

بهبودسازی مطالعه و اجرای سد در ایران

مسعود نصیری^۱

سعید سعیدی^۲

چکیده:

با شناسایی چالش‌های عمده صنعت سدسازی ایران از قبیل:

- فرارفتن هزینه و مدت ساخت از برآوردها و برنامه‌های اولیه در بسیاری از سدها،
- همگام نبودن اجرای بخش‌های لازم برای بهره‌برداری همه‌جانبه از سدها پس از تکمیل ساخت،
- برخی نارسایی‌ها در توجیه‌پذیری فنی و اقتصادی سدها و لذا وقوع وقفه‌های ناخواسته در اجرا،
- کمبود بودجه در اجرا و گرایش شتابزده به جلب سرمایه‌گذاری خارجی،
- کاهش تدریجی سایت‌های با ارجحیت‌های بالا،
- غفلت از بهره‌گیری کامل از تاسیسات موجود از طریق اجرای طرح‌های بهسازی و توسعه،
- و با اشاره به برخی تجارب موفق در مطالعه و اجرای سدهای اخیر، راهکارهایی برای بهبود وضعیت سدسازی ارائه شده است.

• حسب ارتباط مسائل با سیاستگذار، کارفرما، مشاور، پیمانکار، و با استناد به برخی نمونه‌های تجربه شده در دو دهه اخیر، مشکلات در چهار مقوله دسته‌بندی شده و برای کاهش مشکلات یادشده پیشنهاداتی عملی و قابل حصول ارائه شده است:

• پرهیز از سیاست "سدسازی برای سدسازی" و شتاب در آغاز اجرا پیش از کسب اطمینان از توجیه‌پذیری فنی-مالی و وجود اعتبارات کافی،

• انتخاب‌های آگاهانه اساسی مشاور، پیمانکار، و دستگاه نظارت (مجری و دفتر فنی)؛ اجتناب از صرفه‌جویی‌های بی‌مورد؛ و تلاش در ایجاد نگرش متحدانه به مجموعه دست‌اندرکاران به دور از زیاده‌روی در مرزبندی بین کارفرما، پیمانکار و مشاور،

• پرهیز از طراحی کلیشه‌ای و تلقی هر سد بعنوان یک مجموعه منحصر به فرد در ساختگاه خود، ترجیح نظرات کارشناسی بر تحمیلات غیرکارشناسانه و شتاب آفرین، ارائه گزارش‌ها و نقشه‌های منضبط و ماندگار،

• تخصیص نیروی انسانی و ماشین‌آلات کافی، اعمال سازمان و تشکیلات مناسب، رعایت برنامه زمانبندی و کنترل جدی پیشرفت کار،

• توصیه IRCOLD در تشویق به ایجاد پایگاه رایانه‌ای سدهای کشور؛ تدوین تاریخچه مستند هر سد بویژه تحویل هنگام راه‌اندازی پروژه؛ تبادل تجارب بین دست‌اندرکاران و چرخش سیستماتیک کارشناسان و مهندسين بین بخشهای طراحی، اجرائی، نظارت، تحقیقاتی و کارفرمایی،

• استانداردهای جنبه‌های عمده مطالعات، مطالعه متمرکز بر امکان‌پذیری فاینانس داخلی سدها با توجه به چند مناقصه بین

المللی اخیر

کلمات کلیدی:

سد سازی، بهبودسازی مطالعات، بهبودسازی اجرا، مدیریت سد سازی، سدهای بزرگ ایران، هزینه ساخت، مدت ساخت

^۱ دکترای مهندسی عمران، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مشاور پروژه‌های سدسازی

^۲ دکترای مهندسی عمران، عضو هیئت علمی دانشگاه شاهرود، مشاور پروژه‌های سدسازی و هیدرولیک، تهران، ص پ ۸۹۸-۱۵۷۴۵

۱- مقدمه

۱-۱- سدهای بزرگ ایران

طبق یک تعریف بین‌المللی سدی که دارای ارتفاع بیش از ۱۵ متر یا مخزنی حجیم تر از یک میلیون متر مکعب باشد سد بزرگ قلمداد می‌شود. بر اساس آخرین اعلام رسمی، علاوه بر ۲۱ سد بزرگ موجود در کشور هنوز ۶۸ سد در دست اجرا و ۱۳۰ سد در دست مطالعه است (مرجع ۱۳) حتی اگر آینده، ادامه پرمترترین دوران سدسازی دو سه دهه قبل نیز باشد، تکمیل مطالعات و ساخت بیش از صد سد بزرگ نیاز به چند ده سال زمان خواهد داشت. شایسته است دست‌اندرکاران سدسازی کشور با مرور و درس‌آموزی از فراز و نشیب‌های سدهای گذشته و حال، خویش و شرایط وابسته را آماده طرح و اجرای بهتر سدهای مورد نیاز کنند. مقاله حاضر به منزله مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی مطالعه و اجرای سد در ایران، گامی به سوی این درس‌آموزی ضروری است.

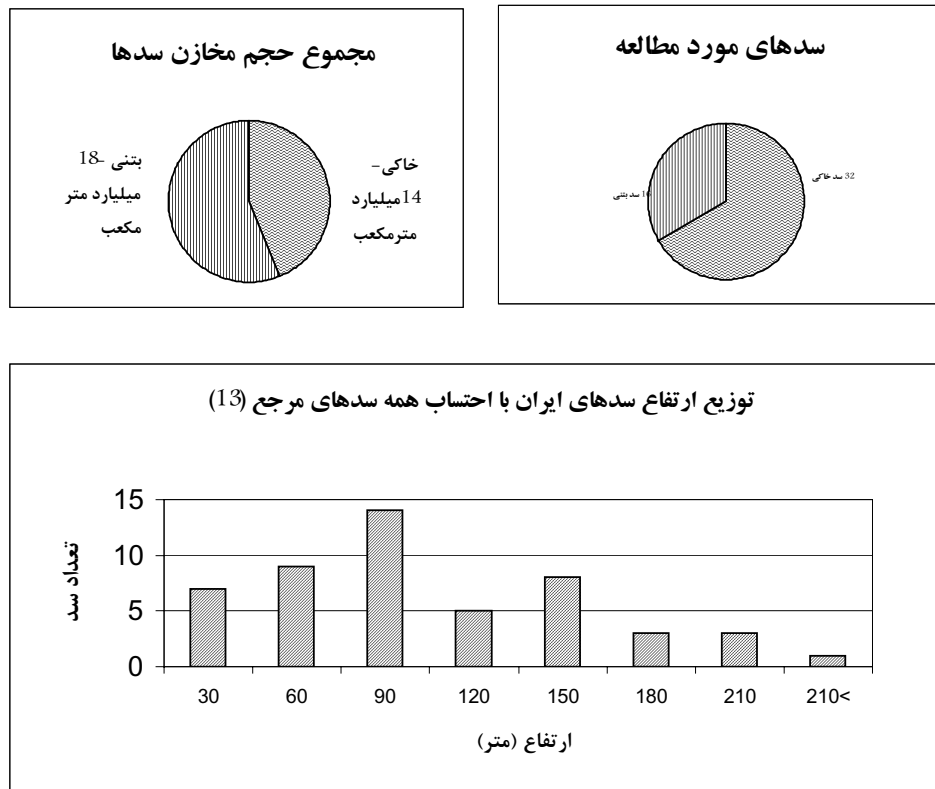
برخی اطلاعات مفید درباره سدهای بزرگ کشور (مجموعاً ۴۸ سد شامل ۲۱ سد بزرگ موجود و نیز سدهایی که قرار است تا چند سال دیگر تکمیل شوند، مرجع ۱۳) که در شکل ۱ و نیز در جدول ۱ آمده است، چنین‌اند:

نوع: سدهای خاکی یا سنگریزه‌ای ۳۲ عدد با مجموع حجم مخازن حدود ۱۴ میلیارد متر مکعب، سدهای بتنی با مجموع حجم مخازن حدود ۱۸ میلیارد متر مکعب؛

ارتفاع: تعداد ۷ سد کوتاه‌تر از ۳۰ متر، ۹ سد بین ۳۱ تا ۶۰ متر، ۱۴ سد بین ۶۱ تا ۹۰ متر، ۵ سد بین ۹۱ تا ۱۲۰ متر، ۶ سد بین ۱۲۱ تا ۱۵۰ متر، ۳ سد بین ۱۵۱ تا ۱۸۰ متر، ۳ سد بین ۱۸۱ تا ۲۱۰ متر و ۱ سد بیش از ۲۱۱ متر (سد کارون ۴ با ارتفاع ۲۲۲ متر)

نیروگاه: از مجموع ۲۰۰۰۰ مگاوات ظرفیت نصب‌شده نیروگاه‌های کشور، سهم نیروگاه‌های سدها حدود ۱۰ درصد بوده و ظرفیت نیروگاه تعداد ۷ سد کمتر از ۱۰ مگاوات، ۷ سد بین ۱۰ تا ۱۰۰ مگاوات، ۵ سد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ مگاوات، ۳ سد بیش از ۱۰۰۰ مگاوات می‌باشد ولی ۲۶ سد فاقد نیروگاه هستند. مطابق اعلام "شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران" با اتمام طرح‌های در دست اجرا (۳ سد) و طرح‌های در دست مطالعه (۱۱ طرح) قدرت برق آبی کشور به حدود ۱۴۰۰۰ مگاوات خواهد رسید.

اندازه مخزن: مجموع حجم مخازن ۴۸ سد معادل حدود ۳۲ میلیارد متر مکعب است. مخزن ۷ سد کوچکتر از ۱۰ میلیون متر مکعب، ۱۰ سد بین ۱۰ تا ۱۰۰ میلیون متر مکعب، ۲۲ سد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیون متر مکعب و ۹ سد بین ۱ تا ۱۰ میلیارد متر مکعب است.



شکل ۱: اطلاعاتی از تعداد، نوع، حجم مخازن و توزیع ارتفاع سدهای بزرگ ایران

ردیف	نام سد	نوع سد	ارتفاع	طول تاج	حجم بنده	مخزن	هزینه	هزینه	طول تاج	ارتفاع	نوع سد	نام سد	ردیف
							تمام شده	بزرگوار شده					
دوره احداث سد (هجری شمسی)													
1380													
1370													
1360													
1350													
1340													
1330													
1326													
م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب	م.م. مکتب
1	ارس	خاکی	43	945	3.49	1366	51.4						
2	اکباتان	بتنی پایه دار	54	286	8								
3	امیرکبیر	بتنی قوسی	180	390	0.75	205							
4	بارون	خاکی	78	210	150								
5	پانزده خرداد	خاکی	97	320	2.00	200							
6	پیشین	خاکی	63	400	2.01	175							
7	جیرفت	بتنی قوسی	134	277	0.36	450							
8	چاه نیمه	خاکی	16	170	0.17	680							
9	چغاخور	خاکی	13	200	42								
10	چم کردلان	سنگریزه ای	65	150	1.07	71	12.2	2.2					
11	درویزن	خاکی	60	700	5.70	993							
12	دز	بتنی قوسی	203	212	0.48	3460							
13	زاینده رود	بتنی قوسی	100	450	0.54	1450							
14	زربینه رود	خاکی	50	670	648								
15	ساوه	بتنی قوسی	128	265	0.32	290							
16	سیوند	خاکی	60	620	3.12	255	19.5	12.3					
17	سفیدرود	بتنی پایه دار	106	425	0.84	1650	64.3						
18	شهیدرجانی	بتنی قوسی	138	427	0.71	191							
19	شهیدیعقوبی	خاکی	61	887	2.05	72							
20	طرق	بتنی قوسی	81	322	0.17	40							
21	علویان	خاکی	80	935	4.80	60							
22	فشلاق	خاکی	80	300	2.60	224							
23	قوری چای	خاکی	24	550	19								
24	قیر	بتنی قوسی	125	416	0.75	1400							
25	کارده	بتنی قوسی	67	144	0.32	28							
26	کارون 1	بتنی قوسی	200	380	1.19	3139	192.9						
27	کارون 3	بتنی قوسی	205	388	1.15	2750							
28	کرخه	خاکی	127	3030	32.50	7795	365.9	332.3					
29	کوهرنگ 2	بتنی وزنی	22	73	---								
30	کاوشان	سنگریزه ای	136	630	1.07	500	37.3						
31	گدار لندر	بتنی قوسی	177	480	13.00	228	974.4						
32	کلپایگان	خاکی	56	360	0.85	57							
33	لار	خاکی	105	1150	17.00	960							
34	لنتیان	بتنی پایه دار	107	450	0.77	95							
35	مارون	خاکی	165	345	8.59	1200							
36	ماملو	خاکی	90	806	8.30	26.8							
37	مهاباد	سنگریزه ای	47	200	230								
38	میناب	بتنی پایه دار	59	450	0.42	350							
39	وشمگیر	خاکی	20	420	96								

جدول ۱: مشخصات عمومی برخی از سد های بزرگ ایران

۲-۱- چند نمونه از توجه شایسته به لزوم بهینه‌سازی

نوری اسفندیاری (مرجع ۱۶) با پرداختن به "مسائل برنامه‌ریزی اقتصادی سدهای بزرگ ایران" نگاهی کارشناسانه به اقتصاد طرح سدها انداخت. او مهمترین مشکلات را بهره‌برداری بسیار ناقص از آب تامین شده، ناهماهنگی بین سازمان‌های دست‌اندرکار، مشارکت ضعیف مردم و بهره‌برداران در تامین هزینه و سازماندهی بهره‌برداری، و ابهامات در اولویت بین طرح‌های بزرگ و کوچک دانست و برای آن‌ها با توجه چند جانبه به امر توسعه، راه حل‌هایی پیشنهاد نمود. ارفع و همکاران (مرجع ۱) در نوشته‌ای سیستماتیک و مختصر، وضعیت وقت ۸ سد بزرگ بتنی و ۶ سد بزرگ خاکی ایران را شامل اطلاعات عمومی، توصیف سازه‌ها، شرایط بهره‌برداری، خسارات احتمالی و برخی پیشنهادات گزارش نمودند. بخش "نتیجه‌گیری و توصیه" وابسته به هر سد در گزارش آن‌ها حاوی مطالب و توصیه‌های قابل توجهی بود که به کار بهبود شرایط سدها و تاسیسات وابسته‌شان می‌آمد. از جمله، توجه ایشان به لزوم ایمن‌سازی سرریز سد کارون ۱ برای مقابله با خطرات کاویتاسیون در سیل‌های بزرگ، بجا و تحسین برانگیز است چرا که باکت شوت سرریز در اثر سیل بزرگ سال ۱۳۷۲ تخریب و بعداً تعمیر شد. گزارش خوبی از روند این تخریب و تعمیر در مرجع (۳) یافت می‌شود. لیتکوهی (مرجع ۱۴) با بررسی نیازهای انجام عملیات تزریق در پروژه‌های گذشته و تعمیم آن به آینده نزدیک توجه شایسته‌ای به لزوم تربیت نیروی انسانی در سطوح گوناگون تکنسین و مهندس در بخش تزریق سدسازی نشان داد. نوروژی (مراجع ۱۷ و ۱۸) در مروری سریع بر پروژه‌های سدسازی اخیر ایران و با تحسین تلاش و شجاعت کارشناسان و مدیران داخلی در طراحی و ساخت سدها در دوران پس از انقلاب اسلامی، به نکاتی متنوع توجه داد از جمله:

- در دو زمینه ساخت و نصب تجهیزات دائمی و "نگهداری و بهره‌برداری سدها" کم توفیق بوده‌ایم،
- کیفیت ساخت پایین آمده و نظم و سرعت سابق یافت نمی‌شود،
- در برخی موارد هزینه و مدت بیش از حد بوده و سدها در مقایسه با مشابه خارجی‌شان فاقد توجه اقتصادی‌اند.
- صرفه‌جویی بی‌مورد در هزینه مطالعات صحرایی، محدود کردن بودجه مشاور و پرهیز در استفاده از کارشناسان خوب خارجی لطمه آور است،
- و موفقیت در اجرای سدهایی مثل علویان، اهر، شهید رجایی (تجن) و شهید یعقوبی بیشتر ناشی از مطالعات خوب و انتخاب بجای مجری طرح، مشاور، پیمانکار، و تامین به موقع بودجه بوده است.

۳-۱- مرز شکنی‌های هزینه و مدت

در بسیاری از سدهای ساخته‌شده اخیر و فعلی، هزینه و مدت ساخت، از مرز برآوردها و برنامه‌های اولیه به طور قابل ملاحظه‌ای فراتر رفته است. (جدول ۱) وقوع این مرز شکنی از حالت استثناء خارج شده و رو به فراگیری گذاشته است. تجاوز سیستماتیک هزینه و مدت ساخت از پیش‌بینی‌های اولیه حکایت از وجود پایدار مشکلاتی در سطوح سیاست‌گذاری، کارفرمایی، مطالعاتی و اجرا می‌کند. به چند نمونه اشاره می‌کنیم:

۱-۳-۱- مثال یک (مرجع ۱۵)

- شروع مطالعات از سال ۱۳۶۳
- مناقصه در بهمن ۱۳۷۲؛ انتخاب پیمانکار با ۱۸ میلیارد ریال و مدت اجرا ۴ سال
- انحراف آب در سال ۱۳۷۵
- تجاوز هزینه از هزینه کل به میزان ۲۵ درصد یک سال پیش از پایان مدت قرارداد
- مناقصه مجدد در بهار ۱۳۷۶ برای تکمیل کارهای باقیمانده
- انتخاب همان پیمانکار سابق با ۳۱ میلیارد ریال و مدت ۱۵ ماه تحت یک قرارداد الحاقیه
- تصمیم کارفرما - مشاور به افزایش ظرفیت مخزن از ۵۹ به ۷۱ میلیون متر مکعب و در نتیجه تغییر طرح به‌خصوص در بخش اوجی سرریز و لذا تخریب بخش‌هایی از بتن

- اعلام خیر افتتاح قریب الوقوع سد در روزنامه‌های ۱۳۷۹/۶/۲۲ با ذکر هزینه تمام شده طرح معادل ۱۱۰ میلیارد ریال

۱-۳-۲- مثال دو (مرجع: اطلاعات مستقیم نگارندگان):

- شروع مطالعات از سال ۱۳۴۹ توسط مشاورین خارجی و از سرگیری آن در سال ۱۳۶۷ توسط یک مشاور داخلی
- عملیات تونل انحراف در سال‌های ۱۳۷۱ تا تابستان ۱۳۷۴
- مناقصه احداث بدنه و سرریز در ۱۳۷۳ با برآورد اعلام شده مشاور حدود ۸۴ میلیارد ریال
- انتخاب پیمانکار با ۸۰ میلیارد ریال (۴/۵٪ کمتر از برآورد مشاور) و مدت اجرا ۵ سال؛ آغاز عملیات در اواخر همان سال ۱۳۷۳
- توقف عملیات از بهار ۱۳۷۷ به دستور کارفرما به دلیل مشکلات مالی و نیز تردیدهایی درباره تزریق پر هزینه پی آبرفتی و عمیق
- آغاز دوباره عملیات در اواخر ۱۳۷۷
- توقف دوباره عملیات در اواخر ۱۳۷۸ تاکنون (مهر ۱۳۷۹) و آینده مبهم طرح به لحاظ سیاستگزاری در حالی که تاکنون حدود ۳۵ میلیارد ریال برای پیشرفت فیزیکی حدود ۳۰٪ هزینه شده است.
- توجه: با توجه به هزینه‌های معمول سدسازی به ویژه مشکل تزریق در آبرفت عمیق و نفوذپذیر سد سیوند و با در نظر گرفتن مشخصات و ابعاد سد، برآورد اعلام شده از طرف مشاور و در نتیجه قیمت پایه مناقصه بسیار کم تر از آنچه انتظار می‌رفت به نظر می‌رسید که احتمالاً با صلاحدید برخی متولیان و برای گریز از تنگناهای تخصیص بودجه به پروژه تحمیل گشته بود.
- برخی برآوردهای تخمینی، حاکی از مجموع حدود ۱۶۰ میلیارد ریال هزینه کل اجرای سد تا تکمیل آن است.

۱-۳-۳- مثال سه:

- به استناد مرجع (۴) هزینه عملیات تجهیز کارگاه سد به دلیل صعب العبور بودن منطقه و نداشتن زمین کافی بسیار بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده گردید، یعنی ۲۵٪ به جای ۱۰٪، مثلاً برای راه‌های دسترسی لازم، به جای ۱۲ میلیارد ریال، بیش از ۴۰ میلیارد ریال هزینه شد. توجه داریم که به طور معمول هزینه تجهیز کارهای سیویل بین ۴ تا ۶ درصد کل قرارداد و در شرایط استثنایی تا حدود ۱۲-۱۰٪ می‌باشد. رقم ۲۵٪ حکایت از معضل اساسی در برنامه‌ریزی و اجرای تجهیز دارد.
- در ابتدا سیل با دوره بازگشت ۳ سال بعنوان سیل طراحی انتخاب و یک تونل انحراف به قطر ۱۳ متر در جناح راست حفر شد ولی بعداً مطابق خواست کارفرما، دبی ده ساله مبنا واقع شده و تونلی مشابه در جناح چپ نیز حفر گردید. برای سدی عظیم با مدت ساخت طولانی، انتخاب اولیه دوره بازگشت ۳ ساله در سیستم انحراف به طور شگفت‌آوری خوش‌بینانه و غیر مهندسی بود. کما اینکه در دوران ساخت سد یک بار در اثر طغیان رودخانه از روی فرازبند محوطه کارگاه مستغرق نموده و پل فلزی پایین دست را آب برد.
- تعداد متوسط پرسنل کارگاه در شرایط عادی کارگاهی با احتساب همه بخش‌ها و پیمانکاران جزء، حدود ۳۰۰۰ نفر بوده است. بالاسری مربوطه از جمله دستمزد و هزینه غذای چنین تعدادی چنان بالا می‌رود که با تناسب معقول و عادی، تنها با صورت وضعیت‌های چند صد میلیارد ریالی در ماه توجیه‌پذیر خواهد بود.

۱-۴- روش برخورد در این مقاله

با آگاهی از ناراستی نهفته در عیب‌جویی‌های ناشی از کم‌عملی و کوتاه‌بینی و کنار گودنشینی، ابتدا مایلیم قدرشناس همه افتخارات سدسازی ایران در دهه‌های گذشته باشیم و نه تنها به وجود سدهای پایدار و پرثمری چون سد کرج، دز و کارون ۱ و مدیریت بهره‌ورانه مربوطه آنها به خود بیایم بلکه از شجاعت و اعتماد به نفس مدیران و مهندسان داخلی در ساخت سدهای موفق چون تجن (شهید رجایی) و کرخه احساس سرافرازی کنیم. در عین حال بر آن نیستیم که با قناعت به وضع موجود و ضعف‌های فعلی، به تکرار ملال‌آور توفیقات بدست آمده اکتفا کنیم بلکه به ریشه‌یابی عاقلانه مشکلات اساسی در وضعیت فعلی صنعت سدسازی کشور و چاره‌جویی پرداخت. در نوشته حاضر برای پرهیز از قدرناشناسی و ایجاد حساسیت‌های بی‌ثمر، جز نام سدها به نام طرف‌های درگیر راهبری و اجرا اشاره نخواهد شد و تنها به ذکر اصطلاحات سیاست‌گذار، کارفرما، طراح (مشاور) و سازنده (پیمانکار) هر طرح بسنده می‌شود. همچنین، برای پیروی از یک نظم منطقی، ذکر مشکلات و توصیه‌ها را حسب ارتباط با چهار رکن طرح یعنی سیاست‌گذار، کارفرما، مشاور و پیمانکار در چهار بخش جداگانه و به همان ترتیب خواهد آمد.

۲- مسائل در سطح سیاست‌گذاری

در کشورهای در حال توسعه مانند ایران با ویژگی‌های اجتماعی - فرهنگی معین خویش، اتکاء به مالیات کم، سطح مشارکت مستقیم مردم و بخش خصوصی در راه‌اندازی و راهبری پروژه‌های زیربنایی پایین، و در عوض دخالت و اقتدار دولت و نهادهای حکومتی زیاد است. به همین دلیل و به نوبه خود، نخستین شرط موفقیت در سدسازی، اصولی بودن تصمیم‌سازی‌های کلان در برنامه‌ریزی‌های مربوطه به بودجه، نرخ‌گذاری آب، کشاورزی و برق، و پس از آن پشتیبانی‌های لازم نرم‌افزاری و سخت‌افزاری از پروژه‌های وابسته است. اثرگذاری فراوان تصمیمات متمرکز حکومتی - دولتی آفات خویش را هم دارد. مهم‌ترین این آفات "سدسازی برای سدسازی" است. در مقوله‌ای ذوقی و فردی و اختیاری مثل هنر، ممکن است کسانی "هنر برای هنر" را پذیرفتنی بدانند تا راه برای شکوفایی استعدادهای انفرادی باز مانده و هنر اسیر تمایلات سیاسی یا پسند عوام نگردد ولی عزم و فن سدسازی اگر هم آمیخته با هنر باشد امری یکسره غیر انفرادی و تابع مصالح اقتصادی و اجتماعی یک ملت یا مردم یک منطقه است و نمی‌توان منحصر به خاطر جاذبه‌های روانی و تبلیغی سد، به احداث سد فرمان داد. آنجا که محاسبه اقتضاء کند برای ذخیره یا انتقال یا انرژی آب سد می‌سازیم ولی هر جا که سد ساختیم الزاماً آب و فواید فراوان آن نمی‌آید. این حقیقت ساده گاه مورد غفلت سیاست‌گذاران است.

۲-۱- کیفیت و کمیت آب

واقعیات، به ویژه واقعیات طبیعی، فرمان‌برداران خوبی برای فرامین و خیرخواهی‌های سیاست‌گذاران نیستند. پیش از تصمیم درباره مکان یا ابعاد یک سد باید از مناسب بودن کیفیت و کمیت آب برای مصرف مورد نظر اطمینانی حساب‌شده حاصل کرد (غفلت از این امر در برخی از سدها مشکل‌آفرین گردیده است).

۲-۲- چرا سد؟

پس از آنکه نیاز به آب معلوم شود تازه هنگام آن است که بهترین راه برای تامین یا انتقال آب جستجو شود. سدسازی یکی از راه حل‌ها و نه، تنها راه حل ممکن است. برای رسیدن به اهدافی یکسان، گاه یک سد بزرگ رقیبی جدی‌تر چون پخش سیل و تغذیه آب‌های زیرزمینی دارد.

۲-۳- تکمیل اجزاء وابسته

اهداف سدسازی اغلب وابسته به تکمیل هم‌زمان تاسیسات وابسته مانند شبکه‌های آبیاری، خطوط انتقال آب، سدهای تنظیمی و انحرافی پایین‌دست، یا اقدامات آبخیزداری و کنترل رسوب در بالادست می‌باشد. بی‌توجهی به اقدام هم‌زمان یا ناهم‌زمانی تکمیل سد و تاسیسات وابسته، ناموجه و تلف‌کننده منابع مالی است.

۲-۴- پروژه‌های کوچک

تنها راه کمک به توسعه اقتصادی یک منطقه احداث سد نیست. چه بسا با جایگزینی چند پروژه کوچک آبی (مانند بندهای انحرافی کوچک، بخش سیل، پمپاژ و انتقال آب) جای یک سد بزرگ یا حتی با سرمایه‌گذاری در افزایش بهره‌وری از آب‌ها و کشاورزی موجود یک منطقه، به توسعه منابع آب و آبیاری و کشاورزی کمک بیشتری بتوان نمود (سدی در استان فارس که با علاقه و اصرار مقامات محلی به اجرا رفت بعدها به خاطر تردید در میزان نیاز به آب حاصل در منطقه، تا به حال با دو مرحله مکث طولانی مواجه شده است). بیاد داشته باشیم در حالیکه حدود ۹۰ درصد آب سدها برای کشاورزی بکار می‌رود، بازده آبیاری در ایران کمتر از ۳۰ درصد است. این بدان معناست که افزایش چند درصد در این بازده از طریق طرح‌های کوچک نگهداری و بهسازی، عملاً معادل احداث چند سد به حال کشاورزی کشور مفید خواهد بود (مراجع ۶ و ۱۲).

۲-۵- شتاب در آغاز اجرا

مصالح غیرفنی و اقتصادی، که گاه پایه عزم سیاست‌گذاران در احداث یک سد بزرگ می‌گردد، اجازه صبوری لازم برای بررسی‌های کارشناسی وقت‌گیر در مطالعات توجیه‌پذیری سد و حتی مکان‌یابی پروژه را نمی‌دهد، عرصه را بر دستگاه‌های مطالعه‌کننده دولتی (که معمولاً به متابعت علاقمند یا ناچارند) و حتی مشاوران بخش خصوصی (که به هر روی نگران معاش خویشند) تنگ می‌کند، و به مطالعات و تهیه نقشه‌ها شتابی غیر قابل دفاع می‌دهد. گرایش به آغاز عجولانه اجرا پیش از آنکه نقشه‌های اجرایی یا حتی مطالعات فاز ۲ تکمیل شود، اصرار بر تسریع مطالعات یا سازش با برخی خامی‌های مطالعات از پیامدهای شتابزدگی نهفته در طبیعت مصالح غیر کارشناسی مورد نظر سیاست‌گذاران است که اغلب به دستگاه‌های کارفرمایی، مشاوره و پیمانکاری نیز به درجات مختلف تحمیل می‌شود.

۲-۶- کمبود اعتبار

شوق و شتاب بازسازی پس از پایان جنگ عراق با ایران و علاقه سیاست‌گذاران به طرح‌های آبی بزرگ منجر به آغاز عملیات اجرایی سدهای زیادی شد که بعدها در دوره‌های افزایش تورم داخلی (۴-۱۳۷۳) و کاهش جهانی قیمت نفت (۷-۱۳۷۶)، از حمایت مالی کافی برخوردار نشده و با وقفه‌های قابل توجه روبرو گشتند. به عنوان نمونه ای از سرگردانی و توقف ناشی از کمبود اعتبار و ضعف مدیریت می‌توان به نمونه سد رزه بیرجند اشاره کرد که مطابق نقل روزنامه ابرار اقتصادی (۲/۷/۱۳۷۹) با صرف کل اعتبار طرح در مدت ۵ سال، تنها ده درصد پیشرفت اجرائی حاصل شده و کارفرما در نیمه دوم سال ۱۳۷۹ در جستجوی چندمین پیمانکار بوده است. جدول ۱ نشان‌دهنده تعداد قابل ملاحظه‌ای سد نیمه تمام است که از شروع احداث آن‌ها سالیانی بیش از معمول گذشته است.

۲-۷- توسل به فاینانس خارجی

کمبود اعتبار پیش‌گفته، برنامه‌ریزان بودجه کشور را بر آن داشت که در سال‌های ۹-۱۳۷۷ از وزارت نیرو بخواهند اجرای چند طرح بزرگ آبی کشور را (شامل سد و نیروگاه آبی ملاصدرا در استان فارس، سد و نیروگاه آبی استور در استان آذربایجان شرقی، سد و نیروگاه آبی طالقان در استان تهران، تونل آب‌رسانی صفا - بهرام‌جرد در استان کرمان) برای تامین ۸۵٪ هزینه کل به مناقصه بین‌المللی بگذارد. وزارت نیرو و سازمان‌های آب منطقه‌ای مربوطه در حالی وارد میدان تلاش برای جذب سرمایه خارجی شدند که چارچوب تعریف شده فنی و مالی روشنی برای راهبری مناقصات و سنجش میزان مطلوبیت پیشنهادهای فاینانس نداشتند. بخشی مهم از فراز و نشیب‌ها و تعلل‌های این مناقصات ناشی از فقدان چنان چارچوبی بوده و هست. سعیدی و نوبری (مرجع ۷) در مسیر بررسی‌های فنی فاینانس‌پذیری پروژه‌های بزرگ سیویل (سدسازی) با استفاده از یک مطالعه موردی بر سد طالقان، یک مدل فنی برای پاسخگویی به سوالاتی از قبیل نیاز واقعی پروژه به فاینانس، سهم ماشین‌آلات از هزینه اجرا، توان ماشین‌آلات پیمانکار در مقایسه با نیازهای پروژه، میزان پیش‌پرداخت لازم، و... ارائه کرده و بررسی امکان فاینانس داخلی را نیز به سیاست‌گذاران و دستگاه‌های کارفرمایی مسئول توصیه نمودند.

۳- مسائل مربوط به کارفرما

کارفرمای سدهای بزرگ در ایران مثل اغلب کارفرماهای دیگر پروژه‌ها، مرجع نهایی امور پروژه، تامین کننده بودجه و عامل مهم و گاه تعیین کننده در انتخاب مشاور و پیمانکار، و نهایتاً بهره‌بردار سد ساخته شده می‌باشد. به جز تعداد معینی از سدها (که تحت نظر شرکتهایی وابسته به وزارت نیرو موسوم به "شرکت توسعه منابع آب و نیرو" قرار داده شده‌اند) کارفرمای سدهای بزرگ ایران، سازمان‌های آب منطقه‌ای استان‌های مربوطه کشورند. دولتی بودن کارفرما، که به خاطر بزرگ بودن پروژه‌ها و نیز عمومی بودن خدمات آب و برق گریزناپذیر هم هست، به همراه آوردن مشکلاتی است که غالباً ناشی از طبیعت غیر رقابتی و آهسته پوی دولت‌ها بوده‌اند.

۳-۱- تامین ناپیوسته اعتبار

پیشبرد مطلوب پروژه‌های پرهزینه‌ای مانند سدسازی، حتی اگر بهترین مشاور و پیمانکار و ناظر را هم داشته باشد، نیازمند تامین به موقع پول کافی است. تاخیرات کمرشکن در پرداخت‌های پیمانکار و تامین ناکافی اعتبار نه تنها فی الواقع مهم‌ترین عامل در ایجاد نابسامانی‌های پروژه‌های سدسازی است بلکه دستاویز خوبی برای توجیه برخی ضعف‌های غیرموجه دست‌اندرکاران طرح و اجرا نیز هست. قبلاً به سهم اصلی سیاست‌گذار در مشکل غفلت از کفایت اعتبار اشاره کردیم ولی دستگاه‌های کارفرمایی نیز از دو طریق قادر به تخفیف آثار این مشکل هستند. یکی نشان دادن کفایت و جدیت در اخذ اعتبارات لازم و به موقع از دولت، مجلس، سازمان برنامه و بودجه و منابع دیگر از راه اقناع و فضا سازی مصرانه، و دیگری تنظیم مناسب بودجه‌های در دسترس و توزیع مناسب زمانی آن‌ها برای مقابله با بحران‌های احتمالی کمبود بودجه.

۳-۲- انتخاب‌های آگاهانه اساسی

در تئوری و در شرایط ایده‌آل، یک کارفرمای خوب کار دیگری جز امور خطیری چون تامین بودجه و راه‌بری‌های کلان پروژه و نظارت عالی به نباید داشته باشد چون فرض این است که مشاور خوب قبلاً مطالعات کافی و دقیق را انجام داده، طی روند مناسبی پیمانکار خوب از طریق مناقصه یا انتخاب مستقیم انتخاب شده، و پیمانکار قوی و شایسته به ساخت مشغول است ولی شرایط واقعی لزوماً با خواست‌های ایده‌آل سازگار نیستند. گاه به خاطر محدودیت‌های آشکار در انتخاب آزاد و مطالعه شده، "مجری" پروژه در دستگاه کارفرمایی از میان کارکنان موجود "منصوب" شده و سرنوشت پروژه‌ای عظیم که محتاج سال‌ها تجربه و انبوهی دانش فنی و تدبیر است به یک راه‌بری آسیب‌پذیر سپرده می‌شود. مسئولان کارفرمایی پروژه باید توجه کنند که همان‌گونه که طی یک روند مسابقه و رقابت، پیمانکار انتخاب و صلاحیت‌های او احراز می‌شود، انتخاب "مجری" نیز باید حساب شده و اطمینان آفرین باشد. چنین دقتی باید در انتخاب و تقویت "دفترفنی" طرح نیز از طرف مدیران کارفرمایی اعمال شود. دخالت ملاحظات غیر کارشناسانه در روند گزینش مشاور و پیمانکار راه را به اثربخشی بسیاری از تلاش‌ها و علاج‌های بعدی تنگ می‌کند.

۳-۳- صرفه جویی بی مورد

امانت‌داری از سرمایه‌های ملی و مالیات‌های مردم همواره مترادف با سخت‌گیری در هزینه کردن و صرفه‌جویی کوتاه‌مدت نیست. گشاده دستی بجا در مطالعات اکتشافی، اندازه‌گیری‌های صحرائی، جمع‌آوری آمار کافی، استخدام کارشناسان خیره داخلی، تشکیل کمیته‌های کاری متمرکز و موقت، انجام سفرهای مشورتی، دعوت از کارشناسان صاحب نظر خارجی، استقبال از ابتکارات ایمن مشاور و پیمانکار، و...، گاه منشا صرفه‌جویی‌های کلان در هزینه‌های پروژه می‌شود.

۳-۴- نگاه متحدانه

تلقی بدبینانه از نقش مشاور و پیمانکار و زیاده‌روی در مرزبندی بین کارفرما و ارکان دیگر طرح، هرچند که مستند به برخی واقعیات توجیه کننده نیز باشد، غالباً به زیان پیشرفت پروژه منتهی خواهد شد. تجربه نشان داده که اگر گرایش طبیعی کارشناسان رده‌های پایین و میانی دستگاه کارفرما به "مچ‌گیری" از پیمانکار و مشاور از جانب مدیران و کارشناسان پخته‌تر تعدیل و کنترل نشود، گاه منجر به بروز لطمات کاری و تنش‌های متوقف کننده جدی می‌شود. پرسنل کارفرما می‌توانند آسوده‌خاطر باشند که توان کنترل کارفرما بر

بودجه و پرداخت‌ها به اندازه کافی اقتدار آفرین هست و نیازی به تمرین اقتدار از طریق زیاده‌روی در ممانعت و بازرسی و کنترل و مواخذه نیست.

۳-۵- کمک گرفتن از اشخاص حقوقی شایسته

وقتی کارفرما و بخش‌های فنی آن به دلیل محدودیت‌های رایج استخدامی و مقررات انعطاف‌ناپذیر دولتی آمادگی کافی را برای راهبری فنی و نظارتی یک پروژه بزرگ جدید مثل سدسازی را ندارند، گاه به کارگیری شرکت‌های با تجارب کافی برای کمک به هدایت دفتر فنی، کنترل پروژه و راهبری کل پروژه راه‌گشا خواهد بود. پهلوانی (مرجع ۲) در گزارشی از تلاش خود و همکاری‌اش در انجام نقش یادشده در راهبری پروژه تونل و سد گاوشان، خبر از صرفه‌جویی‌های قابل توجه در مدت و هزینه اجرای طرح داد.

۴- مسائل مربوط به مشاور

در طرح‌های بزرگ، مشاور معمولاً در مرحله مطالعات مغز، و در مرحله اجرا چشم و گوش کارفرماست. پاسداشت چنین نقش تعیین‌کننده‌ای نیازمند توجه به اصول و نکات فراوانی است:

۴-۱- پرهیز از طراحی کلیشه‌ای

با اینکه سد و سازه‌های وابسته آن می‌توانند مطابق روش‌های استاندارد شناخته‌شده و تجربه شده بین‌المللی طراحی شوند ولی به دلیل غیر قابل تکرار بودن رودخانه، لایه‌بندی و جنس زمین، اقلیم، رسوب، زلزله، هیدرولوژی، ابعاد هندسی سد و اجزاء آن، از یکسو و نیازها و اهداف طرح از دیگرسو، باید دانست که هر سد در ساختگاه خود یک مجموعه منحصر به فرد است. خط‌آمیخته‌ترین غفلت مشاور می‌تواند کپی‌برداری حساب‌نشده از طرح‌های قبلی خود و دیگران باشد. کارشناسان مجرب مشاور نباید اجازه دهند به خاطر تراکم در کارها و شتاب در طرح‌ها، کارشناسان رده میانی و پایین تیم‌های مطالعاتی، به دنبال آسان‌ترین روش‌ها یعنی نسخه‌برداری از متون درسی و طرح‌های سابق باشند. با اینکه حجم محاسبات و زمان لازم برای تهیه نقشه‌ها در مرحله دوم مطالعات بیشتر از مراحل قبل است، ولی انتخاب‌های مرحله شناخت (توجه‌پذیری) و مرحله اول مطالعات مانند گزینه‌یابی، مکان‌یابی، شناخت جنس و لایه‌بندی پی و تکیه‌گاه‌ها، محاسبات اولیه سیل، نوع و جانمایی سازه‌ها، نیازسنجی‌های آب و برق، و ... بسیار مهم‌تر و سرنوشت‌سازترند. مهندس مشاور باید برای چنین انتخاب‌ها و سنجش‌های حساسی که نیازمند تفکر و مشورت فراوان (و نه محاسبات پیچیده و وقت‌گیر) است با بهره‌گیری از تمام توان کارشناسی خود بیشترین اهمیت را قائل شود. سعیدی و همکاران (مرجع ۸) در تلاش برای بهینه‌سازی طرح یک سد خاکی بزرگ اجرا نشده در ایران نشان دادند که با تلقی یک سد به منزله یک سازه خاص در شرایط و با نیازهای خاص می‌توان سیمای طرح و هزینه و مدت اجرای آن را به طور قابل ملاحظه‌ای به نفع اقتصاد و ایمنی پروژه منطقی‌تر کرد. (مرجع ۹) حاوی گزارشی از یک ابتکار ارزنده در سیستم انحراف آب یک سد بتنی در حال ساخت در ایران است. برطبق این گزارش، مطابق روش معمول انحراف آب در دوران ساخت سد، برای انحراف دبی ۱۵۰۰ مترمکعب بر ثانیه (سیل ده‌ساله) باید تونلی به طول ۵۰۰ متر و قطر ۱۰ متر احداث می‌شد ولی با توجه به شکل دره، یک پل فلزی با خرپاهای مثلثی در تراز ۲۶ متر بالای بستر رودخانه ساخته شد تا رودخانه از زیر پل مسیر عادی خود را طی کند و اجرای سد بتنی از بالای پل آغاز شود.

۴-۲- ترجیح نظرات کارشناسی

سیاست‌گذار و کارفرمای پروژه گاه به خاطر ملاحظات اجتماعی و مصالح مالی و فرار از تنگناهای حاصل از غیرقابل پیش‌بینی دانستن آینده دور، مایل است طرح را هرچه زودتر به مناقصه اجرا برای برده و اجرا به پایان برساند. لازم نیست مشاور در همه نگرانی‌های شتاب‌آفرین شریک باشد چرا که نهایتاً اوست که مسئول صحت و کفایت مطالعات پروژه می‌باشد. مشاور امین خواهد کوشید گرایش‌های شتابزده سیاست‌گذاران و کارفرما را به نفع مطالعات بهتر تعدیل نماید، چرا که گاه دامنه غفلت‌ها و شتاب‌ها و علاقه به صرفه‌جویی‌های بی‌بوده به جایی می‌کشد که مشاور ناچار به یک طراحی غیر قابل دفاع می‌شود از آن قبیل که در بند ۱-۳-۳- درباره انتخاب خط‌آمیخته سیل سه ساله و تغییر بعدی آن به سیل ده ساله ذکر شد.

۳-۴- گزارش‌ها و نقشه‌های منضبط و ماندگار

از ضعف‌های غیر قابل انکار برخی از مشاوران (که گاه کمتر از آشفتگی‌های برخی پیمانکاران لطمه‌آفرین و آزار دهنده نیست) بی‌دقتی‌ها و کم‌حوصلگی‌هایی است که در گزارشات و نقشه‌هایشان به چشم می‌خورد. فرمت، ویرایش، طبقه‌بندی، اندازه و اختصار گزارشات و نقشه‌ها باید چنان باشد که در مراجعات مکرر کارشناسان پیمانکار و کارفرما به آن‌ها، تسهیل‌کننده درک و کوتاه‌کننده زمان باشد. به خلاف تصور عامیانه از یک مجموعه گزارش خوب، در ارائه گزارشات و نقشه‌ها (اگر قرار است واقعا مورد مطالعه و استفاده واقع شوند) پرهیز هرچه بیشتر از پرگویی و تکرار ملال‌آور حقایق پیش‌پا افتاده علمی و فنی (که غالباً از متون آماده یا درسی دانشگاه به عاریه گرفته می‌شوند)، پرهیز از حجیم کردن گزارشات و افزایش تعداد نقشه‌ها، و در عوض “گزیده و کاربردی” نوشتن و آلبومی مختصر و گویا فراهم کردن، نشانه‌هایی از یک مطالعه خوب هستند.

۵- مسائل مربوط به پیمانکار

۱- توانایی‌ها

پیمانکاران لازم است مسائل و مشکلات هر سایت را به دقت و قبل از شرکت در مناقصه بررسی نمایند و از پیش‌فرض‌ها، خوش‌بینی‌ها و تکیه انحصاری بر تجربیات پرهیز نمایند. با توجه به توانایی تیم فنی خود، نسبت به لزوم یا عدم لزوم واگذاری کار به پیمانکاران جزء یا تشکیل کنسرسیوم اقدام نموده و از تغییر تصمیم‌گیری در حین اجرا جدا خودداری کند.

۲- نیروی انسانی

سیاست جذب نیروهای انبوه غیر متخصص و مشکلات سیاسی - اجتماعی آن‌ها در برخی از پروژه‌ها به مشکل شماره یک تبدیل شده است. تراکم نیروی غیرفعال و غیر مفید در کارگاه‌ها با تحمیل هزینه‌های اضافی، باعث نزول کیفیت کار و صدمه زدن به تجهیزات و ماشین‌آلات می‌شود.

۳- استفاده بهینه از ماشین‌آلات

در بسیاری از کارگاه‌ها (به خصوص کارگاه‌های دولتی) ماشین‌آلات گران‌قیمت ساختمانی به دلیل بی‌توجهی در مراقبت، عدم سرویس‌دهی به موقع، ضعف پشتیبانی و کمبود قطعات یدکی در دوره‌های نسبتاً طولانی بلااستفاده می‌مانند که خود سهم مهمی در افزایش هزینه‌های طرح و مدت اجرای پروژه دارد. وضعیت در بخش خصوصی به دلیل عدم وجود مشکلات اداری و قوانین دست و پاگیر به طور نسبی بهتر است. شایسته است شرکت‌های پیمانکاری آماری از بازده واقعی ماشین‌آلات بکار گرفته شده در پروژه‌ها را ثبت و با استانداردهای پذیرفته‌شده مقایسه کنند. همچنین نتایج ابتکارات مفید در تغییر کاربری و ترکیب استفاده آن‌ها برای پاسخ‌گویی به نیازهای کارگاهی را نیز در اختیار جامعه فنی قرار دهند.

۴- سازمان و تشکیلات

منحنی تغییرات شدت و تراکم عملیات ساختمانی پروژه‌های سدسازی تقریباً شبیه یک منحنی توزیع نرمال (گوس) است. در سال اول، عملیات تجهیز کارگاه و آماده‌سازی سایت با آهنگ کندی شروع شده و به تدریج فعالیت‌ها سنگین‌تر و گسترده‌تر می‌شوند. پس از خاتمه عملیات مهم ساختمانی، در اواخر پروژه از شدت عملیات کاسته شده و با برچیدن کارگاه کار خاتمه می‌یابد. ایجاد سازمان مناسب، جذب و تکمیل نیروی انسانی مورد نیاز و تعطیل به موقع فعالیت‌ها، تجهیز ماشین‌آلات و ایجاد تاسیسات مناسب هر مرحله شرط ضروری اجرای موفق پروژه است. مثلاً در ابتدای پروژه یک گروه نقشه‌بردار ممکن است به بخش‌های مختلف کارگاه خدمات فنی بدهد. اما با گسترش فعالیت‌ها، هر بخش کارگاه ممکن است به یک یا چند گروه نقشه‌بردار نیاز داشته باشد. در انتها با کاهش حجم فعالیت‌ها مجدداً یک گروه قادر خواهد بود نیاز نقشه برداری کارگاه را برآورده سازد. اگر این تغییر سازمان به موقع و با مدیریت صحیح انجام نشود عملیات اجرایی مختل خواهد شد.

۵-۵- برنامه ریزی و کنترل

رعایت برنامه زمانبندی ارائه شده مشاور در مطالعات مرحله دو موضوعی مهم و جدی است. پیمانکار بایستی مطالعه و بررسی آن را جزء اولین اقدامات پیش از شروع فعالیت‌ها قرار دهد. تجهیز دفتر فنی و بخش کنترل و نظارت پروژه و به روز کردن فعالیت‌ها و دنبال کردن مسیر بحرانی بایستی مرتباً و به طور هفتگی و بعضاً روزانه انجام شود. لیست نیازهای آتی، ریز عملیات اجرایی آینده، تاخیرها و تعلل‌ها و دلایل آن بایستی ثبت و کنترل شود. اگر فرمت مناسبی برای جمع‌آوری و به روز کردن گزارش کارهای کلیه واحدها تنظیم و نگهداری شود، مدیریت کارگاه همواره می‌تواند از گره‌ها و گلوگاه‌ها مطلع و با تصمیم‌گیری مناسب و به موقع نسبت به رفع آن‌ها اقدام نماید. هر اندازه کارگاه بزرگتر و تنوع فعالیت‌ها بیشتر باشد اهمیت رعایت برنامه زمانبندی بیشتر می‌شود.

۶- کمیته ملی سدهای بزرگ ایران (IRCOLD)

کمیته ملی سدهای بزرگ ایران در کنار خدمات ارزنده‌اش در سال‌های اخیر (نظیر برگزاری سمینارهای تخصصی سدسازی، انتشار برخی متون فنی و ...) به عنوان کمیته‌ای موظف و متصل به وزارت نیرو باید نقشی موثرتر در زمینه‌سازی‌های مطالعه و اجرای بهتر سدها بر عهده بگیرد. به برخی موارد اشاره می‌شود:

۶-۱- پایگاه رایانه‌ای

ایجاد پایگاه رایانه‌ای اطلاعات سدهای کشور توسط "کمیته ملی سدهای بزرگ ایران" به منظور تسهیل دسترسی مراکز آموزشی، مطالعاتی و تحقیقاتی به اطلاعات، و موظف شدن همه دستگاه‌های ذیربط به ارائه اطلاعات جهت تکمیل بانک اطلاعاتی. اقدام به جمع‌آوری و انتشار اطلاعات خلاصه مربوط به سدهای بزرگ ایران توسط IRCOLD در سال ۱۳۷۲ و اخیراً در ۱۳۷۷ تحت نام "سدسازی معاصر ایران" (مرجع ۱۳) کاری بسیار مفید بوده است (پسندیده است که با رفع نقص‌های فراوان و ویرایشی و درج اطلاعات بیشتر، جدیدتر، و فنی‌تر از سدها، مجموعه اخیر قابلیت بیشتری برای بهره‌گیری‌های عملی - فنی مهندسی و دانشجویان پیدا کند).

۶-۲- گزارش استاندارد

استانداردسازی جنبه‌های عمده مطالعات مانند: فرمت جمع‌آوری و ارائه اطلاعات پایه‌ای، تعداد، موضوع‌بندی و فرمت تنظیم و ارائه گزارشات، تعداد، موضوع‌بندی و فرمت تهیه نقشه‌های مطالعاتی و اجرایی، نرم‌افزارهای کاربردی و محاسباتی معتبر، بررسی‌های میدانی و آزمایشات ذیربط و نیز نوع و روش آزمایشات مدل فیزیکی، مستند کردن روند اجرا توسط پیمانکار. کمی تفحص حرفه‌ای نشان می‌دهد که آشفتگی‌ها در این زمینه در گزارشات و نقشه‌ها فراوان است. این آشفتگی‌ها که معلول ناهماهنگی و بی‌نظمی‌های ریشه‌دار اجتماعی و آموزشی است به نوبه خود موجب ناهماهنگی و بی‌نظمی‌های جدیدی در اجرا نیز می‌شوند.

۶-۳- تاریخچه مستند سد

موظف نمودن کارفرمای هر سد به ارائه نرم‌افزاری (فیلم، CD، شبکه) و سخت‌افزاری (گزارشات، عکس) گزارش پروژه همزمان با پایان آن به عنوان مستندسازی همه تجارب یا اطلاعات، فراز و نشیب‌ها و دستاوردهای فنی طرح. فقدان مستندات کافی در طول دوران بهره‌برداری، مانعی جدی در بررسی‌های علمی - فنی مربوط به تعمیر، نگهداری، بازسازی و بهسازی بوده و جامعه علمی کشور را از بسیاری درس‌ها و عبرت‌ها محروم می‌کند. تاسف‌بار بودن کمبود اطلاعات و تاریخچه جمع‌بندی شده سدهای بزرگ کشور بر بسیاری از مهندسی‌ن و کارشناسانی که نیازمند بررسی‌های علمی - تحقیقی بعدی بوده‌اند بارها معلوم شده است.

۶-۴- تبادل تجارب

تشویق دستگاه‌های ذیربط به تبادل سیستماتیک تجارب و اطلاعات بین پیمانکاران خصوصی و دولتی از طریق تجمع‌های صنفی - فنی ادواری

و نیز تشویق همگان به چرخش و جابجایی سیستماتیک کارشناسان در عرصه های مطالعه، اجرا، نظارت و تحقیقات بمنظور انتقال تجربیات و رواج جامع نگری.

۵-۶- بررسی فنی تر فاینانس

اقدام به بررسی متمرکز امکان پذیری فاینانس داخل کشور برای پروژه های مواجه با کمبود منابع مالی و نیز ارائه رهنمودهای عملی در دو زمینه فنی و مالی برای تسهیل قضاوت روشن نسبت به مطلوبیت پیشنهادات فاینانس خارجی، بویژه با توجه به تجربیات مناقصه های سدهای استور، ملاصدرا، طالقان و تونل آبرسانی کرمان. یک نمونه موفق از فاینانس داخل کشور، مشارکت بانکهای داخلی در تامین اعتبارات ریالی پروژه سد و نیروگاه گدارلندر بوده است (مرجع ۵).

ارجاعات:

- (۱) حسین ارفع، جلال میرزادگان و محمود حسین زاده فرسی (۱۳۶۶)، "ملاحظات در مورد سدهای بزرگ در حال بهره برداری در ایران"، اولین سمینار سدسازی ایران، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، صص ۹۹۳-۱۰۸۴.
- (۲) نجف پهلوانی (۱۳۷۹)، "نقش مدیریت عامل چهارم در راهبری طرح ملی گاوشان"، فصل نامه مهتاب قدس، شماره ۱۰، صص ۱-۷.
- (۳) علی اصغر جلالزاده، چنگیز فولادی، ابوالفضل مهین راد و کامیار بیات ماکو (۱۳۷۶)، "خرابی سرریز و احداث باکت پرتاب کننده جامی شکل جدید"، سومین همایش بزرگ سدسازی ایران، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، نشست چهارم، صص ۳۸-۵۲.
- (۴) مرتضی حقیقت و عزیز نیکزاد (۱۳۷۶)، "تجهیز کارگاه پروژه سد و نیروگاه کارون ۳"، سومین همایش بزرگ سدسازی ایران، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، نشست پنجم، صص ۲۱-۵۶.
- (۵) خبرنگار هیدرولیک (۱۳۷۸)، "مروری بر طرح های ملی - طرح سد و نیروگاه مسجد سلیمان (گدارلندر)"، شماره ۱۲، ص ۷.
- (۶) رسول زرگر (۱۳۷۸)، "اخبار - مصرف آب کشاورزی به نصف کاهش می یابد"، بولتن کمیسیون آب، شماره ۳۵، صص ۱۹-۲۰.
- (۷) سعید سعیدی و داود نویری (۱۳۷۹)، "بررسی های فنی در فاینانس یابی پروژه های بزرگ سیویل (سدسازی)"، چهارمین همایش بزرگ سدسازی ایران، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، مجموعه حاضر.
- (۸) سعید سعیدی، مسعود نصیری، عباس توللی و محمدحسین حیدری فرد (۱۳۸۰)، "بهبودسازی طرح یک سد خاکی و نیروگاه آن"، ارائه شده به کنفرانس بین المللی سازه های هیدرولیکی، دانشگاه کرمان.
- (۹) حسن طالقانی، حمیدرضا سلطانی و چنگیز فولادی (۱۳۷۶)، "ساخت سد بتنی کوثر بر روی پل فلزی، خرپاها"، سومین همایش بزرگ سدسازی ایران، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، نشست چهارم، صص ۵۳-۶۹.
- (۱۰) اسماعیل طلوعی (۱۳۷۶)، "راه حل های علاج بخشی در زمینه رسوبگذاری در مخازن سدها"، سومین همایش بزرگ سدسازی ایران، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، نشست سوم، صص ۳۷-۷۳.
- (۱۱) حمید عبدالمهدی (۱۳۷۵)، "بحران فرسایش خاک در ایران"، بولتن کمیسیون آب، شماره ۱۷، صص ۲۰-۲۲.
- (۱۲) امین علیزاده (۱۳۷۳)، "بهره برداری پایدار از منابع آب در کشاورزی"، بولتن کمیسیون آب، شماره ۳۵، صص ۱۵-۱۶.
- (۱۳) بیژن فرهنگی (۱۳۷۷)، "سد سازی معاصر ایران"، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، وزارت نیرو، ۲۵۳ ص.
- (۱۴) سیاوش لیتکوهی (۱۳۷۶)، "تربیت نیروی انسانی و ساخت تجهیزات حفاری و تزریق"، سومین همایش بزرگ سدسازی ایران، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، نشست پنجم، صص ۱۱-۲۰.
- (۱۵) مجله پیام آبادگران (۱۳۷۸)، "گزارش اجرای سد چم گردلان"، شماره مهر و آبان، صص ۵۵-۶۰.

- (۱۶) انوش نوری اسفندیاری (۱۳۶۶)، "مسائل برنامه‌ریزی اقتصادی سدهای بزرگ در ایران"، اولین سمینار سدسازی ایران، کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، صص ۱۱۳۰-۱۱۵۵.
- (۱۷) منوچهر نوذری (۱۳۷۷)، "مروری بر پروژه‌های سدسازی کشور در سال‌های اخیر"، بولتن کمیسیون آب، شماره ۳۰، صص ۹-۱۰.
- (۱۸) منوچهر نوذری (۱۳۷۷)، "مروری بر پروژه‌های سدسازی کشور در سال‌های اخیر"، بولتن کمیسیون آب، شماره ۳۱، صص ۵-۷.