

مدیریت دوره تضمین طرحهای سد سازی کشور

علیرضا اسکویی^۱

چکیده :

باعنایت به تجارب حاصل از اتمام کارهای اجرایی طرحهای سد مخزنی و نیروگاه آبی ساوه ، سد مخزنی پانزده خرداد و نیز سد مخزنی ماکو (بارون) ، این ضرورت برای نگارنده مطرح شده است که ، در بسیاری از موارد ، نگرش فعلی حاکم بر مدیریت دوره تضمین طرحهای سدسازی، لزوماً در آینده میبایستی دستخوش تغییر و تحول گردد، تا بدینوسیله بتوان ضمن حفظ پویایی عملکرد مربوط به این دوره ، که به عنوان آخرین قسمت از مرحله اجرایی طرحهای سدسازی مطرح میباشد ، علاوه بر کسب اطمینان از کارآئی قابل قبول طرحهای خاتمه یافته سد سازی ، بازخوردهای لازمه بهبود کیفیت های طراحی و اجرایی فعالیتهای مربوط به این قبیل از طرحها را نیز فراهم نمود .

در این مقاله سعی می شود که ضمن ارائه تعریف مدیریت دوره تضمین ، الگوی مناسبی از فعالیتهای مربوط به دوره تضمین طرحهای سدسازی ارائه و در نهایت برنامه ریزی نیروی انسانی و نیز بودجه بندی طرحهای اجرایی با عنایت به مسائل دوره تضمین طرحها مشخص تر شود

امید می رود که با بذل عنایت به مطالب ارائه شده در این مقاله، مقدمات شروع حرکت جدیدی در دگرگون سازی چارچوب فعالیتهای تعریف شده برای دوره تضمین طرحهای سدسازی کشورمان، در جهت ارائه خدمات مناسبتر از طرف مشاوران و پیمانکاران دست اندرکار طرحهای سدسازی و کسب رضامندی کاملتر کارفرمایان و بطور کلی برقراری یک سیستم مدیریتی اثر بخش برای آخرین قسمت اجرایی طرحهای سدسازی فراهم شود .

^۱ شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران - معاونت طرحهای توسعه - امور طرحهای مطالعاتی حوضه کرخه

۱ - دوره تضمین طرحهای سد سازی

- بمحض اینکه تحویل موقت طرحهای سد سازی انجام می پذیرد ، دوره تضمین مربوط به آنها به مدت مندرج در قراردادها شروع میشود . در دوره تضمین ، بهره برداری از طرحها ، توسط عوامل کارفرما ، با نظارت مشاور و همکاری پیمانکار مربوطه انجام می پذیرد و عملکرد مناسب و درست اجزاء مختلف طرحها چه از لحاظ صحت طراحیها و نیز کیفیت اجرای آنها از طرف مشاور و پیمانکار طرح ، تضمین میشود. به عبارت دیگر دوره تضمین شامل مرحله ای از شروع بهره برداری از طرحهای سد سازی میباشد که در این مرحله مشاور و پیمانکار طرح ، مسئولیت مستقیم پاسخگویی به مسائل پیش آمده را خواهند داشت. از طرف دیگر ، نتایج حاصل از تجارب دوره تضمین طرحهای سد سازی میتواند به عنوان یک آزمایش و محک و نیز بازخورد (**feed back**) المانهای طراحی و اجراء شده ، مورد استفاده کلیه کارشناسان و متخصصین دست اندر کار طرحها قرار گیرد و به عبارتی میتوان اذعان نمود که درستی ، صحت و دقت طراحی های مهندسین مشاور و نیز ارزش و کیفیت کارهای اجرائی پیمانکار طرح ، در طول دوران تضمین ، کاملاً نمایان و آشکار خواهند شد و به همین دلیل اعتبار و موفقیت دستگاههای یاد شده ، منوط به سپری نمودن موفقیت آمیز این دوره میباشد و البته چنانچه مشکلات و مسائلی ، عدم کارآئی مناسب طرحها را روشن نماید و ناکافی بودن طراحی ها و مشخصات فنی از یک طرف و یا غیر کیفی بودن اجرای کارهای مربوط به طرحها از طرف دیگر ، در دوره تضمین مورد اثبات و یقین کارفرما قرار گیرد ، ضمانتنامه مهندس مشاور و یا پیمانکار بر حسب مورد مربوط به هر یک از آنها ضبط شده و تسویه حسابهای نهائی و اعتبار کارهای آتی آنها نیز به مخاطره خواهد افتاد.

- مسئولیت دوره تضمین بیش از آنکه متوجه مدیران وقت طرح های سد سازی شود ، می بایستی متوجه کلیه همکاران و مهندسین و متخصصینی که نقشی در ارائه و اجرای طرحها داشته اند ، بوده و اصولاً این موضوع پذیرفته شود که ، بدون همکاری و مساعدت صمیمانه افراد یاد شده ، هرگز نمی توان به مسائل و مشکلات مطرح در دوره تضمین پاسخگو بود . تقویت روحیه تعهد پذیری در کلیه سطوح مهندسی و کارشناسی ، اعم از دستگاههای مهندسین مشاور و پیمانکاران ، بگونه ای که مسئولیت صحت و درستی و کیفیت مناسب طراحی و اجرای کارها ، متوجه فرد به فرد همکاران در گیر در طرحها و در نهایت کل مجموعه کاری آنها شود ، می تواند در بالا بردن سطح کیفی انجام فعالیتهای مربوط به دوره تضمین طرحهای سد سازی کشور بسیار مؤثر بوده و اعتبار و خوشنامی مجموعه مدیریتی این قبیل از طرحها را فراهم نماید. با این تعبیر ، مسئولیت دوره تضمین متوجه همه دست اندر کاران طرحها خواهد بود و امیدواری برای کسب موفقیت بیش از پیش در این مرحله از کارها ، آرزوی کلیه همکاران و مهندسین و کارشناسان علاقمند به کسب افتخار و سربلندی برای شرکتی که در آن اشتغال دارند میباشد. صدور تقدیرنامه ها و نیز اختصاص پاداشهای مادی برای کلیه افرادی که متعهدانه پاسخگویی مسئولیتهای دوره تضمین در محدوده وظایف محوله بوده اند ، می تواند بعنوان ضامن اجرائی مناسبی برای دستیابی به اهداف یاد شده در بالا مطرح شود.

- تجارب حاصل از حضور در کمیسیون های تحویل موقت و دوران تضمین طرحهای سد مخزنی پانزده خرداد و سد مخزنی بارون (ماکو) و نیز دوره تضمین و کمیسیون تحویل قطعی سد و نیروگاه آبی ساوه ، به عنوان نماینده شرکت مهندسین مشاور طرحهای یاد شده ، این نتیجه ارزنده را برای نگارنده محرز نموده است که ، درجه موفقیت مربوط به سپری نمودن دوره تضمین طرحهای سدسازی و ارائه خدمات فنی و مهندسی با کیفیت مناسب و قابل قبول در این مرحله ، بستگی کامل به نحوه انجام تحویل موقت طرحهای یاد شده دارد . به عبارتی هرچه مرحله تحویل موقت طرحهای سد سازی به صورت کاملتر و دقیق تر انجام پذیرد ، مشکلات دوره تضمین آنها نیز محدودتر و سطحی تر خواهد بود .

۲- کنترل پایداری طرحهای سدسازی در دوره تضمین آنها

- با توجه به اینکه مسئولیت دوره تضمین طرحهای سدسازی برای مهندس مشاور و نیز پیمانکار ، امری اجتناب ناپذیر میباشد و از طرفی بدون انجام خدمات مربوط به کنترل پایداری سدها ، ارائه قضاوتهای مهندسی در خصوص رفتار و عملکرد سدها در این دوره ، بدلیل عدم دسترسی بودن اطلاعات پایه ای مورد لزوم ، عملاً غیر ممکن خواهد بود ، لذا ، ضروری است که در قراردادهای خدمات مهندسی این قبیل از طرحها ، انجام بموقع خدمات یاد شده و ارائه گزارشهای مربوطه مطابق برنامه زمانبندی مصوب آنها ، جزو وظایف اصلی مشاور آورده شوند . در غیر این صورت ، در حالت های بروز نمودن حوادث ناگوار مشکلات اجتناب ناپذیری متوجه طرحها خواهد شد . همچنین ، اشتراک مساعی پیمانکاران در این زمینه نیز جزو وظایف قراردادی آنها میبایستی ملحوظ شود . واضح است که ، انجام بموقع خدمات مربوط به کنترل و پایداری سدها در طول دوره تضمین آنها ، هشدارهای لازمه را از تغییراتی که در بدنه و تکیه گاهها در اثر بارگذاری حاصل میشوند ، ارائه نموده و اطلاعات مربوط به احتمال بروز نمودن پدیده های از قبیل ، فرار آب از زیر و اطراف پرده آب بند ، نشت آب از بدنه سدها ، بوجود آمدن پدیده طاق زدگی (آرچینگ) در سدهای خاکی و بالاخره بروز نمودن نشستهای نامتقارن و ایجاد شکست های هیدرولیکی و نیز سایر پدیده های مطرح در طرحهای سدسازی را بصورت مستند در اختیار دست اندر کاران طرحهای سدسازی قرار میدهد ، که با عکس العمل مناسب و بموقع ، میتوان از وقوع حوادث فوق العاده خطرناکی مانند شکست سدها ، جلوگیری نمود . بدون بذل توجه به اهمیت انجام خدمات مهندسی مربوط به کنترل پایداری طرحهای سدسازی در طول زمان دوره تضمین آنها ، در واقع میتوان اذعان نمود که ، مدیریت دوره تضمین ، خارج از کنترل مسئولین مربوطه در آمده و سیر حوادث طبیعی سر نوشت طرحهای سدسازی را رقم خواهد زد .

- با توجه به اینکه در متون شرح خدمات اکثر قراردادهای مهندسی مشاور که تا بحال در خصوص طرحهای سدسازی مبادله گردیده اند ، هیچگونه اشاره ای به ضرورت انجام فعالیتهای مربوط به کنترل پایداری سدها در طول دوره تضمین آنها نشده است و از طرفی با درج جملات کلی ، مسئولیت کامل تهیه و تسلیم گزارشهای لازم در دوره تضمین ، بصورت ابهام آمیزی ، متوجه مهندسین مشاور طرحها شده و کوچکترین الزامی برای کارفرمایان در جهت عطف توجه به مسائل مربوطه ملحوظ نشده است ، لذا تجربه نشان میدهد که ، نتیجه کار در اکثر موارد به اینجا ختم می شود که ، بدلیل عدم انجام پیش بینی های منطقی در رابطه با نیروی انسانی و بودجه بندیهای مورد نیاز این قسمت از کارها ، تصمیم گیری در خصوص مسائل دوره تضمین طرحها عملاً برای کارفرمایان غیر ممکن خواهد بود و از طرفی بدلیل وجود خلاء اساسی در متون شرح خدمات مهندسی قراردادهای فی مابین ، کارفرمایان در هر مقطع مسئولیت های مترتبه را متوجه مهندسین مشاور طرحها نموده و کلیه نواقص را نیز نادیده می انگارند . پیمانکاران دست اندر کار طرحهای سدسازی نیز مسئولیت خود را در طول دوره تضمین ، محدود به انجام بموقع ، رفع نواقص اعلام شده و نیز تهیه و ارائه صورت وضعیتهای قطعی نقشه های مطابق ساخت و برچیدن تجهیزات کارگاهها و مسائلی از این دست دانسته و کمتر به ضرورت همکاری در جهت مسائل کنترل پایداری طرحها ، پایبند میباشند .

« با عنایت به موارد یاد شده در بالا بهتر است که ردیفهای مندرج در پیوست شماره یک مقاله حاضر بنحوی ، در شرح خدمات قراردادهای خدمات مهندسین مشاور طرحها گنجانیده شده و پیمانکاران طرحهای سدسازی نیز ملزم به همکاری در این زمینه ها باشند . »

۳- کارهای میکروژئودزی طرحهای سد سازی

- انجام فعالیت‌های میکروژئودزی طرحهای سد سازی و ارائه بموقع گزارشهای دوره ای مربوطه، به عنوان بخشی از اطلاعات مهم و تاثیرگذار در تصمیم گیریها و قضاوت های مهندسی لازم در دوره تضمین طرحهای سد سازی مطرح می‌باشد و بدون انجام این قسمت از کارها، اطلاعات مکمل و ضروری مربوط به نحوه و روند تغییر مکانهای افقی و قائم و تغییر شکل های بدنه و نواحی تکیه گاهی در طول زمان اولین دوره آبرگیری سدها، دور از دسترس خواهد بود. اهمیت موضوع، بیشتر روشتر میشود چنانچه توجه داشته باشیم که، اطلاعات مربوط به ثبت تغییر مکانهای افقی و تغییر شکل ها و نشستها در اولین دوره از آبرگیری سدها، به عنوان اطلاعات منائی در تمام طول زمان بهره برداری از سدها مطرح خواهد بود و وضعیتهای آتی سدها با ارقام و اطلاعات ثبت شده در اولین دوره آبرگیری آنها، مورد تجزیه و تحلیل و قضاوت‌های مهندسی قرار خواهند گرفت. واضح است که حذف و یا نادیده انگاشتن انجام خدمات میکروژئودزی طرحها در دوره تضمین آنها، موجب خدشه دار شدن تعهدات خدمات مهندسین مشاور طرحها در دوره تضمین آنها خواهد شد و لذا ضروری است که شرح فعالیت‌های میکرو ژئودزی طرحها با جزئیات کامل آنها همراه با پیش بینی تعهدات کارفرمایان و برنامه زمانبندی مصوب انجام خدمات یاد شده در متون قراردادهای خدمات مهندسین مشاور طرحهای سدسازی آورده شود.

« در پیوست شماره دو، نمونه ای از شرح فعالیت‌های میکروژئودزی پیشنهادی در خصوص طرحهای سدسازی ارائه شده است.»

۴- مطالعات رسوب سنجی طرحهای سد سازی

- انجام خدمات مربوط به مطالعات رسوب سنجی طرحهای سدسازی، بدلیل ماهیت کارهای مربوطه، بگونه ای مطرح می‌باشند که، چنانچه این قبیل از خدمات با پیشرفت فیزیکی و زمان آبرگیری طرحها هماهنگی نداشته باشند، عملاً انجام کارهای یاد شده در آینده با مشکلات عدیده‌ای مواجه خواهند شد، لذا، ضروری است موضوع خدمات مهندسی مراحل مختلف رسوب سنجی طرحها نیز در قالب قرارداد اصلی خدمات مهندسی مشاور طرحها، گنجانیده شود.

- چنانچه کارفرمایان به هردلیل موجود، ارجاع خدمات مهندسی مربوط به رسوب سنجی طرحهای سدسازی را به سایر شرکتهای ارائه دهنده این قبیل از خدمات، مورد نظر قرار دهند، ضروری است که هدایت و کنترل انجام فعالیت‌های یاد شده، حد اقل در طول دوره تضمین طرحها، در چارچوب وظایف مهندسین مشاور اصلی طرحها آورده شود.

۵- پروژه های آبخیزداری طرحهای سد سازی

- نقش حیاتی انجام پروژه های آبخیزداری در مورد طرحهای سدسازی کاملاً روشن است و اجرای بموقع این قبیل از پروژه ها موجب افزایش طول زمان بهره برداری از سدها و در نتیجه آن بازدهی آنها خواهد شد. از طرفی نادیده انگاشتن اجرای پروژه های آبخیزداری، نهایتاً موجب تجمع سریع رسوبات رودخانه ای در پشت سدها گردیده و بهره برداری از آنها را با مشکلات عدیده ای مواجه خواهد نمود. لذا، ضروری است که مطالعات آبخیزداری طرحهای سدسازی همزمان با پیشرفت مطالعاتی طرحهای یاد شده انجام پذیرد و بهتر است که کارفرمایان طرحهای سدسازی، همزمان با مبادله قرارداد های خدمات مهندسی آنها، قراردادهای خدمات مهندسی مطالعات پروژه های آبخیزداری را نیز در نظر داشته باشند.

- چنانچه کارفرمایان بهر دلیل موجود، ارجاع خدمات مهندسی مربوط به پروژه های آبخیزداری طرحهای سدسازی را به سایر شرکتهای ارائه دهنده این قبیل از خدمات، مورد نظر قرار دهند، ضروری است که نقش هدایت و کنترل انجام فعالیت‌های یاد شده

در چهار چوب وظایف مهندسين مشاور اصلی طرحها گنجانیده شوند و به هیچ وجه انجام فعالیتهای یاد شده نبایستی به دست فراموشی سپرده شوند .

- برنامه زمانبندی طراحی و اجرای پروژه های آبخیزداری طرحهای سدسازی می بایستی بنحوی ملحوظ شوند که ، مقطع زمانی شروع دوره تضمین و آغاز بهره برداری از سدها ، مصادف با اتمام فعالیتهای اجرائی پروژه های یاد شده باشد .

۶- دستورالعملهای لازم و گزارش آزمایشهای تجهیزات ومصالح ونیز نقشه های مطابق ساخت (AS – BUILT)

- دستورالعمل ها در واقع به عنوان راهنماهای مؤثری برای اداره کنندگان طرحهای سدسازی، در مقاطع مختلف زمانی و بخصوص در مرحله بهره برداری از سدها مطرح میباشند و بدون تهیه و تدوین و ارائه این دستورالعمل ها ، نوعی سردرگمی و بی نظمی و نهایتاً عدم امکان بهره برداری مطلوب از سدها بوجود آمده و در مواردی نیز آسیب ها و خطرات جدی متوجه تجهیزات ویا خود طرحها خواهد شد . بطور کلی در طرحهای سدسازی ، دستورالعملها در دو نوع تهیه و به کارفرمایان ارائه میشوند ، نوع اول دستور العمل های تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه میباشد که توسط سازندگان تجهیزات یاد شده تهیه و ارائه می شوند و مهندسين مشاور طرحها، می بایستی ضمن بررسی این دستورالعملها و کنترل متون ترجمه شده مربوطه و نیز تطابق مدارک با مشخصات فنی طرحها، نسبت به تصویب وارسال بموقع آنها به کارفرمایان اقدام نمایند و ضروری است که کلیه این موارد در متون قراردادهای خرید تجهیزات از سازندگان و پیمانکاران مربوطه درج شوند . نوع دیگری از دستورالعملها، مربوط به آئین نامه های طراحی و مشخصات فنی و نیز تجارب مهندسين مشاور در خصوص نحوه اداره نمودن طرحهای سدسازی میباشد، که این نوع از دستورالعملها نیز میبایستی توسط مهندسين مشاور، به موقع تهیه و تسلیم کارفرمایان شوند. لازم است که کلیه دستورالعملهای مربوط به بهره برداری و نگهداری و انجام تعمیرات و نیز مانور تجهیزات سد و نیروگاه ، تا مقطع زمانی انجام تحویل موقت آنها ، از طرف مهندسين مشاور طرحهای مربوطه تهیه ویا تصویب شده و به کارفرمایان ارائه شوند .

« در پیوست شماره سه نمونه ای از ، شرح فعالیتهای مربوط به تهیه و تصویب دستورالعملهای لازم، جهت بهره برداری و اداره نمودن طرحهای سدسازی ارائه شده است و لازم است که این پیوست نیز به عنوان شرح خدمات مهندسين مشاور طرحها در قراردادهای خدمات مهندسی گنجانیده شود .» بدیهی است که بدون توجه به موضوع تهیه دستورالعملهای لازم ، اختلالات زیادی در امر بهره برداری و اداره نمودن طرحهای سدسازی در دوره تضمین و پس از آن بوجود خواهد آمد و جوابگویی به سئوالات و مشکلات عدیده بوجود آمده در این مرحله ، عملاً غیر ممکن خواهد بود .

- گزارشهای آزمایش های مربوط به تجهیزات ومصالح نیز بموقع خود میبایستی از طرف پیمانکاران و سازندگان تجهیزات تهیه و با تصویب مهندسين مشاور، به کارفرمایان ارائه شوند .

- گزارشهای پایانی طرحها نیز میبایستی از طرف مهندسين مشاور طرحها تهیه و به تعداد نسخ لازم تکثیر و به کارفرمایان ارائه شوند .

- تهیه نقشه های مطابق ساخت (AS – BUILT) ، از جمله وظایف پیمانکاران اصلی طرحهای سدسازی میباشد که مهندسين مشاور طرحها، ملزم به بررسی و تصویب آنها میباشد . این قبیل از نقشه ها بمرور در طول زمان اجرای طرحها ، از طرف دفاتر فنی پیمانکاران تهیه و به تصویب مهندسين مشاور می رسند و لازم است که نسخ لازمه به تعداد مندرج در قراردادهای پیمانکاران با کیفیت مناسبی تهیه و قبل از انجام تحویل موقت طرحهای سدسازی ، به

کارفرمایان و نهایتاً گروههای بهره برداری سدها ارائه شوند. همچنین گروههای بهره برداری می‌بایست در طول زمان دوره تضمین، توسط مهندسين مشاور طرحها، با کلیه نقشه‌های مطابق ساخت سدها و نیز گزارش آزمایشهای مربوط به تجهیزات و مصالح بکار برده شده، آشنا شده و نسبت به اجزاء طرح خود اشراف کامل داشته باشند.

۷- آموزش گروههای بهره برداری از سدها

- گروههای بهره برداری از سدها معمولاً، توسط کارفرمایان طرحها بر اساس ضوابط کمیته ملی سدهای بزرگ ایران، انتخاب و استخدام و تشکیل می‌شوند. این گروهها میبایستی قادر باشند پس از طی نمودن دوره تضمین بهره برداری از سدها، مستقلاً و بدون کوچکترین مشکلی اداره امور سدها را به عهده بگیرند. البته چنانچه در آینده، واگذاری بهره برداری از سدها به شرکتهای تخصصی مورد توجه کارفرمایان قرار گیرد، در آن صورت مسئولیت سازماندهی گروههای بهره برداری نیز متوجه این شرکتهای خواهد شد.

- آموزش گروههای بهره برداری سدها، با هدف دستیابی به تسلط کامل افراد این گروهها، به مبانی تئوریک و عملی دستورالعملهای مختلف بهره برداری، تعمیر و نگهداری، مانور کلیه تجهیزات مربوط به سد و نیروگاه، ثبت و ربط ابزار دقیق، انجام بهره برداری صحیح از مخازن با اختصاص حقایقها با منظور نمودن اهداف طرح - مسائل اضطراری مربوط به وقوع سیلابها - پیش بینی احتمال بروز نمودن سرریزها و بالاخره مدیریت علمی و درست بهره برداری از سدها، انجام می‌پذیرد. آموزش های تئوریک ضرورتاً میبایستی قبل از مرحله تحویل موقت سدها، با تشکیل کلاسهای منظم از طرف سازندگان و بانظارت نمایندگان مهندسين مشاور و کارفرمایان طرحهای سدسازی انجام پذیرفته و پس از اتمام دوره های مربوطه، گواهینامه های پایان دوره ها، با درج سطوح موفقیت های شرکت کنندگان در این دوره ها، توسط سازندگان تجهیزات، صادر شده و به کارفرمایان ارائه شوند. آموزش های عملی مربوط به کلیه مسائل بهره برداری از سدها، در طول دوره تضمین سدها، با مشارکت و همکاری نزدیک نمایندگان پیمانکاران و سازندگان تجهیزات و نیز مهندسين مشاور طرحها و زیر نظر مستقیم نمایندگان کارفرمایان انجام پذیرفته و پس از پایان دوره، گواهینامه های لازمه، صادر و به کارفرمایان ارائه خواهند شد. آموزش گروههای بهره برداری سدها چه بصورت تئوریک و عملی آنها، از جمله وظایف اصلی پیمانکاران و سازندگان تجهیزات و نیز مهندسين مشاور طرحهای سدسازی میباشد و گواهینامه های مربوط به کفایت و اتمام آموزش های تئوریک و عملی گروههای بهره برداری سدها، میبایستی بامشارکت دستگاههای یاد شده، بموقع خود صادر و به کارفرمایان ارائه شوند.

« در پیوست شماره ۴، نمونه ای از شرح فعالیتهای مربوط به آموزش گروههای بهره برداری سدها ارائه شده است که لازم است در متون قراردادهای خرید تجهیزات از سازندگان و پیمانکاران و نیز قراردادهای خدمات مهندسين مشاور و پیمانکاران اصلی طرحها، ملحوظ شود. »

۸- ابزارهای کار و لوازم یدکی

- ابزارهای کار و لوازم یدکی لازم در دوران تضمین بهره برداری و نیز پس از آن تا زمان مندرج در قراردادهای خرید تجهیزات، از جمله مواردی می‌باشند که میبایستی قبل از انجام تحویل موقت طرحهای سدسازی تحویل کارفرمایان و نهایتاً گروه بهره برداری سدها شوند. کمیت و کیفیت ابزارها و لوازم یدکی مورد نیاز، میبایستی مورد تأیید مهندسين مشاور طرحها قرار گرفته و نحوه انبار نمودن و نگهداری آنها نیز مطابق توصیه های سازندگان و پیمانکاران تجهیزات مورد عمل قرار گیرد.

- آشنائی عملی گروههای بهره برداری، با جزئیات ابزار و لوازم یدکی مربوط به تجهیزات مختلف طرحهای مربوطه و نحوه بکار گیری آنها، از جمله وظایفی است که در طول دوره تضمین، از طرف نمایندگان پیمانکاران و سازندگان تجهیزات و بانظارت مهندسين مشاور میبایستی انجام پذیرد.

۹- مدت زمان دوره تضمین طرحهای سدسازی کشور

- معمولاً در کلیه قراردادهای مربوط به طرحهای سدسازی کشور، مدت زمان دوره تضمین طرحها، حداکثر برابر با دو سال و یا یک بار وقوع سرریز سدها (هر کدام که زودتر اتفاق بیافتد)، قید می شود، که این مدت زمان با توجه به توالی وقوع خشکسالی ها و ترسالی ها در مناطق مختلف کشورمان و طول زمانی آنها، مغایرت دارد. پیشنهاد میشود که، مدت زمان دوره تضمین طرحهای سدسازی در کشورمان، با توجه به شرایط کليما تولوژی طرحها و با منظور نمودن طول زمانی توالی خشکسالیها و ترسالیها در محل اجرای آنها، از طرف مهندسين مشاور تعیین و به کارفرمایان اعلام شوند.

۱۰- برنامه ریزی نیروی انسانی مورد نیاز دوره تضمین طرحهای سدسازی

- چنانچه مهندسين مشاور و نیز سایر شرکتهای طرف قرارداد در طرحهای سدسازی کشور، ملزم به ارائه خدمات مناسب در دوره تضمین طرحها شوند، در این صورت نیروی انسانی متناسب نظارت کارگاهی دوره تضمین نیز می بایستی در قراردادهای مربوطه پیش بینی شود. حضور مهندسين و نیز تکنسینهای مقیم متخصص تجهیزات سد و نیروگاه و مسائل مربوط به ثبت و ربط قرائت های ابزار دقیق و بالاخره کارهای نقشه برداری، در طول دوره تضمین، موجب انجام کارها مطابق با کیفیت مورد نظر خواهد شد و حذف حضور فیزیکی این افراد به هر دلیل، موجبات بروز نمودن مشکلات اساسی در دوره بهره برداری از سدها را فراهم خواهد نمود. که با توجه به سرمایه گذاری های عظیمی که جهت اجرای این قبیل از طرحها اختصاص می یابد، بهتر است که این نوع از اقدامات به عنوان صرفه جوئی در هزینه اجرائی طرحها قلمداد نگردیده و حضور فیزیکی عوامل نظارت در طول دوره تضمین طرحها به صورت مؤکد از طرف کارفرمایان خواسته شود.

در برنامه ریزی نیروی انسانی مورد نیاز دوره تضمین طرحهای سدسازی، حضور فیزیکی و دایم حداقل یک نفر مهندس ناظر مقیم و سه نفر تکنسین ناظر مقیم متخصص در زمینه های تجهیزات سد و نیروگاه و کنترل ثبت و ربط قرائت های ابزار دقیق و نیز کارهای میکروژئودزی، از طرف مهندسين مشاور طرح توصیه می شود، در غیر این صورت مشکلات مربوط به دوره تضمین طرحها، متوجه کارشناسان ستادی مهندسين مشاور مربوطه خواهد بود که عملاً مرتفع نخواهند شد.

۱۱- بودجه بندی طرحهای اجرائی سدسازی با توجه به مسائل دوره تضمین آنها

- در بودجه بندی اجرای طرحهای سد سازی کشور، میبایستی نسبت به اختصاص اعتبارات منطقی و مورد نیاز انجام کارهای کنترل پایداری، میکروژئودزی و رسوب سنجی، در دوران تضمین سدها و نیز اجرای پروژه های آبخیزداری و بالاخره سازماندهی صحیح گروههای بهره برداری از سدها بذل عنایت شود.

۱۲- برقراری هماهنگی مابین کلیه پروژه های مربوط به طرحهای سدسازی در دوره تضمین آنها

- مدیریت دوره تضمین طرحهای سدسازی، نمیتواند بصورت انتزاعی در مورد پروژه های مختلف این قبیل از طرحها، مطرح شود و ضروری است که مجموعه پروژه های تشکیل دهنده یک طرح، بصورت یکجا در دوره تضمین مورد کنترل و بهره برداری قرار گیرد. برقراری یک سبک مدیریتی هماهنگ در مورد کلیه پروژه های تشکیل دهنده طرحها و حفظ یکپارچگی و جامعیت آنها، یکی از موارد مهم هماهنگی در مدیریت دوره تضمین طرحهای سدسازی میباشد.

۱۳- الگوی تضمین کیفیت و مغایرت های کلی موجود با دوره تضمین طرحهای سدسازی کشور

- امروزه اکثر شرکتهای مهندسين مشاور و نیز پیمانکاران شناخته شده و بخصوص طراحان و سازندگان و پیمانکاران دست اندر کار طرحهای سد سازی کشورمان، موفق به دریافت گواهینامه های استاندارد "ایزو - ISO"

شده اند، که این موضوع خود به خود، نشان دهنده پایبندی این شرکت ها به اصول سیستم تضمین کیفیت در چارچوب مسئولیت های آنها میباشد. با توجه به اینکه معمولاً استانداردهای "ایران ایزو - ۹۰۰۱ و ۹۰۰۲" به عنوان الگوهایی برای تضمین کیفیت، هنگامی بکار میروند که، عرضه کننده ها، مطابقت با نیازمندیهای تعیین شده را در مراحل مختلف طراحی، توسعه، تولید، نصب و ارائه خدمات، تضمین می نمایند. چنانچه نیازمندیهای مختلف طراحی و اجرای طرحهای مختلف سدسازی، از طرف عرضه کننده های آنها، بصورت کامل و دقیق مطرح شوند، در این صورت، کیفیت طرحهای اجراء شده، در مقایسه با استانداردهای بین المللی، سطح بسیار مناسبی داشته و بسیاری از مغایرتهای اساسی موجود در رابطه با اصول استانداردهای تضمین کیفیت خود بخود مرتفع خواهند شد.

۱۴ - سایر فعالیتهای جنبی

- بهتر است که کارفرمایان طرحهای سدسازی، در جهت تطابق هرچه بیشتر با استانداردهای بین المللی در خصوص انجام فعالیتهای بهره برداری از سدها در دوره تضمین آنها، موارد زیر را جزو مسئولیتهای کاری خود تلقی نموده و نسبت به انجام آنها اهتمام ورزند.

- برقراری سیستم ارتباط ماهوارهای انتقال اطلاعات از محل سدها به مراکز تصمیم گیری آنها.
- دایر نگهداشتن راههای دسترسی به محل سدها و حراست کامل از تاسیسات.
- هماهنگی با مقامات محلی در ارتباط با شرایط اضطراری سدها.
- بررسی وضعیت آلودگی بیوشیمیایی آب و امکان رشد جلبکها و خزه ها و باکتری های اشنائه دهنده بیماریها در مخازن سدها
- اجرای پروژه های پرورش ماهی در دریاچه سدها.
- استفاده از دریاچه و سواحل مخازن سدها، جهت تفریحات سالم.

۱۵ - تعریف و اجرای پروژه های ترمیم، بازسازی و علاج بخشی در دوره تضمین طرحهای سدسازی کشور

- بررسی اجمالی وضعیت سدهای اجراء شده در سنوات اخیر کشورمان نشان میدهد که، در صد قابل توجهی از آنها، در دوره تضمین دچار مشکلاتی شده اند که، ضرورت تعریف و اجرای پروژه های ترمیم، بازسازی و علاج بخشی در این مرحله، اجتناب ناپذیر شده است. بطور کلی وجود آمادگی های کافی در دستگاههای مهندسی مشاور و پیمانکاران و نیز کارفرمایان، در جهت مقابله با وضعیتهای آسیب دیدگی طرحهای سدسازی در دوره تضمین آنها، یکی از نکات مهمی است که نبایستی به هیچ وجه به فراموشی سپرده شود.

نتیجه گیری و پیشنهادات:

- نتیجه ای که از موارد مطرح شده در این مقاله میتواند بصورت خلاصه ارائه شود، بقرار زیر میباشد، که امید است مورد توجه و استفاده کلیه دست اندرکاران طرحهای سدسازی کشور قرار گیرد.

۱- مرحله انجام تحویل موقت طرحهای سدسازی به عنوان یک مرحله مهم و اساسی از فعالیتهای مهندسی این طرحها میباشد که میبایستی بر اساس ضوابط و اصول درست و دقیق آن و با پرهیز نمودن از اعمال نقطه نظرات غیرفنی و بدور از مسامحه کاریها انجام پذیرد.

- ۲- درجه موفقیت مربوط به سپری نمودن دوره تضمین طرحهای سدسازی، بستگی کامل به نحوه انجام مرحله تحویل موقت این طرحها دارد و به عبارتی میتوان گفت که، هر اندازه مرحله تحویل موقت طرحهای سدسازی بصورت کاملتر و دقیقتر انجام پذیرد، مشکلات دوره تضمین آنها نیز محدودتر و سطحی تر خواهد بود.
- ۳- مسئولیت دوره تضمین طرحهای سدسازی متوجه همه دست اندرکاران طرحها خواهد بود و امیدواری برای کسب موفقیت بیش از پیش در این مرحله از کارها، آرزوی کلیه همکاران و مهندسين و کارشناسان علاقمند به کسب افتخار و سربلندی برای شرکتی که در آن اشتغال دارند، میباشد.
- ۴- انجام کارهای کنترل پایداری طرحهای سدسازی در طول دوره تضمین آنها، یکی از فعالیتهای مهم و ضروری میباشد و بدون انجام آنها، در واقع میتوان اذعان نمود که، مدیریت دوره تضمین، خارج از کنترل مسئولین مربوطه در آمده و سیر حوادث طبیعی، سرنوشت طرحهای سدسازی را رقم خواهد زد.
- ۵- انجام کارهای میکروژئودزی طرحهای سدسازی، یکی از ضروریات حتمی جهت کسب اطلاعات دقیق از تغییر شکلهای فیزیکی سدها در دوره تضمین آنها بوده و بدون انجام این قسمت از فعالیتهای مهندسی در این دوره، مخدوش خواهند بود.
- ۶- اجرای پروژه های رسوب سنجی طرحهای سدسازی، بگونه ای که عدم تداخل زمان انجام فعالیتهای مربوطه با زمان اولین مرحله آبنگیزی سدها مورد توجه قرار گیرد، یکی دیگر از ضروریات میباشد.
- ۷- اجرای پروژه های آبخیزداری طرحهای سدسازی موجب افزایش طول زمان بهره برداری از سدها و در نتیجه بازدهی طرحها خواهد بود. این مورد مؤکداً درخواست میشود.
- ۸- انجام بازدیدها و بازرسی های دوره ای از تجهیزات نصب شده و حصول اطمینان از عملکرد مناسب آنها در دوره تضمین، یکی دیگر از وظایف مهم پیمانکاران و سازندگان تجهیزات میباشد و در این رابطه همکاری مهندسين مشاور طرح نیز ضروری است.
- ۹- تهیه و ارائه کلیه دستورالعملهای لازم و گزارشهای آزمایشهای تجهیزات و مصالح و بالاخره نقشه های مطابق ساخت، از جمله وظایف پیمانکاران و سازندگان تجهیزات میباشد و همکاری مهندسين مشاور طرح نیز در مورد بررسی و تصویب آنها ضروری است.
- ۱۰- آموزش گروههای بهره برداری سدها، چه بصورت تئوریک و عملی آنها، از جمله وظایف اصلی پیمانکاران و سازندگان تجهیزات و نیز مهندسين مشاور طرحهای سدسازی میباشد.
- ۱۱- ابزارهای کار و لوازم یدکی مورد نیاز تجهیزات نصب شده در طرحهای سدسازی بر اساس قرارداد، از طرف پیمانکاران و سازندگان مربوطه تهیه و ارائه میگردد و کمیت و کیفیت و نیز نحوه نگهداری آنها، میبایستی مورد تأیید مهندسين مشاور طرحها، قرار گیرند.
- ۱۲- لازم است که، مدت زمان دوره تضمین هر یک از طرحهای سدسازی کشور، با توجه به شرایط کلیماتولوژی طرحها و منظور نمودن طول زمانی و توالی خشکسالیها و ترسالیها در محل اجرای طرحها، از طرف مهندسين مشاور آنها تعیین و به کارفرمایان اعلام شوند.
- ۱۳- برنامه ریزی نیروی انسانی دوره تضمین طرحهای سدسازی میبایستی بصورت جامع و کامل آن ملحوظ شود.
- ۱۴- در بودجه بندی طرحهای اجرائی سدسازی، میبایستی نسبت به اختصاص اعتبارات منطقی دوره تضمین آنها توجه نمود.
- ۱۵- برقراری یک سبک مدیریتی هماهنگ در مورد کلیه پروژه های تشکیل دهنده طرحها و حفظ یکپارچگی و جامعیت و همزمانی بهره برداری از آنها، یکی از موارد مهم هماهنگی در مدیریت دوره تضمین طرحهای سدسازی میباشد.
- ۱۶- نیازمندیهای مختلف طراحی و اجرائی طرحهای مختلف سدسازی کشورمان، باتوجه به استانداردهای بین المللی میبایستی تعریف و تدوین شوند.

۱۷ — برقراری آمادگی های کافی در دستگاههای مهندسين مشاور و پيمانكاران و سازندگان و نیز كارفرمایان ، در جهت مقابله با وضعیتهای آسیب دیدگی طرحهای سدسازی در دوره تضمین آنها ، یکی از نکات مهمی است که نایستی به هیچ وجه به فراموشی سپرده شود .

پیوست شماره ۱

۱- نمونه ای از شرح فعالیت‌های کنترل پایداری سدها در دوره تضمین آنها

- ۱-۱- جمع آوری آمار و اطلاعات (نتایج آزمایش های کنترل کیفی، آزمایشهای لازم جهت حفظ سوابق و نتایج ثبت اطلاعات ابزار دقیق و رفتار نگاری سد .)
- ۲-۱- مرور و بررسی آمار و اطلاعات گرد آوری شده .
- ۳-۱- انجام بازدیدهای فنی از قسمتهای مختلف بدنه سد، تکیه گاهها و مشاهده عملکرد سد از نظر ترکهای احتمالی، نشن آب و حرکت شیپها .
- ۴-۱- کنترل اولیه، پردازش و ترسیم داده ها و رفتارنگاری سد در طول زمان ساخت و اولین مرحله آبیگری آن شامل:
 - فشار منفذی بدنه و پی و سطح ایستائی آب در تکیه گاهها .
 - نشستها و جا بجائی های افقی بدنه سد .
 - نشستها و جا بجائی های افقی نقاط سطحی (میکروژئودزی) .
 - تنش های کلی در هسته و فیلترهای بالادست و پائین دست .
 - میزان آبهای نشتی از پی و بدنه سد .
 - شتابنگارها و لرزه نگارها .
- ۵-۱- تهیه نمودارهای نتایج حاصل از رفتار نگاری سد و همبستگی آنها با تغییرات رقوم خاکریزها، سطح آب مخزن و عامل زمان .
- ۶-۱- کنترل نهائی و غربال داده های رفتارنگاری سد .
- ۷-۱- مقایسه نتایج اندازه گیریها و رفتارنگاریها با تحلیلها و پیش بینی های انجام شده ضمن طراحیها و حتی الامکان تجزیه و تحلیل علل تفاوتهای احتمالی موجود .
- ۸-۱- انجام محاسبات و تحلیل های ضروری به منظور امکان انجام تعبیر و تفسیر عملکرد سد .
- ۹-۱- تحلیل و تفسیر داده ها با توجه به نتایج محاسبات و مشاهدات و سایر اطلاعات موجود .
- ۱۰-۱- جمع بندی رفتار سد و اظهار نظر در خصوص ایمنی آن و لزوم و یا عدم لزوم اقدامات علاج بخشی .
- ۱۱-۱- قضاوت در خصوص عملکرد آتی سد و ارائه توصیه های لازم برای اصلاح سیستم رفتار نگاری، تناوب اندازه گیریها و اتخاذ تصمیمات ضروری .
- ۱۲-۱- تهیه کتابچه مشخصات سیستم رفتارنگاری سد شامل: دستگاههای اندازه گیری فشار منفذی، فشار کل، حرکات داخلی و سطحی، سطح ایستائی آب در پی و تکیه گاهها، زه آبهای خروجی از سد، شتابنگارها، لرزه نگارها، سطح آب مخزن وغیره
- ۱۳-۱- تهیه و ارائه گزارش فنی و ایمنی سد (حد اقل از هر شش ماه یکبار)

پیوست شماره ۲

۲- نمونه ای از شرح فعالیت‌های میکرو ژئودزی طرح‌های سدسازی در دوره تضمین آنها

- ۱-۲- طراحی ، تکمیل و آنالیز مقدماتی شبکه پیرامون سد .
- ۲-۲- طراحی ، تکمیل و آنالیز مقدماتی شبکه روی سد .
- ۳-۲- طراحی و تکمیل شبکه ارتفاعی سد .
- ۴-۲- تهیه مشخصات فنی و نقشه ساخت پیلارها و بنج مارکها .
- ۵-۲- نظارت بر ساخت و نصب پیلارها و بنج مارکها و نیز سایر نقاط مورد نیاز کارهای میکروژئودزی ، بر اساس نقشه های طراحی شده آنها .
- ۶-۲- انجام مشاهدات و اندازه گیری های شبکه مثلث بندی پیرامون سد . (حد اقل هر شش ماه یکبار)
- ۷-۲- انجام مشاهدات و اندازه گیری شبکه مثلث بندی روی سد . (حد اقل هر شش ماه یکبار)
- ۸-۲- انجام تراز یابی دقیق شبکه های ارتفاعی پیرامون و روی سد . (حد اقل هر شش ماه یکبار)
- ۹-۲- انجام محاسبات ، آنالیز و ترسیم نقشه های جابجائی افقی و قائم سد . (حد اقل هر شش ماه یکبار)
- ۱۰-۲- ارائه گزارش های میکروژئودزی طرح . (حد اقل از هر شش ماه یکبار)

پیوست شماره ۳

۳- نمونه ای از شرح فعالیتهای تهیه و تصویب دستور العمل های لازم جهت بهره برداری و اداره نمودن طرحهای سدسازی و نیز گزارشهای آزمایشهای تجهیزات و نقشه های مطابق ساخت (AS – BUILT)

- ۳-۱- بررسی و تصویب متون اصلی و کنترل متون ترجمه شده دستورالعملهای بهره برداری و تعمیر و نگهداری از کلیه تجهیزات مربوط به سد و نیروگاه که از طرف سازندگان و پیمانکاران آنها تهیه و ارائه میشوند .
- ۳-۲- تهیه و تدوین دستورالعمل آبیگری و تخلیه مخزن سد .
- ۳-۳- تهیه و تدوین دستورالعمل بهره برداری و نگهداری از سازه های هیدرولیکی سد .
- ۳-۴- تهیه و تدوین دستورالعمل جمع آوری ، ثبت و تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات هیدرولوژی و کلیماتولوژی محدوده طرح .
- ۳-۵- تهیه و تدوین دستورالعملهای سیستم رفتار نگاری سد .
- ۳-۶- تهیه و تدوین دستورالعمل انجام بازرسیهای ادواری سد .
- ۳-۷- تهیه و تدوین دستورالعمل برنامه ریزی و بودجه طرح .
- ۳-۸- تهیه و تدوین دستورالعمل مطالعات اقتصادی طرح .
- ۳-۹- تحلیل مالی طرح
- ۳-۱۰- بررسی و تصویب گزارشهای آزمایشهای مربوط به تجهیزات و مصالح که از طرف پیمانکاران و سازندگان و تولید کنندگان مربوطه تهیه و ارائه میشوند.
- ۳-۱۱- کنترل و تصویب نقشه های مطابق ساخت مربوط به کارهای ساختمانی و برقی و مکانیکی که از طرف پیمانکاران و سازندگان مربوطه تهیه و ارائه می شوند.
- ۳-۱۲- تهیه و ارائه گزارش پایانی طرح

پیوست شماره ۴

۴- نمونه ای از شرح فعالیت‌های مربوط به آموزش گروه‌های بهره برداری از طرح‌های سدسازی ۴-۱- آموزش های تئوریک :

- ۴-۱-۱- آموزش‌های تئوریک دستورالعمل‌های بهره برداری از کلیه تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه
- ۴-۱-۲- آموزش‌های تئوریک دستورالعمل‌های تعمیر و نگهداری از کلیه تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه
- ۴-۱-۱- آموزش‌های تئوریک دستورالعمل‌های انجام مانورهای مربوط به کلیه تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه
- ۴-۱-۱-۵- آموزش‌های تئوریک دستورالعمل‌های مربوط به انجام قرائت‌ها و ثبت رکورد‌های ابزار دقیق کلیه تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه
- ۴-۱-۱-۶- آموزش‌های تئوریک دستورالعمل مربوط به بهره برداری از مخزن سد با در نظر گرفتن حقایق‌ها و نیز ملاحظات اهداف طرح
- ۴-۱-۱-۷- آموزش‌های تئوریک دستورالعمل مربوط به انجام بازدیدهای ادواری از اجزاء مختلف طرح .
- ۴-۱-۱-۸- آموزش‌های تئوریک دستورالعمل مربوط به تجزیه و تحلیل داده ها .
- ۴-۱-۱-۹- آموزش‌های تئوریک نحوه بکارگیری نرم افزارهای مختلف کامپیوتری لازمه بهره برداری از سد و نیروگاه .
- ۴-۱-۱-۱۰- صدور گواهینامه های پایان دوره های آموزشی تئوریک با قید نمودن سطح آموزشی کلیه موارد آورده شده در بالا

۴-۲- آموزش‌های عملی :

- ۴-۲-۱- آموزش‌های عملی بکارگیری دستورالعمل بهره برداری ، از کلیه تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه .
- ۴-۲-۲- آموزش‌های عملی بکارگیری دستورالعمل تعمیر و نگهداری ، از کلیه تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه .
- ۴-۲-۳- آموزش‌های عملی بکارگیری دستورالعمل انجام مانورهای مربوط به کلیه تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه .
- ۴-۲-۴- آموزش‌های عملی بکارگیری دستورالعمل انجام قرائت‌ها و ثبت کلیه ابزار دقیق تجهیزات نصب شده در سد و نیروگاه .
- ۴-۲-۵- آموزش‌های عملی بکارگیری دستورالعمل بهره برداری از مخزن سد با در نظر گرفتن حقایق‌ها و ملاحظات اهداف طرح
- ۴-۲-۶- آموزش‌های عملی بکارگیری دستورالعمل انجام بازدیدهای ادواری از اجزاء مختلف طرح .
- ۴-۲-۷- آموزش‌های عملی بکارگیری دستورالعمل مربوط به تجزیه و تحلیل داده ها
- ۴-۲-۸- آموزش‌های عملی بکارگیری نرم افزارهای مختلف کامپیوتری لازمه بهره برداری از سد و نیروگاه .
- ۴-۲-۹- صدور گواهینامه های پایان دوره های عملی با قید نمودن سطح آموزشی کلیه موارد یاد شده در بالا .

لیست مراجع

- علیرضا اسکویی - اسفند ماه ۱۳۷۴ - سازمان دستگاہ بهره برداری از سدھا .
- مهندسین مشاور مهاب قدس / سازمان آب منطقه ای تهران - ۱۳۶۵ - قرارداد خدمات مهندسی مرحله سوم نظارت عالی و کارگاهی طرح سد مخزنی پانزده خرداد .
- مهندسین مشاور مهاب قدس / سازمان آب منطقه ای تهران - ۱۳۶۴ - قرارداد خدمات مهندسی مرحله سوم نظارت عالی و کارگاهی طرح سد و فرقان ساوه و تاسیسات وابسته .
- مهندسین مشاور مهاب قدس / سازمان آب منطقه ای استان آذربایجان غربی - ۱۳۶۴ - قرارداد خدمات مهندسی مرحله سوم ، نظارت عالی و کارگاهی طرح سد مخزنی ماکو (بارون) .
- شرکت مهندسین مشاور مهاب قدس - آذرماه ۱۳۷۴ - چک لیست تحویل موقت سدھای خاکی .
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران - دی ماه ۱۳۷۴ - استاندارد ایران ایزو ۹۰۰۱
- منوچهر نوروزی - آبانماه ۱۳۷۹ - نقطه نظرات پانل مدیریت ساخت در مورد مقاله .