

اعمال اثر موج سینماتیک در هیدروگراف واحد خطی

بهرام ثقفیان^۱، احمد طاهرشمسی^۲، مهیار گرانمهر^۳

۱- استاد پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

۲- دانشیار دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- مهندسی آب دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Saghafian@scwmri.ac.ir
Tshamsi@aut.ac.ir
Geranmehr.Mahyar@gmail.com

خلاصه

روش هیدروگراف واحد بدلیل سادگی، تا به امروز مورد توجه مهندسين قرار داشته و در پروژه‌های آبی کاربرد عملی دارد. مهمترین اشکال روش هیدروگراف واحد فرض خطی بودن آن است، بدین ترتیب که زمان اوج هیدروگراف حاصله نسبت به زمان اوج هیدروگراف واحد تغییری نمی یابد. بر طرف کردن تقریب خطی با استفاده از روش موج سینماتیک هدف اصلی این مقاله است. روابط میان شدت بارش موثر با زمان تعادل حوضه با روندیابی سینماتیکی روی یک حوضه به شکل کتاب باز با لحاظ کردن تاثیر کانال میانی استخراج شده و تاثیر آن در استحصال هیدروگراف طرح از هیدروگراف واحد اعمال می گردد. نتایج نشان می دهد که روش غیر خطی دقیقی در حد روش تحلیلی ارائه می نماید.

کلمات کلیدی: هیدروگراف واحد، هیدروگراف واحد غیر خطی، موج سینماتیک، بارش موثر

۱. مقدمه

برآورد رواناب در یک حوضه و در یک نقطه مشخص در تامین نیازهای طراحی سازه های آبی و مدیریت استفاده از این سامانه ها حائز اهمیت است، طراحیهای هیدرولیکی اجزای سدها از قبیل تعیین اندازه و تعداد سرریزها، تعیین ابعاد تونلهای انحراف آب و فراز بندها و نشیب بندها نیازمند تهیه هیدروگراف سیل طرح هستند. در بخش مهندسی رودخانه، مکان سنجی ساخت پل، طول پل، تعیین مشخصات سازه های کنترل سیلاب، گوره ها، تعیین مقدار دبی بهینه پمپاژ جهت استفاده در اراضی کشاورزی و ارتفاع مکان قرارگیری ایستگاههای پمپاژ، کنترل وضعیت ارتفاعی آب در مسیرهای حمل نقل رودخانه ای و بسیاری موارد دیگر نیز نیازمند برآوردهای هیدرولوژیکی است. موارد فوق اهمیت بالای تعیین دقیق هیدروگراف جریان، از لحاظ حجمی و زمانی را نشان می دهد که می تواند منجر به طراحی های کاراتر و اقتصادی تر پروژه های آبی و همچنین استفاده از مدیریت اصولی و جلوگیری از خسارات جانی و مالی گردد.

هیدروگراف واحد (UH) یکی از روش های بسیار پر کاربرد و مورد استفاده در تبدیل بارش - رواناب در بین هیدرولوژیست ها می باشد. UH و بسیاری از ویژگی هایش در مطالعات تخمین هیدروگراف سیل همچنان محبوب و مورد استفاده است. اصول اساسی تئوری هیدروگراف واحد توسط شرمن در سال ۱۹۳۲ بدین گونه ارائه شد: UH مدل یکپارچه ای از تبدیل بارش موثر به رواناب می باشد. این مدل تبدیل معمولاً با متوسط گیری از بارش موثر در سطح حوضه و تبدیل آن به هیدروگراف عمل می کند. شدت بارش موثر می تواند نسبت به زمان متغیر باشد. حوضه آبریز می تواند هیدروگراف های واحد متعددی با توجه به تداوم بارش داشته باشد. بر اساس یک هیدروگراف واحد با مدت معلوم، UH هایی با تداوم های دیگر به کمک منحنی S قابل استحصال می باشند. UH یک مدل تبدیل خطی بارش به عنوان ورودی و هیدروگراف رواناب به عنوان خروجی است. به عبارت دیگر شدت بارش با تداوم D (hr) برابر با $i \text{ (cm/h)}$ باشد، هیدروگراف خروجی iD برابر هیدروگراف واحد D ساعته است. این اصل همان ویژگی خطی بودن است [۱]. احتمالاً اولین بار (Minshall (1960 فرضیه خطی بودن UH را زیر سوال برد [8] و بعدها توسط محققان دیگری مانند (Amorocho 1976-1973, Pilgrim (1976, V.G.Singh (1976-1979 دنبال شد. آنها تحقیقات مختصری در ارتباط با صفحات غیر قابل نفوذ به صورت تحلیلی انجام دادند،