





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه آموزشی جغرافیا

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M.Sc

رشته جغرافیا / گرایش ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی

عنوان

ارزیابی عملیات آبخیزداری بر حفاظت خاک در حوضه آبخیز سد

برنجستانک (شهرستان قائمشهر)

استاد راهنما

دکتر محمود لاجوردی

استاد مشاور

دکتر محمد رضا ثروتی - دکتر عطااله کلارستاقی

نگارنده

سبیکه روحانی زاده

نیمسال اول سال تحصیلی ۸۷ - ۸۶

۹۸۴۹۱

کتابخانه اطلاعات و اسناد
دانشگاه شهید بهشتی

۱۳۸۶ / ۱۲ / ۲۵

بسمه تعالی
وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین
گروه
تأییدیه دفاع از پایان نامه
کارشناسی ارشد

این پایان نامه توسط خانم: سبیکه رو حانی زاده دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته
رشته: جغرافیای طبیعی گرایش: ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی در تاریخ
۱۳۸۶/۸/۱۲ مورد دفاع قرار گرفت و براساس رأی هیأت داوران با نمره ۲۱/۱۰ - نوزده درصد -
درجه ۲ و درجه پذیرفته شد.

استاد راهنما آقای دکتر: محمود لاجوردی

استاد مشاور آقای دکتر: محمد رضا ثروتی

عطا اله کلارستانی

استاد داور آقای دکتر: شهریار خالدی

استاد داور آقای دکتر: سعید خدایان

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم ،

به پاس فداکاریها و زحمات بی کرانشان.

تقدیم به همسر عزیز و صبورم که امید دهنده و یاریگر من در تمام

مراحل این تحقیق بوده و

تقدیم به خواهر خوبم که همواره دوست و رفیق من در همه لحظات زندگی

بوده است.

تقدیر و تشکر:

بدینوسیله از زحمات بی شائبه و راهنمایی های استادان عزیز
جناب آقای دکتر لاجوردی، جناب آقای دکتر ثروتی و جناب
آقای دکتر کلارستاقی، جناب آقای دکتر خداییان، دکتر
خالدی، دکتر لشگری
و همچنین از

آقای مهندس شعبانی و جناب آقای مهندس رزاقیان، سرکار خانم امینی،
خانم یزدانفر، خانم اعرابی، خانم عاطفه میرزایی تابش و خانم آرمیده که هر
کدام به نحوی در انجام این تحقیق بنده را از لطف و محبت خودشان
بهره مند ساختند، تقدیر و تشکر می نمایم.

اقرار و تعهدنامه

اینجانب سبیکه روحانی زاده دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه جغرافیا / رشته جغرافیای طبیعی، گرایش ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی پایان نامه حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها، مآخذ، منابع و نقشه‌ها به طور کامل به آن ارجاع داده‌ام، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجه به مطالعات میدانی - صحرائی خود تدوین نموده‌ام. این پایان نامه پیش از این به هیچ وجه در مرجع رسمی یا غیر رسمی دیگری به عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است. در صورتی که خلاف آن ثابت شود، درجه‌ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم.

تاریخ ۱۳۸۶/۸/۱۲

امضاء

چکیده

نام و نام خانوادگی: سبیکه روحانی زاده	
عنوان پایان نامه: ارزیابی عملیات آبخیزداری بر حفاظت خاک در حوضه آبخیز سد برنجستانک (شهرستان قائم شهر)	
استاد راهنما: دکتر محمود لاجوردی	
استاد مشاور: دکتر محمدرضا ثروتی-دکتر عطاالله کلارستانی	
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	تاریخ فراغت از تحصیل: ۱۳۸۶/۱
رشته: جغرافیای طبیعی	گرایش: ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی
دانشگاه: شهید بهشتی	دانشکده: علوم زمین
کلید واژه ها: عملیات آبخیزداری، ارزیابی، تله اندازی رسوب، حوضه آبخیز سد برنجستانک	
چکیده:	
<p>در عامل آب و خاک بعنوان منابع طبیعی اصلی در عرصه های آبخیز کشور، دایماد در حال تخریب و از بین رفتن می باشد. عملیات آبخیزداری اقداماتی هستند که به منظور بهره برداری بهینه از عوامل حوضه آبخیز و یا حفاظت و اصلاح منابع طبیعی اجرا می شوند. چنانچه عملکرد این طرح ها به روش های مناسب و از جنبه های مختلف فنی و مهندسی مورد ارزیابی قرار گیرد، نتایج حاصله می تواند منجر به یافتن علل شکست عملیات پیشنهادی و ارائه راهکارهای مناسب در جهت رفع آنها شود. در این مقاله ارزیابی اقدامات آبخیزداری در قالب احداث بندهای گابیونی و پایه بتونی در حوضه آبخیز بالادست سد برنجستانک (استان مازندران) مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی تاثیر سازه های احداث شده بر میزان فرسایش و به دلیل عدم وجود آمار مربوط به ایستگاههای هیدرومتری و رسوب سنجی، از روش تجربی EPM استفاده شده است. با مقایسه ۴ پارامتر موجود در روش EPM و همچنین مقایسه میزان ضریب شدت فرسایش و میزان فرسایش و رسوب حوضه، در دو دوره قبل و بعد از طرح، نشان دهنده کاهش رسوب بعد از اجرای عملیات بوده است. نتایج بدست آمده نشان داد در صورتیکه کلیه سازه های اصلاحی پر از رسوب شوند، می تواند به میزان ۱/۱۸/ باعث کنترل رسوبات وارده به مخزن سد برنجستانک گردد. پس از ارزیابی کیفی طرح آبخیزداری اجرا شده در منطقه بر اساس انجام بازدیدهای صحرایی و تکمیل جداول مورد نظر توسط کارشناسان ناظر طرح، امتیاز نهایی ارزیابی این طرح با توجه به مدل ارائه شده توسط احمدی و همکاران (۱۳۸۲)، ۷۹/۵ می باشد که حاکی از عملکرد خوب طرح می باشد. نتیجه نهایی اینکه رعایت مسائل فنی در احداث سازه های اصلاحی در منطقه باعث کاهش میزان شیب طبیعی آبراهه ها و تبدیل آن به شیب حد، تله اندازی رسوبات و افزایش عمر مفید سد برنجستانک و همچنین منجر به کاهش سرعت رواناب و در نتیجه کاهش فرسایش گردیده است.</p>	

۱۳۸۶/۸/۱۲
استاد راهنما

فصل اول

۱	۱-۱ مقدمه
۵	۲-۱ طرح مساله
۵	۳-۱ ضرورت و اهداف تحقیق
۶	۴-۱ سوالهای تحقیق
۶	۵-۱ فرضیه
۶	۶-۱ روش تحقیق و مراحل انجام آن
۶	الف) مطالعات کتابخانه ای و نظری
۷	ب) کارهای میدانی
۷	ج) استفاده از رایانه
۷	۷-۱ موقعیت جغرافیایی حوضه آبخیز سد برنجستانک
۸	۸-۱ پیشینه تحقیق
۸	۸-۱-۱ سابقه تحقیق در ایران
۱۱	۸-۲ سابقه تحقیق در سایر کشورهای جهان

فصل دوم

۱۵	۱-۲ مقدمه:
۱۵	۲-۲ زمین شناسی عمومی
۱۶	۳-۲ چینه شناسی حوضه
۱۷	۱-۳-۲ سازند آغچه گیل
۱۸	۲-۳-۲ سازند آپشرون
۱۸	۳-۳-۲ سازند باکو
۱۹	۴-۲ لیتولوژی حوضه
۱۹	۱-۴-۲ دوران سوم
۱۹	الف) رسوبات میوسن
۲۰	ب) رسوبات پلیوسن

۲۱	۲-۴ دوران چهارم (کوآترنر) رسوبات پلیستوسن، واحد PIQc,m,s
۲۲	۲-۵ زمین ساخت و تکتونیک
۲۳	۲-۶ گسل ها
۲۴	۲-۶-۱ گسل خزر
۲۵	۲-۶-۲ گسل البرز
۲۵	۲-۷ گسلهای موجود در منطقه
۲۵	۲-۷-۱ گسل تجون
۲۵	۲-۷-۲ گسل توجی
۲۵	۲-۷-۳ گسل بشل
۲۵	۲-۸ حساسیت سنگهای موجود در منطقه نسبت به فرسایش
	۲-۹ زلزله خیزی حوضه

فصل سوم

۲۹	۳-۱ مقدمه
۲۹	۳-۲ توزیع آبدهی ماهانه و سالانه حوضه
۳۱	۳-۳ منحنی جریان دبی کلاسه
۳۲	۳-۴ توزیع آبدهی فصلی حوضه
۳۳	۳-۵ حجم آب جاری شده
۳۳	۳-۶ ارتفاع آب جاری شده
۳۵	۳-۷ دراز مدت سالیانه
۳۶	۳-۸ کیفیت آب
۳۶	۳-۹ وضعیت اقلیمی حوضه
۳۷	۳-۱۰ موقعیت های سینوپتیکی
۳۷	۳-۱۰-۱ رژیم جبهه ای
	الف: فشارهای کم مدیترانه ای
	ب: فشارهای کم قطبی
۳۷	۳-۱۰-۲ رژیم جابه جایی
۳۸	۳-۱۱ شبکه ایستگاههای هیدرومتری و هواشناسی
۳۹	۳-۱۲ بازسازی داده های ایستگاه های هواشناسی
۴۰	۳-۱۳ آزمون همگنی داده ها

- ۴۰-۱-۱۳-۳ روش گرافیکی
- ۴۱-۲-۱۳-۳ روش غیر گرافیکی
- ۴۲-۱۴-۳ تعداد ایستگاههای لازم برای تخمین بارندگی
- ۴۳-۱۵-۳ بارندگی ماهانه در حوضه
- ۴۵-۱۶-۳ رژیم بارندگی حوضه
- ۴۸-۱۷-۳ تعیین میزان ضریب تغییر پذیری بارندگی (CV)
- ۴۹-۱-۱۷-۳ حداکثر بارش ۲۴ ساعته حوضه
- ۴۹-۱۸-۳ شدت بارندگی
- ۵۱-۱۹-۳ فراوانی وقوع بارندگی یا دوره برگشت
- ۵۴-۲۰-۳ شاخص بارندگی
- ۵۵-۲۱-۳ وضعیت دما (درجه حرارت) در حوضه
- ۵۶-۲۲-۳ روند تغییرات میانگین ماهانه دما در حوضه
- ۵۶-۲۳-۳ متوسط دمای حداقل و حداکثر حوضه
- ۶۰-۲۴-۳ پتانسیل حرارتی (درجه روز)
- ۶۱-۲۵-۳ وضعیت رطوبت نسبی در حوضه
- ۶۳-۲۶-۳ تبخیر - تعرق پتانسیل
- ۶۳-۱-۲۶-۳ روش تورنت وایت
- ۶۴-۲-۲۶-۳ تبخیر و تعرق واقعی با روش تورک
- ۶۵-۲۷-۳ طبقه بندی اقلیمی
- ۶۵-۱-۲۷-۳ روش اقلیم نمای آمبرژه
- ۶۶-۲-۲۷-۳ طبقه بندی کوپن
- ۶۶-۲۸-۳ نمودار های اقلیمی
- ۶۷-۱-۲۸-۳ نمودار آمبروترمیک
- ۶۷-۲-۲۸-۳ نمودار کلیماگراف
- ۶۸-۲۹-۳ بررسی باد در حوضه مورد مطالعه برنجستانک
- ۶۹-۱-۲۹-۳ سرعت باد

فصل چهارم

۷۴	۴-۱ مقدمه
۷۵	۴-۲ مشخصات عمومی منطقه
۷۶	۴-۳ مساحت و محیط حوضه
۷۶	۴-۴ شکل حوضه
۷۸	۴-۵ مرکز ثقل حوضه
۷۸	۴-۶ نظیر سازی هندسی حوضه
۷۹	۴-۷ شبکه آبراهه های حوضه
۸۱	۴-۸ نسبت انشعاب (BR)
۸۲	۴-۹ ارتفاع حوضه (پستی و بلندی)
۸۳	۴-۱۰ منحنی هیپسومتری
۸۵	۴-۱۱ نمودار آلتی متری
۸۵	۴-۱۲ شیب حوضه
	الف) روش اول
	روش دوم
	روش سوم
۸۷	۴-۱۳ توزیع شیب به سطح در حوضه مورد مطالعه با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰
۸۸	۴-۱۴ پروفیل طولی آبراهه
۹۰	۴-۱۵ زمان تمرکز حوضه

فصل پنجم

۹۶	۵-۱ مقدمه
۹۶	۵-۲ توپوگرافی حوضه آبخیز سد برنجستانک
	۵-۳ ژئومورفولوژی ساختمانی
	۵-۳-۱ اثرات نیروهای تکتونیکی در منطقه
۹۶	۵-۳-۲ گسل ها و چین خوردگی ها و شکستگی های حوضه
۹۷	۵-۴ لیتولوژی حوضه
۹۷	۵-۵ ریخت شناسی
۹۸	۵-۵-۱ ریخت شناسی تپه ماهور ها

- ۲-۵-۵-ریخت شناسی دره های تنگ و کوتاه
 ۳-۵-۵-ریخت شناسی پادگانه های آبرفتی
 ۴-۵-۵-ریخت شناسی پادگانه های رودخانه ای

۹۹

فصل ششم

- ۱-۶-مقدمه
 ۱۰۱ ۲-۶-انواع رژیم های حرارتی و رطوبتی خاک
 ۱۰۱ ۱-۲-۶-انواع رژیم های حرارتی
 ۱۰۲ ۲-۲-۶-انواع رژیم های رطوبتی خاک
 ۱۰۳ ۳-۶-طبقه بندی خاکها (تاریخچه و سیر تحول طبقه بندی خاک)
 ۱۰۳ ۱-۳-۶-طبقه بندی خاک در شوروی
 ۱۰۴ ۴-۶-مشخصات تیبهای اصلی اراضی و اجزا آنها
 ۱-۴-۶-تیپ اراضی کوهها
 ۲-۴-۶-تیپ اراضی تپه ها
 ۳-۴-۶-تیپ اراضی فلاتها
 ۵-۶-تعیین رژیم حرارتی و رطوبتی خاک حوضه آبخیز سد برنجستانک
 ۱۰۵ ۶-۶-تشریح خاک اراضی
 ۱۰۶ ۱-۶-۶-تیپ اراضی کوهها
 ۲-۶-۶-تیپ اراضی تپه ها
 ۳-۶-۶-تیپ اراضی فلاتها
 ۷-۶-وضعیت پوشش گیاهی حوضه آبخیز سد برنجستانک
 ۱۰۵ ۸-۶-پوشش گیاهی حوضه برنجستانک
 ۱۰۸ ۱-۸-۶-اراضی زراعی منطقه
 ۹-۶-اراضی جنگلی حوضه:
 ۱۱۰ ۱-۹-۶-تعیین موقعیت و حدود جنگلهای حوضه:
 ۲-۹-۶-شرایط طبیعی و اکولوژیکی جنگلهای حوضه
 ۳-۹-۶-وضعیت رویشگاه
 ۴-۹-۶-توده رستنی
 ۵-۹-۶-پوشش درختی
 ۶-۹-۶-پوشش درختچه ای

۱۱۳

۱۰- نقش پوشش گیاهی بر فرسایش

۱۱۳

۱۱- نقش پوشش جنگلی حوضه در کنترل فرسایش

فصل هفتم

۱۱۵

۱- ۷ مقدمه (تعریف فرسایش)

۱۱۶

۲- ۷ عوامل موثر در فرسایش

الف) عوامل اقلیمی

۱۱۷

۱- ۲- ۷ نقش باران در فرسایش خاک

۲- ۲- ۷ نقش حرارت در فرسایش خاک

۳- ۲- ۷ نقش باد در فرسایش خاک

۴- ۲- ۷ نقش سرعت نفوذ در فرسایش پذیری خاک

۱۱۷

۵- ۲- ۷ نقش ظرفیت نگهداری آب خاک در فرسایش پذیری خاک

۱۱۸

۶- ۲- ۷ شیب زمین

۱- ۲- ۶- ۷ نقش درجه شیب در فرسایش خاک

۲- ۲- ۶- ۷ نقش طول شیب در فرسایش خاک

۱۱۹

۳- ۲- ۶- ۷ نقش شکل شیب در فرسایش خاک

۴- ۲- ۶- ۷ نقش جهت شیب در فرسایش خاک

۱۲۰

۷- ۲- ۷ پوشش گیاهی

۱۲۱

۱- ۲- ۷- ۷ نقش نوع پوشش گیاهی در فرسایش خاک

۲- ۲- ۷- ۷ نقش ارتفاع پوشش گیاهی در فرسایش خاک

۱۲۲

۳- ۲- ۷- ۷ نقش تراکم پوشش گیاهی در فرسایش خاک

۴- ۲- ۷- ۷ نقش مرحله رشد گیاه در فرسایش خاک

۱۲۳

۸- ۲- ۷- ۷ نقش عامل انسانی در فرسایش خاک

۳- ۷- ۷ عوامل موثر در فرسایش آبی

۱۲۵

۴- ۷- ۷ انواع فرسایش های آبی موجود در منطقه

۱۲۶

۱- ۴- ۷ فرسایش شیاری

۱۲۷

۳- ۴- ۷ فرسایش رودخانه ای

۴- ۴- ۷ فرسایش خندقی

۱۲۸

۵- ۴- ۷ فرسایش توده ای

۱۲۹

۲- ۵- ۴- ۷ لغزش خاک یا زمین لغزه

- ۷-۵ عوامل موثر در ایجاد زمین لغزش
- ۷-۶ فرسایش ناشی از عملیات انسانی
- ۱۳۰
- ۷-۷ محاسبه فرسایش و رسوب حوضه آبخیز سد برنجستانک
- ۱۳۱
- ۷-۸ برآورد فرسایش با مدل EPM
- ۱۳۱
- ۷-۸-۱ مقادیر ضریب فرسایش منطقه (Ψ)
- ۱۳۲
- ۷-۸-۲ مقادیر استفاده از زمین (xa)
- ۱۳۲
- ۷-۸-۳ مقادیر ضریب حساسیت سنگ و خاک به فرسایش (Y)
- ۱۳۳

الف) مارن

- ۱۳۴
- ب) کنگلومرا

ج) سنگ آهگ

- ۷-۸-۴ محاسبه مقدار Z و برآورد شدت فرسایش در دوره قبل از طرح و بعد از طرح
- ۱۳۷

- ۷-۹ آبخیزداری
- ۱۳۹

- ۷-۱۰ مساحت حوضه های آبخیز
- ۱۴۰

- ۷-۱۱ مدل ارزیابی طرحهای آبخیزداری (احمدی و همکاران، ۱۳۸۲)
- ۱۴۱

فصل هشتم

- ۸-۱ مقدمه
- ۱۵۳

- ۸-۲ وضعیت و خصوصیات پوشش گیاهی منطقه طرح
- ۱۵۸

- ۸-۳ معضلات منطقه مورد طرح
- ۱۵۹

- ۸-۴ عملیات پیشنهادی و اجرایی
- ۱۶۰

۸-۴-۱ عملیات مکانیکی

۸-۴-۲ عملیات مربوط به تثبیت توده های لغزشی

- ۸-۴-۳ عملیات بیولوژیکی
- ۱۶۱

۸-۴-۴ نهالکاری

- ۸-۴-۵ توجیه اقتصادی طرح
- ۱۶۲

- ۸-۵ نتیجه گیری
- ۱۶۳

- ۸-۶ آزمون فرضیات
- ۱۶۳

- فرضیه اول
- ۱۶۴

- فرضیه دوم
- ۱۶۴

- ۸-۷ پیشنهادات
- ۱۶۵

فهرست جداول

- جدول شماره (۱-۲) پراکندگی واحدهای لیتولوژیک حوضه آبریز برنجستانک بر اساس مساحت یابی ۲۲
- جدول شماره (۲-۲) که طبقه بندی حساسیت سنگها نسبت به فرسایش را نشان می دهد ۲۶
- جدول شماره (۱-۳) دبی متوسط ماهیانه رودخانه حوضه آبخیز سد برنجستانک ۳۰
- جدول شماره (۲-۳) ترتیب نزولی داده های دبی رودخانه مورد مطالعه ۳۱
- جدول شماره (۳-۳) توزیع آبدهی فصلی حوضه ۳۲
- جدول شماره (۴-۳) حجم جریان متوسط ماهانه و سالانه حوضه مورد نظر ۳۳
- جدول شماره (۵-۳) برآورد ارتفاع توسط رواناب ماهانه و یالانه ایستگاه پل شاهپور (شیرگاه) ۳۵
- جدول شماره (۶-۳) آنالیز نمونه آب رودخانه توجی در محل حوضه آبخیز سد برنجستانک ۳۶
- جدول شماره (۷-۳) مشخصات جغرافیایی نزدیکترین ایستگاههای آب و هواشناسی به منطقه ۳۸
- جدول شماره (۸-۳) بارندگی سالیانه ایستگاههای منطقه با انحراف از معیار و میانگین ۳۹
- جدول شماره (۹-۳) میانگین سالانه ایستگاههای منطقه با انحراف از معیار و میانگین ۳۹
- جدول شماره (۱۰-۳) طریقه یکنواخت کردن آمار به روش ران تست ۴۱
- جدول شماره (۱۱-۳) متوسط بارندگی ماهانه و سالانه ایستگاهها به میلیمتر ۴۳
- جدول شماره (۱۲-۳) میزان بارندگی فصلی در ایستگاههای حوضه (میلیمتر) ۴۶
- جدول شماره (۱۲-۳) تغییرات میانگین بارندگی سالانه حوضه ۴۸
- جدول شماره (۱۴-۳) برآورد شدت بارندگی ۲۴ ساعته حوضه ۵۰
- جدول شماره (۱۵-۳) رده بندی باران بر اساس شدت آن ۵۰
- جدول شماره (۱۶-۳) مقدار γ برای دوره برگشت های سال های متفاوت ۵۱
- جدول شماره (۱۷-۳) مقدار γ برای ایستگاههای مختلف مربوط به حوضه ۵۱
- جدول شماره (۱۸-۳) مقادیر شدت رگبارهای کوتاه مدت با دوره برگشت های مختلف برای حوضه برنجستانک ۵۳
- جدول شماره (۱۹-۳) مقادیر حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته برای دوره برگشت های مختلف حوضه برنجستانک ۵۳
- جدول شماره (۲۰-۳) وضعیت اقلیمی در طول دوره آماری ۲۰ ساله ۵۴
- جدول شماره (۲۱-۳) متوسط دمای ماهانه و سالانه ایستگاههای حوضه برنجستانک ۵۵

- جدول شماره (۳-۲۲) حداکثر دمای ماهانه در ایستگاه بابلسر و قائم شهر ۵۷
- جدول شماره (۳-۲۳) متوسط حداقل دمای ماهانه ایستگاهها ۵۹
- جدول شماره (۳-۲۴) پتانسیل حرارتی مربوط به حوضه آبخیز برنجستانک ۶۱
- جدول شماره (۳-۲۵) میزان متوسط رطوبت نسبی ایستگاههای حوضه (درصد) ۶۲
- جدول شماره (۳-۲۶) مقادیر ETP و im برای ایستگاه قائم شهر ۶۳
- جدول شماره (۳-۲۷) مقادیر ETP و im برای ایستگاه بابلسر ۶۴
- جدول شماره (۳-۲۸) طبقه بندی اقلیمی ایستگاهها به روش آمبرژه ۶۵
- جدول شماره (۳-۲۹) طبقه بندی اقلیمی به روش کوپن ۶۶
- جدول شماره (۳-۳۰) آمار سرعت متوسط ماهیانه باد در ایستگاه تبخیر سنجی بابل ۶۹
- جدول شماره (۳-۳۱) خلاصه کار مبحث هیدرولوژی و اقلیم ۷۰
- جدول شماره (۴-۱) موقعیت جغرافیایی حوضه و سرشاخه آن در حوضه ۷۶
- جدول شماره (۴-۲) مشخصات فیزیکی حوضه آبخیز برنجستانک ۷۶
- جدول شماره (۴-۳) مشخصه های شکل حوضه مورد مطالعه ۷۸
- جدول شماره (۴-۴) مشخصه های شکل حوضه آبریز برنجستانک ۷۹
- جدول شماره (۴-۵) تعداد انشعابات و شماره رده حوضه آبخیز سد برنجستانک ۸۱
- جدول شماره (۴-۶) ضریب دو شاخه (انشعاب) ۸۱
- جدول شماره (۴-۷) ارتفاع متوسط و میانه در حوضه آبخیز برنجستانک ۸۳
- جدول شماره (۴-۸) جدول هیپسومتری حوضه آبخیز برنجستانک ۸۴
- جدول شماره (۴-۹) محاسبه شیب متوسط حوضه به روشهای مختلف ۸۷
- جدول شماره (۴-۱۰) توزیع شیب به سطح در حوضه ۸۷
- جدول شماره (۴-۱۱) مشخصات نیمرخ طولی رودخانه اصلی حوضه مورد مطالعه ۸۹
- جدول شماره (۴-۱۲) محاسبات مربوط به شیب رودخانه برای حوضه مورد مطالعه ۸۹
- جدول شماره (۴-۱۳) محاسبات زمان تمرکز واحد هیدرولوژیکی مورد مطالعه ۹۱
- جدول شماره (۴-۱۴) مقادیر محاسباتی پارامترهای فیزیوگرافی حوضه آبخیز برنجستانک ۹۱
- جدول شماره (۶-۱) رژیم های حرارتی متوسط خاک ۱۰۵
- جدول شماره (۶-۲) مشخصات کلی تیپهای اصلی اراضی حوضه برنجستانک ۱۰۶
- جدول شماره (۶-۳) گیاهان بوته ای و علفی موجود در کف جنگل در منطقه مورد مطالعه ۱۰۹
- جدول شماره (۶-۴) ترکیب درختان از لحاظ حجم و تعداد در سطح کل حوضه برنجستانک ۱۱۲
- جدول شماره (۷-۱) لیتولوژی حوضه ۱۳۳
- جدول شماره (۷-۲) مقادیر ضریب فرسایش منطقه (Ψ) ۱۳۵
- جدول شماره (۷-۳) مقادیر ضریب استفاده از زمین (X_a) ۱۳۶

- جدول شماره (۷-۴) مقادیر ضریب حساسیت سنگ و خاک به فرسایش (Y) ۱۳۶
- جدول شماره (۷-۵) طبقه بندی شدت فرسایش ۱۳۷
- جدول شماره (۷-۶) مقایسه امتیازات مدل EPM در دوره قبل و بعد از اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه ۱۳۷
- جدول شماره (۷-۷) خلاصه نتایج و ارقام محاسبه شده در حوضه آبخیز سد برنجستانک ۱۳۸
- جدول شماره (۷-۸) بررسی مقدار و چگونگی تهیه گزارش های پایه و مقدار کاربرد آن ها در تهیه طرح تلفیق ۱۴۲
- جدول شماره (۷-۹) مقایسه عملیات پیش بینی و اجرا شده و وضعیت پایداری فعلی عملیات انجام شده ۱۴۳
- جدول شماره (۷-۱۰) مقایسه امتیازات مدل EPM در دوره قبل و بعد از اجرای طرح در منطقه مورد مطالعه ۱۴۳
- جدول شماره (۷-۱۱) مدل ارزیابی طرحهای آبخیزداری ۱۴۴
- جدول شماره (۷-۱۲) بررسی وضعیت طرح تهیه شده ۱۴۵
- جدول شماره (۷-۱۳) مقدار قابلیت اجرای پروژه و انطباق آن با شرایط ۱۴۶
- جدول شماره (۷-۱۴) مقدار انطباق عملیات پیش بینی شده با اجرا شده ۱۴۷
- جدول شماره (۷-۱۵) کیفیت پروژه اجرا شده ۱۴۷
- جدول شماره (۷-۱۶) رعایت اصول مدیریت در هنگام اجرای پروژه ۱۴۸
- جدول شماره (۷-۱۷) مشکلات و تنگناهای موجود در طرح ۱۴۹
- جدول شماره (۷-۱۸) ارزیابی اقتصادی طرح ۱۴۹
- جدول شماره (۷-۱۹) طبقه بندی عملکرد طرح بر اساس امتیازات کسب کرده ۱۵۰
- جدول شماره (۷-۲۰) مقایسه امتیازات بدست آمده از اجرای طرحهای منطقه با مقدار حداکثر امتیاز در مدل ارزیابی ۱۵۱
- جدول شماره (۸-۱) نقش چرای دام ۱۵۷
- فهرست نقشه ها**

- نقشه شماره ۱: نقشه موقعیت استان مازندران ۱۳
- نقشه شماره ۲: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان و شهرستان ۱۴
- نقشه شماره ۳: نقشه توپوگرافی حوضه آبخیز سد برنجستانک ۹۲
- نقشه شماره ۴: نقشه شبکه هیدروگرافی حوضه آبخیز سد برنجستانک ۷۲
- نقشه شماره ۵: تلفیق نقشه توپوگرافی و شبکه هیدروگرافی حوضه آبخیز سد برنجستانک ۷۳
- نقشه شماره ۶: نقشه لیتولوژی حوضه آبخیز سد برنجستانک ۲۸

۲۷	نقشه شماره ۷: نقشه زمین شناسی حوضه آبخیز سد برنجستانک
۹۳	نقشه شماره ۸: نقشه جهت شیب حوضه آبخیز سد برنجستانک
۹۳	نقشه شماره ۹: نقشه شیب حوضه آبخیز سد برنجستانک
۹۴	نقشه شماره ۱۰: نقشه هیپسومتری حوضه آبخیز سد برنجستانک
۱۰۰	نقشه شماره ۱۱: نقشه ژئومورفولوژی حوضه آبخیز سد برنجستانک
۱۱۴	نقشه شماره ۱۲: نقشه پوشش گیاهی حوضه آبخیز سد برنجستانک
۱۱۴	نقشه شماره ۱۳: نقشه کاربری اراضی حوضه آبخیز سد برنجستانک

فهرست نمودارها

۳۰	نمودار (۳-۱) مربوط به دبی ماهیانه رودخانه سد برنجستانک (رودخانه توجی)
۳۲	نمودار شماره (۳-۲) توزیع فصلی آبدهی حوضه رودخانه مورد مطالعه به درصد
۳۴	نمودار شماره (۳-۳) برآورد حجم جریان متوسط ماهانه ایستگاه پل شاهپور (شیرگاه)
۴۱	نمودار شماره (۳-۴) منحنی جرم مضاعف
۴۴	نمودار شماره (۳-۵) متوسط بارندگی ماهانه در ایستگاههای مورد مطالعه
	نمودار شماره (۳-۶) متوسط بارندگی سالانه ایستگاهها را در یک دوره آماری ۲۰ ساله نشان می دهد.
۴۵	
۴۶	نمودار شماره (۳-۷) درصد بارندگی فصلی ایستگاه شیرگاه
۴۷	نمودار شماره (۳-۸) درصد بارندگی فصلی ایستگاه قائم شهر
۴۷	نمودار شماره (۳-۹) درصد بارندگی فصلی ایستگاه بابلسر
۴۸	نمودار شماره (۳-۱۰) درصد بارندگی فصلی ایستگاه قرانظالار
۵۲	نمودار شماره (۳-۱۱) نمودار دوره برگشت برای سالهای متفاوت
۵۲	نمودار شماره (۳-۱۲) نمودار دوره برگشت برای ایستگاههای مختلف
	نمودار (۳-۱۳) نمودار مقادیر شدت رگبارهای کوتاه مدت با دوره برگشت های مختلف برای حوضه آبخیز مورد مطالعه
۵۳	
۵۶	نمودار شماره (۳-۱۴) متوسط دمای ماهانه ایستگاههای خارج از حوضه
۵۷	نمودار شماره (۳-۱۵) متوسط حداکثر دمای ماهانه ایستگاه قائم شهر و بابلسر
۵۸	نمودار شماره (۳-۱۶) متوسط حداکثر دمای ماهانه ایستگاه قائم شهر
۵۸	نمودار شماره (۳-۱۷) متوسط حداکثر دمای ماهانه ایستگاه بابلسر
۵۹	نمودار شماره (۳-۱۸) متوسط حداقل دمای ماهانه ایستگاههای قائم شهر و بابلسر
۶۰	نمودار شماره (۳-۱۹) متوسط حداقل دمای ماهانه ایستگاه قائم شهر

- ۶۰ نمودار شماره (۳-۲۰) متوسط حداقل دمای ماهانه ایستگاه بابلسر
- ۶۲ نمودار شماره (۳-۲۱) درصد رطوبت نسبی ماهانه در ایستگاههای حوضه
- ۶۷ نمودار شماره (۳-۲۲) نمودار آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک قائم شهر
- ۶۸ نمودار شماره (۳-۲۳) نمودار کلیماگراف ایستگاه سینوپتیک قائم شهر
- ۸۴ نمودار شماره (۴-۱) منحنی سیکل فرسایش حوضه آبخیز سد برنجستانک
- ۸۵ نمودار شماره (۴-۲): نمودار آلتی متری حوضه

۱-۱- مقدمه:

افزایش جمعیت در بسیاری از مناطق باعث بروز مشکلات بسیاری شده و به دنبال آن، میزان بهره برداری از منابع طبیعی افزایش یافته است. به طوریکه تخریب منابع طبیعی، یکی از معضلات قرن بیست و یکم به شمار می رود.

امروزه، برای همه متخصصان علوم منابع طبیعی مشخص شده است که وضعیت منابع آبی و خاکی در ایران در موقعیت بحرانی به سر می برد.

عوامل گوناگونی باعث ایجاد چنین وضعیتی گردیده است که مهمترین آنها عبارتند از: مدیریت نامناسب در بهره برداری، شرایط اقلیمی، اکولوژیکی و وضعیت اقتصادی-اجتماعی (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۶).

آثار درون و برون منطقه ای ناشی از این تخریب باعث گردیده که دولتمردان و متخصصان را بر آن دارد که راهکار اساسی برای آن ارائه نمایند.

در کشور ما سابقه حفاظت خاک، به سال ۱۳۴۰ بازمی گردد و در طی این مدت، همواره راهکارها و تحقیقات متنوعی در این زمینه انجام شده است که مهمترین آنها عبارتند از: طرح های حفاظت خاک و آبخیزداری که عمدتاً شامل عملیات مکانیکی هستند. (دفتر مطالعات و ارزیابی آبخیزها، ۱۳۷۹).

آبخیزداری به مجموعه اقدامات مکانیکی، بیولوژیکی، بیومکانیکی و مدیریتی که در یک حوضه آبخیز به منظور ارتقا وضعیت اقتصادی و اجتماعی ساکنین حوضه و با توجه به بهره برداری پایدار از منابع آن صورت می گیرد، اطلاق شده و بدون شک، آبخیزداری یکی از فعالیت های عمده و زیربنایی می باشد که به مدیریت جامع منابع آب و خاک و پوشش گیاهی، بهره برداری بهینه از این منابع و حفظ سرمایه اصلی می پردازد.

جایگاه آبخیزداری به عنوان یک اهرم مدیریتی هنوز آنچنان که باید در بین برخی مسئولین و مردم به طور کامل شناخته نشده است. لذا شایسته است که ارتباط و نقش آبخیزداری را به عنوان یکی از علوم جدید در راستای توسعه پایدار بررسی نمائیم.

بطور کلی استراتژی آبخیزداری، حفظ، احیا و بهره برداری صحیح از منابع آبی و خاکی و گیاهان موجود می باشد و بر آن است که از هدر رفتن آنها جلوگیری کند. هدر رفتن خاک در واقع با فرسایش خاک آغاز می گردد. قشر حاصل خیز خاک (خاک سطح الارضی) منبع غذایی برای گیاهان می باشد.