

بسمه تعالی

وزارت نیرو

شرکت مادر تخصصی مدیریت منابع آب ایران
معاونت مطالعات پایه و هماهنگی حوضه های آبریز
دفتر مطالعات پایه منابع آب

دستورالعمل نحوه تهیه گزارش بیان آب

محدوده های مطالعاتی در سطح حوزه های آبریز درجه ۲

الف- تهیه گزارشهای مطالعات پایه منابع آب

ب- تهیه گزارش بیان آب محدوده های مطالعاتی

بازنگری گروه تلفیق و بیان

تیر ماه سال ۱۳۹۰

الف- تهیه گزارشهای
مطالعات پایه منابع آب

کلیات

در شرایط فعلی، بیان آب محدوده‌های مطالعاتی حوزه‌های آبریز درجه ۲ در قالب پروژه‌های تهیه و یا بهنگام سازی اطلس‌های منابع آب تهیه و ارائه می‌گردد، اما در برخی موارد نیز بیان محدوده‌های مطالعاتی بعنوان یک فعالیت خاص، مستقل از پروژه‌های اطلس منابع آب تهیه می‌شود. در هریک از دو حالت فوق جهت تهیه گزارش بیان محدوده‌های مطالعاتی به شرح زیر عمل خواهد شد:

با توجه به این که در پروژه‌های تهیه و یا بهنگام سازی اطلس منابع آب بطور مفصل در خصوص هواشناسی، آبهای سطحی، آبهای زیرزمینی و کیفیت آب بحث شده و گزارش‌ها و نقشه‌های ذیربط تهیه می‌گردد، لذا در تهیه گزارش بیان، نیازی به ارائه مطالب تفصیلی و تشریحی در خصوص مباحث فوق نبوده و ارائه نتایج و یافته‌ها کفایت می‌نماید. به عبارت دیگر در پروژه‌های بهنگام‌سازی و یا تهیه اطلس منابع آب، بیان آب محدوده‌های مطالعاتی (که براساس بخش دوم این دستورالعمل تهیه و تنظیم می‌شود) بصورت پیوست‌های بخش پنجم از گزارش جلد سوم و در قالب مجموعه‌ای از گزارش‌ها و نقشه‌ها ارائه می‌گردد و جهت دستیابی به آمار، اطلاعات و نقشه‌های مرتبط با آن باید به مجموعه گزارش‌های اطلس منابع آب مراجعه شود. جهت دسترسی آسان به آمار و اطلاعات مندرج در گزارش‌های مختلف لازم است متن مجموعه گزارش‌های اطلس به‌مراه جداول و نمودارهای ذیربط و نیز نقشه‌ها در قالب فایل‌های کامپیوتری به صورت منظم ساماندهی شده و CD مربوطه پیوست گزارش‌های بیان محدوده‌های مطالعاتی گردد.

در برخی موارد بیان محدوده‌های مطالعاتی حوزه‌های آبریز درجه ۲ در قالب پروژه بهنگام سازی اطلس منابع آب تهیه نمی‌گردد، در این شرایط براساس شرح خدمات قرارداد و متدولوژی مربوطه و نیز بخش اول دستورالعمل حاضر، گزارش‌های هواشناسی، آب سطحی، آب زیرزمینی و کیفیت منابع آب و نقشه‌های مربوطه برای کل حوزه آبریز درجه ۲ تهیه می‌گردد، سپس آمار و اطلاعات مورد نیاز جهت تهیه انواع مختلف بیان از این گزارش‌ها استخراج شده و براساس بخش دوم این دستورالعمل گزارش‌های بیان محدوده‌های مطالعاتی تهیه و تنظیم می‌گردد.

این دستورالعمل توسط کارشناسان گروه تلفیق و بیان دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت مدیریت منابع آب آقایان حسن نقوی، نعمت اله دهبندی، مسعود پورخلعتبری، مجتبی سهیلی، محمدعلی ریحانی، بهزاد روزخش و خانمها مریم منتظری و مهین ناصرالعدل تهیه و تنظیم گردید. انتظار دارد استفاده کنندگان محترم نواقص و کمبودهای احتمالی را جهت اصلاح و تکمیل این دستورالعمل به دفتر مطالعات پایه منابع آب اعلام فرمایند.

دفتر مطالعات پایه منابع آب

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۱	الف- تهیه گزارشهای مطالعات پایه منابع آب
۲	۱- مطالعات هواشناسی
۲	۱-۱- ایستگاههای هواشناسی
۲	۱-۱-۱- شناسایی ایستگاهها
۳	۱-۱-۲- تهیه نقشه موقعیت ایستگاههای هواشناسی
۳	۱-۱-۳- ارزیابی عملکرد کیفی ایستگاهها
۳	۱-۲- بررسی و تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات هواشناسی
۳	۱-۲-۱- باران
۳	۱-۲-۱-۱- سنوات آماری ایستگاههای باران سنجی
۴	۱-۲-۱-۲- باران سالانه
۵	۱-۲-۱-۳- گرادیان باران سالانه
۵	۱-۲-۱-۴- منحنی همباران سالانه
۵	۱-۲-۱-۵- بارندگی ماهانه ایستگاهها
۵	۱-۲-۱-۶- بارندگی ماهانه در ارتفاعات و دشت
۶	۱-۲-۲-۱- دما
۶	۱-۲-۲-۱- سنوات آماری دما
۶	۱-۲-۲-۲- پارامترهای ۵ گانه دما
۶	۱-۲-۲-۳- گرادیان دمای سالانه

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۶	۱-۲-۲-۴- منحنی هم دمای سالانه
۷	۱-۲-۲-۵- دمای ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده‌های مطالعاتی
۷	۱-۲-۳- تبخیر
۷	۱-۲-۳-۱- سنوات آماری تبخیر
۷	۱-۲-۳-۲- تبخیر ماهانه
۸	۱-۲-۳-۳- تبخیر سالانه و گرادیان
۸	۱-۲-۳-۴- ترسیم منحنی هم تبخیر سالانه
۸	۱-۲-۳-۵- تبخیر ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی
۸	۱-۲-۳-۶- تبخیر از سطح آزاد آب در ارتفاعات و دشت
۲۳	۲- مطالعات هیدرولوژی
۲۳	۲-۱- ایستگاههای آب سنجی
۲۳	۲-۱-۱- شناسایی ایستگاهها
۲۳	۲-۱-۲- ارزیابی عملکرد کیفی ایستگاهها
۲۳	۲-۱-۳- تهیه نقشه موقعیت ایستگاههای آب سنجی
۲۴	۲-۱-۴- سنوات آماری ایستگاههای آب سنجی
۲۴	۲-۲- آبدهی
۲۴	۲-۲-۱- آبدهی سالانه
۲۵	۲-۲-۲- آبدهی ماهانه ایستگاهها
۲۵	۲-۲-۳- دبی ورودی به محدوده‌های مطالعاتی و خروجی از آن

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۲۵	۴-۲-۲- حجم جریان سطحی تولید شده در ارتفاعات و دشت هر محدوده مطالعاتی
۳۴	۳- آبهای زیرزمینی
۳۴	۳-۱- آمار و اطلاعات
۳۴	۳-۱-۱- سطح آب چاههای مشاهده‌ای
۳۴	۳-۱-۲- تخلیه و برداشت از منابع آب زیرزمینی
۳۵	۳-۱-۳- مصارف آب
۳۵	۳-۱-۴- ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان
۴۶	۳-۲- هیدروژئولوژی
۴۶	۳-۲-۱- زمین‌شناسی
۴۶	۳-۲-۲- خصوصیات آبخوانهای آبرفتی
۴۶	۳-۲-۲-۱- حدود آبخوان آبرفتی
۴۷	۳-۲-۲-۲- ضرایب هیدرودینامیکی
۴۷	۳-۲-۲-۳- تراز آب زیرزمینی
۴۷	۳-۲-۲-۴- سطح آب زیرزمینی
۴۷	۳-۲-۲-۵- اختلاف سطح آب زیرزمینی
۴۷	۳-۲-۲-۶- هیدروگراف معرف آبخوان آبرفتی
۵۰	۴- کیفیت شیمیایی آب
۵۰	۴-۱- آمار و اطلاعات
۵۰	۴-۱-۱- آبهای سطحی
۵۰	۴-۱-۲- آبهای زیرزمینی

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۵۰	۴-۲- تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات کیفی
۵۰	۴-۲-۱- کیفیت آبهای سطحی
۵۱	۴-۲-۲- کیفیت آبهای زیرزمینی
۵۱	۴-۳- نقشه ها و نمودارهای کیفی
۵۴	ب- تهیه گزارش بیان آب محدوددهای مطالعاتی
۵۵	۱- هواشناسی
۵۵	۱-۱- ایستگاههای هواشناسی
۵۵	۱-۲- دما
۵۵	۱-۳- باران
۵۵	۱-۴- تبخیر
۵۸	۲- آبهای سطحی
۵۸	۲-۱- ایستگاههای هیدرومتری
۵۸	۲-۲- آبدهی
۶۰	۳- آبهای زیرزمینی
۶۰	۳-۱- تخلیه و برداشت
۶۰	۳-۲- مصارف آب
۶۰	۳-۳- هیدروگراف معرف آبخوان ابرفتی
۶۰	۳-۴- نقشه های هیدروژئولوژی
۶۲	۴- کیفیت شیمیایی منابع آب

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۶۲	۴-۱- شبکه سنجش کیفیت منابع آب
۶۲	۴-۲- تجزیه و تحلیل کیفیت شیمیایی آب
۶۳	۵- ارزیابی منابع آب
۶۴	۵-۱- بیان آب
۶۴	۵-۱-۱- بیان هیدروکلیماتولوژی
۶۴	۵-۱-۱-۱- بارندگی
۶۴	۵-۱-۱-۲- تبخیر و تعرق حقیقی
۶۴	۵-۱-۱-۳- بارندگی مفید (رواناب و نفوذ)
۶۴	۵-۱-۲- بیان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی
۶۴	۵-۱-۲-۱- جریان زیرزمینی ورودی و خروجی
۶۵	۵-۱-۲-۲- نفوذ از بارندگی به آبخوان
۶۵	۵-۱-۲-۳- تبادل آب رودخانه‌ها و آبخوان آبرفتی
۶۵	۵-۱-۲-۴- مصارف آب و نفوذ از آنها به آبخوان
۶۵	۵-۱-۲-۵- تخلیه و برداشت از آب زیرزمینی
۶۵	۵-۱-۲-۶- تبخیر و تعرق از آب زیرزمینی
۶۵	۵-۱-۲-۷- نوسانات سطح آب زیرزمینی
۶۶	۵-۱-۲-۸- تغییرات ذخیره
۶۶	۵-۱-۳- بیان عمومی آب در محدوده مطالعاتی
۶۶	۵-۱-۳-۱- عوامل ورودی
۶۶	۵-۱-۳-۲- عوامل خروجی

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۶۷	۴-۱-۵- تغییرات ذخیره
۶۷	۵-۱-۵- نمودار چرخه آب محدوده مطالعاتی
۷۲	۲-۵- امکانات و محدودیت‌های توسعه بهره‌برداری از منابع آب
۷۲	۱-۲-۵- امکانات توسعه بهره‌برداری
۷۲	۲-۲-۵- محدودیت‌های توسعه بهره‌برداری
۷۲	۳-۵- برآورد حجم ذخایر آب

فهرست جداول

شماره صفحه	عنوان و شماره
۹	جدول شماره (۱-۱): مشخصات ایستگاههای هواشناسی در حوزه آبریز درجه ۲ و پیرامون آن
۱۰	جدول شماره (۲-۱): سنوات آماری باران سالانه
۱۱	جدول شماره (۳-۱): روابط همبستگی باران سالانه در ایستگاههای باران سنجی
۱۲	جدول شماره (۴-۱): باران سالانه تکمیل شده در دوره شاخص آماری
۱۳	جدول (۵-۱): پارامترهای آماری باران سالانه در ایستگاههای باران سنجی در دوره شاخص آماری
۱۴	جدول شماره (۶-۱): پارامترهای آماری بارندگی ماهانه در ایستگاههای مورد مطالعه
۱۵	جدول شماره (۷-۱): میزان بارندگی ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده های مطالعاتی
۱۶	جدول شماره (۸-۱): سنوات آماری دما
۱۷	شماره (۹-۱) پارامترهای دمای ماهانه در ایستگاههای مورد مطالعه در دوره شاخص آماری
۱۸	جدول شماره (۱۰-۱): دمای متوسط ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده های مطالعاتی
۱۹	جدول شماره (۱۱-۱): سنوات آماری تبخیر
۲۰	جدول شماره (۱۲-۱): تبخیر ماهانه و درصد متناظر آن در ایستگاههای مورد مطالعه
۲۱	جدول شماره (۱۳-۱): تبخیر ماهانه از دشت و ارتفاعات محدوده مطالعاتی
۲۲	جدول شماره (۱۴-۱): تبخیر از سطح آزاد آب در ارتفاعات و دشت محدوده های مطالعاتی
۲۶	جدول شماره (۱-۲): مشخصات ایستگاههای آب سنجی در حوزه آبریز
۲۷	جدول شماره (۲-۲): سنوات آماری ایستگاههای آب سنجی حوزه آبریز
۲۸	جدول شماره (۳-۲): روابط همبستگی بین دبی سالانه ایستگاههای آب سنجی
۲۹	جدول (۴-۲): دبی سالانه تکمیل شده طی دوره شاخص آماری
۳۰	جدول شماره (۵-۲): پارامترهای آماری دبی سالانه در ایستگاههای آب سنجی در دوره شاخص آماری

فهرست جداول

شماره صفحه	عنوان و شماره
۳۱	جدول شماره (۲-۶): پارامترهای آماری دبی ماهانه در ایستگاههای آب سنجی
۳۲	جدول شماره (۲-۷): میزان دبی ورودی به محدوده مطالعاتی و خروجی از محدوده مطالعاتی
۳۳	جدول شماره (۲-۸): محاسبه حجم جریان سطحی تولید شده در ارتفاعات و دشت محدوده‌های مطالعاتی
۳۶	جدول شماره (۳-۱): مشخصات کلی محدوده‌های مطالعاتی
۳۷	جدول شماره (۳-۲): وضعیت شبکه چاههای مشاهده‌ای به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی
۳۸	جدول شماره (۳-۳): وضعیت منابع آبهای زیرزمینی
۳۹	جدول شماره (۳-۴): وضعیت تخلیه از منابع آبهای زیرزمینی به تفکیک ابرفت و سازندسخت
۴۰	جدول شماره (۳-۵): تعداد و تخلیه منابع آبهای زیرزمینی در دشت و ارتفاعات محدوده‌های مطالعاتی
۴۱	جدول شماره (۳-۶): تعداد و تخلیه منابع آب های زیرزمینی در آبخوانهای ابرفتی
۴۲	جدول شماره (۳-۷): مصرف از آبهای سطحی به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی
۴۳	جدول شماره (۳-۸): مصارف آب و منابع تامین آن در حوزه آبریز به تفکیک دشت ، ارتفاعات و آبخوان ابرفتی
۴۴	جدول شماره (۳-۹): خلاصه مشخصات چاههای آزمایش پمپاژ شده
۴۵	جدول شماره (۳-۱۰): وضعیت چاههای آزمایش پمپاژ شده به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی
۴۸	جدول شماره (۳-۱۱): گسترش مناطق تبخیری سفره آب زیرزمینی در حوزه آبریز
۴۹	جدول شماره (۳-۱۲): خصوصیات هیدروژئولوژیکی آبخوانهای ابرفتی
۵۲	جدول شماره (۴-۱): کمترین و بیشترین متغیرهای کیفی در ایستگاههای انتخابی شاخص کیفیت شیمیایی جریانهای سطحی
۵۳	جدول شماره (۵-۱): مشخصه های آماری کیفیت شیمیایی آبهای زیرزمینی
۵۶	جدول شماره (۱-۱): مشخصات ایستگاههای هواشناسی محدوده مطالعاتی
۵۶	جدول شماره (۱-۲): توزیع ماهانه دما در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی
۵۶	جدول شماره (۱-۳): توزیع ماهانه باران در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی

فهرست جداول و نمودارها

شماره صفحه	عنوان و شماره
۵۷	جدول شماره (۴-۱): توزیع ماهانه تبخیر در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی
۵۷	جدول شماره (۵-۱): توزیع ماهانه تبخیر از سطح آزاد در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی
۵۹	جدول شماره (۱-۲): مشخصات ایستگاههای هیدرومتری محدوده مطالعاتی
۶۱	جدول شماره (۱-۳): تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی
۶۱	جدول شماره (۲-۳): مصارف و منابع تامین آب در محدوده مطالعاتی
۶۱	جدول شماره (۳-۳): تراز متوسط سطح آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی
۶۷	جدول شماره (۱-۵): بیان هیدروکلیماتولوژی دشت و ارتفاعات
۶۸	جدول شماره (۲-۵) و (۳-۵): تبخیر و تعرق پتانسیل در دشت (و ارتفاعات) محدوده مطالعاتی
۶۹	جدول شماره (۴-۵): بیان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی
۷۰	جدول شماره (۵-۵): مشخصات مقاطع و حجم جریانات زیرزمینی ورودی به و خروجی از آبخوان آبرفتی
۷۱	جدول شماره (۶-۵): بیان عمومی آب در محدوده مطالعاتی
۷۲	نمودار: چرخه آب در محدوده مطالعاتی
۷۴	جدول شماره (۷-۵): امکانات توسعه بهره‌برداری
۷۴	جدول شماره (۸-۵): برآورد حجم ذخایر آب

الف- تهیه گزارشهای مطالعات پایه منابع آب

مطالعات پایه مورد نیاز جهت تهیه بیان آب محدوده های مطالعاتی در سطح حوزه های آبریز درجه ۲ شامل هواشناسی، آب سطحی، آب زیرزمینی و کیفیت شیمیایی منابع آب بوده که در سطح حوزه آبریز درجه ۲ به انجام رسیده و گزارشهای مربوط به هر بخش شامل موارد زیر می باشد:

۱- مطالعات هواشناسی

کلیات

با توجه به این که ارزیابی پارامترهای هواشناسی به عنوان اصلی ترین پایه های تهیه بیان منابع آب محسوب می گردد، لذا در بخش هواشناسی به بررسی و استخراج پارامترهای هواشناسی مورد نیاز پرداخته می شود.

در کلیات هواشناسی بصورت اجمالی به شرایط اقلیمی منطقه و حوزه آبریز درجه ۲ پرداخته شده و به طور کلی به رژیم ریزش های جوی اشاره می گردد و مختصری نیز به سوابق مطالعات انجام گرفته در این حوزه آبریز و محدوده های مطالعاتی مربوطه پرداخته شده و در نهایت هدف از تهیه گزارش حاضر بیان می شود.

۱-۱- ایستگاههای هواشناسی

۱-۱-۱- شناسایی ایستگاهها

وزارت نیرو و سازمان هواشناسی به عنوان اصلی ترین متولیان تاسیس و بهره برداری از ایستگاههای هواشناسی در کشور محسوب می گردند. بطور کلی بهره برداری از ایستگاههای تبخیرسنجی و باران سنجی معمولی و ثبات بوسیله وزارت نیرو^۱ صورت می گیرد و بهره برداری از ایستگاههای سینوپتیک، کلیماتولوژی و باران سنجی معمولی توسط سازمان هواشناسی کشور انجام می شود. از آنجایی که در تهیه بیان، پارامترهای باران، دما و تبخیر به عنوان شاخص های اصلی مطرح می باشند، لذا در وهله اول باید با توجه به موقعیت حوزه آبریز و محدوده های مطالعاتی آن، ایستگاههای هواشناسی اعم از سینوپتیک، کلیماتولوژی، تبخیر سنجی و باران سنجی (معمولی و ذخیره ای) شناسایی شده و سپس مطابق جدول شماره (۱-۱) مشخصات این ایستگاهها ارائه شود.

^۱ - بهره برداری از ایستگاههای برف سنجی و باران سنج ذخیره ای نیز توسط وزارت نیرو مدیریت می گردد.

در جدول یاد شده مشخصات کلیه ایستگاههای هواشناسی ارائه شده و نوع این ایستگاهها اعم از باران سنج معمولی، تبخیرسنجی، باران سنج ذخیره‌ای، سینوپتیک و کلیماتولوژی درج می‌گردد. سایر مشخصات نیز با توجه به شناسنامه ایستگاه از دستگاههای متولی قابل حصول است.

در قسمت ملاحظات، داخل یا خارج بودن ایستگاه از حوزه آبریز درجه ۲ توضیح داده شود و در صورت نیاز نام محدوده مطالعاتی که این ایستگاه در آن واقع شده است در قسمت توضیحات مشخص و بیان می‌گردد.

۱-۱-۲- تهیه نقشه موقعیت ایستگاههای هواشناسی

پس از شناسایی ایستگاههای هواشناسی، لازم است نقشه موقعیت ایستگاهها در حوزه آبریز و در صورت نیاز پیرامون آن تهیه گردد. برای تهیه نقشه یاد شده از نقشه‌های رقومی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی ارتش که بر روی آن مرز محدوده‌های مطالعاتی و زیرحوزه‌ها نیز مشخص شده، استفاده می‌شود و با توجه به مختصات ایستگاههای هواشناسی و نوع آن، مطابق استانداردها و علائم مشخص، ایستگاههای یاد شده بر روی نقشه پیاده می‌گردد. این موضوع می‌تواند در محیط GIS و یا محیط CAD انجام شود و در نهایت در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در آلبوم نقشه‌ها ارائه شود. خاطر نشان می‌سازد لازم است نقشه یاد شده (موقعیت ایستگاههای هواشناسی) مطابق دستورالعمل تهیه نقشه‌های اطلس‌های منابع آب بر روی نقشه پایه و با شماره (۱-۱) ارائه گردد.

۱-۱-۳- ارزیابی عملکرد کیفی ایستگاهها

در این قسمت بطور کلی و اجمالی به ارائه وضعیت عملکرد ایستگاهها در ثبت اطلاعات پرداخته می‌شود و در خصوص پراکنش و جانمایی ایستگاهها و نیز کفایت آنها در سطح حوزه آبریز و محدوده‌های مطالعاتی بحث می‌گردد.

۱-۲- بررسی و تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات هواشناسی

در این قسمت بطور کلی و اجمالی در مورد اهمیت تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات هواشناسی و کاربرد نتایج بدست آمده در تهیه بیلان منابع آب بحث می‌گردد.

۱-۲-۱- باران

در ابتدا لازم است کلیاتی در خصوص وضعیت نفوذ جبهه‌های باران‌زا به صورت مختصر بیان شود و بصورت اجمالی به نوع ریزش‌های جوی غالب اعم از برف و باران در سطح حوزه آبریز اشاره گردد.

۱-۱-۲-۱- سنوات آماری ایستگاههای باران سنجی

پس از شناسایی ایستگاههای بارانسنجی و مشخص کردن موقعیت مکانی آنها، طول دوره آماری پارامترهای هواشناسی طی سنوات آماری مشخص می‌گردد. جدول شماره (۱-۲) نحوه ثبت اطلاعات باران

را طی سنوات موجود (از بدو تاسیس) در ایستگاههای یاد شده نشان می‌دهد. (شایان ذکر است که آمار و اطلاعات موردنیاز باید از بانک اطلاعات شرکت مدیریت منابع آب ایران و سازمان هواشناسی کشور اخذ شده و برای کنترل، تکمیل و تصحیح برخی آمار از پرونده‌های موجود در شرکت‌های آب منطقه‌ای و یا بانک اطلاعات آنها بهره گرفته شود) در صورتیکه آمارهایی در پرونده‌ها یا بانک اطلاعاتی آب‌های منطقه‌ای موجود باشد و در بانک اطلاعات شرکت مدیریت منابع آب موجود نباشد، این آمار باید جهت انجام مطالعات مورد استفاده قرار گیرد.

لازم است ارائه ایستگاهها در جدول سنوات آماری از ترتیب جدول مشخصات ایستگاهها تبعیت نماید.

۱-۲-۱-۲- باران سالانه

با توجه به سنوات آماری باران ثبت شده که در جدول‌های قبلی به آن پرداخته شده است، طول دوره آماری شاخص همانند گزارشهای اطلس از سال آبی ۴۶-۱۳۴۵ تا آخرین سال آبی موردنظر در قرارداد (در حال حاضر ۸۹-۱۳۹۰) در نظر گرفته می‌شود.

با توجه به مشخص بودن دوره شاخص، لازم است نسبت به تکمیل و تطویل خلاءهای آماری باران سالانه پرداخته شود. روش‌های بررسی، تصحیح و تکمیل و تطویل آمار بارندگی سالانه به طور مفصل در دستورالعمل‌های اطلس منابع آب نوشته شده است که عیناً باید مد نظر قرار گیرد. روابط همبستگی بین باران سالانه ایستگاهها که عموماً بصورت معادلات خطی و توانی می‌باشد، در جدول شماره (۱-۳) ارائه می‌شود. (شایان ذکر است که برقراری رابطه همبستگی بین ایستگاهها باید در کل دوره آماری موجود ایستگاه مبنا صورت گیرد و همچنین باید به سطح معنی‌دار بودن روابط و تعداد سالهای آماری که امکان تطویل دارد توجه شود.)

پس از برقراری معادلات همبستگی، با استفاده از این معادلات نسبت به تکمیل و تطویل آمار باران سالانه طی دوره شاخص انتخابی از سال آبی ۴۶-۱۳۴۵ تا آخرین سال آبی مورد نظر در قرارداد اقدام می‌گردد. این اطلاعات در جدول شماره (۱-۴) ارائه می‌شود.

در جدول یاد شده در قسمت سال آبی، سالهای آبی طی دوره شاخص ارائه می‌گردد و در ستون‌های دیگر آمار باران سالانه موجود و تکمیل شده در همین دوره ارائه می‌شود. لازم است آمار تکمیل شده از آمار ثبت شده با علامت مشخصه‌ای همچون (*) تفکیک گردد و آمار اصلاح شده نیز با علامت (C) مشخص شود.

پس از تکمیل باران سالانه در دوره شاخص، پارامترهای آماری از آن استخراج می‌گردد. این پارامترها شامل حداقل، حداکثر، متوسط، انحراف معیار و ضریب تغییرات می‌باشد که در یک جدول جداگانه برای کلیه ایستگاههای باران‌سنجی که آمار آنها در دوره شاخص آماری تکمیل گردیده است، ارائه می‌شود. (جدول شماره ۵-۱)

۱-۲-۱-۳- گرادیان باران سالانه

با بهره‌گیری از باران متوسط سالانه ایستگاهها در دوره شاخص آماری و همچنین ارتفاع آنها، رابطه تغییرات میزان بارندگی با ارتفاع (گرادیان باران سالانه) استخراج و نمودار آن نیز تهیه و ارائه می‌شود. در نمودار یادشده محور X ها شامل ارتفاع ایستگاه و محور Y ها شامل باران متوسط سالانه می‌باشد. معادلات مربوط به گرادیان بارندگی عموماً به صورت خطی و یا توانی است. در صورتی که رابطه گرادیان بارندگی (باران با ارتفاع) جواب مناسب ندهد باید از روابط بین باران و سایر مشخصات جغرافیایی مثل طول و عرض و ارتفاع استفاده نمود.

در خصوص استخراج گرادیان باران باید به موضوع کفایت داده‌ها برای ترسیم این معادلات با توجه به ضریب همبستگی و سطح معنی‌دار بودن آنها توجه داشت و در صورت نیاز با توجه به شرایط مختلف اقلیمی حوزه‌های آبریز، نسبت به استخراج چند گرادیان مختلف و متناسب با هر منطقه از حوزه مورد مطالعه اقدام نمود.

۱-۲-۱-۴- منحنی همباران سالانه

برای ترسیم منحنی همباران، از آمار باران سالانه ایستگاههای هواشناسی و همچنین گرادیان بارندگی بهره گرفته می‌شود. برای این امر پیشنهاد می‌گردد ابتدا از موقعیت ایستگاهها و نقاط کمکی (که از گرادیان استخراج می‌شود) استفاده گردد و پس از ترسیم منحنی ها نسبت به توجیه توپوگرافی بر روی منحنی همباران اقدام شود. این نقشه مطابق دستورالعمل تهیه نقشه های اطلس منابع آب و با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه و با شماره (۲-۱) در آلبوم نقشه ها ارائه می‌گردد.

۱-۲-۱-۵- بارندگی ماهانه ایستگاهها

با توجه به آمار باران ماهانه ثبت شده در ایستگاههای باران سنجی در کلیه ایستگاههای شناسایی شده تحت مطالعه، نسبت به استخراج پارامترهای باران ماهانه در دوره آماری موجود اقدام شده و نتایج آن مطابق جدول (۶-۱) ارائه می‌گردد.

۱-۲-۱-۶- بارندگی ماهانه در ارتفاعات و دشت

با بهره‌گیری از منحنی همباران ترسیم شده برای حوزه آبریز و محدوده‌های مطالعاتی، نسبت به محاسبه میزان باران سالانه به تفکیک ارتفاعات و دشت اقدام می‌گردد (برای این امر بهتر است از سیستم اطلاعات جغرافیایی بهره گرفته شود). سپس با توجه به موقعیت مکانی و ارتفاعی ایستگاههای باران‌سنجی واقع در محدوده‌های مطالعاتی و یا پیرامون آن، ایستگاههایی به عنوان معرف دشت و ارتفاعات شناسایی و معرفی می‌گردد. بهتر است ایستگاههای موردنظر از دوره آماری مناسب برخوردار بوده و به محدوده مطالعاتی (ارتفاعات و دشت) نزدیک بوده و معرف آن ناحیه باشد. در نهایت با بهره‌گیری از درصد توزیع ماهانه ایستگاههای یاد شده، میزان بارندگی ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی مطابق جدول شماره (۷-۱) ارائه خواهد شد.

۱-۲-۲-۱- دما

در این قسمت اطلاعاتی در مورد وضعیت دما در منطقه و در ایستگاههای سینوپتیک، کلیماتولوژی و تبخیرسنجی مورد بررسی قرار می‌گیرد و در نهایت به بررسی گرادیان، منحنی هم دما و محاسبه دمای ماهانه در ارتفاعات و دشت هریک از محدوده‌های مطالعاتی پرداخته می‌شود.

۱-۲-۲-۱- سنوات آماری دما

پس از شناسایی ایستگاههای سینوپتیک، کلیماتولوژی و تبخیر سنجی که پارامتر دما در آنها اندازه گیری می‌شود و مشخص کردن موقعیت مکانی آنها در قسمت های قبل این گزارش، طول دوره آماری پارامتر دما طی سنوات آماری مشخص می‌گردد. جدول شماره (۱-۸) نحوه ثبت اطلاعات دما را طی سنوات موجود (از بدو تاسیس) نشان می‌دهد. (شایان ذکر است که آمار و اطلاعات موردنیاز باید از بانک اطلاعات شرکت مدیریت منابع آب ایران اخذ شده و برای تکمیل و تصحیح برخی آمار از پرونده‌های موجود در شرکت‌های آب منطقه‌ای و یا بانک اطلاعات آنها بهره گرفته شود)

۱-۲-۲-۱- پارامترهای ۵ گانه دما

پس از بررسی، کنترل و تکمیل آمار دما، پارامترهای ۵ گانه دما شامل حداکثر مطلق، متوسط حداکثر، متوسط، متوسط حداقل و حداقل مطلق در دوره آماری موجود ایستگاههای حوزه آبریز ارائه می‌گردد. در صورتی که از آمار ایستگاههای سازمان هواشناسی استفاده می‌گردد، لازم است یک همخوانی تاریخی صورت گیرد و یا این که ماه اکتبر منطبق بر ماه مهر و الی آخر فرض گردد. جدول شماره (۱-۹) وضعیت ارائه این پارامترها را نشان می‌دهد.

۱-۲-۲-۱- گرادیان دمای سالانه

با استفاده از دمای متوسط سالانه ایستگاهها در دوره آماری موجود (بهتر است از ایستگاههایی که حداقل ۱۰ سال آمار دارند استفاده شود) و ارتفاع آنها، نسبت به استخراج گرادیان دمای سالانه اقدام شده و نمودار آن نیز ارائه می‌شود. در ارائه این گرادیان باید به تعداد ایستگاهها، ضریب همبستگی و سطح معنی‌دار بودن آن توجه گردد و در صورت نیاز با توجه به شرایط مختلف اقلیمی نسبت به استخراج چند گرادیان دمای متوسط سالانه در سطح حوزه آبریز اقدام گردد.

۱-۲-۲-۱- منحنی هم دمای سالانه

برای ترسیم منحنی هم دمای سالانه از آمار ایستگاههای موجود در داخل و پیرامون حوزه آبریز و محدوده‌های مطالعاتی (و همچنین نقاط کمکی که از طریق گرادیان محاسبه می‌شود) بهره گرفته خواهد شد و در نهایت با استفاده از توپوگرافی حوزه آبریز و محدوده مطالعاتی، نسبت به توجیه توپوگرافی این منحنی‌ها اقدام

می‌گردد. برای ترسیم منحنی هم دما می‌توان از نرم‌افزارهای شناخته شده در سیستم اطلاعات جغرافیایی نیز استفاده نمود. نقشه منحنی های هم دمای سالانه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ مطابق دستورالعمل تهیه نقشه های اطلس منابع آب تهیه وبا شماره (۳-۱) در آلبوم نقشه ها ارائه می گردد.

۱-۲-۲-۵- دمای ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده‌های مطالعاتی

با بهره‌گیری از منحنی هم دمای ترسیم شده، میزان دمای متوسط در ارتفاعات و دشت محاسبه می‌شود. همانند موضوع باران ماهانه در ارتفاعات و دشت، ایستگاههایی به عنوان معرف دما در ارتفاعات و دشت مشخص و معرفی می‌گردند. خاطر نشان می‌سازد بهتر است ایستگاههای مذکور از سنوات آماری مناسب برخوردار بوده و نزدیک بودن به ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی و نیز هماهنگ بودن نسبی با ارتفاع و دشت مدنظر باشد. بر این اساس با بهره‌گیری از دمای متوسط سالانه در ارتفاعات و دشت و نحوه توزیع دمای ماهانه در ایستگاههای معرف، مطابق جدول شماره (۱-۱۰) میزان دمای متوسط ماهانه در ارتفاعات و دشت ارائه می‌شود.

۱-۲-۳- تبخیر

تبخیر یکی از پارامترهای مهم در تهیه بیلان منابع آب محسوب می‌گردد، با توجه به این که تبخیر از طشت در ایستگاههای تبخیرسنجی و اخیراً در ایستگاههای سینوپتیک ثبت می‌گردد، لذا لازم است کلیه آمار و اطلاعات ماهانه این ایستگاهها جمع‌آوری شود.

۱-۲-۳-۱- سنوات آماری تبخیر

پس از شناسایی ایستگاههای تبخیرسنجی و سینوپتیک (که در سالهای اخیر میزان تبخیر در ایستگاههای سینوپتیک نیز ارائه می‌شود) و مشخص کردن موقعیت مکانی آنها، طول دوره آماری پارامتر تبخیر طی سنوات آماربرداری مشخص می‌گردد. جدول شماره (۱-۱۱) نحوه ثبت اطلاعات تبخیر را طی سنوات موجود (از بدو تاسیس) نشان می‌دهد. (شایان ذکر است که آمار و اطلاعات موردنیاز باید از بانک اطلاعات شرکت مدیریت منابع آب ایران اخذ شده و برای تکمیل و تصحیح برخی آمار از پرونده‌های موجود در شرکت‌های آب منطقه‌ای و یا بانک اطلاعات آنها بهره گرفته شود)

۱-۲-۳-۲- تبخیر ماهانه

نظر به اینکه در برخی از ایستگاهها طی بعضی از ماههای سال به دلایل مختلف پارامتر تبخیر اندازه‌گیری نمی‌شود، لذا لازم است با بهره‌گیری از روابط همبستگی که عموماً بین دمای متوسط حداکثر و یا دمای متوسط ماهانه ایستگاهها با تبخیر ماهانه از طشت طی دوره آماری موجود برقرار می‌گردد، نسبت به بازسازی خلاءهای آماری اقدام شود. این رابطه ها عموماً به شکل نمایی می‌باشد که می‌تواند در جدول مستقلی

ارائه گردد. پس از تکمیل خلاءهای ماهانه، تبخیر متوسط و درصد تبخیر ماهانه طی دوره آماری موجود محاسبه شده و در جدول شماره (۱-۱۲) ارائه می‌شود.

۱-۲-۳- تبخیر سالانه و گرادیان

با توجه به سنوات آماری تبخیر سالانه (پس از تکمیل تبخیر ماهانه) دوره شاخص مناسبی برای ایستگاههای تبخیرسنجی در نظر گرفته می‌شود و براساس این دوره شاخص مناسب با استفاده از روابط همبستگی که بین تبخیر سالانه ایستگاهها برقرار می‌گردد، نسبت به تکمیل تبخیر سالانه ایستگاههای فاقد آمار کامل اقدام می‌شود و در نهایت تبخیر سالانه متوسط در هریک از ایستگاههای مورد مطالعه طی دوره شاخص محاسبه خواهد شد. با بهره‌گیری از تبخیر متوسط سالانه و ارتفاع ایستگاه، گرادیان تبخیر استخراج و ارائه می‌گردد. از آنجا که در بسیاری از موارد رابطه معنی‌داری در خصوص گرادیان تبخیر وجود ندارد، پیشنهاد می‌گردد جهت ارزیابی روند تغییرات تبخیر در سطح حوزه آبریز و محدوده‌های مطالعاتی از رابطه همبستگی بین تبخیر سالانه و دمای متوسط سالانه بهره گرفته شود.

۱-۲-۳-۴- ترسیم منحنی هم تبخیر سالانه

با استفاده از میزان تبخیر سالانه ایستگاهها و موقعیت مکانی آنها و همچنین به کارگیری نقاط کمکی که از طریق گرادیان تبخیر و یا رابطه دما - تبخیر قابل دستیابی است، منحنی هم تبخیر سالانه طی دوره شاخص ترسیم شده و در نهایت با استفاده از توپوگرافی حوزه آبریز، توجیهات لازم بر روی منحنی هم تبخیر انجام می‌شود. نقشه هم تبخیر سالانه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ مطابق دستورالعمل تهیه نقشه های اطلس منابع آب تهیه و تحت شماره (۱-۴) در آلبوم نقشه ها ارائه می‌گردد.


۱-۲-۳-۵- تبخیر ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی

با استفاده از نقشه هم تبخیر، میزان تبخیر سالانه از طشت در ارتفاعات و دشت محاسبه شده و با استفاده از ایستگاههای معرف تبخیر در دشت و ارتفاعات برای هر محدوده مطالعاتی از حوزه آبریز، توزیع ماهانه تبخیر در دشت و ارتفاعات محاسبه گردیده و در جدول شماره (۱-۱۳) ارائه می‌شود.

۱-۲-۳-۶- تبخیر از سطح آزاد آب در ارتفاعات و دشت

با بهره‌گیری از روش‌های مناسب و شناخته شده، میزان تبخیر از سطح آزاد آب در ارتفاعات و دشت هریک از محدوده‌های مطالعاتی محاسبه شده (همراه با ذکر روش بکارگرفته شده) و در جدول شماره (۱-۱۴) ارائه می‌گردد.

جدول شماره (۱-۴): باران سالانه تکمیل شده در دوره شاخص آماری (میلیمتر)

ایستگاه	ایستگاه	ایستگاه	ایستگاه	ایستگاه	ایستگاه	ایستگاه	سال آبی
							 سالهای آبی دوره شاخص

جدول (۵-۱) : پارامترهای آماری باران سالانه در ایستگاههای باران سنجی
در دوره شاخص آماری

ضریب تغییرات میلیمتر	انحراف معیار میلیمتر	متوسط میلیمتر	حداکثر میلیمتر	حداقل میلیمتر	پارامترهای آماری
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه

جدول شماره (۱-۶): پارامترهای آماری بارندگی ماهانه در ایستگاههای مورد مطالعه در دوره آماری

نام ایستگاه	پارامتر آماری	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه	تعداد سالهای آماری
	حداکثر میلیمتر														
	حداقل میلیمتر														
	متوسط میلیمتر														
	درصد														
	حداکثر میلیمتر														
	حداقل میلیمتر														
	متوسط میلیمتر														
	درصد														
	حداکثر میلیمتر														
	حداقل میلیمتر														
	متوسط میلیمتر														
	درصد														
	حداکثر میلیمتر														
	حداقل میلیمتر														
	متوسط میلیمتر														
	درصد														

جدول شماره (۷-۱) : میزان بارندگی ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده های مطالعاتی میلیمتر

نام محدوده	ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													
	ارتفاعات													
	دشت													

جدول شماره (۹-۱) پارامترهای دمای ماهانه در ایستگاههای مورد مطالعه در دوره شاخص آماری
(درجه سانتی گراد)

ایستگاه	پارامتر	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه	سالهای آماری
	حداکثر مطلق														
	متوسط حداکثر														
	متوسط														
	متوسط حداقل														
	حداقل مطلق														
	حداکثر مطلق														
	متوسط حداکثر														
	متوسط														
	متوسط حداقل														
	حداقل مطلق														
	حداکثر مطلق														
	متوسط حداکثر														
	متوسط														
	متوسط حداقل														
	حداقل مطلق														
	حداکثر مطلق														
	متوسط حداکثر														
	متوسط														
	متوسط حداقل														
	حداقل مطلق														

جدول شماره (۱-۱) : دمای متوسط ماهانه در ارتفاعات و دشت محدوده های مطالعاتی
(درجه سانتی گراد)

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	حدود	نام محدوده مطالعاتی
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	

جدول شماره (۱-۱۲): تبخیر ماهانه و درصد متناظر آن در ایستگاههای مورد مطالعه (میلیمتر)

تعداد سالهای آماری	سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	پارامتر	نام ایستگاه
														تبخیر	
														درصد	
														تبخیر	
														درصد	
														تبخیر	
														درصد	
														تبخیر	
														درصد	
														تبخیر	
														درصد	
														تبخیر	
														درصد	
														تبخیر	
														درصد	

جدول شماره (۱-۱۳) : تبخیر ماهانه از طشت در دشت و ارتفاعات محدوده مطالعاتی (میلیمتر)

سالانه	شهر یور	مرداد	مهر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه	نام محدوده مطالعاتی
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	
													دشت	
													ارتفاعات	

جدول شماره (۱-۱۴): تبخیر از سطح آزاد آب در ارتفاعات و دشت محدوده های مطالعاتی (میلیمتر)

سالانه	شهر نور	مرداد	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	محدوده مطالعاتی	ماه
														دشت
														ارتفاعات
														دشت
														ارتفاعات
														دشت
														ارتفاعات
														دشت
														ارتفاعات
														دشت
														ارتفاعات
														دشت
														ارتفاعات
														دشت
														ارتفاعات
														دشت
														ارتفاعات
														دشت
														ارتفاعات

۲- مطالعات هیدرولوژی

کلیات

ارزیابی وضعیت جریانهای سطحی در هر محدوده مطالعاتی از حوزه آبریز و محاسبه دبی ورودی و خروجی از این محدوده‌های مطالعاتی به عنوان یکی از عوامل مهم در تهیه بیلان منابع آب شناخته می‌شود. از این رو لازم است با استفاده از داده‌های ثبت شده در ایستگاههای آب سنجی و به کارگیری روشهای مناسب، حجم جریان ورودی و خروجی محدوده‌های مطالعاتی و همچنین جریان تولید شده در ارتفاعات و دشت این محدوده‌ها مشخص گردد.

در قسمت کلیات به اهمیت و لزوم مطالعات هیدرولوژی پرداخته شده و به طور کلی رژیم جریانهای سطحی در رودخانه مورد بحث قرار می‌گیرد و مختصری به سوابق مطالعاتی انجام شده در سطح حوزه آبریز پرداخته خواهد شد و در نهایت هدف از تهیه گزارش هیدرولوژی بیان می‌گردد.

۲-۱- ایستگاههای آب سنجی

۲-۱-۱- شناسایی ایستگاهها

مسئولیت تاسیس و بهره‌برداری (جمع‌آوری، انتقال، ثبت و ذخیره‌سازی داده‌ها) از ایستگاههای آب سنجی به عهده وزارت نیرو می‌باشد. برای انجام مطالعات هیدرولوژی در وهله اول کلیه ایستگاههای آب‌سنجی در حوزه آبریز شناسایی می‌گردد. برای این امر می‌توان به شرکتهای آب منطقه‌ای که به طریقی حوزه آبریز موردنظر در حوزه عملکرد آن شرکتها قرار دارد مراجعه نمود و به شناسایی ایستگاهها پرداخت. خاطر نشان می‌سازد که ایستگاههای تعطیل شده در این حوزه آبریز نیز باید به ایستگاههای شناسایی شده موجود و دایر اضافه گردد. در نهایت مشخصات ایستگاههای آب سنجی در حوزه آبریز درجه ۲ در جدول شماره (۲-۱) ارائه می‌گردد.

۲-۱-۲- ارزیابی عملکرد کیفی ایستگاهها

در این قسمت بطور کلی و به اجمال در خصوص وضعیت عملکرد ایستگاهها در ثبت اطلاعات پرداخته شده و در خصوص پراکنش و جانمایی ایستگاهها و نیز کفایت آنها در سطح حوزه آبریز و محدوده‌های مطالعاتی بحث می‌گردد.

۲-۱-۳- تهیه نقشه موقعیت ایستگاههای آب سنجی

پس از شناسایی ایستگاههای آب سنجی در سطح حوزه آبریز، موقعیت آنها بر روی نقشه پایه (نقشه پایه بر اساس دستورالعمل‌های اطلس تولید می‌گردد) پیاده می‌شود. لازم به توضیح است که ایستگاههای آب سنجی با توجه به نوع این ایستگاهها اعم از درجه یک تا درجه چهار باید از یکدیگر منفک گردند. پیشنهاد

می‌گردد در تهیه این نقشه، از نقشه‌های رقومی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی ارتش بهره گرفته شود و این موضوع در محیط GIS و CAD انجام شده و توصیه می‌گردد پس از جانمایی ایستگاهها، مساحت حوزه آبریز تحت پوشش این ایستگاهها که در جدول مشخصات ایستگاهها ارائه شده است کنترل گردد و در نهایت با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در آلبوم نقشه ها ارائه شود. خاطر نشان می‌سازد نقشه یاد شده (موقعیت ایستگاههای هیدرومتری) مطابق دستورالعمل تهیه نقشه های اطلس‌های منابع آب بر روی نقشه پایه تهیه و تحت شماره (۱-۲) ارائه گردد.

۲-۱-۴- سنوآت آماری ایستگاههای آب سنجی

لازم است پس از شناسایی و مشخص کردن موقعیت مکانی ایستگاهها، طول دوره آماری آینده سالانه آنها معین شود. شایان ذکر است که کلیه آمار موردنیاز مطالعات باید از بانک اطلاعات شرکت مدیریت منابع آب ایران اخذ گردد و برای تکمیل و تصحیح برخی از آمار از پرونده‌های موجود در شرکت‌های آب منطقه‌ای و بانک اطلاعاتی آنها استفاده شود. جدول سنوآت آماری ایستگاهها به صورت جدول شماره (۲-۲) تکمیل خواهد شد.

۲-۲-۲- آبدھی

در ابتدای مبحث آبدھی لازم است کلیاتی در خصوص رژیم جریانهای سطحی رودخانه های مهم در حوزه آبریز ارائه گردد و در نهایت به موضوعات زیر پرداخته می‌شود.

- آبدھی سالانه

- آبدھی ماهانه

- دبی ورودی به محدوده‌های مطالعاتی و خروجی از آن

- حجم جریان سطحی تولید شده در ارتفاعات و دشت هر محدوده مطالعاتی

۲-۲-۱- آبدھی سالانه

همانند اطلس‌های منابع آب، طول دوره آماری شاخص از سال آبی ۴۶-۱۳۴۵ تا آخرین سال آبی موردنظر در قرارداد درنظر گرفته می‌شود.

پس از مشخص شدن دوره شاخص و بررسی، کنترل و تصحیح آمار آبدھی، نسبت به تکمیل و تطویل خلاءهای آماری دبی سالانه اقدام می‌گردد. برای این موضوع از روابط همبستگی بین دبی سالانه ایستگاههای آب سنجی، رابطه بین آبدھی و بارندگی ایستگاهها و یا سایر روشهای مناسب دیگر استفاده می‌شود. جدول شماره (۲-۳) روابط همبستگی بین دبی سالانه ایستگاهها با بارندگی سالانه ایستگاه مجاور که عموماً از معادلات خطی و توانی بهره گرفته می‌شود را ارائه می‌دهد. (شایان ذکر است برقراری رابطه همبستگی بین ایستگاهها باید در کل دوره آماری موجود ایستگاه مبنا صورت گیرد نه در دوره شاخص و همچنین باید به سطح معنی‌دار بودن روابط و تعداد سالهای آماری که امکان تطویل دارد توجه نمود.)

پس از استخراج روابط همبستگی، نسبت به تکمیل، ترمیم و تطویل آمار دبی سالانه ایستگاهها طی دوره شاخص انتخابی اقدام می‌گردد. این اطلاعات در جدول شماره (۲-۴) ارائه خواهد شد. در جدول یاد شده در قسمت سال آبی، سالهای آبی دوره شاخص (از سال آبی ۴۶-۱۳۴۵ و مختوم به سال آبی مورد نظر در قرارداد) درج گردیده و در ستونهای دیگر نام ایستگاه و نام رودخانه مربوطه درج خواهد شد. لازم است آمار تکمیل شده از آمار ثبت شده با علامت مشخصه‌ای همچون (*) و آمار اصلاح شده با علامت (C) از آمار ثبت شده تفکیک گردد. پس از تکمیل دبی سالانه ایستگاهها طی دوره شاخص، می‌توان پارامترهای آماری همچون حداقل، حداکثر، متوسط، انحراف معیار و ضریب تغییرات را محاسبه نمود. (جدول شماره (۲-۵))

۲-۲-۲- آبدهی ماهانه ایستگاهها

با بهره‌گیری از آمار آبدهی ماهانه ثبت شده در ایستگاههای آب سنجی، پارامترهای آماری دبی ماهانه در این ایستگاهها محاسبه و مطابق جدول شماره (۲-۶) ارائه می‌گردد. با استفاده از درصد دبی ماهانه در دوره آماری موجود، میزان دبی ماهانه ایستگاهها در دوره شاخص تعیین می‌گردد.


۲-۲-۳- دبی ورودی به محدوده‌های مطالعاتی و خروجی از آن

با توجه به موقعیت ایستگاههای آب سنجی موجود در سطح حوزه آبریز و با استفاده از روشهای مناسب همانند روش انتقالی، روش نسبت‌ها، روش مدل منطقه‌ای، روش مدل‌های رگرسیونی چندمتغیره، روش آبدهی ویژه، روشهای تجربی، روش ضریب جریان و سایر روشهای ممکن و شناخته شده، میزان دبی ورودی به محدوده‌های مطالعاتی و خروجی از آن برآورد می‌گردد و در نهایت مطابق جدول شماره (۲-۷) دبی ورودی (و حجم متناظر آن) به محدوده‌های مطالعاتی و خروجی از آن مشخص می‌گردد. لازم است روش بکار گرفته شده در گزارش ارائه گردد.

۲-۲-۴- حجم جریان سطحی تولید شده در ارتفاعات و دشت هر محدوده مطالعاتی

با به کارگیری روشهای مناسب، میزان جریان سطحی تولید شده در ارتفاعات و دشت هر محدوده مطالعاتی مشخص می‌گردد. ضمن ارائه روش انجام کار، نتایج مطابق جدول شماره (۲-۸) ارائه می‌گردد.

جدول (۲-۴): دبی سالانه تکمیل شده طی دوره شاخص آماری (متر مکعب بر ثانیه)

سال آبی	نام ایستگاه نام رودخانه	نام ایستگاه نام رودخانه	نام ایستگاه نام رودخانه	نام ایستگاه نام رودخانه	نام ایستگاه نام رودخانه
 سالهای آبی دوره شاخص					

جدول شماره (۲-۵) : پارامترهای آماری دبی سالانه در ایستگاههای آب سنجی

در دوره شاخص آماری

ضریب تغییرات درصد	انحراف معیار m^3/sec	متوسط m^3/sec	حداکثر m^3/sec	حداقل m^3/sec	پارامترهای آماری
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه
					ایستگاه

جدول شماره (۲-۶): پارامترهای آماری دبی ماهانه در ایستگاههای آب سنجی
(دبی بر حسب متر مکعب بر ثانیه)

تعداد سالهای آماری	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آبان	مهر	پارامتر آماری	نام ایستگاه و نام رودخانه
												حداکثر	
												حداقل	
												متوسط در دوره آماری موجود	
												ضریب تغییرات	
												درصد	
												متوسط در دوره آماری شاخص	
												حداکثر	
												حداقل	
												متوسط در دوره آماری موجود	
												ضریب تغییرات	
												درصد	
												متوسط در دوره آماری شاخص	
												حداکثر	
												حداقل	
												متوسط در دوره آماری موجود	
												ضریب تغییرات	
												درصد	
												متوسط در دوره آماری شاخص	

۳- آبهای زیرزمینی

گزارش آب زیرزمینی در دو بخش کلی شامل آمار و اطلاعات و هیدروژئولوژی تهیه می‌گردد.

۳-۱- آمار و اطلاعات

کلیات

در ذیل عنوان کلیات با توجه به جدول شماره ۳-۱ به موضوعاتی شامل اهمیت آمار و چگونگی تهیه آنها، تعداد محدوده‌های مطالعاتی، وسعت آبخوانهای آبرفتی، دشتهای و ارتفاعات، حجم کل تخلیه و برداشت از آب زیرزمینی، مهمترین محدوده‌های مطالعاتی از نظر بهره‌برداری، نام شرکت‌های آب منطقه‌ای ذیربط، تعداد محدوده‌های مطالعاتی دارای شبکه چاههای مشاهده‌ای، آخرین سال آماربرداری از منابع آب زیرزمینی، اسامی محدوده‌هایی که از نظر توسعه بهره‌برداری ممنوعه می‌باشند، حجم کل آب مصرفی در سطح حوزه به تفکیک آب سطحی و زیرزمینی، تعداد محدوده‌هایی که در آنها ضرائب هیدرودینامیکی محاسبه شده و همچنین تعداد چاههایی که در آنها آزمایش پمپاژ بعمل آمده است، پرداخته می‌شود.

۳-۱-۱- سطح آب چاههای مشاهده‌ای

در این مورد مطالبی به شرح زیر مورد بحث قرار می‌گیرد:

تعداد کل چاههای مشاهده‌ای در حوزه آبریز درجه ۲، تعداد چاههای مشاهده‌ای در هر محدوده و تراکم آنها در سطح سفره‌ها، طول دوره آماری، بیشترین و کمترین عمق سطح آب در هر محدوده، ارزیابی وضع موجود شبکه و پیشنهاد تکمیل آنها، تنظیم آمار براساس فرم ۱۱۲-۴۳۰ و ارائه آن به صورت بانک اطلاعات. ضمناً جدول شماره ۳-۲ در این بخش تهیه و ارائه می‌شود.

۳-۱-۲- تخلیه و برداشت از منابع آب زیرزمینی

در ذیل این عنوان ابتدا در خصوص آخرین دوره آماربرداری و نحوه بهنگام کردن آمار مطالب لازم ارائه شده و سپس به تفکیک هر منبع و با توجه به اطلاعاتی که در جداول شماره ۳-۳ و ۳-۴ ارائه می‌شود، مطالبی در خصوص تعداد منابع آب زیرزمینی و میزان بهره‌برداری سالانه به تفکیک نوع منبع (چاه، چشمه و قنات) در آبرفت یا سازندهای سخت، بیشترین، کمترین و متوسط آبدهی هر یک از منابع در سطح حوزه آبریز، نام محدوده‌های مطالعاتی که دارای بیشترین و کمترین میزان تخلیه و برداشت هستند، تعداد و میزان برداشت از چاهها به تفکیک عمیق و نیمه عمیق، تعداد و تخلیه منابع آب به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی تحت پوشش هر شرکت آب منطقه‌ای مطالبی ارائه می‌گردد.

همچنین لازم است تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی به تفکیک در نواحی کوهستانی، دشت و پهله آبخوانهای آبرفتی نیز محاسبه شده و ضمن ارائه نتایج در جدول‌های شماره ۳-۵ و ۳-۶، توضیحات لازم در این خصوص در متن گزارش ارائه شود.

۳-۱-۳- مصارف آب

در این بخش مصارف آب (آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی) به تفکیک نوع منبع و نوع مصرف در محدوده های مطالعاتی مورد بررسی قرار گیرد.

براساس آمار پایه مربوط به مصارف آب سطحی (از طریق انهار سنتی، موتور پمپهای حاشیه رودخانه‌ها، آبندها و سد و شبکه آبیاری)، میزان مصرف آب در بخش‌های مختلف محاسبه شده و نتایج در جدول شماره ۳-۶ ارائه می‌گردد. میزان مصرف آب در بخش‌های مختلف از منابع گوناگون و حداکثر و حداقل مصرف در سطح حوزه آبریز در این قسمت از گزارش تشریح می‌شود.

همچنین با توجه به اطلاعات مربوط به تخلیه و برداشت و مصارف آب سطحی (جدول شماره ۳-۷) و تخلیه و برداشت از منابع آب زیرزمینی، جدول شماره (۳-۸) تهیه و تشریح می‌گردد.

۳-۱-۴- ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان

آمار و اطلاعات مربوط به ضریب قابلیت انتقال و ضریب ذخیره آبخوان که از منابع مختلف جمع‌آوری شده براساس جدول شماره ۳-۹ ارائه می‌شود. همچنین براساس داده‌های این جدول، جدول شماره ۳-۱۰ تهیه می‌شود که در آن اطلاعاتی از وضعیت آزمایش پمپاژ چاهها ارائه می‌گردد.

با توجه به دو جدول فوق در متن گزارش مطالبی شامل تعداد و اسامی محدوده‌های مطالعاتی که آزمایش پمپاژ در آنها انجام شده، بیشترین ضریب ذخیره و ضریب قابلیت انتقال در سطح حوزه آبریز با ذکر نام محدوده مطالعاتی و مختصات نقطه‌ای چاه مربوطه و ارزیابی وضع موجود محدوده‌ها از نظر تعداد آزمایش پمپاژهای انجام شده و پیشنهاد جهت تکمیل ارائه می‌شود.

جدول شماره ۳-۲ وضعیت شبکه چاههای مشاهدهای به تفکیک محدودههای مطالعاتی

تعداد چاههای مشاهدهای پیشنهادی	ترازیابی چاههای مشاهدهای		سال شروع اندازه گیری سطح آب	تراکم چاههای مشاهدهای در هر ۲۵ کیلومتر مربع از سطح آبخوان	تعداد چاههای مشاهدهای	وسعت آبخوان Km ²	عمق سطح آب زیرزمینی (M)		محدوده مطالعاتی		ردیف
	ندارد	دارد					حداقل	حداکثر	کد	نام	

جدول شماره ۳-۳ وضعیت منابع آبهای زیرزمینی

مجموع تخلیه سالانه (میلیون مترمکعب)	چشمه				قنات				چاه نیمه عمیق					چاه عمیق					محدوده مطالعاتی		ردیف			
	تخلیه سالانه	حداکثر دبی لحظه‌ای (لیتر)	متوسط دبی لحظه‌ای (لیتر)	تعداد	تخلیه سالانه	حداکثر دبی لحظه‌ای (لیتر)	متوسط دبی لحظه‌ای (لیتر)	تعداد	تخلیه سالانه	حداکثر دبی لحظه‌ای	متوسط دبی لحظه‌ای	حداکثر عمق (متر)	عمق متوسط (متر)	تعداد	تخلیه سالانه	حداکثر دبی لحظه‌ای (لیتر)	متوسط دبی لحظه‌ای (لیتر)	حداکثر عمق (متر)	عمق متوسط (متر)	تعداد		کا	تاج	
	تخلیه سالانه چشمه ها (میلیون مترمکعب)	تعداد چشمه			تخلیه سالانه قنات (میلیون مترمکعب)	تعداد قنات			تخلیه سالانه چاههای نیمه عمیق (میلیون مترمکعب)	تعداد چاههای نیمه عمیق					تخلیه سالانه چاههای عمیق (میلیون مترمکعب)	تعداد چاههای عمیق					جمع			

جدول شماره ۳-۶- تعداد و تخلیه منابع آب های زیرزمینی در آبخوانهای آبرفتی

جمع کل		چشمه		قنات		چاه		کد محدوده مطالعاتی	نام و محدوده مطالعاتی	ردیف
تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد			

- ارقام به میلیون مترمکعب درسال

۳-۲- هیدروژئولوژی

نقشه سنگ‌شناسی که در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در پروژه‌های اطلس منابع آب تهیه شده، به عنوان نقشه پایه هیدروژئولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نقشه باید مورد بررسی قرار گرفته و اشکالات و نواقص احتمالی آن رفع گردد.

عناوین و مطالب بخش هیدروژئولوژی شامل موارد زیر می‌باشد:

کلیات

تحت این عنوان مطالبی در خصوص اهمیت منابع آب زیرزمینی در تامین نیازها در سطح حوزه، میزان تخلیه سالانه به تفکیک نوع منابع آب زیرزمینی، ذکر نام محدوده‌های مطالعاتی دارای آبخوان آبرفتی، ذکر نام محدوده‌های دارای آبخوان‌های آبرفتی مهم از نظر گسترش و میزان بهره‌برداری و قدرت آبدهی، ذکر نام محدوده‌های دارای مخازن آب سازندسخت مهم از نظر میزان بهره‌برداری، گسترش و قدرت آبدهی، ذکر نام آبخوان‌های دارای افت سطح آب و بیشترین افت سطح آب زیرزمینی، وضعیت محدوده‌های مطالعاتی از نظر ممنوعیت توسعه بهره‌برداری و نام و مشخصات مهم پروژه‌های تغذیه مصنوعی ارائه می‌گردد.

۳-۲-۱- زمین‌شناسی

براساس نقشه‌های زمین‌شناسی، سنگ‌شناسی و گزارش زمین‌شناسی تهیه شده در پروژه‌های اطلس منابع آب، خلاصه‌ای از وضعیت چینه‌شناسی و تکتونیک (گسل‌ها، تاقدیس‌ها، ناودیس‌ها) حوزه آبریز ارائه می‌شود.

۳-۲-۲- خصوصیات آبخوان‌های آبرفتی

ابتدا خلاصه‌ای از نحوه ایجاد دشت‌ها و آبخوان‌های آبرفتی و میزان گسترش و قدرت آبدهی آنها ارائه شده و در ادامه به سازندهایی که از نظر آبدهی حائز اهمیت بوده نیز اشاره شده و میزان گسترش و موقعیت آنها در حوزه آبریز بیان می‌شود.

۳-۲-۲-۱- حدود آبخوان آبرفتی

با توجه به اطلاعاتی از قبیل نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی حدود دشتهای مشخص شده و سپس با توجه به موقعیت چاههای بهره‌برداری، موقعیت چاههای مشاهده‌ای و اکتشافی، اطلاعات ژئوفیزیک و نقشه‌های کیفیت شیمیایی منابع آب، نقشه حدود آبخوان آبرفتی تهیه می‌شود. در صورت وجود اطلاعات کافی نوع لایه‌های آبدار (آزاد - تحت فشار) و حدود آن در پهنه دشتهای محدوده‌های مطالعاتی مشخص می‌گردد.

در این قسمت مطالبی از قبیل نوع و حدود گسترش آبخوان‌های آبرفتی، میزان تخلیه و برداشت از آب زیرزمینی در کل حوزه آبریز و در سطح آبخوان‌های آبرفتی، ذکر درصد تخلیه و برداشت از آبخوان‌های آبرفتی نسبت به کل تخلیه و برداشت از آب زیرزمینی و قدرت آبدهی آنها (هزار مترمکعب در سال در کیلومتر مربع) ارائه می‌شود.

۳-۲-۲- ضرایب هیدرودینامیکی

ضمن تهیه نقشه منحنی‌های هم‌ارزش قابلیت انتقال آبخوان ابرفتی، توضیحات لازم در خصوص روند منحنی‌ها ارائه شده و چگونگی توزیع ارقام قابلیت انتقال و ضریب ذخیره در هر محدوده مطالعاتی بیان می‌شود.

۳-۲-۲-۳- تراز آب زیرزمینی

ضمن تهیه نقشه تراز آب زیرزمینی، تجزیه و تحلیل این نقشه شامل روند منحنی‌ها، نحوه تغییر رقوم آنها، رقوم حداکثر و حداقل منحنی‌ها، خطوط جریان، گرادیان هیدرولیکی، نواحی تغذیه و تخلیه و تبادلات بین سفره آب زیرزمینی و رودخانه‌ها ارائه می‌شود.

۳-۲-۲-۴- سطح آب زیرزمینی

ضمن تهیه نقشه منحنی‌های هم‌عمق سطح آب زیرزمینی، در خصوص روند منحنی‌ها و نحوه تغییر رقوم آنها در سطح دشت توضیحات لازم ارائه شده و گسترش مناطق تبخیری به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی محاسبه شده و مطابق جدول ۳-۱۱ ارائه می‌شود.

شایان ذکر است که در آبخوانهای ابرفتی دارای افت مستمر و قابل توجه، نقشه‌های هم‌عمق و تراز سطح آب زیرزمینی براساس داده‌های ماه حداقل در سال آخر دوره آماری تهیه شده و در سایر آبخوانها این نقشه‌ها براساس متوسط داده‌های سطح آب در ماه حداقل در دوره آماری موجود ترسیم می‌گردد.

۳-۲-۲-۵- اختلاف سطح آب زیرزمینی

با توجه به نقشه اختلاف سطح آب زیرزمینی (تفاوت سطح آب در اولین سال و آخرین سال براساس آمار موجود)، وضعیت افت و یا بالآمدگی سطح آب زیرزمینی در آبخوانهای ابرفتی هر محدوده مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفته و مطالب لازم در این خصوص ارائه می‌شود.

۳-۲-۲-۶- هیدروگراف معرف آبخوان ابرفتی

در این قسمت براساس جداول و نمودارهای تهیه شده، روند تغییرات سطح آب زیرزمینی به صورت درازمدت مورد بررسی قرار گرفته و میزان افت و یا بالآمدگی سطح آب زیرزمینی و متوسط افت سالانه هر آبخوان محاسبه و ارائه می‌شود.

با توجه به مجموعه اطلاعات بدست آمده، جدول خصوصیات هیدروژئولوژیکی آبخوانهای ابرفتی هر محدوده مطالعاتی (جدول شماره ۳-۱۲) تهیه و ارائه می‌شود. توضیحات مربوط به این جدول نیز به تناسب در بخش‌های مختلف این گزارش ارائه خواهد شد.

۴- کیفیت شیمیایی آب

گزارش کیفیت شیمیایی آب در سه بخش کلی شامل آمار و اطلاعات، تجزیه و تحلیل و نقشه ها و نمودارهای کیفی تهیه می گردد.

۴-۱- آمار و اطلاعات

کلیات

در ذیل این عنوان مطالبی به شرح ذیل ارائه می گردد: اهمیت مطالعات کیفی منابع آب، مهمترین محدوده های مطالعاتی از نظر مطالعات کیفی، تعداد نقاط نمونه برداری (از میان ایستگاههای آب سنجی یک ایستگاه شاخص در خروجی دشت و یک تا چند ایستگاه در بالادست به نحوی که معرف کیفیت محدوده باشند، انتخاب و مورد بررسی قرار می گیرد و نیز تعداد منابع انتخابی کیفی آبهای زیرزمینی)، ویژگی های خاص کیفی منابع آب در محدوده های مطالعاتی (وجود گاز، فلئور، چشمه معدنی و معادن و غیره).

۴-۱-۱- آبهای سطحی

در مورد هر یک از ایستگاههای آب سنجی انتخابی آمار بلند مدت کیفی منتهی به سال آبی ۱۳۸۹-۹۰ جمع آوری و ارائه گردد.

۴-۱-۲- آبهای زیرزمینی

تعداد منابع انتخابی کیفیت آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی مشخص شده و جدیدترین آمار کیفیت شیمیایی مربوط به دوره آماری منتهی به سال آبی ۱۳۸۹-۹۰ ارائه می شود.

۴-۲- تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات کیفی

تجزیه و تحلیل آمار کیفیت شیمیایی آبهای سطحی براساس نمونه های منتخب مربوط به دوره شاخص آماری و در مورد آبهای زیرزمینی براساس نتایج آخرین دوره نمونه برداری و به شرح ذیل انجام می گیرد.

۴-۲-۱- کیفیت آبهای سطحی

در تجزیه و تحلیل آماری آبهای سطحی ضمن تهیه جدول شماره (۴-۱) مطالب لازم تهیه و ارائه می گردد. همچنین رابطه و ضریب همبستگی بین میزان آبدهی رودخانه و هدایت الکتریکی در محل ایستگاهها محاسبه و ارائه می گردد. با توجه به آمار و اطلاعات مربوط به ایستگاههای موجود در خروجی از ارتفاعات و خروجی از محدوده مطالعاتی، کیفیت آبهای سطحی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

۴-۲-۲- کیفیت آبهای زیرزمینی

در تجزیه و تحلیل آماری آبهای زیرزمینی، ضمن تعیین کمترین، متوسط و بیشترین مقادیر پارامترهای کیفی در سطح دشت روند تغییرات کیفی در سطح دشت با توجه به نقشه هدایت الکتریکی آب زیرزمینی بررسی و تحلیل می گردد. (جدول شماره ۴-۲)

۴-۳- نقشه ها و نمودارهای کیفی

در این مبحث نمودار و نقشه های آنالیز آبها برای بررسی های عمومی تهیه و تشریح می گردد. در این بخش کموگراف آبخوان آبرفتی (که توسط بخش آبهای زیرزمینی مطالعات منابع آب شرکتهای آب منطقه ای تهیه می شود) ارائه و تفسیر شده، همچنین نقشه های هدایت الکتریکی، پهنه بندی شرب و کشاورزی و نقشه تیپ آب تهیه و ارائه می شود. در خصوص کیفیت شیمیایی آب سطحی نیز در محل ایستگاههای آب سنجی منتخب، پارامترهای کیفی شامل EC، TDS، کلاس آب آبیاری و طبقه آب شرب برای دبی های حداکثر و حداقل ارائه می گردد. موقعیت این ایستگاهها و اطلاعات مربوطه بر روی نقشه هدایت الکتریکی آب زیرزمینی نمایش داده می شود.

جدول شماره (۴-۱): کمترین و بیشترین متغیرهای کیفی در ایستگاههای انتخابی شاخص کیفیت شیمیایی جریانهای سطحی

کلاس آب آبیاری CxSx	طبقه آب شرب	EC ms/cm	TDS mg/lit	PH	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	So ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	متغیرها	آبدهی m ³ /s	تاریخ	نام رودخانه-ایستگاه	شماره
					میلی اکی والای گرم برلیتر										
												حداکثر			
												حداقل			
												حداکثر			
												حداقل			
												حداکثر			
												حداقل			
												حداکثر			
												حداقل			

جدول شماره (۴-۲): مشخصه های آماری کیفیت شیمیایی آبهای زیرزمینی

TDS	EC	PH	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	So ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	متغیرها	نام و کد محدوده مطالعاتی
mg/l	$\frac{\mu s}{cm}$		Meq11						مشخصه های آماری	
									حداکثر	
									حداقل	
									میانگین	
									انحراف معیار	
									ضریب تغییرات	
									حداکثر	
									حداقل	
									میانگین	
									انحراف معیار	
									ضریب تغییرات	
									حداکثر	
									حداقل	
									میانگین	
									انحراف معیار	
									ضریب تغییرات	
									حداکثر	
									حداقل	
									میانگین	
									انحراف معیار	
									ضریب تغییرات	

**ب- تهیه گزارش
بیان آب محدوده‌های مطالعاتی**

ب- تهیه گزارش بیلان آب محدوده‌های مطالعاتی

با توجه به گزارش‌های تهیه شده در پروژه‌های تهیه و بهنگام سازی اطلس منابع آب و یا گزارش‌های هواشناسی، آب سطحی، آب زیرزمینی و کیفیت منابع آب تهیه شده براساس این دستورالعمل (تهیه گزارش‌های مطالعات پایه)، آمار و اطلاعات موردنیاز محاسبه و برآورد مولفه‌های بیلان در هر محدوده مطالعاتی استخراج شده و پس از تهیه انواع مختلف بیلان، گزارش بیلان آب محدوده مطالعاتی تحت عناوین زیر تهیه می‌گردد.

کلیات

تحت این عنوان مسائل و موارد کلی شامل اطلاعاتی از حوزه آبریز درجه ۲، تعداد محدوده‌های مطالعاتی و اهمیت بیلان آب در برنامه‌ریزیها ارائه شده و توضیح داده می‌شود که مطالعات پایه مربوط به تهیه بیلان محدوده‌های مطالعاتی (شامل بخش‌های هواشناسی، آب سطحی، آب زیرزمینی و کیفیت منابع آب و نقشه‌های مربوطه) در مجله‌های جداگانه ارائه شده است. سپس اطلاعاتی شامل موقعیت محدوده مطالعاتی موردنظر در حوزه آبریز درجه ۲، مساحت محدوده و ارتفاعات و دشت، حداکثر و حداقل ارتفاع محدوده، اسامی شهرها و یا آبادیهای مهم موجود در محدوده بیان می‌شود.

۱- هواشناسی

در این مبحث به طور کلی و اجمال در مورد اهمیت تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات هواشناسی و کاربرد نتایج بدست آمده در بیلان منابع آب مطالبی ارائه می‌شود.

۱-۱- **ایستگاههای هواشناسی:** در این قسمت با ارائه جدول شماره (۱-۱) به ایستگاههای واقع در محدوده مطالعاتی اشاره شده و نقشه موقعیت ایستگاههای هواشناسی با شماره (۱-۱) ارائه می‌گردد. همچنین بطور مختصر در خصوص وضعیت شبکه سنجش پارامترهای هواشناسی مطالبی ارائه می‌شود.

۲-۱- **دما:** در این مبحث نقشه هم دمای محدوده مورد مطالعه ارائه می‌گردد. همچنین نام ایستگاههای معرف دما در دشت و ارتفاعات و مقادیر دمای متوسط ماهانه و سالانه محدوده مورد مطالعه به تفکیک ارتفاعات و دشت (جدول شماره ۲-۱) و نقشه هم دمای محدوده مطالعاتی با شماره (۲-۱) در قطع مناسب در گزارش ارائه می‌گردد.

۳-۱- **باران:** در این مبحث ضمن ارائه نقشه هم باران محدوده مورد مطالعه با شماره (۳-۱) در قطع مناسب در گزارش، مقدار بارندگی متوسط ماهانه و سالانه محدوده مطالعاتی به تفکیک ارتفاعات و دشت ارائه می‌شود. (جدول شماره ۳-۱) همچنین نام ایستگاههای معرف بارندگی در دشت و ارتفاعات نیز ذکر می‌گردد.

۴-۱- **تبخیر:** ضمن ارائه نقشه هم تبخیر با شماره (۳-۱)، مقادیر تبخیر ماهانه و سالانه از طشت در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی همراه با ذکر نام ایستگاههای معرف تبخیر در دشت و ارتفاعات ارائه می‌گردد. همچنین میزان تبخیر سالانه از سطح آزاد آب نیز ارائه می‌شود. (جداول شماره ۴-۱ و ۵-۱)

جدول شماره (۱-۱): مشخصات ایستگاههای هواشناسی محدوده مطالعاتی -----

نوع ایستگاه	تاریخ تاسیس	مشخصات جغرافیایی			نام ایستگاه	حوزه آبریز رودخانه	کد ایستگاه
		ارتفاع (متر)	عرض	طول			

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

سال نه	ماه											دشت و ارتفاعات		
	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان		مهر	
														دشت
														ارتفاعات

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

سالانه	ماه											دشت و ارتفاعات		
	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان		مهر	
														دشت
														ارتفاعات

جدول شماره (۴-۱)- توزیع ماهانه تبخیر در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی ----- به میلیمتر

سالانه	ماه											دشت و ارتفاعات	
	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان		مهر
													دشت
													ارتفاعات

جدول شماره (۵-۱)- توزیع ماهانه تبخیر از سطح آزاد در ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی ----- به میلیمتر

سالانه	ماه											دشت و ارتفاعات	
	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان		مهر
													دشت
													ارتفاعات

۲- آبهای سطحی

در این مبحث بطور کلی و اجمال در مورد تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات آبهای سطحی و کاربرد نتایج بدست آمده در بیان آب مطالبی ارائه می‌گردد.

۲-۱- ایستگاههای هیدرومتری

در این مبحث ضمن ارائه جدول شماره (۲-۱) در رابطه با ایستگاههای آب سنجی در داخل محدوده مطالعاتی مطالبی ارائه شده و توضیحاتی در رابطه با رودخانه‌های داخل محدوده مطالعاتی و رودخانه‌های ورودی و خروجی از محدوده مطالعاتی ارائه شده، موقعیت ایستگاههای آب سنجی در نقشه محدوده مطالعاتی که حد کوه و دشت در آن مشخص شده نیز با شماره (۲-۱) ارائه می‌شود.

۲-۲- آبدهی

در رابطه با آبدهی محدوده مطالعاتی شامل آبدهی تولید شده در ارتفاعات و آبدهی خروجی از محدوده مطالعاتی پس از ارائه نتایج توضیح داده شده و روش محاسبه ذکر می‌شود و توضیحات لازم در این زمینه ارائه می‌گردد. از آنجایی که در جلد سوم آبهای سطحی و رسوب مطالعات اطلس منابع آب، آبدهی محدوده‌های مطالعاتی محاسبه نشده و ارائه نمی‌شود در این گونه موارد لازم است در رابطه با روش‌های بکار گرفته شده در خصوص محاسبه آبدهی محدوده، بطور کامل توضیح داده شود و روش‌های بکار گرفته شده و رابطه منطقه‌ای استفاده شده در محاسبه آبدهی، ارائه گردد. با توجه به اینکه در قسمت آب سطحی مطالعات پایه، موضوع آبدهی براساس داده‌های دوره شاخص آماری مورد بررسی قرار می‌گیرد، لازم است در این قسمت آبدهی‌های ورودی به محدوده و یا خروجی از آن با توجه به سازه‌های آبی و نیز برداشت و مصرف از آبهای سطحی در سالهای اخیر، با ذکر توضیحات کافی، تعدیل شود. اما در مطالعات تهیه بیان با توجه به اینکه در بخش آب سطحی مطالعات پایه آبدهی محدوده با بیان روش‌های انجام کار، محاسبه می‌شود، لذا در این قسمت نیازی به ارائه توضیحات کامل در خصوص روشهای محاسبه نمی‌باشد.

جدول شماره (۱-۲): مشخصات ایستگاههای هیدرومتری محدوده مطالعاتی-----

تجهیزات			مساحت حوزه (km2)	تاریخ تاسیس	مشخصات جغرافیایی			ایستگاه	رودخانه	رودخانه اصلی	کد ایستگاه
تفویک	پمپنگراف	رقت			ارتفاع (متر)	عرض	طول				

۳- آبهای زیرزمینی

در ذیل این عنوان برای محدوده مطالعاتی موردنظر خلاصه‌ای از نتایج و یافته‌های مطالعات مانند وسعت دشت، ارتفاعات، آبخوان آبرفتی، وضعیت آمار و شبکه چاههای مشاهده‌ای و نواقص و کمبودهای آمار و اطلاعات که در محاسبه و برآورد مولفه‌های بیلان موثر هستند، ارائه شود.

۳-۱- تخلیه و برداشت

ضمن تهیه جدول شماره ۳-۱، مطالب لازم درخصوص تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی در سطح محدوده، دشت، ارتفاعات و آبخوان آبرفتی ارائه می‌شود.

۳-۲- مصارف آب

ضمن تهیه و ارائه جدول شماره ۳-۲، مطالب لازم درخصوص مصرف از آب زیرزمینی (چاه و قنات) و آب سطحی و چشمه‌ها، نوع منبع و نوع مصرف ارائه می‌شود.

۳-۳- هیدروگراف معرف آبخوان آبرفتی

ضمن تهیه و ارائه جدول شماره (۳-۳) درخصوص تراز متوسط سطح آب زیرزمینی و نمودار مربوطه توضیحات لازم ارائه شده و در صورت وجود افت، افت مجموع و متوسط افت سالانه تراز سطح آب زیرزمینی نیز محاسبه و در گزارش ارائه می‌گردد.

۳-۴- نقشه‌های هیدروژئولوژی

ضمن ارائه نقشه‌های هم‌عمق، تراز، اختلاف سطح آب و قابلیت انتقال در قطع A3 یا A4 و به ترتیب با شماره‌های ۳-۱ تا ۳-۴، توضیحات مختصری درخصوص هر یک از نقشه‌ها ارائه می‌گردد.

توضیح: چنانچه یک محدوده مطالعاتی دارای بیش از یک دشت و یا آبخوان آبرفتی باشد، پارامترهای تخلیه و برداشت و مصرف باید به تفکیک دشتهای و ارتفاعات مشرف بر آنها و نیز آبخوانهای آبرفتی ارائه شود.

جدول شماره (۳-۱): تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی-----

بتفکیک دشت و ارتفاعات و آبخوان آبرفتی - حجم میلیون متر مکعب

نوع منبع	دشت		ارتفاعات		جمع محدوده مطالعاتی		آبخوان آبرفتی	
	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه
چاه								
چشمه								
قنات								
جمع کل								

جدول شماره (۳-۲): مصارف و منابع تامین آب در محدوده مطالعاتی-----

بتفکیک دشت و ارتفاعات و آبخوان آبرفتی - حجم میلیون متر مکعب

منبع	دشت			ارتفاعات			جمع محدوده مطالعاتی			آبخوان آبرفتی		
	کشاورزی	شرب	صنعت	کشاورزی	شرب	صنعت	کشاورزی	شرب	صنعت	کشاورزی	شرب	صنعت
آب زیرزمینی (چاه و قنات)												
جریان سطحی و چشمه‌ها												
جمع کل												

جدول (۳-۳) - تراز متوسط سطح آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی-----

شهر	سال آبی	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور

۴- کیفیت شیمیایی منابع آب

در این مبحث بطور کلی و اجمالی درمورد تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات کیفیت شیمیایی آب مطالبی به شرح زیر ارائه می شود.

۴-۱- شبکه سنجش کیفیت منابع آب

در این قسمت به تعداد منابع انتخابی سنجش کیفیت آب زیرزمینی و تعداد ایستگاههای هیدرومتری سنجش کیفی اشاره شود.

۴-۲- تجزیه و تحلیل کیفیت شیمیایی آب

در این قسمت به وضعیت کیفی آب سطحی در خروجی از ارتفاعات و خروجی از محدوده براساس داده های ایستگاههای هیدرومتری پرداخته شده و درخصوص منابع آب زیرزمینی نیز ضمن ارائه نقشه هدایت الکتریکی با شماره (۴-۱) در خصوص روند تغییرات این پارامتر در سطح دشت مطالب لازم تهیه شده و کموگراف آبخوان ابرفتی (که توسط شرکت های آب منطقه ای تهیه می شود) نیز ارائه و مطالب مختصری در مورد آن بیان می شود.

۵- ارزیابی منابع آب

پس از تهیه و ارائه مطالب مختصر تحت چهار عنوان فوق، گزارش بخش ارزیابی منابع آب تحت سه عنوان کلی بیلان آب، امکانات توسعه بهره‌برداری و حجم ذخایر آب ارائه می‌شود.

۵-۱- بیلان آب

کلیات

مطالبی شامل اهمیت تهیه بیلان، انواع بیلان تهیه و ارائه شده، دوره بیلان و نتایج کلی بدست آمده در این قسمت ارائه می‌شود.

۵-۱-۱- بیلان هیدروکلیماتولوژی

ضمن شرح معادله بیلان هیدروکلیماتولوژی، با تنظیم و ارائه جدول شماره (۵-۱) موارد زیر تشریح می‌شود.

۵-۱-۱-۱- بارندگی

ضمن اشاره به مساحت ارتفاعات و دشت، ارتفاع متوسط بارندگی و حجم ریزشها در دشت و ناحیه کوهستانی با توجه به نقشه منحنی‌های هم باران متوسط دوره شاخص محاسبه و ذکر می‌گردد.

۵-۱-۱-۲- تبخیر و تعرق حقیقی

میزان تبخیر و تعرق حقیقی از بارندگی به تفکیک در سطح دشت و ارتفاعات براساس روش بیلان آبی ماهانه یا دوره‌ای تورنت وایت (جداول شماره ۵-۲ و ۵-۳ برای ارتفاعات و دشت) و یا روشهای مناسب دیگر محاسبه و با ارائه جدول مربوطه توضیحات لازم ارائه می‌گردد.

۵-۱-۱-۳- بارندگی مفید (رواناب و نفوذ)

مازاد بارندگی از تبخیر و تعرق حقیقی یا بارندگی مفید به تفکیک در سطح دشت و ارتفاعات محاسبه شده و سهمی از بارندگی که می‌تواند بصورت رواناب وارد رودخانه‌ها شده و همچنین حجمی از بارندگی مفید که با توجه به کلیه شرایط از جمله جنس، گسترش و درز و شکاف سازندهای سخت و یا نفوذپذیری آبرفت می‌تواند نفوذ عمقی نماید، تعیین شده و توضیحات لازم ارائه می‌گردد.

به این ترتیب سهم هریک از سه عامل تبخیر و تعرق حقیقی، رواناب و نفوذ با موازنه بین آنها و بارندگی مشخص گردیده و توضیحات لازم در گزارش ارائه می‌شود.

۵-۱-۲- بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی

ضمن ارائه معادله بیلان، جدول شماره (۴-۵) براساس محاسبه مولفه‌های تغذیه و تخلیه آبخوان تکمیل شده و توضیحات کلی در خصوص نتایج ارائه می‌شود. سپس در خصوص هریک از مولفه‌های بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی توضیحاتی به شرح زیر ارائه می‌گردد.

۵-۱-۲-۱- جریان زیرزمینی ورودی و خروجی

نحوه محاسبه و ریز محاسبات مربوط به جریان زیرزمینی ورودی و خروجی آبخوان با ارائه جدول (جدول شماره ۵-۵) و روابط ارائه می‌گردد.

۵-۱-۲-۲- نفوذ از بارندگی به آبخوان

مقدار نفوذ از بارندگی در سطح دشت که با استفاده از نتایج بیلان هیدروکلیماتولوژی دشت و نفوذپذیری آبرفت‌ها حاصل شده بیان گشته و درصدی از بارندگی که تغذیه آبخوان آبرفتی را تشکیل می‌دهد، نوشته می‌شود.

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

با استفاده از فرمولها و روابط تجربی و یا اندازه‌گیری‌های مستقیم، مقدار تغذیه آبخوان توسط جریانهای سطحی و زهکشی آبخوان توسط رودخانه‌ها بیان شده و نواحی تغذیه و یا زهکشی آبخوان با ذکر احجام مربوطه توضیح داده می‌شود.

۵-۱-۲-۴- مصارف آب و نفوذ از آنها به آبخوان

ضمن ارائه میزان مصرف آب در بخش‌های شرب، صنعت و کشاورزی در سطح دشت و آبخوان آبرفتی، میزان تغذیه آبخوان از طریق پسابهای مختلف برآورد می‌شود. نحوه محاسبه نفوذ از آب مصرفی کشاورزی و نفوذ از پساب شرب و صنعت که با توجه به نحوه دفع فاضلاب حاصل می‌شود، شرح داده خواهد شد.

۵-۱-۲-۵- تخلیه و برداشت از آب زیرزمینی

وضع تخلیه و برداشت از طریق چاه، چشمه و قنات از گستره آبخوان آبرفتی تشریح شده و میزان کل تخلیه و برداشت از آبخوان ذکر می‌گردد.

۵-۱-۲-۶- تبخیر و تعرق از آب زیرزمینی

تبخیر و تعرق از آب زیرزمینی به عمق سطح آب، نوع و بافت خاک، درجه حرارت محیط، پوشش گیاهی، شدت باد، رطوبت نسبی هوا و غلظت املاح آب بستگی دارد. عمق سطح آب عامل اصلی است که هرچه به سطح زمین نزدیکتر باشد، مقدار تبخیر و تعرق از آب زیرزمینی نیز بیشتر می‌شود.

مناطق از آبخوان که به دلیل بالا بودن سطح آب زیرزمینی تبخیر صورت می‌گیرد، ذکر شده و شیوه محاسبه میزان تبخیر از آب زیرزمینی توضیح داده شده و کل میزان تبخیر ذکر می‌شود.

۵-۱-۲-۷- نوسانات سطح آب زیرزمینی

با توجه به هیدروگراف معرف سطح آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی، روند تغییرات سطح آب زیرزمینی، میزان افت سطح آب زیرزمینی از ابتدای دوره تهیه هیدروگراف تا انتها و متوسط افت سالانه سطح آب زیرزمینی ارائه می‌شود.

۵-۱-۲-۸- تغییرات ذخیره

نحوه محاسبه تغییرات ذخیره آبخوان آبرفتی که با استفاده از تغییرات طولانی مدت هیدروگراف معرف آبخوان حاصل شده شرح داده می‌شود. همچنین نتیجه موازنه مجموع تغذیه و تخلیه آبخوان که با استفاده از معادله بیلان حاصل شده با تغییرات حجم بدست آمده از طریق هیدروگراف معرف آبخوان مقایسه و تشریح می‌گردد.

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

ضمن ارائه معادله بیلان عمومی آب در محدوده مطالعاتی، براساس نتایج بیلان هیدروکلیماتولوژی دشت و ارتفاعات و بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی، جدول شماره (۵-۶) که مربوط به بیلان عمومی آب محدوده مطالعاتی می‌باشد، تکمیل شده و پارامترهای ورودی و خروجی به شرح زیر تشریح می‌شوند.

۵-۱-۳-۱- عوامل ورودی

- **بارندگی:** با توجه به بیلان هیدروکلیماتولوژی دشت و ارتفاعات، حجم ریزشهای جوی در سطح دشت، ارتفاعات و کل محدوده مطالعاتی ذکر می‌گردد.
- **جریان سطحی ورودی:** چنانچه جریانهای سطحی به طور طبیعی از محدوده یا محدوده‌های بالادست وارد محدوده مطالعاتی می‌شوند، حجم جریان سطحی ورودی و نحوه محاسبه آن ذکر می‌گردد.
- **جریان زیرزمینی ورودی:** چنانچه آبخوان آبرفتی محدوده مطالعاتی با آبخوان آبرفتی سایر محدوده‌ها ارتباط داشته باشد، حجم آب زیرزمینی احتمالی ورودی باید محاسبه شده و ذکر گردد. در خصوص نواحی کوهستانی با ذکر شواهد و دلایل میزان جریان زیرزمینی که از محدوده‌های مجاور وارد ارتفاعات محدوده مطالعاتی می‌شود، ذکر می‌گردد.
- **آبهای انتقالی:** حجم آب زیرزمینی و یا آب سطحی که به طور مصنوعی و با احداث سازه از دیگر محدوده‌های مطالعاتی به محدوده موردنظر منتقل می‌شود با ذکر توضیحات مختصر، ذکر می‌گردد.

۵-۱-۳-۲- عوامل خروجی

- **تبخیر و تعرق:** تبخیر و تعرق حقیقی از بارندگی در ارتفاعات و دشت (که با برقراری بیلان هیدروکلیماتولوژی حاصل شده)، تبخیر از سطح آب دریاچه‌ها (که با اعمال ضریبی از تبخیر از تشتک بدست آمده و یا با روشهای دیگر محاسبه شده است)، تبخیر از آب زیرزمینی (که در بیلان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی محاسبه شده) و بالاخره مصرف خالص آب (که مقدار آن از کسر جمع مقادیر نفوذ و پسابهای ورودی به جریانهای سطحی از کل مصارف به دست می‌آید و در واقع تبخیر و تعرق از آب مصرفی تلقی می‌گردد)، اشکال مختلف تبخیر و تعرق هر محدوده مطالعاتی محسوب می‌شوند. در خصوص اشکال مختلف تبخیر و تعرق توضیحاتی ارائه شده و ارقام مربوط به هریک و جمع کل آنها ذکر می‌گردد.
- **جریان سطحی خروجی:** مقادیر محاسبه و یا برآورد شده جریان سطحی خروجی از محدوده مطالعاتی با ذکر روش محاسبه یا برآورد با اشاره به محدوده‌ای که این جریان خروجی وارد آن می‌شود، ارائه می‌گردد.
- **جریان زیرزمینی خروجی:** جریانهای زیرزمینی که از آبخوان آبرفتی محدوده مطالعاتی خارج می‌شود با ذکر رقم و روش محاسبه و نیز جریان زیرزمینی که احتمالاً از نواحی ارتفاعات بصورت طبیعی خارج می‌شود با ذکر رقم و شواهد مربوطه ارائه می‌گردد.
- **آبهای انتقالی:** حجم آب سطحی و یا آب زیرزمینی که به هر طریقی از محدوده مطالعاتی انتقال داده می‌شود با ذکر نام محدوده و یا محدوده‌های مقصد، ارائه می‌گردد.

۵-۱-۴- تغییرات ذخیره

تغییرات در ذخایر مخازن آب سطحی و زیرزمینی به صورت سالانه برای دوره طولانی مدت محاسبه و برآورد شده و نتایج بدست آمده بایستی با نتایج موازنه بین عوامل ورودی و خروجی در سطح محدوده مطالعاتی هماهنگ باشد.

۵-۱-۵- نمودار چرخه آب محدوده مطالعاتی

با توجه به نتایج انواع مختلف بیلان، نمودار چرخه آب محدوده مطالعاتی (نمودار پیوست) تکمیل شده و پارامترها و عوامل موجود در آن تشریح می‌شود.

تذکر:

چنانچه یک محدوده مطالعاتی دارای بیش از یک دشت باشد، بیلان هیدروکلیماتولوژی هر دشت و ارتفاعات مشرف و موثر بر آنها نیز باید علاوه بر بیلان کل دشت و ارتفاعات محدوده تهیه شود. همچنین اگر یک محدوده مطالعاتی دارای بیشتر از یک آبخوان آبرفتی باشد، بیلان آب زیرزمینی برای هر یک از آبخوانها نیز باید بطور جداگانه تهیه شود.

جدول شماره ۵-۱- بیان هیدروکلیماتولوژی دشت و ارتفاعات

ملاحظات	بارندگی مفید		تبخیر و تعرق حقیقی	حجم بارندگی	وسعت (کیلومتر مربع)	ناحیه
	نفوذ	رواناب				
						دشت
						ارتفاعات
						مجموع

- ارقام به میلیون مترمکعب در سال

جدول شماره (۲-۵) و (۳-۵) تبخیر و تعرق پتانسیل در دشت (و ارتفاعات) محدوده مطالعاتی -----

پارامتر	تهران	آذربایجان	آذربایجان	دو	تهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
متوسط دما													
بارندگی													
تبخیر و تعرق پتانسیل اصلاح شده													
ذخیره رطوبت خاک													
تبخیر و تعرق حقیقی													
رواناب + نفوذ													

دما بر حسب درجه سانتیگراد و سایر پارامترها بر حسب میلیمتر

جدول شماره ۵-۴- بیان آب زیرزمینی آبخوان ابرفتی

تغییرات حجم ذخیره	تخلیه					تغذیه					وسعت محدوده بیان (کیلومتر مربع)	
	جمع تخلیه	خروجی زیرزمینی	تبخیر از آبخوان	زهکشی	تخلیه از چاه، چشمه و قنات	جمع تغذیه	نفوذ از آب شرب و صنعت	نفوذ از آب زراعی	نفوذ از جریانهای سطحی	نفوذ از بارندگی		جریان زیرزمینی ورودی

- ارقام به میلیون مترمکعب درسال

جدول شماره (۵-۵) - مشخصات مقاطع و حجم جریانات زیرزمینی ورودی به

و خروجی از آبخوان ابرفتی -----

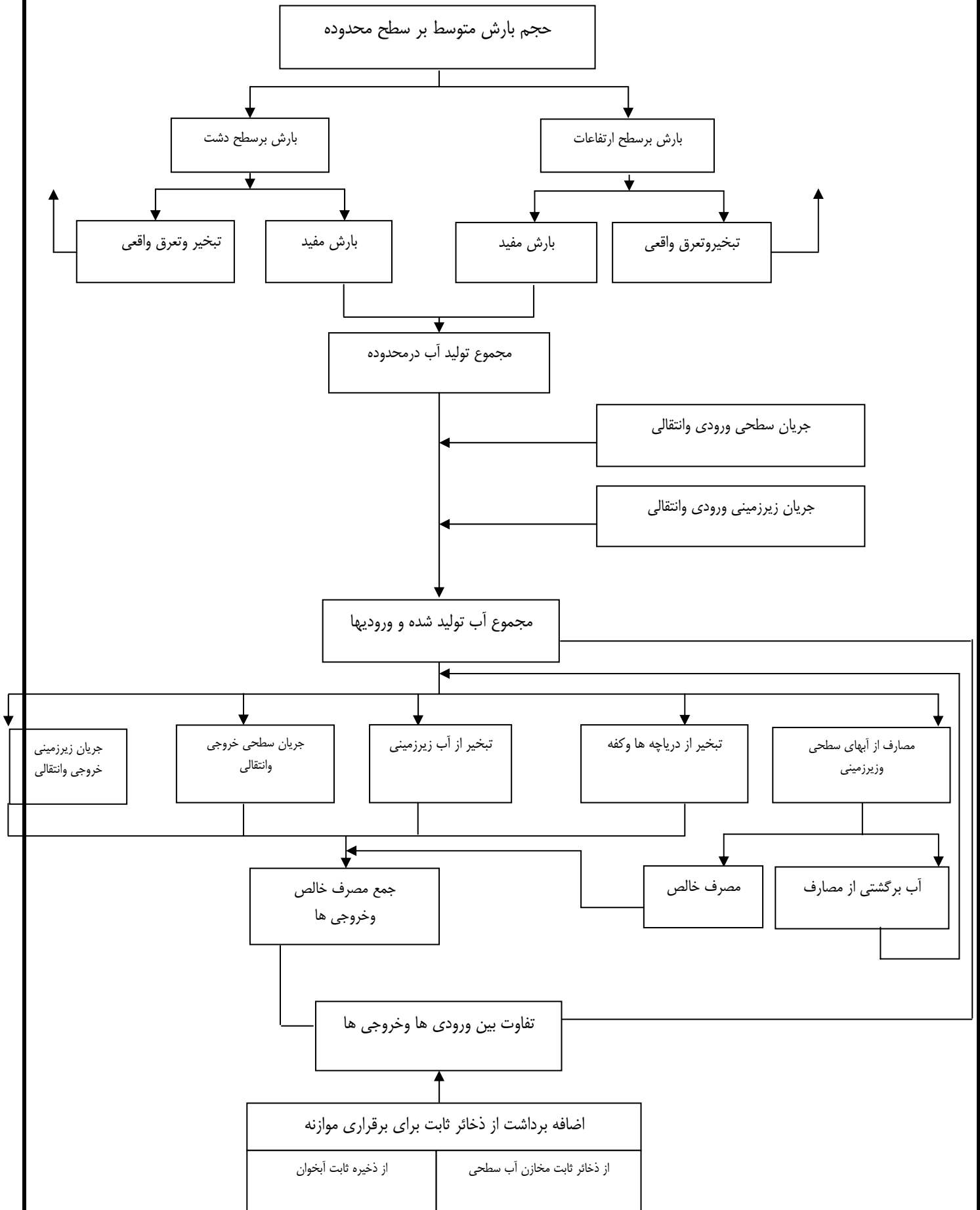
نوع جبهه	شماره جبهه	شیب هیدرولیکی (در هزار)	طول (متر)	قابلیت انتقال (متر مربع در روز)	زمان (روز)	حجم جریان (میلیون متر مکعب)
ورودی	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
جمع کل ورودی زیرزمینی						
خروجی	1					
	2					
	3					
	5					
	6					
جمع کل خروجی زیرزمینی						

جدول شماره ۵-۶- بیان عمومی آب در محدوده مطالعاتی

ملاحظات	تغییرات ذخیره		خروجی							ورودی					
	مخازن آب زیرزمینی	مخازن آب سطحی	جمع	آبهای انتقالی به خارج	جریان زیرزمینی خروجی	جریان سطحی خروجی	تبخیر و تعرق			جمع	آبهای انتقالی به محدوده	جریان زیرزمینی ورودی	جریان سطحی ورودی	بارندگی	
							از سفره	از آب آزاد	از بارندگی					دشت	ارتفاعات

- ارقام به میلیون مترمکعب درسال

نمودار چرخه آب در محدوده مطالعاتی.....



۵-۲- امکانات و محدودیت‌های توسعه بهره‌برداری از منابع آب

در ذیل این عنوان به اختصار وضعیت کلی محدوده مطالعاتی و میزان بهره‌برداری و مصارف آب ارائه می‌شود.

۵-۲-۱- امکانات توسعه بهره‌برداری

براساس مجموعه اطلاعات بدست آمده جدول شماره (۵-۷) تهیه شده و با توجه به آن امکانات توسعه بهره‌برداری از آبخوان آبرفتی و مخازن سازندهای سخت، حجم آب سطحی قابل کنترل، برداشت فعلی از آبخوان آبرفتی و برداشت مجاز از آبخوان آبرفتی تشریح می‌شود. برداشت مجاز در آبخوانهای آبرفتی فاقد افت و کسری حجم ذخیره معادل مجموع تخلیه و برداشت فعلی از آبخوان و حجم آب قابل توسعه بوده و در آبخوانهای آبرفتی دارای کسری حجم ذخیره، برداشت مجاز با کم کردن کسری حجم ذخیره آبخوان از تخلیه و برداشت فعلی بدست می‌آید.

۵-۲-۲- محدودیت‌های توسعه بهره‌برداری

عوامل کمی محدودیت بهره‌برداری مثل افت سطح آب زیرزمینی، ماسه دهی و لایه‌های ریزشی و عوامل کیفی محدودیت بهره‌برداری مانند شاخه‌های شورکننده رودخانه‌ها، لایه‌های شورکننده عمقی و خطری پیشروی آب شور نواحی تبخیری و یا دریاها و دریاچه‌ها در این قسمت تشریح می‌شود.

۵-۳- برآورد حجم ذخایر آب

براساس کلیه آمار و اطلاعاتی که در بخش‌های مختلف بدست آمده و نیز نتایج انواع مختلف بیلان آب، جدول شماره ۵-۸ تکمیل شده و توضیحات لازم در خصوص حجم تجدیدشونده و ثابت آب زیرزمینی و سایر موارد ارائه می‌گردد. توضیح این که منظور از ذخایر آبهای سطحی، آبهای ذخیره شده در پشت سدها، آبنندانها و نیز آبهای قابل بهره‌برداری (شیرین) موجود در دریاچه‌ها و تالاب‌ها می‌باشد. حجم کلی ذخیره آبخوانهای آبرفتی با توجه به وسعت و ضخامت آبخوان و ضریب ذخیره متوسط آبخوان بدست می‌آید. حجم ذخیره تجدید شونده آبخوانهای آبرفتی در واقع معادل تغذیه سالانه آبخوانها بوده و تفاضل حجم کل و حجم تجدید شونده نیز، حجم ذخیره ثابت آبخوان را بدست می‌دهد.

در خصوص مخازن سازندهای سخت، جهت محاسبه حجم کل ذخیره به اطلاعاتی از قبیل ضخامت و وسعت واحدهای لیتولوژیک آبدار و میزان ضریب ذخیره آنها نیاز می‌باشد، با توجه به عدم وجود این اطلاعات در کشور، امکان محاسبه این پارامتر وجود ندارد. حجم دینامیک (تجدید شونده) مخازن سازندهای سخت را می‌توان براساس اطلاعات بیلان هیدروکلیماتولوژی ارتفاعات (نفوذ در ارتفاعات) برآورد نمود. بدیهی است جهت کنترل این عامل باید به میزان تخلیه و برداشت از مخازن سازندهای سخت و جریانهای زیرزمینی ورودی و یا خروجی از آن در محدوده مطالعاتی توجه شود.

توجه

* با توجه به این که احتمال تهیه و ارائه نقشه‌ها و جداول بیشتر و یا کمتر از آنچه که در این دستورالعمل پیش‌بینی شده وجود دارد، لذا تغییر رقم دوم (از سمت راست) شماره نقشه‌ها و جداول بلامانع می‌باشد.

جدول شماره ۵-۷- امکانات توسعه بهره‌برداری

ملاحظات	منابع آب سطحی قابل کنترل	امکانات توسعه بهره‌برداری از مخازن سازندسخت	برداشت مجاز از آبخوان آبرفتی	امکانات توسعه بهره‌برداری از آبخوان آبرفتی	تخلیه و برداشت فعلی از آبخوان آبرفتی

- ارقام به میلیون مترمکعب درسال

جدول شماره ۵-۸- برآورد حجم ذخایر آب

مخازن سازندسخت			آبخوان آبرفتی					ذخایر آب سطحی		
ذخیره تجدیدشونده	ذخیره ثابت	حجم کل ذخیره	ذخیره تجدیدشونده	ذخیره ثابت	حجم کل ذخیره	ضریب ذخیره متوسط (درصد)	ضخامت متوسط (متر)	وسعت (کیلومتر مربع)	حجم مفید (تجدیدشونده)	حجم کل

- حجم ذخایر به میلیون مترمکعب درسال