



دانشگاه یزد

دانشکده منابع طبیعی و کويرشناسی
گروه آبخیزداری

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد
گرایش آبخیزداری

بهبودسازی روابط دبی-رسوب با استفاده از روش های اصلاح منحنی
سنجه رسوب (مطالعه موردی: حوزه آبخیز سد دز)

اساتید راهنما
دکتر علی طالبی
دکتر محمد تقی دستورانی

استاد مشاور
دکتر حمیدرضا عظیم زاده

پژوهش و نگارش
سعیده کارگریان

پاییز ۱۳۹۱

تقدیم به تمام ستارگان آسمان زندگی ام

به ویژه آن سه خورشید درخشان

پدر بزرگوارم

به او که ساحل نجاتی در برابر دریای خروشان زندگی ام است

و هستی ام نمودی از محبت و ایثار بی پایان اوست

مادر فداکارم

به او که ظلال قامتش مأوای آسایش و آرامشم است

و فرشته مهربانی که بهشت به حق زیر پای اوست

همسر عزیزم

به او که آرامش را همچون دانه های باران

آرام و بی صدا

بر سرزمین قلبم جاری می گرداند.

قدردانی و تشکر

به نام آن که دل را مرکز عواطف و قلب را مرکز ایمان و مغز را محل تراوش اندیشه‌ها قرار داده است. اینک که به یاری حضرت حق سبحانه و تعالی توانسته‌ام منزلی دیگر از منازل تحصیل را سپری کنم و خوشه‌چین میوه‌هایی جان‌بخش از درخت دانش و معرفت باشم. هرچند در این لحظه‌ها زبان به لکنت می‌افتد و قلم از حرکت باز می‌ایستد اما بر خویش وظیفه می‌دانم به رسم ادب از گران‌مایگانی که در این راه مرا هم‌یاری و ارشاد نمودند قدردانی کنم به ویژه از استاد گران-قدر و مهربانم جناب آقای دکتر علی طالبی به خاطر راهنمایی‌های دلسوزانه‌اشان در کلیه مراحل انجام این پژوهش تشکر و قدردانی دارم.

از استاد راهنمای دوم جناب آقای دکتر محمدتقی دستورانی که از وجود ارزشمندشان بهره بردم کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از استاد مشاور گرامی‌ام جناب آقای دکتر حمیدرضا عظیم زاده به خاطر همراهی‌اشان و ارشادهای سودمندشان کمال امتنان را دارم. ایزد منان یاورشان باد.

از همه دوستان که به نوعی مرا یاری کردند سپاس‌گزاری می‌کنم. در پایان از خانواده و همسر عزیزم که مشوق و پشتیبان من در تمام مراحل زندگی بوده‌اند تشکر می‌کنم و از خداوند برای آنان سلامتی و هرآنچه خیر و نیکی است آرزومندم.

چکیده:

از مهم‌ترین عوامل تصمیم‌گیری در احداث سازه‌های آبی بر روی رودخانه‌ها و تعیین عمر مفید سدها، داشتن اطلاعات در مورد میزان رسوب معلق حمل شده توسط رودخانه‌هاست. علی‌رغم اهمیت رسوب معلق، اطلاعات دقیق و صحیح از این پدیده، بسیار کم می‌باشد. معمولاً برای تعیین میزان رسوب معلق، از روش‌های آماری استفاده می‌شود. از آن‌جا که منحنی سنج رسوب و اصلاحات انجام شده روی آن، به‌عنوان روش آماری پایه برآورد رسوب معلق در حوزه‌ها می‌باشد، از این‌رو در این پژوهش به منظور بررسی بهترین روش اصلاحی منحنی سنج رسوب، از آمار دبی و رسوب متناظر با آن در ۱۴ ایستگاه از حوزه آبخیز سد دز واقع در استان‌های لرستان و خوزستان پرداخته شد. در این راستا، ابتدا ۷۰ درصد میانی داده‌های دبی - رسوب اولیه جهت ترسیم منحنی سنج‌های خطی، حد وسط دسته‌ها و فصلی به‌کار گرفته شد و سپس معادلات به دست آمده، بر روی ۳۰ درصد باقیمانده داده‌ها اعمال گردید. فاکتورهای اصلاح اریب به‌کار گرفته شده شامل β , MVUE, QMLE, FAO و Smearing می‌باشد. همچنین برای ارزیابی از شاخص‌های RMSE, ME و P استفاده شد. نتایج نشان داد که منحنی سنج حدوسط دسته‌ها برای برآورد متوسط رسوب‌دهی در مقیاس سالانه از کارایی قابل قبولی برخوردار است و پس از آن منحنی سنج‌های فصلی از بین بقیه منحنی سنج‌ها بیش‌ترین کارایی را دارد. همچنین از بین ضرایب اصلاحی به ترتیب فاکتورهای MVUE و FAO مناسب‌ترین ضریب برای اصلاح رابطه سنج رسوب است. فاکتور اصلاحی MVUE نیز در فصول با تغییرات بالای شدت جریان بخصوص فصل بهار برای برآورد رسوب معلق در مقیاس روزانه و هفته‌ای عملکرد بهتری دارد. طبق نتایج به‌دست آمده، انتخاب زمان پایه در نوع روش ترسیم و نمایش منحنی‌های سنج رسوب از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد، در این میان منحنی‌های سنج فصلی بیشترین دقت را دارا می‌باشند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱ فصل اول: کلیات پژوهش
۲	۱.۱ مقدمه
۳	۲.۱ اهمیت موضوع
۴	۳.۱ تعاریف و مفاهیم
۵	۱.۳.۱ منحنی سنجه رسوب
۵	۲.۳.۱ انواع منحنی سنجه رسوب
۸	۳.۳.۱ اریب منحنی سنجه رسوب
۸	۴.۳.۱ انواع فاکتورهای اصلاحی
۱۱	۴.۱ معیارهای ارزیابی
۱۳	۵.۱ سوالات، فرضیه‌ها و اهداف پژوهش
۱۴	۲ فصل دوم: پیشینه تحقیق
۱۵	۱.۲ مقدمه
۱۵	۲.۲ مروری بر تحقیقات داخلی
۱۸	۳.۲ مروری بر تحقیقات خارجی
۲۲	۳ فصل سوم: مواد و روش‌ها
۲۳	۱.۳ مقدمه
۲۳	۲.۳ معرفی منطقه مطالعاتی
۲۳	۱.۲.۳ ویژگی‌های فیزیوگرافی
۲۶	۳.۳ تهیه معادلات سنجه رسوب بهینه

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۶	۱.۳.۳ جمع آوری داده‌های دبی-رسوب
۲۶	۲.۳.۳ ترسیم انواع منحنی سنجه رسوب
۲۷	۳.۳.۳ تهیه ضرایب اصلاحی معادله سنجه رسوب
۲۸	۴.۳.۳ انتخاب معادله بهینه دبی- رسوب
۲۸	۴.۳ تعیین عوامل مؤثر بر ضرائب معادله سنجه رسوب
۲۹	۴ فصل چهارم: نتایج و بحث
۳۰	۱.۴ مقدمه
۳۰	۲.۴ تعیین روابط بهینه دبی- رسوب
۳۰	۱.۲.۴ معادلات سنجه رسوب
۳۲	۲.۲.۴ ضرایب اصلاحی
۳۶	۳.۲.۴ مقادیر شاخص‌های ارزیابی
۵۱	۴.۲.۴ روابط بهینه دبی - رسوب
۵۱	۳.۴ رابطه ضرایب معادله سنجه رسوب با خصوصیات فیزیکی حوزه آبخیز
۵۵	۵ فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۵۶	۱.۵ مقدمه
۵۶	۲.۵ بررسی کارایی روابط دبی- رسوب سالانه
۵۷	۳.۵ بررسی کارایی فاکتورهای اصلاحی فصلی
۵۷	۴.۵ بررسی ارتباط خصوصیات فیزیکی آبخیز با ضرایب معادله سنجه رسوب

۵۸	پیشنهادات ۵.۵	
۶۰	پیوست	۶
۱۲۳	فهرست منابع	۷

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول (۱-۳): مختصات ایستگاه‌های رسوب سنجی و هیدرومتری مورد مطالعه	۲۵
جدول (۲-۳): خصوصیات فیزیوگرافی آبخیز ایستگاه‌های مطالعاتی	۲۵
جدول (۳-۳): تعداد نمونه‌های دبی و رسوب متناظر ایستگاه‌های مطالعاتی	۲۷
جدول (۱-۴): معادلات سنجه رسوب رابطه USBR در هر یک از ایستگاه‌های مطالعاتی	۳۰
جدول (۲-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه گله رود-ونایی	۳۲
جدول (۳-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه سراب سفید-ونایی	۳۲
جدول (۴-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه سیلاخور-رحیم آباد	۳۳
جدول (۵-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه آبسرده-تنگ محمد حاجی	۳۳
جدول (۶-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه تیره-مروک	۳۳
جدول (۷-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه تیره-دورود	۳۳
جدول (۸-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه بیاتون-بیاتون	۳۴
جدول (۹-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه ازنا-چم زمان	۳۴
جدول (۱۰-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه کمندان-کمندان	۳۴
جدول (۱۱-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه دره تخت-دره تخت	۳۴
جدول (۱۲-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه ماربره-دره تخت	۳۵
جدول (۱۳-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه ماربره-دورود	۳۵
جدول (۱۴-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه سرخاب-کشور	۳۵
جدول (۱۵-۴): ضرایب اصلاحی ایستگاه آب سبزه-چم چیت	۳۵
جدول (۱۶-۴): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه گله رود	۳۶
جدول (۱۷-۴): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه سراب سفید	۳۷

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول (۴-۱۸): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه سیلاخور	۳۸
جدول (۴-۱۹): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه آبسرد	۳۹
جدول (۴-۲۰): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه تیره-مروک	۴۰
جدول (۴-۲۱): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه تیره-دورود	۴۱
جدول (۴-۲۲): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه بیاتون	۴۲
جدول (۴-۲۳): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه ازنا	۴۳
جدول (۴-۲۴): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه کمندان	۴۴
جدول (۴-۲۵): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه دره تخت	۴۵
جدول (۴-۲۶): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه ماربره-دره تخت	۴۶
جدول (۴-۲۷): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه ماربره-دورود	۴۷
جدول (۴-۲۸): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه آب سبزه	۴۸
جدول (۴-۲۹): مقادیر شاخص‌های ارزیابی RMSE, ME و P در ایستگاه سرخاب	۴۹
جدول (۴-۳۰): ارزیابی و روابط بهینه دبی-رسوب بر اساس شاخص‌های RMSE, ME و R^2	
در ایستگاه‌های مطالعاتی	۵۰
جدول (۴-۳۱): روابط بهینه دبی-رسوب در ایستگاه‌های مطالعاتی	۵۱
جدول (۴-۳۲): مقادیر ضرایب a و b و خصوصیات فیزیوگرافی حوزه آبخیز سد دز	۵۲

فهرست شکل ها

صفحه

عنوان

- شکل (۱-۱): برازش منحنی سنجه رسوب یکخطی بر داده های غلظت ۶
- شکل (۲-۱): برازش منحنی سنجه رسوب خطی شکسته بر داده های غلظت ۶
- شکل (۳-۱): برازش منحنی سنجه رسوب حدوسط دسته ها بر داده های غلظت ۷
- شکل (۱-۳): موقعیت حوزه آبخیز سد دز و ایستگاههای مطالعاتی ۲۴
- شکل (۱-۴): رابطه بین شیب منحنی سنجه و ضریب b معادله سنجه رسوب ۵۲
- شکل (۲-۴): رابطه بین شیب منحنی سنجه و مساحت زیرحوزه ۵۳
- شکل (۳-۴): رابطه بین شیب منحنی سنجه و دبی متوسط زیرحوزه ۵۳
- شکل (۴-۴): رابطه بین شیب منحنی سنجه و تخلیه سالانه زیرحوزه ۵۴

فهرست ضمائم

صفحه	عنوان
۶۰	شکل (الف-۱): منحنی دبی کلاسه ایستگاه تیره-مروک.....
۶۰	شکل (الف-۲): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه تیره-مروک.....
۶۱	شکل (الف-۳): منحنی دبی کلاسه ایستگاه سراب سفید-ونایی.....
۶۱	شکل (الف-۴): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه سراب سفید-ونایی.....
۶۲	شکل (الف-۵): منحنی دبی کلاسه ایستگاه سیلاخور-رحیم آباد.....
۶۲	شکل (الف-۶): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه سیلاخور-رحیم آباد.....
۶۳	شکل (الف-۷): منحنی دبی کلاسه ایستگاه آبسرد-تنگ محمدحاجی.....
۶۳	شکل (الف-۸): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه آبسرد-تنگ محمدحاجی.....
۶۴	شکل (الف-۹): منحنی دبی کلاسه ایستگاه بیاتون-بیاتون.....
۶۴	شکل (الف-۱۰): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه بیاتون-بیاتون.....
۶۵	شکل (الف-۱۱): منحنی دبی کلاسه ایستگاه ازنا-چم زمان.....
۶۵	شکل (الف-۱۲): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه ازنا-چم زمان.....
۶۶	شکل (الف-۱۳): منحنی دبی کلاسه ایستگاه گله رود-ونایی.....
۶۶	شکل (الف-۱۴): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه گله رود-ونایی.....
۶۷	شکل (الف-۱۵): منحنی دبی کلاسه ایستگاه کمندان-کمدان.....
۶۷	شکل (الف-۱۶): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه کمندان-کمدان.....
۶۸	شکل (الف-۱۷): منحنی دبی کلاسه ایستگاه دره تخت-دره تخت.....
۶۸	شکل (الف-۱۸): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه دره تخت-دره تخت.....
۶۹	شکل (الف-۱۹): منحنی دبی کلاسه ایستگاه ماربره-دره تخت.....
۶۹	شکل (الف-۲۰): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه ماربره-دره تخت.....

فهرست ضمايم

صفحه	عنوان
۷۰	شکل (الف-۲۱): منحنی دبی کلاسه ایستگاه آب سبزه- چم چیت
۷۰	شکل (الف-۲۲): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه آب سبزه- چم چیت
۷۱	شکل (الف-۲۳): منحنی دبی کلاسه ایستگاه سرخاب- کشور
۷۱	شکل (الف-۲۴): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه سرخاب- کشور
۷۲	شکل (الف-۲۵): منحنی دبی کلاسه ایستگاه تیره- دورود
۷۲	شکل (الف-۲۶): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه تیره- دورود
۷۳	شکل (الف-۲۷): منحنی دبی کلاسه ایستگاه ماربره- دورود
۷۳	شکل (الف-۲۸): منحنی رسوب کلاسه ایستگاه ماربره- دورود
۷۴	شکل (ب-۱): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه تیره- مروک
۷۴	شکل (ب-۲): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه سراب سفید- ونایی
۷۵	شکل (ب-۳): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه سیلاخور- رحیم آباد
۷۵	شکل (ب-۴): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه آب سرده- تنگ محمدحاجی
۷۶	شکل (ب-۵): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه بیاتون- بیاتون
۷۶	شکل (ب-۶): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه ازنا- چم زمان
۷۷	شکل (ب-۷): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه گله رود- ونایی
۷۷	شکل (ب-۸): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه کمندان- کمندان
۷۸	شکل (ب-۹): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه دره تخت- دره تخت
۷۸	شکل (ب-۱۰): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه ماربره- دره تخت
۷۹	شکل (ب-۱۱): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه آب سبزه- چم چیت
۷۹	شکل (ب-۱۲): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه سرخاب- کشور

فهرست ضمائم

عنوان	صفحه
شکل (ب-۱۳): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه تیره- دورود	۸۰
شکل (ب-۱۴): منحنی سنجه یکخطی ایستگاه ماربره- دورود	۸۰
شکل (ب-۱۵): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه تیره- مروک	۸۱
شکل (ب-۱۶): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه سراب سفید- ونایی	۸۱
شکل (ب-۱۷): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه سیلاخور- رحیم آباد	۸۲
شکل (ب-۱۸): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه آب‌سرده- تنگ محمدحاجی	۸۲
شکل (ب-۱۹): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه بیاتون- بیاتون	۸۳
شکل (ب-۲۰): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه ازنا- چم زمان	۸۳
شکل (ب-۲۱): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه گله رود- ونایی	۸۴
شکل (ب-۲۲): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه کمندان- کمندان	۸۴
شکل (ب-۲۳): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه دره تخت- دره تخت	۸۵
شکل (ب-۲۴): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه ماربره- دره تخت	۸۵
شکل (ب-۲۵): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه آب‌سبزه- چم چیت	۸۶
شکل (ب-۲۶): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه سرخاب- کشور	۸۶
شکل (ب-۲۷): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه تیره- دورود	۸۷
شکل (ب-۲۸): منحنی سنجه حدوسط دسته‌ها ایستگاه ماربره- دورود	۸۷
شکل (ب-۲۹): منحنی سنجه یکخطی بهار (فصلی) ایستگاه تیره- مروک	۸۸
شکل (ب-۳۰): منحنی سنجه یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاه تیره- مروک	۸۸
شکل (ب-۳۱): منحنی سنجه یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاه تیره- مروک	۸۹
شکل (ب-۳۲): منحنی سنجه یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاه تیره- مروک	۸۹

فهرست ضمائم

عنوان	صفحه
شکل (ب-۳۳): منحنی سنجہ یکخطی بہار (فصلی) ایستگاہ سراب سفید- ونایی	۹۰
شکل (ب-۳۴): منحنی سنجہ یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاہ سراب سفید- ونایی	۹۰
شکل (ب-۳۵): منحنی سنجہ یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاہ سراب سفید- ونایی	۹۱
شکل (ب-۳۶): منحنی سنجہ یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاہ سراب سفید- ونایی	۹۱
شکل (ب-۳۷): منحنی سنجہ یکخطی بہار (فصلی) ایستگاہ سیلاخور- رحیم آباد	۹۲
شکل (ب-۳۸): منحنی سنجہ یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاہ سیلاخور- رحیم آباد	۹۲
شکل (ب-۳۹): منحنی سنجہ یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاہ سیلاخور- رحیم آباد	۹۳
شکل (ب-۴۰): منحنی سنجہ یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاہ سیلاخور- رحیم آباد	۹۳
شکل (ب-۴۱): منحنی سنجہ یکخطی بہار (فصلی) ایستگاہ آبسردہ- تنگ محمدحاجی	۹۴
شکل (ب-۴۲): منحنی سنجہ یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاہ آبسردہ- تنگ محمدحاجی	۹۴
شکل (ب-۴۳): منحنی سنجہ یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاہ آبسردہ- تنگ محمدحاجی	۹۵
شکل (ب-۴۴): منحنی سنجہ یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاہ آبسردہ- تنگ محمدحاجی	۹۵
شکل (ب-۴۵): منحنی سنجہ یکخطی بہار (فصلی) ایستگاہ بیاتون- بیاتون	۹۶
شکل (ب-۴۶): منحنی سنجہ یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاہ بیاتون- بیاتون	۹۶
شکل (ب-۴۷): منحنی سنجہ یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاہ بیاتون- بیاتون	۹۷
شکل (ب-۴۸): منحنی سنجہ یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاہ بیاتون- بیاتون	۹۷
شکل (ب-۴۹): منحنی سنجہ یکخطی بہار (فصلی) ایستگاہ ازنا- چم زمان	۹۸
شکل (ب-۵۰): منحنی سنجہ یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاہ ازنا- چم زمان	۹۸
شکل (ب-۵۱): منحنی سنجہ یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاہ ازنا- چم زمان	۹۹
شکل (ب-۵۲): منحنی سنجہ یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاہ ازنا- چم زمان	۹۹

فهرست ضمائم

عنوان	صفحه
شکل (ب-۵۳): منحنی سنجه یکخطی بهار (فصلی) ایستگاه گله رود- ونایی	۱۰۰
شکل (ب-۵۴): منحنی سنجه یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاه گله رود- ونایی	۱۰۰
شکل (ب-۵۵): منحنی سنجه یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاه گله رود- ونایی	۱۰۱
شکل (ب-۵۶): منحنی سنجه یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاه گله رود- ونایی	۱۰۱
شکل (ب-۵۷): منحنی سنجه یکخطی بهار (فصلی) ایستگاه کمندان- کمندان	۱۰۲
شکل (ب-۵۸): منحنی سنجه یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاه کمندان- کمندان	۱۰۲
شکل (ب-۵۹): منحنی سنجه یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاه کمندان- کمندان	۱۰۳
شکل (ب-۶۰): منحنی سنجه یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاه کمندان- کمندان	۱۰۳
شکل (ب-۶۱): منحنی سنجه یکخطی بهار (فصلی) ایستگاه دره تخت- دره تخت	۱۰۴
شکل (ب-۶۲): منحنی سنجه یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاه دره تخت- دره تخت	۱۰۴
شکل (ب-۶۳): منحنی سنجه یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاه دره تخت- دره تخت	۱۰۵
شکل (ب-۶۴): منحنی سنجه یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاه دره تخت- دره تخت	۱۰۵
شکل (ب-۶۵): منحنی سنجه یکخطی بهار (فصلی) ایستگاه ماربره - دره تخت	۱۰۶
شکل (ب-۶۶): منحنی سنجه یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاه ماربره - دره تخت	۱۰۶
شکل (ب-۶۷): منحنی سنجه یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاه ماربره - دره تخت	۱۰۷
شکل (ب-۶۸): منحنی سنجه یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاه ماربره - دره تخت	۱۰۷
شکل (ب-۶۹): منحنی سنجه یکخطی بهار (فصلی) ایستگاه آب سبزه - چم چیت	۱۰۸
شکل (ب-۷۰): منحنی سنجه یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاه آب سبزه - چم چیت	۱۰۸
شکل (ب-۷۱): منحنی سنجه یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاه آب سبزه - چم چیت	۱۰۹
شکل (ب-۷۲): منحنی سنجه یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاه آب سبزه - چم چیت	۱۰۹

فهرست ضمائم

عنوان	صفحه
شکل (ب-۷۳): منحنی سنجہ یکخطی بہار (فصلی) ایستگاہ سرخاب - کشور	۱۱۰
شکل (ب-۷۴): منحنی سنجہ یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاہ سرخاب - کشور	۱۱۰
شکل (ب-۷۵): منحنی سنجہ یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاہ سرخاب - کشور	۱۱۱
شکل (ب-۷۶): منحنی سنجہ یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاہ سرخاب - کشور	۱۱۱
شکل (ب-۷۷): منحنی سنجہ یکخطی بہار (فصلی) ایستگاہ تیرہ - دورود	۱۱۲
شکل (ب-۷۸): منحنی سنجہ یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاہ تیرہ - دورود	۱۱۲
شکل (ب-۷۹): منحنی سنجہ یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاہ تیرہ - دورود	۱۱۳
شکل (ب-۸۰): منحنی سنجہ یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاہ تیرہ - دورود	۱۱۳
شکل (ب-۸۱): منحنی سنجہ یکخطی بہار (فصلی) ایستگاہ ماربرہ - دورود	۱۱۴
شکل (ب-۸۲): منحنی سنجہ یکخطی تابستان (فصلی) ایستگاہ ماربرہ - دورود	۱۱۴
شکل (ب-۸۳): منحنی سنجہ یکخطی پاییز (فصلی) ایستگاہ ماربرہ - دورود	۱۱۵
شکل (ب-۸۴): منحنی سنجہ یکخطی زمستان (فصلی) ایستگاہ ماربرہ - دورود	۱۱۵
شکل (ب-۸۵): منحنی سنجہ چندخطی ایستگاہ تیرہ - مروک	۱۱۶
شکل (ب-۸۶): منحنی سنجہ چندخطی ایستگاہ سیلاخور - رحیم آباد	۱۱۶
شکل (ب-۸۷): منحنی سنجہ چندخطی ایستگاہ آبسردہ - تنگ محمدحاجی	۱۱۷
شکل (ب-۸۸): منحنی سنجہ چندخطی ایستگاہ بیاتون - بیاتون	۱۱۷
شکل (ب-۸۹): منحنی سنجہ چندخطی ایستگاہ ازنا - چم زمان	۱۱۸
شکل (ب-۹۰): منحنی سنجہ چندخطی ایستگاہ گلہ رود - ونایی	۱۱۸
شکل (ب-۹۱): منحنی سنجہ چندخطی ایستگاہ کمندان - کمندان	۱۱۹
شکل (ب-۹۲): منحنی سنجہ چندخطی ایستگاہ درہ تخت - درہ تخت	۱۱۹

فهرست ضمايم

صفحه	عنوان
۱۲۰	شکل (ب-۹۳): منحنی سنجه چندخطی ایستگاه ماربره - دره تخت
۱۲۰	شکل (ج-۱): حوزه آبخیز سد دز
۱۲۱	شکل (ج-۲): ساختار زمین شناسی حوزه آبخیز سد دز
۱۲۱	شکل (ج-۳): حوزه آبخیز سد دز
۱۲۲	شکل (ج-۴): نقشه توسعه بهره‌برداری از رودخانه کارون و دز

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه

از آنجا که اهمیت آب حیاتی است و مشکل کمیت و کیفیت آن از زمان گذشته وجود داشته است، حفظ و حراست از منابع آبی موجود یک ضرورت انکارناپذیر می‌باشد (سولر و همکاران، ۲۰۰۷). حفاظت از منابع آب به‌عنوان یکی از عوامل مهم توسعه پایدار اکوسیستم‌ها به حساب می‌آید. در این میان رسوبات رودخانه‌ای به‌عنوان یک محرک تنش‌زا، مهم‌ترین تهدید برای اکوسیستم‌ها است، زیرا خسارات وارده توسط رسوبات به طبیعت، کشاورزی و سازه‌های آبی ساخته‌شده بر روی یا در کنار رودخانه‌ها بسیار گسترده و زیان‌آور است. از مهم‌ترین خسارات رسوب‌گذاری مواد رسوبی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (افضلی و همکاران، ۱۳۸۵؛ واریک و روبین، ۲۰۰۷):

- تخریب و تغییر شکل مسیر رودخانه‌ها مانند ایجاد جزایر در مسیر آن‌ها و کاهش ظرفیت رودخانه در انتقال جریان‌ها
- رسوب‌گذاری در مخازن پشت سدها و در نتیجه کاهش ظرفیت ذخیره مخزن
- گل‌آلود شدن آب ذخیره شده در پشت سد و بروز مشکل در تصفیه‌خانه‌ها
- از دسترس خارج شدن حاصل‌خیزترین بخش از خاک سطحی زمین

بیش‌تر رسوبات حمل شده توسط رودخانه‌ها که در مخازن نهشته می‌شود از حوزه آبخیز بالادست آن منشأ می‌گیرد؛ بنابراین بررسی رسوب‌دهی حوزه‌های آبخیز می‌تواند به‌عنوان شاخص مستقیم در اندازه‌گیری فرسایش اراضی بالادست و به‌عنوان معیار با دسترسی راحت و قابل قبول برای اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها در برنامه‌های مدیریتی به‌شمار آید (وروانی و همکاران، ۱۳۸۰).

فرسایش سطح حوزه، حمل ذرات رس، لای، فرسایش بستر و کناره کانال‌ها، مهم‌ترین عوامل تشکیل دهنده بار رسوبی رودخانه‌ها به‌شمار می‌آید (جواهری و همکاران، ۱۳۸۴). در این میان به مطالعه رسوب معلق به سه دلیل توجه بیشتری شده است: اول اینکه میزان بار معلق شاخصی از تحویل رسوب از کل سطح آبخیز است؛ در حالی که بار بستر شاخصی از شرایط بستر در زمان نمونه‌برداری است. دوم این‌که، غلظت مواد حاصل‌خیز در بار معلق خیلی بیشتر است؛ در