



تأثیر شکل و هندسه دامنه‌ها بر روی زمان پیمایش جریان زیر سطحی دامنه‌های مرکب

تورج سبزواری^۱، علی طالبی^۲، رضا اردکانیان^۳

۱- عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

۲- عضو هیئت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد

۳- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی شریف

tooraj419@yahoo.com, T_sabzevari@iauestahban.ac.ir

خلاصه

حوضه‌های آبخیز از یکسری دامنه‌های مرکب یا پیچیده با هندسه متفاوت و شبکه آبراهه‌ها تشکیل شده‌اند. شکل پلان (همگرایی، واگرایی و موازی) و میزان انحنای دامنه (مقعر، صاف و محدب)، هندسه دامنه را تعریف می‌نمایند. عملاً نه شکل برای دامنه‌های پیچیده طبیعی در حوضه‌های آبخیز می‌توان در نظر گرفت. زمان پیمایش جریان زیر سطحی دامنه‌ها به مشخصات فیزیکی خاک، میزان بارندگی و توپوگرافی دامنه بستگی دارد. در این تحقیق با ارائه یک مدل اشباع پذیری برای شرایط دائمی، معادله‌ای برای تعیین زمان پیمایش جریان زیر سطحی دامنه‌های پیچیده ارائه گردیده است. تأثیر اشباع پذیری دامنه‌های بر روی زمان پیمایش بررسی گردیده و دو معادله جدید برای محاسبه زمان پیمایش جریان زیر سطحی دامنه‌های صاف با شکل پلانهای همگرا، موازی و صاف معرفی شده است. معادلات زمان پیمایش ارائه شده قادر است پارامترهایی همچون شکل هندسی دامنه (شکل پلان، میزان انحنای پروفیل)، شدت تغذیه بارندگی به لایه خاک، ضخامت خاک، شیب، ضریب هدایت هیدرولیکی خاک، تخلخل خاک و طول دامنه را در نظر بگیرد. بر اساس نتایج بدست آمده دامنه‌های همگرا زمان پیمایش جریان زیر سطحی کمتری نسبت به دامنه‌های واگرا نشان می‌دهند، به طوریکه متوسط زمان پیمایش دامنه‌های واگرا دو برابر دامنه‌های همگراست. از طرف دیگر دامنه‌های مقعر نسبت به دامنه‌های صاف و محدب زمان پیمایش کمتری را نشان می‌دهند.

کلمات کلیدی: دامنه‌های پیچیده، جریان زیر سطحی، زمان پیمایش

۱. مقدمه

زمان پیمایش جریان سطحی بر روی سطح خاک و جریان زیر سطحی داخل خاک در تخمین میزان رواناب سطحی و زیر سطحی نقش اساسی دارد. در جریان زیر سطحی عواملی همچون رطوبت اولیه خاک، تخلخل و هدایت هیدرولیکی خاک، شکل و هندسه زمین، طول دامنه، شرایط اشباع پذیری خاک و ضخامت خاک بر روی زمان پیمایش جریان زیر سطحی اثر می‌گذارد.

Troch et al. (2003) با در نظر گرفتن شکل و هندسه دقیق دامنه به حل معادلات بوسینسک در جریان زیر سطحی پرداختند. به طور کلی جهت بررسی حرکت آب در محیط غیر اشباع نیازمند یک مدل ۳ بعدی دینامیکی دامنه هستیم تا بتوانیم بر اساس آن نحوه حرکت آب داخل این محیط را مورد بررسی قرار دهیم. معمولاً جهت بررسی سه بعدی جریان آب زیر زمینی از مدل سه بعدی ریچارد استفاده می‌شود که حل این معادله بصورت سه بعدی بسیار مشکل می‌باشد. جهت حل این مشکل Troch et al. (2002, 2003) مدل‌های کم بعد تری (Low-dimensional models) توسعه داده و ارائه کرده‌اند. این مدل‌ها کلیه اشکال دامنه‌ها را بر اساس ایده فن و براس (Fan and Bras, 1980) در نظر گرفته و پیچیدگی مدل‌های سه بعدی را به شکل معنی داری کاهش می‌دهد. ضمناً این مدل‌ها تغییرات عرض دامنه و انحنای کف بستر (مورفولوژی سه بعدی دامنه) را در نظر می‌گیرد. Troch et al. (2003) در تحقیقات آزمایشگاهی خودش به این نتیجه رسید که