سامانهٔ تصمیم یارِ مکانی، در اولویت بندی مناطق فرسایشی در احداث بندهای چوبی-چپری برای حفاظت خاک

علی اکبر جمالی[۱]، جمال قدوسی[۲] و مهدی فرحپور[۳]

۱عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد و دانشجوی دکتری آبخیزداری.
۲عضو هیأت علمی بازنشسته پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری تهران.
۳عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
jamhek@yahoo.com

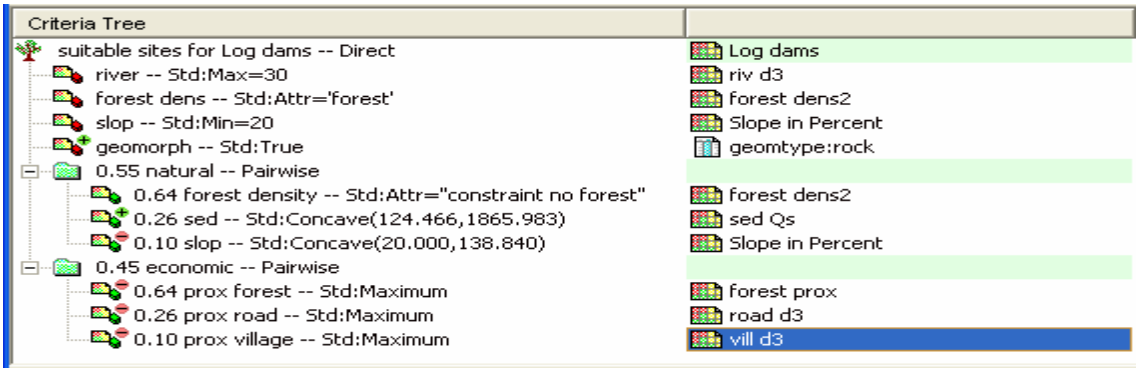
مقدمه

در مناطقی که درختانی وجود دارد یا نزدیک این مناطق با استفاده از چوب و سرشاخه های آنها می توان بندهای چوبی- چپری در کنترل فرسایش آبراهه های حساس و غیر سنگی که تا عمق زیادی چوبها در کف آبراهه یا خندق فرو رود [۲] در نزدیکی جاده ها و روستاها پیشنهاد داد ولی چون عوامل و محدودیت های متعددی بدون سازگاری در ابعاد و ارزش مطرح می شود این کار بدون به کارگیری روش های نو مثل سامانه تصمیم یار و ارزیابی چند معیاره به درستی و سرعت و دقت امکان پذیر نیست. مفهوم سامانه تصمیم یار ابتدا به وسیله گریتی در سال ۱۹۷۱ اینطور بیان شد: ترکیب موثر هوش بشری، اطلاعات، تکنولوژی و نرم افزار که به دقت با هم برای حل مسایل پیچیده عمل می کنند [۹]. مفهوم اصلی سامانه تصمیم یار مکانی تعامل کاربر(ان) و سامانه های رایانه مبنا که شامل یک سری ابزار آنالیزهای مکانی و توصیفی و الگوسازی مسائل تصمیم مکانی است می باشد [۴]. همانطور که داده ها و روش های بهتر و فراوان تری امروزه در دسترس است و رشد می کنند، ارائه سامانه ها هم پیچیده و مشکل می شود [۵].

مواد و روشها

حوزه آبخیز حبله رود در موقعیت"۵۵ '۱۳ °۳۵ تا "۳۱ '۵۷ °۳۵ شمالی و "۵۳ '۳۹ °۵۱ تا "۴۶ '۸ °۵۳ شرقی انتخاب شد. با بررسی ۳۴ ساله آمار ایستگاه بن کوه از سال ۱۳۴۸ تا ۱۳۸۱رابطه رگرسیونی خطی دبی و رسوب معلق در حوضه روند افزایشی داشته است [۳]، در صورتیکه تلفات مجاز خاک را برای حوضه های بزرگتر از ۱۰ کیلومتر مربع۲۰۰ تن بر کیلومتر مربع دانسته اند [۶]، حوضه حبله رود بالا دست این ایستگاه مساحتی بیش از ۳۲۳۴ کیلومتر مربع دارد و رسوبدهی ۱۹۰۹ متر مکعب در کیلومتر مربع در سال یعنی بیش از۲۰۰۰ تن بر کیلومتر مربع در سال [۱] اهمیت حفاظت خاک در این حوضه را نیز مشخص می کند. به ترتیب زیر تحقیق انجام شد: گرد آوری و تولید نقشه های رقومی، طرح مدل محدودیت ها و عوامل و معرفی این مدل تصمیم یار که با اجرای آن بتوان کار تلفیق و اولویت بندی را برای مدیران ساده کرد، آنالیز چند معیاره با ILWIS 3.3، برای بررسی لایه ها و عوامل و محدودیت ها، تعیین ناحیه های در اولویت حفاظت خاک به روش احداث بندهای چوبی-چپری.

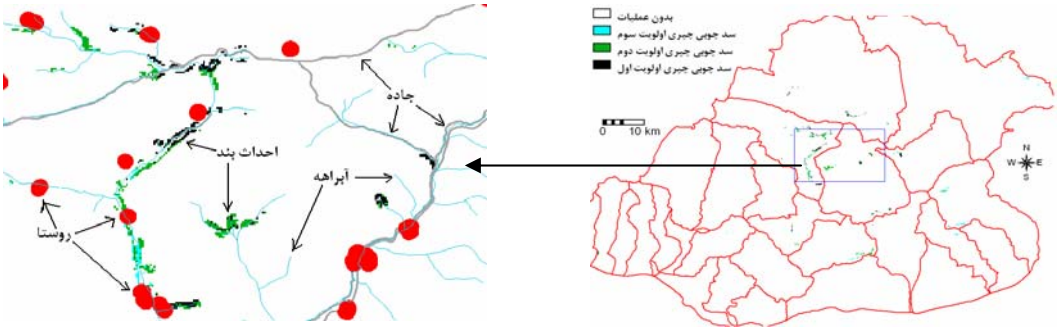
نقشه های عوامل: طبیعی (درصد پوشش جنگلی، رسوبدهی، شیب)، اقتصادی (نزدیکی به نواحی جنگلی متراکمتر، نزدیکی به جاده، نزدیکی به روستا) و محدودیت های مکانی: (شیب، رخساره ژئومرفولوژی، رودخانه، کاربری جنگلی) آماده شد و مدل تصمیم گیری های چند معیاره طراحی شد (شکل ۱). همه نقشه ها رستری و عوامل اقتصادی حاشیه سازی شدند. نقشه پهنه بندی رسوبدهی از روش MPSIAC تهیه شد. استاندارد کردن عوامل در محدوده ارزشی صفر تا یک انجام شد. سپس روش های مستقیم، و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در وزن دادن عوامل به کار برده شد. ناسازگاری در وزن دهی تا حد امکان از صفر تا ۰/۱ تغییرات داشته باشد [۸] که در اینجا ۰/۰۲۹ شد. وزن عوامل با AHP در زیر گروه ها و در دو گروه اصلی با روش مستقیم با دخالت نظر ساکنین حوضه و کارشناس، وزن کلی ۰/۵۵ به عامل های طبیعی و وزن ۰/۴۵ به عامل های اقتصادی داده شد (شکل ۱).



شکل ۱: طراحی مدل به شکل درخت معیارها برای تصمیم گیری های چند معیاره از عوامل و محدودیت های مختلف مکانی

نتایج و بحث

نقشهٔ شاخص ترکیبی با هیستوگرام ارزش پیکسل ها طبقه بندی و اولویت بندی شد و به علت کم بودن سطح نسبی نواحی جنگلی مناسب، مناطق پیشنهادی کمی هم در نقشه نهایی برای احداث بند چوبی-چپری مشخص شد (شکل ۲). محدودیت مکانی نواحی غیر آبراهه، شیب بالای ۲۰ درصد، رخساره ژئومرفولوژی توده و برونزد سنگی بالای ۵۰ درصد، نواحی بدون پوشش جنگلی در حالت بولین حذف گردید.



شکل ۲: خروجی نهایی الگوی طراحی شده برای اولویت بندی مناطق فرسایشی در احداث بندهای چوبی-چپری

بعضی عامل ها با زیاد شدن ارزش آن ها اثر مثبت در انتخاب اولویت مکانی دارند، که در شکل ۱ هم با + و – نشان داده شده اند. با ارزیابی چند معیاره مکانی (SMCE) نقشه شاخص مرکب برای اولویت بندی به دست آمد. بسیار مشاهده شده بودجه در حوضه هایی مصرف شده است که از نظر حفاظت خاک در اولویت نبوده است [۶]. اولویت مناطق برای انجام دادن این نوع کار حفاظت خاک با آنالیز چند معیاره مشخص شد و این مدل برای سایر حوزه ها هم پیشنهاد می شود. در کنیا چنین سامانه هایی قابلیت انعطاف برای کاربرد در نقاط مختلف کنیا را داشت [۷].

منابع

[۱] اداره کل منابع طبیعی استان تهران، بخش GIS، ۱۳۸۵. مطالعات مدیریت یکپارچه آب و خاک در حوزه آبخیز رودخانه حبله رود.

[۲] رفاهی، ح.، ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

[۳] مدیریت منابع آب کشور، ۱۳۸۴. آمار رقومی دبی و رسوب، بخش پایگاه داده ها، وابسته به وزارت نیرو.

[4] Malczewski, S., 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis, John Wiley & Sons, Inc, New York.

[5] Matthies, M., C. Giupponi & B. Ostendorf, 2007. Environmental decision support systems: Current issues, methods and tools, Environmental Modelling & Software, Volume 22, Issue 2, Pages 123-127

[6] Morgan, R.P.C., 1986. Soil erosion and conservation, Longman Scientific and Technical, John Wiley and Sons.

[7] Ochola, W.O. & P. Kerkides, 2004. An integrated indicator-based spatial decision support system for land quality assessment in Kenya Computers and Electronics in Agriculture, Volume 45, Pages 3-26

[8] Saaty, T.L. 1994. How to make a decision: the analytical hierarchy process. Interfaces, 24 (6, S): 19-43.

[9] Turban, E. 1995. Decision support and expert system: management support system. Macmillan Publishing Company, New York.