

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال دهم، شماره ۳۸، تابستان ۱۳۸۱

نقش اجرایی رژیم حقوقی رودخانه هیرمند در تعدیل خشکسالی سیستان

جابر سلطانی، دکتر علیرضا کرباسی*

چکیده

در دهه اخیر، بخصوص در سالهای پایانی سده بیستم، کمبود منابع آب شیرین به یک مسئله بحران‌ساز جهانی تبدیل شده و آب به عنوان موضوعی مهم، در کانون مباحثات و مذاکرات بین‌المللی قرار گرفته است. تعدادی از کشورهای جهان بخش گسترده‌ای از آب مورد نیاز خود را از رودخانه‌های مرزی اختلاف‌زا تأمین می‌کنند. در کشور ما ضریب وابستگی به منابع آب با منشأ خارج از کشور، در بعد ملی رقم ناچیزی است ولی در بعد منطقه‌ای رقمی بالا و بسیار مهم و حیاتی است، به طوری که ضریب وابستگی سیستان به رودخانه مرزی هیرمند تقریباً ۱۰۰ درصد است. از این رو هر از چندگاهی جلوگیری از ورود آب هیرمند از افغانستان به ایران منجر به نابودی کشاورزی منطقه و بروز بحران و خشکسالی می‌شود. میانگین آبدهی

* به ترتیب: عضو هیئت علمی گروه آبیاری و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل.

E.mail: jabersoltani@yahoo.com

E.mail: arkarbasi2002@yahoo.com

سالانه هیرمند حدود ۴/۶ میلیارد متر مکعب است. همچنین سالانه به طور متوسط ۲/۸ میلیارد متر مکعب آب از سایر رودهای افغانستان و ۰/۶ میلیارد متر مکعب نیز از رودهای داخلی ایران به تالابهای بین‌المللی هامون واقع در دشت سیستان وارد می‌شود. وجود خطر انحراف آب هیرمند به منطقه‌ای موسوم به "گود زره" بدون وارد شدن به ایران، مشکل پیچیده‌ای را برای مدیریت آب منطقه و بویژه تالابهای بین‌المللی هامون به وجود می‌آورد.

یکی از مشغله‌های مهم سیاسی ایران در یک سده اخیر، تعیین رژیم حقوقی هیرمند بوده‌است. هر چند مرزهای بین‌المللی میان ایران و افغانستان در میانه شاخه اصلی هیرمند در شرایط کنونی مورد پذیرش دو کشور است، ولی نحوه تقسیم آب هیرمند، نحوه بهره‌برداری از آن در منطقه دلتا و سایر حقوق مربوط به این رودخانه همچنان لاینحل باقی مانده‌است.

با توجه به مطالب پیشگفته، در مطالعه حاضر ضمن بررسی وضعیت آبی سیستان، عوامل محدود کننده ذخایر سطحی، تأثیر سدهای احداثی افغانستان بر وضعیت کنونی و آینده منابع آب سیستان و رژیمهای حقوقی تقسیم آب بین دو کشور همسایه ایران و افغانستان تحلیل می‌شود و براساس نتایج تحلیلی، برای کاهش وابستگی و بهبود وضعیت، راهکارهایی ارائه می‌گردد.

کلید واژه‌ها:

حوضه آبریز، هیرمند، سیستان، خشکسالی، سیلاب، رسوب، کم‌آبی، رژیم حقوقی، قوانین بین‌المللی، رودخانه‌های مرزی، دلتا.

مقدمه

بررسی‌ها نشان می‌دهد که نزدیک به ۲۰۰ کشور جهان حوضه‌های آبریز مشترک دارند که این امر سبب شده است با توجه به افزایش تقاضای آب، تنشهای منطقه‌ای بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک بالا گیرد، به طوری که قرن حاضر را قرن جنگ بر سر منابع آب می‌دانند (رحمانیان، ۱۳۷۷، ۴۲). ایران کشوری است که از لحاظ اقلیمی جزو مناطق کم باران کرد زمین

محسوب می شود، زیرا متوسط بارندگی آن به مراتب پایینتر از استانداردهای جهانی است. «از طرفی کشور ما طی دو دهه گذشته بیش از ۱۰ سال به صورت گسترده یا منطقه‌ای با پدیده خشکسالی اقلیمی روبه رو بوده است» (پورنارنجی، ۱۳۸۰، ۴۲). به عنوان نمونه در بعد منطقه‌ای، دشت سیستان چهارمین سال پیاپی خشکسالی را پشت سر گذاشته است به گونه‌ای که مردم شهری، روستایی و عشایری آن به سبب این خشکسالی متحمل خسارات و آسیب‌های زیادی شده‌اند. «میزان بارندگی سال گذشته شهرهای زابل و زهک در سیستان به ترتیب ۱۲/۱ و ۱۰/۷ میلی‌متر بوده که کاهش برابر ۸۰ درصد نسبت به متوسط بارندگی سالهای مختلف و ۴۰ تا ۷۵ درصد کاهش نسبت به بارندگی سالهای قبل نشان می‌دهد» (همان منبع).

«تالابهای هامون که در تاریخ از آنها با نام "دریای زره" نام برده شده است، بزرگترین دریاچه آب شیرین ایران بوده و مهمترین نقش را در تأمین آب شرب و کشاورزی و تلطیف هوا و اکولوژی منطقه سیستان دارد و یکی از تالابهای مهم بین‌المللی محسوب می‌شود» (سعادت، ۱۴۵، ۱۳۸۰). اینک این تالابها در طول چهار سال پیاپی خشکسالی کاملاً خشک شده و دریاچه‌های هامون که زمانی زیستگاه انواع پرندگان مهاجر و ماهیها و محل پرورش دامهای بومی و منبع درآمد روستاییان و عشایر منطقه بوده است، اکنون دستخوش توفان و باد توأم با شن روان شده به طوری که علاوه بر خسارات فراوان اقتصادی، اجتماعی و زیستمحیطی، اثرات زیانباری بر بهداشت عمومی منطقه گذاشته است.

رود مهمی چون هیرمند به همراه رودهای ارغنداب و فراوهاروت، که از ارتفاعات مرکزی افغانستان سرچشمه می‌گیرند، نقش اساسی در تأمین آب این تالابها و منطقه سیستان دارند و در واقع حوضه آبریز مشترکی را به وجود می‌آورند که مدیریت ویژه‌ای را نیز ایجاب می‌کند. بحران آب و کم آبی منطقه نیز عموماً ناشی از کمبود آب این رودخانه است. از این رو جاری نشدن هیرمند از کشور همسایه، حیات منطقه را به مخاطره می‌اندازد. برای نمونه «طی سالهای ۱۳۷۸-۸۱ آورد رودخانه هیرمند حدود ۰/۲ میلیارد متر مکعب بوده و خسارات ناشی

از آن تنها در بخش کشاورزی بیش از ۲۲۰ میلیارد ریال برآورد گردیده است» (شامحمدی و سلطانی، ۱۳۸۰، ۵۴).

«میانگین آبدهی سالانه هیرمند حدود ۴/۶ میلیارد مترمکعب است که با نوسان صفر تا ۱۳/۶ میلیارد متر مکعب نشاندهنده تغییرات بسیارشدیدی می باشد. از سوی دیگر در شرایط کم آبی موجود در منطقه، در بعضی از سالها (۱۳۷۶-۷۷) حجم زیادی از آب از طریق رود شيله عبور کرده و مجدداً به منطقه گودزره افغانستان می رسد» (سعادت، ۱۳۸۰، ۱۴۵).

مطالعات انجام گرفته نشان می دهد که از هم اکنون می باید به طور جدی و متناسب با شرایط منطقه، تدوین برنامه های مبارزه با خشکسالی در قالب راهبردی جامع به صورت عزمی فراگیر و مستمر در کوتاهمدت، میانمدت و درازمدت سرلوحه کار مسئولان، مدیران و برنامه ریزان ملی و منطقه ای قرار گیرد و همچنین در سطح بین المللی بر اجرای هر چه سریعتر موافقتنامه ها و رژیمهای حقوقی بین المللی فیابین ایران و افغانستان برای تقسیم آب پافشاری گردد.

شرایط جغرافیایی و اقلیمی منطقه

دشت سیستان، یکی از مناطق جلگه ای و سبز ایران، با مساحتی بالغ بر ۸۰۰۰ کیلومتر مربع در استان سیستان و بلوچستان و در دلتای رودخانه سیستان (منشعب از رودخانه هیرمند) واقع شده است. این منطقه در عرض شمالی ۱۵° تا ۳۰° و طول شرقی ۶۱° تا ۵۰° قرار دارد. از شرق و جنوب شرقی با افغانستان و از شمال و شمال غربی با استان خراسان هم مرز است. ارتفاع دشت سیستان از سطح دریا ۴۸۰ متر و آب و هوای آن از نوع بیابانی خیلی گرم و خشک است. میانگین بارندگی سالانه دشت سیستان حدود ۵۰ میلیمتر است؛ یعنی به ترتیب معادل ۰/۲٪ و کمتر از ۰/۰۶ میانگین بارندگی کشور و جهان. از این رو به نظر می رسد که نزولات آسمانی نمی تواند منبع آبی قابل اتکایی برای توسعه و عمران منطقه باشد. در جدولهای ۱ و ۲ مشخصات بارندگی منطقه ارائه شده است.

جدول ۱. مقادیر بارندگی ایستگاههای منطقه

(واحد: میلیمتر)

میانگین	حداقل	حداکثر	مقدار بارندگی نام ایستگاه
۵۹	۱۷	۱۲۳	زابل
۵۰	۲۵	۱۰۴	سد زهک
۴۳	۹	۹۱	سد کوهک

مأخذ: سالنامه‌های هواشناسی؛ گزارشهای سازمان آب منطقه‌ای استان؛ محاسبات تحقیق.

جدول ۲. میزان بارندگی سالانه منطقه براساس دوره‌های برگشت مختلف

دوره برگشت (سال)	۲	۵	۱۰	۲۰	۲۵	۵۰	۱۰۰	۱۰۰۰
بارندگی (میلیمتر)	۶۰	۹۴	۱۱۳	۱۲۷	۱۳۱	۱۴۲	۱۵۱	۲۷۰

مأخذ: محاسبات تحقیق براساس توزیع لوگ پیرسون نیپ

گفتنی است که تبخیر سالانه منطقه ۴۸۰۰ میلیمتر است. از عوامل مشخصه دشت سیستان بادهای موسمی ۱۲۰ روزه است که از اواخر اردیبهشت ماه به طور پیوسته و گاه ناپیوسته با سرعت متوسط ۲۸ کیلومتر در ساعت و در حالات استثنایی تا ۸۲ کیلومتر در ساعت می‌وزد (گزارشات شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان؛ سازمان هواشناسی کشور؛ شامحمدی و سلطانی، ۱۳۸۰).

شبکه هیدروگرافی آبراهه‌های منطقه

آبهای سطحی عمده دشت سیستان جریانهایی است که از دامنه جنوبی کوههای هندوکش و از ارتفاعات بابایغما واقع در ۴۰ کیلومتری غرب کابل شروع می‌شود و به سمت جنوب غربی جریان می‌یابد و به ترتیب شاخه‌های متعددی به آن اضافه می‌گردد. از جمله این شاخه‌ها، می‌توان به ناوه - باتور^۱، ثرود، شهرستان، تمیزان، رودبانی^۲، موسی قلعه، نوزاد و تیرین اشاره کرد. بعد از اتصال این شاخه‌ها، رودخانه هیرمند به ناحیه بست^۳ وارد می‌گردد. از طرف دیگر رودخانه ارغنداب، که از حوزه آبریز غزنی^۴ سرچشمه می‌گیرد و تقریباً به موازات شاخه اصلی

1. Naveh Bature 2. Rude bani 3. Bust 4. Qazhi

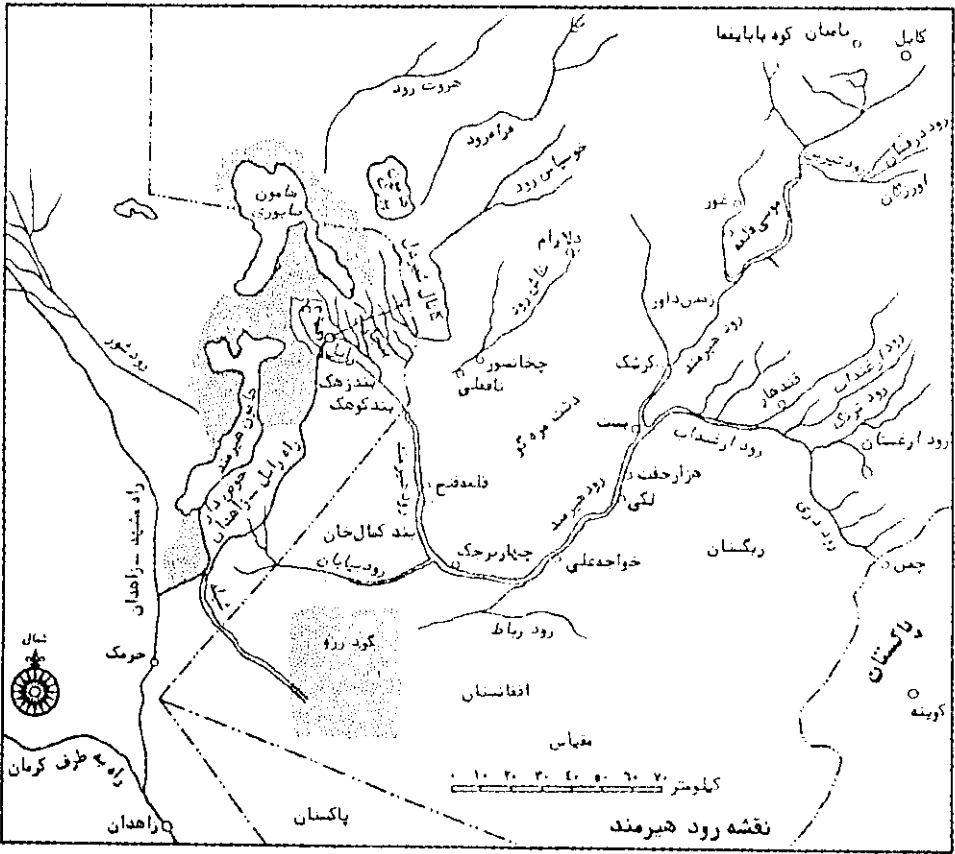
هیرمند به طرف جنوب جریان می‌یابد، آورد شاخه‌های فرعی متعددی مانند ترناک^۱، ارغستان^۲ و دری را دریافت می‌کند که پس از الحاق ارغستان به ارغنداب به طرف مغرب تغییر جهت می‌دهد و در نزدیکی بست به رود اصلی هیرمند می‌پیوندد. رودخانه هیرمند بین بست و چهاربرجک به مسافت تقریباً ۳۰۰ کیلومتر در همان جهت جنوب غربی جریان می‌یابد و بلافاصله بعد از چهاربرجک به سمت شمال انحراف پیدا می‌کند و در مرز کشور ایران و افغانستان به دو شاخه سیستان و پریان مشترک تقسیم می‌شود.

بعد از اتصال ارغنداب به رودخانه هیرمند، رودخانه تبدیل به رود عظیمی می‌شود که حتی در فصل خشک تابستان آب درخور ملاحظه‌ای در آن جریان دارد و در صحرای وسیعی به نام دشت مارگو، تا بند میانه ادامه پیدا می‌کند. از این جا به بعد همان گونه که بیان شد، رودخانه به غرب می‌چرخد و بعد از مسافتی، در حدود میرآباد و بند کمال‌خان به سمت شمال می‌رود و از بند کمال‌خان به فاصله حدود ۶۰ کیلومتر به کوهک ایران یا محل سابق بند سیستان می‌رسد. در آن جا شعبه مهمی به نام رود سیستان از آن جدا می‌شود و به سمت غرب جریان می‌یابد که بعد از طی مسافتی معادل ۷۰ کیلومتر به هامون هیرمند می‌ریزد. ادامه مسیر رودخانه هیرمند بعد از انشعاب رود سیستان، به رودخانه پریان مشترک موسوم است که پس از طی مسافتی حدود ۲۰ کیلومتر در امتداد شمال و روی مرز دو کشور ایران و افغانستان باز به دو شاخه تقسیم می‌شود؛ شاخه غربی که در شرایط سیلابی دارای جریان است، پریان داخلی (شیردل) و نیاتک نامیده می‌شود و ادامه مسیر بعد از پریان مشترک که به سمت شمال جریان دارد به رود نادعلی یا ادامه پریان مشترک می‌پیوندد و در محلی به نام برج آس مجدداً به دو شعبه تقسیم می‌شود، که یکی موسوم به رود سیخ‌سر است که امروزه به شکل نهر آبیاری کوچکی دایر است و همه آب آن صرف آبیاری باریکه زمینهای زراعی میانکنگی می‌شود و دیگری که در واقع امتداد رودخانه اصلی است، شیله‌سرخ نام دارد و در سیلابهای مهیب به سمت شرق جاری می‌شود و پس از آبیاری مزارع واقع در مسیر خود، سرانجام باتلاق اشکینی را ایجاد می‌کند که هم اکنون محل چرای

1. Tarnak

2. Arghastan

احشام منطقه است. باتلاق مذکور به وسعت حدود ۵۰۰ کیلومتر مربع به هامون بوزک واقع در شمال زرنج می پیوندد (منابع ۱، ۶، ۷، ۸، ۱۲، ۱۷، ۱۸ و ۱۹).



شکل ۱. شبکه آبراهه‌های حوضه آبریز رودخانه هیرمند

مأخذ: مهندسین مشاور کشاورزی و عمران منطقه ورزبوم، ۱۳۷۳

حوضه آبریز سیستان ایران

سیستان ایران جایی است که کلیه جریانهای سطحی حوضه‌ای به وسعت نصف افغانستان

به آن وارد می‌شود و حوضه کاسه^۱ سیستان نام دارد. این کاسه که به شکل بیضی است در سمت مغرب با نوار باریکی از ارتفاعات محاط شده است. در سمت شرق، حوضه سیستان تا اعناق افغانستان توسعه یافته و در شمال شرقی به کوه‌های هندوکش به ارتفاع ۵۰۰۰ متر از سطح دریا محدود می‌گردد. در حقیقت گودترین بخش حوضه که در منتهی‌الیه جنوب غربی آن قرار دارد کاسه سیستان است که در ارتفاعی حدود ۴۷۰ متر از سطح دریا قرار دارد و عمدتاً در قلمرو کشور ایران قرار گرفته است. این کاسه به دلایل توپوگرافی، محل تجمع روان - آبهای سطحی است که به شکل برکه‌های عظیمی تحت عنوان هامونها در می‌آیند. وسعت کل حوضه مربوط به کاسه سیستان در حدود ۳۷۰ هزار کیلومتر مربع است. از این رقم حدود ۱۰ درصد آن (۳۶ هزار کیلومتر مربع) در ایران، حدود ۴ درصد (۱۴۵۰۰ کیلومتر مربع) در پاکستان و بقیه در افغانستان واقع است. سیستم روان - آبهای سطحی کاسه سیستان فوق‌العاده پیچیده است. از شیپهای تند کناره غربی کاسه سیستان، چند رودخانه فصلی به سمت هامونها جاری است که معمولاً در ایام محدودی از سال، آب در آنها جریان دارد. عمده روان - آبها از شرق کاسه تحت عنوان رود هلمند جاری می‌شود. روان - آبهای شمال هامونها نیز برخلاف تصور دارای اهمیت‌اند. به طور کلی حوضه‌های آبریز کاسه سیستان را می‌توان به دسته‌های اصلی تقسیم‌بندی کرد که مهمترین آنها عبارتند از:

- حوضه‌های آبریز رودخانه هیرمند واقع در افغانستان و پاکستان

- حوضه‌های آبریز رودخانه شمال و شمال شرقی هامونها تحت عنوان حوزه قراء، واقع در

افغانستان و ایران

- حوضه‌های آبریز غرب هامونها واقع در کشور ایران (منابع ۷، ۸، ۱۱، ۱۵ و ۱۷)

قراردادهای رژیم حقوقی آبی سیستان

تعیین وضعیت رود هیرمند در سیستان یکی از مهمترین سرفصل‌های رابطه ایران و

1. sink

افغانستان در نیمه دوم سده نوزدهم تا اواسط سده بیستم بوده است. در چهارم مارس ۱۸۵۷ میلادی برابر با چهاردهم اسفند ۱۲۳۶ شمسی، سرانجام پس از حدود نیم قرن کشمکش سیاسی و نظامی میان ایران و بریتانیا بر سر حق حاکمیت ایران بر هرات و نواحی غربی شهرهای کابل و قندهار و پس از شکست نیروهای ایرانی از قوای انگلستان در خلیج فارس، بوشهر و خرمشهر، معاهده‌ای در ۱۵ ماده، در شهر پاریس به امضای امین‌الملک نماینده دولت ایران و کولی نماینده دولت بریتانیا رسید که در آن برای همیشه تکلیف قطعی رابطه ایران با امارات کابل، هرات و قندهار (که بعداً نام افغانستان به خود گرفت) مشخص شد. «دولت ایران به موجب بند ششم از این عهدنامه، متعهد شد که در صورت بروز اختلاف با افغانستان به دولت انگلیس مراجعه نماید و از به کار بردن قوای نظامی علیه دولت افغانستان خودداری ورزد» (احمدی، ۱۳۷۱، ۸۱). پنج سال بعد، پس از امضای معاهده پاریس، برای نخستین بار منطقه سیستان موضوع اختلاف بین دو کشور شد. به دنبال تصرف بخش عمده افغانستان به وسیله سپاهیان دوست محمد خان (امیر کابل)، وی فرستادگانی به سیستان فرستاد و از امرای محلی آن منطقه درخواست مالیات کرد. وزارت امور خارجه ایران به محض اطلاع از این موضوع با ارسال نامه‌ای به مقامات دولت بریتانیا بشدت به اقدام دوست محمد خان اعتراض کرد. در همان زمان، دوست محمد خان درگذشت و به دنبال مرگ او بحران میان دو کشور موقتاً فروکش کرد. ولی مدتی بعد با گسترش قلمرو دولت افغانستان به سمت نواحی شرقی رود هیرمند، بار دیگر وضعیت حاکمیت دو کشور در سیستان سبب بروز بحرانی جدید شد. ایران و افغانستان به دنبال اوج گرفتن اختلافات، با مراجعه به دولت بریتانیا خواستار حل اختلاف بین خود شدند. در پاسخ به این درخواست، دولت بریتانیا سرتیپ ف. ج گلدسمیت را به عنوان نماینده خود معرفی کرد. گلدسمیت در سال ۱۸۷۱ میلادی وارد سیستان شد و در مارس ۱۸۷۳ آن منطقه را ترک کرد. به موجب رأی حکمیت گلدسمیت، ایران مجبور شد قسمت ارزنده‌ای (نیمی) از قلمرو خود در مصب رود را به افغانستان واگذار کند. «و به این ترتیب خط مرزی ایران و افغانستان از بند کوهک (بند سیستان سابق) تا دریاچه هامون مجرای اصلی رودخانه هیرمند تعیین شد و سپس به نحوی ادامه یافت که قسمت شمالی دریاچه به

افغانستان و قسمت جنوبی آن به ایران تعلق گرفت. در بخشی از رأی حکمیت گلدسمیت آمده است: ... به علاوه طرفین نباید به هیچ وجه عملیاتی [در خاک خود] انجام دهند که به مقدار آبی که برای مشروب ساختن سواحل رودخانه هلمند لازم است لطمه وارد آید».

رأی حکمیت گلدسمیت در خصوص وضعیت مرز ایران و افغانستان در منطقه سیستان تا شروع سده بیستم نافذ بود، تا اینکه در آخرین سالهای سده نوزدهم (۱۸۹۶)، رودخانه هیرمند شروع به تغییر مسیر کرد و کمی به سمت غرب، در بستر جدیدی در رود پریان، برای خود مسیر ایجاد کرد. علاوه بر آن در اوایل سال ۱۹۰۲ عده‌ای از افغانها به سیستان حمله کردند و در بازگشت به افغانستان سدهایی را که از سوی ایرانیان بر روی هیرمند بسته شده بود، منهدم ساختند. این اقدام سبب ایجاد کمبود شدید آب در سیستان شد و در پی آن دولت ایران به موجب مفاد عهدنامه پاریس، رسماً از دولت بریتانیا خواهان میانجیگری شد. در پاسخ به این درخواست (که از سوی افغانستان نیز تکرار شده بود) دولت بریتانیا از طریق حکومت انگلیسی هند، هیئتی به ریاست کلنل ماکماهون به محل گسیل داشت. هیئت کلنل ماکماهون در اوایل ژانویه ۱۹۰۳ میلادی وارد سیستان شد و پس از دو سال و نیم اقامت، در اواخر ژوئن ۱۹۰۵ به شهر کویته بازگشت. ماکماهون در حکم خود مناطق ترقو، بخش اعظم تراخون - رام رود و سنارود را با تعیین مرز جدیدی از سیستان جدا کرد، «و راجع به تقسیم آب بیان داشت :

۱. هیچ یک از طرفین نباید بنا و یا نهری احداث نمایند که به موجب آن آب لازم برای شرب اراضی دو طرف در سواحل رود تقلیل یابد. البته دو دولت می توانند با در نظر گرفتن همین شرط در داخل خاک خود انهار موجود را حفظ نمایند و یا به احیای انهار قدیمی و متروک بپردازند.

۲. مقدار آب لازم برای آبیاری زمینهای ایران که از بند کوهک و یا پایینتر از آن مشروب می شود، یک ثلث از مجموع میزان آب رودخانه هیرمند می باشد که به داخل سیستان جریان می یابد.

دولت ایران رأی صادره از طرف ماکماهون در خصوص نحوه تقسیم آب هیرمند را

نپذیرفت و معتقد بود مادام که موافقتنامه یا قراردادای جایگزین حکمیت گلدسمیت نشده است این رأی که امکان معتبر می‌باشد. از طرفی دولت افغانستان چنین استدلال می‌نمود که حکمیت گلدسمیت از ابتدا منسوخ بود و دلیل این ادعا مراجعه دولت ایران به حکمیت جدید (ماکاهون) بوده است و به علاوه معتقد بود که دولت افغانستان هیچ گونه تعهد حقوقی در زمینه آب در قبال ایران ندارد» (احمدی، ۱۳۷۱، ۱۹).

تکلیف رأی ماکاهون تا سالها پس از آن، به دلیل بروز بحرانهای شدید سیاسی در ایران و افغانستان مشخص نشد. تا اینکه با پایان یافتن جنگ جهانی اول و فروکش کردن بحرانهای سیاسی، برای نخستین بار، در اوایل سال ۱۳۰۰ شمسی مذاکرات رسمی بین ایران و افغانستان آغاز گردید. این مذاکرات در اوایل تیرماه ۱۳۰۰ شمسی به نتیجه رسید و عهدنامه مودت بین دو کشور ایران و افغانستان امضا شد. هدف اصلی از امضای این عهدنامه به رسمیت شناختن هر یک از دو دولت برحسب قوانین بین‌المللی بود.

شش سال بعد، عهدنامه دیگری به نام عهدنامه ودادیه و تأمینیه بین دو کشور امضا شد. نخستین قرارداد رسمی بین دو کشور ایران و افغانستان در ششم بهمن ماه ۱۳۱۷ شمسی "در خصوص نحوه تقسیم آب رودخانه هیرمند در کابل به امضا رسید. براساس ماده اول این قرارداد که ناظر بر مهمترین موضوع قرارداد یعنی میزان آب هر یک از دو طرف است «دولتین ایران و افغانستان موافقت کردند که همه ساله هر مقدار آب رودخانه هیرمند که به بند کمال خان (اولین نقطه مرزی) می‌رسد بین ایران و افغانستان از بند کمال خان به بعد بالمناصفه تقسیم شود.» معنای دیگر توافق پیشگفته این است که آب هیرمند به طور برابر بین دو کشور تقسیم شود.

لازم به یادآوری است که قرارداد فوق در تاریخ هجدهم اردیبهشت ۱۳۱۸ به تصویب مجلس شورای ملی ایران رسید و به صورت قانون در آمد. هشت سال پس از امضای عهدنامه یادشده، در سال ۱۳۲۵، بر سر موضوع تقسیم آب هیرمند، ایران و افغانستان اختلاف شدیدی پیدا کردند. این اختلاف به شورای امنیت سازمان ملل متحد ارجاع شد و در نهایت در اوایل سال

۱۳۳۰ طرفین به توافق ضمنی براساس معاهده سال ۱۳۱۷ در تقسیم آب هیرمند دست یافتند. صرف نظر از مورد فوق، در فاصله سالهای ۱۳۱۷ تا ۱۳۵۱ دو طرف با امضای برخی اسناد و موافقتنامه‌های تجاری سعی در فراهم کردن زمینه‌های لازم برای گسترش همکاری کردند، تا اینکه در سال ۱۳۵۱ مذاکرات دو طرف برای امضای معاهده جدید تقسیم آب هیرمند آغاز شد و «معاهده آب رود هیرمند بعد از مذاکرات واشنگتن و تشکیل کمیسیون دلتای رود هیرمند و تماسهای بین حکومت‌های وقت ایران و افغانستان در تاریخ ۲۲ اسفند ۱۳۵۱ در کابل به امضای نخست وزیر وقت ایران و صدر اعظم وقت افغانستان رسید و در سال ۱۳۵۲ توسط مجلسین امضاء گردید ولی مبادله آن در ۱۵ خرداد ۱۳۵۶ صورت گرفت که رئوس آن عبارتند از:

۱. سال نرمال سالی است که آبگذر هیرمند در ایستگاه دهرآوود برابر $۵/۶۶$ میلیارد متر مکعب باشد.
۲. سهم ایران از آب هیرمند در سالهای نرمال و فوق نرمال به طور متوسط ۲۲ مترمکعب در ثانیه با مازاد ۴ متر مکعب در ثانیه (سهم حسن نیت) با توزیع ماهانه خاصی می باشد.
۳. در سالهای زیر نرمال متناسباً از سهم آب ایران کاسته می شود.
۴. مواضع تحویل آب به ایران یکی در مبدأ رود سیستان و دیگری در دو موضع دیگر، بین نقاط سرحدی ۵۱ تا ۵۲ می باشد.
۵. کمیسر ایرانی حق بازرسی ایستگاه دهرآوود و مطالبه آمار آن را دارد.
۶. ایران هیچ گونه حقی بر مازاد آب ندارد.
۷. افغانستان نباید آب را به گونه‌ای آلوده کند که با وسائل مدرن موجود قابل تصفیه نباشد.
۸. در حالات خشکسالی فرس ماژور باید دو طرف تصمیم مقتضی بگیرند.» (احمدی، ۲۱، ۱۳۷۱).

بر طبق این معاهده میزان آبی که در طول یک سال طبیعی براساس حقایق ۲۶ مترمکعب در ثانیه به ایران تحویل داده می شود معادل ۸۲۰ میلیون مترمکعب است و با توجه به آنچه در بند ج ماده اول این معاهده آمده است، سهم آب تحویل داده شده به ایران ۱ به ۷ سهم افغانستان

۶ به ۷ است؛ یعنی میزان حقابه ایران طبق این معاهده نسبت به معاهده بهمن ماه سال ۱۳۱۷، ۳/۵ برابر کمتر شد. نکته جالب توجه در معاهده اسفند ۱۳۵۱ این است که به رغم تأکید ۴ + ۲۲ مترمکعب در ثانیه، براساس مفاد ماده ۴ این معاهده، در سالهایی که بر اثر حوادث اقلیمی، مقدار جریان آب از سال نرمال کمتر باشد و ارقام اندازه گیری دستگاه آب شناسی دهرآوود، جریان مربوط به ماههای قبل ماه مورد بحث را نسبت به ماههای مشابه سال نرمال آب مقدار کمتری نشان دهد، ارقام مندرج در جدول ۳ قابل تعدیل خواهد بود (منابع ۱، ۳، ۱۴، ۱۶).

جدول ۳. تفکیک میزان جریان آب تحویلی به ایران و افغانستان در سال نرمال.

طبق قرارداد سال ۱۳۵۱

ماه	جریان آب به مترمکعب در ثانیه براساس ۲۲ مترمکعب در ثانیه	جریان آب به مترمکعب در ثانیه براساس ۴ مترمکعب در ثانیه	جریان آب به مترمکعب در ثانیه براساس مجموع ستونهای دوم و سومایی جدول، ۲۶ متر مکعب در ثانیه
اکتبر	۴/۲۳	۰/۷۷	۵
نوامبر	۱۰/۷۵	۱/۹۷	۱۲/۷۲
دسامبر	۱۹/۴۸	۳/۵۶	۲۳/۰۴
ژانویه	۲۹/۳۵	۵/۳۲	۲۴/۶۷
فوریه	۶۶/۱۲	۱۲/۰۴	۷۸/۱۶
مارس	۶۱/۹۰	۱۱/۲۳	۷۳/۱۳
آوریل	۲۶/۳۰	۴/۸۱	۳۱/۱۱
مه	۷/۶۴	۱/۳۹	۹/۰۳
ژوئن	۱۶/۷۱	۳/۰۲	۱۹/۷۳
ژوئیه	۱۱/۶۱	۲/۱۱	۱۳/۷۲
اوت	۷/۹۳	۱/۴۴	۹/۳۷
سپتامبر	۱/۹۸	۰/۴۴	۲/۳۲

مأخذ: مهندسین مشاور تهران سبح، ۱۳۷۱؛ ماهنامه گزارش، ۱۳۷۷

«اعمال مواد آخرین معاهده (۱۳۵۱) به آبگذر رود هیرمند بیانگر این است که به طور متوسط رقم آن ۹ سال از ۲۰ سال کمتر از رقم مربوط به سال طبیعی بوده و از آنجا کاهش

حقابه به صورت نسبتهای تقریبی زیر در خواهد آمد:

چهار سال از بیست سال حقابه در حدود ۷۳۰ میلیون متر مکعب خواهد بود.

چهار سال از بیست سال حقابه در حدود ۵۳۰ میلیون متر مکعب خواهد بود.

یک سال از بیست سال حقابه در حدود ۳۰۰ میلیون متر مکعب خواهد بود.

و به طور متوسط در ۲۰ سال، حقابه ایران در حدود ۷۳۰ میلیون متر مکعب در سال

خواهد بود» (احمدی، ۱۳۷۱، ۲۷).

بررسی پتانسیل آبی سیستان

الف) آبهای زیرزمینی

در بیشتر گزارشها و تحقیقات ذکر شده است که در سیستان آبهای زیرزمینی وجود ندارد و یا اگر هست محدودیتهای کشاورزی در این ناحیه از قبیل باد و حرکت ماسه‌های بادی و کیفیت شیمیایی خاک باعث شده که در دشت سیستان از آب زیرزمینی به اندازه مجاز بهره‌برداری نشود. آبهای زیرزمینی در ناحیه زابل و اطراف آن شور است و از طرفی در بیشتر مناطق دشت، سطح آبهای زیرزمینی بسیار بالاست و حتی به فاصله یک متر از سطح زمین می‌رسد. علت شوری این آبها ساخت نمکی خاک و آب زه فراوان و عدم استفاده صحیح و علمی آب در آبیاری منطقه است. به طور کلی تحلیل در مورد آب زیرزمینی این است که چون ساخت خاک سیستان رسی است و چسبندگی دارد بنابراین باران، سیلابها و آب رودخانه در آن نفوذ ندارد و لذا امکان تشکیل سفره‌های آب زیرزمینی ایجاد نمی‌شود. اما به نظر زمین‌شناسان، همان گونه که از سطح یک رودخانه (اشاره به رود هیرمند) آب وارد منطقه گودی نظیر جلگه سیستان می‌شود لذا امکان دارد جریان بطنی در قسمت تحتانی در زیرزمین وجود داشته باشد. بنابراین هر چند لایه‌های زمین در سیستان، رسی و سخت است، اما وجود آب و سفره‌های آبی بعد از این لایه‌ها غیرممکن نیست. بر همین منوال، به طور نظری می‌توان گفت که چون سیستان نسبت به کوههای بابایغما در افغانستان و در نهایت کوههای هیمالایا در هندوستان، در منطقه پستی واقع است جریان

آبهای زیرزمینی به سوی جلگه سیستان بی‌احتمال نیست. ضمن اینکه به علت تداوم خشکسالی چند سال اخیر، اقدامهای انجام شده از طرف دانشگاه زابل، سازمان آب و سایر دستگاههای اجرایی در زمینه مطالعات ژئوالکتریک و حفر چاههای عمیق و در نهایت موفقیتهای به دست آمده در این رابطه، مؤید وجود آب زیرزمینی در دشت سیستان در مناطقی از جمله زهک، بندان، سفیدابه، حرمک، ده خرما و اطراف جاده زابل - زاهدان - نهبندان است (منابع ۱۶، ۱۵، ۱۳، ۱۲). حال باید در این اندیشه نیز بود که آیا با صرف هزینه‌های کلان، آب زیرزمینی نواحی فوق برای اقتصاد کشاورزی منطقه فایده به همراه خواهد داشت یا خیر؟

اما با توجه به این نکته که چنانچه به علت مسائل و اختلافات سیاسی، آب حاصل از کوههای افغانستان قطع شود، استفاده اضطراری از آبهای زیرزمینی در سیستان برای داشتن ضریب اطمینانی معین، حتمی است.

ب) آبهای سطحی

با توجه به میزان ریزشهای جوی بسیار ناچیز منطقه می‌توان منبع اصلی آب سیستان را رودخانه هیرمند دانست. همین رودخانه است که از چندین هزار سال پیش با رسوبات خود مایه پیدایش دشت سیستان شده است. همچنین رودخانه‌های حوضه "فرآه" افغانستان مشتمل بر رودهای فرآه، هاروت (ادرسکن)، خاسپوس، خاش و پودایی با آوردهای کل سالانه ۲/۷۶۰ میلیون مترمکعب به هامون هیرمند می‌ریزد که بخش دیگری از منابع آب سیستان را تشکیل می‌دهد. ولی این رودخانه‌ها و رودخانه‌های فصلی دیگری چون شور، بندان، ترش‌آب، گرمسکی، ملاکی و غیره فقط هامونهای سیستان را تغذیه می‌کنند و تنها از دیدگاه حفظ هامونها اهمیت دارند و امکان استفاده از آنها برای توسعه کشاورزی سیستان میسر نیست. شاخه‌های رودخانه هیرمند یکی رود سیستان است که در جهت غربی به درون دشت سیستان می‌رود و از کوتاهترین راه، خود را به هامون هیرمند می‌رساند و دومی رودخانه پریان مشترک است که در کناره جنوب شرقی دشت سیستان، در امتداد مرز دو کشور ایران افغانستان روان است. میزان

آب رودخانه سیستان به تبع رودخانه هیرمند بسیار در نوسان است (جدول ۴) و بیش از نیمی از آن در فصل بهار و بقیه آن در خلال ۹ ماه دیگر سال جریان می‌یابد. در واقع منطقه سیستان در دو فصل مهم آبیاری، یعنی در تابستان و پاییز با کم‌آبی روبه‌روست و فعالیتهای زراعی در آن به مقدار جزئی و پراکنده انجام می‌پذیرد و دقیقاً در همین ماههای سال است که دولت افغانستان می‌تواند تا حد زیادی نظرات خود را اعمال و صدماتی متوجه منطقه سیستان نماید (منابع ۱، ۷، ۱۲ و ۱۷).

جدول ۴. منابع آبی دشت سیستان (میلیون متر مکعب)

ماه	رود هیرمند (طبیعی)		رود سیستان (طبیعی)		رود پربان (طبیعی)		حق‌العیران (پروکلا) / نسبت پربان
	متوسط	۸ سال از ۱۰ سال	متوسط	۸ سال از ۱۰ سال	متوسط	۸ سال از ۱۰ سال	
مهر	۱۵۰	۱۰۳	۵۷	۳۹	۹۳	۶۴	۱۱/۵
آبان	۱۵۹	۱۲۸	۶۷	۵۴	۹۲	۷۴	۲۸/۳
آذر	۲۰۷	۱۵۴	۹۳	۶۹	۱۱۴	۸۵	۵۳/۳
دی	۲۷۵	۲۰۵	۱۲۴	۹۲	۱۵۱	۱۱۳	۸۰/۴
بهمن	۳۸۲	۲۴۴	۱۹۱	۱۲۲	۱۹۱	۱۲۲	۱۶۸/۳
اسفند	۴۶۴	۲۷۰	۲۸۰	۱۶۳	۱۸۴	۱۰۷	۱۸۳/۴
فروردین	۱۰۱۷	۳۵۹	۵۹۴	۲۱۰	۴۲۳	۱۴۹	۶۸/۶
اردیبهشت	۱۲۳۲	۵۲۶	۷۰۴	۳۰۰	۵۲۸	۲۲۶	۲۰/۷
خرداد	۵۹۹	۲۵۷	۳۳۲	۱۴۳	۲۶۷	۱۱۴	۲۳/۷
تیر	۲۵۲	۱۵۴	۱۱۶	۷۱	۱۳۶	۸۳	۳۱/۳
مرداد	۱۸۸	۹۰	۷۸	۳۸	۱۱۰	۵۲	۲۱/۵
شهریور	۱۶۵	۷۷	۶۷	۳۲	۹۸	۲۵	۵/۳
سالانه	۵۰۹۳	۲۵۶۷	۲۷۰۳	۱۳۶۲	۲۳۹۰	۱۲۰۵	۷۱۵/۹

مأخذ: احمدی، ۱۳۷۱، ۳۱.

تذکره ۱: از جریان طبیعی رود پربان می‌توان تا حدود ۶۰-۷۰ درصد استفاده کرد.

تذکره ۲: در صورتی که افغانها توسعه کامل اراضی هلمند علی‌الرا انجام دهند، متوسط آب‌گذر هیرمند به ۴۱۰۰ میلیون متر مکعب می‌رسد و آب‌گذر سال مینا (۸ سال از ۱۰ سال) برابر ۱۶۳۰ میلیون متر مکعب می‌شود. بدین ترتیب حدود ۲۰ درصد در آب‌گذر متوسط رودهای سیستان و پربان و ۳۶/۵ درصد در آب‌گذر مینای رودهای سیستان و پربان (۸ سال از ۱۰ سال) قابل انتظار است.

«کل پتانسیل متوسط رودخانه هیرمند ۱۱/۶ میلیارد مترمکعب است که قسمتی صرف آبیاری اراضی کشاورزی افغانستان می شود. استعداد اراضی و مصارف آب هیرمند کنترل شده در افغانستان به شرح جدول ۵ است. از طرفی با توجه به امکانات و پتانسیلهای دولت افغانستان انتظار نمی رود که این دولت بتواند در طی چند دهه آینده اراضی هلمند علیا را به سطح ۶۰۰ هزار هکتار برساند، زیرا این امر مستلزم آن است که این دولت حدود ۳۵۰ هزار هکتار شبکه های مدرن در دره رود هلمند و ارغنداب داشته باشد. باید توجه کرد که شبکه های مدرن موجود در تمام افغانستان ۳۳۰ هزار هکتار است که با صرف مساعی زیاد در طول نیم قرن اغلب با کمک مشاوران و پیمانکاران و سرمایه گذاری آمریکا احداث شده است. تصور ما بر این است که فرض ۵۰۰ هزار هکتار اراضی زراعی به عنوان آینده دور محتمل در افغانستان منطقی تر است. این امر متناظر با حدود ۲۵۰ هزار هکتار شبکه های مدرن در هیرمند علیاست که همراه با حدود ۸۰ هزار هکتار اراضی قبلی موجود در قندهار و هلمند، طرحی به ابعاد ۳۳۰ هزار هکتار را در برمی گیرد. یادآوری می شود که حداکثر هدف اعلام شده (تجدیدنظر شده در جهت افزایش) توسط عمران وادی هلمند در سال ۱۳۶۰ برای ۲۴۲ هزار هکتار بوده است. در صورتی که مصارف فوق از جریان بالقوه رودخانه هیرمند کاسته شود (جدول ۵). تا آنجا که آمار و ارقام نشان می دهد محاسبات فوق برای گذشته و حال منطبق است. آمار ۳۰ ساله هلمند قبل از سال احداث سدهای افغانستان نشان دهنده متوسط سالانه ۶/۹ میلیارد مترمکعب است و آمار ۳۰ ساله اخیر، متوسط حدود ۵/۸ میلیارد مترمکعب را نشان می دهد. این ارقام، جنبه میانگین دارد و نمی توان با تکیه بر آنها شبکه های آبیاری را طراحی کرد بلکه باید به جای جریان متوسط، جریانی را در نظر گرفت که احتمال پیش آمدن آن هر ده سال یک بار است. معمولاً چنین سالی به عنوان سال پایه در نظر گرفته می شود. نوسانها و تغییرات سال به سال رودخانه هیرمند بسیار زیاد است، اما مطابق روند گذشته و به طور معمول، وقوع سالهای خشک در طول ۳۰ سال در جدول ۶ آمده است (شامحمدی و سلطانی، ۱۳۸۰، ۵۴).

جدول ۵. استعداد اراضی، مصارف آب هیرمند کنترل شده و جریان متوسط سالانه هیرمند در افغانستان

زمان	استعداد اراضی در افغانستان (هکتار)	مصرف آب هیرمند کنترل شده در افغانستان (میلیارد متر مکعب)	جریان سالانه متوسط در محل دوشاخه (میلیارد متر مکعب)
گذشته	قبل از تأسیس سازمان وادی هلمند و شبکه‌های مدرن و سدهای ذخیره‌ای: ۲۵۰ هزار هکتار	۴/۶	۷
حال	بعد از توسعه اراضی دره هلمند و ارغنداب، از سالهای اوج ۱۳۵۰ تاکنون: ۴۲۰ هزار هکتار	۵/۸	۵/۸
آینده	حداکثر توسعه محتمل (گزینه ۱): ۵۰۰ هزار هکتار حداکثر توسعه (گزینه ۲): ۶۰۰ هزار هکتار	۶/۸ ۷/۸	۴/۸ ۳/۸

مأخذ: شامحمدی و سلطانی، ۱۳۸۰، ۵۸

جدول ۶. نوسانها و تغییرات سالانه در دوشاخه رودخانه و وقوع سالهای خشک

زمان	جریان سالانه در دوشاخه (میلیون متر مکعب)	وقوع سالهای خشک
گذشته	۵ تا ۳	۷ مرتبه
حال	کمتر از ۳	۱ مرتبه
آینده	۵ تا ۳	۸ مرتبه

مأخذ: مهندسین مشاور تهران سحاب، ۱۳۷۱

جریان پایه رودخانه هیرمند براساس روش توماس و همچنین حجمهای پایه و متوسط سالانه برای استفاده در اراضی سیستان ایران به شرح جدول ۷ است. این حجمها در صورتی صادق است که با عملیات اصلاحی رودخانه سیستان و تعریض دهانه آبگیر چاه نیمه، نسبت جریان رودخانه سیستان از هیرمند در حدود ۳۸ درصد نگه داشته شود و از کاهش آن جلوگیری گردد. جدول ۷ امکانات آینده منابع آب سیستان را نیز نشان می‌دهد، به شرطی که روند گذشته (بدون سد کمال خان) ادامه یابد. اگر افغانستان سد کمال خان را اجرا کند و تحویل آب به ایران را به میزان مندرج در موافقتنامه هیرمند (منعقد در سال ۱۳۵۱) محدود سازد، وضعیت و خیمی پیش خواهد آمد. بر طبق این موافقتنامه، جریان آب تحویلی به ایران، شامل جریان متوسط و پایه برای

طرحریزی شبکه‌های آبیاری از طریق رودخانه سیستان، به شرح جدول ۸ است. با توجه به شرطی که در قسمت بعدی اشاره خواهد شد، این ارقام به هیچ وجه بسنده نیستند.

جدول ۷. حجم پایه سالانه رودخانه هیرمند و حجمهای پایه و متوسط سالانه رودخانه‌های سیستان و پریان مشترک (میلیاردمترمکعب)

زمان	حجم پایه رودخانه هیرمند	حجم سالانه رودخانه سیستان		حجم سالانه رودخانه پریان مشترک	
		متوسط	پایه	متوسط	پایه
گذشته	۴	—	—	—	—
حال	۳/۲	۱/۲	۲/۲	۲	۳/۶
آینده	گزینه ۱: ۵۰۰ هزار هکتار هلمندعلیا	۲/۴	۰/۹	۱/۸	۱/۵
	گزینه ۲: ۶۰۰ هزار هکتار هلمندعلیا	۲	۰/۸	۱/۴	۱/۲

مأخذ: شامحمدی و سلطانی، ۱۳۸۰، ۵۴.

جدول ۸ جریان آب تحویلی (جریان متوسط و پایه) از طریق رودخانه سیستان به ایران طبق موافقتنامه سال ۱۳۵۱ (میلیارد مترمکعب)

حجم سالانه	از دوره ۲۰ ساله				متوسط جریان سیستان	جریان پایه برای طرحریزی شبکه‌های آبیاری
	۱۱ سال	۴ سال	۲ سال	۱ سال		
۰/۸۹۹	۰/۷۳۴	۰/۵۳۴	۰/۳۱۳	۰/۷۲	۰/۵	

مأخذ: مهندسین مشاور تهران سبحان، ۱۳۷۱.

نیاز آبی دشت سیستان

نیاز آبی طرح کنونی و آینده دشت سیستان برای توسعه کشاورزی و احیای مراتع سنتی هامون به شرح جدول ۹ است. همان طور که در این جدول مشاهده می‌شود، دشت سیستان برای احیای مراتع سنتی حاشیه هامون براساس سطح خالص ۶۰۰ هزار هکتار، به سیلابهای بهاره (جریان سیلابی اسفند تا خردادماه) به میزان حداقل ۰/۸ میلیارد مترمکعب نیاز دارد. در ضمن جریانهای سیلابی در سالهای سیل کلان و نوح کلان^۱ برای شست و شوی هامونها و مازاد

۱. حجم آبگذر سالانه سیل رودخانه هیرمند در صورتی که ۱۵ تا ۲۸ میلیارد متر مکعب باشد اصطلاحاً نوح کلان گفته می‌شود.

جریانهای سالانه برای حفظ هامون هیرمند لازم است. اگر مازاد آبی هم در رودخانه هیرمند بماند برای اراضی متفرقه (تا سطح ۱۵ هزار هکتار) به کار خواهد رفت.

مقایسه نیازهای دشت سیستان با پتانسیلهای آب رودخانه سیستان و پریان مشترک نشان می‌دهد که در وضعیت کنونی مشکلی از نظر تأمین آب وجود ندارد. در آینده نیز به شرط استحصال آب بیشتر از پریان مشترک، می‌توان مشکل را تا حدودی حل کرد؛ زیرا در هر دو حالت آینده (جدول ۷) جریان پایه رودخانه سیستان کمتر از حد نیاز و جریان پایه رودخانه پریان بیش از حد نیاز است (احمدی، ۱۳۷۱؛ شامحمدی و سلطانی، ۱۳۸۰؛ مهندسین مشاور ایتال کنسولت، ۱۳۷۰).

جدول ۹. نیاز آبی طرح کنونی و آینده دشت سیستان و مراتع سنتی حاشیه هامون (میلیاردمترمکعب)

مراتع حاشیه هامون	کل دشت	آبجور رودخانه پریان	آبجور رودخانه سیستان	سطح زیرکنت (هزار هکتار)
—	۱/۴۶	۰/۴	۱/۰۶	۹۵
—	۱/۶۳	۰/۴۱	۱/۲۲	۱۱۵
۰/۸	—	—	—	۶۰

مأخذ: شامحمدی و سلطانی، ۱۳۸۰، ۶۰.

بررسی خشکسالی منطقه از نظر آمار آبدهی و تأثیر سدهای احداثی

خشکسالی را از نظر آبدهی رودخانه این گونه می‌توان تعریف کرد: سالهایی که میزان حجم آبدهی رودخانه کمتر از متوسط سالانه حوضه باشد. برای بررسی خشکسالی منطقه سیستان، همان گونه که پیشتر نیز اشاره شد، با توجه به اینکه منبع اصلی آب منطقه وابسته به جریان رودخانه هیرمند در افغانستان است، می‌باید آمار رودخانه هیرمند بررسی شود. براساس مطالعات انجام گرفته، از جمله مطالعات شرکت مهندسین مشاور تهران سحاب، از سال ۱۲۵۰ تا سال ۱۳۷۹ آبدگیری سالانه رود هیرمند در محل دو شاخه شدن تنها در ۱۴ سال از ۳ میلیارد مترمکعب کمتر بوده است که با توجه به متوسط دوره آماری ۳۰ ساله (۵/۸ میلیارد

مترمکعب)، این سالها به عنوان سالهای خشک و بحرانی معرفی شده است. جدول ۱۰ آمار سالهای خشک و بحرانی رودخانه هیرمند را نشان می دهد.

جدول ۱۰. آنگذری سالانه در سالهای خشک و بحرانی در طول دوره آماری ۱۲۵۰ تا ۱۳۷۹

سال آبی	حجم سالانه (میلیون مترمکعب)
۵۱-۱۲۵۰	۲۱۰۰
۸۱-۱۲۸۰	۱۹۰۰
۲۶-۱۳۲۵	۲۱۷۴
۴۱-۱۳۴۰	۲۷۴۵
۴۲-۱۳۴۱	۲۴۱۲
۵۰-۱۳۴۹	۵۵۳
۵۳-۱۳۵۲	۲۹۷۷
۵۷-۱۳۵۶	۲۳۷۷
۶۳-۱۳۶۲	۱۷۱۵
۶۴-۱۳۶۳	۷۳۰
۶۵-۱۳۶۴	۲۸۰۶
۶۶-۱۳۶۵	۱۸۶۹
۶۷-۱۳۶۶	۲۳۹۶
۷۹-۱۳۷۸	۲۲۰

مأخذ: مهندسین مشاور تهران سحاب، ۱۳۷۱ و محاسبات تحقیق

با توجه به جدول ۱۰ و براساس توزیع نرمال می توان گفت که دوره برگشت سالهای خشک و بحرانی ۹ سال است. این دوره برای سال خشک و بحرانی با بده سالانه ۲ تا ۳ میلیارد مترمکعب، ۱۶ سال است و خشکسالی بحرانی با بده سالانه ۱ تا ۲ میلیارد مترمکعب، هر ۴۲ سال یک بار اتفاق می افتد و هر ۴۲ سال یک بار نیز شاهد خشکسالی بحرانی با بده کمتر از ۱ میلیارد مترمکعب هستیم. این در حالی است که خشکسالی معمولی، یعنی سالهایی که آنگذری رودخانه کمتر از متوسط سالانه است، همواره وجود داشته که جدول ۱۱ تناوب آن را به صورت تفکیک شده، قبل و بعد از احداث سدها و شبکه های آبیاری افغانستان نشان می دهد.

جدول ۱۱. دوره تناسب سیکل آبگذری سالانه هیرمند

آبگذری سالانه							
سال خشک	سال خشک بعدی	سال اوج آبگذری	طول سیکل	متوسط* خشک	اوج	صعود	نزول
قبل از ساخت سد ها در افغانستان							
۵۳-۱۲۵۲	۶۳-۱۲۲۶	۵۶-۱۲۵۵	۱۰ سال	۳۷۵۰	۱۰۱۰۰	۳ سال	۷ سال
۶۳-۱۲۶۲	۷۲-۱۲۷۱	۶۴-۱۲۶۳	۹ سال	۳۹۵۰	۲۸۱۰۰	۲ سال	۷ سال
۷۲-۱۲۷۱	۸۱-۱۲۸۰	۷۵-۱۲۷۴	۹ سال	۲۶۵۰	۱۶۶۰۰	۳ سال	۶ سال
۱۳۰۵-۱۳۰۴	۱۵-۱۳۱۴	۱۳۱۰-۱۳۰۹	۱۰ سال	۳۸۰۰	۹۱۰۰	۵ سال	۵ سال
۱۵-۱۳۱۴	۲۶-۱۳۲۵	۱۳۱۸-۱۳۱۷	۱۱ سال	۳۰۵۰	۱۶۰۰۰	۳ سال	۸ سال
				متوسط (۵۰ سال)	۱۵۹۹۰	۳ سال	۷ سال
				متوسط (۴۹ سال) بدون سیلاب مدهش** (۶۴-۱۳۶۳)	۳۳۱۰	۳ سال	۷ سال
بعد از ساخت سد ها و شبکه ها در افغانستان							
۲۶-۱۳۲۵	۴۴-۱۳۳۳	۳۰-۱۳۲۹	۸ سال	۲۶۹۰	۷۸۰۰	۴ سال	۴ سال
۴۴-۱۳۳۳	۴۲-۱۳۴۱	۳۶-۱۳۳۵	۸ سال	۲۸۰۰	۱۴۷۰۰	۲ سال	۶ سال
۴۲-۱۳۴۱	۵۰-۱۳۴۹	۴۴-۱۳۴۳	۸ سال	۱۴۸۰	۸۸۰۰	۲ سال	۶ سال
۵۰-۱۳۴۹	۵۷-۱۳۵۶	۵۵-۱۳۵۴	۷ سال	۱۴۷۰	۸۲۰۰	۵ سال	۲ سال
۵۷-۱۳۵۶	۶۴-۱۳۶۳	۶۲-۱۳۶۱	۷ سال	۱۵۵۰	۱۸۰۰	۵ سال	۲ سال
۶۳-۱۳۶۲	۷۶-۱۳۷۲	۷۰-۱۳۶۹	؟ سال	؟	۱۳۴۰۰	؟ سال	؟ سال
				متوسط (۲۸ سال) بدون آخرین ردیف	۲۰۰۰	۴ سال	۴ سال

مأخذ: مهندسین مشاور تهران سبحان، ۱۳۷۱.

؟: هنوز آخرین جرچه به حفیض خود نرسیده است. پیشبینی آن است که سال خشک با در ۱۳۷۱ - ۷۲ و یا حداکثر در

۱۳۷۲-۷۳ رخ داده باشد.

*: میانگین دو خشکسالی اول و آخر جرچه

**: سبلیهایی که حجم آبگذری سالانه آنها بیش از ۲۸ میلیارد مترمکعب است.

این جدول همچنین نشاندهنده تغییرات آبگذری سالانه بیش از یک قرن دوره آماری نیز هست. نگاهی به نوسانهای آبگذری سالانه هیرمند، اطلاعات جالبی را آشکار می سازد. صرف نظر از تغییرات جزئی، آب هیرمند همیشه از یک سال خشک شروع به افزایش می کند و در طی

چند سال به اوج خود می‌رسد که معمولاً این اوج با سیلاب شدیدی همراه است. سپس یک نزول چند ساله در پی آن رخ می‌دهد تا سال خشک دیگری پدید آید. این چرخه به طور متوالی تکرار می‌شود. از جدول ۱۱ بخوبی پیداست که اثرات احداث و توسعه سدها و شبکه‌های آبیاری هلمند علیا چه بوده است؛ فاصله بین دو خشکسالی متوالی از ۱۰ سال به ۸ سال رسیده و آنگذری اوج سالانه حدود ۳ میلیارد مترمکعب کاسته شده است. البته این امر تا حدی تصادفی است و از میزان آنگذری به طور معمول حدوداً $\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{5}$ میلیارد مترمکعب کاسته می‌شود. بنابراین با توجه به عوامل محدودکننده آب، که به اجمال ذکر شد، اولین راه‌حلی که برای مقابله با کم‌آبی و خشکسالی به نظر می‌رسد، توسعه مخازن سطحی و زیرزمینی برای ذخیره آب در سالهای پرآب است. ولی همان‌طور که در زیر اشاره خواهد شد، برای ذخیره آب در سفره‌های زیرزمینی و یا مخازن سطحی، عوامل محدودکننده دیگری نیز وجود دارد که به طور خلاصه ذکر می‌شود.

عوامل محدودکننده نخبای سطحی

الف) تبخیر

بیشتر اشاره شد که متوسط تبخیر سالانه منطقه $\frac{4}{8}$ متر است و با توجه به عمق متوسط آب دریاچه هامون در زمان پرآبی که ۴ متر است آب دریاچه هر سال به طور کامل تبخیر می‌شود؛ به عبارتی، پتانسیل تبخیر (اتلاف) آب از دریاچه هامون سالانه بالغ بر ۱۴ میلیارد مترمکعب است. این مسئله همچنین در مورد چاه‌نیمه‌های ۱ و ۲ و ۳ که با ۶۶۰ میلیون مترمکعب گنجایش آب سالانه، حدود ۳۰ درصد حجم خود را از این طریق از دست می‌دهند نیز صادق است.

ب) رسوب‌گذاری

رسوب‌گذاری از دو روش صورت می‌گیرد؛ یکی رسوباتی که ناشی از فرسایش خاک در بالادست حوضه است و از طریق جریانهای رودخانه‌ای وارد مخازن می‌شود. به عنوان مثال، فقط در چاه‌نیمه‌های موجود سالانه بیش از $\frac{1}{2}$ میلیون مترمکعب رسوب ته‌نشین می‌گردد. دوم،

رسوباتی که ناشی از گرد و غبار است و در نتیجه وزش بادهای ۱۲ روزه با غلظت زیاد وارد مخازن آب منطقه می شود.

بررسی خسارات

در منطقه سیستان، خسارتها فقط ناشی از خشکسالی نیست، بلکه سیلابهای رودخانه هیرمند نیز که برنامه ریزی جامعی جهت استفاده بهینه از آن نشده است باعث ایجاد خسارت می شود.

الف) بررسی خسارات ناشی از سیلاب

از آنجا که رود هیرمند در دلتا و شعب اصلی آن یعنی سیستان و پریان پخش می شود لذا خسارتهای بسیاری در منطقه ایجاد می کند. جدول ۱۲ خسارت سه سیلاب دهه های اخیر را نشان می دهد.

جدول ۱۲. خسارتهای ناشی از سه سیلاب به نسبت بزرگ دهه های اخیر در منطقه سیستان

مستحدثات آسیب دیده	واحد	۲۶-۱۳۳۵	۶۱-۱۳۶۰	۷۰-۱۳۶۹
سطح غرقاب شده	هکتار	۲۳۰۰۰	نامعلوم	۸۰۰۰۰
سطح کشاورزی	هکتار	۱۰۷۵۰	۷۵۰۰	۴۰۶۷۵
دهات و روستاها	پارچه	نامعلوم	نامعلوم	۲۱۵
خانه ها	باب	۲۱۵۰	۱۴۱۰	۱۸۸۵
چاه ها	کیلومتر	۷۵	۵۴	۲۹۳
دام کله	رأس	۴۵۸۰	۱۶۵۰	۲۶۸۲
ساختمانهای عمومی	دستگاه	۱۰	۶	۳۷
خطوط برق	کیلومتر	نامعلوم	۲۵	۲۳۷
آبرسانی	انشعاب	نامعلوم	۹۶۲	۵۵۸۰
گروههای سلبند	کیلومتر	۳۰	۱۸	۶۲
نهرها و کانالها	کیلومتر	۴	۲	۷
پلهای روستایی	دهنه	۸	۲	نامعلوم

مأخذ: مهندسین مشاور تهران سحاب، ۱۳۷۴ و یافته های تحقیق

ب) بررسی خسارتهای خشکسالی

وقوع خشکسالی هر چند سال یک بار در سیستان خسارتهای زیادی از نظر کشاورزی، اقتصادی و زیستمحیطی بر منطقه وارد می‌آورد. خسارتهای وارد شده بر کشاورزان را با پول نمی‌توان برآورد کرد، زیرا کشاورزان در اثر وقوع خشکسالی علاوه بر از دست دادن کار و منبع درآمد، امنیت اجتماعی خود را نیز از دست می‌دهند و ادامه زندگی برایشان مشکل می‌شود.

خسارتهای وارد شده را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

- خسارتهای وارد بر بخش کشاورزی که طبق برآوردها در سال ۱۳۷۹ بالغ بر ۲۲ میلیارد ریال بوده است.

- خسارتهای وارد بر دامها به شکلهای مختلف بوده است: گروهی از دامها نازا شده و بچه‌های خود را سقط می‌کنند، گروه دوم دامهایی که از گرسنگی جان خود را از دست می‌دهند و گروه سوم دامهایی که در اثر بیماریهای مسری ناشی از خشکسالی تلف می‌شوند.

- کل افراد خسارت‌دیده شامل ۴۸۰۰۰ خانوار بوده است.

- فرسایش خاکهای مرغوب کشاورزی به علت وزش بادهای ۱۲۰ روزه.

- آسیب دیدن محیط طبیعی پرندگان و جانوران.

- از دست رفتن فعالیت اقتصادی صید و صیادی در منطقه.

- افزایش بیکاری، به طوری که در این استان نرخ بیکاری دو برابر نرخ کل کشور و میزان آن ۲۸ درصد گزارش شده است.

در برابر این خسارتهای غرامتهای پرداختی که به صورت تسهیلات ابلاغ شده بلاعوض در سیستان براساس منابع غیررسمی بوده است به رقم یک میلیارد تومان می‌رسد که این رقم بخش اندکی از خسارتهای روستاییان را تأمین می‌کند.

با توجه به موارد فوق و زیانتهای وارد بر منطقه، ضمن برنامه‌ریزی برای جریانهای سطحی، بررسی آبهای زیرزمینی نیز می‌تواند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد؛ زیرا در کشوری مانند عربستان با حفر چاههایی به عمق ۲۰۰۰ متر و استفاده از آبهای زیرزمینی، سود اقتصادی

و کشاورزی به دست آمده است.

نتایج و پیشنهادهای

همان طور که بررسیها نشان می‌دهد، به رغم گذشت بیش از یک سده از انعقاد اولین عهدنامه میان ایران و افغانستان در زمینه تقسیم آب رودخانه هیرمند و همچنین انعقاد قراردادهای بعدی، همچنان اختلاف اساسی میان این دو کشور باقی مانده است. یکی از دلایل مهم این اختلاف ناشی از عدم پابندی افغانها به قوانین و مقررات بین المللی است، در حالی که «طبق قطعنامه مادرید (۱۹۱۱ م) هیرمند رودی بین المللی محسوب شده و تمام مقررات حقوق بین المللی بر آن حاکم است» (فرشادگهر، ۱۳۶۷). حال با توجه به آنچه بحث شد، اولین قدم برای مقابله با خشکسالی و تعدیل اثرات نابسامان آن، شناخت و درک صحیح از آن است. قدم بعدی و مهمتر، اتخاذ راهبردها و انتخاب راه کارهایی است که بر اساس آن بتوان با پیامدهای این پدیده مقابله نمود و اثرات زیانبار آن را تا حد امکان کاهش داد. در این مقاله راه کارها در دو بخش عرضه و مصرف ارائه شده است:

الف) عرضه

۱. قرارداد افغانستان در خصوص افزایش سهم ایران از رودخانه هیرمند، پیگیری شود؛ زیرا همان طور که پیشتر اشاره شد، چنانچه سهم آب ایران طبق عهدنامه تحویل گردد، همچنان با کمبود بحرانی آب روبه رو خواهیم شد.
۲. اصلاح رودخانه و افزایش سهم ایران از رودخانه سیستان از طریق توافق با دولت افغانستان انجام شود. به این منظور لازم است سازه‌ای روی رودخانه پریان مشترک احداث کرد تا سهم رودخانه سیستان افزایش یابد.
۳. از آنجا که آبیگری دریاچه‌ها و مخازن ذخیره منطقه در فصلهای سیلابی رودخانه هیرمند صورت می‌گیرد، لذا این مخازن را با مشکل رسوب گذاری مواجه می‌سازد که برای

کاهش انباشتگی رسوبات در مخازن و لایروبی آنها و مسیر رودخانه‌ها باید چاره‌ای اندیشید. همچنین لازم است با اجرای طرحهای مشترک آبخیزداری با دولت افغانستان، میزان رسوبات را در منتهالیه رودخانه هیرمند کاهش داد.

۴. احداث مخازن جدید به منظور بهره‌برداری مناسب از سیلاب نظیر چاه‌نیمه چهارم و گودالهای خاتم.

۵. استفاده مستقیم از سیلابها در کشت بندسارها و احیای مراتع و ایجاد مراتع مشجر و غیره باید مورد توجه قرار گیرد.

۶. با توجه به رقم بالای تبخیر در منطقه و به منظور استفاده بهینه از منابع محدود آب می‌باید در راستای کاهش حجم تبخیر از سطح آزاد منابع آب منطقه (نظیر دریاچه هامون و مخازن چاه‌نیمه‌ها و گودالهای خاتم) به نکات زیر توجه شود:

- تقلیل نسبت سطح مخزن به حجم آن: مخازن ذخیره جدید (چاه‌نیمه چهارم و گودالهای خاتم) را باید با کمترین نسبت سطح مخزن به ظرفیت، طراحی و اجرا کرد تا در واحد حجم، عمق آب زیاد شود.

- احداث بادشکن: از جمله اقدامهای مؤثر می‌توان به احداث بادشکن از طریق درختکاری یا جنگلکاری در اطراف مخازن آبی منطقه اشاره کرد. از این طریق سرعت باد را می‌توان کاهش داد و از میزان تبخیر کاست. این عمل در کاهش رسوبات ناشی از باد نیز مؤثر خواهد بود.

- کاهش حجم تبخیر با استفاده از مواد شیمیایی: در این روش سعی می‌شود با قشری بسیار نازک از مواد شیمیایی، رابطه بین سطح آب را با محیط خارج قطع کرد و در نتیجه میزان تبخیر را کاهش داد. این مواد شیمیایی از مشتقات نفتی به دست می‌آید که آن را در سطح آب پخش می‌کند. بعضی از این مواد مانند هگزادو کونال^۱ مورد مطالعه قرار گرفته و فاقد اثرات سوء اکولوژیک تشخیص داده شده است، لذا زندگی آبزیان و همچنین انسان و حیوانات را در معرض

1. hexa de conal

خطر قرار نمی‌دهد. در این زمینه مطالعه و تحقیق بیشتر ضرورت دارد.

(ب) مصرف

بهبود عملیات بهره‌برداری، نگهداری و بهسازی توزیع و تحویل آب، یکی از ابزارهای بسیار مؤثر در مقابله با پدیده خشکسالی به حساب می‌آید. در این باره برای منطقه تمهیدات زیر پیشنهاد می‌شود:

- بهسازی و مدرن‌سازی سیستم توزیع و تحویل آب با تکیه بر اجرای سیستمهای آبیاری تحت فشار

- استفاده از آبهای غیرمتعارف (استفاده مجدد از آب زهکشها و پساب تصفیه شده فضلابهای شهری با رعایت نکات زیستمحیطی)

- بهبود عملیات بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات آبیاری

- حفاظت از منابع محدود آب در شرایط خشکسالی با استفاده معقول از طریق ترویج کشت گلخانه‌ای

- انتخاب گیاهان دائمی مناسب در الگوی زراعی

- تدوین الگوی زراعی متناسب با کم‌آبی با در نظر گرفتن کشتهای مبتنی بر نیاز آبی محدود

- تأسیس رشته‌های تحصیلی متناسب با خشکسالی در دانشگاههای مناطق خشک و

کویری، از جمله رشته زراعت در مناطق خشک در دانشگاه زابل

- "توسعه رشته‌های آب و آبیاری" و تأسیس کارشناسی ارشد رشته آبیاری در

دانشگاههای منطقه به منظور مطالعه و توسعه تحقیقات میدانی در منطقه (نظیر باروری ابرها و غیره)

- تأسیس مرکز مبارزه با خشکسالی و کم‌آبی

- گسترش و تقویت طرحهای توسعه تلفیق به منظور از بین بردن فقر و توسعه نظامهای

جایگزین برای امرار معاش ساکنان منطقه

- تشویق و گسترش مشارکت مردمی و آموزش زیستمحیطی با تأکید بر کنترل بیابانی

شدن و مدیریت اثرات ناشی از خشکسالیها.

منابع

۱. احمدی، حسن (۱۳۷۱)، نگرشی به سیستان و بهره‌برداری از منابع آب آن، سمینار بهره‌برداری از سدها و شبکه‌های آبیاری و زهکشی.
۲. پور نارنجی، اسفندیار (۱۳۸۰)، مجله آب و محیط زیست، سال هشتم، شماره ۴۶، ص ۴۲ تا ۴۵.
۳. دفتر مطالعات سیاسی وزارت امور خارجه (۱۳۷۰)، اسناد معاهدات دوجانبه ایران با سایر دول، جلد ۲ و ۳، واحد نشر اسناد.
۴. رحمانیان، داود (۱۳۷۷)، آینده آب: بیمن یا امید، مجله برزگر، سال نوزدهم، شماره ۷۸۸-۷۸۹، ص ۴۲ تا ۴۵.
۵. سازمان هواشناسی کشور، سالنامه‌های هواشناسی.
۶. سعادت، حسین و محمد مهدوی (۱۳۸۰)، مدیریت بهینه آب در سیستان، اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با بحران آب دانشگاه زابل.
۷. شامحمدی، زمان و سلطانی (۱۳۸۰)، بررسی راهکارهای مقابله با خشکسالی و کم آبی در منطقه سیستان، مجله آب و فاضلاب، ۳۸، ص ۵۴-۶۲.
۸. شورماچ (۱۳۵۰)، جغرافیای عمومی افغانستان، ترجمه محمد اکبر نورستانی، انتشارات زوری، کابل.
۹. فرشاد گهر، ناصر (۱۳۶۷)، نظام حقوق رودهای بین‌المللی و اروند رود، دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، چاپ اول.
۱۰. کوهستانی نژاد (۱۳۷۷)، حقوق فراموش شده ایران در افغانستان، ماهنامه گزارش، شماره ۹۲.
۱۱. گابریل، آلفونس (۱۳۴۸)، تحقیقات جغرافیایی راجع به ایران، ترجمه فتحعلی خواجه نوری، انتشارات ابن سینا.
۱۲. گزارشات شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان (۱۳۷۲ - ۸۰)، کتابخانه

سازمان آب.

۱۳. گزارشات منتشر نشده پژوهشکده کشاورزی زابل (۱۳۸۰)، دانشگاه زابل.
۱۴. مجموعه توافقات تشریفات ایران و سایر کشورها (۱۳۷۵)، اداره کل قوانین و مقررات ریاست جمهوری، جلد اول.
۱۵. مهندسین مشاور ایتال کنسولت (۱۳۷۰)، گزارش خاکشناسی، وزارت نیرو، شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان.
۱۶. مهندسین مشاور تهران سحاب (۱۳۷۰)، طرح بهره‌برداری از آب هیرمند، پیوست جلد ۴، عهدنامه‌های نمونه، وزارت نیرو، شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان.
۱۷. مهندسین مشاور تهران سحاب (۱۳۷۰)، طرح بهره‌برداری از آب هیرمند، گزارش هیدرولوژی، وزارت نیرو، شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان.
۱۸. مهندسین مشاور تهران سحاب (۱۳۷۴)، مطالعات طرح جامع کنترل سیل سیستان، وزارت نیرو، شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان.
۱۹. مهندسین مشاور سازآب شرق (۱۳۷۵)، مطالعات هیدرولوژی و سیل‌خیزی، طرح کنترل و بهره‌وری از سیلاب رودخانه شילה، وزارت نیرو، شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان.