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 ۵ : بیلان آب محدوده مطالعاتی میمه

خرداد ماه ۱۳۸۹

مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
سعادت آباد، بلوار سرو غربی، خیابان ریاضـی 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.

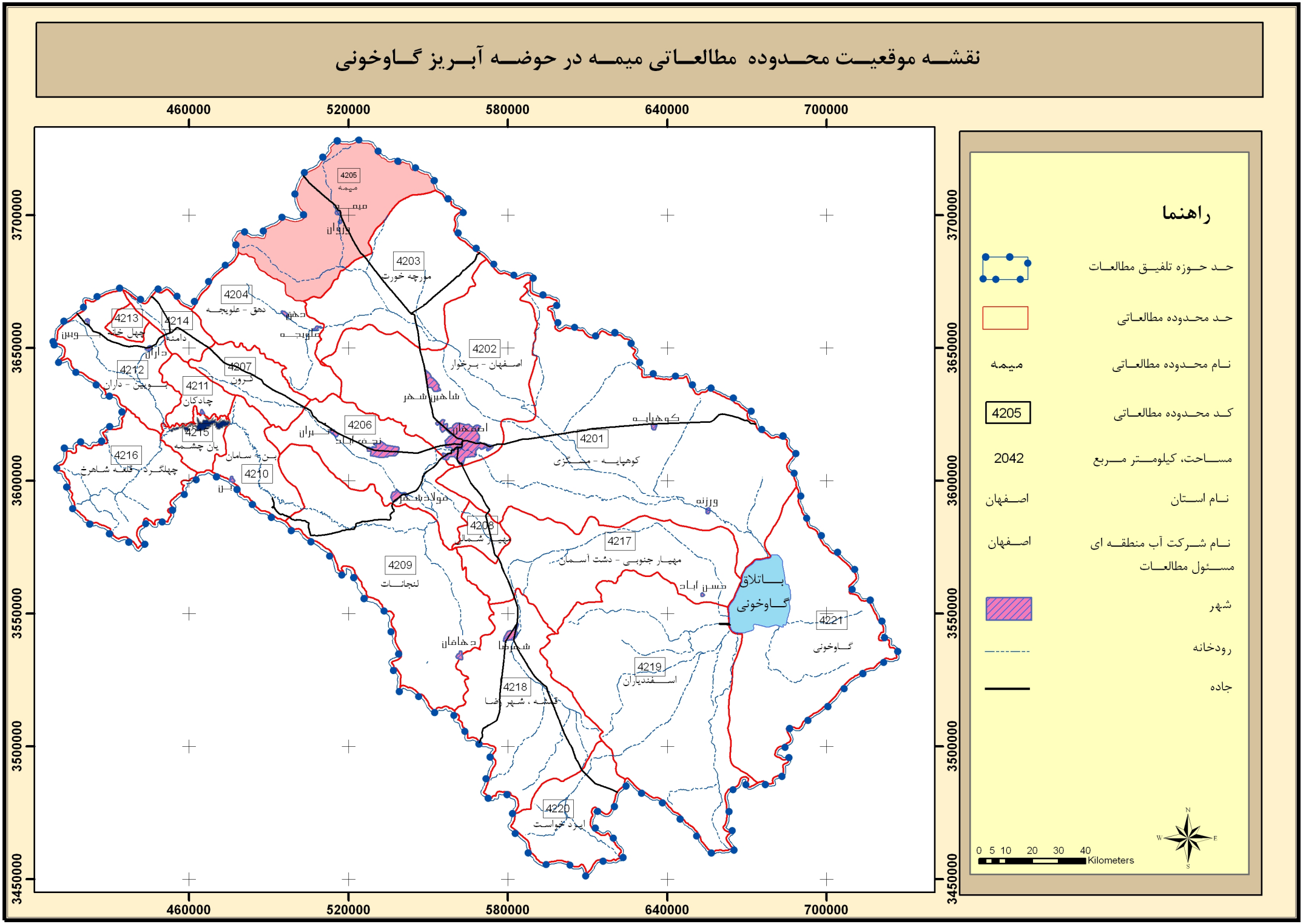
پروژه مطالعات بهنگام سازی اطلس منابع آب حوزه آبریز گاوخونی با مقیاس ۱ : ۲۵۰۰۰۰ به کارفرمایی شرکت سهامی آب منطقه‌ای اصفهان، توسط این مشاور در دست اجرا است. در این پروژه در مرحله اول، مطالعات پایه منابع آب در چهار بخش تحت عناوین «هواشناسی»، «آبهای سطحی»، «آبهای زیرزمینی» و «کیفیت شیمیایی منابع آب» همراه 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 بیلان و ارزیابی منابع آب بـه تفکیـک ۲۱ محـدوده مطالعاتی اقدام شده که نتایج در ۲۱ جلد گزارش جداگانه ارائه می‌شود.

در خاتمه از مسئولین و کارکنان محترم معاونت مطالعات پایه شرکت آب منطقـه‌ای اصـفهان 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 گـروه کارشناسـان و کارکنـانی کـه در تهیه و تنظیم این گزارش همکاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار

نقشه موقعیت محدوده مطالعاتی میمه در حوضه آبریز گاوخونی



فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

بیلان آب محدوده مطالعاتی میمه (۴۲۰۵) ۱
کلیات : ۱
۱- هواشناسی ۲
۲- آب سطحی ۵
۳- آبهای زیرزمینی ۷
۴- کیفیت منابع آب ۱۱
۵- ارزیابی منابع آب ۱۴
۵-۱- بیلان آب ۱۴
۵-۱-۱- بیلان هیدروکلیماتولوژی ۱۵
۵-۱-۱-۱- بارندگی ۱۵
۵-۱-۱-۲- تبخیر و تعرق حقیقی ۱۶
۵-۱-۱-۳- بارندگی مفید ۱۶
۵-۱-۲- بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی ۲۱
۵-۱-۲-۱- جریان زیرزمینی ورودی و خروجی (Q_{out} و Q_{in}) ۲۲
۵-۱-۲-۲- نفوذ از بارندگی ۲۳
۵-۱-۲-۳- تبادل آب رودخانه و آبخوان آبرفتی ۲۳
۵-۱-۲-۴- مصارف آب و نفوذ از آن ۲۵
۵-۱-۲-۵- تخلیه و برداشت از آب زیرزمینی (Qw) ۲۶
۵-۱-۲-۶- تبخیر و تعرق از آب زیرزمینی (QE) ۲۷
۵-۱-۲-۷- نوسانات سطح آب زیرزمینی ۲۷
۵-۱-۲-۸- تغییرات ذخیره آبخوان ۲۸
۵-۱-۳- بیلان عمومی آب محدوده مطالعاتی میمه ۳۳
۵-۱-۳-۱- عوامل ورودی (آبهای ورودی به محدوده) ۳۴
۵-۱-۳-۲- عوامل خروجی (آبهای خروجی از محدوده) ۳۵
۵-۱-۳-۳- تغییرات حجم ذخیره (ΔVs و ΔVg) ۳۷
۵-۱-۳- ۴- نمودار چرخه آب محدوده مطالعاتی ۴۰
۵-۲- امکانات و محدودیت های توسعه بهره برداری از منابع آب ۴۳
۵-۲-۱- امکانات توسعه بهره برداری ۴۳
۵-۲-۲- محدودیت های توسعه بهره برداری ۴۴
۵-۲-۳- برآورد حجم ذخائر آب ۴۵

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول شماره (۱-۱) – مشخصات ایستگاههای هواشناسی محدوده مطالعاتی میمه ۲
جدول شماره (۱-۲): توزیع ماهانه دما در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی میمه- درجه سانتیگراد ۳
جدول شماره (۱-۳): توزیع ماهانه باران در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی میمه - میلیمتر ۴
جدول شماره (۳-۱) خلاصه وضعیت آماری منابع آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی میمه..... ۹
جدول شماره (۳-۲) : تراز سطح آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی در محدوده مطالعاتی میمه ۹-۱
جدول شماره (۵-۱) : محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل و بیلان آبی ماهانه-روش تورنت وایت ۱۹
جدول شماره (۵-۲) : بیلان هیدروکلیماتولوژی دشت و ارتفاعات ۲۰
جدول شماره (۵-۳) : بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی..... ۲۹
جدول شماره (۵-۴) : مشخصات مقاطع و حجم جریانات زیرزمینی ورودی و خروجی آز آبخوان آبرفتی..... ۳۰
جدول شماره (۵-۵) : میزان تلفات (نفوذ) نسبت به راندمان آبیاری، روش آبیاری و بافت خاک ۳۱
جدول شماره (۵-۶) : رابطه تبخیر از آب زیرزمینی بین عمق سطح آب زیرزمینی و تبخیر از طشت طبق روش منحنی وایت ۳۲
جدول شماره (۵-۷) : بیلان عمومی آب محدوده مطالعاتی..... ۳۹
جدول شماره (۵-۸) : امکانات توسعه بهره برداری منابع آب محدوده و میزان برداشت مجاز از آبخوان آبرفتی..... ۴۷
جدول شماره (۵-۹) : برآورد حجم ذخائر آب محدوده مطالعاتی ۴۸

فهرست نمودارها

عنوان **صفحه**

نمودار شماره (۳-۱) : هیدروگراف معرف آبخوان آبرفتی..... ۱۰
نمودار شماره (۴-۱) : کموگراف معرف کیفی آبخوان آبرفتی..... ۱۳
نمودار چرخه آب در محدوده مطالعاتی ۴۲

فهرست نقشه ها

عنوان **صفحه**

نقشه شماره (۱-۱) : موقعیت ایستگاهها ۴۹
نقشه شماره (۱-۲) : منحنی های هم دما ۵۰
نقشه شماره (۱-۳) : منحنی هم باران ۵۱
نقشه شماره (۱-۴) : منحنی هم تبخیر ۵۲
نقشه شماره (۲-۱) : موقعیت ایستگاههای هیدرومتری ۵۳
نقشه شماره (۳-۱) : تراز آب زیرزمینی ۵۴
نقشه شماره (۳-۲) : منحنی های هم عمق آب زیرزمینی ۵۵
نقشه شماره (۳-۳) : اختلاف سطح آب زیرزمینی ۵۶
نقشه شماره (۳-۴) : هم قابلیت انتقال رسوبات آبرفتی ۵۷
نقشه شماره (۴-۱) : هدایت الکتریکی منابع آب ۵۸

بیلان آب محدوده مطالعاتی میمه (۴۲۰۵)

کلیات :

حوزه تلفیق گاوخونی از نظر بررسیهای آب زیرزمینی به ۲۱ محدوده مطالعاتی تقسیم شده که محدوده مطالعاتی میمه در ناحیه شمالی حوزه آبریز و استان اصفهان واقع شده است. این محدوده مطالعاتی شامل یک دشت اصلی حاوی آبخوان آبرفتی بوده و تعدادی پهنه های آبرفتی کوچک نیز در حاشیه رودخانه ایجاد شده که فاقد آبخوان بوده و از لحاظ آب زیرزمینی اهمیتی ندارد.

وسعت کل محدوده مطالعاتی ۲۰۴۲ کیلومترمربع است که ۱۰۸۴/۵ کیلومترمربع آن را ارتفاعات و ۹۵۷/۵ کیلومترمربع را دشت تشکیل میدهد و آبخوان آبرفتی ۶۱۵/۵ کیلومترمربع از دشت را شامل می شود. بلندترین نقطه محدوده مطالعاتی برابر ۳۵۲۱ متر در ارتفاعات شمالی و کمترین آن ۱۸۴۱ متر از سطح دریا در ناحیه جنوبی دشت می باشد.

شایان ذکر است که گزارش بیلان آب این محدوده مطالعاتی در قالب پروژه بهنگام سازی اطلس منابع آب حوزه آبریز گاوخونی تهیه شده است و مجموعه گزارشهای مطالعات پایه (شامل بخش های هواشناسی, آب سطحی, آب زیرزمینی, کیفیت منابع آب) همراه با نقشه‌های مربوطه بصورت مجلدهای جداگانه تهیه و ارائه شده است.

۱- هواشناسی

ایستگاههای موجود در محدوده مطالعاتی

ایستگاههای هواشناسی مشتمل بر ایستگاههای سینوپتیک وکلیماتولوژی 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، ایستگاههای موجود در محدوده مطالعاتی میمه شناسایی گردیده است که مشخصات این ایستگاهها در جدول (۱-۱) ارائه شده است، نقشه شماره (۱-۱) نیز موقعیت ایستگاههای محدوده مطالعاتی مورد نظر را نشان می دهد.

جدول شماره (۱-۱) – مشخصات ایستگاههای هواشناسی محدوده مطالعاتی میمه

کد ایستگاه	حوزه آبریز رودخانه	نام ایستگاه	جغرافیایی مشخصات			تاریخ تاسیس	نوع ایستگاه
			طول	عرض	ارتفاع (متر)		
0	زاینده رود	میمه	51.17	33.43	1980	1348	سینوپتیک
420511001	دستکن	وزوان میمه	51.19	33.41	2013	1351	تبخیر سنجی
420513002	دستکن	الزک	51.34	33.59	2518		باران سنج نیرو

منحنی همدما 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 درآن ترسیم شده است کـه منحنـی همـدمای سـالانه محـدوده مطالعاتی میمه در نقشه شماره (۱-۲) به تصویر کشیده شده است، با اسـتفاده از ایـن منحنـی همدما و مد نظر قرار دادن حدود ارتفاعات و دشـت محـدوده مطالعـاتی، میـزان دمـای سـالانه ارتفاعات و دشت این محدوده مطالعاتی به ترتیب ۱۰/۶و ۱۱/۵ درجه سـانتیگراد ارزیـابی شـده است. برای محاسبه میزان دمای ماهانه ارتفاعات و دشت از ایستگاههای معرف و توزیـع ماهانـه آنها برای ارتفاعات و دشت بهره گرفته می شود، بر این اساس با توجه به موقعیت ایـستگاههای هواشناسی، برای ارتفاعات و دشت این محدوده مطالعاتی ایستگاه تبخیر سنجی وزوان مـد نظـر قرار گرفته است. جدول (۱-۲) توزیع ماهانه دما را در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی ارائـه می کند.

جدول شماره (۱-۲): توزیع ماهانه دما در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی میمه- درجه سانتیگراد

دشت و ارتفاعات	ماه												سالانه
	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	
ارتفاعات	13.2	7.3	2.2	-1.1	-0.9	2.8	7.8	13.4	18.5	22.6	22.1	19.1	10.6
دشت	14.2	8.2	2.8	-0.5	-0.4	3.5	8.6	14.4	19.7	23.9	23.3	20.2	11.5

منحنی همباران و میزان باران در ارتفاعات و دشت

بـا اسـتفاده از آمـار و اطلاعـات بـاران سـالانه پـردازش شـده در ایـستگاههای سـینوپتیک و کلیماتولوژی سازمان هواشناسی کشور و همچنین ایستگاههای تبخیر سـنجی و بـاران سـنجی وزارت نیرو و نیز توجه به گرادیان باران و اعمال نظـرات کارشناسـی، منحنـی همبـاران سـالانه حوزه آبریز گاوخونی و محدوده های مطالعاتی موجـود در آن ترسـیم شـده اسـت کـه منحنـی همباران سالانه محدوده مطالعاتی میمه در نقشه شماره (۱-۳) به تصویر کشیده شده اسـت، بـا استفاده از این منحنی همباران و مد نظر قرار دادن حدود ارتفاعات و دشت محدوده مطالعـاتی،

میزان باران سالانه ارتفاعات و دشت این محدوده مطالعاتی به ترتیب ۱۹۱ و ۱۷۰ 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 ایستگاه تبخیر سنجی وزوان مد نظر قرار گرفته است، جدول (۱-۳) توزیع ماهانه باران را در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی ارائه می کند.

جدول شماره (۱-۳): توزیع ماهانه باران در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی میمه - میلیمتر

دشت و ارتفاعات	ماه												سالانه
	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	
ارتفاعات	۰/۰	۲۱/۴	۲۴/۳	۲۹/۶	۲۹/۹	۲۹/۸	۳۱/۶	۲۴/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۹۱/۰
دشت	۴/۰	۱۷/۳	۲۱/۶	۲۸/۱	۲۵/۷	۲۵/۴	۲۷/۱	۲۰/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۷۰/۰

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 میمه در نقشه شماره (۱-۴) 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 ۱۹۶۳ و ۲۲۱۹ 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 ۴۶-۱۳۴۵ شروع شده و به مدت ۴۰ سال به سال آبی ۸۵-۱۳۸۴ 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 بهره گیری 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

وجود ایستگاههای هیدرومتری که عهده دار اندازه گیری اطلاعات مربوط به آبدهی و جریان سطحی رودخانه در محلهای خاص (مقطع ایستگاه هیدرومتری) است می تواند ابزار مهمی در تهیه بیلان منابع آب باشد، چرا که با استفاده از اطلاعات این ایستگاهها شرایط را برای ارزیابی

حجم جریان سطحی ورودی به محدوده های مطالعاتی و خروجی از آنها فراهم می کند. از آنجائیکه بعضا محل نصب و بهره برداری از ایستگاههای هیدرومتری تاسیس شده بر روی رودخانه ها دقیقا منطبق بر مرز ورودی و خروجی محدودهای مطالعاتی نمی باشد، لذا برای محاسبه میزان آبدهی جریانهای سطحی ورودی به محدوده های مطالعاتی و خروجی از آنها (که از نیازهای اساسی در تهیه بیلان آب در محدوده های مطالعاتی به شمار می رود) روشهای مختلفی وجود دارد که ذیلا به تشریح آنها پرداخته می شود.

البته خاطر نشان می سازد با توجه به شرایط آماری ایستگاههای هیدرومتری و موقعیت نصب و بهره برداری از آنها امکان دارد نیازی به بکارگیری این روشها نباشد و فقط در تعداد محدودی از محدوده های مطالعاتی از برخی روشها استفاده شود. البته باید خاطر نشان ساخت که برخی از این روشها ممکن است دقت مناسبی برای برآورد حجم آبدهی در نقاط مورد نظر را نداشته باشد که در محاسبات مربوط به بیلان با توجه به وضعیت بارش، تغذیه آبخوان، تبخیر و بطورکلی سایر عوامل چرخه آب، نسبت به تجدید نظر در خصوص میزان حجم جریان سطحی (به خصوص در نقاط فاقد ایستگاه هیدرومتری) اقدام می شود.

همانطورکه مشخص است در این محدوده مطالعاتی فاقد ایستگاه هیدرومتری مناسب می‌باشد و جریان سطحی خروجی از آن توسط مسیل دستکن زهکشی و تخلیه می‌گردد، با مد نظر قرار دادن حجم ریزشهای جوی در محدوده مطالعاتی میمه و لحاظ کردن ضریب جریان ۱۰ درصدی برای آن میزان جریان سطحی خروجی از این محدوده مطالعاتی که وارد محدوده مطالعاتی مورچه خورت می‌شود برابر ۱/۱ متر مکعب بر ثانیه ارزیابی می‌شود. البته با مد نظر قرار دادن آبدهی ویژه ۰/۴ لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع مطالعات آب سطحی، مقدار ۰/۹۹ متر مکعب بر ثانیه برای خروجی از محدوده مطالعاتی محاسبه می گردد. با توجه به مساحت ۱۰۸۴/۵ کیلومتر مربعی ارتفاعات و بارندگی ۱۹۱ میلیمتر در همین ارتفاعات و لحاظ کردن ضریب جریان ۱۵/۰ درصد میزان جریان سطحی خروجی از ارتفاعات برابر ۳۵/۵ 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 در این محدوده مطالعاتی یک آبخوان آبرفتی با وسعت ۶۱۵/۵ کیلومترمربع که ۶۵ درصد از کل وسعت دشت را شامل می شود تشکیل گردیده است و در ارتفاعات محدوده با وسعت ۱۰۸۴/۵ کیلومترمربع سازندهایی که امکان ذخیره آب در آنها ایجاد شده شامل سازندهای کربناته با وسعت تقریبی ۱۶۸ کیلومترمربع می باشد، که همراه با برخی سازندهای غیرکربناته که دارای مخازنی با حجم ذخیره ضعیف بوده و یا در تغذیه آبخوانهای آبرفتی موثر هستند.

منابع بهره برداری کننده از آبهای زیرزمینی که در سال ۱۳۸۲ آمار برداری و براساس اطلاعات موجود بهنگام شده شامل ۱۰۷ حلقه چاه با تخلیه سالانه ۳۳/۳۴ میلیون متر مکعب ۱۰۱ دهنه چشمه با تخلیه سالانه ۲۰/۱۶ میلیون متر مکعب و ۹۹ رشته قنات با تخلیه سالانه ۲۲/۹ می‌باشد که سهم ارتفاعات و نواحی آبرفتی خارج از آبخوان از این آمار ۱۰۱ دهنه چشمه با تخلیه سالانه ۲۰/۱۶ میلیون متر مکعب و ۱۱ حلقه چاه با تخلیه سالانه ۱/۲۹ میلیون متر مکعب و ۶۶ رشته قنات با تخلیه سالانه ۷/۰۶ میلیون متر مکعب می باشد.

مصرف آب در این محدوده شامل ۴۴/۹۷ میلیون متر مکعب در سال از آبهای زیرزمینی بویژه چاه و ۱۵/۹ میلیون متر مکعب از جریانهای سطحی است که به ترتیب ۵۰/۲۸ میلیون متر مکعب به مصرف کشاورزی ۸/۶۷ میلیون متر مکعب مصرف شرب و ۱/۹۲ میلیون متر مکعب به مصرف صنعت می رسد.

میزان مصرف آب در سطح آبخوان دشت این محدوده مطالعاتی در بخش های کشاورزی, شرب و صنعت به ترتیب ۴۰/۲۸ ، ۶/۵۸ و ۱/۵۸ میلیون متر مکعب در سال می باشد. منابع انتخابی معرف رفتارسنجی کمی و کیفی آب زیرزمینی شامل ۸ حلقه چاه و ۶ رشته قنات است.

شبکه چاههای مشاهده ای بمنظور اندازه گیری تغییرات سطح آب زیرزمینی با حفر ۱۶ حلقه چاه مشاهده ای ایجاد شده که تقریباً پوشش دهنده کل آبخوان می باشد ضمناً ۵ حلقه چاه اکتشافی با مجموع عمق ۴۷۲ متر حفر شده که در دو حلقه آن آزمایش پمپاژ انجام گردیده است. براساس اطلاعات مطالعات انجام شده نقشه های تراز آب زیرزمینی، هم عمق سطح آب، تغییرات سطح آب زیرزمینی و هم قابلیت انتقال رسم شده است که پیوست می باشند.

در جدول شماره (۳-۱) خلاصه وضعیت آماری آبهای زیرزمینی محدوده ارائه شده است.

همانطور که در نقشه تراز سطح آب زیرزمینی ملاحظه می شود جهت جریان آب زیرزمینی بطور کلی از شمال و شمال خاوری به سوی جنوب باختری بوده و با توجه به روند منحنی ها، رودخانه و مسیلها در نواحی ابتدائی دشت آبخوان آبرفتی را تغذیه و در ناحیه خروجی زهکش می نماید. بیشترین منحنی تراز برابر ۲۱۶۰ متر در باختر دشت و کمترین آن منحنی ۱۸۱۰ متر در ناحیه جنوب باختر است.

نقشه هم عمق سطح آب زیرزمینی نیز نشان می دهد که بطور کلی در این دشت عمق سطح آب زیرزمینی متوسط بوده و رقوم منحنی های هم عمق نیز بین ۷۵ متر در شمال تا ۵ متر در جنوب باختری می باشد. نواحی تبخیری در این دشت وجود ندارد.

در نقشه اختلاف سطح آب که براساس داده های مهر ماه سال آبی ۷۶-۱۳۷۵ و شهریور ماه سال آبی ۸۵-۱۳۸۴, ترسیم شده نیز ملاحظه می شود که در ناحیه شمال خاوری دشت بیشتری افت سطح آب منحنی منفی ۷ متر است. در بخش جنوب باختری منحنی صفر و منحنی بالاآمدگی یک متر می گذرد.

نقشه منحنی های هم ارزش قابلیت انتقال که با استفاده از نتایج پمپاژ چاه تهیه شده و منحنی‌های بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر مربع روز رسم گردیده است.

با استفاده از نتایج اندازه گیری طولانی مدت سطح آب چاههای مشاهده ای آبنمود (هیدروگراف) معرف تغییرات سطح آب آبخوان آبرفتی رسم شده است و با شماره (۳-۱) پیوست می باشد، بررسی این آبنمود مشخص می نماید که افت سطح آب زیرزمینی تقریباً در کلیه سالهای ۱۰ ساله که آبنمود رسم شده وجود دارد. متوسط افت سطح آب سالانه حدود ۳۷ سانتی متر حاصل شده است.

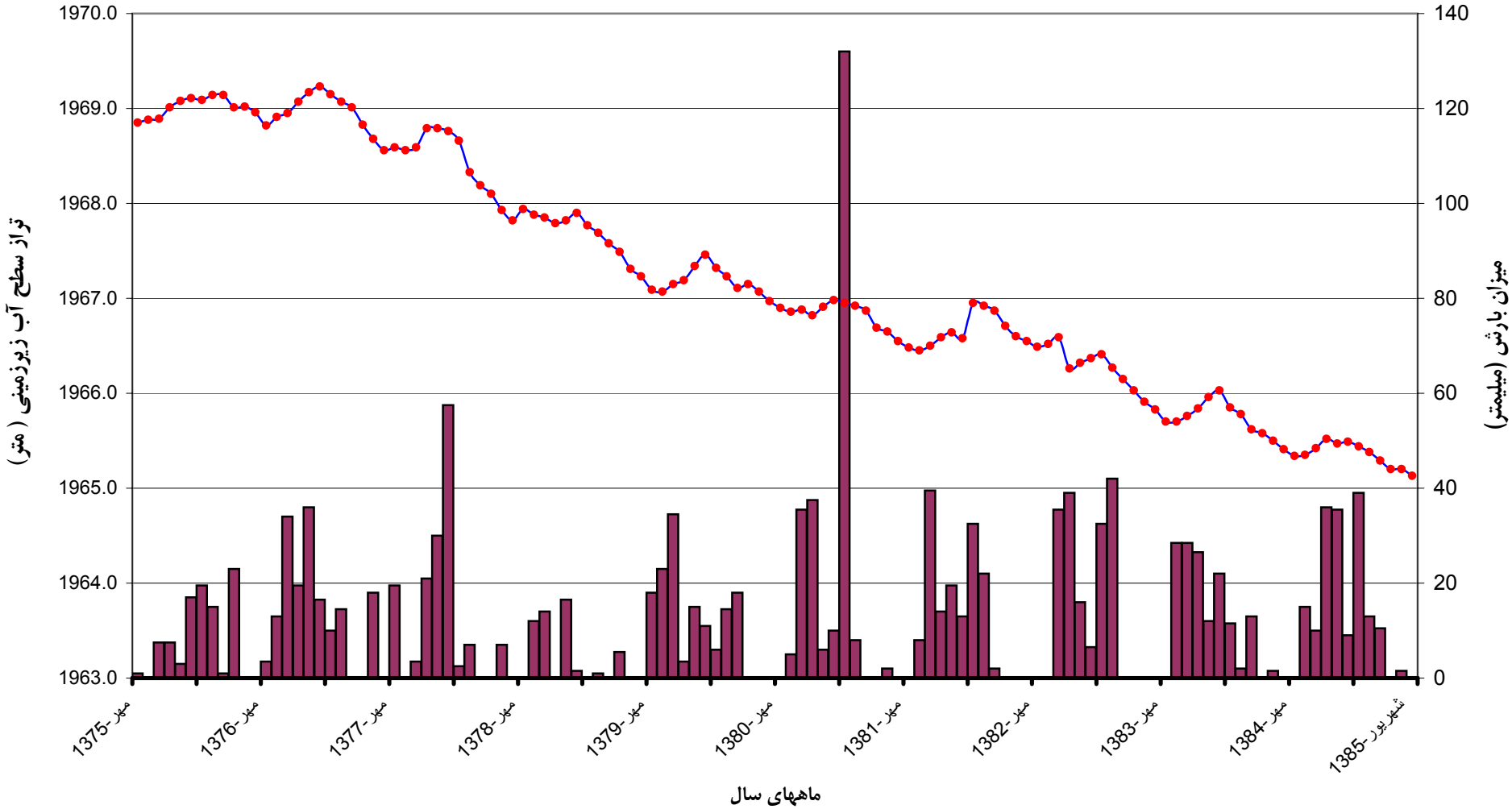
جدول شماره (۳-۱) خلاصه وضعیت آماری منابع آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی میمه

وسعت (کیلومترمربع)		منابع بهره برداری کننده آب زیرزمینی							مصارف آب			تعداد چاه مشاهده ای	تعداد چاه اکتشافی	منابع انتخابی کمی و کیفی		
		چاه		قنات		چشمه		جمع تخلیه	سطحی و چشمه	آب زیرزمینی	جمع مصرف			چاه	قنات	چشمه
ارتفاعات	دشت	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه									
۱۰۸۴/۵	۹۵۷/۵	۱۰۷	۳۳/۳۴	۹۹	۲۲/۹	۱۰۱	۲۰/۱۷	۷۶/۴۱	۱۵/۹	۴۴/۹۷	۶۰/۸۷	۱۶	۵	۸	۶	-

جدول شماره (۳-۲) : تراز سطح آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی در محدوده مطالعاتی میمه

سال آبی	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
۱۳۷۵-۷۶	۱۹۶۸.۸۵	۱۹۶۸.۸۸	۱۹۶۸.۸۹	۱۹۶۹.۰۱	۱۹۶۹.۰۸	۱۹۶۹.۱۱	۱۹۶۹.۰۹	۱۹۶۹.۱۴	۱۹۶۹.۱۴	۱۹۶۹.۰۱	۱۹۶۹.۰۲	۱۹۶۸.۹۶
۱۳۷۶-۷۷	۱۹۶۸.۸۲	۱۹۶۸.۹۱	۱۹۶۸.۹۵	۱۹۶۹.۰۷	۱۹۶۹.۱۷	۱۹۶۹.۲۳	۱۹۶۹.۱۵	۱۹۶۹.۰۷	۱۹۶۹.۰۱	۱۹۶۸.۸۳	۱۹۶۸.۶۸	۱۹۶۸.۵۶
۱۳۷۷-۷۸	۱۹۶۸.۵۹	۱۹۶۸.۵۶	۱۹۶۸.۵۹	۱۹۶۸.۷۹	۱۹۶۸.۷۹	۱۹۶۸.۷۶	۱۹۶۸.۶۶	۱۹۶۸.۳۳	۱۹۶۸.۱۹	۱۹۶۸.۱۰	۱۹۶۷.۹۳	۱۹۶۷.۸۲
۱۳۷۸-۷۹	۱۹۶۷.۹۴	۱۹۶۷.۸۸	۱۹۶۷.۸۵	۱۹۶۷.۷۹	۱۹۶۷.۸۲	۱۹۶۷.۹۰	۱۹۶۷.۷۷	۱۹۶۷.۶۹	۱۹۶۷.۵۸	۱۹۶۷.۴۹	۱۹۶۷.۳۱	۱۹۶۷.۲۳
۱۳۷۹-۸۰	۱۹۶۷.۰۹	۱۹۶۷.۰۷	۱۹۶۷.۱۵	۱۹۶۷.۱۹	۱۹۶۷.۳۴	۱۹۶۷.۴۶	۱۹۶۷.۳۲	۱۹۶۷.۲۳	۱۹۶۷.۱۱	۱۹۶۷.۱۵	۱۹۶۷.۰۷	۱۹۶۶.۹۷
۱۳۸۰-۸۱	۱۹۶۶.۹۰	۱۹۶۶.۸۶	۱۹۶۶.۸۸	۱۹۶۶.۸۲	۱۹۶۶.۹۱	۱۹۶۶.۹۸	۱۹۶۶.۹۵	۱۹۶۶.۹۲	۱۹۶۶.۸۷	۱۹۶۶.۶۹	۱۹۶۶.۶۵	۱۹۶۶.۵۵
۱۳۸۱-۸۲	۱۹۶۶.۴۸	۱۹۶۶.۴۵	۱۹۶۶.۵۰	۱۹۶۶.۵۹	۱۹۶۶.۶۴	۱۹۶۶.۷۳	۱۹۶۶.۹۵	۱۹۶۶.۹۲	۱۹۶۶.۸۷	۱۹۶۶.۷۱	۱۹۶۶.۶۰	۱۹۶۶.۵۵
۱۳۸۲-۸۳	۱۹۶۶.۵۱	۱۹۶۶.۳۶	۱۹۶۶.۲۹	۱۹۶۶.۲۶	۱۹۶۶.۳۲	۱۹۶۶.۳۷	۱۹۶۶.۴۱	۱۹۶۶.۲۷	۱۹۶۶.۱۵	۱۹۶۶.۰۳	۱۹۶۵.۹۱	۱۹۶۵.۸۳
۱۳۸۳-۸۴	۱۹۶۵.۷۰	۱۹۶۵.۷۰	۱۹۶۵.۷۶	۱۹۶۵.۸۴	۱۹۶۵.۹۶	۱۹۶۶.۰۳	۱۹۶۵.۸۵	۱۹۶۵.۷۸	۱۹۶۵.۶۲	۱۹۶۵.۵۸	۱۹۶۵.۵۰	۱۹۶۵.۴۱
۱۳۸۴-۸۵	۱۹۶۵.۳۴	۱۹۶۵.۳۵	۱۹۶۵.۴۲	۱۹۶۵.۵۲	۱۹۶۵.۴۷	۱۹۶۵.۴۹	۱۹۶۵.۴۴	۱۹۶۵.۳۸	۱۹۶۵.۲۹	۱۹۶۵.۲۰	۱۹۶۵.۲۰	۱۹۶۵.۱۳

نمودار شماره (۳-۱): هیدروگراف معرف آبخوان آبرفتی محدوده مطالعاتی میمه همراه با بارش ماهانه همزمان در ایستگاه وزوان



۴- کیفیت منابع آب

در این محدوده مطالعاتی از منابع آب سطحی نمونه برداری صورت نمی گیرد و شبکه سنجش کیفی آب زیرزمینی شامل ۸ حلقه چاه و ۶ رشته قنات می باشد.

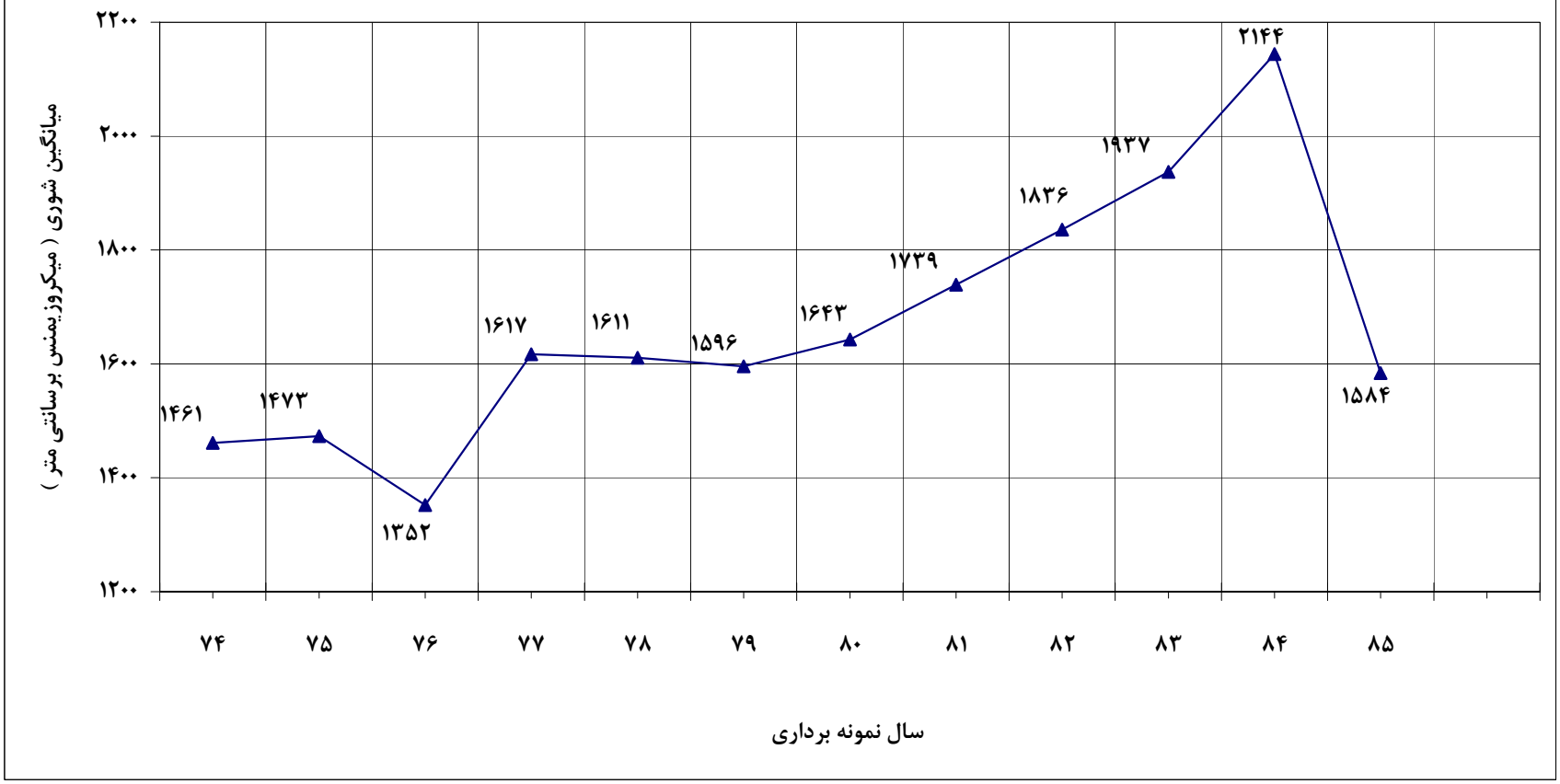
محدوده مطالعاتی میمه در قسمت شمالی حوزه آبریز گاوخونی قرار دارد، در این محدوده مطالعاتی رودخانه های مختلفی همچون جوشقان، رباط و لقر وجود دارد که تقریبا" همه آنها در محل خروجی به یکدیگر متصل شده و مسیل های دستکن را تشکیل داده و وارد محدوده مطالعاتی مورچه خورت می شود. در این محدوده مطالعاتی هیچگونه ایستگاه هیدرومتری جهت تحلیل کیفیت آب سطحی وجود ندارد ولیکن براساس شواهد زمین شناسی و ایستگاههای هیدرومتری پیرامون، کیفیت جریان سطحی ارتفاعات از نظر هدایت الکتریکی در طبقه بندی بین ۲۵۰ تا ۷۵۰ میکرومهوس بر سانتیمتر قرار می گیرد و در انتهای محدوده مطالعاتی پیش بینی می گردد که رودخانه دستکن از نظر هدایت الکتریکی در طبقه بندی ۷۵۰ تا ۲۲۵۰ میکرومهوس بر سانتیمتر قرار گیرد.

روند کلی افزایش شوری در این دشت شرقی - غربی می‌باشد. منحنی ۱۰۰۰ میکروزیمنس برسانتیمتر تنها در اطراف اراضی جوشقان و کوشک واقع در شمال‌شرقی دشت گسترش یافته است. به سمت غرب، هدایت الکتریکی افزایش یافته به طوریکه در اراضی صالح خاتون به حدود ۷۸۰۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر می‌رسد. در قسمت‌های مرکزی دشت منحنی ۳۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر گسترش یافته و بطور کلی تنها در بخش کوچکی از غرب دشت در محل صالح خاتون مقدار هدایت الکتریکی بالا بوده و در سایر بخش‌های دشت مقدار این پارامتر کمتر از ۳۶۰۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر می‌باشد. نقشه هدایت الکتریکی با شماره(۴-۱) در گزارش ارائه شده است.

کموگراف معرف کیفیت شیمیایی آب زیرزمینی این آبخوان از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۵ در نمودار شماره (۴-۱) ارائه شده است. مطابق این نمودار متوسط هدایت الکتریکی آب زیرزمینی از سال ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۸۴ روند افزایشی داشته بنحوی که از رقم ۱۳۵۲ به ۲۱۴۴ میکروزیمنس بر

سانتیمتر رسید. در سال ۱۳۸۵ متوسط هدایت الکتریکی آب زیرزمینی ۱۵۸۴ میکروزیمنس بر سانتیمتر بوده که این روند تغییر می تواند مربوط به خطاهای نمونه برداری، آزمایشگاه یا تغییر شبکه نمونه برداری باشد.

نمودار شماره (۴-۱) : کموگراف معرف کیفی آبخوان عمیق دشت میمه از سال ۱۳۷۴ لغایت سال ۱۳۸۵



از تعداد ۸ حلقه چاه عمیق بعنوان منبع انتخابی نمونه برداری بعمل آمده است

مساحت شبکه تیسن ۴۵۲/۱ کیلومتر مربع است

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, مسلما" چنانچه اطلاعات کافی نباشد عامل یا عوامل مربوطه براساس شرایط برآورد می گردد.

بیلان آب در محدوده مطالعاتی میمه با استفاده از اطلاعات مختلف موجود و بصورت بیلان هیدروکلیماتولوژی برای ارتفاعات و دشت، بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی و با استفاده از آنها بیلان آب محدوده مطالعاتی تهیه گردیده است.

۵-۱-۱- بیلان هیدروکلیماتولوژی

معادله عمومی بیلان 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 بیلان هیدروکلیماتولوژی از بیلان 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، متغییر می‌باشد. 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 می‌شود.

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

$$E\tau = ۱۶\left(\frac{۱۰T}{J}\right)^{a}$$

$$E\tau_C = E\tau\left(\frac{D.L}{۳۶۰}\right)$$

$E\tau$ = 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.

$$Ja = \left(\frac{Ta}{۵}\right)^{۱.۵۱}$$

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.

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

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 میمه 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 ۶۵۳/۸۳ و ۶۹۰/۲۸ میلی متر می باشد، در ردیف دوم توزیع ماهانه بارش (براساس سال متوسط) نوشته شده که مقدار سالانه آن برای ارتفاعات و دشت برابر ۱۹۱ و ۱۷۰ 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 ۱۳۴/۸۱ میلی متر در سال برای ارتفاعات و ۱۵۳/۷۶ میلی متر در سال برای دشت گردیده است، در این محدوده مطالعاتی با

توجه به وضعیت اقلیمی, سنگ شناسی و پوشش گیاهی میزان بارندگی مورد نیاز تامین رطوبت خاک برابر ۵۰ میلی متر برای ارتفاعات و ۷۵ میلی متر برای دشت 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 ۵۶/۲۸ میلی متر و ۱۶/۳۴ میلی متر در سال حاصل شده است. تفکیک بارندگی مفید به نفوذ و جریان سطحی مشکل بوده و به عوامل مختلفی بستگی دارد، در ارتفاعات تخلیه چشمه ها که جزئی از دبی پایه رودخانه ها را شامل می شود با جریان سطحی دیده شده و نفوذ تنها شامل تغذیه جانبی آبخوانهای آبرفتی و تخلیه چاههای ارتفاعات می باشد، در دشتها میزان نفوذ با توجه به وسعت دشت، نفوذ پذیری آبرفت و وجود آبراهه ها تفاوت دارد. از دشت میمه هم براساس وسعت دشت و سایر شرایط تاثیر گذار، نفوذ از جریان تفکیک گردیده است. تفکیک بارندگی مفید به دو مولفه نفوذ و جریان در دو ردیف آخر جدول آمده است.

در جدول شماره (۵- ۲) نتایج بیلان هیدروکلیماتولوژی به تفکیک دشت و ارتفاعات بصورت حجمی ارائه گردیده است. طبق این جدول از ۱۶۲/۹ میلیون متر مکعب حجم بارش در دشت حدود ۹۰ درصد تبخیر و تعرق و ۱۰ درصد بارندگی مفید است که با توجه به شرایط دشت از ۱۵/۷ میلیون متر مکعب بارندگی مفید حدود ۸۲/۳ درصد نفوذ می نماید و ۱۷/۷ درصد بقیه جریان سطحی در دشت است، از ۲۰۷/۲ میلیون متر مکعب حجم بارش در ارتفاعات حدود ۷۰/۵ درصد تبخیر تعرق و ۲۹/۵ درصد بقیه برابر ۶۱ میلیون متر مکعب بارندگی مفید است که از این مقدار ۴۰ درصد آن تغذیه جانبی آبرفتی و تخلیه چاه و قنات در ارتفاعات است و ۶۰ درصد بارندگی مفید برابر ۳۶/۶ میلیون متر مکعب جریان سطحی و آبدهی چشمه ها می باشد (تخلیه چشمه های آمار برداری شده ۱۸/۸۲ میلیون متر مکعب در سال است)

جدول شماره (۵ - ۱) : محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل و بیلان آبی ماهانه - روش تورنت وایت

میمه	۴۲۰۵	ارتفاعات											(دما به سانتی گراد سایر مولفه ها به میلی متر)
مؤلفه های بیلان	سالانه	Sep شهریور	Aug مرداد	Jul تیر	Jun خرداد	May اردیبهشت	Apr فروردین	Mar اسفند	Feb بهمن	Jan دی	Dec آذر	Nov آبان	Oct مهر
دما T	۱۰،۵۸	۱۹،۱	۲۲،۱	۲۲،۶	۱۸،۵	۱۴،۴	۷،۸	۱،۸	-۰،۹	-۱،۱	۱،۲	۷،۳	۱۴،۲
بارندگی P	۱۹۱،۰۹	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۲۴،۵	۳۱،۶	۲۹،۸	۲۹،۹	۲۹،۶	۲۴،۳	۲۱،۴	۰،۰
تبخیر و تعرق پتانسیل ماهانه ETP	۶۵۳،۸۳	۹۲،۶۵	۱۲۳،۷۷	۱۳۵،۱۹	۱۰۲،۷۶	۷۵،۵۶	۳۲،۰۶	۴،۸۸	۰،۰۰	۰،۰۰	۲،۴۶	۲۳،۹۷	۶۰،۵۳
تبخیر و تعرق حقیقی Etr	۱۳۴،۸۱	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۷۴،۰۰	۳۲،۰۶	۴،۸۸	۰،۰۰	۰،۰۰	۲،۴۶	۲۱،۴۰	۰،۰۰
ذخیره رطوبت خاک H		۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۴۹،۵۰	۵۰،۰۰	۵۰،۰۰	۵۰،۰۰	۲۱،۸۲	۰،۰۰	۰،۰۰
مازاد (بارش مفید) R+I	۵۶،۲۸	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۲۴،۹۲	۲۹،۹۴	۱،۴۲	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰
جریان سطحی R	۳۳،۲۸							۱۴،۹۲	۱۷،۳۶	۱،۰۰			
نفوذ I	۲۳،۰۰							۱۰،۰۰	۱۲،۵۸	۰،۴۲			

میمه	۴۲۰۵	دشت											(دما به سانتی گراد سایر مولفه ها به میلی متر)
مؤلفه های بیلان	سالانه	Sep شهریور	Aug مرداد	Jul تیر	Jun خرداد	May اردیبهشت	Apr فروردین	Mar اسفند	Feb بهمن	Jan دی	Dec آذر	Nov آبان	Oct مهر
دما T	۱۱،۴۹	۲۰،۲	۲۳،۳	۲۳،۹	۱۹،۷	۱۵،۴	۸،۶	۲،۵	-۰،۴	-۰،۵	۱،۸	۸،۲	۱۵،۲
بارندگی P	۱۷۰،۱۱	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۰،۰	۲۰،۹	۲۷،۱	۲۵،۴	۲۵،۷	۲۸،۱	۲۱،۶	۱۷،۳	۴،۰
تبخیر و تعرق پتانسیل ماهانه ETP	۶۹۰،۲۸	۹۷،۶۶	۱۳۱،۲۳	۱۴۳،۴۸	۱۰۸،۲۰	۷۸،۷۹	۳۳،۳۶	۶،۱۴	۰،۰۰	۰،۰۰	۳،۳۳	۲۴،۹۷	۶۳،۱۲
تبخیر و تعرق حقیقی Etr	۱۵۳،۷۷	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۱۰،۸۴	۷۸،۷۹	۳۳،۳۶	۶،۱۴	۰،۰۰	۰،۰۰	۳،۳۳	۱۷،۳۰	۴،۰۰
ذخیره رطوبت خاک H		۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۱۰،۸۴	۶۸،۷۴	۷۵،۰۰	۷۲،۰۸	۴۶،۳۸	۱۸،۲۸	۰،۰۰	۰،۰۰
مازاد (بارش مفید) R+I	۱۶،۳۴	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۱۶،۳۴	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰	۰،۰۰
جریان سطحی R	۲،۳۴							۲،۳۴					
نفوذ I	۱۴،۰۰							۱۴،۰۰					

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

	وسعت (کیلومترمربع)	حجم بارندگی	تبخیر و تعرق حقیقی	بارندگی مفید			
				جمع	جریان سطحی و چشمه ها	نفوذ موثر به آبخوان آبرفتی	تخلیه توسط چاه و قنات ارتفاعات
دشت	۹۵۷.۵۰	۱۶۲.۹۰	۱۴۷.۲۰	۱۵.۷۰	۲.۷۰	۱۳.۰۰	-
ارتفاعات	۱۰۸۴.۵۰	۲۰۷.۲۰	۱۴۶.۲۰	۶۱.۰۰	۳۶.۶۰	۱۶.۰۵	۸.۳۵
جمع محدوده	۲۰۴۲.۰۰	۳۷۰.۱۰	۲۹۳.۴۰	۷۶.۷۰	۳۹.۳۰	۲۹.۰۵	۸.۳۵

حجم آبها بر حسب میلیون متر مکعب در سال

۵-۱-۲- بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی

بیلان آب زیرزمینی یک آبخوان طبق معادله کلی زیر محاسبه می شود.

$$(Q_{in} + Q_{is}) - (Q_W + Q_{Eg} + Q_d + Q_{out}) = \Delta V$$

- عوامل ورودی (عوامل مثبت بیلان)

Q_{in} = جریان زیرزمینی ورودی جانبی از سمت ارتفاعات و احتمالا" از دشت بالادست.

توضیح اینکه در برخی از آبخوانها که سنگ کف آنها سازند نفوذ پذیر بوده نشت آب از سنگ کف برآورد شده و همراه با Qin دیده می شود.

Q_{is} = تغذیه از سطح آبخوان که شامل نفوذ از آبهای متفاوت است طبق معادله زیر

$$Q_{is} = Q_P + Q_I + Q_{SW} + Q_R$$

در این معادله :

Q_P = نفوذ از بارش بر سطح دشت (آبخوان).

Q_I = تغذیه از آب مصرفی کشاورزی (از سطح مزارع).

Q_{SW} = تغذیه از پساب آب مصرفی شرب و صنعت که عمده آن از طریق چاه های جذبی است.

Q_R = تغذیه از جریانهای سطحی یا رودخانه ها که میزان تغذیه مصنوعی احتمالی نیز در این عامل دیده میشود.

- عوامل خروجی (عوامل منفی بیلان)

Q_W = برداشت و تخلیه توسط چاه، قنات و چشمه آبرفتی از آبخوان

Q_{Eg} = تبخیر از آب زیرزمینی (نواحی که سطح آب زیرزمینی به سطح زمین نزدیک است)

Q_d = زهکشی از آبخوان توسط زهکش های طبیعی یا احتمالا" مصنوعی

Q_{out} = جریان زیرزمینی خروجی از آبخوان (به آبخوان دشت پایین دست یا کویر و دریا)

ΔV = تغییر ذخیره ثابت آبخوان که این متغییر در بیلان های با حالت متعادل (جمع ورودیها با جمع خروجی ها برابر باشد) حدود صفر است و در بیلان منفی برابر اضافه برداشت از ذخیره ثابت آبخوان می باشد که برای برقراری موازنه به کمک عوامل تغذیه می آید و چون اضافه بر حجم ذخیره جبران پذیر سالانه آبخوان بوده با علامت منفی نشان داده می شود.

برخی از عوامل بیلان یا مستقیما" اندازه گیری می شود و یا قابل محاسبه مـی باشـد ولـی بـه علت وجود عوامل متعدد تاثیر گذار بر بیلان آب زیرزمینی حتی با داشـتن کـاملترین اطلاعـات مورد نیاز، باز هم محاسبه برخی عوامل بیلان امکان پذیر نیست یا محاسبه آنهـا بـسیار مـشکل است لذا با توجه به شرایط هیدروژئولوژیکی آبخوان تنها می توانند برآورد شوند.

نتایج بیلان آب زیرزمینی شامل حجم مربوط به هر یک از مولفه های تغذیه و تخلیه آبخـوان و نیز تغییر حجم ذخیره آبخوان آبرفتی در جدول شماره (۵-۳) ارائه شده است.

۵-۱-۲-۱- جریان زیرزمینی ورودی و خروجی (Q_{out} و Q_{in})

جریانهای زیرزمینی ورودی جانبی یا خروجی از آبخوان با اسـتفاده از معادلـه دارسـی محاسـبه می‌شود.

Q_{in}یا $Q_{out} = L \times I \times T \times t$

L = طول مقطع ورودی یا خروجی بر حسب متر

I = گرادیان هیدرولیک که از تقسیم متوسط عرض مقطع بر فاصله ارتفاعی بین دو منحنی هـم تراز مقطع به دست می آید که بدون بعد می باشد.

T = قابلیت انتقال متوسط مقطع بر حسب متر مربع بر روز

t = زمان دوره بیلان بر حسب روز

برای محاسبه این عامل از نقـشه هـای تـراز آب زیرزمینـی کـه مقـاطع ورودی و خروجـی آب زیرزمینی روی آن مشخص شده باشد و نقشه هم قابلیت انتقال (T) استفاده می شود.

در محدوده مطالعاتی میمه برای آبخوان آبرفتی نقشه تراز آب زیرزمینـی کـه مقـاطع ورودی و خروجی بر روی آن مشخص شده و نقشه منحنی های هم قابلیت انتقال رسـم شـده و پیوسـت می باشد. محاسبات جریان زیرزمینی ورودی و خروجی طبـق جـدول شـماره (۵-۴) و انجـام گرفته که براساس آن مقدار جریان ورودی جانبی برابر ۲۰/۵۱ میلیـون متـر مکعـب در سـال و جریان زیرزمینی خروجی برابر ۷ میلیون متر مکعب حاصل شده است.

جریان ورودی شامل ۱۶/۰۵ میلیون متر مکعب تغذیه جانبی از ارتفاعات و ۴/۴۶ میلیون متر مکعب بخشی از نفوذ به آبرفت خارج از آبخوان و در حاشیه ارتفاعات می باشد. جریان زیرزمینی خروجی برابر ۷ میلیون متر مکعب به آبخوان مورچه خورت وارد می شود.

۵-۱-۲-۲- نفوذ از بارندگی

نفوذ از بارندگی از سطح آبخوان جزئی از تغذیه سطحی می باشد. طبق بیلان هیدروکلیماتولوژی که به روش بیلان آبی ماهانه تورنت وایت (جدول شماره ۵-۱ و ۵-۲) محاسبه شده مقدار بارندگی مفید شامل جریان سطحی و نفوذ برابر ۱۵/۷ میلیون متر مکعب بوده و با توجه به وسعت دشت که فرصت نفوذ از این آب را تا رسیدن به آبراهه ها میسر می نماید و دانه بندی آبرفت بخش اعظم بارندگی مفید امکان نفوذ را دارد که میزان آن برابر ۱۳ میلیون متر مکعب در سال معادل ۸۲/۸ درصد بارندگی مفید ۸ درصد از کل بارش روی دشت می باشد، با توجه به وسعت آبخوان ۶۴ درصد وسعت دشت را شامل می شود. میزان نفوذ مستقیم به آبخوان برابر ۸/۵۴ میلیون مترمکعب بوده و ۴/۴۶ میلیون مترمکعب بقیه نفوذ در آبرفت همراه با جریان زیرزمینی ورودی از ارتفاعات جریان زیرزمینی ورودی جانبی به آبخوان را تشکیل می دهند.

۵-۱-۲-۳- تبادل آب رودخانه و آبخوان آبرفتی

رودخانه ها بخصوص در ناحیه ورودی به دشت تغذیه کننده آبخوان بوده و برخی از آنها بویژه در نواحی خروجی از دشت که سطح آب زیرزمینی نزدیک به سطح زمین می باشد زهکش آبخوان هستند ساده ترین راه محاسبه میزان تغذیه یا زهکش اندازه گیری آبدهی آب رودخانه در دو نقطه به فاصله معین در مسیر آن می باشد و تفاوت آبدهی بین این دو نقطه مقدار تغذیه و زهکشی را معلوم می نماید، کاهش آبدهی در نقطه پایین دست نسبت به میزان آن در بالا دست نشانه تغذیه و افزایش آبدهی در نقطه پایین دست مشخص کننده زهکشی می باشد.

شکل منحنی های هم تراز آب زیرزمینی نیز معلوم کننده تغذیه یا زهکشی است اگر جهت جریان آب زیرزمینی از رودخانه به سوی منحنی تراز باشد رودخانه تغذیه کننده بوده و چنانچه جهت جریان از منحنی هم تراز آب زیرزمینی به سمت رودخانه باشد نشانه زهکشی رودخانه می باشد.

مقدار زهکشی یا نفوذ با در دست داشتن سطح آب چاههای مجاور رودخانه (یا منحنی تراز) و ارتفاع سطح آب رودخانه از معادله زیر بدست می آید.

$$Qd = L \times b \times K \times \frac{\Delta H}{\Delta X}$$

Qd = حجم زه آب یا تغذیه (متر مکعب در روز)

L = طول قسمت زهکش یا تغذیه کننده رودخانه (متر)

b = متوسط محیط با عرض ناحیه زهکشی یا تغذیه (متر)

k = ضریب هدایت هیدرولیکی در آن ناحیه

ΔH = اختلاف ارتفاع سطح آب رودخانه با سطح آب آبخوان (عمق سطح آب چاه مشاهده ای مجاور یا منحنی تراز مجاور) بر حسب متر, اگر رودخانه زهکش باشد سطح آب رودخانه پایین تر از عمق سطح آب چاه یا چاههای مجاور است و چنانچه تغذیه کننده باشد سطح آب رودخانه بالاتر از سطح آب چاه مجاور می باشد.

ΔX = فاصله متوسط چاه های مورد اندازه گیری یا منحنی تراز از رودخانه (متر)

از معادله ای به نام دیویس-ویلسون نیز میزان نفوذ از رودخانه قابل محاسبه می باشد.

$$QR = ۰/۴۵C\frac{L \times b}{۴۶/۳\sqrt{v}} \times \sqrt[۳]{d}$$

QR = نفوذ از بستر رودخانه (متر مکعب در روز)

L = طول قسمت تغذیه کننده رودخانه (متر)

b = متوسط محیط خیس شده (متر)

d = عمق متوسط آب در رودخانه (متر)

v = سرعت آب در رودخانه (متر در ثانیه)

C = ضریبی که به جنس بستر رودخانه بستگی دارد (حالت متوسط آن ۵۰ می باشد.)

دقت در روشهای نام برده شده نیاز به اطلاعات کامل و حتی تحقیق صحرایی دارد لـذا در ایـن طرح بویژه استفاده از نقشه های با مقیاس ۲۵۰۰۰۰ : ۱نواحی زهکـشی و تغذیـه رودخانـه هـا مسلما" دارای تقریب است.

در محدوده مطالعاتی میمه یک رودخانه فصلی و سیلابروهای متعددی وارد دشت می شود کـه در ناحیه ورودی به دشت آب رودخانه و سیلابها تغذیه کننده آبخوان بوده و در بخش خروجـی دشت در جنوب، رودخانه زهکش می باشد. مقدار تغذیه آبخـوان از رودخانـه و سـیلابها حـدود ۳/۵۱ میلیون مترمکعب در سال حاصل شده است.

میزان زهکشی توسط زهکش جنوب دشت میمه حدود ۱/۹۸ میلیون متر مکعب در سال برآورد شده است.

۵-۱-۲-۴- مصارف آب و نفوذ از آن

مصارف آب شامل مصرف کشاورزی، مصرف شرب و مصرف صنعت می باشد.

در این محدوده مطالعاتی جمع مصارف سالانه آب برابر ۶۰/۸۷ میلیون متر مکعب است کـه ۲۶ درصد آن (۱۵/۹ میلیون متر مکعب) از جریانهای سطحی و چشمه های ارتفاعـات تـامین مـی شود و ۷۴ درصد بقیه (۴۴/۹۷ میلیون متر مکعب) از منابع آب زیرزمینی شـامل چـاه، قنـات و چشمه های آبرفتی می باشد در برخی دشتها از زه آبها نیز برای کشاورزی استفاده می شود که در این حالت مقدار آب مصرفی زه آبها همراه با چشمه هاآورده می شود.

از کل مجموع ۶۰/۸۷ میلیون متر مکعـب مـصرف آب در ایـن محـدوده ۸۲/۶ درصـد (۵۰/۲۸ میلیون متر مکعب) به مصرف کشاورزی، ۱۴/۲ درصد (۸/۶۷ میلیون متر مکعب) مصرف شـرب و ۳/۲ درصد (۱/۹۲ میلیون متر مکعب) به مصرف صنعت می رسد. میزان مصرف آب در سـطح آبخوان آبرفتی که بیلان آب زیرزمینی برای آن تهیه می‌شود, در بخش های کشاورزی, شرب و صنعت به ترتیب ۴۰/۲۸ ، ۶/۰۸ و ۱/۵۸ میلیون متر مکعب در سال می باشد.

محاسبه تغذیه از پساب مصارف مانند انواع تغذیه از سـطح مـشکل بـوده و عوامـل مختلفـی در نفوذ پساب مصارف تاثیر دارد.

- (Qi) نفوذ از مصرف کشاورزی یا تغذیه از مزارع به نوع آبیاری، دانه بندی خاک، وضعیت کرت بندی مزرعه و حتی کیفیت آب مصرفی بستگی دارد. براساس تحقیقات تجربی سازمان خوار و بار جهانی (FAO) که در نقاط مختلف آب و هوایی و با شیوه های متفاوت آبیاری از طریق استفاده از لایسیمتر انجام گرفته نفوذ عمقی از مصرف آبیاری را طبق جدول شماره (۵-۵) بدست آورده است.

- (Qsw) نفوذ از مصارف شرب و صنعت بر حسب نوع دفع پساب شرب و صنعت بسیار متفاوت می باشد. طبق بررسی های تجربی چنانچه دفع پساب توسط چاه های جذبی صورت بگیرد میزان تغذیه آبخوان بین ۶۰ تا بیش از ۷۵ درصد آب مصرفی شرب و صنعت را شامل می شود، در شهرهایی که طرح جمع آوری فاضلاب اجرا می شود بر حسب نواحی تحت پوشش طرح میزان نفوذ کاهش می یابد و در حالت کامل آن تا حداقل ۱۰ درصد مصرف شرب کاهش می یابد.

در محدوده مطالعاتی میمه عمده آب مصرفی در مزارع از طریق آبیاری کرتی وسنتی انجام می گیرد و در نتیجه میزان تغذیه از آب مصرفی کشاورزی طبق جدول FAO برابر ۱۲/۰۸ میلیون متر مکعب در سال بدست آمده است که حدود ۳۰ درصد آب مصرفی آبیاری می باشد.

مقدار آب نفوذ یافته از مصارف شرب و صنعت چون دفع پساب آنها عمدتا" از طریق چاه های جذبی صورت می گیرد برابر ۵/۳۶ میلیون متر مکعب حاصل شده است.

۵-۱-۲-۵- تخلیه و برداشت از آب زیرزمینی (Qw)

تخلیه و برداشت از آب زیرزمینی مهمترین عامل خروجی آب بوده که شامل برداشت (پمپاژ) توسط چاه و تخلیه بوسیله قنات و چشمه می باشد.

در محدوده مطالعاتی میمه جمع تخلیه از آبخوان آبرفتی بوسیله چاه، قنات و چشمه آبرفتی برابر ۴۷/۸۹ میلیون متر مکعب در سال (طبق آمار) می باشد که حدود ۸۴/۲ درصد مجموع عوامل خروجی بیلان را شامل می شود.

۵-۱-۲-۶- تبخیر و تعرق از آب زیرزمینی (QE)

تبخیر و تعرق از آب زیرزمینی به عمق سطح آب، نوع و بافت خاک و درجه حرارت محیط پوشش گیاهی، شدت باد، رطوبت نسبی هوا و غلظت املاح آب بستگی دارد، این تبخیر طبق اصل کشش لوله های موئینه انجام می گیرد.

عمق سطح آب زیرزمینی عامل اصلی تبخیر از آب زیرزمینی می باشد و هر چه سطح آب زیرزمینی به سطح زمین نزدیک تر باشد تبخیر از آن بیشتر است. با استفاده از عمق سطح آب زیرزمینی و تبخیر از طشت تحقیقات تجربی توسط وایت انجام گرفته که نتایج آن بصورت یک منحنی پوشش دهنده نقاطی در یک محور مختصات منعکس شده است که محور افقی آن عمق سطح آب و محور عمودی آن درصد تبخیر از طشت در ناحیه می باشد. در حقیقت رابطه بین این دو نقاطی ایجاد نموده که با رسم خطی بر آنها منحنی به نام منحنی وایت حاصل شده است. این منحنی زمانی که عمق سطح آب به سطح زمین نزدیک تر است نسبت به محور عمودی شیب ملایمی دارد و تقریبا" از عمق ۰/۵ متری به بعد شیب منحنی به تدریج شدید شده و از عمق ۳ متری به بعد تقریبا" به سمت صفر درصد (از تبخیر طشت) میل می نماید. جدول شماره (۵-۶) که از منحنی وایت کسب شده نسبت بین عمق سطح آب زیرزمینی و درصدی از تبخیر طشت که می تواند میزان تبخیر از آب زیرزمینی را محاسبه نماید مشخص می نماید.

در آبخوان آبرفتی محدوده مطالعاتی میمه چون عمق سطح آب زیرزمینی بیش از ۵ متر است منطقه تبخیری در نتیجه تبخیر آب زیرزمینی وجود ندارد.

۵-۱-۲-۷- نوسانات سطح آب زیرزمینی

آبنمود (هیدروگراف) معرف تغییرات سطح آب زیرزمینی که از متوسط مجموع تغییرات سطح آب طولانی مدت چاه های مشاهده ای برای یک آبخوان رسم می گردد معرف تغییرات عمومی سطح آب زیرزمینی آن آبخوان در طول زمان می باشد. آبنمود معرف تغییرات سطح آب در سالهای پر باران که تغذیه آبخوان بیشتر است. حالت بالا روندگی را نشان می دهد و در سالهای

خشک که از تغذیه آبخوان توسط بارندگی کاسته می شود و معمولا" بهره برداری از آب زیرزمینی هم برای جایگزینی کمبود آب مصرفی سطحی افزایش می یابد، حالت پایین رفت یا افت را مشخص می نماید. شکل نوسانات سالانه آبنمود نیز برای ماههای مرطوب (دارای بارش) حالت بالا روندگی را نشان می دهد، در طولانی مدت، صرف نظر از سالهای خشک و مرطوب چنانچه هیدروگراف معرف تغییرات سطح آب زیرزمینی یک آبخوان در یک ماه معین برای اولین سال و آخرین سال آماری یکسان باشد و یا تغییرات جزئی داشته باشد آبنمود حالت متعادل بودن سطح آب زیرزمینی را نشان می دهد و اگر در طول زمان کاهش تدریجی داشته باشد آبنمود حالت افت سطح آب در آبخوان را مشخص می نماید.

برای آبخوان محدوده مطالعاتی میمه آبنمود معرف تغییرات سطح آب زیرزمینی تهیه شده است که از اطلاعات اندازه گیری چاه های مشاهده ای ۱۰ ساله (از مهر ۱۳۷۵ الی شهریور ۱۳۸۵) استفاده شده است. هیدروگراف معرف تغییرات سطح آب نشان دهنده افت دائمی سطح آب زیرزمینی بوده به طوری که میزان افت تجمعی ده ساله حدود ۳/۷۲ متر حاصل شده است.

۵-۱-۲-۸- تغییرات ذخیره آبخوان

همانطور که در مقدمه گفته شد تغییر ذخیره آبخوان از حاصل ضرب متوسط تغییرات طولانی مدت سطح آب آبخوان (اخذ شده از هیدروگراف معرف) در ضریب ذخیره متوسط و مساحت آبخوان بدست می آید.

برای آبخوان آبرفتی محدوده مطالعاتی میمه علاوه بر آبنمودهای معرف تغییرات سطح آب زیرزمینی از نقشه تغییرات سطح آب زیرزمینی نیز استفاده شده که از مجموع آنها مقدار متوسط افت طولانی مدت سطح آب آبخوان برابر ۰/۳۷۲ متر در سال بدست آمده است، ضریب ذخیره متوسط دشت ۳ درصد و وسعت آبخوان ۶۱۵/۵ کیلومتر مربع است در نتیجه مقدار تغییر حجم ذخیره یا به عبارت دیگر اضافه برداشت از ذخیره ثابت آبخوان حدود ۶/۸۷ میلیون متر مکعب در سال محاسبه شده است.

کاهش حجم ذخیره ثابت آبخوان میلیون مترمکعب ۶/۸۷=۶/۸۶۹=۰/۰۳×۰/۳۷۲×۶۱۵/۵

جدول شماره (۵-۳) بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی میمه

وسعت ناحیه بیلان (کیلومترمربع)	تغذیه						تخلیه						تغییرات حجم ذخیره
	جریان زیرزمینی ورودی	نفوذ از بارندگی مستقیم	نفوذ از آبهای سطحی	نفوذ از آب مصرفی کشاورزی	نفوذ از آب شرب و صنعت	جمع تغذیه	تخلیه توسط چاه، چشمه و قنات آبرفتی	زهکشی از آبخوان	تبخیر از آبخوان	جریان زیرزمینی خروجی	جمع تخلیه		
۶۱۵.۵۰	۲۰.۵۱	۸.۵۴	۳.۵۱	۱۲.۰۸	۵.۳۶	۵۰.۰۰	۴۷.۸۹	۱.۹۸	۰.۰۰	۷.۰۰	۵۶.۸۷		-۶.۸۷

ارقام به میلیون متر مکعب در سال

جدول شماره (۵-۴) : مشخصات مقاطع و حجم جریانات زیرزمینی ورودی و خروجی از آبخوان آبرفتی میمه

نوع جبهه	شماره جبهه	شیب هیدرولیکی در هزار	طول متر	T m2/day	حجم جریان میلیون متر مکعب	ملاحظات
	۱	۱۵,۰۰	۵۱۶۸	۱۰۰	۲,۸۲	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۲	۱۵,۰۰	۲۸۰۲	۱۰۰	۱,۵۳	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۳	۱۲,۰۰	۴۹۲۷	۱۰۰	۲,۱۵	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۴	۱۳,۰۰	۴۱۱۵	۱۵۰	۲,۹۲	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۵	۱۴,۰۰	۶۱۵۲	۱۰۰	۳,۱۴	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۶	۸,۰۰	۲۲۸۴	۱۰۰	۰,۶۷	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۷	۳,۰۰	۱۸۶۴	۱۰۰	۰,۲۰	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۸	۳,۰۰	۲۲۲۱	۲۵۰	۰,۶۰	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۹	۸,۰۰	۲۱۹۰	۱۵۰	۰,۹۶	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۱۰	۱۰,۰۰	۹۷۹	۱۵۰	۰,۵۴	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۱۱	۵,۰۰	۴۸۱۲	۱۵۰	۱,۱۸	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۱۲	۵,۰۰	۳۹۰۲	۱۵۰	۱,۳۱	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۱۳	۵,۰۰	۵۳۱۴	۱۵۰	۱,۴۵	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۱۴	۴,۰۰	۴۷۴۳	۱۵۰	۱,۰۴	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۱۵					
	۱۶					
	۱۷					
ورودی	۱۸					
	۱۹					
	۲۰					
	۲۱					
	۲۲					
	۲۳					
	۲۴					
	۲۵					
	۲۶					
	۲۷					
	۲۸					
	۲۹					
	۳۰					
	۳۱					
	۳۲					
	۳۳					
	۳۴					
	۳۵					
جمع کل ورودی					۲۰,۵۱	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۱	۷۰,۰۰	۱۳۶۹۸	۲۰۰	۷,۰۰	دوره بیلان ۳۶۵ روز
	۲					
	۳					
خروجی	۴					
	۵					
جمع کل خروجی					۷,۰۰	به مورچه خورت

جدول شماره (۵-۵) : میزان تلفات (نفوذ) نسبت به راندمان آبیاری، روش آبیاری و بافت خاک

روش آبیاری	نحوه انجام آبیاری و وضعیت مزرعه	راندمان آبیاری		میانگین نفوذ از آب مصرفی در مزرعه (بر حسب درصد)	
		سنگین	سبک	بافت سنگین	بافت سبک
بارانی	آبیاری روزانه با باد نسبتا" شدید	۶۰	۶۰	۳۰	۳۰
	آبیاری شبانه	۷۰	۷۰	۲۵	۲۵
قطره ای		۸۰	۸۰	۱۵	۱۵
کرتی	تسطیح و کرت بندی نامناسب	۶۰	۴۵	۳۰	۴۰
	به خوبی تسطیح و کرت بندی شده	۷۵	۶۰	۲۰	۳۰
نشتی و نواری	شیب و اندازه نامناسب	۵۵	۴۰	۳۰	۴۰
	شیب و اندازه مناسب	۶۵	۵۰	۲۵	۳۵

بر گرفته شده از نشریه شماره ۳۸ F.A.O

جدول شماره (۵-۶) : رابطه تبخیر از آب زیرزمینی بین عمق سطح آب زیرزمینی و تبخیر از طشت طبق روش منحنی وایت

عمق سطح آب زیرزمینی (متر)	نسبت تبخیر از آب زیرزمینی به تبخیر از طشت (درصد)
۰/۲۵	۳۰
۰/۵	۱۷
۰/۷۵	۱۰
۱/۰	۸
۱/۵	۶
۲/۰	۴
۳/۰	۲
بین ۴ تا ۵	۱

۵-۱-۳- بیلان عمومی آب محدوده مطالعاتی میمه

معادله کلی بیلان 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} = جریان سطحی ورودی (از محدوده بالا دست)

Q_{Gin} = جریان زیرزمینی ورودی

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

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

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

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

Q_{Eg} = تبخیر از آب زیرزمینی

Q_{Us} = آب مصرفی کشاورزی، شرب و صنعت

Q_{Rout} = جریان سطحی خروجی از محدوده

Q_{Gout} = جریان زیرزمینی خروجی

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

ΔV_s = تغییر حجم ذخایر آب سطحی (مثل دریاچه پشت سدها و دریاچه ها)

ΔV_g = تغییر حجم ذخیره آب زیرزمینی

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

نتایج بیلان عمومی آب محدوده مطالعاتی میمه در جدول شماره (۵-۷) منعکس می باشد.

۵-۱-۳-۱- 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 میمه حجم بارش متوسط سالانه بر سطح ارتفاعات برابر ۲۰۷/۲ میلیون متر مکعب و حجم بارش متوسط سالانه بر سطح دشت ۱۶۲/۹ میلیون متر مکعب جمعا" ۳۷۰/۱ میلیون متر مکعب در سال در سطح محدود مطالعاتی بدست آمده است.

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

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 ار جمله یک سد به محدوده مطالعاتی انتقال می یابد.

به محدوده مطالعاتی میمه جریان سطحی ورودی به حالت طبیعی از محدوده های مجاور وارد نمی شود ولی به مقدار جزئی از آب سطحی انتقالی که برای کاشان فرستاده می شود، در این محدوده برابر ۰/۲ میلیون مترمکعب برای شرب استفاده می شود.

- جریان زیرزمینی ورودی (Q_{Gin})

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

به محدوده مطالعاتی میمه میزان جریان زیرزمینی ورودی از محدوده های مجاور وارد نمی‌شود.

- آب برگشتی از مصارف (Q_{Ru})

بخشی از آبهای مصرفی کشاورزی، شرب و صنعت که به صورت پساب وارد جریانهای سطحی شده یا نفوذ می نماید آب برگشتی از مصارف نامیده می شود و به شکلی که در مورد بیلان

آبخوان گفته شد محاسبه یا برآورد می شود. این عامل می تواند از عوامل ورودی حذف شود با این شرط که در عوامل خروجی نیز تنها مصرف خالص یعنی مصارف منهای آب برگشتی منظور گردد. برای هماهنگی با نمودار چرخه آب محدوده و روشن شدن بیشتر، این دو عامل بصورت مجزا در دو طرف معادله بیلان آمده است.

در محدوده مطالعاتی میمه طبق بیلان آبخوان آبرفتی آب نفوذ یافته به آبخوان از مصارف برابر ۱۷/۴۴ میلیون متر مکعب ولی آب برگشتی به رودخانه و منابع آب زیرزمینی خارج از آبخوان بویژه از مصارف ارتفاعات برابر ۵/۰۵ میلیون متر مکعب برآورد شده که جمعا" ۲۲/۴۹ میلیون متر مکعب در سال می شود.

۵-۱-۳-۲- عوامل خروجی (آبهای خروجی از محدوده)

آبهایی که به نحوی مانند جریانهای خروجی، تبخیر و تعرق و مصارف از محدوده خارج می شوند عوامل خروجی بیلان هستند.

- تبخیر و تعرق

تبخیر و تعرق از مجموع آبهای موجود یک محدوده مطالعاتی به شکل های متفاوت صورت می گیرد که عبارتند از :

تبخیر و تعرق حقیقی (Q_{Er}) : حجم تبخیر از بارندگی می باشد که در بیلان هیدروکلیماتولوژی نحوه محاسبه آن بیان گردیده است.

میزان تبخیر و تعرق حقیقی در محدوده مطالعاتی میمه برابر ۲۹۳/۴ میلیون متر مکعب در سال است که ۷۰/۵ درصد از بارش در ارتفاعات و ۹۰ درصد از بارندگی دشت صورت می گیرد.

تبخیر از سطح آزاد آب (Q_{Es}) : حجم تبخیر از سطح دریاچه های طبیعی و مصنوعی مثل دریاچه پشت سد می باشد. با در دست بودن اطلاعات تبخیر از طشت، تبخیر از سطح آزاد آب از معادله زیر حاصل می شود.

$$E_S = K \times E_{pan}$$

که E_{pan} = تبخیر از طشت و K ضریبی است که برای طشت کلاس A حدود ۰/۷۰ مـی باشـد. در محدوده مطالعاتی دریاچه یا سدی وجود نـدارد و تبخیـر از سـطح آزاد آب محـدوده بـسیار ناچیز و معادل صفر می باشد.

تبخیـر از آب زیرزمینـی (Q_{Eg}) : حجـم تبخیـر از آب زیرزمینـی از قـسمتهایی کـه سـطح آب زیرزمینی به سطح زمین نزدیک می باشد در بخش بیلان آبخوان گفته شد که از چند طریق از جمله استفاده از منحنی وایت محاسبه می شود.

در محدوده مطالعاتی میمه تبخیر از آب زیرزمینی به علت عمق سطح آب بیش از ۵ متر وجـود ندارد.

- مصارف آب (Q_{Us})

مصارف آب مجموع آبها, شامل آبهای سطحی و زیرزمینی محدوده و یا انتقالی می باشد که بـه مصرف کشاورزی، شرب و صنعت می رسد و همانطور کـه گفتـه شـد چنانچـه آب برگـشتی از مصارف به رودخانه و آبخوان، در عوامل ورودی حذف شود، در این حالـت نیـز مـی تـوان تنهـا مصرف خالص که جزئی از تبخیر و تعرق ها به حساب می آید بکـار رود (مـصرف خـالص برابـر است با کل مصارف منهای آبهای برگشتی از آن)

چون در نمودار چرخه آب محدوده مطالعاتی این دو عامل در ورودیها و خروجی ها دیـده شـده لذا در بیلان عمومی آب هم هر دو عامل آورده شده است.

مجموع مصارف آب در محدوده مطالعاتی میمه برابر ۶۰/۸۷ میلیون متر مکعـب در سـال اسـت که ۸۲/۶ درصد برای کشاورزی ۸/۶۷ درصد برای شرب و ۳۰/۲ درصـد بـرای صـنعت اسـتفاده می‌شود.

مجموع مصارف آب در دشت این محدوده مطالعاتی ۴۷/۹۴ میلیون متر مکعب در سال بدسـت آمده و در ارتفاعات و خارج از آبخوان آبرفتی مصرف برابر ۱۲/۹۳ میلیون متـر مکعـب در سـال برآورد شده است.

- جریان سطحی خروجی (Q_{ROut})

جریان سطحی خروجی توسط رودخانه ها از انتهای محدوده مطالعاتی به محدوده پایین دست با در نظر گرفتن اندازه گیری در ایستگاه هیدرومتری ناحیه خروجی محاسبه می شود. میزان جریان سطحی خروجی از محدوده مطالعاتی میمه برابر ۳۸/۳۹ میلیون متر مکعب در سال براساس بیلان بدست آمده که به محدوده مطالعاتی مورچه خورت جریان می یابد..

- جریان زیرزمینی خروجی (Q_{GOut})

حجم جریان آب زیرزمینی از آبخوان دشت بالا دست به دشت پایین دست با استفاده از معادله دارسی محاسبه می شود. در معدودی محدوده ها از طریق سازندهای سخت نیز جریان زیرزمینی صورت می گیرد.

از محدوده مطالعاتی میمه میزان جریان زیرزمینی خروجی به مورچه خورت برابر ۷ میلیون متر مکعب در سال محاسبه شده است.

- آب انتقالی از محدوده (Q_{Ex})

آب انتقالی که می توان آن را آب صادراتی از محدوده نیز نامید در معدودی محدوده ها وجود دارد.

از محدوده مطالعاتی میمه آب به محدوده های مطالعاتی مجاور انتقال نمی یابد.

۵-۱-۳-۳- تغییرات حجم ذخیره (ΔVs و ΔVg)

تغییرات حجم ذخیره می تواند در ذخیره ثابت مخازن آب سطحی مانند دریاچه طبیعی و یا مصنوعی مثل دریاچه پشت سدها تالاب و برکه ها ایجاد شود و یا در ذخیره ثابت مخازن آب زیرزمینی (آبخوانها) بوجود آید. مقدار تغییر ذخیره در مخازن آب سطحی (ΔVs) از حاصل ضرب متوسط تغییر سطح آب در طول زمان از دریاچه (مثل دریاچه پشت سد) در وسعت آن بدست می آید.

مقدار تغییر ذخیره ثابت آب زیرزمینی (ΔVg) از حاصل ضرب متوسط سالانه تغییر در هیدروگراف معرف تغییرات سطح آب آبخوان در ضریب ذخیره متوسط و وسعت آبخوان حاصل می شود.

زمانی که بیلان آب یک محدوده حالت تعادل داشته باشد تغییرات حجم ذخایر ثابت معادل صفر یا با تغییراتی جزئی در طول زمان بوده، ولی در محدوده هایی که برای طولانی مدت مجموع آبهای خروجی بویژه بهره برداری از آبخوانها بیش از مجموع آبهای ورودی باشد با اضافه برداشت از ذخائر سدها، آبخوان و کاهش ذخیره ثابت دریاچه های موجود مواجه می گردد.

در هر حال مقادیر تغییر در ذخایر ثابت آبهای سطحی و زیرزمینی بایستی با موازنه بین عوامل ورودی و عوامل خروجی بیلان آب همسان باشد.

در محدوده مطالعاتی میمه میزان کاهش از حجم ذخیره ثابت منابع آب سطحی در طولانی مدت زیاد محسوس نیست ولی از آبخوان آبرفتی معادل ۶/۸۷ میلیون متر مکعب در سال طبق محاسباتی که در بخش ۵-۱-۲ (بیلان آب زیرزمینی) به آن اشاره شد محاسبه شده است.

جدول شماره (۵-۷) بیلان عمومی آب محدوده مطالعاتی میمه

ورودی ها						تخلیه							تغییرات حجم ذخیره	
حجم بارش		جریان سطحی ورودی	جریان زیرزمینی ورودی	آبهای انتقالی به محدوده	آب برگشتی از مصارف	جمع	تبخیر و تعرق			مصارف آب	جریان سطحی خروجی	جریان زیرزمینی خروجی	آبهای انتقالی از محدوده	جمع	مخازن آب سطحی	آبخوان آبرفتی
ارتفاعات	دشت						از بارندگی	از آب آزاد	از آبخوان							
۲۰۷.۲۰	۱۶۲.۹۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۲۰	۲۲.۴۹	۳۹۲.۷۹	۲۹۳.۴۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۶۰.۸۷	۳۸.۳۹	۷.۰۰	۰.۰۰	۳۹۹.۶۶	۰.۰۰	-۶.۸۷

ارقام به میلیون متر مکعب در سال

۵-۱-۳- ۴- 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. متغییر های بکار رفته در این نمودار از بالا به پایین به شرح زیر است.

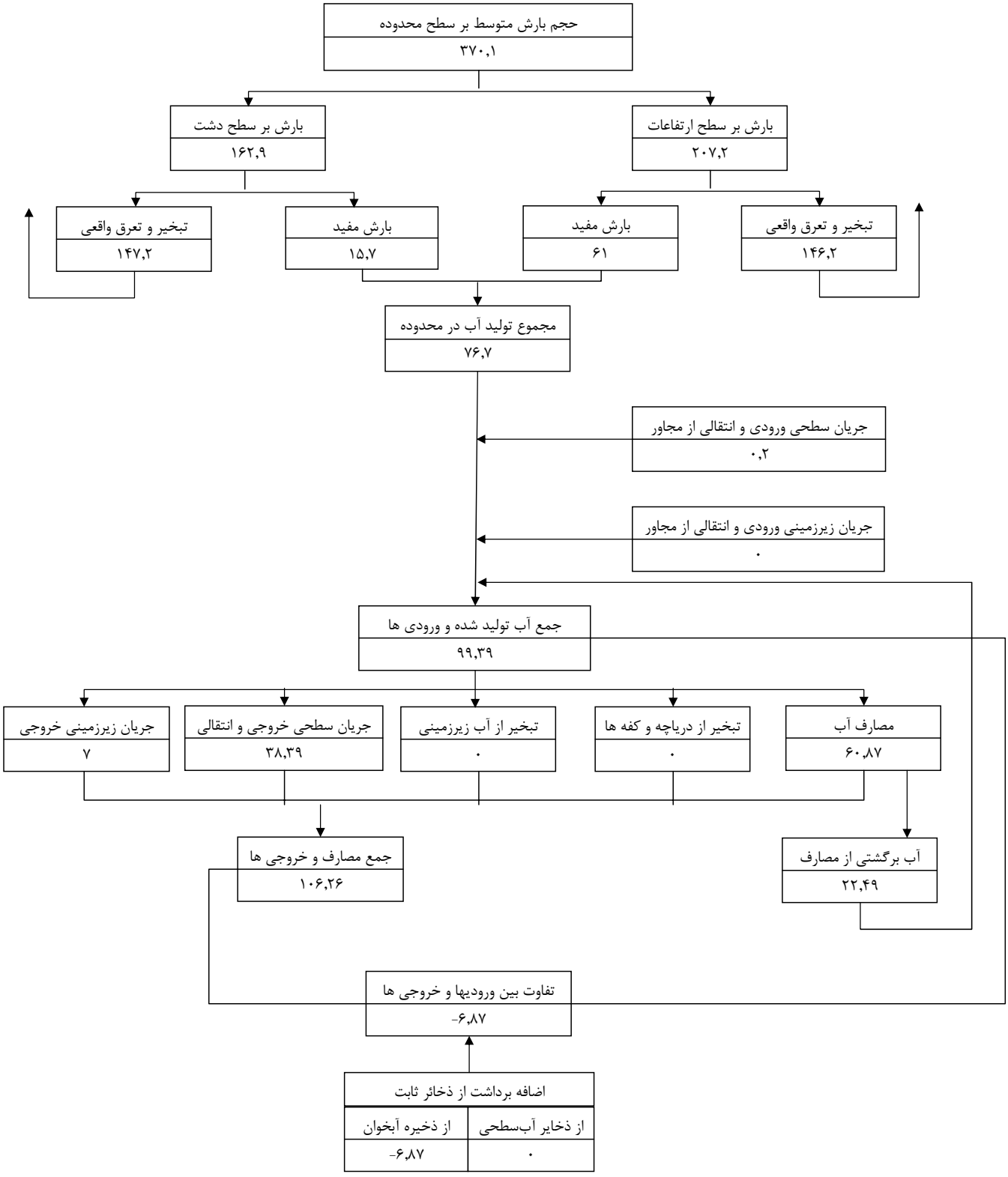
در چهار گوش بالایی مجموع حجم بارش در یک سال متوسط بر سطح محدوده مطالعاتی آورده شده است. این بارش به دو بخش بارش بر سطح ارتفاعات و بارش بر سطح دشت تقسیم می شود. هر یک از این دو بارش خود به دو بخش، تبخیر و تعرق واقعی از بارندگی و بارش مفید که شامل جریان سطحی و نفوذ یا تغذیه آب زیرزمینی است تقسیم می شود. مجموع بارش مفید این دو چهار گوش (ارتفاعات و دشت) آب تولید شده در محدوده ا ز 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 احتمالا" 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 ضمنا" بخشی از آبهای مصرفی در محدوده مجددا" بصورت پساب وارد جریان سطحی و عمدتا" 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 چهار گوشی 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 احتمالا" 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 حجم 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 ۷۶/۹ میلیون متر مکعب بوده که با احتساب ۲۲/۴۹ میلیون متر مکعب آب برگشتی ناشی از مصارف مختلف حجم آن به ۹۹/۳۹ میلیون متر مکعب می رسد. میزان مصرف آب در سطح محدوده مطالعاتی حدود ۶۰/۸۷ میلیون متر مکعب بوده و تبخیر از سطح آزاد آب و تبخیر از آب زیرزمینی و نیز خروجی آب زیرزمینی نیز به ترتیب ۰/۰ ، ۰/۰ و ۷/۰ میلیون متر مکعب و حجم آب سطحی خروجی از محدوده نیز ۳۸/۳۹ میلیون متر مکعب می باشد. به این ترتیب ملاحظه میگرددکه مجموع مصارف و خروجی‌ها ۱۰۶/۲۶ میلیون متر مکعب می باشد که در مقایسه با کل آب موجود در محدوده (با احتساب آب برگشتی از مصارف) ۶/۸۷ میلیون متر مکعب بیشتر می باشد که این حجم از ذخیره ثابت آبخوان آبرفتی دشت میمه برداشت میگر

نمودار چرخه آب در محدوده مطالعاتی میمه



ارقام به میلیون متر مکعب در سال

۵-۲- امکانات و محدودیت های توسعه بهره برداری از منابع آب

وسعت محدوده مطالعاتی میمه برابر ۲۰۴۲ کیلومتر مربع است که از آبخوان آبرفتی آن توسط ۹۶ حلقه چاه و ۳۳ رشته قنات ۴۷/۸۹ میلیون متر مکعب در سال تخلیه و برداشت صورت می گیرد. از مخازن سازند سخت ارتفاعات نیز حدود ۱۸/۸۲ میلیون متر مکعب در سال توسط ۵۸ دهنه چشمه تخلیه می شود ضمنا" از پهنه های آبرفتی حاشیه رودخانه های ارتفاعات و نواحی آبرفتی خارج از آبخوان هم توسط ۱۱ حلقه چاه، ۶۶ رشته قنات و ۴۴ دهنه چشمه ۹/۷ میلیون متر مکعب تخلیه سالانه صورت می گیرد. بنابراین مجموع تخلیه و برداشت آب زیرزمینی این محدوده مطالعاتی ۷۵/۴ میلیون متر مکعب در سال می باشد، مجموع مصارف در این محدوده ۶۰/۸۷ میلیون متر مکعب در سال است ۲۶ درصد آن از جریانهای سطحی و چشمه ها و ۷۴ درصد از منابع آب زیرزمینی تامین می شود.

۵-۲-۱- امکانات توسعه بهره برداری

امکانات توسعه بهره برداری از آبخوانهای آبرفتی و مخازن سازند سخت با توجه به نتایج بیلان آب زیرزمینی و بیلان عمومی آب محدوده، شرایط زمین شناسی از لحاظ تاثیر کمی سازندها بر منابع آب و اثر شور کننده سازندها تعیین می شود.

امکان توسعه بهره برداری از جریانهای سطحی با کنترل آن توسط سد براساس میزان آب سطحی تولید شده در محدوده مقدار جریان سطحی ورودی و با در نظر گرفتن این موضوع که آب سطحی خروجی در پایین دست بصورت سد کنترل و مصرف نمی شود برآورد می گردد.

با تعیین میزان توسعه بهره برداری از آبخوانهایی که بیلان آنها متعادل بوده و برآورد مقدار کاهش از برداشت فعلی به منظور تعادل بخشی در آبخوانهایی که بیلان آنها منفی است میزان برداشت مجاز یا مطمئن حاصل می گردد بنابراین برداشت مجاز از یک آبخوان مقدار برداشتی است که در طولانی مدت زیان و اثرات نامطلوب کمی و کیفی بر جای نگذارد.

براساس آنچه که در فوق گفته شد در محدوده مطالعاتی میمه برای آبخوان آبرفتی با توجه به نتایج بیلان و افت نسبتا" زیاد و مداوم سطح آب زیرزمینی که لزوم کاستن از بهره برداری

فعلی را ضروری نموده مقدار ۶ میلیون متر مکعب کاهش از بهره بـرداری توصـیه مـی شـود در نتیجه میزان برداشت مجاز از آبخوان آبرفتی این محدوده ۴۲ میلیون متر مکعب در سال برآورد می گردد.

از مخازن سازند سخت این محدوده مطالعاتی نیز با توجه به اینکه سـازند هـای سـخت تغذیـه کننده آبخوانهای آبرفتی بوده و چشمه های تغذیه شونده از آنهـا نیـز آبـدهی پایـه رودخانـه را تشکیل می دهد توسعه بهره برداری توصیه نمی شود. بر این اساس تخلیـه و برداشـت مجـاز از آبخوان آبرفتی و مخازن سازند سخت مجموعا" ۴۲۰ میلیـون متـر مکعـب در سـال و تخلیـه و برداشت توسط چاه و قنات نواحی آبرفتی خارج از آبخوان نیز ۸/۵ میلیون متر مکعـب در سـال می باشد که مجموع محدوده مطالعاتی ۵۰/۵ میلیون متر مکعب می شود.

تخلیه چشمه های ارتفاعات چون در آب سطحی دیده شـده در برداشـت مجـاز آب زیرزمینـی بحساب نیامده است.

از جریانهای سطحی محدوده مطالعاتی با توجه به اینکه عمده آن این دشـت و دشـتهای پـائین دست به مصرف می رسد و یا موجب تغذیه آبخوان آبرفتی می شود تنها حدود ۵ میلیـون متـر مکعب را می توان با ایجاد سد کنترل نمود (توضیح اینکه محل سد مکـان یـابی نـشده و تنهـا برآورد می باشد)

۵-۲-۲- محدودیت های توسعه بهره برداری

محدودیت ها در توسعه بهره برداری آب زیرزمینـی مـی توانـد از نظـر کمـی باشـد یـا کیفـی، محدودیت کمی مربوط به محدوده هایی می باشد که بیلان آنها منفی است یا به عبـارت دیگـر میزان جمع عوامل ورودی آب کمتر از جمع عوامل خروجی آب بویژه برداشـت و مـصرف اسـت که در نتیجه برای کمک به کمبودهای نیاز آبی بهـره بـرداری از ذخـائر ثابـت آب زیرزمینـی و سطحی صورت می گیرد و این ذخائر با کاهش حجم مواجـه مـی شـوند در ایـن حالـت امکـان توسعه بهره برداری به لحاظ وضعیت کمی آب نه تنها در این محـدوده هـا وجـود نـدارد بلکـه بایستی از مقدار بهره برداری فعلی نیز کاسته شود.

محدودیت ها از نظر کیفی معمولا" مربوط به وجود یک یا چند عامل مخرب در کیفیت آب می باشد این عامل می تواند یک سازند شور کننده مثل گنبد نمکی یا سازندهای حاوی گچ و نمک زیاد باشد که با گذر آب از این سازندها بر میزان شوری آب سطحی و زیرزمینی به شدت افزوده شده و آب را برای استفاده نا مناسب می نماید، عامل شوری می تواند دریا یا دریاچه آب شور باشد که تاثیر جانبی بر شوری آب بویژه آبخوانها ایجاد می نماید، همچنین بالا رفتن شوری آب زیرزمینی در نواحی انتهایی دشتها که حرکت جریان زیرزمینی بعلت دانه ریزی آبرفت بسیار کند شده و با تبخیر از آب زیرزمینی بر غلظت املاح افزوده می شود نیز می تواند بعنوان عامل محدودیت کیفی در برداشت از آب این نواحی را ایجاد نماید.

در محدوده مطالعاتی میمه با توجه به تغییرات طولانی مدت هیدروگراف معرف آبخوان و نتایج بیلان آب زیرزمینی و بیلان محدوده مطالعاتی محدودیت بهره برداری از لحاظ کمی بوجود آمده است.

از نظر کیفی سازندهای شور که تاثیر محسوسی بر کیفیت آب داشته باشد زیاد نیست لذا محدودیت کیفی آب ندارد.

۵-۲-۳- برآورد حجم ذخائر آب

براساس نتایج بیلان هیدروکلیماتولوژی آب زیرزمینی و بیلان آب محدوده مطالعاتی وسعت و حجم ذخیره مخازن آبهای سطحی (آب شیرین) وضعیت زمین شناسی محدوده مطالعاتی، وسعت و ضخامت تقریبی سازندهای سخت درز و شکاف دار و وسعت، ضخامت و ضریب ذخیره متوسط آبخوانهای آبرفتی میزان ذخیره کل مخازن آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی برآورد شده است، برای محاسبه ذخیره تجدید شونده در مورد آبهای سطحی حجم آبی که بطور متوسط سالانه از سدها، تالابها و آبندها مورد استفاده قرار می گیرد منظور گردیده، در مورد آبخوان های آبرفتی میزان تغذیه سالانه آنها (متوسط طولانی مدت) ذخیره تجدید شونده می باشد و در مورد مخازن سازند سخت نفوذ از بارندگی در ارتفاعات و یا مجموع تخلیه متوسط سالانه چشمه ها و تغذیه جانبی آبخوانهای آبرفتی ذخیره تجدید شونده مخازن آب در سازند سخت است.

در محدوده مطالعاتی میمه سدی وجود ندارد. برای آبخوان آبرفتی با توجه به وسعت آن برابر ۶۱۵/۵ کیلومتر مربع، ضخامت متوسط ۷۰ متر و ضریب ذخیره ۳ درصد حجم کل ذخیره برابر ۱۲۹۰ میلیون متر مکعب محاسبه شده که ۵۰ میلیون متر مکعب آن ذخیره تجدید شونده سالانه می باشد، یعنی حجم ذخیره کل و ثابت مخازن سازند سخت بعلت نیاز به وسعت، ضخامت و درصد درز و شکاف سازندهای کربناته و غیر کربناته نفوذپذیر مشکل بوده لذا تنها تغذیه تجدید شونده براساس تغذیه جانبی آبخوان آبرفتی و تخلیه چشمه ها برابر ۴۷ میلیون متر مکعب محاسبه شده است.

جدول شماره (۵-۸) امکانات توسعه بهره برداری منابع آب و میزان برداشت مجاز محدوده مطالعاتی میمه

تخلیه و برداشت فعلی از آبخوان آبرفتی	امکان توسعه بهره برداری آبخوان آبرفتی	لزوم کاهش از بهره برداری آبخوان آبرفتی	برداشت مجاز از آبخوان آبرفتی	برداشت فعلی از مخازن سازند سخت توسط چاه	امکان توسعه بهره برداری از سازند سخت	برداشت مجاز از مخازن سازند سخت توسط چاه	تخلیه و برداشت از نواحی آبرفتی خارج از آبخوان آبرفتی توسط چاه و قنات	مجموع تخلیه و برداشت مجاز از آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی	منابع آب سطحی قابل کنترل
۴۷.۸۹	۰.۰۰	-۶.۰۰	۴۱.۸۹	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۸.۶۱	۵۰.۵۰	۵.۰۰

ارقام به میلیون متر مکعب در سال

- تخلیه چشمه های ارتفاعات چون با آب سطحی دیده شده در برداشت مجاز آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی به حساب نیامده است.

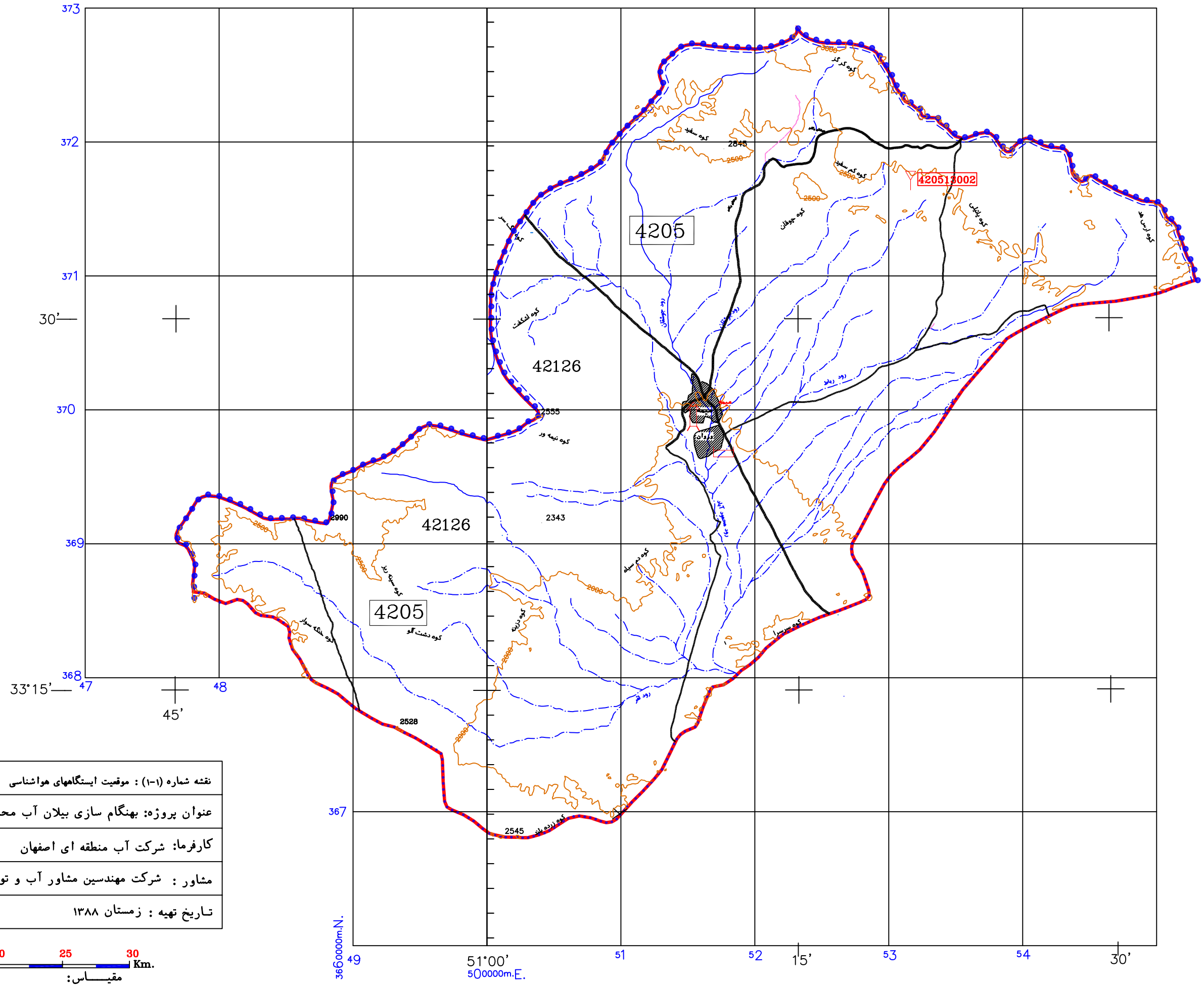
جدول شماره (۵-۹) برآورد حجم ذخائر آب محدوده مطالعاتی میمه

ذخائر آب سطحی		آبخوان آبرفتی							مخازن سخت		
حجم کل	حجم مفید تجدید شونده	وسعت (کیلومترمربع)	ضخامت متوسط (متر)	ضریب ذخیره متوسط (درصد)	حجم کل ذخیره	ذخیره ثابت	ذخیره تجدید شونده		حجم کل ذخیره	ذخیره ثابت	ذخیره تجدید شونده
–	–	۶۱۵.۵۰	۷۰.۰۰	۳.۰۰	۱۲۹۰.۰۰	۱۲۴۰.۰۰	۵۰.۰۰		–	–	۴۷.۰۰

ارقام به میلیون متر مکعب

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



علائـــم اختصاصـــی:

- ایستگاه سینوپتیک
- ایستگاه کلیماتولوژی
- ایستگاه تبخیرسنجی+بارانسنج ثبات
- ایستگاه تبخیرسنجی
- ایستگاه بارانسنج معمولی
- ایستگاه بارانسنج ثبات
- ایستگاه بارانسنج ذخیره ای
- ایستگاه برف سنجی
- کد ایستگاه — 211912001
- ایستگاه های تعطیل
- ایستگاه بارانسنجی معمولی سازمان هواشناسی

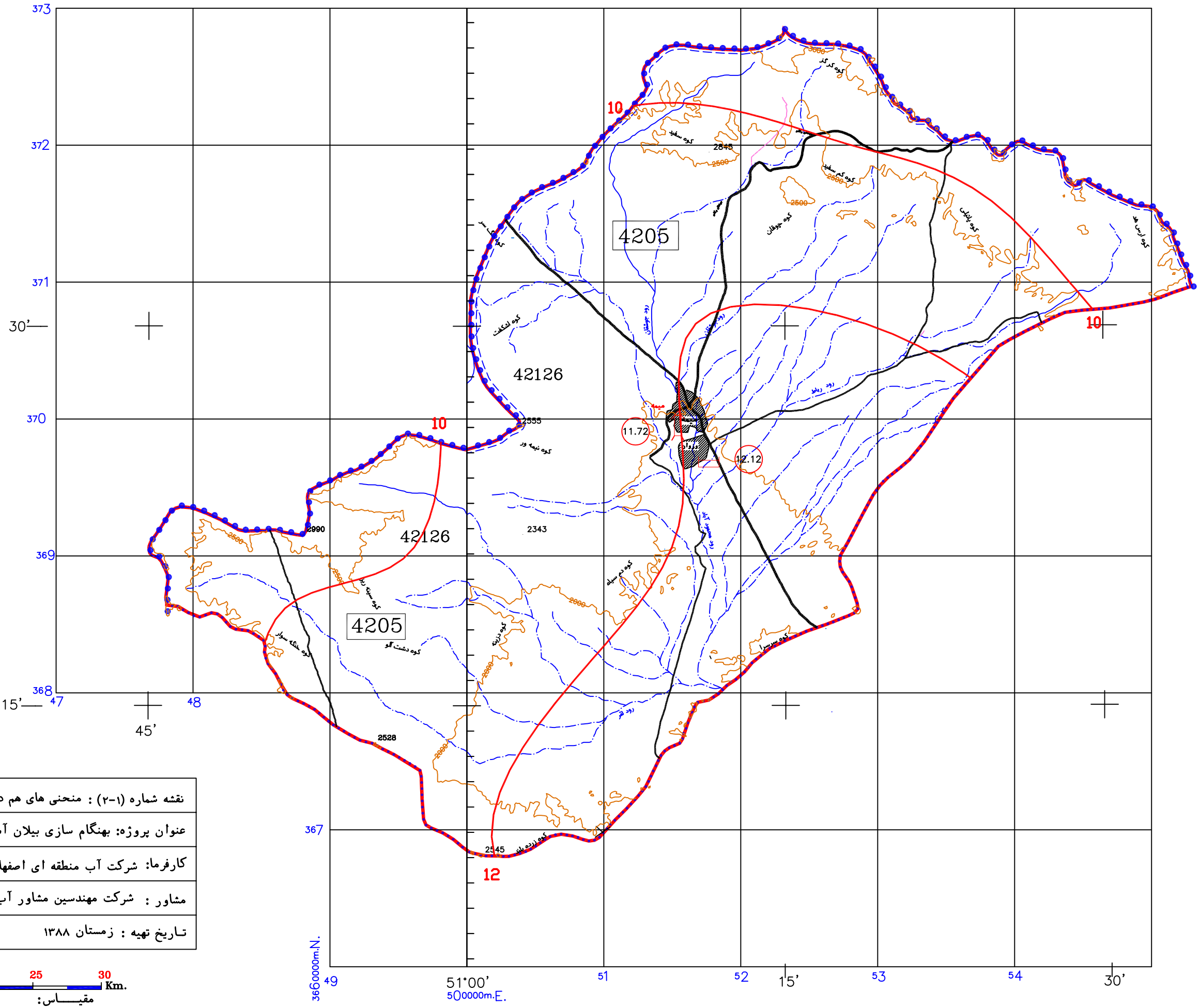
نقشه شماره (۱-۱) : موقعیت ایستگاههای هواشناسی
عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
تـاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیـــاس:

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



علائـــم اختصاصـــی:

- ایستگاه سینوپتیک
- ایستگاه کلیماتولوژی
- ایستگاه تبخیرسنجی+بارانسنج ثبات
- ایستگاه تبخیرسنجی
- 211912001 کد ایستگاه
- 19.1 دمای متوسط سالانه (درجه سانتیگراد)
- 12 منحنی های هم حرارت
- ایستگاه بارانسنجی معمولی سازمان هواشناسی

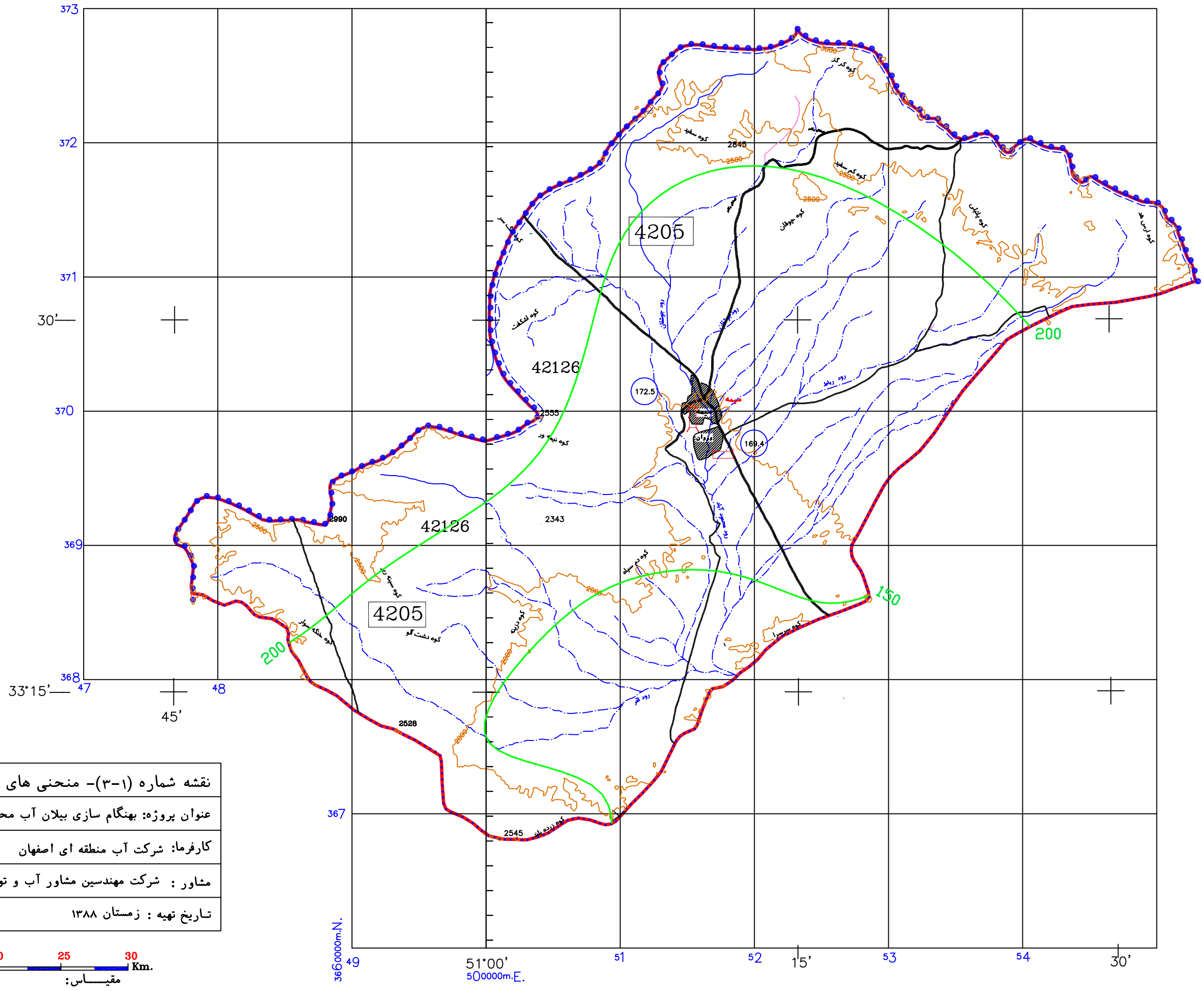
نقشه شماره (۱-۲) : منحنی های هم دما
عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
تـاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیـــاس:

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



علائـــم اختصاصـــی:

- ایستگاه سینوپتیک
- ایستگاه کلیماتولوژی
- ایستگاه تبخیرسنجی+بارانسنج ثبات
- ایستگاه تبخیرسنجی
- ایستگاه بارانسنج معمولی
- ایستگاه بارانسنج ثبات
- ایستگاه بارانسنج ذخیره ای
- 211912001 — کد ایستگاه
- 429.4 — متوسط بارندگی سالانه
- 350 — منحنی های هم باران
- * — ایستگاه بارانسنجی معمولی سازمان هواشناسی

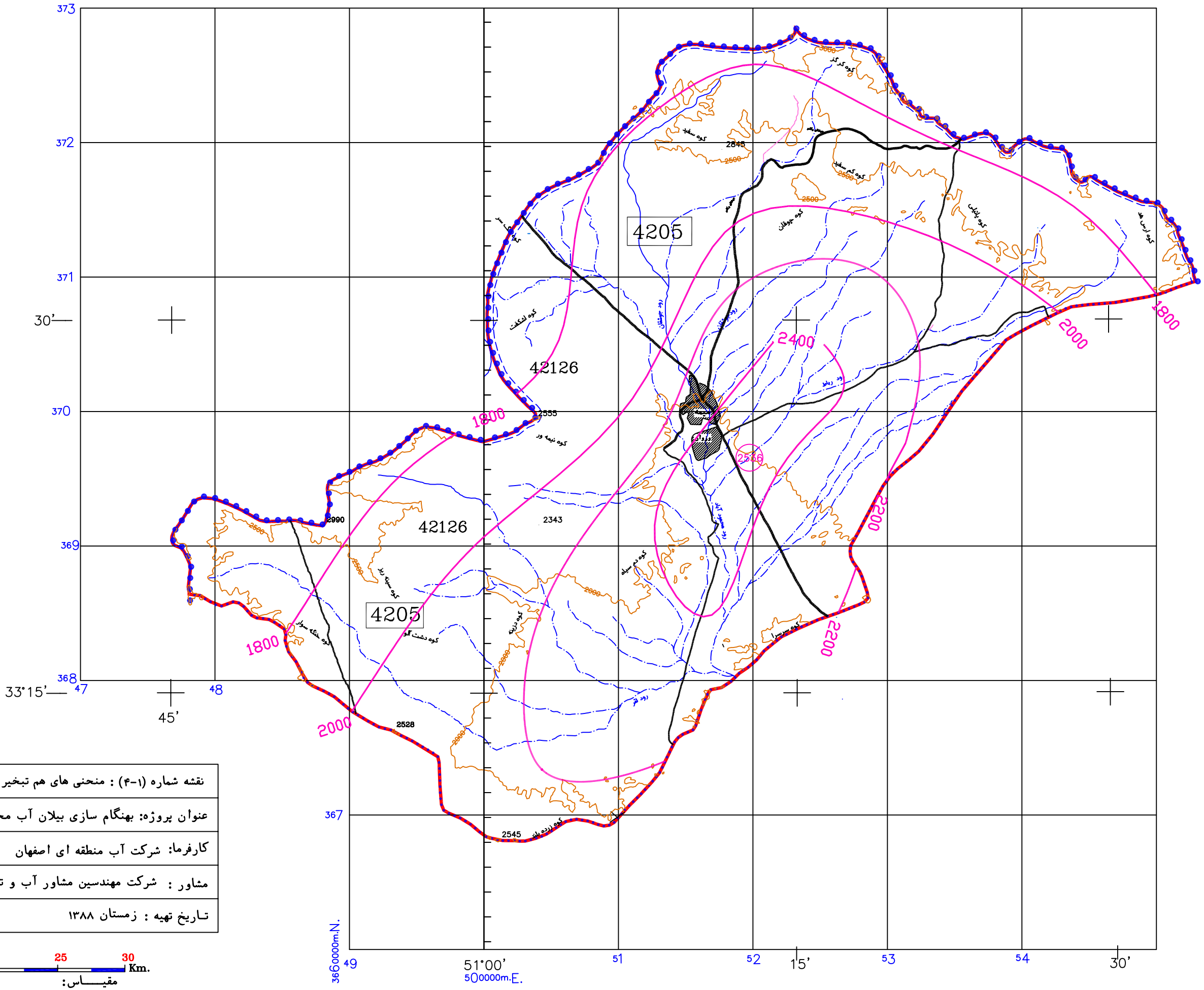
نقشه شماره (۱-۳)- منحنی های هم باران
عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
تـاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیـــاس:

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



علائـــم اختصاصـــی:

ایستگاه تبخیرسنجی+بارانسنج ثبات

ایستگاه تبخیرسنجی

211912001 کد ایستگاه

2021 متوسط تبخیر سالانه (میلیمتر)

1800 منحنی های هم تبخیر

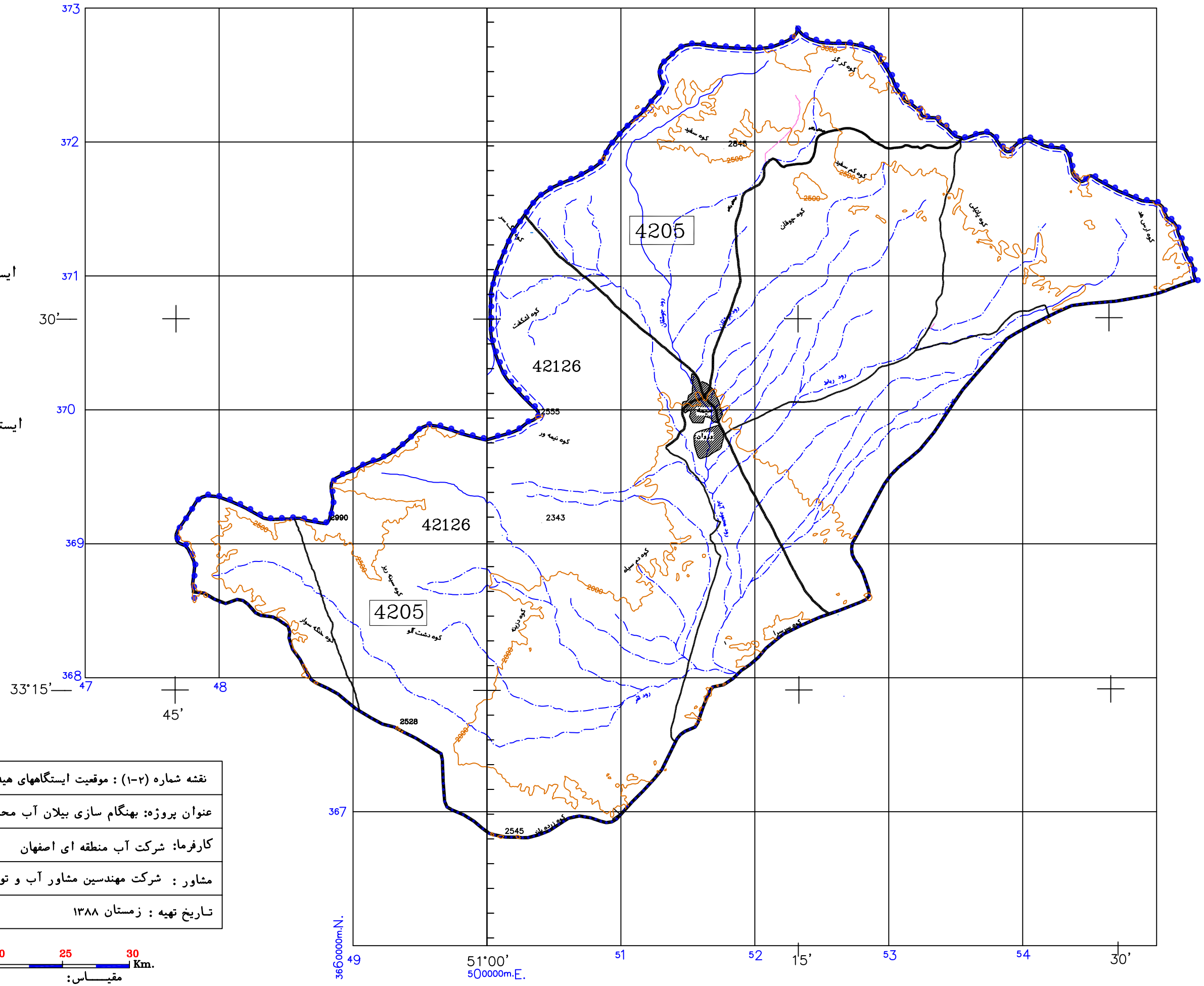
نقشه شماره (۱-۴) : منحنی های هم تبخیر
عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
تـاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیـــاس:

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



ایستگاه هیدرومتری دایر

- ایستگاه هیدرومتری درجه یک
- ایستگاه هیدرومتری درجه دو
- ایستگاه هیدرومتری درجه سه
- ایستگاه هیدرومتری درجه چهار
- ایستگاه هیدرومتری دارای دیتالاگر

ایستگاه هیدرومتری تعطیل شده

- ایستگاه هیدرومتری درجه یک
- ایستگاه هیدرومتری درجه دو
- ایستگاه هیدرومتری درجه سه
- ایستگاه هیدرومتری درجه چهار
- ایستگاه هیدرومتری دارای دیتالاگر

420123009 کد ایستگاه

نقشه شماره (۲-۱) : موقعیت ایستگاههای هیدرومتری
عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
تـاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

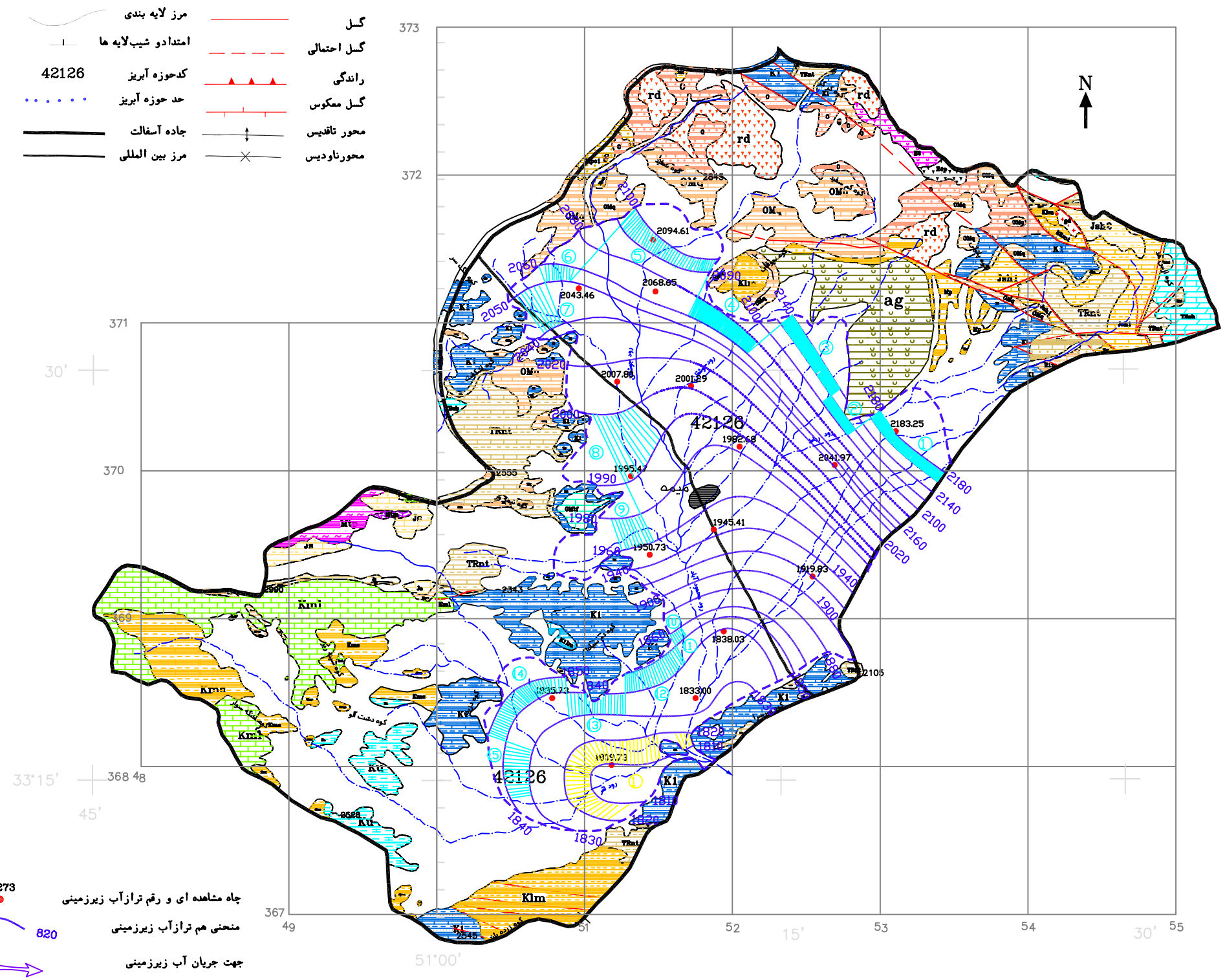
0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیـــاس:

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵

سن	تزیین	علامت	شرح
کواترنر		Q	رسوبات آبرفتی عهد حاضر و تراسهای جدید و قدیمی
میو-پلیوسن		rd	سنگهای آتشفشانی داسیتی و ریوداسیتی
		ag	آگلومرا
		Mp	کنگلومرا و ماسه سنگ و مارن با لایه بندی ضعیف
		Mpc1	کنگلومرا
الیگو-میوسن		OMtf	سنگ آهک
		OMq	مارن ،اهک ، مارن ماسه ای و ماسه سنگ (سازند قم)
		O	کنگلومرا،ماسه سنگ و مارن قرمز همراه با ادخالهایی از سنگ های آتشفشانی آندزیتی
ائوسن		E4p,Ed	گدازه و سنگهای آذرآواری ، داسیت آندزیتی
		E2mt	مارن،توف ماسه ای ، کنگلومرا وآهک کنگلومرایی نومولیت دار
		E2	گدازه و سنگهای آذرآواری آندزیتی
		E1m	مارن،آهک،شیلهای ماسه ای و آهک توفی
		E1c	کنگلومرا،مارن و آهک نومولیت دار
کرتاسه		Ku	شیل آهکی
		Kms,K5	مارن و شیل
		K1	سنگهای متعلق به کرتاسه عمدتا آهک ، شیل به مقدار کم
		Kml	سنگهای آهک اربیتولین دار
		K1lm	آهک های ارژیلیتی همراه با ادخالهایی از مارن
		Klm	شیل ، مارن
		K1c,Kmc	ماسه سنگ و کنگلومرای قرمز
ژوراسیک		Jsh2	کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل
		Jsh1	شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت
		Js	شیلهای ماسه ای ، ماسه سنگ ، کنگلومرا همراه با میان لایه های آهکی آمونیت دار
تریاس		TRnt,Tn	شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت
		TRsh,Td	دولومیت و آهک زرد رنگ(سازند شتری)
پرکامبرین		Mtp	فیلیت ، کوارتزیت ، پاراگنیس
		Mtm	مرمر
سنگهای آذرین درونی		gd	گرانودیوریت(آلیگومیوسن)



نقشه شماره (۳-۱) : تراز آب زیر زمینی
عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
تاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

چاه مشاهده ای و رقم ترازآب زیرزمینی

منحنی هم ترازآب زیرزمینی

جهت جریان آب زیرزمینی

جبهه ورودی آب زیرزمینی

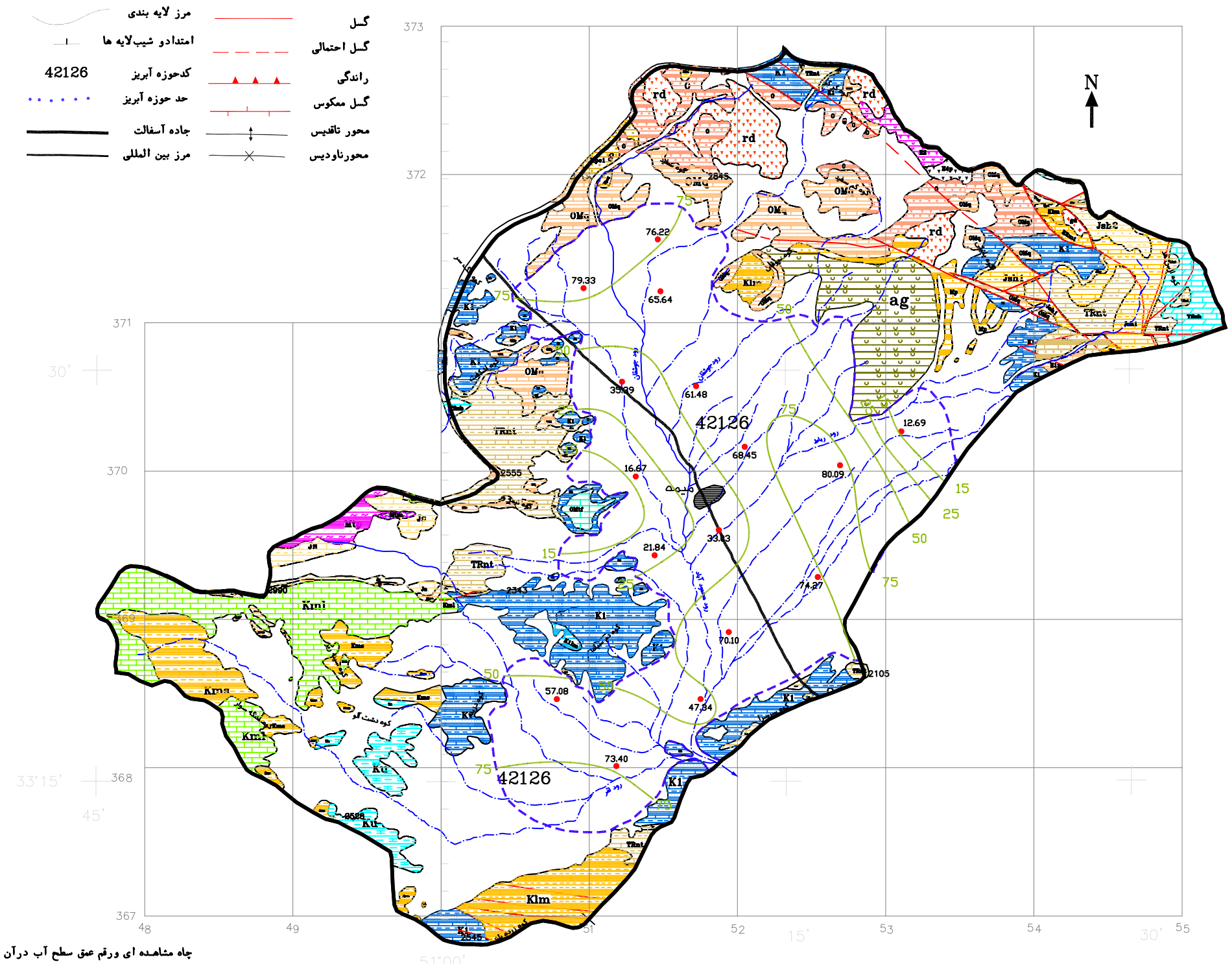
جبهه خروجی آب زیرزمینی

0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیـــاس:

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



شرح	علامت	تزیین	سن
رسوبات آبرفتی عهد حاضر و تراسهای جدید و قدیمی	Q		کواترنر
سنگهای آتشفشانی داسیتی و ریوداسیتی	rd		میو-پلیوسن
آگلومرا	ag		
کنگلومرا و ماسه سنگ و مارن با لایه بندی ضعیف	Mp		
کنگلومرا	Mpc1		
سنگ آهک	OMtf		الیگو-میوسن
مارن ،اهک ، مارن ماسه ای و ماسه سنگ (سازند قم)	OMq		
کنگلومرا،ماسه سنگ و مارن قرمز همراه با ادخالهایی از سنگ های آتشفشانی آندزیتی	O		
گدازه و سنگهای آذرآواری ، داسیت آندزیتی	E4p,Ed		ائوسن
مارن،توف ماسه ای ، کنگلومرا وآهک کنگلومرایی نومولیت دار	E2mt		
گدازه و سنگهای آذرآواری آندزیتی	E2		
مارن،آهک،شیلهای ماسه ای و آهک توفی	E1m		
کنگلومرا،مارن و آهک نومولیت دار	E1c		
شیل آهکی	Ku		کرتاسه
مارن و شیل	Kms,K5		
سنگهای متعلق به کرتاسه عمدتا آهک ، شیل به مقدار کم	K1		
سنگهای آهک اربیتولین دار	Kml		
آهک های ارژیلیتی همراه با ادخالهایی از مارن	K1lm		
شیل ، مارن	Klm		
ماسه سنگ و کنگلومرای قرمز	K1c,Kmc		
کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل	Jsh2		ژوراسیک
شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت	Jsh1		
شیلهای ماسه ای ، ماسه سنگ ، کنگلومرا همراه با میان لایه های آهکی آمونیت دار	Js		
شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت	TRnt,Tn		تریاس
دولومیت و آهک زرد رنگ(سازند شتری)	TRsh,Td		
فیلیت ، کوارتزیت ، پاراگنیس	Mtp		پرکامبرین
مرمر	Mtm		
گرانودیوریت(آلیگومیوسن)	gd		سنگهای آذرین درونی

مرز لایه بندی

امتدادو شیب لایه ها

42126 کدحوزه آبریز

حد حوزه آبریز

جاده آسفالت

مرز بین المللی

گسل

گسل احتمالی

راندگی

گسل معکوس

محور ناقدیس

محورناودیس

چاه مشاهده ای ورقم عمق سطح آب درآن (متر) 5.76

منحنی هم عمق 25

مناطق تبخیری زیرمنحنی کمترازیک متر

مناطق تبخیری بین منحنی یک تا سه متر

مناطق تبخیری بین منحنی سه تا پنج متر

نقشه شماره (۳-۲): منحنی های هم عمق آب زیر زمینی

عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی

کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان

مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار

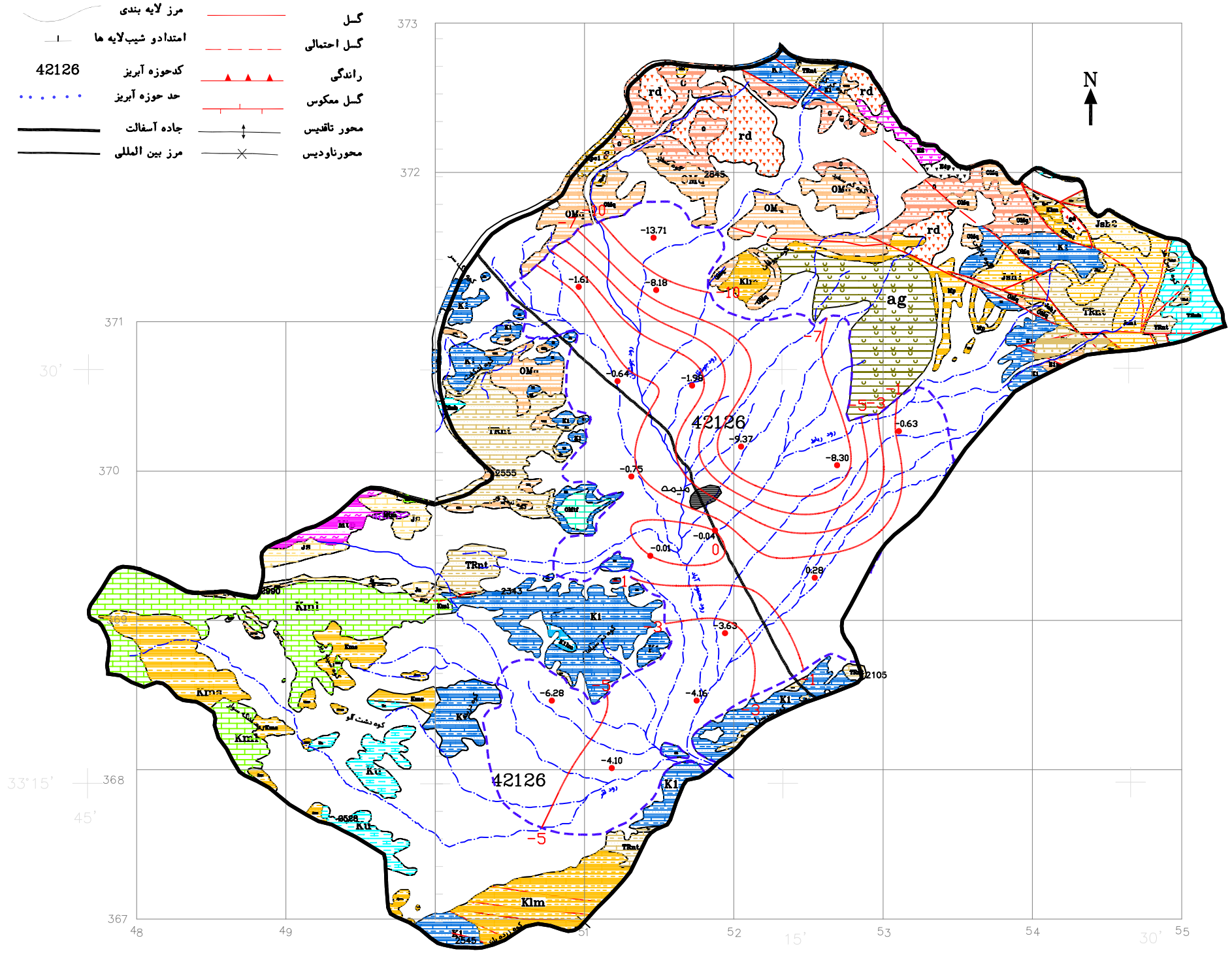
تاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیاس:

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



شرح	علامت	تزیین	سن
رسوبات آبرفتی عهد حاضر و تراسهای جدید و قدیمی	Q		کواترنر
سنگهای آتشفشانی داسیتی و ریوداسیتی	rd		میو-پلیوسن
آگلومرا	ag		
کنگلومرا و ماسه سنگ و مارن با لایه بندی ضعیف	Mp		
کنگلومرا	Mpc1		
سنگ آهک	OMtf		الیگو-میوسن
مارن ،اهک ، مارن ماسه ای و ماسه سنگ (سازند قم)	OMq		
کنگلومرا،ماسه سنگ و مارن قرمز همراه با ادخالهایی از سنگ های آتشفشانی آندزیتی	O		
گدازه و سنگهای آذرآواری ، داسیت آندزیتی	E4p,Ed		ائوسن
مارن،توف ماسه ای ، کنگلومرا وآهک کنگلومرایی نومولیت دار	E2mt		
گدازه و سنگهای آذرآواری آندزیتی	E2		
مارن،آهک،شیلهای ماسه ای و آهک توفی	E1m		
کنگلومرا،مارن و آهک نومولیت دار	E1c		
شیل آهکی	Ku		کرتاسه
مارن و شیل	Kms,K5		
سنگهای متعلق به کرتاسه عمدتا آهک ، شیل به مقدار کم	K1		
سنگهای آهک اربیتولین دار	Kml		
آهک های ارژیلیتی همراه با ادخالهایی از مارن	K1lm		
شیل ، مارن	Klm		
ماسه سنگ و کنگلومرای قرمز	K1c,Kmc		
کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل	Jsh2		ژوراسیک
شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت	Jsh1		
شیلهای ماسه ای ، ماسه سنگ ، کنگلومرا همراه با میان لایه های آهکی آمونیت دار	Js		
شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت	TRnt,Tn		تریاس
دولومیت و آهک زرد رنگ(سازند شتری)	TRsh,Td		
فیلیت ، کوارتزیت ، پاراگنیس	Mtp		پرکامبرین
مرمر	Mtm		
گرانودیوریت(آلیگومیوسن)	gd		سنگهای آذرین درونی

گسل	مرز لایه بندی
گسل احتمالی	امتدادو شیب‌لایه ها
راندگی	کدحوزه آبریز 42126
گسل معکوس	حد حوزه آبریز
محور ناقدیس	جاده آسفالت
محورناودیس	مرز بین المللی

نقشه شماره (۳-۳) : اختلاف سطح آب زیرزمینی
عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
تاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیاس:

حد آبخوان

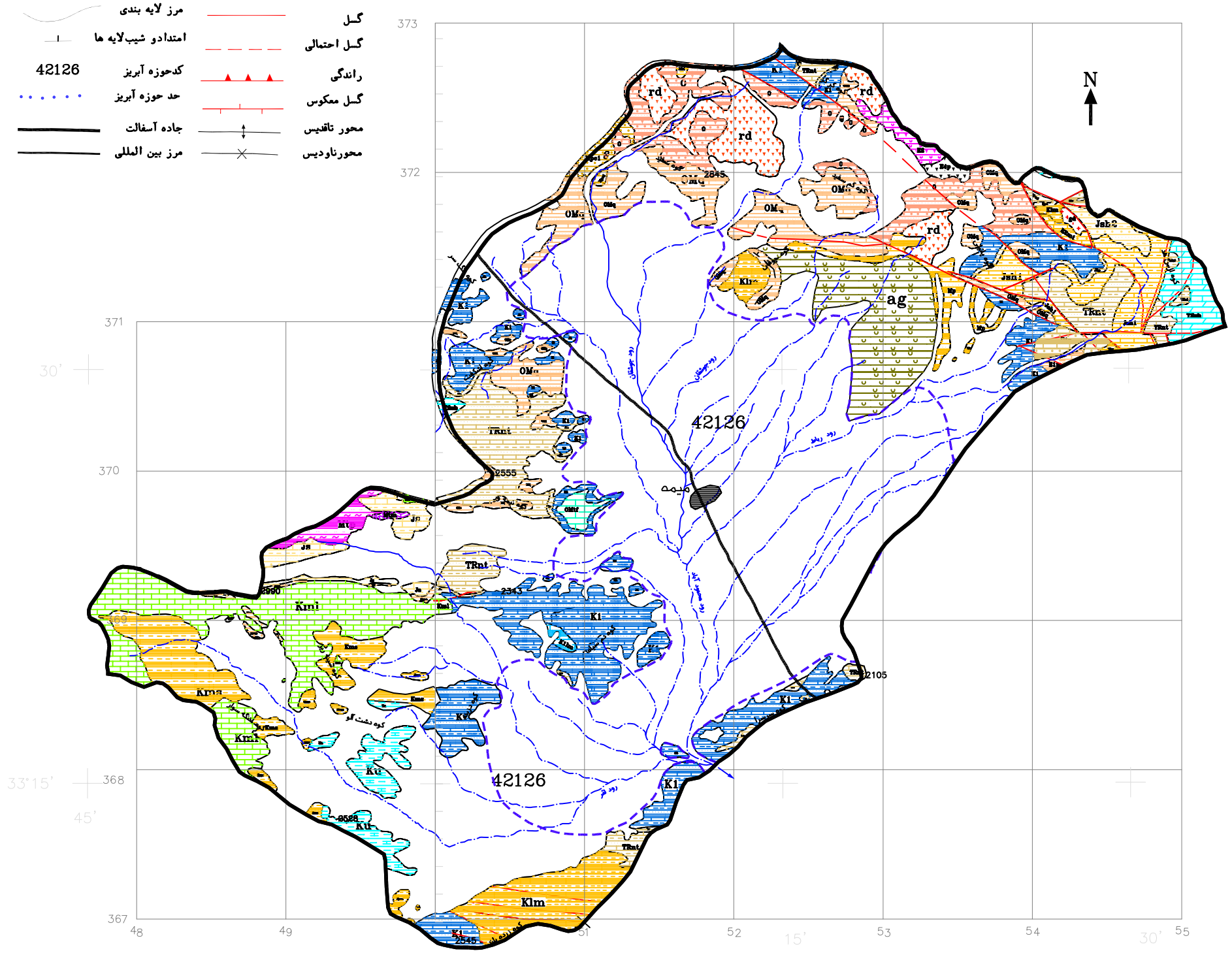
+0.63 چاه مشاهده ای و رقم تغییرات‌عق سطح آب زیر زمینی (متر)

−1 منحنی اختلاف سطح آب زیر زمینی (متر)

بالا آمدگی با + و پایین رفتگی با - نمایش داده شده است .

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



شرح	علامت	تزیین	سن
رسوبات آبرفتی عهد حاضر و تراسهای جدید و قدیمی	Q		کواترنر
سنگهای آتشفشانی داسیتی و ریوداسیتی	rd		میو-پلیوسن
آگلومرا	ag		
کنگلومرا و ماسه سنگ و مارن با لایه بندی ضعیف	Mp		
کنگلومرا	Mpc1		
سنگ آهک	OMtf		الیگو-میوسن
مارن ،اهک ، مارن ماسه ای و ماسه سنگ (سازند قم)	OMq		
کنگلومرا،ماسه سنگ و مارن قرمز همراه با ادخالهایی از سنگ های آتشفشانی آندزیتی	O		
گدازه و سنگهای آذرآواری ، داسیت آندزیتی	E4p,Ed		ائوسن
مارن،توف ماسه ای ، کنگلومرا وآهک کنگلومرایی نومولیت دار	E2mt		
گدازه و سنگهای آذرآواری آندزیتی	E2		
مارن،آهک،شیلهای ماسه ای و آهک توفی	E1m		
کنگلومرا،مارن و آهک نومولیت دار	E1c		
شیل آهکی	Ku		کرتاسه
مارن و شیل	Kms,K5		
سنگهای متعلق به کرتاسه عمدتا آهک ، شیل به مقدار کم	K1		
سنگهای آهک اربیتولین دار	Kml		
آهک های ارژیلیتی همراه با ادخالهایی از مارن	K1lm		
شیل ، مارن	Klm		
ماسه سنگ و کنگلومرای قرمز	K1c,Kmc		
کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل	Jsh2		ژوراسیک
شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت	Jsh1		
شیلهای ماسه ای ، ماسه سنگ ، کنگلومرا همراه با میان لایه های آهکی آمونیت دار	Js		
شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت	TRnt,Tn		تریاس
دولومیت و آهک زرد رنگ(سازند شتری)	TRsh,Td		
فیلیت ، کوارتزیت ، پاراگنیس	Mtp		پرکامبرین
مرمر	Mtm		
گرانودیوریت(آلیگومیوسن)	gd		سنگهای آذرین درونی

نقشه شماره (۳-۴) : هم قابلیت انتقال رسوبات آبرفتی
عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی
کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار
تاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

0 5 10 15 20 25 30 Km.

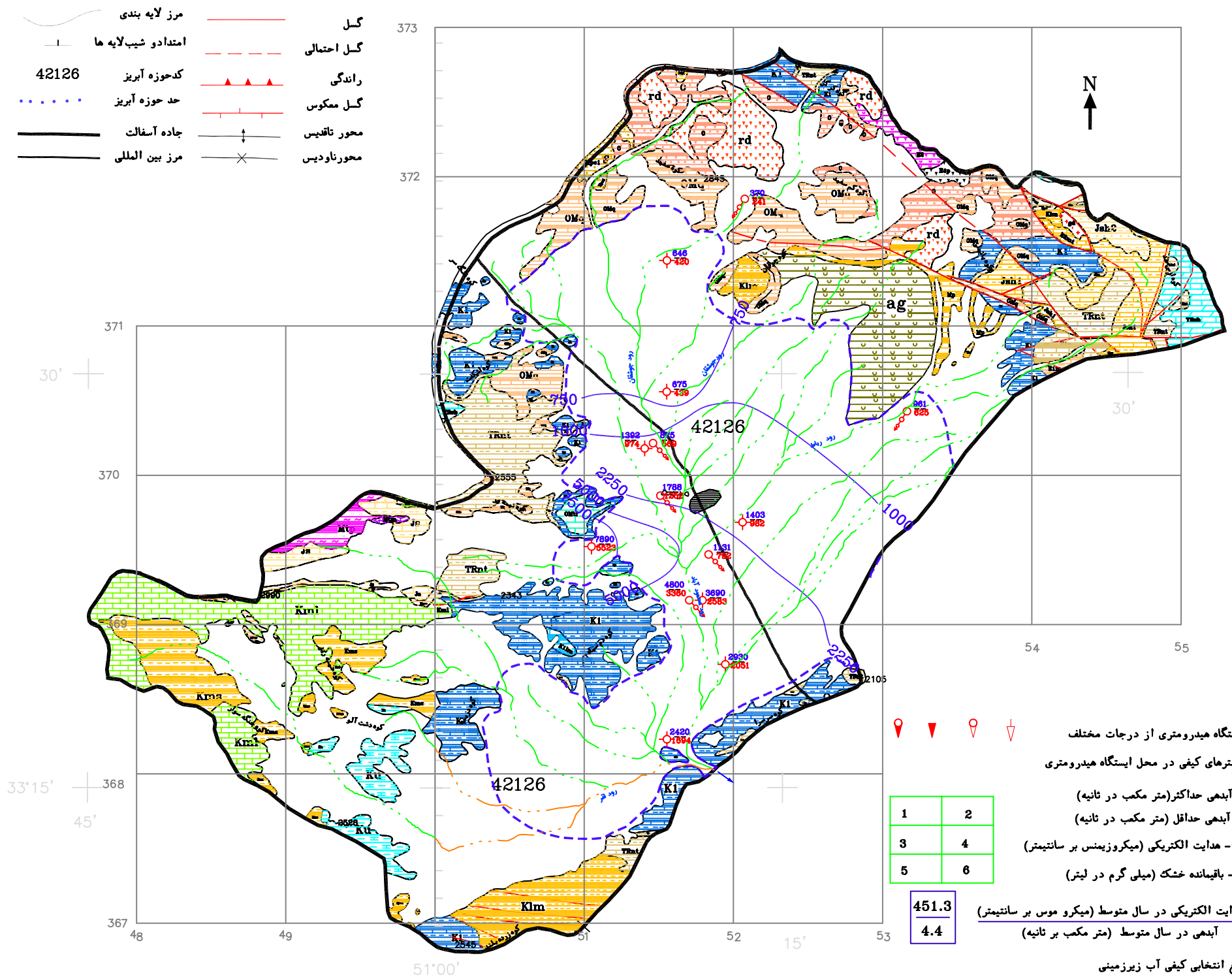
Scale : 1:250000 مقیاس:

- گسل
- گسل احتمالی
- راندگی
- گسل معکوس
- محور ناقدیس
- محورناودیس
- مرز لایه بندی
- امتدادو شیب‌لایه ها
- 42126 کدحوزه آبریز
- حد حوزه آبریز
- جاده آسفالت
- مرز بین المللی
- حد آبخوان
- 1000 منحنی های هم قابلیت انتقال (متر مربع بر روز)
- 800 / 0.5 چاه اکتشافی آزمایش پمپاژ شده و رقم قابلیت انتقال (متر مربع بر روز) / ضریب ذخیره (درصد)
- 500 / 0.2 چاه بهره برداری آزمایش پمپاژ شده و رقم قابلیت انتقال (متر مربع بر روز) / ضریب ذخیره (درصد)

سن	تزیین	علامت	شرح
کواترنر		Q	رسوبات آبرفتی عهد حاضر و تراسهای جدید و قدیمی
میو-پلیوسن		rd	سنگهای آتشفشانی داسیتی و ریوداسیتی
		ag	آگلومرا
		Mp	کنگلومرا و ماسه سنگ و مارن با لایه بندی ضعیف
		Mpc1	کنگلومرا
الیگو-میوسن		OMtf	سنگ آهک
		OMq	مارن ،آهک ، مارن ماسه ای و ماسه سنگ (سازند قم)
		O	کنگلومرا،ماسه سنگ و مارن قرمز همراه با ادخالهایی از سنگ های آتشفشانی آندزیتی
ائوسن		E4p,Ed	گدازه و سنگهای آذرآواری ، داسیت آندزیتی
		E2mt	مارن،توف ماسه ای ، کنگلومرا وآهک کنگلومرایی نومولیت دار
		E2	گدازه و سنگهای آذرآواری آندزیتی
		E1m	مارن،آهک،شیلهای ماسه ای و آهک توفی
		E1c	کنگلومرا،مارن و آهک نومولیت دار
کرتاسه		Ku	شیل آهکی
		Kms,K5	مارن و شیل
		K1	سنگهای متعلق به کرتاسه عمدتا آهک ، شیل به مقدار کم
		Kml	سنگهای آهک اربیتولین دار
		K1lm	آهک های ارژیلیتی همراه با ادخالهایی از مارن
		Klm	شیل ، مارن
		K1c,Kmc	ماسه سنگ و کنگلومرای قرمز
ژوراسیک		Jsh2	کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل
		Jsh1	شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت
		Js	شیلهای ماسه ای ، ماسه سنگ ، کنگلومرا همراه با میان لایه های آهکی آمونیت دار
تریاس		TRnt,Tn	شیل ، ماسه سنگ با آهک های حاوی آمونیت
		TRsh,Td	دولومیت و آهک زرد رنگ(سازند شتری)
پرکامبرین		Mtp	فیلیت ، کوارتزیت ، پاراگنیس
		Mtm	مرمر
سنگهای آذرین درونی		gd	گرانودیوریت(آلیگومیوسن)

محدوده مطالعاتی : میمه

کد : ۴۲۰۵



مرز لایه بندی
امتدادو شیب‌لایه ها
42126 کدحوزه آبریز
حد حوزه آبریز
جاده آسفالت
مرز بین المللی

گسل
گسل احتمالی
راندگی
گسل معکوس
محور تاقدیس
محورناودیس

ایستگاه هیدرومتری از درجات مختلف

پارامترهای کیفی در محل ایستگاه هیدرومتری

۱- آبدهی حداکثر(متر مکعب در ثانیه)
۲- آبدهی حداقل (متر مکعب در ثانیه)
۳و۴- هدایت الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتیمتر)
۵و۶- باقیمانده خشک (میلی گرم در لیتر)

1	2
3	4
5	6

هدایت الکتریکی در سال متوسط (میکرو موس بر سانتیمتر) 451.3
آبدهی در سال متوسط (متر مکعب بر ثانیه) 4.4

منابع انتخابی کیفی آب زیرزمینی

چاه عمیق چاه نیمه عمیق چشمه قنات

میزان هدایت الکتریکی (میکرو مهوس بر سانتی متر) 5093
میزان باقیمانده خشک (میلی گرم در لیتر) 2501

منحنی هدایت الکتریکی آب زیرزمینی 750

کمتر از ۲۵۰
۲۵۰ تا ۷۵۰
۷۵۰ تا ۲۲۵۰
۲۲۵۰ تا ۵۰۰۰
بیشتر از ۵۰۰۰
کیفیت نا مشخص

نقشه شماره (۴-۱) : هدایت الکتریکی منابع آب

عنوان پروژه: بهنگام سازی بیلان آب محدوده های مطالعاتی حوزه آبریز گاوخونی

کارفرما: شرکت آب منطقه ای اصفهان

مشاور : شرکت مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار

تاریخ تهیه : زمستان ۱۳۸۸

0 5 10 15 20 25 30 Km.

Scale : 1:250000 مقیاس: