

بسمه تعالیٰ
جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
دفتر مطالعات پایه‌ی منابع آب

ادامه مطالعه دشتهای دارای شبکه
سنجدش کمی و کیفی

محدوده مطالعاتی فومنات
سال آبی ۹۱-۹۲

مهندسين مشاور
طوة رود گيل
(سهامي خاص)
Toola rood GIL
Consulting
Engineers

۹۳ دی

شماره قرارداد: ۸۳۵۳/۱۱۱
تاریخ: ۹۲/۸/۱۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
اللَّهُمَّ إِنِّي أَعُوذُ بِكَ مِنْ شَرِّ
مَا أَعْشَى وَمَا أَنْهَاكَ
وَمَا أَنْتَ مَعَهُ
لَا يَعْلَمُ مَا فِي أَعْصَمٍ

فهرست مطالب

شماره صفحه	شرح عنوان	شماره عنوان
-	پیشگفتار	-
-	مقدمه	-
-	فهرست مطالب، جداول و نقشه ها	۱
۲	کلیات	۱-۱
۲	موقعیت و مشخصات جغرافیایی محدوده مطالعاتی فومنات	۲-۱
۵	سابقه مطالعات	۱-۲
۸	هواشناسی	۱-۳
۸	ایستگاههای هواشناسی	۱-۱-۳
۱۱	بارندگی	۲-۱-۳
۱۷	درجه حرارت	۳-۱-۳
۲۰	تبخیر	۴-۱-۳
۲۱	تبخیر و تعرق پتانسیل	۱-۴-۱-۳
۲۲	آب های سطحی	۲-۳
۲۴	حوضه آبریز رودخانه های محدوده مطالعاتی فومنات	۱-۲-۳
۲۸	آبدھی رودخانه های محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۲-۲-۳
۳۵	زمین شناسی	۱-۴
۳۵	پرکامبرین	۱-۱-۴
۳۶	پالئوزوئیک	۲-۱-۴
۳۶	دوران دوم	۳-۱-۴
۳۷	دوران سوم	۴-۱-۴
۳۷	دوران چهارم	۵-۱-۴
۳۸	تکتونیک	۶-۱-۴
۳۹	طبقه بندی سنگ ها	۷-۱-۴
۴۴	دشت فومنات - آبخوان آبرفتی	۱-۵
۴۵	بررسی های اکتشافی	۱-۱-۵
۴۶	بررسی ژئوفیزیکی، حفاری اکتشافی و آزمایش پمپاز	۲ و ۱-۱-۵
۴۸	بررسی تغییرات سطح آب و زیرزمینی دشت فومنات	۲-۱-۵
۵۱	نقشه هم عمق سطح آب زیرزمینی دشت فومنات	۳-۱-۵
۵۱	نقشه هم قابلیت انتقال	۴-۱-۵
۵۲	شرح کیفیت شیمیایی آبهای زیرزمینی دشت فومنات	۵-۱-۵

۵۹	وضعیت منابع بهره برداری از آبهای زیرزمینی تا شهریور ۱۳۹۲	۶-۱-۵
۶۱	مصارف آب در محدوده مطالعاتی فومنات	۷-۱-۵
۶۳	بیان هیدرولوژی محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۶
۷۰	بیان آب زیرزمینی دشت فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۷
۷۰	مؤلفه های تعدیه	۱-۱-۷
۷۴	مؤلفه های تخلیه از دشت فومنات	۲-۱-۷
۷۷	تغییرات ذخیره	۳-۱-۷
۷۷	بیان کلی آب زیرزمینی دشت فومنات	۴-۱-۷
۷۹	بیان عمومی آب در محدوده مطالعاتی فومنات- سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۸
۸۳	نتیجه گیری	۱-۹
۸۶	پیشنهادات	۲-۹
۹۲	منابع	-
۹۴	پیوستها	-

فهرست جداول

شماره صفحه	عنوان جدول	شماره جدول
۹	مشخصات ایستگاههای مختلف فعال هواشناسی	۱-۳
۱۰	مشخصات ایستگاههای هواشناسی غیر فعال یا فاقد آمار - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۱-۳
۱۲	مشخصات ایستگاههای هواشناسی مورد استفاده‌ی نقشه هم باران - سال آبی ۹۱-۹۲	۲-۳
۱۳	آمار باران ماهانه دشت محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۲-۳
۱۵	بارندگی ماهانه ایستگاه معرف کسما ماموله، دشت و ارتفاعات فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۳-۳
۱۷	متوسط درجه حرارت ماهانه و سالانه ایستگاههای تبخیر سنجی وسینوپتیک	۴-۳
۱۷	متوسط درجه حرارت ماهانه و سالانه محدوده مطالعاتی فومنات ، ارتفاعات دشت - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۴-۳
۱۸	روابط رگرسیونی بین معدا درجه حرارت ماهانه و سالانه با ارتفاع محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۵-۳
۲۰	تبخیر ماهانه و سالانه ایستگاههای تبخیر سنجی وسینوپتیک	۶-۳
۲۱	تبخیر و تعرق پتانسیل اصلاح شده کوهستان و دشت در محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۷-۳
۲۳	مشخصات ایستگاههای آب سنجی فعال در محدوده مطالعاتی فومنات	۸-۳
۲۹	دبي متوسط ماهانه و سالانه ایستگاههای هیدرومتری فومنات (ورودی) - سال آبی ۹۱-۹۲	۹-۳
۳۰	برآورد آبدی سالانه ، ارتفاع نظیر جریان و...وحضه های آبریز ورودی به دشت ،ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱۰-۳
۳۱	متوسط آبدی ماهانه و سالانه ایستگاههای آب سنجی فومنات (خروچی)	۱۱-۳
۴۱	وسعت واحدهای سنگی دوره های مختلف زمین شناسی به ترتیب زمان تشکیل و نوع سنگ	۱-۴
۴۲	وسعت انواع سنگها در محدوده مطالعاتی فومنات بدون ترتیب زمان تشکیل آنها	۲-۴
۴۷	خلاصه وضعیت چاههای اکتشافی محدوده مطالعاتی فومنات	۱-۵
۴۹	تراز متوسط سطح آب زیرزمینی شبکه سنجش کمی در دوره ۷۰-۷۱ تا ۹۱-۹۲ دشت فومنات	۲-۵
۵۳	نتایج تجزیه کامل شیمیایی منابع آب شبکه سنجش کیفی دشت فومنات شهریور ۱۳۹۲	۳-۵
۵۵	تواتر غلظت یونی ، تیپ و رخساره نمونه آبهای شبکه سنجش کیفی محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۳-۵
۵۹	تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی فومنات تا شهریور ۱۳۹۲	۴-۵
۵۹	ازریابی چاهها از نظر حداکثر ، حد اقل ،ومینیمم برحسب آبدی ،عمق وساعت کارکرد	۵-۵
۶۰	دسته بندی چاهها براساس عمق حفاری در محدوده مطالعاتی فومنات	۶-۵
۶۱	مصارف آب در محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۷-۵
۶۴	برآورد تبخیر و تعرق (اصلاح شده وحقیقی) وبارندگی مفید در ارتفاعات محدوده مطالعاتی فومنات- سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۶
۶۵	محاسبه تبخیر و تعرق (اصلاح شده وواقعی) و بارندگی مفید در دشت فومنات سال آبی ۹۱-۹۲	۲-۶
۶۶	محاسبه نفوذ باران در دشت به روش فائق سال آبی ۹۱-۹۲	۳-۶

۶۷	بیلان هیدرولیکیماتولوژی محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۴-۶
۶۸	بیلان آب زیرزمینی در کوهستان محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۵-۶
۷۲	برآورد مقدار جریان آب زیرزمینی ورودی به دشت فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۷
۷۵	برآورد تبخیر از سطح آب زیرزمینی دشت فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۲-۷
۷۶	برآورد مقدار جریان آب زیرزمینی خروجی از دشت فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۳-۷
۷۷	بیلان کلی آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی دشت فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۴-۷
۸۰	بیلان عمومی آب در محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۸
۸۷	مقایسه ارتفاع بارندگی وارتفاع نظیر جریان در ورود به دشت - محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۹
۸۸	جمعیت شهری وروستایی دشت وارتفاعات محدوده مطالعاتی فومنات وبرآورد نیاز آب شرب	۲-۹
۸۹	برآورد نیاز آبی کشاورزی وپرورش ماهی محدوده مطالعاتی فومنات	۳-۹
۹۰	لیست چاههای مشاهده ای تخریب شده یا فاقد آمار	۴-۹
۹۱	لیست چاههای مشاهده ای پیشنهادی برای نصب دتاباگر	۵-۹
۹۱	جدول آمار آب بندان، استخر و.... واقع در محدوده مطالعاتی فومنات مورد استفاده در برآورد تبخیر از سطح آبهای آزاد	۶-۹

فهرست نمودارها

شماره صفحه	عنوان نمودار	شماره نمودار
۱۶	مقایسه نمودار بارندگی ماهانه - سال آبی ۹۱-۹۲ با بارندگی ماهانه دراز مدت ایستگاه کسما	۱-۳
۱۶	مقایسه نمودار بارندگی ماهانه - سال آبی ۹۱-۹۲ با بارندگی ماهانه دراز مدت ایستگاه ماسوله	۲-۳
۱۹	نمودار پنج گانه حرارتی ایستگاه تبخیر سنجی کسما (معرف دشت)	۳-۳
۱۹	نمودار پنج گانه حرارتی ایستگاه باران سنجی ماسوله (معرف کوهستان)	۴-۳
۲۰	مقایسه تبخیر ماهانه ایستگاه های معرف	۱-۴-۳
۳۲	نمودار آورد ماهانه رودخانه های ورودی به دشت - محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۵-۳
۳۲	مقایسه ارتفاع باران وارتفاع نظیر جریان ارتفاعات محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۶-۳
۵۰	هیدروگراف واحد سطح آب زیر زمینی دشت فومنات - سال ۹۱-۹۲ و مقایسه آن با باران ماهانه دشت در سال مذبور	۱-۵
۵۶	طبقه بندی شبکه سنجش کیفی آبهای زیرزمینی دشت فومنات بر مبنای دیاگرام ویلکوکس - سال آبی ۹۱-۹۲	۲-۵
۵۷	طبقه بندی شبکه سنجش کیفی آبهای زیرزمینی دشت فومنات بر مبنای دیاگرام شولر - سال آبی ۹۱-۹۲	۳-۵
۵۸	کموگراف معرف کیفی آبخوان آبرفتی محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۴-۵
۸۱	نمودار گردش آب در محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲	۱-۸

فهرست نقشه ها

شماره صفحه	عنوان نقشه	شماره نقشه
۳	موقعیت منطقه محدوده مطالعاتی فومنات در کشور و استان گیلان	۱-۱
پیوست گزارش	نقشه موقعیت ایستگاههای هواشناسی و آب سنجی در محدوده مطالعاتی فومنات	۱-۳
//	نقشه هم باران محدوده مطالعاتی فومنات سال آبی ۹۱-۹۲	۲-۳
//	نقشه هم تراز سطح آب زیرزمینی شبکه سنجش کمی دشت فومنات - شهریور ۱۳۹۲	۱-۵
//	نقشه هم عمق سطح آب زیرزمینی شبکه سنجش کمی دشت فومنات - شهریور ۱۳۹۲	۲-۵
//	نقشه هم قابلیت انتقال (T) آبخوان آبرفتی دشت فومنات	۳-۵
//	نقشه هم کل شبکه سنجش کیفی دشت فومنات - شهریور ۱۳۹۲	۴-۵
//	نقشه هم هدایت الکتریکی شبکه سنجش کیفی آب های زیرزمینی دشت فومنات - شهریور ۱۳۹۲	۵-۵
//	نقشه دسته بندهای چاه های بهره برداری بر حسب نوع مصرف	۶-۵
//	نقشه دسته بندهای چشممه ها بر حسب نوع مصرف	۷-۵

پیشگفتار

حوضه آبریز دریای خزر دارای هفت حوضه تلفیق مطالعات با کد دو رقمی است.

نام، کد و وسعت حوضه های مذبور در حاشیه نقشه شماره ۱-۱ ارائه شده است.

بررسی بیلان آب محدوده مطالعاتی آستانه - کوچصفهان در سال آبی ۹۱-۹۲ هدف این مطالعات میباشد. شرح خدمات آن بر مبنای دستورالعمل دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو تحت عنوان «رؤوس و شرح مطالب گزارش‌های سالانه ادامه مطالعه آبهای زیرزمینی» طی قرارداد شماره ۸۳۵۳/۱۱۱ مورخ ۹۲/۸/۱۳ از طرف شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان، کارفرمای محترم پروژه، به این مشاور ابلاغ گردیده است.

پتانسیل منابع آبهای زیرزمینی محدوده مطالعاتی در قالب خدمات پیش‌بینی شده از نقطه نظر کمی و کیفی بر اساس آمارهای جمع آوری شده مورد ارزیابی قرار گرفته است. پیگیری مطالب و تهییه گزارش منطبق با دستورالعمل بوده و به نحوی تنظیم و ارائه گردیده که جهت تصمیم‌گیری برای قابلیت توسعه و یا اعلام محدودیت و یا ممنوعیت از بهره‌برداری از منابع آب‌های زیرزمینی کارساز و مفید باشد.

مهندسین مشاور طولا رود گیل



مقدمه

تهیه گزارش سالانه ادامه مطالعه آبهای زیرزمینی محدوده های مطالعاتی در راستای تحقیق بخشیدن به مقاد نامه شماره ۵۷۶۴۳/۱۵۵ مورخ ۸۵/۹/۱۵ دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو می باشد.

بر مبنای دستورالعمل منضم به نامه مزبور، در تنظیم گزارش سالانه ادامه مطالعات آبهای زیرزمینی می بایستی موضوعات

زیر رعایت گردد:

- ۱- شرح کلی از محدوده مطالعاتی
- ۲- شرح وضعیت آب و هواشناسی محدوده مطالعاتی
- ۳- شرح کلی زمین شناسی محدوده مطالعاتی
- ۴- بررسی وضعیت آب های زیرزمینی محدوده مطالعاتی
- ۵- بررسی وضعیت بهره برداری از منابع آبهای زیرزمینی محدوده مطالعاتی
- ۶- بررسی وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی
- ۷- تهیه بیلان آب در محدوده و آبخوان ها
- ۸- ارائه نتایج و پیشنهادات

گزارش بیلان آب در محدوده های مطالعاتی جلگه های ساحلی گیلان در سال آبی ۹۰-۹۱ توسط مهندسین مشاور طولارود گیل تهیه گردیده و در سال آبی ۹۱-۹۲ نیز به این مشار و اگذار شد. گزارش حاضر با رعایت مقاد نامه شماره ۸۳۵۳/۱۱۱ مورخ ۹۲/۸/۱۳ و حفظ چهارچوب اصلی گزارش دوره قبل بر مبنای آمار و اطلاعات سال آبی ۹۱-۹۲ تهیه و تنظیم گردیده است. در دوره تهیه گزارش و جمع آوری اطلاعات از همکاری صمیمانه رئسی محترم گروههای آبهای سطحی، آبهای زیرزمینی، تلفیق و بیلان و جناب آقای مهندس خان میرزاپی مدیر محترم دفتر مطالعات پایه منابع آب بهره مند بوده که بدین وسیله مراتب قدردانی و تشکر مشاور اعلام میگردد.

مهندسین مشاور طولارود گیل



فصل اول

(کلیات و موقعیت)



۱-۱- کلیات

این بررسی به منظور تهیه بیلان آب در محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۲-۹۱ صورت گرفته است. هدف آن، آگاهی از توان منابع آبهای سطحی و زیر زمینی در راستای بهره برداری و توسعه مطمئن از منابع مذبور در این محدوده می باشد. محدوده مطالعاتی فومنات در شمال ایران و در استان گیلان قرار دارد و دارای کد ۱۲۰۲ می باشد. این پهنه مطالعاتی، یکی از ۱۳ محدوده مطالعاتی حوضه تلفیق مطالعات سفیدرود بزرگ و تالش-تالاب انزلی بوده و پایانه اصلی آن تالاب بندر انزلی در حوضه دریای خزر است. بر روی نقشه شماره ۱-۱ موقعیت محدوده مطالعاتی در حوضه تلفیق سفیدرود بزرگ و حوضه دریای خزر مشخص شده است.

در این محدوده رودخانه های دائمی و مهمی نظیر چافرود، بهمنبر، مرغک، خالکابی، پلنگ ور، ماسوله رودخان، گاز رودبار، پیش رودبار، پسیخان و پیربازار جریان دارند که پس از ورود به تالاب انزلی از طریق کanal غازیان به دریای خزر می ریزند.

۱-۲- موقعیت و مشخصات جغرافیایی محدوده مطالعاتی فومنات

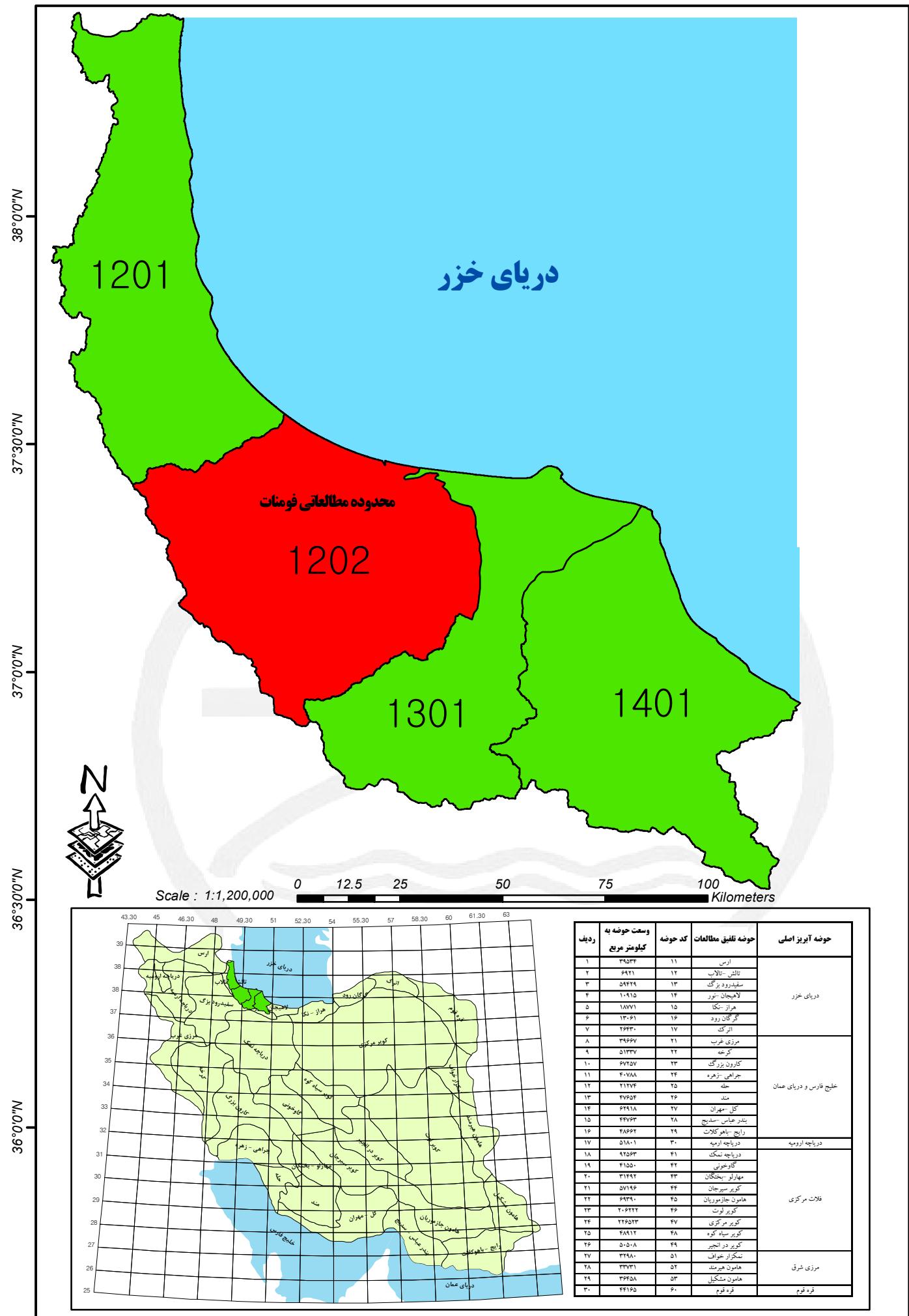
محدوده مطالعاتی فومنات در شمال ایران و در استان گیلان قرار دارد. این محدوده از شمال به تالاب انزلی و دریای خزر، از شرق به محدوده مطالعاتی آستانه-کوچصفهان، از جنوب و غرب با واسطه خط الرأس ارتفاعات تالش با محدوده های مطالعاتی طارم-خلخال و تالش مجاورت پیدا میکند. این محدوده بین طولهای شرقی ۴۸ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۴۰ دقیقه و عرض شمالی ۳۷ درجه تا ۳۴ دقیقه قرار گرفته است. حوضه رودخانه چافرود در شمال غربی ترین حد محدوده، و حوضه رودخانه پیربازار در جنوبی ترین بخش محدوده قرار دارند. راه های مهم محدوده عبارتند از راه ترانزیتی رشت-فومن، رشت-تهران، رشت-لاهیجان و رشت-انزلی-تالش که ارتباط محدوده مطالعاتی را به تمام نواحی استان گیلان و کشور به آسانی فراهم می سازند.

شهرستان های فومن، صومعه سرا، بندر انزلی، ماسال، رضوانشهر وبخشی از شهرستان رشت و همچنین شهرهای تولم شهر، ضیاء بر طاهر گوراب، شاندرمن، خمام و شهرک تاریخی ماسوله در این محدوده قرار دارند.

از طریق دریای خزر امکان ارتباط با مناطق ساحلی استان های گیلان و مازندران و کشورهای واقع در حاشیه دریای خزر فراهم می باشد. وسعت محدوده مطالعاتی برابر $\frac{27}{3} ۳۸۲۸$ کیلومتر مربع است که $\frac{۱}{۵} ۱۸۰$ کیلومترمربع (۳۵درصد) آن را داشت و $\frac{۷}{۴} ۴۷$ کیلومترمربع (۴۷درصد) ارتفاعات تشکیل می دهند.

ارتفاع بلندترین نقطه محدوده برابر ۳۱۵۰ متر و پست ترین نقطه برابر ۲۶ متر می باشد. متوسط ارتفاع در بخش ارتفاعات برابر $\frac{۶}{۳} ۱۰۰$ متر و در بخش دشت برابر $\frac{۶}{۱}$ متر نسبت به دریای آزاد می باشد.

نقشه شماره ۱-۱: نقشه موقعیت محدوده مطالعاتی فومنات



فصل دوم

(سابقه مطالعات)



۱-۲ - سابقه مطالعات

در طول چهار دهه گذشته در سطح استان گیلان در قالب طرحهای مختلف مطالعاتی، شناسایی منابع آب سطحی و زیرزمینی نیز انجام پذیرفته و محدوده مطالعاتی فومنات نیز غالباً تحت پوشش این مطالعات قرار گرفته است. در مواردی نیز مطالعات مستقل در سطح این محدوده صورت پذیرفته است. در این بخش به مهمترین مطالعات انجام شده بطور مختصر به شرح زیر اشاره می‌گردد:

- آب و خاک - مهندسین مشاور - مطالعات زئوفیزیک منطقه رضوانشهر - روسر - سال ۱۳۴۸ - کارفرما آب منطقه ای شمال.
- آب کاو - مهندسین مشاور - بررسی های زئوفیزیکی رشت - آستارا - سال ۱۳۵۱ کارفرما وزارت نیرو - آب منطقه ای شمال.
- مطالعات نیمه تفصیلی آبهای زیرزمینی رشت - آستارا - اداره کل آبهای زیرزمینی - سال ۱۳۵۲ - کارفرما وزارت نیرو - اداره کل آبهای زیرزمینی.
- طالقانی - دفتری - مهندسین مشاور - مطالعات تامین آب شهر شمال - سال ۵۵-۵۴ - کارفرما وزارت نیرو - آب منطقه ای شمال.
- پاتاوا (ایراناب) - مهندسین مشاور - مطالعه طرح درازمدت تأمین آب مشروب شهرهای رشت - انزلی - ۱۳۵۷ - آب منطقه ای شمال.
- مهاب قدس - مهندسین مشاور - مطالعات تأمین آب تهران بزرگ همراه با آلبوم نقشه ها - ۱۳۵۹ - کارفرما آب تهران و آب منطقه ای گیلان.
- جاماب - مهندسین مشاور - بررسی منابع آب حوضه آبریز تالاب انزلی طرح جامع آب کشور سال ۱۳۶۳ - و بهنگام سازی مطالعات مذبور در سال ۱۳۷۶ - کارفرما وزارت نیرو.
- یکم - مهندسین مشاور - طرح احیای تالاب انزلی - گام اول - سال ۱۳۶۵ کارفرما جهاد سازندگی استان گیلان.
- گیدوسوگره آ - مهندسین مشاور - مطالعات توسعه و عمران دشت گیلان - ۱۳۶۷ - کارفرما آب منطقه ای گیلان.
- گروه آب زیرزمینی آب منطقه ای گیلان - آماربرداری از منابع آبهای زیرزمینی در محدوده فومنات - دهه های ۵۰ و ۶۰ و ۷۰.
- پندام - مهندسین مشاور - مطالعات شناخت سدهای کوتاه بر روی سر شاخه های رودخانه های مشرف به دشت ساحلی گیلان - ۱۳۷۴ - کارفرما آب منطقه ای گیلان.
- سفیدرود گیلان - مهندسین مشاور - بهنگام سازی اطلس منابع آب - حوضه آبریز سفید رود بزرگ، تالش و تالاب انزلی - منتهی به سال آبی ۷۹-۸۰ کارفرما آب منطقه ای گیلان.
- دفتر تلفیق و بیلان آب منطقه ای گیلان - گزارش بیلان آب و امکانات توسعه بهره برداری از منابع آب - ۱۳۸۰.



- دفتر مطالعات پایه منابع آب منطقه ای گیلان - گزارش اندازه گیری آبدھی رودخانه ها و پارامتر های مختلف هواشناسی فومنات از بدو تأسیس.
- گزارش اندازه گیری پارامترهای مختلف هواشناسی ایستگاههای متعلق به سازمان هواشناسی کشور از بدو تأسیس.
- قدس نیرو - مهندسین مشاور - آماربرداری از منابع آبهای زیرزمینی و سطحی در قالب طرح سراسری آماربرداری کشور سالهای ۸۳ و ۸۲ - کارفرما آب منطقه ای گیلان.
- پردازان سازه آبی - مهندسین مشاور - مطالعات پتانسیل آبی و شناخت نیروگاه های جریانی حوضه تالاب انزلی ۱۳۸۳.
- مهندسین سازه پردازی ایران - مهندسین مشاور - مطالعات مرحله اول طرح مهار سیلاب ماسوله رودخان ۱۳۸۴.
- دفتر تلفیق و بیلان - معاونت مطالعات پایه منابع آب گیلان - بررسی بیلان آب محدوده فومنات سال آبی ۸۴-۸۵
- طیف ساز سبز - مهندسین مشاور - مطالعات کمی و کیفی منابع آب دشت فومنات - سال ۱۳۸۴، آب منطقه ای گیلان.
- کنکاش عمران - مهندسین مشاور - بهنگام سازی اطلس منابع آب - حوضه آبریز سفید رود بزرگ ، تالش و تالاب انزلی منتهی به سال آبی ۸۴-۸۵ کار فرما آب منطقه ای گیلان.
- نهاد آب - مهندسین مشاور مطالعات احداث سد مخزنی لاسک - مرحله اول سال ۱۳۸۳ - آب منطقه ای گیلان.
- یکم - مهندسین مشاور - مطالعات احداث سد مخزنی لاسک - سال ۱۳۸۶ - آب منطقه ای گیلان.
- پارساب صنعت - مهندسین مشاور - مطالعات ساماندهی رودخانه های منتهی به تالاب - ۸۷
- خزرآب - مهندسین مشاور - مطالعات مرحله اول سدهای لاستکی.
- طولارود گیل - مهندسین مشاور - مطالعات تأمین آب اراضی کشاورزی و آب بندانهای دو منظوره شهرستان بندر انزلی - ۸۷ شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان.
- پندام - مهندسین مشاور - آمار برداری منابع آب های زیرزمینی و سطحی محدوده مطالعاتی فومنات - سال ۸۸ - ۸۷ مطالعات احداث سد مخزنی عزیز کیان.
- مطالعات احداث سد مخزنی خالصان.
- جاماب - مهندسین مشاور - مطالعات برنامه جامع سازگاری با اقلیم حوضه تالش - تالاب.
- سامان سدروود - مهندسین مشاور - ادامه مطالعات محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۸۹ - ۸۸ - کار فرما آب منطقه ای گیلان.
- طولارود گیل - مهندسین مشاور - ادامه مطالعه دشت های دارای شبکه سنجش کمی و کیفی - حدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۸۹-۹۰
- طولارود گیل - مهندسین مشاور - ادامه مطالعه دشت های دارای شبکه سنجش کمی و کیفی - حدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۰-۹۱



فصل سوم

(هواشناسی و آب‌های سطحی)



۳-۱-هواشناسی

در این بخش بررسی های مربوط به تجزیه و تحلیل داده های هواشناسی محدوده مطالعاتی فومنات تشریح می گردد.

۱-۱-۱-ایستگاههای هواشناسی

از طریق ایستگاههای هواشناسی، پارامترهایی نظیر باران، درجه حرارت، رطوبت، تبخیر، سرعت باد و ... بطور منظم روزانه اندازه گیری می شوند. ایستگاههایی تحت مدیریت وزارت نیرو از نوع باران سنج معمولی، باران سنج ذخیره ای و تبخیر سنجی هستند. در ایستگاههای تبخیر سنجی مقدار بارندگی، تبخیر، درجه حرارت، رطوبت، سرعت وزش باد و تشعشع روزانه آفتاب اندازه گیری می شوند. ایستگاههای تحت مدیریت سازمان هواشناسی در قالب ایستگاههای باران سنجی، کلیماتولوژی و سینوپتیک فعالیت دارند. در سال آبی ۹۲-۹۱ مخصوصاً ایستگاههای هواشناسی فعال (۲۲ مورد) و غیر فعال (۲۳ مورد) متعلق به وزارت نیرو و سازمان هواشناسی کشور می باشد.

از ایستگاه های فعال تعداد ۳ مورد سینوپتیک، ۵ مورد تبخیر سنجی، ۱۰ مورد باران سنج معمولی و ۴ مورد باران سنج ذخیره ای می باشد.

مشخصات ایستگاه های مذکور که شامل مختصات (طول-عرض-ارتفاع)، سال تأسیس است به ترتیب در جداول شماره ۱-۳ و ۱-۱-۱ و موقعیت آنها بر روی نقشه شماره ۱-۳ مشخص شده است. قدیمی ترین ایستگاه هواشناسی این محدوده در سال ۱۳۲۹ در بندرانزلی تاسیس گردیده است که متعلق به سازمان هواشناسی کشور است و در حال حاضر از نوع سینوپتیک می باشد. قدیمی ترین ایستگاه هواشناسی متعلق به وزارت نیرو در سال ۱۳۳۷ در رشت تاسیس گردیده و از نوع تبخیر سنجی می باشد.

بررسی و ارزیابی آمار جمع آوری شده هواشناسی در سال آبی ۹۱-۹۲ به شرح زیر ارائه می شود:



جدول شماره ۳-۱: مشخصات ایستگاه های فعال هواشناسی در محدوده مطالعاتی فومنات سال آبی ۹۱-۹۲

رده	نوع ایستگاه	سازمان متوجه	نام ایستگاه	نام حوضه آبریز	کد ایستگاه	مشخصات جغرافیایی			تاریخ تأسیس	ملاحتات
						عرض (درجه، دقیقه، ثانیه)	طول (درجه، دقیقه، ثانیه)	ارتفاع (متر)		
۱	سینوپتیک	سازمان هواشناسی	سیاه رود	-	۴۹-۳۶-	۳۷-۱۵-	۰۰	۱۳۳۴	-۶/۹	
۲	سینوپتیک	سازمان هواشناسی	پهنه تالاب	-	۴۹-۳۸-	۳۷-۲۸-	۰۰	۱۳۲۹	-۲۶/۲	
۳	سینوپتیک	سازمان هواشناسی	MASOOLه رودخان	-	۴۸-۵۹-	۳۷-۱۰-	۰۰	۱۳۵۳	۱۰۰	
۴	معمولی	سازمان هواشناسی	خالکابی	-	۴۹-۴۳-	۳۷-۰۰-	۰۰	۱۳۷۶	۰	
۵	معمولی	سازمان هواشناسی	MASOOLه رودخان	-	۴۹-۱۸-	۳۷-۱۸-	۰۰	۱۳۷۶	-۱۴	
۶	معمولی	سازمان هواشناسی	پسیخان	شفت	۴۹-۲۵	۳۷-۰۹	۴۵			
۷	معمولی	سازمان هواشناسی	شقارود	رودرس تازه آباد	۴۹-۱۰	۳۷-۰۹	۴۵			
۸	معمولی	سازمان هواشناسی	MASOOLه رودخان	حسین کوه	۴۹-۱۴	۳۷-۱۱	۱۱۵			
۹	معمولی	سازمان هواشناسی	مالکوان پائین	MASOOLه رودخان	۴۹-۱۱	۳۷-۱۱	۲۰۰			
۱۰	معمولی	سازمان هواشناسی	قلعه رودخان	سیاه مزرگی	۴۹-۱۶	۳۷-۰۲	۲۴۹			
۱۱	معمولی	سازمان هواشناسی	مرغک	شاندر من	۴۹-۱۰	۳۷-۲۸	۴۲			
۱۲	تبخیرستجی	وزارت نیرو	خالکابی	MASAL	۱۲۰۲۱۱۰۰	۳۷-۲۲-	۱۳۸۱	۴۶		
۱۳	تبخیرستجی	وزارت نیرو	MASOOLه رودخان	کسما	۱۲۰۲۱۱۰۲	۴۹-۱۶-	۱۳۳۷	۵		
۱۴	تبخیرستجی	وزارت نیرو	پسیخان-اما زاده ابراهیم	چوبر شفت	۱۲۰۲۱۱۰۴۰	۳۷-۰۰-	۱۳۸۰	۸۰		
۱۵	تبخیرستجی	وزارت نیرو	پیش رو دبار-قلعه رودخان	قلعه رودخان	۱۲۰۲۱۱۰۴	۴۹-۱۵-	۱۳۳۷	۱۸۶		
۱۶	تبخیرستجی	وزارت نیرو	سیاه رود	رشت	۱۲۰۲۱۱۰۵	۴۹-۳۶-	۱۳۳۷	۰		
۱۷	معمولی	وزارت نیرو	MASOOLه رودخان	MASOLه	۱۲۰۲۱۱۰۲	۴۸-۰۹-	۱۳۷۰	۹۵۰		
۱۸	معمولی	وزارت نیرو	شقارود	آسته سر	۱۲۰۲۱۱۰۴	۴۸-۰۵-	۱۳۸۷	۵۲۷		
۱۹	ذخیره ای	وزارت نیرو	مرغک	چاله رانکوا	۱۲۰۲۱۴۰۰	۴۷-۴۱-	۱۳۳۷	۱۴۴۷		
۲۰	ذخیره ای	وزارت نیرو	قلعه رودخان	ویزی	۱۲۰۲۱۴۰۴	۴۹-۱۳-	۱۳۳۷	۱۴۷۰		
۲۱	ذخیره ای	وزارت نیرو	امامزاده ابراهیم	سپیددشت	۱۲۰۲۱۴۰۴	-۱۸-۳۹	۱۳۳۷	۷۵۲		
۲۲	ذخیره ای	وزارت نیرو	سوم بركنده	-	-	۴۹-۱۵	۱۳۳۷	۴۹۴		



جدول شماره ۳-۱-۱- مشخصات ایستگاه های هواشناسی غیر فعال یا فاقد آمار در محدوده مطالعاتی فومنات

ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	سال	ملاحظات
			ثانیه - دقیقه - درجه	ثانیه - دقیقه - درجه	(متر)	تأسیس	سال
۱	تونون رشت	کلیماتولوژی	۴۹-۳۲-۰۰	۳۷-۱۵-۰۰	-۱۰	۱۳۷۵	فاقد آمار
۲	لاکان	کلیماتولوژی	۴۹-۳۶-۰۰	۳۷-۱۲-۰۰	-۲	۱۳۳۹	فاقد آمار
۳	دامپوری سفیدرود	کلیماتولوژی	۴۹-۳۸-۰۰	۳۷-۱۳-۰۰	۱۱	۱۳۴۹	فاقد آمار
۴	فومن	کلیماتولوژی	۴۹-۱۹-۰۰	۳۷-۱۳-۰۰	-۱۰	۱۳۳۳	فاقد آمار
۵	غازیان	کلیماتولوژی	۴۹-۲۸-۰۰	۳۷-۲۸-۰۰	-۲۵	۱۳۵۰	فاقد آمار
۶	گیله پرده سر	کلیماتولوژی	۴۹-۴۰-۰۰	۳۷-۱۲-۰۰	۱	۱۳۶۵	تعطیل شد
۷	فشلالم	کلیماتولوژی	۴۹-۲۵-۰۰	۳۷-۱۵-	-۱۰	۱۳۴۷	فاقد آمار
۸	پرنده	کلیماتولوژی	۴۹-۳۰-۰۰	۳۷-۱۷-	۴۰	۱۳۶۱	فاقد آمار
۹	رود پیش	کلیماتولوژی	۴۹-۲۶-۰۰	۳۷-۱۴-	۱۸	۱۳۵۱	فاقد آمار
۱۰	شاندر من	تبخیر سنگی وزارت نیرو	۴۹-۰۷-۱۶	۳۷-۲۴-۲۳	۷۰	۱۳۳۷	تعطیل شد
۱۱	بندر انزلی	تبخیر سنگی	۴۹-۲۸	۳۷-۲۸	-۱۶	۱۳۵۷	در سال ۹۲ تعطیل شد
۱۲	اولی سخوار	بارانسنج وزارت نیرو	۴۹-۰۳-۲۳	۳۷-۲۷-۲۳	۵۲۷	۱۳۷۵	به آسته سر منتقل شد.
۱۳	شهره خونی	بارانسنج وزارت نیرو	۴۹-۰۴-۰۰	۳۷-۲۷-۰۰	۴۳۰	۱۳۳۷	تعطیل شد
۱۴	تالشی	بارانسنج وزارت نیرو	۴۹-۰۳-۲۰	۳۷-۴۲-۰۰	۸۸۸	۱۳۳۷	تعطیل شد
۱۵	وانگازی	بارانسنج وزارت نیرو	۴۸-۵۸-۰۰	۳۷-۱۹-۰۰	۱۵۰۰	۱۳۳۷	تعطیل شد
۱۶	حیدر آلات	بارانسنج وزارت نیرو	۴۹-۱۶-۰۰	۳۷-۰۹-۰۰	۲۵۰	۱۳۴۵	تعطیل شد
۱۷	طا سکوه	بارانسنج معمولی وزارت نیرو	۴۹-۰۴-۳۷	۳۷-۱۹-۵۶	۱۹۰	۱۳۶۰	تعطیل شد
۱۸	فومن	بارانسنج معمولی وزارت نیرو	۴۹-۱۸-۰۰	۳۷-۱۳-۰۰	۴۰	۱۳۴۰	تعطیل شد
۱۹	گربه کوچه	باران سنج معمولی	۴۹-۲۰	۳۷-۱۴	۲۰	۱۳۶۵	فاقد آمار
۲۰	گوراب زدمیخ	باران سنج معمولی	۴۹-۱۷	۳۷-۱۲	۴۰	-	فاقد آمار
۲۱	ما ته خونی	بارانسنج ذخیره ای	۴۹-۱۳-۰۰	۳۷-۰۶-۰۰	۲۰۰۰	۱۳۳۷	تعطیل شد
۲۲	راشال	بارانسنج ذخیره ای	۴۹-۲۳-۰۲	۳۷-۰۸-۰۳	۹۵۰	۱۳۳۷	تعطیل شد
۲۳	قلعه رو دخان	بارانسنج ذخیره ای	۴۹-۱۶	۳۷-۰۶-۰۰	۱۵۰	۱۳۵۰	تعطیل شد



۳-۱-۲- بارندگی

بارندگی ماهانه ایستگاه های سینوپتیک، تبخیر سنجی و باران سنجی معمولی به تعداد ۱۷ ایستگاه هواشناسی فعال در سال آبی ۹۱-۹۲ واقع در محدوده مطالعاتی فومنات در جدول ۳-۱-۲ ارایه شده است.

بیشترین بارندگی ماهانه به مقدار ۳۸۸/۹ میلیمتر مربوط به ماه آبان در ایستگاه سینوپتیک بندر انزلی می باشد. کمترین بارندگی ماهانه به مقدار ۲ میلیمتر مربوط به ماه تیر در ایستگاه باران سنج معمولی ماسال است.

بررسی و ارزیابی باران یکساله در محدوده مطالعاتی فومنات برای سال آبی ۹۱-۹۲، با استفاده از آمار باران ایستگاه های هواشناسی واقع در محدوده مطالعاتی و چند ایستگاه مجاور مطابق جدول شماره ۳-۲ به عمل آمده است و نقشه هم باران (نقشه شماره ۳-۲) این محدوده در سال مذبور با استفاده از سامانه GIS تهیه گردیده است.

ایستگاه باران سنجی ذخیره ای ویزی با ارتفاع بارش سالانه به میزان ۱۹۸۲/۸ میلیمتر و ایستگاه باران سنج معمولی شاندرون با میزان بارش برابر ۶۷۴/۴ میلیمتر به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار بارش سالانه را در سال آبی ۹۱-۹۲ در داخل محدوده به خود اختصاص داده اند. مقدار بارندگی سالیانه در ارتفاعات و دشت به ترتیب برابر ۱۰۲۴/۲ و ۱۰۴۶/۷ و ۱۰۴۶/۷ میلیمتر از نقشه هم باران محاسبه شده است.

مقادیر بارندگی ماهانه ارتفاعات برمبناء ایستگاه باران سنجی ماسوله (معرف ارتفاعات) و مقادیر بارندگی ماهانه دشت برمبناء ایستگاه کسما (معرف دشت) برآورد شده است. نتایج این بررسی در جدول ۳-۳ ارایه گردیده است بارندگی سالانه دراز مدت ویک ساله دو ایستگاه معرف ماسوله و کسما مقایسه گردید. نتیجه این مقایسه نشانگر کاهش بارندگی در یک ساله اخیر نسبت به دراز مدت می باشد. مقادیر کاهش برای ایستگاه ماسوله ۱۳/۷ درصد و برای ایستگاه کسما ۲۹ درصد می باشد. این ارزیابی در نمودارهای شماره ۱-۳ و ۲-۳ انعکاس یافته است.



جدول شماره ۲-۳- بارندگی سال آبی ۹۱-۹۲ ایستگاههای هواشناسی مورد استفاده برای نقشه هم باران

ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	طول چهارفایی به درجه	عرض چهارفایی به درجه	ارتفاع ایستگاه به متر	باران سال آبی (میلیمتر)
۱	رشت (فروود گاه)	سینو پتیک	۴۹/۶۰	۳۷/۲۵	-۷	۱۰۲۴/۳
۲	بندر انزلی	سینو پتیک	۴۹/۴۷	۳۷/۴۶۶	-۲۶	۱۴۳۵
۳	ماسوله	سینو پتیک	۴۸/۹۸۳	۳۷/۱۶۶	۱۰۰	۷۷۳/۴
۴	شفت	هواشناسی معمولی	۴۹/۴۱۶	۳۷/۱۵	۴۵	۱۰۵۵/۲
۵	رودسرا تازه آباد	هواشناسی معمولی	۴۹/۱۶۶	۳۷/۵۳۳	۰	۱۲۰۱/۵
۶	حسین کوه	هواشناسی معمولی	۴۹/۲۳۳	۳۷/۱۸۳	۱۱۵	۱۰۱۸/۸
۷	ماکلوان پائین	هواشناسی معمولی	۴۹/۱۸۳	۳۷/۱۸	۲۰۰	۸۸۵/۵
۸	سیاه مزگ	هواشناسی معمولی	۴۹/۲۶۶	۳۷/۰۳۳	۲۴۹	۱۳۰۵/۷
۹	شاندرمن	هواشناسی معمولی	۴۹/۱۶۶	۳۷/۴۶۶	۴۲	۶۷۴/۴
۱۰	چوبرشفت	تبخیر سنجی	۴۹/۴۲	۳۷/۱۶۶	۸۵	۱۳۳۴/۶
۱۲	رشت	تبخیر سنجی	۴۹/۴۵	۳۷/۲۵۵	۰	۱۱۴۷/۵
۱۳	کسما	تبخیر سنجی	۴۹/۲۸	۳۷/۳۲	۵	۷۸۹/۵
۱۴	قلعه رودخان	تبخیر سنجی	۴۹/۲۵۵	۳۷/۱۰	۱۸۶	۱۴۶۴/۵
۱۵	ماسال	تبخیر سنجی	۴۹/۱۵	۳۷/۳۷	۴۶	۷۳۹/۵
۱۶	آسته سر	باران سنجی معمولی	۴۹/۰۵	۳۷/۴۶		۹۱۴
۱۷	ماسوله	باران سنجی معمولی	۴۸/۹۸	۳۷/۱۵	۹۵۰	۷۷۰/۵
۱۸	ماسال	باران سنجی معمولی	۴۹/۱۵	۳۷/۳۸	۴۶	۶۹۶/۳
۱۹	سد سنگر	باران سنجی معمولی	۴۹/۷۲	۳۷/۱۵		۱۱۲۸
۲۰	سومبر کنده	باران سنجی ذخیره ای	۴۹/۲۵	۳۷/۱۰	۴۹۴	۱۳۰۱/۳
۲۱	ویزی	باران سنجی ذخیره ای	۴۹/۲۲	۳۷/۰۶۶	۱۴۷۰	۱۹۸۲/۸
۲۲	امامزاده ابراهیم	باران سنجی ذخیره ای	۴۹/۳۰	۳۶/۹۸	-۷۵۲	۱۵۲۹/۵
۲۳	چاله رانکوه	باران سنجی ذخیره ای	۴۸/۹۷	۳۷/۶۹	۱۴۴۷	۱۰۳۶/۱
۲۴	سپید دشت	باران سنجی ذخیره ای	۴۹/۳۰۸	۳۶/۹۸	۷۵۲	۱۶۰/۳



جدول شماره ۳-۲-۱-بارندگی ماهانه ایستگاه های هواشناسی محدوده مطالعاتی فومنات- سال آبی ۹۱-۹۲ - ارقام به میلیمتر

ردیف	نام	ایستگاه	نوع	سیوپیک	فرودگاه رشت	۱									
	شماره	نحوه پرورد	موده	زیست	ارزیابی	روزه	آسفناک	تکمیل	تیر	تیر	باند	پل	سیوپیک	بندرانزی	۲
۱۰۲۴/۳	۱۰۱/۹	۷۱	۱۲۱/۹	۳۸	۳/۲	۳۸/۷	۱۴۶/۴	۱۰۷/۹	۹۴/۹	۱۶۹/۹	۲۹۹/۶	۳۲۰/۳	سیوپیک	فرودگاه رشت	۱
۱۴۳۵	۸۲/۶	۱۶۷/۸	۹/۲	۱۶/۶	۴۶/۶	۲۳/۷	۱۲۹/۹	۶۷/۸	۱۴۵/۴	۳۱۴/۹	۳۸۸/۹	۶۳/۶	سیوپیک	بندرانزی	۲
۷۷۳/۴	۵۰/۲	۷۶/۹	۹/۹	۲۶	۹۳/۱	۳۰/۷	۱۱۸/۵	۹۹/۱	۶۳/۷	۸۲/۷	۹۴/۸	۲۷/۸	هواشناسی سیوپیک	ماسوله	۳
۱۱۴۸	۵۸/۵	۹۷	۵/۵	۳/۵	۴۱/۵	۳۵/۵	۱۲۸/۵	۷۰/۵	۱۴۶	۱۸۱	۱۶۱	۲۱۹/۵	تبخیر سنجی	رشت	۴
۷۸۹/۵	۶۲	۹۴	۵	۱۱/۵	۲۷/۵	۲۳/۵	۱۱۶/۵	۷۸/۵	۸۲/۵	۸۷	۱۵۰	۵۱/۵	تبخیر سنجی	کسما	۵
۱۴۶۴/۵	۱۲۲/۵	۱۲۷/۵	۱۶	۵۵/۵	۱۰۸/۵	۷۱/۵	۱۹۴/۵	۱۱۱	۱۳۸	۱۹۲/۵	۲۲۶	۱۱۱	تبخیر سنجی	قلعه رودخان	۶
۷۳۹/۵	۶۳	۷۷/۵	۳	۴۵	۳۴	۳۶	۱۱۳/۵	۷۰	۴۷/۵	۷۱/۵	۱۲۷/۵	۵۱	تبخیر سنجی	ماسال	۷
۱۳۳۴/۶	۱۵۷/۶	۹۷/۴	۳/۹	۴۱	۸۵/۲	۵۳/۵	۱۶۹	۹۳	۱۱۰	۱۹۵/۲	۲۷۹/۹	۴۸/۹	تبخیر سنجی	چوب	۸
۱۲۰۱/۵	۱۱۳/۶	۱۰۳/۳	۳۶/۸	۳۶/۵	۳۴/۴	۵۳/۱	۱۷۲/۳	۶۵	۷۰/۸	۱۴۶	۳۰۳/۲	۶۶/۵	بارانسنج هواشناسی	رودرس تازه آباد	۹
۶۷۴/۴	۶۲/۸	۷۸/۴	۴	۲۳/۶	۲۸/۴	۳۶	۸۹	۵۵	۴۹/۲	۵۶/۲	۱۵۷/۸	۴۴	بارانسنج هواشناسی	شاندر من	۱۰
۹۱۴	۶۵/۵	۱۲۵/۵	۱۲	۸۱	۵۶	۷۰/۵	۱۴۵	۶۲	۴۰/۵	۷۴/۵	۱۰۴	۷۷/۵	باران سنج معمولی	آسته سر	۱۱
۱۰۱۸/۸	۵۷/۷	۱۱۴/۸	۵/۸	۳۳/۱	۸۷/۹	۵۹/۲	۱۳۱	۹۵/۱	۹۲/۳	۱۲۳/۱	۱۷۴/۴	۳۴/۴	باران سنج معمولی (۵)	حسین کوه	۱۲
۸۸۵/۵	۶۵/۸	۸۹/۴	۱۵/۷	۴۳/۵	۵۴/۳	۷۶/۴	۱۴۳/۹	۰	۹۷/۸	۱۰۲/۷	۱۴۳/۹	۵۲/۱	باران سنج معمولی (۵)	ماکلوان	۱۳
۱۳۰۵/۷	۱۲۷/۱	۱۱۰/۸	۱۸/۷	۶۷/۹	۱۱۰/۲	۳۲/۵	۱۱۹/۷	۶۷	۱۴۳	۲۲۶/۵	۲۳۵	۵۷/۳	باران سنج معمولی	سیاه مزگی	۱۴

ادامه جدول شماره ۳-۲-۱-آمار باران ماهانه محدوده مطالعاتی فومنات- سال آبی ۹۱-۹۲ - ارقام به میلیمتر

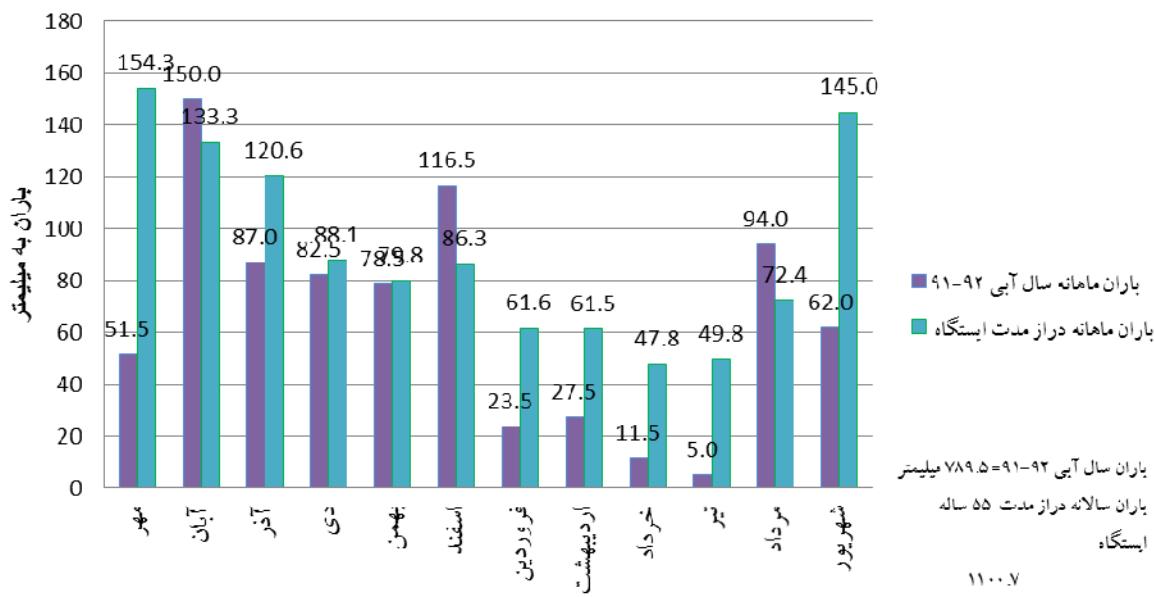
ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	سالانه	متوسط	مرداد	ژوئیه	اکتبر	اردیبهشت	فروردین	اسفند	مهر	خرداد	اوت	سپتامبر	کتی
۱۵	مسال	باران سنج (معمولی (ه))	۶۹۶/۳	۳۸	۷۳	۲	۴۴	۴۰	۵۵	۸۱/۶	۵۰/۲	۲۳/۵	۷۵	۱۴۰/۵	۷۳/۵
۱۶	مسؤوله	باران سنج (معمولی)	۷۷۰/۵	۵۰/۵	۷۷	۱۲/۵	۲۳/۵	۹۴/۵	۲۸	۱۲۲/۵	۹۶/۵	۶۲	۸۷	۹۱	۲۵/۵

جدول شماره ۳-۳- بارندگی ماهانه ارتفاعات، دشت و ایستگاه های معرف محدوده مطالعاتی فومنات- سال آبی ۹۱-۹۲ - واحد به میلیمتر

سالانه	شهریور	مهراد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه عنوان
۷۷۳/۴	۵۰/۲	۷۶/۹	۹/۹	۲۶	۹۳/۱	۳۰/۷	۱۱۸/۵	۹۹/۱	۶۳/۷	۸۲/۷	۹۴/۸	۲۷/۸	باران ایستگاه مسوله (معرف ارتفاعات)
۱۰۰	۶/۵	۹/۹	۱/۳	۳/۴	۱۲	۴	۱۵/۳	۱۲/۸	۸/۲	۱۰/۷	۱۲/۳	۳/۶	درصد
۱۰۲۴/۲	۶۶/۵	۱۰۱/۴	۱۳/۳	۳۴/۸	۱۲۳	۴۱	۱۵۶/۷	۱۳۱	۸۴	۱۰۹/۵	۱۲۶	۳۷	بارندگی ارتفاعات
۷۸۹/۵	۶۲	۹۴	۵	۱۱/۵	۲۷/۵	۲۳/۵	۱۱۶/۵	۷۸/۵	۸۲/۵	۸۷	۱۵۰	۵۱/۵	باران ایستگاه کسما (معرف دشت)
۱۰۰/۰	۷/۹	۱۲	.۶	۱/۴	۳/۵	۳	۱۴/۸	۹/۹	۱۰/۴	۱۱	۱۹	۶/۵	درصد
۱۰۴۶/۷	۸۲/۷	۱۲۶	۶/۰	۱۴/۶	۳۶/۶	۳۱/۴	۱۵۵	۱۰۳/۶	۱۰۹	۱۱۵	۱۹۸/۸	۶۸	بارندگی دشت

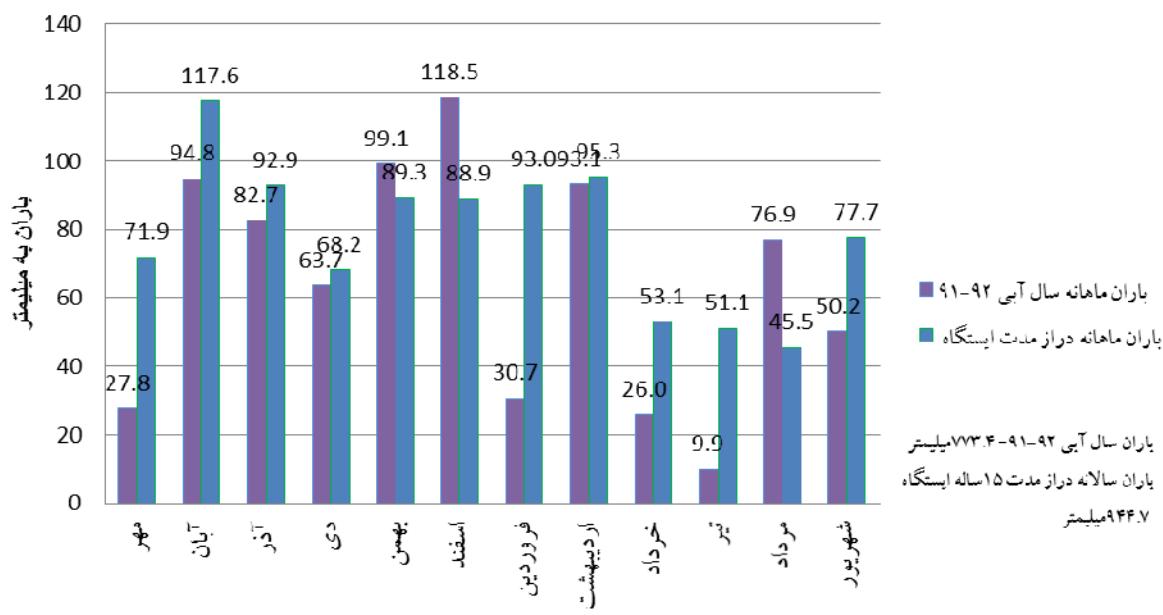
نمودار

۱-۳ مقایسه باران ماهانه سال آبی ۹۱-۹۲ و دراز مدت ایستگاه کسمما



نمودار

۲-۳ مقایسه باران ماهانه سال آبی ۹۱-۹۲ و دراز مدت ایستگاه ماسوله



۳-۱-۳- درجه حرارت

وضعیت رژیم حرارتی محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ بر اساس آمار ایستگاههای تبخیر سنجی مورد بررسی قرار گرفت. حداکثر و حداقل مطلق درجه حرارت به ترتیب $\frac{32}{4}$ و $\frac{4}{0}$ درجه سانتیگراد مربوط به ماه تیر و دی می باشد. متوسط سالانه درجه حرارت ایستگاه تبخیرسنجی کسما (معرف دشت) برابر $\frac{17}{3}$ ، و ایستگاه سینوپتیک ماسوله (معرف ارتفاعات) برابر $\frac{12}{8}$ درجه سانتیگراد است. بر مبنای متوسط درجه حرارت ماهانه مندرج در جدول ۳-۴ رابطه رگرسیونی بین ارتفاع و متوسط درجه حرارت ۵ ایستگاه تبخیرسنجی و ۲ ایستگاه سینوپتیک واقع در محدوده مطالعاتی فومنات محاسبه و نتیجه آن در جدول ۳-۴ انعکاس یافته است. نمودارهای مربوط به این روابط در پیوست این گزارش ارائه گردیده است.

همچنین با استفاده از روابط رگرسیونی فوق الذکر ، متوسط درجه حرارت ماهانه و سالانه ارتفاعات، دشت و محدوده مطالعاتی فومنات محاسبه و در جدول ۱-۴-۳ ارائه شده است.

درجه حرارت ماهانه پنجگانه دو ایستگاه معرف کسما و ماسوله به ترتیب معرف دشت و ارتفاعات مطابق نمودارهای ۳-۳ و ۳-۴ همراه با جدول اطلاعات ماهانه تهیه و ارائه گردیده است.

جدول ۳-۴ متوسط درجه حرارت ماهانه و سالانه ایستگاه های تبخیرسنجی و سینوپتیک محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ (ارقام به درجه سانتی گراد)

ردیف	نام ایستگاه تبخیر سنجی	آبان	مهر	ارتفاع	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردين	اردبیهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
۱	رشت	۱۷/۶۰	۲۲/۲۰	-۷	۱۱/۷۰	۸/۴۰	۱۰/۸۰	۱۱/۰۰	۱۴/۶۰	۱۹/۳۰	۲۴/۵۰	۲۶/۷۰	۲۵/۲۰	۲۵/۰۰	۱۸/۱۰
۲	کسما	۲۱/۶۰	۵	۱۱/۲۰	۷/۲۰	۱۰/۲۰	۱۰/۴۰	۱۳/۹۰	۱۸/۵۰	۲۳/۴۰	۲۵/۱۰	۲۴/۷۰	۲۴/۶۰	۲۴/۰۰	۱۷/۳۰
۳	ماسال	۲۲/۰۰	۴۶	۱۱/۰۰	۷/۶۰	۱۰/۴۰	۱۰/۶۰	۱۴/۲۰	۱۸/۴۰	۲۴/۰۰	۲۶/۱۰	۲۵/۰۰	۲۴/۷۰	۲۴/۵۰	۱۷/۶۰
۴	چوبر	۲۲/۰۰	۸۵	۱۱/۵۰	۸/۵۰	۱۱/۱۰	۱۰/۱۰	۱۴/۶۰	۱۸/۸۰	۲۳/۴۰	۲۶/۱۰	۲۴/۳۰	۲۴/۵۰	۲۴/۰۰	۱۷/۷۰
۵	قلعه روستان	۲۰/۷۰	۱۸۶	۱۰/۳۰	۷/۱۰۰	۱۰/۱۰	۱۰/۱۰	۱۳/۶۰	۱۷/۹۰	۲۲/۵۰	۲۵/۱۰	۲۲/۵۰	۲۳/۷۰	۲۳/۸۰	۱۶/۸۰
۶	ماسوله (س)	۱۵/۷۰	۱۰۰	۱۲/۴۰	۶/۹۰	۵/۳۰	۷/۹۰	۱۰/۶۰	۱۳/۲۰	۱۷/۳۰	۱۹/۵۰	۱۸/۴۰	۱۸/۴۰	۱۸/۰	۱۲/۸۰
۷	بندر انزلی (س)	۲۲/۰۰	-۲۶	۱۱/۸۰	۸/۶۰	۱۰/۵۰	۱۰/۷۰	۱۳/۵۰	۱۸/۰	۲۳/۸۰	۲۶/۲۰	۲۵/۱۰	۲۵/۰۰	۲۵/۰۰	۱۷/۹۰

س: ایستگاه سینوپتیک

جدول ۱-۴-۳ متوسط درجه حرارت ماهانه و سالانه ارتفاعات و دشت محدوده مطالعاتی فومنات، سال آبی ۹۱-۹۲ (ارقام درجه به سانتی گراد)

سال	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردبیهشت	فروردين	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ارتفاعات فومنات	دشت فومنات	محدوده فومنات
۱۲/۸	۱۸/۸	۱۷/۹	۱۹/۱	۱۶/۹	۱۳/۷	۱۰/۲	۷/۶	۷/۶	۵	۶/۴	۱۲/۵	۱۶			
۱۷/۷	۲۴/۸	۲۴/۹	۲۶/۱	۲۳/۸	۱۸/۶	۱۴/۲	۱۰/۶	۱۰/۶	۸	۱۱/۴	۱۷/۵	۲۲			
۱۵/۴	۲۲	۲۱/۶	۲۲/۸	۲۰/۶	۱۶/۳	۱۲/۳	۹/۲	۹/۲	۶/۶	۹/۱	۱۵/۲	۱۹/۲			

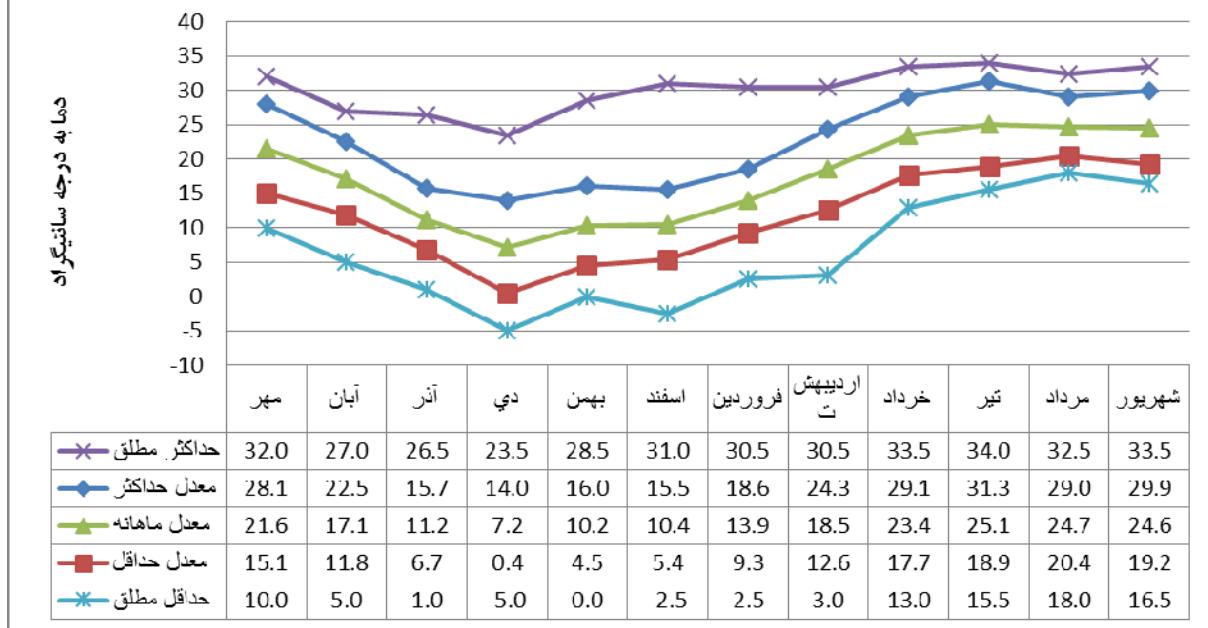


جدول ۵-۳ روابط رگرسیون بین میانگین درجه حرارت ماهانه و سالانه با ارتفاع در محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲

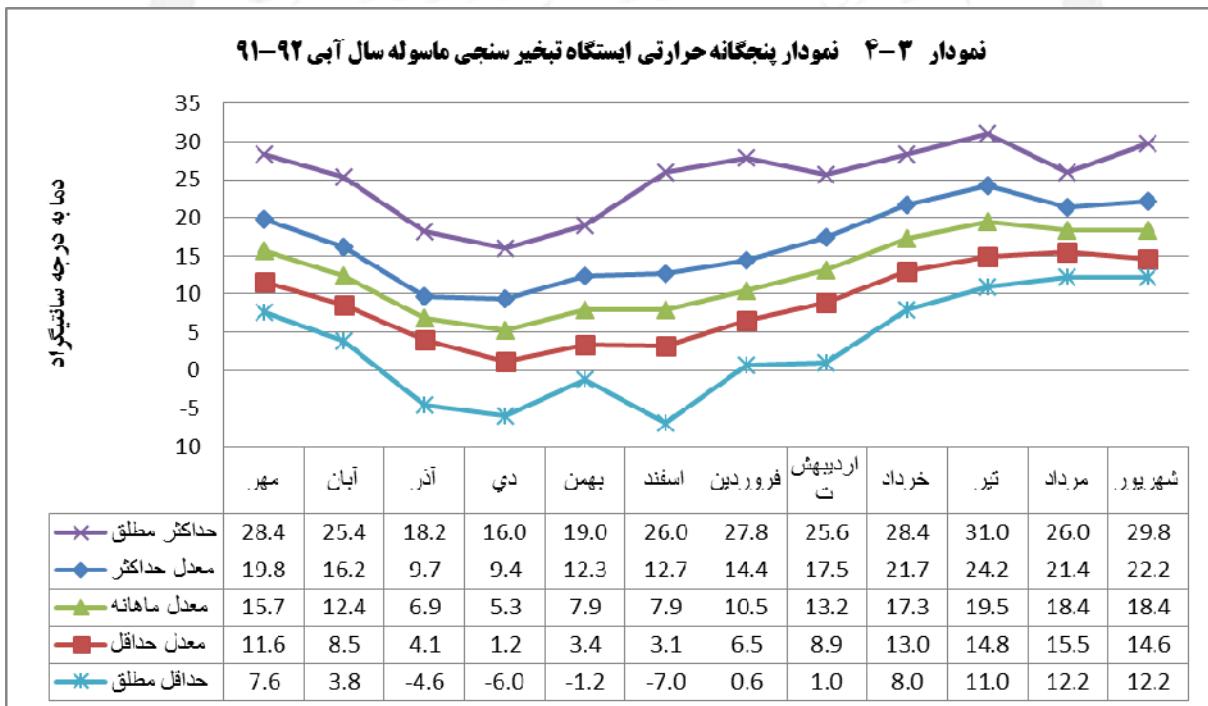
شماره های روابط رگرسیونی	رابطه رگرسیون بین معدل درجه حرارت (T) و ارتفاع (H)	ضریب رگرسیون (R)	تعداد ایستگاه (h)	ماه
۱-۳	$T_1 = -0.0064H + 22/1$	-0/99	۷	مهر
۲-۳	$T_2 = -0.0052H + 17/6$	-0/99	۷	آبان
۳-۳	$T_3 = -0.0046H + 11/5$	-0/99	۷	آذر
۴-۳	$T_4 = -0.0028H + 8/0$	-0/88	۷	دی
۵-۳	$T_5 = -0.0027H + 10/6$	-0/94	۷	بهمن
۶-۳	$T_6 = -0.0027H + 10/6$	-0/98	۷	اسفند
۷-۳	$T_7 = -0.0035H + 14/2$	-0/94	۷	فوروردین
۸-۳	$T_8 = -0.0054H + 18/7$	-0/97	۷	اردیبهشت
۹-۳	$T_9 = -0.0066H + 23/9$	-0/99	۷	خرداد
۱۰-۳	$T_{10} = -0.0066H + 26/2$	-0/98	۷	تیر
۱۱-۳	$T_{11} = -0.0066H + 25/0$	-0/99	۷	مرداد
۱۲-۳	$T_{12} = -0.0065H + 24/9$	-0/99	۷	شهریور
۱۳-۳	$T_{13} = -0.0050H + 17/8$	-0/99	۷	سالانه



نمودار ۳-۳ نمودار پنجگانه حرارتی ایستگاه تبخیر سنجی کسما سال آبی ۹۱-۹۲



نمودار ۴-۳ نمودار پنجگانه حرارتی ایستگاه تبخیر سنجی ماسوله سال آبی ۹۱-۹۲



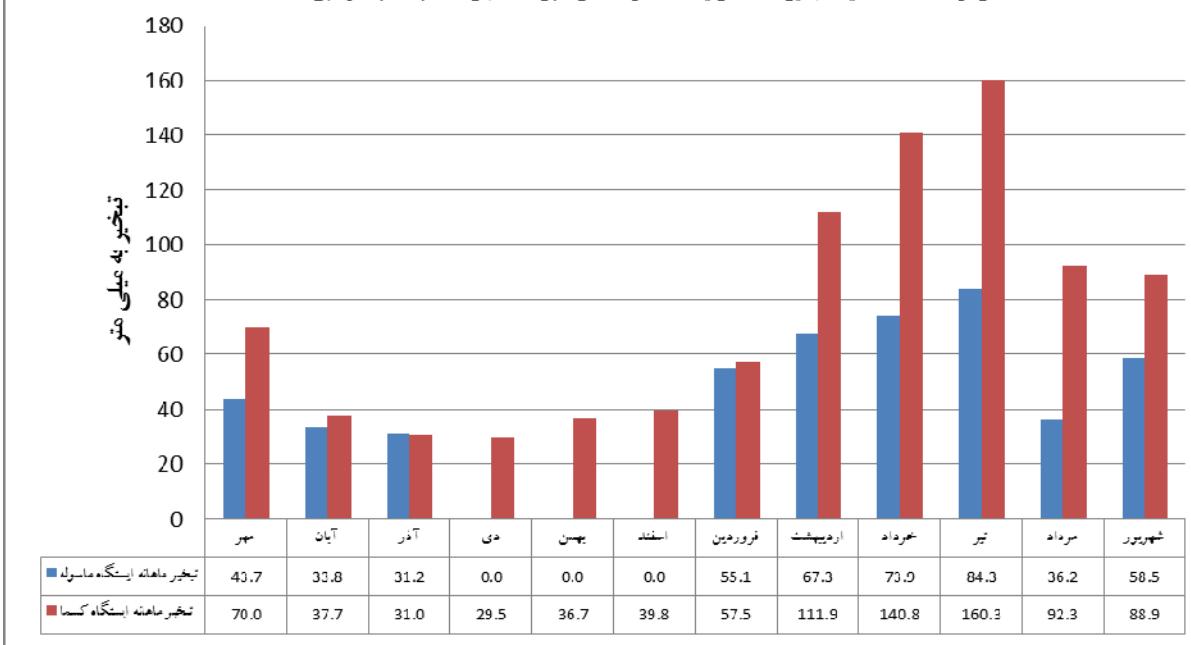
۳-۱-۴- تبخیر

مقادیر تبخیر ماهانه ایستگاههای تبخیر سنجی و سینو پتیک واقع در محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ مطابق جدول ۳-۶ می‌باشد. در نمودار ۳-۴-۱ تغییرات ماهانه تبخیر دو ایستگاه معرف کسما و ماسوله مورد ارزیابی قرار گرفته است. لازم به یادآوری است به علت جمع آوری تشت تبخیر در ایستگاه ماسوله در فصل زمستان ارقام ارائه نشده و به صورت مجھول در جدول منعکس شده است.

جدول ۳-۶ تبخیر ماهانه و سالانه ایستگاههای تبخیر سنجی و سینوپتیک واقع در محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ (ارقام به میلیمتر)

ردیف	نام ایستگاه تبخیر سنجی	نام	نوع	سال	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	
۱	تبخیر سنجی	رشت	تبخیر سنجی	۹۱-۹۲	۸۷/۱	۸۵/۶	۱۵۵/۵	۱۴۳/۴	۹۲/۳	۵۲/۴	۳۷/۷	۴۳	۲۵/۶	۳۶/۳	۳۵/۸	۶۴/۶	
۲	تبخیر سنجی	کسما	تبخیر سنجی	۹۱-۹۲	۸۸/۹	۹۲/۳	۱۶۰/۳	۱۴۰/۸	۱۱۱/۹	۵۷/۵	۳۹/۸	۳۶/۷	۲۹/۵	۳۱	۳۷/۷	۷۰	
۳	تبخیر سنجی	ماسال	تبخیر سنجی	۹۱-۹۲	۱۰۱/۹	۱۰۶/۳	۱۹۴/۳	۱۶۸/۷	۱۲۵/۸	۶۴/۳	۴۲/۸	۴۳/۱	۳۲/۱	۴۷/۹	۴۵/۱	۷۹/۳	
۴	تبخیر سنجی	چوبر	تبخیر سنجی	۹۱-۹۲	۱۱۱/۱	۱۰۱/۱	۱۷۶/۷	۱۴۴/۹	۱۰۸/۶	۵۶/۱	۳۶/۴	۶۳/۵	۴۴/۱	۵۰/۷	۴۳/۳	۹۰/۱	
۵	تبخیر سنجی	قلعه رودخان	تبخیر سنجی	۹۱-۹۲	۶۱/۵	۶۱/۴	۱۱۷/۸	۱۰۱/۵	۷۰/۷	۴۰/۶	۲۸/۷	۲۶/۳	۲۰	۲۲/۶	۲۴/۵	۴۷/۴	
۶	سینو پتیک	MASOLHE (HAWASHANASI)	سینو پتیک	۹۱-۹۲	۴۸۴ + X	۳۶/۲	۸۴/۳	۷۳/۹	۶۷/۳	۵۵/۱	X	X	X	۳۱/۲	۳۳/۸	۴۲/۷	
۷	سینو پتیک	بندر انزلی	سینو پتیک	۹۱-۹۲	۱۱۳/۲	۱۲۹	۲۰۶/۹	۱۶۱/۵	۱۲۸/۵	۸۲/۱	۳۷/۹	۴۴/۸	۳۷/۳	۳۳/۶	۵۱/۳	۱۰۶/۱	

نمودار ۳-۱ مقایسه تبخیر ماهانه دو ایستگاه معرف ماسوله (ارتفاعات) و کسما (دشت) سال آبی ۹۱-۹۲



۳-۱-۴-۱- تبخیر و تعرق پتانسیل

محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل به روش تورنت وايت صورت گرفته است، در این روش میزان تبخیر و تعرق پتانسیل با درجه حرارت و بارندگی منطقه رابطه مستقیم دارد. مقادیر تبخیر و تعرق پتانسیل با توجه به عرض جغرافیایی با اعمال ضریب مربوط به هر ماه تصحیح شد و سپس از تبخیر و تعرق اصلاح شده در بیلان آبی استفاده گردید. در جدول شماره ۳-۷ مقادیر تبخیر و تعرق پتانسیل اصلاح شده در نواحی کوهستان و دشت محدوده فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ ارائه شده است. برای محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل به روش تورنت وايت به ترتیب با استفاده از روابط ۳-۱۴ تا ۳-۱۷ به شرح زیر عمل می-شود.

- شاخص حرارتی هر ماه (i_m) با استفاده از متوسط درجه حرارت ماه مورد نظر به سانتیگراد (T_m) از رابطه زیر
- $i_m = (T_m / 5)^{1.5}$

محاسبه می شود.

- شاخص حرارتی سالانه (I) از جمع نمایه های حرارتی ماهیانه (i_m) از رابطه ($I = \sum i_m$) محاسبه می شود.
- ضریب a از رابطه (۳-۱۵) معادله زیر محاسبه می شود .

$$a = (6/75 * 10^{-7}) I^3 - (7/71 * 10^{-5}) I^2 + (1/792 * 10^{-7}) I + 0/492 \quad (3-15)$$

- تبخیر و تعرق پتانسیل (E_{pt}) بر حسب میلیمتر برای هر یک از ماههای سال از رابطه (۳-۱۶) محاسبه می شود.

$$(E_{pt}) = 16/2 (10 T_m / I)^a \quad (3-16)$$

- تبخیر و تعرق پتانسیل اصلاح شده هر ماه با توجه به عرض جغرافیایی و اعمال ضریب ماه مورد نظر (N_m) از رابطه (۳-۱۷) اصلاح می گردد.

$$E_{pt} = 16/2 N_m (10 T_m / I)^a \quad (3-17)$$

جدول شماره ۳-۷- تبخیر و تعرق پتانسیل اصلاح شده کوهستان و دشت در محدوده مطالعاتی فومنات- سال آبی ۹۱-۹۲ (ارقام به میلیمتر)

سال ۹۱	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	زمان	عنوان
۶۹۳/۵	۹۰	۹۵	۱۱۰/۴	۹۳/۴	۷۰/۶	۴۳	۲۷/۵	۲۲/۴	۱۳/۳	۱۷/۷	۴۲/۸	۶۷/۴	تبخیر و تعرق پتانسیل (کوهستان)	
۹۲۹/۹	۱۲۵	۱۴۱/۴	۱۶۵	۱۳۹	۸۷	۴۶/۵	۲۵/۲	۲۰/۶	۱۲/۴	۲۳/۳	۵۲/۵	۹۲	تبخیر و تعرق پتانسیل (دشت)	

توضیح ۱- ارقام ضریب اصلاحی ماهانه در جدول ۳-۱ و ۳-۲ ارایه شده است.



۴-۳-آب های سطحی

بر روی رودخانه های مهم محدوده مطالعاتی فومنات تعداد ۲۳ ایستگاه آب سنجدی فعال وجود دارد. نام و مشخصات ایستگاهها در جدول شماره ۸-۳ و موقعیت آنها بر روی نقشه شماره ۱-۳ مشخص شده است. در این ایستگاه ها اندازه گیری جریان سطحی در مقاطع ورودی و خروجی ماهانه در دو نوبت صورت می گیرد. جریانهای سیلابی نیز بر حسب زمان وقوع به صورت ویژه اندازه گیری می شود. در ادامه شرح مختصری از ویژگی های مهم رودخانه های دائمی محدوده مطالعاتی فومنات تشریح می گردد.



جدول - ۸ مشخصات استکاههای آب سنگی در محدوده مطالعه فنمنات (فال و غیر فال)

ردیف	کد اسنگاه	زودخانه اصلی	زودخانه	اسنگاه	محل	عرض	ارتفاع (مشترک)	مشخصات جغرافی	تاریخ تاسیس	مساحت حوضه (کلیوشه متر)	محاذات	تعیینات	تغییرات	تل弗یک
۱	۱۸۰-۰۱۹	چاقروود	چاقروود	روانبارسا	۱۱۳	۱۹-۰-۱۷۳	۱۱۳	اصل	۱۱۴	۱۱۳۴	۱۱۶	+	اصل	لمسکراف
۲	۱۸۰-۰۹۵	پیغمبر	پیغمبر	آق محله	۱-۱۵	۱-۱۵-۰-۱۰۰	۱-۱۵	+	۱۱۴	۱۱۴	۱۱۴	-	+	+
۳	۱۸۰-۰۷۶	مرغون	مرغون	امیدزاده شفیع	۱۷-۰-۱۱۷	۱۷-۰-۱۱۷	۱۷-۰-۱۱۷	+*	۱۱۵	۱۱۵	۱۱۵	-	+	+
۴	۱۸۰-۰۹۳	مرغون	مرغون	کمچنان (امونیک)	۱۳-۰-۱۵۳	۱۳-۰-۱۵۳	۱۳-۰-۱۵۳	-*	۱۱۶	۱۱۶	۱۱۶	-	+	+
۵	۱۸۰-۰۹۱	دانکاری	دانکاری	کمچنان (دانکاری)	۱۵-۰-۱۰۳	۱۵-۰-۱۰۳	۱۵-۰-۱۰۳	-*	۱۱۷	۱۱۷	۱۱۷	-	+	+
۶	۱۸۰-۰۹۵	دانکاری	دانکاری	طلسکوه	۱۹-۰-۱۹۳۱	۱۹-۰-۱۹۳۱	۱۹-۰-۱۹۳۱	-*	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	-	+	+
۷	۱۸۰-۰۸۹	کلس	کلس	کلس	۱۹-۰-۱۹۳۱	۱۹-۰-۱۹۳۱	۱۹-۰-۱۹۳۱	-*	۱۱۹	۱۱۹	۱۱۹	-	+	+
۸	۱۸۰-۰۹۲	پانگ ور	پانگ ور	مسدید پیش	۱۳-۰-۱۳۳	۱۳-۰-۱۳۳	۱۳-۰-۱۳۳	-*	۱۱۱	۱۱۱	۱۱۱	-	+	+
۹	۱۸۰-۰۵۸	مسوله روختان	مسوله روختان	زبول	۱۵-۰-۱۵۴	۱۵-۰-۱۵۴	۱۵-۰-۱۵۴	-*	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	-	-	+
۱۰	۱۸۰-۰۵۳	مسوله روختان	مسوله روختان	کمانول	۱۰-۰-۱۵۴	۱۰-۰-۱۵۴	۱۰-۰-۱۵۴	-*	۱۱۱	۱۱۱	۱۱۱	-	+	+
۱۱	۱۸۰-۰۸۷	مسوله روختان	مسوله روختان	بی مشقال	۱۱-۰-۱۵۵	۱۱-۰-۱۵۵	۱۱-۰-۱۵۵	-*	۱۱۲	۱۱۲	۱۱۲	-	+	+
۱۲	۱۸۰-۰۶۱	گشت روختان	گشت روختان	بی سرا	۱۲-۰-۱۵۴	۱۲-۰-۱۵۴	۱۲-۰-۱۵۴	-*	۱۱۳	۱۱۳	۱۱۳	-	+	+
۱۳	۱۸۰-۰۳۲	شاخخر	شاخخر	لاکسکار	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	-*	۱۱۴	۱۱۴	۱۱۴	-	+	+
۱۴	۱۸۰-۰۵۱	قطعه روختان	قطعه روختان	فونشه	۱۵-۰-۱۵۴	۱۵-۰-۱۵۴	۱۵-۰-۱۵۴	-*	۱۱۵	۱۱۵	۱۱۵	-	+	+
۱۵	۱۸۰-۰۳۰	قطعه روختان	قطعه روختان	قطعه روختان	۱۶-۰-۱۵۴	۱۶-۰-۱۵۴	۱۶-۰-۱۵۴	-*	۱۱۶	۱۱۶	۱۱۶	-	+	+
۱۶	۱۸۰-۰۹۳	سیله مرگی	سیله مرگی	علی سرا	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	-*	۱۱۷	۱۱۷	۱۱۷	-	*	*
۱۷	۱۸۰-۰۸۸	بسیجان	بسیجان	نوخاله	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	-*	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	-	*	*
۱۸	۱۸۰-۱۰۴	تاریک رو	تاریک رو	صهاری (کیمیم)	۱۸-۰-۱۵۴	۱۸-۰-۱۵۴	۱۸-۰-۱۵۴	-*	۱۱۹	۱۱۹	۱۱۹	-	*	*
۱۹	۱۷۰-۰۵۳	سیاه رو	سیاه رو	بل سیوان آب	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	-*	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	-	*	*
۲۰	۱۷۰-۰۵۷	گوهر رو	گوهر رو	لایکان	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	۱۷-۰-۱۵۴	-*	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	-	*	*
۲۱	۱۷۰-۱۱۱	سیاه رو	سیاه رو	بیان	۱۰-۰-۱۵۴	۱۰-۰-۱۵۴	۱۰-۰-۱۵۴	-*	۱۲۲	۱۲۲	۱۲۲	-	+	+
۲۲	۱۷۰-۰۹۳	سیاه رو	سیاه رو	بل بیزار	۱۰-۰-۱۵۴	۱۰-۰-۱۵۴	۱۰-۰-۱۵۴	-*	۱۲۳	۱۲۳	۱۲۳	-	+	+



۱-۲-۳- حوضه آبریز رودخانه های محدوده مطالعاتی فومنات

رودخانه هایی که از طریق تالاب انزلی به دریای خزر می پیوندند از غرب به شرق عبارتند از: چافرود، بهمبر، مرگك، خالکایي، پلنگ ور، ماسوله رودخان، گازرودبار، پیش رودبار(شاخرز)، پسیخان و پیربازار (مجموع دو شاخه سیاهroud و گوهروود) این رودخانه ها تماماً دارای جريان دائمي می باشند و از ارتفاعات جنوب غرب منطقه سرچشمeh گرفته و در جهت شمال شرق جريان يافته و پس از عبور از دشت فومنات و مشروب نمودن اراضي آن به تالاب انزلی می ريزند.

۱-۱-۲-۳- رودخانه چافرود(شيله سر):

رودخانه چافرود از به هم پيوستان دو رود خانه اورما و كلندا در شرق آبادی اورما تشکيل شده است. رودخانه دليک از انشعبات اين رودخانه می باشد که در انتهای مسیر به نام شيله سر جريان می يابد.

اين رودخانه از يك شاخه اصلی و تعداد زیادي شاخه های فرعی کوچک تشکيل يافته که کلیه آنها دارای جريان دائمي هستند. جهت جريان اين رودخانه از غرب به شرق است که از ارتفاعات ۲۶۰۰ متری کوه دیگاه در جنوب غربی حوضه آبریز سرچشمeh میگيرد و پس از عبور از منطقه جنگلی رنگو و ارتفاعات کهسر خاله وارد دشت رضوانشهر میگردد. اين رودخانه آباديهای چيره پشت، رودبارسرا، چگوچه پشت پايین، گيل چalan بالا و پايین، خليل محله، شيل سر و دهن سر را مشروب می سازد و پس از طی مسافتی برابر ۲۸ کيلومتر به تالاب انزلی می ريزد، شيب متوسط آن در كوهستان ۲ درصد و در جلگه ۰/۶ درصد است.

۲-۱-۲-۳- رودخانه بهمبر(اسكندر رود):

اين رودخانه از کوههای کيده پشته با ارتفاع ۵۷۶ متر و کهسر خاله با ارتفاع ۶۰۴ متر سرچشمeh می گيرد، در مسیر خود رودخانه های گيله خو، شاندرمن وزق را دريافت می کند.

اين رودخانه نقش زهکش روان آبهای سطحی نواحی دشتی و جريانهای سرريزی از رودخانه مرگك را بهده دارد، طول رودخانه ۳۷ کيلومتر، شيب متوسط آن ۰/۴ درصد و آبادی های موضوعه سرا، انجيلان، کسگمين جان، کوره جان، شيخ نشين و بهمبر را مشروب ساخته و در روستای آقا محله وارد تالاب انزلی می شود .



۳-۱-۲-۳- رودخانه مرغک(شاندرمن):

سرچشمeh این رودخانه از کوههای اوری با ارتفاع ۲۲۷۴ متر، خوالانه با ارتفاع ۲۳۵۸ متر و گروک با ارتفاع ۲۴۴۹ متر در ۲۵ کیلومتر غرب و جنوب غرب شهر ماسال واقع است. این رودخانه در قسمت کوهستانی با نام شاندرمن و پس از ورود به جلگه در آبادی چاله سرا به نام مرغک جریان دارد. جهت جریان رودخانه نسبتاً پرآب مرغک، از غرب به شرق است و در مسیر خود پس از عبور از جنگل لرزانه و الحاق شاخه های کوچک دیگری به آن، وارد دشت فومنات می گردد. بعد از عبور از روستای کوتمجان و اتصال با رودخانه خالکابی به تالاب انزلی میریزد. این رودخانه در مسیر خود رودخانه های خشکه دریا، مازو، کورکش، شفارود، شیره ور و سیاه کوه را در قسمت کوهستانی و رودخانه های کجله رود، ماسال و پلنگ آباد (اسفند) را در قسمت جلگه ای دریافت میکند. طول رودخانه ۷۰ کیلومتر، شیب متوسط بستر آن در کوهستان ۸ درصد، در جلگه ۰/۲ درصد می باشد.

۳-۱-۲-۴- رودخانه خالکابی(ماسال):

این رودخانه از اتصال رودخانه های پرسی نساء ، چسلی و خر کشه روبار در آبادی شالما واقع در ۱۱ کیلومتری جنوب غرب ماسال تشکیل می گردد در مسیر خود رودخانه های سیاه رودخان و دیگاه را دریافت می کند. رودخانه دائمی و پرآب خالکابی از ارتفاعات حدود ۱۰۰ متری کوه شاه معلم سرچشمeh می گیرد و با اتصال سه شاخه اصلی به آن در جهت جنوب غرب به شمال شرق به مسیر خود ادامه داده و با مشروب نمودن آبادی های ننگی، گنزر، نساء، طاسکو، ارسک محله، سیاه دول، مهدی محله، سید سالتانه، آهک کوره، آسیاب سر، جنوب طاهر گوراب، ملاسرا و با عبور از روستای کوتمجان و الحاق آن به رودخانه مرغک به تالاب انزلی می ریزد. طول رودخانه ۳۴ کیلومتر، شیب متوسط بستر آن در کوهستان ۴ درصد و در جلگه ۰/۴ درصد است.

۳-۱-۲-۵- رودخانه پلنگ ور:

جهت جریان رودخانه پلنگ ور از جنوب غرب به شمال شرق و سرچشمeh آن ارتفاعات ۱۸۰۰ متری جنگل جیرده و موسی کره می باشند. این رودخانه از سه شاخه اصلی پلنگ ور، سیاه روبار - منبار و یک شاخه فرعی کوچک به نام زغه



رودبار تشکیل می گردد که در ۳ کیلومتری پایین دست روستای اباتر شاخه زغه رودبار از سمت راست به آن می ریزد.

این رودخانه حدود یک کیلومتر بعد از روستای کلسر به تالاب انزلی وارد می گردد. سرچشمہ تنیان رود از کوههای کنگلرا با ارتفاع ۱۲۶۲ متر و خمباراجی با ارتفاع ۱۰۶۰ متر است. سرچشمہ رودخانه پلنگ ور از کوه شیلاش دره با ارتفاع ۵۲۷ متر واقع در ۱۲ کیلومتری غرب شهر فومن است. زغه روبار یا کلسر نیز در آبادی گوراب زرمیخ واقع در ۷ کیلومتری غرب شهر صومعه سرا از رودخانه پلنگ ور منشعب شده و آبادیهای گوراب زرمیخ، پشت مسار، پاسکه، شارم، میانده و کلسر را مشروب می سازد.

۳-۱-۶- رودخانه ماسوله:

دو رودخانه امامزاده هاشم و خلیل دشت در ۲ کیلومتری غرب شهر ماسوله به هم پیوسته و رودخانه ماسوله را تشکیل می دهند. این رودخانه در مسیر خود رودخانه های لیلی خونی، پلنگ بیشه دره، زفرقه دره، زودل، بوراخونی، دله خونی، گیونده رود، طولاب خاله، سیبه بنه رواز، وقفی، آبرود و پیش روبار را دریافت می کند.

رودخانه پرآب و دائمی ماسوله رودخان از ارتفاعات ۳۰۰۰ متری منطقه سرچشمہ گرفته پس از عبور از جنگل تلتزی از جنوبغرب به شمال شرق طی مسیر می نماید و با الحاق شاخه های دیگر به آن وارد دشت فومنات می شود. پس از مشروب نمودن آبادی های جیرزودل، کلوعه، قدمگاه، توسه خمار، سیاه کش، کمادول، کنده سر، ماکلوان، کلرم خلیل سرا، نصرالله آباد، لولمان، رونگیان، خرف آباد، کسماء، جیر محله دشت بیجار و چومثقال در نهایت به تالاب انزلی می ریزد. طول رودخانه ۷۱ کیلومتر، شبیب متوسط بستر آن در کوهستان ۵ درصد و در جلگه $5/0$ درصد می باشد.

۳-۱-۷- رودخانه پیش رودبار(شاخرز) :

دو رودخانه گشت رودخان و قلعه رودخان در جنوب شرق آبادی علی سرا واقع در ۴ کیلومتری جنوب شرقی شهر فومن بهم پیوسته و رودخانه قلعه رودخان را تشکیل می دهند. نام دیگر این رودخانه شاخرز است و در مسیر خود رودخانه گاز رودبار را نیز دریافت می کند. طول رودخانه ۳۸ کیلومتر و شبیب متوسط آن $1/0$ درصد است. در مسیر این رودخانه



آبادی های علی سرا، پیش ده، حلقه سیز، جمعه بازار، گلابخوران، شیخ محله، لاکسار و سیاه درویشان، از آن بهره مند می باشند و در جنوب شرقی تالاب انزلی به رودخانه ماسوله می ریزد و از آن طریق وارد تالاب انزلی می گردد.

۸-۱-۲-۳- رودخانه پسیخان:

یکی از شاخه های مهم رودخانه پسیخان، رودخانه سیاه مزگی یا شوت چای است که از کوههای گرداب با ارتفاع ۲۴۸۳ متر، چلواوی با ارتفاع ۲۲۴۵ متر، فشم با ارتفاع ۲۸۰۰ متر و توکتوکا با ارتفاع ۲۳۴۹ متر سرچشمه می گیرد. در آبادی جیرده با رودخانه روبار به هم پیوسته و به رودخانه پسیخان می ریزد و در مسیر خود رودخانه های کلمستان، امامزاده ابراهیم و چنار رود خان را دریافت می کند. رودخانه امامزاده ابراهیم یا چوبر از شاخه های رودخانه سیاه مزگی است. جهت جریان شاخه های اصلی از جنوب غرب و جنوب به شمال بوده که در مسیر شاخه های متعدد کوچک دیگری به آنها اضافه می گردد. آبادی های جیرده، کوزان، دیمه، تازه آباد، پسیخان، خشت مسجد، بیجار کنار، بودیان، سسیمس، نوخاله اکبری و جعفری و بافلکش را مشروب ساخته و در نهایت به تالاب انزلی می ریزد.

رودخانه های شور آب، راسته خاله و طولاب خاله از انشعابات این رودخانه است. طول رودخانه ۴۶ کیلومتر و شیب متوسط آن ۱ درصد است.

۹-۱-۲-۳- رودخانه پیربازار(صیقلان رودبار - سیاهرود):

سرچشمه این رودخانه از کوههای رضالو با ارتفاع ۵۶۳۰ متر، میان خاله با ارتفاع ۵۶۹۰ متر است. این رودخانه تا شهر رشت به نام سیاه رود و پس از عبور از شهر رشت با نامهای صیقلان رودبار و پیر بازار جریان می یابد. همچنین رودخانه گوهر رود (رود لakan)، شفارود، راسته خاله و شورآب را دریافت می کند. مسیر آن از سرچشمه تا شهر رشت با جهت جنوب به شمال و از شهر رشت تا مصب (تالاب انزلی) در جهت جنوب شرق به شمال غرب جریان دارد. شیب بستر آن در کوهستان ۶ درصد و در جلگه $2/0$ درصد است. این رودخانه در طول مسیر خود آبادیهای کچا، چوکول بندان، ده بنه، قلعه سرا، شهر رشت، کماکل، راسته کنار، صیقلان رودبار، پیربازار، محمد آباد و بیجار خاله را مشروب ساخته، در نهایت به تالاب انزلی می ریزد.



۳-۲-۲- آبدهی رودخانه های محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲

متوجه آبدهی ماهانه رودخانه های فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ در ورود به دشت فومنات در جدول ۳-۹ و خروجی از دشت در جدول شماره ۳-۱۱ ارائه شده است.

ضمانتاً پارامترهای اصلی نظیر متوسط آبدهی لحظه ای ، بارش سالانه ، آبدهی ویژه ، ارتفاع نظیر جریان، ضریب جریان برای کلیه رودخانه های دارای ایستگاه آبسنجه واقع در ارتفاعات و کل پهنه کوهستانی در جدول شماره ۳-۱۰ ارایه شده است .

نمودار شماره ۳-۵ معرف آورد ماهانه کلیه مجاری آبی محدوده مطالعاتی فومنات در مقطع ورود به دشت می باشد. نمودار ۳-۶ معرف مقایسه بارندگی ماهانه با ارتفاع نظیر جریان در کل ارتفاعات محدوده مطالعاتی فومنات می باشد .



جنبه ۳-۶ متوسط آبداری و حجم آورد و خانه و سالنه و خانه های محدوده مطالعه فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲

ردیف	نام استشگاه	مساحت	محاسبه	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	شنبه
۱	چاقوود	۱۵۲	۰/۱۰	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵
۲	مونگ	۱۳۱	۰/۲۸	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳
۳	خاکابی	۲۲۲	۰/۴۳	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴
۴	پلیس	۶۰	۰/۴۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
۵	مسلوه وودمان	۲۱۴	۰/۲۶	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹	۱/۸۹
۶	قشه وودمان	۱۷۱	۰/۲۰	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷
۷	سیاه مرگ	۱۴۴	۰/۰۹	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷
۸	مارک آباد	۱۱۰	۰/۴۹	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۵۳
۹	سیاه مرگ	۱۹	۰/۴۲	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳
۱۰	گوهرود	۸۲۶	۰/۹۸	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷
۱۱	گشت وودمان	۷۵	۰/۲۱	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷	۱/۵۷
۱۲	قشه وودمان	۸۷	۰/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱
۱۳	مجموع استشگاهها (متر مکعب بر زانه)	۱۳۳۷۵	۰/۹۵	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹	۱/۳۶۹
۱۴	درصد ماهانه	۷۵	۰/۷۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴
۱۵	حجم ماهانه استشگاهها (میلیون متر مکعب)	۱۵۱	۰/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵	۹۴/۱۵
۱۶	بیورد کل ارتفاعات (میلیون متر مکعب)	۱۳۶	۰/۸۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲
۱۷	میان حوضه ها	۴۵۳/۹	۰/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵

از دریستگاه زوبل (به دلیل وجود کسدول) و قله وودمان (به دلیل وجود فوشه) در جمع کل استفاده نشده است.



جدول ۳-برآوردهای سالانه گوششان، دشت و حوضه های آبریز واقع در ارتفاعات محدوده مطالعاتی فومنات سال آبی ۹۱-۹۲

ردیف	نام روذخانه	نام ایستگاه	سطح حوضه (کیلومتر مربع)	بارش سالانه (میلیمتر)	متوسط آبداری سالانه (مترمکعب بیرون ثانیه)	حجم سالانه جریان (MCM)	ارتفاع نظیر جریان (میلیمتر)	دست و زده (پیزور ثانیه برو کیلوشترمیتر)	ملاحتات	ضریب جریان
۱	چفاورد	روذخان سرا	۱۲۶	۸۵۲/۸	۱/۱۳۳	۲۷/۵۴	۹/۸	۰/۷۶	۰/۲۵	
۲	مرغونگ	اماگاره شفیع	۲۲۱	۷۸۸/۲/۱	۰/۰۴	۹۵/۷۹	۴/۷	۱/۳۱	۰/۰۳	
۳	خالکلی	طاسکوه	۲۲۲	۷۸۹/۸	۰/۰۴	۳۷۴/۸	۰/۰	۰/۱۶	۰/۰	
۴	پلنگ ور	مسجد پیش	۶۰	۸۹۲/۶/۴	۰/۰۶	۲۲	۷/۷	۱/۱۴	۰/۰۱	
۵	مانسله	کمادول	۲۱۴	۸۵۴/۳	۰/۰۵	۳۷۳/۲	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۰۵	
۶	گشت روذخان	بید سرا	۷۵	۱۱۱۲/۸	۰/۰۵	۴۷/۵۱	۸/۸	۰/۰۹	۰/۰۹	
۷	قلعه روذخان - نظرالات	فوشه	۸/۱۲	۱۱۴۲/۷	۰/۰۵	۴۸/۷۲	۰/۰	۰/۱۶	۰/۰۲	
۸	امازده ابراهیم	مارک اباد	۱۲۰	۱۱۳۳/۸	۰/۰	۳۷/۳	۷/۷	۰/۰۷	۰/۰۷	
۹	سیاه مرگی	علی سرا	۱۲۴	۱۱۳۶/۹	۰/۰۹	۹۴/۲۷	۸/۸	۰/۰۹	۰/۰۹	
۱۰	گوهر رود	لاکان	۲۹	۱۱۴۲/۳	۰/۰۲	۷۲/۷۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	
۱۱	سیاه رود	بهدان	۸۲/۴	۱۱۴۳/۴	۰/۰۷	۳۵/۷۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	
۱۲	اسیسگاههای ارثناقات	بید سرا	۱۱۷۲/۳	۱/۱۰	۰/۰۵	۷۱/۱۲	۰/۷	۰/۰۹	۰/۰۹	
۱۳	میان حوضه های فاقد ایستگاه	بید سرا	۴۵۳/۹	۰/۰۸	۰/۰۹	۵/۰	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۳	
۱۴	کل ارتفاعات		۱۸۰/۱۵	۹۴۴/۱	۰/۰۳	۲۱۴/۸	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	
۱۵	کل دشت *		۱۸۳۶/۲	۵/۰	۰/۰۷	۱۱۱۲/۳	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	

* توضیح ۱- مساحت تالاب (۱۹۳ کیلومتر مربع) است که از دشت و کل محبوه کسر گردیده است.

توضیح ۲- ایستگاههای زوزل و قله، روذخان در جمع ایستگاههای کوهستانی منطقه نزدی است.

توضیح ۳- برآوردهای ابدهی میان حوضه های اینجا جریان سالانه ایستگاه های طاسکوه، بید سرا، مارک اباد و علی سرا که ضرب بیشتر به مذکور پیش جریان سالانه میان حوضه ها استفاده عملی شده است. برآوردهای زوزل و قله، روذخان در جمع ایستگاههای کوهستانی منطقه نزدی است.

توضیح ۴- برآوردهای ابدهی میان حوضه های اینجا جریان سالانه ایستگاه های طاسکوه، بید سرا، مارک اباد و علی سرا که ضرب بیشتر به مذکور پیش جریان سالانه میان حوضه ها استفاده عملی شده است. برآوردهای زوزل و قله، روذخان در جمع ایستگاههای کوهستانی منطقه نزدی است.

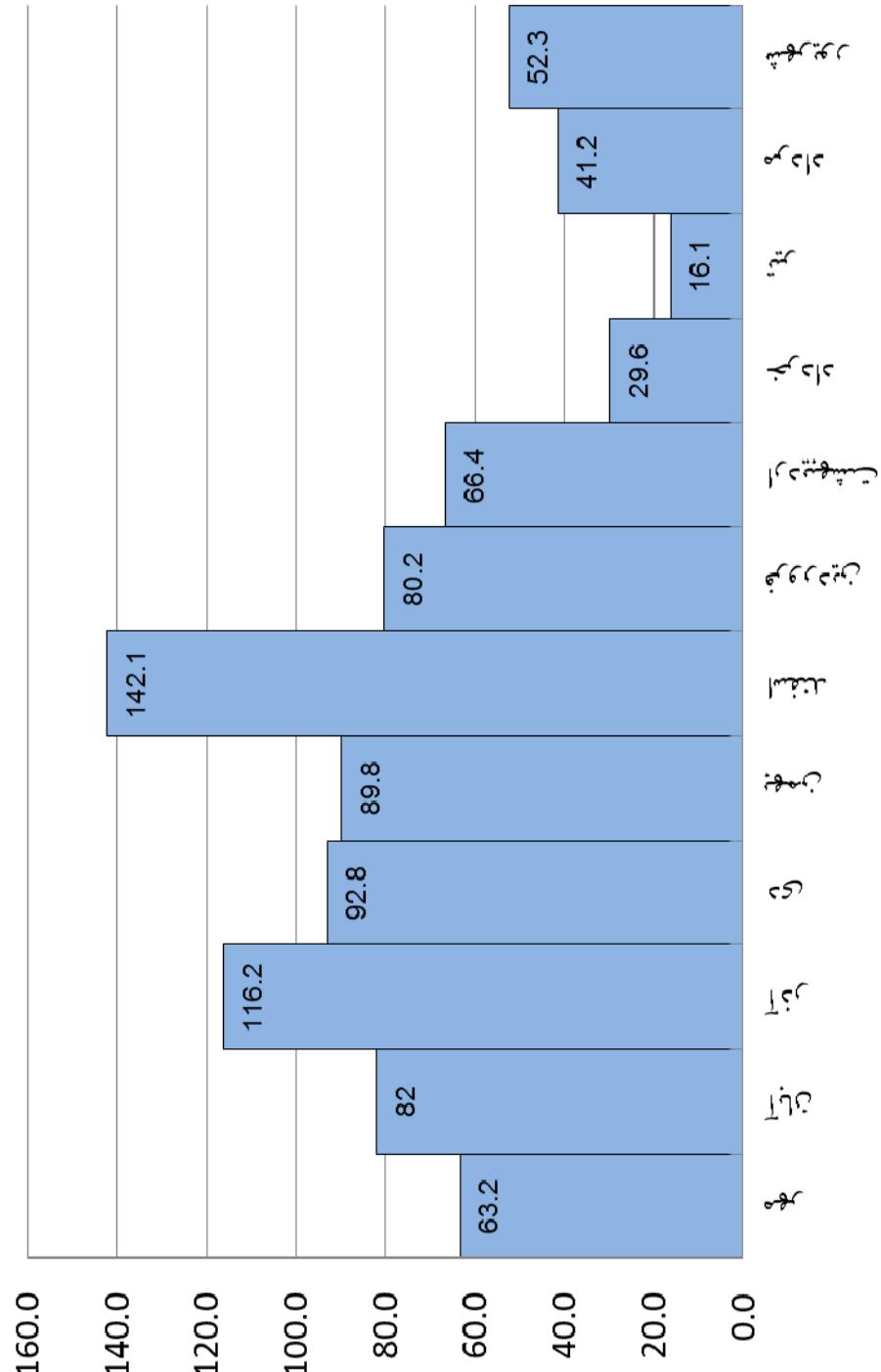


جدول ۳-۱۱ متوسط آبدهی ماهانه خروجی از دشت فومنات - سال آبی ۹۲-۹۱ (ارقام بحسب متر مکعب) و میلیون متر مکعب)

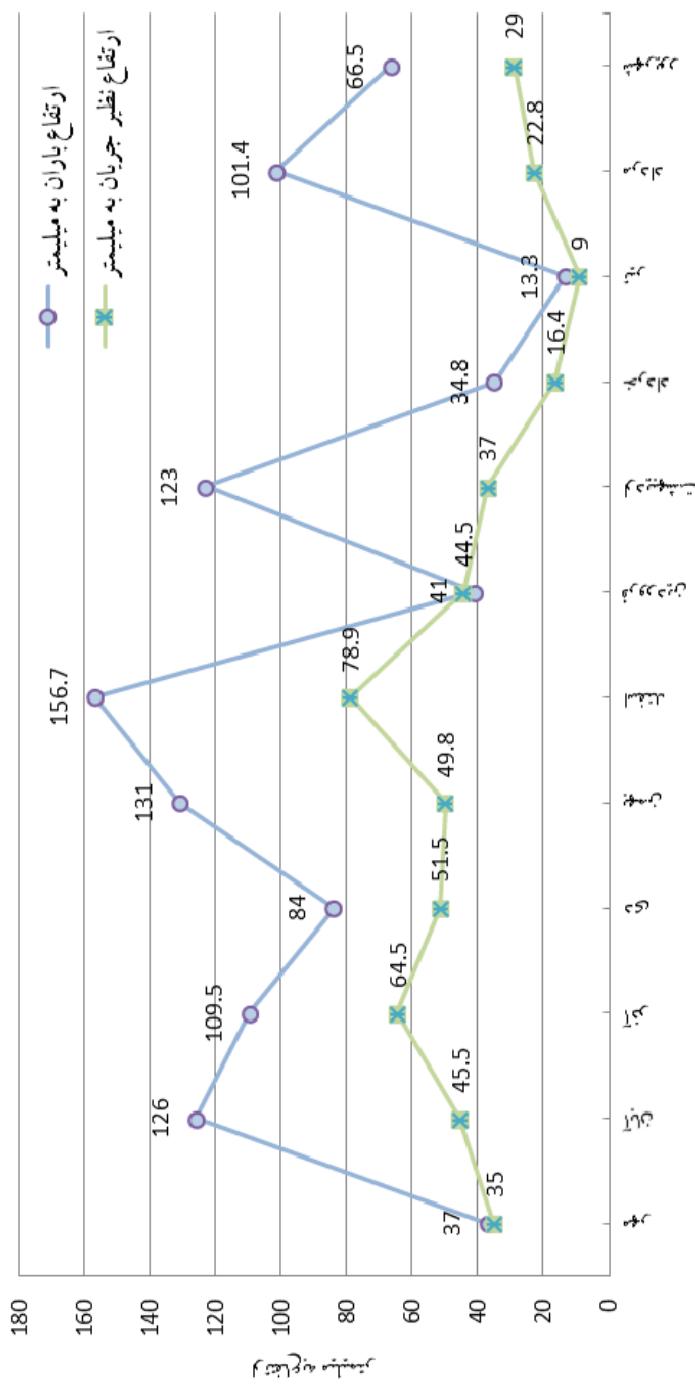
ردیف	ودادهایه	آستانگاه	میدان	آبان	دی	بهمن	اسنده	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سال آبی
۱	پیغمبر	آقا محله	۰/۴۸۴۰	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۸۹۰	۰/۱۸۷۲	۰/۱۰۹	۰/۱۱۳	۰/۴۲۷	۰/۸۰۱	۰/۱۰۴
۲	مرغک	کشجان	۰/۲۸۲	۰/۳۴	۰/۲۹	۰/۳۶۴	۰/۴۳۵	۰/۱۸۴	۰/۱۱۱	۰/۱۲۴	۰/۰۵۱	۰/۱۱۹
۳	خاکابی	کشجان	۰/۲۴۲	۰/۳۸۳	۰/۲۷۷	۰/۳۶۵	۰/۱۴۹	۰/۱۰۰	۰/۱۷۷	۰/۱۶۵	۰/۰۰۲	۰/۱۵۳
۴	کلسز	کلسز	۰/۲۵۹	۰/۷۵۲	۰/۱۴۱	۰/۱۰۳	۰/۳۱	۰/۱۳	۰/۱۱۳	۰/۸۲۷	۰/۱۱۹	۰/۱۲۶
۵	MASOLEH	چونقل	۰/۱۱۸	۰/۲۰۷	۰/۱۴۲	۰/۱۰۴	۰/۱۰۰	۰/۱۶۵	۰/۱۴۲	۰/۱۶۵	۰/۱۶۵	۰/۱۱۳
۶	شاخزه	لاکسار	۰/۱۰۵	۰/۳۳۴	۰/۱۰۹	۰/۱۰۷	۰/۱۵۷	۰/۱۳۴	۰/۱۳۳	۰/۱۴۱	۰/۱۱۳	۰/۱۲۶
۷	سبیخان	نواحه	۰/۹۴	۰/۲۱۲	۰/۲۳۲	۰/۱۵۴	۰/۱۵۷	۰/۱۳۴	۰/۱۱۵	۰/۱۰۹	۰/۱۴۹	۰/۱۱۷
۸	پیغمبر بازار	پیغمبر بازار	۱/۱	۱/۱۷	۱/۱۵	۱/۱۴	۱/۱۳	۱/۱۲	۱/۱۱	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰
جمع (متر مکعب بر ثالثه)												۳۲۱۱۳
درصد												۶/۱۲
جمع ماهانه (MCM)												۸۴/۰
جمع ماهانه (MCM)												۱۷۲/۴
۱۷۰/۹												۱۴۹/۷
۱۲۱/۳												۹۸/۵
۹۰												۷۹/۳
۷۰												۵۰/۷
۵۰												۳۰



نمودار شماره ۳-۵: نمودار آوردها و ماهانه ارتفاعات در محدوده مطالعاتی فومنان به میلیون هکتار - سال آبی ۹۱-۹۲



نمودار ۳-۶ مقایسه ارتفاع باران و ارتفاع نظیر جویان ارتفاعات محدوده مطالعاتی فومنات در وروده دشت سال آبی ۹۱-۹۰



فصل چهارم

(زمین شناسی)



۱-۴- زمین شناسی

در سمت شمالی محدوده مطالعاتی فومنات، سواحل دریای خزر با ارتفاع حدود ۲۶-۲۷ متر و در سمت جنوب و غرب آن خط الرأس ارتفاعات قرار دارد که بلندترین نقطه در حوضه رودخانه خالکایی با ارتفاع ۳۱۵۰ متر قرار دارد. امتداد رشته کوهها در این محدوده از جنوب شرق به طرف شمال غرب می‌باشد. دشت آبرفتی فومنات در دامنه شرقی و شمالی این ارتفاعات قرار دارد، خمامت رسوبات ناپیوسته در دشت بیش از ۳۰۰ متر است. سنگهای پیوسته شامل سنگهای دگرگونی، سنگهای کربناته، شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا و سنگهای آذرین هستند. سنگهای کربناته که در ذخیره، تغذیه و تنظیم آبهای زیرزمینی نقش مهمی را بعهده دارند حدود ۱۷/۴ درصد از کل ارتفاعات محدوده را به خود اختصاص داده اند. قدیمی ترین سنگها که در این محدوده بیرون زدگی آنها آشکار است از نوع سنگ‌های دگرگونی مربوط به قبل از دوران اول به وسعت ۳۳۰/۰۶ کیلومترمربع و جوانترین متعلق به رسوبات ناپیوسته عهد حاضر به وسعت ۲۱۲۸/۹۴ کیلومترمربع می‌باشد. بیشترین بیرون زدگی سنگ‌های پیوسته مربوط به سنگ‌های تخریبی و آذرین - تخریبی به وسعت ۵۷۷/۱۹ کیلومترمربع است. وسعت انواع سنگ‌ها (پیوسته و ناپیوسته) از نظر زمان تشکیل و نوع سنگ در جدول ۱-۴ و بر حسب جنس سنگ بدون ترتیب زمانی در جدول ۲-۴ ارائه شده است. انواع سنگ‌های محدوده مطالعاتی فومنات از قدیم به جدید عبارتند از:

۱-۱-۴- پرکامبرین:

سنگهای این دوره بیشتر از سنگهای دگرگونی تشکیل شده و مشتمل بر گنیس، میکاشیست با گسترش ناچیز در قسمت‌های غربی منطقه مورد مطالعه است که بواسطه گسلی با رسوبات آبرفتی عهد حاضر مجاور شده اند. مجموعه دگرگونی پرکامبرین پسین در نواحی شمالی، اسلام و شاندرمن، شامل شیست سبزرنگ، اپیدوت و آمفیبولیت (Ga)، شیست‌های بیوتیت دار و گنیس (Gb) همراه با سنگهای اولتابازیک می‌باشد. در حوضه گشت رودخان، سنگهای دگرگونی از نوع فیلیت (phyllite)، مسکویت و کلریت شیست وجود دارد که روی گنیس، شیست بیوتیت دار پورفیری قرار گرفته است. روی این دو مجموعه دگرگونی، نهشته‌های دوران اول قرار می‌گیرند.



۴-۱-۲- پالوزوئیک:

سازندهای زمین شناسی دوران اول عمدتاً متعلق به دوره کربونیfer و پرمین است که گسلهای موجود در آنها سبب شده است که این سنگها با آبرفتهای عهد حاضر مجاورت پیدا نمایند. پالوزوئیک زیرین شامل سنگهای آتشفسانی (pZ_{1V}) و تناوبی از ماسه سنگ ها و آهک های اردویسین و سیلورین است که در ابتدای حوضه آبریز رودخانه شاندرمن (مرغک) ملاحظه می شود.

نهشته های پالوزوئیک فوقانی شامل ماسه سنگهای خاکستری و سنگهای فیلیتی (pZ_{2S})، سنگهای فیلیتی - اسلیتی (pZ_{2S}l)، کوارتزیت دار (pZ_{2Sq}l)، مجموعه ای از توفهای آتشفسانی و سنگهای آهکی تیره رنگ بلوری پرمو - کربونیfer (pZ₂) می باشد. سنگهای فیلیتی و دگرگونی فاقد آبخوان زیرزمینی می باشند. در سنگ آهک های منطقه به دلیل وجود درز و شکاف و شکستگی، امکان نفوذ آب باران فراهم می باشد. آبهای فرورفته در این سنگ ها در تغذیه جانبی سفره آب زیرزمینی دشت فومنات مؤثر می باشند.

۴-۱-۳- دوران دوم

نهشته های دوره تریاس به صورت شیل، سیلتستون و کوارتزیت در جنوب ماسوله دیده می شود. گسترش آن کم و غیر قابل نفوذ می باشد.

۴-۱-۳-۱- ژوراسیک:

ژوراسیک زیرین در منطقه را سنگهای متعلق به سازند شمشک (J₁) تشکیل می دهند و شامل کنگلومرا قاعده ای، ماسه سنگ و شیل به رنگ قهوه ای و سبز زیتونی با تناوبی از کنگلومرا دانه ریز و شیستهای زغال دار می باشد. رخمنون این سازند در جنوب و جنوب غربی فومن، جنوب شفت، حوضه آبریز رودخانه پسیخان، شمال و غرب ماسوله دیده می شود. از نظر ذخیره آب زیرزمینی ضعیف و حائز اهمیت نمی باشد.

۴-۱-۳-۲- کرتاسه:

کرتاسه زیرین شامل سنگ های آهکی با فسیل های آمونیت و اریتولین می باشد ضخامت این سنگ ها بین ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ متر برآورد شده است. رخمنون آن در جنوب رشت، فومن و غرب ماسوله دیده می شود روی نقشه شماره ۱-۵ با نماد k_{1H} و k_{1L} ارائه شده است. این واحد سنگی با دارا بودن درز و شکاف فراوان از نظر توان ذخیره سازی آب مهم می باشد. واحدهای سنگی

کرتاسه فوقانی شامل کنگلومرا (c) سنگ آهک ماسه ای به رنگ خاکستری با لایه بندی خوب (k_{2l}) و سنگهای آتشفسانی و آذرین - تخریبی (K_{2Vs}) می باشد.

سنگ های آفر - آواری در غرب ماسوله در مجاورت واحد سنگی پالئوزوئیک و در ناحیه شاندرمن در بین رسوبات ژوراسیک و سنگهای ولکانیکی گسترش دارد. این واحد سنگی از نظر مخازن آب زیرزمینی کم اهمیت می باشد و چشمeh های با آبدھی کم در آنها مظہر دارد.

۴-۱-۴- دوران سوم:

سنگهای دوره پالئوژن در ارتفاعات مشرف به حوضه آبریز تالاب انزلی وجود ندارد. رسوبات میوسن شامل طبقات مارنی به رنگ تیره، سبز و زرد با لایه های نازک از آهک مارنی است که در زیر رسوبات دریاچه ای دشت فومن قرار دارد.

۴-۱-۵- نهشته های پلیو-پلیستوسن:

گسترش واحدهای سنگی این دوره کم است. زمان تشکیل رسوبات واقع در دامنه ارتفاعات مشرف به دشت فومنات احتمالاً مربوط به این دوره می باشد. این طبقات شامل رس با ضخامت زیاد، کنگلومرا با سیمان سست و ماسه است که بیشتر این رسوبات در زیر رسوبات آبرفتی دشت فومنات با ضخامت زیاد قرار گرفته اند.

۴-۱-۶- دوران چهارم:

رسوبات رودخانه ای شامل قلوه سنگ، شن و ماسه همراه با مقداری رس و سیلت (Q_{ah}) می باشند. که روی رسوبات دریایی قدیمی (Q_{im}) و جوانتر (Q_{rm}) را می پوشانند. ضخامت این آبرفتها در مخروط افکنه ها نسبتاً زیاد است در بین رودخانه ها و در انتهای دشت از ضخامت این آبرفتها کاسته می شود و عمدها دانه ریز و از ماسه و سیلت و رس تشکیل شده اند. در اطراف تالاب رسوبات دانه ریز همراه با گیاهان تالابی و رسوبات لجنی سیاهرنگ (Q_{gh}) وجود دارد. بین تالاب و دریا ماسه های ساحلی (Q_{sb}) به صورت تپه ماهورهایی گسترش دارند.



۶-۱-۶- تکتونیک:

محدوده مطالعاتی فومنات درزون گرگان-رشت و البرز قرار دارد. گسل خزر در حدفاصل کوه-دشت از گسل های بنیادی منطقه است و ادامه آن به نام گسل آستارا از محدوده تالش عبور می کند. در اثر فعالیت این گسل و گسل های دیگر، سلسله جبال تالش شدیداً چین خورده است و اغلب چین ها در جهات شمالی جنوبی تا شمال غربی بوده و همراه گسل های فراوان دیگری که در جهات مختلف قرار می گیرند و گاهی از نوع گسل های رو رانده هم می باشند مشاهده می شود.

در سازندهای منطقه کوهستانی در اثر عملکرد چین ها و گسل ها درز و شکاف زیادی ایجاد شده است که در ذخیره سازی آب زیرزمینی نقش مهمی دارند.

فعالیت تکتونیکی این محدوده از آخرین فاز چین خورده تا کنون ادامه دارد و باعث شده که گودال خزر کم کم پایین برود. فعالیت های لرزه ای منطقه به فعالیت گسل های خزر و آستارا وابسته است در ذیل شرح مختصر این دو گسل ارائه می شود.

۶-۱-۶- گسل خزر یا گسل البرز:

گسل خزر در مرز جنوبی زون گرگان-رشت قرار دارد. طول این گسل حدود ۶۸۰ کیلومتر است و از گرگان شروع می شود و تا لاهیجان ادامه پیدا میکند ولی از این ناحیه به سمت جنوب خمیده می شود و همین خمیدگی در امتداد چین خورده می شود. ارتفاعات هم دیده می شود. ادامه گسل خزر در سمت غرب با گسل آستارا قابل پیگیری می باشد.

گسل البرز را نوعی گسل معکوس می دانند که در امتداد آن ارتفاعات بر روی پوسته سازنده خزر رانده می شود.

بخش شمالی گسل خزر همراه با کف دریایی خزر در حال فرونگینی تدریجی است و از اواخر نئوژن تا امروز طی دو میلیون سال رسوبات دو طرف گسل خزر نسبت به هم بیش از ۲۰۰۰ متر جابه جا شده و اختلاف ارتفاع پیدا کرده اند.



۴-۱-۶- گسل آستارا:

گسل غربی خزر به نام گسل آستارا یا گسل تالش به موازات کرانه غربی دریای خزر در مرز دشت و ارتفاعات از محدوده فومنات به محدوده مطالعاتی تالش و به سمت کشور آذربایجان ادامه می یابد که شرح آن در گزارش تالش ارائه شده است و از ذکر مجدد آن در این بخش خودداری می شود.

۴-۱-۷- طبقه بندی سنگ ها

۴-۱-۷-۱- سنگ های کربناته کارستیک:

سنگ های کربناته کارستیک در منطقه مطالعاتی فومنات شامل سنگ آهک دوران اول (pz1)، سنگ های آهکی سازندروته (pr)، سنگ آهک اربیتولین دار خاکستری رنگ کرتاسه زیرین هم ارز سازند تیزکوه (k1n و k1l)، سنگ آهک های نازک لایه ماسه ای (k12ls) و سنگ آهک های پالوثزن (pgz.N) می باشد که مجموعاً به وسعت ۲۸۹/۵۴ کیلومتر مربع (۷/۵۶) درصد) از کل محدوده را پوشش می دهند. این نوع سنگ های کربناته عمدتاً در حوضه آبریز رودخانه های مرغک، خالکایی و ماسوله رخمنون داشته و در تغذیه آبخوان آبرفتی نقش مهمی دارند.

۴-۱-۷-۲- سنگ های کربناته- تخریبی:

سنگ های کربناته- تخریبی شامل آهک های تفکیک نشده دوران اول (Pa)، سنگ های تخریبی کرتاسه (K2IS) مجموعاً به وسعت ۱۱۳/۷ کیلومتر مربع (۳درصد) از کل محدوده را در بر می گیرد. این سنگ ها در حوضه آبریز رودخانه های گشت رودخان و قلعه رودخان در مجاورت دشت واقع هستند و در تغذیه آبخوان آبرفتی مؤثر می باشند.

۴-۱-۷-۳- سنگ های تخریبی :

سنگ های تخریبی شامل انواع سنگ های تخریبی رسوبی شامل ماسه سنگ، مارن، کنگلومرا، شیل که با نماد های زمین شناسی S-K2CS,MS-JS-TRq-pz2-pz2s-pz1s در جداول ۱-۴ و ۲-۴ مشخص شده اند مجموعاً به وسعت ۷۲۸/۳۲ کیلومتر مربع (۱۹/۰۲) از کل محدوده را پوشش می دهند.

این سنگ ها در حوضه آبریز رودخانه های ماسال، شاندرمن، قلعه رودخان و گشت رودخان رخمنون دارند و آبدهی چشمeh هایی که از این سنگ ها مظهر پیدا می کنند غالباً کمتر از یک لیتر در ثانیه می باشد.



۴-۱-۷-۴- سنگ های دگرگونی، آذرین و آذرین- تخریبی

سنگ های دگرگونی به وسعت $\frac{341}{4}$ کیلومتر مربع، سنگ های آذرین به وسعت $\frac{156}{66}$ کیلومتر مربع و سنگ های آذرین - تخریبی به وسعت $\frac{70}{2}$ کیلومتر مربع جمماً به وسعت $\frac{568}{26}$ کیلومتر مربع ($\frac{14}{84}$ درصد) از کل محدوده را در بر می گیرند و از نظر تراوایی ضعیف می باشند.

۴-۱-۷-۵- سنگهای رسوبی ناپیوسته

بیشترین پوشش محدوده را سنگ های ناپیوسته به وسعت $\frac{2128}{94}$ کیلو متر مربع ($\frac{55}{6}$ درصد) تشکیل می دهند که بخش اعظم آن برابر $\frac{2027}{3}$ کیلومتر مربع، در دشت فومنات قرار دارد و حاوی آبخوان آبرفتی است. بقیه آن به صورت تراس های مرتفع یا زمینهای لغزشی بدون آبخوان در درون پهنه ارتفاعات قرار دارند. رسوبات آبرفتی در بستر تالاب انزلی با وسعت 193 کیلومتر مربع دارای آبخوان آبرفتی تحت فشار بوده و در پهنه دشت فومنات منظور شده است.



جدول شماره ۴-۱: وسعت واحدهای سنگی دوره های مختلف زمین شناسی در محدوده مطالعاتی فومنات

وسعت	نشانه	شرح زمین شناسی	سازند	سن
۲۱۲۸/۹۴*	Q	رسوبات نایپوسته عصر حاضر		کوآترنری
۲/۵۵	Ng۱	مارن، رس، قرمز، لایه های گچی و قطعه های آرگونیتی	سازند قرمز فرقانی	میوسن
۴۹/۷۶	Pgkt	توف آندزیتی بالاوا، آکلومرا، برش و کنگلومرا	سازند کرج	
۱۸/۱۱	Pgz	آهک نومولیتی	سازند زیارت	پالتوسن-آتوسن
۰/۳۷	N	آهک		
۰/۹۶	S	ماسه، سیلت، شیل		
۳/۹۱	K۲CS	تخربی ها و کنگلومرا چندمنشا ای		
۱۰۴/۹۰	K۲ls	آهک ناخالص با شیل، شیل سیلتی و ماشه سنگ		
۱۱۰/۷۲	K۲VS	رسوبات توفی و گدازه های رنگی یا بازالت و آندزیت		
۴/۰۸	Ms	مارن و ماشه سنگ		کرتاسه
۵۱/۶۵	KL۲ls	آهک دانه درشت سیلتی		
۱/۰۳	K۲V	سنگ های آتشفسانی بازی		
۱۴/۱۱	K۱	آهک اوربیتولین دار		
۱۶۹/۴۰	Kln	آهک دانه درشت حاوی آمونیت		
۱/۶۳	V	توفهای ولکانیکی سازند شمشک		
۳۰۷/۸۷	Js	کنگلومرا، ماشه سنگ و شیل	سازند شمشک	ژوراسیک
۱۰/۳۰	Trq	کوارتزیت سفید تا خاکستری رنگ همراه با سیلتستون، شیل، آهک، توف و گدازه اسیدی		تریاس
۳۳/۲۹	Pr	آهک حاوی سیلت		
۸/۸۰	Pa	آهک های پالئوزوئیک بالایی با میان لایه های آرنایتی	سازند روتہ	پرمین
۱۴۷/۹۷	Pz۲S	رسوبات تخریبی فیلیت تا اسلیت		
۲۴۶/۹۴	Pz۲	رسوبات تخریبی فیلیت تا اسلیت با میان لایه های از سنگ های آهکی	رسوبات تخریبی	کربونیفر
۴/۴۷	Cph	سنگ های فیلیتی ناحیه رشت-لاهیجان	سنگهای دگرگونی	
۱۸/۸۱	Pz۱V	گدازه های آندزیت، بازالتی با میان لایه های آهکی پالئوزوئیک و دونین میانی		
۰/۹۴	Pz۲V	گدازه های آندزیتی تا بازالتی		دونین
۲/۶۱	Pz۱I	آهک اوردوسینین تریلوپیت دار، برآکبیوپدار با گدازه های اسپیلیتی		
۳/۷۴	Pzls	ماشه سنگ لاون: سنگ های آرنایتی	سازند لاون	کامبرین
۴۵/۱۹	Ga	مجموعه دگرگونی شاندرمن-اسالم: آمفیولیت شیست، گنایس با میان لایه های سرباتین		
۱۵۵/۹۸	Pem	فیلیت، کوارتزیت و میکاشیست	سازند کهر	اینفرا کامبرین
۱۲۸/۸۹	Sb	بیوتیت، آمفیولیت شیست و گنایس حاوی آندولوزیت، کیانیت، سیلیمانیت و استارولیت		
۳۱/۴۵	Ga	گرانیت- گرانودیوریت		
۷/۶۶	p	دیبوریت پوروفیریتی و پوروفیری		
۳/۱۱	D	گابرو- دیبوریت	سنگ های آذرین	نامشخص
۱/۴۵	gp	پریدوتیت و گابرو		
۶/۸۷	Us	سرپاتنیید همراه با مجموعه دگرگونی شاندرمن	سنگهای دگرگونی	
۳۸۲۸/۷۶				جمع محدوده مطالعاتی

* وسعت تالاب ۱۹۳ کیلومتر مریع و با اراضی حاشیه شمالی جمماً ۲۴۰ کیلومتر مریع است.



جدول شماره ۴-۲ وسعت انواع سنگها در محدوده مطالعاتی فومنات بدون ترتیب زمان تشکیل آنها

ردیف	نوع سنگ	نماد زمین شناسی	وسعت به کیلومتر	درصد در محدوده	ملاحظات
۱	سنگ های کربناته	Pz۱۱-pr-kln-k۱-N-k۲ls-pgz	۲۸۹/۵۴	۷/۵۶	سنگ رسوی
۲	سنگ های کربناته- تخریبی	Pa-k۲ls	۱۱۳/۷	۳/۰	سنگ رسوی
۳	سنگ های تخریبی	Pz۱s-pz۲s-pz۲-Ng۱-TRq-Js-Ms-k۲cs-s	۷۲۸/۳۲	۱۹/۰۲	سنگ رسوی
۴	سنگ های آذرین- تخریبی	Pz۱v-v-pgkt	۷۰/۲	۱/۸	سنگ رسوی- آذرین
۵	سنگ های دگرگونی	Sb-peM-Ga-cph-Us	۳۴۱/۴	۸/۹	سنگ دگرگونی
۶	سنگ های آذرین	Gp-D-P-pz۲v-g-k۲v-k۲vs	۱۵۶/۶۶	۴/۱	آذرین
۷	سنگ های رسوی ناپیوسته	Q	۲۱۲۸/۹۴	۵۵/۶	رسوی ناپیوسته
۸	جمع	-	۳۸۲۸/۷۶	۱۰۰	-



فصل پنجم

(آب‌های زیرزمینی)



۱-۵- دشت فومنات- آبخوان آبرفتی:

دشت فومنات در شمال ایران و بخش میانی استان گیلان قرار دارد. وسعت آن $۲۰۲۷/۳$ کیلومتر مربع بوده و به صورت چند ضلعی (۱۱ ضلعی) نامنظم است. از شمال به دریای خزر و تالاب انزلی، از شرق به محدوده مطالعاتی آستانه - کوچصفهان، از جنوب به ارتفاعات البرز و محدوده مطالعاتی طارم - خلخال و از غرب به محدوده مطالعاتی تالش محدود می‌گردد.

متوسط ارتفاع دشت $۱۱/۶$ متر نسبت به دریای آزاد می‌باشد. دشت فومنات با وسعت ($۲۰۲۷/۳$ کیلومترمربع) ۵۳ درصد از کل محدوده را تشکیل می‌دهد. تالاب انزلی به وسعت تقریبی ۱۹۳ کیلومترمربع در دشت فومنات قرار دارد. وسعت اراضی شمالی تالاب واقع در شهرستان بندرانزلی حدود ۴۷ کیلومتر مربع است که بین دریا و تالاب قرار دارد مساحت دشت بدون تالاب واراضی شمالی آن برابر $۱۷۸۷/۳$ کیلومترمربع می‌باشد. در بیلان آب زیرزمینی سطح تالاب و بخشی از اراضی شمالی تالاب حذف گردیده است.

در این دشت بررسی های اکتشافی به منظور شناسایی آبخوان آبرفتی در دهه پنجاه صورت گرفته است و در حال حاضر در قالب ادامه مطالعات با اندازه گیری منظم ماهانه تغییرات سطح آب زیرزمینی و کیفیت شیمیایی آب در سطح دشت از طریق شبکه چاههای مشاهده ای و نمونه برداری تحت کنترل و حفاظت می‌باشد. در بخش های زیرین اهم بررسی های اکتشافی به عمل آمده و آمارهای اندازه گیری تغییرات سطح آب و نمونه های شیمیایی در سال آبی $۹۱-۹۲$ مورد بررسی و ارزیابی قرار می گیرد.



۱-۱-۵- بررسی های اکتشافی

بررسی های اکتشافی به روش ژئوفیزیکی، حفاری های اکتشافی و پمپاژ در این دشت به شرح زیر به عمل آمده است.

۱-۱-۱-۵- بررسی های ژئوفیزیکی

مطالعات ژئوفیزیک دشت فومنات در دهه ۴۰ و ۵۰ بوسیله مهندسین مشاور آب و خاک و آب کاو به کارفرمایی وزارت نیرو صورت گرفته است. در این بررسی تعداد ۴۰۰ سونداز الکتریکی در قالب ۲۴ پروفیل با حداکثر طول فرستنده جریان برابر ۲۰۰۰ متر اجرا شده است.

در آلبوم نقشه های اطلس منابع آب حوضه آبریز سفیدرود بزرگ و تالش - تالاب انزلی نقشه های ژئوفیزیک منطقه فومنات نظیر نقشه موقعیت سوندازها و پروفیل ها ، نقشه هم مقاومت ظاهری (R)، نقشه هم مقاومت عرضی (RT) نیز ارائه شده است.

معیار شناسایی لایه های آبرفتی بر مبنای مطالعات ژئوفیزیک مطابق جدول زیر امکان پذیر می گردد:

- لایه های سیلتی، رسی، سیلتی رسی، لجنی دارای مقاومت کمتر از ۱۰ اهم متر.
- لایه های حاوی آب شور دارای مقاومت کمتر از ۵ اهم متر.
- مخلوط لایه های شنی، ماسه ای و قلوه سنگ حاوی آب شیرین با مقاومت ۳۰ تا ۷۰ اهم متر.
- لایه های ماسه ای، مخلوط شن ریز، ماسه و سیلت حاوی آب شیرین با مقاومت بین ۲۰ تا ۳۰ اهم متر.
- لایه های آبرفت خشک با مقاومت بیش از ۷۰ اهم متر.
- سازند های سخت و مقاوم با مقاومت بیش از ۱۰۰ اهم متر.

در این پهنه لایه های ریز دانه کم تراوا و یا لایه های تحت تاثیر آب شور با منحنی هم مقاومت کمتر از ۱۰ اهم متر را می توان به عنوان منحنی آب شور و یا لایه کم تراوا در نظر گرفت.

در ۵ کیلومتری جنوب و جنوب غرب رشت، منحنی بسته با مقاومت ۵ اهم متر وجود آب شور فسیلی را در این بخش از دشت نشان میدهد. منحنی مقاومت ظاهری (R) با ارزش ۵ و ۱۰ اهم متر در شمال تالاب انزلی از کپورچال تا حسن رود موازی با خط ساحلی و در فاصله یک کیلومتری از ساحل عبور میکند که معرف نفوذ آب دریا در این بخش از دشت فومنات می باشد. در دشت فومنات آبخوان های حاوی آب شیرین با مقاومت ۲۰ اهم متر و بالاتر، برای بهره برداری مناسب هستند. به غیر از نوار ساحلی و جنوب رشت که تحت تاثیر دریا و آب شور فسیلی هستند در بقیه مناطق با مقاومت

ظاهری آبخوان (R) بین ۲۰ تا ۷۰ اهم متر متغیر است و برای بهره برداری از نظر کیفیت شیمیایی آب زیرزمینی محدودیت ندارند.

در شمال صومعه سرا منحنی مقاومت عرضی (RT) با ارزش ۲۰۰۰۰ اهم متر مربع وجود آبخوان آبرفتی با ضخامت بیش از ۳۰۰ امتار را نشان میدهد. در نواحی که منحنی مقاومت عرضی (RT)، ۳۰۰۰ اهم مترمربع و بیشتر عبور میکند برای بهره برداری قابل اهمیت هستند، نقشه هم ضخامت آبخوان آبرفتی دشت فومنات (نقشه ۵-۶) با استفاده از اطلاعات ژئوفیزیکی تهیه شده است (ماخذ ۶).

منحنی مقاومت عرضی کمتر از ۱۰۰۰ اهم متر مربع در نواحی ساحلی بین سنگاچین تا طالب آباد معرف ضخامت و مقاومت کم آبخوان حاوی آب شیرین و مقاومت کم آن میباشد. در جنوب غرب رشت یک زون سور وجود دارد که با منحنی مقاومت عرضی (RT) به کمتر از ۲۰۰۰ اهم مترمربع بسته شده است.

۱-۱-۲-۱-۵- حفاری های اکتشافی و آزمایش پمپاژ

در منطقه فومنات تعداد ۱۳ حلقه چاه اکتشافی با متراز ۱۴۳۰ متر و تعداد ۱۰ حلقه پیزومتر اکتشافی با متراز ۸۷۲/۸۷ متر در دهه پنجاه حفر و مورد آزمایش پمپاژ قرار گرفتند.

خلاصه اطلاعات فی ۱۰ حلقه چاه اکتشافی با استفاده از گزارش فنی چاه های اکتشافی دریافت شده از واحد آبهای زیرزمینی دفتر مطالعات پایه منابع آب گیلان مطابق جدول ۱-۵ تهیه و ارائه شده است. در این جدول تعداد لایه های آبدار، نوع آبخوان، ضخامت لایه، ضریب قابلیت انتقال، آبدهی مجاز، عمق حفاری، عمق لوله گذاری و قطر لوله ها و آبدهی ویژه چاههای اکتشافی ارائه شده است. بیشترین ضریب قابلیت انتقال به میزان ۳۰۰۰ متر مربع در روز مربوط به چاه صومعه سرا و کمترین مربوط به چاه اکتشافی خشک نودهان به میزان ۲۰ متر مربع در روز گزارش شده است.



جدول شماره ۵-۱ خلاصه وضیت چاههای اکتشافی محدوده مطالعاتی فومنات

ردیف	نام محل	عرض (Y)	طول (X)	مشخصات چاه (U.T.M.)		عمق کشواری (متر)	عمق لوله کاری (متر)	قطر لوله (متر)	ساعت	آبمیزان (متربکب بر ساعت)	عملیات (نیمه ایله های اصلی)	فناوری (III)	قابلیت انتقال (نمودگذاری (ج))	فرزند (زیره) (درصد)	نامه ایجه (برندگوبه ساز)	
				Z	X											
۱/۹	کوفود شاندمن	۴۱۴۱۴۰۳	۳۳۵۴۲۰	۶۵	۱۰۱۲	۶۵	۲۰۰	-	-	-	بنین ۳۷ تا ۶۵ متر لوله مشیک نصب گردید	استنکر	۴۰۰	۱۶۰	۰/۰۶	لیتر آرتزین
۱۰/۲۸	صومعه سرا	۴۱۲۹۰۶۲	۳۵۰۳۶۷	۱۶۰/۱۸	۲۱۰	۲۱۰	-	-	-	-	۶۷-۸۹، ۱۱۱-۱۱۶، ۸۴-۱۵۶، ۸۵-۲۰۳، ۲۰۰-۱۹۲، ۱۱-۲۰۰، ۸۱	لایه ایله های اصلی در عمق های	۳۷۰	۶۸	۰/۸	تحت فشار
۱/۷۴	فومن	۴۱۲۰۳۷۸	۳۵۰۱۰۶	۱۰۱۲	۱۳۰	۱۹۰	-	-	-	-	۱۳۰ تا ۹۰ متر مشیک شده است	لایه ایله های اصلی در عمق ۹۰ تا ۱۳۰ متر مشیک شده است	۳۰۰	۴۰	۰/۴۵	لیتر آرتزین
۶/۵۶	وششم سراسال	۴۱۳۴۷۶۳	۳۳۴۵۷۸	۱۰۱۲	۱۰۴	۲۰۰	-	-	-	-	۱۰۳ تا ۶۰ متر مشیک شده است	لایه ایله های اصلی در عمق ۶۰ تا ۱۰۳ متر مشیک شده است	۳۵۰	۴۳	۹۰۰	تحت فشار
۰/۶۳	خشنگه نودهان فومن	۴۱۲۲۶۲۸	۳۴۲۷۳۴	۱۰۱۲	۱۴۲	۲۰۰	-	-	-	-	۶۰ تا ۱۴۱ متر نصب گردید	لوله های مشیک در عمق ۶۰ تا ۱۴۱ متر نصب گردید	-	۸۰	۴۴۰	تحت فشار ضعیف
۱/۳۶	شریزیل (غر ب فومن)	۴۱۱۹۸۹۶	۳۴۳۶۸۳	۱۰۱۲	۹۲	۲۰۰	-	-	-	-	۶۲ تا ۹۶ متر نصب گردید	لوله مشیک در عمق ۶۲ تا ۹۶ متر نصب گردید	۳۶۰	۳۱	۰/۰۲	تحت فشار
۳/۲۷	شالکه (غر ب شاندمن)	۴۱۴۲۸۹۸	۳۳۲۷۳۰	۱۰۱۲	۱۵۶	۲۰۰	-	-	-	-	۱۱۹ تا ۱۵۶ متر نصب گردید	لوله مشیک در عمق ۱۱۹ تا ۱۵۶ متر نصب گردید	۴۱۰	۳۷	۲۰۰	تحت فشار
۵/۱۴	گوراب پس (فومن)	۴۱۱۲۵۸۷	۳۵۰۲۲۳	۱۲	۳۳	۶۸	-	-	-	-	۱۷ تا ۳۲ متر نصب گردید	لوله مشیک در عمق ۱۷ تا ۳۲ متر نصب گردید	۴۷۰	۱۴/۵	۱۰۰	تحت فشار
۲/۶۰	ماسال	۴۱۳۷۵۴۷	۳۳۵۴۰۸	۱۰۱۲	۹۸	۲۰۰	-	-	-	-	۷۵ تا ۹۷ متر نصب گردید	لوله مشیک در عمق ۷۵ تا ۹۷ متر نصب گردید	۳۸۰	۲۲	۳۰۰	تحت فشار
۲/۳۷	خرف کورده (شاندمن)	۴۱۴۴۴۵۵	۳۳۴۵۲۸	۱۲	۱۳۰	۲۱۰	-	-	-	-	۵۱-۶۶، ۷۰-۸۷، ۹۲-۱۰۵ و ۱۲۷-۱۱۸ و ۱۱۴-۱۰۵ متر مشیک شد	۵۱-۶۶، ۷۰-۸۷، ۹۲-۱۰۵ و ۱۲۷-۱۱۸ و ۱۱۴-۱۰۵ متر مشیک شد	۴۶۰	۳۷	۶۰۰	تحت فشار
	د بن سروان	۴۱۰۸۹۳۴	۳۸۲۰۴۷													
	سکر جاده ۲- کانال	۴۱۱۱۶۹۵	۳۸۲۱۰۳													
	سکر جاده ۳- کانال	۴۱۱۲۲۶۸	۳۸۲۵۱۸													
	سکر جاده ۴- کانال	۴۱۱۳۰۴۸	۳۸۱۹۴۵													



۵-۱-۲- بررسی تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت فومنات دوره ۲۲ ساله

تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲، با اندازه گیری سطح آب ۶۹ حلقه چاه مشاهده ای پیگیری شد. بررسی تغییرات سطح آب زیرزمینی در دشت فومنات از سال آبی ۷۰-۷۱ تا ۹۱-۹۲ در جدول شماره ۲-۵ ارائه شده است. متوسط تغییرات سطح آب دوره ۲۲ ساله تا سال ۸۴-۸۵ برابر ۸۴-۸۵ متر و از سال ۸۴-۸۵ تا سال ۹۱-۹۲ برابر ۱۰/۲۷ متر است. تفاوت تغییرات سطح آب دو دوره $\frac{3}{87}$ متر است که ناشی از تعییر شبکه چاههای مشاهده ای می باشد. در نمودار ۱-۵ تغییرات سطح آب و بارندگی ماهانه دشت فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ ارائه گردیده است.

با استفاده از ارتفاع مطلق سطح آب زیرزمینی در روز پانزدهم شهریور سال ۱۳۹۲، نقشه هم تراز سطح آب زیرزمینی دشت فومنات به شماره ۱-۵ تهیه و ارائه شده است. بالاترین منحنی تراز آب زیرزمینی، منحنی برابر ۱۰۰ متر نسبت به دریای آزاد واقع در دامنه جنوبی ارتفاعات و پایین ترین منحنی برابر ۲۵-۲۵ متر در حاشیه تالاب انزلی واقع است. بیشترین و کمترین شیب آب زیرزمینی به ترتیب برابر 10° و 7° در هزار است. روی این نقشه دو جبهه ورودی با ۲۱ مقطع و خروجی با ۱۱ مقطع جریان آب زیرزمینی مشخص شده است. جهت کلی جریان آب زیرزمینی از دامنه ارتفاعات به سمت تالاب بوده و راستای آن در بخش های مختلف متفاوت است. در غرب دشت عمدتاً از غرب به شرق است و در بخش جنوب غربی جهت جریان از جنوب غرب به طرف شمال شرق است، در جنوب شرقی شفت، جریانهای زیرزمینی به سمت رودخانه امامزاده ابراهیم کشیده می شوند که بیشتر به یک فرورفتگی تکتونیکی ناشی از عملکرد گسلها شباهت دارد. در اراضی شهر صنعتی رشت جریان کلی از سمت جنوب به طرف شمال می باشد در حاشیه تالاب شیب سطح آب زیرزمینی بین $8/3$ تا $8/0$ در هزار متغیر است و تالاب انزلی که پایانه جریانهای سطحی است، محل پذیرش آبهای زیرزمینی منطقه فومنات نیز می باشد.



جدول شماره(۵-۲): تراز متوسط سطح آب زیرزمینی شبکه سنجش کمی آبخوان آبرفتی دشت فومنات دوره ۷۱-۹۲

سال آبی	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	تغییرات سطح آب
۱۳۷۰-۷۱	۵/۹۶	۶/۱۷	۶/۲۸	۶/۴۹	۶/۵۹	۶/۷۰	۶/۷۵	۶/۸۵	۶/۵۴	۶/۳۹	۶/۳۸	۶/۲۸	-۰/۳۱
۱۳۷۱-۷۲	۶/۵۹	۶/۵۱	۶/۶۵	۶/۶۰	۶/۴۷	۶/۶۰	۶/۵۳	۶/۶۰	۶/۵۲	۶/۴۰	۶/۳۶	۶/۲۶	-۰/۶۳
۱۳۷۲-۷۳	۶/۷۳	۶/۷۴	۶/۷۶	۶/۶۰	۶/۴۶	۶/۶۰	۶/۵۴	۶/۶۳	۶/۵۹	۶/۵۰	۶/۲۷	۶/۱۰	-۰/۱۴
۱۳۷۳-۷۴	۶/۰۸	۶/۰۵	۶/۰۶	۶/۳۶	۶/۶۸	۶/۴۶	۶/۴۷	۶/۵۹	۶/۵۰	۶/۱۷	۶/۰۵	۵/۸۰	-۰/۶۵
۱۳۷۴-۷۵	۶/۱۳	۶/۱۵	۶/۲۸	۶/۴۳	۶/۴۸	۶/۴۳	۶/۴۷	۶/۷۳	۶/۵۶	۶/۲۷	۶/۰۷	۵/۸۱	-۰/۰۵
۱۳۷۵-۷۶	۶/۱۱	۶/۱۷	۶/۲۳	۶/۴۲	۶/۴۹	۶/۴۲	۶/۴۹	۶/۶۶	۶/۵۹	۶/۴۹	۶/۱۳	۶/۵۲	-۰/-۲
۱۳۷۶-۷۷	۶/۴۸	۶/۴۹	۶/۷۸	۶/۶۷	۶/۶۵	۶/۹۱	۶/۶۷	۶/۷۷	۶/۴۲	۶/۲۵	۶/۰۳	۵/۹۴	-۰/۳۷
۱۳۷۷-۷۸	۶/۲۴	۶/۵۱	۶/۶۵	۶/۴۸	۶/۴۹	۶/۶۵	۶/۲۸	۶/۴۳	۶/۴۲	۶/۲۸	۵/۹۷	۵/۸۹	-۰/۱۴
۱۳۷۸-۷۹	۶/۲۲	۶/۴۷	۶/۴۵	۶/۴۱	۶/۴۱	۶/۴۵	۶/۵۷	۶/۵۲	۶/۲۵	۶/۰۶	۵/۸۳	۵/۹۶	-۰/۰۲
۱۳۷۹-۸۰	۶/۱۶	۶/۶۵	۶/۶۴	۶/۴۶	۶/۴۶	۶/۴۶	۶/۵۹	۶/۴۲	۶/۲۸	۵/۹۷	۵/۵۸	۵/۸۸	-۰/۱۶
۱۳۸۰-۸۱	۶/۰۷	۶/۲۱	۶/۲۵	۶/۳۲	۶/۳۲	۶/۳۰	۶/۴۹	۶/۷۴	۶/۲۵	۶/۱۰	۶/۱۰	۶/۱۰	-۰/۰۹
۱۳۸۱-۸۲	۶/۰۷	۶/۱۶	۶/۱۶	۶/۴۰	۶/۴۹	۶/۴۹	۶/۴۵	۶/۷۶	۶/۴۵	۶/۰۷	۶/۰۷	۵/۹۷	-۰/۰۰
۱۳۸۲-۸۳	۶/۲۳	۶/۵۵	۶/۸۲	۶/۶۰	۶/۵۳	۶/۳۱	۶/۸۰	۶/۷۵	۶/۵۰	۶/۲۳	۶/۲۳	۶/۲۳	-۰/۱۶
۱۳۸۳-۸۴	۶/۳۴	۶/۴۳	۶/۷۶	۶/۶۹	۶/۶۵	۶/۶۵	۶/۶۷	۶/۵۷	۶/۴۸	۶/۲۵	۶/۰۳	۶/۰۳	-۰/۱۱
۱۳۸۴-۸۵	۶/۲۲	۶/۵۶	۶/۳۱	۶/۴۶	۶/۴۵	۶/۴۶	۶/۴۸	۶/۶۵	۶/۱۴	۶/۰۸	۶/۰۸	۵/۸۷	-۰/۱۲
میانگین ۱۵ ساله													-
۱۳۸۵-۸۶	۱۰/۲۴	۱۰/۲۴	۱۰/۲۵	۱۰/۴۹	۱۰/۴۳	۱۰/۴۷	۱۰/۴۷	۱۰/۴۲	۱۰/۴۵	۱۰/۰۴	۱۰/۰۴	۱۰/۰۴	۱۰/۰۵
۱۳۸۶-۸۷	۱۰/۱۴	۱۰/۱۷	۱۰/۱۷	۱۰/۴۹	۱۰/۴۳	۱۰/۴۷	۱۰/۴۷	۱۰/۴۲	۱۰/۴۵	۱۰/۰۴	۱۰/۰۴	۱۰/۰۴	۱۰/۰۵
۱۳۸۷-۸۸	۱۰/۲۳	۱۰/۷۴	۱۰/۰۸	۱۰/۰۷	۱۰/۰۷	۱۰/۰۷	۱۰/۷۹	۱۰/۸۶	۱۰/۶۵	۱۰/۰۷	۱۰/۰۷	۱۰/۰۷	۱۰/۰۶
۱۳۸۸-۸۹	۱۰/۰۳	۱۰/۴۱	۱۰/۰۶	۱۰/۶۹	۱۰/۷۴	۱۰/۶۶	۱۰/۶۴	۱۰/۶۸	۱۰/۶۰	۱۰/۰۲	۱۰/۰۲	۱۰/۰۲	۱۰/۰۱
۱۳۸۹-۹۰	۹/۹۲	۹/۹۲	۹/۸۸	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۴	۹/۰۴	۹/۰۴	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۱۰/۰۷
۹۱-۹۲ و ۸۵-۸۶	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۹/۰۷	۱۰/۰۱
میانگین ۷ ساله بین ۹۱-۹۲ و ۸۵-۸۶													-

توضیح ۱: شبکه تیسن دشت فومنات در سال ۱۳۸۵ تغییر یافته و سال گذشته نیز شبکه تیسن به دلیل تغییر چاه های مشاهده ای اندازی تغییر نموده است.

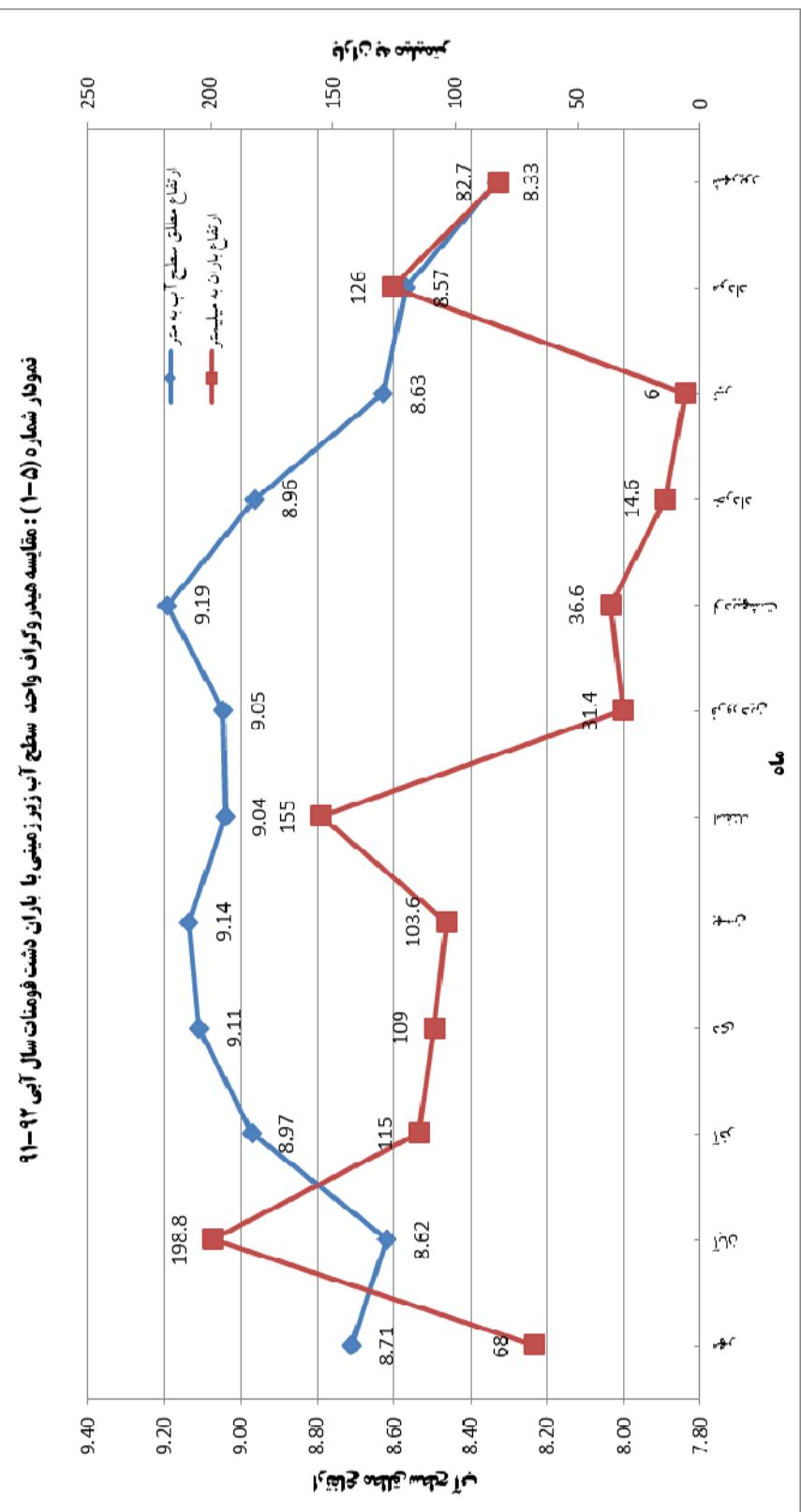
توضیح ۲: در سال آبی ۹۱-۹۲ متوسط تغییرات سطح آب زیرزمینی برابر ۸/۸۶ متر وبالاترین و پائین ترین به ترتیب ۹/۱۹ و ۹/۲۲ +/۸+ به ترتیب در ماههای اردیبهشت و شهریور رخ داده است.

توضیح ۳: مقایسه سطح آب شهریور ۸۶ نسبت به شهریور ۹۲ کاهشی برابر ۱/۰۷۹ را نشان می دهد که ناشی از تغییر شبکه تیسن و افزایش چاه های مشاهده ای با ارتفاع مطلق پایین است.

توضیح ۴: مقایسه سطح آب شهریور ۹۱ نسبت به شهریور ۹۲ کاهشی برابر ۱/۰۷۹ را نشان می دهد که در اثر افزایش چاه های مشاهده ای با ارتفاع مطلق پایین می باشد.

توضیح ۵: تغییرات سطح آب بین مهرماه ۹۱ تا شهریور ۹۲، برابر ۳۸- سانتی متر می باشد و در تغییرات بیلان به صورت کاهشی در نظر گرفته شده است .





۳-۱-۵- نقشه هم عمق سطح آب زیرزمینی دشت فومنات

بر اساس ارقام سطح آب چاههای مشاهده ای دشت فومنات در روز پانزدهم شهریور سال ۱۳۹۲ (نسبت به سطح زمین) نقشه هم عمق به شماره ۵-۲ تهیه و ارائه گردیده است. فاصله منحنی ها بر روی این نقشه ۱، ۳، ۵ تا ۱ تا ۳ و بیش از ۵ متر در نظر گرفته شده است. مساحت پهنه ها به ترتیب $۱۳۰/۵$ ، $۱۰۶۱/۱$ ، $۱۴/۳۶۰$ و $۲۵۳/۶۶$ کیلومتر مربع است که در برآورد تبخیر از سطح آب زیرزمینی مورد استفاده قرار گرفت. مساحت تالاب و اراضی شمالی تالاب جمعاً به وسعت تقریبی $۲۲۱/۹$ کیلومتر مربع می باشد که از مساحت کل دشت ($۲۰۲۷/۳$) کسر شده و مساحت محدوده بیلان برابر $۱۷۸۷/۳$ کیلومتر مربع است.

۴-۱-۵- نقشه هم قابلیت انتقال (T)

نقشه هم قابلیت انتقال دشت فومنات بوسیله واحد آب زیرزمینی دفتر مطالعات پایه آب گیلان تهیه شده است. در گزارش حاضر از نقشه مذبور با شماره ۳-۵ برای محاسبه مقدار جریان زیرزمینی در دو جبهه ورودی و خروجی استفاده شده است.

در یک ارزیابی کلی می توان چنین بیان نمود که آبخوان های آبرفتی با منحنی هم قابلیت انتقال (T) ۲۵۰ مترمربع در روز و بیشتر به مفهوم وجود آبخوان های آبرفتی با توان آبدهی نسبتاً خوب در دشت فومنات می باشد. مخروط افکنه های رودخانه های مرغک، خالکایی، ماسوله رودخان و پهنه های آبرفتی میانه دشت واجد چنین خصوصیات می باشند. در سمت جنوب غربی شهر رشت به علت وجود آبخوان شور مقدار قابلیت انتقال از طریق چاهها مورد بررسی قرار نگرفته است ولی با توجه به مقاومت کمتر از ۱۰ اهم متر قابل شناسایی می باشد.



۱-۵-۵- شرح کیفیت شیمیایی آبهای زیرزمینی دشت فومنات

از تعداد ۲۹ منبع آب زیرزمینی انتخابی در سطح آبخوان آبرفتی دشت فومنات، سالانه در دو نوبت شهریور و اسفند نمونه برداری و آزمایش کامل شیمیایی آب به عمل می‌آید. نتایج آزمایش کامل شیمیایی آب در شهریور ۱۳۹۲ در جدول شماره ۳-۵ منعکس می‌باشد. ارزیابی نمونه آبهای برای مصارف کشاورزی و شرب بر طبق دیاگرام ویلکوکس و شولر به ترتیب در نمودارهای ۵-۲ و ۵-۳ ارایه شده است. تواتر یونی، تیپ و رخساره نمونه برداری شده مطابق جدول ۱-۳-۵ مشخص شده است. نمونه‌های آزمایش شده در دو کلاس C_{2S_1} و C_{2S_2} قرار دارند.

این نمونه‌ها از نظر وجود فلزات سنگین و آلودگی میکروبی در صورت لزوم می‌بایستی بطور جداگانه مورد بررسی قرار گیرند.

بیشترین مقدار باقیمانده خشک (T.D.S) برابر ۵۹۰ میلی گرم در لیتر می‌باشد و نیز بیشترین مقدار هدایت الکتریکی (EC) برابر ۹۳۶ میکرومöhوس بر سانتیمتر و بیشترین مقدار کلرور برابر $166/8$ میلی گرم در لیتر است.

حداقل باقیمانده خشک برابر ۱۸۱ میلی گرم در لیتر و حداقل هدایت الکتریکی برابر ۲۸۷ میکرو مöhوس بر سانتیمتر و همچنین حداقل کلرور برابر $6/3$ میلی گرم در لیتر می‌باشد.

متوسط باقیمانده خشک و کلرورها در دشت به ترتیب ۲۹۸ و $19/5$ میلی گرم در لیتر، و متوسط هدایت الکتریکی برابر ۴۴۳ میکرو مöhوس بر سانتیمتر است.

نقشه هم کلر به شماره ۴-۵ و نقشه هم هدایت الکتریکی به شماره ۵-۵ تهیه و ارائه شده است.

رونده کلی کموگراف ۱۳ ساله دشت فومنات (نمودار ۴-۵) نسبت به سالهای پیشین تفاوت عمده کیفی نشان نمی‌دهد ولی مقایسه متوسط هدایت الکتریکی یک ساله نمونه آبهای (برابر ۴۴۳ میکرو مöhوس بر سانتیمتر) با متوسط دوره ۱۳ ساله آن (۷۳۷ میکرو مöhوس سانتی متر) حدود ۴۰ درصد کاهش دارد. حداقل وحد اکثر هدایت الکتریکی دوره ۱۳ ساله به ترتیب ۶۲۳ و ۸۲۴ میکرو مöhوس بر سانتیمتر است.



جدول شماره : ۵-۳ نتایج تجزیه شیمیایی چاه های نمونه برداری محدوده مطابق فومنات سال آبی ۹۱-۹۲

ردیف	نام محل	کد معلومه	X	Y	مشخصات								
					PH	TDS	EC	تاریخ نمونه برداری	نام محل	کد معلومه	X	Y	
میلی اون و آن گرم در لتر													
سختی کل	TH برحسب CaCO ₃	SAR %	Na کلرورها	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺ جمع	Na ⁺ آئونها	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻
۱۴۸۵	۷۶۰۷۲	۳۷۴	۰.۳	۰.۳۴	۱.۱۲	۱.۸۵	۰.۳۵	۰.۳۵	۰.۱۱	۰.۳۵	۰.۱۵	۰.۲۸	۰.۱۴
۱۸۴	۵۷۵۵۱	۴.۰۳	۰.۳	۰.۲۲	۱.۱۸	۲.۹	۰.۳	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۸	۰.۲۴	۰.۱۴
۱۵۷۵	۸۸۳۶۹	۳۵۱	۰.۳	۰.۲۳	۰.۳۱	۰.۷۷	۰.۳۴	۰.۳۴	۰.۲۵	۰.۳۴	۰.۲۷	۰.۲۴	۰.۱۴
۱۱۲۵	۱۱۳۲۷	۲۱۱	۰.۳	۰.۲۳	۰.۳۱	۱.۶	۱.۵۱	۰.۲۱	۰.۲۱	۰.۲۱	۰.۲۱	۰.۲۱	۰.۱۴
۱۱۳۵	۲۴۳۳۸	۲۰	۰.۱	۰.۱۲	۰.۱۲	۱.۲۶	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۱۴
۲۰۰	۱۳۸۸۵	۴.۵۴	۰.۴	۰.۲	۰.۲	۰.۹	۰.۱۱	۰.۲۸	۰.۲۸	۰.۲۸	۰.۲۸	۰.۲۸	۰.۱۴
۳۶۱	۱۶۰۶۸	۰.۳	۰.۳	۰.۳۶	۰.۳۶	۰.۵	۰.۲۸	۰.۳۶	۰.۳۶	۰.۳۶	۰.۴۲	۰.۴۶	۰.۱۴
۱۵۳۵	۴۰۶۵۵	۴.۹	۰.۳	۰.۱۹	۰.۱۹	۰.۸	۰.۲۶	۰.۱۹	۰.۲۶	۰.۲۶	۰.۲۶	۰.۲۶	۰.۱۴
۳۸۸۵	۱۴۹۷۸	۷۷۶	۰.۳	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۷۵	۰.۳۲	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۱۴
۲۰۲۵	۱۱۸۷۷	۰.۵	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۱۴
۱۷۱	۳۷۶۷۴	۴۵۶	۰.۱	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۰
۱۸۴۵	۲۰۲۵۴	۰.۹۴	۰.۱	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۰
۲۲۰	۱۶۱۳۳	۴۵۲	۰.۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۰
۱۸۱	۱۷۲۱۸	۴.۶۵	۰.۱	۰.۱	۰.۱	۰.۱۵	۰.۱۵	۰.۱۵	۰.۱۵	۰.۱۵	۰.۱۵	۰.۱۵	۰.۱۴
۱۶۶	۵۳۸	۳۵۱	۰.۳	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۷۶	۰.۳۷	۰.۷۶	۰.۷۶	۰.۷۶	۰.۷۶	۰.۷۶	۰.۱۴
۱۸۰	۳۶۲	۷.۴	۰.۳	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۶۶	۰.۳۶	۰.۶۶	۰.۶۶	۰.۶۶	۰.۶۶	۰.۶۶	۰.۱۴
۱۶۲	۳۶۹	۰.۱۵	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۴
۱۸۸	۹.۹۲	۴.۰۸	۰.۱	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۴
۱۴۰	۷.۷۷	۳.۰۶	۰.۱	۰.۱۵	۰.۱۵	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۰
۲۱۲	۲۲۳۷۸	۰.۱۵	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۰
۱۸۲۵	۵۶۷۱	۳۰۸	۰.۱	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۰
۱۸۴۵	۱۳۲۵۷	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰
۲۰۲۵	۴۳۷۱	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰	۰.۱۰



ادامه جدول شماره: ۵-۳ تابع تعزیز شمایی چاهی نونه بوداری معدوده مطالعاتی فومن سال آبی ۹۱-۹۲

نوع الماء	التركيز mg/l	بيانات الماء										بيانات الموقع		نوع الماء	الجهة	النوع	
		TDS	EC	PH	EC#*	mg/l	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	جعف	آتوفها	جعف	تشهيد	
ملي و آلن كروم دينبر																	
سقلي كلي	TH بوصبع CaCO ₃	SAR %	Na %	K ⁺ كوفينا	Na ⁺ كوفينا	Mg ²⁺ كوفينا	Ca ²⁺ كوفينا	Cl ⁻ آتوفها	SO ₄ ²⁻ آتوفها	HCO ₃ ⁻ آتوفها	CO ₃ ²⁻ آتوفها						
١٧٤	٠١٦٥	٣٧٦	٣٨٥٨٣	٠٢٣٣	٠١١٤	٠٣٩	٠٣٩	٠٨٨	٠٨٦	٠١	٠٣٩	٠٧٥	٢٢٩.٦٥	١٣٩٧٦٩١٤	١٣٩٧٦٩١٧	٢٤	
٢٦٩	٠٣٣٦	٩٦١٦٦	٩٦١٦٦	٥١	٠٥	٠٤٦	٠٤٦	١.٨٥	١.٨٥	٠٣٦	٠٣٦	٠٧٣	٣١٧.٥٧	١٣٩٧٦٩١٤	٣٣٣٠٤٠	٢٥	
١٨٦	٠٨٤٧٦	٣٤٦٥٤	٣٤٦٥٤	٥٠٤	٠٣	٠٣٣	٠٣٣	١.٧٦	١.٧٦	٠.٦	٠.٦	٠.٧٦	٣١٧.٥٧	١٣٩٧٦٩١٤	١٣٩٧٦٩٤	٢٦	
١٣٥	٠٣٦١	١١٢٦	١١٢٦	١.٥١	٠.١	٠.٣	٠.٣	١.٦٩	١.٦٩	٠.٦	٠.٦	٠.٧٦	٣١٧.٥٧	١٣٩٧٦٩١٤	١٣٩٧٦٩٤	٢٧	
١٧٤	٠٢٦٩	٧٤٥٦١٩	٧٤٥٦١٩	٣٨٧	٠٥	٠.٥	٠.٥	٢.٧	٢.٧	٠.٦٣	٠.٦٣	٠.٧٦	٣٢٨.٧٧	١٣٩٧٦٩١٤	٣٣٦٦٣	٢٨	
٢٥٦	٠٣٨٦	١٠٨٧	١٠٨٧	٦٤٦	٠.٣١	٠.٣١	٠.٣١	٢.٧	٢.٧	٠.٦٣	٠.٦٣	٠.٧٣	٣٦٤٦٧	١٣٩٧٦٩١٤	٣٣٦٦٣	٢٩	
١١٣٥	٠١٦٥	٣٨٥٧	٣٨٥٧	٢٨١	٠.١	٠.١	٠.١	١.٧٦	١.٧٦	٠.١	٠.١	٠.٨٦	٢٨٧	١٨٠.٦١	١٣٩٧٦٩١٤	٣٣٦٦٣	٢٤
٣٦٥	٠٣٦٥	١٠٠	١٠٠	٨٩٥	٠.٣١	٠.٣١	٠.٣١	١.٧٦	١.٧٦	٠.٤٥	٠.٤٥	٠.٧	٥٣٢	٥٣٢	٤٣٦٦٣	٤٣٦٦٣	٢٤
١٩٣٨	٠٣٨٦	١١٢٣	١١٢٣	٣٧٩٤٣	٠.٣١	٠.٣١	٠.٣١	١.٧٦	١.٧٦	٠.٦١	٠.٦١	٠.٧	٣٦٤٦٧	٣٦٤٦٧	٤٣٦٦٣	٤٣٦٦٣	٢٤

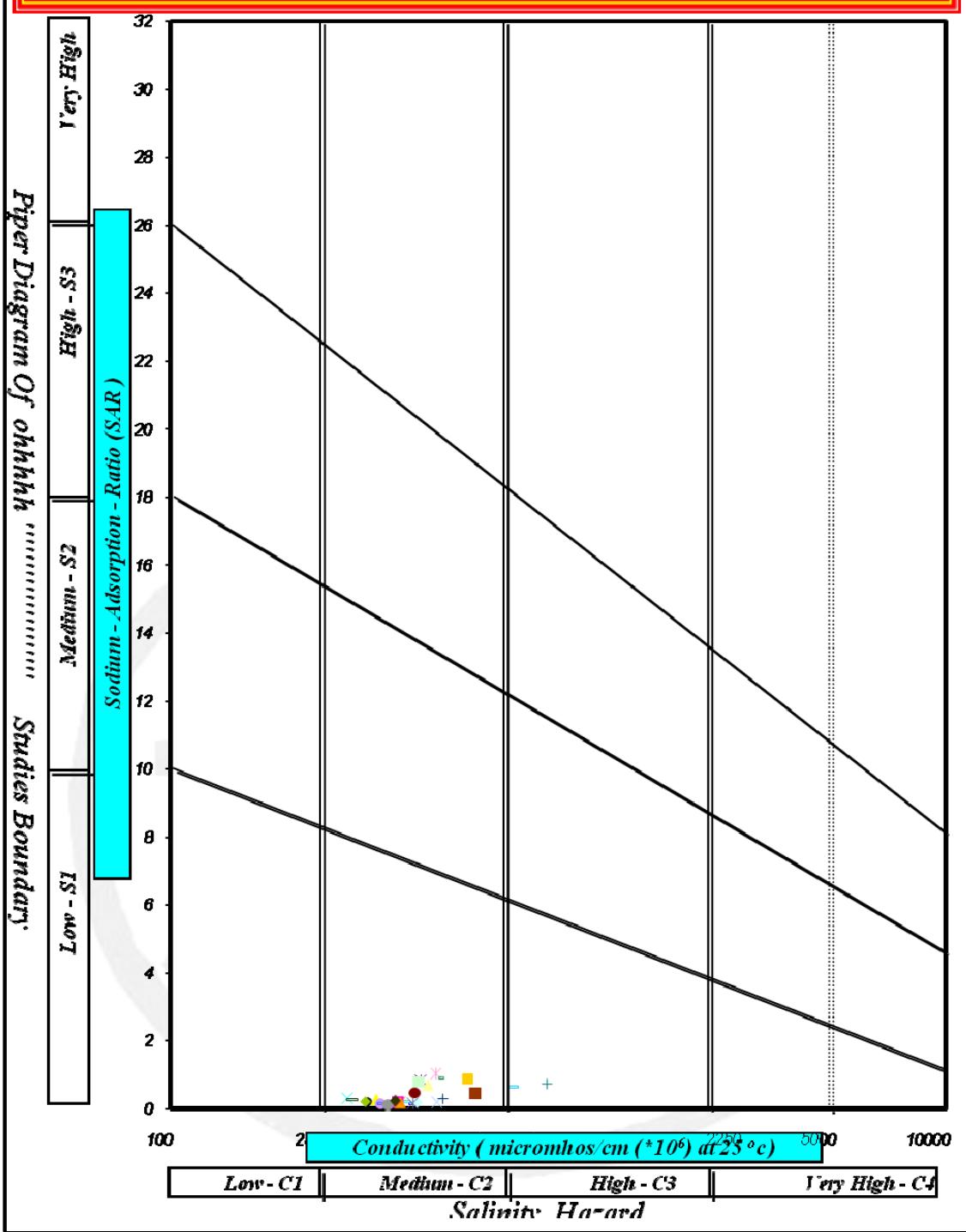


جدول ۵-۳-۱ تواتر یونی، تیپ و رخساره نمونه آبهای محدوده مطالعاتی فومنات سال آبی ۹۲-۹۱

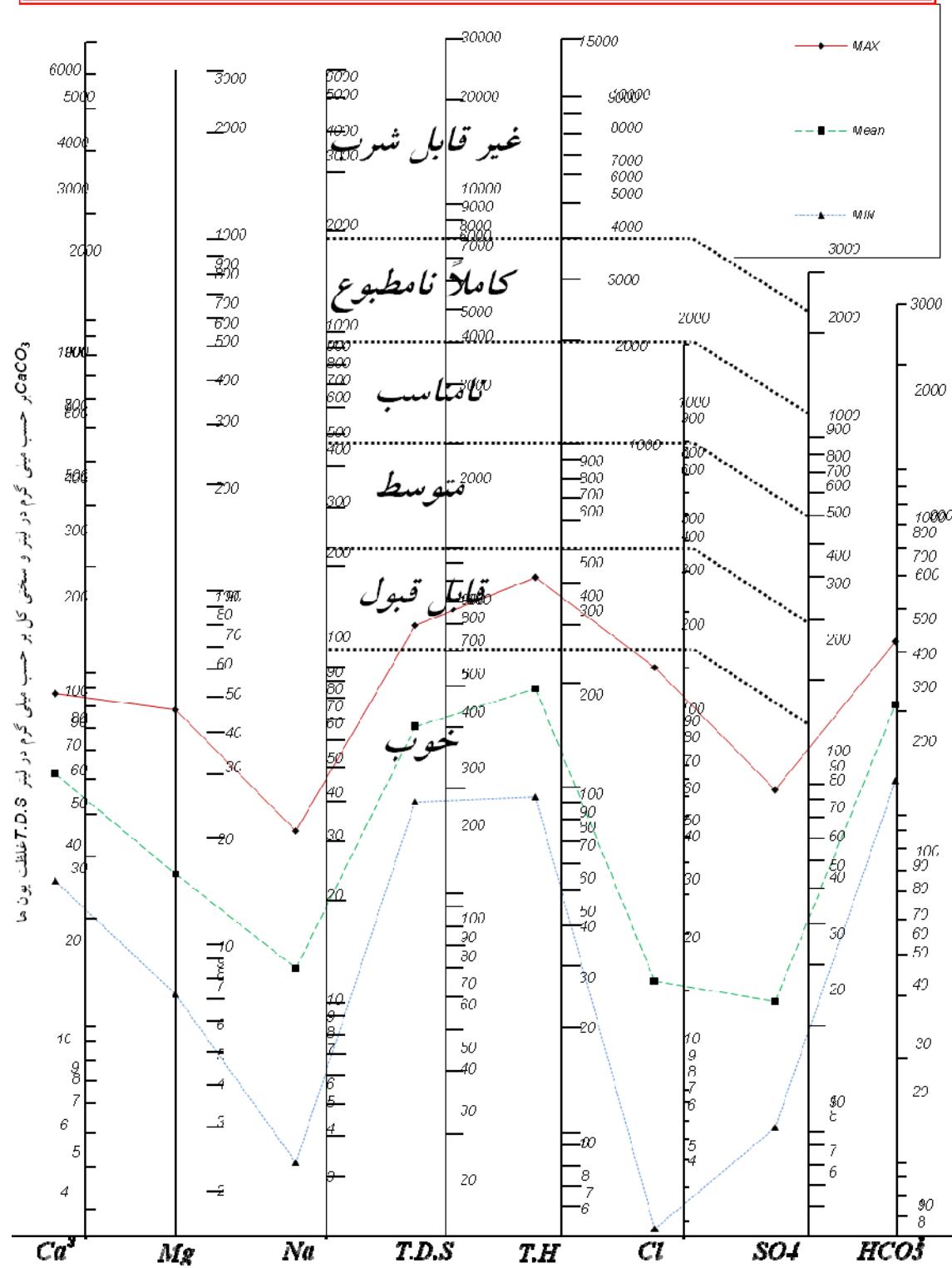
ردیف	نام محل	خلخلت آنیونها	خلخلت کاتیونها	تیپ آب	رخساره آب	تیپ و رخساره	نحوه توسعه تیپ و رخساره
۱	کلده	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲	سنند	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۳	گشت	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۴	گوراب پس	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۵	شفت	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Mg} > \text{Ca} > \text{Na+K}$	منزبرک	منزبرک	بی کربناته	توسعه انتقالی
۶	گوراب لیشاوندان	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۷	رودپیش	$\text{Cl} > \text{HCO}_3 > \text{SO}_4$	$\text{Mg} > \text{Ca} > \text{Na+K}$	منزبرک	منزبرک	کلورو	توسعه انتقالی
۸	پشتیر	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۹	زیده سرا	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۱۰	گاوکده	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۱۱	ماتک	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه انتقالی
۱۲	مردخه بزرگ	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Na+K} > \text{Mg}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۱۳	دلیوندان	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۱۴	گیگاسر	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Na+K} > \text{Mg}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۱۵	خلیل سرا	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۱۶	مودگان	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۱۷	کلم	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} = > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه انتقالی
۱۸	زیده پائین	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۱۹	سه سار	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲۰	بلگور	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Na+K} > \text{Mg}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲۱	خودبچر	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲۲	لوحه سرا	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲۳	گامیشان	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲۴	وشمه سرا	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲۵	کوره جان	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲۶	بهمبر	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه انتقالی
۲۷	خوشابر	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه انتقالی
۲۸	رضوانشهر	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی
۲۹	چنگریان	$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na+K}$	بی کربناته کلسیک	کلسیک	بی کربناته	توسعه اساسی



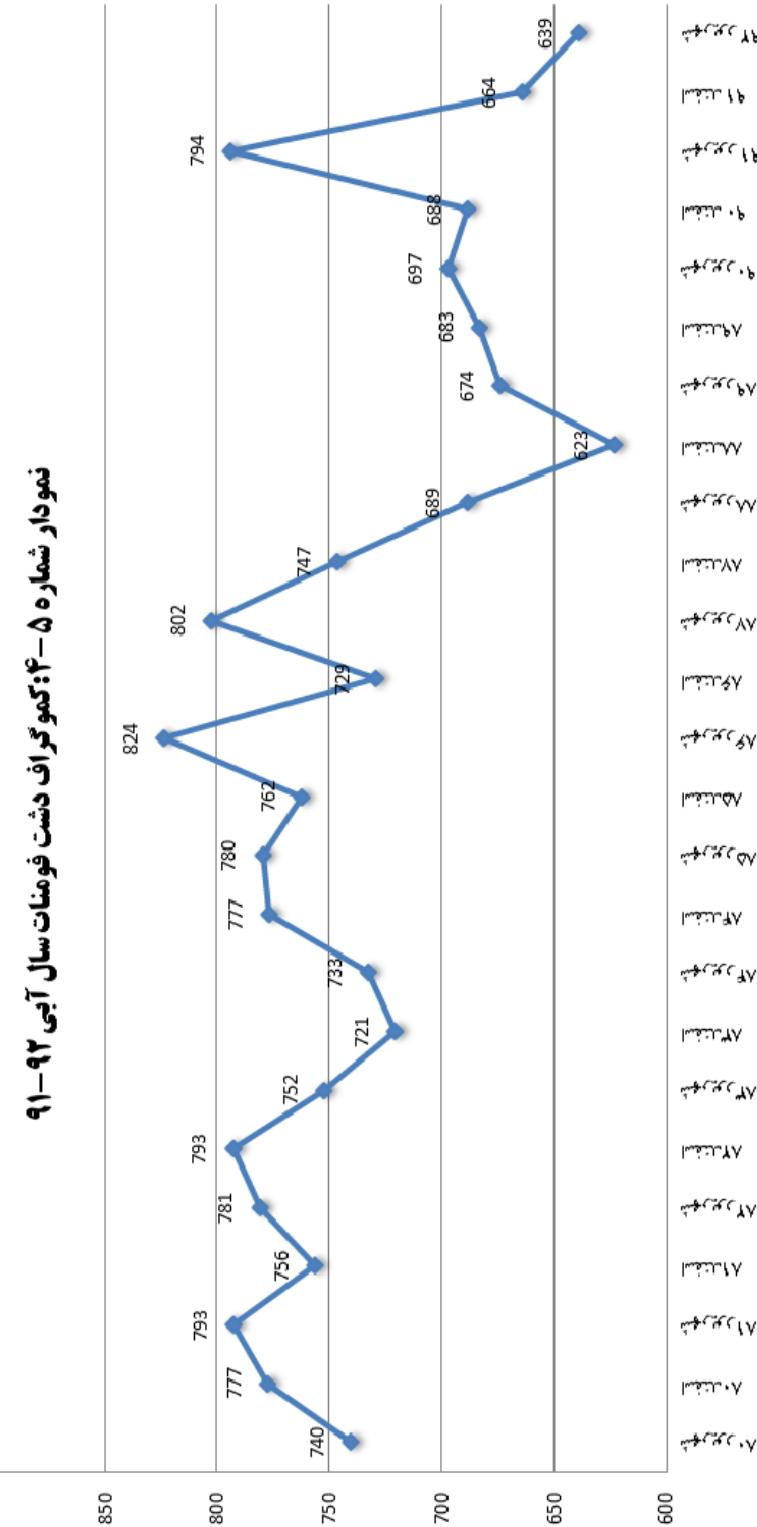
نمودار ۲-۵ طبقه بندی و پلکوگس نمونه آبهای دشت فومنات سال آبی ۹۱-۹۲



نمودار ۳-۵ طبقه بندی شولر نمونه آبیاری دشت فومنات سال آبی ۹۱-۹۲



نمودار شماره ۵-۴: گمودخانه دشت فومنات سال آبی ۹۱-۹۲



۱-۶-۶- وضعیت منابع بهره برداری از آبهای زیرزمینی (تا شهریور ۱۳۹۲)

خلاصه وضعیت آخرین آمار منابع آب زیر زمینی تا شهریور ۱۳۹۲ در محدوده مطالعاتی فومنات در جداول ۴-۵ تا ۶-۵ ارایه شده است. تعداد ۱۶۸۹۳ حلقه چاه نیمه عمیق (تعمق ۵۰ متر) و تعداد ۴۲۱ حلقه چاه عمیق (بیش از ۵۰ متر) گزارش شده است. بهره برداری سالانه چاه های نیمه عمیق و عمیق به ترتیب ۱۰۲/۴۰۶ و ۳۹/۰۲۱ میلیون متر مکعب است. مشخصه آماری چاهها از نظر عمق، سطح آب زیر زمینی، آبدهی و ساعت کارکرد در جداول ۵-۵ و ۶-۵ ارایه شده است.

جدول شماره ۴-۵ تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی در محدوده فومنات براساس آمار برداری دوره ۹۱-۹۲

جمع کل		ارتفاعات		دشت		نوع منبع
تخلیه سالانه (MCM)	تعداد	تخلیه سالانه (MCM)	تعداد	تخلیه سالانه (MCM)	تعداد	
۱۴۱/۴۲۷	۱۷۳۱۴	۰/۲۵۷۳	۴۴/۰	۱۴۱/۱۷	۱۷۲۷۰	چاه
۱۱۳/۳۱۵	۳۲۰۴	۱۰۳/۲۰۳	۳۰۸۵	۱۰/۱۱۲	۱۱۹/۰	چشم
۲۵۴/۷۴۲	۲۰۵۱۸	۱۰۳/۴۶	۳۱۲۹	۱۵۱/۲۸۲	۱۷۳۸۹	جمع کل

جدول ۵-۵ ارزیابی چاهها از نظر حداکثر، حداقل و متوسط بر حسب آبدهی لحظه‌ای، عمق، سطح آب و ساعت کارکرد

ساعت کارکرد			آبدهی لیتر در ثانیه			سطح آب به متر			عمق چاه به متر		
حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر
۱۸	۵۹۴/۰۴	۸۷۶۰	۰/۲	۲/۷۷	۴۶	۰	۱/۵۲	۶۶	۰/۹	۱۴/۵	۲۰۰

* این ارزیابی بر مبنای آمار برداری ارائه شده سال ۱۳۹۰ از تعداد ۱۶۹۱۱ حلقه چاه صورت گرفته است.



جدول ۵-۶- دسته بندی چاهها براساس عمق حفاری و تخلیه سالانه در محدوده فومنات

تعداد کل چاه ها	چاه های عمیق						چاه های نیمه عمیق							
	تعداد	نامشخص	بیش از ۷۰	۶۰-۷۰	۵۰-۶۰	تعداد کل	نامشخص	-۵۰ ۴۰	-۴۰ ۳۰	۲۰-۳۰	۱۰-۲۰	۰-۱۰	عمق به متر	
۱۷۳۱۴	۴۲۱	۵۲	۱۸۰/۰	۱۱۲/۰	۷۷/۰	۱۶۸۹۳	۳۱۰	۱۴۲	۵۱۹	۱۹۸۸۵	۴۸۸۹	۶۲۴۸	تعداد	
-	۱۰۰	۱۲/۴	۴۲/۷	۲۶/۶	۱۸/۳	۱۰۰	۱۸/۴	۰/۸	۳/۱	۱۱/۷	۲۹/۰	۳۷/۰	درصد	
۱۴۱/۴۲۷			۳۹/۰۲۱						۱۰۲/۴۰۶				تخلیه سالانه (میلیون متر مکعب)	

تعداد چشمه های آبرفتی شناسایی شده ۱۱۹ دهنه با مقدار تخلیه سالانه ۱۰/۱۱۲ میلیون متر مکعب و تعداد چشمه های سازندی شناسایی شده ۳۰۸۵ دهنه با مقدار تخلیه سالانه ۱۰۳/۲۰۳ میلیون متر مکعب است .

۷-۱-۵- مصارف آب در محدوده فومنات

آمار مصارف مختلف آب در سال آبی ۹۱-۹۲، در محدوده فومنات مطابق جدول ۷-۵ بر مبنای آخرین گزارش آمار منابع زیرزمینی و گزارش بیلان دوره پیشین بهنگام شده است.

جدول شماره ۷-۵ مصارف مختلف آب در محدوده فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ (ارقام به میلیون مترمکعب)

كل مصارف	مصارف ارتفاعات			مصارف دشت			منبع
	صنعت	کشاورزی	شرب	صنعت	کشاورزی	شرب	
۲۰۸/۰۸	۰/۰۴	۴۹/۲۰۱	۷/۳	۱۱/۹۹	۱۰۰/۹۵۹	۳۸/۵۹	آب زیرزمینی چاه و چشمه
۱۲۰۵/۹	۰/۴۶	۲/۰۳	-	-	۱۱۱۵/۵	۸۷/۹۱	جريان سطحی
۱۴۱۳/۹۸	۰/۵۰	۵۱/۲۳۱	۷/۳	۱۱/۹۹	۱۲۱۶/۴۵۹	۱۲۶/۵	جمع کل

مقدار کل مصارف آب در سال آبی ۹۱-۹۲ برابر ۱۴۱۳/۹۸ میلیون متر مکعب است که سهم آب های سطحی و زیرزمینی به ترتیب برابر ۱۲۰۵/۹ (۸۵/۳ در صد) و ۲۰۸/۰۸ میلیون متر مکعب (۱۴/۷ درصد) می باشد. مصارف کشاورزی و شرب - صنعت به ترتیب ۱۲۶۷/۶۹ (۸۹/۷ در صد) و ۱۴۶/۲۹ میلیون متر مکعب (۱۰/۳ در صد) می باشد.

مصارف خالص آب ۱۰۱۸/۱ میلیون متر مکعب (۷۲ در صد) و آب برگشتی از مصارف ۳۹۵/۸۸ میلیون متر مکعب (۲۸ درصد) برآورد شده است.

فصل ششم

(بیلان هیدرولیکیاتی)



۱- بیلان هیدرو کلیماتولوژی محدوده مطالعاتی فومنات (سال آبی ۹۱-۹۲)

بیلان هیدرو کلیماتولوژی محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ به روش تورنت وايت برای کوهستان و دشت به تفکیک برآورد شده است. در جداول شماره ۱-۶ و ۲-۶ مقدار بارندگی سالانه، تبخیر و تعرق پتانسیل اصلاح شده، تبخیر- تعرق حقیقی و بارندگی مفید در کوهستان و دشت ارائه گردیده است. میزان بارندگی در کوهستان و دشت به ترتیب $1024/2$ و $1046/7$ میلیمتر محاسبه گردیده است.

متوسط تبخیر و تعرق حقیقی در این سال، در کوهستان و دشت به ترتیب $540/3$ و $649/3$ میلیمتر برآورد شده است.

متوسط ارتفاع بارندگی مفید در کوهستان و دشت به ترتیب $483/9$ و $397/4$ میلیمتر می باشد.

متوسط ارتفاع جریان سطحی برآورد شده در کوهستان و دشت به ترتیب 240 و $316/9$ میلیمتر می باشد.

متوسط ارتفاع نفوذ در کوهستان و دشت به ترتیب $243/9$ و $80/5$ میلیمتر برآورد شده است.

مقدار نفوذ در کوهستان از جریان پایه رودخانه ها استخراج گردیده است. مقدار نفوذ باران در دشت به روش فائو محاسبه شده است (جدول ۳-۶).

بیلان هیدرو کلیماتولوژی کوهستان و دشت در محدوده مطالعاتی فومنات در جدول ۴-۶ ارائه شده است. حجم بارندگی در محدوده مطالعاتی فومنات و در پهنه های کوهستانی و دشت به ترتیب $1845/1$ ، $3967/1$ و 2122 و 2122 میلیون مترمکعب برآورد شده است که $57/7$ درصد آن به صورت تبخیر و تعرق حقیقی، و بقیه آن ($42/3$ درصد) بارندگی مفید می باشد.

$52/7$ درصد از حجم $1845/1$ میلیون متر مکعب باران کوهستانی به صورت تبخیر و تعرق حقیقی و بقیه آن ($47/3$ درصد) به صورت بارندگی مفید می باشد. 62 درصد از حجم 2122 میلیون متر مکعب باران دشت به صورت تبخیر و تعرق حقیقی و بقیه آن (38 درصد) به صورت بارندگی مفید می باشد.

بیلان آب زیرزمینی در ارتفاعات در جدول ۵-۶ ارائه شده است. حجم نفوذ بارندگی در کوهستان برابر $439/4$ میلیون مترمکعب برآورد شده است که $103/2$ میلیون مترمکعب مربوط به تعداد 3085 دهنده چشمeh سازندی است و $62/3$ میلیون مترمکعب به صورت جریان ورودی از کوهستان به آبخوان آبرفتی و بقیه آن برابر $273/9$ میلیون مترمکعب به صورت چشمeh های آماربرداری نشده در قالب جریان پایه در رودخانه جاری می باشند.

جدول شماره ۶-۱- بروآود تغییر - تغییر (بنانیل و حقیقی) بارندگی مفید (به روش نوشت و اثبات) ارتفاعات فومنات - سال آنی ۹۲-۹۱

محل ۹۲-۹۱	شیپور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	امسند	بهمن	دی	آذر	ابان	دی	مهر	مولدهای پیلان	
۱۲/۸	۱/۷/۹	۱/۶/۹	۱/۷/۹	۱/۲/۷	۱/۰/۲	۷/۴	۷/۵	۵	۶/۴	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	محل دا (اساتیگراد)	
۱۰/۲۴/۲۴	۱۰/۱۴	۱۲/۲	۳۴/۸	۱۱۳	۴۱	۱۵۷	۱۱۳	۱۱۳	۱۰/۷	۱۱۲	۸۴	۸۴	۱۱۲	۱۱۲	بارندگی به میلیمتر
-	۸/۴	۸/۲	۸/۸/۴	۷/۵/۴	۵/۷/۴	۳۹/۱	۲۶/۷	۲۶/۷	۱/۵/۵	۱/۰/۹	۰/۰/۹	۰/۰/۹	۰/۰/۹	۰/۰/۹	تبخیر و تغیر پتانسیل به میلیمتر
۹۳/۷/۵	۹۰	۹۵	۱۱/۰/۴	۹۳/۴	۷/۰/۶	۴۳	۲۷/۵	۲۷/۴	۱۳/۳	۱۷/۷	۴۲/۸	۴۲/۸	۴۲/۸	۴۲/۸	تبخیر اصلاح شده
-	۰/۴	۰	۰	۰	۰	۴۸	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	رطوبت خاک mm
۴۸/۳/۹	-	-	-	-	-	۰/۰/۴	۰	۰	۱۲۶/۲	۱۰/۸/۶	۷/۰/۷	۹/۱/۷	۱۳۳/۲	۱۳۳/۲	جواب سطحی mm
۲۴۳/۹	۱۱۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	نفوذ *
۲۴۵/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	کمینه mm
۵۴۰/۳	۷۷/۹	۹۵	۴۳/۴	۵	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	تبخیر و تغیر حقیقی mm
۰/۱/۸	۷/۴	۷/۶/۹	۷/۰/۹	۷/۰/۳	۷/۰/۳	۷/۰/۳	۷/۰/۳	۷/۰/۳	۱/۰/۹	۱/۰/۹	۱	۱/۰/۹	۱/۰/۹	۱/۰/۹	تبخیر و تغیر حقیقی mm
-	۷/۰/۴	۷/۱/۷	۱/۱/۷	۱/۱/۷	۱/۱/۷	۱/۱/۷	۱/۱/۷	۱/۱/۷	۱/۰/۳	۱/۰/۳	۰/۰/۴	۰/۰/۴	۰/۰/۴	۰/۰/۴	تبخیر اصلاح ماهانه%

$$I = ۵/۸ \text{ mm}$$



جدول شماره ۶-۲- تغییر و تقویت پاسیوی اصلاح شده، تغییر و تقویت حیثی، بالندگی مفید محدود مطالعاتی فرمات د دفعه داشت - سال آبی ۹۲-۹۱

موافقه های پیلان	مدد	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سال ۹۱-۹۲
مدل دما (استینکرود)	۲۲	۱/۵	۱/۴	۱/۰	۳/۱۰	۱/۰	۱/۴۲	۱/۷	۱/۱	۲/۹	۲/۸
بالندگی (mm)	۸۶	۱/۹۷	۱/۱۵	۱/۰۹	۱/۰	۱/۰۵	۳/۱۴	۳/۱۵	۳/۱۶	۳/۱۷	۳/۱۸
تبیخ و تقویت پاسیل	۹۱/۵	۱/۴۲	۱/۲۸	۱/۱۱	۱/۰۷	۱/۰۴	۳/۱۳	۴/۱۱	۵/۱۳	۶/۱۲	۷/۱۰
تبیخ و تقویت پاسیل اصلاح شده	۹۲	۱/۵	۱/۳۱	۱/۲۰	۱/۰۵	۱/۰۴	۳/۰۷	۴/۰۶	۵/۰۵	۶/۰۴	۷/۰۳
(طوت خاک) (mm)	۰	۱/۴۵	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۳۶	۱/۳۶	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	-
بلان میدی (mm)	۸۸	۱/۶۹	۱/۸۳	۱/۲۹	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵
جریان مطلق (mm)	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۷
تبیخ و تقویت جنوبی (mm)	۸۶	۱/۹۲	۱/۱۲	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷
تبیخ و تقویت (mm)	۹۶/۹	۱/۳۶	۱/۱۲	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷
ضربه اصلاح (N/m)	۱۰۶/۰	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	-

۱=۱/۱۷۱



جدول ۶-۳ محاسبه نفوذ باران در دشت فتوش به دوش - سال آبی ۹۲-۹۱

ماه	مهر	آبان	تیر	خرداد	شهریور	سالانه
جودج (mm)	۹۸	۱۰۸/۸	۱۰/۷	۲۳/۹	۲۴/۸	۱۷/۸
بردگی (mm)	۹۲	۱۱۵	۱۰/۹	۱۴/۲	۱۸/۷	۲۴/۹
نیزه و تمق پتانسیل (mm)	۱۲۳	۱۰۹	۱۰/۶	۱۴/۲	۲۳/۹	۲۴/۸
نیزه حرارت (سانتیگریڈ)	۲۲	۱۷/۵	۱۱۴	۱۴/۲	۱۸/۷	۲۴/۹
ا) محدود	۱۱/۳	۱۱/۴	۸	۱۰/۶	۱۲/۲	۱۷/۸
ب) محدود	۱۱/۵	۱۱/۶	۱۰/۹	۱۰/۳	۱۴/۲	۱۴/۵/۷
پ) محدود	۱۲۳	۱۲۴	۶	۱۴/۵	۲۶/۴	۸۲/۷
پ) محدود	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۵	۱۴/۵	۲۶/۴	۸۲/۷
پ) محدود	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۶	۱۳۹	۱۶۵	۹۲۹/۹
پ) محدود	۱۲۶	۱۲۷	۸۷	۱۳۹	۱۶۵	۱۴۱/۴
پ) محدود	۱۲۷	۱۲۸	۲/۰/۶	۴۶/۵	۲۵/۲	۱۲۵
پ) محدود	۱۲۸	۱۲۹	۲/۱/۱	۶	۱۴/۵	۱۴۱/۴
پ) محدود	۱۲۹	۱۳۰	۲/۲/۹	۲/۰/۶	۱/۸/۷	۲/۲۵
پ) محدود	۱۳۰	۱۳۱	۲/۳/۱	۲/۱/۱	۱/۶/۶	۲/۲۵
پ) محدود	۱۳۱	۱۳۲	۸/۱	۸/۰	۱/۸/۷	۷/۱
پ) محدود	۱۳۲	۱۳۳	۸/۸	۸/۸	۱/۹/۵	۸/۰/۵

* نفوذ در دشت از رابطه فاؤ رابطه مقابل $F = (P-C \log e)^{1/3}$ محاسبه شده است.

F =نفوذ ماهانه به میلیمتر

P =بارندگی ماهانه به میلیمتر

e =تبخیر ماهانه به میلیمتر

C =ضریب فاؤ در ماه مورد نظر





جدول ۶-۴- بیان دیدرو کسبه‌نوازی محدوده مطالعاتی فومنات در سال آی ۹۱-۹۲

نام ناچیه	و سعت km^2	بارندگی	جرم	ارتفاع	تغییر تعرق واقعی	حجم	ارتفاع	حجم	ارتفاع	حجم	ارتفاع	حجم	ارتفاع	حجم	ارتفاع	حجم	ارتفاع	حجم	ارتفاع
ارتفاعات	۱۰۸۰/۵	۱۰۳۶/۲	(۱۸۸۳/۱)	۵۰۴/۲	۹۷۳/۳	۲۳۰.	۴/۳	۴۶۳/۴	۳/۴	۲۳۴/۹	۴/۳	۳۳۹/۴	۹/۳	۴۴۳/۲	۵/۳	۴۴۳/۲	۹/۳	۴۴۳/۲	۹/۳
*دشت	۲۰۳۷/۳	۱۰۴۶/۱	۲۱۲۲	۳/۶	۱۳۶/۳	۵/۵	۳/۶	۶۴۲/۵	۹/۵	۸۰/۸	۵/۵	۵۶۳/۲	۹/۵	۴۴۳/۲	۹/۵	۴۴۳/۲	۹/۵	۴۴۳/۲	۹/۵
*محدوده فومنات	۳۸۸۲/۸	۱۰۳۶/۱	۳۹۷/۱	۲۲۸۹/۷	۱۰/۹	۱۰/۷	۹/۶	۷۴۷/۴	۴/۴	۱۵۷/۴	۹/۶	۹۲۰/۶	۹/۶	۹۲۰/۶	۹/۶	۹۲۰/۶	۹/۶	۹۲۰/۶	۹/۶
درصد		۱۰۰	۵۷/۷	۱۱/۷	۱۵/۲														

واحد ارتفاع به میلیمتر و واحد حجم به میلیون متر مکعب در سال می باشد

* مساحت کل محدوده مطالعاتی $۸/۸۸۳$ کیلومتر مربع می باشد.

* در محاسبه بیلان آب زیر زمینی، مساحت تالاب از لی و اراضی شمال تالاب ($۰/۳۶۴$ کیلومتر مربع) از دشت حذف شده است ($۳/۳۶۷$ km^3)

جدول ۶-۵- پیلان آب زیرزمینی گوهستان (سازند سخت) محدوده فرمانات- سال آبی ۹۱-۹۰ (ارقام به میلیون متر مکعب)

تغذیه	تغذیه		
(MCM)	تغذیه آبخوان آبرفتی (MCM)	چشمه های آماربرداری شده (MCM)	نفوذ یارندگی در گوهستان (MCM)
جربان پایه (منابع آماربرداری نشده)	تغذیه آبخوان آبرفتی (MCM)	چشمه های آماربرداری شده (MCM)	نفوذ یارندگی در گوهستان (MCM)
۳۷۳/۹	۶۲/۳	۱۰۳/۲	۴۳۹/۴



فصل هفتم

(بیلان آب زیرزمینی)



۱-۱-۷- بیلان آب زیرزمینی دشت فومنات (سال آبی ۹۱-۹۲)

بیلان آب زیرزمینی دشت فومنات برای سال آبی ۹۱-۹۲ و برای مدت ۳۶۵ روز برآورد شده است. محدوده بیلان از شمال به دریای خزر و حاشیه جنوبی تالاب انزلی، از جنوب و غرب به دامنه ارتفاعات منطبق با اولین خط هم پتانسیل جریان آب زیرزمینی و از شرق به محدوده مطالعاتی آستانه - کوچصفهان محدود می‌گردد. وسعت دشت $\frac{2027}{3}$ کیلومترمربع و وسعت محدوده بیلان برابر $\frac{1787}{3}$ کیلومترمربع (۱۵/۱۵ درصد) است. حدود $240/0.5$ کیلومترمربع (۱۱/۸۵ درصد) از محدوده تالاب انزلی و اراضی شمالی تالاب از مساحت دشت کسر شده است.

برای برآورد بیلان آب زیرزمینی از رابطه کلی $Q_{in} - Q_{out} = \pm \Delta V$ استفاده شده است که اجزاء آن عبارتند از :

$$Q_{in} = \text{تغذیه یا مجموعه ورودیها}$$

$$Q_{out} = \text{تخليه یا مجموعه خروجیها}$$

$$\pm \Delta V = \text{تغییرات ذخیره ثابت}$$

تجزیه و تحلیل بر مبنای نقشه‌های تراز آب زیرزمینی شماره (۱-۵)، هم عمق (۲-۵) و هم قابلیت انتقال آبخوان آبرفتی شماره (۳-۵) و به شرح زیر می‌باشد:

۱-۱-۷- مولفه‌های تغذیه (Q_{in}) :

مؤلفه‌های تغذیه عبارتند از :

تغذیه از ارتفاعات (q_{in})

تغذیه از باران سالانه (q_p)

تغذیه از بستر رودخانه‌ها و انهار (q_r)

تغذیه مصارف کشاورزی (q_i)

تغذیه از پساب شرب و صنعت (q_{sw})



۱-۱-۱-۷- تغذیه از ارتفاعات

مقدار تغذیه از ارتفاعات با استفاده از رابطه دارسی و نقشه هم پتانسیل آب زیرزمینی (نقشه شماره ۱-۵) تهیه شده است. رابطه دارسی و اجزا آن به شرح زیر است

$$Q = T \times L \times i \times t$$

جريان زیرزمینی به مترمکعب در روز = $Q =$

قابلیت انتقال به مترمربع در روز = $T =$

طول مقطع جريان ورودی به متر = $L =$

$i =$ شیب آب زیرزمینی

$t =$ زمان به روز

با در نظر گرفتن جهت جريان آبهای زیرزمینی، تعداد ۱۷ مقطع ورودی بر روی نقشه شماره ۱-۵ مشخص گردید.

مقادیر مربوط به طول مقطع (L) و شیب آب زیرزمینی (i) از نقشه ۱-۵ و مقدار ضریب قابلیت انتقال (T) نیز از نقشه ۳-۵ برای هر مقطع محاسبه گردیده و ارقام مربوطه در جدول شماره ۱-۷ ارائه شده است.

مقدار جريان آب زیرزمینی ورودی از کوهستان به آبخوان آبرفتی دشت فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲ برابر ۶۲/۳۱ میلیون مترمکعب برآورد شده است.



جدول شماره ۱-۷-برآورد مقدار جریان آب زیزمنی ورودی به دشت فومنات سال آبی ۹۱-۹۲

شماره مقطع ورودی	طول مقطع (m)	قابلیت انتقال (T) (m³/day)	شیب آب زیزمنی (i) (به هزار)	جریان روزانه(Q) (m³/day)	جریان ورودی سالانه (MCM)
۱	۸۵۰	۲۵۰	۷/۱۴	۱۵۱۷/۲۵	۰/۵۵۳۷
۲	۳۲۸۰	۲۰۰	۷/۷	۵۰۵۱/۲	۱/۸۴۳۷
۳	۱۱۲۵	۲۵۰	۷/۶	۲۱۳۷/۵	۰/۷۸۰۲
۴	۱۰۱۰۰	۴۰۰	۸	۳۲۳۲۰	۱۱/۷۹۶۸
۵	۹۲۵۰	۲۸۵	۷/۳۵	۱۹۳۷۶/۴	۷/۰۷۲۴
۶	۳۵۱۰	۷۵	۸/۳۳	۲۱۹۲/۹	۰/۸۰۰۴
۷	۳۸۰۰	۱۰۰	۸/۷	۳۳۰۶	۱/۲۰۶۷
۸	۶۱۰	۱۰۰	۸/۳	۵۰۶/۳	۰/۱۸۴۸
۹	۳۴۹۷	۱۰۰	۸	۲۷۹۷/۶	۱/۰۲۱۱
۱۰	۹۱۰۰	۱۴۰	۹/۱	۱۱۵۹۳/۴	۴/۲۳۱۵۹۱
۱۱	۳۶۰	۱۰۰	۱۰	۳۶۰	۰/۱۳۱۴
۱۲	۴۱۵۵	۷۵	۹/۰۹	۲۸۳۲/۶۷	۱/۰۳۳۹
۱۳	۵۷۲	۷۵	۱۰	۴۰۸/۴	۰/۱۴۹
۱۴	۵۴۸۶	۷۵	۹/۵۲	۳۹۱۷	۱/۴۲۹۷
۱۵	۳۳۰	۵۰	۷/۳۵	۲۷۱۲۱	۰/۰۴۴۲۶
۱۶	۲۸۴۰	۵۰	۵	۷۱۰	۰/۲۵۹۱۵
۱۷	۷۵۷۵	۱۴۰	۳/۰۱	۳۱۹۲/۱	۱/۱۶۵۱
۱۸	۱۸۲۰	۷۵	۲/۶۳	۳۵۹	۰/۱۳۱
۱۹	۶۲۸۰	۱۰۰	۲/۷۷	۱۷۳۹/۵۶	۰/۶۳۴۹
۲۰	۳۴۹۰	۲۱۰۰	۴/۷۶	۳۴۸۸۶/۰۴	۱۲/۷۳۴۴
۲۱	۳۱۵۰	۳۰۰۰	۴/۳۸	۴۱۳۹۱	۱۵/۱۰۷۷
کل	۸۱۱۸۰	۲۹۷	۷/۰۸	۱۷۰۷۱۵/۵۹	۶۲/۳۱۱۱۵



۲-۱-۱-۷- تغذیه در سطح دشت

- تغذیه از باران (qp)

مقدار کل بارندگی دشت برابر ۲۱۲۲ میلیون مترمکعب و نفوذ بارندگی به کل دشت برابر ۱۶۳/۲ میلیون مترمکعب (درصد) برآورد شده است. با توجه به وسعت محدوده بیلان (۱۷۸۷/۳ کیلومترمربع) حجم بارش در سطح بیلان برابر ۱۸۷۰/۷ میلیون مترمکعب و نفوذ ناشی از آن در سطح بیلان برابر ۱۴۳/۹ میلیون مترمکعب است.

- تغذیه از مصارف کشاورزی (qir):

حدود ۴ درصد از مصارف سالانه کشاورزی در دشت (۱۲۱۶/۴۶ میلیون متر مکعب) برابر ۴۸/۶۶ میلیون مترمکعب به عنوان نفوذ در دشت لحاظ شده است.

- تغذیه از مصارف شرب و صنعت (qsw):

۲۵ درصد نفوذ ناشی از کل مصارف شرب و بهداشت در دشت (۱۲۶/۵ میلیون مترمکعب) برابر ۳۱/۶۲ میلیون متر مکعب (درصد) به عنوان تغذیه از پسآب شرب و بهداشت لحاظ شده است.

- توضیح :

با فرض اینکه کلیه پسآب های مربوط به مصارف صنعتی به جریان سطحی هدایت می گردند رقمی برای آنها منظور نشده است.

- تغذیه از رودخانه ها (qr):

حجم سالانه جریان سطحی ورودی به دشت برابر ۶/۰۷۶۹ میلیون متر مکعب می باشد. پس از کسر مصارف کشاورزی (۵۳۲/۵ میلیون متر مکعب) حجم باقی مانده آن برابر ۵۶/۵۶ میلیون متر مکعب است که حدود ۶۵/۲۳ میلیون مترمکعب (۱۰ درصد) به عنوان نفوذ به آبخوان آبرفتی منظور شده است.

* حجم مصارف کشاورزی از آب های سطحی در دشت ۱۱۵/۵ میلیون متر مکعب است که ۵۸۳ میلیون متر مکعب آن از شبکه سفید رود و ۵۳۲/۵ میلیون متر مکعب از آب های سطحی داخل محدوده تأمین می شود.



۱-۱-۳-۱- تغذیه کل

جمع کل تغذیه در محدوده بیلان برابر ۳۳۴/۴۵ میلیون مترمکعب در سال آبی ۹۱-۹۲ برآورد شده است.

$$q_{\text{in}} + q_p + q_r + q_i + q_{sw} = q_{\text{in}}$$

$$= ۶۲/۳۱ + ۱۴۳/۹ + ۴۸/۶۶ + ۳۱/۶۲ + ۲۳/۶۵ = ۳۱۰/۱۴$$

۱-۲-۱- مؤلفه های تخلیه از دشت فومنات

$$Q_{out} = q_E + q_d + q_w + q_{out}$$

مؤلفه های خروجی آب زیرزمینی (Q_{out}) عبارتند از :

تبخیر از سطح آب زیرزمینی (q_E)

زهکشی (q_d)

بهره برداری از آبخوان (q_w)

جریان آب زیرزمینی خروجی از آبخوان (q_{out})

۱-۲-۱-۲- بهره برداری از آبخوان آبرفتی

در سال آبی ۹۱-۹۲ مقدار بهره برداری چاه هادر دشت برابر ۱۴۱/۱۷ میلیون متر مکعب و از طریق چشمه های آبرفتی برابر ۱۰/۱۱۲ میلیون متر مکعب و در مجموع برابر ۱۵۱/۲۸۲ میلیون مترمکعب گزارش شده است. مقدار بهره برداری از چاهها و چشمه ها در سطح بیلان حدود ۹۵/۸ درصد (مطابق جدول ۷-۵) برابر ۱۴۴/۹۸ میلیون مترمکعب برای مصارف مختلف لحاظ شده است. مقدار ۶/۳ میلیون متر مکعب بهره برداری از چاهها خارج از محدوده بیلان منظور شده است.

۱-۲-۲- تبخیر از آب زیرزمینی

با توجه به عمق سطح آب زیرزمینی دشت (نقشه شماره ۲-۵) وسعت پهنه های واقع بین عمق های کمتر از یک، ۱ تا ۳ و ۳ تا ۵ متر مشخص گردیده است. مقدار تبخیر سالانه آب زیرزمینی در هر یک از پهنه ها مطابق جدول ۲-۷ بر مبنای تبخیر ایستگاه کسما محاسبه شده است. تبخیر سالانه در ایستگاه کسما برابر ۸۹۶/۴ میلیمتر و مقدار آن در ماه

های غیر آبیاری برابر $۳۹۱/۱$ میلیمتر می باشد. مقدار کل تبخیر از سطح آب زیرزمینی برابر $۲۱/۱$ میلیون مترمکعب برآورد شده است.

جدول ۷-۲-تبخیر از سطح آب زیرزمینی در دشت فومنات در سال آبی ۹۱-۹۲

تبخیر کل	تبخیر در عمق ۳ تا ۵ متر			تبخیر در عمق ۱ تا ۳ متر			تبخیر در عمق کمتر از یک متر			ایستگاه تبخیر
MCM	حجـم MCM	km ^۲ سطح	ضریب	حجـم MCM	km ^۲ سطح	ضریب	حجـم MCM	km ^۲ سطح	ضریب	سنجدی-کسما-تبخیر به (میلیمتر)
۲۱/۱	۲/۵۲	۳۶۸/۱	۰/۰۱۷۵	۱۸/۱۴	۱۱۵۹/۴	۰/۰۴	۰/۴۴	۵/۷	۰/۲۰	۳۹۱/۱*

*تبخیر سالانه $۸۲۴/۳۰۰$ میلیمتر است و تبخیر ماههای اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد منظور نشده است.

۷-۱-۳-۲-تخليه از مقطع خروجی جريان آب زيرزميني در دشت فومنات

مقدار تخليه سالانه از مقطع خروجی جريان آب زيرزميني با توجه به نقشه ۵-۱ در ۱۱ مقطع و در طول $۷۹۵/۶۰$ کيلومتر، با در نظرداشتن شيب آب زيرزميني (i)، طول هر مقطع (L) و ضریب قابلیت انتقال (T) و با استفاده از رابطه دارسي برای مدت يك روز و ۳۶۵ روز محاسبه و نتایج آن در جدول ۷-۳-۲ ارائه شده است. بر مبناء محاسبات به عمل آمده مقدار تخليه جريان آب زيرزميني در سال آبی $۹۱-۹۲$ برابر $۵/۲۵$ میلیون مترمکعب می باشد که $۰/۶۷$ میلیون مترمکعب آن ورودی به دشت آستانه - کوچصفهان (مقاطع ۱۱) بوده و بقیه به دریا و تالاب انزلی تخليه می شود.



جدول شماره ۷-۳ برآورد مقدار جریان آب زیرزمینی خروجی از دشت فومنات-سال آبی ۹۱-۹۲

ملاحظات	جریان سالانه (MCM)	جریان روزانه (Q) m ³ /day	شیب آب زیرزمینی (i) (به هزار)	قابلیت انتقال (T) (m ³ /day)	طول مقطع (متر)	شماره مقطع
	۰/۱۹۸۴	۵۴۳/۵	۸/۳۳	۷۵	۸۷۰	۱
	۱/۴۰۱۹	۳۸۴۰/۸	۴/۵۴	۱۰۰	۸۴۶۰	۲
	۰/۵۶۴۹	۱۵۴۷/۹	۱/۵۲	۹۰	۱۱۳۱۵	۳
	۰/۱۱۹۶	۳۲۷/۷۵	۰/۹۵	۱۰۰	۳۴۵۰	۴
	۰/۱۵۵۱	۴۲۵	۱/۲۵	۱۰۰	۳۴۰۰	۵
	۰/۷۹۴۶	۲۱۷۷	۱/۵۶	۱۷۵	۷۹۷۵	۶
	۰/۷۷۶۵	۲۱۲۷	۱/۴۷	۱۷۵	۸۲۷۰	۷
	۰/۱۸۷۹	۵۱۵	۱	۱۰۰	۵۱۵۰	۸
	۰/۲۳۵۶	۶۴۵	۰/۷	۱۷۵	۵۲۷۰	۹
	۰/۱۴۴۹	۳۹۷	۰/۸	۲۵۰	۱۹۸۵	۱۰
	۰/۶۷۸۹	۱۸۶۰	۱/۶	۲۵۰	۴۶۵۰	۱۱
	۰/۲۵۸۱۷۵	۱۴۴۰۵/۹۵	۲/۱۵	۱۱۰	۶۰۷۹۵	کل

۴-۲-۱-۷- زهکشی از آب زیرزمینی

zechkhi az ab zirzmineyi dar dشت fomenat be unvan mجهول dr rabethe bilan dr nesr گرفte shd w ba manzoor dashten sayer uwamal bilan, meddar an bbar ۱۶۰/۳۵ milion metr mkeub dr sal barawrd گردide ast.

۱-۳- تغييرات ذخیره

متوسط تغييرات سطح آب زيرزميني dr sal abi ۹۱-۹۲ bbar ۱۰/۲۷ metr nesbte be drayi azad mi basd tغييرات سطح آب az mher mae ۹۱ tashbiriyor ۱۳۹۲, kahshi be mizan ۳۸ santiyemtr ra nshan mi dede ke dr rabethe bilan be surat mnfi w bbar ۲۷/۱۷ milion metr mkeub lhat گردide ast.

۱-۴- بيلان آب زيرزميني دشت فomenat - سال آبی ۹۱-۹۲

ba tojeh be molfeh hae tgeyie w tkhilie, bilan kly ab zirzmineyi dشت fomenat dr sal abi ۹۱-۹۲ mtebq jadol ۴-۷ arae m گردد:

جدول ۴-۷ بيلان آب زيرزميني آبغوان آبرفتی دشت fomenat dr sal abi ۹۱-۹۲ - واحد milion metr mkeub

تغذیه	تخلیه	نحوه
۶۲/۳۱	نفوذ از ارتفاعات	بهره برداری از چاه و چشمeh
۱۴۵/۳	نفوذ از بارندگی	تبخیر از سطح آب زيرزميني
۴۸/۶۶	نفوذ از مصارف کشاورزی	جريان خروجی آب زيرزميني
۳۱/۶۲	نفوذ از مصارف شرب و صنعت	زهکش
۲۳/۶۵	نفوذ از بستر رودخانه ها	کل تخلیه
۳۱۱/۵۴	کل تغذیه	

فصل هشتم

(بیلان عمومی)



۱-۸- بیلان عمومی آب در محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۹۱-۹۲

بیلان عمومی آب در محدوده فومنات در جدول ۱-۸ ارائه شده است. کل ورودی در سال آبی ۹۱-۹۲ برابر ۴۶۳۸ میلیون مترمکعب است. که ۶۷۰/۹۱ میلیون متر مکعب آب سطحی انتقالی از سد سفید رود و بقیه آن در داخل محدوده تولید شده است. مقدار خروجی از محدوده در قالب تبخیر و تعرق از بارندگی برابر ۲۳۸۹/۶، از سطح آب های آزاد نظیر برکه ها، استخرها حدود ۲۲۵/۵۶ میلیون مترمکعب، از سطح سفره آب زیرزمینی معادل ۲۸/۱۳ میلیون مترمکعب، به صورت جریان زیرزمینی خروجی از محدوده برابر ۵/۲۵ میلیون مترمکعب و در قالب جریان سطحی خروجی از محدوده برابر ۱۰۹۸/۵۳ میلیون مترمکعب برآورد شده است. مقدار آب برگشتی از مصارف برابر ۳۹۵/۸۸ میلیون متر مکعب و مصرف خالص برابر ۱۰۱۸/۱ میلیون مترمکعب برآورد شده است. در این سال آبی تغییرات ذخیره در آب های زیرزمینی برابر ۲۷/۱۷ میلیون متر مکعب می باشد که در نمودار ۱-۸ چرخه آب محدوده فومنات ارائه شده است.



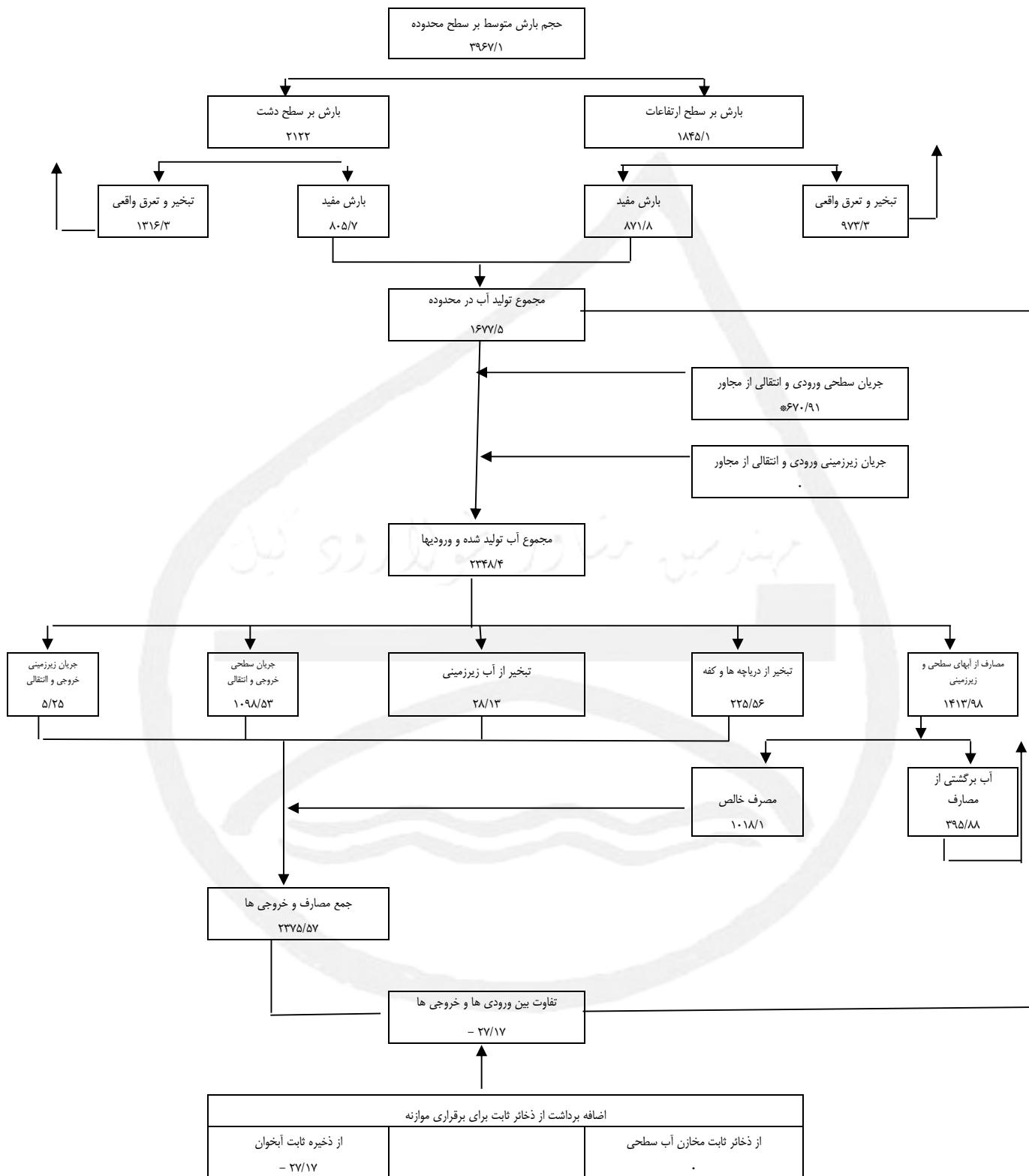
جدول ۸-۱ بیان عمومی آب در محدوده مطالعاتی فومنات در سال آبی ۹۲-۹۱ (ارقام به میلیون متر مکعب)

نوعی تغییرات ذخیره	مقدار آب سطحی خوارج	مجموع تغییر و تغییر	مصرف خالص	جهانی مطابق خروجی	آب انتقال		برداشت	ارتفاعات	برداشت
					از سطح آزاد آبخوان	از سطح آزاد از برداشت			
-۲۷/۱۷	۴۶۶۵/۱۷	۰	۵/۲۵	۱۰۹۸/۵۳	۱/۱۰	۲۷/۱۳	۲۲۵/۵۴	۲۲۸۹/۴	۴۵۳۸
-۲۷/۱۷	۴۶۶۵/۱۷	۰	۵/۲۵	۱۰۹۸/۵۳	۱/۱۰	۲۷/۱۳	۲۲۵/۵۴	۲۲۸۹/۴	۴۵۳۸
							۰	۵۷۰/۹*	۲۱۲۲
									۱۸۴۵/۱

* بر مبنای سال آبی ۹۰-۹۱



نمودار ۱-چرخه آب در محدوده مطالعاتی فومنات سال آبی ۹۱-۹۲ (ارقام بر حسب میلیون مترمکعب در سال می باشند)



* آب سطحی انتقالی از سد سفید رود برای مصارف کشاورزی ۵۸۳ میلیون متر مکعب

* آب سطحی انتقالی از سد سفیدرود برای مصارف شرب بهداشت ۸۷/۹۱ میلیون متر مکعب



فصل نهم

(نتایج و پیشنهادات)



۱-۹- نتیجه گیری:

- ۱-۱- وسعت محدوده مطالعاتی فومنات برابر $3828/8$ کیلومترمربع می باشد. وسعت کوهستان و دشت به ترتیب، $1801/5$ کیلومترمربع (47 درصد) و $2027/3$ کیلومترمربع (53 درصد) می باشد.
- ۲-۱- وسعت بیلان آب زیر زمینی دشت فومنات، به کسر وسعت پهنه تالاب انزلی واراضی بالادست آن حدود $1787/3$ کیلومتر مربع منظور شد.
- ۳-۱- ارتفاع بارندگی سال آبی $91-92$ محدوده مطالعاتی فومنات برابر $1036/1$ میلیمتر بوده و در پهنه های دشت و کوهستانی به ترتیب برابر $1046/7$ و $1024/2$ میلیمتر با استفاده از آمار ایستگاههای باران سنجدی و بهره گیری از سامانه GIS از نقشه هم باران برآورد شده است. بیشترین و کمترین بارندگی در سال آبی مذکور به ترتیب برابر $1982/8$ و $676/4$ میلیمتر به ترتیب مربوط به ایستگاه های ویزی و شاندرمن می باشد.
- ۴-۱- ایستگاه تبخیر سنجدی کسما به عنوان ایستگاه معرف دشت و ایستگاه باران سنجدی مسوله به عنوان ایستگاه معرف کوهستان با توجه به موضوع، مورد استفاده قرار گرفته اند.
- متوسط باران سالانه درازمدت (55 ساله) ایستگاه کسما برابر $1112/6$ میلیمتر و متوسط باران سالانه درازمدت ایستگاه مسوله برابر $896/3$ میلیمتر است. متوسط باران سالانه ایستگاه کسما و مسوله در سال آبی $91-92$ به ترتیب برابر $789/5$ و $773/4$ میلیمتر می باشد که مقدار باران ایستگاه کسما نسبت به دوره درازمدت آن 29 درصد کاهش و ایستگاه مسوله نیز حدود 14 در صد کاهش نشان می دهد.
- در صد بارندگی ماهانه و فصلی ارتفاعات فومنات و مقایسه آن با در صد ماهانه و فصلی جریان آبهای سطحی در جدول ۱-۹ ارایه شده است.
- ۵-۱- متوسط درجه حرارت سالانه محدوده مطالعاتی فومنات (در سال آبی $91-92$) برابر $15/4$ درجه سانتیگراد است. حداقل و حداکثر مطلق درجه حرارت محدوده به ترتیب برابر $8/0$ و $32/4$ درجه سانتیگراد اندازه گیری گردید. متوسط درجه حرارت سالانه کوهستان و دشت در این سال به ترتیب $8/12$ و $7/17$ درجه سانتیگراد می باشد.
- ۶-۱- متوسط تبخیر و تعرق حقيقی سالانه کوهستان و دشت به ترتیب $3/973$ و $3/1316$ میليون متر مکعب می باشد.

۷-۱-۹- کنترل آبدهی رودخانه های موجود در پهنه مطالعاتی با تعداد ۲۳ ایستگاه آب سنجی صورت می گیرد.

مقدار کل آب تولید شده در سال آبی ۹۱-۹۲ در سطح کوهستان و دشت به ترتیب برابر ۸۷۱/۸ و ۸۰۵/۷ میلیون مترمکعب، کل آب تولید شده برابر ۱۶۷۷/۵ میلیون مترمکعب در سال است.

۸-۱-۹- بوسیله ۸ ایستگاه موجود در حاشیه تالاب انزلی (خروجی) اندازه گیری و کنترل جریان رودخانه ها در مقطع خروجی از دشت صورت می گیرد. حجم جریان خروجی معادل ۱۳۸۱/۳ میلیون مترمکعب است.

۹-۱-۹- در محدوده فومنات وسعت سنگ های ناپیوسته و کربناته به ترتیب ۲۱۲۸/۹۴ ۲۸۹/۵ (۵۵/۶ درصد)، کیلومترمربع (۷/۵۶) می باشد که مخازن اصلی آب در آبخوان آبرفتی و سخت را تشکیل می دهند.

۱۰-۱-۹- وسعت آبخوان آبرفتی به کسر مساحت تالاب و اراضی شمالی آن برابر ۱۷۸۷/۳ کیلومترمربع (۸۸ درصد) است که منطبق با وسعت شبکه چاههای مشاهدهای می باشد.

۱۱-۱-۹- ضخامت آبخوان آبرفتی دارای آب شیرین، در اطراف صومعه سرا و فومن به حدود ۳۰۰ متر می رسد. در غرب شهر رشت به دلیل وجود آب شور فسیلی ضخامت لایه آبدار شیرین بین ۱۰ تا ۲۵ متر تغییر می کند. ضخامت آبخوان شیرین در حاشیه ساحلی دریای خزر به علت نفوذ آب دریا کاهش یافته و بین ۱۰ تا ۲۰ متر متغیر می باشد.

۱۲-۱-۹- حلقه چاه اکتشافی در اوایل دهه پنجماه در دشت فومنات حفر شده است. نتایج مطالعات مذبور در جدول ۱-۵ ارائه شده است آبدهی مجاز این چاهها بین ۲۰ تا ۹۵ مترمکعب در ساعت و ضریب قابلیت انتقال آنها بین ۲۰ تا ۳۰۰۰ مترمربع در روز متغیر است.

۱۳-۱-۹- در مقایسه تغییرات سطح آب بین مهرماه ۱۳۹۱ تا شهریور ۱۳۹۲ کاهش سطح آب به میزان ۳۸ سانتیمتر است و حجم آن برابر ۲۷/۱۷ میلیون متر مکعب به صورت کاهشی در تغییرات ذخیره مخزن در نظر گرفته شده است.

۱۴-۱-۹- تعداد چاههای عمیق و نیمه عمیق تا پایان شهریور سال ۱۳۹۲ برابر ۱۷۳۱۴ حلقه با تخلیه کل برابر ۱۴۱/۴۲۷ میلیون مترمکعب گزارش شده است.

۱۵-۱-۹- مقدار مصارف آب از چاهها و چشمهای برای کشاورزی، شرب و صنعت، در سطح دشت به ترتیب ۱۰۰/۹۱۹، ۱۰۰/۵۹ و ۱۱/۹۹ میلیون مترمکعب برآورد شده است، مقدار مصارف آب از چشمهای آبرفتی در دشت برای کشاورزی، شرب و صنعت برابر ۱۱۲/۱۰ میلیون مترمکعب گزارش گردیده است.



۱۶-۹- بخشی از آب زیرزمینی دشت فومنات بر مبنای نقشه تراز آب (نقشه ۱-۵) به دشت آستانه - کوچصفهان

تخلیه می گردد. مقدار آن ۶۷۰ میلیون مترمکعب برآورد شده است.

۱۷-۹- بررسی و ارزیابی کیفیت شیمیایی آبهای زیرزمینی برای مصارف کشاورزی و شرب به ترتیب بر مبنای

دیاگرام ویلکوکس و شولر به عمل آمده و محدودیتی برای مصارف کشاورزی وجود ندارد و برای مصارف شرب نیز در

مجموع از نظر کیفیت شیمیایی نسبتاً خوب می باشد (نمودار ۲-۵ و ۳-۵).

۱۸-۹- طول جبهه ورودی برابر ۸۱/۱۸ کیلومتر و خروجی جریان زیرزمینی برابر ۶۰/۷۹۵ کیلومتر می باشد.

متوجه شیب جریان زیرزمینی در مقطع ورودی و خروجی به ترتیب ۷۰/۸ و ۲/۱۵ در هزار، بیشترین و کمترین شیب آب

زیرزمینی در مقطع ورودی جریان به ترتیب ۱۰ و ۲/۶۳ و در مقطع خروجی ۸ و ۰/۷ در هزار می باشد.



۲-۹- پیشنهادات (فومنات)

۱-۲- در بررسی پیشین پیشنهاد تاسیس ایستگاه هواشناسی در رقوم بین ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر در سرشاخه رودخانه

سیاه مزگی به عمل آمده بود که همچنان مورد تأکید است.

۲- در حال حاضر تعداد چاههای مشاهده ای ۷۱ حلقه می باشد که برخی به دلیل عمق کم نیاز به تعمیق دارند.

پیشنهاد نصب دیتالاگر ببروی تعدادی از چاههای مشاهده ای که در گزارشات قبلی نیز انعکاس داشته، جهت تکمیل
توصیه می گردد.

۳- انجام مطالعات زئوفیزیک تکمیلی جهت کنترل دقیقتر پارامترهای هیدرودینامیکی آبخوان آبرفتی مانند قبل
پیشنهاد می گردد.

۴- همانند قبل حفر تعدادی پیزومتر اکتشافی در مجاور چاههای بهره برداری موجود به منظور تعیین ضرایب
قابلیت انتقال و ذخیره آبخوان آبرفتی پیشنهاد می گردد.

۵- بهنگام سازی و جمع آوری آمار از آب بندانها ، استخرها، برکهها، تالابها، اراضی کشاورزی غیر شالی و
استخرهای پژوهش ماهیان گرمابی - سردابی، ضروری به نظر می آید و انجام آن پیشنهاد می گردد. آمار آب بندانها و
استخرها مطابق جدول ۶ با استفاده از گزارش پیشین ارائه شده است.

۶- با توجه به اینکه چاههای نیمه عمیق طبق قرار داخلی واحد حفاظت منابع آب به چاههای با عمق کمتر از
۵۰ متر (۴۹/۹۹ متر) اتلاق می شود و نظر به اینکه سفره های تحت فشار در عمق های بین ۲۵ تا ۵۰ متر، به طور
گستردگی در دشت فومنات وجود دارد، پیشنهاد می گردد در دسته بندی چاههای نیمه عمیق تجدید نظر شود و عمق
کمتر از ۳۰ متر به عنوان چاه نیمه عمیق در نظر گرفته شود و چاههای بین ۳۰ تا ۵۰ متر به ردیف چاههای عمیق
اضافه گردد. این پیشنهاد به منظور واقعی کردن منابع بهره برداری از سفره های عمیق بر اساس وضعیت سفره های تحت
فشار می باشد.



جدول ۱-۹ مخایسه درصد بازدگی ماهانه و فصلی با درصد جویان سطحی ارتفاعات محدوده مطالعاتی فومنات (کد ۱۰۲) - سال آی ۹۲-۹۱

ملاحظات	سال	شهر بور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	عنوان
باران	۱۴/۰/۵	۱۰/۳/۱	۱۰/۱/۰	۱/۴	۱/۳/۳	۱/۳/۱	۸/۴/۳	۱/۳/۳	۱/۴	۱/۵/۷	۱/۳/۱	۸/۴	۱/۰/۰/۰	۱۳۶
ارتفاعات	۱۰۰	۵/۵	۱۰	۱/۳	۳	۱۲	۴	۵/۲	۱/۲/۸	۸/۲	۱۱	۱۲۳	۳/۶	بازان (میلیون)
	۱۰۰												۳۰	درصد توزیع ماهانه
													۲۶/۹	درصد فصلی
													۳۶/۳	ارتفاع نظیر جویان (میلیون)
													۳۵	درصد ماهانه
													۷/۲۵	درصد فصلی
جریان	۹/۳/۸/۴	۲۹	۲۲/۸	۹	۱۶/۴	۳۷	۴۴/۵	۷/۸/۹	۴۹/۸	۵/۱/۵	۹۴/۵	۴۵/۵	۳۵	ارتفاع نظیر جویان (میلیون)
ارتفاعات	۱۰۰	۶	۱/۸/۵	۴/۸/۳	۳/۴	۷/۶	۹/۲	۱۶/۳	۱۰/۳	۱۰/۳	۱۳/۲۳	۹/۴	۷/۲۵	درصد ماهانه
	۱۰۰												۳۰	درصد فصلی



جدول ۹-۲ جمعیت شهری و روستایی دشت و ارتفاعات محدوده مطابق فومنات و برآورد نیاز آب شرب

دست	ارتفاعات						دشته
	کل نیاز محدوده مطابق	کل نیاز آب شرب	نیاز آب شرب روستایی	نیاز آب شرب شهری	جمعیت شهری	کل نیاز آب شرب	
۷۳/۸۹۴	۱۱۶/۰	۸۰/۸۰۰	۱۲۹۱	۰/۰۴	۵۵۵	۷۳/۷۶۹	۱۳۵۲

*- برآورد نیاز برای شرب شهری در دشت هر نفر در روز ۲۵۰ لیتر منظور گردید.

- برآورد نیاز برای شرب شهری در ارتفاعات هر نفر در روز ۲۰۰ لیتر منظور گردید.

- برآورد نیاز برای شرب شهری در روستایی هر نفر در روز ۱۸۰ لیتر منظور گردید.

- واحد جمعیت به نفر و نیاز آب به میلیون متر مکعب.



جدول ۹-۳ برآورد نیاز آنی اراضی کشاورزی و بروش ماهی محدوده مطابق فومنات - ارقام و سمعت به هنگار، نیاز آنی به میلیون هزار مکعب

- * - آب مودر نیاز اراضی شالی کاری سنتی در هر هکتار ۱۵۹۴۱ متر مکعب (ماخذ مهندسین مشاور پندام)
- آب مودر نیاز اراضی شالی کاری نیمه مدرن در هر هکتار ۱۳۶۵۳ متر مکعب (ماخذ مهندسین مشاور پندام)
- آب مودر نیاز اراضی شالی کاری مدرن در هر هکتار ۱۳۲۰۰ متر مکعب (ماخذ مهندسین مشاور پندام)



جدول ۴-۹ لیست چاههای مشاهده ای تخریب شده دشت فومنات

رده	مختصات طول	نام محل عرض	ملحوظات
۱	۳۷۶۵۰	طالشان	تخریب شده - بدون آمار
۲	۳۷۷۴۵۰	سر آسیاب	تخریب شده - بدون آمار
۳	۳۸۲۷۶۰	گیله پردرس	تخریب شده - بدون آمار
۴	۳۵۷۸۵۴	شفت	بدون آمار
۵	۳۷۷۷۲۱	لیجارکی	تخریب شده - بدون آمار
۶	۳۳۴۴۹۳	کیله سرا کیش خاله	تخریب شده - بدون آمار
۷	۳۴۶۴۰۰	زر کام	تخریب شده - بدون آمار
۸	۳۷۹۱۰۰	اشکیک	تخریب شده - بدون آمار
۹	۳۴۹۳۳۵	کسما	تخریب شده - بدون آمار
۱۰	۳۷۸۸۵۰	شکار اسطلخ	تخریب شده - بدون آمار
۱۱	۳۴۷۸۴۶	کُما	تخریب شده - بدون آمار
۱۲	۳۷۹۵۵۰	آج بیشه	تخریب شده - بدون آمار
۱۳	۳۴۱۰۰۳	زیده بالا	بدون آمار
۱۴	۳۵۱۱۵۳	خندق بیجار	تخریب شده - بدون آمار
۱۵	۳۳۴۸۵۰	پیر سرای شاندرمن	تخریب شده - بدون آمار
۱۶	۳۴۳۴۰۰	آقامحله بهمیر	تخریب شده - بدون آمار

جدول ۵-۹ لیست چاههای مشاهده ای پیشنهادی برای نصب دینالاگر

ردیف	مختصات	نام محل	مالحظات		
				عرض	طول
۱	۴۱۴۲۲۵۵	کفود - مُدَه	پروفیل ۱ - دامنه ارتفاعات	۳۳۳۸۲۰	
۲	۴۱۴۵۰۳۲	اسقفن سر	پروفیل ۱ - میانه دشت	۳۴۱۹۵۲	
۳	۴۱۴۷۱۰۰	آبکنار	پروفیل ۱ - حاشیه تالاب	۳۵۲۴۰۰	
۴	۴۱۲۰۰۸۱	پیش حصار	پروفیل ۲ - دامنه ارتفاعات	۳۴۵۵۲۹	
۵	۴۱۲۸۷۰۰	چنه سر	پروفیل ۲ - میانه دشت	۳۵۲۸۰۰	
۶	۴۱۳۶۹۰۵	نرگستان	پروفیل ۲ - حاشیه تالاب	۳۵۶۷۱۵	
۷	۴۱۱۸۵۶۵	فلکده	پروفیل ۳ - دامنه ارتفاعات	۳۶۹۸۳۲	
۸	۴۱۲۶۳۰۰	احمد گوراب	پروفیل ۳ - میانه دشت	۳۶۸۸۹۳	
۹	۴۱۳۵۰۹۷	محمد آباد	پروفیل ۳ - حاشیه تالاب	۳۶۹۳۸۶	

توضیح ۱: پروفیل ۱: شامل سه حلقه چاه مشاهده ای کفود ، اسقفن سر و آبکنار

توضیح ۲: پروفیل ۲: شامل سه حلقه چاه مشاهده ای پیش حصار ، چنه سر و نرگستان

توضیح ۳: پروفیل ۳: شامل سه حلقه چاه مشاهده ای فلکده ، احمد گوراب و محمد آباد

توضیح ۴: پروفیل های سه گانه انتخاب شده تقریباً با طولانی ترین خط جریان زیرزمینی انطباق دارند.

توضیح ۵: پروفیل های سه گانه پیشنهادی به دلیل انطباق نسبی با خط مقسم رودخانه ها از تأثیر پذیری رودخانه ها نیز تا حد ممکن مصون هستند.

جدول ۶-۹ مساحت استخر ها ، آب بندان ها ، برکه ها و تالاب ها در محدوده مطالعاتی فومنات (هکتار)

استخر	آب بندان	برکه	تالاب	مالحظات
۳۰۲۰/۴	۱۱۹۱/۲	-	۱۹۳۰۰	

منابع :

- ۱- انتشارات سازمان جغرافیایی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح - فرهنگ جغرافیایی رودهای کشور - حوضه آبریز دریای خزر - جلد دوم - سال ۱۳۸۲.
- ۲- کنکاش عمران - مهندسین مشاور - گزارش اطلس منابع آب حوضه آبریز سفیدرود بزرگ - تالش - تالاب انزلی منتهی به سال آبی ۸۴-۸۵.
- ۳- گروه تلفیق بیلان - معاونت مطالعات پایه منابع آب شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان - گزارش بیلان محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۸۵-۸۶.
- ۴- سامان سد رود - مهندسین مشاور - گزارش ادامه مطالعات منابع آب محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۸۸-۸۹
- ۵- استانداری گیلان - سالنامه آماری استان گیلان - سال ۱۳۸۸.
- ۶- پندام - مهندسین مشاور - گزارش بازنگری شبکه آبیاری سفید رود جلد ۲۲.
- ۷- طولارود گیل - مهندسین مشاور - گزارش ادامه مطالعه دشت های دارای شبکه سنجش کمی و کیفی - محدوده مطالعاتی فومنات - سال آبی ۸۹-۹۰.
- ۸- گروه آبهای زیرزمینی - دفتر مطالعات پایه منابع آب منطقه ای گیلان - نقشه پایه آبهای زیرزمینی دشت فومنات.
- ۹- گروه آبهای زیرزمینی - دفتر مطالعات پایه منابع آب - گزارش آماری شبکه کنترل کیفی دشت فومنات سال آبی ۹۰-۹۱ تا ۸۰-۸۱.
- ۱۰- گروه آبهای زیرزمینی - دفتر مطالعات پایه منابع آب - گزارش آمار چاههای مشاهده ای دشت فومنات سال آبی ۹۰-۹۱.
- ۱۱- گروه آبهای سطحی دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان - گزارش آمار ایستگاههای آب سنجی - سال آبی ۹۰-۹۱.
- ۱۲- گروه آبهای سطحی - دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان - گزارش آمار هوشناسی سال آبی ۹۰-۹۱.
- ۱۳- گروه آبهای زیرزمینی دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان - گزارش آمار آبهای زیرزمینی تا پایان شهریور ۹۱.



۱۴- گروه تلفیق بیلان دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان - نقشه هم ضخامت آبخوان
آبرفتی.

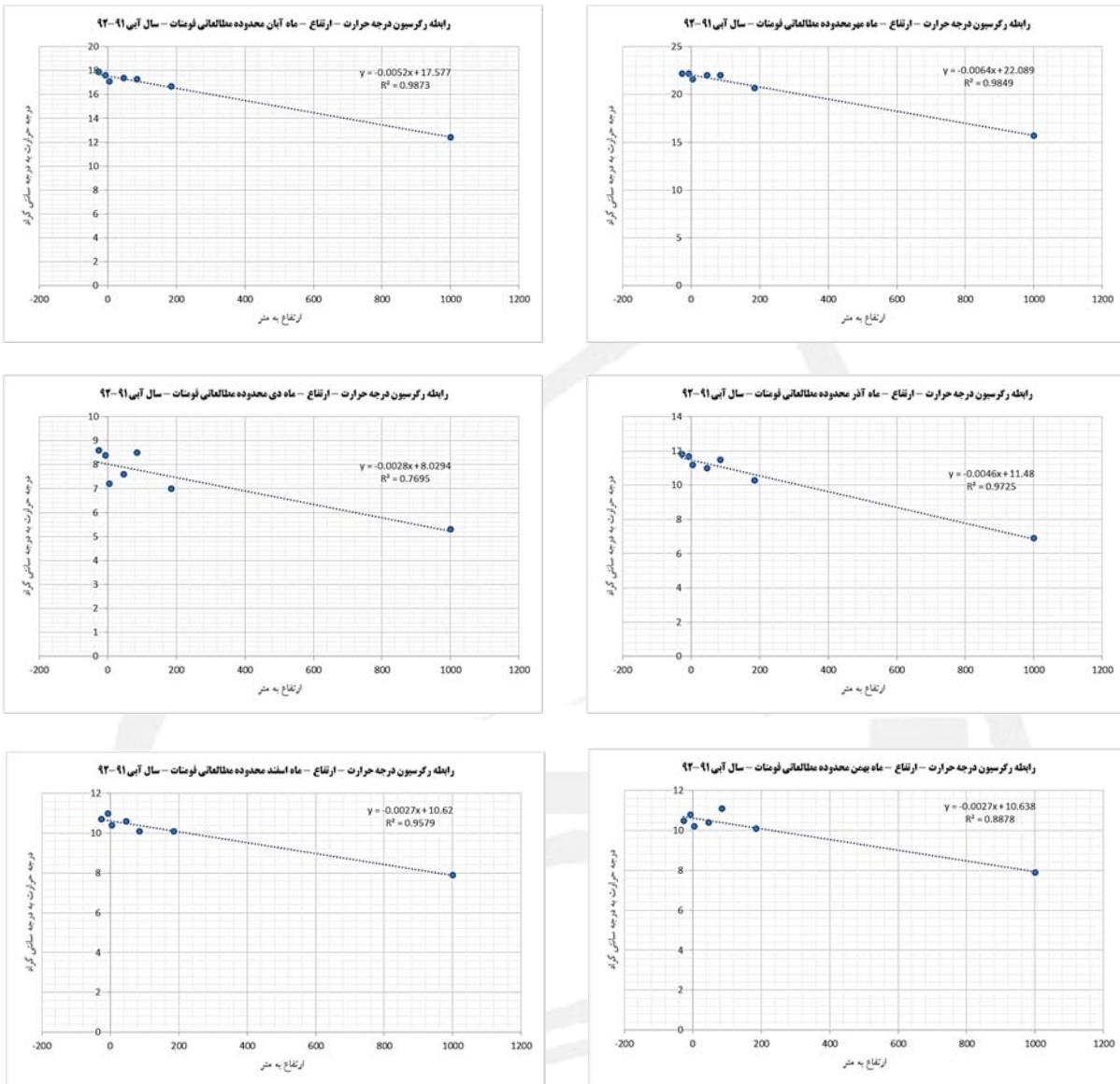
۱۵- مرکز آمار ایران - آمار سرشماری جمعیت استان گیلان - شهرستانهای بندر انزلی، رشت، رضوانشهر، فومن،
صومعه سرا، شفت و ماسال.

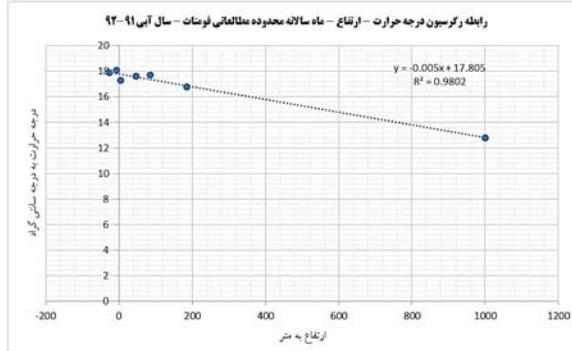
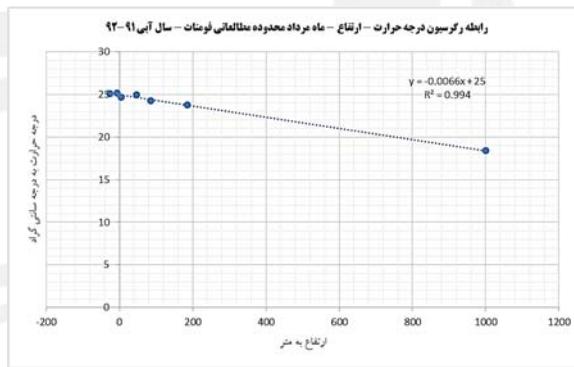
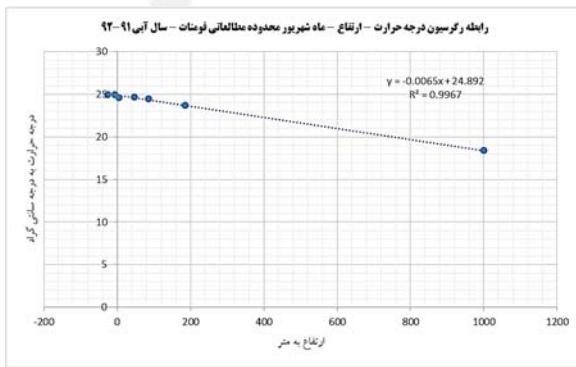
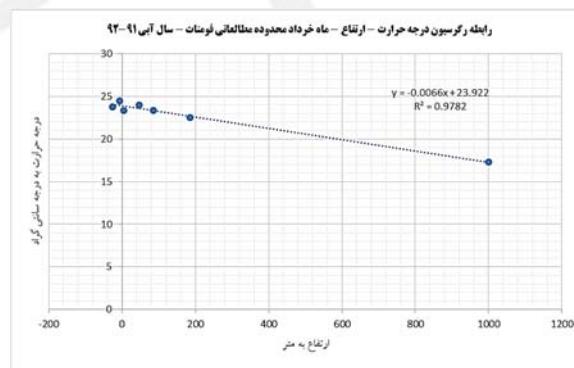
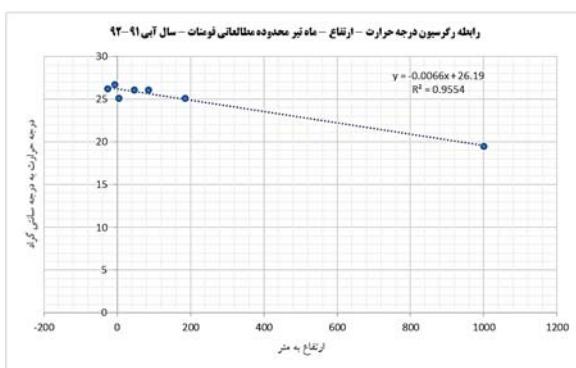
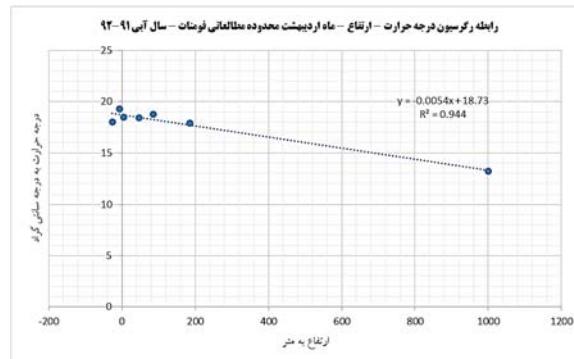
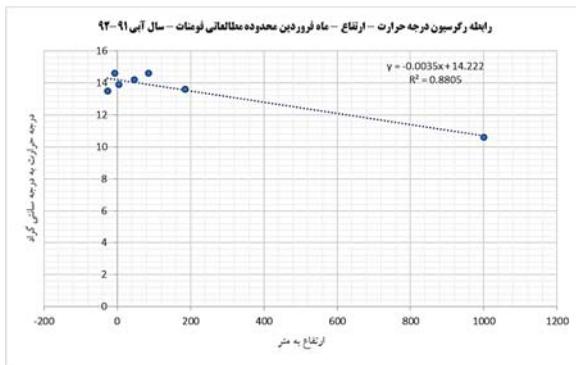


پیوست ها

مهندسین مشاور طوکرزویل

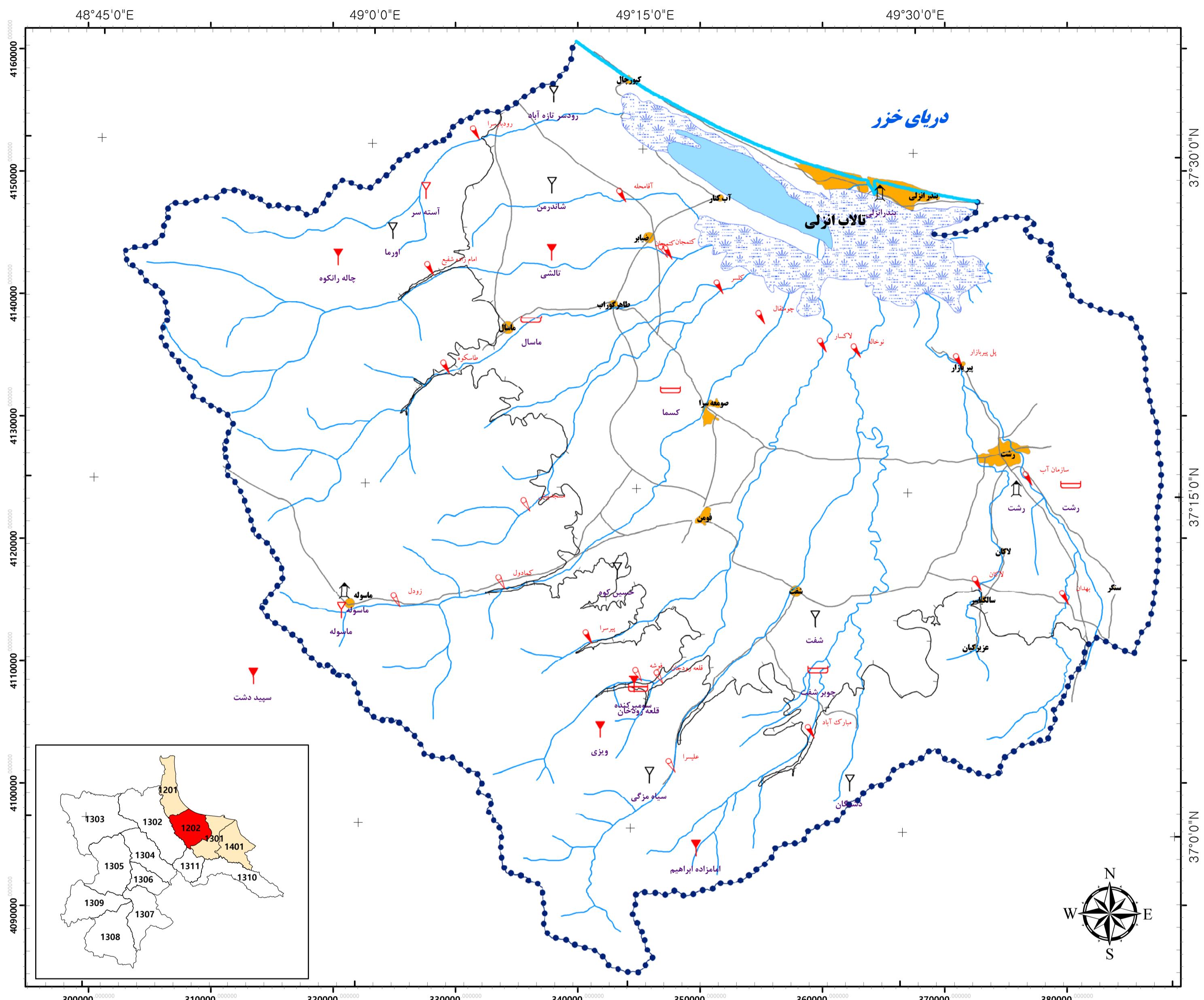








جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب



کار فرما: شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
مشاور: شرکت مهندسین مشاور طولا رود گیل
عنوان پروژه: ادامه مطالعه دشتهای دارای شبکه سنجش کمی و کیفی سال آی ۹۱-۹۲
عنوان نقشه: نقشه موقعیت استگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری
شماره نقشه: ۱-۳
تاریخ تهیه: دی ماه ۱۳۹۳
مقیاس نقشه: ۱:۲۵۰,۰۰۰

0 5 10 20 30 40 Kilometers

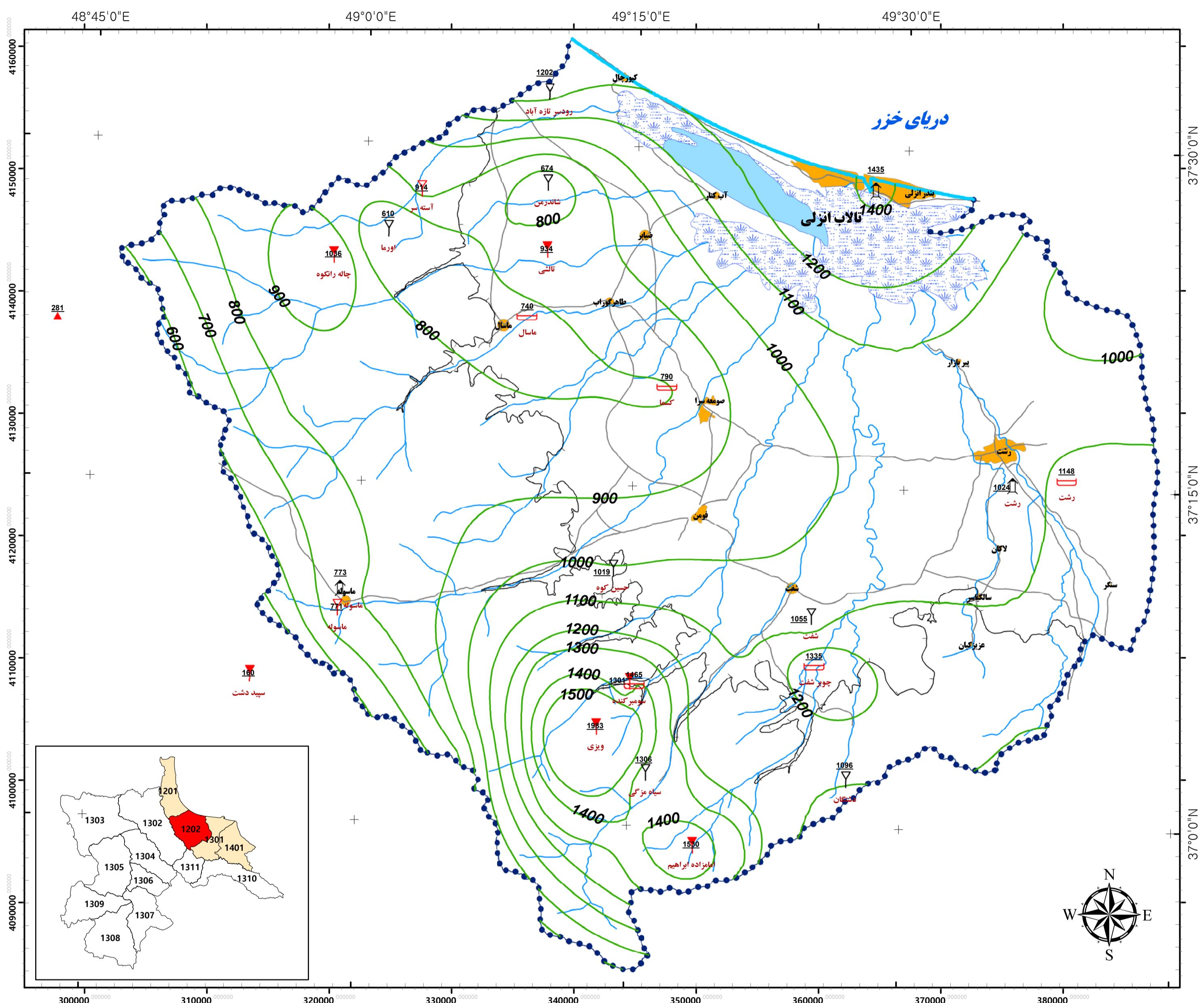
1:250,000

راهنمای عالم نقشه

- راه
- آب سنجی درجه ۱
- آب سنجی درجه ۲
- آب سنجی درجه ۳
- آب سنجی درجه ۴
- رودخانه
- حد دریا
- حدوده مطالعاتی
- حوزه فرعی
- حد کوه و دشت
- شهر - آبادی
- بارانسنج ذخیره‌ای، وزارت نیرو
- بارانسنج معمولی، سازمان هواشناسی کشور
- بارانسنج معمولی، وزارت نیرو
- تبخیر سنجی، وزارت نیرو
- سینوپتیک، سازمان هواشناسی کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب



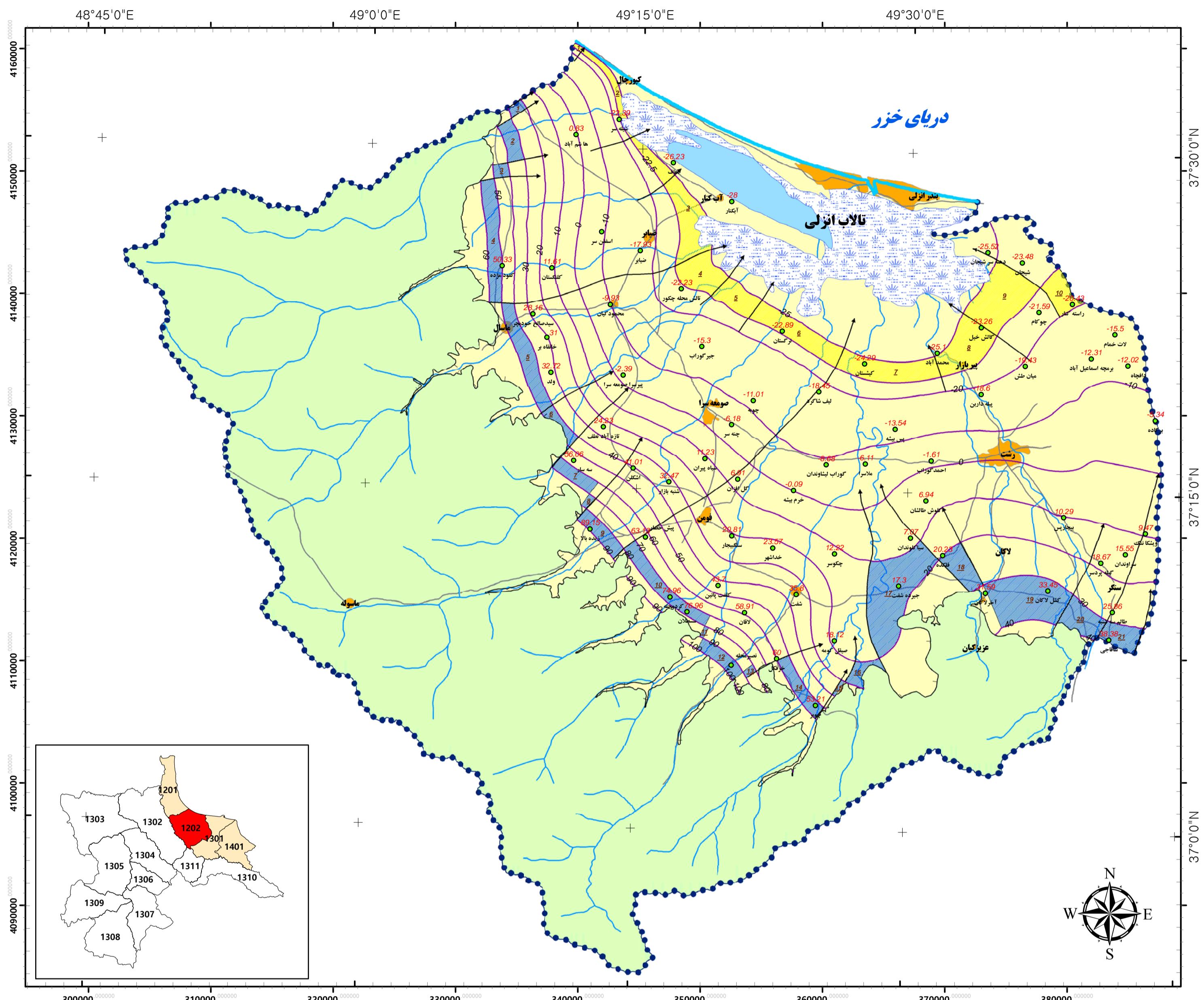
راهنمای علامت نقشه

کار فرما : شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور طولارود گیل
عنوان پروژه : ادامه مطالعه دشتهای دارای شبکه سنجش کمی و کیفی سال آی ۹۱-۹۲
عنوان نقشه : نقشه هم باران محدوده مطالعاتی فومنات
شماره نقشه : ۲-۳
تاریخ تهیه : دی ماه ۱۳۹۳
مقیاس نقشه : ۱:۲۵۰,۰۰۰

- راه
- رودخانه
- حد دریا
- محدوده مطالعاتی
- حوزه فرعی
- حد کوه و دشت
- شهر - آبادی
- منحنی هم باران
- ایستگاه کمکی
- بارانسنج ذخیره ای وزارت نیرو
- بارانسنج معمولی سازمان هواشناسی
- بارانسنج معمولی وزارت نیرو
- تبخیر سنجی وزارت نیرو
- سینوپتیک سازمان هواشناسی کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب



راهنمای علائم نقشه

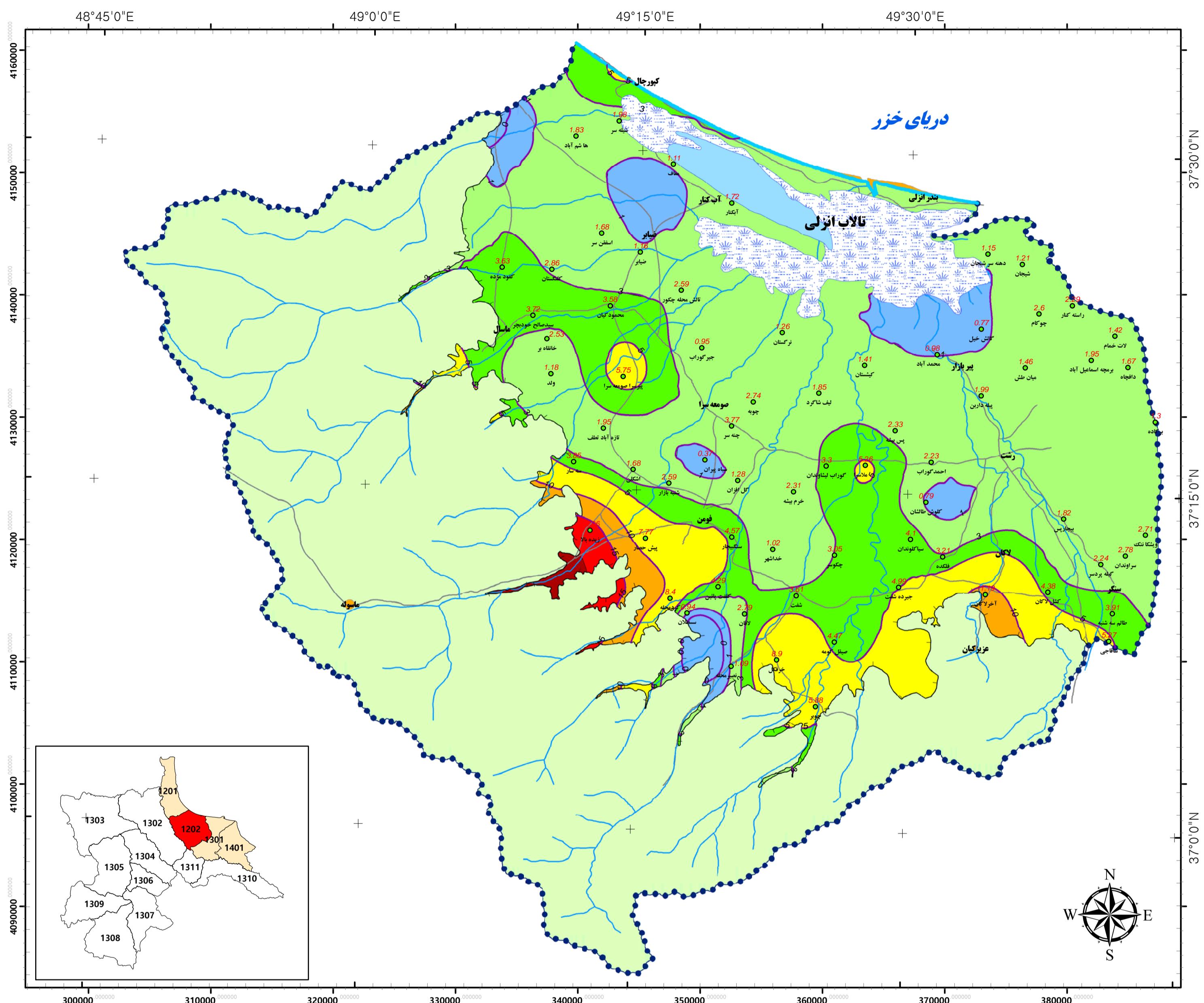
کار فرما: شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
مشاور: شرکت مهندسین مشاور طولارود گیل
عنوان پروژه: ادامه مطالعه دشتهای دارای شبکه سنجش کمی و کیفی سال آیی ۹۱-۹۲
عنوان نقشه: نقشه تراز آب زیرزمینی دشت فومنات - شهریور ۱۳۹۲
شماره نقشه: ۱-۵
تاریخ تهیه: دی ماه ۱۳۹۳
مقیاس نقشه: ۱:۲۵۰,۰۰۰

0 5 10 20 30 40 Kilometers

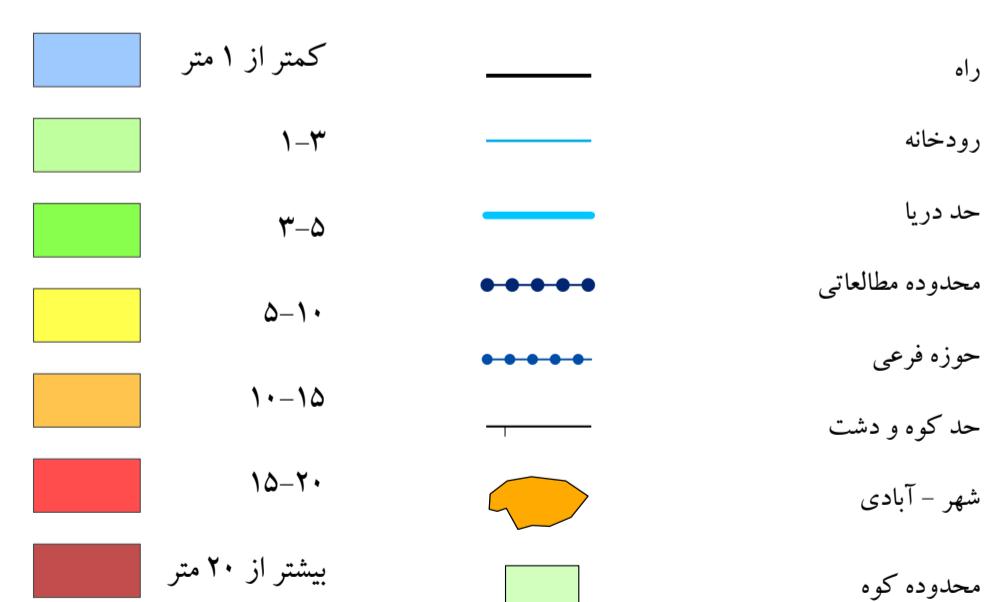
- ارتفاع مطلق سطح آب زیرزمینی به متر
- چاه مشاهده ای
- محنی تراز سطح آب زیرزمینی
- راه
- رو درخانه
- حد دریا
- حدوده مطالعاتی
- حوزه فرعی
- حد کوه و دشت
- شهر - آبادی
- حدوده دشت
- حدوده کوه
- جهه ورودی
- جهه خروجی
- جهت جریان



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب



سطوح هم عمق - به متر



راهنمای علام ن نقشه

کار فرما: شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
مشاور: شرکت مهندسین مشاور طولا رود گیل
عنوان پروژه: ادامه مطالعه دشت‌های دارای شبکه سنجش کمی و کیفی سال آیی ۹۱-۹۲
عنوان نقشه: نقشه هم عمق آب زیرزمینی دشت فومنات - شهریور ۱۳۹۲
شماره نقشه: ۲-۵
تاریخ تهیه: دی ماه ۱۳۹۳
مقیاس نقشه: ۱:۲۵۰,۰۰۰

0 5 10 20 30 40 Kilometers

1:250,000

منحنی هم عمق

سطح آب زیرزمینی نسبت به زمین - به متر

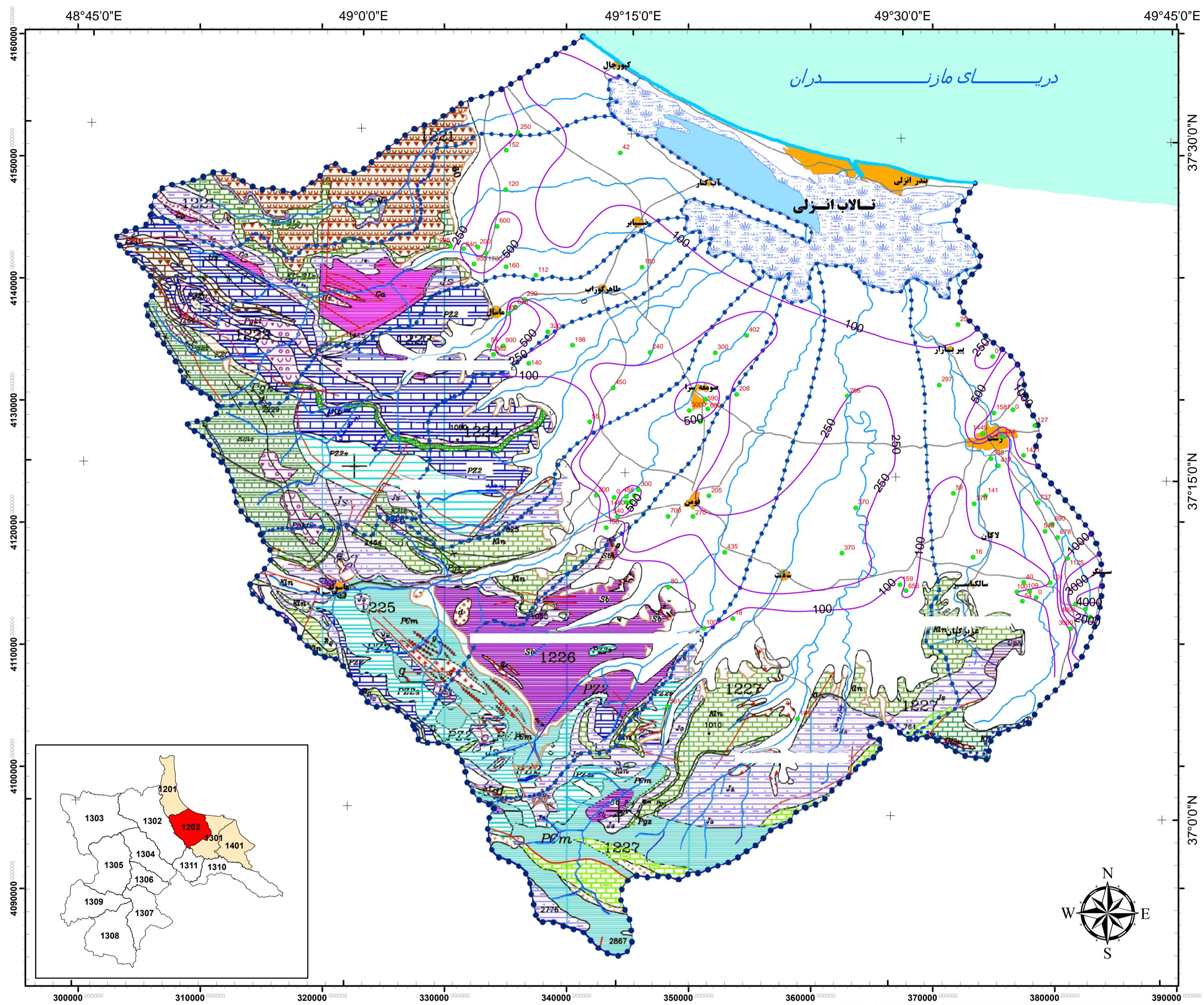
12.34

چاه مشاهده ای

10



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب



راهنمای علائم نقشه

وزارت نیرو
کار فرما شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
مشاور: شرکت مهندسین مشاور طولارود گیل
عنوان نقشه: نقشه هم قابلیت انتقال دشت فومنات
شماره نقشه: ۳-۵
تاریخ تهیه: دی ماه ۱۳۹۱
مقیاس نقشه: ۱:۲۵۰۰۰

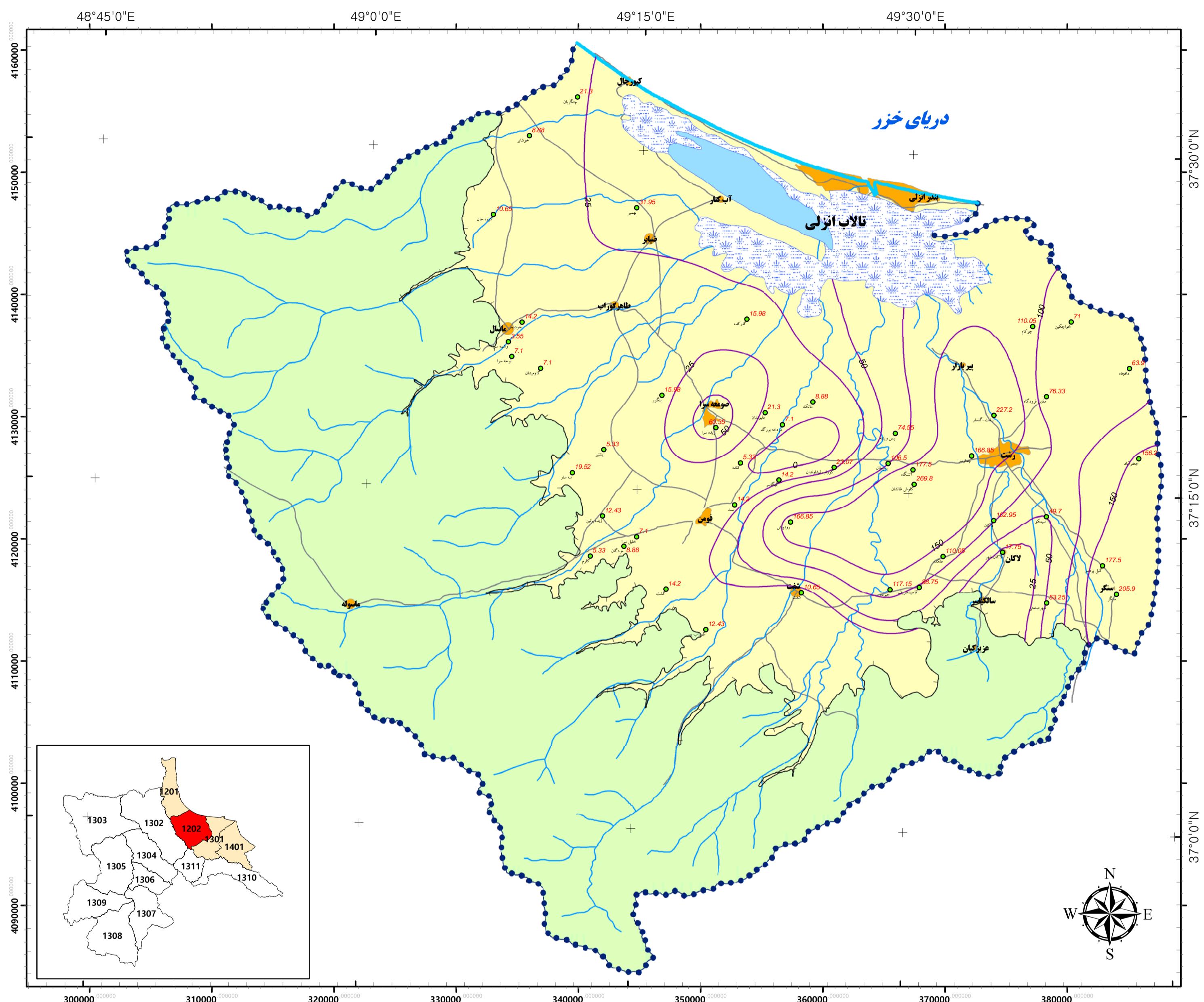
0 5 10 20 30 40 Kilometers

1:250,000

سن	ترکیبات	شرح نمودار
Q	رسوبات نایوسه هدف حاضر	
کوارٹری		
Mous	Ngl	مران، رسن فرمز، لایه های گونی و لقمه های آزادگینی
پیون	Pgld	لوف آنژنی با لایه، آگلورا، رسن و کنکلومرا
آمک	Pgs	آمک نومولنی
آمک	n	آمک
آمک	S	آمک، سیلت و شبل
آمک	K2Cs	آمک ناعالی با شبل، شبل سیلتی و مامه سنگ
آمک	K2ts	رسوبات نوی و گذازه ای در سازند نیزکوه
آمک	K2va	آمک دانه درشت خارو آوندت
آمک	Ms	آمک و مامه سنگ
آمک	KL-2Ls	آمک دانه درشت سیلتی
آمک	K2v	ستگیان انتشاری بازی
آمک	R1l	سگ آمک اوپریون دار سازند نیزکوه
آمک	R1n	آمک دانه درشت خارو آوندت
آمک	v	لوف های و لاینکن سازند شنک
آمک	Js	سازند شنک: گلکومرا، مامه سنگ و شبل
آمک	Pf0	گوارنوت سیدن تا غلکستری رنگ مراده سیلت استون، شبل آمک و لوف و گذازه های اسپلت
آمک	Pr	آمک های بالکوزنیک بالانک با میان لایه های آزانی
آمک	ps	رسوبات تغیریں غلیط نا اسلیت
آمک	PZ2s	رسوبات تغیریں غلیط نا اسلیت با گذاره های اسپلت
آمک	PZ2	گذاره های آزانی با میان لایه های آمک
آمک	PZ2v	گذاره های آزانی با میان لایه های آمک بالکوزنیک و دونین میانی
آمک	PZ2v	گذاره های آزانی با میان لایه های آزانی
آمک	PZ14	آمک اوردویین ترکویت دار با گذاره های اسپلت
آمک	PZls	مامه سنگ لایون: سگ های آزانی
آمک	Gs	مجموعه دگرگون شاندن: آسان: آمپیولیت دشت، گلپس با میان لایه های سری اندیند
آمک	Pcm	بلات، گوارنوت و میکا شنک
آمک	Stb	بیوتات، آمپیولیت شنک و گلپس خاری آندالوزیت، گلپس، سیلیکاتیت و استاروپیت
آمک	g	گرایت - گردانه درشت
آمک	p	دیبورت پورفیرن و پورفیرت
آمک	d	گلپرور - گلپرور
آمک	gp	پریدوپیت و گلپرور
آمک	Us	سری اندیند مراده با مجموعه دگرگون شاندن



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب



راهنمای علائم نقشه

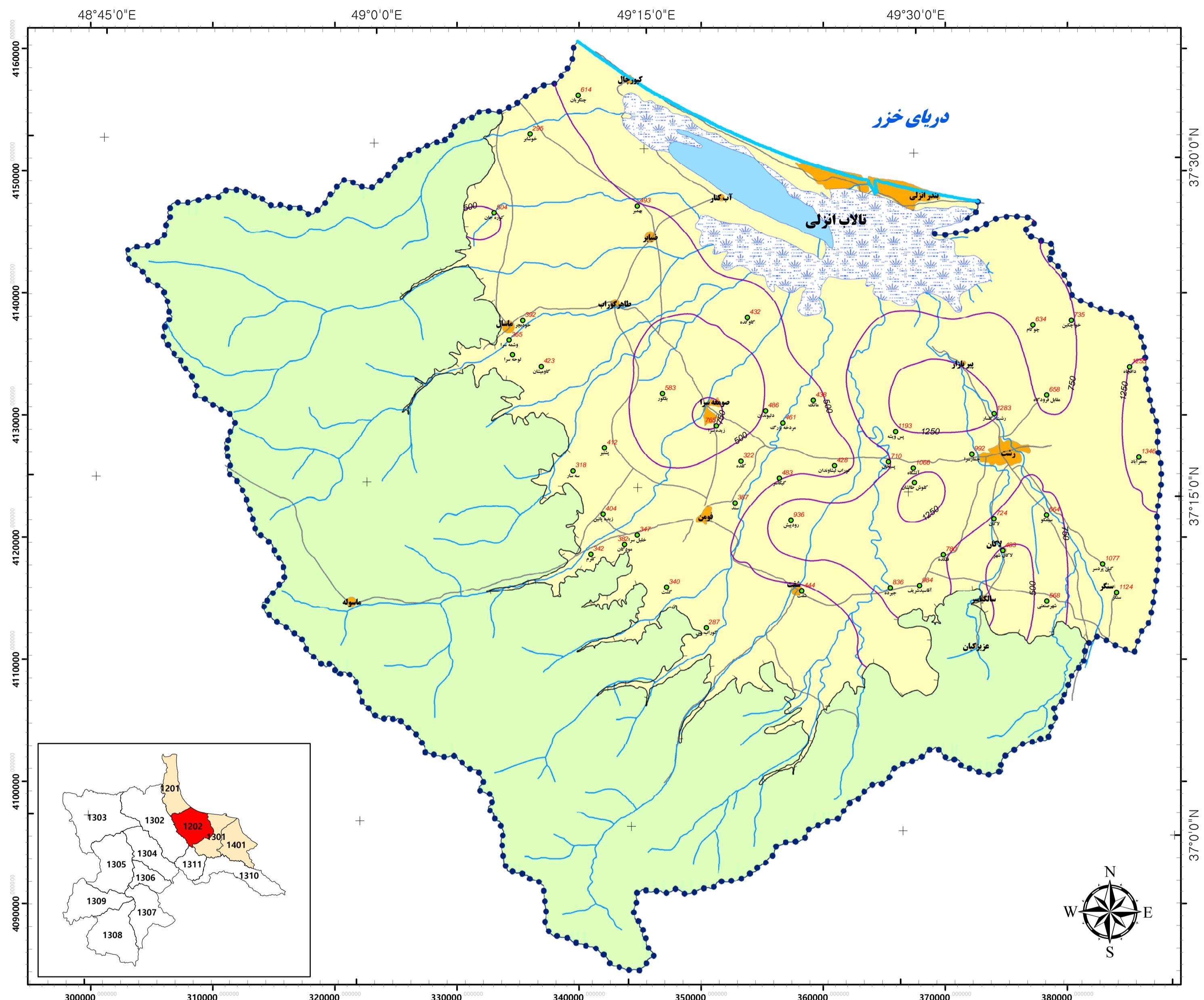
کار فرما : شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور طولارود گیل
عنوان پروژه : ادامه مطالعه دشتهای دارای شبکه سنجش کمی و کیفی سال آیی ۹۱-۹۲
عنوان نقشه : نقشه کل آب زیرزمینی دشت فومنات شهریور ۱۳۹۲
شماره نقشه : ۴-۵
تاریخ تهیه : دی ماه ۱۳۹۳
مقیاس نقشه : ۱:۲۵۰,۰۰۰

- راه
- رودخانه
- حد دریا
- محدوده مطالعه
- حوزه فرعی
- حد کوه و دشت
- شهر - آبادی
- محدوده دشت
- محدوده کوه
- کلر - میلی گرم در لیتر
- چاه نمونه برداری
- منحنی کلر

0 5 10 20 30 40 Kilometers

1:250,000

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب



راهنمای علائم نقشه

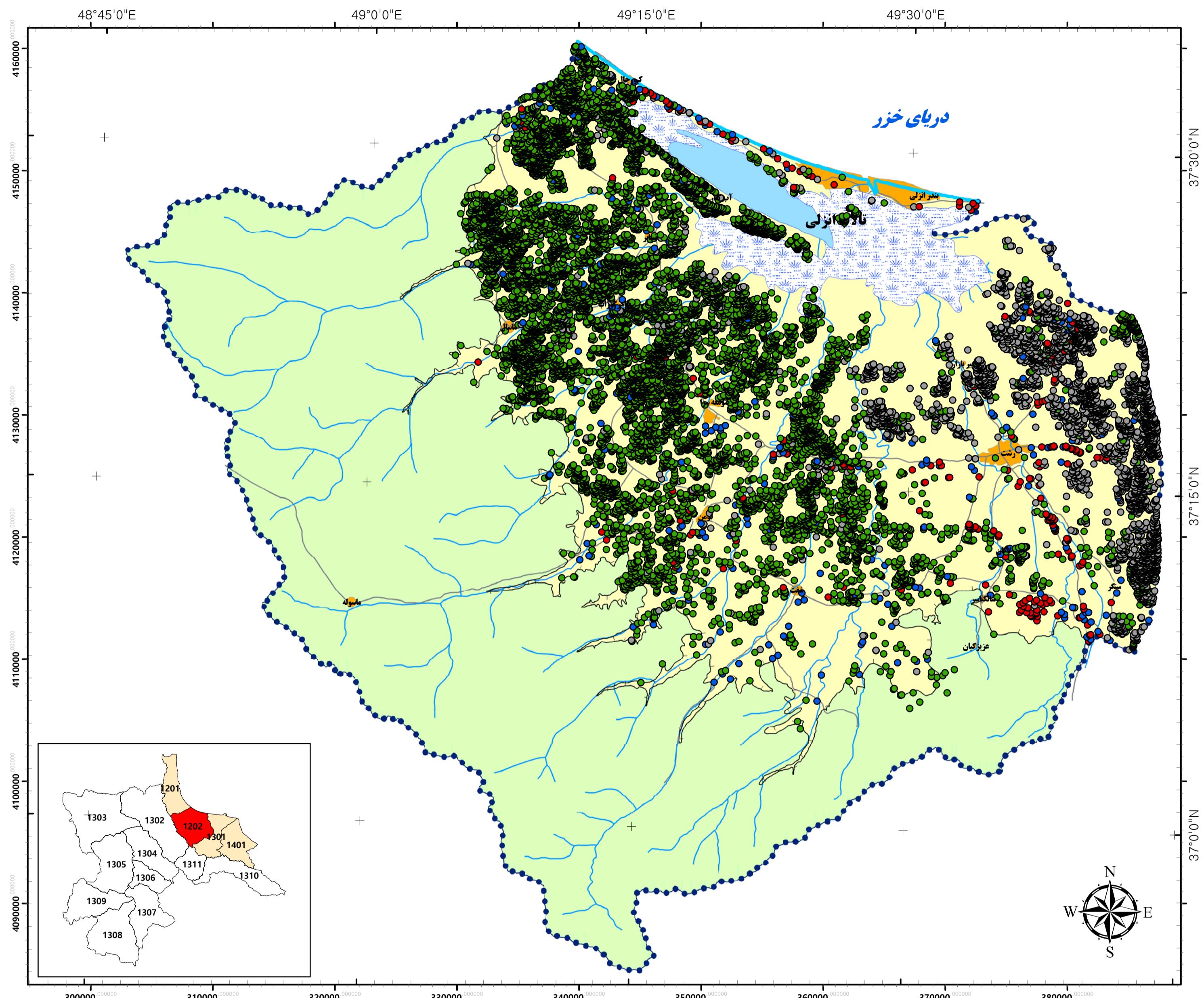
کار فرما : شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور طولارود گیل
عنوان پژوهه: ادامه مطالعه دشتهای دارای شبکه سنجش کمی و کیفی سال آبی ۹۱-۹۲
عنوان نقشه: نقشه هدایت الکتریکی آب زیرزمینی دشت فومنات شهر یور ۱۳۹۲
شماره نقشه: ۵-۵
تاریخ تهیه: دی ماه ۱۳۹۳
مقیاس نقشه: ۱:۲۵۰,۰۰۰

0 5 10 20 30 40 Kilometers

1:250,000



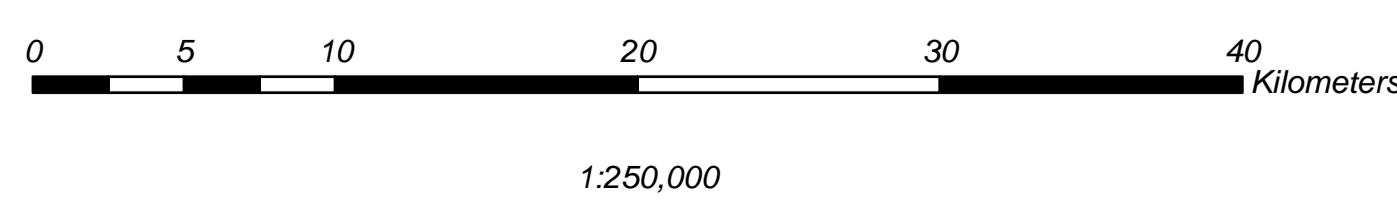
جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب



راهنمای علائم نقشه

کار فرما : شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
مشاور : شرکت مهندسین مشاور طولارود گیل
عنوان پرژه: ادامه مطالعه دشتهای دارای شبکه سنجهش کمی و کیفی سال آبی ۹۱-۹۲
عنوان نقشه: نقشه دسته بندی چاه های بهره برداری بر حسب نوع مصرف
شماره نقشه : ۶-۵
تاریخ تهیه : دی ماه ۱۳۹۳
مقیاس نقشه : ۱:۲۵۰,۰۰۰

دسته بندی چاه های بهره برداری بر حسب نوع مصرف





جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
شرکت مدیریت منابع آب ایران
شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان
دفتر مطالعات پایه منابع آب

