

## بررسی مسائل

مسئله آب از دیر زمان در تمام نقاط جهان مطرح بوده و امروزه نیز اهمیت بیشتری را پیدا کرده است. بر این مدعا هزینه‌های هنگفتی که صرف شناخت و مهار کردن آبهای موجود میگردد شاهد است. در کشوری مانند آمریکا که شرایط جوی آن در بیشتر نقاط بسیار ممتازتر از ایران است هزینه سالانه تهیه آب از ده میلیارد دلار تجاوز مینماید.

توجهی که در سالهای اخیر در کشور ما به ایجاد سد های عظیم و برخورداری از منابع جدید شده است بسیار شایسته بوده و به حل مسئله کمک بسیار نموده است. لیکن برنامه‌های مطالعاتی در زمینه شناخت صحیح منابع زیرزمینی آب و برداشت از آنها بمنظور تسهیل در ایجاد محیط زیست بهتر دارای آنچنان دقتی که میبایست نبوده است.

برنامه‌های نوین استفاده از آبهای سطحی و زیرزمینی کشور از آغاز برنامه اول عمرانی کشور آغاز گردید. و در طی چهار برنامه اول عمرانی کشور در حدود ۹۰ میلیارد ریال در این زمینه سرمایه‌گذاری گردید. نتیجه عمده این سرمایه‌گذاری ایجاد ۱۲ سد مخزنی عمده مملکت است که در حدود ۱۰ میلیارد متر آب را در پشت خود نگاهداری میکنند و پیش بینی شده که تا آخر برنامه پنجم عمرانی کشور در حدود ۲۶ در صد آب رودخانه های کشور بوسیله سد های مخزنی تحت کنترل قرار گیرد. بطوریکه مشاهده میشود در زمینه ایجاد منابع جدید از آبهای سطحی موفقیت های بزرگی نصیب برنامه ریزان مملکت شده است.

در مورد آبهای زیرزمینی گرچه که مطالعات زیادی در گذشته صورت گرفته، در بیشتر نقاط ایران هنوز ذخائر آبی زیرزمینی در تخلخل سنگ و خاک مدفون میباشد.

در سالهای اخیر نیز که بنا بمقتضای ضرورت های کشاورزی و شهری برداشتهائی از این ذخائر بعمل آمده است اغلب اصول علمی رعایت نگردیده‌اند که از آن جمله برداشت های بی‌رویه و زیاد میباشد که برای مثال میتوان برداشت های غیر صحیح در حاشیه کویر را متذکر شد.

برداشت هائی این چنین سبب شده است که دائماً افت نیدرولیکی بضرر آبهای شیرین و در خلاف جهت کویر تغییر نموده و آبهای شور بطرف قسمت های آباد خارجی جریان بنمایند بدین ترتیب سفره‌های آب زیرزمینی شیرین دائماً فقیرتر شده، آبادیها از بین رفته است و کویر بزرگتر میگردد و این درست در جهت عکس اقدامات جدی بسیاری است که بخش دولتی

# بررسی مسائل و راه‌های مربوط به استفاده صحیح از آبهای زیرزمینی و سطحی ایران

دکتر سعید نژند



در جهت تثبیت شنهای روان و جلوگیری از گسترش کویر انجام میدهد.

ارقام و گزارشهایی که از وضع آب در جهان و مقایسه آن با ایران بدست میآید مسائل بسیار جدی و قابل تأملی را مطرح میکند. براساس آمار F. A. O. و مقایسه آن با آمار مربوط به ایران مصرف آب شهری بمناسبت مرفه‌تر شدن مردم ایران در ده سال آینده، تا سه الی چهار برابر مصرف فعلی بالا خواهد رفت. مسلماً مصارف آب آبیاری کشاورزی ما نیز افزایش زیادی را خواهد داشت.

مسئله دیگر در زمینه وضع آبهای ایران این است که با وجود پیشرفتهای شایانی که در سالهای اخیر شده است هنوز قسمت بزرگی از آبهای سطحی و زیرزمینی به دریاها و دریاچه های شور داخلی فلات ایران ریخته شده و تلف می‌گردند. از آن مقدار آبی نیز که کنترل و مهار میشود مقدار زیادی در اثر عوامل متعدد از جمله انتقال آن و غرق آبی و غیره تلف میگردد.

تلفات فوق در حالتی صورت میگیرد که بنا به مقتضیات جغرافیائی مملکت ما بارندگی فقط در فصول خاص و بطور نامنظم صورت میگیرد و مقدار آن نیز بسیار کم است. میزان کل بارندگی سالیانه ایران برای واحد سطح در حدود  $\frac{1}{3}$  متوسط بارندگی کره زمین و کمتر از  $\frac{1}{3}$  بارندگی متوسط در قاره آسیا میباشد، میزان آبی که به خاک ایران میرسد باز هم حالت نامطلوب تر خود را نشان خواهد داد، وقتی در نظر بگیریم که اغلب ماههای عدم بارندگی در ایران درست مصادف است با دوره رشد نباتات و در حدود  $\frac{1}{3}$  آن پس از رسیدن به زمین دوباره تبخیر گشته و به اتمسفر سپرده می‌شود، آماري که ذیلاً ذکر خواهد شد نمایشگر وضع بحرانی منابع آب در ایران میباشد.

بطور کلی مقدار متوسط آبی که بوسیله بارندگی در روی سطح خاک ایران یا در حدود ۱۶۵۰۰۰۰ کیلومتر مربع وسعت آن در سال میریزد در حدود ۴۰۰ میلیارد متر مکعب است که احتمالاً در سال ئیدرولژی جاری بعلت بارندگی‌های زیادی که در زمستان گذشته در اکثر نقاط مملکت وجود داشت از مرز ۵۰۰ میلیارد متر مکعب خواهد گذشت. از مقدار آبی که در بالا بان اشاره شد در حدود ۲۴ درصد بصورت آبهای سطحی، ۶ درصد بصورت آبهای زیر زمینی در خاک ایران حفظ شده و یا بحریان میافتد و ۷۰ درصد باقیمانده تبخیر میگردد.

در حال حاضر معادل ۳ درصد کل نزولات از

آبهای زیرزمینی و ۱۲ درصد کل نزولات از آبهای سطحی بوسیله سدها، بندها، قنوت و چاهها کنترل می‌گردد ولی شبکه آبیاری کشور فقط قادر با استفاده در حدود ۵ درصد از کل ۱۵ درصد آب برداشت از منابع سطحی و زیرزمینی که با سرمایه - گذاری زیادی عاید میشود میباشد.

حال اگر بمقدار ۵ درصد محاسبه شده در قسمت بالا مقدار مصرف مزارع دیم و مراتع کشور را از بابت تبخیر و تعریق Evapotranspiration که در حدود ۶۳ درصد از نزولات میباشد و نیز مقدار مصرف آب جنگلها از نزولات که در حدود ۴۷ درصد کل نزولات است را اضافه بنمائیم چیزی در حدود ۸۴ درصد کل آب دریافتی مملکت از راه نزولات از بین میرود که عددی است وحشت‌انگیز و در خور هرگونه بررسی و چاره اندیشی.

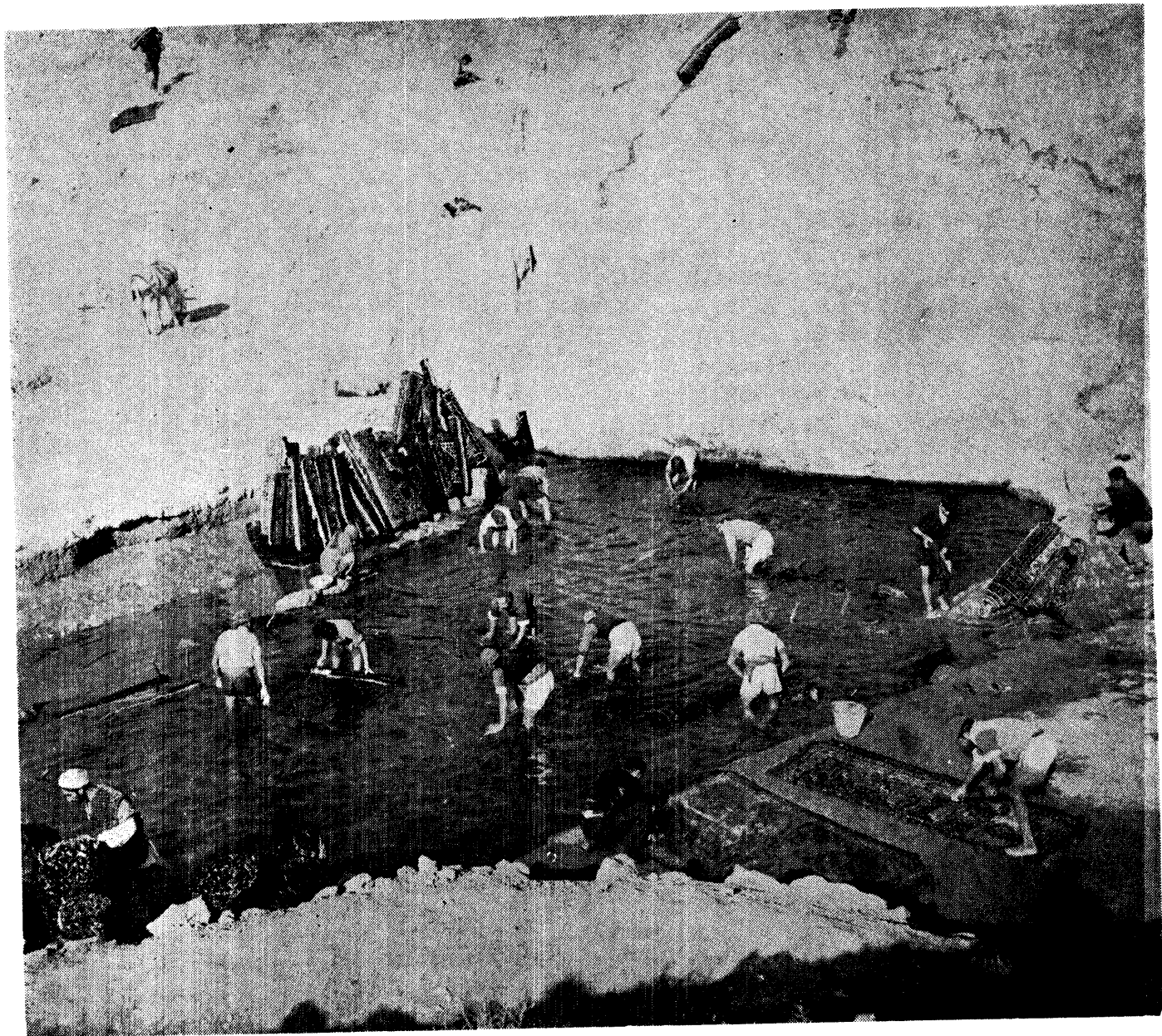
اگر مسئله را از دید کشاورزی آبی مملکت نیز مورد نگرش قرار بدهیم باز نتیجه‌ای کم و بیش مشاه آنچه در بالا گذشت بدست خواهد آمد زیرا که مصرف آب در این قسمت در حدود ۳۰ میلیارد متر مکعب می‌باشد که ۱۰ میلیارد متر مکعب آن از طریق بارندگی تأمین می‌گردد و باز اگر در نظر بگیریم که بدین منظور در حدود ۶۰ میلیارد متر مکعب از آبهای سطحی برداشت میکنیم آنوقت باین نتیجه میرسیم که بازده فعلی آبیاری در ایران در حدود ۳۰ درصد است و رقم ۷۰ درصد تلف شدن آب باین گرانی واقعاً تأسف‌آور بوده و شایسته توجه خاص میباشد.

## پیشنهادهات

بخاطر چاره‌اندیشی برای وضعی که مطابق با حقایق بالا با آن مواجه هستیم می‌بایست حداقل راه‌های زیر را مورد توجه قرار داد.

۱- جلوگیری از آبیاری به سیستم غرق آبی. در روش مذکور که اغلب مورد توجه کشاورزان میباشد مقدار آبی که به کشت داده میشود خیلی بیش از آن چیزی است که آن کشت بدان احتیاج دارد. بنابراین لازم است که دستگاههای مسئول کشاورزی مملکت هر چه زودتر در هر منطقه روش آبیاری را برحسب نوع زراعت بررسی نموده و آب مورد نیاز هر نوع کشتی را تعیین نمایند و در نتیجه امکان صدور پروانه مصرف که در قانون ملی شدن آب نیز منظور گردیده است فراهم گردد.

۲- جلوگیری از تلفات آب در مسیر و زمان انتقال کاهش آن به حداقل ممکن میتواند بزرگترین کمک را به حفظ و مصرف



صحيح آب بنمايد زيرا كه بيشترين تلفات در اين قسمت بوقوع مي پيوندند . براي اين منظور مي بايست تدابييري از قبيل انتخاب مسير نهر بطوريكه از روي قسمت هاي نفوذ ناپذير عبور بنمايد ، دقت در شيب مسير و پوشانده بودن نهر را در نظر گرفت .

۳- احداث سد هاي كوچك بمنظور مهار كردن سيلابهاي محلي و بكاربردن آنها در قطعات كوچك و تغذيه مصنوعي ذخائر آب زير زميني و استفاده در فصول خشكي باعث مي شود كه سفره هاي آب زير زميني افت كم تري را پيدا بنمايد و در نتيجه به ازدياد مناطق ممنوعه پرداخته نشود .

۴- بوجود آوردن شرايط لازم جهت اجرائي قانون ملي شدن آب كه پيشرفت آن تا كنون دچار كندى بسيار بوده است . ضمناً مي بايست در آئين نامه اجرائي ابهاماتي از قبيل بستر رودخانه و حداكثر طغيان وجود نداشته باشد و موارد مذكور مي بايست بكمك ضوابطي كه پيش بيني ميگردند كاملاً صريح بوده و روشن گردند .

۵- در زمينه استفاده از آبهاي زير زميني مي بايست مطالعات دقيق تري انجام گيرد وبخصوص وضع آبهاي زير زميني دائماً مورد بررسي قرار گيرد .

اين مطلب بخصوص در شهرهاي بزرگ و مناطقي كه دائماً از منابع جديدي برخوردار ميگردند مي بايست مورد توجه خاص قرار گيرد . براي مثال در دشت تهران طي سالهاي گذشته ما مشكل مصرف شهري را با ايجاد سد هاي فرحناز و امير كبير حل کرده ایم و در آينده نيز با استفاده از آب سد هاي طالقان و لار تسهيلات بيش تري را در اين زمينه فراهم خواهيم نمود . ليكن تا كنون توجه لازم باین حقيقت نشده است كه وقتي آب مذكور را بدشت تهران هدايت مينمائيم طبعاً با توجه بوضع خاص فاضلاب تهران مقدار زيادي آب به آبرفت هاي تهران ( Alluvium ) اضافه مينمائيم كه بطرف قسمت هاي جنوبي دشت حركت ميكند و سطح آب زير زميني را دائماً بالا ميآورد . البته آب مذكور در شرايط موجود براي مصارف شهر مناسب نيست ليكن ميتوان از آن براي ايجاد فضاي سبز وسيعي در جنوب شهر تهران استفاده نمود . و در نتيجه محيط زيست به تري را فراهم نمود و بدین وسيله عمل Evapotranspiration را كه براي تعادل قسمت هاي جنوبي شهر تهران امري است كاملاً ضروري تسهيل نمود همچنين برداشت و نتيجه گيري كه در بالا نيز ذكر گرديد احتياج به مطالعه و آمارگيري مداوم دارد تا بتوان به پديده هاي محلي با در نظر گرفتن فاكتر زمان و تغييرات شرايط پي برد و بهره برداري كرد .

۶- در زمينه استفاده از آبهاي زير زميني موجود

در طبقات آهكي ايران تا كنون فعاليت لازم بعمل نيامده است . بطوريكه از وضعيت زمين شناسي زاگرس والبرز برمي آيد طبقات آهكي زيادي بصورت بيرون زدگي هاي وسيع با ساختماني مناسب قسمت بزرگي از حاشيه دشت هاي ايران را ميپوشانند . آهكهاي مذكور طبقات متراكمي بوده و تخلخل ابتدائي آنها نسبتاً كم است ولي از طرفي استعداد آنها دارند كه تحت شرايط خشك شدن بعد از رسوب گذاري و نيز تغييرات ناشي از شرايط تكتونيكي شكاف دار بشوند . نفوذ آبهاي سطحی طی میلیونها سال از شكافهاي ابتدائي آهكها و نيز سطوح بين طبقات باعث گسترش و وسعت شكافها گشته حفره ها و غارهاي را ايجاد ميكند . طبيعي است كه چنين شرايطي مستعد ايجاد سفره هاي آبهاي زير زميني بسيار غني را تسهيل مينمايد كه به آنها سفره هاي كارستيك گفته مي شود .

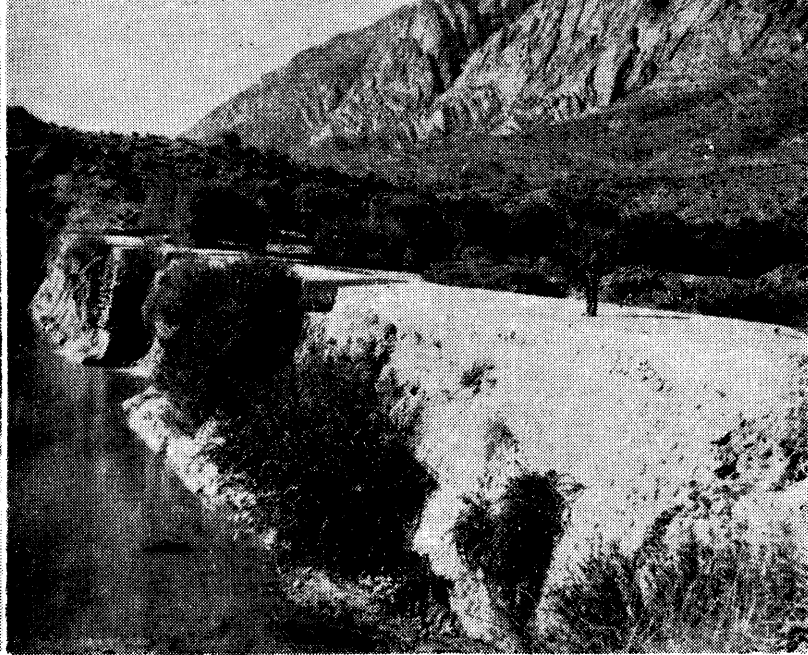
خواص ئيدروژئولوژيكي چنين سفره هاي با سفره هاي آبرفتي كه از دير باز مورد استفاده ايرانيان قرار گرفته است كاملاً متفاوت مي باشد . در سفره هاي آبرفتي طی ساليان دراز چاه هاي نيمه عميق و عميق و قنوت زيادي حفر شده اند كه مقدار آن هارا ميتوان در حال حاضر بشرح زير تخمين زد :

|       |                  |
|-------|------------------|
| ۲۰۰۰۰ | قنوت             |
| ۴۰۰۰۰ | چاههاي نيمه عميق |
| ۱۲۰۰۰ | چاههاي عميق      |

حفر چاه هاي مذكور در فوق گرچه از تكنيك پيشرفته ايرانيان قديم حكايت مينمايد احتياج به دانش وسيع از اتفاقات زمين شناسي و ئيدروژئولوژيكي منطقه نداشته است و چنانچه مسئله اي نيز پيش مي آيد يا از تجربه استفاده مي شد و يا اينكه تجربه ديگري صورت ميگرفته است . امروزه متد استفاده از سفره هاي آبي موجود در آبرفت ها هنوز ميتواند قسمتي از احتياجات آبي کشور را برطرف بنمايد ليكن بدليل سرويس زيادي كه سفره هاي مذكور داده اند و نيز بدليل برداشت هاي بيرويه مي بايست در زمينه استفاده از منابع آب زير زميني کشور به طبقات آهكي ( سفره هاي كارستيك ) توجه بسيار زيادي بنمائيم .

اهميت سفره هاي كارستيك ايران وقتي كاملاً روشن مي شود كه توجه بنمائيم در ارتفاعات البرز و زاگرس چشمه سار هاي بسياري جريان دارند كه از نظر كمی و كيفي بسيار اهميت دارند به عنوان مثال ميتوان از چشمه سارهاي فراوان دره هاي شمالي ايران در البرز و طاق بستان و روانسر كرمانشاه و خرم آباد در زاگرس نام برد . وجود چشمه هاي مذكور با آبدهي هاي متفاوت كه تا چند متر در ثانيه نيز ميرسد نشان دهنده غني بودن

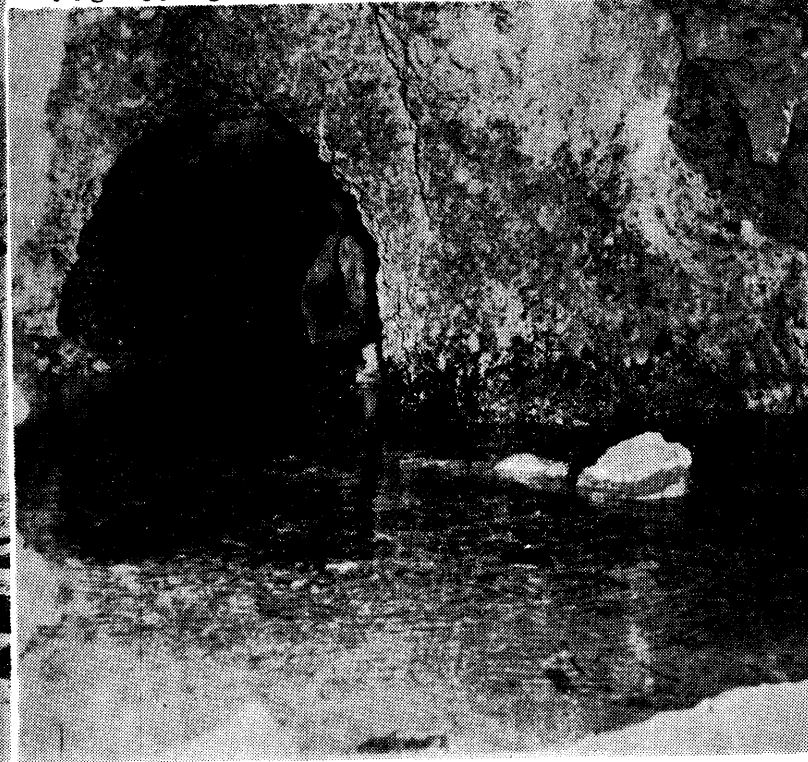




بند بهمن در روی رودخانه در فارس که در زمان داریوش بسته شده و بعداً تعمیراتی در آن صورت گرفته است



يك چشمه با آبدهی زیاد در فارس که آب آن از تشکیلات آبدار آمکنی زاگرس خارج میشود



سفره‌های زیر زمینی آهکی میباشد .

بنابراین مطالعه سفره‌های کارستیک برای تامین آب مورد نیاز کشور نهایت ضرورت را دارد . در اجرای این مهم میباشد که بکمک آمار برداری و ژئوفیزیک و کنترل ضرائب ئیدرولژیکی و پمپاژ به شناسائی لازم پرداخت . بنظر میرسد که در آینده سفره‌های آب زیر زمینی کارستیک بتواند تامین کننده اساسی دشت‌های قسمت‌های خشک‌تر کوهستانی ایران باشند .

مسئله دیگری که در مورد پیشنهاد سفره‌های کارستیک جهت تامین آب مورد نیاز مناطق زاگرس و البرز از اهمیت خاص برخوردار است موضوع عدم آلودگی این آبها میباشد . زیرا که آبهای مذکور در نتیجه سالها نفوذ آب باران جمع شده‌اند و هیچ‌گاه در معرض آلودگی ناشی از صنایع و فاضلاب که یکی از مشکلات مربوط به سفره‌های آبرفتی را تشکیل می‌دهد نبوده‌اند و نخواهند بود زیرا که سرچشمه چنین منابعی قطعاً مرتفع‌تر از تأسیسات صنعتی و فاضلاب شهرها میباشد .

۷ - با استفاده از وضع مرفولوژیک زاگرس و البرز میباشد در قسمت‌های واقع شده در دامنه‌های جنوبی البرز و

شمالی زاگرس با حفر ، کانال و تونل به تغییر مسیر آبهای سطحی که بسمت دریای خزر و خلیج فارس حرکت می‌کنند پرداخت و قبل از آنکه شور و غیر قابل استفاده گردند آنها را به قسمت‌های داخلی ایران که دچار کم آبی است هدایت نمود . البته ایجاد تأسیسات آبی که بتوانند آب هدایت شده را جذب نموده و در خدمت مصارف شهری و کشاورزی قرار دهند ضروری است . زیرا که در غیر این صورت آب را از دریای شور دور کرده و بدون استفاده به شور زارهای داخلی خواهیم ریخت . لازم به یادآوری است که اطلاعات حاصل از مطالعات آبهای زیر زمینی و سطحی کشور می‌بایست در نقشه‌های ئیدروژئولوژی ، ئیدرولژی و ئیدروشمی پیاده شوند .

البته اطلاعات مذکور اغلب تابعی از زمان هستند و بدین مناسبت می‌بایست اندازه‌گیری‌ها بصورت پریودیک انجام گیرد .  
منابع :

۱ - گزارشات وزارت آب و برق

2 - Nejang, S Geologie und Hydrogeologie des  
Maharlu Sees, Aachen 1972 .

