

شبیه سازی کیفی رواناب در حوزه آبخیز سد امیرکبیر

با استفاده از مدل SWAT

(مطالعه موردی ایستگاه سیرا)

ترجمه شده:

مهندس فرانک مصطفی

سرشناسه	: میهنی، فرانک، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: شبیه‌سازی کیفی رواناب در حوزه آبخیز سد امیرکبیر با استفاده از مدل SWAT/ نویسنده فرانک میهنی.
مشخصات نشر	: تهران: آذرین مهر، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۱۱۶ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۰۷-۸۱-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۱۰.
موضوع	: آب -- کیفیت -- شبیه‌سازی
موضوع	: Water quality -- Simulation methods
موضوع	: آب -- کیفیت -- نرم‌افزار
موضوع	: Water quality -- Software
موضوع	: آبخیزداری -- شبیه‌سازی کامپیوتری
موضوع	: Watershed management -- Computer simulation
موضوع	: (امیرکبیر (نرم‌افزار))
موضوع	: (Amir Kabir Dam) Varaz Iran
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۵ م ۳۷۰.۷۱
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۸/۱۶۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۴۸۴۷۴۱



تألیف: مهندس فرانک میهنی

ناشر: آذرین مهر

ناظر فنی چاپ: اسماعیل صمیمی‌پور

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۰۷-۸۱-۴

ویراستار و طراح جلد: اسماعیل صمیمی‌پور

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۵

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

تهران: خیابان انقلاب، خیابان وحید نظری بین فخر رازی و دانشگاه بلاک ۶۵ طبقه اول واحد ۴ - انتشارات آذرین مهر

۰۹۳۷۶۰۴۱۹۷۰

چکیده

شناخت و برنامه ریزی کیفی منابع آب یکی از مهمترین چالش‌های حوزه‌های آبخیز در قرن حاضر می‌باشد که تاکنون در کشور ما کمتر مورد توجه جدی قرار گرفته است. ضرورت آگاهی از وضعیت کیفیت آب از یک سو و عدم وجود شبکه قابل قبولی از ایستگاه‌های اندازه‌گیری از سوی دیگر، اهمیت استفاده از روش‌های غیرمستقیم مانند استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی کیفیت آب را آشکار می‌سازد. مدل ارزیابی آب و خاک (SWAT) یک مدل جامع در مقیاس آبخیز می‌باشد که برای شبیه‌سازی حرکت آب، سوب و کیفیت آب در سطح حوزه‌های آبخیز پیچیده و بزرگ، با خاک، کاربری اراضی، شرایط مدیریتی متفاوت طراحی شده است. در تحقیق حاضر با استفاده از مدل SWAT، مدل‌سازی کیفیت آب‌های سطحی در حوزه سد امیرکبیر پرداخته شد. ابتدا اطلاعات ورودی مورد نیاز مدل شامل نقشه‌های توپوگرافی، کاربری اراضی، اطلاعات خاکشناسی و اطلاعات آب و هواشناسی و همچنین اطلاعات مدیریت اراضی و آلودگی‌های نقطه‌ای تهیه گردید و مدل با این داده‌ها اجرا شد. برای واسنجی و اعتبارسنجی بخش هیدرولوژی مدل از داده‌های جریان رودخانه ثبت شده در ایستگاه هیدرومتری امیرکبیر مربوط به سال‌های ۱۳۸۱ تا ۲۰۱۲ استفاده شد و در مورد متغیرهای کیفیت آب (آمار سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹) مورد استفاده شد. واسنجی مدل به صورت دستی و سپس به کمک روش اتومایک SUFI۲ در نرم‌افزار SWAT-CUP انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که به‌طور کلی، مدل SWAT برای شبیه‌سازی هیدرولوژی و کیفیت آب حوزه از کارایی مناسبی برخوردار است. برای شاخص‌های ارزیابی کارایی مدل برای متغیرهای مختلف مقادیر رضایت‌بخشی بدست آمد. در مورد شاخص‌های ارزیابی عدم قطعیت (P فاکتور و R

فاکتور) نیز مقادیر قابل قبولی بدست آمد. مقادیر P فاکتور و R فاکتور برای دوره واسنجی به ترتیب $0/60$ و $0/67$ محاسبه شد. ارزیابی آماری در شبیه سازی نیترا با استفاده از شاخص نش-سانتکلیف در دوره واسنجی و اعتبارسنجی به ترتیب $0/56$ و $0/39$ ، و در مورد فسفات به ترتیب $0/51$ و $0/45$ بدست آمد که حاکی از کارایی قابل قبول مدل در شبیه سازی می باشد. شاخص R فاکتور که نماینده پهنای باند عدم قطعیت در واسنجی است حدود $0/67$ می باشد. نتایج شبیه سازی کیفیت آب نشان داد که، سالانه حدود 525000 تن رسوب، حدود 695 تن نیترا و $11/5$ تن فسفات از طریق رودخانه جاجرود وارد مخزن سد امیرکبیر می گردد. بار آلودگی خروجی از حوزه در ماه های اسفند تا اردیبهشت (مارس تا می) بیشتر از سایر ماه های سال است.

واژه های کلیدی: حوزه آبخیز، سد امیرکبیر، شبیه سازی، کیفیت آب، مدل SWAT

فهرست مطالب

۱	فصل اول
۱	کلیات تحقیق
۲	۱-۱ مقدمه
۴	۱-۲ بیان مسأله
۶	۱-۳ ضرورت و اهمیت تحقیق
۷	۱-۴ دامنه تحقیق
۸	۱-۵ اهداف تحقیق
۸	۱-۶ معرفی عمده فصول گزارش
۱۱	فصل دوم
۱۱	پیشینه تحقیق
۱۲	۲-۱ مقدمه
۱۲	۲-۲ شبیه سازی هیدرولوژی آبخیز با مدل SWAT
۱۶	۲-۳ شبیه سازی فرسایش و رسوب با مدل SWAT
۱۹	۲-۴ شبیه سازی کیفیت آب با مدل SWAT
۲۲	۲-۵ جمع بندی
۲۳	فصل سوم
۲۳	مواد و روش ها
۲۴	۳-۱ مقدمه
۲۴	۳-۲ منطقه مورد مطالعه
۲۴	۳-۲-۱ موقعیت و معرفی منطقه طرح
۲۶	۳-۲-۲ خاک شناسی و ارزیابی اراضی
۲۷	۳-۲-۳ زمین شناسی منطقه

۲۹.....	۲-۲-۴ ژنومورفولوژی منطقه
۳۲.....	۵-۲-۳ خاک شناسی منطقه
۳۳.....	۶-۲-۳ هواشناسی و اقلیم شناسی منطقه
۳۳.....	۱-۶-۲-۳ منشأ بارندگی ها و نوع اقلیم
۳۵.....	۳-۳ معرفی مدل SWAT
۳۶.....	۴-۳ شبیه سازی حوضه هیدرولوژیک آبخیز در مدل SWAT
۳۹.....	۱-۴-۳ ریزمدل های بخش هیدرولوژی
۴۵.....	۲-۴-۱ شبیه سازی کیفیت آب در مدل SWAT
۴۶.....	۳-۴-۱ شبیه سازی چرخه بستر زن در مدل SWAT
۴۸.....	۴-۴-۱ شبیه سازی چرخه فرود در مدل SWAT
۵۱.....	۵-۳ ورودی ها و خروجی های مدل SWAT
۵۳.....	۶-۳ آماده سازی داده های ورودی
۵۳.....	۶-۲-۱ داده اقلیمی و هیدرولوژیکی
۵۸.....	۲-۶-۳ ایستگاه های هیدرومتری برای واسنجی و اعتبارسنجی
۶۱.....	۳-۶-۳ نقشه خاک شناسی
۶۳.....	۴-۶-۳ مدل رقومی ارتفاع (DEM)
۶۴.....	۵-۶-۳ نقشه کاربری اراضی
۶۷.....	۷-۳ مراحل اجرای مدل
۶۸.....	۷-۱ واسنجی، تحلیل حساسیت و آنالیز عدم قطعیت مدل
۷۰.....	۲-۷-۲ برنامه SUFI
۷۲.....	۸-۳ اعتبارسنجی و ارزیابی کارایی مدل
۷۵.....	فصل چهارم
۷۵.....	تجزیه و تحلیل داده ها
۷۶.....	۱-۴ مقدمه

۷۶.....	۲-۴ نتایج شبیه‌سازی هیدرولوژی
۷۷.....	۱-۲-۴ نتایج واسنجی بخش هیدرولوژی
۸۰.....	۲-۲-۴ نتایج اعتبارسنجی بخش هیدرولوژی
۸۲.....	۳-۴ نتایج شبیه‌سازی فرسایش و رسوب
۸۵.....	۱-۳-۴ نتایج واسنجی بخش فرسایش و رسوب
۸۸.....	۲-۳-۴ نتایج اعتبارسنجی بخش فرسایش و رسوب
۸۹.....	۴-۴ نتایج شبیه‌سازی کیفیت آب
۹۰.....	۱-۴-۴ نتایج واسنجی و اعتبارسنجی نترات
۹۲.....	۲-۴-۴ نتایج واسنجی و اعتبارسنجی سولفات
۹۴.....	۵-۴ بررسی میزان آلاینده‌های ورودی به سد امیرکبیر
۹۸.....	۱-۵-۴ بررسی وضعیت تغییرات آلودگی و میزان آلاینده‌ها در طول سال
۱۰۰.....	۲-۵-۴ معیارهای ارزیابی کارایی مدل
۱۰۳.....	فصل پنجم
۱۰۳.....	نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۰۴.....	۱-۵ مقدمه
۱۰۴.....	۲-۵ شبیه‌سازی هیدرولوژی و کیفیت آب حوزه سد امیرکبیر با مدل SWAT
۱۰۵.....	۳-۵ آلاینده‌های آب در حوزه سد امیرکبیر
۱۰۵.....	۴-۵ پیشنهادات
۱۰۵.....	۱-۴-۵ پیشنهادات مدیریتی-اجرایی
۱۰۷.....	۲-۴-۵ پیشنهادات تحقیقاتی
۱۱۰.....	منابع