

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

شرکت آب منطقه‌ای اصفهان

شرکت مدیریت منابع آب

مطالعات بهنگام سازی اطلس منابع آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی

جلد سوم: تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات و بیلان آب
بخش پنجم: تلفیق مطالعات و بیلان آب

پیوست شماره ۲۱: بیلان آب محدوده مطالعاتی گاوخونی

خرداد ماه ۱۳۸۹

مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار

سعادت آباد، بلوار سرو غربی، خیابان ریاضی بخشایش، کوچه بهار سوم، پلاک ۱۷، کدپستی ۱۹۹۸۸۸۷۸۶۳

تلفن: ۲۲۰۷۳۵۵۴-۲۲۰۶۱۱۱۰-۲۲۰۷۶۳۰۴

E-mail: info@abtop.ir

مقدمه

آب این ارزشمندترین موهبت طبیعی که آبادانی و رشد و شکوفائی تمدن‌ها بدون هیچ تردید در گام اول مدیون آن است، عامل اصلی زندگی و شادابی می‌باشد. در کشور نیمه خشکی چون ایران، آب از دیرباز نزد نیاکان ما از قدر و منزلتی ویژه برخوردار بوده است. حفظ این منزلت و استفاده بهینه و پایدار از آب تنها در سایه شناخت جامع و همه جانبه منابع آب اعم از سطحی و زیرزمینی میسر است و این مهم به شرط فراهم بودن آمار و اطلاعات دقیق و مستمر از منابع آب تحقق می‌یابد. تولید و پردازش آمار و اطلاعات و ایجاد پایگاههای اطلاعاتی در زمینه منابع آب و بهره گیری از آنها در تصمیم گیریها و همچنین در اختیار قرار دادن روان و آسان این اطلاعات به متقاضیان و استفاده کنندگان، یکی از مهمترین وظایف مراکز مطالعات و تحقیقات منابع آب هر کشوری را تشکیل می‌دهد.

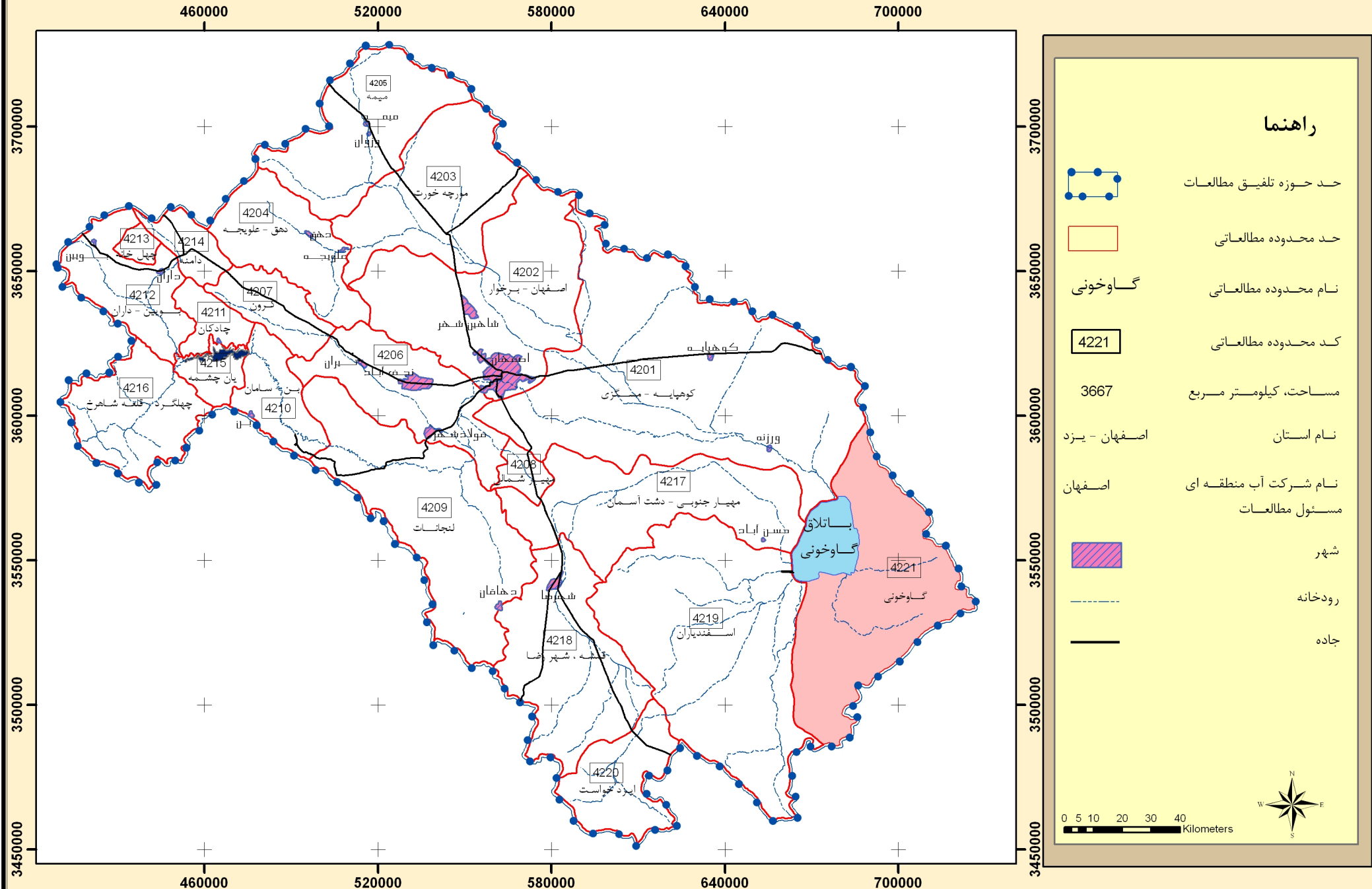
تشدید دخالت‌های انسان در محیط زیست و چرخه آب از یک سو و محدودیت منابع آب در مقابل نیازهای روز افزون از طرف دیگر و همچنین اجرای طرحهای چند منظوره، اثرات متقابل طرحهای توسعه منابع آب بر یکدیگر و نقل و انتقالهای بین حوزه‌ای آب، موجب پیچیده شدن اعمال مدیریت منابع آب شده است. بدین لحاظ دستیابی سریع به آمار و اطلاعات دقیق به منظور برنامه ریزی، بهره‌برداری و نگهداری طرحهای توسعه منابع آب و پیش بینی و هشدار به موقع دوره های خشکسالی و وقوع سیل‌های ویرانگر به یک موضوع حیاتی تبدیل گردیده است. برنامه تلفیق مطالعات و تهیه اطلس منابع آب یکی از راههای کلی و مناسب ارائه آمار و اطلاعات بوده و با توجه به قابلیت‌های فراوانی که در نوع تجزیه و تحلیل ها و ارائه نتایج دارد بسیاری از نیازهای مدیریتی بخش آب را می‌تواند پاسخگو باشد.

پروژه مطالعات بهنگام سازی اطلس منابع آب حوزه آبریز گاوخونی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ به کارفرمایی شرکت سهامی آب منطقه‌ای اصفهان، توسط این مشاور در دست اجرا است. در این پروژه در مرحله اول، مطالعات پایه منابع آب در چهار بخش تحت عناوین «هواشناسی»، «آبهای سطحی»، «آبهای زیرزمینی» و «کیفیت شیمیایی منابع آب» همراه با جداول، نمودارها و نقشه های مورد نیاز مطابق دستورالعمل‌های مربوطه تهیه و ارائه شده و براساس اطلاعات

بدست آمده از این گزارشها، نسبت به تهیه بیان و ارزیابی منابع آب به تفکیک ۲۱ محدوده مطالعاتی اقدام شده که نتایج در ۲۱ جلد گزارش جداگانه ارائه می‌شود. در خاتمه از مسئولین و کارکنان محترم معاونت مطالعات پایه شرکت آب منطقه‌ای اصفهان و گروه تلفیق دفتر مطالعات پایه شرکت مدیریت منابع آب که در ایجاد تسهیلات کار و در اختیار گذاردن آمار و اطلاعات همکاری صمیمانه‌ای داشته‌اند و گروه کارشناسان و کارکنانی که در تهیه و تنظیم این گزارش همکاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

مهندسين مشاور آب و توسعه پايدار

نقشه موقعیت محدوده مطالعاتی گاوخونی در حوضه آبریز گاوخونی



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	بیان آب محدوده مطالعاتی گاوخونی (۴۲۲۱).....
۲	۱- هواشناسی.....
۵	۲- آب سطحی.....
۷	۳- آبهای زیرزمینی.....
۸	۴- کیفیت منابع آب.....
۹	۵- ارزیابی منابع آب.....
۹	۱-۵- بیان آب.....
۱۰	۱-۱-۵- بیان هیدروکلیماتولوژی.....
۱۰	۱-۱-۱-۵- بارندگی.....
۱۱	۱-۱-۲- تبخیر و تعرق حقیقی.....
۱۱	۱-۱-۳- بارندگی مفید.....
۱۶	۱-۲- بیان عمومی آب محدوده مطالعاتی گاوخونی.....
۱۷	۱-۲-۱- عوامل ورودی (آبهای ورودی به محدوده).....
۱۸	۱-۲-۲- عوامل خروجی (آبهای خروجی از محدوده).....
۲۰	۱-۳- نمودار چرخه آب محدوده مطالعاتی.....
۲۳	۲-۵- امکانات بهره برداری از منابع آب.....

فهرست جداول و نمودار

صفحه	عنوان
۳	جدول شماره (۱-۱): توزیع ماهانه دما در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی گاوخونی- درجه سانتیگراد
۴	جدول شماره (۲-۱): توزیع ماهانه باران در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی گاوخونی- میلیمتر
۱۴	جدول شماره (۱-۵): محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل و بیلان آبی ماهانه-روش تورنت وایت
۱۵	جدول شماره (۲-۵): بیلان هیدروکلیماتولوژی دشت و ارتفاعات
۱۹	جدول شماره (۳-۵): بیلان عمومی آب محدوده مطالعاتی
۲۲	نمودار چرخه آب در محدوده مطالعاتی

فهرست نقشه ها

صفحه	عنوان
۲۴	نقشه شماره (۱-۱) : موقعیت ایستگاهها.....
۲۵	نقشه شماره (۲-۱) : منحنی های هم دما.....
۲۶	نقشه شماره (۳-۱) : منحنی هم باران.....
۲۷	نقشه شماره (۴-۱) : منحنی هم تبخیر.....
۲۸	نقشه شماره (۱-۲) : موقعیت ایستگاههای هیدرومتری.....
۲۹	نقشه شماره (۱-۳) : تراز آب زیرزمینی.....
۳۰	نقشه شماره (۲-۳) : منحنی های هم عمق آب زیرزمینی.....
۳۱	نقشه شماره (۳-۳) : اختلاف سطح آب زیرزمینی.....
۳۲	نقشه شماره (۴-۳) : هم قابلیت انتقال رسوبات آبرفتی.....
۳۳	نقشه شماره (۱-۴) : هدایت الکتریکی منابع آب.....

بیان آب محدوده مطالعاتی گاوخونی (۴۲۲۱)

کلیات :

حوزه تلفیق گاوخونی از نظر بررسیهای آب زیرزمینی به ۲۱ محدوده مطالعاتی تقسیم شده که محدوده مطالعاتی باتلاق گاوخونی در پایاب حوزه آبریز و استان اصفهان واقع شده است. این محدوده مطالعاتی فاقد آبخوان قابل توجه بوده و تنها به صورت محدود و نقطه ای در آبرفت دانه ریز به ویژه حاشیه ارتفاعات آب زیرزمینی با شوری زیاد و حجم ذخیره کم وجود دارد که نمی توان آنها را آبخوان نامید.

وسعت کل محدوده مطالعاتی ۳۶۶۷ کیلومترمربع است که ۱۹۴۶ کیلومترمربع آن را ارتفاعات و ۱۷۲۱ کیلومترمربع را ناحیه کویری و باتلاقی گاوخونی شامل می شود. بلندترین نقطه محدوده ۲۵۰۶ متر از سطح دریا در ارتفاعات و کمترین آن برابر ۱۴۱۴ متر از سطح دریا در باتلاق گاوخونی قرار دارد.

۱- هواشناسی

ایستگاههای موجود در محدوده مطالعاتی

ایستگاههای هواشناسی مشتمل بر ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی سازمان هواشناسی کشور و ایستگاههای تبخیرسنجی وزارت نیرو و همچنین باران سنجی معمولی و ثبات که توسط هر دو دستگاه یاد شده (وزارت نیرو و سازمان هواشناسی کشور) از طریق دو شبکه مستقل اندازه گیری می شود می باشد و بالاخره ایستگاههای باران سنجی ذخیره ای و برف سنجی تحت مسئولیت وزارت نیرو قرار دارد.

همانگونه در گزارش تهیه شده هواشناسی در مطالعات بهنگام سازی اطلس منابع آب حوزه آبریز گاوخونی گفته شد، با مراجعه و مکاتبه با شرکت آب منطقه‌ای اصفهان و معرفی به شرکت مدیریت منابع آب ایران، آمار و اطلاعات کلیه ایستگاههای هواشناسی که دارای کد شناسایی ۴۲ بوده‌اند اخذ گردید و با استفاده از این اطلاعات درج شده در جلد اول و سوم بهنگام سازی اطلس منابع آب حوزه آبریز گاوخونی، در محدوده مطالعاتی گاوخونی ایستگاهی شناسایی نگردیده است

منحنی همدمای و میزان دما در ارتفاعات و دشت

با استفاده از آمار و اطلاعات دمای سالانه پردازش شده در ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی سازمان هواشناسی کشور و همچنین ایستگاههای تبخیر سنجی وزارت نیرو و نیز توجه به گرادیان دما و اعمال نظرات کارشناسی، منحنی همدمای سالانه حوزه آبریز گاوخونی و محدوده های مطالعاتی موجود در آن ترسیم شده است که منحنی همدمای سالانه محدوده مطالعاتی گاوخونی در نقشه شماره (۱-۱) به تصویر کشیده شده است، با استفاده از این منحنی همدمای و مد نظر قرار دادن حدود ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی، میزان دمای سالانه ارتفاعات و دشت این محدوده مطالعاتی به ترتیب ۱۴/۹ و ۱۵/۲۰ درجه سانتیگراد ارزیابی شده است. برای محاسبه میزان دمای ماهانه ارتفاعات و دشت از ایستگاههای معرف و توزیع ماهانه آنها برای ارتفاعات و دشت بهره گرفته می شود، بر این اساس با توجه به موقعیت ایستگاههای

هواشناسی، برای ارتفاعات و دشت این محدوده مطالعاتی به ترتیب ایستگاههای تبخیر سنجی ایزدخواست و کلیماتولوژی ورزنه مد نظر قرار گرفته است. جدول (۱-۱) توزیع ماهانه دما را در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی ارائه می کند.

جدول شماره (۱-۱): توزیع ماهانه دما در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی گاوخونی - درجه سانتیگراد

سالانه	ماه												دشت و ارتفاعات
	تبریز	اردیبهشت	مهر	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	مهر	
ارتفاعات	14.9	23.5	26.4	26.8	22.8	17.5	12.1	7.3	3.2	3.5	6.3	11.7	18.0
دشت	15.2	22.0	26.7	28.2	25.3	19.9	15.0	9.6	5.0	2.2	3.8	8.8	15.4

منحنی همباران و میزان باران در ارتفاعات و دشت

با استفاده از آمار و اطلاعات باران سالانه پردازش شده در ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی سازمان هواشناسی کشور و همچنین ایستگاههای تبخیر سنجی و باران سنجی وزارت نیرو و نیز توجه به گرادیان باران و اعمال نظرات کارشناسی، منحنی همباران سالانه حوزه آبریز گاوخونی و محدوده های مطالعاتی موجود در آن ترسیم شده است که منحنی همباران سالانه محدوده مطالعاتی گاوخونی در نقشه شماره (۱-۲) به تصویر کشیده شده است، با استفاده از این منحنی همباران و مد نظر قرار دادن حدود ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی، میزان باران سالانه ارتفاعات و دشت این محدوده مطالعاتی به ترتیب ۱۴۲ و ۱۰۶ میلیمتر ارزیابی شده است. برای محاسبه میزان باران ماهانه ارتفاعات و دشت از ایستگاههای معرف و توزیع ماهانه آنها برای ارتفاعات و دشت بهره گرفته می شود، بر این اساس با توجه به موقعیت ایستگاههای هواشناسی، برای ارتفاعات و دشت این محدوده مطالعاتی به ترتیب ایستگاههای تبخیر سنجی ایزدخواست و باران سنجی اسفنداران مد نظر قرار گرفته است، جدول (۲-۱) توزیع ماهانه باران را در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی ارائه می کند.

جدول شماره (۱-۲): توزیع ماهانه باران در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی گاوخونی - میلیمتر

سالانه	ماه											دشت و ارتفاعات		
	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت			
۱۴۲۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۹/۸	۲۵/۳	۳۵/۹	۲۱/۱	۲۳/۲	۲۱/۸	۴/۹	۰/۰	ارتفاعات
۱۰۶۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۷/۵	۲۳/۹	۱۱/۶	۲۷/۴	۲۲/۵	۳/۰	۰/۰	دشت	

منحنی هم تبخیر و میزان تبخیر در ارتفاعات و دشت

با استفاده از آمار و اطلاعات تبخیر سالانه پردازش شده در ایستگاههای تبخیر سنجی وزارت نیرو و گرادیان تبخیر و تغییرات دمایی و اعمال نظرات کارشناسی، منحنی هم تبخیر سالانه حوزه آبریز گاوخونی و محدوده های مطالعاتی موجود در آن ترسیم شده است که منحنی هم تبخیر سالانه محدوده مطالعاتی گاوخونی در نقشه شماره (۱-۳) به تصویر کشیده شده است، با استفاده از این منحنی هم تبخیر و مد نظر قرار دادن حدود ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی، میزان تبخیر سالانه ارتفاعات و دشت به ترتیب ۲۴۰۷ و ۲۵۲۲ میلیمتر ارزیابی شده است.

۲- آب سطحی

ایستگاهها

به طور کلی تاسیس و بهره‌برداری از ایستگاه‌های هیدرومتری به عهده وزارت نیرو و شرکت‌های تابعه بوده است، اگرچه در برخی موارد بعضی از نهادها و کارفرمایان بسته به نوع کار خود، نسبت به تاسیس ایستگاه‌های هیدرومتری (عموماً نصب اشل اندازه‌گیری سطح آب) اقدام می‌نمایند و در مدت کوتاهی برای آگاهی از وضعیت، اندازه‌گیری‌های موردنیاز را انجام می‌دهند ولیکن بهره‌برداری از این ایستگاه‌های موردی هیچگاه دائمی نبوده و پس از مدت زمان کوتاهی که اهداف آنها برآورده شود تعطیل می‌گردد.

همانگونه که در گزارش تهیه شده هیدرولوژی در مطالعات بهنگام سازی اطلس منابع آب حوزه آبریز گاوخونی گفته شد، با مراجعه و مکاتبه با شرکت آب منطقه‌ای اصفهان و معرفی به شرکت مدیریت منابع آب ایران، آمار و اطلاعات کلیه ایستگاه‌های هیدرومتری که دارای کد شناسایی ۴۲ بوده‌اند اخذ گردید که ایستگاهی در این محدوده مطالعاتی شناسایی نشده است.

دوره شاخص آماری در مطالعات اطلس منابع آب و بهنگام سازی بیلان در حال حاضر از سال آبی ۱۳۴۵-۴۶ شروع شده و به مدت ۴۰ سال به سال آبی ۱۳۸۴-۸۵ ختم می‌گردد. مسلماً همه ایستگاهها طی این دوره آماری ۴۰ ساله دارای آمار آبدهی سالانه مناسبی نمی‌باشند لذا برای تجزیه و تحلیل آمار این ایستگاهها، لازم است خلاءهای آماری ایستگاههایی که دارای آمار مناسب هستند تا دوره ۴۰ ساله تکمیل و تطویل گردند، که با بهره‌گیری از روابط مناسب (مشروح آن در در گزارش تهیه شده هیدرولوژی منابع آب در مطالعات بهنگام سازی اطلس منابع آب حوزه آبریز گاوخونی ارائه شده است) نسبت به این امر اقدام شده است.

جریان ورودی و خروجی محدوده های مطالعاتی

این محدوده مطالعاتی به عنوان پایانه حوزه آبریز گاوخونی شناخته می‌شود و جریان سطحی خروجی از آن متصور نمی‌باشد. با توجه به مساحت ۲۰۰۵ کیلومترمربعی ارتفاعات و بارندگی ۱۴۲ میلیمتر در همین ارتفاعات و لحاظ کردن ضریب جریان ۷/۰ درصد میزان جریان سطحی

خروجی از ارتفاعات برابر ۱۹/۹ میلیون متر مکعب ارزیابی می‌شود که این آبدهی‌ها ممکن است در محاسبات بیلان تغییراتی داشته باشد.

۳- آبهای زیرزمینی

بررسی های آب زیرزمینی این محدوده مطالعاتی مشخص می نماید که این محدوده مطالعاتی فاقد آبخوان قابل ملاحظه می باشد و تنها در مسیر سیلابروهای ورودی از ارتفاعات به سوی باتلاق گاوخونی همچنین مرز این ناحیه کویری با محدوده های مجاور احتمال انباشت آب با شوری زیاد در آبرفت دانه ریز سیلتی به صورت نقطه ای وجود دارد که حالت یک آبخوان واحد را ندارند.

در ارتفاعات این محدوده مطالعاتی با وجودی که سازندهای کربناته وسعتی برابر ۴۷ کیلومترمربع را دارند ولی با توجه به بارش کم و درجه حرارت زیاد به نظر نمی رسد مخازن ذخیره آب در آنها ایجاد گردیده باشد.

آمار منابع آب زیرزمینی شامل چاه، قنات یا چشمه برای این محدوده مطالعاتی گزارش نشده است ولی به صورت تقریب حدود یک میلیون متر مکعب مصرف کشاورزی در نواحی مرز بین این محدوده با محدوده های مجاور (کوهپایه - سگزی، اسفنداران و مهیارجنوبی - دشت آسمان) برآورد شده است.

باتلاق گاوخونی پایانه ورود مازاد آب سطحی و زیرزمینی حوزه آبریز گاوخونی می باشد و کلیه آبهای ورودی در این ناحیه به تدریج تبخیر می شود.

۴- کیفیت منابع آب

در محدوده مطالعاتی گاوخونی کیفیت شیمیایی آب سطحی و آب زیرزمینی از طریق نمونه برداری های منظم مورد بررسی قرار نمی گیرد.

این محدوده مطالعاتی به عنوان پایانه حوزه آبریز گاوخونی (زاینده رود) شناخته می شود. رودخانه اصلی زاینده رود از طریق محدوده کوهپایه سگزی وارد باتلاق گاوخونی می گردد. کیفیت جریان سطحی ورودی از رودخانه زاینده رود کاهش شدیدی پیدا کرده و بعضاً در نمونه های آنالیز شده میزان هدایت الکتریکی بیش از ۸۰۰۰۰ میکرومhos بر سانتیمتر نیز مشاهده گردیده است و میزان باقی مانده خشک نیز به صورت موردی رقم بیش از ۵۰۰۰۰ ثبت گردیده است.

بطور کلی متوسط هدایت الکتریکی رودخانه زاینده رود در ورودی به باتلاق گاوخونی حدود ۵۵۰۰ میکرومhos بر سانتیمتر است (با استفاده از دبی روزانه سال متوسط و بهره گیری از رابطه هدایت الکتریکی و آبدهی این رقم ارزیابی شده است) علاوه بر رودخانه زاینده رود از ناحیه غربی باتلاق گاوخونی جریان های سطحی تولید شده در محدوده های مطالعاتی مهیار جنوبی-دشت آسمان و نیز محدوده مطالعاتی اسفنداران به باتلاق گاوخونی می ریزد. کیفیت آب سطحی در این محدوده مطالعاتی نیز عموماً بین ۷۵۰ تا ۲۲۵۰ میکرومhos بر سانتیمتر ارزیابی گردیده است.

علیرغم اینکه در قسمت شرقی و جنوبی باتلاق گاوخونی مسیلهای فصلی متعددی وجود دارد که رواناب سطحی تولید شده را به باتلاق گاوخونی تخلیه می کند، هیچگونه اطلاعی از وضعیت کیفی آنها در اختیار نمی باشد، اما پیش بینی می گردد که این مسیلهها نیز از کیفیت مناسبی برخوردار نباشد.

با توجه به اینکه در این محدوده مطالعاتی منابع آب زیرزمینی (چاه، چشمه و قنات) وجود ندارد، در خصوص وضعیت کیفی آب زیرزمینی نمی توان اظهار نظر قطعی به عمل آورد، لیکن مجموعه شواهد موجود نشان می دهد که در رسوبات ناپیوسته این محدوده مطالعاتی شرایط کیفی آب جهت مصارف مختلف نامناسب می باشد.

۵- ارزیابی منابع آب

ارزیابی منابع آب شامل تهیه بیلان هیدروکلیماتولوژی، بیلان عمومی آب و بیلان آب زیرزمینی آبخوانها بوده و از نتایج بیلان امکان توسعه بهره برداری از منابع آب همچنین حجم ذخایر آب در یک محدوده مطالعاتی تعیین میگردد.

۵-۱- بیلان آب

کلیات

بیلان، تراز نامه بین داشته ها و برداشتها و در مورد منابع آب بین عوامل ورودی و عوامل خروجی آب در یک حوزه آبریز، یک محدوده مطالعاتی و یا یک آبخوان در زمان معین می باشد. در بیلان بایستی موازنه بین این دو گروه عوامل برقرار گردد، در محدوده ها یا آبخوانهایی که مجموع حجم آبهای ورودی با مجموع حجم آبهای خروجی تقریبا "یکسان می باشد بیلان حالت تعادل را نشان می دهد ولی چنانچه در یک محدوده یا یک آبخوان تعادل بین این دو گروه موجود نباشد و مجموع حجم عوامل خروجی که برداشت آب برای مصارف مهمترین آن است بیش از حجم عوامل ورودی باشد، بیلان آب متعادل نبوده و اضافه برداشت از ذخایر ثابت آب به کمک عوامل ورودی می آید تا موازنه برقرار گردد در این حالت بیلان را منفی می نامند. با برقراری بیلان وضعیت پتانسیل آب در یک محدوده مطالعاتی یا آبخوان معلوم می شود و براساس نتایج آن می توان امکان توسعه بهره برداری از منابع آب را برآورد نمود و همچنین در محدوده های دارای بیلان منفی چگونگی کنترل اضافه برداشت را بررسی کرد.

پتانسیل یا توانایی منابع آب در یک محدوده مطالعاتی یا آبخوان با برقراری بیلان برای یک سال در حالت متوسط و براساس اطلاعات طولانی مدت میسر می شود به عبارت دیگر با توجه به هدف دست یابی به پتانسیل آب در یک محدوده یا آبخوان بایستی بیلان برای یک سال با وضعیت متوسط محاسبه گردد.

برخی از عوامل بیلان آب مستقیما" قابل اندازه گیری و محاسبه می باشد برخی عوامل با توجه به معلوم بودن عوامل دیگر و اطلاعات موجود از شرایط هیدرولوژی و هیدروژئولوژیکی محدوده

یا آبخوان تنها برآورد می شود، همچنین روشهای محاسباتی که ذکر می شود برای حالتی است که اطلاعات مورد نیاز وجود داشته باشد، مسلماً "چنانچه اطلاعات کافی نباشد عامل یا عوامل مربوطه براساس شرایط برآورد می گردد.

بیان آب در محدوده مطالعاتی گاوخونی به علت نداشتن آبخوان قابل ملاحظه تنها به صورت بیان هیدروکلیماتولوژی و بیان عمومی آب محدوده مطالعاتی ارائه شده است.

۵-۱-۱- بیان هیدروکلیماتولوژی

معادله عمومی بیان هیدروکلیماتولوژی طبق معادله زیر می باشد.

$$P=Er+(R+I)$$

که در این معادله :

P : متوسط بارندگی سالانه، Er : تبخیر و تعرق از بارندگی (تبخیر حقیقی)، R : جریان سطحی و I : نفوذ از بارندگی است که مجموع این دو را بارندگی مفید می نامند.
برای دست یابی به بیان هیدروکلیماتولوژی از بیان آبی ماهانه به روش تورنت وایت استفاده گردیده است.

۵-۱-۱-۱- بارندگی

بارش در هر محدوده عامل اصلی تولید آب می باشد، برای دستیابی به مقادیر متوسط ارتفاع بارندگی سالانه در هر محدوده مطالعاتی از نقشه منحنی های هم باران مربوط به آن استفاده شده و ارتفاع بارندگی به تفکیک ارتفاعات و دشت محاسبه می شود.
از حاصل ضرب مساحت در ارتفاع بارندگی میزان حجم بارندگی برای ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی حاصل می گردد.

۵-۱-۱-۲- تبخیر و تعرق حقیقی

برای رسیدن به تبخیر و تعرق حقیقی براساس روش تورنت وایت ابتدا با استفاده از متوسط درجه حرارت (دما) ماهانه و ضرایبی که براساس عرض جغرافیایی منطقه مورد نظر که در یک جدول تنظیم شده، تبخیر و تعرق پتانسیل محاسبه می شود سپس با مقایسه بین تبخیر و تعرق پتانسیل و بارندگی متوسط ماهانه، تبخیر و تعرق حقیقی حاصل می شود. در ماه هایی که بارندگی از تبخیر و تعرق پتانسیل کمتر است چنانچه رطوبت در خاک موجود باشد، تبخیر و تعرق حقیقی از رطوبت خاک صورت می گیرد تا زمانی که رطوبت خاک به صفر برسد.

۵-۱-۱-۳- بارندگی مفید

بارندگی مفید به مجموع جریانهای سطحی و نفوذ حاصل از بارندگی در ارتفاعات یا دشت یک محدوده اطلاق می شود. طبق جدول تورنت وایت علاوه بر تبخیر و تعرق حقیقی بخشی از بارش نیز صرف تامین رطوبت خاک می شود که حد نهایی آن با توجه به شرایط اقلیمی، دانه بندی خاک سطحی و وضعیت پوشش گیاهی منطقه بین حدود ۵۰ میلیمتر برای نواحی خشک بدون پوشش گیاهی تا ۲۰۰ میلیمتر برای نواحی مرطوب با پوشش گیاهی، متغیر می باشد. رطوبت خاک همانطور که گفته شد در نهایت از طریق جذب ریشه گیاه یا بطور مستقیم به تبخیر و تعرق حقیقی تبدیل می شود. بارندگی مفید از تفاضل بارش با تبخیر و تعرق حقیقی و نیاز رطوبت خاک حاصل می شود.

در بیان آبی ماهانه به روش تورنت وایت ابتدا تبخیر و تعرق پتانسیل طبق معادله های زیر محاسبه میگردد.

$$E\tau = 16 \left(\frac{10T}{J} \right)^a$$

$$E\tau_c = E\tau \left(\frac{DL}{360} \right)$$

$E\tau$ = تبخیر و تعرق پتانسیل اصلاح نشده

$E\tau_c$ = تبخیر و تعرق پتانسیل اصلاح شده

T = متوسط درجه حرارت هر ماه

J = شاخص حرارتی سالانه که از جمع شاخص حرارتی ۱۲ ماه بدست می آید.

a = ضریب شاخص حرارتی

D = تعداد روزهای هر ماه

L = متوسط ساعات روشنایی برای هر ماه

شاخص حرارتی ماهانه از معادله زیر حاصل می شود.

$$Ja = \left(\frac{Ta}{5} \right)^{1.51}$$

Ja = شاخص حرارتی ماهانه

Ta = متوسط درجه حرارت در ماه مورد نظر

ضریب شاخص حرارتی (a) نیز از معادله ساده شده زیر محاسبه می شود.

$$a = 0.5 + 16\% \times J$$

پس از محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل، جدولی تنظیم می شود که در آن مقادیر بارندگی هر ماه با تبخیر و تعرق پتانسیل همان ماه مقایسه شده اگر میزان بارندگی مساوی یا کمتر باشد تمام بارش تبخیر و تعرق حقیقی محسوب می شود و اگر بارندگی از تبخیر و تعرق پتانسیل بیشتر باشد، مازاد بارندگی پس از کسر آب مورد نیاز رطوبت خاک به عنوان بارندگی مفید تعیین می گردد.

در محدوده مطالعاتی گاوخونی طبق جدول شماره (۵-۱) برای ارتفاعات و دشت مقادیر متوسط درجه حرارت ماهانه و تبخیر و تعرق پتانسیل محاسبه شده و در ردیفهای اول و سوم آورده شده است، جمع تبخیر و تعرق پتانسیل ۱۲ ماه (سالانه) برای ارتفاعات و دشت به ترتیب ۸۲۳/۱۵ و ۸۵۷/۶۸ میلی متر می باشد، در ردیف دوم توزیع ماهانه بارش (براساس سال متوسط) نوشته شده که مقدار سالانه آن برای ارتفاعات و دشت برابر ۱۴۲ و ۱۰۶ میلی متر است. از مقایسه بارندگی ماهانه با تبخیر و تعرق پتانسیل مقادیر تبخیر و تعرق حقیقی ماهانه (ردیف چهارم جدول) حاصل گردیده که مجموع ۱۲ ماه برابر ۱۲۷/۶۳ میلی متر در سال برای ارتفاعات و ۱۰۶ میلی متر در سال برای دشت گردیده است، در این محدوده مطالعاتی با توجه

به وضعیت اقلیمی کویری، سنگ شناسی و پوشش گیاهی میزان بارندگی مورد نیاز تامین رطوبت خاک برابر ۵۰ میلی متر برآورد شده است (ردیف پنجم جدول) پس از کسر تبخیر و تعرق حقیقی همراه با میزان نیاز رطوبت خاک از بارندگی مازاد بارش که بارندگی مفید نامبرده می شود حاصل می شود که در ردیف ششم جدول آورده شده است میزان بارندگی مفید نیز به ترتیب برای ارتفاعات و دشت برابر ۲۸ میلی متر و صفر میلی متر در سال حاصل شده است.

در جدول شماره (۵-۲) نتایج بیلان هیدروکلیماتولوژی به تفکیک دشت و ارتفاعات بصورت حجمی ارائه گردیده است. طبق این جدول از ۱۸۲/۴ میلیون متر مکعب حجم بارش در دشت کل این حجم آب در ناحیه کویری به صورت تبخیر و تعرق به جو بازمیگردد و حتی نمی تواند میزان حداقل ممکن رطوبت خاک را تامین نماید. از ۳۷۶/۴ میلیون متر مکعب حجم بارش در ارتفاعات حدود ۹۰ درصد تبخیر تعرق و ۱۰ درصد بقیه برابر ۲۸ میلیون متر مکعب بارندگی مفید است که تقریباً کل آن به صورت جریان سطحی به ناحیه مرکزی باتلاق گاوخونی وارد و تبخیر می شود.

همان طور که گفته شد ممکن است بخشی از این ۲۸ میلیون متر مکعب به صورت حجم های مجزا یا نقطه ای (لوکال) به ویژه در مسیر سیلابروهای ورودی از ارتفاعات به آبرفت دانه ریز سیلتی - رسی نفوذ نماید و تجمعی از آب زیرزمینی با شوری زیاد در این دشت کویری ایجاد می شود.

جدول شماره (۵-۲) بیلان هیدروکلیماتولوژی دشت و ارتفاعات گاوخونی

بارندگی مفید				تبخیر و تعرق حقیقی	حجم بارندگی	وسعت (کیلومتر مربع)	
تخلیه توسط چاه ارتفاعات	نفوذ موثر به آبخوان آبرفتی	جریان سطحی و چشمه ها	جمع				
۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۱۸۲.۴۰	۱۸۲.۴۰	۱۷۲۱.۰۰	دشت
۰.۰۰	۰.۰۰	۲۸.۰۰	۲۸.۰۰	۲۴۸.۴۰	۲۷۶.۴۰	۱۹۴۶.۰۰	ارتفاعات
۰.۰۰	۰.۰۰	۲۸.۰۰	۲۸.۰۰	۴۳۰.۸۰	۴۵۸.۸۰	۳۶۶۷.۰۰	جمع محدوده

حجم آنها بر حسب میلیون متر مکعب در سال

۵-۱-۲- بیان عمومی آب محدوده مطالعاتی گاوخونی

با توجه به نبود آبخوان قابل ملاحظه در این محدوده مطالعاتی محاسبات بیان آب زیرزمینی امکان پذیر نبوده ولی بیان عمومی آب محدوده مطالعاتی تهیه شده است.

معادله کلی بیان عمومی آب بصورت زیر می باشد.

$$(P+Q_{Rin}+Q_{Gin}+Q_{Im}+Q_{Ru}) - (Q_{Er}+Q_{Es}+Q_{Eg}+Q_{Us}+Q_{Rout}+Q_{Gout}+Q_{Ex}) = \pm(\Delta V_s + \Delta V_g)$$

$P =$ حجم بارش بر سطح محدوده مطالعاتی

$$Q_{Rin} = \text{جریان سطحی ورودی (از محدوده بالا دست)}$$

$$Q_{Gin} = \text{جریان زیرزمینی ورودی}$$

$$Q_{Im} = \text{آبهای انتقالی از خارج به محدوده مطالعاتی}$$

$$Q_{Ru} = \text{آب برگشتی از مصارف به جریانهای سطحی و نفوذ به آبخوانها}$$

$$Q_{Er} = \text{تبخیر و تعرق حقیقی (تبخیر از بارندگی)}$$

$$Q_{Es} = \text{تبخیر از سطح آزاد آب (از دریاچه های طبیعی و مصنوعی یا سدها)}$$

$$Q_{Eg} = \text{تبخیر از آب زیرزمینی}$$

$$Q_{Us} = \text{آب مصرفی کشاورزی، شرب و صنعت}$$

$$Q_{Rout} = \text{جریان سطحی خروجی از محدوده}$$

$$Q_{Gout} = \text{جریان زیرزمینی خروجی}$$

$$Q_{Ex} = \text{آب انتقال داده شده از محدوده به خارج}$$

$$\Delta V_s = \text{تغییر حجم ذخایر آب سطحی (مثل دریاچه پشت سدها و دریاچه ها)}$$

$$\Delta V_g = \text{تغییر حجم ذخیره آب زیرزمینی}$$

متغیرهای داخل پرانتز اول آبهای ورودی به محدوده مطالعاتی و متغیرهای داخل پرانتز دوم آبهای خروجی بوده که موازنه بین آنها در حالت تعادل برابر صفر و در حالت غیر تعادل برابر با تغییرات در ذخایر ثابت آبهای سطحی و زیرزمینی می شود.

نتایج بیان عمومی آب محدوده مطالعاتی گاوخونی در جدول شماره (۵-۳) منعکس می باشد.

۵-۱-۲-۱- عوامل ورودی (آبهای ورودی به محدوده)

آبهایی که بنحوی وارد محدوده مطالعاتی می شوند عوامل ورودی بیلان می باشد.

- بارندگی (P) :

حجم بارندگی بر روی سطح محدوده مطالعاتی همانطور که در مبحث بیلان هیدروکلیماتولوژی گفته شد با استفاده از نقشه هم باران و مساحت ارتفاعات و دشت محاسبه می شود.

در محدوده مطالعاتی گاوخونی حجم بارش متوسط سالانه بر سطح ارتفاعات برابر $276/4$ میلیون متر مکعب و حجم بارش متوسط سالانه بر سطح دشت کویری $172/4$ میلیون متر مکعب جمعاً $458/8$ میلیون متر مکعب در سال در سطح محدود مطالعاتی بدست آمده است.

- جریانهای سطحی ورودی و انتقالی به محدوده مطالعاتی (Q_{Im} و Q_{Rin}) :

جریانهای سطحی ورودی (Q_{Rin}) بصورت (ثقلی) از محدوده بالا دست وارد می شود و آبهای سطحی انتقالی (Q_{Im}) انتقال آب از خارج محدوده است که به هر شکل از جمله یک سد به محدوده مطالعاتی انتقال می یابد.

به محدوده مطالعاتی گاوخونی که پایاب کلیه آبهای سطحی و زیرزمینی حوزه آبریز می باشد. جریان سطحی ورودی به حالت طبیعی از محدوده های کوهپایه - سگزی، مهیارجنوبی - دشت آسمان و اسفنداران جمعاً برابر $107/27$ میلیون مترمکعب در سال به طور متوسط وارد می شود.

- جریان زیرزمینی ورودی (Q_{Gin})

جریان زیرزمینی از دشت بالا دست وارد می شود و مقدار آن با استفاده از معادله داریسی محاسبه می گردد. جریان زیرزمینی می تواند از طریق آبخوانهای آبرفتی محدوده بالا دست یا سازند سخت ارتفاعات وارد محدوده شود.

به محدوده مطالعاتی گاوخونی میزان جریان زیرزمینی ورودی از محدوده های مطالعاتی کوهپایه - سگزی، مهیارجنوبی - دشت آسمان و اسفنداران برابر $6/6$ میلیون مترمکعب وارد می شود.

- مصرف و آب برگشتی از مصارف (Q_{Ru})

در محدوده مطالعاتی گاوخونی مقدار مصرف آب برای کشاورزی در حاشیه ارتفاعات یا هم مرز با محدوده های مجاور تا حدود یک میلیون متر مکعب برآورد شده که $0/3$ میلیون مترمکعب آن نفوذ سطحی به آبرفت در نظر گرفته شده است.

۵-۱-۲-۲- عوامل خروجی (آبهای خروجی از محدوده)

عمده آب آب خروجی از محدوده مطالعاتی گاوخونی به صورت تبخیر و تعرق می باشد که شامل موارد زیر است:

- تبخیر و تعرق حقیقی (Q_{Ef}) : حجم تبخیر از بارندگی می باشد که در بیلان

هیدروکلیماتولوژی نحوه محاسبه آن بیان گردیده است.

میزان تبخیر و تعرق حقیقی در محدوده مطالعاتی باتلاق گاوخونی برابر $430/8$ میلیون متر

مکعب در سال است که ۹۰ درصد از بارش در ارتفاعات و ۱۰۰ درصد از بارندگی دشت

کویری صورت می گیرد.

- تبخیر از آب سطحی (Q_{Es}) : مازاد آبهای سطحی که از محدوده مجاور (کوهپایه -

سگزی، مهیار جنوبی - دشت آسمان و اسفنداران) وارد باتلاق گاوخونی می شود همراه

با جریان سطحی از جانب ارتفاعات محدوده جمعاً برابر $134/27$ میلیون مترمکعب

می باشد که در کفه باتلاق گاوخونی به تدریج در طول سال تبخیر می شود.

- تبخیر از آب زیرزمینی (Q_{Eg}) : جریانهای زیرزمینی ورودی از محدوده های مجاور

برابر $6/6$ میلیون مترمکعب همراه با $0/3$ مترمکعب نفوذ در آبرفت سطحی از مصرف،

جمعاً برابر $6/9$ میلیون در کویر به صورت تبخیر خارج می شود.

جدول شماره (۳-۵) بیلان عمومی آب محدوده مطالعاتی گاوخونی

تغییرات حجم ذخیره		تخلیه								ورودی ها						
آبخوان آبرفتی	مخازن آب سطحی	جمع	آبهای انتقالی از محدوده	جریان زیرزمینی خروجی	جریان سطحی خروجی	مصارف آب	تبخیر و تعرق			جمع	آب برگشتی از مصارف	آبهای انتقالی به محدوده	جریان زیرزمینی ورودی	جریان سطحی ورودی	حجم بارش	
							از آبخوان	از آب آزاد و کفه کویر	از بارندگی						دشت	ارتفاعات
۰.۰۰	۰.۰۰	۵۷۲.۹۷	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۱.۰۰	۶.۹۰	۱۳۴.۲۷	۴۳۰.۸۰	۵۷۲.۹۷	۰.۳۰	۰.۰۰	۶.۶۰	۱۰۷.۲۷	۱۸۲.۴۰	۲۷۶.۴۰

ارقام به میلیون متر مکعب در سال

۵-۱-۳- نمودار چرخه آب محدوده مطالعاتی

نوعی از بیلان آب محدوده مطالعاتی بصورت یک نمودار با نام نمودار چرخه آب در محدوده مطالعاتی نشان داده شده است. متغیرهای بکار رفته در این نمودار از بالا به پایین به شرح زیر است.

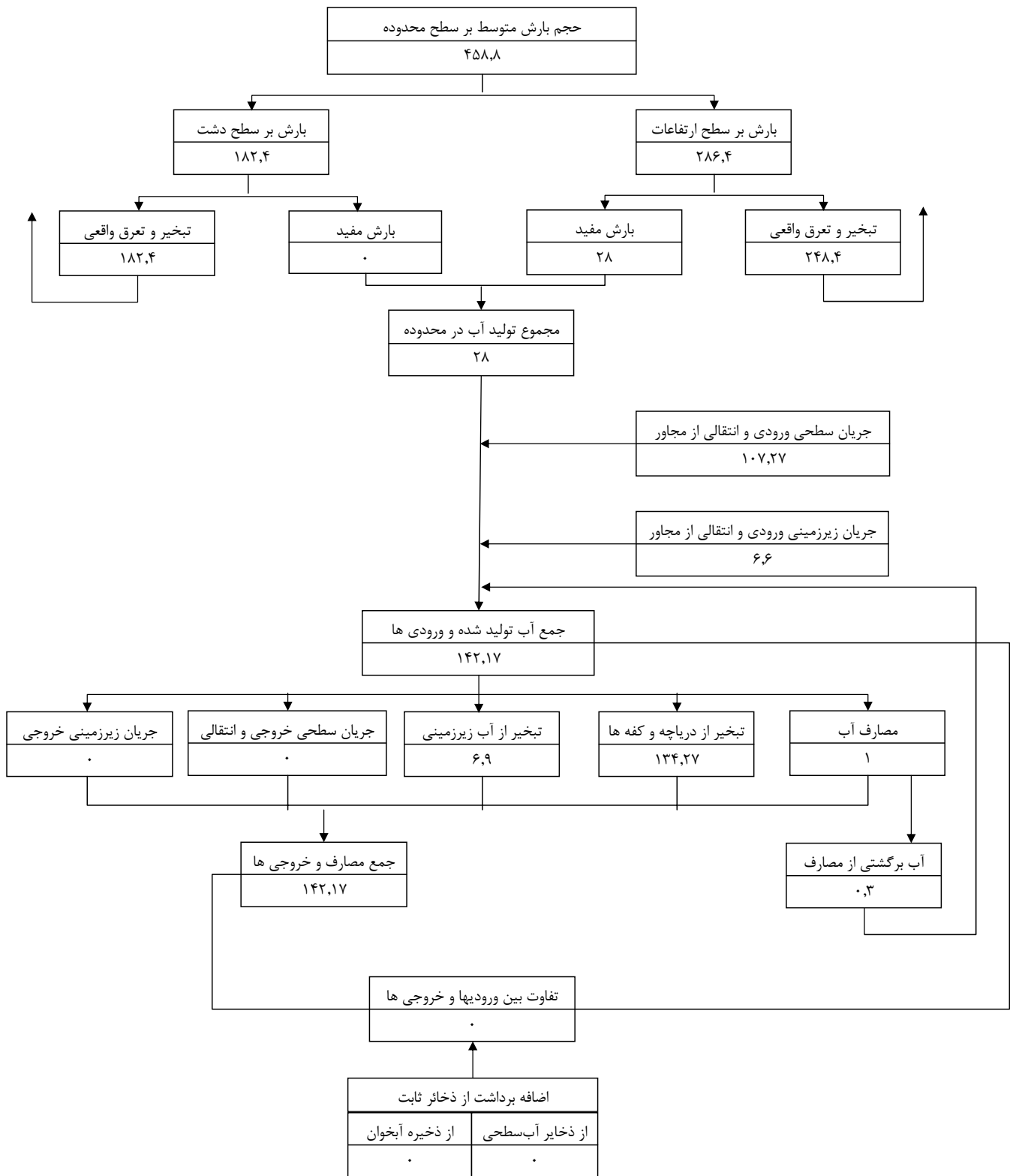
در چهار گوش بالایی مجموع حجم بارش در یک سال متوسط بر سطح محدوده مطالعاتی آورده شده است. این بارش به دو بخش بارش بر سطح ارتفاعات و بارش بر سطح دشت تقسیم می شود. هر یک از این دو بارش خود به دو بخش، تبخیر و تعرق واقعی از بارندگی و بارش مفید که شامل جریان سطحی و نفوذ یا تغذیه آب زیرزمینی است تقسیم می شود. مجموع بارش مفید این دو چهار گوش (ارتفاعات و دشت) آب تولید شده در محدوده از بارش را نشان می دهد که در یک چهارگوش آورده شده است. در هر محدوده مطالعاتی ممکن است جریان سطحی از محدوده بالا دست وارد شود و احتمالاً آب به آن انتقال داده شود، همچنین جریان زیرزمینی از دشت بالا دست وارد محدوده شود یا آب چاه ها یا قنات و چشمه برای مصرف به آن انتقال یابد که در دو چهارگوش سمت راست نشان داده شده است ضمناً بخشی از آبهای مصرفی در محدوده مجدداً بصورت پساب وارد جریان سطحی و عمدتاً آبخوان محدوده مطالعاتی برگشت می نماید.

مجموع آب تولید شده در محدوده همراه با جریانهای سطحی و زیرزمینی ورودی یا انتقالی و آب برگشتی مصارف جمع آب تولید شده و ورودیها را نشان می دهد که در چهارگوشی در وسط صفحه نشان داده شده است، این آبها بخشی به مصارف کشاورزی، شرب و صنعت می رسد، بخشی از سطح دریاچه های طبیعی و مصنوعی (در صورت وجود) و یا برکه تبخیر می شود، بخشی هم از سفره آب زیرزمینی که عمق سطح آب به سطح زمین نزدیک باشد تبخیر می گردد و بخشهایی نیز بصورت جریانهای سطحی و زیرزمینی بصورت ثقلی خارج شده و یا احتمالاً انتقال داده می شود که در ۵ چهار گوش نمایش داده شده است. مجموع حجم آب این ۵ چهار گوش جمع مصارف و عوامل خروجی را تشکیل می دهد که در یک چهار گوش با همین نام مشخص گردیده است.

در چهار گوش ماقبل آخر نمودار، نتیجه مقایسه مجموع آبهای تولید شده و ورودیهای محدوده با مجموع آبهای مصارف و خروجی ها مشخص شده است، چنانچه بیلان متعادل باشد تفاوت بین این دو بایستی برابر صفر باشد و اگر مجموع خروجی ها بویژه در ارتباط با آب برداشت شده برای مصارف بیش از مجموع ورودیها و آب تولید شده باشد به عبارت دیگر بیلان آب محدوده منفی باشد، مقدار حجم آب حاصل شده از تفاوت این دو گروه با علامت منفی در چهار گوش تفاوت بین ورودیها و خروجی ها نشان داده می شود آنچه به کمک ورودی برای جبران این کمبود می آید اضافه برداشت از ذخائر ثابت آب سطحی (مثل سدها) و بخصوص اضافه برداشت از ذخیره ثابت آبخوان آبرفتی می باشد که مقادیر این دو در چهار گوش زیرین مشخص گردیده است.

در این نمودار ارتباط بین عوامل مختلف آبهای ورودی و خروجی با فلش نشان داده شده است. همانطور که در نمودار ملاحظه می شود مجموع آب تولید شده و ورودیها (آب تازه) به محدوده مطالعاتی ۱۴۱/۸۷ میلیون متر مکعب بوده که با احتساب ۰/۳ میلیون متر مکعب آب برگشتی ناشی از مصارف مختلف حجم آن به ۱۴۲/۱۷ میلیون متر مکعب می رسد. میزان مصرف آب در سطح محدوده مطالعاتی حدود ۱ میلیون متر مکعب بوده و تبخیر از سطح آزاد آب (باتلاق گاوخونی) و تبخیر از آب زیرزمینی و نیز خروجی آب زیرزمینی نیز به ترتیب ۱۳۴/۲۷ ، ۶/۹ و ۰/۰ میلیون متر مکعب و حجم آب سطحی خروجی از محدوده نیز ۰/۰ میلیون متر مکعب می باشد. به این ترتیب ملاحظه میگردد که مجموع مصارف و خروجیها ۱۴۲/۱۷ میلیون متر مکعب می باشد که در مقایسه با کل آب موجود در محدوده (با احتساب آب برگشتی از مصارف) متعادل می باشد.

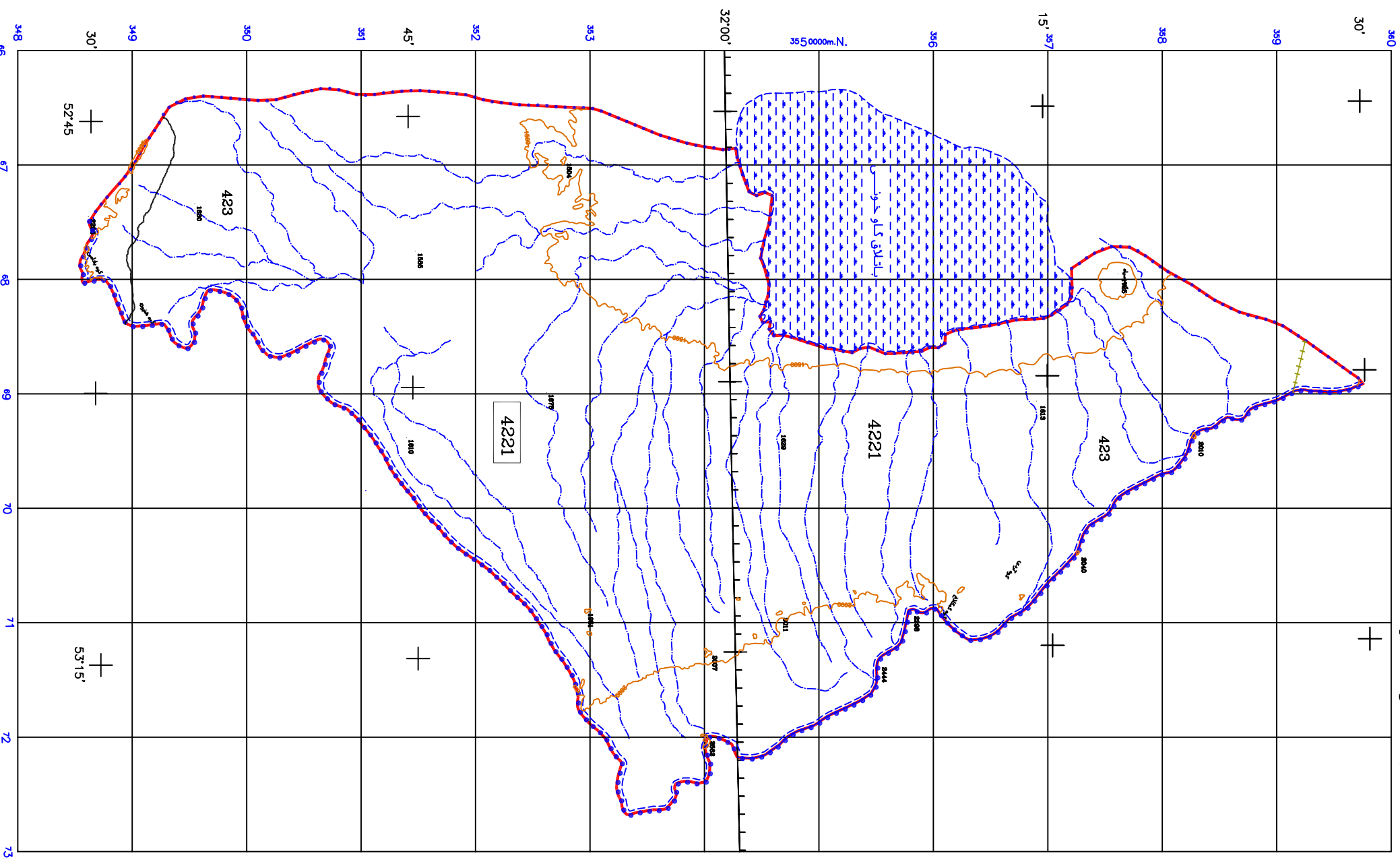
نمودار چرخه آب در محدوده مطالعاتی گاوخونی



ارقام به میلیون متر مکعب در سال

۵-۲- امکانات بهره برداری از منابع آب

عمده آب موجود در این محدوده مطالعاتی که پایانه حوزه آبریز گاوخونی می باشد مازاد آب سطحی و زیرزمینی سایر محدوده ها بوده که طی مسیر خود به املاح مختلف آغشته شده است، این آبها بسیار شور بوده با هدایت الکتریکی بیش از ۱۰۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی متر که جزء آبهای غیرمتعارف محسوب می شود، تنها برخی سیلابهای جاری شده از ارتفاعات اطراف محدوده مطالعاتی ممکن است شوری کمی داشته باشد که به علت متعدد بودن سیلابروها کنترل آن تقریباً غیرممکن است. هرچند آب سطحی و به ویژه منابع آب زیرزمینی احتمالی در آبرفت حاشیه این ارتفاعات تاکنون بررسی نشده است ولی شواهد هیدروژئولوژیکی منطقه مشخص می نماید که آبهای موجود شوری بسیار زیادی دارند. از این آبهای شور غیرمتعارف امکان بهره برداری وجود دارد که با توجه به دانه ریزی آبرفت (به استثنای حاشیه ارتفاعات) قدرت آبدهی چاههای حفر شده زیاد نمی تواند باشد، مقدار آب غیرمتعارف قابل برداشت حدود ۱۰ میلیون مترمکعب با حفر چاه کم عمق پیش بینی می شود ولی نوع مصرف از این آب به شدت شور و نامرغوب قابل پیشنهاد نیست.

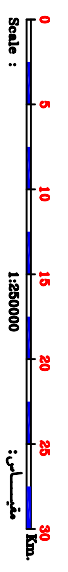


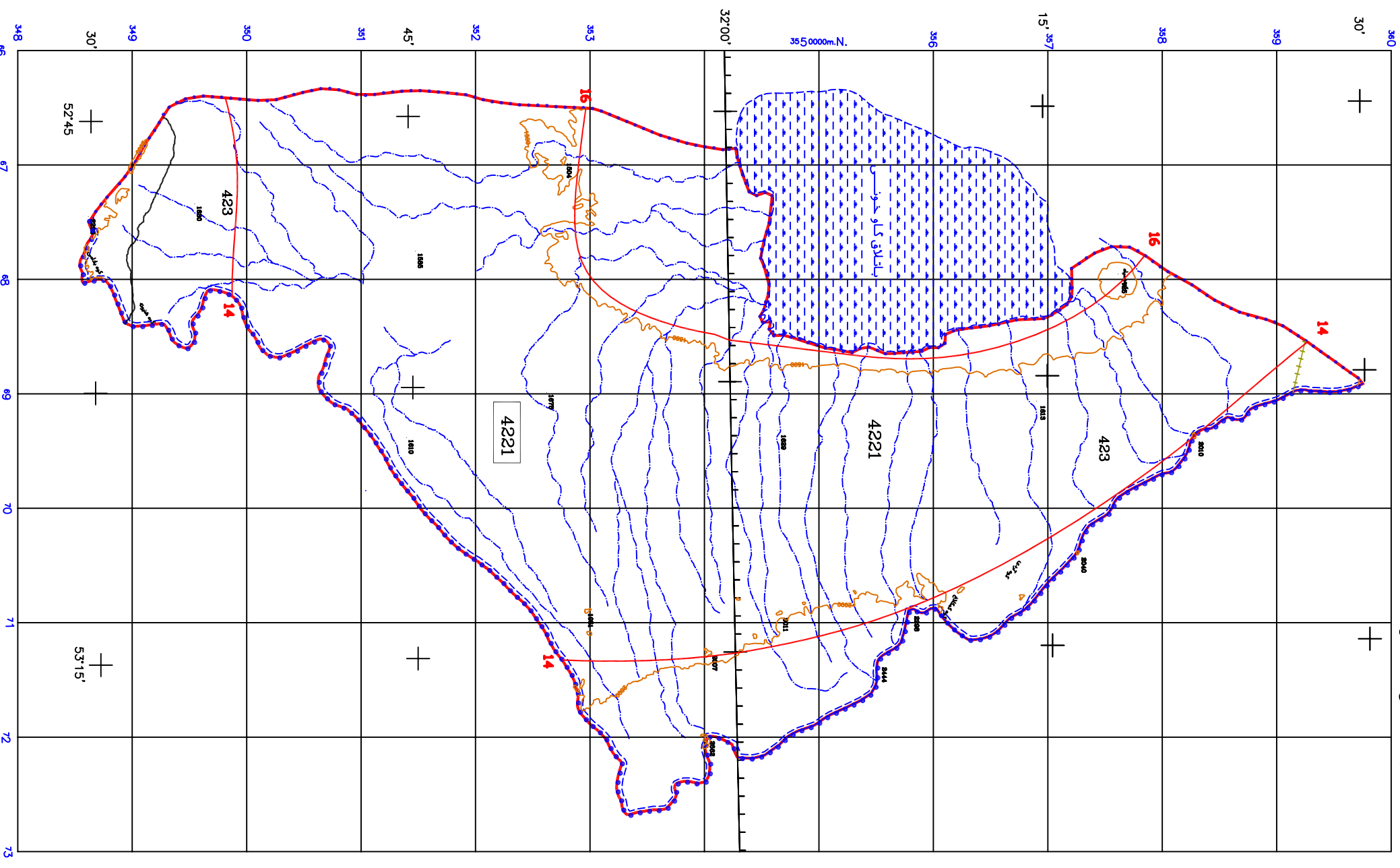
علامت اختصاصی:

- ↔ ایستگاه سینوپتیک
- ↔ ایستگاه کیمیاژویی
- ↔ ایستگاه ترمومتر-بارومتر-انجم باران
- ↔ ایستگاه ترمومتر
- ↔ ایستگاه بارانجم سمولر
- ↔ ایستگاه بارانجم باران
- ↔ ایستگاه بارانجم ذخیره ای
- ↔ ایستگاه برف سنجی
- ↔ ایستگاه
- ↔ ایستگاه های سطح
- ↔ ایستگاه بارانسنجی سمولر سازهان هواناسی

211012801

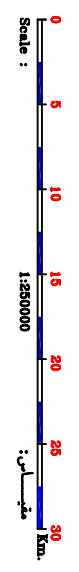
نقشه شماره (۱-۱) : موقعیت ایستگاههای هواناسی
موانع موجود: هیچکدام سازهی پیلان آب محدودده های مطالعاتی حوزه آبریز کارخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
شماره : شرکت مهندسی مشاور آب و توسعه پایدار
تاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

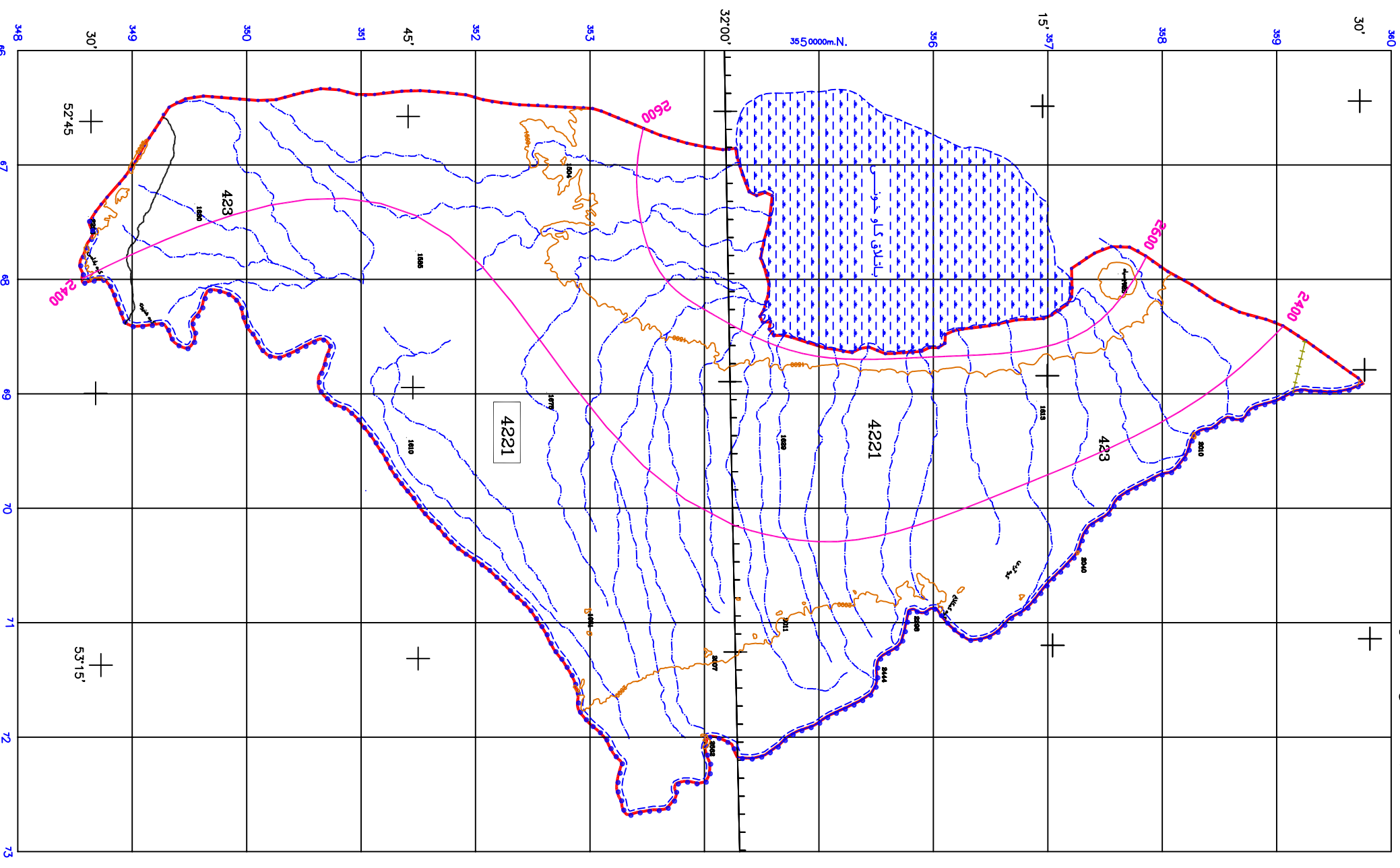









- علائق اختصاصی:
- ↗ ایستگاه سنجش
 - ↖ ایستگاه کالیبراسیون
 - ⚡ ایستگاه نیروی سیم‌های انتقالی
 - ⊞ ایستگاه زمین‌شناسی
 - ⊞ کد ایستگاه
 - ⊞ دمای متوسط سالانه (درجه سانتیگراد) 18.1
 - دمای هم‌حرارت
 - ⚡ ایستگاه پراکنش سیم‌های انتقالی

نقشه شماره (۳-۱) : مشخصات کلی هم‌دما
موانع موجود: هیچگونه مانعی برای عبور آب محدودی مطالعاتی حوزه آبریز کارخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه‌ای اصفهان
مشاور: شرکت مهندسی مشاور آب و توسعه پایدار
تاریخ تهیه: زمستان ۱۳۸۸





علامت اختصافی:

-  ایستگاه تیرستری با ارتفاع ثابت
-  ایستگاه تیرستری
-  کتیبه ایستگاه
-  محدوده تیرستری سالانه (دقیقه)
-  منحنی های هم تراز 1800

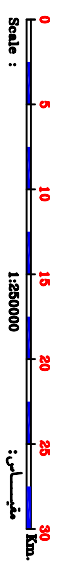
نقشه شماره (۱-۳) : منحنی های هم تراز

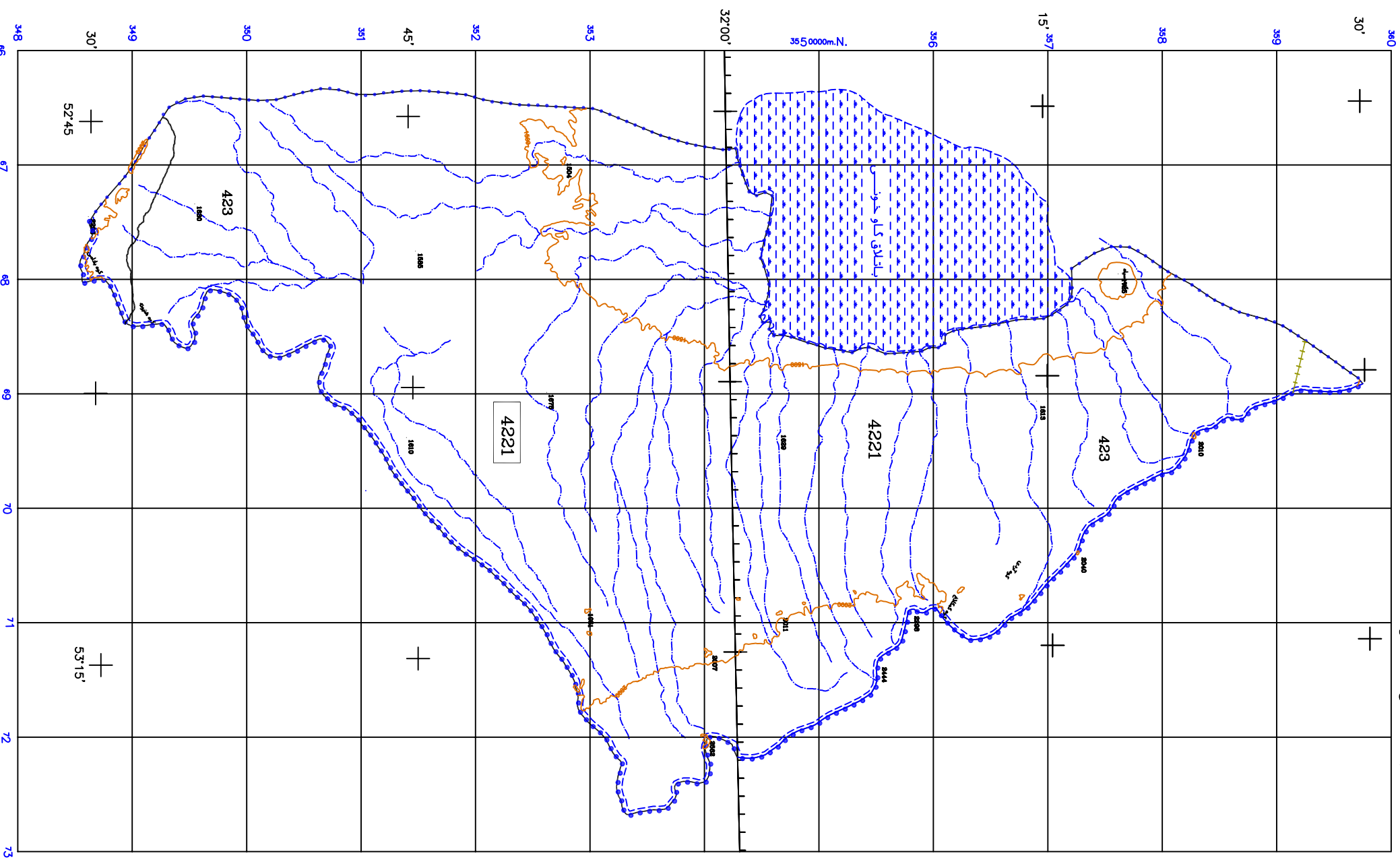
موانع موجود: هیچگونه مانعی برای پلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز کارخونی

کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان

مشارک: شرکت مهندسی مشاور آب و توسعه پایدار

تاریخ تهیه: زمستان ۱۳۸۸





- ایستگاه هیدرومتری دایره**
- ▲ ایستگاه هیدرومتری درجه یک
 - ▲ ایستگاه هیدرومتری درجه دو
 - ▲ ایستگاه هیدرومتری درجه سه
 - ▲ ایستگاه هیدرومتری درجه چهار
 - ▲ ایستگاه هیدرومتری دارای دیتالوگ
- ایستگاه هیدرومتری تنظیم شده**
- ▲ ایستگاه هیدرومتری درجه یک
 - ▲ ایستگاه هیدرومتری درجه دو
 - ▲ ایستگاه هیدرومتری درجه سه
 - ▲ ایستگاه هیدرومتری درجه چهار
 - ▲ ایستگاه هیدرومتری دارای دیتالوگ
 - ▲ ایستگاه

نقشه شماره (۱-۱) : موقعیت ایستگاههای هیدرومتری
موانع موجود: بهنگام سازی پلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز کارخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسی مشاور آب و توسعه پایدار
تاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

Scale : 1:250000
 0 5 10 15 20 25 30 Km
 مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

Legend:

سن	ترتیب	علامت	شرح
گوازیز	q		رسوبات آبرفتی
پلیوسن	qtz		تراورتن
	PlMc		کنگلومرا
	OMI		آهک که بخشی از آن مرجان است
الیگو-میوسن	OMc		کنگلومرای قرمز
	a		دایکهای آسیدی
	Op		پیرودرید رولیتش
	E4a		سنگهای آندزیتی صندئگازهای روان
	E4a2		توف و برش رولیتش
	E4		سنگهای آذرآزایی و گدازه های روان آندزیتی
	E3, E3y		توف و سنگهای آنتیسی رولیت با آندزیت
	E2d		برشهای توف و گدازه های داسیتی
	E2a		آندزیت
پالئوسن	E2a		سنگهای آندزیتی همراه با کمی توف
	E2d		سنگهای آندزیتی
کرتاسه	Kt		گدازه های داسیتی
تریاس	TR		سنگ آهک و ماسه سنگ
کامبرین	Sch		شیت های وره ای، درگرن شیف

- مرز لایه بندی
 - استاندارد شیب لایه ها
 - گل استتالی
 - رنگی
 - گل سنگس
 - محور تقطیب
 - محور بادرس
 - مرز بین اقلیم
 - محور بادرس
- سد آبریزان
- منحنی های هم قابلیت انتقال (برش مربع هر روز) 1000
- چاه آکسفوردی (آزمایش بهیاز شده و رقم قابلیت انتقال (برش مربع هر روز) 800
- چاه آکسفوردی (آزمایش ذخیره (درصه) 05
- چاه بهبه برداری (آزمایش بهیاز شده و رقم قابلیت انتقال (برش مربع هر روز) 500
- چاه بهبه برداری (آزمایش ذخیره (درصه) 02

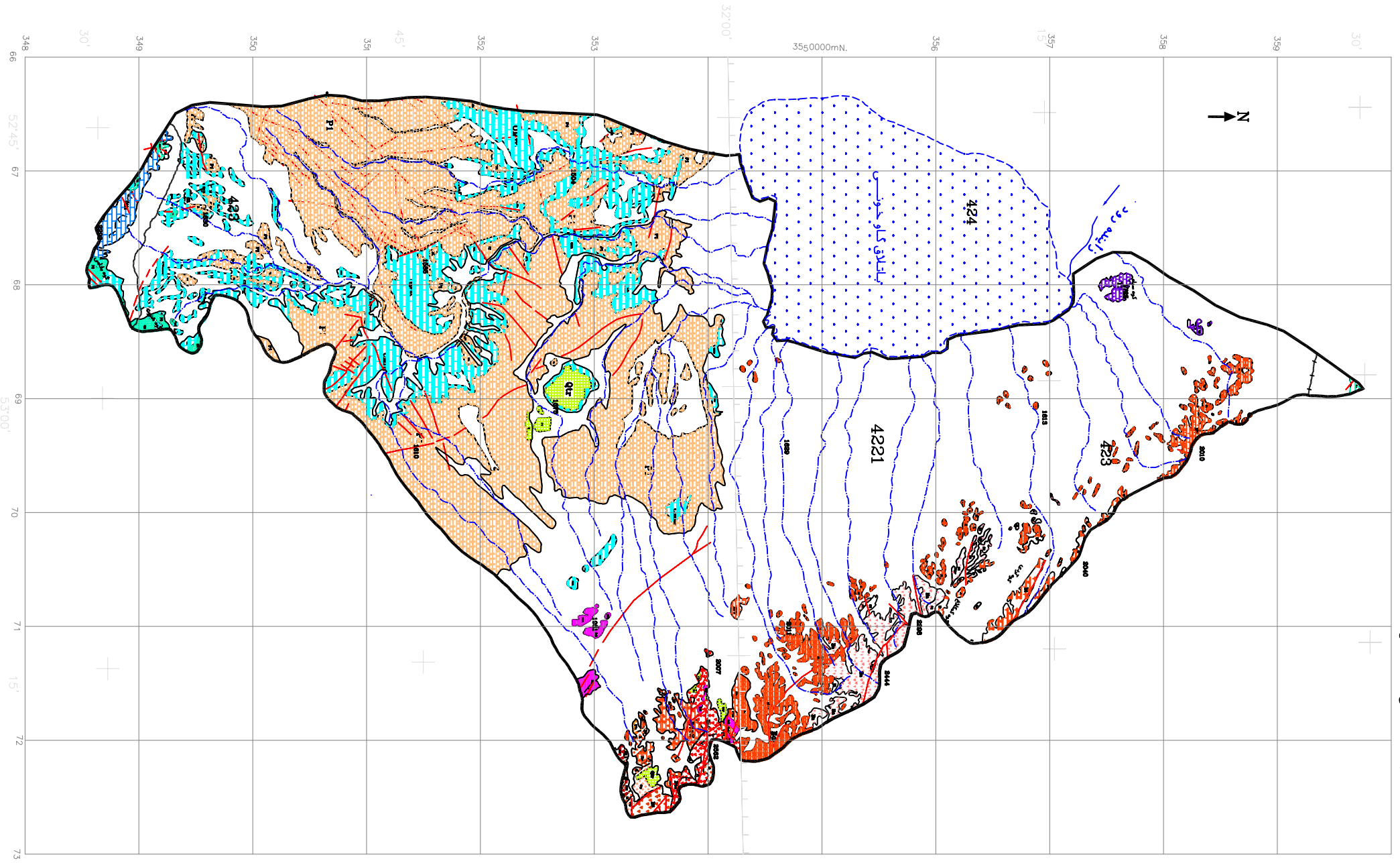
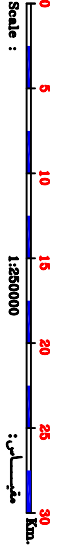
نقشه شماره (۳-۳) : هم قابلیت انتقال رسوبات آبرفتی

میدان پروژه: بهنگام سازی پیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز کارخونی

کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان

مشاور : شرکت مهندسی مشاور آب و توسعه پایدار

تاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸



راهنما:

Legend:

شرح	علامت	ترتیب	سین
رسوبات آبرفتی	q	1	
تراورتن	qtr	2	
کنگلومرا	PlMc	3	
آهک ک بختی از آن مرجان است	OMI	4	
کنگلومرای قرمز	OMc	5	
دانه های آسیدی	a	6	
پیرودیت ریزولیتی	Orp	7	
سنگ های آندزیتی عمدتا گدازه های روان	E4a	8	
توف و برش ریزولیتی	E4r2	9	
سنگ های آذر آوازی و گدازه های روان آندزیتی	B4	10	
توف و سنگ های آتشفشانی ریزولیت تا آندزیت	Et, Ev	11	
برش های توف و گدازه های داسیتی	Bd	12	
آندزیت	Ea	13	
سنگ های آندزیتی همراه با کس توف	Ev	14	
سنگ های آندزیتی	E2a	15	
گدازه های داسیتی	E2d	16	
سنگ آهک	Kt	17	
سنگ آهک و ماسه سنگ	TR	18	
شیت های وره ای، درگونی، شیت	Sch	19	
کالبرین			

شرح	علامت	ترتیب
مرز لایه بندی	—	1
استاندارد شیب لایه ها	—	2
گسسته آبریز	—	3
حد حوزه آبریز	—	4
جاده آسفالت	—	5
مرز بین اقلیم	—	6
کمر از ۷۵۰	—	7
۷۵۰ تا ۷۷۵	—	8
۷۷۵ تا ۷۸۵	—	9
۷۸۵ تا ۸۰۰	—	10
بیشتر از ۸۰۰	—	11
کلیت با خطی	—	12
ایستگاه مهندسی از دریاات مختلف	—	13
پارامتری که در محل ایستگاه مهندسی	—	14
۱- ایمنی ساختار (بر سنگ در تپه)	—	15
۲- ایمنی حالت (بر سنگ در تپه)	—	16
۳- حوضه های آبریز (برگزیبسی و سائیس)	—	17
۴- پهنای سنگ (بند گرم در تپه)	—	18
۵- حوضه های آبریز (برگزیبسی و سائیس)	—	19
۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	20
۷- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	21
۸- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	22
۹- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	23
۱۰- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	24
۱۱- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	25
۱۲- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	26
۱۳- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	27
۱۴- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	28
۱۵- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	29
۱۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	30
۱۷- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	31
۱۸- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	32
۱۹- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	33
۲۰- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	34
۲۱- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	35
۲۲- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	36
۲۳- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	37
۲۴- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	38
۲۵- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	39
۲۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	40
۲۷- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	41
۲۸- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	42
۲۹- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	43
۳۰- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	44
۳۱- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	45
۳۲- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	46
۳۳- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	47
۳۴- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	48
۳۵- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	49
۳۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	50
۳۷- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	51
۳۸- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	52
۳۹- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	53
۴۰- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	54
۴۱- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	55
۴۲- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	56
۴۳- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	57
۴۴- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	58
۴۵- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	59
۴۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	60
۴۷- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	61
۴۸- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	62
۴۹- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	63
۵۰- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	64
۵۱- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	65
۵۲- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	66
۵۳- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	67
۵۴- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	68
۵۵- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	69
۵۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	70
۵۷- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	71
۵۸- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	72
۵۹- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	73
۶۰- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	74
۶۱- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	75
۶۲- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	76
۶۳- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	77
۶۴- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	78
۶۵- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	79
۶۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	80
۶۷- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	81
۶۸- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	82
۶۹- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	83
۷۰- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	84
۷۱- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	85
۷۲- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	86
۷۳- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	87
۷۴- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	88
۷۵- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	89
۷۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	90
۷۷- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	91
۷۸- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	92
۷۹- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	93
۸۰- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	94
۸۱- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	95
۸۲- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	96
۸۳- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	97
۸۴- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	98
۸۵- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	99
۸۶- ایمنی در حال متوسط (بر سنگ در تپه)	—	100

تفصیل شماره (۱-۹) : حمایت الکتریکی منابع آب
 عنوان پروژه: بهنگام سازی پلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گازمین
 کارفرما: شرکت آب منطقه ای استان
 مشاور: شرکت مهندسی مشاور آب و توسعه پایدار
 تاریخ تهیه: زمستان ۱۳۸۸

