فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری‌عمومی، دوره ششم، شماره ۲۰، پائیز۹۵

درس‌هایی که باید از سرنوشت سد گتوند آموخت

مهدی قمشی[۱]

بالاخره بعد از مدت‌ها انتظار شورای عالی آب در جلسه پنجم بهمن ۹۴ راه‌حل‌های پیشنهادی موسسه آب دانشگاه تهران را برای علاج بخشی شوری سد گتوند مورد تصویب قرارداد. در این مصوبه به پیشنهاد دانشگاه تهران اجرای توام دو راه‌حل برای حل مشکل شوری آب مخزن و اثرات ناشی از آن داده‌شده است. اول انتقال شورابه تجمع یافته در مخزن به حوضچه‌های تبخیری (که در ۳۰ کیلومتری سد ایجاد خواهد شد). دبی انتقال شورابه یک مترمکعب در ثانیه خواهد بود؛ و دوم مدیریت آب خروجی از مخزن (که توسط آن شوری آب خروجی از مخزن در حد موردنظر کنترل می‌گردد شود). هدف از این نوشتار این است که ابتدا مشکل سد گتوند توضیح داده شود و سپس در مورد راه‌حل‌ها و انتظارات از اثرات عملی آنها بحثی صورت گیرد و در انتها درس‌هایی که از این واقعه می‌توان گرفت به‌صورت مختصر ذکر شوند.

صورت‌مسئله

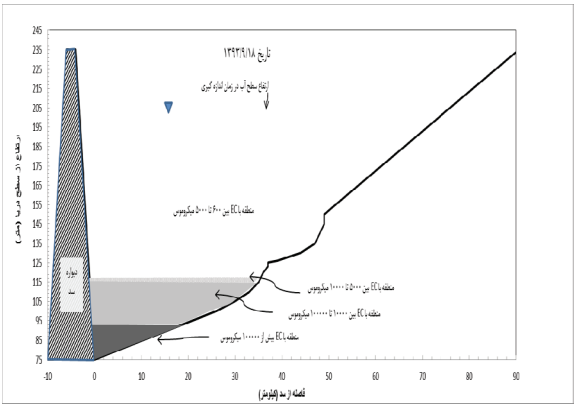
سد گتوند علیا با حجم چهار و نیم میلیارد مترمکعب ازنظر حجم دومین مخزن آبی کشور بعد از سد کرخه و بزرگ‌ترین مخزن ساخته‌شده بر رودخانه کارون می‌باشد. ازنظر موقعیت، این سد در ۱۰ کیلومتری شمال شرقی شهر گتوند واقع در استان خوزستان قرارگرفته و پایین‌دست‌ترین سد مخزنی در مسیر رودخانه کارون می‌باشد. نوع سد سنگریزه‌ای با هسته رسی و ارتفاع آن از پی ۱۷۸ متر است. هدف از احداث سد و نیروگاه گتوند، تأمین بخشی از برق موردنیاز ایران (۴۰۵۰۰ گیگاوات ساعت در سال)، کنترل سیلاب‌های فصلی کارون و نیز تنظیم آب کشاورزی پایین‌دست است. طول دریاچه در تراز ۲۳۴ متر به ۹۰ کیلومتر می‌رسد. مخزن این سد به جهت قرار گرفتن در سازندی نمکی از زمان بهره‌برداری (۱۳۹۰/۵/۶) با مشکل تجمع شوری روبرو بوده است. سازند نمکی به‌صورت پراکنده در نقاط مختلف مخزن بیرون‌زدگی دارد امّا منطقه مهم آن توده عنبل نام دارد که حدود چهار کیلومتر بالادست دیواره سد قرارگرفته و حدس زده می‌شود که از این توده بین ۴۰ تا ۱۲۰ میلیون تن نمک (این حدود می‌تواند

۱- عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

به حدس‌های خوش بینانه و بدبینانه نیز نام‌گذاری شوند) درخطر انحلال توسط آب مخزن قرار دارد.

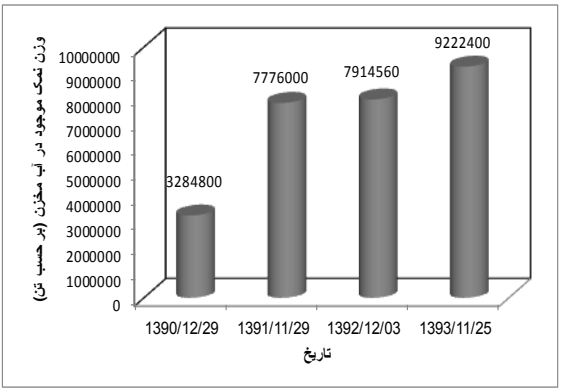
خوشبختانه در مخازن سدها آب‌شور به جهت سنگینی بیشتر نسبت به آب خالص، در لایه‌های زیرین مخزن تجمع می‌یابد و با روند بسـیار کندی با سـایر آب مخزن مخلوط می‌شود. به همین جهت مقدار شورابه تولیدی ناشی از انحلال، لایه‌های پایین مخزن را تحت تأثیر قرار می‌دهد به‌طوری‌که اکنون EC (واحد اندازه‌گیری هدایت الکتریکی آب که رابطهٔ مستقیم با شوری آب دارد) در لایه‌های بالای مخزن از کمتر از ۱۰۰۰ میکرو موس (میکرو موس واحد اندازه‌گیری شوری است) شروع‌شده و در لایه‌های پایین به بیش از ۱۸۰۰۰۰ میکرو موس (که نزدیک به چهار برابر شوری خلیج‌فارس است) نیز می‌رسد.

در شکل زیر وضعیت لایه‌های شور در مخزن سد در آذرماه سـال ۹۳ به‌صورت شماتیک در مقطع طولی سد نشان داده‌شده است.



شکل ۱: وضعیت لایه‌های شور مخزن سد گتوند در تاریخ ۱۳۹۳/۹/۱۸

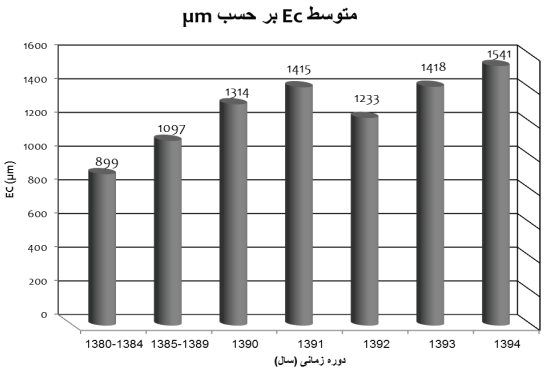
برای درک بهتر وضعیت شوری تجمع یافته شاید نشان دادن وزن نمک موجود در لایه‌های پایین (با شوری بیش از ۵۰۰۰ میکرو موس) به‌صورت گویاتری بیانگر وضعیت باشد. در شکل ۲ این مقایسه در تاریخ‌های مختلف نشان داده‌شده است.



شکل ۲: وزن نمک موجود در آب مخزن (برحسب تن) و تغییرات آن بازمان

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود مقدار نمک که در تاریخ ۹۰/۱۲/۲۹ نزدیک به ۳/۳ میلیون تن بوده در تاریخ ۹۱/۱۱/۲۹ به ۷/۸ میلیون تن افزایش‌یافته است یعنی در مدتی کمتر از یک سال بیش از دو برابر شده است؛ اما از این تاریخ تا ۹۳/۱۱/۲۵ تغییرات کمی داشته و به ۹/۲ میلیون تن رسیده است. بر طبق برآوردهای انجام‌شده مقدار انحلال سازند نمک در سال اول حدود ۸ میلیون تن بوده که در سال‌های بعد به حدود ۴ میلیون تن در سال تقلیل یافته است.

در طول این مدت چون خطر بالا آمدن شوری در مخزن، دریچه‌های توربین و آب کل مخزن را تهدید کرده می‌نمود کرد ه است لذا مقداری از شوری تجمع یافته در مخزن توسط مدیریت سد به پایین‌دست رودخانه انتقال داده‌شده که همین انتقال سبب بالا رفتن EC در ایستگاه هیدرومتری گتوند (که بلافاصله بعد از سد قرار دارد) گردیده است. شکل زیر گویای تغییرات EC در ایستگاه هیدرومتری گتوند در فاصله سال‌های ۸۰ الی ۹۴ است که افزایش ۴۰۰ واحدی EC نسبت به قبل از بهره‌برداری از سد را نشان می‌دهد.



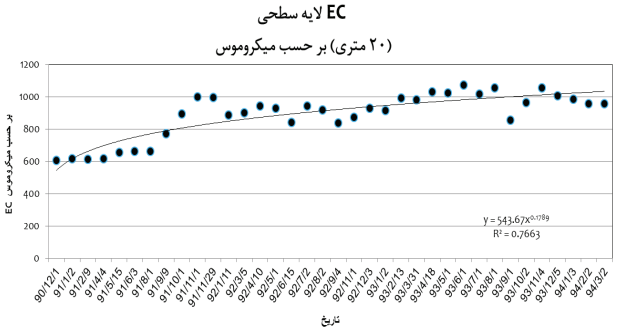
شکل ۳: تغییرات EC در ایستگاه هیدرومتری گتوند در فاصله سال‌های ۸۰ الی ۹۴ و به همین جهت شوری آب در رودخانه کارون حدفاصل سد گتوند تا اهواز و خرمشهر و آبادان را متأثر نمود و افزایش داده است.

شوری مخزن چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟

مشکلاتی که شوری مخزن ایجاد کرده یا می‌تواند ایجاد کند دربندهای زیر می‌توانند خلاصه شوند.

۱-افزایش ارتفاع شورابه در مخزن ممکن است دریچه‌های آبگیر توربین‌ها را تهدید نماید. منظور این است که اگر ارتفاع لایه‌های شورابه دریچه‌های توربین برسد (که هم‌اکنون بسیار نزدیک است) هم برای توربین‌ها مضر است و مهم‌تر اینکه کنترل شوری آب پایین‌دست از کنترل خارج خواهد شد و به‌شدت بالا خواهد رفت.

۲- همان‌طور که گفته شد لایه‌های بسیار شورآب معمولاً در قسمت‌های زیرین مخزن انباشته می‌شوند امّا این‌طور نیست که به‌صورت ایزوله باقی بمانند بلکه بستگی به سطح تماس با آب شیرین و وضعیت تغییرات حرارتی لایه‌های مخزن و سیلاب‌ها، مقداری اختلاط بین لایه‌ها به وجود می‌آید. منظور این است که آب کل مخزن ممکن است درخطر شور شدن قرار داشته باشد. شکل ۴ تغییرات شوری لایه سطحی آب مخزن را درگذر زمان نشان می‌دهد.



شکل ۴: شوری لایه سطحی آب مخزن و تغییرات آن بازمان

همان‌طور که ملاحظه می‌شود EC لایه سطحی آب مخزن که در اواخر سال ۹۰ حدود ۶۰۰ میکرو موس بوده باگذشت زمان بیشتر شده است و در خرداد امسال به ۱۰۲۰ میکرو موس افزایش‌یافته است که می‌تواند بیانگر خطر اختلاط کل آب مخزن باشد و اگر فکری برای تخلیه آب‌شور لایه‌های پایین نشود ممکن است در سال‌های آتی این افزایش شوری ادامه یابد.

۳-انتقال مقداری از شورابه مخزن به پایین دست رودخانه، سبب بالا رفتن شوری آب در رودخانه کارون شده است. به‌طوری‌که باید سهم ۳۰۰ الی ۴۰۰ میکرو موس از EC آب در مقطع اهواز را به اثر سد گتوند نسبت داد. این افزایش شوری نارضایتی در بخش‌های مختلف مصرف اعم از کشاورزی، شرب و صنعت را در پی داشته است.

باتوجه به مصوبه شورای عالی‌آب، انتظار ما از آینده مخزن و رودخانه چگونه باید باشد؟

همان‌طور در ابتدای این یادداشت ذکر شد با توجه به مصوبه شورای عالی آب، از هم‌اکنون باید منتظر کارهای اجرایی انتقال یک مترمکعب در ثانیه از شورا به تجمع یافته در مخزن به محل حوضچه‌های تبخیری بود. با توجه به نکات فوق‌الذکر مردم خوزستان خصوصاً بهره‌برداران باید انتظارات خود را از این راه‌حل در حد معقول نگه‌دارند. در نظر گرفتن نکات زیر ضروری است.

۱- سد گتوند با داشتن همهٔ مزایای یک سد چندمنظوره که نباید نادیده گرفته شود از مشکل وجود سازند نمکی در مخزن تا مدت‌های طولانی رنج خواهد برد. حتی با اجرای طرح‌های علاج بخشی نمی‌توان انتظار داشت که این سد کارنامه‌ای مانند سایر سدها داشته باشد.

۲- در این مرحله هیچ راه‌حلی نمی‌تواند مشکل مخزن را به‌صورت کامل حل نماید. راه‌حل‌ها می‌توانند مشکلات را کاهش دهند. باید توجه داشت که در حال حاضر راه‌حل‌های مصوب شده منطقی‌ترین راه‌حل‌ها برای حفظ سد و کاهش مشکلات آن هستند امّا نمی‌توانند راه‌حلی صددرصدی محسوب شوند. اگر کنترل زه آب‌ها و پساب‌های ورودی به کارون به‌موازات این طرح در دستور کار قرار گیرند در آن صورت است که نتیجه کار رضایت‌بخش خواهد بود.

۳- اجرای طرح انتقال آب‌شور به حوضچه‌های تبخیری حداقلِ به سه تا چهار سال زمان نیاز دارد. لذا در این فاصله زمانی باید با مدیریت مخزن کار دنبال شود و عملاً در این مدت شرایط شوری آب تغییر محسوسی نخواهد داشت.

۴- انتقال آب‌شور به محل در نظر گرفته‌شده برای حوضچه‌های تبخیری ممکن است سبب

مشکلات زیست‌محیطی گردد شود. لذا دستگاه‌های ذی‌ربط باید این ملاحظات را دقیقاً بررسی نمود کرد ه و رصد نمایند.

درس‌هایی که باید از این رویداد آموخت

حال که وجود مشکل در ساخت سد گتوند بر همه مبرهن شده است و دولت نیز خود را برای دادن تاوان این اشتباه و هزینه برای کاستن مشکل آن آماده نموده است می‌خواهم نتیجه انتهایی این یادداشت را به درس‌هایی اختصاص دهم که باید از این واقعه گرفت. قبل از ذکر درس‌ها باید این نکته را روشن نمایم که اشتباه کردن یک حق، است ولی درس گرفتن از اشتباه و تصحیح آن‌یک تکلیف است. زمینه‌ساز هر گام موفقیت‌آمیزی، قدم‌های اشتباهی است که پیش از آن برداشته‌شده است. هرچند اشتباه کردن و یا لااقل برخی از اشتباهات، در مسیر رشد و تکامل امری است عادی و پذیرفتنی، اما بی‌توجهی به آثار اشتباهات و عبرت نگرفتن از آنها امری است به‌غایت نادرست و نا پذیرفتنی است. پس در انجام هر کاری، چه امور شخصی و چه امور اجتماعی و چه علمی، همواره باید به رصد کردن کار پرداخت و در صورت مشاهده هرخطایی، ولو کوچک، باید درصدد اصلاح فوری آن برآمد. تنها در این صورت است که فرد و جامعه مجبور به پرداخت هزینه‌های اضافی و غیرضروری نخواهد شد. با توجه به این نکته سرنوشت سد گتوند چه درس‌هایی برایمان داشته است؟

۱-باید پذیرفت که در مطالعات میدانی و جانمایی سد، کوتاهی صورت گرفته است؛ و وجود و تأثیر سازند نمکی در مطالعات یا دیده نشده و یا ناچیز در نظر گرفته‌شده است. درهرصورت تشخیص این مسئله ازنظر علمی و مطالعات زمین‌شناسی طرح، چندان پیچیده نبوده است و تنها می‌توان بر آن نام اهمال و کوتاهی را گذاشت. درس اول این نوشتار به مشاوران و مهندسان داخلی است که تعهدات حرفه‌ای خود را فدای منافع مادی نکنند و در انجام مطالعات چهارچوب‌های استاندارد را مراعات نمایند.

۲-در حین ساخت سازه سد که شاید حدود سی ۳۰ درصد از هزینه‌ها صورت گرفته‌شده بود مشکل وجود سازند نمکی گچساران برای مسئولین نیز مسجل شد. امّا متأسفانه مشکل ناچیز اعلام و پرونده بسته شد. اگر در همان زمان مسئله به‌صورت دقیق موردبررسی قرار می‌گرفت قطعاً منجر به توقف طرح و بازنگری در مورد محل سایت می‌شد گردید. هرچند تا آن زمان ضررهای مالی بر کشور تحمیل‌شده بود امّا مقدار خسارت آن به‌مراتب کمتر از هزینه‌ها و صدماتی است که تاکنون بر دوش مردم و کشور واردشده است. درس دوم به ما می‌گوید که با طبیعت به‌صورت ساده برخورد نکنیم و مسائل آن را جدی بگیریم.

۳-با ساخته‌شدن سد و محرز شدن مشکل سازند و اخطار کارشناسان ذی‌ربط، کارهای مختصری برای کمتر کردن اثر سازند بر آب مخزن انجام شد گردید امّا به‌صورت ناقص و یا غیراصولی. افتتاح سد می‌توانست تا اطمینان از برطرف شدن تقریبی اثر سازند نمکی بر آب مخزن و مطالعه دقیق روش‌های کنترل سازند، به تعویق افتد. امّا متأسفانه این کار رخ نداد تا بدین ترتیب شتاب در افتتاح سد و آبگیری اولیهٔ آن در تاریخ ششم مرداد ۱۳۹۰ به‌عنوان کاری اشتباه ثبت گردد شود. درس بعدی این است که با فروکردن سرخود در برف نمی‌توانیم از خطر بگریزیم. وقتی مشکل مسجل شده بود باید تا اطمینان نسبی از آینده مخزن و انجام اقدامات اطمینان‌بخش، افتتاح به تعویق می‌افتاد.