



دانشگاه تهران

دانشکده منابع طبیعی

گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی

پایان نامه کارشناسی جهت اخذ درجه مهندسی مرتع و آبخیزداری

موضوع

مطالعات هیدرولوژی و منابع آب (طرح مقدماتی منطقه طالقان)

حوزه آبخیز وشته - زیدشت

استاد راهنما

دکتر شهرام خلیقی

استاد مشاور

دکتر محمد مهدوی

تهیه کننده

فرهاد دلیری

شهریور ۱۳۸۰

دانشگاه تهران

دانشکده منابع طبیعی

گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی

پایان نامه کارشناسی جهت افذ درجه مهندسی مرتع و آبفیزداری

موضوع:

**مطالعات هیدرولوژی و منابع آب (طرح مقدماتی منطقه طالقان)
حوزه آبخیز وشته - زیدشت**

استاد راهنما:

دکتر شهرام فلیقی

استاد مشاور:

دکتر محمد مهدوی

تهیه کننده:

فرهاد دلیری

شهریور ۱۳۸۰

برای انجام عملیات آبخیزداری و یا هر طرح منابع طبیعی در غالب طرح کاملاً تفصیلی یا نیمه تفصیلی مطالعات را می توان به ۴ فاز تقسیم بندی کرد. مطالعات طرح مقدماتی منطقه طالقان (حوزه آبخیز وشته - زیدشت) در قالب پروژه (۳واحد) مرتع و آبخیزداری، سال ۱۳۸۰ به شکل زیر دنبال شد.

فاز اول: شامل مطالعات اولیه

در ابتدا نقشه های لازم (توپوگرافی، زمین شناسی) در مقیاس ۱:۵۰/۰۰۰ و عکس هوایی ۱:۲۰/۰۰۰ منطقه خریداری شد. محدوده آبخیز مورد نظر و شته - زیدشت نام گرفت. ادامه مطالعات روی نقشه ۱:۲۰/۰۰۰ تبدیل شده صورت گرفت. نقشه شکل زمین (شیب، جهت، ارتفاع)، نقشه مورفولوژی مقدماتی، نقشه زمین شناسی، نقشه رخساره های فرسایش و در انتها نقشه واحدهای ژئومورفولوژی (روش دکتر احمدی) تهیه شد. (چند نمونه از نقشه های تهیه شده در این پروژه در انتهای فصل سوم آورده شده است).

فاز دوم: مطالعات صحرائی

این مطالعات با توجه به نقشه واحد کاری در طی ۹ روز انجام گرفت. مطالعات شامل برداشت نمونه خاک (حفر پروفیل و پرکردن کارت تشریح خاک)، پلات گذاری در تیپ های مختلف (اندازه گیری تولید، گرایش، وضعیت مرتع و مشخص کردن فلور منطقه)، اندازه گیری دبی در کانالهای آبیاری (روش شیمیایی، جسم شناور و خط کش Rod) و چشمه ها (روش حجمی، استفاده از سرریز)، اندازه گیری FC و TDS با ایسی متر، بررسی وضعیت فرسایش با روش MPSIAC B.L.M در واحدهای کاری صورت گرفت. همچنین از یک مخروط افکنه (جزن) و آبراهه با دوربین تئودولیت

نقشه برداری شد. در انتها در هر منطقه مسائل اقتصادی و اجتماعی با پرسش و سؤال از اهالی روستانشین بررسی شد.

فاز سوم: مطالعات تکمیلی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این مرحله نمونه‌های خاک، آب و گیاه به آزمایشگاه مربوطه فرستاده شد. و گروه بندی افراد طبق علاقه صورت گرفت. این مطالعات شامل:

- ۱- هوا و اقلیم
- ۲- سنگ‌شناسی و ژئومورفولوژی
- ۳- مطالعات منابع آب و هیدرولوژی
- ۴- پوشش گیاهی (فلور، اصلاح و توسعه مراتع، اندازه‌گیری پوشش و...)
- ۵- خاک (تکمیل کارت تشریح خاک در آزمایشگاه خاکشناسی) و کاربری اراضی
- ۶- فرسایش و رسوب و تهیه نقشه‌های مربوطه
- ۷- سنتز و مدیریت حوزه (آبخیزداری)
- ۸- مسائل اقتصادی و اجتماعی

در این مرحله با توجه به مطالعات صورت گرفته و شناخت منابع با توجه به بودجه، وقت و هدف در هر واحد کاری عملیات اصلاحی شامل کارهای مکانیکی، بیولوژیک و یا اعمال مدیریت تدوین شد.

فاز چهارم:

این فاز شامل طراحی، برنامه‌ریزی و اجرا می‌باشد. که مطالعات گروه تا انتهای فاز سوم صورت می‌پذیرد.

این گزارش شامل ۳ فصل مجزا می‌باشد. فصل اول شامل مختصر گزارش از مطالعات صورت

گرفته و مشخصات کلی منطقه می باشد. فصل دوم مطالعات هیدرولوژی که شامل :

الف - برآورد دبی پیک در ۴ واحد هیدرولوژیک

ب - تعیین رژیم آبی طالقان رود در دوره آماری

ج - برآورد ضریب سیل خیزی کریگر در منطقه بالادست ایستگاه گلینک

د - تعیین کیفیت آب رودخانه طالقان در دوره آماری

ه- گزارش عملیات اندازه گیری صحرایی (دبی، کیفیت و چشمه ها)

آمار خام استفاده شده در انتهای فصل ۲ موجود است.

فصل سوم - این فصل به نام شناخت، تجزیه و تحلیل و ارزیابی منابع طبیعی می باشد. در

این فصل بررسی اجمالی بر چگونگی روش ها و اعمال مدیریت در حوزه آبخیز شده است. همچنین

نقشه های مربوط به هر مطالعه و جداول استفاده شده در انتهای این فصل آورده شده است.

لازم به ذکر است در این پروژه از برنامه های Smada، Hyfa و EXEL استفاده شده است.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از استاد راهنما آقای مهندس شهرام خلیقی که با راهنمایی‌های خود هدایت این پروژه را به عهده گرفتند و آقای دکتر محمد مهدوی تشکر و قدردانی می‌کنم. همچنین از اساتید گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی که دانش و تجربیات خود را خالصانه انتقال دادند کمال امتنان و تشکر را دارم.

لازم است از تکنسین با تجربه گروه، آقای نظرزاده، تقدیر و تشکر بعمل آید..
در انتها از خانواده خود بخصوص پدر و مادر فداکارم که در طول دوره تحصیل همیشه یار و حامی من بودند سپاسگزاری می‌کنم.

هدف

آبخیزداری یعنی بالا بردن سطح رفاه مردم آبخیز نشین، هدف اصلی این است. برای رسیدن به این مهم اساتید گروه احیاء مناطق خشک دانشجویان را در پایان هر دوره به منطقه‌ای از طالقان فرستاده و به شناخت، ارزیابی و قابلیت منابع طبیعی می‌پردازند. این عملیات باعث بالارفتن تجربه و مهارت دانشجو در بکارگیری آموخته‌ها خواهد شد.

بر جویهای فشک بامید عدل او

اکنون همی صنوبر کارند و نارون

فصل اول - مشخصات کلی منطقه.....	۲
۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه طالقان (وشته - زیدشت).....	۲
۱-۲- فیزوگرافی منطقه.....	۲
۱-۳- آب و هوا و اقلیم منطقه.....	۲
۱-۴- وضعیت هیدرولوژی منطقه:.....	۴
۱-۵- مطالعات خاک منطقه.....	۵
۱-۶- مطالعات پوشش گیاهی.....	۵
۱-۷- مطالعات فرسایش و رسوب.....	۶
۱-۸- مطالعات زمین شناسی و ژئومورفولوژی.....	۶
۱-۹- مطالعات اقتصادی و اجتماعی.....	۶
۱-۱۰- سنتز و مدیریت (آبخیزداری).....	۸

فصل دوم - مطالعات هیدرولوژی و منابع آب.....	۱۰
پیشگفتار.....	۱۰
۲-۱- تعاریف.....	۱۰
۲-۲- روشهای برآورد بده بیشینه رودخانه ها.....	۱۱
۲-۳- بررسی روش شماره منحنی.....	۱۲
۲-۳-۱- برآورد ارتفاع رواناب در شماره منحنی با روش معمول.....	۱۳
۲-۳-۲- محاسبه دبی اوج سیل در روش شماره منحنی از روش معمول.....	۱۶
۲-۴- برآورد ارتفاع رواناب در شماره منحنی با روش ابداعی.....	۱۷
۲-۵- بررسی ایستگاههای منطقه.....	۲۵

۲-۶- بررسی روش کریگر	۳۰
۲-۶-۱- برآورد دبی حداکثر سیلاب در زیرحوزه‌های (وشته - زیدشت) با روش کریگر ..	۳۲
۲-۷- برآورد دبی اوج سیل با رابطه دیکن	۳۲
۲-۸- بررسی روش استدلالی	۳۳
۲-۸-۱- برآورد دبی اوج با روش Liloyd-Davis	۳۳
۲-۹- بررسی و مقایسه دبی‌های پیک بدست آمده از روشهای استفاده شده	۳۹
- نتیجه‌گیری نهایی	۴۱
۲-۱۰- برآورد بیلان آبی زیرحوزه‌ها	۴۱
۲-۱۱- تعیین رژیم آبی رودخانه طالقانرود	۴۳
۲-۱۱-۱- رژیم دبی متوسط سالانه طالقانرود	۴۳
۲-۱۱-۲- رژیم دبی متوسط ماهانه طالقانرود	۵۰
۲-۱۲- کیفیت آب	۵۳
۲-۱۲-۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب	۵۳
۲-۱۲-۲- کیفیت آب رودخانه طالقانرود	۵۵
۲-۱۳- منحنی سنج رسوب	۵۵
۲-۱۴- گزارش عملیات صحرائی (هیدرولوژی)	۵۵
فصل سوم - شناخت، تجزیه و تحلیل و ارزیابی منابع طبیعی	۶۲
پیشگفتار	۶۲
۳-۱- روشهای شناسایی منابع	۶۲
۳-۲- روشهای تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی منابع	۶۳

۳-۳- روشهای ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست	۶۳
۳-۴- گزارش عملیات صحرایی (نقشه برداری).....	۶۴
۳-۵- وضعیت ژئومورفولوژی و زمین شناسی منطقه (وشته - زیدشت).....	۶۹
۳-۶- وضعیت فرسایش و رسوب منطقه طالقان (حوزه آبخیز وشته - زیدشت).....	۷۰
۳-۷- بحث و نتیجه گیری	۷۵
۳-۸- نظرات و پیشنهادات	۷۷
منابع.....	۷۸

جدول ۱-۱- خلاصه فیزیوگرافی منطقه.....	۳
جدول ۲-۲- حداقل شدت نفوذ در گروه‌های هیدرولوژیکی خاک.....	۱۴
جدول ۲-۳- وضعیت هیدرولوژیک مراتع بر حسب تراکم پوشش و وزن مواد خشک.....	۱۵
جدول ۲-۴- میانگین وزنی شماره منحنی در زیر حوزه‌ها.....	۱۵
جدول ۲-۵- ارتفاع رواناب (mm) برای دوره بازگشت‌های موردنظر (باروش معمول).....	۱۶
جدول ۲-۶- زمان تا اوج و تمرکز هر زیرحوزه بر حسب ساعت.....	۱۷
جدول ۲-۷- دبی اوج سیل در روش شماره منحنی m^3/s (با روش معمول).....	۱۷
جدول ۲-۸- تعیین گروه‌های هیدرولوژیک خاک با توجه به نوع رخساره (روش ابداعی).....	۲۳
جدول ۲-۹- تعیین وضعیت هیدرولوژیک مرتع با استفاده از تاج پوشش و سنگریزه.....	۲۴
جدول ۲-۱۰- شماره منحنی بدست آمده برای هر زیر حوزه (با استفاده از روش دوم).....	۲۴
جدول ۲-۱۱- ارتفاع رواناب (mm) در روش منحنی (با استفاده از روش دوم).....	۲۴
جدول ۲-۱۲- دبی اوج سیل در روش شماره منحنی m^3/s (با استفاده از روش دوم).....	۲۵
جدول ۲-۱۳- دبی پیک بازسازی شده ایستگاه گلینک در دوره آماری (۱۳۳۸-۷۶) m^3/s	۲۸
جدول ۲-۱۵- دامنه تغییرات ضریب کریگر برای سیلاب‌های با دوره بازگشت مختلف.....	۳۰
جدول ۲-۱۶- دبی پیک زیر حوزه‌ها با روش کریگر متر مکعب بر ثانیه.....	۳۲
جدول ۲-۱۷- برآورده دبی پیک زیر حوزه‌ها با رابطه دیکن متر مکعب بر ثانیه.....	۳۳
جدول ۲-۱۸- حداکثر شدت بارندگی (mm/h) در دوره بازگشت ۱۰ ساله از رابطه (۱۰).....	۳۴
جدول ۲-۱۹- حداکثر شدت بارندگی (mm/h) برای دوره بازگشت‌های مورد نظر.....	۳۵
جدول ۲-۲۰- ضریب رواناب سطحی در فرمول استدلالی.....	۳۶
جدول ۲-۲۱- ضریب هرز آب بدست آمده برای هر زیر حوزه.....	۳۷
جدول ۲-۲۲- دبی اوج سیلاب با روش استدلالی (متر مکعب بر ثانیه).....	۳۷

جدول ۲-۲۳- مقایسه دبی های اوج بدست آمده از روشهای مختلف در زیر حوزه های آبخیز (وشته - زیدشت) m^3/s	۳۸
جدول ۲-۲۴- دبی پیک بدست آمده ایستگاه گلینک بر اساس توزیع لوگک پیرسون نوع ۳، m^3/s	۳۹
جدول ۲-۲۵- حجم هرز آب سالیانه در هر زیرحوزه (10^6) با رابطه تورک	۴۲
جدول ۲-۲۶- نتایج روش جاستین	۴۳
جدول ۲-۲۷- رژیم دبی متوسط سالانه طالقانرود در دوره آماری (۱۳۳۶-۷۶)	۴۷
جدول ۲-۲۹- رژیم دبی متوسط ماهانه (m^3/s) در دوره ۴۱ سال و پارامترهای آماری	۵۰
جدول ۲-۳۰- مشخصات چشمه های مشاهده شده	۵۷
جدول ۲-۳۱- آمار خام استفاده شده	۵۹

فصل اول

فصل اول

مشخصات کلی منطقه

۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه طالقان (وشته - زیدشت)

منطقه طرح بین طولهای جغرافیایی $39^{\circ} 4' 50''$ تا $51^{\circ} 10' 50''$ و عرضهای جغرافیایی $36^{\circ} 10' 51''$ تا $36^{\circ} 50' 51''$ واقع گردیده است. روستاهای ورکش، باریکان، میناوند، وشته، زیدشت، جزن و خودکاووند در داخل حوزه قرار گرفته است.

۱-۲- فیزوگرافی منطقه

مساحت کل حوزه ۱۱۷۱۲/۸۲ هکتار می باشد. ارتفاع حداقل حوزه ۱۷۸۰ متر و ارتفاع حداکثر ۲۴۱۴ متر می باشد. چهار واحد هیدرولوژیک مورد بررسی شامل ۱- واحد هیدرولوژیک خوکانوند (T_1)، ورکش (T_2)، باریکان (T_3) و ده جوب (T_4) می باشد. که مشخصات آنها در جدول شماره ۱-۱ آورده شده است. بقیه زیر حوزه ها به دلیل کوچکی مساحت بررسی نشدند. نقشه مورفولوژی منطقه با مقیاس ۱:۵۰/۰۰۰ در انتهای فصل سوم آورده شده است.

۱-۳- آب و هوا و اقلیم منطقه

اقلیم منطقه از روش دمارتن بین چهار دامنه ارتفاعی قرار گرفته است. همچنین گرادیان متوسط سالانه بارش، گرادیان متوسط سالانه درجه حرارت و گرادیان حداقل سردترین ماه در زیر آمده است. بارش متوسط منطقه ۶۴۰/۸۵ میلی متر در دوره آماری ۱۳۴۵ تا ۷۶ و متوسط درجه حرارت سالانه $9/5^{\circ}C$ در دوره آماری ۵۴ تا ۷۶ برآورد شده است. میانگین حداکثر و حداقل دما به

جدول ۱-۱- خلاصه فیزیوگرافی منطقه

طول آبراهه km اصلی	زمان تمرکز (ساعت) رابطه کریج	شیب خالص ٪ آبراهه	مختصات مرکز تقل	نسبت انصباب	ضرب شکل حوزه	ارتفاع min	ارتفاع max	شیب متوسط ٪ حوزه	مساحت با پلانیمتر km ²	واحد هیدرولوژیک
۱۰	۱/۷۹۷۱	۱/۹	۵۰° ۴۹' ۵۶"E	۵/۶۷	۰/۲۳	۱۸۴۰	۳۲۸۱	۲۹/۱۸	۱۸/۲	T _۱
۱۰/۲	۲/۲۵۲۰	۱/۱	۳۶° ۸' ۱۶"N ۵۰° ۴۷' ۳۳"E	۴/۲۲	۰/۲۸۴	۱۸۴۰	۳۰۸۳	۳۱/۳۵	۲۶/۵۲	T _۲
۷/۵	۱/۳۳۷۹	۲/۳	۵۰° ۴۷' ۳۲"E ۳۶° ۸' ۵"N	۴/۹	۰/۲۶۳	۱۸۰۰	۲۹۴۹	۲۶/۲۳	۱۳/۵۳	T _۳
۱۱/۶	۲/۲۸۶۴	۱/۱	۵۰° ۴۲' ۱۱"E ۳۶° ۷۵' ۵"N	۴/۳۵	۰/۶۵۴	۱۸۰۰	۲۷۶۶	۲۶/۲۸	۲۷/۷۸	T _۴

ترتیب ۱۵/۴۲ و ۳/۶°C و حداکثر و حداقل مطلق دما به ترتیب ۴۳/۲° و ۳۶- بدست آمده است.

$$I = \frac{P}{T + 10} \quad \text{رابطه ضریب خشکی دمارتن}$$

$$P = 0.213H + 114/54 = \text{گرادیان متوسط بارش سالانه}$$

$$T = -0.0084H + 24/21 = \text{گرادیان متوسط درجه حرارت سالانه}$$

$$T_{\min} = -0.0084H + 4/4 = \text{گرادیان حداقل سردترین ماه سال}$$

بر اساس اطلاعات بالا اقلیم منطقه به شرح زیر بدست آمده است:

از ارتفاع ۱۷۸۰ تا ۱۸۴۰	نیمه مرطوب فرا سرد ارتفاعی
از ارتفاع ۱۸۴۰ تا ۲۱۳۵	مرطوب فرا سرد ارتفاعی
از ارتفاع ۲۱۳۵ تا ۲۶۱۷	خیلی مرطوب فرا سرد ارتفاعی نوع الف
از ارتفاع ۲۶۱۷ تا ۳۲۰۰	خیلی مرطوب فرا سرد ارتفاعی نوع ب

۴-۱- وضعیت هیدرولوژی منطقه:

منطقه طالقان، کوهستانهای پرشیب و مقدار بارندگی متوسط سالانه ۶۴۰ میلی متر، دارای یک رودخانه دائمی بنام طالقانرود می باشد که زهکش کل حوزه طالقان می باشد. این رودخانه بدلیل مارنی بودن حوزه، فرسایشهای کناری و لغزشهای عظیم دارای گل آلودگی بالا می باشد. این رودخانه به همراه سایر رودخانه هایی که به آن ریخته می شود شاهرود را تشکیل داده و از پیوستن شاهرود و قزل اوزن، سفیدرود بوجود می آید. طول طالقان رود از مبدا تا سد انحرافی سنگبان حدود ۵۸ کیلومتر است.

۵-۱. مطالعات خاک منطقه

برای مشخص نمودن وضعیت خاک منطقه نمونه‌گیری در واحدهای کاری از قبل تعیین شده گرفته شد. حفر ۲۱ پروفیل با عمق‌های بیش از ۱ متر برداشت نمونه از افق‌های A و B و C توسط گروه‌های مختلف صورت گرفت.

بعضی از فاکتورهای فیزیکی خاک در محل پروفیل تشخیص داده شد و برگ تشریح پروفیل تکمیل شد. خلاصه‌ای از نتایج بعد از آزمایش در زیر آمده است.

در منطقه مورد مطالعه هشت تیپ به نامهای ۱- قهوه‌ای ریزدانه ۲- ریگسول متوسط دانه ۳- قهوه‌ای درشت دانه ۴- لیتوسل ۵- قهوه‌ای آهکی ریزدانه ۶- قهوه‌ای سنگریزه دار ۷- قهوه‌ای آهکی دانه متوسط و ۸- ریگسول ریزدانه بر اساس تقسیم‌بندی FAO تشخیص داده شده است.

حداکثر ماده آلی در افق سطحی خاک ۵/۸٪ و حداقل ۰/۶ اندازه‌گیری شده و متوسط ماده آلی در کل منطقه ۲/۶٪ اندازه‌گیری شده است. متوسط هدایت الکتریکی اشباع خاک در کل خاک سطحی منطقه ۳۶/۰ mmohs/cm یا m.ds اندازه‌گیری شده است. سایر پارامترها در گزارش خاک موجود است.

۶-۱. مطالعات پوشش گیاهی

نمونه‌گیری از پوشش گیاهی منطقه در قالب تیپ‌گاهی صورت گرفت و ۱۷ تیپ مشخص شد. در نهایت فلور منطقه، تولید علوفه خشک هر تیپ و واحدکاری، وضعیت و ظرفیت مرتع و در نهایت تعداد دام مجاز و گرایش هر تیپ مشخص شده است.

محصولاتی که در این منطقه کشت می شوند شامل گندم، جو، یونجه و اسپرس، نخود، لوبیا، عدس و سیب زمینی است که بصورت آبی و دیم کشت می شوند. در انتهای فصل سوم نقشه تیپ بندی پوشش آورده شده است.

۷-۱- مطالعات فرسایش و رسوب

فرسایش و رسوب منطقه با مدل MPSIAC در قالب واحد کاری و واحد هیدرولوژیک برآورد شده است. در نهایت نقشه های کمی و کیفی فرسایش و رسوب منطقه تهیه شده است. در این منطقه

۸-۱- مطالعات زمین شناسی و ژئومورفولوژی

این مطالعات با توجه به نقشه زمین شناسی و عکس های هوایی صورت گرفت. در نهایت ۳۰ واحد کاری بدست آمد. در فصل سوم توضیحات بیشتری آورده شده است.

۹-۱- مطالعات اقتصادی و اجتماعی

تمام طالقانیها زبان خود را «تاتی» می دانند. توجه آنها چه در امور مادی و اقتصادی و چه در مسائل مربوط به زبان و فرهنگ به مازندران است. در بخش کشاورزی با توجه به وجود رودخانه طالقان و متوسط بارندگی، شرایط محیطی مناسبی وجود دارد. اما در چند سال گذشته از سطح کشت زراعت آبی کاهش یافته و بر سطح باغات افزوده شده و کشت گندم که مهمترین محصول بوده هم اکنون اهمیت خود را از دست داده است. این امر بدلیل اختصاص آرد ارزان قیمت در اوایل دهه ۵۰ می باشد. این مسئله باعث افزایش تولید علوفه زراعی در منطقه شده است.

مهمترین علوفه زراعی یونجه که تولید آن به طور متوسط ۵-۸ Ton/ha و قیمت آن ۵۵-۵۰ تومان برای هر کیلو می باشد. در این منطقه به باغداری بدلیل سود بیشتر و نیروی کار کمتر نسبت به زراعت توجه بیشتری شده است. ایجاد گردوکاری و بادام کاری به طور گسترده محسوس است. سایر محصولات که از گذشته کشت می شوند بیشتر شامل سیب، انگور و گیلان می باشد. بازاریابی برای این محصولات بدلیل نزدیکی به کرج و تهران که مصرف زیادی دارند کمتر با مشکل خاص روبروست. آنچه بیش از همه چیز مشهود است کاهش شدید سطح کشت دیم در سالهای گذشته است. علت این امر کاهش شدید نیروی کار در اثر مهاجرت می باشد. سیستم آبیاری در این منطقه هنوز سنتی است (کرتی و غرقابی). نظامات تقسیم آب کاملاً سنتی در بین کشاورزان وجود دارد. سدی که در خروجی حوزه آبریز طالقان در حال احداث است، بزرگترین سد در خاورمیانه می باشد. سدی با بدنه ناهمگن که با حداکثر تراز آب دامنهای معادل با ۱۴/۵ کیلومتر خواهد رسید. تأثیرات زیست محیطی این سد (آیت ا... طالقانی) خارج از وقت این پروژه است اما به طور مختصر: الف - تغییر در وضعیت اقتصادی مردم و اشتغال، ب - نقل و انتقالات ناشی از زیر آب رفتن اراضی، ج - ایجاد محیط مناسب توریسم، هـ - تأثیر بر لایه های آبدار، د - تغییر در رژیم آبی رودخانه، و... مسئله قابل توجه در ملی شدن مراتع ناراضی بودن مردم از وضعیت حاصله است. در پرسش از این مسأله آنها هیچگونه رضایتی از قطع ید بر عرصه های مراتع را نداشتند و تصور عمومی آنها این بود که «جهاد زمینهای آنان را تصاحب کرده است».

پراکنش دام از بالای طالقان به سمت پایین کاهش می یابد. تعداد کل دامهای طالقان ۲۹ هزار رأس می باشد. قبلاً ترکیب دام گوسفند و بز بوده اما در حال حاضر به سمت گاوداری مایل شده است. دلیل این مسئله باز مهاجرت بویژه جوانان به شهرهای تهران، کرج و قزوین است. شیوه های دامداری

شامل نیمه کوچ رو، ساکن و گاوداری نیمه صنعتی می باشد. (محقق محمدرضا چابکی تیر ۱۳۸۰)

۱۰-۱- سنتز و مدیریت (آبخیزداری)

آبخیزداری شامل مجموعه‌ای از اطلاعات گفته شده و قرار گرفتن آنها به طور «منطقی و عملی» کنار هم در قالب واحدهای کاری است. مسلماً مدیریت صحیح از حساسترین و مهمترین مراحل پروژه است. کاهش رسوب در رودخانه، بالا بردن وضعیت مراتع و سوق گرایش مراتع به سمت کلیماکس، کاهش هرز آب و تنظیم جریانها، افزایش تولید در واحد سطح (مراتع و زمین‌های زراعی)، نفوذ آب و تغذیه آبهای زیرزمینی و در نهایت بالارفتن رفاه مردم آبخیزنشین وابسته به تصمیم‌گیری صحیح در این مرحله است. به امید آن روز که این مهم به ایده‌آل نزدیک و نزدیک‌تر شود.

مطالعات هیدرولوژی و منابع آب

مطالعات هیدرولوژی و منابع آب

=پیشگفتار

ایران سرزمینی است نسبتاً خشک، با این وجود هنوز ایران جزء کشورهای کم آب دنیا قلمداد نمی شود. البته طبق گزارش FAO کشور ایران با این رشد جمعیت تا ۱۵ سال آینده جزء کشورهای کم آب قرار خواهد گرفت.

توزیع آب در مناطق جغرافیایی کشور نامناسب است. یکی از راههای سازگاری با خشکی استفاده، بهینه از منابع آب است. و این کار عملی نخواهد بود مگر با شناخت پدیده های هیدرولوژی. باید توجه داشت که آب و چرخش آن در طبیعت جزئی از نظام اکوسیستم است و هرگونه رفتار با آن باید بر اساس اصول اکولوژی باشد. در غیر این صورت ممکن است پس خورهای (Feed-back) در برداشته باشد که ترمیم آن امکان پذیر نباشد. عدم رعایت این قوانین شکستهایی از قبیل پرشدن سریع مخازن سدها از رسوب، شور یا باتلاقی شدن اراضی، کم شدن آب برای ذخیره در مخازن، پیدایش مسائل زیست محیطی و یا خراب شدن تأسیسات در اثر طغیانها را به دنبال خواهد داشت.

۲-۱- تعاریف

هیدرولوژی یا آب شناسی به معنای وسیع کلمه علم آب است. اما عملاً واژه هیدرولوژی به شاخه ای از جغرافیای فیزیکی اطلاق می شود که گردش آب در طبیعت را مورد بررسی قرار می دهد. بر اساس تعریف انجمن دولتی علوم و فنون در ایالات متحده «هیدرولوژی علم مطالعه آب در کره

زمین بوده و در مورد پیدایش، چرخش و توزیع آب در طبیعت، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب، واکنشهای آب در محیط و ارتباط آب با موجودات زنده بحث می‌کند.

هیدرولوژی، علمی وسیع بوده که خود ارتباط زیادی با سایر علوم مانند هواشناسی، فیزیک، ریاضی، شیمی، زمین‌شناسی، جغرافیا، کشاورزی، مکانیک سیالات، استاتیک، منابع طبیعی، اقتصاد، حیات وحش، جامعه‌شناسی، هیدرولیک، خاکشناسی، آمار و احتمالات، گیاه‌شناسی، جنگل‌شناسی، حقوق و علوم کامپیوتری داشته و باید اطلاع کافی از آنها داشت.

۲-۲- روشهای برآورد بده بیشینه رودخانه‌ها

بخش عمده‌ای از مناطق کشورمان در اقلیم نیمه خشک تا خشک قرار گرفته که از خصوصیات بارز این اقلیم، بارش‌های نسبتاً کم با شدت زیاد و پراکنش نامناسب آن می‌باشد. در چنین مناطقی وقوع سیل یکی از موارد عمده خسارات طبیعی به شمار می‌رود. بر این اساس اهمیت برآورد ارتفاع هرز آب و حداکثر سیلاب به عنوان یکی از مطالعات پایه‌ای و ضروری آن در محاسبات انتقال و کنترل سیلابها، طراحی سازه‌های مهندسی رودخانه و آبخیزداری و روشهای حفاظت آب و خاک به خوبی روشن می‌گردد.

در مهندسی آب و آبخیزداری، برآورد دبی یا بده حداکثر رودخانه‌ها با استفاده از روشهای مختلفی امکان‌پذیر است که می‌توان بیشتر آنها را در چهارگروه زیر جای داد:

۱- تحلیل آماری داده‌های هیدرومتری مانند تحلیل‌های منطقه‌ای سیلاب و استفاده از

توزیع‌های آماری و پردازش داده‌های تراز آب، منحنی‌های پوش و...

۲- تحلیل داده‌های اقلیمی و استفاده از مدل‌های دترمینیستیک مانند برآورد P.M.P و تبدیل

آن به P.M.F، تهیه منحنی های I.D.F و تبدیل بارش به دبی.

۳- روشهای تجربی مانند روشهای کریگر و فولر و...

۴- روشهای هیدرولیکی بر اساس تراز آب و خصوصیات یک مقطع مانند روش بازن، شزی،

استریکلر و بر اساس خصوصیات دو یا چند مقطع مانند روش شیب - سطح مقطع

۳-۲- بررسی روش شماره منحنی

چنانچه فرض شود هیچگونه گیرش اولیه ای (Ia) (انترسپشن، نفوذ و ذخیره چالابی) وجود

ندارد و مجموع هرز آب حاصله بر اساس مجموع بارندگی رسم گردد، خطی با زاویه ۴۵ درجه نسبت

به محورها بدست می آید. می توان رابطه بین بارندگی و هرز آب را به صورت زیر نوشت:

$$\frac{F}{S} = \frac{Q}{P} \quad (\text{الف})$$

F = میزان حقیقی آب نگهداری شده در استخر (۱۳۹۹) با توجه به مطالعات صورت گرفته

S = حداکثر ظرفیت نگهداشت $S > F$

Q = میزان حقیقی هرز آب

P = حداکثر مقدار هرز آب $P > Q$

$F = P - Q$ که: F = مقدار آب در استخر منحنی با روش معمول

در نتیجه: F = مقدار آب در استخر منحنی با روش معمول

$$\frac{P-Q}{S} = \frac{Q}{P} \Rightarrow Q = \frac{P^2}{P+S} \quad (\text{ب})$$

معادله (ب) میزان هرز آب را با فرض اینکه کلیه بارندگی به هرز آب تبدیل شود، نشان

می دهد. بنابراین: $P_e = P = I_a$

P_e : ارتفاع باران مؤثر P = ارتفاع بارندگی ۲۴ ساعته

با توجه به اینکه به طور متوسط ۲۰ درصد از حداکثر ظرفیت نگهداشت صرف گیرشهای اولیه

می‌گردد (سازمان حفاظت خاک ایالت متحده) پس: $I_a = 0.2s$

بنابراین:

$$Q = \frac{(P - 0.2s)^2}{(P + 0.8s)} \quad \text{شرط } P > 0.2s \quad (1)$$

مقدار تلفات کل یا s توسط رابطه‌ای بایک عامل بدون بعد بنام CN ارتباط می‌یابد.

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad \text{میلی متر} \quad (2)$$

این روش در حوزه‌های معرف و در اقلیم مختلف آمریکا بنا شده است، و در مورد بارش‌های به صورت برف نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و آب پایه را نیز در برنمی‌گیرد. بر اساس نتایج پژوهش در آزمایش نشان داده شده است که روش شماره منحنی برای مناطق تا مساحت ۱۰۰ کیلومتر مربع در جنوب ایران بسیار مناسب بوده است. صوفی (۱۳۶۹) با توجه به مطالعات خود در حوزه آبخیز کسلیان پیشنهاد نموده که در مناطق فاقد داده‌های هیدرولوژیک، این روش را می‌توان با اطمینان مورد استفاده قرار داد.

۱-۲-۳- برآورد ارتفاع رواناب در شماره منحنی با روش معمول

فاکتورهای مورد نیاز برای برآورد ارتفاع رواناب در این روش شامل ارتفاع بارندگی ۲۴ ساعته

(P) و S یا تلفات کل می‌باشد. حوزه آبخیز و شسته - زیدشت به چهار واحد هیدرولوژیک T_1 ، T_2 ، T_3

و T_4 تقسیم شد.

آمار ارتفاع بارندگی ۲۴ ساعته ایستگاه گلینک ($36^{\circ} 10' N$ و $44^{\circ} 50' E$) توسط برنامه Hayfa

پردازش شد و بهترین توزیع، توزیع پیرسون نوع سوم تشخیص داده شد.

ارتفاع حداکثر باران ۲۴ ساعته با توجه به سازه‌های آبخیزداری با دوره بازگشت‌های ۵، ۱۰، ۲۵ و ۵۰ سال به ترتیب ۳۹/۶، ۴۳/۴، ۴۷/۷ و ۴۹/۳ میلی متر برآورد شد. به خاطر نبود آمار از بدست آوردن خطوط همباران و میانگین وزنی خوداری شد و عدد بدست آمده برای کل حوزه استفاده شد. برای تعیین تلفات باید CN زیر حوزه‌ها تعیین شود که حساسترین مرحله را شامل می‌شود. فاکتورهای مورد نیاز برای CN در ادامه بحث خواهد شد تنها لازم به ذکر است که گروه‌های هیدرولوژیکی خاک به دوروش تعیین شد. یکی از روش معمول نمونه‌گیری خاک و استفاده از جدول ۲-۲ که دقت بالا دارد و مستلزم وقت و هزینه است و دیگری روش ابداعی که نیاز به نمونه‌گیری از خاک ندارد. در ادامه برای بدست آوردن CN وزنی در هر واحد هیدرولوژیک ابتدا نقشه تیپ بندی خاک منطقه زیر نقشه واحدهای هیدرولوژیک قرار گرفت. و با توجه به مثلث بافت خاک (وزارت کشاورزی آمریکا) و مرزهای تعیین شده بافت در مثلث بافت خاک توسط مرحوم دکتر حبیبی کاسب و جدول شماره ۲-۲- گروه‌های هیدرولوژیک هر تیپ مشخص شد.

جدول شماره ۲-۲- حداقل شدت نفوذ در گروه‌های هیدرولوژیکی خاک

گروه‌های هیدرولوژیکی خاک	شدت نفوذ به in/hr	نوع خاک	توانایی تولید رواناب
A	بیش از ۳	شنی و قلوه سنگی	کم
B	۱/۵۳	شنی لومی - شن رسی	متوسط
C	۰/۵۱/۵	لومی - لومی رسی دارای لایه سخت در عمق خاک	نسبتاً زیاد
D	کمتر از ۰/۵	رسی، خاک‌های شور، سنگ، خاک‌های کم عمق، آسفالت بتن	خیلی زیاد

در قدم بعدی با توجه به نقشه تیپ بندی پوشش، وزن علوفه خشک در هکتار و تراکم پوشش

به درصد وضعیت هیدرولوژیکی مراتع. با توجه به جدول ۲-۳ مشخص شد.

جدول ۲-۳- وضعیت هیدرولوژیک مراتع بر حسب تراکم پوشش و وزن مواد خشک

وزن مواد خشک به Ton/ha			تراکم پوشش %
کمتر از ۱/۲۴	۱/۲۴-۳/۷	> ۳/۷	
فقر	نسبتاً فقیر	متوسط	کمتر از ۵۰
نسبتاً فقیر	متوسط	نسبتاً خوب	۵۰-۷۵
متوسط	نسبتاً خوب	خوب	> ۷۵

البته وضعیت هیدرولوژیکی یکی از تیپ‌ها به علت نبود اطلاعات قبلی با توجه به شدت چرا، تراکم گیاه و سنگریزه مشخص و در وضعیت متوسط قرار گرفت. با توجه به لندیوز (توجه کنید که اطلاعات مربوط به عملیات اصلاحی موجود نبود) برای هر واحد همگن عدد منحنی برای حالت A.M.C.II و نقشه پراکنش CN بدست آمد. این نقشه در انتهای فصل سوم آورده شده است. بدلیل اینکه تفاوت زیادی بین شماره منحنی در قسمت‌های مختلف وجود نداشت میانگین وزنی شماره منحنی مناسب تشخیص داده شد. $\overline{CN}$ در جدول شماره ۲-۴ آمده است. در انتها با توجه به معادله (۳) و (۴) ارتفاع رودناب در هر زیر حوزه بدست آمد.

جدول ۲-۴- میانگین وزنی شماره منحنی در زیر حوزه‌ها

کد زیرحوزه	T_1	T_2	T_3	T_4
شماره منحنی CN در حالت A.M.C II	۸۵	۸۸	۸۶	۸۱

جدول ۵-۲- ارتفاع رواناب (mm) برای دوره بازگشت های موردنظر (باروش معمول)

کد زیرحوزه دوره بازگشت	T _۱	T _۲	T _۳	T _۴
۵	۱۲/۳۸	۱۵/۸۶	۱۳/۵۱	۸/۷۸
۱۰	۱۴/۹۶	۱۸/۷۱	۱۶/۱۴	۱۰/۸۹
۲۵	۱۷/۹۶	۲۲/۰۱	۱۹/۲۵	۱۳/۴۲
۵۰	۱۹/۰۳	۲۳/۳۰	۲۰/۴۳	۱۴/۴

۲-۳-۲- محاسبه دبی اوج سیل در روش شماره منحنی از روش معمول

پس از تعیین ارتفاع رواناب سطحی ناشی از رگبار می توان دبی اوج سیل را با استفاده از

روشهای مختلف هیدروگراف بی بعد، بدست آورد.

در این مورد از رابطه (۳) که در سیستم متریک ارائه شده است استفاده می شود:

$$Q_{max} = \frac{2/0.83AQ}{tp} \quad (3)$$

Q_{max} = دبی حداکثر لحظه ای به مترمکعب بر ثانیه

A = سطح حوزه به Km^2

Q = ارتفاع رواناب به cm

tp = زمان تا اوج (ساعت)

$$l = \text{طول آبراهه اصلی (متر)} \quad (4) \quad tc = 0.195 L^{0.775} S^{-0.385}$$

s = شیب مسیر آب (متر به متر)

tc از رابطه (۴) و tp از رابطه (۵) بر حسب دقیقه بدست می آید.

$$tp = \sqrt{tc} + 0.6tc \quad (۵)$$

جدول ۲-۶- زمان تا اوج و تمرکز هر زیرحوزه بر حسب ساعت

کد زیرحوزه	T _۱	T _۲	T _۳	T _۴
زمان تا اوج	۱/۲۵۱۳	۱/۵۴۴۹	۰/۹۵۲۰	۱/۶۹۵۴
زمان تمرکز	۱/۷۹۷۱	۲/۲۵۲۰	۱/۳۳۷۹	۲/۴۸۶۴

جدول ۲-۷- دبی اوج سیل در روش شماره منحنی m^۳/s (با روش معمول)

کد زیرحوزه دوره بازگشت	T _۱	T _۲	T _۳	T _۴
۵	۳۸	۵۷	۴۰	۳۰
۱۰	۴۵	۶۷	۴۸	۳۷
۲۵	۵۴	۷۹	۵۷	۴۶
۵۰	۵۸	۸۳	۶۰	۴۹
مساحت Km ^۲	۱۸/۲	۲۶/۵۲	۱۳/۵۳	۲۷/۷۸

۲-۴- برآورد ارتفاع رواناب در شماره منحنی باروش ابداعی (رابطه رخساره ژئومورفولوژی و توانایی تولید رواناب مستقیم)

در این روش به جای نمونه گیری خاک در هر واحد کاری و یا استفاده از استوانه های دبل رینگ

و صرف وقت و هزینه، گروه هیدرولوژیک خاک از روی رخساره های فرسایشی بدست آمده از

عکسهای هوای منطقه، حدس زده می شود. در ابتدا لازم است نقش هر یک از رخساره ها در تولید هرز آب مشخص شود. (تعاریف هر واژه و علائم شناسایی آن در روی عکسهای هوایی خارج از بحث این پروژه است). لازم به یادآوری است جدول شماره ۲-۲. جدول استاندارد ارائه شده برای روش CN می باشد و گروه بندی A، B، C و D در روش ابداعی بر اساس آن می باشد.

- رخساره دامنه منظم:

این رخساره دارای خاک و پوشش نسبتاً خوب تا خوب بوده و فاقد فرسایش شیاری و آبراهه ای است. این رخساره ممکن است در شیب نسبتاً زیاد (۴۰٪ - ۲۰٪) قرار بگیرد ولی به علت شرایط مناسب، پدیده خاکسازي خوب انجام شده و عمق خاک و وضعیت پوشش گیاهی در شرایط مناسب قرار بگیرد. در مطالعات ژئومورفولوژی حوزه آبخیز طالقان (ژئومورفولوژی کاربردی جلد ۱ فرسایش آبی، دکتر حسن احمدی) رخساره دامنه منظم در شیب بالاتر از ۴۰٪ در اثر ذوب تدریجی برف و انحلال آهک و در نتیجه بوجود آمدن خاک نسبتاً عمیق و پوشش گیاهی مناسب گزارش شده است. نقش این رخساره در تولید رواناب با توجه به شیب از کم تا نسبتاً کم می باشد. یعنی در گروه A تا B می تواند قرار بگیرد.

- رخساره فرسایش آبراهه ای و شیاری

این رخساره با توجه به میزان و شدت بارندگی، نوع خاک و سازند، شیب، عمق و بافت خاک و... بوجود می آید. در این جا جریان آب به جای نفوذ، در سطح دامنه حرکت نموده و فرسایش های متمرکز حاصل از نیروی هرز آب را بوجود می آورد که اشکال فرسایش در سنگهایی مانند گرانیت و

ماسه سنگ در عکس هوایی تا حدودی شبیه این نوع فرسایش است که ممکن است رواناب برابر و یا بیشتر نسبت به آن تولید کند. در حالت رواناب بیشتر این مناطق در گروه توده سنگی قرار می‌گیرد و این زمانی است که فاقد درز و شکاف باشد.

- رخساره فرسایش سطحی

این رخساره در اثر تغییر کاربری و استفاده نابجا و بی‌رویه از منابع بوجود می‌آید و نشان دهنده از بین رفتن خاک و رسیدن به سنگ مادر است. باید توجه داشت که شروع آن با عمل هیدرولیز در خاک و خارج شدن یون‌های سدیم، پتاسیم و کلسیم به وقوع می‌پیوندد.

- رخساره فرسایش انحلالی

این رخساره دارای اشکال مختلف در روی آهک (کلسیم، منیزیم دار مضاعف) می‌باشد. با اینکه نفوذپذیری در آهک کم است اما وجود پوشش مناسب در شرایط رطوبتی و در نتیجه عمق مناسب خاک، وجود درز و شکاف و حفره‌های انحلالی می‌تواند حجم زیادی از هرز آب را گرفته و در خود ذخیره کند. باید توجه داشت در اقلیم خشک و گرم این رخساره شاید رفتار بر عکس از خود نشان دهد.

- رخساره مربوط به حرکت‌های توده‌ای مرطوب

تمام رخساره‌های این نوع حرکت از سازند ریزدانه تشکیل شده‌اند. رخساره‌هایی مانند سولینلوکسیون، جریان سولیفلوکسیون، جریانهای گلی و تختانک دارای سازند ریزدانه مثل مارن توف بازی و اسیدی، سیلت سنگ و گل سنگ می‌باشند.

- رخصاره بیرون زدگی و توده سنگی

این دو رخصاره اغلب دارای خاک کم، یا فاقد خاک هستند. (بالای ۷۰٪ سنگ و حدود ۳۰٪ خاک توده سنگی، بیشتر از ۳۰٪ خاک بیرون زدگی سنگی) اما همیشه رواناب زیاد تولید نمی‌کند. در این جا باید با توجه به اقلیم، نوع سازند و درز و شکاف موجود در سنگ و یا با کار صحرایی در صورت وجود سطح زیاد رخصاره اطلاعات لازم را بدست آورد.

با توجه به توضیحات بالا و زیر برای هر کدام از رخصاره‌ها با ارائه دلیل گروه هیدرولوژیکی خاک تعیین می‌شود. لازم به یادآوری است که صحت و سقم مطالب زیر باید بررسی شود.

- گروه هیدرولوژیکی خاک مربوط به رخصاره دامنه منظم

یقیناً این رخصاره با توجه به جدول شماره ۲-۲ نمی‌تواند مانند آسفالت، بتون و یا خاکهای لومی رسی دارای لایه سخت در عمق خاک رفتار کند. با توجه به نقشه شیب، رخصاره‌های دامنه منظم زیر ۵ درجه (۰.۸٪) جزء گروه A و بالاتر از ۸٪ جزء گروه B قرار می‌گیرد. در منطقه طرح با توجه به شیب، تمام رخصاره‌های دامنه منظم در گروه B قرار گرفت.

- گروه هیدرولوژیکی خاک مربوط به فرسایش آبراهه‌ای و شیلی

گروه هیدرولوژیکی این رخصاره یقیناً A و یا D نخواهند بود. چراکه برای تشکیل شیار و به خصوص آبراهه احتیاج به دو فاکتور اصلی می‌باشد. یکی عمق مشخص خاک و دیگری نیروی متمرکز شده آب، تنها در صورتی آب می‌تواند باعث کنش خاک گردد که بر نیروی برشی خاک غلبه کند. آب این نیرو را از آب نفوذ نکرده به طور تجمعی در طول دامنه بدست می‌آورد. مسلماً اگر گروه

هیدرولوژیکی خاک در دامنه‌ای از A و B باشد این نیروی کنش بدست نخواهد آمد و یا خیلی کم خواهد بود. با توجه به جدول شماره ۲-۲ خاکهای گروه D تقریباً تمام آب باران را نفوذ نمی‌دهند اما این رخساره به خصوص در شیب‌های کم می‌تواند در حد آستانه بین گروههای B و C قرار بگیرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود تمام رخساره‌های آبراهه‌ای و شیاری جزء گروه C قرار بگیرند.

- گروه هیدرولوژیکی خاک مربوط به رخساره فرسایش سطحی

این رخساره معمولاً در اثر کشاورزی در شیب‌های تند بوجود می‌آید و دارای خاک بسیار کم و پوشش هرز می‌باشد. اما به سختی می‌توان آنرا جزء گروه D و مانند آسفالت و بتون قرار دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود این رخساره جزء گروه C قرار بگیرد. باید توجه داشت این رخساره در شیب‌های کم و پوشش هرز قابل توجه می‌تواند در گروه B هم قرار بگیرد.

- گروه هیدرولوژیکی خاک مربوط به رخساره فرسایش انحلالی

انتخاب گروه هیدرولوژیکی برای این رخساره خیلی آسان نیست. چراکه نفوذپذیری آهک کم است اما حفرات پنهان از دید و درز و شکاف فراوان دوگانگی را بوجود می‌آورد. در این روش مناطق آهکی در زیرحوزه خودکاو، یک بار در گروه B و بار دیگر در گروه C قرار گرفت. در حالت دوم دبی پیک خیلی زیاد بدست آمد و دور از واقعیت بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود این رخساره با احتیاط جوانب و شرایط و با توجه به آب و هوا و بررسی‌های لازم در گروه B یا C قرار بگیرد. در این پروژه این رخساره در گروه B قرار گرفت.

- گروه هیدرولوژیکی خاک مربوط به رخصاره‌های حرکت توده‌ای مرطوب

این رخصاره با توجه به نوع سازند شبیه رخصاره فرسایش آبراهه‌ای عمل می‌کند. بنابراین در گروه C قرار می‌گیرد. باید توجه داشت که در جدول ۲-۲ رس همیشه جزء گروه D قرار می‌گیرد.

- گروه هیدرولوژیکی خاک مربوط به رخصاره‌های توده سنگی

در تعریف این رخصاره آمده است که خاک بسیار کم دارد و در عکسهای هوایی به صورت توده سنگ دیده می‌شود. مشکلی که این جا وجود دارد این است که شاید توده سنگی مثل آهک، گرانیت و... باشد و در آب و هواهای مختلف رفتار متفاوت از لحاظ فرسایش و تخریب و در نتیجه میزان درز و شکاف از خود نشان دهد. این مسئله در سطوح کم مشکلی ایجاد نمی‌کند و می‌توان آنرا جزء گروه D قرار داد اما وقتی سطح زیادی از منطقه را در برمی‌گیرد در صورت درز و شکاف دبی پیک بالا برآورد می‌شود. در این روش توده سنگی D گرفته شد.

- گروه هیدرولوژیکی خاک مربوط به رخصاره بیرون‌زدگی سنگی

این رخصاره جزء مراتع کم تولید و فقیر حساب می‌شود و بیشتر از ۳۰٪ خاک دارد. پیشنهاد می‌شود جزء گروه C گرفته شود.

تذکره: یکی از ضعف‌های این روش وقتی است که لایه هاردپن نزدیک به سطح زمین و سطح وسیعی از منطقه را در بر گرفته باشد و منطقه مانند گروه D رفتار کند. در آن صورت دبی پیک کمتر از واقعیت برآورد می‌شود. در این موارد باید با تجربه‌های قبلی، شناخت منطقه، آگاهی از مکانیزم تشکیل هاردپن، میزان تبخیر و شناخت سازند منطقه و یا بازدید صحرایی این مشکل را رفع کرد.

جدول ۲-۸- تعیین گروههای هیدرولوژیک خاک با توجه به نوع رخساره (روش ابداعی)

نام رخساره				گروههای هیدرولوژیکی خاک
D	C	B	A	
			x	رخساره دامنه منظم یا شیب کمتر از ۸٪
		x		رخساره دامنه منظم با شیب بالاتر از ۸٪
	x			رخساره فرسایش آبراهه‌ای، سطحی، شیاری، بدلند، لغزش
		x		رخساره فرسایش انحلالی در اقلیمهای مرطوب و سرد
x				رخساره توده سنگی بدون شکاف و درز
	x			رخساره توده سنگی درز و شکاف دار و رخساره بیرون زدگی سنگی

باید توجه داشت رخساره انحلالی و توده سنگی در اقلیم‌های متفاوت گوناگون رفتار می‌کنند.

مشاهده می‌شود که در صورت درست بودن این روش سرعت کار بسیار بالا رفته و هزینه و

وقت کمتری صرف خواهد شد. مسئله مهم دیگر این است که در مناطقی که تولید علوفه در آنها کم و

سطح خاک دارای مقدار قابل توجهی سنگ و سنگریزه است نباید از جدول ۲-۳ برای تعیین

وضعیت هیدرولوژیکی استفاده کرد چرا که همه مراتع جزء فقیر قرار گرفته و بی دلیل دبی پیک را زیاد

برآورد می‌کنیم. در این مورد از جدول شماره ۲-۹ استفاده شد.

جدول ۹-۲- تعیین وضعیت هیدرولوژیک مرتع با استفاده از تاج پوشش و سنگریزه

وضعیت مرتع	وضعیت هیدرولوژیکی
پوشش کمتر از ۵۰ درصد (شامل گیاه و سنگریزه)	فقیر
پوشش بین ۵۰ تا ۷۵ درصد	متوسط
پوشش بیش از ۷۵ درصد	خوب

با توجه به اینکه نقشه دقیق لندیوز به خصوص زمینهای کشاورزی و طرز کشت و عملیات

اصلاحی مشخص نبود باید این خطا را برای هر دو روش به عنوان خطای کل پذیرفت.

جدول ۱۰-۲- شماره منحنی بدست آمده برای هر زیر حوزه (با استفاده از روش دوم)

کد زیرحوزه	T_1	T_2	T_3	T_4
CN در حالت A.M.C II	۸۲	۷۹	۷۸	۸۰

سپس ارتفاع رواناب با رابطه (۱) و (۲) بدست آمد.

جدول ۱۱-۲- ارتفاع رواناب (mm) در روش منحنی (با استفاده از روش دوم)

کد زیرحوزه دوره بازگشت	T_1	T_2	T_3	T_4
۵	۹/۶	۷/۲۷	۶/۵۹	۸/۰۰
۱۰	۱۱/۸۲	۹/۱۷	۸/۳۹	۱۰/۰۰
۲۵	۱۴/۴۷	۱۱/۵۰	۱۰/۶۱	۱۲/۴۴
۵۰	۱۵/۵۰	۱۲/۴	۱۱/۴۷	۱۳/۳۸

در ادامه از رابطه (۳) استفاده شد.

جدول ۱۲-۲- دبی اوج سیل در روش شماره منحنی m^3/s (با استفاده از روش دوم)

کد زیرحوزه دوره بازگشت	T_1	T_2	T_3	T_4
۵	۲۹	۲۶	۲۰	۲۷
۱۰	۳۶	۳۳	۲۵	۳۴
۲۵	۴۴	۴۱	۳۱	۴۲
۵۰	۴۷	۴۴	۳۴	۴۶
مساحت Km^2	۱۸/۲	۲۶/۵۲	۱۳/۵۳	۲۷/۷۸

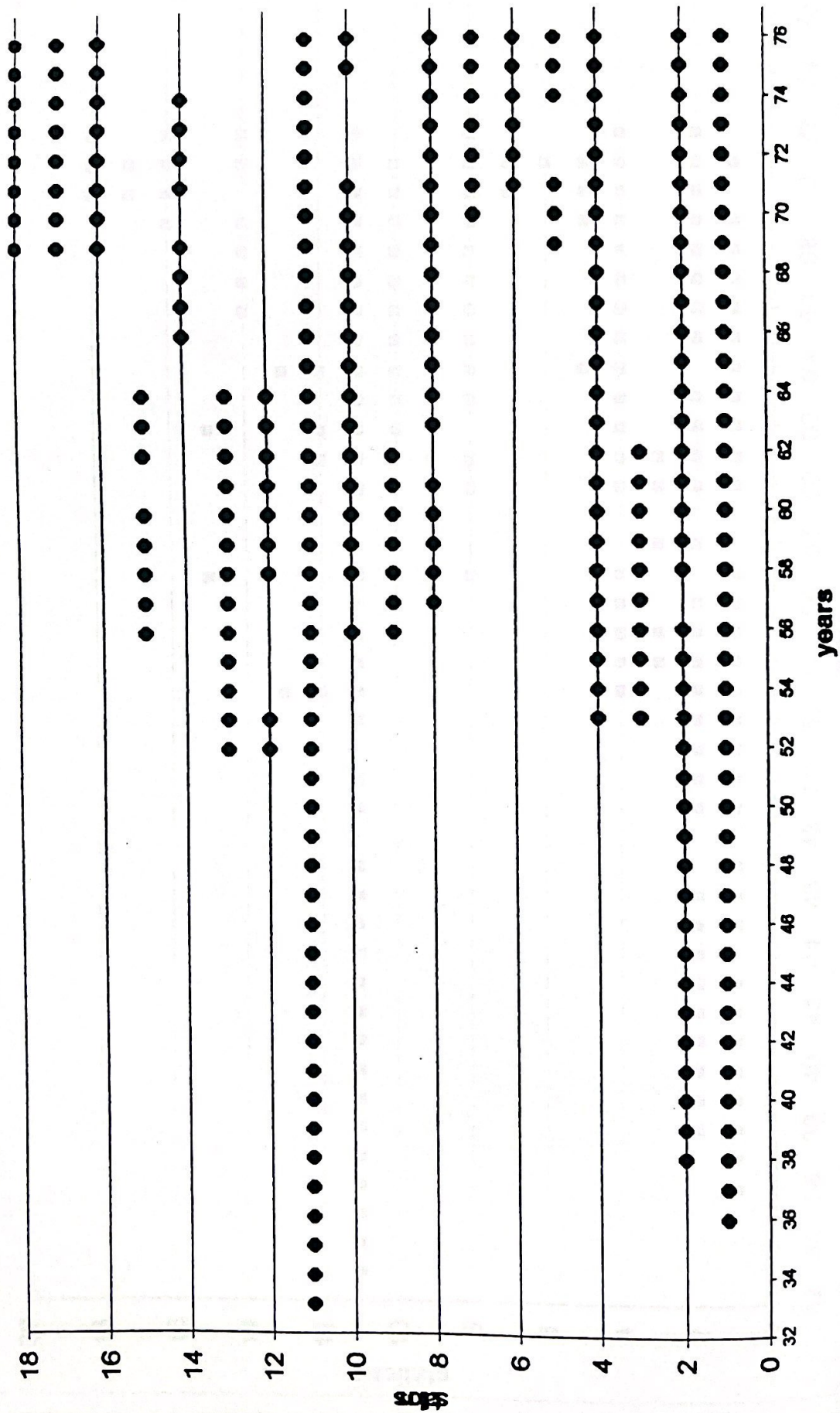
برای مقایسه این دو روش و بررسی داده‌ها از روش استدلالی و کریگر دبی اوج سیلاب زیر حوزه‌ها برآورد می‌شود. به این منظور ابتدا ایستگاههای منطقه را بررسی می‌کنیم.

۵-۲- بررسی ایستگاههای منطقه

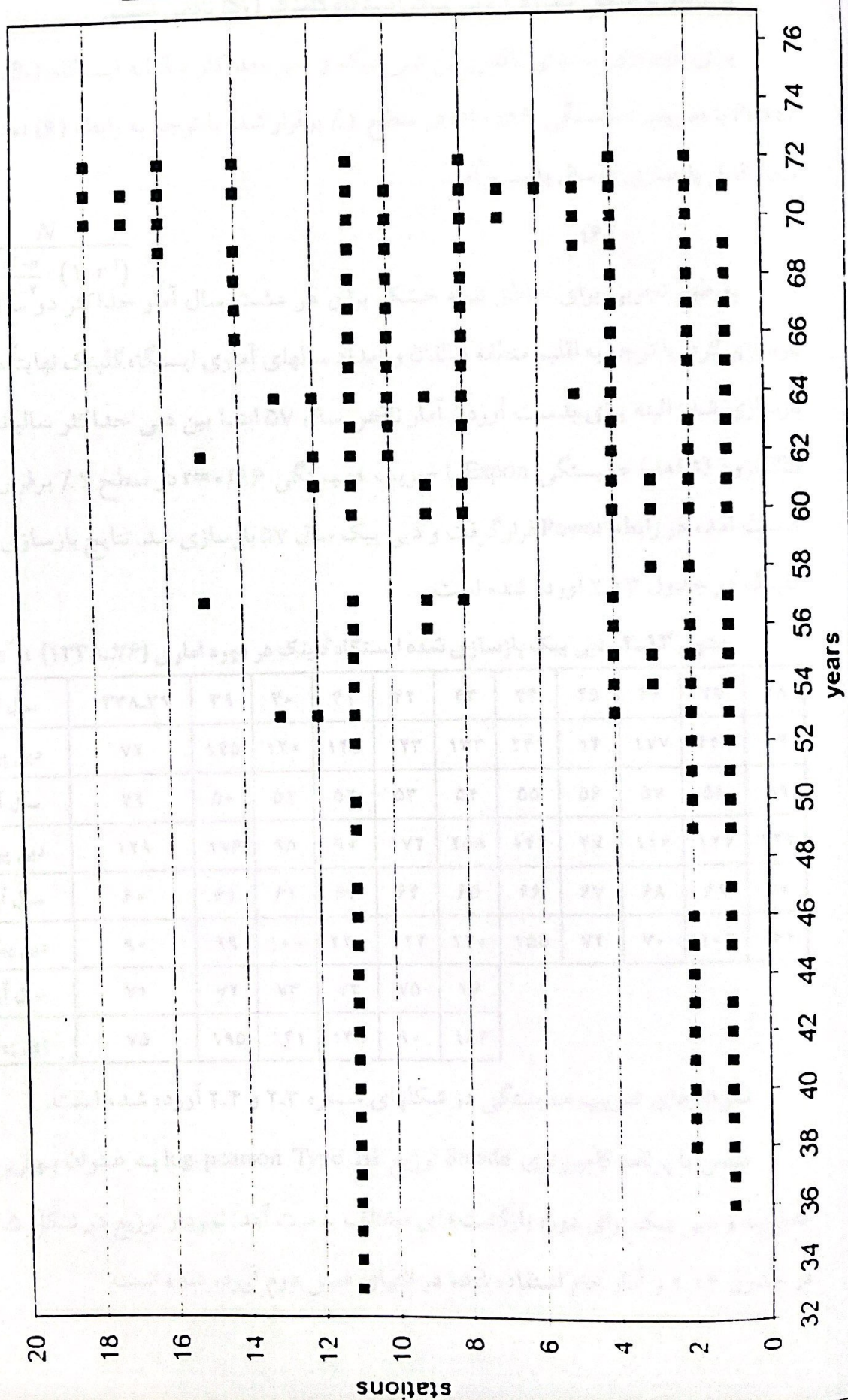
آمار ۱۸ ایستگاه از سازمان آب تماپ در دیسکت فلاپی گرفته شد. در نزدیک منطقه مورد مطالعه ۵ ایستگاه وجود دارد. که تنها آمار ایستگاه گلینک (در روی رودخانه طالقانرود) و ایستگاه کرج نسبتاً کامل و مناسب هستند. باروگراف دبی حداکثر سالیانه و دبی پیک ۱۸ ایستگاه در شکلهای شماره ۱ و ۲ و همچنین موقعیت ۱۸ ایستگاه در شکل شماره ۱۴-۲ انتهای همین فصل آورده شده است.

به منظور برآورد دبی پیک در زیر حوزه‌ها، ضریب سیل خیزی منطقه با روش کریگر برای دوره بازگشت‌های ۲، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ سال محاسبه شد. با فرض اینکه فاکتورهای حداکثر ارتفاع بارندگی ۲۴ ساعته، شیب متوسط منطقه، نوع سازند، درصد تاج پوشش و... از همگن نسبی در منطقه برخوردار هستند، دبی پیک برای زیرحوزه‌ها برآورد شد.

بارو گراف شماره ۱: دبی حداکثر سالیانه



باروگراف شماره ۲ : دبى پيك



با توجه به شکل شماره ۲ دبی پیک ایستگاه گلینک (S_2) ناقص است.

برای بازسازی سالهای ناقص بین دبی پیک و دبی حداکثر سالیانه ایستگاه (S_2) همبستگی

Power با ضریب همبستگی $r=0.86$ در سطح ۱٪ برقرار شد. با توجه به رابطه (۶) تعداد سالهای

مجاز قابل بازسازی ۵ سال بدست آمد.

$$Ne = \frac{N}{1 + \frac{N-n}{1-r^2}} \quad (6)$$

به طور تجربی برای مناطق نیمه خشک برای هر هشت سال آمار حداکثر دو سال می توان

بازسازی کرد. با توجه به اقلیم منطقه طالقان و تعداد سالهای آماری ایستگاه گلینک نهایتاً هشت سال

بازسازی شد. البته برای بدست آوردن آمار ناقص سال ۵۷ ابتدا بین دبی حداکثر سالیانه گلینک و

طالقانرود (شاهد) همبستگی Expon با ضریب همبستگی $r=0.96$ در سطح ۱٪ برقرار شد. عدد

بدست آمده در رابطه Power قرار گرفت و دبی پیک سال ۵۷ بازسازی شد. نتایج بازسازی دبی پیک

گلینک در جدول ۲-۱۳ آورده شده است.

جدول ۲-۱۳- دبی پیک بازسازی شده ایستگاه گلینک در دوره آماری (۱۳۳۸-۷۶) m^3/s

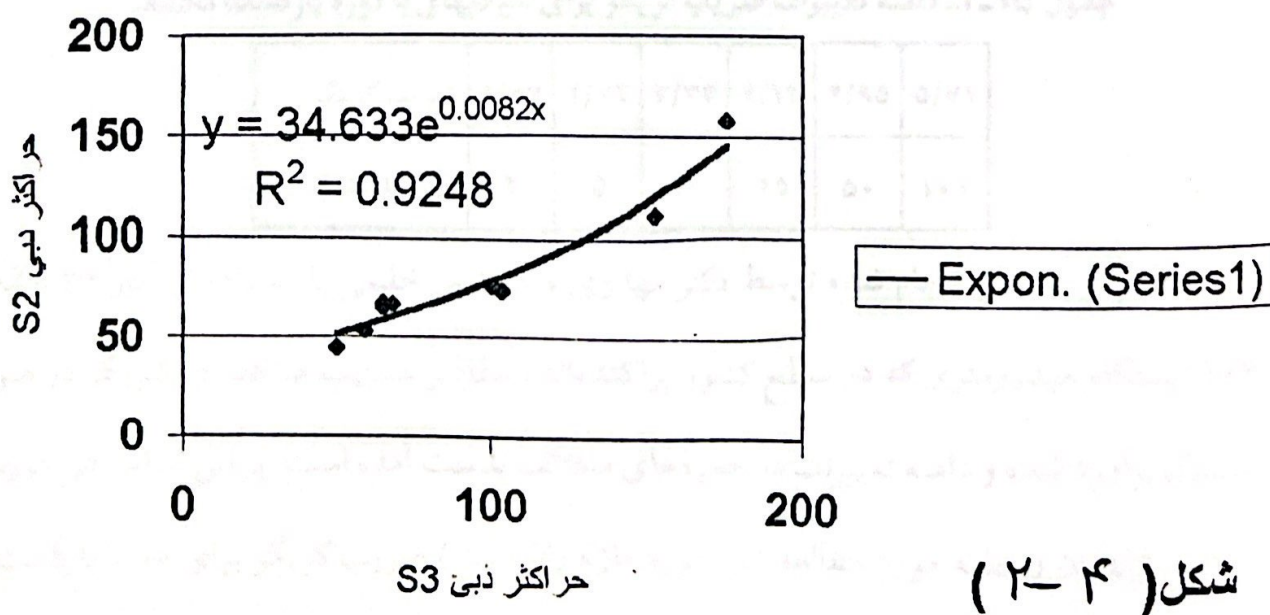
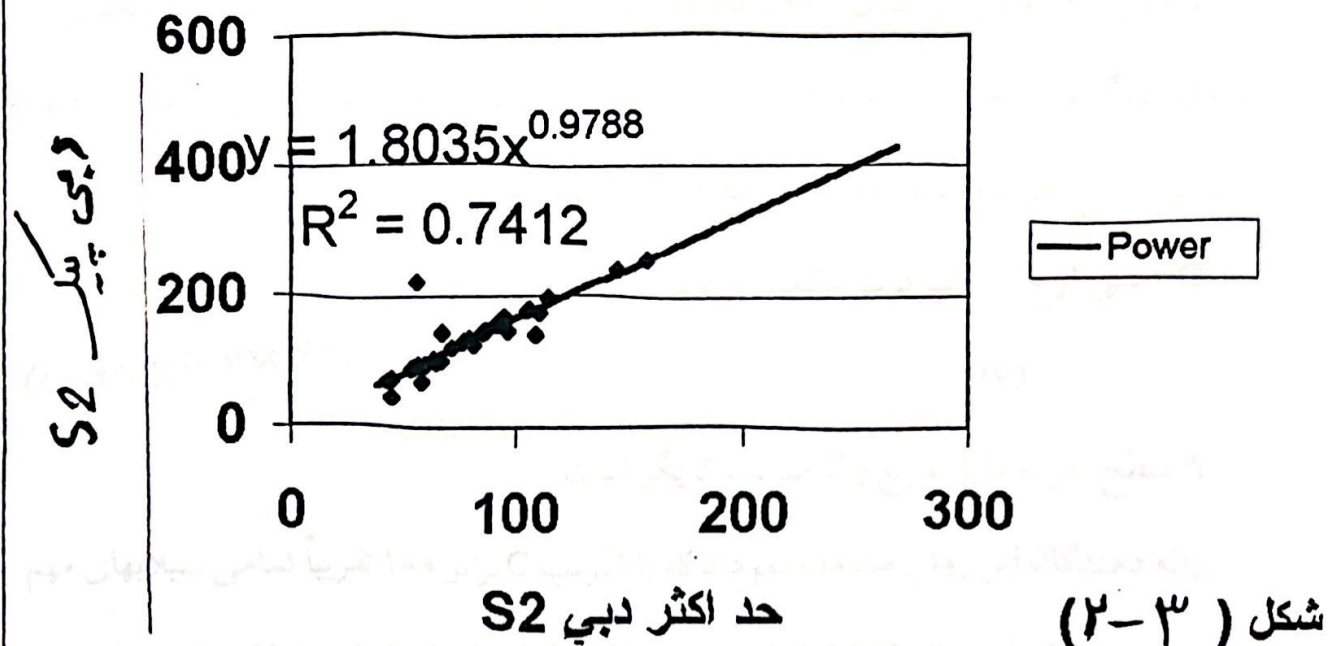
سال آبی	۱۳۳۸-۳۹	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸
دبی پیک	۷۲	۱۴۵	۱۲۰	۱۴۵	۱۴۳	۱۳۳	۲۴۱	۹۴	۱۷۷	۴۲۹	۶۴
سال آبی	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹
دبی پیک	۱۲۹	۱۷۶	۹۵	۹۰	۱۷۲	۲۵۸	۱۴۴	۴۷	۱۱۶	۱۲۷	۱۲۲
سال آبی	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰
دبی پیک	۹۰	۹۹	۱۰۰	۲۲۰	۱۲۴	۱۴۰	۱۵۵	۷۴	۷۰	۱۰۲	۱۶۶
سال آبی	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	Expon. Series				
دبی پیک	۷۵	۱۹۵	۱۴۱	۱۳۱	۹۰	۱۸۳					

نمودارهای ضریب همبستگی در شکلهای شماره ۲-۳ و ۲-۴ آورده شده است.

سپس با برنامه کامپیوتری Smada توزیع log pearson Type III به عنوان بهترین توزیع

انتخاب و دبی پیک برای دوره بازگشت های مختلف بدست آمد. نمودار توزیع در شکل ۲-۵، نتایج

در جدول ۲-۱۴ و آمار خام استفاده شده در انتهای فصل دوم آورده شده است.



ع-۲- بررسی روش کریگر

کریگر و جارویس در سال ۱۹۴۱ داده‌های دبی و سیلابهای شدید آمریکا و بعضی از کشورهای دیگر سیل خیز را جمع‌آوری و مورد بررسی قرار داده و منحنی‌های پوش و دبی‌های ویژه را بر مبنای سطح حوزه‌ها تهیه نمودند. رابطه کریگر به صورت زیر است:

$$Q = \text{دبی اوج سیلاب فوت مکعب بر ثانیه}$$

$$Q = 46CA^{(0.8494 - 0.028)} \quad (7)$$

A سطح حوزه مایل مربع و C ضریب کریگر است.

ارائه دهندگان این روش مشاهده نمودند که با ضریب C برابر ۱۰۰ تقریباً تمامی سیلابهای مهم آمریکا (به جز سیلابهای سال ۱۹۳۵ تکزاس و ۱۹۴۰ کارولینای شمالی) را می‌توان پوشش داد و این موضوع برای بیشتر نقاط دنیا صادق است. شناخت ضریب منطقه‌ای کریگر بر اساس داده‌های موجود می‌تواند از خطای حاصل از تخمین کلی آن بکاهد با توجه به مساحت حوزه آبخیز گلینک ۳۲۷/۴ مایل مربع و دبی‌های پیک حساب شده، ضریب کریگر برای دوه بازگشتیهای مورد نظر به قرار زیر است:

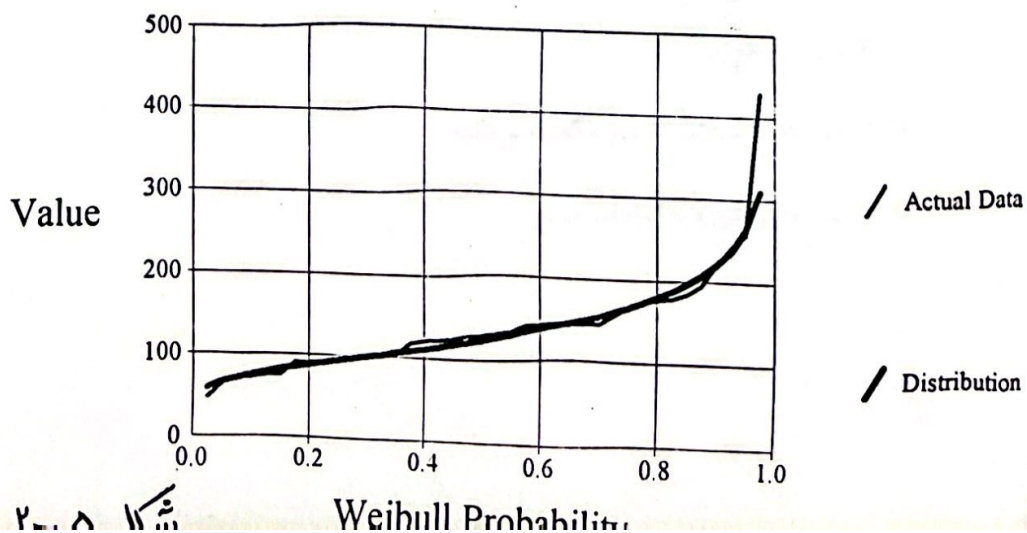
جدول ۱۵-۲- دامنه تغییرات ضریب کریگر برای سیلابهای با دوره بازگشت مختلف

ضریب کریگر	۱/۸۷	۲/۷۲	۳/۳۳	۴/۲۳	۴/۹۵	۵/۷۱
دوره بازگشت	۲	۵	۱۰	۲۵	۵۰	۱۰۰

طبق بررسیهای انجام شده توسط دکتر مهدوی و مهندس خلیقی با استفاده از آمار ۲۴ ساله ۱۰۶ ایستگاه هیدرومتری که در سطح کشور پراکنده‌اند، مقادیر ضریب منطقه‌ای کریگر در هر ایستگاه برآورد شده و دامنه تغییرات در حوزه‌های مختلف بدست آمده است. بر این اساس در حوزه دریای مازندران (منطقه مورد مطالعه زیر حوزه مازندران است) ضریب کریگر برای دوره بازگشت ۱۰۰ ساله حداقل ۳ و حداکثر ۲۶ در حوزه فرعی سفیدرود بدست آمده است.

Distribution Analysis: Log Pearson Type III				
Summary of Data				
First Moment (mean) = 138.376				
Second Moment = 4.594e03				
Skew = 2.093e+00				
Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0250	47.0900	58.5558	6.8786
2	0.0500	63.8600	65.2238	6.2537
3	0.0750	70.2000	70.1326	6.0151
4	0.1000	71.5900	74.2523	5.9471
5	0.1250	74.0000	77.9221	5.9751
6	0.1500	75.0000	81.3054	6.0633
7	0.1750	89.6800	84.4958	6.1917
8	0.2000	90.1700	87.5527	6.3480
9	0.2250	90.3300	90.5174	6.5245
10	0.2500	94.0000	93.4201	6.7161
11	0.2750	95.2000	96.2845	6.9194
12	0.3000	99.4000	99.1296	7.1321
13	0.3250	100.0000	101.9718	7.3530
14	0.3500	102.4000	104.8256	7.5812
15	0.3750	116.4700	107.7043	7.8165
16	0.4000	119.8800	110.6206	8.0590
17	0.4250	121.5800	113.5872	8.3092
18	0.4500	123.9000	116.6167	8.5681
19	0.4750	127.1700	119.7223	8.8368
20	0.5000	129.0000	122.9190	9.1171
21	0.5250	131.3000	126.2235	9.4112
22	0.5500	133.2000	129.6570	9.7223
23	0.5750	140.0000	133.2397	10.0539
24	0.6000	140.9500	136.9954	10.4106
25	0.6250	143.1900	140.9517	10.7983
26	0.6500	144.0000	145.1422	11.2245
27	0.6750	144.8500	149.6073	11.6990
28	0.7000	144.8600	154.3975	12.2348
29	0.7250	155.4000	159.5763	12.8494
30	0.7500	166.0000	165.2260	13.5666
31	0.7750	172.0000	171.4553	14.4198
32	0.8000	175.6600	178.4132	15.4570
33	0.8250	177.3200	186.3102	16.7499
34	0.8500	183.4000	195.4588	18.4100
35	0.8750	194.9000	206.3508	20.6224
36	0.9000	220.0000	219.8258	23.7206
37	0.9250	241.4300	237.4954	28.3849
38	0.9500	258.0000	263.0942	36.3118
39	0.9750	429.3100	309.1417	53.7985
Predictions				
Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation	
0.9950	200.0	430.0786	116.6672	
0.9900	100.0	375.3310	85.4039	
0.9800	50.0	324.6646	60.5589	
0.9600	25.0	277.5811	41.3820	
0.9000	10.0	219.8258	23.7206	
0.8000	5.0	178.4132	15.4570	
0.6670	3.0	148.1458	11.5412	
0.5000	2.0	122.9190	9.1171	

Log Pearson Type III



۱-۶-۲- برآورد دبی حداکثر سیلاب در زیرحوزه‌های (وشته - زیدشت) با روش کریگر

در این مورد از ضرایب (C) بدست آمده در جدول ۲-۱۵ استفاده شد و با توجه به سطح هر

زیر حوزه و ضریب مربوطه دبی پیک برای هر واحد هیدرولوژیک محاسبه شد.

نتایج در جدول ۲-۱۶ آورده شده است.

جدول ۲-۱۶- دبی پیک زیر حوزه‌ها با روش کریگر متر مکعب بر ثانیه

دبی پیک با دوره بازگشت‌های موردنظر		Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{25}	Q_{50}	Q_{100}
کد زیرحوزه							
T_1	۱۸/۲	۱۲	۱۷	۲۱	۲۷	۳۱	۳۶
T_2	۲۶/۵۲	۱۶	۲۳	۲۸	۳۵	۴۱	۴۸
T_3	۱۳/۵۳	۹	۱۴	۱۷	۲۲	۲۵	۲۹
T_4	۲۷/۷۸	۱۶	۲۴	۲۹	۳۷	۴۳	۴۹
مساحت km							

۷-۲- برآورد دبی اوج سیل با رابطه دیکن

رابطه مذکور به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$Q = C \cdot A^{0.75}$$

(۸)

C = ضریب حوزه

Q = دبی اوج سیلاب به متر مکعب بر ثانیه

A = مساحت حوزه به کیلومتر مربع

در مطالعات هیدرولوژی حوزه آبخیز سفید رود در قالب طرح جامع آبخیزداری ضریب حوزه

برای منطقه طالقان ۱/۸ بدست آمده است. نتایج در جدول ۱۷-۲ آورده شده است.

جدول ۱۷-۲- برآورده دبی پیک زیر حوزه‌ها با رابطه دیکن متر مکعب بر ثانیه

کد زیر حوزه	۱	۲	۳	۴
دبی پیک	۱۶	۲۱	۱۳	۲۲

۲-۸- بررسی روش استدلالی

این روش معمولاً در حوزه‌های کوچک با مساحت تا حدود ۱۰۰۰ هکتار و یا کمی بیشتر به کار

می‌رود و در آن فرض شده که باران با شدت ثابت و در تمامی سطح حوزه می‌بارد.

رابطه Lloyd-Davis به صورت زیر بیان می‌گردد:

$$Q = \frac{1}{36.5} C I A \quad (9)$$

Q = دبی اوج سیل مترمکعب بر ثانیه

C = ضریب رواناب سطحی

I = حداکثر شدت بارندگی به میلی‌متر در ساعت و در زمان تمرکز حوزه

A = مساحت حوزه به هکتار

۲-۸-۱- برآورد دبی اوج با روش Lloyd-Davis

الف - محاسبه شدت بارندگی

با توجه به آمار بارندگی گلپنک حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته در دوره بازگشت ۱۰ ساله (دوره

آماري سال (۷۰-۴۵) ۴۳/۴ ميلي متر بدست آمد. سپس با توجه به فرمول F.A.O حداكثر شدت بارندگي به ميلي متر در ساعت در دوره بازگشت ۱۰ ساله براي هر واحد هیدرولوژيک محاسبه شد.

$$(F.A.O) \quad I = \frac{P}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{0.6} \quad (10)$$

P حداكثر بارندگي ۲۴ ساعته در دوره ۱۰ ساله (mm)

t زمان تمرکز بر حسب ساعت

جدول ۱۸-۲- حداكثر شدت بارندگي (mm/h) در دوره بازگشت ۱۰ ساله از رابطه (۱۰)

کد زیر حوزه	T_1	T_2	T_3	T_4
I	۸/۵۶۴	۷/۴۷۹	۱۰/۲۲	۷/۰۴۸

حال با استفاده از فرمول (Bell) حداكثر شدت بارندگي در زمان تمرکز زیر حوزه را براي دوره

بازگشت های ۲، ۵، ۱۰، ۲۵ و ۵۰ سال بدست می آوریم. رابطه بل به صورت زیر می باشد:

$$\frac{P'_T}{P'_{10}} = 0.21 (\ln T) + 0.52 \quad 2 \leq T \leq 100 \quad (11)$$

سال

P'_T ارتفاع بارندگي در مدت زمان t دقيقه و با دوره بازگشت T سال

P'_{10} ارتفاع بارندگي در مدت زمان t دقيقه و با دوره بازگشت ۱۰ سال

حداكثر شدت بارندگي در زمان تمرکز و دوره بازگشت های مورد نظر در جدول ۱۹-۲ آورده

شده است.

جدول ۱۹-۲- حداکثر شدت بارندگی (mm/h) برای دوره بازگشت‌های مورد نظر

کد زیر حوزه دوره بازگشت	T_1	T_2	T_3	T_4
۲	۵/۶۹۹۷	۴/۹۷۶۹	۶/۸	۴/۶۸۹۸
۵	۷/۳۴۷۶	۶/۴۱۵۸	۸/۷۶۶۴	۶/۰۴۵۶
۱۰	۸/۵۹۴۱	۷/۵۰۴	۱۰/۲۵۳۷	۷/۰۷۱۲۹
۲۵	۱۰/۲۴	۸/۹۴۳۲	۱۲/۲۱۹۸	۸/۴۲۷۲
۵۰	۱۱/۴۸۸۵	۱۰/۰۳۱۷	۱۳/۷۰۷۰	۹/۴۵۲۸
۱۰۰	۱۲/۷۳۵۱	۱۱/۱۲۰	۱۵/۱۹	۱۰/۴۷۸۵

ب- تعیین ضریب هرز آب

برای تعیین ضریب هرز آب در هر زیر حوزه از نقشه واحدهای کاری + نقشه شیب استفاده

شد. سپس با توجه به جدول ۲۰-۲ ضریب هر واحد همگن تعیین و در نهایت میانگین وزنی ضریب

برای هر زیر حوزه بدست آمد.

جدول ۲۰-۲. ضریب رواناب سطحی در فرمول استدلالی

دوره برگشت				مشخصات سطح
۵۰	۲۵	۱۰	۵	
۰/۷۹	۰/۷۶	۰/۷۲	۰/۷	توده سنگی $x > \%30$
۰/۶۹	۰/۶۶	۰/۶۲	۰/۶۰	مارن $x > \%30$
۰/۵۹	۰/۵۶	۰/۵۲	۰/۵	واریزه $x > \%40$
				اراضی کشاورزی:
۰/۴۸	۰/۴۴	۰/۴۱	۰/۳۸	شیب متوسط ۷ تا ۲۷٪
۰/۵۱	۰/۴۸	۰/۴۴	۰/۴۲	شیب زیاد $x > \%7$
				مرتع:
۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۳۸	۰/۳۶	شیب متوسط ۷ تا ۲۷٪
	۰/۴۹	۰/۴۶	۰/۴۲	شیب زیاد $x > \%7$
				فضای سبز پوشش کمتر از ۵۰ درصد
۰/۴۹	۰/۴۶	۰/۴۳	۰/۴۰	شیب متوسط ۷ تا ۲۷٪
۰/۵۲	۰/۴۹	۰/۴۵	۰/۴۳	شیب زیاد $x > \%7$

جدول ۲-۲۱- ضریب هرز آب بدست آمده برای هر زیر حوزه

کد زیر حوزه دوره بازگشت	T_1	T_2	T_3	T_4
۵	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۳
۱۰	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۴۴
۲۵	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۸
۵۰	۰/۵۱	۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۵۱

سپس با استفاده از رابطه (۹) دبی اوج سیلاب برای دوره بازگشت‌های مورد نظر در زیر

حوزه‌ها محاسبه شده. جدول (۲-۲۲)

جدول ۲-۲۲- دبی اوج سیلاب با روش استدلالی (متر مکعب بر ثانیه)

کد زیر حوزه دوره بازگشت	T_1	T_2	T_3	T_4
۵	۱۶	۱۹	۱۴	۲۰
۱۰	۲۰	۲۴	۱۷	۲۴
۲۵	۲۵	۳۱	۲۲	۳۱
۵۰	۳۰	۳۷	۲۶	۳۷
مساحت km^2	۱۸/۲	۲۶/۵۲	۱۳/۵۳	۲۷/۷۸

در ادامه به جداول ۲-۲۳ و ۲-۲۴ توجه کنید:

جدول ۲-۲۳ مقایسه دبی‌های اوج بدست آمده از روشهای مختلف در زیر حوضه‌های آبخیز (وشته - زیدشت) m^3/s

مساحت زیر حوزه (km ²)	زمان تمرکز زیر حوزه (ساعت)	Creager				شدت بارندگی در دوره بازگشت های مورد نظر بر اساس رابطه (Bell)	گروه هیدرولوژیکی خاک بدست آمده از نوع رخشساره (روش ابدایی)	گروه هیدرولوژیکی خاک بدست آمده از وضعیت بافت خاک در سازندها	A . M . C	دوره بازگشت و نام روش										
		ضریب کریگر																		
		5/71	4/95	4/23	2/72						1/87									
		دوره بازگشت																		
18/2	1/7971	36	32	27	21	17	12	30	25	20	16	47	44	36	29	58	54	45	38	کد زیرحوزه
26/52	2/2520	48	41	35	28	23	16	37	31	24	19	44	41	33	26	83	79	67	57	
13/53	1/3379	29	25	22	17	14	9	26	22	17	14	34	31	25	20	60	57	48	40	
27/78	2/4864	49	43	37	29	24	16	37	31	24	20	46	42	34	27	49	46	37	30	
									A . M . C . I											
									A . M . C . III											
		11	9	6	4	49	46	37	30	T ₁										
		7	6	3	0/72	47	44	36	29		T ₂									
		4	3	2	0/55	44	41	33	26			T ₃								
		8	7	4	2	46	42	34	27				T ₄							
		91	87	75	65	83	79	67	57	T ₁										
		101	96	83	72	83	79	67	57		T ₂									
		78	75	64	55	60	57	48	40			T ₃								
		96	92	79	68	49	46	37	30				T ₄							

جدول ۲-۲۴- دبی پیک بدست آمده ایستگاه گلینک بر اساس توزیع لوگک پیرسون نوع ۳، m^3/s

مساحت آبخیز گلینک	۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۲۵	۱۰	۵	۳	۲	دوره بازگشت (سال)
۸۴۸ کیلومتر مربع	۴۳۰	۳۷۵	۳۲۵	۲۷۸	۲۱۹	۱۷۸	۱۴۸	۱۲۳	دبی پیک حساب شده

(دوره آماری ۳۹ ساله)

۲-۹- بررسی و مقایسه دبی های پیک بدست آمده از روشهای استفاده شده

برای مقایسه و نتیجه گیری اعداد بدست آمده احتیاج به یک مبناء یا شاهد داریم. در این مورد دبی های بدست آمده از روش کریگر با توجه به بررسی دکتر خلیقی (استاد گروه آبیاری) و دکتر خلیقی درست و منطقی بودند، بنابراین اعداد این روش به عنوان شاهد انتخاب شد. با نگاهی به جدول ۲-۲۳ متوجه اختلاف بین اعداد می شویم که در زیر معنی دار بودن یا نبودن این اختلاف به طور تجربی بررسی می شود.

الف - بررسی اعداد بدست آمده از روش کرونا مبر (گروه هیدرولوژیکی خاک با توجه به بافت خاک بدست آمد) دبی های بدست آمده از این روش خلطای قابل ملاحظه ای را نشان می دهد. باید توجه داشت این خطا به خاطر ضعف مدل یا روشهای استفاده شده در بدست آوردن فاکتورهای مورد نیاز نیست بنابراین در زیر دلایل بوجود آمدن این اعداد را ذکر می کنیم.

۱- مرزهای تیپ بندی خاک بر اساس سازندهای زمین شناسی بسته شده بود.

۲- در چند مورد جمع درصد ذرات رس، سیلت و ماسه به ۱۰۰٪ نمی رسید.

۳- منطقه وسیعی از زیرحوزه T_3 و قسمتی از زیرحوزه T_4 فاقد اندازه گیری پوشش بود.

۴- استفاده از جدول شماره ۲-۳ برای تعیین وضعیت هیدرولوژیکی مرتع کار اشتباهی بود.

چراکه اغلب نقاط منطقه تولید کم اما دارای سنگ و سنگریزه زیاد بود. بنابراین CN بی دلیل بالا

رفت. در این منطقه جدول ۲-۹ مناسب است.

ب - بررسی اعداد بدست آمده از روش استدلالی

اختلاف معنی داری بین دبی های پیک این روش و روش کریگر وجود ندارد. تنها سؤال مهم این است که سازندگان این روش ضریب هرز آب را برای چه شرایط رطوبت پیشین خاک ارائه کرده اند؟

ج - بررسی نتایج کرونامبر (گروهم هیدرولوژیکی خاک از نوع رخساره بدست آمد)

در این مورد به خاطر اینکه به داده های خاک و مرزهای بسته شده اطمینان نبود نگارنده با توجه به نوع رخساره و جدول ارائه شده ۲-۸- گروه های هیدرولوژیکی خاک را بدست آورد. همچنین از جدول ۲-۹ استفاده شد. برای تأیید این روش و تکمیل جدول ۲-۸ باید مطالعات را در اقلیم های مختلف دنبال کرد که خارج از بحث این پروژه می باشد. تنها ذکر چند سؤال ضروری است:

۱- آیا بزرگ بودن اعداد نسبت به روش کریگر به خاطر ضعف روش ابداعی است؟

۲- آیا بهتر نیست در این حالت و یا کلاً در روش کرونامبر از ارتفاع حداکثر بارندگی به غیر از ۲۴

ساعته استفاده شود؟

۳- آیا اعداد کریگر دبی اوج را کمتر برآورد نکرده اند؟

۴- آیا این امکان وجود ندارد که دبی های اوج کریگر در حالت بین A.M.C.I و A.M.C II

بدست آمده باشد؟

۵- آیا این امکان وجود ندارد که دبی های اوج بدست آمده در حالت A.M.C II کاملاً درست

باشد اما خود منطقه با توجه به پراکنش زمانی بارندگی و اقلیم هیچگاه در حالت A.M.C II قرار

نگیرد و اغلب شرایط رطوبت پیشین خاک در بین گروه اول و دوم و یا نزدیک به دوم میباشد؟

بنابراین برای پذیرفتن و یا قبول نکردن این روش احتیاج به بررسی در مناطق مختلف می‌باشد. لازم به ذکر است که دکتر خلیقی و دکتر مهدوی این روش را منطقی نمی‌دانند.

د- بررسی اعداد بدست آمده از رابطه دیکن

باتوجه به جدول ۲-۱۷ و دبی‌های بدست آمده از روش کریگر جدول ۲-۲۳ مشخص شد که رابطه دیکن با ضریب ۱/۸ در منطقه مورد مطالعه دبی‌های اوج را برای دوره بازگشت ۵ ساله بدست می‌آورد.

- نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به صحبت‌های دکتر مهدوی در این مناطق بهتر است دبی اوج سیلاب را از روش کروتامبر بدست آورد. همچنین دبی‌های اوج بدست آمده از روش کریگر با توجه به اختلاف سطح قابل ملاحظه بین آبخیز گلینک و زیر حوزه‌های منطقه مورد مطالعه قابل اعتماد نیست.

۲-۱۰- برآورد بیلان آبی زیرحوزه‌ها

برای برآورد بیلان آبی یک منطقه با توجه به دقت، نوع منطقه، اطلاعات موجود و زمان، روشهای گوناگون وجود دارد. در این جا با ذکر دو روش بیلان آبی منطقه برآورد می‌شود.

الف - با استفاده از برآورد تبخیر و تعرق

در این مورد از فرمول تورک که بر اساس اندازه‌گیری‌ها و مطالعه بیلان آبی حوزه‌ها بدست

آمده است استفاده شد:

$$D = \frac{P}{\sqrt{0.9 + (P^2/L^2)}} \quad (12)$$

D تبخیر و تعرق واقعی (mm)

P بارندگی سالانه (mm)

$$L = 300 + 25T + 0.05T^2 \quad (13) \quad \Leftarrow L$$

T متوسط دمای سالانه (°C)

متوسط بارش سالانه حوزه ۶۴۰/۸۵ میلی متر و دمای سالانه ۹/۵ °C برآورد شده است.

بنابراین $D=440$ و ارتفاع آب جاری ۲۰۰/۶۴ میلی متر بدست آمد. نهایتاً حجم هرز آب

سالیانه برآورد شد.

جدول ۲-۲۵- حجم هرز آب سالیانه در هر زیرحوزه (۱۰^۶) با رابطه تورک

کد زیرحوزه	T _۱	T _۲	T _۳	T _۴
حجم هرز آب مترمکعب	۳/۸۴	۵/۴۰	۲/۲۰	۵/۴

ب - با استفاده از فرمول جاستین

رابطه جاستین به صورت زیر نوشته می شود:

$$Q = (K.s^{0.155}.P^2) / (1/8T + 32) \quad (14)$$

Q = ارتفاع رواناب متوسط (cm)

K = ضریب منطقه ای که مقدار آن برای منطقه مورد مطالعه بطور متوسط ۰/۱۹ در نظر گرفته

می شود.

S شیب در هزار

P ارتفاع بارندگی متوسط سالانه cm

T درجه حرارت متوسط سالانه

مقدار s را می توان به صورت زیر بدست آورد:

$$S = (H_{\max} - H_{\min}) / A^{0.5} \quad (15) \quad A \text{ مساحت } m^2$$

با توجه به جدول فیزیوگرافی ۱-۱ و گزارشات اقلیم ارتفاع رواناب و حجم هرز آب برای هر زیرحوزه محاسبه شد.

جدول ۲-۲۶- نتایج روش جاستین

کد زیرحوزه	ارتفاع رواناب (cm)	حجم هرز آب $m^3 \times 10^6$
T _۱	۱۳/۳۸	۲/۵۶
T _۲	۱۲/۷۴	۳/۴۲
T _۳	۱۳/۴۸	۱/۵
T _۴	۱۲/۲۵	۳/۳۱

لازم به ذکر است برای دقت بالاتر باید نقشه خطوط همدمای باران را رسم و سپس در قالب واحدهای کوچک تر اقدام به محاسبه کرد.

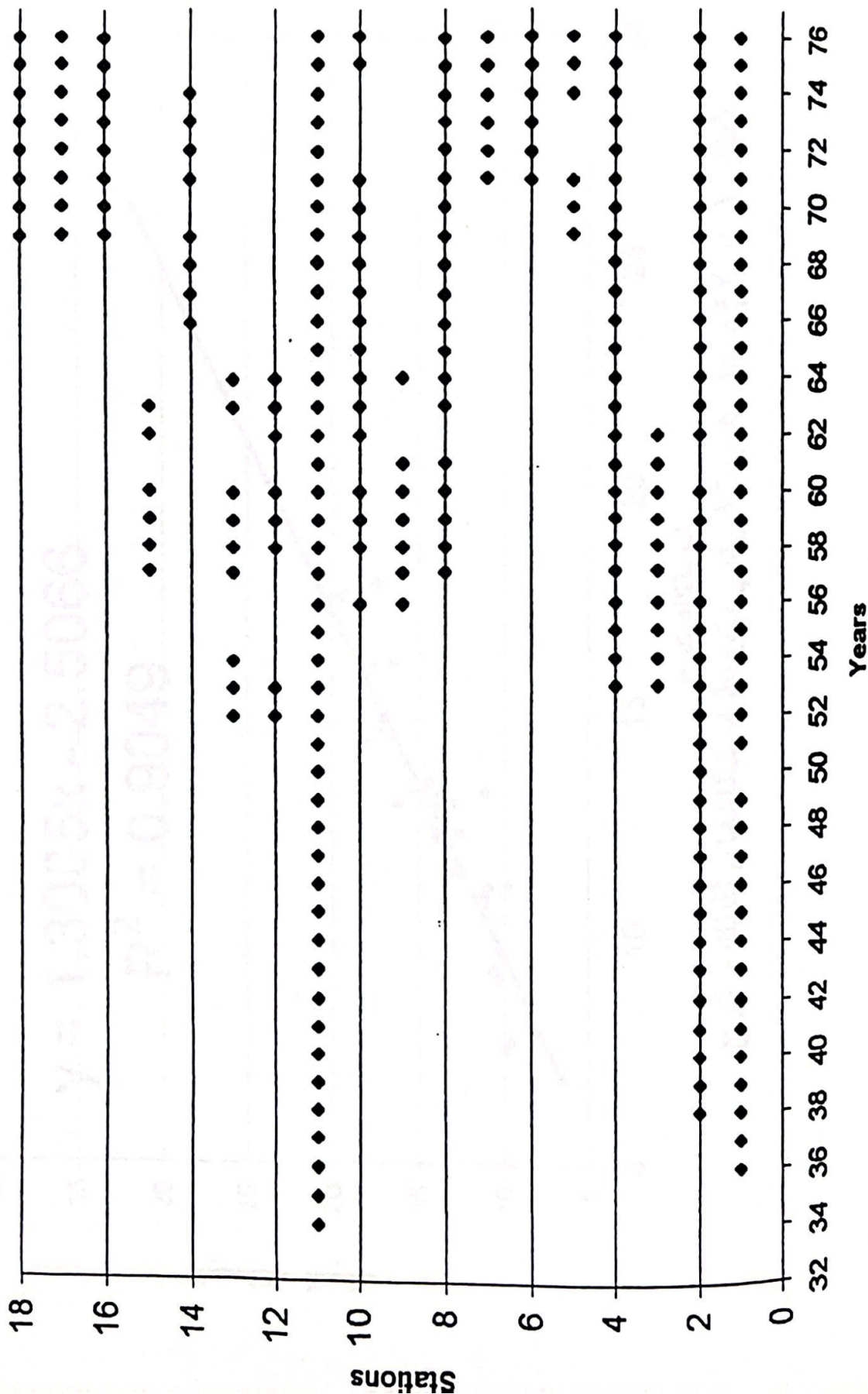
۲-۱۱- تعیین رژیم آبی رودخانه طالقانرود

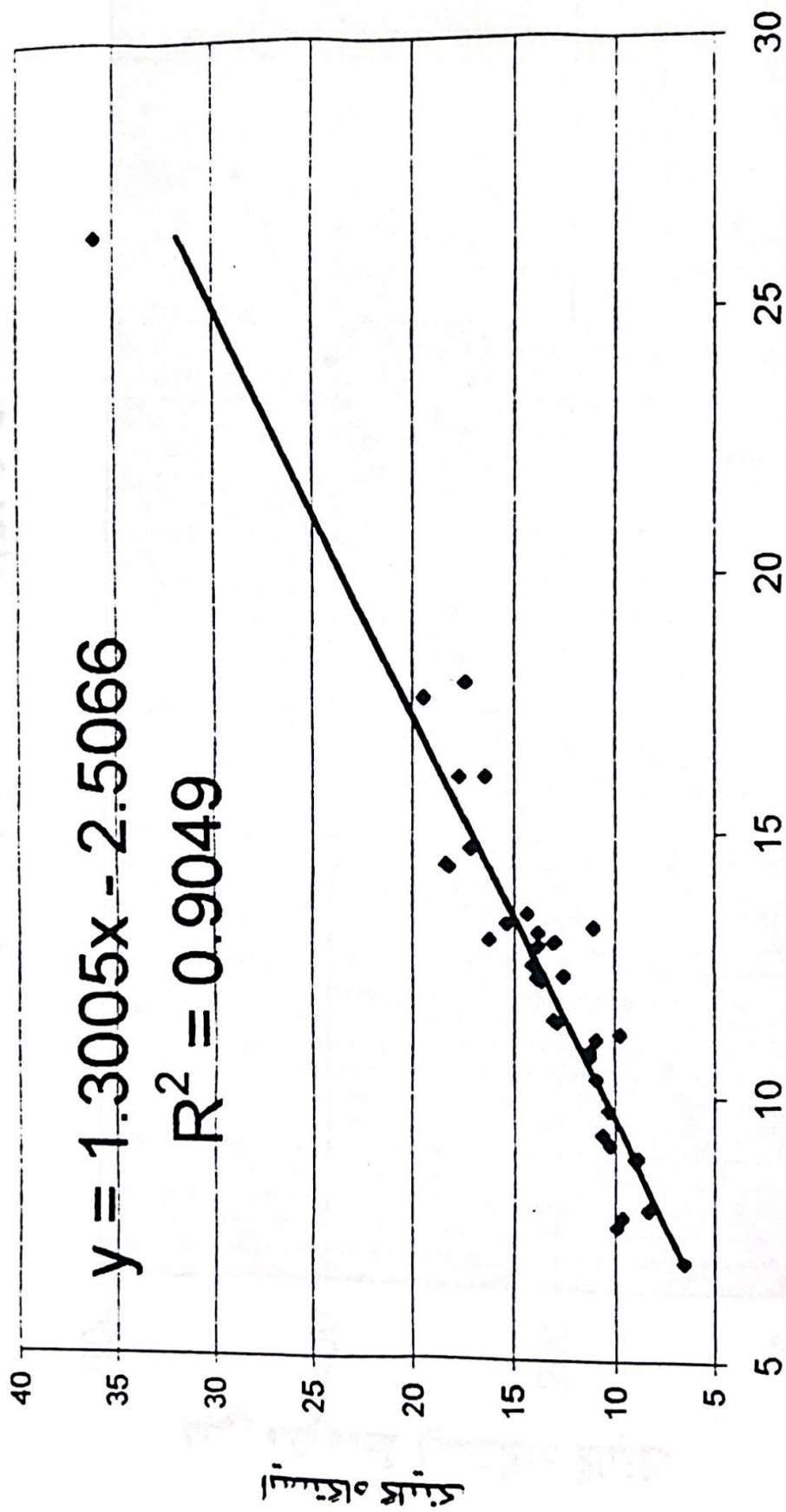
۲-۱۱-۱- رژیم دبی متوسط سالانه طالقانرود

در این مورد از آمار هیدرومتری ایستگاه گلینک واقع در رودخانه طالقان استفاده شد. با توجه به اقلیم منطقه و باروگراف دبی متوسط ۱۸ ایستگاه (شماره ۶)، ایستگاه کرج (S11) به عنوان شاهد برگزیده و بازسازی آمار ایستگاه ناقص (گلینک) صورت گرفت.

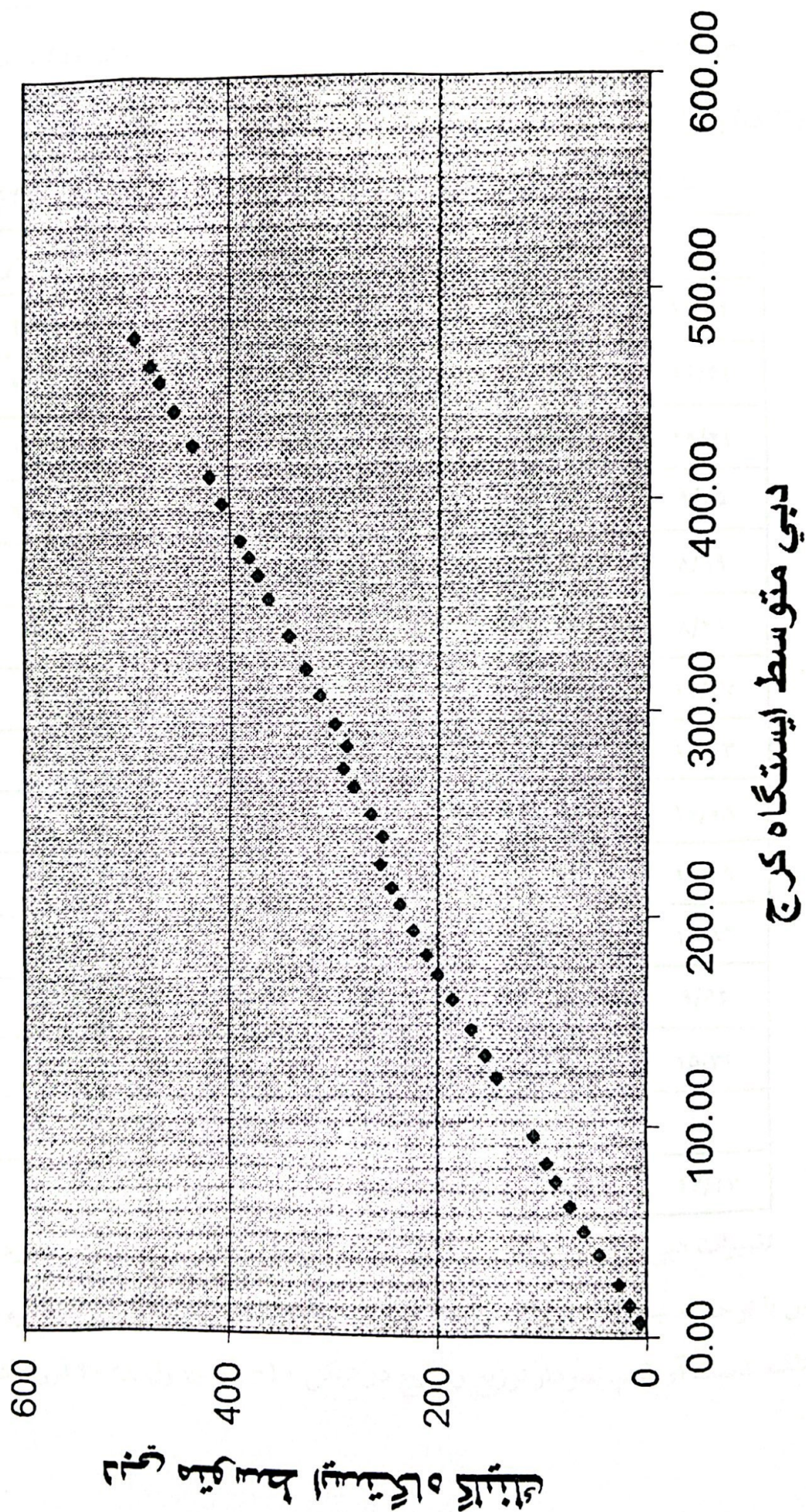
برای این منظور همبستگی خطی بین آمار دبی متوسط دو ایستگاه گرفته شد و سالهای ناقص در حد مجاز و سطح ۱٪ بازسازی شد. نمودار مربوطه در شکل ۲-۷ و نتیجه در جدول ۲-۲۷ آورده شده است.

باروگراف شماره ۶: دبی متوسط





نمودار جرم مضاعف شکل (۲-۸)



سپس نمودار جرم مضاعف بین دبی متوسط ایستگاه کرج (شاهد) و ایستگاه گلینک

(مشکوک) برقرار شد. با توجه به نمودار شکل ۸-۲ همگن بودن آمار پذیرفته شد.

جدول ۲۷-۲- رژیم دبی متوسط سالانه طالقانرود در دوره آماری (۱۳۳۶-۷۶)

سال آبی	دبی	سال آبی	دبی	سال آبی	دبی
۳۶	۱۴/۳۷	۵۰	۱۸/۱۶	۶۴	۱۲/۵۴
۳۷	۱۹/۴۱	۵۱	۱۳/۶۷	۶۵	۱۶/۴۱
۳۸	۶/۵۳	۵۲	۱۰/۶۶	۶۶	۱۹/۴۱
۳۹	۹/۸۹	۵۳	۱۲/۸۴	۶۷	۹/۷۵
۴۰	۱۰/۳۴	۵۴	۱۳/۰۸	۶۸	۸/۹۹
۴۱	۴/۴	۵۵	۸/۳۵	۶۹	۸/۲۱
۴۲	۱۳/۰۵	۵۶	۱۰/۹۴	۷۰	۱۷/۳۷
۴۳	۱۳/۸۸	۵۷	۱۵/۰۶	۷۱	۱۱/۱۳
۴۴	۱۴/۰۹	۵۸	۱۱/۲۹	۷۲	۱۷/۰۸
۴۵	۸/۸۳	۵۹	۱۶/۱۹	۷۳	۱۱/۰۹
۴۶	۱۲/۹۶	۶۰	۱۰/۲۸	۷۴	۱۳/۸۲
۴۷	۳۵/۹۲	۶۱	۱۱/۶۷	۷۵	۹/۶۲
۴۸	۱۰/۹۸	۶۲	۱۱/۳	۷۶	۱۵/۳۶
۴۹	۱۳/۸۳	۶۳	۱۴/۳۵		
				متوسط دوره	۱۳/۲۷

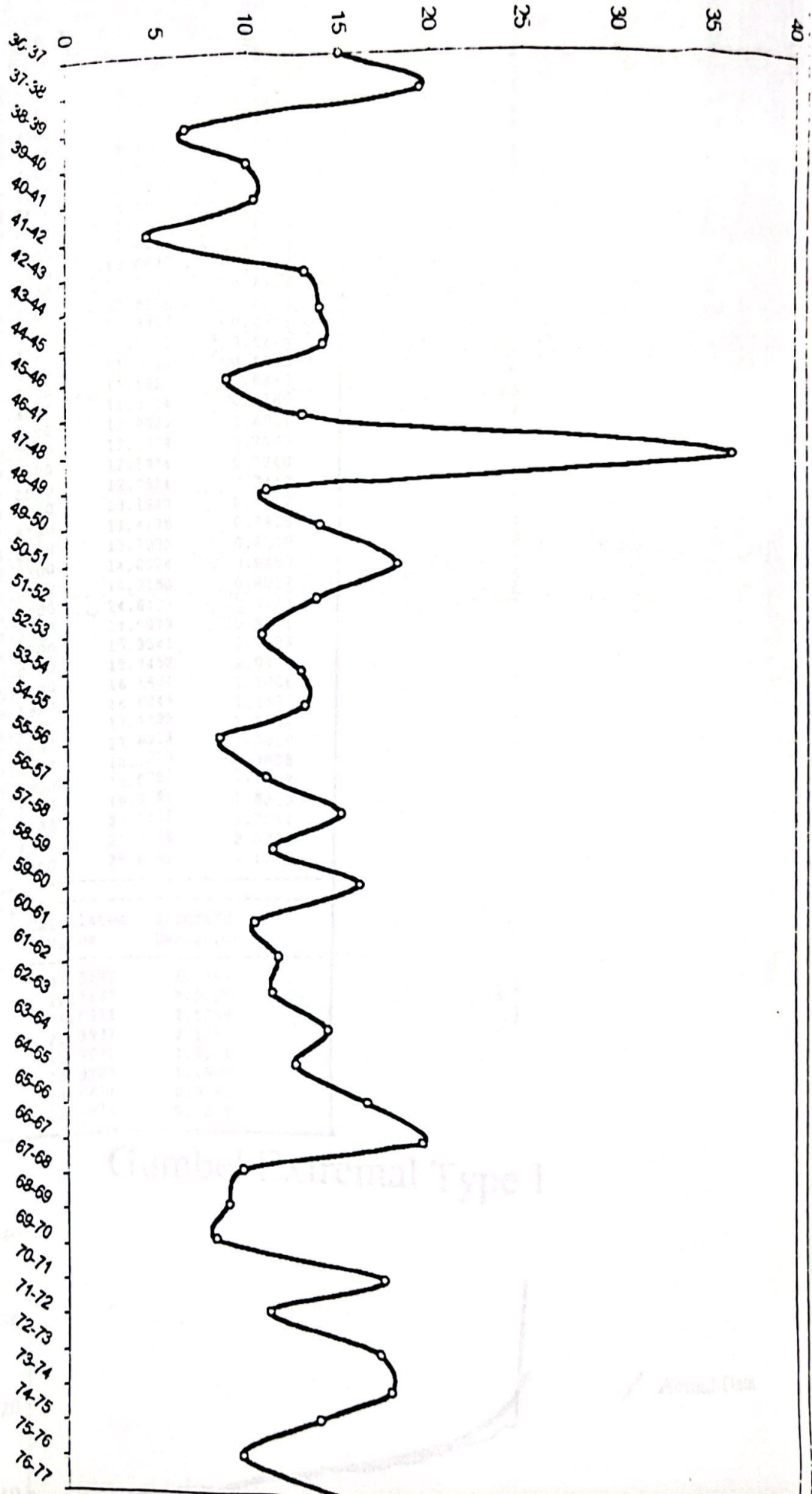
تغییرات دبی متوسط سالیانه طالقانرود توسط شکل ۹-۲ بهتر به نمایش گذارده شده است.

سپس با توجه به جدول ۲۷-۲ و برنامه کامپیوتری smada دبی متوسط را برای دوره بازگشت‌های

مختلف بدست آوردیم. نمودار توزیع و نتایج در شکل ۱۰-۲ و جدول ۲۸-۲ آورده شده است.

دبی متوسط سالانه (متر مکعب بر ثانیه)

شکل (۹-۲) تغییرات دبی متوسط سالانه طی دوره آماری



Distribution Analysis: Gumbel Extremal Type I

Summary of Data

First Moment (mean) = 13.2751

Second Moment = 2.488e01

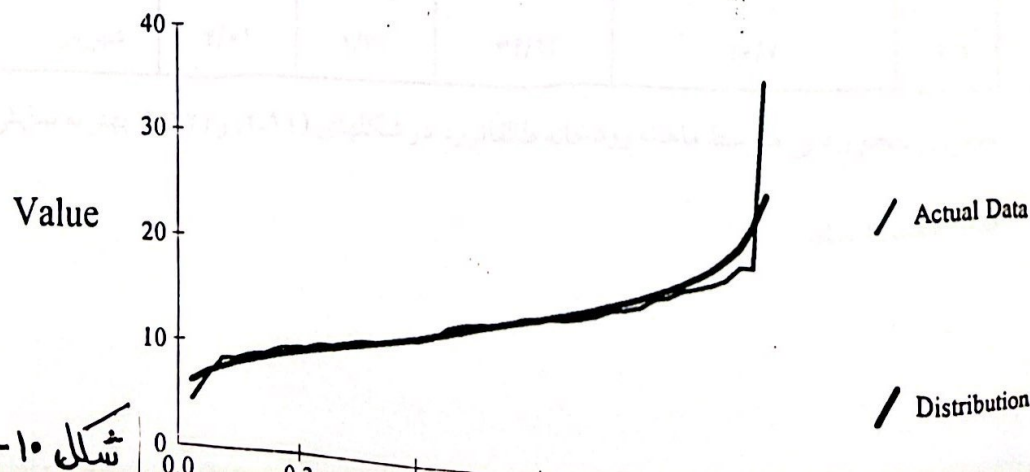
Skew = 2.125e+00

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0238	6.4000	6.1703	0.9236
2	0.0476	6.5300	6.9527	0.8398
3	0.0714	8.2100	7.4978	0.7874
4	0.0952	8.3500	7.9381	0.7495
5	0.1190	8.8300	8.3184	0.7204
6	0.1429	8.9900	8.6600	0.6975
7	0.1667	9.6200	8.9748	0.6795
8	0.1905	9.7500	9.2702	0.6655
9	0.2143	9.8900	9.5513	0.6549
10	0.2381	10.2800	9.8215	0.6473
11	0.2619	10.3400	10.0837	0.6425
12	0.2857	10.6600	10.3398	0.6404
13	0.3095	10.9400	10.5916	0.6407
14	0.3333	10.9800	10.8406	0.6434
15	0.3571	11.1300	11.0880	0.6483
16	0.3810	11.2900	11.3349	0.6555
17	0.4048	11.3000	11.5824	0.6649
18	0.4286	11.6800	11.8314	0.6765
19	0.4524	12.5400	12.0829	0.6901
20	0.4762	12.8400	12.3379	0.7060
21	0.5000	12.9600	12.5974	0.7240
22	0.5238	13.0500	12.8624	0.7442
23	0.5476	13.0800	13.1340	0.7667
24	0.5714	13.6700	13.4136	0.7916
25	0.5952	13.8200	13.7025	0.8189
26	0.6190	13.8300	14.0024	0.8489
27	0.6429	13.8800	14.3150	0.8817
28	0.6667	14.0900	14.6427	0.9177
29	0.6905	14.3500	14.9879	0.9571
30	0.7143	14.9100	15.3541	1.0003
31	0.7381	15.0700	15.7452	1.0479
32	0.7619	15.3600	16.1664	1.1008
33	0.7857	16.1900	16.6245	1.1597
34	0.8095	16.4100	17.1295	1.2261
35	0.8333	17.0800	17.6313	1.3019
36	0.8571	17.3700	18.3315	1.3898
37	0.8810	17.6900	19.0780	1.4942
38	0.9048	18.1600	19.9791	1.6225
39	0.9286	19.4100	21.1252	1.7884
40	0.9524	19.4200	22.7196	2.0228
41	0.9762	35.9300	25.4103	2.4251

Predictions

Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	31.3995	3.3364
0.9900	100.0	28.7460	2.9308
0.9800	50.0	26.0828	2.5266
0.9600	25.0	23.3997	2.1239
0.9000	10.0	19.7831	1.5944
0.8000	5.0	16.9207	1.1985
0.6670	3.0	14.6474	0.9182
0.5000	2.0	12.5974	0.7240

Gumbel Extremal Type I



۲-۱۱-۲- رژیم دبی متوسط ماهانه طالقانرود

برای این منظور دبی متوسط ماهانه ایستگاه گلینک در طول دوره آماری ۷۶-۱۳۳۶ و با توجه

به رابطه (۶) و ایستگاه کرج بازسازی شد. نتایج در جدول ۲-۲۹ آورده شده است.

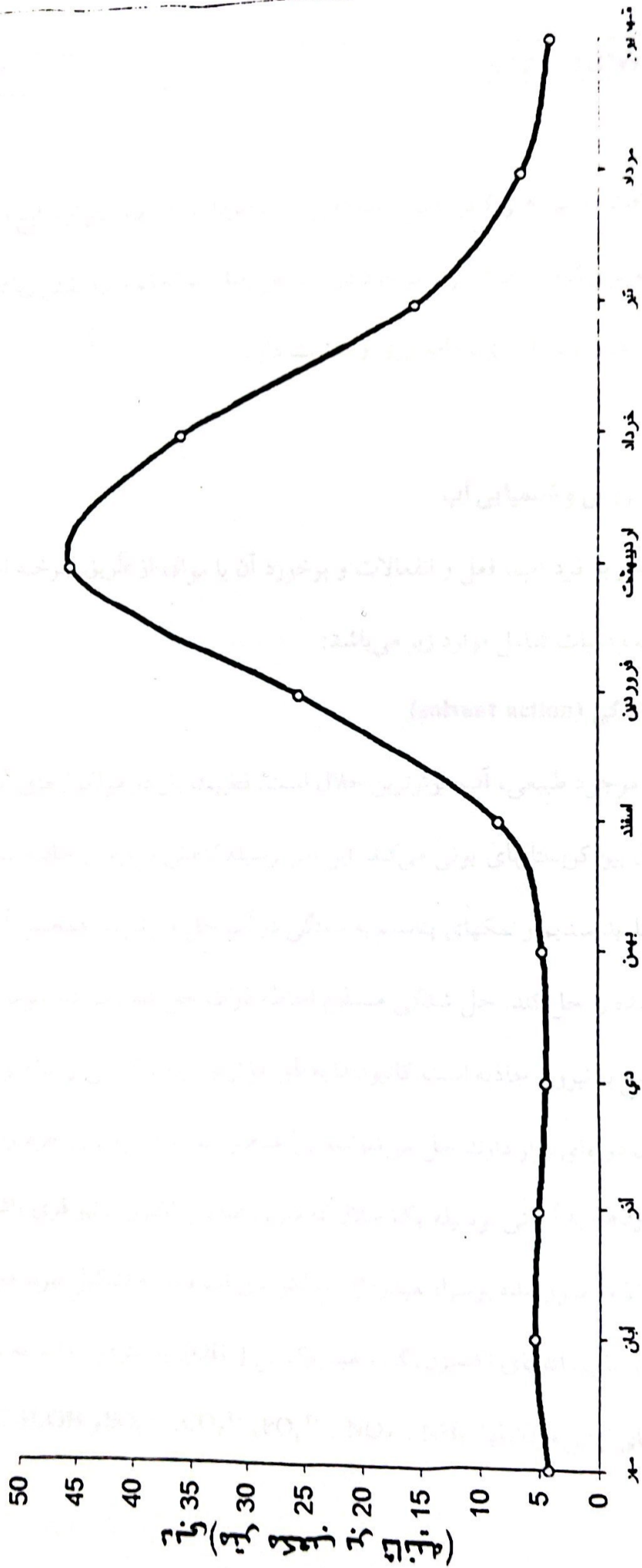
جدول ۲-۲۹- رژیم دبی متوسط ماهانه (m^3/s) در دوره ۴۱ سال و پارامترهای آماری

درصد	حجم میلیون مترمکعب	ضریب تغییرات	انحراف از معیار	میانگین	ماه
۰/۹	۱۰/۹	۳۷/۱۷	۱/۵۶	۴/۲۱	مهر
۳/۴	۱۴/۴	۵۳/۴۷	۲/۹۷	۵/۵۶	آبان
۳/۱	۱۳/۱	۶۱/۰۳	۳/۰۹	۵/۰۸	آذر
۲/۷	۱۱/۳	۳۷/۷۹	۱/۶۵	۴/۳۸	دی
۲/۸	۱۱/۹	۳۳/۲۴	۱/۵۲	۴/۶۰	بهمن
۴/۹	۲۰/۸	۴۴/۶۱	۳/۷۱	۸/۳۴	اسفند
۱۶/۲	۶۷/۹	۴۷/۰۰	۱۱/۹۳	۲۵/۳۸	فروردین
۲۸/۷	۱۲۰/۷	۴۳/۷۱	۱۹/۶۶	۴۴/۹۸	اردیبهشت
۲۲/۵	۹۴/۲	۴۱/۷۶	۱۴/۶۹	۳۵/۱۸	خرداد
۹/۷	۴۰/۷	۵۱/۴۳	۷/۸۳	۱۵/۲۳	تیر
۴/۱	۱۷/۱	۴۰/۸۵	۲/۶۲	۶/۴۲	مرداد
۲/۵	۱۰/۷	۳۴/۲۳	۱/۳۷	۴/۰۱	شهریور

تغییرات حجم و دبی متوسط ماهانه رودخانه طالقانرود در شکل‌های (۲-۱۱) و (۲-۱۲) بهتر به نمایش

گذارده شده است.

شکل (۱۲-۷) رژیم دبی متوسط ماهانه در طول دوره آماری



۱۲-۲- کیفیت آب

مسلماً تنها با شناخت ویژگی های کیفی آب است که برای بهره برداری هر چه بهتر از منابع آب یک منطقه می توان برنامه ریزی کرد. غلظت مواد موجود در آب، هر چند هم که کم باشد نقش زیادی در استفاده از آن برای آشامیدن، کشاورزی، دامپروری و صنعت دارد.

۱-۱۲-۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب

خصوصیت منحصر به فرد آب، فعل و انفعالات و برخورد آن با مواد، از طریق چرخه آب صورت می گیرد. این خصوصیات شامل موارد زیر می باشد:

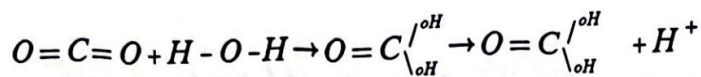
الف - عمل حل کنندگی (solvent action)

از همه مایع های موجود طبیعی، آب مؤثرترین حلال است. قطبیت بار در مولکول های آب شرایط را مساعد اختلال بین کریستال های یونی می کند. این امر بوسیله کاهش نیروهای جاذبه بین یونی صورت می گیرد. کلرید سدیم و نمک های پتاسیم به سادگی در آب حل می شوند. همچنین آب می تواند یونهای جدا شده را حل کند. حل شدگی مستلزم احاطه ذرات حل شده باردار بوسیله مولکول های حلال در پاسخ به نیروی جاذبه است. کاتیون ها به طور مؤثر بوسیله ترکیباتی از عناصر که در ردیف اول جدول دوره ای قرار دارند حل می شوند، این عناصر جفت الکترونهاي خود را به اشتراک نمی گذارند. آنیون ها، به آسانی بوسیله یک حلال که دارای عناصر الکترون گاتیو قوی باشد حل می شود. مثل اکسیژن محصور شده بوسیله هیدروژن. مولکول های آب قادر به تشکیل پیوندهای هیدروژنی با مولکول های حاوی اتم های اکسیژن، گروه هیدروکسیل (OH^-)، یا نیتروژن وابسته به هیدروژن می باشد مثالهای از این مولکولها: NH_3 ، NO_3^- ، PO_4^{2-} ، CO_3^{2-} ، SO_3^{2-} و $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

بلورهای متنوع و اسیدهای آلی.

ب - حل شونده‌گی (dissociation)

آب تنها یک حلال برای دیگر مواد نیست. لذا آب قادر به تجزیه شدن به دو یون باردار می‌باشد. بنابراین آب به دو حالت اسید و باز رفتار می‌کند. یک مثال از این پروسه:



ج - شفافیت و انتقال نور (transparency)

تشعشعات خورشیدی که به سطح زمین می‌رسند توسط طول موجهای بین باندهای ۰/۳ و ۱/۳ میکرون متمایز می‌شوند. تقریباً همه تشعشعات بیرون از باندهای مرئی (۰/۴ تا ۰/۸ μm) در لایه‌های اولیه آب جذب می‌شود. اشعه با طول موجهای بزرگتر از ۰/۸ میکرون (مادون قرمز) اهمیت زیادی در انتقال حرارت به آب دارند. باندهای طیفی متنوع اشعه قابل دید به طور متفاوتی جذب می‌شوند. نفوذ اشعه باند قرمز، بیشتر از ۴ متر در آب نیست، در حالیکه باند آبی ۷۰ یا بیشتر از ۷۰ متر نفوذ می‌کند.

شدت هر باند نور در عمق Z در ستون آب خالص بوسیله قانون بر (Beer) داده شده است:

$$q_z = q_0 \cdot e^{-nz}$$

(۱۶)

q_z = شدت نور در عمق Z

q_0 = شدت نور در سطح آب

n = ضریب افت برای یک طول موج مشخص

تقریباً ۵۰٪ نور تابش شده در لایه‌های اولیه آب پراکنده یا تبدیل به حرارت می‌شود. توانایی

آب برای انتقال نور برای زندگی ارگانیسم‌ها در محیط آبی دارای اهمیت است. فیتوپلانکتون‌ها در اجتماع آبی قادر به گرفتن انرژی از باندهای مرئی هستند. در نهایت انرژی نوری با انرژی شیمیایی در مولکولهای آلی ذخیره می‌شود.

۲-۱۲-۲- کیفیت آب رودخانه طالقانرود

باتوجه به جدول ویل کوکس کیفیت آب رودخانه در مثبت، منفی ده درصد دبی متوسط عبوری در رده آبهای خوب و کلاس C_2S_2 قرار می‌گیرد. رابطه دبی عبوری و هدایت الکتریکی در شکل شماره ۲-۱۳ آورده شده است.

$$y = 70.9/76 e^{-0.0159x}$$

۲-۱۳- منحنی سنجه رسوب

برای رسم منحنی سنجه رسوب کافی است که آمار دبی و رسوب متناظرش را روی محورهای لگاریتمی برد. رودخانه طالقان دارای رسوب قابل توجه است.

۲-۱۴- گزارش عملیات صحرائی (هیدرولوژی)

طبق بررسی‌های انجام شده گزارش شده که حدود ۳۴۵ چشمه دائمی و ۵۷ چشمه موقت در منطقه طالقان وجود دارد که در حال حاضر تعدادی خشک و یا کم‌آب شده‌اند. در این پروژه در مسیرهای گذر کرده جمعاً بیش از ۲۰ چشمه مشاهده شد که اندازه‌گیری دبی و املاح آب از آنها به انجام رسید. (جدول ۲-۳۰) همچنین دبی یک کانال به روش tracing، خط کش Rod و جسم شناور

آب برای انتقال نور برای زندگی ارگانیسم‌ها در محیط آبی دارای اهمیت است. فیتوپلانکتون‌ها در اجتماع آبی قادر به گرفتن انرژی از باندهای مرئی هستند. در نهایت انرژی نوری با انرژی شیمیایی در مولکولهای آلی ذخیره می‌شود.

۲-۱۲-۲- کیفیت آب رودخانه طالقانرود

باتوجه به جدول ویل کوکس کیفیت آب رودخانه در مثبت، منفی ده درصد دبی متوسط عبوری در رده آبهای خوب و کلاس C_2S_2 قرار می‌گیرد. رابطه دبی عبوری و هدایت الکتریکی در شکل شماره ۲-۱۳ آورده شده است.

$$y = 70.9/76 e^{-0.0159x}$$

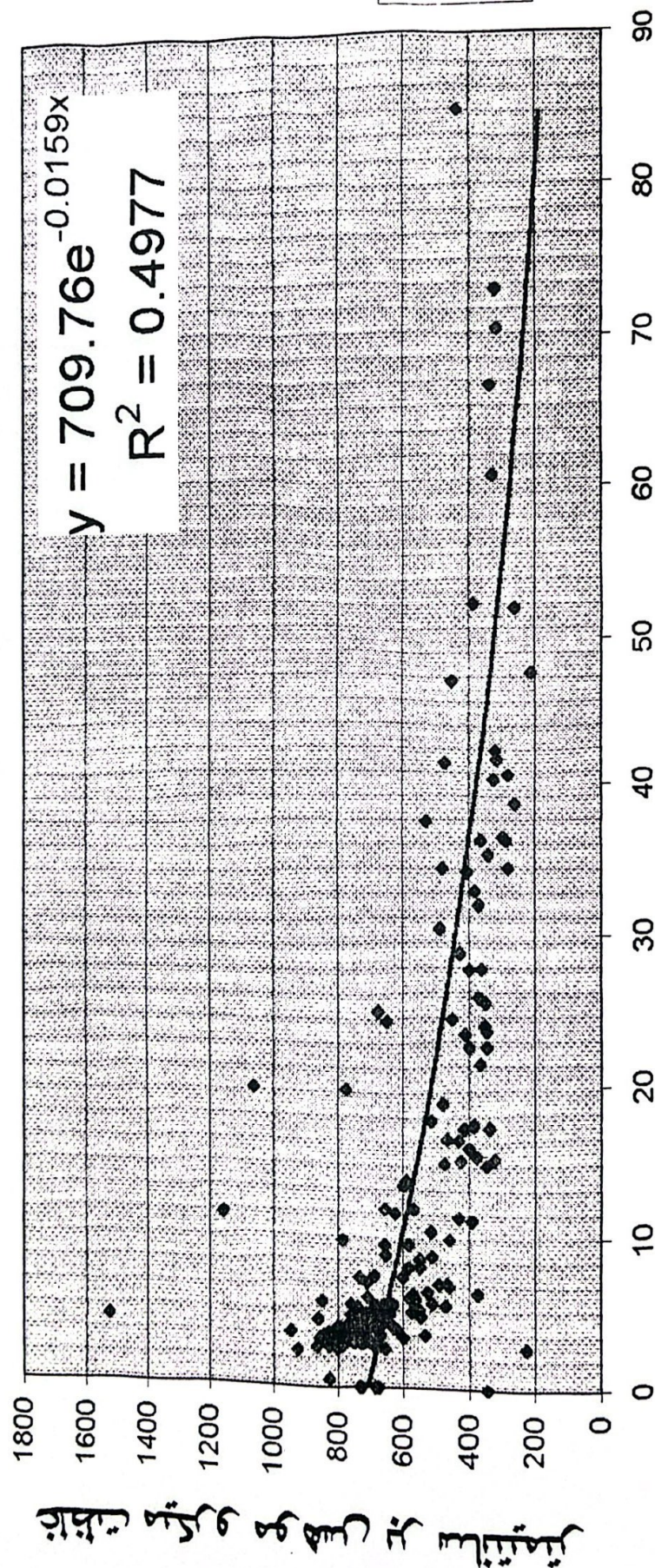
۲-۱۳- منحنی سنجه رسوب

برای رسم منحنی سنجه رسوب کافی است که آمار دبی و رسوب متناظرش را روی محورهای لگاریتمی برد. رودخانه طالقان دارای رسوب قابل توجه است.

۲-۱۴- گزارش عملیات صحرایی (هیدرولوژی)

طبق بررسی‌های انجام شده گزارش شده که حدود ۳۴۵ چشمه دائمی و ۵۷ چشمه موقت در منطقه طالقان وجود دارد که در حال حاضر تعدادی خشک و یا کم‌آب شده‌اند. در این پروژه در مسیرهای گذر کرده جمعاً بیش از ۲۰ چشمه مشاهده شد که اندازه‌گیری دبی و املاح آب از آنها به انجام رسید. (جدول ۲-۳۰) همچنین دبی یک کانال به روش tracing، خط کش Rod و جسم شناور

رابطه دبی عبوری و غلظت EC



دبی ایستگاه کلینک

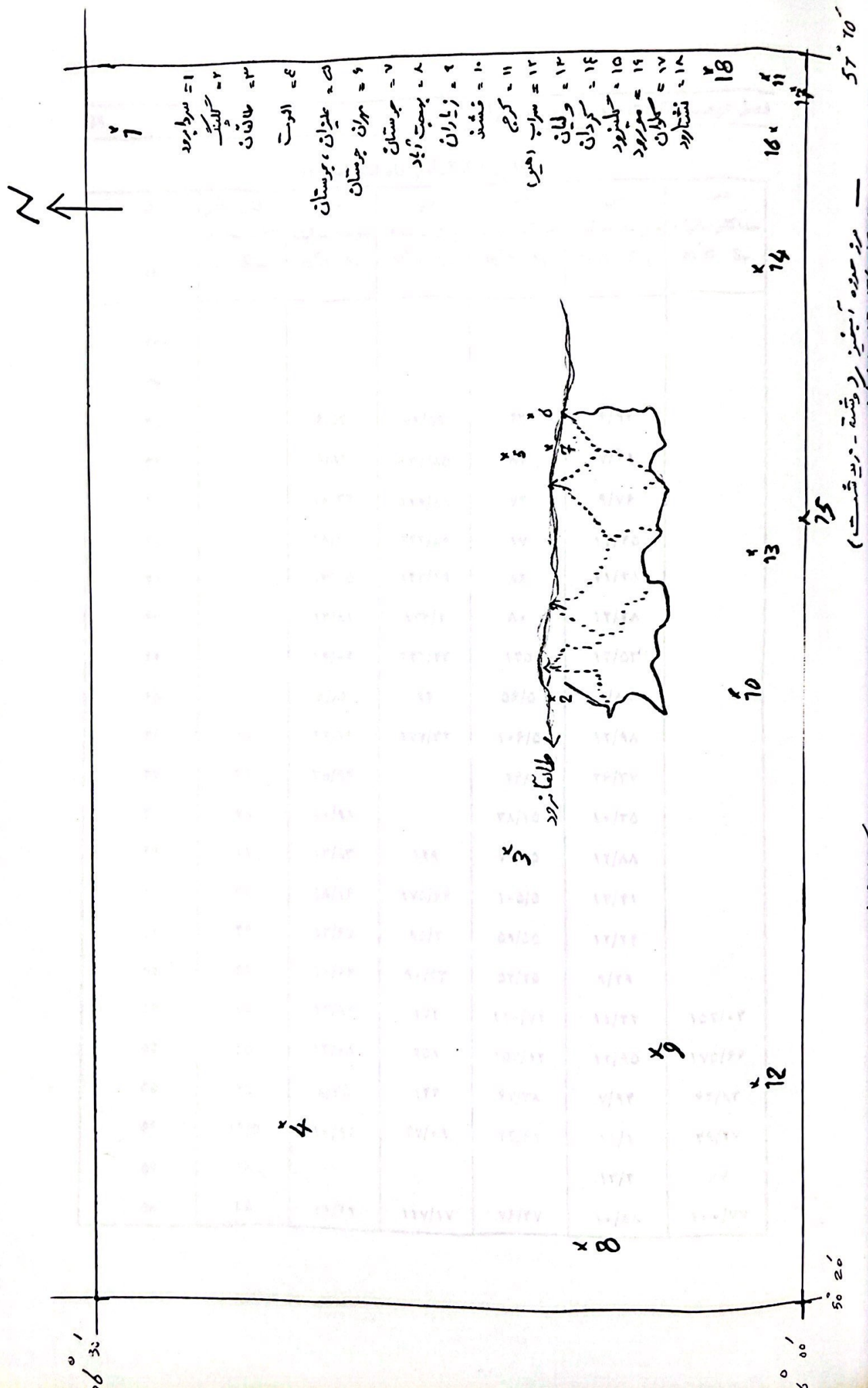
شماره ۱۳-۲

اندازه گیری شد.

جدول ۳۰-۲. مشخصات چشمه های مشاهده شده

شماره	محل چشمه	نوع چشمه	دبی lit/h	dm/cmEC	gr/lit T.D.S	تأسیسات	لندیوز	پوشش اطراف
۱	غرب ورکش	کنتاکنی	۵۸			ندارد	مرتع	مرتع
۲		آبرفتی	۴	۰/۳۹		لوله گذاری	حیات وحش	مرتع
۳	بالادست میثاوند		۳۵۰	۳۵۰				کشاورزی
۴		کارستی کنتاکنی	۶۵۷			لوله گذاری		
۵	باغ وشته		۱۵۰	۱/۶۱	۰/۸۱			
۶	اطراف خودکاوند		۲۴					

موقعیت ۱۸ ایستگاه در اطراف منطقه مورد مطالعه در روستا



جدول ۳۱-۲- آمار خام استفاده شده

سال	حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته mm ایستگاه S _۲	دبی متوسط سالیانه m ^۳ /s S _۲	دبی پیک سالیانه m ^۳ /s S _۲	دبی حداکثر سالیانه m ^۳ /s S _۲	دبی متوسط سالیانه m ^۳ /s S _{۱۱}	دبی حداکثر سالیانه m ^۳ /s S _۳
۱۳۳۶						
۳۷						
۳۸		۶/۵۳	۷۱/۵۹	۴۳	۶/۹۳	
۳۹		۹/۸۹	۱۴۴/۸۵	۸۷	۷/۶۱	
۴۰		۱۰/۳۴	۱۱۹/۸۸	۷۲	۹/۷۶	
۴۱		۱۸/۳۱	۱۴۴/۸۶	۹۷	۱۴/۴۵	
۴۲		۱۳/۰۵	۱۴۳/۱۹	۸۶	۱۱/۴۸	
۴۳		۱۳/۸۸	۱۳۳/۲	۸۰	۱۲/۲۸	
۴۴		۱۴/۰۹	۲۴۱/۴۳	۱۴۵	۱۲/۵۳	
۴۵		۸/۸۳	۹۴	۵۶/۵	۸/۸۷	
۴۶	۲۱	۱۲/۹۶	۱۷۷/۳۲	۱۰۶/۵	۱۲/۹۸	
۴۷	۳۴	۳۵/۹۳		۲۶۸	۲۶/۳۷	
۴۸	۳۸	۱۰/۹۸		۳۸/۲۵	۱۰/۳۵	
۴۹	۲۱	۱۳/۸۳	۱۲۹	۷۷/۲۵	۱۲/۸۸	
۵۰	۳۵	۱۸/۱۶	۱۷۵/۶۶	۱۰۵/۵	۱۴/۴۱	
۵۱	۴۴	۱۳/۶۷	۹۵/۲	۵۹/۵۵	۱۲/۲۴	
۵۲	۴۱	۱۰/۶۶	۹۰/۳۳	۵۴/۲۵	۹/۲۹	
۵۳	۱۹	۱۲/۸۴	۱۷۲	۱۱۰/۷۲	۱۱/۴۴	۱۵۲/۰۳
۵۴	۳۵	۱۳/۰۸	۲۵۸	۱۵۷/۹۲	۱۲/۹۵	۱۷۵/۶۶
۵۵	۲۵	۸/۳۵	۱۴۴	۶۷/۳۸	۷/۹۴	۶۴/۹۳
۵۶	۱۹/۵	۱۰/۹۴	۴۷/۰۹	۴۴/۶۲	۱۱/۱	۴۹/۲۷
۵۷	۲۸				۱۳/۴	۸۷
۵۸	۳۵	۱۱/۲۹	۱۲۷/۱۷	۷۶/۳۷	۱۰/۸۸	۱۰۰/۷۷

ادامه جدول ۲-۳۱

سال	حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته mm ایستگاه S_2	دبی متوسط سالیانه m^3/s S_2	دبی پیک سالیانه m^3/s S_2	دبی حداکثر سالیانه m^3/s S_2	دبی متوسط سالیانه m^3/s S_{11}	دبی حداکثر سالیانه m^3/s S_3
۵۹	۳۱/۶۴	۱۶/۱۹		۷۳/۸۵	۱۳/۰۲	۱۰۴/۱۴
۶۰	۳۶/۰۰	۱۰/۲۸	۸۹/۶۸	۵۳	۹/۱	۵۸/۷۳
۶۱	۳۵		۹۹/۴	۶۴/۸۸	۱۰/۸	۶۴/۸۸
۶۲	۳۸	۱۱/۳	۱۰۰	۶۶/۶۱	۱۰/۷۸	۶۷/۸
۶۳	۲۴	۱۴/۳۵	۲۲۰	۵۶/۲	۱۳/۵	
۶۴	۲۷	۱۲/۵۴	۱۲۳/۹	۸۱/۵۵	۱۲/۳۱	
۶۵	۴۷/۵	۱۶/۴۱	۱۴۰	۱۰۹	۱۶/۱۳	
۶۶	۳۵	۱۹/۴۱	۱۵۵/۴	۹۱/۹۸	۱۷/۶۵	
۶۷	۴۵	۹/۷۵	۷۴	۴۴/۶	۱۱/۲	
۶۸	۲۲	۸/۹۹	۷۰/۲	۵۸	۸/۸۵	
۶۹	۳۶/۵	۸/۲۱	۱۰۲/۴	۶۳/۳۶	۸	
۷۰	۳۶	۱۷/۳۷	۱۶۶	۹۵/۱۵	۱۷/۹۳	
۷۱	۳۶	۱۱/۱۳	۷۵	۴۴/۴۶	۱۳/۲۴	
۷۲		۱۷/۰۸	۱۹۴/۹	۱۱۴/۷۴	۱۴/۷۵	
۷۳		۱۷/۶۹		۸۵/۸۹	۱۶/۱۳	
۷۴		۱۳/۸۲		۷۹/۸۹	۱۳/۱۴	
۷۵		۹/۶۲		۵۴/۴۲	۷/۷۹	
۷۶		۱۵/۳۶		۱۱۲/۴	۱۳/۳۱	

فصل سوم

شناخت، تجزیه و تحلیل و ارزیابی منابع طبیعی

شناخت، تجزیه و تحلیل و ارزیابی

پیشگفتار

یقیناً برای تدوین یک برنامه صحیح در حوزه آبخیز و یا بیابان احتیاج به شناخت شایسته‌ای از منابع فیزیکی و زیستی منطقه داریم. اما تنها شناخت منابع کافی نیست بلکه تجزیه و تحلیل داده‌ها و در نهایت ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست نیز بخش مهمی از کار را تشکیل می‌دهند. روشهای مختلفی در این زمینه وجود دارد که هر کدام با توجه به دقت، هزینه، زمان، منطقه، هدف نهایی تبحر ارزیابان، ارتباط بین منابع اکولوژیکی و میزان تنوع منابع اکولوژیکی انتخاب می‌شود.

۱-۳- روشهای شناسایی منابع

اصولاً لیل تفاوت روشهای شناسایی منابع از یکدیگر در نحوه تکامل آنها نهفته است (ناوه و لیبرمان ۱۹۸۴). به طور کلی روشهای شناسایی منابع در چهار دسته زیر قابل گروه‌بندی هستند.

۱- آماربرداری و نمونه‌برداری

۲- تفسیر عکسهای هوایی، ماهواره‌ای و نقشه‌های توپوگرافی

۳- تفسیر اتوماتیک عکسهای هوایی، ماهواره‌ای با استفاده از کاربردهای کامپیوتری

۴- سیستم اطلاعات جغرافیایی

در این پروژه از روشهای شماره ۱ و ۲ به غیر از تفسیر عکسهای ماهواره‌ای برای شناسایی

منطقه استفاده شد.

۳-۲- روشهای تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی منابع

تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها عبارت از فرآیند نقشه‌سازی یا نشان دادن روی نقشه پراکندگی منابع یک منطقه، ناحیه و یا آبخیز در یک مجموعه ساده و یا پیچیده از پارامترهای منابع طبیعی آن است. این مجموعه را واحد یا یگان و یا یگان نقشه‌سازی LMU می‌نامند.

به طور کلی بر اساس تفاوت یا کمی و زیادی پارامترهای انتخاب شده برای گروه‌بندی آنان در واحدها، نامهای متفاوتی به واحدها داده می‌شود. همین قاعده باعث شده است که روشهای گوناگونی برای تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها ابداع شوند. روشهای متفاوت موجود برای این کار (مابوت ۱۹۶۸) را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- الف - روشهایی که گروه‌بندی را بر اساس منابع کلان اکولوژیکی انجام می‌دهند
- ب - روشهایی که در آن واحدها بر اساس همسانی در منابع پایدار اکولوژیکی انتخاب می‌شود.
- ج - روشهایی که در آن واحدها بر اساس کمیتهایی از پارامترهای کلیدی و شاخص ویژگیهای سرزمین انتخاب می‌شوند.

روشی که در این پروژه برای تجزیه تحلیل داده‌ها استفاده شد درگروه ب قرار می‌گیرد. و معروف به روش ژئومورفولوژی (دکتر حسن احمدی) می‌باشد. برای این منظور نقشه‌های شکل زمین، رخسار و زمین‌شناسی تهیه شدند و یگانهای زیست محیط به تعداد ۳۰ واحد بدست آمدند. نمونه این نقشه در انتهای این فصل آورده شده است.

۳-۳- روشهای ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست

ارزیابی نوین سرزمین در جهان از ارزیابی و طبقه‌بندی سرزمین برای کشاورزان شکل گرفت و

باکارهای استوارت (۱۹۶۸) و با دو پایان نامه MSC (مخدوم ۱۹۷۶) و دکتر بیک (۱۹۷۸) آغاز شد.
(روزیتز ۱۹۹۶)

روشهای ارزیابی به دسته‌های زیر گروه‌بندی می‌شوند:

الف - روشهای ارزیابی یک عامله

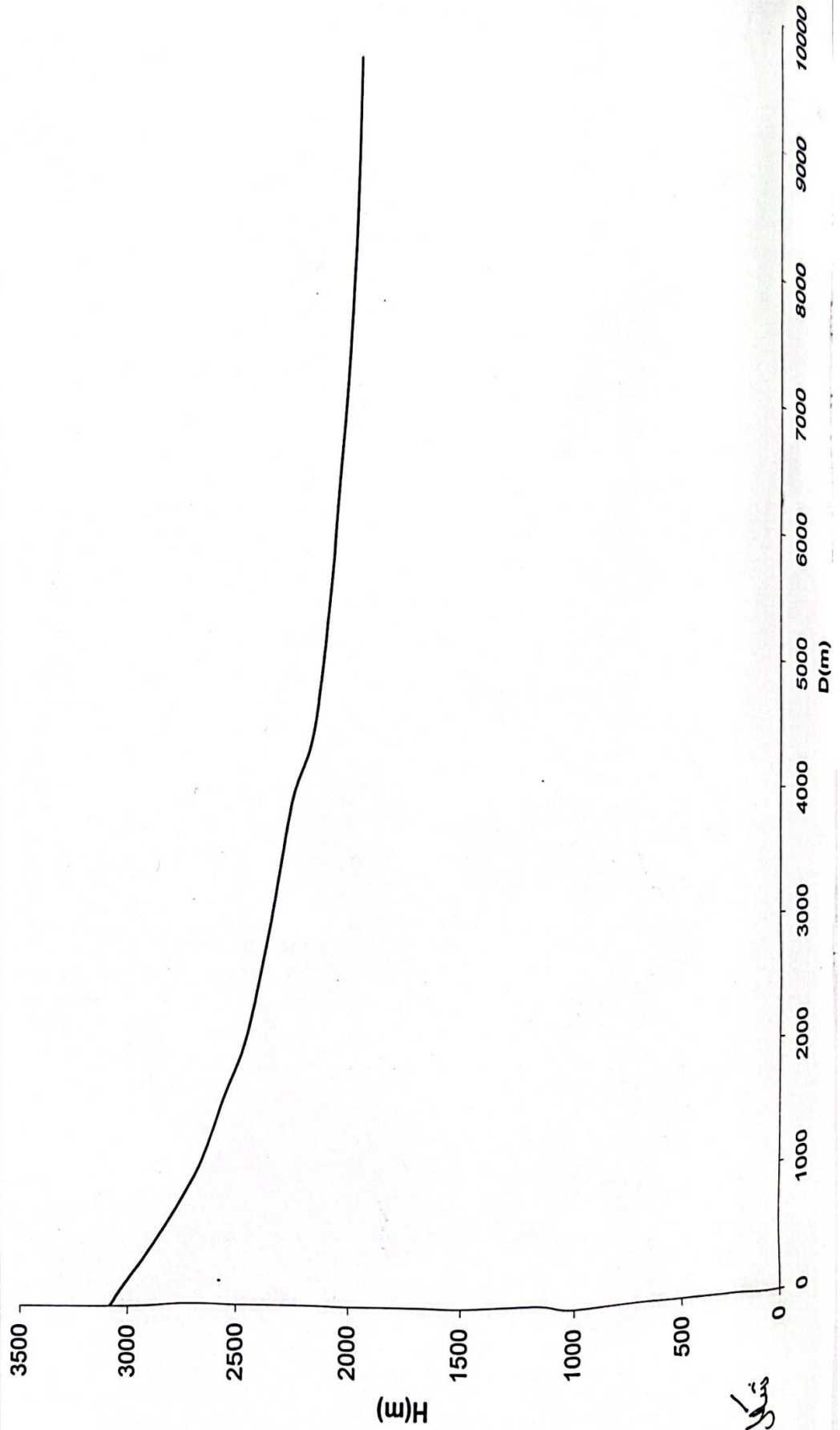
ب - روشهای ارزیابی دو عامله

ج - روشهای ارزیابی چند عامله

در این پروژه روش ارزیابی در گروه ج قرار می‌گیرد. به این صورت که پس از شناسایی و تجزیه و تحلیل داده‌ها در هر واحد کاری وضعیت موجود و محدودیت‌های کنونی (محدودیت‌ها با توجه به مدل‌های اکولوژیکی بدست می‌آید) بدست می‌آید و با توجه به این مسائل در هر واحد استفاده بهینه بر اساس وضع موجود و همچنین برنامه‌ای برای بهبود وضع موجود داده می‌شود. مشخص است که باید توان آینده را پس از انجام کارهای اصلاحی مشخص کرد. در انتها با توجه به مسائل فنی و اقتصادی طرح وارد اجرا می‌شود.

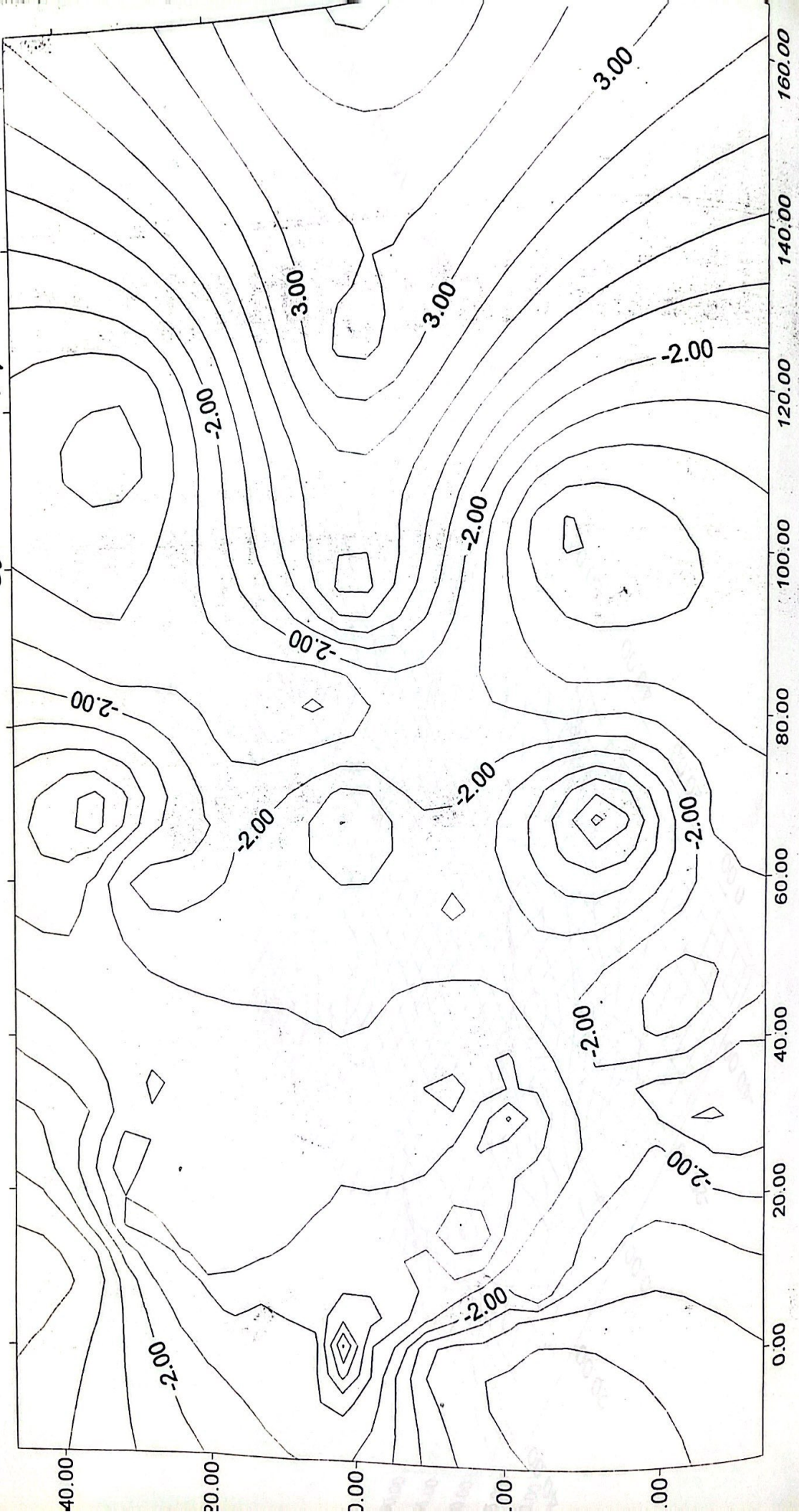
۳-۴- گزارش عملیات صحرایی (نقشه‌برداری)

در منطقه مورد مطالعه نقشه‌برداری با دوربین تئودولیت از دو نوع رخساره فرسایش آبراهه‌ای و مخروط افکنه صورت گرفت. نتایج شامل پروفیل طولی و عرضی آبراهه، نقشه توپوگرافی و شماتیک سه بعدی مخروط افکنه به ترتیب در شکل‌های شماره ۲-۱۵، ۲-۱۶، ۲-۱۷ و ۲-۱۸ آورده شده است.

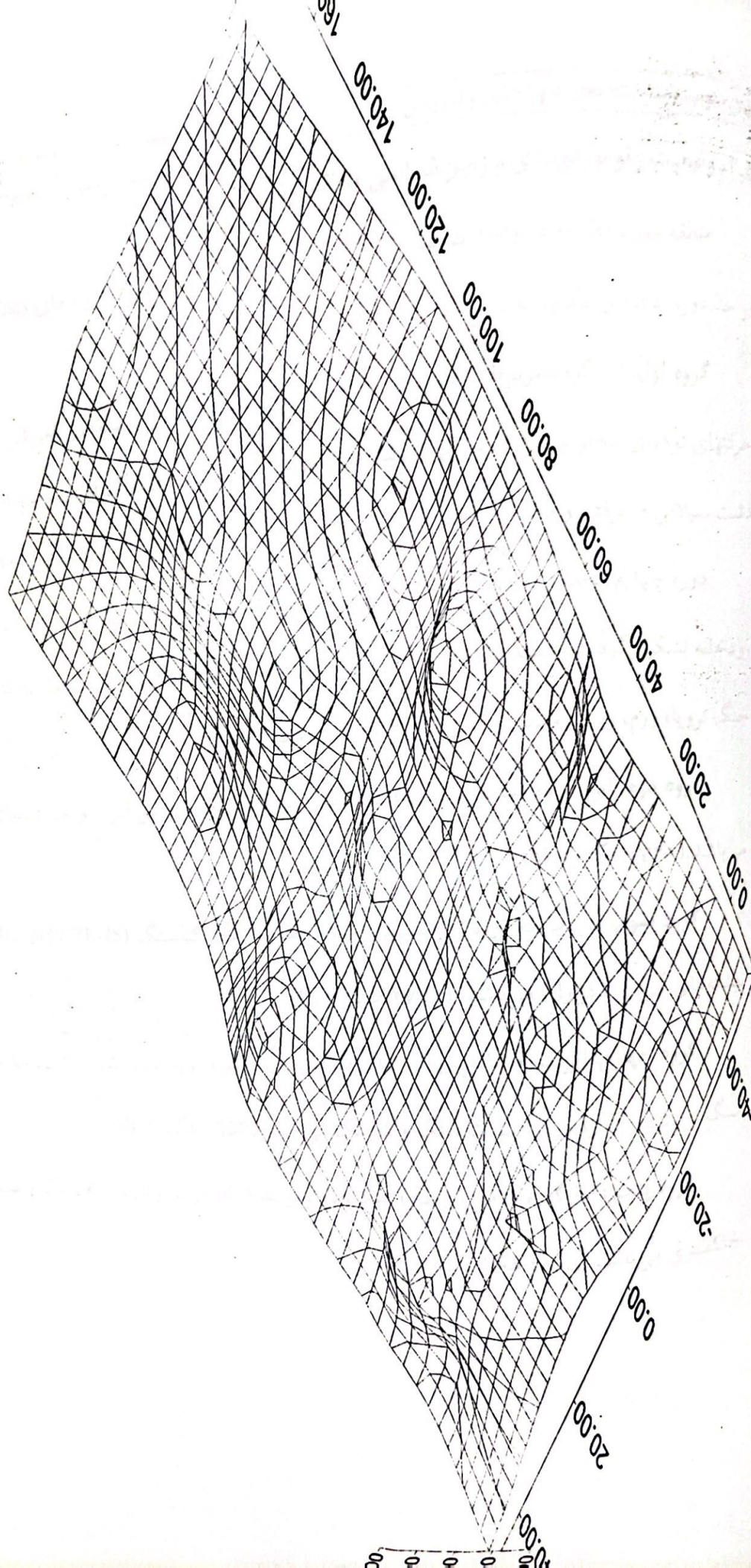


شکل شماره ۱-۵

شکل شماره ۷-۲ - نقشه توپوگرافی مخروط آتشفشان جزین



مستطیل شماره ۱۸-۶ - شمالی یک سه بعدی مخروط افکنه جزین



۵-۳- وضعیت ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی منطقه (وشته - زیدشت)

منطقه مورد مطالعه در واحد کوهستان قرار گرفت. از لحاظ سنگ‌شناسی، سازندهای منطقه در حد دوره ادغام و ۵ گروه به شرح زیر بدست آمد:

گروه اول: این گروه مربوط به دوره کواترنر (دوره یخبندان) و شامل نهشته‌های لغزشی و حرکت‌های توده‌ای مخلوط با توده سنگی، نهشته‌های جوان پلیستوسن (عملاً گراول)، رسوبات دشت سیلابی و آبرفتی و مخروط افکنه می‌باشد (۲۴۳۴ هکتار). علامت روی نقشه واحدکاری (a). دوره چهارم محدود به دشت سرهای کوچک و یا دشتهای کوچک است که در حاشیه رودخانه تشکیل گردیده است. دوره چهارم در منطقه مورد مطالعه از ۵ پادگانه آبرفتی شامل پادگانه جنگ ترویا، ورم، ریس، میندل و گونز تشکیل گردیده است.

گروه دوم: این گروه شامل (نئوژن) گلسنگ، سلیت سنگ، ژپس قرمز و خاکستری می‌باشد. (۱۷۴۸ هکتار). (b)

گروه سوم: مربوط به دوره ژوراسیک و شامل ماسه سنگ، گلسنگ (PEZK-JS) و Q_{1g} نهشته‌های آبرفتی (گراول) می‌باشد. (۲۷۷۶ هکتار). (c)

گروه چهارم: این گروه شامل (پالئوژن) توف اسیدی، توف بازی، آندزیت، بازالت، ماسه سنگ کوارتزی، گدازه بازی، سلیت سنگ و گلسنگ می‌باشد. (۱۹۵۴ هکتار). (d)

گروه پنجم: این گروه شامل (پرمین) آهک، دولومیت، کنگلومرا یا برش، ماسه سنگ و شیل خاکستری می‌باشد (۲۸۱۸ هکتار). (e)

۳-۶- وضعیت فرسایش و رسوب منطقه طالقان (حوزه آبخیز وشته - زیدشت)

منطقه طالقان با توجه به سازند حساس و شیب عمومی منطقه، بالقوه منطقه‌ای فرسایش پذیر است. مضاف بر اینکه کشاورزی سنتی، چرای زودرس و بی‌رویه و زمین‌های دیم زارها شده مزید بر علت شده و باعث افزایش شدت فرسایش و رسوب در منطقه و رودخانه شده است. رخساره‌های فرسایشی مشاهده شده در منطقه مورد مطالعه شامل موارد زیر است:

۱- فرسایش سطحی ۲- فرسایش شیاری

۳- فرسایش آبراهه‌ای ۴- فرسایش خندق

۵- لغزش ۶- بدلند

۷- سولیفلوکسیون ۸- فرسایش کناری

۹- فرسایش انحلالی

علاوه بر موارد بالا رخساره‌های مخروط افکنه و ماندراکاذب نیز در منطقه دیده شد. برای کاهش فرسایش و رسوب راهکارهای متفاوت وجود دارد. به طور کلی و خلاصه این روشها را می‌توان به سه دسته کلی تقسیم کرد:

۱- مدیریت: یقیناً مطمئن‌ترین راهکار در دراز مدت مدیریت حوزه‌های آبخیز می‌باشد. نحوه و نوع بهره‌برداری از منابع آبخیز، مدیریت زراعی و آرایش سرزمین (آمایش سرزمین) در این روش قرار می‌گیرد.

۲- مبارزه مستقیم: این روش همانند قرص مسکن رفتار می‌کند و دارای عمری مشخص است. استفاده از انواع سازه‌های آبخیزداری، کنترل سیلاب و رسوب و مهندسی رودخانه (اپی و دایک) در این روش قرار می‌گیرد.

استفاده از سازه در مناطقی مانند منطقه مورد مطالعه باید همراه با دقت و مطالعه کافی و رعایت نکات فنی باشد. به طور مثال استفاده از چکدم در سازند Ngm و یا دولومیت به دور از منطق

است. چرا که در نهایت باعث افزایش حرکات توده‌ای و به هدر رفتن هزینه می‌شود.

۳- حفاظت غیر مکانیکی

روشهای بیولوژیکی و استفاده از مواد مصنوعی در این گروه قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که اغلب توصیه می‌شود روشهای شماره ۲ و ۳ با هم ادغام گردند.

با توجه به موارد بالا و شرایط کلی منطقه می‌توان برای هر نوع رخساره ذکر شده روشهای کنترلی پیشنهاد نمود: مثلاً برای کاهش حرکت‌های توده‌ای در کوتاه مدت می‌توان از سیستم زهکشهای مصنوعی و یا با نکت بندی شیبدار و یا برای کنترل فرسایش آبراهه‌ای از سدهای کوتاه، گابیون خشکه چین و... و یا از سدهای چپری کوتاه در فرسایش شیباری استفاده کرد. البته در این مناطق باید رعایت نکات فنی با دقت صورت بگیرد چرا که اشتباه کوچک در این مسئله باعث تشدید فرسایش خواهد شد. به طور مثال (در مناطق با سازند غیر حساس و شیب تا ۲۰٪ می‌توان از سکوبندی (کشاورزی مکانیزه) استفاده کرد) ایجاد تراس اغلب باعث تشدید فرسایش می‌گردد.

فرسایش خندقی در داخل منطقه نسبتاً کم مشاهده شد اما در کنار جاده‌ها به خصوص در محل کالورت‌ها این فرسایش تشدید شده بود. علت این امر به خاطر کم بودن تعداد کالورت‌ها و در نتیجه ادغام چند زهکش می‌باشد. بنابراین مهندسان راه و ساختمان باید به این مسئله توجه خاص مبذول دارند چرا که غفلت از این مسئله باعث کاهش عمر جاده‌ها در آن نقاط خواهد شد. برای کنترل فرسایش خندقی استفاده از گیاه همراه سازه اغلب توصیه می‌شود و باید با شناخت درست از اکوسیستم منطقه، گیاه مناسب پیشنهاد شود. چگونگی انتخاب گیاه مناسب خود بحث پرماجرایی دارد که از بحث این پروژه خارج است و تنها به مطالب کلی به طور خلاصه اشاره می‌شود. مسلماً گیاه محافظ برای داخل آبراهه با گیاه پیشنهادی برای حفاظت کناره و دیواره خندق متفاوت است. حتی این گیاه ممکن است با توجه به سیستم چرای منطقه و نوع دام انتخاب شود. باید توجه

داشت در اینجا گیاه باید مقاوم به شرایط سخت از جمله ضربه خوردن، خفگی در اثر غرقابی، نوسانات آب و قدرت ترمیم بالا و جوانه زنی باشد. علاوه بر این، این نوع گیاه باید دارای ریشه مقاوم و پراکنده باشد.

با توجه به اقلیم منطقه و مطالب بخش ۳-۱ این مجموعه، گیاهان مرتعی قابل کشت می‌توانند شامل موارد زیر باشند:

یونجه، اسپرس *Dactylis glomerata* ، *Bromus inermis* و انواع شبدر یکساله. گیاه *Lolium perenne* نباتی است دائمی، و در تمام سال پوشش مناسبی ایجاد می‌کند و در مقابل چرای مفرط مقاومت زیادی دارا است. عمق مناسب کاشت یک سانتی متر و میزان بذر برای بذركاری ۴-۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. حرارت‌های ۱۸- و ۴۰+ درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کند.

گیاه *Trifolium pratense* با ارزش علوفه‌ای قابل ملاحظه و به صورت مخلوط با نباتات تیره گندمیان و مناسب برای تغذیه دام. میزان مناسب بذر ۵ کیلوگرم در هکتار و عمق مناسب کاشت یک سانتی متر می‌باشد. این گیاه قادر است حرارت‌های ۱۵- و ۴۰+ درجه سانتی‌گراد را تحمل نماید. تصاویر این دو گیاه در شکل‌های شماره ۱۹-۲ و ۲۰-۲ آورده شده است. علاوه بر این گیاهان، می‌توان به طور خلاصه گیاهان زیر را نام برد:

Lotus corniculatus , *Trifolium repene*

با توجه به شریانی بودن رودخانه طالقان و توریدیتی بالا، و وجود سد در طول این رودخانه منطقی است علاوه بر استفاده از چکدم در داخل زیر حوزه‌ها از سازه‌های آبی مانند اپی و بخصوص دایک در مناطق حساس استفاده شود. همچنین می‌توان از مصالح سنگی به صورت Riprap در سرقوس‌ها برای مهار جریانهای حلزونی استفاده کرد.

رخساره فرسایش سطحی رخنمون خاصی در عکسهای هوایی منطقه دارد. برای اصلاح و جلوگیری از پیشرفت این رخساره از روشهای بیولوژیک و فرق بطور توأم استفاده می‌شود.



Trifolium pratense L.

Lolium perenne L.

شکل شماره ۲-۱۹



Trifolium pratense L.

شکل شماره ۲-۲

در مورد رخساره مخروط افکنه تنها ذکر این نکته مهم است که همواره مدخل آبراهه اصلی آن باید لایروبی شود تا در مواقع اضطراری آب به مناطق سیل گیر هجوم نیاورد. به غیر از موارد بالا حفاظت خاک از طریق مدیریت زراعی مانند انجام شخم مناسب، استقرار پوشش گیاهی مناسب، تناوب زراعی، مالچ پاشی و کشت نواری همراه با کشت گیاهان بافرمی تواند نقش مهمی در کاهش رسوب و شدت فرسایش داشته باشد. در خاتمه ذکر این نکته ضروری است که اولین و اساسی ترین اقدام در امر حفاظت خاک و آب مرهون این اصل است که قطره باران در همان جایی که به زمین برخورد می کند کنترل شود و این امر به عنوان کلید موفقیت در مدیریت منابع و اراضی بایر باید همیشه مدنظر کلیه کارشناسان و متخصصین که با منابع طبیعی سروکار دارند باشد. چه در صورت عدم توجه به این اصل و پیگیری اقداماتی جهت کنترل آب در آبراهه ها، رودخانه ها... که توأم با صرف هزینه های بسیار بالایی می باشد، هیچ وقت خواستهای مدیران منابع طبیعی در امر احیاء، اصلاح و سرانجام اداره درست این منابع تأمین نخواهد شد. تجربه های چندین دهه سازمانهای ذیربط در ایران و نتایج حاصل از اقدامات اجرایی در زمینه های مربوط به حفاظت خاک و آب بخوبی روشنگر این موضوع است.

۳-۷. بحث و نتیجه گیری

طبق بررسی های نگارنده (جلسه بحث) بهترین روش شناخته شده در ایران در حال حاضر برای تهیه نقشه واحدهای کاری، اولویت بندی شدت فرسایش و شناخت اشکال فرسایش استفاده از روش ژئومورفولوژی دکتر احمدی که روش کیفی است و جهت کمی نمودن آن بایستی با روشهای دیگر از جمله آمار رسوب ایستگاههای هیدرومتری در حوزه های معرف ادغام گردد. اما سئوالاتی در اینجا مطرح می شود:

۱- آیا روش ژئومورفولوژی مرزهای پوشش گیاهی را بدرستی می بندد؟

۲. آیا برای طرح‌های مرتعداری می‌توان بر اساس واحدهای کاری اقدام کرد؟

۳. نکته قابل توجه این است که مرزهای خاک و گیاه چقدر با هم منطبق هستند؟

قبلاً ذکر این نکته مهم به نظر می‌رسد که استفاده از روش ژئومورفولوژی به عقیده بعضی از کارشناسان محدود به سطح کوچکی از حوزه آبخیز می‌شود! که این عقیده منطقی نیست چرا که می‌توان با تقسیم بندی اقلیم به واحدهای مثلاً خشک، نیمه خشک، نیمه مرطوب و مرطوب بر طبق تعاریفی که بیشتر به فرآیند خاکسازي توجه دارند این مشکل را برطرف کرد. به این صورت می‌توان قبول کرد که واحد کاری بدست آمده از این روش در اقلیم مرطوب می‌تواند دارای خاک نسبتاً مشخص باشد. بنابراین حتی این روش قابل کاربرد در آمایش سرزمین نیز می‌باشد. اما آیا تمام واحدهای کاری یکسان حتی در یک اقلیم نسبتاً یکنواخت از یک تیپ گیاهی و تراکم یک اندازه تشکیل شده است؟

مسلماً گیاهان زیادی هستند که برای رشد و ایجاد جامعه شرایط نزدیک به هم دارند بنابراین احتمال کمی وجود دارد که تمام واحدهای همگن کاری از یک تیپ، یک درصد تراکم و یک ترکیب گیاهی به وجود آمده باشند.

اکرت (۱۹۷۵) ارتباط خصوصیات خاک را با چند تیپ رویشی درمنه در جنوب ارگون بیان کرده است. نامبرده یک تیپ رویشی را در چند سری خاک و همچنین چند تیپ رویشی را روی یک سری خاک پیدا کرده است. (از تقسیم بندی فامیل، سری خاک حاصل می‌شود که اختلاف بین سری‌ها مدیون خواصی از قبیل بافت، نوع کانی‌ها، ضخامت افق‌ها، شیب و مقدار سنگ ریزه در خاکست. مسلماً این مسئله می‌تواند روی نوع رخساره تأثیر گذاشته و ضعف این روش را در جدا کردن مرزهای پوشش گیاهی اثبات می‌کند). وی عقیده دارد که اگر چه در یک سری خاک، خصوصیات عمده مورفولوژیکی مشابه است، ولی وجود خصوصیات جبرانی مهم موجب پیدایش واحدهای گیاهی مختلف گردیده و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک به عنوان یکی از این خصوصیات

قابل توجه است.

۳-۸- نظرات و پیشنهادات

۱- پیشنهاد می شود با تهیه نقشه واحدهای کاری با روش ژئومورفولوژی در چند اقلیم مختلف و بررسی وضعیت پوشش در واحدهای کاری همگن مطالب عنوان شده در بخش ۷-۳ مورد ارزیابی قرار بگیرد.

۲- مدلها و روشهای تجربی ابتدا بر اساس تئوری و در نهایت با اجرا، آزمایش و مقایسه در صحرا تکمیل شده اند. بنابراین همانطور که روش ابداعی (گفته شده در فصل دوم) نمی تواند بر اساس تئوری تأیید شود، مردود هم نیست، و باید این روش در اقلیمها و حوزه های معرف بررسی و نتیجه نهایی بعد از این بررسی گزارش گردد. بنابراین نگارنده عقیده دارد، بین رخصاره های ژئومورفولوژی و توانایی تولید رواناب رابطه منطقی وجود دارد اما «میزان» این همبستگی باید تعیین شود. جلد ۵، شماره ۲ سال ۱۳۷۶.

۳- برای بدست آوردن دبی اوج سیلاب با روش شماره منحنی رطوبت پیشین خاک را نباید همیشه در حالت A.M.C III قرار داد. چرا که شاید منطقه مورد نظر هیچگاه و یا تعداد روز کمی در این شرایط قرار بگیرد. آمایش سرزمین، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران سال ۱۳۷۸.

۱۱- روشهای آمایش سرزمین، فصل اول و فصل دوم، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۸.

۱۲- روشهای آمایش سرزمین، فصل اول و فصل دوم، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۸.

۱۳- روشهای آمایش سرزمین، فصل اول و فصل دوم، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۸.

۱۴- روشهای آمایش سرزمین، فصل اول و فصل دوم، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۸.

۱۵- روشهای آمایش سرزمین، فصل اول و فصل دوم، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۸.

منابع

- ۱- علیزاده امین - اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی، دانشگاه امام رضا(ع) ۱۳۷۷.
- ۲- دادخواه منوچهر و شهیدی احمدعلی - بررسی روش شماره منحنی جهت برآورد هرز آب در حوزه آبخیز امامه - لتیان، نشریه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ۵۱، شماره ۱، سال ۱۳۷۷.
- ۳- مهدوی محمد - هیدرولوژی کاربردی جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۸.
- ۴- صفری علیرضا، مطالعات هیدرولوژی طرح مقدماتی طالقان، پایان نامه کارشناسی ۱۳۷۷.
- ۵- احمدی حسن، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد ۱ فرسایش آبی، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۸.
- ۶- آمار هواشناسی و هیدرومتری (تماب).
- ۷- مهدوی محمد، شهرام خلیقی، بررسی ضریب کریگر در ایران، نشریه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ۵۰، شماره ۲ سال ۱۳۷۶.
- ۸- مهدوی محمد، هیدرولوژی کاربردی جلد اول، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
- ۹- مهدوی محمد، جزوه درسی هیدرولوژی عمومی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۱۰- مخدوم مجید - شالوده آمایش سرزمین، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران سال ۱۳۷۸.
- ۱۱- رفاهی حسینقلی، فرسایش آبی و کنترل آن، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۸.
- ۱۲- دلیری فرهاد، بررسی نتایج تحقیقاتی استفاده از مدل‌های برآورد فرسایش و رسوب در برخی از حوزه‌های آبخیز کشور، جلسه بحث کارشناسی، ۱۳۸۰.
- ۱۳- باغستانی میبیدی ناصر، مترجم، روابط پوشش گیاهی و خاک در اراضی مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع سال ۱۳۷۵.
- ۱۴- احمدی حسن - عملیات ژئومورفولوژی جزوه درسی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران ۱۵۱.

- ۱۵- فیض نیا، سادات - جزوه درسی زمین شناسی عمومی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۱۶- سلاجقه، علی - جزوه درسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۱۷- بهرام پیمانی فرد، بهروز ملک پور، مهدی فائزی پور، معرفی گیاهان مهم مرتعی و راهنمای کشت آنها برای مناطق مختلف ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، چاپ دوم ۱۳۶۳.
- ۱۸- بایوردی محمد- خاک: پیدایش و رده بندی، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۸.
- ۱۹- احمدی، حسن - ژئومورفولوژی کاربردی، جلد ۲: بیابان - فرسایش بادی انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
- ۲۰- مقدم، محمدرضا- مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.

21. RAY K.LINSLEY, JR, MAXA. KOHLER, JOSEPH LH. PAULHUS, Hydrology for Engineers. Third Edition. 1982.

۹۹۹۹

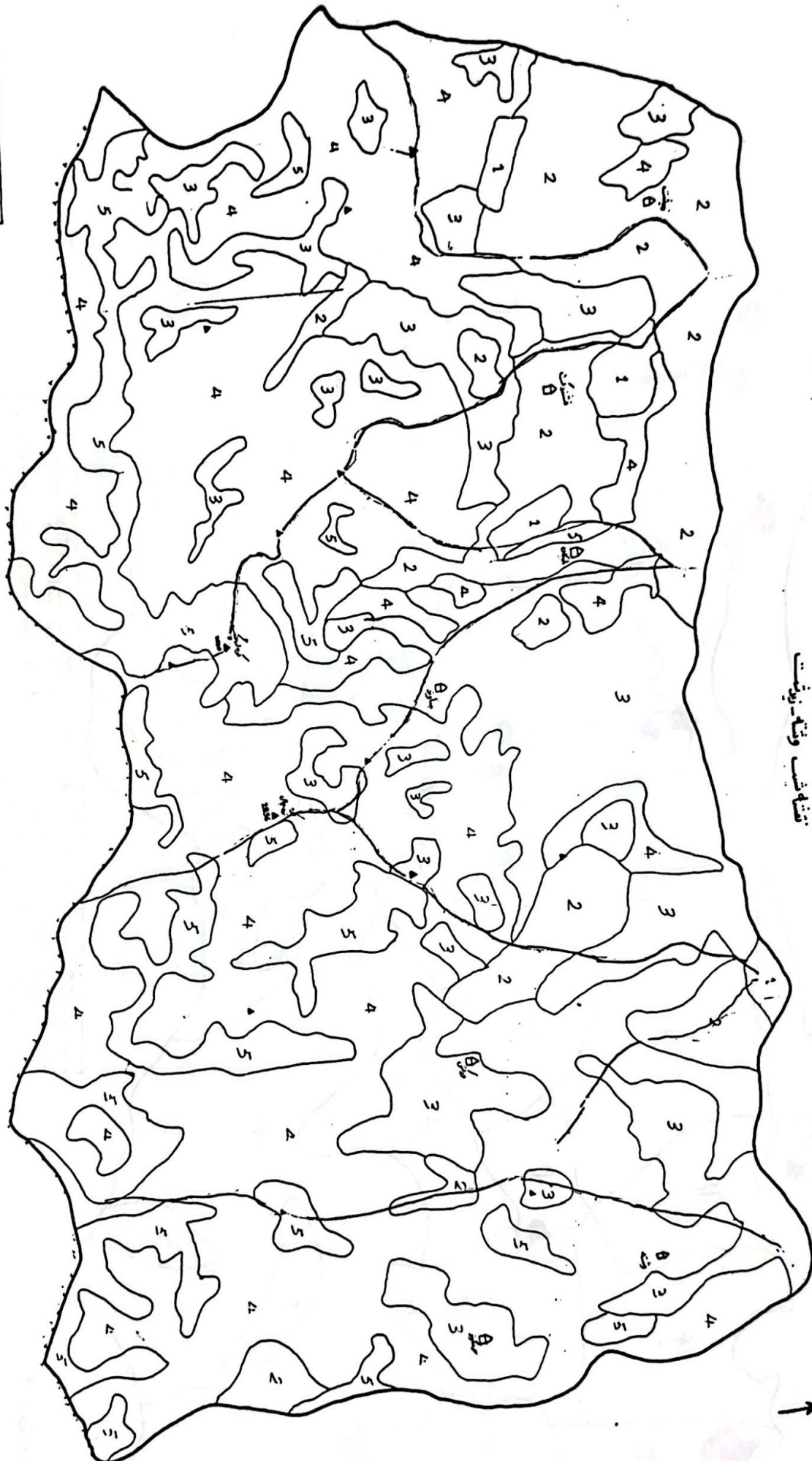


۱: ۵۰۰۰۰

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

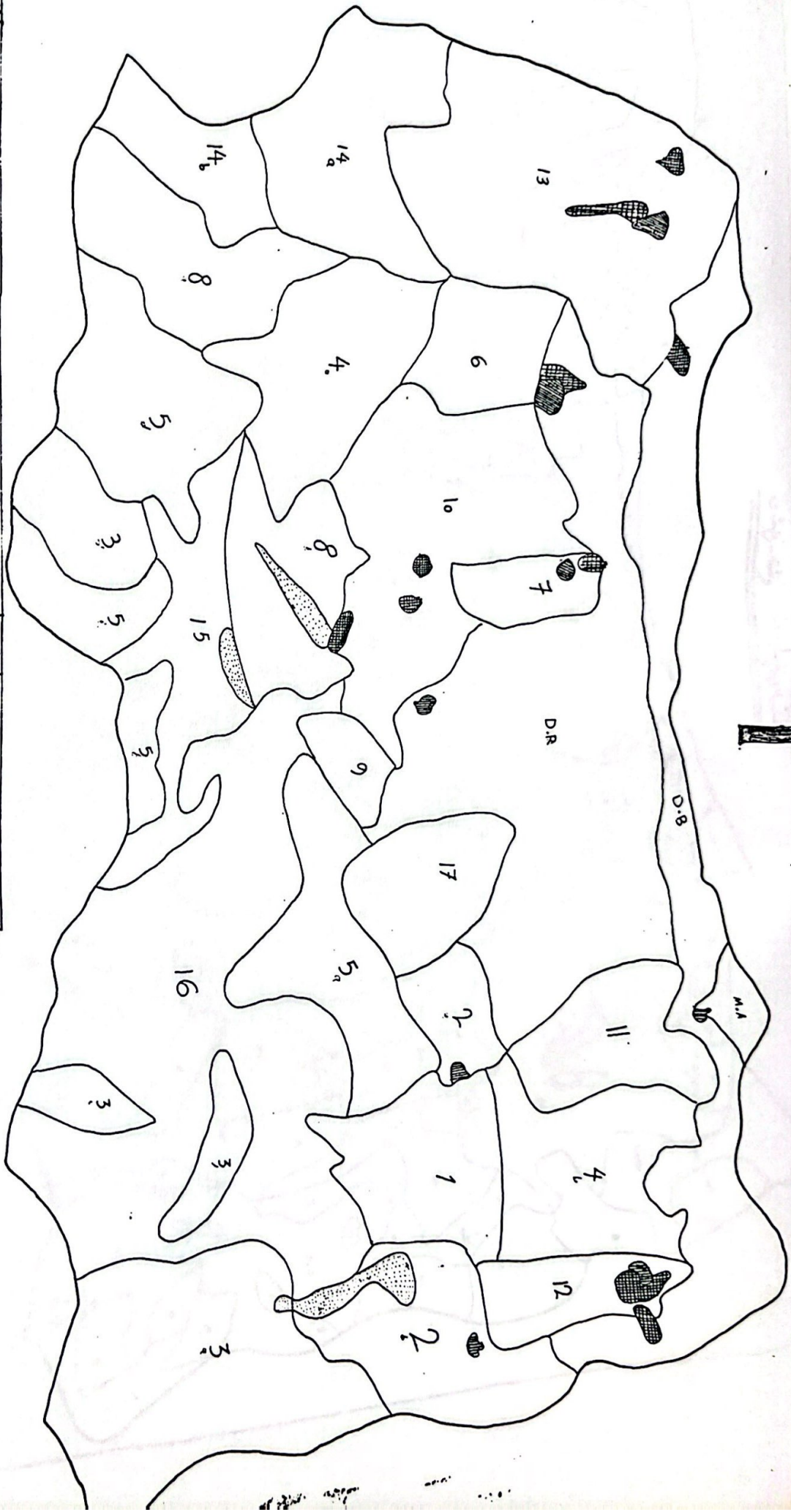
منطقه شیب و تپه - ارتفاع

N ↑



Scale $\frac{1}{50,000}$

ارتفاع	شماره	ارتفاع
1	0-5%	
2	5%-10%	
3	10%-20%	
4	20%-40%	
5	40% >	
6		
7		
8		
9		
10		



ردیف	نام منطقه	تعداد	توضیحات
1	Agropyron trichosperum - Contine SP	9	D.R.
2	Astilgylus hypolepis - Agropyron trichosperum	10	D.B.
3	Astilgylus gossypius - Orobrychacantha	11	M.A.
4	Agropyron caurt - Astilgylus gossypius	12	
5	Agropyron caurt - Padyfocandya lagidis	13	
6	Astilgylus gossypius - Agropyron sp	14	
7	Poa bulbosa - Sanguisorba minor	15	
8	Astilgylus sp - Acanthium sp	16	

میدان
۱: ۵۰/۱۰۰
نقشه تپه بندی پور شش گامی



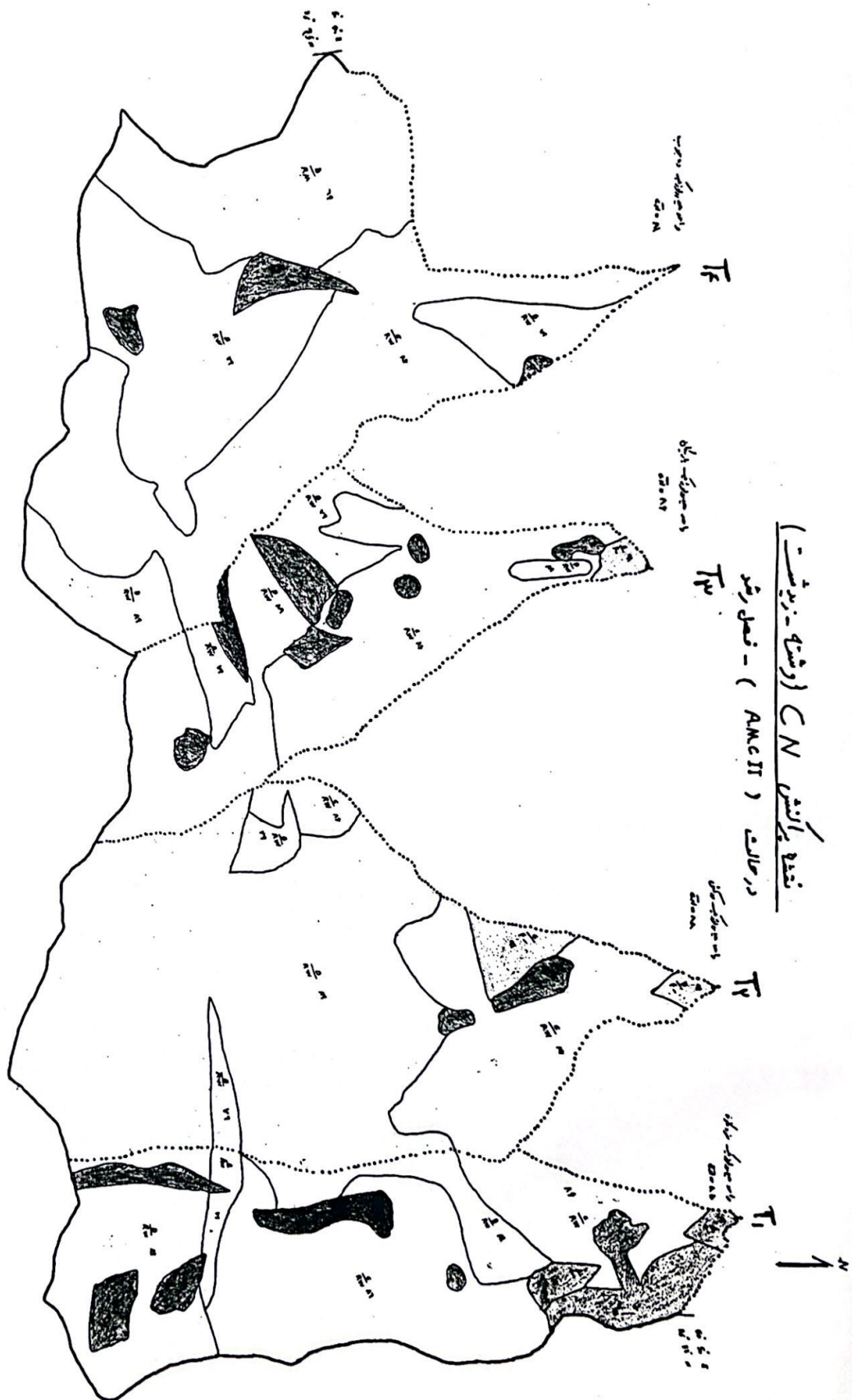
Scanned with
 CamScanner™

در حالت (AMC II) - فعل، ضم

三

五

二、



میان تفرق

تبعاً کنند. ، زخداد - دلیری ۴۹، شصت و سه

Category	Item	Value	
Assets	Land	100	
	Buildings	200	
	Equipment	50	
	Accounts Receivable	150	
	Inventory	100	
	Prepaid Expenses	20	
	Other Assets	30	
	Total Assets	650	
	Liabilities	Accounts Payable	50
		Notes Payable	100
Long-Term Debt		200	
Other Liabilities		30	
Total Liabilities		380	
Equity	Common Stock	200	
	Retained Earnings	70	
Total Equity	270		