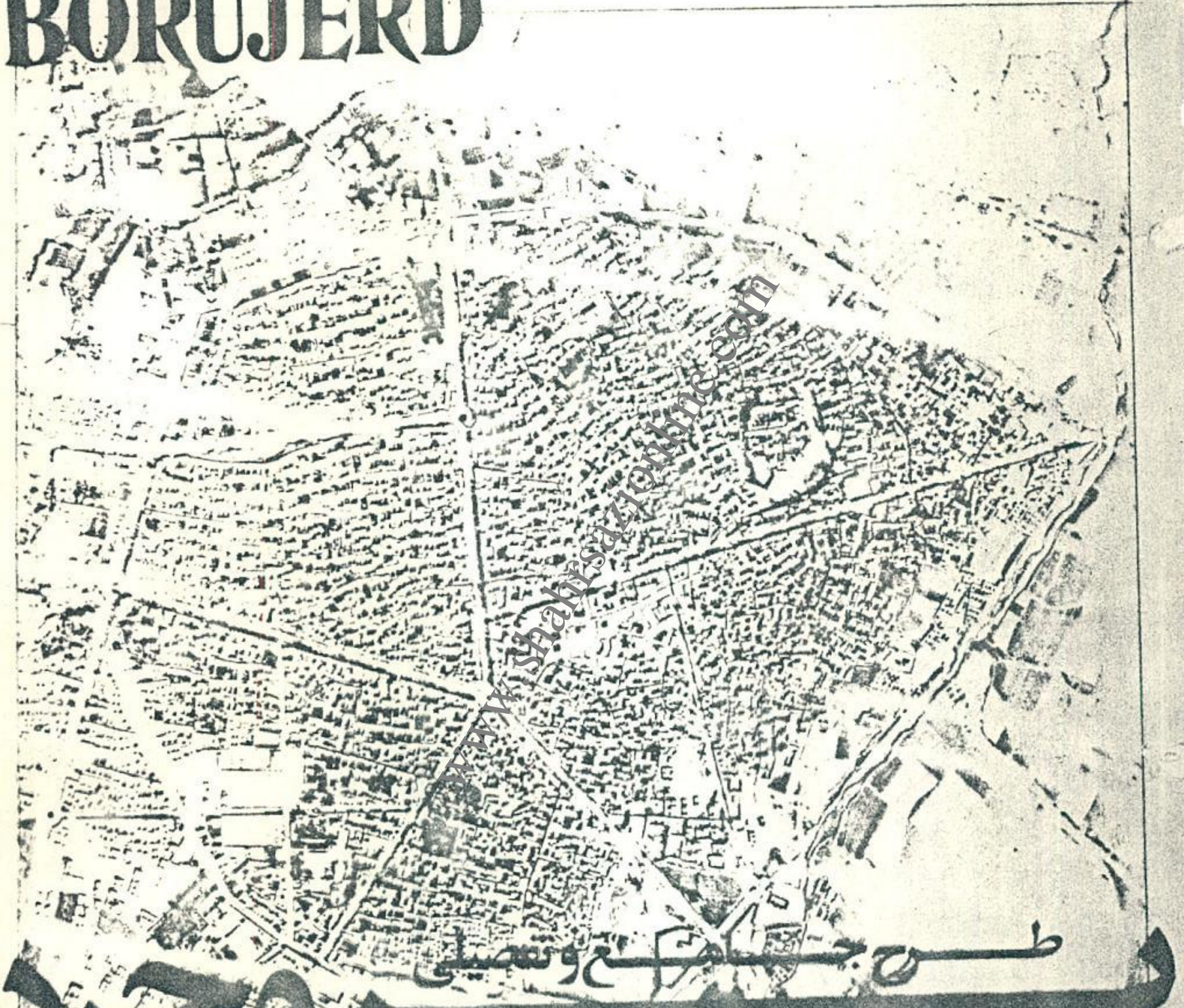


MASTER & DETAILED PLAN

BORUJERD



طرح تفصیلی و اصلی بروجرد

مرحله: ۱

جلد: ۱

مهندسین مشاور

سردار افخمی و همکاران

۱

دولت جمهوری اسلامی ایران - وزارت مسکن و شهرسازی

طرح جامع و تفصیلی بروگرد مرحله اول

جلد اول

مطالعات تکمیلی و جغرافیائی بروگرد

www.shahrsazionline.com

شماره صفحه	فهرست مطالب	عنوان
۱-۱	مقدمه ۱۱	۱-۱
۱-۲-۱	موقعیت تاریخی ۱۲	۲-۱
۱-۲-۱	مقدمه تاریخی ۱۴	۱-۲-۱
۲-۲-۱	سابقه تاریخی لرستان ۱۵	۲-۲-۱
۲-۲-۱	لرستان از دیران پیش از تاریخ ۱۵	۱-۲-۲-۱
۹-۲-۱	لرستان در قبل از اسلام ۲۲	۱-۲-۲-۱
۱۱-۲-۱	لرستان در دوره اسلامی ۲۴	۳-۲-۲-۱
۱۵-۲-۱	تاریخچه شهر بروجرد ۲۸	۳-۲-۱
۱۷-۲-۱	تحولات تاریخی شهر بروجرد ۳۰	۱-۳-۲-۱
۱۸-۲-۱	مقراولیه شهر و تحول آن ۳۱	۲-۳-۲-۱
۱۹-۲-۱	آثار تاریخی شهر بروجرد ۳۲	۳-۳-۲-۱
۱-۳-۱	موقعیت طبیعی و جغرافیائی ۳۷	۳-۱
۱-۳-۱	موقعیت طبیعی استان لرستان ۳۸	۱-۳-۱
۱-۳-۱	ارتفاعات ۳۸	۱-۱-۳-۱
۳-۳-۱	دشت ها ۴۰	۲-۱-۳-۱
۴-۳-۱	تقسیمات جغرافیائی لرستان ۴۱	۳-۱-۳-۱
۹-۳-۱	موقعیت طبیعی بروجرد ۴۶	۴-۱-۳-۱
۱۵-۳-۱	آب و هوا ۵۱	۲-۳-۱
۱۵-۳-۱	آب و هوای لرستان ۵۲	۱-۲-۳-۱

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

شماره صفحه	عنوان
۲۰-۳-۱	۲-۲-۳-۱ آب و هوای بروجرد ۵۷
۲۱-۳-۱	۱-۲-۲-۳-۱ درجه حرارت ۵۸
۲۵-۳-۱	۲-۲-۲-۳-۱ بارندگی ۶
۳۶-۳-۱	۳-۲-۲-۳-۱ رطوبت نسبی ۷
۳۷-۳-۱	۴-۲-۲-۳-۱ تبخیر ۸
۴۱-۳-۱	۳-۳-۱ زمین شناسی شهر بروجرد ۷۷
۵۴-۳-۱	۴-۳-۱ منابع آب ۹
۵۴-۳-۱	۱-۴-۳-۱ منابع آب لوستان ۹
۵۴-۳-۱	۱-۱-۴-۳-۱ آب های سطح الارضی ۹
۶۲-۳-۱	۲-۱-۴-۳-۱ آب های زیرزمینی ۹
۶۶-۳-۱	۲-۴-۳-۱ منابع آب بروجرد ۱۰
۶۶-۳-۱	۱-۲-۴-۳-۱ آب های سطحی بروجرد ۱۰
۹۳-۳-۳	۲-۲-۴-۳-۱ آب های زیرزمینی ۱۲
۱۳۵-۳-۱	۱-۲-۲-۴-۳-۱ بیلان آب های زیرزمینی بروجرد ۱۸
۱۳۹-۳-۱	۲-۲-۲-۴-۳-۱ توسعه آب های زیرزمینی ۱۵
۱۴۱-۳-۱	۳-۲-۲-۴-۳-۱ پیش بینی آب آشامیدنی ۱۷

فهرست جد اول

شماره صفحه	عنوان
۴-۳-۱	۱-۳-۱ تقسیمات جغرافیائی استان لورستان
۵-۳-۱	۲-۳-۱ مشخصات تقسیمات در استان لورستان
۲۱-۳-۱	۳-۳-۱ تغییرات ماهیانه درجه حرارت
۲۳-۳-۱	۴-۳-۱ مشخصات هواشناسی در ایستگاه بروجرد
۲۷-۳-۱	۵-۳-۱ جمع کل و حداکثر روزانه بارندگی
۲۸-۳-۱	۶-۳-۱ جمع کل بارندگی
۳۶-۳-۱	۷-۳-۱ رطوبت در ساعت ۵/۶ و ۱۲/۵ محلی و میانگین
۳۸-۳-۱	۸-۳-۱ تغییرات و تفاوت های فصلی و بارندگی و تبخیر در ایستگاه شیروان بروجرد بر حسب میلیمتر در سال های ۵۳-۱۳۵۰
۶۱-۳-۱	۹-۳-۱ مشخصات رودخانه های مهم استان لورستان
۶۴-۳-۱	۱۰-۳-۱ منابع آب های زیرزمینی و میزان تخلیه آنها در بروجرد
۹۹-۳-۱	۱۱-۳-۱ متوسط ماهانه تراز سطح آب زیرزمینی
۱۰۵-۳-۱	۱۲-۳-۱ برآورد میزان آبهای نفوذی حاصل از بارندگی در سطح اراضی بایر دوره مرطوب ۳۴-۲۵۳۳
۱۰۷-۳-۱	۱۳-۳-۱ آب مورد نیاز کشت آبی و باغ
۱۰۸-۳-۱	۱۴-۳-۱ میزان بارندگی، تبخیر و آب مورد نیاز کشت دوره مرطوب سال ۳۴-۲۵۳۳
۱۰۹-۳-۱	۱۵-۳-۱ میزان آب های نفوذی حاصل از بارندگی در سطح اراضی تحت کشت سال آبی ۳۴-۲۵۳۳

فهرست جدا اول

شماره صفحه	عنوان
۱۱۰-۳-۱	برآورد حجم آبهای نفوذی حاصل از بارندگی در سطح دشت - دوره مرطوب سال آبی ۲۵۳۳-۳۴
۱۱۲-۳-۱	میزان بهره برداری و تلفات آب در اراضی تحت کشت منطقه بروجرد در سال ۱۳۵۳-۵۴
۱۱۳-۳-۱	برداشت آب از رودخانه های منطقه بروجرد سال آبی ۲۵۳۳-۳۴
۱۱۸-۳-۱	خلاصه مشخصات چاههای بهره برداری منطقه بروجرد (سال های ۱۳۵۳-۱۳۵۴)
۱۱۹-۳-۱	میزان ماهانه برداشت آب از چاههای منطقه بروجرد سال آبی ۱۳۵۳-۵۴
۱۲۰-۳-۱	خلاصه آمار تولید آب چاهها، قنوتات و چشمه های حوزه آبریز منطقه بروجرد بر حسب هزار مترمکعب سال (۱۳۵۳-۵۴)
۱۲۲-۳-۱	میزان ماهانه برداشت آب از قنوتات منطقه بروجرد (سال آبی ۱۳۵۳-۵۴)
۱۲۳-۳-۱	خلاصه مشخصات قنوتات منطقه بروجرد سال (۱۳۵۳-۵۴)
۱۲۵-۳-۱	میزان ماهانه برداشت آب از چشمه های منطقه بروجرد

شماره صفحه	فهرست جد اول	عنوان
۱۲۶-۳-۱	خلاصه مشخصات چشمه های منطقه ۲۵۳۳-۳۴	۲۵-۳-۱
۱۲۷-۳-۱	میزان تخلیه سالانه بوسیله چشمه وبه تفکیک دشت و کوهستان	۲۶-۳-۱
۱۳۱-۳-۱	محاسبه میزان تبخیر از سطح آب زیرزمینی دشت بروجرد	۲۷-۳-۱
۱۳۲-۳-۱	محاسبه میزان تبخیر از سطح آب زیرزمینی دشت بروجرد	۲۸-۳-۱
۱۳۴-۳-۱	تفییقات سطح آب و ذخیره سفره زیرزمینی دشت بروجرد	۲۹-۳-۱
۱۳۸-۳-۱	اجزاء محاسبه شده بیلان آب های زیرزمینی در سال ۲۵۳۳-۳۴	۳۰-۳-۱
۱۴۲-۳-۱	برآورد جمعیت و آب مصرفی سالیانه برای سال های ۲۵۳۶-۲۵۴۱-۲۵۴۶-۲۵۴۸ در شهر بروجرد	۳۱-۳-۱

فهرست نمودارها

شماره صفحه	عنوان
۱۲-۳-۱	۱-۳-۱ اوضاع طبیعی و جغرافیائی بروجرود
۱۳-۳-۱	۲-۳-۱ محدوده شهر بروجرود
۲۴-۳-۱	۳-۳-۱ نمودار تغییرات ماهیانه درجه حرارت
۲۹-۳-۱	۴-۳-۱ جمع کل و حداکثر روزانه بارندگی
۳۰-۳-۱	۵-۳-۱ تغییرات بارندگی ماهانه در ایستگاه بروجرود
۳۱-۳-۱	۶-۳-۱ تغییرات بارندگی ماهانه برحسب فوکانس های مختلف
۳۲-۳-۱	۷-۳-۱ تغییرات فصلی بارندگی و درصد مقدار آن نسبت به بارندگی سالیانه
۳۳-۳-۱	۸-۳-۱ جمع کل بارندگی سالیانه برحسب میلیمتر
۳۴-۳-۱	۹-۳-۱ احتمال وقوع بارندگی سالانه در ایستگاه بروجرود
۴۰-۳-۱	۱۰-۳-۱ نمودار تغییرات ماهیانه رطوبت برای ساعات ۰.۳ و ۰.۹ و میانگین
۷۲-۳-۱	۱۱-۳-۱ مقطع عرضی نهرما ^۴ الشهر قبل از دریاچه ریگل
۷۴-۳-۱	۱۲-۳-۱ مقطع عرضی نهرما ^۴ الشهر قبل از دریاچه گلزرد
۷۸-۳-۱	۱۳-۳-۱ مقطع عرضی نهرما ^۴ الشهر قبل از دریاچه پاپل
۸۰-۳-۱	۱۴-۳-۱ مقطع عرضی نهرما ^۴ الشهر قبل از دریاچه چهارباغ
۸۴-۳-۱	۱۵-۳-۱ مقطع عرضی مسیل دره روبه
۸۵-۳-۱	۱۶-۳-۱ مقطع عرضی گلال بهرام

جلد اول

۱- مقدمه

۲- موقعیت تاریخی

۳- موقعیت جغرافیائی

۳-۱ اوضاع طبیعی

۳-۲ آب و هوا

۳-۳ زمین شناسی

۳-۴ منابع آب

www.shahrsazionline.com

فصل اول - مقدمه

WWW.SHAHRSAZIONLINE.COM

مقدمه ۱-۱

شهرها و بخصوص شهرهای در حال توسعه ایران در سال های اخیر از حیث جمعیت و تحولات اقتصادی، بارشدهی شتابان روبه رو گردیده اند و مهاجرت روستائیان به شهرها و بوجود آمدن امکانات وسیع اشتغال در بخش های مختلف اقتصادی، چهره و سیمای شهرها را بکلی دگرگون کرده است.

ادامه این وضعیت باعث توسعه و گسترش بی رویه و نسنجیده شهرها و بطبع آن از هم گسیختگی بافت شهر و ایجاد بحران های دائمی^{ها} التزاید برای شهرنشینان گشته است.

علل وعوامل و نیروهای موثر در بحران های شهری چندان است که امروزه دیگر نمی توان همان وسایلی را که قبلاً برای درمان مسائل شهری بکار میرفت مورد استفاده قرار داد، در چنین شرایطی راه یابی های فوری مسلماً منجر به تأمین یک محیط سالم برای ساکنین شهرها نخواهد شد. بنابراین جهت جاره جوئی لازم است که در مرحله اول به بررسی دقیق اوضاع واحوال کلی محیطی که شهروساکنین آن تماماً در قالسب آن شکل میگیرند پرداخت و پس از آن آینده بهتر را برای ساختمان شهر و محیط مناسبی را برای شهرنشینان پیشنهاد نمود، تا تأمین یک چنین محیطی مستلزم مطالعات جامعی است که در پرتو آن بتوان در گونیهای حاصل از تحولات را در ساخت شهر زندگی ساکنین آن، پیش از وقوع و موازات آن بطور علمی هدایت نمود.

در واقع طرح جامع و منطقه هماهنگ کننده عوامل موثر در توسعه شهر را از دید گاهی علمی بعهد دارد.

بعبارت دیگر طرح جامع ضمن سازمان دهی به عناصر گوناگون بافت و ترکیب شهر رشد و توسعه منطقی آن را جهت ایجاد شرایط مناسب برای به زیستی انسان ها هموار میسازد.

مطالعات طرح جامع شامل در مرحله اول بافت و ترکیب و ساختمان اجتماعی اقتصادی و فیزیکی شهر از دید گاه وضع موجود مورد تحقیق قرار میگیرد و در مرحله دوم بر اساس مطالعات بخش نخست برنامه توسعه شهر بر اساس هدفهای طرح جامع تنظیم و پیشنهاد ضوابط و معیارهای مناسب برای فضایابی شهر صورت میگیرد.

www.shahrsazionline.com

فصل دوم - موقعیت تاریخی

۲-۱) موقیعت تاریخی

۱-۲-۱) مقدمه تاریخی

از اینرو که شکل شهرها با توجه به وظیفه و بافت آنها در ادوار مختلف ثابت نمانده و عوامل تاریخی و اجتماعی گوناگون اثراتی در زمینه های مختلف زندگی و سیمای شهرها گذاشته است بنابراین جهت شناخت دقیق مسیر تاریخی تحولات شهر قسمتی از گزارش طرح جامع به بررسی تحولات تاریخی اختصاص یافت. منتهی قبل از ترسیم دقیق تاریخی شهر نظر به اینکه تحولات شهری تا حدودی از فضای کلی - تاریخی استان لرستان و ابعاد گوناگون آن متأثر است بنابراین قبل از ورود به تحلیل تاریخچه شهری، تحولات تاریخی استان لرستان مورد بررسی قرار میگیرد.

۲-۲-۱ سابقه تاریخی لورستان
 ۱-۲-۲-۱ لورستان از دوران پیش از تاریخ

لورستان یکی از استانهای دارای فرهنگ کهن میاشد، آثار باستانی و تاریخی و نهادهای بیشمار آن حاکی است از زندگی و قدمت بسیار طولانی این منطقه در پهنه تاریخ ایران.

تسمیه

کلمه "لور" مورد استفاده میشود که در دو اقلیم لورستان و بختیاری مسکونند. مطالعات نشان میدهد که تانیمه دوم قرن ۴ هجری هیچیک از مورخین قوم و طایفه‌ای را به این نام در آثار خویش معرفی ننموده‌اند و اقلیم کنونی نیز بنام لورستان شهر نبوده است.

در زبده التواریخ آمده که این اسم بر آن قوم بوجهی که گویند آنست که در مانرود رهی است که آنرا گرد خوانند و در آن حدود بندی است که آنرا به زبان لوری کول خوانند و در آن بند موضعی است که آنرا لر خوانند، چون اصل ایشان از آن موضع برخاسته‌اند از آن سبب ایشان را لر گفته‌اند.

بیشتر لغات گویشهای لورستان ریشه باستانی داشته و یا اینکه نزدیک به اصل و ریشه قدیمی خود تلفظ میشود و این گویشها یکی از افتخارات مردم لورستان است در حفظ فرهنگ قدیمی خود.

گویشهای لرستان بد و گویش لری و لکی تقسیم میشوند. گویش ساکنان بخش های شمالی و شمال غربی، لکی و بقیه لری میباشد غیر از اینها دو گویش اختصاصی یکی گویش طایفه رشنو و دیگری لهجه ای که کولیها با آن تکلم میکنند، وجود دارد.

با مطالعاتیکه از سال ۱۳۴۳ تا سال ۱۳۴۸ توسط کارشناسان باستان شناسی و تاریخی در مناطق مختلف لرستان صورت گرفت، بسیاری از نکات تاریک تاریخ گذشته لرستان روشن شد. براساس این مطالعات آثاری از دوره های مختلف حجر از غار گنجی واقع در جنوب شرقی دره خرم آباد و شمال کوه دشت بدست آمد.

ابزار آلاتی که از غار گنجی بدست آمده مربوط به دوره پالئولیتیک Paleolithic بوده و قدمت آن حدود چهل هزار سال تخمین زده میشود.

در قسمتی از غار گنجی طبقات مختلف تمدن به پهنیخته بود و در بعضی نقاط بین قشرهای زیرین و سطح غار هیچ اثری از ادوار دیگر دیده نشده است. مطالعات کلی نشان میدهد که لرستان در ازمنه قدیم مسکون بود و رویدادهای مختلف طبیعی امکان تکامل تمدن را فراهم کرده و ساکنان آن درجهت این تحول پیشرفتهایی حاصل نموده و بتدریج با اختراع و ایجاد وسائل و ابزار تازه، زندگی کاملتری را بوجود آورده اند. این سیر تحول تدریجی در طول مدتی نزدیک به سی و پنج هزار سال انجام گرفته است، از ابزار سنگی بدست آمده زندگی

و نوع معاش مردم دوره حجر لرستان قابل توجه و بررسی است . خوراك عمده آنان از گوشت حیواناتی تامین می‌شده است که در اطراف اقامتگاه خود شکار می‌کرده اند ، در این جامعه بدوی وظیفه مخصوصی به عهده زن گذاشته شده بود که وی گذشته از نگهداری آتش و احتمالاً ساختن ظروف سفالی میبایست در کوهها به جستجوی ریشه های خوردنی نباتات و جمع آوری میوه های خشك بپردازد .

پس از خشك شدن دره ها که معلول دوره بی آبی بوده ، -
در گرگونیهای تازه ای در شرائط زندگی آنان حاصل شد ، کوچ آنان از کوه بدشت تحول تازه ایست که مولود تغییرات وضع طبیعی است -
اقامتگاههایی که در دشت های کوهدشت و دره خرم آباد مورد مطالعه قرار گرفته اند رابطه این تغییرات را مشخص میسازد ، در بعضی از این نقاط ظروف سفالی دست ساز دیده میشود که نشانه آنست که هنوز به اختراع چرخ کوزه گری موفق نشده اند .
بطور کلی سه نوع سکونت مختلف متعلق به دوره پالئولیتیک در -
دره خرم آباد وجود دارد .

- ۱- اقامتگاههای فصلی که احتمالاً بوسیله يك ياد و خانواده پد رسالاری در مدت کوتاهی و يك فصل از سال اشغال می‌شده اند .
- ۲- اقامتگاههایی که بوسیله گروهی از شکارچیان برای يك يا دو روز اشغال می‌شده اند .

۳- اقامتگاههای موقتی که شکارچیان برای لحظاتی کوتاه جهت بررسی وضع شکار با ساختن ابزار سنگی در آنجا توقف نموده و معمولاً پس از ترك كردن ديگر به آنجا مراجعه نمی نمودند .
بهترین اطلاعات ما راجع به سکونت و نحوهٔ امرار معاش انسانها^ی اواخر پلاستوسن مربوط به دره خرم آباد است . دره خرم آباد بطول ۱۵ کیلومتر و بعرض ۱۰ کیلومتر بین کوههای آهکی که بموازات هم کشیده شده ، در ارتفاع ۱۱۷۰ - متر از سطح دریا واقع شده است ، کوههای اطراف بصورت يك منبع ذخیره آب در آمده و در نتیجه بر خلاف سایر دره های لرستان دره خرم آباد دارای چشمه های آب خنك و تعدادی غار میباشد تا- کنون هفده محل اقامتگاههای انسانی درهٔ پالئولیتیک در این دره یافت شده است .

چون غرض اشاره به قدمت منطقهٔ لرستان از لحاظ سکونت انسان است به کیفیت های دیگر اشاره نمیگردد و اینك توضیحی در باره کاسیت ها یا ساکنان لرستان در هزاره دوم پیش از میلاد میشود .
کاسیت ها قبایلی کوهستانی بودند که در ناحیه ای میان مار و ایلام (لرستان کنونی) میزیستند این گروه در ساختن مصنوعات مفرغی مشهور بوده و در زمان خود مهمترین قبایل کوهستان زاگروس شمرده میشدند .

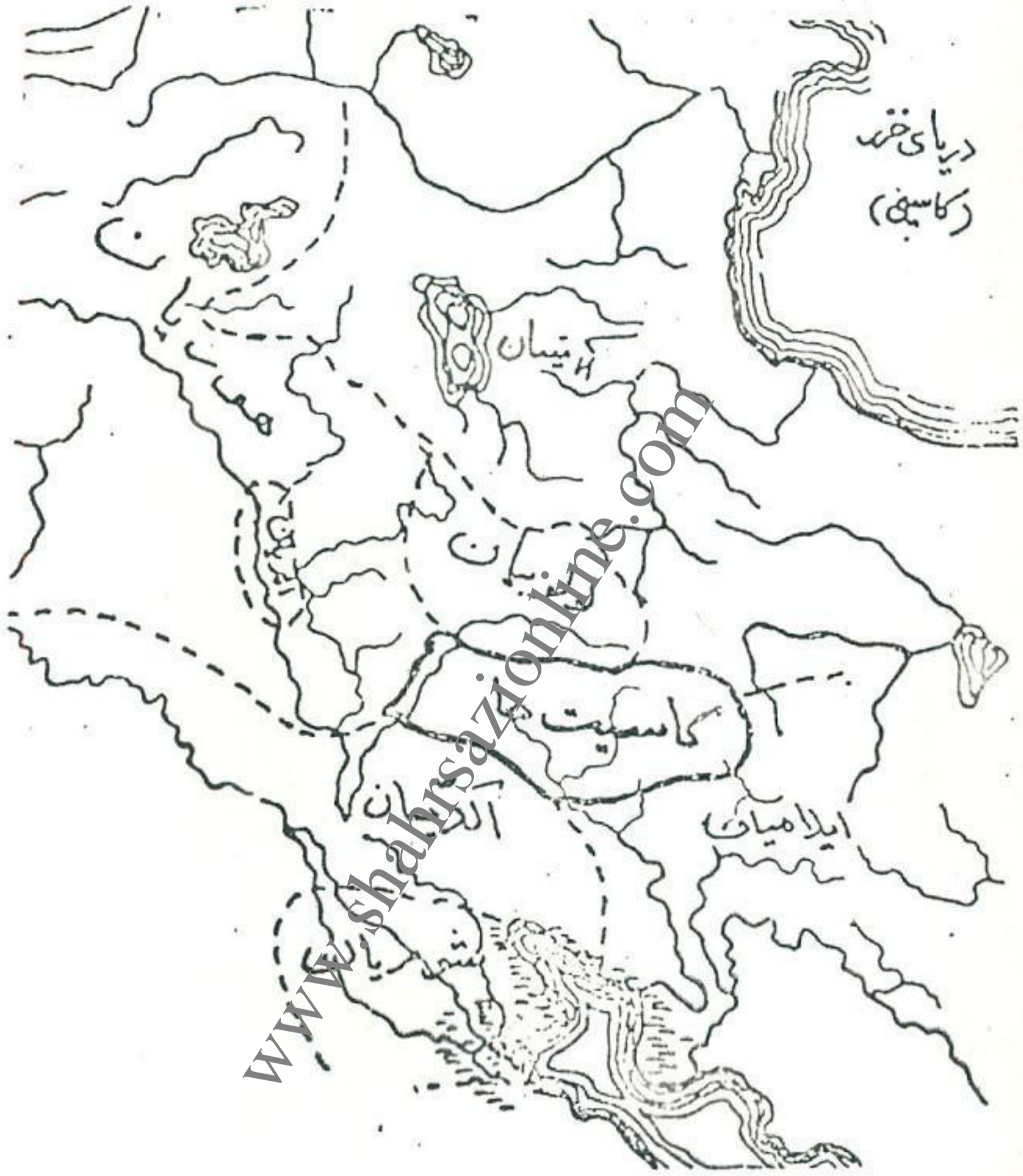
کاسیان از آغاز هزاره دوم قبل از میلاد در لورستان زندگی می‌کردند و بعدها به دامداری و زندگی نیمه اسکان یافته در کوه‌ها اشتغال یافتند به احتمال قوی قبایل کنونی لر که به دامداری در - کوهستان مشغولند از بازماندگان ایشان میباشند و اکنون نیز در همان سرزمین ساکن هستند ، سرزمینی که بنام ایشان لورستان خوانده میشود .

تا قرن هفتم پیش از میلاد آشوریها هنوز ناحیهٔ لورستان را - بعنوان کشور کاسی می‌شناختند و مرز شمالی آنان کوه چهل‌نابالغان بود .

با این وصف کاسیتها قدیمترین ساکنان آریائی لورستان بوده‌اند که احتمالاً تا زمان انقراض هخامنشیان نیز سلاطین آنها باقی بوده - است و تاثیر تمدن و فرهنگ و هنر آنان در تشکیلات و تمدن مادها و هخامنشیان غیر قابل انکار است .

مطالعات فراوان دانشمندان و محققان تاریخی و باستان‌شناسی متفقاً مفرغهای لورستان را به کاسیتها نسبت میدهند آلات و اشیاء مفرغی اولین بار در سال ۱۳۰۴ وسیله مردم روستاها پیدا شد و از - آن به بعد که محققین راه تازه‌ای برای بررسی یافته‌ها بودند متوجه مفرغ لورستان شدند تنوع و خصوصیات برنز لورستان در جنبه‌های - اعتقادی سازندگان آنست که رونق بیشتری به آن داده است .

موقع جغرافیائی قوم کاسیت در جنوب غربی ایران



مذهبان مردم از مذهب همان نقاشان ظروف سفالی متفرع شده است که بر قدرت آسمانی تکیه دارد مهم آنست که جزئیات زندگی کاسیتها در هنرشان هویداست .

اشیائی که در قبرها همراه مردگان دفن شده ، مانند آلات و ابزار کار و اشیاء مربوط به زندگی در خانه و سلاح جنگی و زینت آلات چنان زیاد و متنوع است که مشخص میسازد مردم دارای اندیشه های شدید مذهبی بوده حتی روزها زندگی را بخاطر تهیه مقدمات مرگ و دنیای پس از آن بسر میبرده اند و اعتقاد داشتند که وسائل زندگی مورد نیاز در این دنیا در جهان دیگر نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت ، شاید بهمن دلیل باشد که هنر بنظر آنها تجلیی از نیروهای بوده است که در زندگی و مرگ انسان حکومت میکرده اند !

جالبترین ویژگی مصنوعات مکشوفه لرستان ، تزئینات پیچ در پیچ است که به سحر و خدایان اساطیری مربوط است و بصورت نقش آد میان و حیوانات مختلف بوده و بوضع شگرفی تلفیق گشته است . یکی از این بتها (سروش) یا مظهر عدالت است که دارای چند سر بوده و قسمت های بدن او از حیوانات مختلف تشکیل گردیده است . دیگری الهه مادر بنام اشو است که برای بارداری از او استمداد میشده است .

۱-۲-۲-۲-۱ لرستان در قبل از اسلام

در مورد دوران سلطهٔ مادها، هخامنشیان و سلوکیه‌ها در -
لرستان و نحوهٔ زندگی مردم در این دوران بعلاوهٔ قلت اطلاعات تاریخی
و نادقیق بودن کم و کیف اطلاعات موجود نمیتوان اظهار نظری نمود
تنها آثاری که از این دوران باقی مانده و در اختیار مییاشد تعداد
قلیلی است که آثار قلعه، قبر، تپه و معابد مهرپرستی سلوکیه‌ها
و اشکانیان بر آن‌ها حک شده است، شاید یکی از علل از بین رفتن
آثار تاریخی این دوران ویرانی آنها بدست ساسانیان بوده است.
بر اساس اطلاعاتیکه از لرستان در دورهٔ ساسانیان باقی مانده
است، این خطه جزء سرزمین پهل یا پهلو یعنی استان بزرگی که
بعدها اعراب آن را جبال‌مینا میدند بود، پهل همان سرزمینی است
که شاهان اشکانی، پادشاهی را از آنجا شروع کردند
اطلاعاتیکه از دورهٔ ساسانیان در مورد لرستان در دست مییاشد
بازگوکنندهٔ احداث شهری بنام شاپور خواست است که بفرمان شاپور
اول پادشاه ساسانی بنا گردیده است* بنا بمعقیده حورن مورخ ارمنی
شهر شاپور خواست گویا تختگاه ساسانیان بوده و حتی تا قرن ۷ -
هجری آبادان و بهمین نام مشهور بوده است، دیگر شهرهای مهم
حکومت ساسانیان عبارت بودند از سیمره، الیشتر (که بنا بنوشته
* شاپور خواست در ۲ کیلومتری جنوب شهر فعلی خرم‌آباد قرار دارد.

مورخین آتشکده بزرگی در آنجا بنا گردیده بود (دره شهر و شیروان که محل یلاقی بعضی از حکمرانان ساسانی بوده و هنوز آثار دژ و - حصار تنگ چوبینه که بنام بهرام چوبینه نامگذاری شده است باقی مانده است ، از حکمرانان ساسانی که بر لرستان فرمانروائی میکردند اطلاعاتی دقیقی در دست نیست ولی آخرین فرمانروائی ساسانی که بر سیمره حکمرانی میکرده شاید هرمان باشد .

بحث در اطراف راههای باستانی استان لرستان و نوشته مورخین در این زمینه نیز تا حدودی موقع گذشته این استان را از جهات - ارتباطی و شهری باستانی روشن میسازد .

استخری و ابن حوقل مورخین عرب که تا حدود زیادی نوشته های آنان شبیه هم است تحت عنوان فاصله همدان تا خوزستان نام شهرهای جبال (لرستان) و فاصله بین آنها را بر شمرده اند ، استخری - مینویسد از همدان تا نهاوند ۱۶ فرسنگ از نهاوند تا الیستر ۱ - فرسنگ ، از الیستر تا شاپورخواست ۱۲ فرسنگ و از شاپورخواست تا سور ۳۰ فرسنگ است ، و در فاصله شاپورخواست تا سور شهر یا قریه ای بچشم نمی خورد ، سپس در تشریح موقعیت راه ابن حوقل مینویسد ، این راه اکثراً کوهستانی است و در محل چهل نابالغان که یکی از قلل مهم کوه گری است دو شعبه میشود ، شعبه غربی به - بخش دلفان و شعبه دیگر به الیستر منتهی میشود ، و از الیستر بطرف شاپورخواست ادامه مییابد ، این راه بوسیله پلی که در دوره ساسانیان بر روی کشکان رود در محلی موسوم به کاکارضا ساخته شد عبور میکنند .

۱-۲-۳ لورستان (دوره اسلامی)

بعد از حمله سپاهیان اسلام در تقسیمات و تشکیلات اسلامی هنوز هم لورستان جزء ایالت جبال یا کوهستان بود منتهی قسمت های شمالی آن در تصرف حکام کرد و سایر بخشهای آن یعنی شاپور خواست سیمره و شیروان که هر یک از آنها ایالتی بودند، جزء حیظه حکومتی بغداد و بصره محسوب می شدند.

از نیمه اول سده چهارم تا اوایل سده پنجم هجری قسمت زیادی از لورستان زیر فرمان امرای برزیکانی (حسنویه پسر حسین و بدر پسر حسنویه) اداره میشد، در زمان بدر حسنویه در لورستان بناها و پل های مهمی بنا گردیده که آثار برخی از آنها و کتیبه های بعضی، تا امروز باقی مانده است.

تا سال ۵۰۵ هجری قمری، لرها از خود فرمانروائی نداشتند خراج و مالیات لورستان به بغداد می رفت و اغلب در حیظه فرمان حکام عراق عجم بود، تا زمانیکه حسام الدین شوهلی، یکی از امرای سلجوقی فرمانروای لورستان و قسمتی از خوزستان گردید.

در سده ششم هجری از طرف پادشاهان سلجوقی ، امارت شاپور خواست و " الیستر " به خاندان برسقی واگذار گردید تا آن زمان هنوز این منطقه بنام لرستان مشهور نبود در دوره " حکومت سلسله " اتابکان به سرزمین لر کوچک اشتهار یافت شاید پس از آن لرستان - نامیده شده باشد .

در دوره های بعد حکام لرستان از جانب پادشاه قاجار تعیین می شدند ولی همواره طوایف مختلف همبرای خود حکومتی و خانسی داشته اند و آن جهت همیشه لرستان در ناامنی و جنگهای داخلی بود .

در این قسمت قبل از ادامه زندگی تاریخی مردم لرستان اشاره - مختصری به ترکیب اجتماعی مردم لرستان میشود ، مردم لرستان از - حیث ترکیب و سلسله مراتب ایلی از ۱۶ طایفه باسامی بیرانوند - دالوند - کاید رحمت - سگوند - حسنویه - دلفان - پاپی - چگنسی - بالا کرپوه - طرهان - میر - دیرکوند - جودکی - قلاوند - میرزاوند - زینی وند تشکیل شده اند ، نظام و سلسله مراتب ایلی اگرچه در - سالهای اخیر تا حدودی از هم پاشیده است ولی هنوز یلاق و قشلاق عشایری در بین طوایف و تیره های مختلف لرستان لرستان خصوصا شهرستان خرم آباد دیده میشود .

عشا بیرلرستان از روزگاران گذشته بسبب کوهستانی بودن منطقه -
و در نتیجه محدود بودن اراضی زراعتی اکثرا به شغل دامداری و -
نگاهداری اغنام و احشام و فروش محصولات دامی ، مانند پشم ، روغن
امرار معاشر میکردند همین خصوصیات جغرافیائی و جستجو جهت
پیدا کردن مرتع موجب ادامه حرکت های ایلی و کوچ نشینی گردید .
از زمان مشروطیت ایران چون دولت مرکزی دچار اختلافات و -
منازعه داخلی گردید لذا ضعف بران مستولی شد و در همین اوقات
سالارالدوله پسر مظفرالدین شاه به حکومت لرستان انتخاب گردید
مشارالیه قصد داشت با دستگیری لره - به تهران حمله
برده و وارث تخت و تاج گردد . سالارالدوله موفق گردید که با قوای
مجهز بیرانوند بدستگیری و کمک نظر علیخان طرهانی و عده زیادی
از تنگخانیان طرهانی از لرستان بطرف طهران عزیمت و بالاخره در -
ساوه با قوای اعزامی از مرکز تحت امر مسیویفرم خان برخورد و در
نتیجه سالارالدوله و همراهانش شکست خوردند و بطرف لرستان عزیمت
نمودند .

در سال ۱۲۹۱ اولین قشونیکه به لرستان اعزام گردید قنوی
ژاندارمری تحت تعلیمات افسران سوئدی بود که به بروجرد وارد و پس
از هشت ماه عملیات در صفحه سیلاخور موفق گردیدند ، خرم آباد را به
تصرف در آورند ، علت موفقیت قوای ژاندارم در تصرف خرم آباد این
بود که عادتاً بیرانوندها پائیزاً از منطقه بیلاقی سیلاخور - هرو - -

ده پیر - کوچ و به گرم سیر میرفته اند قوای ژاندارم در آن موقع نیز پس از حرکت طایفه به قشلاق خرم آباد را متصرف و اقدام به تاسیس پست های نگهبانی نمودند این خبر به گوش طایفه بیرانوند در قشلاق رسید. در نتیجه با سایر طوایف لرستان هم عهد و پیمان شده فصل بهار موقع مراجعت به بیلاق، طوایف بیرانوند - پاپی - چگنی و بالا کریوه کلیه پست ها را از بین برداشته شهر خرم آباد را محاصره نمودند قوای ژاندارم پس از مقاومت شدیدی شبانه خرم آباد را تخلیه بسمت بروجرد عقب نشینی نمودند و چون جنگ عالمگیر ۱۹۱۴ شروع شده بود و مرکز نیز نمیتوانست کمک مقتضی بقوای لرستان برساند لذا مجدداً صفده سیلاخور حتی بروجرد بتصرف خوانین بیرانوند درآمد تا اینکه در آذرماه ۱۳۰۲ در اثر مساعی قوای اعزامی از مرکز، خرم آباد بتصرف قوای دولتی درآمد، ولی از این تاریخ بمدت ۱۰ سال زد و خورد های پراکنده بین قوای دولتی و عشایر استان صورت میگرفت تا اینکه در سال ۱۳۱۲ در منطقه کاملاً تمامش برقرار گردید.

۳-۲-۱ تاریخچه شهر بروجرد

در مورد چگونگی پیدایش و تکوین شهر بروجرد اطلاعات روشن و دقیقی در دست نیست، خصوصاً کم و کیف اطلاعات در مورد زمینه های تاریخی این شهر در قبل از اسلام بسیار محدود میباشد .
بعضی از تاریخ نویسان تاریخ پیدایش و احداث شهر بروجرد را به دوره مادها نسبت میدهند ، و معتقدند که بروجرد در زمان مادها جزو مراتع سلطنتی بوده است، و سنگ نوشته هایی که در حوالی بروجرد بدست آمده و بزبان پهلوی نوشته شده موید این نظر است .
در فرهنگ معین احداث شهر بروجرد به ارد پادشاه اشکانی نسبت داده شده است با این حساب از تاریخ احداث شهر بروجرد حدود ۱۸۰۰ سال می گذرد .

گروهی دیگر از کارشناسان بررسی های تاریخی ، پیدایش شهر بروجرود را به دوره ساسانیان نسبت داده و جهت اثبات این فکر شکل ساختمان طاق بزرگ مسجد جامع این شهر را مثال زده که قبلاً آتشکده بوده و بعد از استقرار اسلام در ایران تبدیل به مسجد شده است.

وجه تسمیه

در مورد وجه تسمیه کلمه بروجرود اراء و عقاید متفاوتی وجود دارد ، یکی از تاریخ نویسان شکل اولیه این کلمه را پیروزه گرد می راند که از دو واژه پیروزه یا پیروزه بمعنی سبز و گرد بمعنی شهر تشکیل شده است گروهی دیگر معتقدند که اصل و منشاء این کلمه بر وگرد بوده است و ریش تاریخی آن مربوط میشود به اینکه یزدگرد سوم در جنگ نهاوند شکست خورده و لشکریان او پراکنده میشوند ، پس از آن یزدگرد به محل بروجرود آمد ، و چون دوباره لشکریان بدور او جمع میشوند بنابراین بدین مناسبت آن جا را بروگرد نامیدند که در اثر معرب شدن این کلمه تبدیل به بروجرود شده است.

یکی دیگر از کارشناسان لفظ معتقد است که واژه جرد واژه ای ساسانی است که بصورت پس آوند در انتهای غالب کلماتی که منتسب به يك محل جغرافیائی یا قصبه ای باشند آورده میشود . احتمال دیگر آن است که چون شهر بروجرود تقریباً دایره ای شکل است جزء یا واژه دوم نیز بهمین دلیل انتخاب شده باشد .

۱-۳-۲-۱ تحولات تاریخی شهر بروجرد
بروجرد در دوره اسلامی

بر اساس مطالعات تاریخی، رونق و اهمیت بروجرد کم و بیش از زمان استقرار اسلام در ایران شروع میشود .

تقریباً از قرن سوم هجری به اینطرف به کرات در کتب و رسالات تاریخی در مورد بروجرد مطالبی بچشم می خورد ، اصطخری (متوفی در سال ۳۲۶) در کتاب مسالك الممالك می نویسد که بروجرد شهری است بطول نیم فرسخ و دارای میوه فراوان .

حکیم الملک محمد تقی خان در گنج دانش مینویسد که بروجرد شهری است دارای حصار و خندق و در گرداگرد شهر دروازه وجود دارد شهری است با صفا و دل انگیز بهمین دلیل آن را دارالسرور نامیده اند ژاک دومورگان در سال ۱۸۱۰ میلادی از این شهر دیدن کرده و در سفرنامه خود می نویسد: «بروجرد شهری است دارای ۲۰ هزار نفر جمعیت، از جمله باغهای زیبای آن یکی باغ شاه است. سابقاً فتحعلیشاه در این شهر دارای قصر باشکوهی بود ولی امروز تماماً مخروبه شده است. سکنه بروجرد از گروه های کرد، لر، یهودی و ارمنه تشکیل شده است، تعداد یهودیان این شهر کثیر و برای خود دارای کوی و برزن و بازار هستند، ولی ارمنه شهر قلیل است ولی در دهات مجاور علی آباد که از دهات بخش بروجرد است تعداد

زیادی از ارامنه مقیم بوده و بلهجه ارامنه جلفای اصفهان تکلم می کنند .

۱-۲-۳-۲ مقر اولیه شهر و تحول آن

مقرو هته اولیه شهر بروجرود در اطراف مسجد جامع و جنب آن بازار در محله رودانگه در مرکز شهر بروجرود و در اواسط خیابان جعفری قرار دارد .

بازار در بسیاری از شهرهای ایران بسبب نقش مبارلات اقتصادی و داد و ستد کالاها معمولاً مقرو مرکز اولیه شهر را تشکیل می دهد ، ارتباط بین مسجد و بازار نیز در زندگی شهرنشینان قابل توجه است بازار کهنه بروجرود هنوز طرح قدیمی خود را حفظ کرده و صنوف مختلف در گوشه های مختلف پراکنده اند .

بتدریج کسانی که جهت مبارلات و داد و ستد های تجاری به مقر اولیه شهر بروجرود می آمدند در بازار و مسجد جامع حلقه زده و بدین ترتیب واحدهای مسکونی اولیه بوجود آمد . و سپس شهر از هر طرف گسترش پیدا کرد .

شهر بروجرود بشکل يك چند ضلعی است، و ملاحظه عكس های هوایی كه در مقاطع زمانی گوناگون در شهر بروجرود گرفته شده يك نوع انسجام و استحکامی را در ترکیب کلی فیزیکی شهر بیان گراست، بعبارت دیگر ملاحظه بافت فعلی فیزیکی شهر حکایت میکند از يك نوع انقباض فیزیکی

که ناشی از تحولات و رویدادهای قبلی تاریخی است، شهر بروجرد حتی تا حدود ربع قرن پیش شهری بسته بوده است.

شهر از طرف شرق و غرب به مسیل های قشلاق و دره روبه و از طرف جنوب به نهر تهیج منتهی میگردد، بنظر بسیاری از کارشناسان تاریخی از مسیل های قشلاق و دره روبه در گذشته جهت مقابله با حملات دشمنان استفاده میشد و این مسیل ها جنبه سوق الجیشی داشته است.

شهر دارای ۵ دروازه بوده که در ۵ سوی شهر قرار داشته و بدور شهر حصار و برج و بارو کشیده شده بود، از حدود ۲۰ سال پیش به این طرف، بتدریج شهر بروجرد به طرف غرب و جنوب غربی گسترش پیدا کرد.

۱-۲-۳-۱ آثار تاریخی شهر بروجرد

۱- بقعه امام زاده جعفر

در شرق شهر بروجرد و در کنار قبرستان شهر بقعه ای است که بسبك و شیوه معماری عصر سلاجقیان ساخته شده است، بقعه دارای ۱۸ طبقه است، بقعه امام زاده جعفر مخروطی شکل است و انتهای آن بنحویزیبائی گچ کاری شده است. ارتفاع گنبد ۲۵ متر است، و اصل قبر در طبقه زیر معجر کنونی قرار داشته و بوسیله ۶ پله به کف حرم راه پیدا می کند.

بمرور زمان، تغییراتی در بقعه بوجود آمده است خصوصاً کاشی
کاریهای آن مربوط به دوره صفویه و قاجاریه است.

۲- مسجد جامع بروجرд

مسجد جامع شهر بروجرд مسجدی است قدیمی که در شمال شرقی
بازار جای گرفته است، در روایت است که این مسجد قبلاً آتشکده
بود و توسط مسلمین به مسجد تبدیل شده است. ارتفاع مسجد
نزدیک به ۲۰ متر است و در قسمت پائین و مشرف به کف ساختمان،
پنجره های مشبك با کاشی کاری سبز تعبیه شده است. در بالای
محراب مسجد، بخط کوفی جملاتی نوشته شده است.

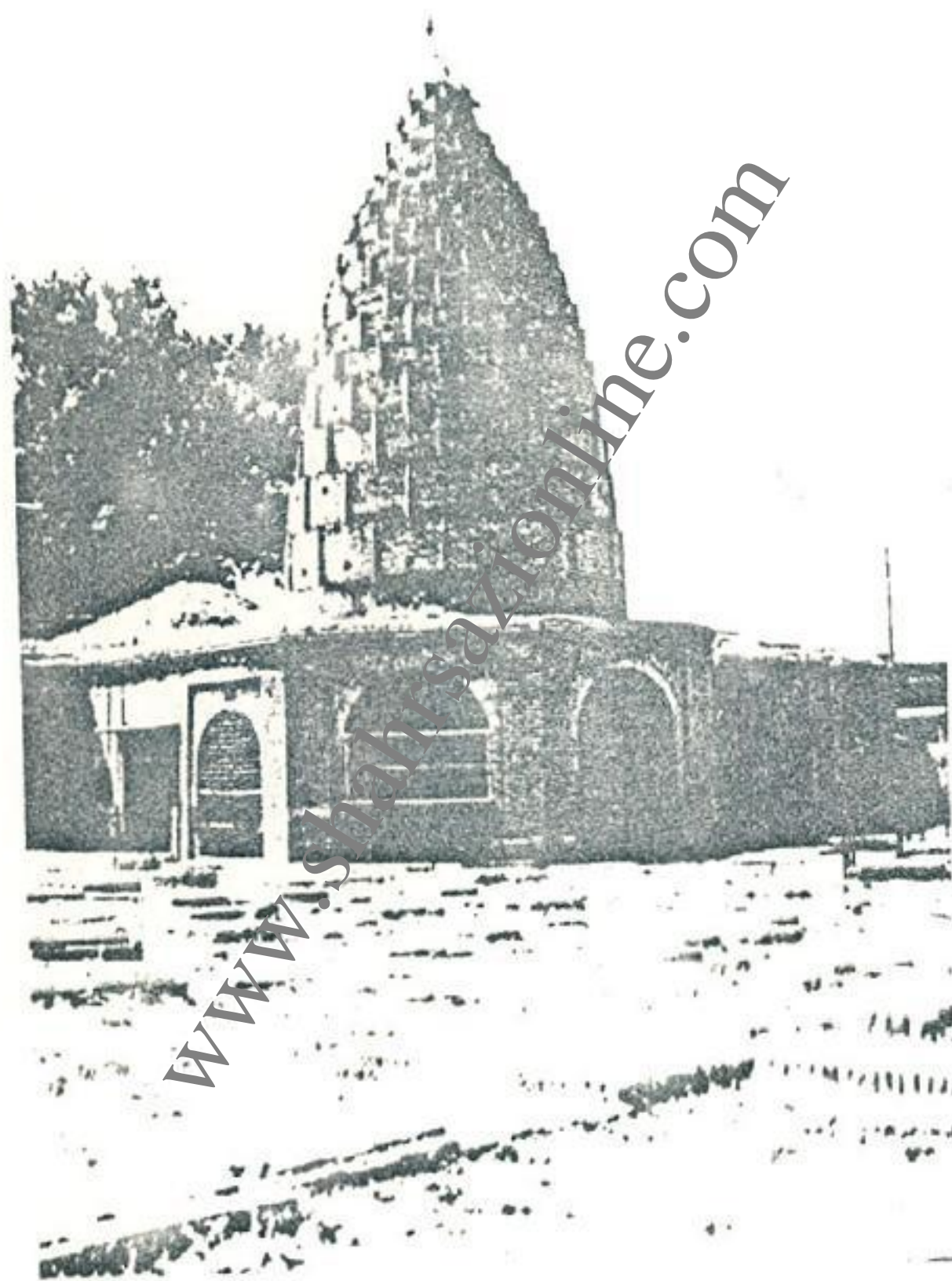
۳- مسجد شاه سابق

مسجد شاه بروجرд در عصر قاجار و زمان سلطنت فتحعلیشاه
ساخته شده است نقشه و شیوه معماری این مسجد عیناً همانند مسجد

شاه سابق تهرآن است
۴- قلعه رومیان

در ۳ کیلومتری شهر بروجرд تپه ای است نسبتاً بزرگ بنام قلعه
رومیان.

مطالعات تاریخی که در روی این تپه صورت گرفته آثار چند تمدن
را در آن نشان میدهد.

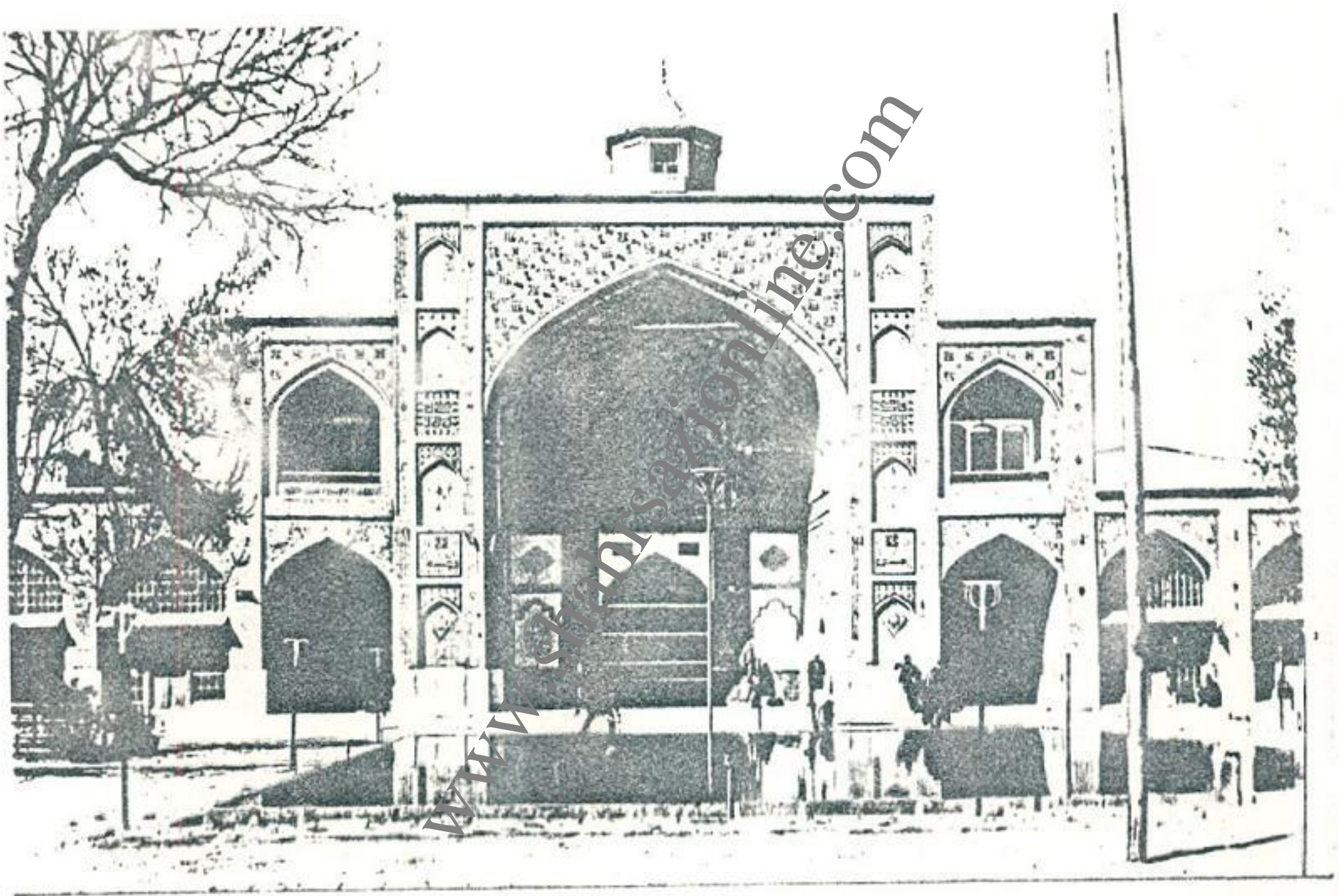


بقعه امام زاده جعفر در بروجرد



قلعه رومیان

۲۲-۲-۱



مسجد شاه سابق

۲۳-۲-۱

www.shahrsazionline.com

فصل سوم - موقعیت جغرافیائی

۳-۱ - موقعیت طبیعی و جغرافیائی

۱-۳-۱ موقعیت طبیعی و جغرافیائی استان لرستان

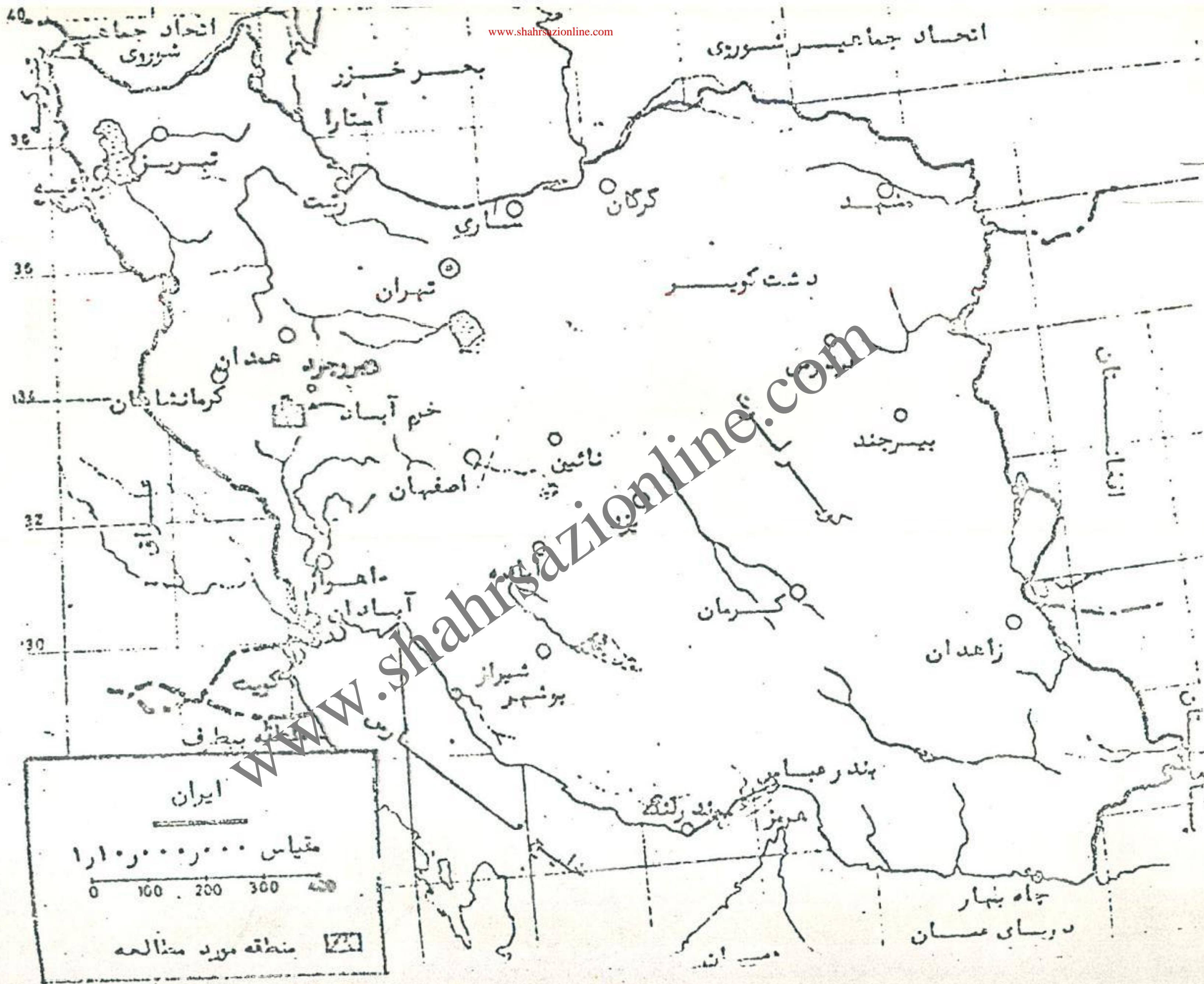
استان لرستان در غرب کشور واقع شده و از شمال به استانهای مرکزی و همدان ، از جنوب به استان خوزستان ، از شرق به استان اصفهان و از غرب به استانهای ایلام و کرمانشاهان محدود گردیده است.

استان لرستان بین ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است.

وسعت این استان ۳۱۳۸۳ کیلومتر مربع است که معادل ۱/۹ درصد یا $\frac{1}{52}$ سطح کشور میباشد . از لحاظ تقسیمات کشوری این استان دارای سه شهرستان است.

۱-۱-۳-۱ ارتفاعات

این استان در ارتفاعات سلسله جبال زاگرس که منطقه ای کوهستانی ، جنگلی و آبخیز میباشد قرار گرفته است . ارتفاعات و کوهها، $\frac{6}{7}$ سطح استان را اشغال نموده است ، هوای استان از شمال به جنوب بتدریج گرمتر میشود و بدلیل کوهستانی بودن دارای دشتهای گوناگون و کم عرض است . مرتفعترین قله سلسله جبال استان ، قله



اشترانکوه است که ۴۳۳۱ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. مهمترین ارتفاعات استان بقیه از اشترانکوه عبارتند از:

قلیانکوه - سفیدکوه - کوه ازگنه - کوه کلا - کوه هشتاد پهلوی، ارتفاعات سرکن و ارتفاعات چناران و کوه گرو. کوههای فوق الذکر تماما جنگلی بوده و از درختان بلوط پوشیده است و دامنه های آنها بواسطه داشتن مراتع سرسبز و علفزارهای خوب غالباً محل ییلاق عشایر استان میباشد.

۱-۳-۱-۲- دشتهای:

الف - دشت بروجرد که بزرگترین دشت استان بوده و مساحت آن نزدیک به ۷۰ هزار هکتار میباشد.

ب - دشت الیگودرز مساحت این دشت حدود ۶۰ هزار هکتار میباشد.

ج - دشت الشتر که مساحت آن ۳۰ هزار هکتار است.

د - کوه دشت با مساحتی در حدود ۴۰ هزار هکتار.

ه - سایر دشتهای استان عبارتند از: دشت خرم آباد،

جایدر، رومینگان، چفلوندی، نورآباد، الوار گرمسیری، طرحان، ازنا، سگوند و خاوه.

۱-۳-۱ تقسیمات جغرافیائی لرستان

تقسیمات جغرافیائی استان لرستان بشرح زیر میاشد .

جدول ۱-۳-۱ تقسیمات جغرافیائی استان لرستان براساس آخرین تقسیمات کشوری در سال ۱۳۵۳

شهرستان	تعداد شهر	تعداد بخش	تعداد دهستان	تعداد آبادی (دارای سکنه و خالی از سکنه سال ۲۰۲۵)
کل استان	۰	۱۷	۶۳	۳۳۸۱
خرم آباد	۵	۱۱	۴۸	۲۵۲۳
بروجرد	۳	۳	۸	۳۰۵
الیگودرز	۲		۷	۵۵۳

جدول ۱-۳-۲ مشخصات تقسیمات استان

لرستان در سال ۱۳۴۵

تقسیمات استانی	آباریهای مسکونی	جمعیت روستائی (صد نفر)
کل استان	۳۳۱۷	۴۹۰۱
شهرستان الیگودرز	۵۰۵	۸۵۴
بخش حومه	۲۵۶	۶۲۶
دهستان بربرود	۱۰۴	۳۶۱
دهستان باچهلک	۴۱	۱۴۸
دهستان نلقی	۱۱۱	۱۱۷
بخش جاپلق	۱۳۳	۹۰
دهستان جاپلق	۱۲۷	۶۱
دهستان سیخور	۶	۳۰
بخش ززوماه	۱۱۶	۱۳۸
دهستان زر	۸۹	۱۰۵
دهستان ماهرو	۲۷	۳۳
شهرستان بروجرد	۳۰۳	۸۷۲
بخش حومه	۱۲۲	۲۶۰
دهستان همت آباد	۳۰	۳۰
دهستان چالانچولان	۵۳	۱۰۸
دهستان والانجرد	۳۹	۱۲۲
بخش اشترینان	۷۳	۳۴۱
دهستان اشترینان	۴۷	۲۱۳
دهستان برده سر	۲۶	۱۲۸
بخش درود	۱۰۸	۲۷۰

دنباله جدول ۱-۲-۲ مشخصات تقسیمات

استان لرستان در سال ۱۳۴۵

تقسیمات استانی	آب‌ریزهای مسکونی	جمعیت روستا تعداد نفری (صد نفر)
دهستان داور	۵۶	۱۲۷
دهستان زان	۲۲	۵۵
دهستان حشمت‌آباد	۳۰	۸۸
شهرستان خرم‌آباد	۲۵۰۹	۳۱۷۵
بخش حومه	۱۳۳	۱۸۶
دهستان ده‌میر	۶۲	۹۵
دهستان رباط‌نمکی	۴۸	۷۱
دهستان ریمله	۲۳	۱۹
بخش کوه‌سست	۳۴۶	۵۸۴
دهستان کوه‌شربت	۱۴۲	۲۲۶
دهستان طره‌ساز	۷۷	۱۲۵
دهستان رومشگان	۸۹	۱۶۶
دهستان درب‌گنبد	۶۸	۶۷
بخش الشتر	۲۸۷	۳۷۵
دهستان دوآب‌الشتر	۵۰	۴۸
دهستان بسطام	۴۹	۵۵
دهستان قلعه مظفری	۴۸	۸۱
دهستان فیروز‌آباد	۳۴	۷۳
دهستان هنام	۳۸	۳۱
دهستان یوسفوند	۴۷	۶۵
دهستان قلائی	۲۱	۲۲

دنباله جدول ۱-۳-۲ مشخصات تقسیمات

استان لرستان در سال ۱۳۴۵

تقسیمات استانی	آب‌یه‌های مسکونی	جمعیت روستائی (صد نفر)
بخش ویسیان	۱۳۷	۱۹۷
دهستان ویسیان	۴۰	۴۹
دهستان کورگه	۷۴	۱۲۳
دهستان هویان	۲۳	۲۴
بخش الوارگرمسیری	۱۴۷	۱۵۵
دهستان مازو	۳۲	۳۷
دهستان حسینیّه	۲۳	۲۴
دهستان میروزاوند	۲۱	۲۲
دهستان منیره	۳۱	۳۴
دهستان قیلاب	۴۰	۳۷
بخش ملاقه	۱۹۵	۲۲۹
دهستان میانکوه	۷۶	۵۸
دهستان جلوگیر	۲۳	۲۵
دهستان معمولان	۳۳	۵۵
دهستان جایدر	۵۴	۸۳
دهستان گرگی	۱۴	۹
بخش چفلوندی	۱۶۳	۱۵۵
دهستان آبسرد	۱۸	۲۲
دهستان هــــــــــ	۴۵	۴۹
دهستان سرآب‌نرم	۲۱	۲۹
دهستان مال‌اسد	۶۲	۳۸

استان لرستان در سال ۱۳۴۵

تقسیمات استانی	آب‌ریزی‌های مسکونی	جمعیت روستائی (صد نفر)
دهستان ورکوه	۱۷	۱۷
بخش دوره چگنی	۲۰۵	۲۳۹
دهستان سرآب دوره	۳۷	۷۷
دهستان ناوکش	۴۸	۵۴
دهستان چگنی	۱۲۰	۱۰۸
بخش پاپی	۱۹۹	۱۹۱
دهستان کازه	۴۹	۷۷
دهستان کشور	۹۱	۶۱
دهستان کیت	۳۱	۲۹
دهستان کاکاشرف	۲۸	۲۴
بخش دلف	۵۲۲	۶۳۲
دهستان میربیک	۱۲۵	۱۴۰
دهستان نورعلی	۶۷	۱۱۱
دهستان خاوه	۵۷	۱۱۵
دهستان ایوتی‌وند	۱۱۲	۱۱۹
دهستان کاکاوند	۱۶۳	۱۴۵
بخش زافه	۱۷۵	۲۳۳
دهستان دالوند	۵۶	۸۹
دهستان رازان	۱۱	۱۹
دهستان قادرحمت	۳۵	۴۰
دهستان آستان	۷۳	۸۵

۱-۳-۱-۴ موقعیت طبیعی بروجرود

ارتفاع منطقه بروجرود در نقاط مختلف متفاوت است، ارتفاع بلندترین نقطه در قله گرو واقع در ارتفاعات غربی در حدود ۴۲۰۰ متر و ارتفاع کوههای شیخ میری و الشتر ۳۶۰۰ متر میباشد، در دشت بروجرود ارتفاع در قسمت‌های شمال غربی زیاد تر و هرچه بطرف جنوب شرقی پیش برویم از ارتفاع دشت کاسته میشود، چنانکه ارتفاع در بخش اشترخان واقع در قسمت شمال غربی منطقه در حدود ۱۸۰۰ متر و ارتفاع شهر بروجرود ۱۶۰۰ متر از سطح دریا است.

ارتفاعات بروجرود جزء سلسله جبال زاگروس است. این سلسله جبال دارای امتداد تقریباً شمال غربی و جنوب شرقی است، پیدایش ارتفاعات زاگروس نتیجه فشارهای جانبی وارد به رسوبات متراکم و پیرضخامت واقع در ژئوسنکلینال بزرگی در این ناحیه بوده است.

این رسوبات از مواد مختلف با ضخامت‌های متفاوت تشکیل و اکثراً از تشکیلات شیستی و آهکی میباشند.

در چین خوردگی زاگروس از نظر ساختمانی دو منطقه مشخص دیده میشوند:

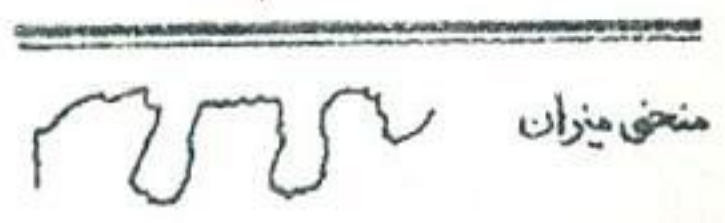
- ۱- منطقه چین خوردگی ساده که در این قسمت‌ها از نظر تکتونیکسی چند ان پیچیده نمیباشند و از یک سری آنتی کلینالها و سنگلینالهای متوالی و منظمی تشکیل شده اند.

۲- منطقه رورانده ، این مناطق از لحاظ تکتونیکی نسبتاً پیچیده و نامنظم میباشند و در اثر فشارهای زیاد تکتونیکی چین خوردگیهای این نواحی اکثراً خرد و شکسته شده و سنگها در گرگون گشته اند. از مشخصات این منطقه وجود گسلهای فراوان میباشد . امتداد بیشتر چین ها و گسل ها تقریباً شمال غربی - جنوب شرقی است . جلگه بروجرد احتمالاً در اثر چند گسل یا گرابن بوجود آمده است ، این جلگه محاذی بین دو رشته ارتفاعات در قسمت های شرق و غرب میباشد .

www.shahrsazionline.com



علائق



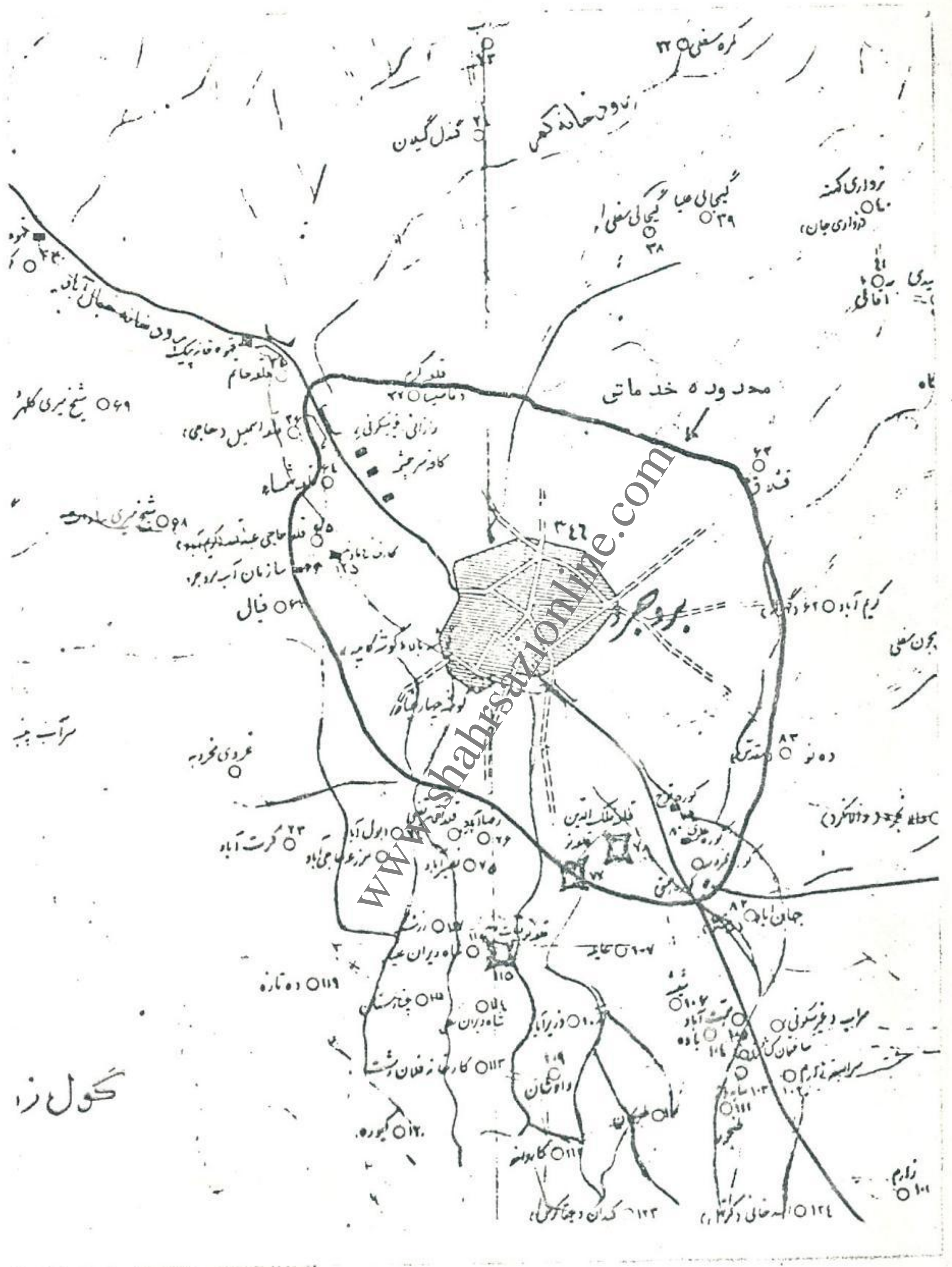
نمودار شماره ۱-۳-۱ از ماع طبیعی و جغرافیائی پروچوره



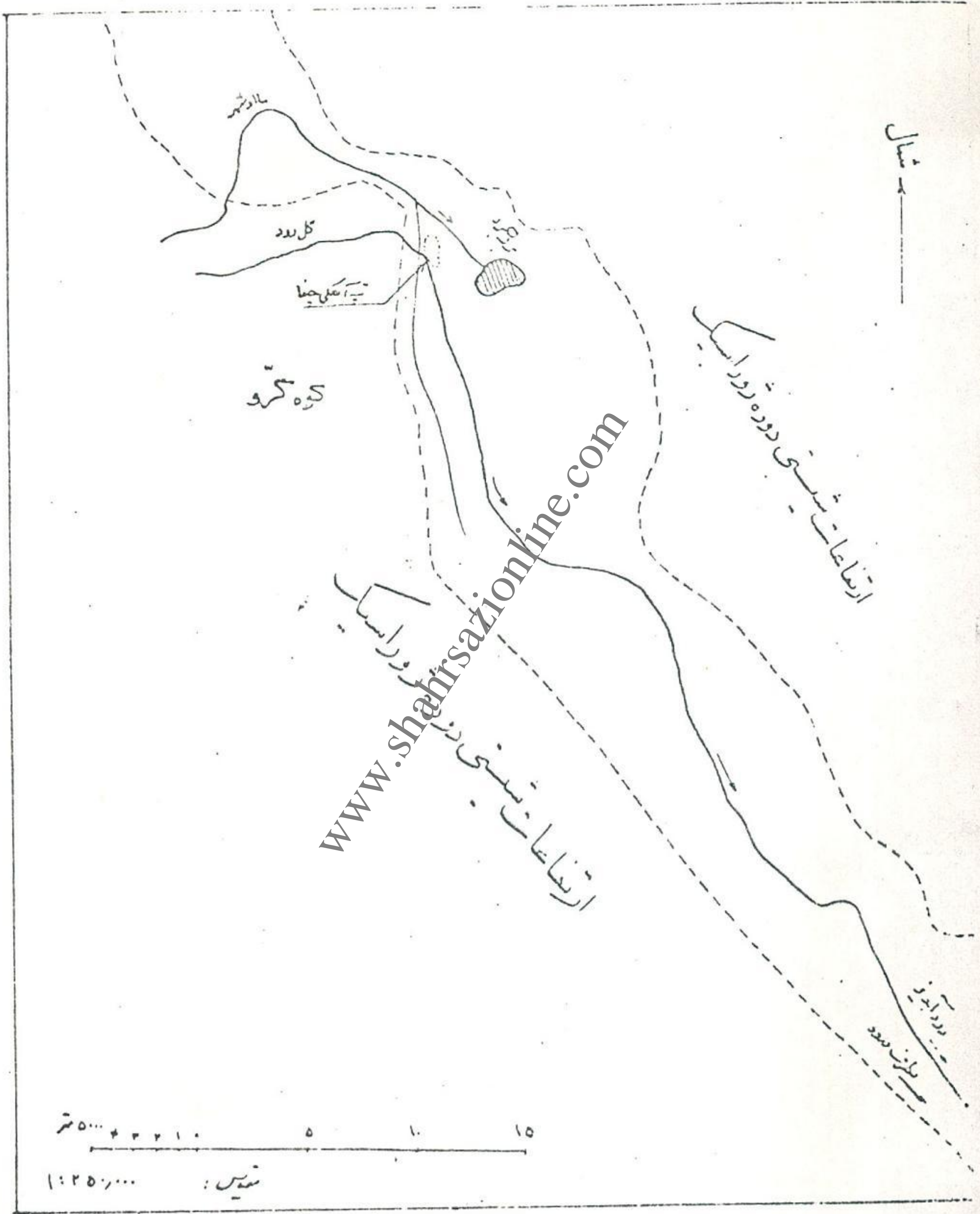
1 : 250000

مقیاس

نمودار ۱-۳-۲ محدوده شهر بروجرد



مقیاس ۱ : ۱۰۰۰۰۰



۱-۲-۳-۱ آب و هوای استان لرستان
۱-۲-۳-۱ آب و هوا

قبل از شرح مشخصات کلیما تولوژی شهر بروجرود و تحلیل مسائل هواشناسی این شهر اجمالا خصوصیات کلی آب و هوای استان لرستان مورد بررسی قرار میگیرد، زیرا بهر حال آب و هوا و سایر مسائل هواشناسی شهر بروجرود تحت تأثیر ملاحظات کلی هواشناسی استان لرستان قرار دارد. بطور کلی سه نوع آب و هوای استان لرستان وجود دارد، که زیلا از شمال به جنوب شرح داده میشود:

۱- شمال استان لرستان منطقه ای سرد سیراست، دارای زمستانهای سرد و تابستانهای گرم است. این منطقه شهرستان بروجرود و بخش شمالی شهرستان خرمآباد (بخشهای چغلوندی - الشتر -

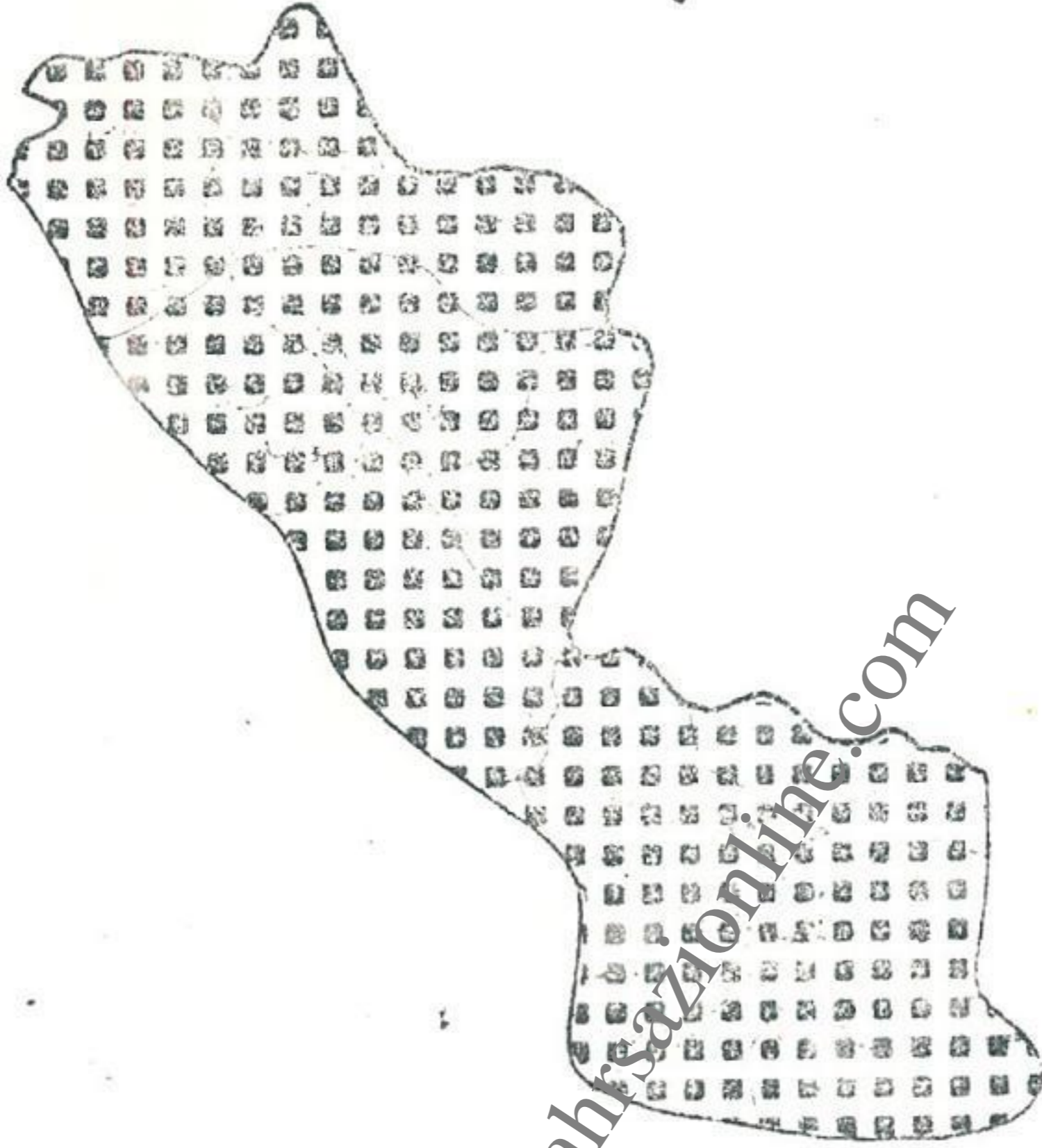
دلفان - شمال زاغه) رادبرمیگورد . شهربروجرد در این منطقه قرار گرفته است. متوسط حداکثر و حداقل درجه حرارت در این منطقه به ترتیب ۲۲ درجه سانتیگراد و ۷ درجه سانتیگراد و حداکثر و حداقل مطلق طی سالهای ۴۸-۱۳۳۸ در ایستگاه درود به ترتیب ۴۱ درجه سانتیگراد و ۲۴/۵- درجه سانتیگراد بوده است. میزان بارندگی سالانه این منطقه در سال های ۵۰-۱۳۴۰ بین ۳۵۰ تا ۵۵۰ میلیمتر در سال بوده است.

۲- منطقه معتدل : این منطقه - شامل بخش های زرو ماهرو (قسمت جنوبی) قسمت مرکزی حومه از شهرستان الیگودرز و بخش های زانگنه (قسمت مرکزی و جنوبی) ، دره چگینی ، کوهدهشت ، پاپی ، ویسیان و قسمت شمالی ملاوی از شهرستان خرم آباد می باشد . منطقه معتدل تقریباً بصورت نوارپهنی در سرتاسر خط مرکزی استان لرستان و بین دو منطقه سردسیر و گرمسیر کشیده شده است. از حیث آب و هوا این منطقه دارای زمستان های ملایم و تابستان های گرم میباشد ، محدوده شهر خرم آباد و اطراف آن در این منطقه قرار گرفته است. متوسط حداکثر و حداقل درجه حرارت در این منطقه به ترتیب ۲۶ درجه سانتیگراد و ۱۱ درجه سانتیگراد و حداکثر و حداقل مطلق طی سالهای ۴۸-۱۳۳۸ به ترتیب ۴۷/۴ درجه سانتیگراد و ۱۳/۲ درجه سانتیگراد بوده است. میزان نزولات آسمانی در سال های ۵۰-۱۳۴۰ سالیانه بین ۵۰۰ تا ۷۰۰

میلیتر بوده است.

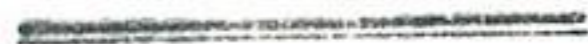
۳- منطقه گرمسیر: این منطقه بخش‌های الوار گرمسیری، قسمت مرکزی و جنوبی ملاوی از شهرستان خرم‌آباد و قسمت جنوبی بخش‌های زر و ماهر و حومه شهرستان الیگودرز را دربر گرفته است. از حیث آب و هوا این منطقه دارای زمستان‌های معتدل و تابستان‌های گرم می‌باشد، متوسط حداکثر و حداقل درجه حرارت به ترتیب ۴۱ درجه سانتیگراد و ۳۱ درجه سانتیگراد و حداکثر و حداقل مطلق در سال‌های ۴۸-۱۳۳۸ در ایستگاه قلعه شیخ به ترتیب ۵۹ درجه سانتیگراد و ۵/۵ درجه سانتیگراد بوده است.

طول و عرض جغرافیایی ایستگاه قلعه شیخ در استان لرستان به ترتیب ۴۸ درجه ۲۵ دقیقه و ۳۲ درجه و ۱۹ دقیقه می‌باشد. میزان نزولات آسمانی در این منطقه در سال‌های ۵۰-۱۳۴۰ بین ۵۰ تا ۸۰ میلی‌متر در سال بوده است.



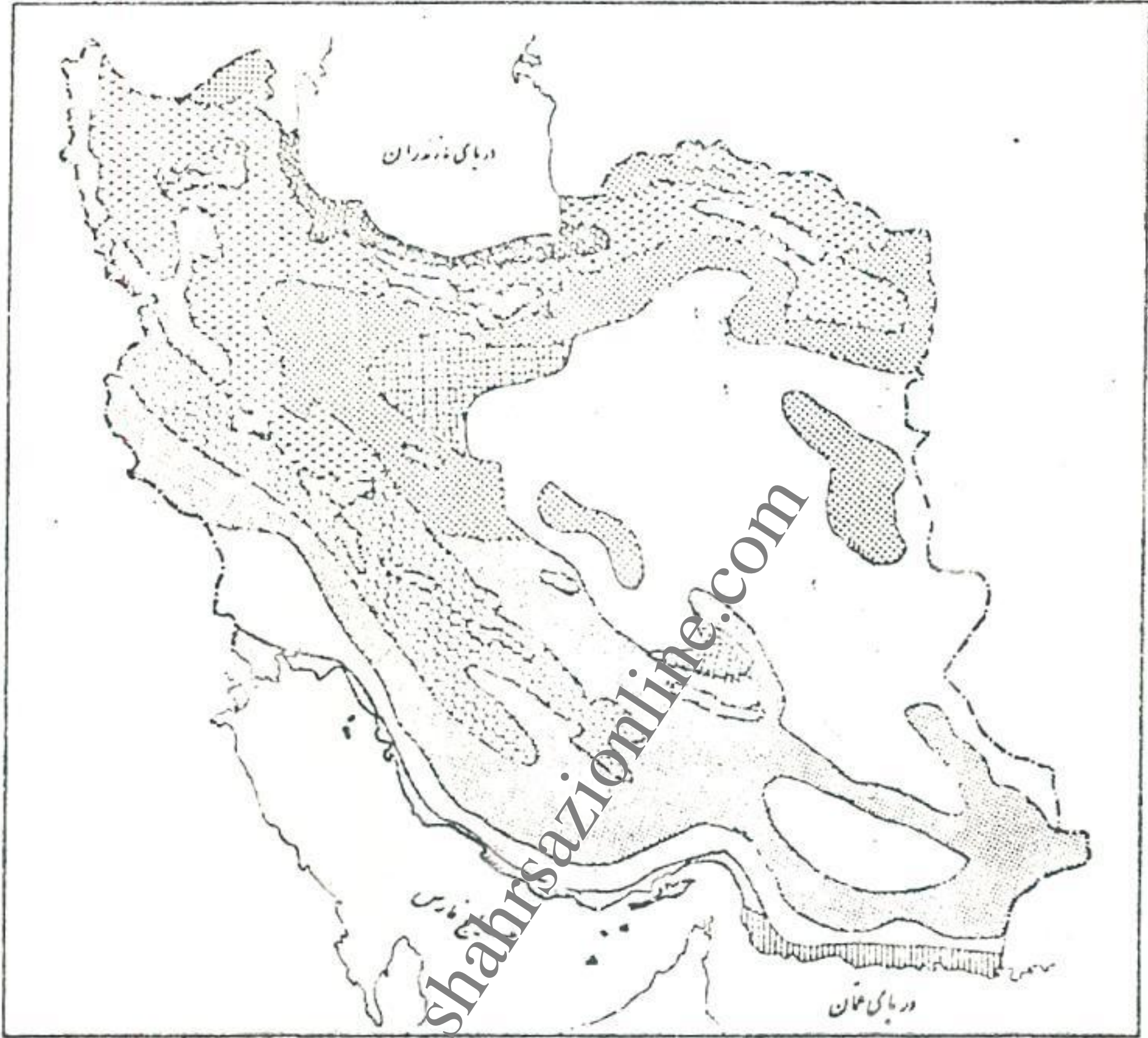
www.shahrsazionline.com

علائم



منطقه سردیو

تقسیمات اقلیمی ایران



مقیاس

آب و هوای ایران

انواع مختلف آب و هوای خشک: ۱۲۰۰۰ کیلومتر مربع (تقریبی)

آب و هوای معتدل: ۴۰۰۰۰ کیلومتر مربع (تقریبی)

آب و هوای کوهستانی سرد: ۲۰۰۰۰ کیلومتر مربع (تقریبی)

- کوهستانی بسیار سرد
- کوهستانی سرد
- معتدل قریب بسیار مرطوب
- معتدل قریب
- معتدلی با باران بسیار
- معتدلی

- بی‌مصرف سرد
- بی‌مصرف گرم
- معتدلی خشک
- معتدلی خشک گرم
- خشک سردی گرم
- خشک سردی

۱-۳-۲ آب و هوای بروجرد

منابع و کیفیت آمار مورد مطالعه :

آمار درجه حرارت‌های روزانه، بارندگی و رطوبت بروجرد برای مدت
۱۰ سال ۱۹۶۱-۱۹۷۰ در این تحلیل تحقیقاتی مورد مطالعه قرار
گرفته است.

تشریح مقدماتی

اطلاعات مربوط به درجه حرارت، رطوبت و بارندگی این گزارش توسط
اداره هواشناسی ایستگاه بروجرد اندازه گیری شده اند. درپاره‌ای
از موارد اطلاعات مورد استفاده کاملاً دقیق نبود و یا با علامت x که

دلالت بر فقدان اندازه گیری است مشخص شده بود. در هر صورت تا حد امکان اقداماتی بمنظور تصحیح اطلاعات صورت گرفت تا نتایج، مبتنی بر اطلاعات صحیح باشد. نتایج این تحقیق در قسمتهای بعد توضیح داده شده است.

آب و هوای شهر بروجرد با توجه به موقعیت جغرافیائی، شرایط توپوگرافی، و خصوصیات اقلیمی و اطلاعات ایستگاه کلیما تولوژی شهر مذکور مورد تحقیق و مطالعه قرار میگیرد.

۱-۲-۲-۳-۱ درجه حرارت (TEMPERATURE)

تغییرات ماهانه معدل حداکثر (AV MAX)، معدل حداقل (AV MIN)، حداکثر مطلق (ABS MAX)، حداقل مطلق (ABS MIN)، معدل (AVERAGE) درجه حرارت در جدول ۳-۲-۱ و شکل ۳-۳ نشان داده شده است.

جدول شماره ۳-۲-۱ تغییرات ماهانه درجه حرارت

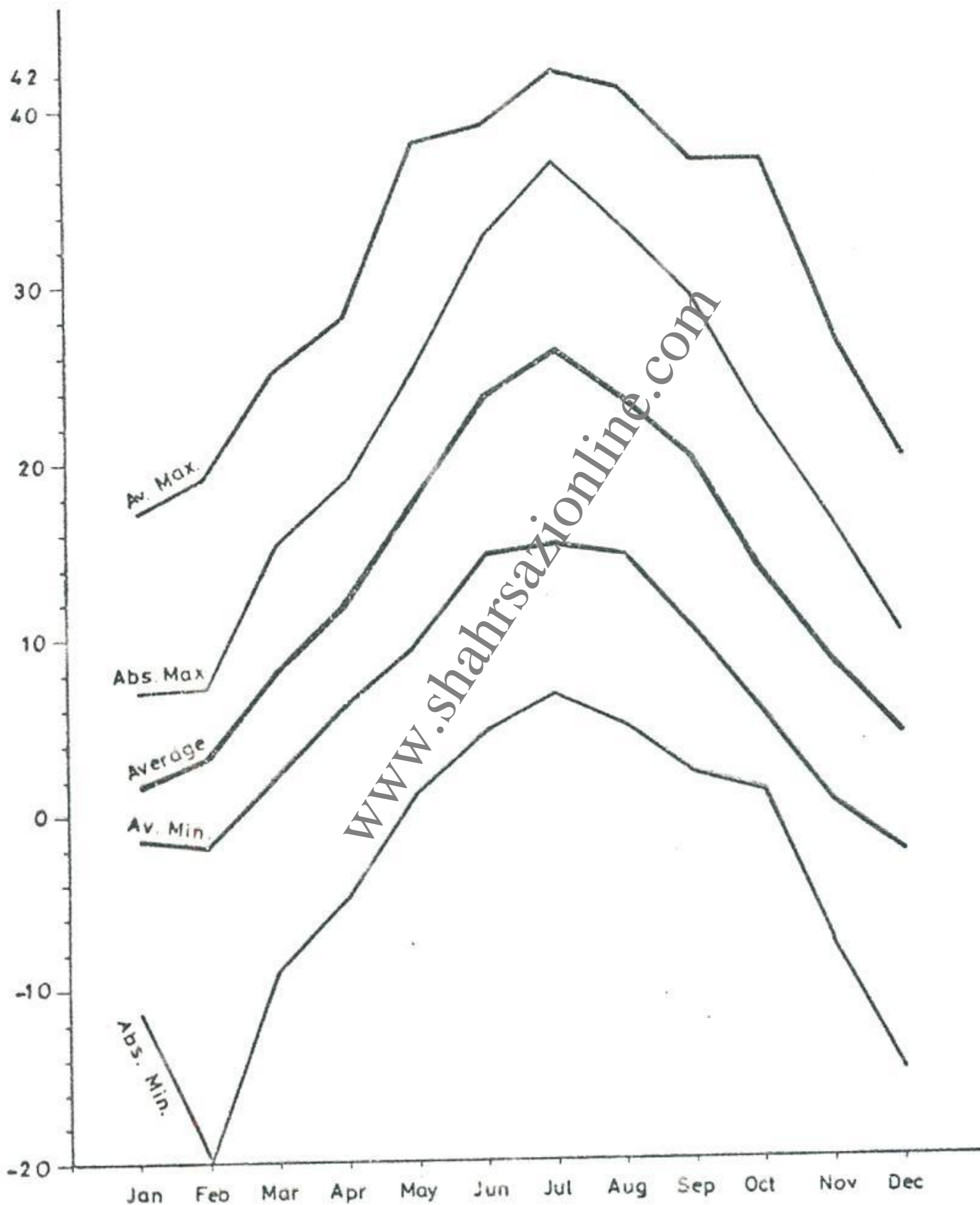
مقدار	AV. MAX	AV. MIN	ABS. MAX	ABS. MIN	AVERAGE
حداکثر	42.0	15.24	36.71	6.5	26.03
ماه	جولای	جولای	جولای	جولای	جولای
حداقل	17.2	-2.75	7.02	-20.4	1.78
ماه	ژانویه	سامبر	ژانویه	فوریه	ژانویه

از جدول غریق استنباط میگردد که حداکثر و حداقل پنج پاراثر فوق
بترتیب در ماههای جولای و ژانویه است (بجز معدل حداقل که در
ماه دسامبر و حداقل مطلق که در ماه فوریه است) ضمناً تغییرات
پاراثرهای فوق از ماه ژانویه افزایش مییابد. (بجز در ماه فوریه در مورد
حداقل مطلق) تا به حداکثر خود در ماه جولای برسد و بتدریج
تا ماه دسامبر کاهش مییابد.

تغییرات مکانی درجه حرارت در منطقه بروجرد بسیار جزئی است
بطوریکه میانگین درجه حرارت متوسط سالانه در ایستگاه بروجرد برابر
با $13/9 +$ درجه سانتیگراد است. همچنین دامنه تغییرات حرارتی
(تفاوت بین میانگین حداکثر و میانگین حداقل) که معرف تغییرات
شبانه روزی درجه حرارت میباشد در بروجرد یکسان است. منتهی
در بروجرد بطرف شمال غرب بعلت وجود ارتفاعات و کوهستانی بودن
منطقه، متوسط درجه حرارت کمتر گردیده و هوا سردتر میشود.

REL . HUM		PRECIPIATION		TEMPERATURE						MONTH OF THE YEARS
AVERAGE	09GMT	03GMT	MAX IN A DAY	× TOTAL	× AVERAGE	ABS. MIN	ABS. MAX	AV. MIN	AV. MAX	
۷۶/۰۷	۷۱/۷۱	۸۰/۴۳	۸۵/۰	۹۹/۵۶	۱/۷۸	-۱۱/۵	۷/۰۲	-۱/۷۲	۱۷/۲	ژانویه
۷۲/۷۵	۷۰	۷۵/۵۰	۴۴/۸	۶۷/۶۶	۳/۰۳	-۲۰/۴	۷/۳۴	-۱/۹۴	۱۹/۰	فوریه
۷۰/۱۵	۶۴/۱۶	۷۶/۱۴	۳۵/۰	۶۱/۲۴	۷/۹۸	-۹/۰	۱۵/۵۵	۲/۰	۲۵/۰	مارس
۷۱/۳۲	۶۱/۸۷	۸۰/۷۷	۴۴/۰	۷۹/۸۶	۱۱/۷۴	-۵/۰	۱۸/۷۷	۶/۰۶	۲۸/۲	آوریل
۶۶/۱۴	۵۵/۲۸	۷۷	۲۹/۶	۳۹/۶۶	۱۷/۷۱	۱/۰	۱۵/۶۸	۹/۲۸	۳۸/۰	مه
۵۷/۴۹	۴۸/۷۵	۶۶/۲۲	.	.	۲۳/۵۹	۶/۶	۳۲/۵۴	۱۴/۴۳	۳۹/۰	ژوئن
۴۹/۶۰	۳۹/۸۸	۵۹/۳۳	.	.	۲۶/۳۳	۶/۵	۳۶/۷۱	۱۵/۲۴	۴۲/۰	ژوئیه
۵۰/۹۷	۴۳/۵۷	۵۸/۳۷	.	.	۲۳/۶۳	۵/۰	۳۳/۳۶	۱۴/۳۰	۴۱/۰	اوت
۴۹/۶۸	۴۰/۸۵	۵۸/۵۰	.	.	۱۹/۸۳	۲/۰	۲۹/۳۴	۱۰/۵	۳۹/۰	سپتامبر
۶۱/۸۹	۵۶/۵۵	۶۷/۲	۴۴/۰	۳۷/۶۰	۱۳/۶۷	۱/۰	۲۲/۳۲	۵/۴۹	۳۹/۰	اکتبر
۷۰/۳۲	۶۲/۸۷	۷۷/۵۷	۴۲/۰	۵۴/۵۲	۸/۱۲	-۷/۷	۱۶/۶۷	۰/۸	۲۷/۰	نوامبر
۷۶/۶۳	۷۰/۱۲	۸۳/۱۴	۴۲/۰	۳۴/۹۲	۳/۹۴	-۱۴/۸	۹/۹۸	-۲/۷۵	۲۰/۰	دسامبر

نمودار تغییرات ماهیانه معدل حداکثر، حد اکثر مطلق، معدل و معدل حداقل درجه حرارت



شرح جامع و تفصیلی شهر بروجرد
 نمودار شماره ۱-۳-۲ / ۱۶۹۶ / ق

بارندگی PRECIPITATION ۲-۲-۲-۳-۱

مبدأ ریزش نزولات آسمانی در منطقه بروجرد توده‌های هوای مرطوبی است که از مدیترانه بسمت جنوب شرقی رانده میشود، مطالعه تغییرات بارندگی ماهانه در ایستگاه باران سنجی بروجرد حاکی از آن است که بطور کلی کمترین میزان بارندگی مربوط به ماههای خرداد تا شهریور است. پرباران ترین ماههای سال رامی توان ماههای دی تا فروردین شناخت. بطوریکه حدود ۸۰ درصد باران سالانه در این ۴ ماه ریزش مینماید.

بمنظور پیش بینی مقدار بارندگی در ماههای مختلف سال و درصد احتمالات وقوع آن که از نظر برنامه زراعی و طرحهای کشاورزی حائز اهمیت است، نمودارهای تغییرات بارندگی برحسب فرکانس‌های مختلف در منطقه بروجرد محاسبه و ترسیم شده است. این نمودار با انتخاب آمار باران، عمده در طول مدت آماربرداری برای هر ایستگاه محاسبه گردیده و بعنوان معرف جهت پیش بینی مقدار بارندگی ماههای مختلف سال مورد استفاده قرار میگیرد.

نمودار شماره ۱-۲-۶ ارتفاع بارندگی ماهانه برحسب

فرکانس‌های حداقل ۱۰ درصد، ۲۵ درصد، ۵۰ درصد، ۷۵ درصد، ۹۰ درصد و حداکثر را برای ایستگاه بروجرد نشان میدهد.

تغییرات بارندگی فصلی

بمنظور شناخت تغییرات فصلی بارندگی برای ایستگاه بارانسنجی بروجرد، نمودار تغییرات فصلی بارندگی تهیه گردیده است. نمودار شماره ۱-۳-۲ تغییرات فصلی بارندگی و درصد مقدار آن نسبت به بارندگی سالانه را در ایستگاه بروجرد نشان می‌دهد. بررسی تغییرات فصلی بارندگی در این ایستگاه نشان می‌دهد که در منطقه بروجرد نیز فصل زمستان پربارانترین فصول سال است و فصل پاییز در مرتبه دوم قرار دارد.

احتمالات وقوع بارندگی سالانه

بررسی احتمالات وقوع بارندگی سالانه در منطقه و شهر بروجرد محاسبه گردیده است. نمودار شماره ۱-۳-۹ احتمالات وقوع بارندگی سالانه مبتنی بر محاسبه پارامتری میانگین و انحراف معیار و با استفاده از توزیع گوس (GAUSE DISTRIBUTION) برای ایستگاه بروجرد را نشان می‌دهد.

بررسی این نمودار نشان می‌دهد که با احتمال وقوع ۱۰ درصد (دوران برگشت ۱۰ سال) میزان بارندگی سالانه برای بروجرد در شرایط خشکسالی برابر با ۱۹۵ میلیمتر و در شرایط پربارانسی (ترسالی) مساوی با ۵۵۵ میلیمتر است.

ضریب تغییرات COEFFICIENT OF VARIATION بارندگی
 سالانه نسبت به میانگین بمنظور مقایسه تغییرات سال به سال بارندگی -
 برای ایستگاه بروجرد همراه با میانگین سالانه و انحراف معیار در
 جدول زیر نشان داده شده است.
 جدول پارامترهای آمار بارندگی ایستگاه بروجرد

میانگین (میلیمتر) انحراف معیار ضریب تغییرات برحسب -
 درصد

۲۷/۱

۱۳۹/۷

۳۷۶

جمع کل بارندگی و حداکثر روزانه در جدول ۱-۳-۵ و شکل
 ۱-۳-۴ نشان داده شده است.

MAX IN A DAY	TOTAL	وضعیت	
85.0	99.56	مقدار	حداکثر
ژانویه	ژانویه	ماه	
0	0	مقدار	حداقل
از جون تا سپتامبر	از جون تا سپتامبر	ماه	

جدول ۱-۳-۵

از جدول فوق، استنباط میگردد که حداکثر و حداقل و عوامل فسوق
 بترتیب در ماه ژانویه و از ماه جون تا سپتامبر است.

نمودار جمع کل ، حداکثر روزانه بارندگی

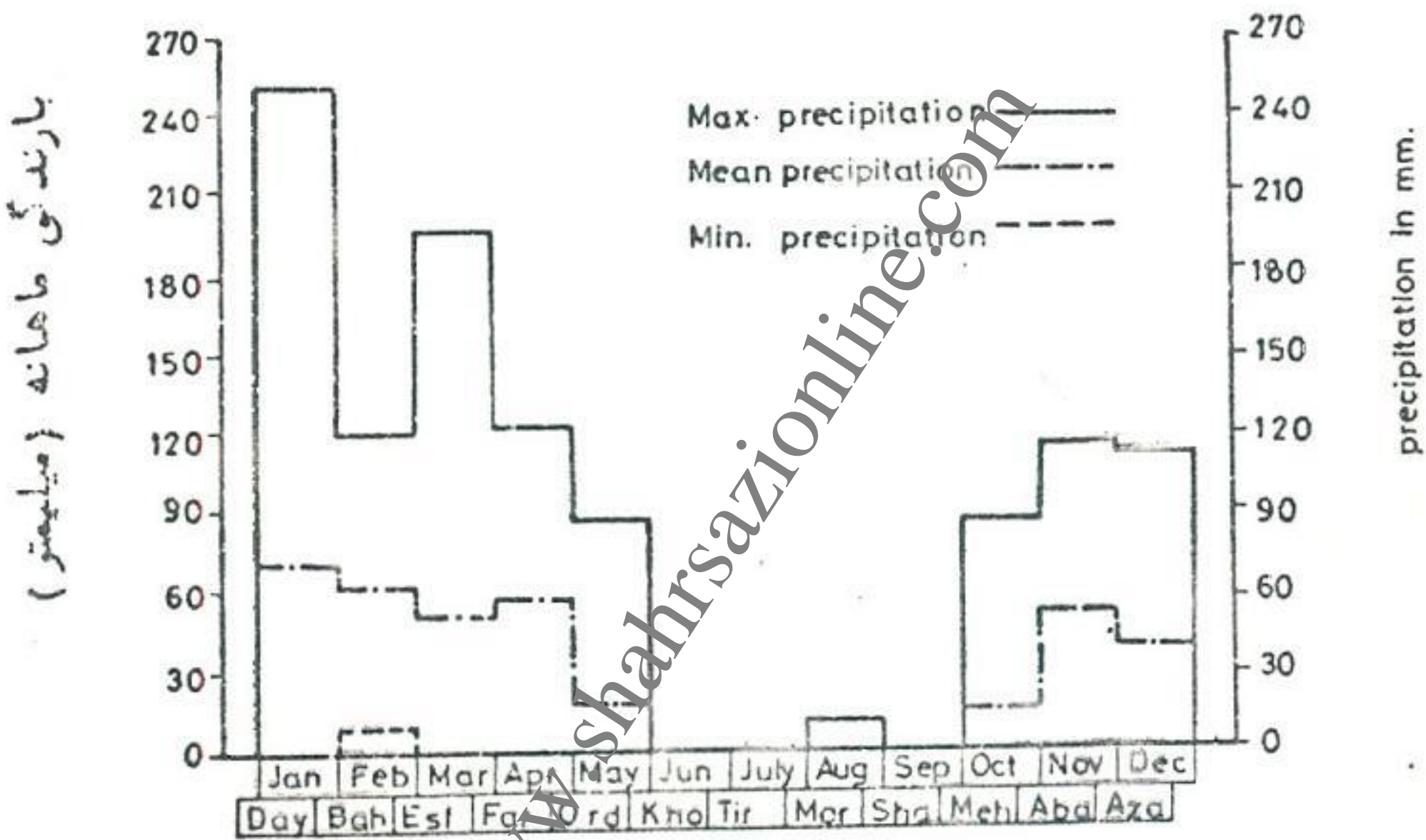


www.shahrsazionline.com

طرح جامع و تفصیلی شهر بروجرد
 نمودار ۱-۳-۴ / ۹۶۹۶۱۱/۹

تفصیلات بارندگی ماہانہ در ایستگاه بروجرود

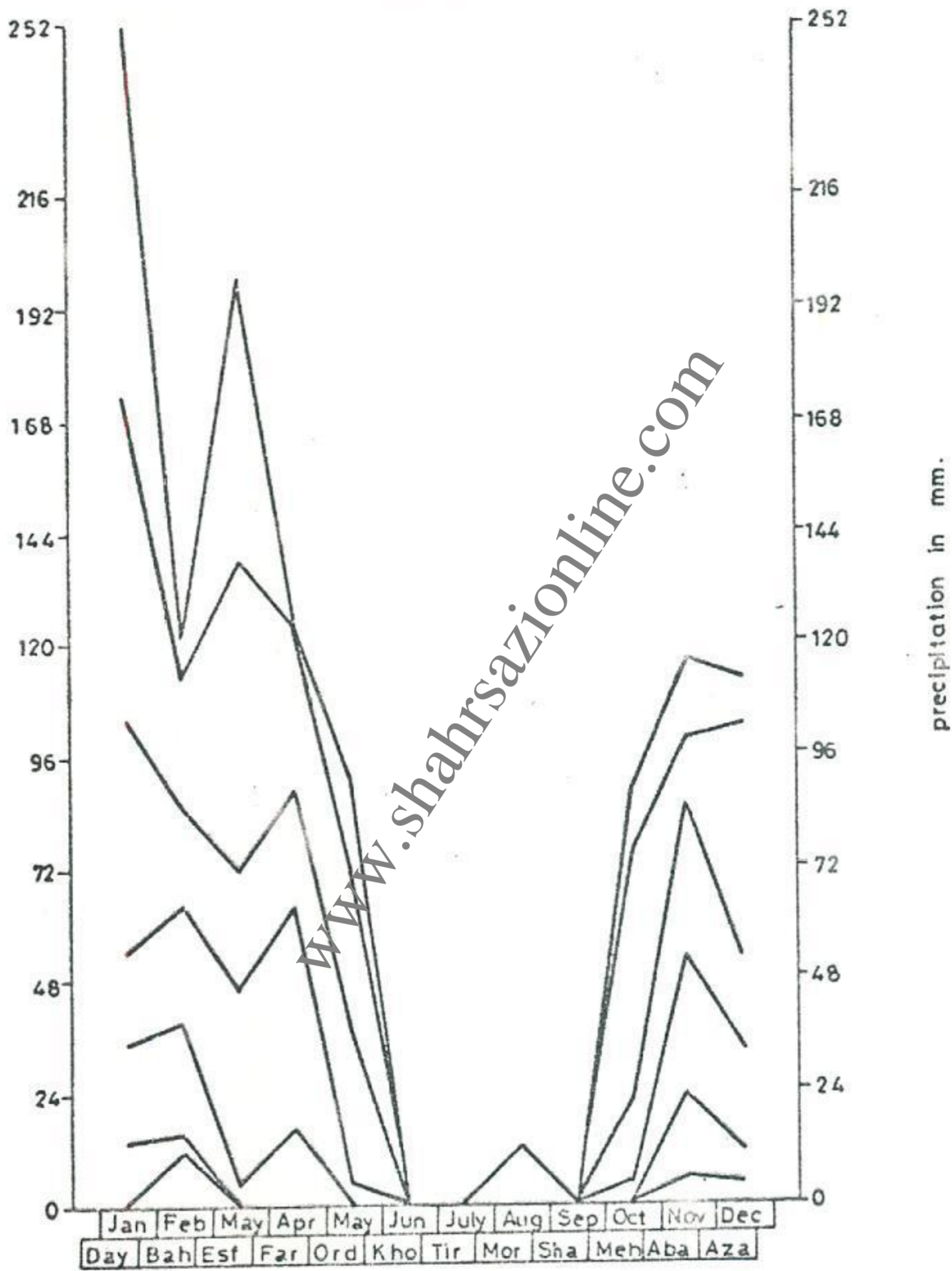
Variation in monthly precipitation at Borujerd sta. (19 8 -73)



طرح جامع و تفصیلی شهر بروجرود
 نمودار ۱-۳-۵ / ۱۶۹۶ / ق

تغییرات بارندگی ماهانه در ایستگاه بروجرود برحسب فرکانس های مختلف

Frequency curves of monthly precipitation at Borujerd sta. (1958 - 73)

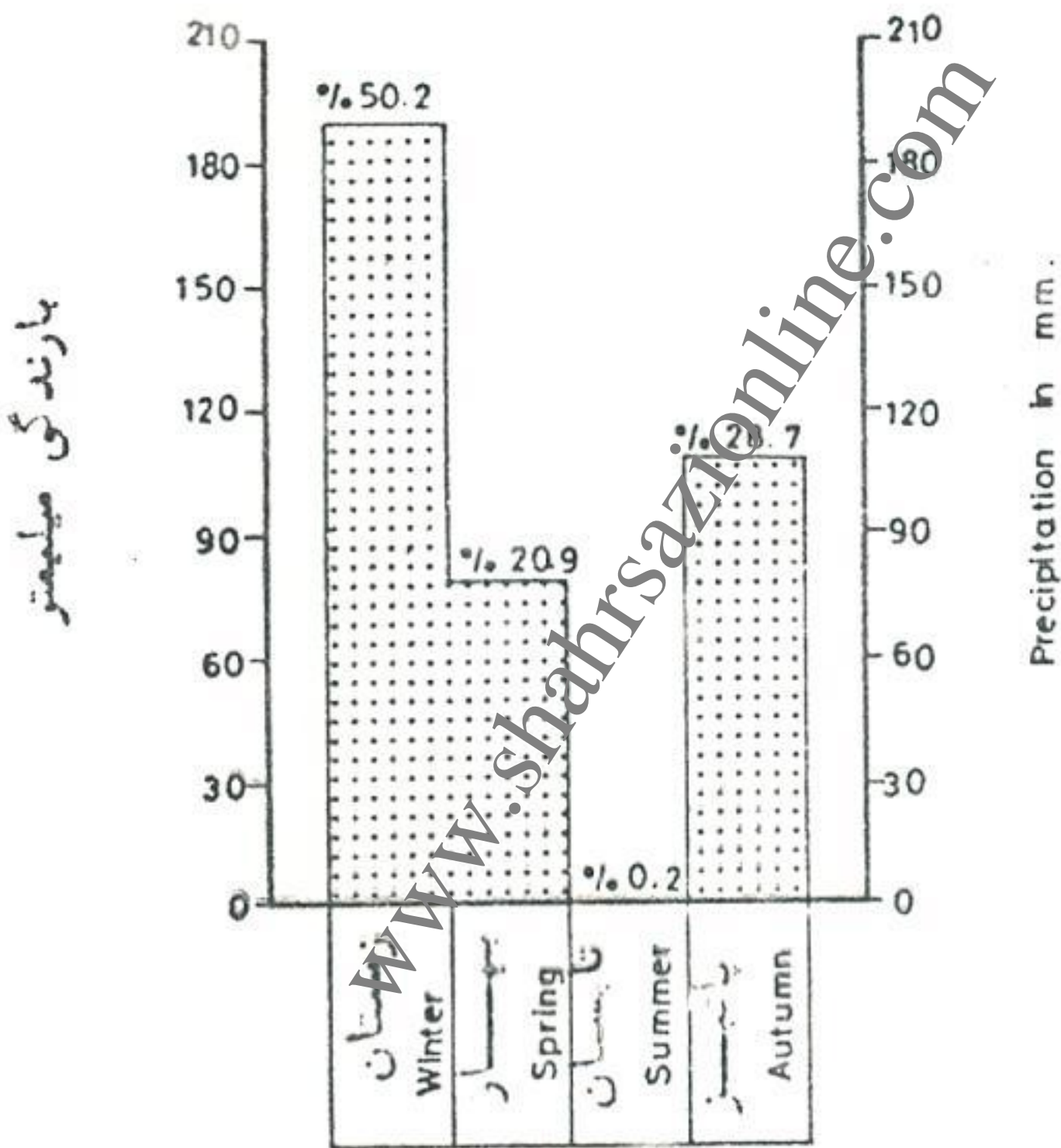


طرح جامع و تفصیلی شهر بروجرود

نمودار ۱-۳-۶ / ۱۶۹۶ / ق

تغییرات فصلی بارندگی و درصد مقدار آن نسبت به بارندگی سالانه

Variation in seasonal precipitation and its percentage ratio to annual precipitation.



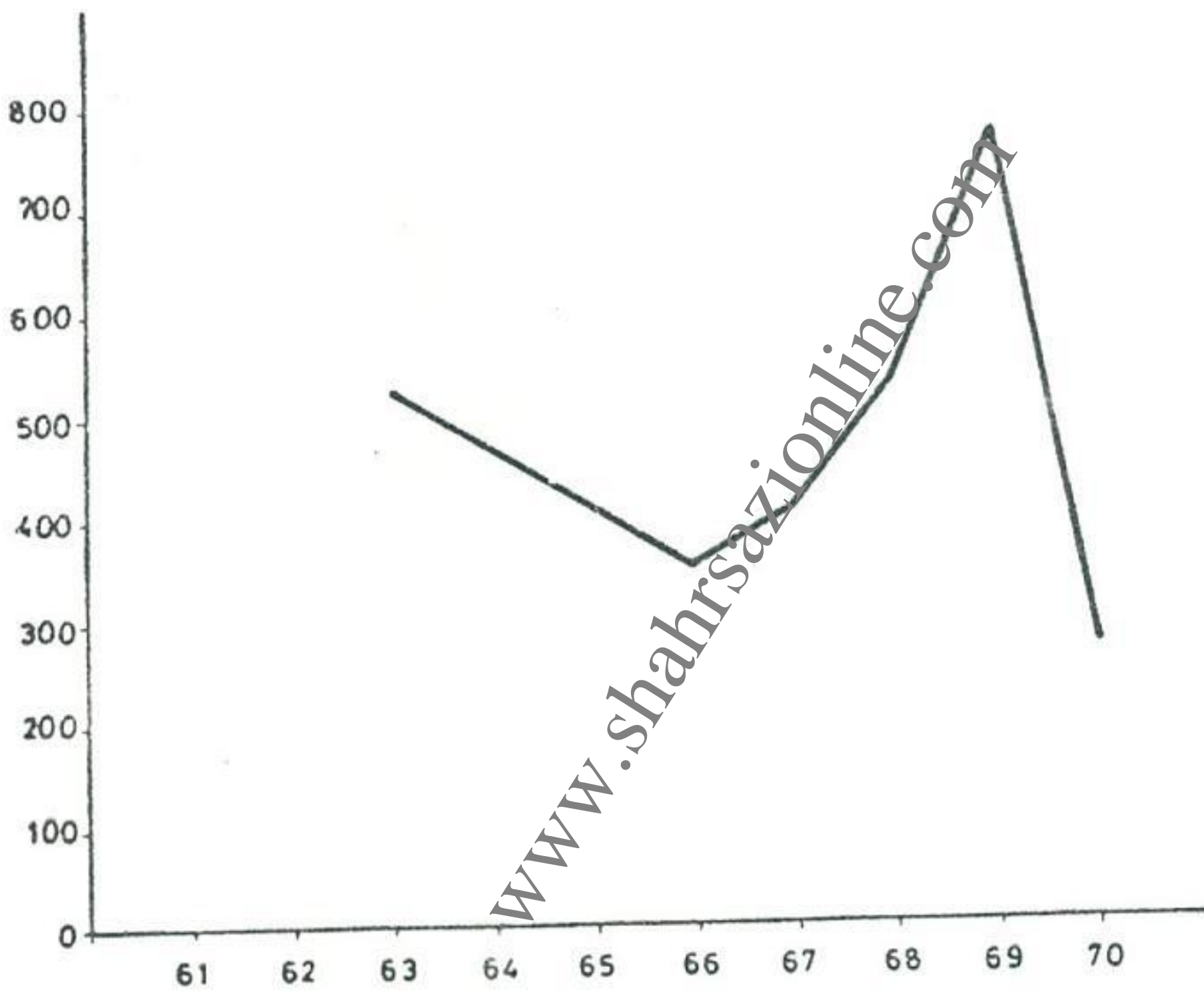
Borujerd sta. (1958 - 73)

ایستگاه بروجرود

طرح جامع و تفصیلی شهر بروجرود

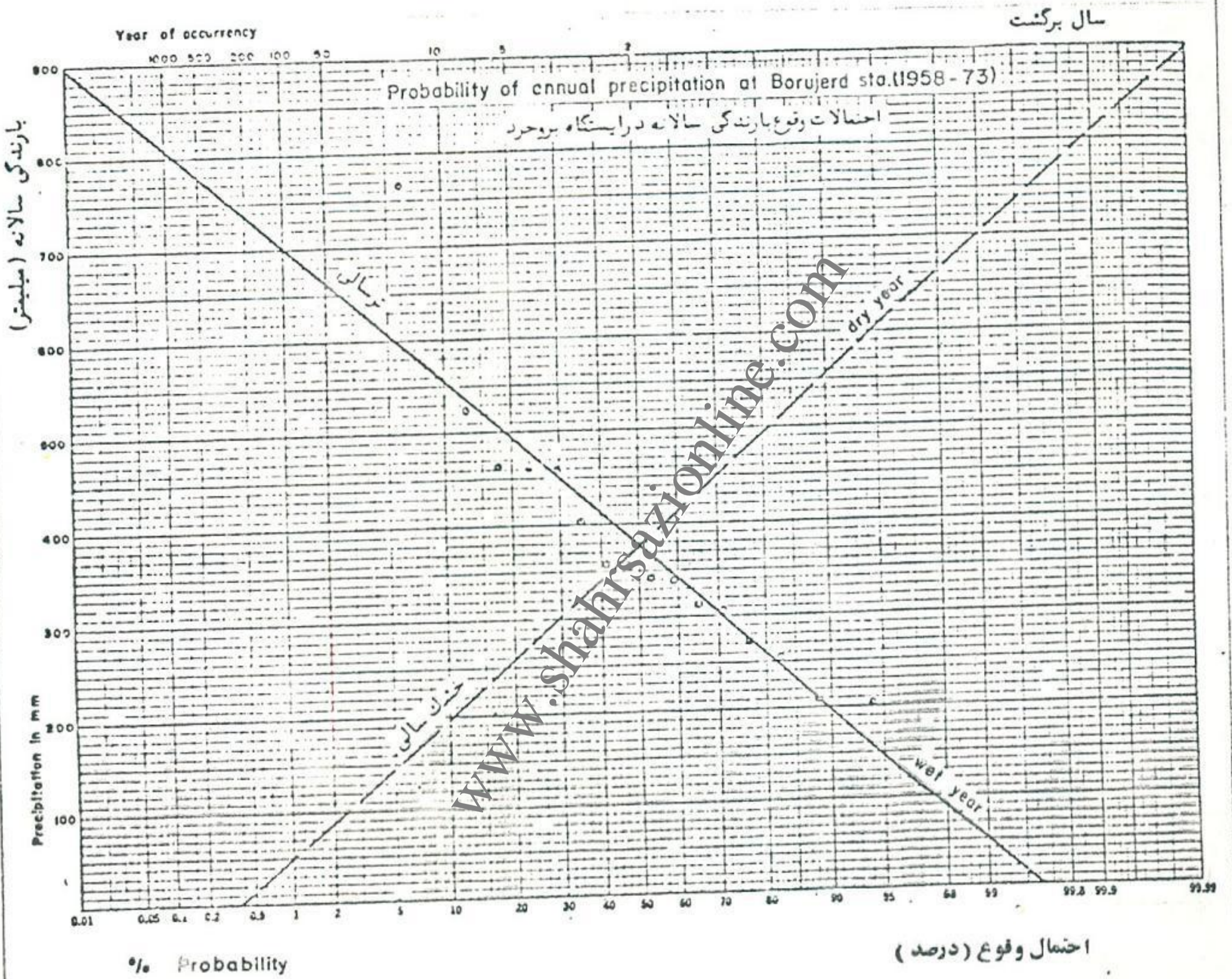
نمودار ۱-۳-۷/۱۶۹۶/ق

جمع کل بارندگی سالانه بر حسب میلیمتر ایستگاه پروچورد



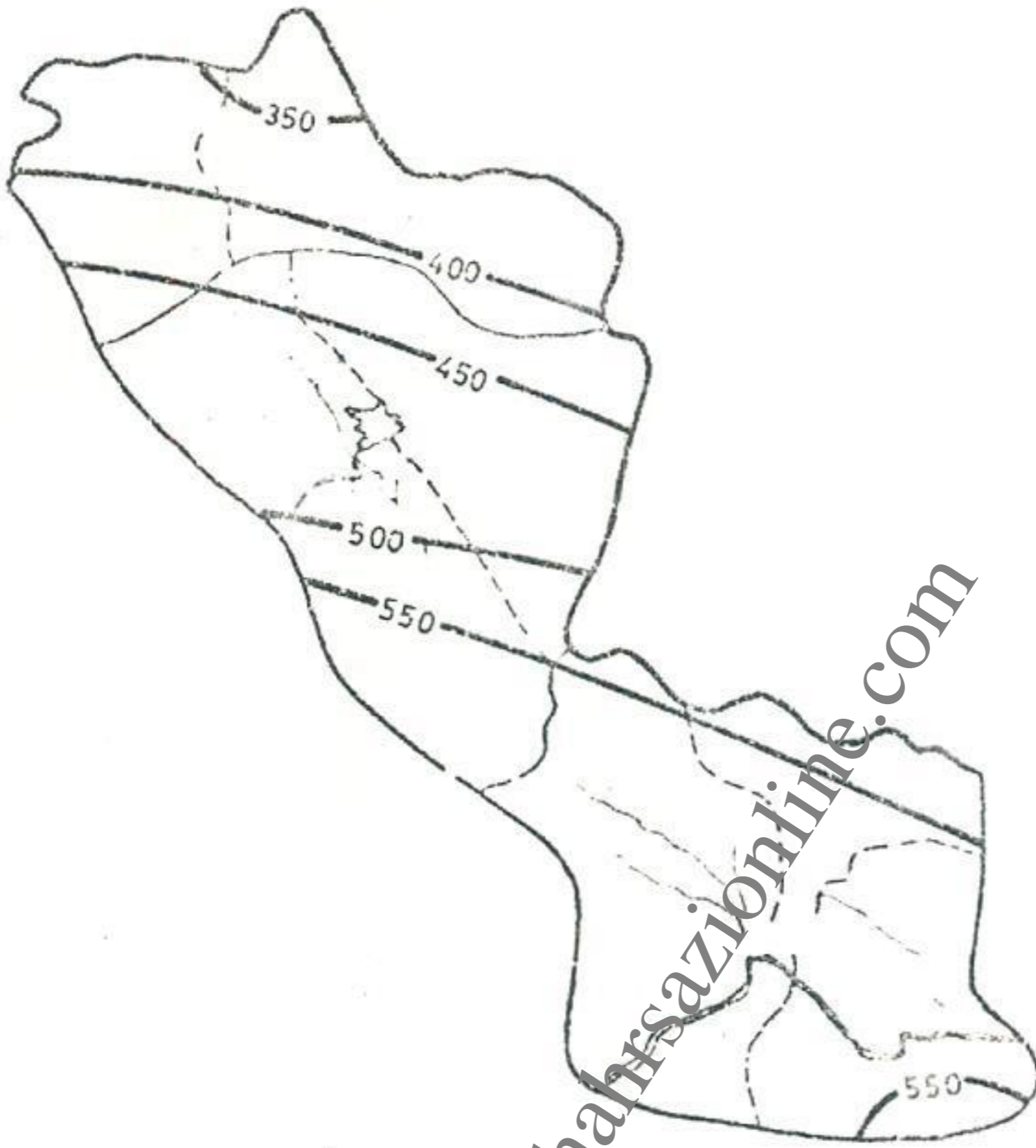
طرح جامع و تفصیلی شهر پروچورد
نمودار ۱-۳-۸ / ۱۶۹۶ / ق

احتمالات وقوع بارندگی سالانه در ایستگاه بسسروجرود








طرح جامع و تفصیلی شهر بسروجرود

نمودار ۱-۳-۹/۱۶۹۶/ق



نمسود ار ساخ ههپاران

علائم

	مركز شهرستان
	حدود شهرستان
	حدود بخش ها
	حدود دهستان
	نقاط هم باران

۳-۲-۲-۳-۱ رطوبت نسبی (RELATIVE HUMIDITY)

مقدار رطوبت در ساعت 03GMT (6.5 محلی) و 09GMT (12.5 محلی) و میانگین آنها در جدول ۷-۳-۱ و شکل ۱۰-۳-۱ نشان داده شده است.

جدول ۷-۳-۱ رطوبت در ساعت ۶/۵ و ۱۲/۵ محلی و میانگین

وضعیت		ساعت ۶/۵ محلی	ساعت ۱۲/۵ محلی	میانگین
حد اکثر	مقدار	83.14	71.71	76.63
	ماه	دسامبر	ژانویه	دسامبر
حد اقل	مقدار	58.37	39.88	49.60
	ماه	آگست	جولای	جولای

همچنانکه از جدول فوق استنباط میگردد حد اکثر و حد اقل سه عامل فوق بترتیب در ماههای دسامبر (بجز ساعت 12.5 محلی در ماه ژانویه) و جولای (بجز ساعت 6.5 محلی در ماه آگست) است. پارترهای فوق از ماه ژانویه بتدریج تقلیل مییابند تا به ماه جولای برسد سپس بتدریج (بجز در سپتامبر در ساعت 12.5 محلی و میانگین) تا ماه دسامبر افزایش مییابد.

بعبارت دیگر در شهر بروجرد میزان رطوبت در ماههای آذر و دی به حد اکثر خود میرسد یعنی به ترتیب به ۸۳/۱۴ و ۷۱/۷۲ درصد میرسد. خشک ترین ماههای سال را در شهر بروجرد می توان ماههای

تیر، مرداد و شهریور دانست که متوسط رطوبت نسبی برابر ۴۷ درصد میگرد.

اختلافات رطوبت نسبی متوسط سالانه درود با بروجرد ۱۳/۳ درصد میباشد.

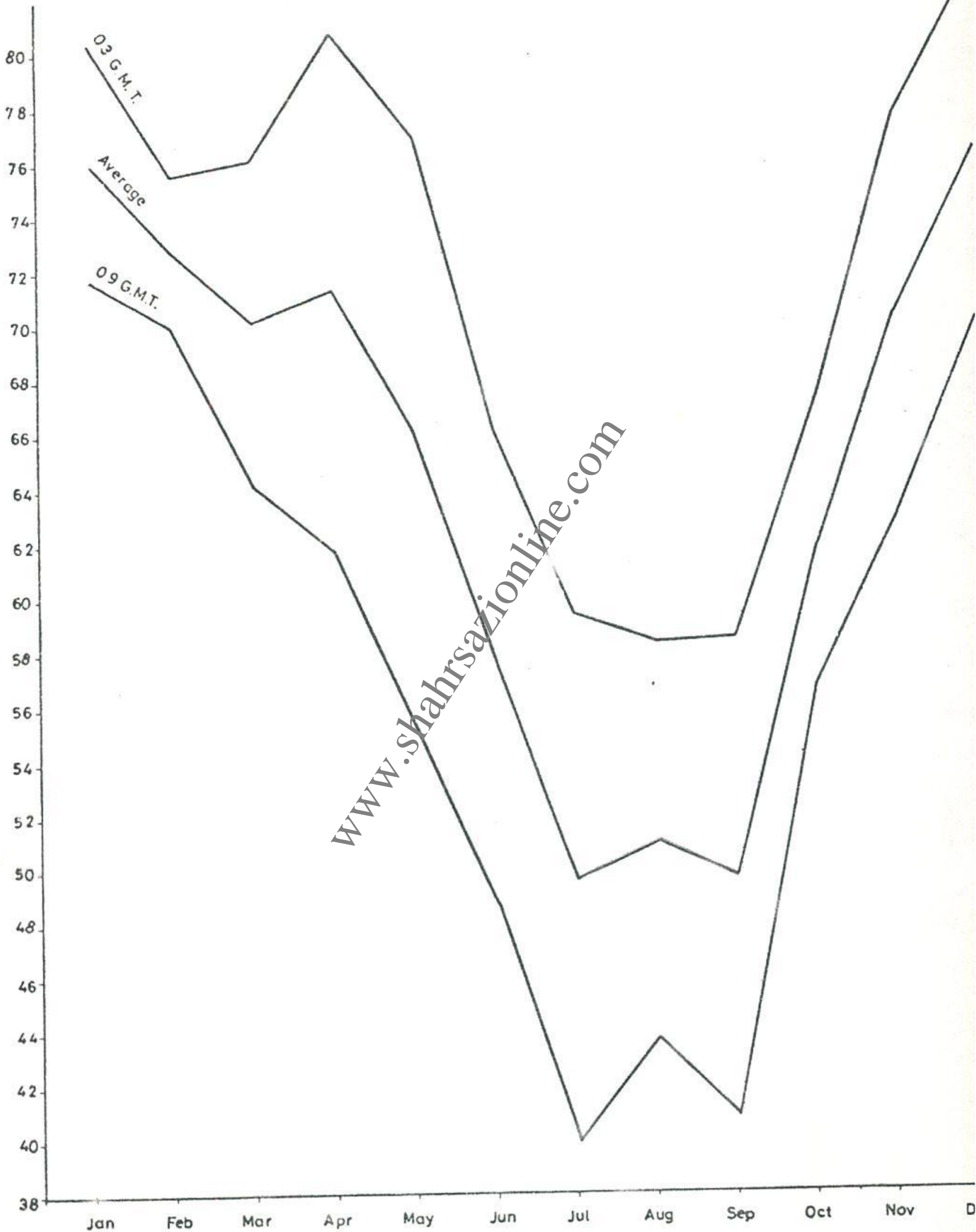
تبخیر EVAPORATION ۴-۲-۲-۳-۱

عملت کافی نبودن ایستگاههای تبخیر سنجی در منطقه بروجرد، اطلاعات دقیقی در این زمینه در دست نمی باشد، تنها در شیروان واقع در قسمت غرب یک ایستگاه تبخیر سنجی وجود دارد که تغییرات و تفاوت های اصلی بارندگی و تبخیر برای ایستگاه فوق برای سالهای ۱۳۵۰-۵۳ جدول زیر محاسبه گردیده است.

بررسی جدول فوق نشان می‌دهد که اگرچه اصولاً میزان تبخیر سالانه از سطح آب‌آزاد در منطقه بروجرد زیاد نیست (در مقایسه با سایر نقاط کشور) لیکن میزان تبخیر در فصول بهار و تابستان و پائیز بیشتر از بارندگی بوده و فقط در فصل زمستان مقدار بارندگی بیشتر از تبخیر آن فصل می‌باشد. بطور کلی ۷۵ درصد تبخیر سالانه منطقه بروجرد مربوط به فصل بهار و تابستان بوده و مقدار آن در فصل زمستان بیش از ۸/۵ درصد نمی‌باشد.

www.shahrsazionline.com

نمودار تغییرات ماهانه رطوبت در ساعت ۳.۰۰ صبح و میانگین



www.shahrsazionline.com

طرح جامع و تفصیلی شهر بروجرد
نمودار از ۳۱-۱۰/۱۶۹۶/ق

۳-۳-۱ زمین شناسی شهر بروجرد Geology

جلگه بروجرد محاط بین دو رشته ارتفاعات در شرق و غرب میباشد . ارتفاعات شرقی دارای دو تیپ یکی آذرین و دیگری تشکیلات متامرفیک ولی تشکیلات ارتفاعات غربی بیشتر از نوع سنگهای رسوبی که متعلق بدوره های مختلف میباشد تشکیل شده اند که دارای وضعیت - تکتونیکی نسبتاً پیچیده ای میباشد ، مشخصات تشکیلات ارتفاعات شرقی بشماره زیر میباشد :

۱- تشکیلات سنگهای آذرین

سنگهای آذرین که بیشتر از نوع گرانیت ها میباشد احتمالاً - در نباله توده آذرین است ، این مواد آذرین بیشتر در شمال منداقه گسترده شده اند و دارای ضخامت زیادی میباشد و در قرا' مروجیدر دیده میشوند ، کانیهای مشکله این سنگها بیشتر از فلدسپاتها و - گوارتز و میکا است و در اثر تجزیه و خرد شدن باعث ایجاد آرنه های گرانیتی شده این تشکیلات از لحاظ نفوذ و ذخیره آب چند ان قابل توجه نمیشوند .

۲- تشکیلات سنگهای دگرگونی Metamorphic

سنگهای دگرگونی موجود در ارتفاعات این نواحی احتمالاً را اثر دگرگونی مجاورتی با توده آذرین و یا را اثر دگرگونی ناحیه ای بوجود آمده اند .

در تمام امتداد قسمتهای شرقی ارتفاعات از اشترینان تا درود از -
 شیست ها و آهکهای متامرفیک تشکیل شده اند. گسترش شیستها نسبت
 به آهکها زیاد تر میباشند و در تمام قسمتهای شرقی منطقه دیده -
 میشوند، رنگ این سنگها، شیستی سیاه میباشد. در تشکیلات شیستها
 در اثر خورد شدن طبقات و نفوذ آبها باعث ایجاد چشمه هائی شده است
 ولی در این چشمه ها چند ان قابل توجه نمیباشند، احتمالاً این
 طبقات متعلق بدوره ژوراسیک میباشد*، علاوه بر شیستهای ذکر شده
 در همین امتداد شرقی ارتفاعات، خصوصاً در جنوب شرقی بروجرود سنگهای
 آهکی متامرفیک دیده میشوند. چشمه های واقع در آهکهای متامرفیک پراهمستند،
 از آن جمله چشمه زلیم بادی تقریباً ۱۵۰ لیتر در ثانیه در آهکهای
 متامرفیک واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب بروجرود ظاهر گشته است.
 تشکیلات دروانهای مختلف نوع سنگهای عمده ای که در ارتفاعات -
 قسمت غربی منطقه را تشکیل میدهند عبارتند از :

- ۱- پرهوکاربونیفر - رسوبات این دوره در ناحیه کوچکی از جنوب غربی
 بروجرود دیده میشود و از جنس سنگهای آهکی تیره رنگ و در بعضی
 قسمتها توده آهکهای تیره رنگ توام با آهکهای سیلیس دار و آهکهای
 دولومیتیک میباشند.
- ۲- تریاس - رسوبات تریاس شامل سنگهای آهکی رس و مارن دار گاهی
 سنگهای دولومیت همراه با مارن و رس میباشند این نوع تشکیلات در -

JURASIC *

سواران علیا و سفلا دیده میشوند .

در جنوب و جنوب غربی شهر بروجرد تشکیلات کربناتی تریاس - ژوراسیک از آهکهای دولومیتی و دولومیت های بسیار نازک لایه بزرگ سفید تا آبی روشن همراه با تناوبی از آهکهای ماری دولومیتی و - ماسه و ماسه سنگ تشکیل گردیده که دارای فسیل هستند .

در جنوب شهر بروجرد این تشکیلات روی رسوبات پرمین و در جنوب غربی این شهر گاهی بروی رسوبات پرمین و زمانی مرکز طاقدیس بروجرد با تشکیل میدهد که بوسیله رسوبات آهکی ژوراسیک کرتاسه پوشیده میشوند .

در مغرب بروجرد تشکیلات تریاس - ژوراسیک با رخساره کربناتی چشم میخورد . این تشکیلات از پائین بمبالا شامل قسمت های زیر است:

- ۵۰ تا ۵۰۰ متر ارتفاع ریت بزرگ قرمز ، سفید یا سبز دارای تناوبی از آهک های توفیتیک *Tuffitic* سیلیسی بزرگ قرمز و ماسه سنگهای پیروکلاستیکی سبز رنگ ، دارای لایه بندی بسیار نازک بطوریکه ضخامت لایه ها از ۳۰ سانتیمتر متجاوز نیست .

- آهک دانه ریز کریستالیزه بزرگ سفید گاهی اوقات اولیتیک *Oolithitic* دارای کoral *Coral* آلك *Algue* اکی نوئید *Echinoid* و پوسته دوکته ای ، ضخامت این واحد لیتولوژی تا حدود ۵۰۰ متر میرسد .

- ۱۰۰ متر لایه های رادیولایت و چرت Chert که بصورت عادی بر روی واحد آهکی فوق قرار گرفته است .
- آهک های ماسیو با ضخامت حدود ۷۰۰ الی ۸۰۰ متر که بطور عادی بر روی تشکیلات رادیولایت قرار میگیرند ، مرز بین لایه های آهکی ماسیو و رادیولایت بصورت تغییرات تدریجی است ، بطوریکه هیچگونه نبود رسوبگذاری مشاهده نمیگردد ، قسمت های تحتانی این واحد لیتولوژی از آهک های مارنی دارای اکسید آهن و قسمت های فوقانی آن از حاوب آهک های دولومیتی خاکستری و دولومیت های سفید رنگ تشکیل گردیده است .
رسوبات کربناتی - تریاس - ژوراسیک دارای فرسایش غارمانند و شکستگی های فراوانی بوده و باعث بوجود آمدن چشمه های کارستیک متعددی در منطقه گردیده است .
رسوبات کرتاسه در این ارتفاعات گسترش فراوان داشته و بصورت آهک های خاکستری سیلینس دار بوده های آهکی فسیل دار و تیره - آهک های دولومیتی دیده میشوند و در زو شکافها و نیز قابلیت انحلال مواد کربنات کلسیم سنگ های آهکی باعث ایجاد چشمه های پر آبی در این تشکیلات شده است که منشاء آب های سطحی این منطقه را تشکیل میدهند .

در ۳۰ کیلومتری جنوب بروجرد خصوصاً در راه قدیم بروجرد به خرم‌آباد رسوبات کرتاسه KN که از آهک‌های ریزدانه و سیاه‌رنگ تشکیل شده است گسترش فراوانی دارد، در این آهک‌ها اغلب شکاف‌هایی در جهات مختلف در اثر فشار و حرکات تکتونیکی بوجود آمده که بعداً و بطور ثانوی بوسیله بلورهای کلسیت پر شده اند.

ضخامت تشکیلات مذکور حدود ۶۰۰ متر است که اکثراً بصورت رورنده بر روی تشکیلات جوان تر خصوصاً تشکیلات ائوسن و میوسن قرار میگیرند، در بعضی نقاط این رخساره آهکی حاوی تناوبی از ماسه سنگ‌های دارای آهن که بسیار دانه ریز هستند میگردند.

در ۲۵ کیلومتری جنوب غربی شهر بروجرد در قسمت‌های فوقانی این رسوبات آهکی لایه‌های مدیسیمانندی از آندزیت قرمز و سبزرنگ، توف، برشر و لکانیکی و چرت‌های سیاه‌رنگ مشاهده میگردند.

تَشکیلات کرتاسه در نواحی خرد شده زاگروس یا جنوب غربی دشت ازنا - درود - بروجرد دارای لایه‌های به ضخامت ۳۰ تا ۹۰ سانتی متر بوده و اغلب در اثر فرسایش و آب‌شستگی حفرات غارمانندی در سطح سنگ ایجاد شده است، بدین جهت این آهک‌ها از لحاظ بررسی منابع آب آرسنیک منطقه حائز اهمیت فراوانی میباشد.

بطور کلی این تشکیلات از نظر لیتولوژی تا اندازه‌ای شبیه تشکیلات ایلام منطقه خرم‌آباد بوده، با این تفاوت که در منطقه بروجرد برخلاف ناحیه خرم‌آباد بخاطر روراندگی و فشارهای -

تکتونیکی تشکیلات مذکور دارای نظم و ترتیب مشخص نیستند، این مسئله باعث دشواری در اندازه گیری و تشخیص شیب طبقات در بعضی از نقاط منطقه مورد مطالعه گردیده است.

۴- ائوسن Eocene این تشکیلات در ارتفاعات قسمت جنوب غربی دیده میشوند و بیشتر از آهکهای روشن تشکیل شده اند، ارتفاعات جنوب درواهی خم آبار از جنس آهکهای ائوسن میباشند.

۵- میوسن Miocene رسوبات این دوره بصورت مارنهای قرمز رنگ و گاهی دارای گچ در سر و در بعضی قسمتها همراه با آهک در امتداد جاده بروجرد به در رود دیده میشوند. این تشکیلات گسترش چندانی نداشته است و بیشتر در زین رسوبات کنگلومرا و آهک قرار گرفته اند.

۶- پلیئوسن - در قسمتهای غربی شهر بروجرد (ارتفاعات شیخ میری قلعه حاتم - حاجی آبار) رسوبات کنگلومرائی دیده میشوند که احتمالاً مربوط به پلیئوسن میباشند. در حاشیه جنوب شرقی نزدیک قراء عباس آبار و افراونده و حشمت آبار این نوع کنگلومراها Conglomera

دیده میشوند. این کنگلومراها محتوی قلوه سنگهای از مواد آذرین و سیمان آهکی میباشند. بطور کلی بیشتر تشکیلات ذکر شده مربوط به ارتفاعات غربی منطقه بروجرد بغیر از کنگلومراها بقیه تشکیلات دارای قابلیت نفوذ ن خیره آبها میباشند در نتیجه این امر باعث گشته که چشمه های فراوانی در دامنه این تشکیلات بوجود آید و همچنین

در تغذیه سفره های آب زیرزمینی دشت بروجرد اثر زیادی مینمایند .

بررسی آبرفت های تشکیل دهنده دشت

دشت بروجرد بصورت جلگه ای است که احتمالاً در اثر گسل بزرگ بوجود آمده. این جلگه محاط بین دو رشته ارتفاعات در قسمت های شرقی و غربی میباشد ، سرتاسر جلگه بروجرد از آبرفت های رودخانه ای و سیلابی پوشیده شده است ، جنس مواد مشکله این آبرفتها از خرده های سنگ های آذرین و آهکی و شیستی میباشد ، ضخامت آبرفتها و نیز قطر دانه های آنها در هر قسمتی از جلگه متفاوت میباشد . اصطلاحاً " جلگه بروجرد بدو نام سیلاخور علیا و سفلی موسوم است . وجود جریانات سیلابی باعث تخریب در ارتفاعات حاشیه دشت گشته که مواد حاصله از تخریب و فرسایش ارتفاعات بطرف دشت حمل میگردد . در سیلاخور علیا که قسمت های شمال دشت را تشکیل میدهند آبرفت ضخامت چندانی ندارد و حداکثر ممکنست تا ۲۵ متر برسد (نواحی اطراف اشترینان) و جنس مواد مشکله آبرفت از قلوه های سنگ و شن میباشد ، سنگ کف در این نواحی احتمالاً از جنس تشکیلات متامرفیک است . سیلاخور سفلی که از شهر بروجرد شروع و تا ورود امتداد دارد ، بعرض ۱۲ و بطول ۵۰ کیلومتر میباشد و بصورت اراضی نسبتاً مسطحی است ، ضخامت آبرفت حداکثر ۱۰۰ متر میباشد جنس آبرفت از دانه های شن و ماسه و رس است ، از آنجائیکه

سنگهای حاشیه دشت در قسمت های شرقی از جنس سنگهای متامرفیک و سنگهای حاشیه دشت در قسمت های غربی آهکی و گاهی از نوع - سنگهای مازنی و در بعضی قسمت ها از نوع کنگلو مرا میباشند نمیتوان در باره سنگ کف در این نواحی قبل از انجام عملیات حفاری اکتشافی و ژئوفیزیکی بدرستی اظهار نظر نمود ، بطور کلی در تمام - امتداد جلگه بروجرد آبرفت از قسمت های غربی که بیشتر از جنس آهک میباشند تغذیه میگردد ولی از طرف قسمت های شرقی بواسطه اینکه تشکیلات حاشیه دشت از نوع شیست های متامرفیک است تغذیه جانبی صورت نمیگیرد و در نواحی که تشکیلات متامرفیک از جنس آهک باشند علاوه بر تشکیلات آبرفتی ذکر شده در قسمت های شمال غربی - بروجرد، در امتداد رودخانه های گله رود و ونائی تراسهای دوران - چهارم دیده میشوند ، سطح آب زیرزمینی در نواحی مختلف جلگه بروجرد متفاوت است ، در قسمت شمال سطح آب پائین و از لحاظ - آبدهی چاهها و قنوات چند ان بحال ب نمیباشند ولی در نواحی مرکزی و شرقی جلگه بروجرد سطح آب نسبتاً بالا و منابع آب این قسمت ها - دارای آبدهی کافی میباشند ، در قسمت جنوبی بروجرد منطقه ای بنام نیزار وجود دارد ، قبلاً در اثر بالا بودن سطح آب باتلاقی بوده - است ولی اکنون در اثر افت تدریجی سطح آب در این منطقه باتلاق مزبور خشک گشته و بصورت زمینهای زراعتی و مرتفع درآمده است .

ساختمان زمین شناسی Tectonic

از نظر زمین ساخت یا تکنونیک، منطقه بروجرود در قسمت خرد شده زاگرس و قسمت درگرون شده ناحیه سنندج سیرجان Sanandaj- Sirjan Metamorphic Zone قرار گرفته است .

حرکات کوهزائی و چین خوردگیها

تشکیلات زمین شناسی که از پرکامبرین تا دوران چهارم در منطقه مورد مطالعه وجود داشته و در قسمت چینه شناسی در باره گسترش آنها بحث گردید - در اقل سه دوره یا سیکل کوهزائی را متحمل شده اند این ادوار کوهزائی عبارتند از :

الف - کوهزائی پرکامبرین یا حرکات آسینتیک که باعث درگونی تشکیلات قدیمی پرکامبرین در منطقه مورد مطالعه خصوصاً در قسمت‌های جنوبی راه چمن سلطان به الیگودرز شده است .

ب - کوهزائی کمبرین قدیم و جدید که در تریاس میانی و بالائی در - حد فاصل ژوراسیک بالائی و کرتاسه پائینی بوقوع پیوسته و باعث درگونی شدن رسوبات دوران اول ، نفوذ گرانیتها و درگونی شدن قسمتی از تشکیلات دوران دوم گردیده است .

ج - کوهزائی آلپ سیستم، چینهای شمال غربی - جنوب شرقی را که مورفولوژی کنونی منطقه تحت تسلط آن میباشد بوجود آورده است . این حرکات از کرتاسه بالا و پالئوسن شروع و تا عهده حاضر ادامه دارد .

حرکات مذکور در دوره های مختلف زمین شناسی و نوع خاص منطقه بروجرد و الیگودرز را باعث گردیده است، کلیه لایه های موجود بشدت چین خوردگی پیدا نموده و دارای گسلهای فراوانی خصوصاً در جهت شمالغرب - جنوب شرقی شده اند، نوع چین خوردگی ها اغلب نامتقارن و محور آنها همان جهت گسلها را دارا میباشند.

دگرشیبی ها

دگرشیبی های مهم در منطقه بروجرد و الیگودرز بترتیب قدمت عبارتند از:

- دگرشیبی بین تشکیلات دگرگون شده پرکامبرین و رسوبات کربناته پرمین خصوصاً در حوالی آب بلیک واقع در جنوب الیگودرز.
- دگرشیبی بین تشکیلات سیلور و ژوراسیک و رسوبات آهکی کرتاسه زیرین که چندان زاویه دار نمیباشد ولی نبود چینه شناسی بخاطر حرکات خشکی زائی بین ژوراسیک و کرتاسه باعث این نبود شده است.
- دگرشیبی بین رسوبات ائوسن و تشکیلات قدیمی که همیشه همراه با کنگلومرای پایه میباشد این دگرشیبی بسیار زاویه دار است.
- دگرشیبی بین رسوبات آهکی الیگو - میوسن و رسوبات قدیمتر.
- دگرشیبی بین رسوبات کنگلومرایی بختیاری و رسوبات قدیمتر.
- دگرشیبی رسوبات آبرفتی دوران چهارم با تشکیلات قدیمتر.

گسلها

ناحیه خرد شده زاگرس و قسمت درگوشده سنندج - سیرجان در منطقه مورد مطالعه بوسیله گسلی بزرگ و عمیق که از جنوب کوههای اشتران کوه شروع و پس از گذشتن از شهر در ورود تا جنوب شهر بروجرد ادامه دارد از یکدیگر مجزا میگردند، قسمتی که در جنوب عربی این گسل قرار گرفته مربوط به ناحیه خرد شده زاگرس و قسمتی که در شمال آن قرار دارد مربوط به ناحیه سنندج - سیرجان است - همین گسل باعث بوجود آمدن دشت بروجرد که حالت گرابن (Craben) دارد گردیده است.

گسلهای قدیمی دارای امتداد شمالغربی - جنوبشرقی و دارای شیب کمی میباشد، گسلهای جوانتر جهت عمود بر امتداد گسلهای قدیمی دارد، اکثر گسلها در منطقه بروجرد در طبقات آهکی بوده و یا از طبقات آهکی شروع شده و به طبقات زیرین خود میرسد، گسلهای موجود بیشتر با جابجائی طبقات در جهت امتداد و شیب (Strike Sleep Fault) آنها همراه میباشد که البته شدت تغییر مکان در مورد گسلهای مختلف متفاوت است.

پیدایش دشت بروجرد - در ورود در اثر تکونیک و وجود گسل میباشد دشتهای الیگودرز - ازنا - جاپلق - چمن سلطان - اشترینان و - زرنان بعلاوه اثر پدیده فرسایش بوجود آمده اند، این دشتهای

دارای ساختمان توپوگرافی بوده و تکتونیک در پیدایش آن نقش چندانی ندارد .

بطور کلی گسلها و روراندهای منطقه بروجرد بشرح زیر خلاصه میگردد :
گسلهای مهم منطقه بروجرد در ناحیه خرد شده زاگرس یعنی ارتفاعات شرقی و جنوب شرقی دشت با جهت شمالغرب - جنوبشرق - وجود دارند .

روراندهای مهم در این منطقه روراندهای طبقات آهک خاکستری تیره رنگ کرتاسه بر روی تشکیلات مارنی و آهک مارنی میوسن است .
این روراندها در شمال غربی ارتفاعات دشت بروجرد دیده میشود .

تعدادی از گسلهای مهم اهمیت بشرح زیر میباشد :

- گسل جنوب غربی دشت شتریان بطول بیشتر از ۳۰ کیلومتر -
با جهت شمالغرب - جنوب شرقی .

- سه گسل کوه میتر پرور هر یک بطول حدود ۱۵ کیلومتر و در جهت شمال غرب - جنوب شرقی .

- گسل حاشیه جنوب و جنوب غربی و غرب دشت بروجرد - در ورودی بطول بیشتر از ۶۰ کیلومتر که از شهر در ورود جنوب رده کده های ولی آباد و در بستانه میگذرد .

- دو گسل موازی با هم در و ورکوه با جهت شمال غرب - جنوب شرق که هر یک حدود ۳۰ کیلومتر است .

بقیه گسلها طول چند ان زیادی نداشته و عموماً در جهت عمود بر گسلهای مهم میباشند . بطور کلی بوجود آمدن نشست بروجرد در اثر تکتونیک و اثر گسل حاشیه جنوب غربی آن که باعث پائین رفتن طبقات شده میباشد . سنگ گف رسوبات آبرفتی در دشت بروجرد تشکیلات مارنی و مارنهای آهکی میوسن است .

WWW.SHAHRSAZIONLINE.COM

۱-۳-۴ منابع آب

۱-۳-۴-۱ منابع آب استان لرستان

استان لرستان که در نواحی زاگرس مرکزی واقع شده است به سبب موقعیت خاص جغرافیائی اش دارای رطوبت مناسب و بارندگی نسبتاً کافی است. ارتفاعات زاگرس منشاء رودخانه های پرآبی نظیر کرخه و کارون میباشند. این درودخانه پس از مشروب نمودن قسمتی از اراضی استان لرستان بهم پیوسته و وارد دشت خوزستان میشوند. بطور کلی استان لرستان را میتوان بدو منطقه آبخیز تقسیم نمود: منطقه آبخیز رود کرخه و منطقه آبخیز رود دز. از بهم پیوستن رود های خرم ، هرو و چولهول رودخانه کشکان تشکیل شده و این رودخانه در پهنه ختر به رود سیمره پیوسته و رود کرخه را تشکیل میدهد. همچنین در رودخانه بزرگ تیوه رود و ماربره در درود بهم پیوسته و رود دز را تشکیل میدهند.

از نظر طبقه بندی، منابع آب استان را آبهای سطح الارضی و تحت الارضی میتوان تقسیم نمود:

۱-۳-۴-۱-۱ - آبهای سطح الارضی:

همانطوریکه قبلاً اشاره شد رودخانه های استان لرستان سهم عظیمی در تشکیل رودخانه های کرخه و کارون دارند. بطور کلی قسمت اعظم آبهای مصرفی برای آبیاری در استان از رودخانه ها و چشمه ها تامین میگردد. مهمترین رودخانه های که در این استان جریان دارند عبارتند از:

۱- رودخانه های حوزه شهرستان خرم آباد :

مهمترین رودخانه های این شهرستان عبارتند از: آبستان، خرم آباد، کهمان، زر، هرو، لدغری، بادآورد، چولهول، زال، محیل ازنا.

رودخانه آبستان

این رودخانه از رباط نمکی سرچشمه گرفته و در گرگانه خرم آباد به رودخانه خرم آباد میریزد.

رودخانه خرم آباد

این رودخانه از رباط نمکی سرچشمه گرفته و پس از گذشتن از دشت خرم آباد و پس از تغذیه بوسیله چند رودخانه، رودخانه کشکان را تشکیل میدهد.

رودخانه کهمان (در آب شتر) وزز:

این رودخانه از کوه گرون سرچشمه گرفته و بارودخانه هرو کسه از کوه های شرقی بخش زانگه سرچشمه میگیرد در آب علیشاهی یکی شده و به رودخانه کشکان میریزد.

رودخانه لدغری

در منطقه کاوگش بخش سلسله و حسن گاو باری دلفان سرچشمه گرفته و در منطقه زیر تنگ گاو شمارد اخل رودخانه کشکان میگیرد.

رودخانه مادیان رود

از کوه‌های کوه‌دشت سرچشمه گرفته و دربر آفتاب به رودخانه کشکان میریزد .

۲- رودخانه های حوزه شهرستان بروجرد :

رودخانه هائیکه در این شهرستان جریان دارند عبارتند از :
گله رود ، تیره ، آبسرد ، بزنا ، افراوند ، ماربره .

رودخانه گله رود

این رودخانه از مجموع چند سراب از آنجمله سراب گله رود بادبسی حداکثر ۷۲۰۰ متر مکعب در ساعت و دو روزن بادبی در حدود ۲۸۸۰ متر مکعب در ساعت تشکیل می‌گردد. در آمارگیری سال ۴۷-۴۶ در نزدیکی روستای ونائی، مجموع آبرسانی این رودخانه در حدود ۱۸۶ متر مکعب برآورد گردیده است. رودخانه گله رود بعد از طی مسافتی حدود ۲۰ کیلومتر در نزدیکی بروجرد با رودخانه ونائی یکی شده رودخانه بروجرد را تشکیل می‌دهند. در مسیر این رودخانه بطرف جنوب چند رودخانه دیگر نیز بان اضافه می‌گردد .

رودخانه تیره

این رودخانه از قسمتهای شمالی بروجرود و نواحی شاه زند اراک سرچشمه میگیرد . مساحت حوزه آبریز آن حدود ۵۰۰ کیلومتر مربع و دبی آن حدود ۱/۸ متر مکعب در ثانیه بوده و سالانه تقریباً ۳۶/۵ میلیون متر مکعب از آن بهره برداری میشود .

رودخانه آبسرد

این رودخانه از ارتفاعات بروجرود سرچشمه میگیرد و دبی آن برابر ۵۰۰۰ متر مکعب در ساعت و سالیانه حدود ۳۸/۵ میلیون متر مکعب از آن بهره برداری میشود .

رودخانه بسرزنا

این رودخانه نیز از ارتفاعات غربی سرچشمه گرفته و حدود ۱۶۶ - متر مکعب در ساعت آبدهی دارد و سالیانه حدود ۱۲ میلیون متر مکعب از آب آن بهره برداری میشود .

رودخانه افرآوند

این رودخانه از قسمتهای شرقی بروجرود سرچشمه گرفته و در حدود ۱۳۸ متر مکعب در ساعت آبدهی دارد و سالیانه حدود ۹ میلیون متر مکعب از آن بهره برداری میشود .

رودخانه ماربره

این رودخانه از ارتفاعات جنوب غربی اراک و کوههای اطراف الیگودرز سرچشمه میگیرد که همانطوریکه قبلا ذکر گردید پس از پیوستن به رودخانه بروجرود، رود دز را تشکیل میدهد. مساحت حوزه آبریز آن تقریباً ۲۶۸۰ کیلومتر مربع، دبی متوسط آن برابر ۸/۷۴ مترمکعب در ثانیه و حداقل دبی ۲/۴۵ مترمکعب در ثانیه و میزان آبدهی سالیانه آن در حدود ۴۷۷ میلیون مترمکعب برآورد گردیده است. از آنجا که این رودخانه توسط نهر جوشا که دبی متوسط آن حدود ۱۸۵ مترمکعب در ثانیه میباشد بهره برداری میشود.

۳- رودخانه های حوزه شهرستان الیگودرز:

رودخانه های موجود در این منطقه عبارتند از: رودخانه الیگودرز، ازنا، دره تخت کندان و ماربره که اکنون بشرح هرکدام میپردازیم:

رودخانه الیگودرز

این رودخانه از ارتفاعات شرقی چمن سلطان و سلسله ارتفاعات شمال و جنوب الیگودرز سرچشمه میگیرد طول آن حدود ۴ کیلومتر میباشد و تقریباً ۸ ماه از سال آبدار است ولی در قسمت انتهایی آن در تمام مدت ۱۲ ماه آب جریان دارد که باعث فقدان اندازه گیری دبی آن مشخص نیست.

طول رودخانه تارودخانه ماربره حدود ۱۸ کیلومتر و مساحت حوزه آبریز حدود ۲۰ کیلومتر مربع میباشد در اندازه گیریهای سال ۴۷-۴۶ حداقل دبی لحظه ای ۰/۴۵ و حداکثر آنرا ۴/۳۷ و حد متوسط آن ۲/۲۴ متر مکعب در ثانیه گزارش شده است.

رودخانه ماربره

این رودخانه ازبهم پیوستن رودخانه های الیگودرز، ازنا (قانون) دره تخت و کندان تشکیل میگردد و از چم زمان تا درود امتداد دارد علاوه بر رودخانه های فوق در مسیر جریان آب این رودخانه چشمه های زیادی منجمله چشمه در بند و داریاب به این رودخانه ها میریزند. طول رودخانه ماربره حدود ۳۰ کیلومتر و مساحت حوزه آبریز آن در ایستگاه چم زمان تقریباً ۲۱۶۶ کیلومتر مربع در حوزه درود ۲۶۸۰ کیلومتر مربع میباشد. در اندازه گیریهای سال ۴۷-۴۶ در ایستگاه چم زمان حداقل دبی ۱/۲ متر مکعب در ثانیه و حداکثر ۱۷ متر مکعب در ثانیه گزارش گردیده است جمع کل آب سالیانه حدود ۱۰۵/۳ میلیون متر مکعب برآورد شده است در ایستگاه درود در همان سال حداقل دبی ۱/۸۹ و حداکثر ۱۳/۲۵ متر مکعب در ثانیه و جمع کل آب سالیانه ۱۳۰/۳ میلیون متر مکعب برآورد گردیده است.

دشت الیگودرز و چاپلق توسط آبرفت های رودخانه ای و سیلابی پوشیده شده ضخامت آبرفت در هر قسمت از دشت متفاوت میباشد.

رودخانه ازنا

این رودخانه از قسمتهای شمال غربی ازنا در منطقه ای بنام قافون - سرچشمه گرفته و در دشت چاپلق جریان میابد . طول تقریبی این رودخانه . ۵ کیلومتر و در محلی بنام چم زمان به رودخانه الیگوررز - میپیوندد . مساحت حوزه آبریز این رودخانه حدود ۹۷۹ کیلومترمربع میباشد . در اندازه گیریهای سال ۴۷-۴۶ حداقل دبی این رودخانه ۰/۴ متر مکعب در ثانیه و حداکثر ۷/۹ متر مکعب در ثانیه برآورد شده و میزان آب سالیانه آن به ۳۰ میلیون متر مکعب بالغ میگردد .

رودخانه دره سخت

این رودخانه از اشترانکوه سرچشمه میگیرد و از سه چشمه بنامهای شنستان و میزائی و تختشاه تشکیل میگردد . طول رودخانه حدود ۲۰ کیلومتر و مساحت حوزه آبریز آن در حدود ۳۲ کیلومتر مربع میباشد و در اندازه گیریهای سال ۴۷-۴۶ حداقل دبی لحظه ای آن ۰/۲۸ و حداکثر آن ۲/۴ و متوسط آن ۱ متر مکعب برآورده شده . جمع کل آب جریان یافته سالیانه برابر ۳۱/۹۳۰ میلیون متر مکعب میباشد .

رودخانه کندان :

این رودخانه نیز از کوههای جنوبی اشترانکوه سرچشمه میگیرد . از جمله چشمه های مهمی که باعث ایجاد این رودخانه میگردد و - چشمه کندان میباشد .

جدول ۹-۳-۱ مشخصات رودخانه های مهم استان لرستان

شماره ردیف	نام رودخانه	موقعیت جغرافیائی		محل اندازه گیری	درسی متوسط مترمکعب در ثانیه	حد اکثر درسی لحظه ای مترمکعب در ثانیه	مساحت حوزه آبریز کیلومتر مربع
		طول	عرض				
۱	یادآور	۴۷-۵۸	۱۴-۰۵	دورابار لرستان	۴/۴۴	۲۱/۴۰	۶۱۵
۲	هرود	۴۸-۱۰	۳۳-۴۲	کاکارضا	۱۱/۷۶	۲۴/۸۰	۱۱۵۲
۳	رود آب الشتر	۴۸-۱۲	۳۳-۴۷	سراب سید علی	۶/۹۳	۱۳/۱۰	۷۷۶
۴	جولژول	۴۷-۵۹	۳۳-۱۹	افرنه	۲/۴۸	۷/۷۰	۸۰۰
۵	کشکان	۴۷-۵۵	۳۳-۳۴	پلدختر	۲۶/۷۱	۲۷۵/۰۰	۳۶۶۸
۶	تیره	۴۱-۰۴	۳۳-۲۱	دورود	۱۱/۴۶	۲۲/۲۰	۳۳۴۰
۷	کله رود	۴۸-۳۸	۳۳-۰۵	ونائی بروجرد	۴/۶۸	۱۳/۲۰	۶۰/۴
۸	باربرد	۴۹-۰۵	۳۳-۲۸	دورود	۷/۹۵	۱۳/۶۰	۲۶۸۰
۹	ازنا	۴۹-۲۵	۳۳-۲۸	بهنان ازنا	۲/۵۵	۵/۸۸	۹۲۹
۱۰	کنندان	۴۹-۳۶	۳۳-۲۸	کنندان ازنا	۱/۷۱	۲/۹۵	۷۸
۱۱	آب سزار	۴۸-۵۳	۳۳-۱۲	سپید دشت	۳۸/۳۶	۸۱/۶۰	۷۰۰
۱۲	واسک	۴۸-۵۲	۳۲-۱۴	سپید دشت	—	۱۵/۸۰	۱۴۷
۱۳	آب زاز	۴۸-۵۳	۳۳-۱۲	سپید دشت	۱۴/۹۱	۴۱/۷۰	۶۹۰
۱۴	سرخاب	۴۸-۳۷	۳۳-۰۸	کشور	۵/۲۳	—	۳۳۵
۱۵	بختیاری	۴۸-۴۶	۳۲-۵۶	رنک دلج	۱۲۳/۹۹	۳۰۶/۰۰	۶۴۵۰
۱۶	دز	۴۸-۴۶	۳۲-۵۰	قله زنک	۲۱۷/۱۵	۶۲۷/۰۰	۱۶۱۸۹
۱۷	خرم آبار	۴۸-۱۴	۳۳-۲۶	جم انجیر	۸/۹۱	۲۰/۰۰	۱۵۹۰

مأخذ : اداره آبیاری خرم آبار

ضخامت آبرفت در قسمت‌های جنوبی شهر الیگودرز حدود ۰.۵ متر و در منطقه ازنا حدود ۱۰۰ متر و در مرکز دشت چاپلق حدود ۱۰۰ متر می‌باشد.

آبهای زیرزمینی : ۲-۱-۴-۳-۱

با توجه به میزان بارندگی سالیانه و فراوانی آبهای سطحی ذخائر آبهای زیرزمینی نسبتاً کمی بوده و در شهرستان‌های مختلف لرستان از منابع زیر شرح ذیل بهره برداری می‌شود :

شهرستان خرم آباد

در این منطقه جمعاً ۱۳ حلقه چاه عمیق ، ۱۹۹ حلقه چاه نیمه عمیق بادی متوسط ۱۶ لیتر در ثانیه ، ۸۵ رشته قنات بادی متوسط ۸۵ - لیتر در ثانیه و ۵۴ چشمه سار بادی متوسط ۸۵ لیتر در ثانیه وجود دارند.

شهرستان بروجرд

۱- چاههای عمیق : در منطقه بروجرд جمعاً از ۹ حلقه چاه عمیق آمارگیری شده که عمق متوسط آنها برابر ۷۸ متر و بادی متوسط ۳۰ - لیتر در ثانیه است (در حلقه بلا استفاده ، یک حلقه متعلق به شهرداری) مدت بهره برداری بسته به نوع مصرف متفاوت است و بطور کلی از چاههای مورد استفاده کشاورزی بمدت ۱۶ ساعت در شبانه روز و ۶ ماه از سال

بهره برداری میشود و تخلیه سالیانه این چاهها حدود $4/250$ - میلیون متر مکعب محاسبه شده است.

۲- چاههای نیمه عمیق: تعداد چاههای نیمه عمیق در این منطقه ۲۸ حلقه می باشد که عمق متوسط آنها برابر ۲۱ متر با متوسط سطح برخورد بآب ۸ متر و دبی متوسط ۱۸ لیتر در ثانیه و مدت بهره برداری از آنها حدود ۵ تا ۲ ساعت در شبانه روز و مدت ۶ ماه در سال میباشد. جمع کل تخلیه سالیانه چاههای مذکور بالغ بر $4/80$ میلیون متر مکعب میگردد.

۳- قنوات: در این منطقه از ۱۵۵ رشته قنوات آمارگیری شده که دبی پرآب ترین آنها حدود ۷۰ لیتر در ثانیه است. بطور کلی دبی ۷۵ درصد این قنوات بین ۶ تا ۳۰ لیتر در ثانیه و ۲۵ درصد بقیه بین ۷۰ - ۳۰ لیتر در ثانیه است. طول یک قنات در این منطقه حداکثر از ۶ کیلومتر تجاوز نمیکند و عمق مادرچاهها بطور متوسط ۱۳ متر میباشد و جمع کل تخلیه سالیانه قنوات حدود $28/035$ میلیون متر مکعب محاسبه شده است.

چشمه سارها: در دامنه ارتفاعات این منطقه چشمه سارهای بیشماری وجود دارند که فقط از ۸۲ چشمه آماربرداری شده دبی متوسط این چشمه ها در حدود ۸۶ لیتر در ثانیه و حداکثر دبی متعلق به سراب گله رود میباشد که حدود ۲۰۰۰ لیتر در ثانیه آبدهی دارد و جمع کل تخلیه سالیانه چشمه ها به $216/348$ -

میلیون متر مکعب بالغ میگردد .

جدول ۱-۳-۱۰ منابع آبهای زیرزمینی و میزان تخلیه آنها در بروجرد

ردیف	نوع منبع	تعداد	ساعت بهره برداری در سال	دبی متوسط لیتردرثانیه	تخلیه سالانه به متر مکعب
۱	چاه عمیق	۹	۲۹۲۶	۳۰	۴/۲۵۵
۲	چاه نیمه عمیق	۲۸	۲۴۱۱۸	۱۸	۴/۸۰۱
۳	قنات	۱۵۵	تمام مدت سال	۱۶	۷۸/۰۳۵
۴	چشمه	۸۲	" " "	۸۶	۲۱۶/۳۸۴
	جمع	۱۳۴	-	۱۵۰	۲۹۳/۴۷۵

شهرستان الیگودرز:

۱- چاههای عمیق : مجموع چاههای عمیق در این شهرستان حدود ۱۲ حلقه میباشد که عمق متوسط آنها حدود ۷۱ متر و دبی متوسط آنها ۱۳۵ متر درثانیه است حداقل و حداکثر سطح آبهای زیرزمینی در این شهرستان بترتیب ۴ و ۲۰ متر است مدت بهره برداری از این نوع چاهها در حدود ۱۰ ماه در سال و ۸ ساعت در شبانه روز و تخلیه سالانه آنها در حدود ۳/۳۳۸ میلیون متر مکعب میباشد .

۲- چاههای نیمه عمیق : در این منطقه جمعا از ۳۰ حلقه چاه نیمه عمیق آمار برداری گردیده که دبی متوسطشان ۱۴ لیتر در ثانیه میباشد. متوسط زمانی بهره برداری از این چاهها در حدود ۲ ماه در سال و ۷ ساعت در شبانه روز است. جمع کل تخلیه سالیانه چاههای نیمه عمیق شهرستان نیز در حدود ۲/۶۲۸ میلیون متر مکعب میباشد.

۳- قناتها : در این منطقه از ۱۶۵ رشته قنات آمار تهیه شده که دبی متوسط آنها در حدود ۱۹ لیتر در ثانیه و حداکثر دبی متعلق بدو قنات میباشد که دارای دبی ۸۵ لیتر در ثانیه هستند. حداقل عمق مادرچاههای الیگودرز حدود ۲ متر و حداکثر ۳۴ متر و متوسط عمق آنها به ۱۱ متر بالغ میگردد از ۱۶۵ رشته قنات، ۲۱ رشته خارج از حوزه آبریز قرار دارند که جمع تخلیه سالیانه آنها برابر ۹/۶۷۲ میلیون متر مکعب و جمع تخلیه ۴۶ رشته قنات دیگر در حوزه آبریز برابر ۸۳/۶۶۴ میلیون متر مکعب میباشد.

۴- چشمه سارها : در این منطقه از ۴۸ چشمه آمارگیری بعمل آمده است و حداکثر دبی که متعلق به چشمه داریاب میباشد حدود ۲۰۰۰ لیتر در ثانیه میباشد، دبی متوسط چشمه ها در حدود ۱۰۲ لیتر در ثانیه است.

۱-۳-۴-۲ منابع آب موجود

۱-۳-۴-۲-۱ آب های سطحی موجود

همانطور که در شرح و تشریح آمده است هدف از ارائه این بخش سه بررسی بشرح زیر میباشد.

الف - مطالعه سیستم حرکت آبهای سطحی (بارندگی) و سیلها در شهر و اطراف شهر و منطقه بندی حوزه های آبریز و تهیه نقشه های مربوطه با مقیاس ۱:۲۵۰۰

ب - مطالعه و تشخیص معایب دفع آب باران (آبهای جمع شده ، ظرفیت کانالهای هادی و غیره)

ج - پیشنهادات ضوابط و شرایط دفع آبهای سطحی و سیلاب، بدین منظور مطالعاتی انجام یافته است که زیلا ارائه میشود.

مختصری درباره حرکت آبهای سطحی در اطراف بروجرود چون منشاء و جریان تقریباً دائمی که از شهر بروجرود عبور می کنند رودخانه چالانچولان (باغشاه) میباشد لا زمست مختصری درباره این رودخانه و منشاء آن توضیحاتی داده شود .

رودخانه چالانچولان که در جنوب شهر بروجرود بنام باغشاه معروف میباشد حاصل بهم پیوستن رودخانه های سراب سفید ، گله رود ، آبسرد (برهل) ، بیاتون و تعدادی جریانهای موقت و سیلابی میباشد.

الف - قسمت اعظم آب رودخانه سراب سفید از چشمه های متعددی که در دامنه کوه گرین قرار دارد تأمین میگردد . این رودخانه پس از عبور از دهکده ونائی جهت جنوب غربی - شمال شرقی پیدا نموده و پس از طی مسیری خود به رودخانه باغشاه میریزد . طول رودخانه سراب سفید از مبدأ تا محل الحاق به رودخانه باغشاه ۲۲ کیلومتر تعیین شده است . لازم به توضیح است که این رودخانه به نام های مختلفی از جمله گرمابه و ونائی نیز نامیده میشود . در مقطع برداری دامنه تپه چغا از این رودخانه دبی ماکزیم مساوی بود با M^3 . ۵ در ثانیه .

ب - رودخانه گله رود

این رودخانه از ارتفاعات قریه ونائی سرچشمه میگردد و در جهت غربی - شرقی از نزدیکی دهکده ونائی گذشته و در نزدیکی بروجرود به

رودخانه باغشاه میپيوند . این رودخانه از مجموع چند سراب از آنجمله سراب گله رود با دبی حداکثر ۷۲۰ مترمکعب در ساعت و در وزن بادبی ۲۸۸۰ مترمکعب در ساعت تشکیل میگردد . در نزدیک قریه ونائی اشلی جهت اندازه گیری آب رودخانه تأسیس شده است . آمارسال ۴۷-۴۸ نشان میدهد که مجموع آب سالیانه رودخانه در این قسمت درحدود ۱۸۶ میلیون مترمکعب میباشد ، حداقل دبی لحظه‌ای درمهرماه (۴۷) ۱/۳۰ مترمکعب در ثانیه و حداکثر در اسفندماه همان سال اندازه گیری شده است . متوسط سالیانه برای سال آبی ۴۶-۴۷ تا ۵۲-۵۳ برابر ۳/۳۰ مترمکعب در ثانیه میباشد . رودخانه باغشاه پس از الحاق در رودخانه فوق الذکر به آن در جهت شمال غربی - جنوب شرقی در دشت بروجرد جریان مییابد . شاخه دیگری بنام آبسرد در فاصله ۲۵ کیلومتری جنوب بروجرد به این رودخانه ملحق میگردد . رودخانه باغشاه پس از الحاق شاخه آبسرد به آن به اسم رودخانه چالانچولان نامیده میشود .

جریان های تقریباً دائمی و کنترل شده که از داخل شهر عبور می کنند .

از شهر بروجرد درون شهر عبور می کند که دارای جریان های تقریباً دائمی و کنترل شده میباشد . این رودخانه عبارتند از نهشته نیسج و نهرماءالشهر که زیلا شرح داده میشوند .

نهرته ئیج

این نهر در محل تأسیسات سازمان آب بروجرد از رودخانه باغشاه
 جدامی شود. نهری خاکی بوده که از جنوب شهروازکنار منـازل
 مسکونی عبور می کند و در محل قبرستان گوشه بدوشاخه بالائی ویائینی
 تقسیم میشود که تقریباً بموازات هم تا دهکده جهان آباد در جنوب
 شرقی بروجرد ادامه مییابد. نهرته ئیج از نقطه نظر کشاورزی برای بروجرد
 و اطراف آن بسیار با اهمیت میباشد و تمام مزارع مردستان، شیرآباد،
 کمانگری، دارآباد، خسروآباد، همت آباد و جهان آباد را مشروب
 مینماید. این نهر گذشته از اینکه برای کشاورزی مهم است برای استفاده
 شهری مردم ساکن در جنوب شهروحوالی این نهر از اهمیت خاصی
 برخوردار است. از آب این نهر برای شستشوی ظروف، لباسها و
 سیلاب کردن احشام و سایر مصارف ممکن در جنوب شهر بروجرد استفاده
 می شود. طول این نهر متجاوز از ۹ کیلومتر می باشد. عرض بسترایین
 نهر در قسمتهای بالا دست ۷ متر و در قسمت های پائین دست بتدریج
 کاهش مییابد. عمق متوسط آن ۲ متر است. دبی متوسط نهرته ئیج
 در بالا دست ۷ متر مکعب در ثانیه میباشد.

نهر ما^۴الشهر

این نهر که از رودخانه سراب سفید در مسیر جاده اسفالتی بروجرد -
 ملایر کمی پائین تر از دهکده کرکیخان بوسیله بندی که در نیمه دوم فصل

بهار بسته میشود جدا میشود، در شمال شهر برود از سمت غرب به شرق جریان دارد. نهری است زراعتی که کلیه مزارع شمال شهر، خیابان های شهر و دشت لاله را مشروب مینماید. این نهر خاکی بوده و منبع اصلی آبرسانی درختان و جدا اول داخل شهر می باشد. بدین منظور در ریچه در طول این نهر احداث شده است که در مواقع آبیاری این در ریچه ها بد لخواه باز و درختان شهر مشروب میشوند. زیلا به ذکر نام این در ریچه ها، حداکثر دبی که نهر ماء الشهر قبل از هر کدام از در ریچه ها میتواند عبور دهد و دبی نهر در تاریخ ۱/۵/۳۶ و مسیر آب خارج شده از هر کدام از در ریچه ها در داخل شهر می پردازیم. البته لازم به توضیح است که برای محاسبه حداکثر ظرفیت نهر از فرمول مانینگ استفاده شده است که بصورت زیر می باشد.

$$Q = S \cdot V.$$

$$V = \frac{1}{M} R^{2/3} I^{1/2}$$

که در آن : Q بده نهر

S سطح مقطع

V سرعت

R شعاع آبی (هیدرولیکی)

I شیب طولی نهر یا کانال

M ضریب زبری کانال که بستگی به جنس بستر کانال یا نهر

دارد.

برای محاسبه حداکثر دبی که از هر کدام از مقاطع میتواند عبور کند
ابتدا اقدام به مقطع برداری و محاسبه سطح مقطع (S) و سپس
اقدام به اندازه گیری شیب کانال I و محاسبه بسده حداکثر Q شده
است.

الف - دریاچه شماره يك (دریاچه ریگل)

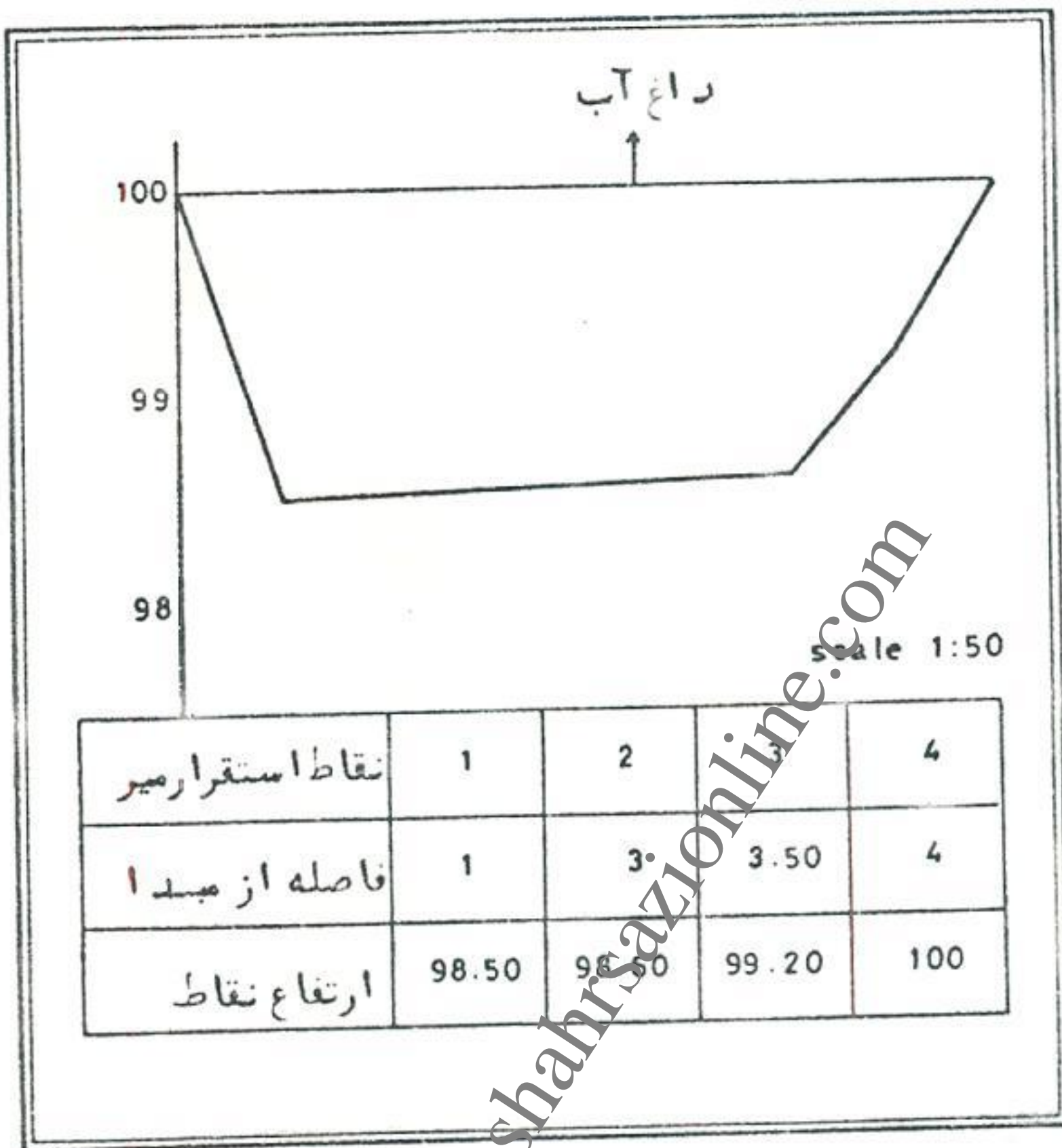
مقطع عرضی نهر ما^{۱۵}الشهر قبل از این دریاچه در شکل شماره

(۱-۳-۱) نشان داده شده است.

www.shahrsazionline.com

۲۱-۳-۱

مقطع عرضی نهر ماء الشهر قبل از دريچه ريگ



مقیاس ۱:۵۰

طرح جامع و تفصیلی شهر بروجرد

نمودار ۱-۳-۱۱ / ۱۶۹۶ / ق

محاسبات انجام یافته برای محاسبه دبی حداکثر بقراریومی باشد .

متر ۴ = عرض بستر

۰ / ۰۰۵ = شیب مسیو I

۰ / ۰۴ = ضریب زبری جدار M

۴ / ۵ = سطح مقطع S

$$Q = S \cdot V$$

$$V = \frac{1}{m} R^{2/3} I^{1/2}$$

$$V = 1/5 \text{ M/S}$$

$$Q = 6/9 \text{ M}^3/\text{S}$$

مقدار دبی نهر ما شهر در این مقطع در تاریخ ۱ / ۵ / ۳۶ برابر با ۳ متر مکعب در ثانیه بود .

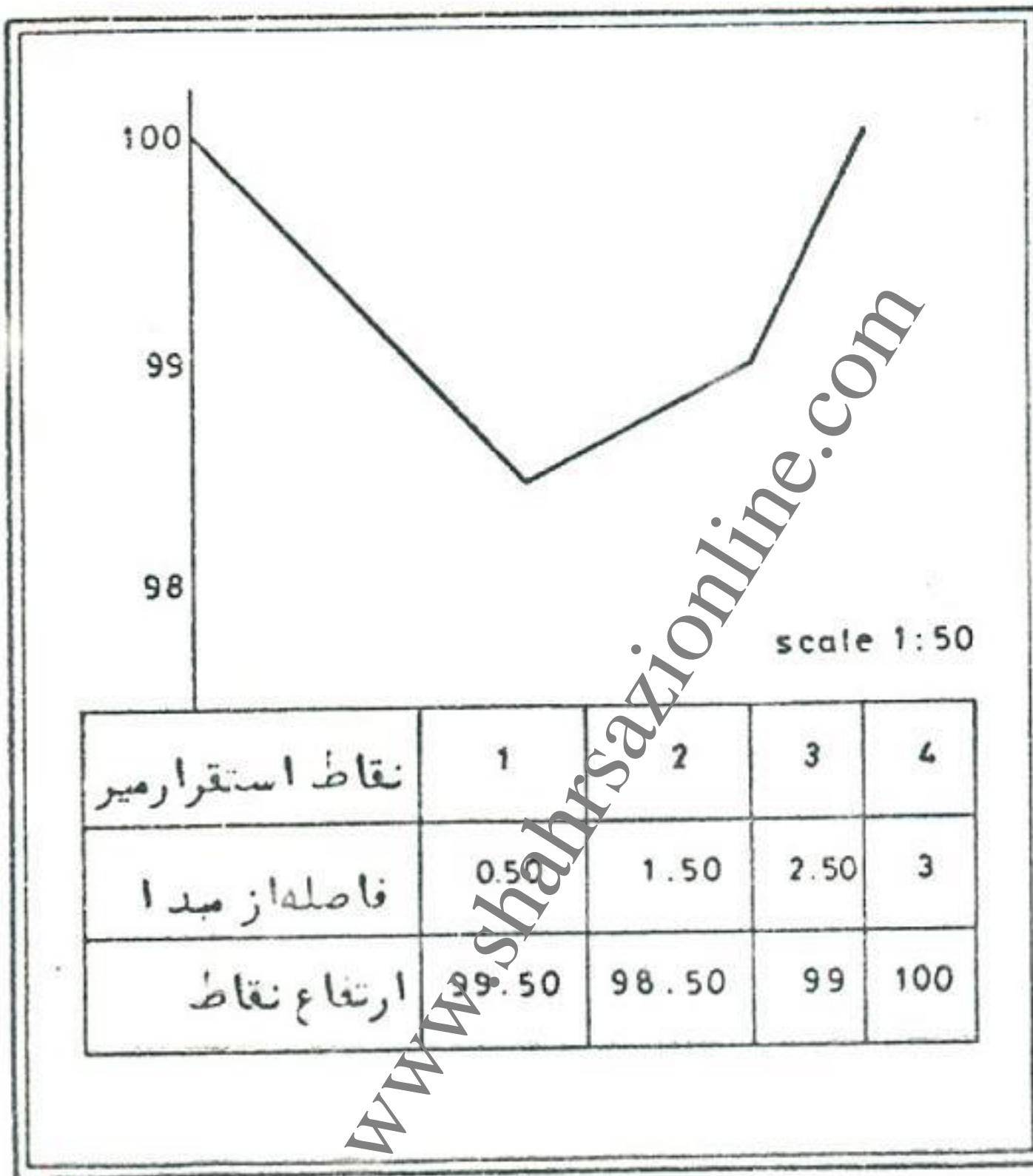
آب خروجی از دریاچه ریک بعد از پیچیدن مسافتی به میدان یاد بسود می‌رسد و از آنجا شاخه شده و یک شاخه آن بطرف خیابان سید مصطفی سرزیر شده و سپس به مسیل دره روبه میریزد و شاخه دیگر از مسیسر خیابان جدید الاحداث ۳۰ متری جاری شده و پس از عبور از خیابان تختی و خیابان دکتر فاطمی به مسیل دره روبه می‌ریزد .

ب - دریاچه شماره ۱ و ۲ (دریاچه گلزرد)

در شکل شماره ۱-۳-۱۲ مقطع عرضی نهر ما شهر قبل از این

دریاچه نشان داده شده است .

مقطع عرضی نهرماء الشہر قبل از دریاچه گل سزر



مقیاس ۱:۵۰

طرح جامع و تفصیلی شهر بروجرد

نمودار ۱-۳-۱۲ / ۱۶۹۶ / ق

۱-۳-۲۴

محاسبات انجام یافته برای محاسبه دبی حداکثر با استفاده
از فرمول مانینگ بقرار زیر می باشد :

$$\text{متر } 3 = \text{عرض بستر}$$

$$I = 0.0005 = \text{شیب بستر}$$

$$M = 0.04 = \text{ضریب زیری جدا}$$

$$S = 2.0 = \text{مترمربع سطح مقطع}$$

$$Q = S \cdot V$$

$$V = \frac{1}{49} R^{2/3} I^{1/2}$$

$$V = 1.22 \text{ M/S}$$

$$Q = 3.1 \text{ M}^3/\text{S}$$

بوسیله اندازه گیری که در تاریخ ۱/۵/۳۶ در این مقطع انجام
گردید مقدار دبی عبوری از این مقطع برابر با ۱/۹ مترمکعب در ثانیه
محاسبه گردید .

دریچه گلزرد در ابتدای خیابان گل سرخی واقع است. آب خروجی از این دریچه بترتیب زیر در شهر جاری میگردد: قسمتی از آن پس از خروج از دریچه در خیابان گل سرخی جاری شده بطرف چهارراه باغ میری و سپس خیابان سید مصطفی جاری میشود و به مسیل دره روبه ختم میشود. قسمت دیگر مسیر خیابان مصدق و میدان سرو محمدی اطمینان کرده در مسیرهای زیر جاری میشود:

- خیابان شهدا - خیابان حافظ - میدان توحید و خیابان قائمی ختم به مسیل دره روبه
- خیابان شهدا - خیابان حافظ - میدان توحید و خیابان سنائی ختم به مسیل دره روبه
- خیابان شهدا - خیابان حافظ - میدان توحید و خیابان بهارستان ختم به مسیل دره روبه
- خیابان شهدا - خیابان رائی - خیابان سعدی - خیابان خرم ختم به نهر ته ئیج
- خیابان شهدا و خیابان سیروس ختم به نهر ته ئیج
- خیابان مصدق و خیابان احتشامی ختم به نهر ته ئیج
- خیابان مصدق - میدان ثریا - خیابان ثریا ختم به مسیل دره روبه
- خیابان خرم - میدان توحید - امتداد خیابان خرم ختم به نهر ته ئیج

ج- دريچه شماره سه (دريچه پاپل)

اين دريچه در ابتداي خيابان صفا واقع است. حرکت آب در شهراز
اين دريچه در مسيرهاي زير صورت مي پذيرد.

- دريچه پاپل - خيابان صفا - ميدان شريعتي - خيابان شريعتي ختم به
مسيل قشلاق

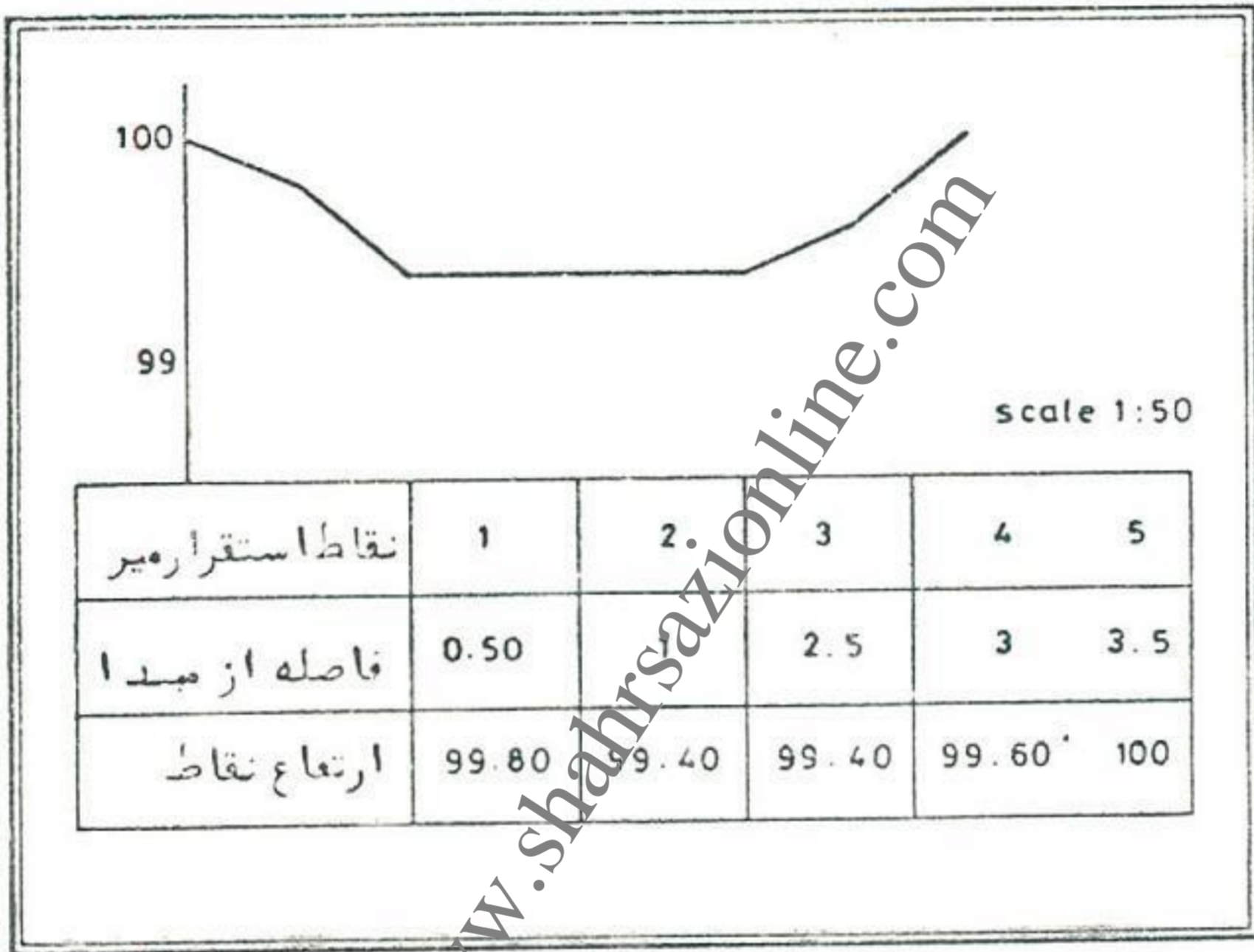
- دريچه پاپل - خيابان صفا - ميدان شريعتي - خيابان جعفري ختم به
مسيل قشلاق

- دريچه پاپل - خيابان صفا - ميدان شريعتي - خيابان صفا - ميدان
رازان - خيابان منورس ختم به مسيل قشلاق

- دريچه پاپل - خيابان صفا - ميدان شريعتي - خيابان صفا - ميدان
رازان خيابان سعدي ميدان توحيد خيابان بهارستان ياقاآني و ياسناني
ختم به نهر ته عيج .

در شکل ۱-۲-۱۳۰۰۲ مقطع عرضي نهرماۃ الشهر قبل از اين دريچه رسم
شده است.

مقطع عرضی نهر ماء الشبیر قبل از دریاچه پایستل



مقیاس ۱:۵۰

طرح جامع و تفصیلی شهروورد

نمودار ۱-۳-۱۳ / ۱۶۹۶ / ق

۱-۳-۲۸

محاسبه حداکثر دبی که از این مقطع عبور می کند با استفاده از فرمول مانینگ بصورت زیر می باشد .

$$\begin{aligned} \text{متر} &= \text{عرض مقطع} \\ I &= \text{شیب بستر} = 0.005 \\ M &= \text{ضریب زبری} = 0.04 \\ S &= \text{سطح مقطع} = 1/5 \text{ مترمربع} \end{aligned}$$

$$Q = S.V.$$

$$V = \frac{1}{M} R^{2/3} I^{1/2}$$

$$V = 0.93$$

$$Q = M^3/S^{1/4}$$

در تاریخ ۱/۵/۶۰ در نهر ما^۴الشهر در این مقطع بوسیله روش جسم شناور محاسبه گردید که برابر ۱/۱ متر مکعب در ثانیه گردید .

د- دریچه شماره ۴- (دریچه چهارباغ)

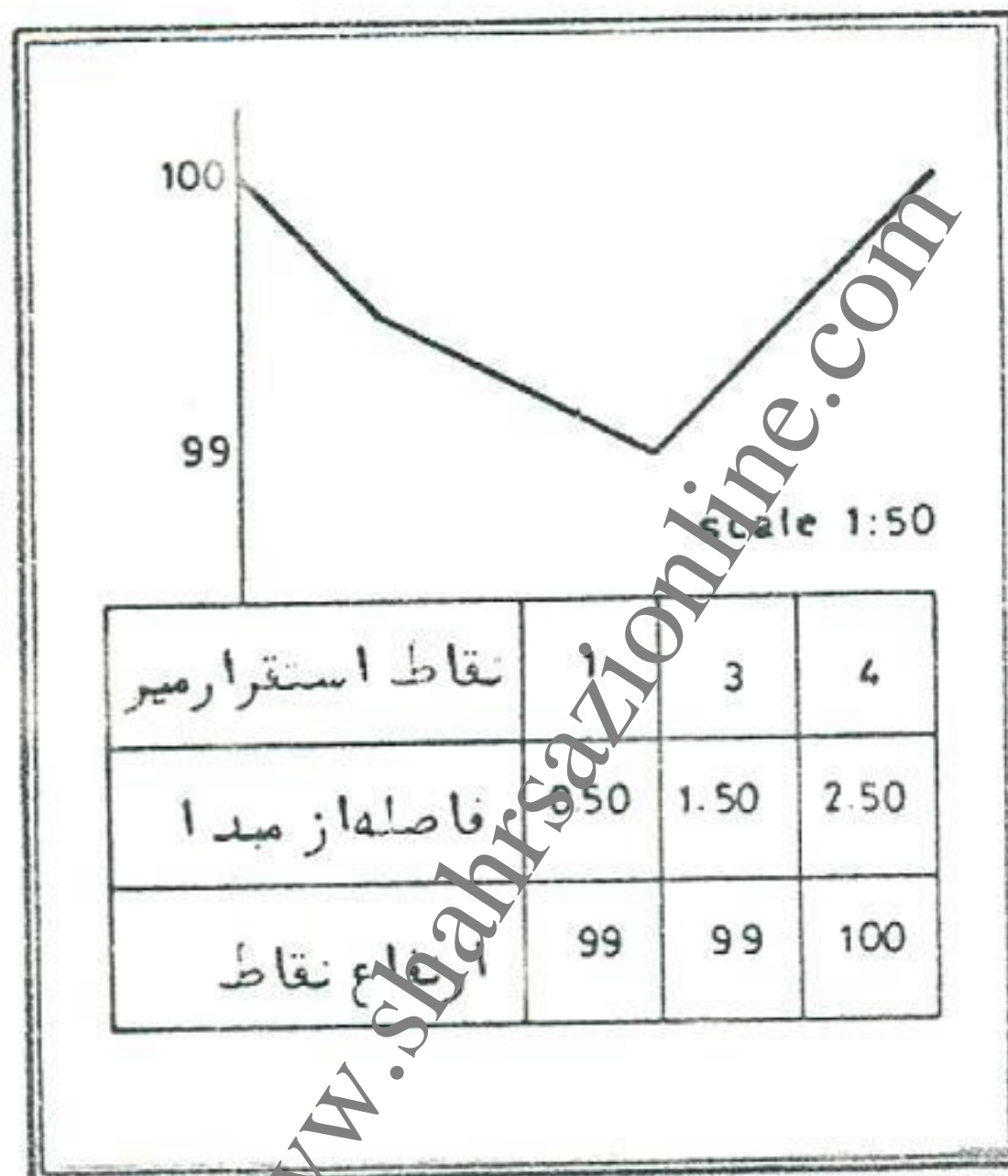
این دریچه در شمال خیابان شکوفه واقع است. آب جاری شده از این دریچه در مسیرهای زیر حرکت می کنند .

- خیابان شکوفه- خیابان ۱۸ متری خیام- خیابان شریعتی - ختم به مسیل قشلاق

- خیابان شکوفه- خیابان شریعتی- میدان ۱۷- شهرپور خیابان جعفری
پل لوار ختم به مسیل قشلاق .

در نمودار شماره ۱-۳-۱۴ مقطع عرضی نهر ما^۴الشهر قبل از این دریچه رسم شده است .

مقطع عرضی نهر ماء الشهر قبل از دريچه چهار باغ



طرح جامع و تفصیلی شهر بروجرد

نمودار ۱-۳-۱۴ / ۱۶۹۶ / ق

محاسبه حداکثر دبی که از این مقطع عبور می کند بصورت زیر می باشد

$$Q = S \cdot V \quad \text{متر } 2/5 = \text{عرض مقطع}$$

$$V = \frac{1}{m} R^{2/3} I^{1/2} \quad \text{شیب بستر } I = 0.005$$

$$V = 0.94 \text{ M/SEC} \quad \text{ضریب زبری } M = 0.04$$

$$V = 1/17 \text{ M}^3/\text{SEC} \quad \text{مترمربع } 1/25 = \text{سطح مقطع } S$$

بنده نهرمآء الشهدرتاریخ ۱/۵/۳۶ در این مقطع برابر ۰/۹ متر-

مکعب در ثانیه محاسبه گردید .

هـ - دریاچه شماره ۵ - (دریاچه قاطرخانی)

این دریاچه نیز در شمال خیابان شکوفه واقع است. آب جاری

شده از این دریاچه در خیابان شکوفه و از داخل کوچه ها

کرده به مسیل قشلاق ختم میشود .

مسیل هائی که از داخل شهر عبور می کنند .

حوزه های آبریز کلیه مسیلجائی که از داخل شهر بروجرد عبور می کنند

در دامنه کوههای شمال شهر واقع بوده ، بنابراین جهت جریان ایسن

سیلها از شمال به جنوب میباشد که انجام به رودخانه سیلاخسور

منتهی میشوند . سه سیل اصلی از داخل شهر عبور می کنند که از غرب

بطرف شرق بترتیب عبارتند از : سیل دره روبه ، سیل قشلاق و سیل

بهرام . ذیلا بشرح هر کدام از این سیلها میپردازیم :

مسیل دره روبه

مسیل دره روبه در غرب بروجرد قرار دارد و جهت آن از شمال به

جنوب است. همانطور که گفته شد حوزه آبریز آن کوههای شمالی بروجرد بوده و سرانجام پس از عبور از داخل شهر و قطع چند خیابان به رودخانه سیلاخور منتهی میشود. مسیلی است خاکی که توسط شهرداری برای حفاظت اراضی و منازل اطراف در بعضی از قسمتهای دیواره سازی گردیده است. عرض بستر در محدوده دیوار سازی شده (۱ متر است). این مسیل در فصل تابستان بسیار کم آب و حتی خشک است ولی در فصل زمستان و بهار کلیه آبهای حاصل از ریزشهای جوی را چه از حوزه آبریز مربوطه و چه در شهر جمع آوری کرده و به رودخانه سیلاخور میریزد.

مسیل قشلاق (گللال قشلاق)

مسیلی است که در شرق بروجرد قرار دارد. مانند مسیل دره روبه حوزه آبریز آن در شمال بروجرد و جهت حرکت آب در آن از سمت شمال به جنوب بوده و به رودخانه سیلاخور منتهی میگردد. مسیلی است خاکی که قسمتهایی از آن در داخل شهر توسط شهرداری دیواره سازی شده است. عرض بستر مسیل در نقاطی که دیواره سازی شده است ۶ متر، عرض دیوار یک متر و ارتفاع دیواره ۵/۴ متر می باشد. ضمناً اندازه گیری که با استفاده از داغ آب در محل شده است دبی ماکزیمم را برابر ۱ متر مکعب در ثانیه نشان میدهد.

مسیل بهرام (گللال بهرام)

مسیل بهرام در شرق مسیل قشلاق و شرق شهر بروجرد قرار

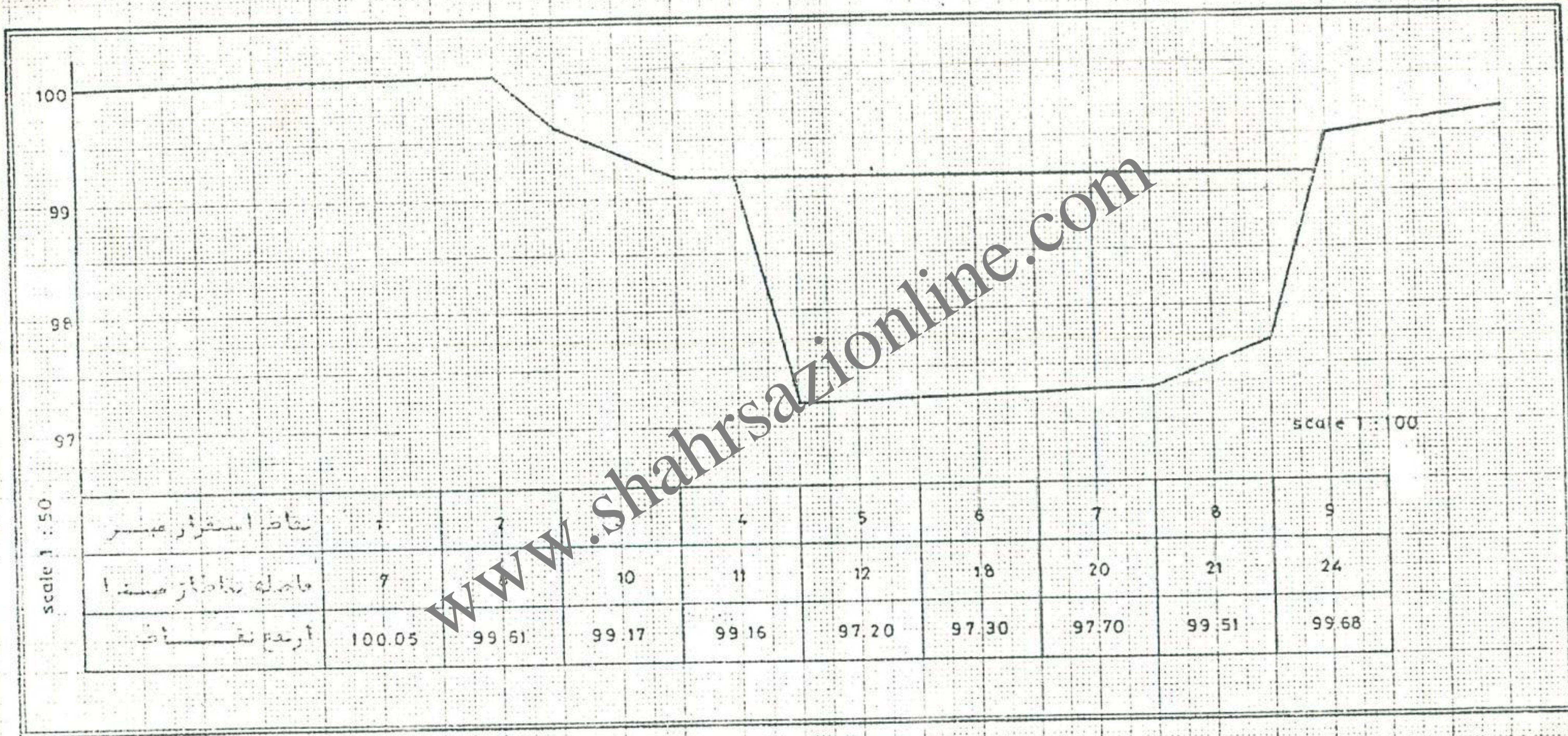
دارد . جدیداً در اطراف و مسیر آن واحدهای ساختمانی جدید
 التاسیسی بوجود آمده است . جهت این مسیل از شمال به جنوب و
 خاکی می باشد . این مسیل به رودخانه سیلاخور ختم میشود .

دومسیل دیگر نیز بنام های مسیل زرشگه و مسیل حاجی آباد
 در حومه شهر بروجرد وجود دارند که حوزه آبریز آنها در امنه های جنوب
 غربی بوده و جهت جریان آنها از غرب به شرق است این دومسیل به
 رودخانه سیلاخور می ریزند . فاصله این دومسیل از شهر در حد و سه
 تا چهار کیلومتر می باشد که در صورت توسعه شهر توجه به این مسیل ها
 اهمیت پیدا خواهد کرد .

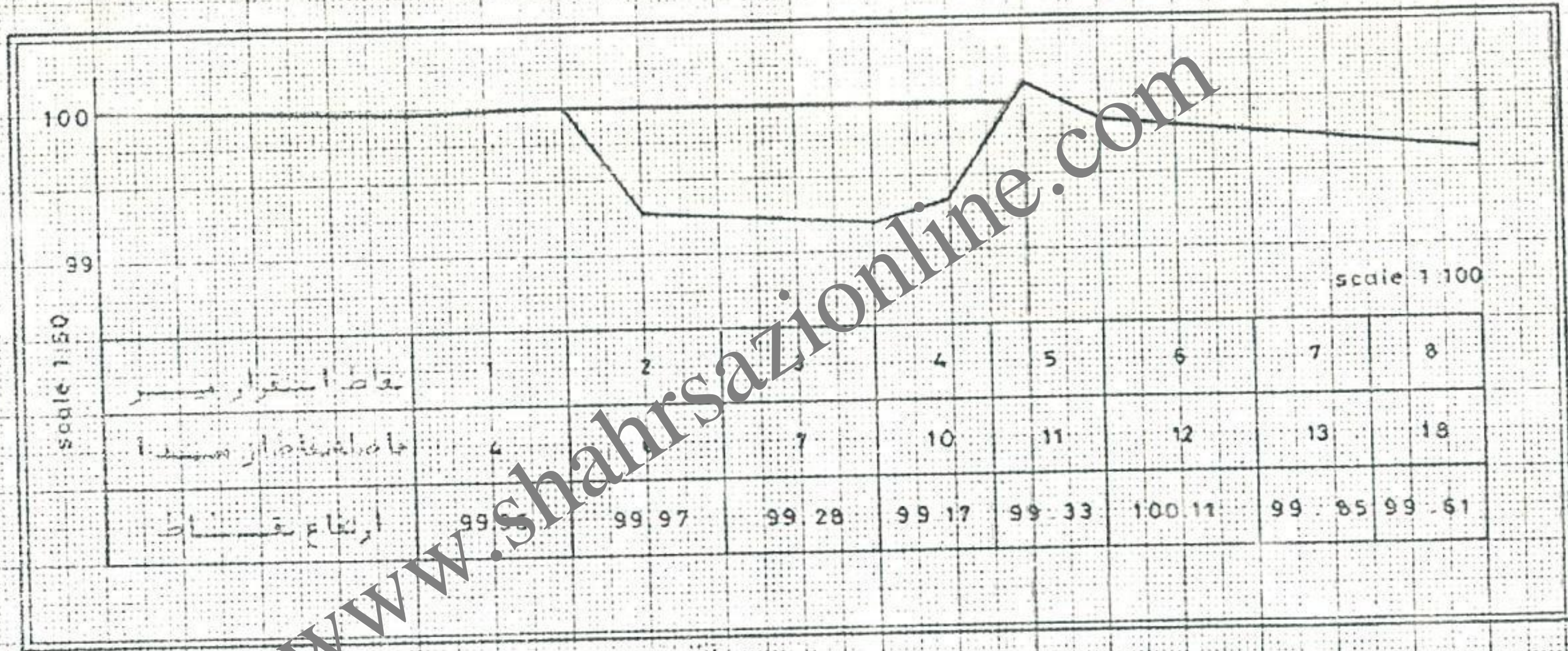
نمودار ۱-۳-۱۵ مقطع عرضی مسیل دره روبه در انتهای خیابان ثریا ،
 دبی ماکزیمم با تناوب ۲۵ ساله و مشخصات دیواره را نشان میدهد .
 نمودار ۱-۳-۱۶ مقطع عرضی مسیل بهرام راد در مسیر جاده اسفالتسه
 خرم آباد بروجرد و همچنین دبی ماکزیمم آن را با تناوب ۲۵ ساله
 نشان میدهد .

منطقه بندی شهر از نظر حوزه آبریز؛

همانطور که اشاره گردید در شهر بروجرد سه مسیل از سمت شمال
 بطرف جنوب جریان دارند . این مسیل ها شهر را به پنج منطقه از
 نقطه نظر حوزه آبریز تقسیم می کنند البته لازم به توضیح است که
 از سه مسیل فوق الذکر مسیل های دره روبه و قشلاق دارای اهمیت
 زیادتری هستند . مسیل های فوق الذکر همراه بانهرماء الشهر



www.shahrsazionline.com



www.shahrsazionline.com

شماره ۱۶۳۵۱

و همچنین نهشته ئیج شهر را به مناطق چند از نقطه نظر زهکشی آبهای سطحی تقسیم کرده و دفع آبهای سطحی را انجام می دهند . بطور کلی جریان آبهای سطحی از سمت شمال به جنوب و از سمت غرب به شرق (در جهت شیب عمومی شهر) میباشد . و در شهر پستی یا بلندی با اهمیتی که سبب ایجاد خط القریا خط الرأس مهمی شود وجود ندارد . به این دلیل است که مسیل ها و نهادهای دائمی که از شهر عبور می کنند نشان دهنده حدود حوزه آبریز شهر بروجرده می باشند . نهشته ئیج نهروما^۵ شهر مسیل دره روبه و مسیل قشلاق مهمترین حدود حوزه آبریز شهر بروجرده هستند که آبهای حاصل از بارندگی در شهر به دو مسیل فوق الذکر و نهشته ئیج جاری میشود . غیر از این خیابان صفا و امتداد آن خیابان سروس از نظر دفع آبهای سطحی دارای اهمیت خاصی هستند .

تنگناهای شهر بروجرده از نقطه نظر دفع آبهای سطحی و پیشنهادات لازم:

مسئله دفع آبهای سطحی در شهر بروجرده بدو قسمت تقسیم میشود - قسمت اول ، دفع آبهای سطحی حاصل از بارندگی در داخل شهر و قسمت دوم ، دفع آبهای سطحی که بوسیله مسیل های سه گانه فوق الذکر در داخل شهر جریان پیدا می کنند . در مورد قسمت اول باید گفت که بواسطه وضع توپوگرافی خاص شهر بروجرده و همچنین داشتن سه زهکشی طبیعی (مسیل دره روبه ،

مسیل قشلاق و مسیل بهرام) و همچنین مناسب بودن ابعاد کانال‌های
های در داخل شهر بجز چند حالت خاص از نقطه نظر دفع آب‌های
سطحی حاصل از بارندگی در داخل شهر اشکالی وجود ندارد.

زیلا بذکر اشکالات موجود در دفع آب‌های سطحی در شهر
بروجرد و تنگناهای مسیر دفع آب میپردازیم.

تنگنای شماره ۱

در بهار در اثر بارندگی‌های حاصله گاهی اوقات سیلاب‌های شدیدی
که منشا آنها محله ابراهیم آباد و ارتفاعات شمالی شرقی شهر است
جاری شده و به نهرما^۴ شهر جاری میشود که نتیجتاً بعلت کمی عرض
مقطع نهر در این منطقه آب ازین سرریز می‌کند و به اراضی پایسین
دست خسارت می‌زند.

نهرما^۴ شهر در منطقه مورد بحث (شمال شرقی) بدون دیواره‌سازی
و با عرض ۲ متر می‌باشد، پیشنهاد میشود برای رفع این نقیصه عرض آن
از نقطه A تا B (به نقشه با مقیاس ۱:۲۵۰ مراجعه شود) به ۸ متر
افزایش یابد.

تنگنای شماره ۲

در مسیل قشلاق از نقطه C تا D (به نقشه مربوطه مراجعه شود).

بعلت نداشتن دیواره بتنی و کم عرض بودن مسیر در بعضی از نقاط در موقع سیلاب آب از مسیر خارج میگردد و خسارت هائی میزنند. بدین جهت شهرداری مشغول افزایش عرض مسیر از ۴ متر به ۸ متر و دیواره سازی در قسمت هائی است که دیواره سازی نشده اند.

تنگنای شماره ۳

در غرب شهردر تقاطع امتداد خیابان بهداری و مسیر دره روبه ظرفیت دهانه پل موجود برای عبور سیل کافی نمی باشد. این رودخانه در وضع فعلی دارای عرض ۴ متر و عمق ۲/۵ متری باشد پیشنهاد میشود عرض و عمق آن بترتیب به ۸ و ۴ متر افزایش یابد.

تنگنای شماره ۴

در تقاطع خیابان دکتر فاطمی و مسیر دره روبه دهانه پل موجود برای عبور سیل ظرفیت کافی ندارد بدین جهت پیشنهاد میشود عرض و عمق دهانه پل از ۴ و ۲/۵ متر به ۸ و ۴ متر افزایش یابد.

تنگنای شماره ۵

یکی از تنگناهای مهم و اساسی شهر بروجرد از نقطه نظر فـع آبهای سطحی تقاطع نهرته ئیج و مسیر دره روبه است. در مواقع عادی که آب زیادی در مسیر دره روبه جریان ندارد. آب مسیر دره روبه مستقیماً به نهرته ئیج میریزد. ولی در فصل بهار که سیل های شدید در مسیر دره روبه جاری میگردد سبب میشود خاکریز

کنارنهرته ئیج واقع در تقاطع بامسیل دره روبه شسته شده و نهرته ئیج خراب گردد و سیلاب در قسمت پائین دست نهرته ئیج جاری شود و خسارات زیادی بوجود آید . بدین جهت پیشنهاد میشود نهرته ئیج در تقاطع بامسیل دره روبه بصورت سرپوشیده درآمده مسیل دره روبه بصورت روباز از روی آن عبور کند . سرپوشیده کردن نهرته ئیج در این نقطه میتواند بوسیله کالورت بتنی که بصورت سیفون از زیر مسیل دره روبه عبور می کند باشد یا آنکه از لوله های P.V.C یا آزبست یا انبساط مشابه برای این کار استفاده کرد . سرپوشیده کردن نهرته ئیج در این مقطع علاوه بر آنکه سبب خواهد شد سیلاب ها به نهرته ئیج خسارت نزنند موجب خواهد شد آب مسیل دره روبه که اکثرا از فاضلاب شهر تشکیل یافته و دارای کثافات بسیار است با آب نهرته ئیج مخلوط نگردد و بدین وسیله به بهد آسنت شهر کمک خواهد شد .

گذشته از این در این تقاطع، مسیل دره روبه مسیری درحدود ۶ کیلومتر را بیهوده طی می کند که اغلب اوقات موجب خسارت میشود . میتوان بوسیله حفر کانالی که طول آن حدود یک کیلومتر خواهد بود این مسیر را کمتر کرده مستقیما دره روبه را به سیلاخور مربوط کرد .

تنگنای شماره ۶

در انتهای خیابان سیروس و در محل تلاقی مسیل قشلاق با جاده خرمآباد بروجرد، دهانه پل موجود ظرفیت عبور کمی مسیل را ندارد و باید عرض و عمق دهانه پل به ۸ و ۴ متر افزایش داده شود .

تنگنای شماره ۷

در محل تقاطع نهرته ئیج بالا و مسیل قشلاق مانند تنگنای شماره ۵ اشکالاتی وجود دارد بدین جهت برای رفع نواقص پیش گفته پیشنهاد میشود نهرته ئیج بالا در این مقطع پوشیده گردد بطوریکه مسیل قشلاق از روی آن عبور کند. این کار علاوه بر اینکه سبب میشود در مواقع سیلاب از خرابی نهرته ئیج بالا جلوگیری شود سبب میشود از مخلوط شدن فاضلاب شهر با آب تقریباً پاکیزه ته ئیج جلوگیری شود. پوشیده کردن نهرته نیز میتواند بوسیله کالورتی بتنی یا لوله های P . V. C انجام پذیرد.

تنگنای شماره ۸

در انتهای خیابان سیوسر دهانه پل موجود ظرفیت کافی ندارد و باید عرض و عمق آن به ۸ و ۴ متر افزایش یابد.

تنگنای شماره ۹

در (میدان رگین) آبرو (کالورت) خیابان های شهدا و سعدی دارای عرض و عمق کافی نمی باشد و گاهی اوقات برای دفع سیلاب دچار اشکالاتی میشود. عمق و عرض آبرو این خیابان ها از ۷ و ۸ سانتی متر باید بترتیب به ۱ و ۱/۵ متر افزایش یابد.

تنگنای شماره ۱۰

این تنگنا در غرب بروجرد، جنب کارخانه پنبه در میدان ستون یاد بود سابق

قرار دارد . اشکال مانند تنگنای شماره ۹ می باشد . در این نقطه آبرو امتداد خیابان شهناز فعلا ۶۰×۴۰ می باشد باید عمق و عرض آن به ترتیب به ۱ و ۱/۵ متر افزایش یابد .

تنگنای شماره ۱۱

در میدان توحید در تقاطع خیابان های خرم ، حافظ و مولوی نیز آبروهای دارای ظرفیت کافی برای عبور آب نمی باشند و در پاره ای از موارد از این جهت تولید اشکالاتی می نمایند بدین جهت پیشنهاد میشود آبروهای این میدان که دارای عمق و عرض ۶۰ و ۴۰ سانتیمتر می باشد به آبروهایی با عمق و عرض ۱ و ۱/۵ متر تبدیل گردند .

تنگنای شماره ۱۲

این تنگنا در تقاطع خیابان خرم و درائی و در ضلع جنوب شرقی تقاطع و در مجاورت فرمانداری قرار دارد در این محل نیز آبرو موجود ظرفیت کافی برای عبور آب ندارد . وعمق و عرض آن میبایستی از ۴ و ۶۰ سانتیمتر به ۱ و ۱/۵ متر افزایش یابد .

تنگنای شماره ۱۳

این تنگنا در تقاطع خیابان جمشید با خیابان خرم قرار دارد . در این تنگنا آبرو موجود ظرفیت کافی برای عبور آب ندارد و در حال حاضر عمق و عرض آن بترتیب برابر ۸۰ و ۱۰۰ سانتیمتر هستند که باید به ۱ و ۲ متر افزایش یابند .

تنگنای شماره ۱۴

در پارک لیلاد به علت پستی اراضی و نبودن کانال های هادی فاضلاب نواحی اطراف جمع میشود که سبب با تلاقی شدن اراضی میشود. لذا پیشنهاد میشود آب این ناحیه از سمت شرق به خیابان جعفری بوسیله کانالی منحرف گردد.

مقطع جوی های اصلی شهر

ذیل عرض و عمق جوی های اصلی شهر ارائه میگردد:

محل جوی	خیابان مصدق	خ-بحرالعلوم	خ-شهدا	خ-صفا
عرض CM	۴۰	۴۰	۵۰	۵۰
عمق CM	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰
محل جوی	خ سیروس	خ سوزنی	خ دارائی	خ جعفری
عرض CM	۵۰	۴۰	۴۰	۴۰
عمق CM	۶۰	۵۰	۴۰	۵۰

در داخل کوچه های شهر عرض جوی ها ۲۰ سانتیمتر و عمق آن ۳۰ سانتیمتر می باشد.

۱-۳-۲- آبهای زیرزمینی بروجرود

هدف انجام بررسیها

هدف از انجام مطالعات و محاسبات بیلان، برآورد صحیح - آبهای ورودی، خروجی، مصرفی و تغییرات ذخیره سفره آب زیرزمینی و تعیین میزان مجاز بهره برداری و توسعه آن در محدوده طرح جامع بروجرود میباشد. به این منظور جهت عدم امکان محاسبه بیلان در محدوده شهر و همچنین برای افزایش مدت محاسبات محدوده بیلان منحصر به حدود طرح جامع نگردیده بلکه منطقه ای با مساحت تقریبی ۴۰۰ کیلومتر مربع در نظر گرفته شده است و مطالعات لازم برای تعیین بیلان آبهای زیرزمینی در آن انجام پذیرفته است.

در قسمت های بعد ابتدا مشخصات سفره آب زیرزمینی منطقه و سپس عوامل تشکیل دهنده بیلان بررسی خواهد شد و آنگاه به محاسبه بیلان و دادن پیشنهادات در مورد امکان توسعه بهره برداری از منابع آب زیرزمینی خواهیم پرداخت .

بررسی منابع آب زیرزمینی منطقه بروجرد

مشخصات سفره آب زیرزمینی

ذیلا مشخصات سفره آب زیرزمینی منطقه بروجرد مختصرا - ذکر میگردد .

نوع سفره آب زیرزمینی

بطور کلی منبع آب زیرزمینی که در رسوبات آبرفتی جدید دشت منطقه بروجرد وجود دارد از نوع سفره آب آزاد میباشد . این سفره در بعضی قسمتها بعلت وجود لایه های رس در بین رسوبات آبرفتی دشت تر بصورت نیمه محصور (SEMI - CONFINED) و بندرت بصورت محصور یا تحت فشار رس آمده است .

در حلقه چاه آرتزین در قریه های سایه بانه و گنجینه وجود دارد که همراه با آب آنها مقداری گاز (احتمالا " متان) از چاه خارج میشود . با احتمال زیاد آرتزین بودن این چاهها بعلت گاز محلول در آب آنها میباشد و به دلیل تحت فشار بودن سفره نیست . منشاء گاز مذکور بقایای گیاهی فاسد و مدفون شده در زیر

رسوبات آبرفتی و یا در بین مارنهای میوسن میباشد .

حدود و تقسیمات سفره آب زیر زمینی

حدود سفره آب آزاد با مرز بین رسوبات آبرفتی جدید

و تشکیلات کم نفوذ پذیر و غیر قابل نفوذ قدیمتر از آنها
منطبق است . تشکیلات آهکی کارستیک شیستهای دگرگونی از راه
شکافها و گشادهای خالی خود با این سفره آبرفتی در بعضی قسمتها
مرتبط میباشند .

سفره های نوع نیمه تحت فشار و یا تحت فشار نیز بسبب
موضعی بودن و یا نفوذ پذیری کم لایه های فوقانی آنها عموماً با سفره
آب آزاد در ارتباط قرار میگیرند .

عمق برخورد به ضخامت لایه آبدار

در دشت بروجرد عمق آب زیر زمینی بین ۰/۳ تا ۱۳ متر متغیر
میباشد . حداکثر ضخامت لایه آبدار سفره آب با توجه به نتایج حفاریهای
اکتشافی ، ژئوفیزیک و زمین شناسی در دشت بروجرد ۱۰۰ متر میباشد

نوسانات سطح آب زیر زمینی

تغییرات سطح ایستایی در چاههای مشاهده ای

با بررسی نمودار تغییرات ارتفاع مطلق سطح ایستایی در زمان

(هیدروگراف) برای چاههای مشاهده ای منطقه بروجرد و در نظر گرفتن سایر خصوصیات و شرائط محلی نتایج زیر حاصل میگردد .
 در دشت بروجرد سطح ایستایی از اواخر آبان سیر صعودی خود را آغاز و تا آخر اردیبهشت ادامه میدهد . از خرداد ماه تا آبان حرکت سطح ایستایی نزولی است .

در قسمت های مرکزی دشت بالا رفتن سطح ایستایی مصادف با خاتمه فصل بهره برداری از آبهای زیرزمینی و شروع بارندگی است . ادامه یافتن سیر صعودی سطح آبهای زیرزمینی در ماههای بهار - بعلمت نفوذ آب حاصل از ذوب برف در ارتفاعات طی ماههای بهار می باشد . ضمناً ارتفاعات جنوبی دشت را طبقات آهکی کارستیک - تشکیل داده و مخازن موجود در این تشکیلات مانند یک عامل منظم کننده باعث میشود که طی ماههای بهار و حتی تابستان نیز تغذیه سفره آبرفتی توسط مخازن آبدار آهکی انجام گیرد . نتایج بارندگی در ارتفاعات طی ماههای زمستان صرف پر کردن و یا جبران نمودن فضاهای خالی این مخازن میگردد و در بهار و تابستان بعلمت اختلاف سطحی که با منابع آبرفتی دارند آنها را تغذیه مینمایند .

در چاههای مشاهده ای نواحی کوهپایه ای دشت بروجرد و یا چاههاییکه در پای ارتفاعات آهکی کارستیک حاشیه جنوبی دشت قرار دارند سطح آب زیرزمینی در ماههای تابستان نیز حرکت

صعودی دارد . پائین رفتن سطح ایستایی در این جاهها از ماههای پائیز شروع شده و در بعضی مواقع تا بهار بطول می انجامد در لایه وجود چنین پدیده ای تغذیه منظم سفره آب آبرفتی توسط مخازن - آبدار آهکی و ذوب برفهای موجود بروی ارتفاعات طی ماههای بهار و حتی تابستان میباشد .

تفسیرات متوسط ماهانه سطح آب زیرزمینی (هیدروگراف واحد)

بمنظور تعیین متوسط تغییرات ماهانه سطح آب زمینی در دشت بروجرد، هیدروگراف واحد آن رسم گردیده است . محاسبه متوسط ماهانه سطح آب زیرزمینی با استفاده از متد پیشین انجام میگردد . متوسط ارتفاع سطح آب زیرزمینی (HM) برای هرماه با رابطه زیر محاسبه میگردد .

$$HM = \frac{\sum_{I=1}^M HI \cdot AI}{\sum_{I=1}^M AI}$$

H = ارتفاع مطلق سطح آب برای پلی گون

A = سطح خالص پلی گون

در جدول ۱-۳-۱ نتایج محاسبات متوسط ماهانه تراز سطح آب زیرزمینی عرضه شده است .

در دشت بروجرد حداکثر تغییرات سطح آب زیرزمینی در سالهای ۲۰۳۳ و ۲۰۳۴ حدود ۰/۶ متر است .
موقعیت حداقل ارتفاع مطلق سطح آب در مهر و آبان و حداکثر آن - در اردیبهشت و خرداد ماه میباشند .
اختلاف بین دو موقعیت حداقل تراز سطح آب سفره از سال ۲۰۳۳ تا آخر ۲۰۳۴ بالغ بر ۰/۱ - متر است ، علت پائین رفتن ناچیز سطح آب کمتر بودن میزان بارندگی در سال ۲۰۳۴ میباشد .

www.shahrsazionline.com

جدول شماره ۱-۳-۱۱ متوسط ماهانه تراز
سطح آب زیرزمینی

سال	ماهها	HM
۲۵۳۳	مهر	۱۵۰۴/۶۴
	آبان	۱۵۰۴/۵۳
	آذر	۱۵۰۴/۵۹
	دی	۱۵۰۴/۶۵
	بهمن	۱۵۰۴/۶۸
	اسفند	۱۵۰۴/۷۹
۲۵۳۴	فروردین	۱۵۰۴/۹۳
	اردیبهشت	۱۵۰۴/۹۷
	خرداد	۱۵۰۴/۹۸
	تیر	۱۵۰۴/۹۲
	مرداد	۱۵۰۴/۱۰۳
	شهریور	۱۵۰۴/۶۲
	مهر	۱۵۰۴/۴۱
	آبان	۱۵۰۴/۴۲
	آذر	۱۵۰۴/۴۶
	دی	۱۵۰۴/۶۴

مقایسه سطح فعلی آب زیرزمینی با سالهای گذشته

از مطالعات انجام یافته و همچنین نتایج پرسش‌های انجام یافته از مالکین چاههای منطقه میتوان نتیجه گرفت که :

تغییرات سطح آب زیرزمینی در دشت بروجرد کم بوده و در طی سالهای گذشته سطح ایستایی سیر نزولی یا صعودی طی نموده است . به تناسب میزان بارندگی سالانه سطح آب زیرزمینی تغییرات ناچیزی از - سالی به سال دیگر پیدا میکند .

با توجه به عدم تغییرات سطح آبهای زیرزمینی آبدهی چاهها قنوات و چشمه‌ها نیز در مقایسه با سالهای گذشته تغییر محسوسی - نموده است . چنانچه در بعضی موارد آبدهی چاه و یا قناتسوی کم یا زیاد شده علت را بایستی در تعمیر و یا تعویض تجهیزات چاه و یا لایروبی یا ریزش قنات جستجو نمود .

عمق آب زیرزمینی

در منطقه بروجرد سطح آب زیرزمینی در نزدیکی سطح زمین قرار داشته و بهره‌برداری از آن بوسیله حفر چاه هزینه‌های نسبتاً کمی خواهد داشت . همچنین شبخیر از سطح سفره وجود داشته و مقدار آن نسبتاً بیشتر از مناطق مشابه میباشد نزدیک بودن سطح آب زیرزمینی به سطح زمین در قسمتهای مرکزی و خط‌المقر دشت باعث بوجود آمدن مشکلاتی از نظر زهدکشی اراضی میگردد ، بدین

جهت تغذیه مصنوعی سفره آب زیرزمینی نه تنها لازم نخواهند بود بلکه باعث باتلاقی نمودن اراضی نیز میشود .

تراز سطح آب و جهت جریان آب زیرزمینی

نتایج حاصل از بررسی نقشه های تراز سطح آب زیرزمینی بشرح زیر خلاصه میگردد :

نوع سفره آب زیرزمینی

همانطور که قبلاً نیز اشاره گردید سفره آب زیرزمینی عموماً از - نوع آزاد میباشد ، بصورت کامل سطح سفره آب زیرزمینی از پستی و - بلندی سطح زمین به کلی مقایسه نقشه های تراز سطح آب و نقشه توپوگرافی منطقه مشهود بود و دلیل دیگری بر وجود سفره آب آزاد میباشد . سفره آب زیرزمینی در رسوبات آبرفتی دامنه ای و در حاشیه دشت از نوع شعاعی (RADICAL) ، واگرا و در مسیر رودخانه ها و - قسمتهای مرکزی دشت از نوع شعاعی همگرا ، میباشد .

گراویان هیدرولیکی (شیب) سفره آب زیرزمینی

در دشت بروجرود گراویان هیدرولیکی سفره آب زیرزمینی از - سمت دامنه ارتفاعات شمالی دشت بسمت مرکز دشت کم میگردد . در اینجا شیب دار بودن سنگ کف سفره آب آبرفتی عامل تغییر گراویان

هیدرولیکی است که بین ۰/۷ تا ۲۱ در هزار تغییر میکند .

جهت جریان آب زیرزمینی

با بررسی نقشه های تراز سطح آب زیرزمینی و نقشه توپوگرافی منطقه معلوم میشود که آب زمینی در جهت شیب زمین جریان دارد . در دشت بروجرد خطوط جریان آب زیرزمینی بصورت واگرا در مخروطهای افکنه ارتفاعات شمالغرب دشت (اطراف رودخانه های بیاتون و شاخه اصلی رودخانه تیره) دیده میشوند . بطور کلی در این دشت جهت عمومی جریان آب زیرزمینی بشکل همگرا و از سمت ارتفاعات مغرب ، شمالغرب ، شمال و مشرق بسمت مناطق مرکزی دشت و یا از سمت شهر بروجرد بسمت شهر درود است .

مناطق تغذیه و تخلیه سفره آب زیرزمینی

سفره آب آزاد از راه مخروطهای افکنه ای که در پای ارتفاعات شمالغرب ، شمال ، شمالشرق و شرق منطقه قرار دارد تغذیه میگردد ، (تغذیه سفره آب زیرزمینی در دو مخروط افکنه رودخانه های بیاتون و تیره بارز میباشد) تخلیه سفره آب زیرزمینی در امتداد رودخانه باغشاه - چالالچولان - تیره انجام میگردد که در جنوب شهر درود از منطقه خارج میشود .

چگونگی تغذیه منابع آب زیرزمینی

تغذیه منابع آب زیرزمینی منطقه بروجرد بوسیله نفوذ آب حاصل از بارندگی و آبیاری اراضی (تغذیه قائم) و از جوانب (جریانهای جانبی زیرزمینی) صورت میگیرد ، آگاهی از میزان دقیق تغذیه قائم و جانبی به کمک محاسبات و بررسیهایی که ذیلاً شرح آنها خواهد گذشت میسر مییاشد .

تغذیه قائم سفره آب زیرزمینی در اثر بارندگی

برای تخمین مقدار نفوذ آب حاصل از بارندگی در سفره آب - زیرزمینی منطقه بروجرد در مرحله اول داشتن ارقام مربوط به بارندگی ، تبخیر بالقوه ، ضریب جریان و یا آبهای سطحی جریان یافته ، - تبخیر از سطح و مصرف مفید گیاهان (تعریق و تبخیر گیاهی) لازم مییاشد .

الف - با توجه به وضع اقلیمی منطقه مورد مطالعه معلوم میشود که تنها در مواقعی که مازاد بارندگی بر تبخیر قابل اهمیت باشد میتوان انتظار نفوذ آب باران را به سفره آب زیرزمینی داشت . از سوی دیگر برای حصول وقت بیشتر در محاسبات ، میزان آبهای نفوذی در اراضی بایر ، آیش و اراضی تحت کشت به تفکیک مورد بررسی قرار خواهد گرفت زیرا بعلمت وجود پوشش گیاهی و مصارف آن مقدار نفوذ در اراضی تحت کشت با اراضی بایر تفاوت دارد .

آزمایشات انجام یافته نشان میدهد که آب نفوذی حاصل از -
بارندگی برای دور شدن از محیط تحت تاثیر تبخیر در خاک (۲/۵
متر در عمق خاک) احتیاج به زمان ده روز دارد ، زیرا در غیر این
صورت ممکن است این آب بعلمت نیروهای مکشی و موئین موجود در -
ناحیه تهویه سفره آب از سطح خاک تبخیر گردد . بنابراین طول
دوره محاسبه باران موثر (مازاد بارندگی بر تبخیر) ده روز در نظر
گرفته شده است .

ب - ضریب جریان (RUN OFF) در دشت بروجرد برای اراضی بایر
حدود $R = 0/2$ و برای اراضی زیر کشت در حصول غیر آبیاری
 $R = 0/15$ برآورد شده است .

با توجه به موارد مشروحه در بندهای الف و ب تبخیر و بارندگی
دشت بروجرد در سال آبی ۲۵۳۳-۳۲ در دوره های ده روزه دسته
بندی و بوسیله جدول ۱-۳-۲ ارائه میگردد .

ج - تبخیر از سطح خاک و مصرف مفید گیاهان (تعریق و تبخیر)
بطریق زیر برآورد شده است :

مرطوب ۲۴-۲۵۳۳ (ارقام به میلیمتر)

سال	ماهها	روز	P بارندگی	P-R	تبخیر E از خاک	I نفوذ
۱۳۵۳	آبان	جمع	۳۵۸	۲۸۶/۴	۱۵۲/۷	۱۸۴/۰
		۱۰	۰	۰	۸/۹	-
		۲۰	۰	۰	۸/۹	-
	آذر	۱۰	۰	۰	۵/۸	-
		۲۰	۵۱/۰	۴۰/۸	۵/۸	۳۵/۰
		۲۰	۱۰/۰	۸/۰	۵/۸	۲/۲
	دی	۱۰	۲۶/۰	۲۰/۸	۵/۰	۱۵/۸
		۲۰	۲۲/۰	۱۷/۶	۵/۰	۱۲/۶
		۲۰	۱/۰	۵/۶	۵/۰	۰/۶
	بهمن	۱۰	۳۸/۰	۳۰/۴	۴/۹	۲۵/۵
		۲۰	۱۰/۰	۱۰/۰	۴/۹	۳/۱
		۲۰	۷/۰	۶/۵/۶	۴/۹	۰/۷
	اسفند	۱۰	۳۸/۰	۳/۲۲	۶/۸	۱۵/۶
		۲۰	۵/۰	۴/۰	۸/۶	-
۲۰		۱۴/۰	۱۱/۲	۶/۱	۵/۱	
فروردین	۱۰	۰	۰	۸/۸	-	
	۲۰	۰	۰	۸/۸	-	
	۲۰	۱۳/۰	۳/۰/۴	۷/۹	۰/۷	
	۱۰	۴۳/۰	۳/۳۳	۱۰/۳	۱۴/۱	
	۲۰	۵/۰	۴/۰	۳/۰/۱	-	
	۲۰	۱۲/۰	۱/۹۳	۳/۱۱	۳۸/۳	
اردیبهشت	۱۰	۰	۰	۰	۰	
	۲۰	۰	۰	۰	۰	

در اراضی تحت کشت آبی، دریم، باغات و همچنین مراتع تعریق گیاهی نیز علاوه بر تبخیر از سطح خاک وجود دارد که مقدار آن به کمک فرمول پنمن و ضرائب گیاهی مربوطه محاسبه میشود.

آب مورد نیاز کشت (U) که حاصل جمع تبخیر از سطح خاک (E) و تعریق گیاهی TP است $(U = E + TP)$ است به کمک فرمول پنمن محاسبه شده و ارقام آن در جدول های شماره ۱-۳-۱ و ۱-۳-۱۴ داده شده است.

در حالتی که اراضی تحت کشت زیاد تر از میزان مورد نیاز آبیاری شوند (بوسیله بارندگی یا آبیاری)، آب اضافی در سطح خاک نفوذ مینماید میزان آب نفودی (I) برابر با مازاد بارندگی و یا آبیاری بر مصارف گیاهی (U) و جریان سطحی یا هرزروی آب (R) است.

$$I = (P - R) - U$$

جدولهای شماره ۱-۳-۱ و ۱-۳-۱۶ نتایج محاسبه حجم آبهای نفودی در سطح اراضی تحت کشت و بایر دشت بروجرد را نشان میدهد. باید توجه داشت که حجم آبهای نفودی برابر با حجم تغذیه قائم سفره آب زیرزمینی نیست زیرا مقداری از آبهای نفودی قبل از رسیدن به سطح ایستایی سفره بصورت جریانهای زیر پوسته ای خاک کشاورزی تغییر مسیر داده و بوسیله جریانهای آب سطحی و رودخانه هازهدکشی میشوند.

جدول شماره ۱-۳-۱۳ آبیورد نیاز کشت آبی
و باغ (بر حسب میلیتر)

سال	ماهها	کشت آبی	باغ
۲۵۳۴	مهر	۲۹۶/۴	۷۹۰/۱
	فروردین	۲۸/۶	۳۶/۶
	مهریشت	۳۹/۹	۴۲/۵
	خرداد	۱۱۸/۴	۱۲۹/۱
	تیر	۱۷۵/۱	۱۷۲/۹
	مرداد	۱۸۹/۹	۱۶۴/۹
	شهریور	۱۴۷/۷	۱۳۹/۵
	مهر	۲/۲	۷۲/۸
	آبان	۲۶/۶	۳۱/۸

۱-۳-۱۰۷

جدول شماره ۱-۳-۱۴ میزان بارندگی ، تبخیر و آب مورد نیاز کشت - دوره مرطوب
سال ۳۴-۲۵۳۳ (ارقام به میلیمتر)

سال	ماهها	بارندگی P	P-R	تبخیر از خاک E	آب مورد نیاز کشت U		
					آبی	دیم	مرتع
	جمع	۳۵۸	۳۰۴	۵۲/۵	۹۵/۱	۸۵/۹	۱۱۰/۹
۱۳۵۳	آبان	۱۷/۰	۱۴/۰	۲۶/۶	۲۶/۶	۲۶/۶	۳۱/۸
	آذر	۶۱/۰	۵۱/۸	۱۷/۳	-	-	-
	دی	۵۵/۰	۲۶/۷	۱۵/۰	-	-	-
	بهمن	۵۵/۰	۴۶/۷	۱۶/۶	-	-	-
	اسفند	۴۷/۰	۳۹/۹	۱۹/۷	-	-	-
	۱۳۵۱	فروردین	۱۳/۰	۱۱/۰	۱۷/۴	۲۸/۶	۲۷/۴
اردیبهشت		۱۱۰/۰	۹۳/۵	۳۱/۹	۳۹/۹	۳۱/۹	۴۲/۵

توضیح : مصرف مفید مرتع ۰/۷ یونجه در نظر گرفته شده است
ضریب جریان سطحی در اراضی زیر کشت $R = ۰/۱۵ P$

جدول شماره ۱-۳-۱۵ میزان آبهای نفوذی حاصل از بارندگی در
سطح اراضی تحت کشت - دوره مرطوب سال آبی ۲۰۲۳-۲۴ -
(ارقام به میلیمتر)

سال	ماهها	آبی	دیم	باغ	مرتع
	جمع	۱۸۰/۳	۱۸۸/۳	۱۷۷/۷۱	۱۹۳/۸
۲۰۲۳	آبان	-	-	-	۵/۵
	آذر	۴۰/۲	۴۰/۲	۴۰/۲	۴۰/۲
	دی	۳۱/۷	۳۱/۷	۳۱/۷	۳۱/۷
	بهمن	۳۲/۰	۳۲/۰	۳۲/۰	۳۲/۰
	اسفند	۲۲/۸	۲۲/۸	۲۲/۸	۲۲/۸
۲۰۲۴	فروردین	-	-	-	-
	اردیبهشت	۵۲/۶	۶۱/۶	۵۱/۰	۶۱/۶

جدول شماره ۱-۳-۱ برآورد حجم آبهای نفوذی حاصل از بارندگی در سطح دشت - دوره مرطوب سال آبی ۲۰۲۳-۲۴

حجم آبهای نفوذی در سطح اراضی (میلیون مترمکعب)					وسعت اراضی بایر (هکتار)	وسعت اراضی زیر کشت (هکتار)			مساحت خالص (۱) هکتار
جمع	بایر	دیم	باغ	آبی		دیم	باغ	آبی	
۱۲۴۸۲۶۷۱ / ۰۷۰	۲۰ / ۷۱۳	۰ / ۸۰۰	۱۲ / ۱۴۳	۳۸۶۲۵	۱۱۰۰۰	۴۵۰	۱۷۵۵۰	۶۷۶۲۵	

www.shahrsazionline.com

نفوذ و اتلاف آب در انهار و مزارع

الف - طول متوسط انهار و آبروهای مهم منطقه مورد مطالعه براساس اندازه گیریهای محلی حدود $2/7$ کیلومتر تعیین شده است (کل طول انهار تقسیم بر تعداد آنها) نتایج حاصل از اندازه گیری بر روی انهار ، متوسط تلفات انتقال آبرو حدود 13 درصد در هر 1000 کیلومتر طول آنها ارائه مینماید ، لذا متوسط تلفات انتقال آب حدود 35 درصد محاسبه میگردد . در جدول $1-3-17$ میزان تلفات انتقال آب با توجه به میزان آب مورد نیاز کشت در مزرعه برآورد شده است البته باید توجه داشت که تلفات انتقال آب در انهار که نفوذ نیز جزئی از آن میباشد نسبت بر نوع منبع تامین کننده آب متفاوت است ، بدین معنی که آب تامین شده توسط چاه ، قنات در محل مزرعه به نسبت آبهای سطحی (چشمه و رودخانه) تلفات ناچیزی دارد . میزان آب برداشتی از رودخانه های منطقه بروجرد در جدول $1-3-18$ داده شده است .

ب - تلفات آب در سطح مزرعه نیز با توجه به مطالبی که در قسمت های قبلی توضیح داده شده محاسبه میگردد که در جدول $1-3-17$ ارقام آن ارائه شده است ، توضیح موارد زیر در مورد محاسبه تلفات آب در مزرعه ضروری میباشد .

جدول شماره ۱-۳-۱۷ میزان بهره برداری و تلفات آب در اراضی تحت کشت منطقه بسروجرده در سال ۱۳۵۳-۵۴ (ارقام به هزار مترمکعب)

ماهها	مصرف مفید	برداشت از آب		تلفات انتقال آب			تلفات در سطح مزرعه (نفوذ)	جمع تلفات آب
		زیرزمینی	سطحی	زیر زمینی	سطحی	جمع		
جمع	۶۲۴۵۴	۲۶۱۵۱	۱۸۷۲۴۴	۲۶۱۶	۶۵۵۳۰	۶۸۱۴۶	۸۲۷۸۵	۱۵۰۹۳۱
فروردین	۶۷۷۵	۳۶۸۷	۲۱۲۳	۳۶۹	۶۶۹۶	۷۰۶۵	۸۹۸۰	۱۶۰۴۵
اردیبهشت	۲۴۱۷	۱۱۳۶	۷۰۷۶	۱۱۴	۲۴۷۷	۲۵۹۱	۳۲۰۴	۵۷۹۵
خرداد	۱۰۸۸۹	۴۱۵۷	۳۳۲۰۴	۳۶	۱۱۶۲۱	۱۲۰۳۷	۱۴۴۳۵	۲۶۴۷۲
تیر	۱۱۴۲۶	۳۹۴۹	۱۱۳۵۱	۳۹۵	۱۲۳۹۴	۱۲۷۸۹	۱۵۱۴۵	۳۳۹۳۴
مرداد	۱۰۵۳۷	۳۷۳۳	۲۵۲۶	۲۷۳	۱۱۳۵	۱۱۷۵۸	۱۳۹۶۷	۲۵۷۲۵
شهریور	۹۲۹۶	۳۱۱۰	۲۸۹۵۲	۳۱۱	۱۱۳۳	۱۰۴۴۴	۱۲۳۲۲	۲۲۷۶۶
مهر	۴۲۹۵	۳۳۹۱	۱۰۶۶۸	۳۳۹	۳۷۳۳	۴۰۷۲	۵۷۹۲	۹۷۶۴
آبان	۶۸۱۹	۲۹۸۸	۲۰۲۶۱	۲۹۹	۷۰۹۱	۷۳۹۰	۹۰۴۰	۱۶۴۳۰

توضیح : آب چاه و قنات آب زیرزمینی و آب چشمه و رودخانه آب سطحی منظور شده است .

جدول شماره ۱-۳-۱ برداشت آب از رودخانه های منطقه
بروجرد سال آبی ۲۰۲۳-۲۴

سال	ماه	برداشت ماهیانه
جمع		۱۴۵۱۶۵
۲۰۲۳	مهر	۱۶۰۱
	مهرگان	۱۲۵۷۵
	فروردین	۹۸۹۵
۲۰۲۴	اردیبهشت	۱۵۰۵۰
	خرداد	۲۶۲۰۷
	تیسر	۲۹۴۸۲
	مرداد	۲۶۷۵۵
	شهریور	۲۳۶۰۰

- مصرف مفید کشتهای مختلف به کمک فرمول پنمن محاسبه و سپس برای ترکیب کشت متوسط منطقه بروجرد تعیین داده شده است .

- تلفات و نفوذ آب در سطح مزرعه با توجه به میزان مفید گیاهی که تبخیر در آن منظور شده و مقدار آب برداشتی برای مصارف آبیاری در سطح مشخصی از اراضی برآورد شده است . تلفات انتقال آب جاهها و قنوات ۱۰ درصد و تلفات آب چشمه ها ۳۵ درصد در نظر گرفته شده است بنا بر این متوسط تلفات انتقال حدود ۲۲ درصد میباشد بدین ترتیب تلفات آب در سطح مزرعه که شامل نفوذ و یا تبخیر اضافی میگردد حدود ۵۵ تا ۶۰ درصد برآورد میشود .

- البته باید توجه داشت که قسمتی از آب تلف شده در مجاورت سطح زمین بصورت جریان زیر پوسته خاک کشا ورزی زهکشی شده و به جریان نهی آب سطحی میپیوند و قسمتی نیز تبخیر شده و بالاخره قسمت کمتر آن به سفره نفوذ مینماید

میزان تغذیه قائم سفره آب توسط سیله نفوذ آب باران و آبیاری اراضی

با توجه به کلیه مطالبی که در قسمت های قبلی توضیح داده شده مقدار آب نفوذی که به سفره آب زیرزمین میرسد به کمک ارقام نتیجه شده از اندازه گیریها و محاسبات مربوطه بشرح زیر برآورد میگردد . لازم به یاد آوری است که کلیه حجم آب نفوذی در سطح زمین به سفره آب زیرزمینی نمیرسد ، زیرا همانطور که در -

در بخش‌های قبل توضیح داده شد مقدار زیادی از آب حاصل از -
بازندگی و آبیاری اراضی یا بصورت تبخیر تلف گردیده و یا پس از نفوذ
در زمین بصورت جریان‌های جانبی زیر پوسته خاک کشاورزی بوسیله
رودخانه و سایر جریان‌های آب سطحی زهکشی میشوند .

ضمناً باید توجه داشت که در منطقه بروجرد سطح اراضی که
نفوذ آب باران و آبیاری در آنها (۲۷۴ میلیون متر مکعب در سال)
برآورد شده ۶۷۶ کیلومتر مربع ولی وسعت محدوده بیلان ۴۰۰ کیلو
متر مربع است .

باید با توجه به موارد فوق‌الذکر در محاسبه بیلان میزان نفوذ آب -
بارندگی و آبیاری اراضی را به نسبت محدوده بیلان کاهش داد، زیرا
آب‌هایی که در خارج محدوده بیلان نفوذ میکنند بصورت جریان‌های -
جانبی به سفره آب زیرزمینی وارد شده و در محاسبات دخالت دارند،
بدین ترتیب میزان آب‌های نفوذی در محدوده بیلان حدود ۱۶۲ -
میلیون مترمکعب در سال خواهد بود .

بررسی‌های انجام یافته بوسیله مدل ریاضی توسط مهندسین مشاور
چرخاب نشان میدهد که حدود ۴۴ درصد از حجم آب‌های نفوذی به
سفره آب زیرزمینی دشت بروجرد میرسد .

این ترتیب میزان آب‌های نفوذی که به سفره‌های آب زیرزمینی میرسد
(مجدداً از طریق زهکشی زیر پوسته ای خاک به شبکه آب‌های سطحی
نمیپیوندند) در محدوده بیلان ۷۲ و در کل دشت و کوهپایه ۱۰۶
میلیون مترمکعب در سال است .

تغذیه جانبی سفره (جریانهای ورودی به سفره)

درباره مناطق تغذیه سفره آب زیرزمینی در قسمت های قبل توضیحات کافی داده شده است، میزان تغذیه جانبی سفره آب و یا حجم جریانهای جانبی ورودی با استفاده از قانون داریوشناسائی مناطق تغذیه به سفرها محاسبه گردیده است شکل ساده قانون -

داریوشناسائی شرح زیر است :

$$Q = K \cdot A \cdot I$$

$$A = L \cdot B$$

$$T = K \cdot B$$

$$Q = T \cdot L \cdot I$$

$$V = T \cdot L \cdot I \cdot T$$

که در این رابطه پارامترهای تشکیل دهنده بشرح زیر میباشند .

Q : بده جریان ورودی

I : شیب سطح سفره

V : حجم آب ورودی

T : قابلیت انتقال متوسط لایه

آبدار در مقطع جریان

L : عرض مقطع جریان یا جبهه ورودی آب سفره

محاسبات انجام یافته مقدار تغذیه را در دوره مرطوب (۱/۸/۳۳-)

(۱/۳/۳۴) و خشک (۱/۳/۳۴ - ۱/۸/۳۴) بترتیب برابر با

۶۲/۰۸۷ میلیون مترمکعب و ۶۲/۱۴۹ میلیون مترمکعب نشان -

میدهند .

چگونگی تخلیه منابع آب زیرزمینی

عوامل مؤثر در تخلیه سفره آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه شامل برداشت از آب چاهها، تخلیه قنوات و چشمه ها، تخلیه جانبی سفره، زهکشی و تبخیر از سفره میباشد.

برداشت آب از چاهها

آمار انتشار یافته نشان میدهد که در پایان سال ۲۰۲۴ تعداد ۲۹ حلقه چاه نیمه عمیق، ۲۸ چاه عمیق و ۲ حلقه آرتزین در منطقه بروجرد موجود بود. چاه های نیمه عمیق توسط مکنی و با دست حفر گردیده اند که غالباً دارای یک تا سه رشته کوره بوده ولی فاقد لوله جدار میباشند، نیروی محرکه پمپها بوسیله موتور دیزل تامین میگردد. چاههای عمیق و آرتزین بوسیله دستگاه حفاری ضربه ای حفر گردیده و دارای لوله جدار میباشد.

جدول ۱-۳-۲۰ برداشت ماهیانه از چاههای منطقه مورد مطالعه را نشان میدهد.

جدول ۱-۳-۲۱ میزان برداشت سالانه آب از چاههای منطقه بروجرد را به تفکیک رشت و کوه نشان میدهد.

جدول شماره ۱-۳-۱ خلاصه مشخصات چاههای بهره‌برداري منطقه بروجرد (سالهای ۱۳۵۳ و ۱۳۵۴)

نوع چاه	تعداد	عمق (متر)			آبدهی (لیتر در ثانیه)			متوسط بهره برداری		بهره‌برداري سالانه هزار متر مکعب
		حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	ساعت در روز	روز در سال	
نیمه عمیق	۲۹	۶	۱۶/۵	۳۰	۱۲/۳	۳۸	۱۰/۶	۳۲۱/۸	۴۳۳۰	
عمیق	۲۸	۴۵	۶۹/۶	۹۱	۱۶/۲	۷۰	۱۰	۳۰۸/۶	۶۳۴۸	
آرتزین	۲	۵۰	۷۲/۵	۹۵	۲۴	۴۳	۱۳	۲۲۸	۴۸۸	

جدول شماره ۱-۳-۲۰ میزان ماهانه برداشت آب از چاههای منطقه بروجرد سال آبی ۱۳۵۳-۵۴

ماهها	حجم برداشت هزار مترمکعب	درصد
جمع	۱۲۶۶۷	۱۰۰
آبان	۱۴۰۶	۱۱/۱
آذر	۳۵۵	۲/۸
دی	۳۴۲	۲/۷
بهمن	۳۰۴	۲/۴
اسفند	۳۱۷	۲/۵
فروردین	۱۲۹۲	۱۰/۲
اردیبهشت	۱۴۳۱	۱۱/۳
خرداد	۱۴۴۴	۱۱/۴
تیسر	۱۴۴۴	۱۱/۴
مرداد	۱۴۴۴	۱۱/۴
شهریور	۱۴۳۱	۱۱/۳
مهر	۱۴۵۷	۱۱/۵

جدول شماره ۱-۳-۲۱ خلاصه آمار تخلیه آب‌جایها، قنوات و چشمه‌های حوزه آبریز منطقه بروجرد بر حسب هزار متر مکعب
(سال ۱۳۵۳-۵۴)

نوع منطقه	قنوات		چشمه		چاه عمیق و نیمه عمیق		تخلیه کل سالیانه (هزار متر مکعب)	تخلیه کل سالیانه (هزار متر مکعب)
	تعداد	تخلیه سالیانه (هزار متر مکعب)	تعداد	تخلیه سالیانه (هزار متر مکعب)	تعداد	تخلیه سالیانه (هزار متر مکعب)		
رشت	۸۴	۴۱۶۵۴	۷۷	۵۶۴۱۱	۵	۱۲۶۶۷	۱۱۰۷۳۲	
کوهستان	۳۲	۷۴۷۵	۴۸	۸۷۳۳۳	-	-	۹۴۸۰۸	
							۲۰۵۵۴۰	

همانطور که در جدول فوق ملاحظه میشود حجم سالانه برداشت آب از چاههای منطقه بروجرد ۱۲۶۶۷ میلیون متر مکعب است. در بخش‌های قبل گفته شد، سطح بیلان کمتر از سطح حوزه آبریز میباشد مطالعات و بررسی‌های انجام یافته نشان داده است که حجم سالانه برداشت آب از چاههای واقع در محدوده بیلان آب زیرزمینی در دوره مرطوب ۲/۹۱۸ میلیون متر مکعب و در دوره خشک ۳/۲۹۲ میلیون متر مکعب میباشد که بالنتیجه برداشت سالیانه از چاههای واقع در محدوده بیلان بالغ بر ۶/۲۱۰ میلیون متر مکعب میگردد.

تخلیه آب زیرزمینی بوسیله قنوات

بعلمت عمق کم سطح آب زیرزمینی و شیب مناسب دشت، قنوات مهمترین عامل بهره برداری و ضمناً تلفات بی رویه آب زیرزمینی در منطقه بروجرد است. در دامنه ارتفاعات شمالی دشت بروجرد ما در چاه قنوات اغلب در تشکیل گداز گرونی پره کامبرین، پرمین - تریاس - ژوراسیک حفر شده است.

جدول شماره ۱-۳-۲۲ میزان ماهانه برداشت آب از قنوات منطقه بروجرد را نشان میدهد.

جدول شماره ۱-۳-۲۳ مشخصات قنوات را در کل دشت و در محدوده بیلان نشان میدهد.

جدول شماره ۱-۳-۲۲ میزان ماهانه برداشت آب از قنوات منطقه
بروجرد (سال آبی ۵۴-۱۳۵۳)

ماهها	حجم برداشتی هزار مترمکعب	درصد
جمع	۴۱۶۵۴	۱۰۰
آبان	۲۸۱۰	۶/۷
نور	۲۸۳۹	۶/۸
دی	۲۹۳۱	۷/۱
بهمن	۳۸۰۰	۹/۱
اسفند	۲۲۶۵	۷/۸
فروردین	۳۶۳۳	۸/۸
اردیبهشت	۴۳۵۲	۱۰/۵
خرداد	۴۱۲۲	۹/۹
تیر	۳۹۰۰	۹/۴
مرداد	۳۶۷۰	۸/۸
شهریور	۳۰۱۹	۷/۲
مهر	۳۲۷۳	۷/۹

جدول ۱-۳-۲۳ خلاصه مشخصات قنوات منطقه قبروجرد (سال ۱۳۵۳-۵۴)

تعداد	عمق مادر چاه (متر)			آبدهی (لیتر در ثانیه)			تخلیه سالیانه آب زیرزمینی (میلیون مترمکعب)
	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	
۱۱۶	۲	۹/۵	۳۰	۰/۵	۱۳/۲	۸۵/۱	۳۶۷/۸۴۴ *
							۳۸۱/۶۸۴ **

* دوره مرطوب

** دوره خشک

تخلیه آب زیرزمینی بوسیله چشمه ها

در دامنه ارتفاعات منطقه مورد مطالعه چشمه های بیشماری دیده میشوند. چشمه هایی که در دامنه ارتفاعات شرقی وجود دارند از نوع چشمه های کنتاکی میباشند و کم هستند ولی چشمه هایی که در دامنه کوههای غربی دیده میشوند بیشتر از نوع چشمه های گسلی و کارستیکی میباشند که در ضمن بسیار پر آب هستند، تراکم چشمه ها نیز بیشتر در همین منطقه میباشند.

جدول شماره ۲۴-۳ میزان ماهانه برداشت آب از چشمه های منطقه بروجرد را نشان میدهد.

جدول شماره ۲۵-۳-۱ خلاصه مشخصات چشمه های منطقه بروجرد را نشان میدهد.

جدول شماره ۲۶-۳-۱ میزان تخلیه سالانه بوسیله چشمه را به تفکیک دشت و کوهستان عرضه میدارد.

جدول شماره ۱-۳-۲۴ میزان ماهانه برداشت آب از چشمه‌های منطقه بروجرد

ماهها	حجم بهره‌برداری هزار مترمکعب	درصد
جمع	۵۶۴۱۱	۱۰۰
آبان	۴۳۴۵	۷/۷
	۴۳۰۰	۷/۶
دی	۴۶۲۷	۸/۲
بهمن	۵۰۲۳	۸/۹
اسفند	۵۲۸۱	۹/۴
فروردین	۵۴۲۳	۹/۶
اردیبهشت	۴۷۰۹	۸/۳
خرداد	۳۵۹۵	۸/۸
تیسر	۴۴۶۹	۷/۹
مرداد	۴۲۰۹	۷/۵
شهریور	۴۲۵۸	۷/۵
مهر	۴۸۰۸	۸/۵

۱-۳-۲۴

جدول شماره ۱-۳-۲۶- میزان تخلیه سالانه چشمه تفکیک رشت و کوهستان

جمع	درصد تخلیه			نوع منطقه
	چاه	چشمه	قنات	
۱۰۰	۰/۳	۸۸/۴	۱۱	رشت
۱۰۰	-	۹۹/۶	۰/۴	کوهستان

جدول شماره ۱-۳-۲۶- میزان تخلیه سالانه چشمبه تفکیک رشت و کوهستان

جمع	درصد تخلیه			نوع منطقه
	چاه	چشمه	قنات	
۱۰۰	۰/۳	۸۸/۷	۱۱	رشت
۱۰۰	-	۹۹/۵	۰/۴	کوهستان

اولوینهای استفاده از آب چشمه ، چاه ، قنات			
جمع	درصد تخلیه		
	قنات	چشمه	چاه
دشت	۱۱	۸۸/۷	۰/۳
کوهستان	۰/۴	۹۹/۶	-

تخلیه جانبی سفره آب زیرزمینی (جریانهای خروجی از سفره)

میزان تخلیه جانبی سفره آب زیرزمینی منطقه بروجرد یا به عبارت دیگر حجم جریان خروجی نظیر آنچه در مورد تغذیه جانبی (قسمت های قبل) توضیح داده شده محاسبه گردیده است .
این حجم برای دوره مطلوب $10 \times 13 / 201$ مترمکعب و برای دوره خشک $10 \times 38 / 0$ مترمکعب محاسبه گردیده است که نتیجتاً کسل جریان خروجی از سفره بالغ بر $21 / 239$ میلیون مترمکعب میگردد .

زهکشی سفره آب زیرزمینی توسط رودخانه

رودخانه های موجود در سطح منطقه مورد مطالعه اغلب آب - زیرزمین را زهکشی مینمایند . رودخانه های باغشاه ، چالایحولان و تیره نمونه ای از این قبیل رودخانه ها و نهارمیباشند ، زهکشی آبزیرزمینی توسط رودخانه ها ، کاملاً " معرف میزان آب تخلیه شده از سفره

آب زیرزمینی به رود خانه نیست ، زیرا همانطور که در قسمت های قبل توضیح داده شد قسمت اعظم آب زیرزمینی زهکشی شده آبهای نفوذی حاصل از آبیاری اراضی یا بارندگی میباشند که قبل از رسیدن به سطح سفره آب زیرزمینی در دشت بعلمت وجود لایه های کم نفوذ پذیر سطحی تغییر جهت داده و بصورت جریانهای در زیر قشر خاک کشاورزی به رود خانه و انهار میپیوندند .

میزان سالانه آب زهکشی شده توسط رود خانه در دشت بروجرد بالغ بر ۹۸ میلیون مترمکعب میگردد .

تبخیر سفره آب زیرزمینی

محاسبه تبخیر از سفره آب زیرزمینی بر اساس رابطه بین مقدار تبخیر از تشتک تبخیر نصب شده در سطح زمین و عمق قرار گرفتن سطح ایستایی بعمل آمده است ، تبخیر از سفره در موقعیتی که سطح ایستایی در اعماق ۲۵ ، ۵۰ ، ۷۵ ، ۱۰۰ ، ۱۵۰ ، ۲۰۰ و ۲۵۰ سانتیمتر نسبت به سطح زمین واقع شده باشد بترتیب حدود ۳۰ ، ۱۰ ، ۶ ، ۴ ، ۳/۵ و ۳ درصد تبخیر از تشتک میباشد . در موقعیت هائیکه سطح ایستایی در عمق بیشتر از ۲/۵ متر واقع شده است میزان تبخیر ناچیز و عملاً قابل چشم پوشی است ، برای محاسبه تبخیر آب زیرزمینی مازاد تبخیر بر بارندگی ماهانه در نظر گرفته شده است زیرا در مواقع بارندگی ابتدا لایه مرطوب خاک تحت اثر تبخیر قرار گرفته و سپس -

تبخیر میتواند بر سفره اثر بگذارد. در ماههای زمستان نیز تبخیر از آب زیرزمینی در منطقه بر وجود ناچیز میباشد، زیرا سطح زمین بوسیله یخ و برف پوشیده شده است.

جدول شماره ۱-۳-۲۷ نتایج محاسبات تبخیر از سفره آب زیرزمینی در مناطقی که تبخیر از آن انجام میگیرد نشان میدهد.

تفصیلات ذخیره سفره آب زیرزمینی

با در دست داشتن ارقام نوسانات سطح آب زیرزمینی و تخلخل مفید، تفصیلات ذخیره (DV) سفره آب آزاد محاسبه شده است

$$+DV = + DH \cdot MC \cdot A$$

بمنظور رعایت وقت بیشتر تخلخل موثر متوسط $(ME)_M$ با توجه به وسعت قسمتهای با تخلخل موثر یکسان محاسبه گردیده است .

$$(ME)_M = \frac{\sum_{I=1}^M (ME)_I \cdot AI}{\sum_{I=1}^M AI}$$

به این ترتیب مقدار تخلخل موثر متوسط برابر $9/5$ درصد بدست می آید در جدول ۱-۳-۲۹ ارقام تغییرات سطح آب و ذخیره سفره آب زیرزمینی منطقه بروجرد ارائه میگردد .

www.shahrsazionline.com

جدول شماره ۱-۳-۲۹ تغییرات سطح آب و خیره سفره زیرزمینی - دشت بروجرد

تغییرات سطح آب (میلیون متر مکعب)	تغییرات سطح آب زیرزمینی (متر)	متوسط تراز سطح آب زیر زمینی (متر)	دوره بیان	تختگاه مفید متوسط درصد	وسعت ناحیه کیلومتر مربع
		۱۵۰۴/۵۳	۱/۸/۲۳	۹/۵	۴۰۰
+۱۷/۱۰۰	+۰/۴۵	۱۵۰۴/۵۳	۱/۳/۳۵		
-۲۱/۲۸۰	-۰/۵۶	۱۵۰۴/۵۳	۱/۸/۲۳		
-۴/۱۸۰		۱۵۰۴/۵۳	۱/۳/۳۵		

۱-۳-۴-۲-۱ بیلان آب زیرزمینی منطقه بروجرد
کلیات

در قسمت های قبل هدف از انجام بررسیها ، مشخصات سفره -
آب زیرزمینی و عوامل تشکیل دهنده بیلان بررسی گردید. در این بخش
با استفاده از کلیه اطلاعات و محاسبات بخش های قبل ابتدا بیلان
محاسبه گردیده است سپس امکان توسعه بهره برداری از منابع آب
زیرزمینی بررسی شده است برای دقیق تر نمودن محاسبات بیلان سال
آبی ۳۴-۳۳ و دوره مرطوب و خشک با توجه به وضع بارندگی
بهره برداری از آبهای زیرزمینی و موقعیت حداکثر و حداقل سطح
متوسط آبهای زیرزمینی تقسیم گردیده است .
با توجه به عوامل فوق دوره مرطوب از ۳۳/۸/۱ تا ۳۴/۳/۱ و دوره
خشک از ۳۴/۳/۱ تا ۳۴/۸/۱ تعیین گردیده است.

بیلان آب زیرزمینی در نواحی از دست که کلیه اطلاعات لازم کامل بوده
و خطوط تراز سطح آب زیرزمینی بخوبی جنبه های ورودی و خروجی
آب را مشخص مینماید محاسبه شده است .

اجزاء تشکیل دهنده معادله بیلان آبهای زیرزمینی

معادله مورد استفاده برای محاسبه بیلان بقرار زیر است :

$$QI + I = QO + E + C + D + \Delta V$$

$$C = CQ + CS + CW$$

که در این معادله :

- QI : حجم آب ورودی به سفره آب زیرزمینی
 QO : حجم آب خروجی از سفره آب زیرزمینی
 I : حجم آب نفوذی به سفره از سطح ناحیه بیلان
 D : زهکشی آب زیرزمینی
 ΔV : تغییرات ذخیره سفره آب زیرزمینی
 E : تبخیر از سفره آب زیرزمینی
 C : تخلیه و برداشت آب زیرزمینی در محدوده بیلان -
 برداشت از چاهها
 CQ : تخلیه از قنوات
 CS : تخلیه از چشمه ها .

در مورد هر یک از اجزاء تشکیل دهنده معادله بیلان آبهای -
 زیرزمینی و ارقام مربوط به آن در قسمت های قبل این گزارش توضیحات
 و جد اول لازم داده شده است .

جدا کردن رقم نفوذ (I) از زهکشی (D) بعلمت اینکسه رود خانه ها و انهار اصلی منطقه در بعضی نقاط سفره را تغذیه و در بعضی نقاط زهکشی مینمایند امکان ندارد بدین سبب معادله بیلان را میتوان بصورت زیر نیز ارائه کرد :

$$QI + (I - D) = QO + E + C + \Delta V$$

البته در محاسبات قبل مقدار نفوذ و زهکشی سفره آب زیرزمینی محاسبه گردیده که از ارقام آنها پس از تعیین بقیه اجزاء بیلان میتوان استفاده نمود و آنچه که از معادله بیلان برای بررسیهای تعیین میزان توسعه بهره برداری از آبهای زیرزمینی مورد اهمیت است - آگاهی از مقدار (I-D) خواهد بود .

جدول شماره ۱-۳-۳۰ نتایج محاسبات آبهای زیرزمینی را در دوره های خشک و مرطوب سال ۳۴-۲۵۳۳ خلاصه میکند .

جدول شماره ۱-۳-۳۰ اجزاء محاسبه شده بیلان آبهای زیرزمینی رسال ۵۴-۱۳۵۳ (ارقام به میلیون مترمکعب)

تخلیه (-)					تغذیه (+)	تفاضل نرود و زهدکشی	تغییرات ذخیره	ر ورمبیلان
قنات Cq	چاه CW	چشمه CS	تبخیر E	خروجی QO	ورودی QI	$\pm(I-D)$	ΔV	
۷/۸۴۴	۴/۹۱۸	۱۹/۶۳۸	۱۲/۰۵۹	۱۲/۲۰۱	۸۷/۰۶۲	۱۷/۱۰۰	۱۴/۳۰۲	روره مرطوب
۶/۱۸۴	۳/۲۹۲	۱۲/۹۲۴	۳۴/۲۰۲	۸/۰۳۸	۶۲/۱۴۹	-۲۱/۲۸۰	۱۸/۶۵۹	روره خشک
۱۴/۰۲۸	۶/۲۱	۳۲/۵۲۳	۴۶/۳۹۱	۲۱/۲۳۹	۱۴۹/۲۱۱	-۴/۱۸۰	۶۹/۲۳۱	سال آبی

۱-۳-۴-۲-۲-۲

امکانات توسعه و میزان مجاز بهره برداری از سفره آب

زیرزمینی

بطوریکه نتایج محاسبات بیلان آبهای زیرزمینی نشان میدهد سالانه حدود ۴۶ میلیون مترمکعب از آب سفره در اثر تبخیر تلف شده و از دسترس خارج میشود. از طرف دیگر رقم زهکشی از سفره توسط رودخانه-ها به ۹۰ میلیون مترمکعب در سال میرسد که قسمت عمده آن در فصول غیر آبیاری بدون مصرف از منطقه خارج میشود، بعلاوه حدود ۱۴ میلیون مترمکعب از آب سفره از طریق قنوات و ۳۲/۵ میلیون مترمکعب از طریق چشمه ها تخلیه میشود که در فصول غیر آبیاری هیچگونه مصرف مهمی نداشته و به کاهش ذخیره سفره کمک مینماید، از اینرو چنین بنظر میرسد که اگر با توسعه بهره برداری سطح سفره آبزمینی را پائین ببریم از تلفات آب سفره از طریق تبخیر، زهکشی و تخلیه بی مصرف قنوات و چشمه ها تا حدودی جلوگیری خواهیم نمود.

با توجه به نکات فوق، مطالعات انجام یافته نشان داده است که اگر اضافه برداشتی معادل ۳۴ میلیون مترمکعب از سفره صورت گیرد سطح سفره پائین رفته بنحویکه زهکشی و تبخیر آن قطع میشود. و نتیجتاً از اتلافی برابر با ۱۳۶ میلیون مترمکعب (۴۶ میلیون مترمکعب تبخیر و ۹۰ میلیون مترمکعب زهکشی) جلوگیری میشود. بنابراین میزان توسعه بهره برداری نسبت به مقدار فعلی ۱۷۰ میلیون مترمکعب در سال خواهد بود.

اثرات توسعه بهره برداری بر سفره آب زیرزمینی در ۱۲ سال آینده

مطالعات و بررسی های انجام یافته نشان می دهد که توسعه بهره برداری از آبهای زیرزمینی به میزان ۳۴ میلیون مترمکعب در سال بمنظور پائین انداختن سطح سفره در طی ده سال فقط بین ۲ تا ۷ متر افت در سطح سفره آب ایجا خواهد شد و سپس به مرحله متعادل و پایتبی خواهد رسید ، لذا این افت برای ۱۲ سال آینده نیز صادق خواهد بود .

آب آشامیدنی شهر بروجرد

مختصری از باره وضع فعلی آب آشامیدنی شهر بروجرد

آب آشامیدنی شهر بروجرد از جمع شش حلقه چاه نیمه عمیق که در نزدیکی تاسیسات سازمان آب بروجرد حفر شده است تامین میگردد و جهت تصفیه آن فقط عمل کلرینه کردن انجام میگردد ، توزیع آب از طریق منبعی که دارای ۲۴۰۰ مترمکعب ذخیره میباشد انجام میگردد ، تعداد انشعابات شهر برابر ۱۰۲۶۱ رشته میباشد مصرف روزانه آب آشامیدنی بطور متوسط ۱۳۰۰۰ مترمکعب ، ماهیانه ۳۹۰۰۰۰ مترمکعب و سالیانه بالغ بر ۴۶۸۰۰۰۰ مترمکعب خواهد بود .

جهت تامین آب شهر در طرح عمرانی ششم انجام پروژه آب گلرود و همچنین خط سوم آبرسانی و حفریک حلقه چاه جدید و انجام لوله گذاری در نقاط فاقد لوله در سطح شهر پیش بینی شده است .

۱-۳-۴-۲-۲-۳-

پیش بینی مصرف آب آشامیدنی در ۱۲ سال آینده

طبق سرشماری سال ۱۳۵۵ جمعیت شهر بروجرد برابر ۱۰۳۰۰۰ نفر می باشد ، از این تعداد حدود ۸۱۰۰۰ نفر از آب لوله کشی (به فصل های بعد مراجعه شود) استفاده میکنند که نتیجتاً آب مصرفی برای هر نفر برابر با ۱۶۰ لیتر در روز خواهد بود این مقدار با توجه به پیشرفت های اجتماعی و اقتصادی که در ۱۲ سال بوجود خواهد آمد و نتیجه آن افزایش مصرف آب سرانه می باشد به ۱۶۰ ، ۲۰۰ ، ۲۱۰ ، ۲۲۰ لیتر در روز برای هر نفر برای سال های ۱۳۵۶ ، ۱۳۶۱ ، ۱۳۶۶ ، ۱۳۶۸ افزایش یافته است ، به این ترتیب و با توجه به پیش بینی جمعیت به عمل آمده در بخش مطالعات -

د موگرافیک آب مصرفی سالیانه در سطح شهر برای سال های ۱۳۵۶ ، ۱۳۶۱ ، ۱۳۶۶ ، ۱۳۶۸ و برای فرض سه گانه محاسبه شده است که در جدول ۱-۳-۱ ارائه شده است .

جدول شماره ۱-۳-۳۱ برآورد جمعیت و آب مصرفی سالیانه برای سالهای ۱۳۵۶ - ۱۳۶۱ - ۱۳۶۶ - ۱۳۶۸ در شهر بروجرد

سال	جمعیت			آب مصرفی برای هر نفر لیتر در روز	آب مصرفی سالیانه (هزار مترمکعب)		
	فرض ۱	فرض ۲	فرض ۳		فرض ۱	فرض ۲	فرض ۳
۱۳۵۶	۱۰۳۸۱۲	۱۰۳۸۱۲	۱۰۳۸۱۲	۱۶۰	۶/۰۶۳	۶/۰۶۳	۶/۰۶۳
۱۳۶۱	۱۲۹۲۲۱	۱۲۵۹۷۷	۱۲۵۹۷۷	۲۰۰	۹/۱۹۶	۸/۹۷۷	۹/۴۱۵
۱۳۶۶	۱۴۲۷۲۵	۱۵۲۴۹۲	۱۶۰۰۶۶	۲۱۰	۱۱/۶۸۸	۱۰/۹۴۰	۱۳/۲۶۹
۱۳۶۸	۱۵۱۴۲۶	۱۶۳۶۱۶	۱۷۴۴۶۶	۲۲۰	۱۳/۴۱۸	۱۲/۱۶۰	۱۴/۰۱۰

فهرست منابع و مواخذ

- ۱- گزارشهای اداره عمران ناحیه ای وزارت صنایع و معادن
- ۲- دفتر برنامه ریزی و بودجه استان لرستان
- ۳- آثار باستانی و تاریخی لرستان در ۲ جلد تالیف حمید ایزدپناه
- ۴- جغرافیائی تاریخی لرستان تالیف رزم آرا
- ۵- دوره پیش از تاریخ امر جنوب غربی ایران تالیف دکتر فرانک هول
- ۶- اداره مطالعات آبهای سطحی . گزارشات داخلی
- ۷- اداره مطالعات آبهای زیرزمینی
- ۸- اداره حاصلخیزی خاک
- ۹- سازمان هواشناسی
- ۱۰- شرکت عمران منطقه غرب
- ۱۱- سازمان زمین شناسی
- ۱۲- جغرافیای کشاورزی لرستان - اداره طرحها و بررسیهای اداره کل استان .