بحث ایجاد پروژه‌های جدید در کشورهای توسعه‌یافته با حساسیت بیشتری پیگیری می‌شود. سیاستگذاری‌های خاص این دسته از جوامع، آنها را از مدیریت سنتی و بعضاً ناکارآمد منابع آب و ایجاد پروژه‌های جدید با احتمال اثرگذاری منفی (هرچند حداقلی) بر محیط زیست و سایر حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی باز می‌دارد. از سوی دیگر در عمده کشورهای در حال توسعه به‌ویژه ایران، ایجاد مخازن و سدهای جدید برای دستیابی به اهداف توسعه سنتی در سدسازی از جمله تولید انرژی برق آبی، کنترل سیلاب و تأمین آب شرب، همچنان در اولویت و دارای اهمیت است.

جدای از نحوه تأثیرپذیری کشورهای در حال توسعه مانند ایران از شرایط حال حاضر جهان و مرور درس‌آموخته‌های فنی و مدیریتی از کشورهای توسعه‌یافته در زمینه توسعه پروژه‌های سدسازی، باید یکسری مسائل مهم و اولویت‌دار جهانی (به‌طور خاص بحث تغییرات اقلیمی) مدنظر مدیران و سیاستگذاران کشور قرار گیرد. این مدنظر قرار دادن و اولویت دادن به مسائل روز باید جدای از سیاست‌های کلان، ارزیابی‌های موافق و مخالف بحث سدسازی و فراتر از منافع فردی، گروهی و سازمانی باشد.

در ایران به‌عنوان کشوری با اثرگذاری بالای عوامل اقلیمی و همچنین دخالت‌های انسانی در حوزه مدیریت منابع آب (به‌علت قوانین بعضاً ناکافی نظارتی و کنترلی در حوزه انسانی)، باید بر اساس مبانی معتبری ریسک ایجاد پروژه‌های جدید و احتمالات پیرامون عملکرد آبی آنها تحلیل، ارزیابی و شفاف‌سازی شود. تغییرات اقلیمی که عمدتاً به‌صورت کاهش بارندگی در نقاط مختلف کشور نمایان می‌شود در بسیاری از موارد به‌عنوان عامل اصلی ایجاد نگرانی‌ها پیرامون توسعه پروژه‌های سدسازی جدید تلقی می‌شود. عامل مهم بعدی دخالت‌های انسان‌ساز است که به روش‌های مختلفی از جمله تغییرات سطح کشت، کشت محصولات با آب‌بری بالا، نقض قوانین اساسی و مقررات حقوقی در حوزه تخصیص و برداشت از منابع آب، تأثیر نهایی خود را بر جریان بالادست سدها و حجم ذخیره مخازن آنها می‌گذارد [۱۱]. براین‌دو نحوه اثرگذاری این دو عامل مهم در پژوهش‌های پیشین نیز به‌صورت خاص بحث و ارائه شده است. در این رابطه، یکی از مفاهیم علمی حول اثرگذاری عوامل اقلیمی و انسانی، تعریف یا مفهوم «آب سراب» است [۱]، [۲]، [۳]. بر اساس این مفهوم، به‌علت عدم پیش‌بینی کیفیت و سهم واقعی اثرگذاری عوامل مطرح



شده، مقدار زیادی از جریان که در زمان طراحی به عنوان حجم ذخیره واقعی مخازن در نظر گرفته شده، از دسترس خارج می‌شود و اصطلاحاً به سراب تبدیل می‌شود؛ یعنی در سالیان گذشته به‌ازای مقدار ذخیره مشخصی سدها مطالعه، طراحی و ساخته شده‌اند؛ در حالی که اکنون و در سایه واقعیت‌ها و تغییرات میدانی جدید، این مقدار از آب برای ذخیره کردن وجود ندارد، هر چند که مخزن ذخیره و ساختمان سد مرتبط با آن مقدار از آب ساخته شده است. این مسئله در نگاه نخست حجم هزینه بعضاً قابل توجهی از اعتبارات مالی، بودجه‌ای و به‌کارگیری نیروی انسانی و سایر سرمایه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را برای حفاظت و بهره‌برداری از مقدار آبی نشان می‌دهد که دیگر قابل دسترس نیست. علاوه بر این، هزینه هدررفت و اتلاف احتمالی این سرمایه‌ها می‌تواند در نهایت تأثیرات خود را به صورت بحران‌های محیط زیستی، تهدید فرصت‌های شغلی محلی، وقوع بحران‌های اجتماعی و بعضاً امنیتی ثانویه (مانند نزاع‌های احتمالی محلی و فرامحلی) بگذارد. مسائلی که نیاز است با اتخاذ تدابیر مدیریتی و سیاستی اصولی و به‌روز، از وقوع آنها و تحمیل هزینه‌های احتمالی بر کلیت فضای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی کشور پیشگیری به عمل آید.

۵-۱. مفهوم زمان شکست و نحوه وقوع تغییرات در جریان ورودی به مخازن سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور و سهم اثرگذاری عوامل انسانی و طبیعی بر هر کدام از آنها

همان‌طور که پیش‌تر نیز به آن اشاره شد، مجریان پروژه‌های سدسازی جدید باید روند تغییرات هیدرولوژیکی و انسان‌ساز را به‌عنوان اصلی‌ترین عوامل دخیل در کاهش احتمالی عملکرد سدها در تمام مراحل پیشرفت پروژه‌هایشان در نظر بگیرند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تقریباً تمام گستره جغرافیایی کشور به درجات مختلفی از این عوامل متأثر شده و آسیب دیده‌اند. نکته مهم‌تر در ارتباط خاص با پروژه‌های در دست مطالعه و ساخت، مفهومی با عنوان زمان شکست (زمان وقوع تغییرات در جریان ورودی از بالادست مخازن) است. این نقطه زمانی، نقطه وقوع تغییر و تحولات قابل توجه در حجم و کمیت جریان ورودی از بالادست مخازن و پدیدار شدن آب سراب است. به این معنا که در بازه‌های زمانی پیش از این نقطه (رخداد) زمانی، جریان ورودی به سدها تقریباً مطابق با همان انتظارات طراحان و گروه‌های مطالعاتی پروژه‌ها بوده است، اما پس از آن تاریخ، حجم جریان ورودی کاهش یافته (پدیدار شدن آب سراب) و جریان ورودی به مخازن دچار تغییر و تحول می‌شود [۱]، [۲]، [۳]. بررسی حاضر با نگاهی به پروژه‌های موجود در کشور و وضعیت اثرگذاری تغییرات اقلیمی و دخالت‌های انسانی در می‌یابد که تقریباً ۱۰۰ درصد پروژه‌های سدسازی اشاره شده در این بخش از گزارش، چه در فاز مطالعه و چه در فاز ساخت، پس از این نقطه زمانی (زمان شکست) و تغییر و تحولات اساسی وارد مرحله بهره‌برداری می‌شوند. این جمله به این معناست که سدهای کشور به صورت کامل و در تمامی حوضه‌ها از تغییرات اقلیمی و مسائل انسانی در مناطق احداث‌شان تأثیر خواهند گرفت و عملکرد آتی آنها احتمالاً با آسیب‌ها و کاستی‌هایی همراه خواهد بود. نتایج این تأثیرات و آسیب‌ها عمدتاً به صورت کاهش حجم ذخیره مخازن و به تبع آن کاهش جریان خروجی از آنها، کاهش بهره‌وری در خدمات رسانی به اجزای مختلف و متعدد پایین دست (شامل اکوسیستم‌ها، مصرف‌کنندگان و بهره‌برداران در نتیجه تحولات مخزن و بالادست) و در نهایت تحت تأثیر قرار گرفتن مشاغل کوچک، صنایع بزرگ و چالش‌های محیط زیستی خود را نشان می‌دهد. لذا باید اضافه کرد که تبعات واقعی، ممکن است فراتر از مسائل و شرایط مربوط به مخزن و پایین دست باشد. از آنجایی که پروژه‌های سدسازی علاوه بر جوانب فنی و مهندسی، دارای دیگر آثار و جنبه‌های محیط زیستی، اجتماعی، فرهنگی و حتی امنیتی‌اند، طبعاً تأثیرات کاهش جریان ورودی به مخازن آنها می‌تواند حوزه‌های ذکر شده را نیز تحت تأثیر خود قرار دهد. در پروژه‌هایی که بعضاً باریسک بالای اثرگذاری بر این حوزه‌ها ساخته می‌شوند، باید حساسیت‌های سیاستی، فنی و مدیریتی در مطالعات اولیه و عملیات اجرایی آنها به شکل خاص و اولویت‌داری مدنظر قرار گیرد (به خصوص در پروژه‌هایی که از لحاظ سهم اثرگذاری عوامل اقلیمی و انسانی دارای مسائل بیشتری هستند).

با این تفاسیر، توصیه می‌شود که مباحث مطرح شده به صورت جامع، علمی، ساختاری و با در نظر گرفتن همه فاکتورهای دخیل و اثرگذار، در نخستین مراحل مطالعات پروژه‌های جدید مورد بررسی و مطالعه مجدد قرار گیرد. باید علاوه بر آنکه سدی که حداقل توجیهات لازم برای احداث را ندارد؛ نه تنها ساخته نشود، بلکه نتایج مطالعات آن سد به عنوان مطالعات و آزمون‌های مستند، برای بررسی‌ها و کسب تجارب بیشتر در دسترس سیاستگذاران، مدیران، مجامع علمی و فنی قرار گیرد. در صورت رعایت این موازین می‌توان به توسعه پایدار و عملکرد با بهره‌وری بالا در صنعت سدسازی و مدیریت بهینه منابع آب در این حوزه و در مقیاس ملی امیدوار بود. در ادامه و برای درک بهتر هدف گزارش، مباحثی مرتبط با تعدادی از پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه و ساخت کشور مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد.

الف) پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه

بر اساس مباحث مطرح شده، جدول ۱ حاوی اطلاعات مرتبط با تعدادی از پروژه‌های در دست مطالعه در کشور است که به‌طور ویژه‌ای به مفهوم آب سراب و اهمیت لحاظ آن در طراحی‌ها و مطالعات اشاره می‌کند [۳]. بر اساس جدول ۱ که حاوی اطلاعات ۶ پروژه سدسازی در دست مطالعه در کشور است، مشخص است که تمام این سدها هر کدام با مقادیر مختلفی کاهش جریان از بالادست را تجربه کرده‌اند. به‌طوری‌که از مقدار ۱۵ درصد برای سدهای خرسان ۱ و ۲ تا مقدار ۵۷ درصد برای سد پاعلم، تغییرات تماماً کاهشی در جریان ورودی وجود داشته است. از لحاظ بیشترین سهم اثرگذاری عوامل طبیعی و انسانی بر جریان ورودی از بالادست برای سدهای در دست مطالعه، سدهای خرسان ۱ و ۲ به میزان ۸۲/۶ درصد از اثرگذاری عامل طبیعی (و به‌تبع آن به میزان ۱۷/۴ درصد از اثرگذاری عامل انسانی) دچار آسیب و کاهش در جریان ورودی شده‌اند. همچنین سد پاعلم به میزان ۴۴/۸ درصد از اثرگذاری عامل انسانی (و به‌تبع آن به میزان ۵۵/۲ درصد از اثرگذاری عامل طبیعی) دچار آسیب شده است.

همان‌طور که پیش‌تر نیز بحث شد، نکته مهم در این میان سال وقوع تغییرات قابل توجه در حجم جریان ورودی از بالادست است که پس از آن، حجم جریان دچار کاهش شده است. نکته قابل تأمل این است که تمام سدهای در دست مطالعه اشاره شده در جدول ۱، همگی بعد از این زمان تغییرات (زمان شکست) به بهره‌برداری خواهند رسید. برای مثال دو سد در دست مطالعه خرسان ۱ و ۲، از ۲۵ سال پیش (از سال ۱۳۷۷) حجم آب ورودی آنها دچار آسیب بوده است. به‌عبارتی دیگر، ایجاد این سدها در آن محدوده جغرافیایی از منظر کاهش حجم جریان (به میزان ۱۵ درصد پس از سال ۱۳۷۷) و نیز سهم بالای اثرگذاری عامل تغییرات اقلیمی (به میزان ۸۲/۶ درصد)، باریسک کاهش عملکرد و عدم پاسخ‌گویی احتمالی به اهداف پیرامون احداث آنها همراه بود. سدهایی که زمان بهره‌برداری از آنها فاصله زمانی طولانی و معناداری با زمان استقرار شرایط نرمال در آنها در دهه‌های گذشته (چه از لحاظ اقلیمی و چه انسانی) خواهد داشت.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به زمان شکست، آخرین وضعیت دریافت اعتبار، میزان سهم فعالیت‌های انسانی و عوامل طبیعی در حجم آب سراب و میزان تغییرات جریان ورودی برای تعدادی از مخازن سدهای در دست مطالعه کشور [۳]

ردیف	نام سد	حجم مخزن بر اساس برآوردها (میلیون متر مکعب)	سال وقوع زمان شکست	وضعیت تخصیص بودجه (در سال ۱۴۰۲ و بر اساس اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای)	میزان تغییرات جریان ورودی (درصد)	سهم تأثیر عوامل طبیعی (درصد)	سهم تأثیر عوامل انسانی (درصد)
۱	پاعلم (استان لرستان)	۳۱۲۷	۱۳۷۷	×	-۵۷	۵۵/۲	۴۴/۸
۲	خرسان ۲ (استان چهارمحال و بختیاری)	۲۳۰۴	۱۳۷۵	×	-۱۵	۸۲/۶	۱۷/۴
۳	خرسان ۱ (استان چهارمحال و بختیاری)	۱۲۹۱	۱۳۷۵	×	-۱۵	۸۲/۶	۱۷/۴
۴	کارون ۲ (استان خوزستان)	۱۹۷	۱۳۸۶	×	-۵۲	۶۰/۳	۳۹/۷
۵	ماربر (استان فارس)	۱۵۰	۱۳۸۶	✓	-۴۶	۷۱/۹	۲۸/۱
۶	آبریز (استان کهگیلویه و بویراحمد)	۱۳۵	۱۳۸۶	×	-۵۴	۷۷/۸	۲۲/۲



ب) پروژه‌های سدسازی در دست ساخت

مشابه مباحث مربوط به سدهای در دست مطالعه، جدول ۲ حاوی اطلاعات مرتبط با تعدادی از پروژه‌های در دست ساخت در کشور است. قبل از اشاره به جزئیات جدول ۲، در مورد تعدادی از پروژه‌های خاص موجود در این جدول نکاتی قابل بحث است. سدهای بهشت‌آباد، سازبن و خرسان ۳ (پروژه‌های مشخص شده با علامت*) پروژه‌هایی هستند که به‌رغم پیشرفت فیزیکی و دریافت اعتبار در سال‌های گذشته، روند ادامه ساخت و تکمیل آنها به‌دلایلی (از جمله ناکافی بودن مطالعات اولیه، وجود بحث‌های موافق و مخالف پیرامون مسائل و تبعات محیط زیستی، وضعیت بعضاً نامشخص روندها و مجوزهای قانونی و...) متوقف شده و دورنمای تکمیل یا از سرگیری احتمالی ساخت آنها نامشخص است. به‌صورتی که برای سد خرسان ۳ اعتبار مالی در قانون بودجه سال ۱۴۰۲ نیز تخصیص یافته است. همچنین سدهای چم شیر و هایقر (پروژه‌های تازه به بهره‌برداری رسیده و مشخص شده با علامت*) و سدهای کهیر، بالا رود و هرات (سدهای در شرف بهره‌برداری)، از دیگر پروژه‌هایی هستند که در جدول ۲ به آنها اشاره شده است. دلیل اشاره به سدهایی مانند چم شیر و هایقر به‌رغم شروع بهره‌برداری از آنها، اشاره به آنها در قانون بودجه سال ۱۴۰۲ و نشان از تخصیص اعتبار جهت تکمیل احتمالی بخش‌های باقی‌مانده از این پروژه‌ها دارد.

براساس جدول ۲ که حاوی اطلاعات ۳۸ پروژه سدسازی (در دست ساخت، متوقف شده و تازه به بهره‌برداری رسیده) است، مشخص است که ۳۷ مورد از این سدها هر کدام به مقادیر مختلفی کاهش جریان از بالادست را تجربه کرده‌اند. به‌طوری‌که از مقدار ۹ تا ۸۷ درصد به‌ترتیب برای سدهای پل رود و هایقر، تغییرات تماماً کاهشی در جریان ورودی وجود داشته است. از لحاظ بیشترین سهم اثرگذاری عوامل طبیعی و انسانی بر جریان ورودی از بالادست برای سدهای در دست ساخت، سدهای هراز، شهیدان امیر تیموری (صفارود)، بالاخانلو، باغان و باهوش به میزان ۱۰۰ درصد از اثرگذاری عامل طبیعی (بدون اثرگذاری عامل انسانی) دچار آسیب و کاهش در جریان ورودی شده‌اند. همچنین سد شوریجه به میزان ۸۲/۱ درصد از اثرگذاری عامل انسانی (و به‌تبع آن به میزان ۱۷/۹ درصد از اثرگذاری عامل طبیعی) دچار آسیب شده است. مشابه مباحث مطرح شده پیرامون زمان شکست در مورد سدهای در دست مطالعه، بحث فاصله زیاد زمان استقرار شرایط نرمال با زمان بهره‌برداری در سدهای در دست ساخت که ممکن است زمان بهره‌برداری‌شان نزدیک‌تر باشد نیز صادق است. برای مثال سد شوریجه از سال ۱۳۶۳ (در حدود ۳۹ سال) تحت آسیب ناشی از تغییرات اقلیمی و دخالت‌های انسانی بوده است، اتفاقی که برای تمام سدهای دیگر در دست ساخت اشاره شده در جدول ۲ هم به‌وقوع پیوسته است. ستون چهارم جدول ۲ بیانگر سال شروع ساخت پروژه‌های مذکور در همین جدول است، زمان‌هایی که مقایسه آنها با زمان شکست پروژه‌ها، حاکی از آن است که ۳۵ مورد از پروژه‌های در دست ساخت، زمان شروع ساخت آنها به‌بعد از زمان شکست یا همان زمان وقوع تغییرات در جریان ورودی از بالادست مخازن‌شان برمی‌گردد. در هر صورت، به‌علت فاصله زمانی طولانی شروع بهره‌برداری از این پروژه‌ها تا زمان شکست آنها، در نهایت تمام آنها از اثرگذاری عوامل طبیعی و انسانی در آینده دچار آسیب‌های احتمالی خواهند شد.

بررسی حاضر نشان می‌دهد که تمام ۴۴ مورد پروژه سدسازی اشاره شده در جداول ۱ و ۲، براساس مبانی علمی، در آینده با ضعف عملکرد مشابه آنچه در تعدادی از سدهای در دست بهره‌برداری کشور قابل ملاحظه است، روبه‌رو خواهند بود [۱]، [۲]، [۳]. البته ناگفته نماند که عدم قطعیت‌ها پیرامون شرایط اقلیمی در آینده به‌خصوص در خاورمیانه قابل ملاحظه‌تر بوده و ممکن است وضعیت آبی از شرایطی که در حال حاضر وجود دارد یا تصویری که این بررسی ارائه می‌دهد، بهتر یا بدتر باشد. نکته دیگر، کیفیت بعضاً نامناسب برخی قوانین موجود و مواردی از خلأهای قانونی در حکمرانی آبی کشور است که در تعدادی از پروژه‌ها موجب غالب‌تر شدن عامل انسانی در کاهش جریان ورودی به مخازن و تهدید عملکرد و بهره‌وری آنها شده است. مسئله‌ای که به‌نظر می‌رسد کنترل ابعاد آن و چاره‌اندیشی برای کمتر کردن اثر آن با اعمال یک سازوکار مدیریتی، قانونی و نظارتی کارآمد، نسبت به عامل اقلیمی قابل دسترس‌تر و آسان‌تر باشد. لذا باید اضافه کرد که در فرایندهای مهندسی همواره منظور کردن شرایط بدبینانه اساس محکم‌تری در مطالعات و طراحی‌ها دارد. موارد مطرح شده در این بررسی نیز از متعدد فاکتورهایی هستند که نیاز است در بررسی‌ها و مطالعات اولیه احداث پروژه‌های جدید سدسازی در کشور مورد توجه قرار گیرند تا عملکرد پروژه‌های جدید تا حد امکان بالاتر رفته و وضعیت توسعه این صنعت در کشور بهینه‌تر از پیش دنبال شود. مباحث مطرح شده در این بخش از آن جهت که می‌تواند دید مناسبی در ارتباط با واقعیت‌های سرزمینی و میدانی در اختیار مدیران، سیاستگذاران و طراحان بگذارد و آنها را از نحوه عملکرد این سدها در آینده آگاه کند، دارای اهمیت است.

جدول ۲. اطلاعات مربوط به زمان شکست، سال شروع ساخت، آخرین وضعیت دریافت اعتبار، میزان سهم فعالیت‌های انسانی و عوامل طبیعی در حجم آب سراب و میزان تغییرات جریان ورودی برای تعدادی از مخازن سدهای در دست ساخت کشور [۳]

ردیف	نام سد	حجم مخزن بر اساس برآوردها (میلیون مترمکعب)	سال شروع ساخت	سال وقوع زمان شکست	وضعیت تخصیص بودجه (در سال ۱۴۰۲ و بر اساس اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای)	میزان تغییرات جریان ورودی (درصد)	سهم تأثیر عوامل طبیعی (درصد)	سهم تأثیر عوامل انسانی (درصد)
۱	بختیاری (استان لرستان)	۵۱۵۹	۱۳۸۴	۱۳۷۷	×	-۳۵	۷۴/۲	۲۵/۸
۲	چم شیر [*] (استان کهگیلویه و بویراحمد)	۲۳۰۰	۱۳۹۳	۱۳۸۶	✓	-۶۵	۵۸	۴۲
۳	بهشت‌آباد ^{**} (استان اصفهان)	۱۸۰۰	-	۱۳۸۶	×	-۴۹	۹۳/۴	۶/۶
۴	سازین ^{**} (استان ایلام)	۱۶۰۰	۱۳۷۴	۱۳۷۷	×	-۵۶	۴۹/۶	۵۰/۴
۵	خرسان ^{**} (استان چهارمحال و بختیاری)	۱۱۸۵	۱۳۹۶	۱۳۷۵	✓	-۱۵	۸۲/۶	۱۷/۴
۶	استور (شهریار) (استان آذربایجان شرقی)	۷۰۰	۱۳۸۰	۱۳۷۷	✓	-۶۷	۳۸/۱	۶۱/۹
۷	هراز (استان مازندران)	۶۵۰	۱۳۸۸	۱۳۸۱	✓	-۲۰	۱۰۰	۰
۸	پارسیان (گورک) (استان فارس)	۶۲۵	۱۳۹۱	۱۳۸۶	✓	-۳۶	۸۷/۸	۱۲/۲
۹	چات (چایلی) (استان گلستان)	۴۵۵	۱۳۹۲	۱۳۷۸	✓	-۵۸	۵۱	۴۹
۱۰	کوه‌رنگ ^۳ (استان چهارمحال و بختیاری)	۳۸۴	۱۳۸۹	۱۳۸۵	✓	-۴۷	۷۹/۱	۲۰/۹
۱۱	ونیار (شهید مدنی) (استان آذربایجان شرقی)	۳۶۱	۱۳۷۴	۱۳۷۵	✓	-۵۹	۴۸/۴	۵۱/۶
۱۲	مشمپا (استان زنجان)	۳۵۰	۱۳۹۲	۱۳۷۷	✓	-۷۰	۳۶	۶۴



ردیف	نام سد	حجم مخزن بر اساس برآوردها (میلیون متر مکعب)	سال شروع ساخت	سال وقوع زمان شکست	وضعیت تخصیص بودجه (در سال ۱۴۰۲ و بر اساس اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای)	میزان تغییرات جریان ورودی (در صد)	سهم تأثیر عوامل طبیعی (در صد)	سهم تأثیر عوامل انسانی (در صد)
۱۳	کهیر (استان سیستان و بلوچستان)	۳۴۳	۱۳۸۰	۱۳۷۸	✓	-۴۳	۷۷/۳	۲۲/۷
۱۴	دالکی (استان بوشهر)	۲۸۰	۱۳۹۳	۱۳۷۸	✓	-۷۷	۲۹/۲	۷۰/۸
۱۵	گابریک (استان هرمزگان)	۲۷۰	۱۳۹۶	۱۳۷۷	✓	-۶۶	۵۱/۶	۴۸/۴
۱۶	سیازاخ (استان کردستان)	۲۳۰	۱۳۸۲	۱۳۷۴	✓	-۵۴	۵۸/۲	۴۱/۸
۱۷	شوریجه (استان خراسان رضوی)	۲۰۰	۱۳۹۳	۱۳۶۳	✓	-۷۱	۱۷/۹	۸۲/۱
۱۸	کوار (میرزای شیرازی) (استان فارس)	۲۰۰	۱۳۷۷	۱۳۸۵	✓	-۷۶	۴۵/۹	۵۴/۱
۱۹	ونک (استان چهارمحال و بختیاری)	۱۸۳	۱۳۹۱	۱۳۷۷	×	-۵۷	۵۶/۶	۴۳/۴
۲۰	عمارت (استان اردبیل)	۱۸۲	۱۳۸۶	۱۳۷۵	✓	-۶۷	۳۲	۶۸
۲۱	نمرود (استان تهران)	۱۳۹	۱۳۸۴	۱۳۷۵	✓	-۳۹	۶۴/۲	۳۵/۸
۲۲	پل رود (استان گیلان)	۱۳۲	۱۳۸۹	۱۳۷۴	✓	-۹	۸۷/۱	۱۲/۹
۲۳	بالارود (استان خوزستان)	۱۳۱	۱۳۸۴	۱۳۸۱	✓	-۷۷	۳۱/۷	۶۸/۳
۲۴	هایقر (استان فارس)	۱۳۰	۱۳۸۷	۱۳۸۵	✓	-۸۷	۲۲/۸	۷۷/۲
۲۵	بشار (تنگ سرخ یاسوج) (استان کهگیلویه و بویراحمد)	۱۲۵	۱۳۹۰	۱۳۸۶	✓	-۴۸	۷۴/۶	۲۵/۴

ردیف	نام سد	حجم مخزن بر اساس برآوردها (میلیون متر مکعب)	سال شروع ساخت	سال وقوع زمان شکست	وضعیت تخصیص بودجه (در سال ۱۴۰۲ و بر اساس اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای)	میزان تغییرات جریان ورودی (درصد)	سهم تأثیر عوامل طبیعی (درصد)	سهم تأثیر انسانی (درصد)
۲۶	نهب (استان قزوین)	۱۲۰	۱۳۸۹	۱۳۷۷	✓	-۸۵	۲۰	۸۰
۲۷	گلوردنکا (استان مازندران)	۱۲۰	۱۳۸۸	۱۳۷۹	✓	-۴۰	۵۶/۷	۴۳/۳
۲۸	نرگسی (استان فارس)	۱۱۳	۱۳۸۹	۱۳۸۵	✓	-۶۴	۵۱/۲	۴۸/۸
۲۹	شهیدان امیر تیموری (صفارود) (استان کرمان)	۷۷	۱۳۸۶	۱۳۷۸	✓	-۶۹	۱۰۰	۰
۳۰	چناره (استان ایلام)	۷۷	۱۳۹۹	۱۳۸۶	✓	-۷۹	۲۸/۹	۷۱/۱
۳۱	آبسرده (استان لرستان)	۶۵	۱۳۸۸	۱۳۷۷	✓	-۴۳	۵۵/۴	۴۴/۶
۳۲	شفارود (استان گیلان)	۵۲	۱۳۹۲	۱۳۷۳	✓	-۲۰	۸۱/۳	۱۸/۷
۳۳	بالاخانو (استان قزوین)	۳۸	۱۳۹۱	۱۳۷۷	✓	-۳۱	۱۰۰	۰
۳۴	باغان (استان بوشهر)	۳۲	۱۳۹۲	۱۳۷۰	✓	۴۸	۱۰۰	۰
۳۵	خیرآباد (استان خوزستان)	۲۷	-	۱۳۸۶	✓	-۷۴	۳۹/۷	۶۰/۳
۳۶	باهوش (استان بوشهر)	۲۴	۱۴۰۱	۱۳۸۴	✓	-۷۰	۱۰۰	۰
۳۷	هرات (خوانسار یزد) (استان یزد)	۲۳	۱۳۸۸	۱۳۸۴	✓	-۸۲	۲۲/۲	۷۷/۸
۳۸	آق‌بلاغ (گندمان) (استان چهارمحال و بختیاری)	۲۱	۱۴۰۱	۱۳۸۶	✓	-۶۹	۴۷/۵	۵۲/۵

* پروژه‌های سدسازی تازه به بهره‌برداری رسیده
 ** پروژه‌های سدسازی متوقف شده



۶. نتایج تحلیل وضعیت کمی و مالی پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه و ساخت کشور در سال ۱۴۰۲ و اشاره به تحولات آبی این حوزه

یکی دیگر از بررسی‌های صورت گرفته در این گزارش، شرح وضعیت فعلی پروژه‌های سدسازی در کشور به تفکیک نوع پروژه، اعتبار دریافتی توسط آنها و مبلغ مورد نیاز پیش‌بینی شده (غیرقطعی) برای تکمیل آنها در آینده است. یکی از بررسی‌های انجام شده در مرکز پژوهش‌های مجلس بیان می‌کند که به علت اهمیت بحث آب در کشور و توجه ویژه به سیاست‌های عمرانی و توسعه‌ای مرتبط با این بخش حیاتی کشور، بودجه‌های مصوب این بخش (فصل منابع آب) از سال ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۱، ۵/۲۷ برابر شده است. در این راستا، صنعت سدسازی به‌عنوان یکی از زیربخش‌های مهم فصل منابع آب، از این وضعیت مستثنا نبوده و بودجه‌های مصوب این بخش نیز در همین بازه زمانی ۱۳/۲۴ برابر شده است [۱]. بر همین اساس، بخشی از بررسی حاضر به وضعیت کمی و بهره‌مندی مالی پروژه‌های جدید سدسازی در کشور پرداخته است. براساس جدول ۳ و با احتساب مقادیر اعتباری بیشتر از ۵ میلیون ریال برای بودجه مصوب پروژه‌های سدسازی، تعداد ۱۰۱ پروژه دریافت‌کننده اعتبار (و احتمالاً همگی فعال) در سال ۱۴۰۲ در کشور وجود داشته است [۴]. مجموع اعتبار تمام پروژه‌های سدسازی در کشور در این سال در ردیف‌های انتهایی جدول ۳ آورده شده که معادل ۲۹/۸۱ درصد کل بودجه فصل منابع آب و ۴/۶۳ درصد کل بودجه کشوری (براساس اعتبار طرح‌های تملک‌داری‌های سرمایه‌ای) است. گفتنی است که میزان تغییرات اعتبار کل پروژه‌های سدسازی در مقایسه با سال قبل از آن یعنی ۱۴۰۱، دارای روندی افزایشی و برابر ۲۰/۲ درصد بوده است [۱].

از تعداد کل پروژه‌های آورده شده در جدول ۳، چهار پروژه در دست مطالعه و ۹۷ پروژه در دست ساخت است. ستون چهارم جدول ۳ مربوط به مقادیر بودجه مصوب سدها در سال ۱۴۰۲ و ستون آخر نیز مربوط به مقادیر بودجه تقریبی و نه واقعی (با عدم قطعیت) مورد انتظار برای تکمیل پروژه‌ها در سال‌های آینده است. براساس جدول ۳، بیشترین مقادیر بودجه مورد انتظار برای تکمیل پروژه‌ها، به ترتیب مربوط به تکمیل مطالعات و اجرای زیرساخت‌های سد پالنگان (برای پروژه‌های در دست مطالعه) و ساختمان سد تنگ معشوره (برای پروژه‌های در دست ساخت) است. در اینجا نکته حائز اهمیت بازه زمانی نامشخص برای تکمیل پروژه‌ها و بهره‌برداری از آنها در آینده است، به این صورت که با افزایش زمان مطالعه و ساخت پروژه‌ها، وضعیت برآورد شاخص‌های مؤثر اقلیمی و انسانی (اشاره شده در بخش قبل) نیز با ابهام و عدم قطعیت‌های بیشتری همراه خواهد بود. البته براساس ستون مقادیر بودجه مورد انتظار برای تکمیل پروژه‌ها، پروژه‌های ردیف ۹۹ تا ۱۰۹ (با اعتبار بین ۰ تا حداکثر ۳۵ میلیون ریال) می‌توانند به‌عنوان پروژه‌های احتمالاً تکمیل شده (مانند ساختمان سد کوچری) یا متوقف شده (مانند ساختمان سد نازلو) به حساب آیند.

همان‌طور که مشخص است، تعداد ۳۵ پروژه مذکور در جدول ۳ که در جداول ۱ و ۲ نیز به آنها اشاره شده است، هم‌اکنون با آسیب‌های ناشی از تغییرات اقلیمی و عوامل انسانی همراه بوده و وضعیت ادامه این پروژه‌ها، برآوردهای مالی آبی (عمدتاً تخمینی و احتمالاً کمتر از نرخ‌های روز) و مهم‌تر از همه عملکرد نهایی آنها در مدیریت و حفاظت از منابع آب با ابهامات و چالش‌هایی همراه است. نکته دیگر اینکه، بررسی‌های صورت گرفته در این گزارش صرفاً براساس مبانی علمی و برآوردهای مالی در دسترس است، در حالی که جزئیات بیشتر این پروژه‌ها (از لحاظ مالی، فنی و ...) که در دست مجریان و مدیران مربوطه است، حاوی مسائل و مستندات بیشتری است که نیاز است به‌طور خاص برای هر پروژه و به تناسب شرایط جغرافیایی، اقلیمی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی متناسب با آن پروژه بررسی و تحلیل جامع شود. این نوع از بررسی جامع می‌تواند از منظر مقاصد مدیریتی و فنی، شرایط مناسبی را برای بهبود پروژه‌های سدسازی آبی و اقدامات بهینه و کارآمد متناسب با واقعیات روز کشور و منطقه فراهم آورد.

جدول ۳. نوع، عنوان و وضعیت اعتباری پروژه‌های سدسازی در سال ۱۴۰۲ و درصد بهره‌مندی آنها از کل بودجه منابع آب و کل بودجه کشوری بر اساس اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (مبالغ به میلیون ریال) [۴]

ردیف	نوع پروژه	عنوان پروژه	بودجه مصوب سال ۱۴۰۲	بودجه پیش‌بینی سال‌های بعد
۱	در دست مطالعه	تکمیل مطالعات و اجرای زیرساخت‌های سد پالنگان	۵,۰۰۰	۳۲۲,۱۵۴
۲		مطالعه و اجرای سدهای دربند و قره‌دانلو-خراسان شمالی	۳۰۰,۰۰۰	۳۰۰,۰۰۰
۳		تکمیل مطالعات و احداث زیرساخت‌های سد بلبر	۷۰,۰۰۰	۲۱۶,۹۱۲
۴		تکمیل مطالعات و اجرای زیرساخت‌های سد ماربر و سامانه انتقال آب	۱۰,۰۰۵	۱۷,۱۶۶
۵	در دست ساخت	ساختمان سد تنگ معشوره (به نسبت ۱۰ درصد منابع عمومی و ۹۰ درصد سایر منابع)	۱,۰۵۰,۰۰۰	۱۰۲,۸۴۱,۴۹۶
۶		سد مخزنی چناره	۷۰۰,۰۰۰	۳۷,۶۲۴,۴۸۸
۷		ساختمان سد هر از	۴۰۰,۰۰۰	۳۶,۱۰۱,۱۰۷
۸		ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی چات (چاپلی)	۲۰۰,۰۰۰	۲۶,۹۰۸,۴۲۲
۹		ایجاد سد مخزنی لاسک	۵۰,۰۰۰	۲۳,۱۲۵,۸۹۶
۱۰		احداث سد مخزنی و شبکه آبیاری و زهکشی گذار خوش	۴۰۰,۰۰۰	۲۰,۲۳۹,۴۹۱
۱۱		ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی هواسان (به نسبت ۶۲ درصد منابع عمومی و ۳۸ درصد سایر منابع)	۵۰۰,۰۰۰	۲۰,۰۳۰,۱۲۵
۱۲		ساختمان سد کوار	۱,۳۵۰,۰۰۰	۱۸,۳۵۶,۵۳۳
۱۳		ساختمان سد گلورد و زارم رود	۱,۰۰۰,۰۰۰	۱۸,۲۹۴,۶۰۳
۱۴		ساختمان سد گرین	۷۵۰,۰۰۰	۱۵,۷۸۲,۵۸۷
۱۵		ساختمان سد خرمرود	۷۰۰,۰۰۰	۱۵,۷۵۰,۵۶۶
۱۶		ساختمان سد خیرآباد	۲۰۰,۰۰۰	۱۵,۷۴۵,۶۵۸
۱۷		سد مخزنی تنگ سرخ بشار (به نسبت ۴۵ درصد منابع عمومی و ۵۵ درصد سایر منابع)	۷۰۰,۰۰۰	۱۵,۷۰۶,۹۳۶
۱۸		ساختمان سد مخزنی گیوی و شبکه آبیاری و زهکشی	۹۰۰,۰۰۰	۱۵,۳۱۴,۵۶۳
۱۹		ساختمان سد میمه و شبکه آبیاری و زهکشی	۱,۱۰۰,۰۰۰	۱۵,۲۶۳,۲۰۰
۲۰		ساختمان سد مخزنی دالکی	۲,۲۵۰,۰۰۰	۱۴,۸۴۵,۷۲۵
۲۱		ساختمان سد سیکان	۶۰۰,۰۰۰	۱۴,۶۶۶,۹۲۰
۲۲		ساختمان سد شهید بروجدی و شبکه آبیاری و زهکشی	۶۰,۰۰۰	۱۴,۶۲۴,۳۴۱
۲۳		ساختمان سدهای ماشکید علیا و سفلی	۱,۰۰۰,۰۰۰	۱۴,۲۳۰,۱۶۲
۲۴		ساختمان سد آزاد و سامانه انتقال و آبرسانی به شهرهای قروه و دهگلان	۱,۹۵۰,۰۰۰	۱۳,۹۶۵,۲۳۵
۲۵		ساختمان سد نسا و آبرسانی به شهرهای بم، بروات، فهرج، ریگان و نرماشیر	۱,۱۵۰,۰۰۰	۱۳,۵۱۲,۴۹۴
۲۶		ساختمان سد مر اش	۵۰۰,۰۰۰	۱۳,۲۰۷,۲۳۵
۲۷		ساختمان سد صفارود	۵۰۰,۰۰۰	۱۲,۸۹۰,۰۶۲
۲۸		ساختمان سد شصت کلاته	۴۰۰,۰۰۰	۱۲,۶۲۹,۷۶۵
۲۹		ساختمان سد کهیر و بندهای زود بازده مهار آب‌های منتهی به دریا روی رودخانه باهوکلکات	۱,۳۰۰,۰۰۰	۱۲,۰۰۲,۳۹۲
۳۰		ساختمان سد ژاوه و سامانه‌های انتقال	۸۰۰,۰۰۰	۱۱,۲۴۰,۰۹۹
۳۱		ساختمان سد گرمی چای	۶۵۰,۰۰۰	۱۱,۲۲۲,۷۳۰
۳۲		ساختمان سد نرگسی	۱,۱۰۰,۰۰۰	۱۱,۰۹۳,۸۵۶
۳۳		ساختمان سد پلرود	۹۰۰,۰۰۰	۱۰,۶۳۹,۵۵۰
۳۴		سد لاستیکی آقدکش	۳۰۰,۰۰۰	۱۰,۵۹۹,۹۰۴
۳۵		ساختمان سد و تونل سوم کوهرنگ	۱,۵۰۰,۰۰۰	۱۰,۱۲۵,۳۶۳



ردیف	نوع پروژه	عنوان پروژه	بودجه مصوب سال ۱۴۰۲	بودجه پیش‌بینی سال‌های بعد
۳۶	در دست ساخت	ساختمان سد و نیروگاه خرسان ۳	۲,۵۰۰,۰۰۰	۹,۵۰۰,۰۰۰
۳۷		ساختمان سد آبسرد	۸۰۰,۰۰۰	۹,۱۶۱,۶۸۲
۳۸		ساختمان سد فینسک	۲۵۰,۰۰۰	۸,۸۶۹,۵۵۲
۳۹		ساختمان سد هایقر	۸۰۰,۰۰۰	۸,۱۲۸,۰۶۶
۴۰		ساختمان سد نرماب، احداث تصفیه‌خانه، ایستگاه پمپاژ و خط انتقال آب شرب شهرها و روستاهای شرقی استان گلستان	۱,۷۰۰,۰۰۰	۸,۰۱۳,۱۸۲
۴۱		ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی شوربچه	۷۰۰,۰۰۰	۷,۰۸۳,۲۳۷
۴۲		ساختمان سد بلوبین	۵۰۰,۰۰۰	۶,۶۹۲,۴۰۶
۴۳		ساختمان سد قشلاق علیا	۵۰۰,۰۰۰	۶,۶۶۳,۶۲۴
۴۴		ساختمان سد بالاخانلو (به نسبت ۴۶ درصد منابع عمومی و ۵۴ درصد سایر منابع)	۸۵۰,۰۰۰	۶,۳۴۳,۷۲۰
۴۵		ساختمان سد و نیار (شهید مدنی)	۱۰۰,۰۰۰	۶,۲۷۶,۷۳۱
۴۶		ساختمان سد گابریک	۱۷۰,۰۰۰	۶,۲۷۲,۹۸۲
۴۷		احداث سد تراز لالی مسجد سلیمان	۳۲۰,۰۰۰	۵,۴۷۹,۷۶۶
۴۸		ساختمان سد گاوی و شبکه آبیاری و زهکشی	۵۰,۰۰۰	۵,۴۲۴,۱۱۴
۴۹		ساختمان سد استور	۱,۲۰۰,۰۰۰	۵,۱۱۱,۴۰۰
۵۰		احداث سد مخزنی سقاوه (۷۰ درصد از محل بودجه عمومی دولت و ۳۰ درصد سرمایه‌گذاری بخش خصوصی)	۵۰۰,۰۰۰	۴,۸۶۰,۰۰۰
۵۱		ساختمان سد دشت پلنگ	۴۰۰,۰۰۰	۴,۶۹۳,۱۷۳
۵۲		ساختمان سد عمارت و شبکه آبیاری و زهکشی	۱,۷۰۰,۰۰۰	۴,۲۳۰,۸۵۱
۵۳		احداث سد مخزنی سجادرود	۳۰۰,۰۰۰	۴,۱۳۴,۹۳۱
۵۴		ساختمان سد و تونل کاکارضا	۳۰۰,۰۰۰	۳,۸۰۸,۶۹۱
۵۵		ساختمان سد نهب	۴۰۰,۰۰۰	۳,۷۷۶,۲۶۱
۵۶		ساختمان سد غازان و شبکه آبیاری و زهکشی	۲۰۰,۰۰۰	۳,۶۶۷,۴۴۵
۵۷		ساختمان سد گاران و شبکه آبیاری و زهکشی و آبرسانی به مریوان	۷۰۰,۰۰۰	۳,۰۱۱,۸۸۵
۵۸		ساختمان سد مخزنی باغان	۳۰۰,۰۰۰	۲,۹۶۳,۹۶۰
۵۹		ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی گرده بین	۵۰,۰۰۰	۲,۸۹۵,۳۲۵
۶۰		ساختمان سد نمرود	۷۰۰,۰۰۰	۱,۷۵۹,۶۰۰
۶۱		ساختمان سد خداآفرین و قیز قلعه‌سی و شبکه آبیاری و زهکشی	۲,۸۰۰,۰۰۰	۱,۴۹۲,۷۲۰
۶۲		ساختمان سد کیوتر لانه	۴۵۰,۰۰۰	۱,۴۶۵,۶۱۴
۶۳		ساختمان سد شفارود	۳۰۰,۰۰۰	۱,۴۵۵,۵۹۲
۶۴		ساختمان سد سرنی و سامانه انتقال و تصفیه‌خانه	۵۰,۰۰۰	۱,۲۶۵,۳۴۶
۶۵		ساختمان سد و نیروگاه چم شیر - فایناسی	۳۰۰,۰۰۰	۱,۱۶۸,۴۵۶
۶۶		ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی شرفشاه	۵۵۰,۰۰۰	۱,۱۱۲,۴۷۲
۶۷		ساختمان سد مخزنی هرات و شبکه آبیاری و زهکشی	۵۰۰,۰۰۰	۹۷۷,۳۲۶
۶۸		ساختمان سد بالارود	۱,۰۰۰,۰۰۰	۹۷۳,۱۲۶
۶۹		ساختمان سد سیلوه و شبکه آبیاری و زهکشی	۹۰۰,۰۰۰	۹۶۲,۸۳۵
۷۰		ساختمان سد هشتچین و سامانه انتقال آب	۱۰۰,۰۰۰	۹۵۴,۹۹۵
۷۱	احداث سد مخزنی دیلمان	۷۰۰,۰۰۰	۷۷۲,۸۵۸	
۷۲	ساختمان سد زیبا محمد و شبکه آبیاری و زهکشی (به نسبت ۴۶ درصد منابع عمومی و ۵۴ درصد سایر منابع)	۸۰,۰۰۰	۷۶۹,۴۶۳	
۷۳	ساختمان سد حوضیان	۲۵۰,۰۰۰	۷۶۷,۵۱۱	
۷۴	ساختمان سد مشمیا	۱۰۰,۰۰۰	۷۱۰,۳۳۰	
۷۵	تکمیل ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی سیازاخ	۸۰۰,۰۰۰	۶۴۰,۹۰۶	

ردیف	نوع پروژه	عنوان پروژه	بودجه مصوب سال ۱۴۰۲	بودجه پیش بینی سال های بعد
۷۶	در دست ساخت	احداث سد گردنه خاکی سمیرم	۵	۶۲۲,۶۲۵
۷۷		سد تنگ سرخ شیراز با مشارکت ۵۰ درصدی بخش غیردولتی	۲۰۰,۰۰۵	۶۲۰,۱۲۷
۷۸		ساختمان سد شهری کور و شبکه آبیاری و زهکشی	۷۰۰,۰۰۰	۵۸۰,۸۱۹
۷۹		ساختمان سد بابا حیدر	۷۰۰,۰۰۰	۵۳۰,۲۵۰
۸۰		ساختمان سد آقبلغ	۴۰۰,۰۰۵	۴۷۳,۳۹۰
۸۱		ساختمان سد میدون و آبریز	۲۰,۰۰۰	۴۵۹,۶۰۶
۸۲		ساختمان سد بلطاق	۱۱۰,۰۰۰	۴۵۵,۴۵۹
۸۳		ساختمان سد البرز و کسبیلیان	۲۰۰,۰۰۰	۴۲۹,۸۶۲
۸۴		ساختمان سد پیغام چای و سد حاجیلرچای ورزقان	۴۰۰,۰۰۰	۴۲۹,۵۹۸
۸۵		ساختمان سد کمندان	۶۵۰,۰۰۰	۴۰۰,۰۰۰
۸۶		ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی تاج امیر لرستان	۴۰۰,۰۰۰	۳۹۲,۱۵۷
۸۷		ساختمان سد ز مکان و شبکه آبیاری و زهکشی	۲۵۰,۰۰۰	۳۰۰,۰۰۰
۸۸		احداث سد خاکی عالی محمود و شبکه پایاب	۲۰۰,۰۰۰	۳۰۰,۰۰۰
۸۹		ساختمان سد چشمه عاشق و شبکه آبیاری و زهکشی	۶۰۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰
۹۰		ساختمان سد گل مندره	۴۰۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰
۹۱		سد خاکی بش قار داش	۲۵۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰
۹۲		احداث سد پارسیان (گورک) (۱۵ درصد منابع عمومی و ۸۵ درصد سایر منابع)	۱۰,۰۰۰	۱۵۱,۱۷۱
۹۳		احداث سد باهوش و شبکه آبیاری و زهکشی	۵۵۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰
۹۴		ساختمان سدهای قره چای و زرین گل	۵۰,۰۰۰	۵۰,۰۰۰
۹۵		سد مخزنی آلان	۵,۰۰۰	۴۸,۸۲۷
۹۶		ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی کل کش	۵	۳۴,۳۳۶
۹۷		مطالعه و اجرای ساختمان سد مخزنی بیستون و تأسیسات وابسته	۵	۶,۶۳۳
۹۸		ساختمان سد و نیروگاه سردشت	۵	۴,۰۴۹
۹۹		ساختمان سد گرانی	۵	۳۵
۱۰۰		ساختمان سد مروست و شبکه آبیاری و زهکشی	۱۰۰,۰۰۵	۳۵
۱۰۱		ساختمان سد سردشت	۱۰۰,۰۰۵	۳۰
۱۰۲		افزایش ارتفاع ساختمان سد دز	۵	۳۰
۱۰۳		ساختمان سد شیرین آب	۱۰۰,۰۰۵	۳۰
۱۰۴		سد مخزنی نیشهر خمین با مشارکت ۵۰ درصدی بخش غیردولتی	۵	۳۰
۱۰۵		ساختمان سد نازلو	۵	۰
۱۰۶	ساختمان سد کوچری و تونل های انتقال آب از سرشاخه دز	۹۰,۰۰۰	۰	
۱۰۷	ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی امیرآباد-رشت	۲۵۰,۰۰۰	۰	
۱۰۸	احداث سدهای لاستیکی دهنه سر، فخرآباد، انبارسر و پهلوان بست	۳۰۰,۰۰۰	۰	
۱۰۹	ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی عنبران	۲۰۰,۰۰۰	۰	
جمع کل بودجه سدسازی* (برای ۱۰۱ پروژه سدسازی از تعداد کل ۱۰۹ پروژه ذکر شده در قانون بودجه سال ۱۴۰۲)				
درصد بودجه سدسازی از کل بودجه کشوری				
جمع کل بودجه منابع آب در سال ۱۴۰۲				



ردیف	نوع پروژه	عنوان پروژه	بودجه مصوب سال ۱۴۰۲	بودجه پیش‌بینی سال‌های بعد
		در صد بودجه سدسازی از کل بودجه منابع آب		۲۹/۸۱
		جمع کل بودجه کشوری در سال ۱۴۰۲		۱,۲۳۹,۰۲۶,۳۵۱
		در صد بودجه منابع آب از کل بودجه کشوری		۱۵/۵۵

* براساس اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای و صرف شده در بخش‌های احداث ساختمان سد (در برخی موارد دارای اعتبار مشترک با پروژه‌های انتقال آب و شبکه آبیاری و زهکشی)، تکمیل مطالعات و اجرای زیرساخت‌های سد و افزایش ارتفاع ساختمان سد.

۷. جمع‌بندی و پیشنهادها

صنعت سدسازی در ایران و در سالیان اخیر جزء صنایع پیشرو و مترقی بوده است. بومی شدن مبانی علمی و فنی و سیاست‌های کلان پیرامون توسعه کمی این صنعت در نقاط مختلف کشور، موجب شده این حوزه به یکی از حوزه‌های با درجه تمرکز و اهمیت بالا در کشور بدل شود. از آنجایی که برای هر صنعت و حوزه‌ای از علم و فناوری نقاط قوت و ضعفی قابل تصور است، صنعت سدسازی نیز از این قاعده مستثنا نیست. در سالیان اخیر در ایران و جهان دیدگاه‌های مختلفی اعم از موافق و مخالف در ارتباط با توسعه این صنعت شکل گرفته است. فراتر از موارد متعدد توجیحات هر دو دیدگاه، مسائل میدانی واقعی و واقعیت‌های سرزمینی است که بحث توسعه در این صنعت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در کشورهای در حال توسعه مانند ایران میل به ایجاد منابع بیشتر انرژی تجدیدپذیر و در رأس آنها انرژی برق آبی، لزوم توسعه سامانه‌های تأمین آب شرب، صنعت و کشاورزی و همچنین کنترل سیلاب‌های مخرب (به‌عنوان یکی از پیامدهای تغییرات اقلیمی)، نیاز به مطالعات بیشتر و توسعه سدهای جدید را در بسیاری از موارد اجتناب‌ناپذیر کرده است. از سوی دیگر بحث تجربه کشورهای توسعه‌یافته هستند که در کاهش روزافزون میل به ایجاد سدهای جدید و پروژه‌های برق آبی (با تمرکز بر منابع جایگزین تولید انرژی تجدیدپذیر) در راستای حمایت هر چه بیشتر از محیط زیست و سایر حوزه‌های تأثیرپذیر تلاش می‌کنند.

واقعیت مهم و چالش برانگیز پیش‌روی سدهای جدید به‌خصوص در ایران، بحث تغییرات وسیع اقلیمی در مقیاس ملی و افزایش سهم دخالت‌های عمدتاً غیرقابل کنترل انسانی (حداقل با زیرساخت‌های فنی، قانونی و مدیریتی موجود) در حوضه‌های آبریز مختلف و اکوسیستم‌های رودخانه‌ای کشور است. مسئله‌ای که تجربه عملکرد سدهای در دست بهره‌برداری کشور نشان می‌دهد که تا حد قابل توجهی جدی بوده و ممکن است طرح‌های پیش‌رو را از لحاظ عملکرد با ابهامات و عدم قطعیت‌های بیشتری روبه‌رو کند.

بررسی حاضر حاوی یک دید کلی و شفاف در ارتباط با تأثیر این دو عامل مخرب بر پروژه‌های جدید و نامناسب بودن مقیاس زمانی بهره‌برداری از پروژه‌های در دست مطالعه و ساخت کشور براساس مبانی علمی و تجربه عملکرد سدهای در دست بهره‌برداری است. موضوعی که نیاز است در یک سازوکار ملی به جوانب مختلف و مباحث گسترده پیرامون آن رسیدگی شود. در این بخش از گزارش حاضر پیشنهادها و چهارچوب‌های مدیریتی خاصی برای رویارویی با این بحران محتمل، یعنی کاهش عملکرد و بهره‌وری سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور در آینده و همچنین ارزیابی مدیریتی آنها مطرح می‌شود. این پیشنهادها می‌تواند مکملی برای دیگر تصمیمات مدیریتی و سیاستی کارآمد حول این حوزه صنعتی مهم کشور باشد.

۱. در ارتباط با اقدامات و مطالعات جدید در حوزه سدسازی، توجه به ظرفیت‌های سرزمینی، فاکتورهای مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مناطق هدف و در نهایت بازه زمانی افتتاح و بهره‌برداری از پروژه‌ها، از مباحث مهمی هستند که باید به آنها توجه خاص شود. نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که تمام پروژه‌های سدسازی در دست مطالعه و ساخت بررسی شده در این گزارش، زمان بهره‌برداری‌شان به پس از نقطه زمانی اثرگذاری حداکثری تغییرات اقلیمی، عوامل انسانی و به تبع آنها کاهش جریان ورودی از بالادست (زمان شکست) موکول خواهد شد. مسئله‌ای که نیاز است به صورت خاص در مورد تبعات احتمالی وقوع آن و تأثیر نهایی آن بر عملکرد طرح‌های آبی مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد. از نکات مهم ذیل این بحث، وسعت قابل توجه فاکتورهای اجتماعی و فرهنگی در فاز مطالعات سدهای جدید و اهمیت توجه ویژه به آنهاست. زمانی که زمزمه‌ها برای شروع مطالعات سد خاصی در کشور شکل می‌گیرد تا حد قابل توجهی و به مدت زمان نامشخصی، مسائل اجتماعی، فرهنگی و معیشتی آن مناطق تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. کم رونق شدن کسب و کارهای مبتنی بر ظرفیت‌های محلی، بلا تکلیفی اهالی منطقه مورد مطالعه در پیشبرد اهداف توسعه محلی (مانند توسعه کسب و کارها در حوزه کشاورزی و صنایع محلی، ایمن‌سازی نقاط مسکونی

و ...) و همچنین مسائل مربوط به حوزه‌های فرهنگ و مطالعات مرتبط با میراث فرهنگی، از جمله مواردی هستند که ممکن است در مطالعات پیرامون پروژه‌های جدید سدسازی تحت الشعاع قرار گیرند.

۲. یکی دیگر از مباحث مهم، توسعه مسئولانه صنعت سدسازی است که ارتباط نزدیکی با مسائل اخلاقی و تعهدات حرفه‌ای نهادهای سیاستگذار، مدیران و افراد فعال در این حوزه مهم صنعتی دارد. در این رابطه نیاز است هر گونه اقدام به توسعه طرح‌های جدید بر مبنای شفافیت و تعهد حرفه‌ای نهادهای مسئول و افراد تأثیرگذار و نه بر اساس امیال شخصی، گروهی و جناحی باشد. شروع مطالعات تا شروع بهره‌برداری یک پروژه سدسازی مملو از هزینه‌ها در حوزه‌های مختلف و در گرو هزینه‌های قابل توجه از محل سرمایه‌های ملی و منافع جمعی کشور است. مسئله‌ای که نباید متأثر از امیال احتمالی افراد و در گرو منافع گروهی و جناحی عده‌ای خاص قرار گیرد. در اینجا است که اعمال اخلاق حرفه‌ای و قبول مسئولیت رفاه نسل‌های بعد، ضامن توسعه پایدار و مسئولانه این صنعت و در راستای تأمین و حراست از منافع ملی خواهد بود.

۳. یکی از مباحث کاربردی در حوزه حکمرانی آبی در کشور، تنظیم مقررات جدید، قدرت بخشی و اثربخشی بیشتر به قوانین موجود و افزایش سازوکارهای نظارتی، کنترلی و پایشی اثرگذار در سراسر کشور است. با دقت در افزایش سهم عامل دخالت‌های انسانی در کاهش عملکرد سدهای در دست مطالعه و ساخت کشور، می‌توان دریافت که ضعف‌های احتمالی در اعمال قوانین و وجود خلأهای نظارتی، در نهایت آثار خود را به صورت کاهش عملکرد و کارایی سدها که جزئی از سرمایه‌های ملی هستند نشان می‌دهد. در این راستا نیاز است با اتکال بر قوانین عمدتاً کارآمد موجود و نظام‌مند کردن اجرای آنها با اعمال سازوکارهای مدیریتی و نظارتی جامع، در به حداقل رساندن سهم عامل دخالت‌های انسانی در بالادست سدهای کشور اقدام کرد. مسئله‌ای که در صورت تقویت سازوکارهای قانونی و نظارتی، قابلیت و پتانسیل اعمال کنترل و دخالت در مقیاس اثرگذاری آن وجود دارد (سهم عامل طبیعی مانند تغییرات اقلیمی وجه دیگر مسئله است که قابل کنترل نیست).

۴. مسئله دیگری که در حوزه توسعه سدهای جدید باید به آن اشاره کرد، عدم درنگ در توقف پروژه‌های مسئله‌دار و مستند کردن تحلیل‌های کارشناسی مدیریتی و فنی مرتبط با مطالعات آنهاست. ممکن است نتایج مطالعات یک سد در مراحل مختلف و با صرف هزینه‌های قابل توجه نشان دهد که آن پروژه به هر دلیل امکان ادامه و وارد شدن به فاز ساخت را ندارد. در این راستا نیاز است برای جلوگیری از هرگونه اعمال سلیقه و دوری از ایجاد مباحث خارج از چارچوب‌های کارشناسی، اطلاع‌رسانی‌ها و شفاف‌سازی‌های لازم در ارتباط با مضرات احتمالی ادامه آن پروژه خاص در دسترس عموم قرار گیرد. از آنجایی که سدها بعضاً به واسطه فعالیت‌شان مسائل و پیامدهای برگشت‌ناپذیر (به خصوص در ارتباط با تغییر اکوسیستم و جریان‌های رودخانه‌ای) ایجاد می‌کنند و به نوعی هزینه مادام‌العمری بر مناطق محل احداث‌شان می‌گذارند، این نوع از مسئولیت‌پذیری و رفتار حرفه‌ای می‌تواند سهم بسزایی بر صرفه‌جویی در زمان، سرمایه‌های اقتصادی، محیط زیستی، اجتماعی و در نهایت منافع ملی کشور بگذارد.

- [۱] امیری، سیامک و نرجس عبدالمنافی (۱۴۰۳). «ارزیابی عملکرد سدهای در دست بهره‌برداری کشور در مدیریت منابع آب»، تهران، دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره مسلسل ۱۹۶۹۹.
- [2] Torabi Haghighi, A., Sadegh, M., Behrooz-Koohejani, S., Hekmatzadeh, A.A., Karimi, A. and Kløve, B., 2020. The mirage water concept and an index-based approach to quantify causes of hydrological changes in semi-arid regions. *Hydrological Sciences Journal*, 65(2), pp.311-324. <https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1691728>.
- [3] Torabi Haghighi, A., Mazaheri, M., Amiri, S., Ghadimi, S., Noori, R., Oussalah, M., Gohari, A., Noury, M., Hekmatzadeh, A.A. and Klöve, B., 2023. Water or mirage? Nightmare over dams and hydropower across Iran. *International Journal of Water Resources Development*, pp.1-18. <https://doi.org/10.1080/07900627.2023.2238844>.
- [۴] سازمان برنامه و بودجه کشور، قانون بودجه سال ۱۴۰۲ کل کشور، پیوست شماره یک، اعتبار طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای.
- [۵] مظاهری، مهدی و نرجس‌السادات عبدالمنافی (۱۳۹۵). «بررسی وضعیت سدها و عملکرد سدسازی در کشور»، تهران، دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره مسلسل ۱۵۰۹۲.
- [6] Zarfl, C., Lumsdon, A.E., Berlekamp, J., Tydecks, L. and Tockner, K., 2015. A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences*, 77, pp.161-170. <https://doi.org/10.1007/s00027-014-0377-0>.
- [7] Best, J., 2019. Anthropogenic stresses on the world's big rivers. *Nature Geoscience*, 12(1), pp.7-21. <https://doi.org/10.1038/s41561-018-0262-x>.
- [8] Maavara, T., Chen, Q., Van Meter, K., Brown, L.E., Zhang, J., Ni, J. and Zarfl, C., 2020. River dam impacts on biogeochemical cycling. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(2), pp.103-116. <https://doi.org/10.1038/s43017-019-0019-0>.
- [9] Hoang, L.P., van Vliet, M.T., Kumm, M., Lauri, H., Koponen, J., Supit, I., Leemans, R., Kabat, P. and Ludwig, F., 2019. The Mekong's future flows under multiple drivers: How climate change, hydropower developments and irrigation expansions drive hydrological changes. *Science of the Total Environment*, 649, pp.601-609. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.160>.
- [10] Moran, E.F., Lopez, M.C., Moore, N., Müller, N. and Hyndman, D.W., 2018. Sustainable hydropower in the 21st century. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(47), pp.11891-11898. <https://doi.org/10.1073/pnas.1809426115>.
- [11] Hecht, J.S., Lacombe, G., Arias, M.E., Dang, T.D. and Piman, T., 2019. Hydropower dams of the Mekong River basin: A review of their hydrological impacts. *Journal of Hydrology*, 568, pp.285-300. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.10.045>.

گزیده سیاستی

توسعه پروژه‌های جدید سدسازی در کشور باید متناسب با ظرفیت‌های سرزمینی و واقعیت‌های اقلیمی و انسانی باشد تا بتواند به مدیریت بهینه منابع آب در آینده کمک کند.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc.majles.ir