

مهندسی فرزاد؛ شوری آب دریای عمان مشکل ساز نیست

ادامه از صفحه ۸

به علت اهمیت موضوع اجازه دهید سوال اول را طور دیگری مطرح کنم. شما اساسا با طرح «کانال‌ها و احیای دریاچه‌های ایران که در سال ۱۳۴۵ به سازمان پژوهش‌ها ارائه شد و سپس در تاریخ‌های ۱۳۴۷ و ۱۳۶۲ آن را مسورد تجدیدنظر و مطالعه مجدد قرار دادید آیا می‌دانید چه هدفی را دنبال می‌کنید و به اهمیت و عملی بودن آن موافقت می‌کنید؟

درست است اصل طرح به تاریخ ۱۵ دی‌ماه ۱۳۴۵ برمی‌گردد در این تاریخ من بوشهر بودم در تجدیدنظر اول زمانی بود که به دزفول در ۲۷ شهریور ۱۳۴۹ و سرانجام این طرح را در بهمن‌ماه سال ۱۳۶۳ در تهران تکمیل کردم و با تکنولوژی روز تطبیق دادم اما در پاسخ به سوال ثان باید عرض کنم می‌خواهیم در کنار دریای عمان، مرکز تولید نیرو و تلمبه‌خانه عظیمی به وجود آوریم که به وسیله کانال بسیار بزرگی آب دریا را اول به مرادب جازموریان و سپس به کویر لوت و از آنجا به دشت کویر آنقدر بریزیم که این کلسه‌ها پر شوند تا جایی که به دریاچه قم و کویر کشان برسد و به این ترتیب امکان ایجاد بندر تجاری مهمی در آن حوالی فراهم شود. لازم به یادآوری است که بنده برای محاسبات و پیش‌بینی‌های خود برای طراحی پروژه و چگونگی پمپاژ آب از دریای عمان به کویر از نقشه‌های برجسته شرکت‌های عمل‌نفت (کنسرسیوم) و نیز سازمان نقشه‌برداری کشور استفاده کرده‌ام.

آیا این فکر (فکر پر کردن کویر با آب دریا) قبلا در جایی یا در کشورهای دیگر مطرح شده است؟

بله این فکر جدیدی نیست این ایده قبلا هم از طرف بعضی از متفکران عنوان شده است ولی باید توجه کرد که اولاً کویرهای ایران همسطح دریا نیستند و ثانياً به همان دلیلی که این دریاچه در قدیم خشک شده اکنون هم پس از پر شدن احتمال خشک شدنش می‌رود. آری مشکلات بزرگی در راه است که شایان وقت و مطالعه بسیار می‌باشد اما باید ایمان راسخ داشته باشیم که امروز به کمک علم و صنعت قادر به حل دشواری‌های این کار خواهیم بود. صمیمانه می‌گویم برای انجام پروژه‌های بزرگ، همیشه دید وسیع و همت بلند لازم است.

پس چرا مطمئن و از چه می‌توسیم؟

آری نباید ترسیمی. ما در سواحل جنوبی کشور خود با دریای آزاد مربوط هستیم. در این قرن که امکان ایجاد کارخانجات امکان تولید برق اتمی با قدرت میلیون‌ها کیلووات و امکان ایجاد تلمبه‌خانه‌های بزرگ با قدرت هزاران مترمکعب در دقیقه به هر ارتفاعی مطرح است. در این دنیا که به زودی علم و صنعت ما را قادر می‌سازد تا سیستم‌های نیروی خورشیدی را در سطح کشور خودمان چه برای تولید نیروی برق و چه برای تصفیه آب‌های شور بر مقیاس‌های بزرگ زراعی مستقر کنیم و با توجه به اینکه ما ایرانیان در ردیف اولین ملت‌هایی بوده و هستیم که در دنیا سدها و کالاهای بزرگ آبیاری را در مقیاس مملکتی انجام داده‌ایم نباید از طرح پروژه‌های بزرگ برای آبادی کشور خود بهراسیم. راستی چرا اساسا چنین طرحی را با برنام‌های مثلا ۳۰ ساله هدف ملی و درجه یک خود قرار ندهیم.

اغلب خوانندگان روزنامه و علاقه‌مند که پروژه دریاچه‌های کویر شما را خوانده‌اند، می‌پرسند شما چطور می‌خواهید یک رودخانه از آب دریا بحر عمان که صدها متر پایین‌تر از کویر لوت و دشت کویر است و صدها کیلومتر از آنها فاصله دارد، رو به بالا جریان دهید و از طرف دیگر کشتی‌های ده‌ها هزار تنی را چگونه با این شیب زیاد رو به بالا هدایت کنید؟

سوال بسیار بجایی است. امروزه تکنیک بالا دادن آب و مایعات به وسیله تلمبه‌ها امکان پذیر است مثلا همه می‌دانند که امروزه نفت در لوله‌ها از آبادان به پالایشگاه تهران می‌رسد و این لوله‌ها از کوه‌های مرتفع لرستان عبور می‌کنند و در نقاط لازم، تلمبه‌های قوی روی آن کار گذاشته‌اند تا نفت را از سربالایی‌ها عبور دهد و به تهران برساند. اما شاید همه ندانند که این تکنیک حتی دارد که نمی‌توان از آن تجاوز کرد مثلا از یک لوله به قطر ۱۳۶ اینچ (حدود ۹۲ سانتیمتر) نمی‌شود بیش از چند مترمکعب در ثانیه نفت عبور داد و اصولا قطر یک لوله آهنی برای حمل نفت را بیشتر از یک متر نمی‌شود گرفت زیرا اول قوتل‌ها آن لوله آنقدر سنگین می‌شود که حمل آنها مشکل است و ثانيا ضریب مایع تحت فشار آن را متلاطمی می‌کند. به دلایل فنی و اقتصادی هم نمی‌توان به خاطر تحمل ضریب، جدار لوله‌ها را بیش از حد ضخیم گرفت.

حال برای رساندن آب به توریین‌های آبشارها در فواصل کوتاه ساخت لوله‌هایی به قطر شش متر ممکن شده است اما به علل فنی و اقتصادی نمی‌توان این کار را برای هزاران کیلومتر عملی کرد. لذا لوله‌کشی در فواصل هزاران کیلومتر فقط برای حمل نفت مقرون به صرفه است اما برای آب به مقادیر عظیمی برای عمران و آبادی میلیون‌ها هکتار زمین نیازمندیم. لوله‌کشی نه مقرون به صرفه است و نه ممکن.

پس چه باید کرد؟

در چارچوب طرح احیای دریاچه‌های کویر ایران لازم است هر شبانه‌روز حدود هشت میلیون مترمکعب آب دریای عمان را به داخل کشور و به طور سریلا هدایت کنیم. اگر بخواهیم این کار را با لوله‌کشی انجام دهیم، حداقل دو هزار رشته لوله به قطر یک متر و چندین هزار تلمبه‌خانه در طول راه لازم است تا این مقدار آب را به انتقال دهند. از آن گذشته در لوله‌ها که نمی‌شود کشتیرانی کرد و این در حالی است که یکی از هدف‌های طرح احیای کویرها کشتیرانی در رودخانه و کانال انتقال آب است. یک سوال مهم دیگر، حال فرض کنیم اقدام می‌کنیم و توانستیم این دریاچه‌های کویری را پر کنیم، احتمال اینکه سیستم آب‌های شیرین زیرزمینی به هم برخورد و شور شود، چقدر است. با توجه به اینکه گفته می‌شود شوری آب دریای عمان سه برابر شوری آب دریای خزر است.

این ایراد ابدا وارد نیست، چرا؟ توجه کنید! به علت وجود کوه‌ها و سرزمین‌های بلندتر و فواصل بعید در اطراف دریاچه‌ها، برام‌به تجربه می‌بینیم که از آب شیرین چاه‌ها در ویلاهای واقع در چند متری دریای مازندران و در زمین‌های مسال‌های که به دریا متصل است، به طور منظم استفاده می‌شود. وانگهی حالت مخازن آب‌های زیرزمینی در طبیعت به صورت کلسه‌های مجزای «آلویال» است نه به صورت ظروف مرتبط در تمام مملکت.

اما این احتمال می‌رود که آب برخی چاه‌ها یا قنات‌های موجود در اطراف کویر تا حدود سطح دریاچه شور شود. در این مورد باید گفت این آب‌های شیرین آنچنان کم و غیرقابل اطمینان هستند که فعلا هم‌روزه و دسته‌دسته به خشکی می‌گرایند یا شور می‌شوند و کویرها با سرعت چند کیلومتر در سال در این گونه زمین‌ها پیشرفت می‌کنند. لذا منافع عظیم احداث دریاچه‌ها در برابر عدم استفاده از قسمتی از این چاه‌ها ابدا قابل بحث و مقایسه نخواهد بود. با مطالعات دقیق‌تر این مطلب با اکتفا به ارقام روشن خواهد شد.

بسیار خوب! حالا می‌پرسم حجم آبی که باید از دریای عمان به کویر پمپاژ شود، اولا چه مقدار است ثانياً به چند مگاوات برق نیاز دارد؟

سوال خوبی است. قبلا از میزان آب انتقالی صحبت کردم و گفتیم هر شبانه‌روز حدود هشت میلیون مترمکعب آب را باید پمپاژ کنیم. توجه کنید! آب شور دریای عمان از دو رشته کانال در طرفین دریاچه جازموریان به داخل کشور جاری خواهد شد. برای این منظور روی هر کدام از این دو رشته کانال حدود ۲۰ دستگاه سد مخصوص بیضی‌شکل با تلمبه‌خانه (بامرودها) تاسیس خواهد شد. قدرت بالانهدی آب در هر مجموعه تلمبه‌خانه حدود ۱۵۰۰ مترمکعب در ثانیه خواهد بود.

طبق محاسبات بنده مجموع قدرت برقی که برای این کار لازم است حدود ۱۲ هزار مگاوات خواهد بود.

(توضیح: در این قسمت مهندس فرزاد برای تأمین این مقدار عظیم برق مورد نیاز چند پیشنهاد ارائه می‌دهد از جمله ساخت و نصب چند نیروگاه اتمی دومنظوره، راه‌اندازی نیروگاه‌های خورشیدی و استفاده از جزر و مد دریای عمان در نیروگاه تنگه هرمز و - که به علت نکات فنی و پرهیز از طولانی شدن مصاحبه و پاسخ از آن صرف‌نظر می‌کنیم. این قسمت شاید در آینده به طور جداگانه منتشر شود).

در مورد سوال قبلی درباره عبور آب از سربالایی یک مشکل وجود دارد.

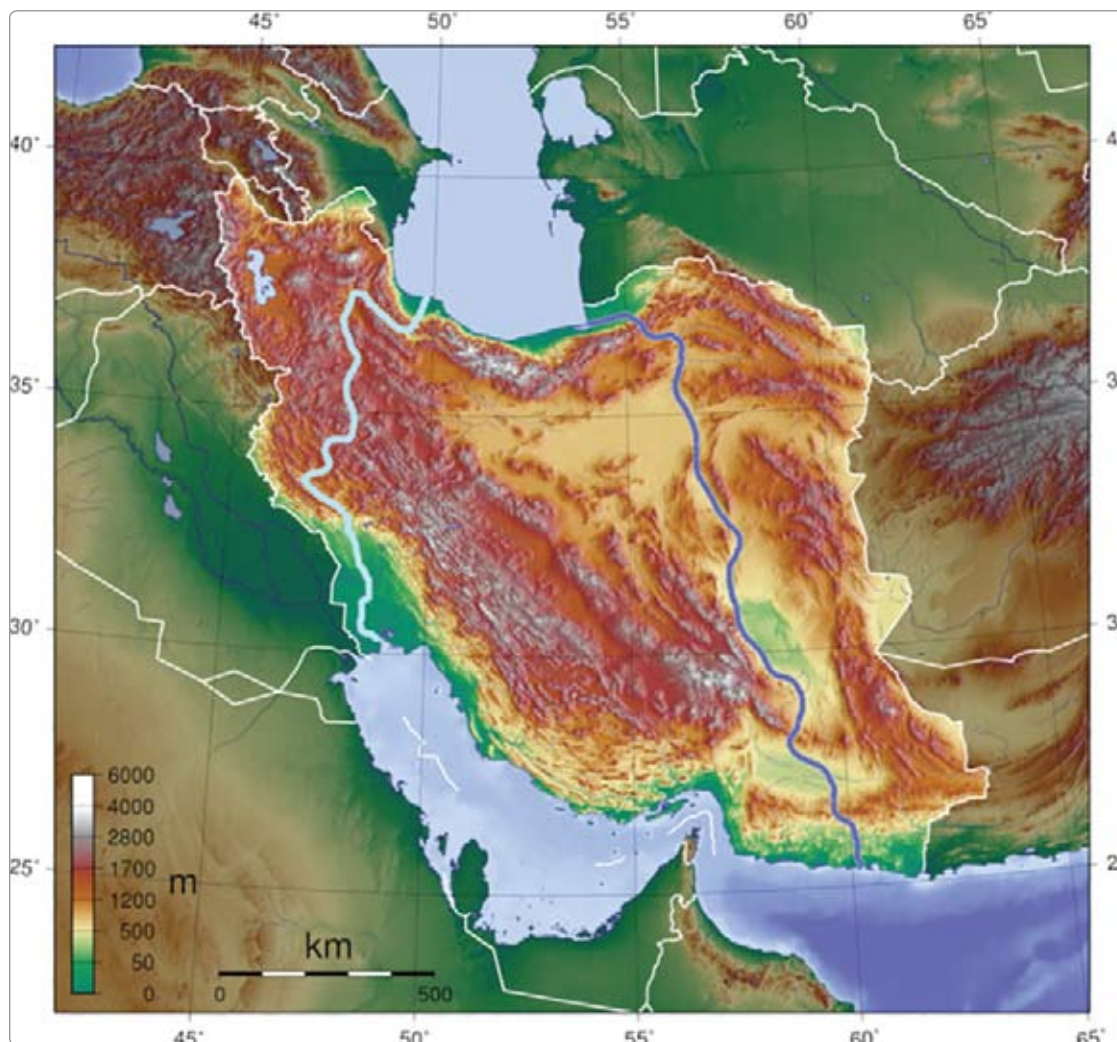
چه مشکلی؟

ارتفاعات کویرهای ایران یکسان نیست. این ۴۰۰ متر از ارتفاع مربوط به سطح دریای عمان تا کویر لوت است پس بقیه ارتفاع چه می‌شود؟

کاملا درست است. سطح دریاچه جازموریان حدود ۳۵۰ متر، سطح دریاچه کویر لوت حدود ۴۰۰ متر و سطح دریاچه دشت کویر حدود ۸۰۰ متر بالاتر از سطح دریای عمان است. بنابراین و به ناچار پمپاژ آب دریا باید به مقدار زیاد در ارتفاعات و مراحل مختلف انجام شود و برای این کار به تاسیسات مخصوص و کانال‌های بزرگ نیاز خواهیم داشت. باید توجه داشت مقدار این پمپاژ باید آنقدر زیاد باشد که به تیخیر سطحی دریاچه‌های کویر و سایر عوامل مثل نفوذ آب در زمین مخصوصا در سسال‌های اول فائق آید و بتواند دریاچه‌ها را پر کند و البته این پمپاژ نباید هرگز قطع شود تا اینکه سطح دریاچه‌ها ثابت بماند.

مساله تیخیر آب دریاچه‌ها، سوالی است که بعدا خواهیم پرسید. اما پاسخ سوال قبلی نیمه‌کاره ماند. شما برای انتقال آب به ارتفاع ۴۰۰ متری و بعد از آن به ارتفاع ۸۰۰ متری (از کویر لوت تا دشت کویر) از تاسیسات مخصوص سخن گفتید. این تاسیسات مخصوص کدام‌اند؟

باز هم سوال خوبی کردید. این تاسیسات عبارت



است از مجموعه‌ای از کانال‌ها، تلمبه‌خانه‌ها، «لاک‌ها» و «بامرودها». کانال‌ها و تلمبه‌خانه‌ها را که توضیح دادید، اما «لاک‌ها» و «بامرودها» چیستند و از کجا آمده‌اند؟

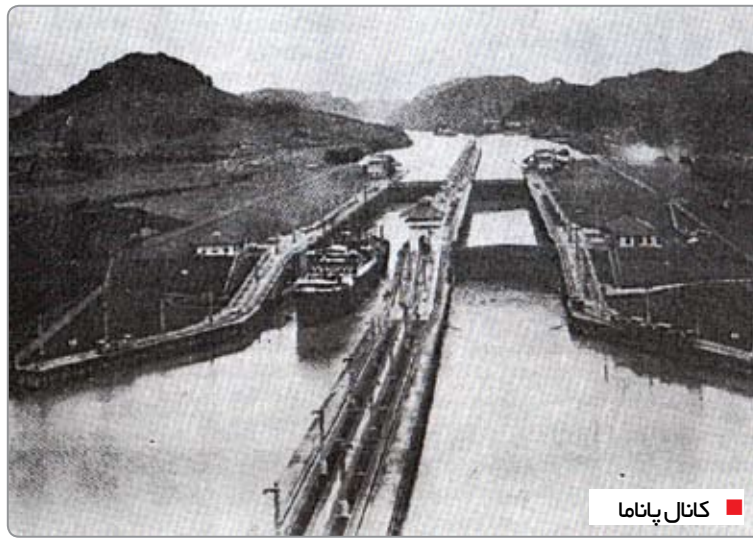
عمل لاک‌ها (LOCKS)، عبور دادن کشتی‌ها از بلندی‌ها و سرازیری‌هاست که به ارتفاعات کوچک‌تر مثلا ۳۰ متر به ۳۰ متر تقسیم می‌شوند (تصویر شماره یک) و برای این عمل به آب و تلمبه‌خانه و نیروی برق نیاز دارند.

اما «بامرودها»: عمل بامرودها تأمین دائمی آب برای سرتاسر کانال و لاک‌هاست تا آب همیشه در قطعات مسطح کانال در سطحی ثابت بماند و ترافیک کشتی‌ها تأمین شود و به گل نشینند. اگر زیر تاسیسات آبرسانی بایستید، به نظر می‌رسد رودخانه بزرگی را روی بام مشاهده می‌کنید و بنده، ۳۰ سال قبل (۲۰ سال قبل یعنی ۱۳۴۵، ۳۰ سال قبل از سال ۷۵) این منظره را دیدم و آن را «بامرودها» نامیدم. این اصطلاح امروز در این پروژه شناخته شده است. در آن تاریخ، سعی کردم یک

پمپاژ را در ارتفاعات و مراحل مختلف انجام شود و برای این کار به تاسیسات مخصوص و کانال‌های بزرگ نیاز خواهیم داشت. باید توجه داشت مقدار این پمپاژ باید آنقدر زیاد باشد که به تیخیر سطحی دریاچه‌های کویر و سایر عوامل مثل نفوذ آب در زمین مخصوصا در سسال‌های اول فائق آید و بتواند دریاچه‌ها را پر کند و البته این پمپاژ نباید هرگز قطع شود تا اینکه سطح دریاچه‌ها ثابت بماند.

مساله تیخیر آب دریاچه‌ها، سوالی است که بعدا خواهیم پرسید. اما پاسخ سوال قبلی نیمه‌کاره ماند. شما برای انتقال آب به ارتفاع ۴۰۰ متری و بعد از آن به ارتفاع ۸۰۰ متری (از کویر لوت تا دشت کویر) از تاسیسات مخصوص سخن گفتید. این تاسیسات مخصوص کدام‌اند؟

باز هم سوال خوبی کردید. این تاسیسات عبارت



کانال پاناما

با توجه به میزان تیخیر آب دریاچه‌ها و نیز نفوذ و هدر رفتن آب پمپاژ شده از سطح کویر به زیرزمین برای نگهداری سطح متعادل دریاچه‌ها سالانه ۱۱۳ کیلومتر مکعب آب تازه نیاز داریم که از دریای عمان به کانال و دریاچه‌ها پمپاژ کنیم

با این ترتیبی که می‌فرمایید، مابه‌تعداد زیادی از این لاک‌ها در ساختمان کانال نیاز خواهیم داشت. درست است؟

دقیقا! لاک‌های بالاتر از کشتی‌ها با ارتفاعات متفاوت و به طور متوسط ۳۰ متر حدود ۱۹۰ دستگاه در طول دو هزار کیلومتر کانال باید نصب شود که هر کدام بسته به موقعیت خود باید جداگانه طراحی شوند. به هر حال مسائل پیچیده صعود و نزول کشتی‌ها در کانال، به طور همزمان و در کنار هم باید حل و فصل شوند.

و تعداد بامرودها؟

بامرودها که در واقع همان ایستگاه‌های تلمبه‌خانه‌ها دریا برای پر کردن کانال و نگهداری سطح آب در سرتاسر کانال هستند. این بامرودها در کانال جنوبی به طول ۱۳۰۰ کیلومتر، تقریبا به کلام ۸۲۳ مترمکعب در ثانیه آب دریای عمان را به ارتفاع ۳۰ متر بالا می‌دهند و در کانال شمالی به طول ۷۰۰ کیلومتر حدود ۴۳۳ مترمکعب در ثانیه، آب دریای خزر را به بالا منتقل می‌کنند.

با اجازه شما رسیدیم به مساله مهم و بسیار اساسی تیخیر آب‌ها. چگونه می‌توان اطمینان یافت که آب تیخیر شده دریاچه‌های لوت و نمک پس از پر شدن از فراز مرزهای ما خارج نشوند و بخار حاصل از آن تیخیرها، ریزش باران‌های زیاد

را در پی داشته باشد؟ چه تضمینی وجود دارد که تیخیر آب این دریاچه‌ها موجب تغییر آب و هوای این مناطق شود آن هم در شرایطی که آب و هوای کره زمین رو به گرمی بیشتر دارد؟

آفرین! بسیار سوال خوب و مهمی است. لطفا توجه کنید به مطالبی که می‌گویم. در مورد مقدار تیخیر در کویرهای ایران باید توجه کنیم که اگر مثلا دریاچه کوچکی مثل دریاچه قم در وسط یا کنار کویر باشد، مسلما مقدار تیخیر آن از سه متر در سال هم متجاوز خواهد شد اما اگر تمام کویرهای ایران را از طریق پمپاژ به ارتفاع ۴۰۰ متری و از آنجا به ارتفاع ۸۰۰ متری به دریاچه تبدیل کنیم (مطلقا با پروژه) طبعاً تمام منطقه خنک می‌شود و بادهای سوزان دیگر وجود نخواهند داشت و اساسا وضع آب و هوایی منطقه معتدل‌تر می‌شود. لذا مقدار تیخیر آب هم احتمالا کمتر می‌شود. (احتمالا در شماره بعد درباره این دریاچه‌ها و میزان کنجایش آنها سخن خواهیم گفت).

احتمالا؟

بله احتمالا! نمی‌توان به طور یقین صحبت کرد. باید دانست که دریای خزر هم که طبق آخرین محاسبات سالی حدود یک متر تیخیر دارد، در کنار کویر عظیم قره‌قروم ترکمنستان قرار گرفته و بادهای داغ این کویر همه ساله سطح دریای خزر را نوازش می‌کنند. لذا اگر ما فرض کنیم که تمام کویرهای ایران به دریاچه تبدیل شده باشند، محاسبه‌سالی ۱/۵ متر تیخیر برای محاسبات مقدماتی غیرواقعیست نخواهد بود.

آیا محاسبات دیگری از میزان این تیخیرها وجود ندارد؟

وجود دارد. ک نیپوویچ دانشمند معروف شوروی که چندین سال رییس کمیسیون تحقیقات بحر خزر بوده در سال ۱۹۹۲ نشان داد که مقدار تیخیر دریای خزر در سال حدود ۱/۴ متر است. از سوی دیگر آی آباشاف سر مهندس دیگر شوروی در سال ۱۹۶۶ تیخیر دریای خزر را با دقت ۴۱۴ کیلومتر مکعب محاسبه کرده است که با توجه به سطح خزر ۴۲۰ هزار کیلومتر مربع) حدود یک متر در سال می‌شود. حال اگر سطح دریاچه‌های کویرهای ایران را ۷۵ هزار کیلومتر مربع فرض کنیم و مقدار تیخیر را نیز ۱/۵ متر در سال حساب کنیم، زیاد از حقیقت دور نشده‌ایم. در نتیجه برای نگهداری سطح فوق بعد از پر شدن دریاچه‌ها، سالی حدود ۱۱۳ کیلومتر مکعب آب تازه نیاز داریم که از دریای عمان پمپاژ کنیم. باید توجه داشت که مقدار این پمپاژ باید آنقدر زیاد باشد که به تیخیر سطحی دریاچه‌ها و سایر عوامل مثل میزان و مقدار آب نفوذی در زمین‌های کویر مخصوصا در سال‌های اول فائق آید و این پمپاژ هرگز نباید قطع شود تا سطح دریاچه‌ها ثابت بماند.

آیا میزان و مقدار نفوذ آب در زمین‌های کویر را محاسبه کرده‌اید؟

ایسن رقم به این صورت قابل پیش‌بینی است که بدانیم ریزش‌های کویر، آب شور و شاید مقداری از آب شور دریاچه‌های قدیم موجود باشد و به همین دلیل بعد از ریزش‌های شدید و باران‌های دوش‌آسای که هر چند سال یکبار در حوزه کویر و دامنه‌های مجاور آن می‌بارد، بخش اعظم لوت و دشت کویر به باتاق‌های وسیعی تبدیل می‌شود. اما شکی در آن نیست که میزان نفوذ آب در قسمت‌هایی از دریاچه که فعلا خشک است ولی شنی است و بعد از هر بار می‌شود، زیاد خواهد بود. ما این میزان را با توجه به حجم شن این قسمت و آزمایش‌های نفوذپذیری خاک و ماسه با تقریب غیردقیق حدود سالی ۳۰ کیلومتر مکعب محاسبه کردیم. این محاسبه باید با نقشه‌برداری‌های دقیق و مفصل مورد مطالعه و دقت قرار گیرد و با مدارک غیر قابل تردید ثابت شود که در زیر این کویرها، آیا طبقه غیر قابل نفوذ وجود دارد یا خیر و این یکی از مهم‌ترین سوالات است.

هم شما حسسته شدید و هم من هم احتمالا این وجود دارد که حوصله خوانندگان محترم هم بعد از این سر برود. بنابراین اگر موافق باشید گفت‌وگورا پایان دهیم و باقی موارد و شرح نکات فنی دیگر را بگذاریم برای بعد.

مواقف و متشکر، موفق باشید.

توضیح ضروری

طرح کانال‌ها و احیای دریاچه‌های کویر ایران که از سوی مهندس هومان فرزاد در سال ۱۳۴۵ به سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران ارائه شد، برای نخستین‌بار در مهرماه سال ۱۳۴۶ با عنوان «کانال‌ها و احیای دریاچه‌های کویر ایران» در هفته‌نامه «سپید و سیاه» انتشار یافت.

طرح «بامرودها» وی نیز که به چگونگی آبرسانی از دریای عمان به کویرهای ایران می‌پردازد، به همراه پرسش و پاسخ مفصل در این زمینه در تاریخ مهرماه ۱۳۴۸ (شماره ۱۲) مجله دانشمند به چاپ می‌رسد. بعد در گفت‌وگو با گزارشگر روزنامه سلام توسط فرزاد عنوان شده است.

پروژه دریاچه‌های کویر ایران، انعکاس گسترده‌ای در مطبوعات آن زمان داشته است. بین سال‌های ۱۳۴۶ تا ۱۳۵۲ مجلات دانشمند، سپید و سیاه، تلاش، نشریه هوشناسی کشور و نیز روزنامه‌های کیهان، اطلاعات و آیندگان هر یک در گزارش‌هایی به طرح‌های فرزاد پرداختند.

براساس این گزارش‌ها، طرح اصلی وی (احیای دریاچه‌های کویر ایران) از سوی برخی کارشناسان و مهندسان داخل و خارج و حتی برخی نمایندگان مجلس شورای ملی وقت مورد ارزیابی قرار گرفته است. اگر خوانندگان محترم علاقه‌مند باشند، در شماره‌های آینده نخستین اعلام‌نظر برخی کارشناسان در مورد طرح‌های مهندس فرزاد را در سال‌های دور (۱۳۵۲-۱۳۴۶) منتشر خواهیم کرد. ان‌شاءالله.