نشریه حفاظت منابع آب و خاک، سال هفتم، شماره سوم، بهار ۱۳۹۷

ISSN 2251-7480

بررسی تاثیر سازه های اصلاحی بر روی زمان تمرکز (مطالعه موردی: حوزه آبخیز ایذه)

علی‌رضا جمشیدیان [۱]، محمد حیدرنژاد[۲*] و مریم محمدزاده[۳]

۱) کارشناس ارشد سازه‌های آبی؛ اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خوزستان؛ اهواز؛ ایران

۲*) استادیار؛ گروه مهندسی آب؛ واحد اهواز؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ اهواز؛ ایران.

***نویسنده مسئول مکاتبات:mo_he3197@yahoo.com**

۳) دکترای فیزیک و حفاظت خاک ؛ اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خوزستان؛ اهواز؛ ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۰۳

چکیده

برآورد زمان تمرکز، یکی از مهمترین مباحث در مطالعات فیزیوگرافی و هیدرولوژی حوزه‌های آبخیز است. برآورد نسبتاً صحیح آن تأثیر زیادی در محاسبهٔ پارامترهای هیدرولوژی، خصوصاً دبی اوج سیلاب دارد. احداث بندهای اصلاحی در حوضه‌های آبخیز منتهی به مناطق مسکونی از راهکارهای اجرایی جهت تغییر در زمان تمرکز و کاهش شیب آبراهه‌ها شده که در کنترل سیل و کاهش دبی پیک سیلاب تاثیر بسزایی دارد. این پژوهش با هدف ارزیابی اثر عملیات مکانیکی بر رفتار هیدرولوژی حوضه براساس شاخص سیلاب صورت گرفته است. در این تحقیق با مطالعه منطقه و شرایط توپوگرافی و عملیات حفاظتی صورت گرفته، تغییرات زمان تمرکز و دبی سیلاب در فاصله سالهای قبل از سال ۸۴ تا بعد از سال ۸۹ از اجرای سازه‌های اصلاحی مورد مقایسه قرارگرفت. دوره بازگشت جهت محاسبات از ۱/۲۵ تا ۱۰۰ سال انتخاب گردید در این زمینه پارامترهای تعداد وارتفاع بندها، گروه هیدرولوژیکی خاک، شیب آبراهه، زمان تمرکز، هیدرولوژی منطقه، مساحت حوضه در هر زیر حوزه اجرایی مورد بررسی قرارگرفت. نتایج نشان داد اجرای سازه‌های اصلاحی باعث افزایش زمان تمرکز درپارسل های (I28, I13, I12, I10, I9, I8, I6, I4) به ترتیب به میزان ۴، ۸/۷۴، ۲/۶۸، ۱/۴۳، ۱/۳۱، ۲/۰۱، ۰/۵۱، ۱۱/۷۸ درصد شده است. کمترین درصد افزایش زمان تمرکز مربوط به پارسل شماره I13 با مقدار کمتر از ۱ ٪ و بیشترین مقدار افزایش زمان تمرکز مربوط به I28 ، با مقدار ۱۱/۷۸ درصد می باشد. همچنین، در اثر احداث سازه‌های مذکور، زمان تمرکز در محل خروجی حوضه بین ۰/۲۶ تا ۰/۹۸ ساعت افزایش خواهد یافت.

کلید واژه‌ها: روان‌آب‌های جاری؛ حوضه آبخیز ایذه؛ سازه های اصلاحی؛ کنترل سیلاب.

مقدمه

زمان تمرکز، ازمتداول‌ترین پارامترهای زمانی در مطالعات فیزیوگرافی، هیدرولوژی، حوزه‌های آبخیز و مهمترین عامل برای انتخاب رگبارهای طرح در هر منطقه است (مقدم‌نیا، ۱۳۷٦) که زمان تمرکز فاصله زمانی پایان بارش مازاد تا نقطه عطف در منحنی خشکیدگی است (Fang *et al.*, 2005). زمان تمرکز به شیب و طول آبراهه اصلی و شرایط هیدرولیکی مسیر جریان آب از نظر زبری بستر، پوشش گیاهی، شعاع هیدرولیکی بستگی دارد (Green and Nelson, 2002). لیکن بهتر است علاوه بر استفاده از رابطه‌های نظری، شرایط محیطی را نظر گرفته و اصلاحات لازم صورت پذیرد (مهدوی،۱۳۸۱). با توجه به اینکه تعیین زمان تمرکز بستگی به شرایط فیزیوگرافی و اقلیمی حوضه دارد در نقاط مختلف جهان فرمولها و روابطی

Archive of SID

www.SID.ir

را برای برآورد زمان تمرکز و طراحی مورد استفاده قرار گرفته است.

بسیاری از مدل‌های رایانه‌ای و هیدرولوژی از جمله مدل SCS آمریکا و مدل‌های هیدروگراف واحد احتیاج به برآورد زمان تمرکز به عنوان یک ورودی دارند (McCuen *et al.*, 1984). از آنجائیکه روش‌های تجربی برای مناطق با آب و هوای خاص حاصل شده است، لازم است ضرایب آنها برای منطقه مورد نظر اصلاح شود. در حال حاضر پژوهش‌هایی در برآورد زمان تمرکز حوضه های آبخیز صورت گرفته است که برای این منظور از روابط تجربی کریپچ، برانسی ویلیامز و روش SCS با ضرایب خاص خود استفاده شده است. خسروشاهی (۱۳۸۰) به بررسی اثر شمارهٔ منحنی و شیب حوزه بر سیل خیزی پرداخت و شماره منحنی را به عنوان عامل حساس و تأثیر گذار بر روی دبی خروجی حوزه معرفی نمود.

Soto and Brezowsky (۱۹۹۸) به پیش‌بینی زمان تمرکز با روش تئوری فازی پرداختند و نتایج به دست آمده را در ٤٢ زیرحوزه با روش کریپچ مورد مقایسه قرار دادند نتایج نشان داد روش فازی از روش‌های موثر در کنترل سیلاب است که منجر به کاهش شیب آبراهه‌ها و افزایش زمان تمرکز می‌شود. سازه های اصلاحی در حوضه های آبخیز به منظور کاهش سرعت جریان، کاهش فرسایش، مهار رسوب و کنترل سیلاب در آبراهه ها با استفاده از مصالحی مانند چوب، سنگ و ملات و توری‌سنگ ساخته می‌شوند (Dabiri *et al.*, 2014).این سازه ها با کاهش سرعت جریان آب و کاهش شیب آبراهه موجب افزایش زمان تمرکز و افزایش زمان پایه میشوند همچنین با ذخیره موقت و دائمی آب باعث کاهش دبی اوج و حجم سیل و در نتیجه موجب تغییر واکنش هیدرولیک حوضه های آبخیز می‌شوند . (Dabiri *et al.*, 2014)سدهای اصلاحی احداث شده در حوضه کوهمیان استان گلستان نیز تاثیر چندان زیادی بر روی افزایش زمان تمرکز نداشته است (طاعی سمیرمی و همکاران، ۱۳۹۱). برخی از محققین در تحقیقات خود به این نتیجه رسیده‌اند که سدهای اصلاحی بر افزایش زمان تمرکز تأثیر داشته (رئوف و میرزایی، ۱۳۹۱) به طوریکه، عملیات مکانیکی آبخیزداری، دبی سیلاب با دوره بازگشت‌های ۲، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ ساله حوزه آبخیز هفتان تفرش استان مرکزی، را به ترتیب ،۲/٦۲، ۲۳، ۸/۲۱، ٦۳/۲، ۲۰ و ۲۱ درصد کاهش داده است. در برخی از موارد انتخاب نامناسب مکان، تعداد، نوع و ابعاد سازه های اصلاحی کمک چندانی به عتدیل آثار ناشی از سیلاب نمی‌کند. در حالیکه میتوان با طراحی و اجرای دقیق این اقدامات، احتمال بروز سیلاب و خسارت را به میزان بسیار زیادی کاهش داد (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۰). کریمی‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند تأثیر ناچیز عملیات مکانیکی اجرا شده درحوزه آبخیز سیرا کلوان بر افزایش زمان تمرکز، ناشی از کافی نبودن حجم سازه‌ها و یا عدم اجرای آن ها در بعضی از آبراهه‌های اصلی می باشد. بنابراین با توجه به اینکه سدهای اصلاحی یکی از ابزارهای اصلی طرح‌های آبخیزداری به منظور حفظ آب و خاک بوده و در سال‌های اخیر در سطح گسترده‌ای توسط دستگاه‌های اجرایی مورد استفاده قرار گرفته و بخش عمده‌ای از هزینه ها را نیز به خود اختصاص داده است، بررسی عملکرد این طرحها، ضروری می باشد. Lopez (۲۰۰۲) به مطالعه تاثیر مخزن یسا در رودخانه آراگون اسپانیا پرداخت. نتایج وی نشان داد که مقدار دبی اوج سیل‌های خروجی از مخزن در دوره بازگشت‌های مختلف، کاهش می‌یابد. در تحقیقی تغییرات رژیم هیدرولوژیکی در اثر احداث سد با استفاده از مدل هیدرولوژیکی IHA بررسی شد. نتایج نشان داد پس از ساخت سد اوج و فرود هیدروگراف کاهش بسیاری داشته است(Francis and Keith., 2005).

Bustami و همکاران (۲۰۰۹) به مطالعه ساختمان‌های کاهنده سیل در زیرحوضه ساراواک با استفاده از مدل‌سازی پرداختند. بدین منظور از شبیه‌سازی رودخانه و سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده کردند. براساس بررسی‌های انجام شده همبستگی داده‌های شبیه‌سازی و مشاهده شده

Archive of SID
www.SID.ir

بین ۸۷-۷۹ درصد بود. همچنین نتایج ایشان نشان داد که مخازن موجود در زیر حوضه کاهش ۳٤/۱۸ درصدی در میزان سیل را موجب شده‌است.

Kaufmann de Almeida و همکاران (۲۰۱٦)، مدل زمان تمرکز را با استفاده از متغیرهای به دست آمده بر اساس رویدادهای بارش-رواناب در حوضه روستایی آب و هوای گرمسیری ارائه دادند. در توسعه این مدل، رابطه بین زمان تمرکز و متغیرهای مستقل با استفاده از ماتریس همبستگی خطی گردید و از هارمونی جستجو (HS) الگوریتم بهینه سازی جهت پارامترهای مدل استفاده شد. عملکرد مدل بر اساس ضریب نش ساتکلیف (NS) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج ایشان نشان داد با مدل ارائه شده می توان زمان تمرکز را تنها با استفاده از هیدروگراف پایه یک حوزه آبخیز، بدون استفاده از داده های بارش محاسبه نمود.

Amatya و همکاران (۲۰۱۵) حداکثر تاثیر زمان تمرکز (TC) را در حوضه شهری بررسی کردند. محاسبات حداکثر جریان با استفاده از روش گویا، و مدل بارش-رواناب انجام شده است نتایج نشان داد در براورد زمان تمرکز روش کربی بهترین روش برای تخمین زمان تمرکز است.

Yoshikawaa و همکاران (۲۰۱۰) پروژه سد پدیفیلد، در بخش کامیهایاشی در ژاپن را مورد ارزیابی قرار دادند. آنها به منظور بررسی کاهش حجم دبی و کاهش خسارت سیل از ترکیب آنالیز هیدرولوژی و روندیابی سیل استفاده نمودند. نتایج آنها نشان داد که سازه کنترل سیل، دبی را به میزان ۲٦ درصد کاهش داد و بدین ترتیب موثر بودن سازه تایید شد. در تحقیقی به ایجاد شاخصی برای بررسی اثر احداث سد بر رژیم رودخانه ابرو در اسپانیا پرداخته شد. نتایج نشان داد دبی جریان از ۱۵۰۰ متر مکعب بر ثانیه در سال ۱۹۰۰ به ۳۰۰ متر مکعب بر ثانیه در سال ۱۹۸۰ در احداث سد کاهش یافته است (Torabi *et al.*, 2014)

Rhoshani (۲۰۰۳) در پژوهشی تأثیر بندهای اصلاحی بر کنترل سیل در حوزه کن مورد بررسی قرار داد و نتایج نشان داد بندهای اصلاحی به دلیل تأثیری که در اصلاح شیب دارند سبب افزایش زمان تمرکز و کاهش پیک سیلاب می‌گردند.

سلطانی و همکاران (۱۳۹۰) به مطالعه در مورد بررسی اثر احداث سدهای اصلاحی بر کاهش دبی اوج سیلاب در حوزه آبخیز منشاد یزد پرداختند، نتایج این بررسی با ترسیم هیدروگراف سیل در دوره بازگشت های ۲ تا۱۰۰ ساله در وضعیت قبل و بعد از احداث سازه‌ها شبیه‌سازی گردید. شاخص دبی اوج و حجم سیلاب برای ارزیابی تعیین شد و مقادیر آن ها برای دو وضعیت قبل و بعد از اقدامات آبخیزداری محاسبه گردید. نجفی نژاد (۱۳۷٦) به بررسی تاثیر احداث سازه ها در افزایش زمان تمرکز در حوزه آبخیز رامیان پرداخت و نشان داد که زمان تمرکز آبراهه مورد نظر ۳ درصد افزایش داشته است. در برنامه‌ها و فعالیت‌های آبخیزداری، عملیات بیولوژیکی و مکانیکی از قبیل عملیات احداث بندهای اصلاحی و سدهای تاخیری انجام می‌شود. از مهمترین اثرات این‌گونه سازه‌ها تثبیت شیب آبراهه، افزایش زمان تمرکز، کاهش میزان سیلابی و همچنین فراهم نمودن فرصت نفوذ آب به خاک می‌باشد.

این تحقیق با هدف تأثیر احداث سدهای اصلاحی بر زمان تمرکز در حوضهٔ آبخیز شهری ایذه صورت گرفت. به منظور بررسی تأثیر این سازه‌ها روندیابی تغییرات زمان تمرکز از روش سرویس حفاظت خاک آمریکا انجام گرفت. در نهایت اثر بخشی سازه‌های اصلاحی قبل و بعد از اجراء سازه ها مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه این پژوهش حوزه‌های رودخانه‌های اندرآب و فاروب‌رمان از سرشاخه‌های رودخانه کالشور به حوضه‌ی آبخیز شهری ایذه واقع در استان خوزستان و در شمال شرق اهواز در موقعیت جغرافیایی"۱۹ ٬٤۸ °٤۹ تا ۲۲ ٬۵۵ °٤۹ شرقی و۳۰ ٬٤٦ °۳۱ تا ۲۳ ٬۵۲ °۳۱ شمالی قرار دارد. این حوضه در شمال شهر ایذه واقع شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

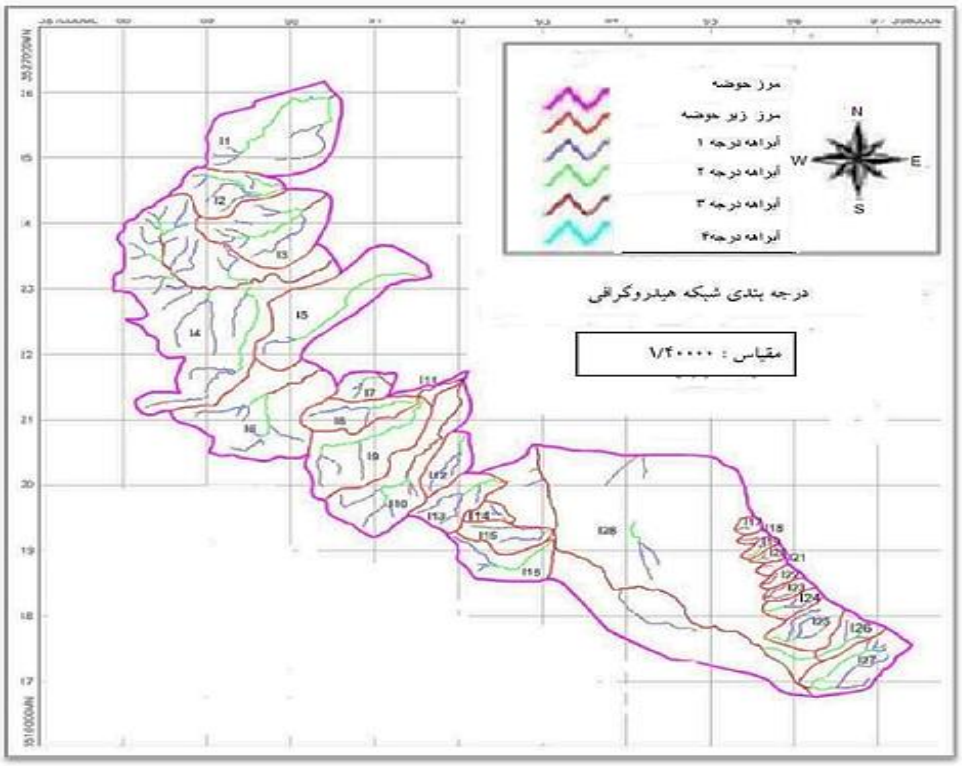
مساحت کل حوضه ۲۶/۳۵ کیلومتر مربع و شامل ۲۸ زیرحوضه می باشد (شکل۱).

حوضه شهری ایذه از لحاظ هیدرولوژیکی به ۲۸ زیرحوضه تقسیم شده است، که دو زیرحوضه آن غیرهیدرولوژیک می‌باشد که دریافت کننده آب سایر زیر حوضه‌ها می‌باشند. این حوضه دارای چندین خروجی است. لذا رواناب تمام زیرحوضه‌ها به زهکش اصلی یا رودخانه اصلی وارد نمی‌شود و به صورت آبراهه‌های فرعی از چندین قسمت حوضه خارج می‌شود. حوضه شهری ایذه دارای سه گروه یا تیپ پوشش‌گیاهی می‌باشد که دو تیپ آن، مرتع خیلی ضعیف با گرایش ثابت و یک تیپ آن، مرتع مشجر ضعیف با گرایش ثابت می‌باشد تیپ مرتع ضعیف در محاسبه شماره منحنی و ضریب رواناب مورد استفاده قرار می‌گیرد که می‌تواند در محاسبه زمان تمرکز موثر باشد. حوضه آبخیز شهری ایذه شامل سه گروه هیدرولوژیک خاک B، C و D است، که گروه هیدرولوژیک B بیشترین مساحت از سطح حوضه را به خود اختصاص داده است. پتانسیل تولید رواناب در این حوضه آبخیز متوسط تا خیلی زیاد است. جهت انجام پژوهش از یک دوره آماری ۳۵ ساله استفاده شده است. که در جدول ۱ پارامترهای مورد استفاده نشان داده شده است.

برای ترسیم خطوط همباران با بررسی تغییرات بارندگی بر حسب ارتفاع از رابطه ۱ استفاده شد.

$$P = 281\ Ln(H) - \frac{1241}{6} \qquad (۱)$$

که در این رابطه P بارندگی متوسط سالانه بر حسب میلیمتر و H ارتفاع از سطح دریا بر حسب متر می‌باشد. ضریب همبستگی رابطه فوق ۰/۷۶ و ۱۳ ایستگاه مورد استفاده قرار گرفت. در جدول ۲ ارتفاع و میزان بارش ایستگاههای مورد استفاده در تهیه گرادیان بارش ارائه شده است. بر اساس رابطه مذکور به ازای هر ۱۰۰۰ متر تغییرات ارتفاعی حدود ٤۲۰ میلیمتر به بارش افزوده می‌شود. در نهایت نمودار تغییرات بارش سالانه بر حسب ارتفاع ترسیم و رابطه خطوط همباران بدست آمده و خطوط همباران ترسیم گردید.



شکل۱. پارسل بندی و شبکه آبراهه حوزه شهری ایذه

www.SID.ir
Archive of SID

جدول۱. پارامترهای آماری ایستگاه‌های بارانسنجی در حوضه

	متوسط	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	ضریب تغییرات	حداکثر بر حداقل	دامنه
سوسن	۸۲۳/۵	۱۵۶۰	۳۹۴	۲۶۹	۳۲۸	۲/۱	۴۲۹/۵
پل شالو	۷۹۰/۶	۱۲۵۵/۷	۴۸۳/۷	۲۰۸/۱	۲۶/۳	۱/۶	۳۰۶/۹
شهید عباسپور	۵۹۰/۳	۱۰۹۴/۵	۲۹۳/۹	۱۹۳/۵	۳۲/۸	۲	۲۹۶/۴
شور اندیکا	۶۰۰/۲	۱۲۸۱/۹	۲۴۰/۶	۲۲۶/۶	۳۷/۸	۲/۵	۳۵۹/۶
بلاغ آب	۷۲۷/۷	۱۲۳۵/۵	۳۴۵	۲۳۲/۹	۳۲	۲/۱	۳۸۲/۷
ده بهرامی	۵۹۸/۹	۱۰۱۰/۱	۳۴۴	۱۸۲/۵	۳۰/۵	۱/۷	۲۵۴/۹
چشمه‌شیرین	۶۱۵/۸	۱۰۹۲/۵	۲۴۱/۱	۲۱۰۸	۳۴/۲	۲/۶	۳۷۴/۷
مال آقا	۷۲۴/۴	۱۶۰۵/۵	۲۸۴/۵	۲۹۹/۶	۳۸/۳	۲/۸	۴۹۷/۹
باغملک	۵۸۹/۷	۱۰۲۵	۲۹۴	۱۸/۷۶	۳۱/۷	۲	۲۹۵/۷
گندمان	۴۵۸/۶	۱۲۸۳/۳	۱۶۵/۹	۲۰۹/۷	۴۵/۷	۲/۸	۲۹۲/۷
رکعت	۸۲۳/۵	۱۵۶۰	۳۹۴	۲۶۹	۳۲۸	۲/۱	۴۲۹/۵
بارانگرد	۷۹۰/۶	۱۲۵۵/۷	۴۸۳/۷	۲۰۸/۱	۲۶/۳	۱/۶	۳۰۶/۹
هفتگل	۵۹۰/۳	۱۰۹۴/۵	۲۹۳/۹	۱۹۳/۵	۳۲/۸	۲	۲۹۶/۴
قلعه تل	۶۰۰/۲	۱۲۸۱/۹	۲۴۰/۶	۲۲۶/۶	۳۷/۸	۲/۵	۳۵۹/۶

جدول ۲. ارتفاع و میزان بارش ایستگاهها در محاسبه گرادیان بارش

ایستگاه	ارتفاع (m)	بارش سالانه (mm)
هفتگل	۲۸۰	۳۰۰
شوراندیکا	۵۰۰	۶۰۰
باغملک	۶۷۵	۵۹۰
ایذه	۷۶۴	۶۴۸
چشمه شیرین	۸۱۰	۶۱۶
شهید عباسپور	۸۲۰	۵۹۰
بارانگرد	۸۲۵	۶۶۴
رکعت	۸۴۰	۶۷۵
ده بهرامی	۸۵۰	۵۹۹
قلعه تل	۹۰۰	۶۶۴
مال آقا	۱۱۰۰	۷۸۲
بلاغ آب	۱۲۲۰	۷۲۸

با توجه به مطالعات منحنی‌های همباران، متوسط بارش سالانه در منطقه ٦٨١/٢ میلیمتر می‌باشد که ماه دی بیشترین درصد میزان بارندگی را در منطقه دارا می‌باشد. بیشترین و کمترین بارش سالانه در زیرحوضه ها به ترتیب ٧١٦ میلیمتر و ٦٥٤ میلیمتر می‌باشد. آنالیز رگبارها و استخراج منحنی‌های شدت، مدت و فراوانی بارش نیز صورت گرفت. برای بدست آوردن روابط شدت ـ مدت و تناوب بارندگی ابتدا از روی آمار باران نگارها برای هر بارندگی

Archive of SID

www.SID.ir

حداکثر شدت در تداوم‌های مختلف محاسبه شد. با توجه به حساسیت طرح و اهمیت سازه‌ها و نیز مساحت واحدهای کاری، تداوم رگبار طراحی ٦ ساعت انتخاب گردید و رگبار طراحی از روش قهرمان- آبخضر محاسبه گردید. دوره بازگشت جهت محاسبات از ۱/۲۵ تا ۱۰۰ سال انتخاب گردید. سپس به‌ازای دوره بازگشت مختلف و مدت تداوم‌های متداول مقادیر شدت بارندگی استخراج و در نهایت اقدام به ترسیم منحنی‌های شدت، مدت و فراوانی بارش در منطقه گردید. در جدول ۳ مقادیر شدت بارندگی به ازای دوره های بازگشت مختلف در ایستگاه ایذه آورده شده است.

جهت محاسبه شماره منحنی جزیی از جداول SCS TR-55 استفاده شده است. نمایه شماره منحنی، با توجه به گروههای هیدرولوژیک خاک، کاربری اراضی و پوشش گیاهی، مساحت‌های جزیی با شماره منحنی مشترک تعیین گردید، سپس از تلفیق نتایج حاصل، شماره منحنی در شرایط متوسط رطوبتی برای زیرحوضه‌ها استخراج گردید.

جدول ٤ مساحت‌های جزیی با نمایه شماره منحنی مشترک و جدول ۵ نتایج حاصل از محاسبات شماره منحنی جهت زیرحوضه ها را نشان می دهد.

جهت محاسبه ضریب رواناب بصورت زیر تبیین شده است:

الف) شیب حوضه در سه گروه ۵-۰ درصد، ۱۰- ۵ درصد و ۱۰ درصد به بالا قرار گرفت.

ب) بافت خاک حوضه بصورت لومی، لومی رسی و لومی رسی سیلتی می‌باشد، که با توجه به شرایط حوضه، بطور کلی بافت غالب خاک در حوضه بصورت لومی لحاظ شده است و جهت تخمین ضرایب رواناب مربوط به بافت لومی در جداول موجود، از میانیابی بین ارقام مربوط به بافت رسی لومی و شنی لومی استفاده شده است.

ج) پوشش گیاهی و کاربری اراضی محدوده طرح بصورت اراضی مرتعی و اراضی مرتعی مشجر، باغات و اراضی زراعی دیم می‌باشد، که با توجه به منابع موجود به صورت اراضی مرتعی، اراضی زراعی و اراضی جنگلی در نظر گرفته شده‌اند.

جدول ۳. مقادیر شدت بارندگی به ازای دوره بازگشتهای مختلف در ایستگاه ایذه

دوره بازگشت	شدت بارندگی(میلیمتر بر ساعت)									
(سال)	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۸۰	۳۶۰	۷۲۰	۱۰۸۰	۱۴۴۰
۲	۱۳/۹	۱۰/۳	۸/۹	۷/۸	۶/۳	۵/۵	۴/۴	۲/۷	۱/۵	۱	۰/۹
۵	۲۳/۹	۱۷/۴	۱۵/۱	۱۲	۹/۸	۸/۶	۷/۱	۴/۷	۲/۹	۲	۱/۶
۱۰	۳۱/۲	۲۲/۵	۱۹/۳	۱۴/۹	۱۲/۲	۱۰/۶	۹	۶/۱	۳/۸	۲/۷	۲/۲
۲۰	۳۸/۷	۲۷/۷	۲۳/۳	۱۷/۶	۱۴/۴	۱۲/۶	۱۰/۸	۷/۶	۴/۷	۳/۴	۲/۷
۲۵	۴۱/۲	۲۹/۴	۲۴/۵	۱۸/۴	۱/۱۵	۱۳/۲	۱۱/۳	۸	۵	۳/۶	۲/۸
۵۰	۴/۹	۳۴/۷	۲۸/۴	۲۱/۱	۱۷/۲	۱۵/۱	۱۳/۱	۹/۶	۵/۹	۴/۲	۳/۳
۱۰۰	۵۷/۴	۴۰/۳	۳۲/۱	۲۳/۷	۱۹/۴	۱۷	۱۴/۹	۱۱/۲	۶/۸	۴/۹	۳/۸

جدول ٤. مساحت‌های جزیی با شماره منحنی مشترک در محدوده حوضه

نوع پوشش سطح	وضعیت پوشش	گروه هیدرولوژیک خاک		
		A	B	C
مرتع	ضعیف	۷۹	۸۶	۸۹
مرتع مشجر	ضعیف	۷۳	-	۸۵
اراضی کشاورزی	ضعیف	۷۲	۸۱	۸۴
باغات	ضعیف	۶۶	۷۷	۸۳

Archive of SID
www.SID.ir

د) مساحت‌های جزیی با ضریب رواناب مشترک استفاده شده سپس از تلفیق نتایج حاصل ضریب رواناب متوسط جهت زیرحوضه‌ها محاسبه گردید. نمایه شماره منحنی‌ها در سه حالت خشک متوسط و مرطوب در جدول ۵ نشان داده شده است. در نهایت جهت محاسبه زمان تمرکز از روش سرویس حفاظت خاک آمریکا به عنوان مبنا در محاسبات حوضه شهری ایذه استفاده شد.

$$t_{lag} = \frac{L^{0.8}(S+1)^{0.7}}{1900y^{0.5}} \quad (۲)$$

$$t_c = 1.67 t_{lag} \quad (۳)$$

که در آن L طول آبراهه اصلی (فوت)،S نمایه نگهداشت آب در داخل حوضه (اینچ)، Yشیب متوسط حوضه و یا شیب متوسط آبراهه اصلی (درصد)، t_{lag} زمان تأخیر (ساعت)، t_c زمان تمرکز (ساعت)، مقدار زمان تأخیر به مقدار ۰/٦ زمان تمرکز در نظر گرفته شد زمان رسیدن به پیک در هیدروگراف سیل وابسته به مدت زمان بارندگی (٦ ساعت) و زمان تأخیر هر زیرحوضه خواهد بود.

برای محاسبه میزان روان‌آب از روش سرویس حفاظت خاک آمریکا SCS استفاده شد که در این روش، ارتفاع رواناب حاصل از بارندگی براساس روابط ٤ و ٥ محاسبه می‌شود.

$$R = \frac{(P-0.2S)^2}{(P+0.8S)} \quad (٤)$$

$$S = \left(\frac{1000}{CN} - 10\right) 25.4 \quad (٥)$$

P ارتفاع بارندگی (میلیمتر)، S عامل مربوط به نگهداشت آب در سطح زمین (میلیمتر)، R ارتفاع رواناب (میلیمتر).CN نمایه شماره منحنی (بدون بعد). از طریق دستور سرویس حفاظت خاک آمریکا با محاسبه بارندگی در ۵ روز قبل و نیز محاسبه CN در شرایط خشک، متوسط و مرطوب، می‌توان ارتفاع رواناب حاصل از هر بارش را بدست آورد. لازم به ذکر است از مهر تا اسفند به‌عنوان فصل خشک و از فروردین تا شهریور بعنوان فصل رشد فرض‌شده است.

جدول ۵. نمایه شماره منحنی جهت زیرحوضه ها

واحد کاری	شماره منحنی در شرایط رطوبتی			واحد کاری	شماره منحنی در شرایط رطوبتی	
	خشک	متوسط	مرطوب		خشک	متوسط	مرطوب
I_1	۶۶/۱۰	۸۲/۲۸	۹۱/۶۴	I_{15}	۶۵/۷۹	۸۲/۰۷	۹۱/۳۳
I_2	۶۶/۹۷	۸۲/۸۴	۹۱/۷۴	I_{16}	۶۱/۸۱	۷۹/۴۰	۸۹/۸۶
I_3	۵۹/۲۱	۷۷/۵۶	۸۸/۸۳	I_{17}	۷۴/۷۷	۸۷/۵۹	۹۴/۲۰
I_4	۷۲/۴۰	۸۶/۲۰	۹۳/۴۹	I_{18}	۷۲/۷۰	۸۶/۳۸	۹۳/۵۸
I_5	۵۹/۰۳	۷۷/۴۳	۸۸/۷۵	I_{19}	۷۱/۴۸	۸۵/۶۵	۹۳/۲۱
I_6	۷۴/۸۹	۸۷/۶۵	۹۴/۲۳	I_{20}	۷۴/۰۹	۸۷/۱۹	۹۴/۰۰
I_7	۶۲/۵۷	۷۹/۹۲	۹۰/۱۵	I_{21}	۷۲/۹۰	۸۶/۵۰	۹۳/۶۴
I_8	۷۰/۶۴	۸۵/۱۴	۹۲/۹۴	I_{22}	۷۲/۴۱	۸۶/۲۰	۹۳/۴۹
I_9	۷۲/۱۶	۸۶/۰۶	۹۳/۴۲	I_{23}	۶۹/۰۵	۸۴/۱۶	۹۲/۴۳
I_{10}	۶۹/۰۹	۸۴/۱۸	۹۲/۴۵	I_{24}	۶۴/۱۰	۸۰/۹۶	۹۰/۷۲
I_{11}	۶۷/۸۰	۸۳/۳۷	۹۲/۰۲	I_{25}	۶۳/۴۹	۸۰/۵۴	۹۰/۵۰
I_{12}	۶۸/۹۸	۸۵/۱۲	۹۲/۴۱	I_{26}	۷۴/۲۰	۸۷/۲۶	۹۴/۰۳
I_{13}	۷۵/۷۸	۸۸/۱۶	۹۴/۴۹	I_{27}	۶۳/۵۸	۸۰/۶۱	۹۰/۵۳
I_{14}	۷۶/۰۶	۸۸/۳۳	۹۴/۵۷	I_{28}	۵۷/۵۴	۷۶/۳۴	۸۸/۱۳

Archive of SID

www.SID.ir

برای بررسی عملکرد تاثیر سازه‌های اصلاحی برروی شیب آبراهه و به دنبال آن تغییر در زمان تمرکز پارسل‌ها از روش سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) استفاده شده است. و به عنوان مبنا در محاسبات حوضه شهری ایذه انتخاب گردید

$$CN(\mathrm{I}) = \frac{4.2CN(\mathrm{II})}{10 - 0.058CN(\mathrm{II})} \quad (۶)$$

$$CN(\mathrm{III}) = \frac{23CN(\mathrm{II})}{10 + 0.13CN(\mathrm{II})} \quad (۷)$$

CN(I) شماره منحنی در شرایط رطوبتی خشک، CN(II) شماره منحنی در شرایط رطوبتی متوسط، CN(III) شماره منحنی در شرایط رطوبتی مرطوب است.

با توجه به روش ارائه شده توسط (SCS) و نیز از طریق تخمین شماره منحنی (CN) وزنی در شرایط متوسط رطوبتی و در صورت لزوم افزایش یا کاهش آن (بسته به شرایط بارندگی و شرایط رطوبتی خاک) می‌توان ارتفاع و حجم رواناب حاصل از بارندگی را در هر یک از زیرحوضه ها از طریق تبدیل مستقیم بارش به رواناب تخمین زد. جهت بازسازی آمار بارش روزانه در زیرحوضه ها، از مقادیر بارش روزانه ایستگاه ایذه استفاده شد . با استفاده از روش (SCS)، بارندگی روزانه زیرحوضه ها به رواناب روزانه تبدیل گردید. با توجه به مساحت زیر حوضه ها، ارتفاع رواناب روزانه به حجم رواناب روزانه تبدیل گردید. از مجموع رواناب روزانه در ماه، مجموع رواناب ماهانه و از مجموع رواناب ماهانه در سال، مجموع رواناب سالانه محاسبه گردید و سپس با توجه به پارامتر های محاسبه شده، متوسط آورد ماهانه و سالانه آبراهه‌ها محاسبه گردید. توصیه می‌شود مدت بارندگی جزئی (t) طوری باشد که مقدار آن از 0.25tp تجاوز نکند. روش (SCS) برای مدت بارندگی مقدار 0.133tc را توصیه نموده است. در این حوضه از داده‌های بارش ٦ ساعته ایستگاه ایذه استفاده شده است. تعیین زمان رسیدن به نقطه پیک با استفاده از فرمول زیر:

$$T_p = \frac{T}{2} + T_t \quad (۸)$$

و برای تعیین دبی پیک و تعیین حجم با استفاده از فرمول ۹ و ۱۰ صورت می پذیرد:

$$Q_p = \frac{0.208A}{t_p} \quad (۹)$$

$$V = Q_p * A * 1000 \quad (۱۰)$$

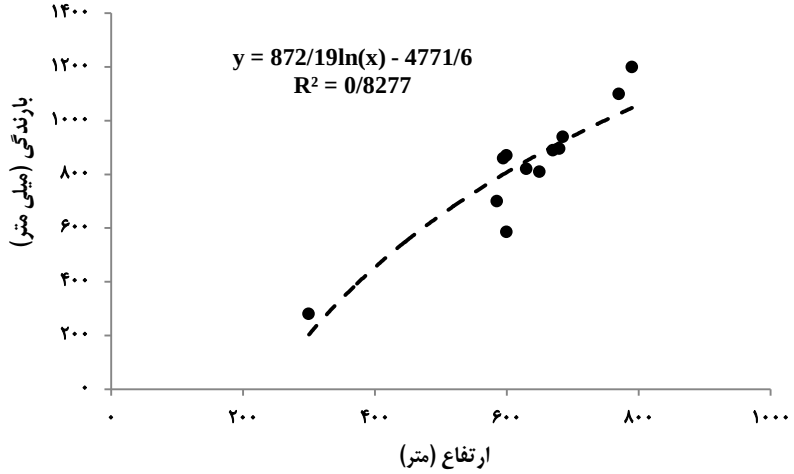
که در این روابط: Vحجم سیلاب ، t_{lag}زمان تأخیر (ساعت)، t زمان ٦ ساعته بارش، tp زمان رسیدن به دبی پیک (ساعت)، A : مساحت حوضه (Km^2) ، QP : دبی پیک هیدروگراف واحد برای یک میلیمتر رواناب (M^3/Sec) است.

نتایج و بحث

بر پایه جدول ۲ و با استفاده از ارقام به دست آمده از دو متغیر ارتفاع و میزان بارش از ایستگاههای مورد استفاده ٤ مدل ریاضی به آنها برازش داده شد که معادله y=872/14 Ln (x) -4771 با ضریب تبیین ۰/۸۲۷ در سطح معنی داری ۵ درصد بدست آمد. که نتیجه بدست آمده در شکل ۲ نشان داده شده است. سپس بر همین مبناء متوسط بارش سالانه حوضه مورد مطالعه ٦٨١/٢ میلیمتر برآورد گردید. بر پایه جدول ۳ و با درنظر گرفتن دوره بازگشت بین ۱/۲۵ تا ۱۰۰ سال، به ازای دوره های بازگشت مختلف و مدت تداوم های متداول، مقادیر شدت بارندگی استخراج گردید و در نهایت اقدام به ترسیم منحنی‌های شدت، مدت و فراوانی بارش در منطقه گردید که در شکل ۳ نشان داده شده است همچنین نتایج تحلیل نقشه همباران و متوسط بارش سالانه حوضه آبخیز ایذه در جدول ٦ نشان داده شده است.

با توجه به حساسیت طرح و اهمیت سازه‌ها و نیز مساحت واحدهای کاری، تداوم رگبار طراحی ٦ ساعت انتخاب گردید و رگبار طراحی از روش قهرمان- آبخضر محاسبه گردید که نتایج در جدول ٦ نشان داده شده است در نهایت بر پایه روابط ۲ تا ٦ زمان تمرکز به روش (SCS) برای کلیه زیرحوضه ها محاسبه گردید که نتایج در جدول ۷ نشان داده شده است.

Archive of SID
www.SID.ir



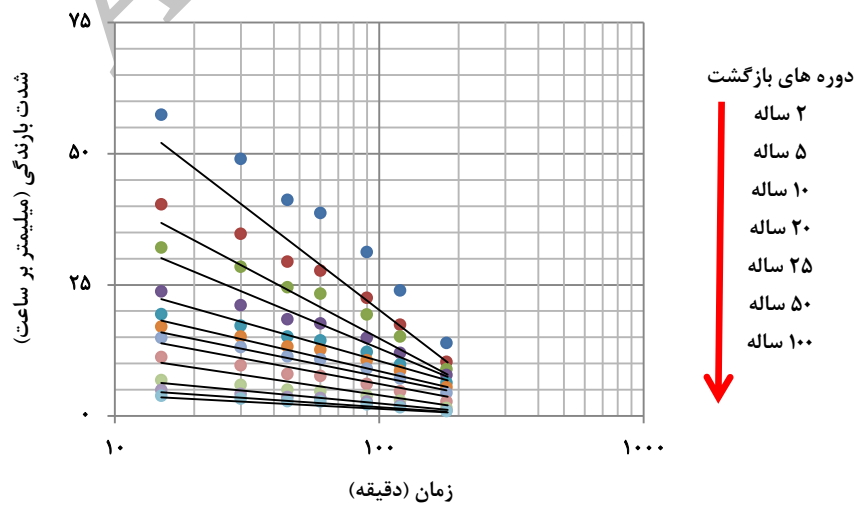
شکل ۲. منحنی گرادیان تغییرات سالانه بارندگی بر حسب ارتفاع در منطقه مطالعاتی

جدول٦. نتایج تحلیل نقشه همباران و متوسط بارش سالانه حوضه آبخیز ایذه

باند ارتفاعی(متر)	متوسط ارتفاعی(متر)	مساحت(کیلومتر مربع)	متوسط بارش(میلیمتر)	حجم بارش(متر مکعب)
۹۰۰-۸۰۰	۸۵۰	۱۳/۵	۶۵۶	۸۸۵۶۰۰۰
۱۰۰۰-۹۰۰	۹۵۰	۵/۲	۶۸۷/۴	۳۵۷۴۴۸۰
۱۱۰۰-۱۰۰۰	۱۰۵۰	۳/۶	۷۱۵/۷	۲۵۷۶۵۲۰
۱۲۰۰-۱۱۰۰	۱۱۵۰۰	۲/۸	۷۴۱/۳	۲۰۷۵۶۴۰
۱۳۰۰-۱۲۰۰	۱۲۵۰۳	۰/۲	۷۶۴/۸	۱۵۲۹۶۰
مجموع		۲۵/۳	-	۱۷۲۳۵۶۰۰
متوسط بارش سالانه حوزه (میلیمتر)			۶۸۱/۲	

جدول ۷. حداکثر رگبار ٦ ساعته در ایستگاه باران سنجی ایذه

واحد کاری	دوره بازگشت(سال)						
	۱/۲۵	۲	۵	۱۰	۲۰	۲۵	۵۰	۱۰۰
حداکثر رگبار ٦ ساعته (میلیمتر)	۲۱/٤۹	۳۱/۷۳	٤٤/۸۱	۵۳/۰۰	٦۰/٦۸	٦۳/۱۰	۷۰/۵۱	۷۷/۸۳



شکل ۳. منحنی های شدت، مدت و فراوانی بارش در ایستگاه

Archive of SID
www.SID.ir

باتوجه به اینکه احداث سازه های اصلاحی در ۸ زیر حوضه (I28, I13, I12, I10, I9, I8, I6, I4) از ۲۸ زیر حوضه، حوضه شهری ایذه انجام شده است لذا اثرات احداث این سازه ها بر زمان تمرکز و حجم سیلاب ودبی اوج سیلاب و هیدروگراف سیل صرفاً برای زیر حوضه مزبور محاسبه و مورد مقایسه (نسبت قبل و بعد از احداث سازه ها) قرار گرفته است.

جدول ۹ خصوصیات مربوط به هر زیر حوزه را نشان می‌دهد.

همچنین در شکل های ٤ تا ۱۱ هیدروگراف سیل در زیرحوضه ها فوق الذکر، باتوجه به مشخصات هیدرولوژیکی حوضه قبل و بعد از احداث سازه‌ها، زمان تمرکز، دبی پیک، حجم سیلاب و هیدروگراف واحد با دوره های بازگشت مختلف نشان داده شده است.

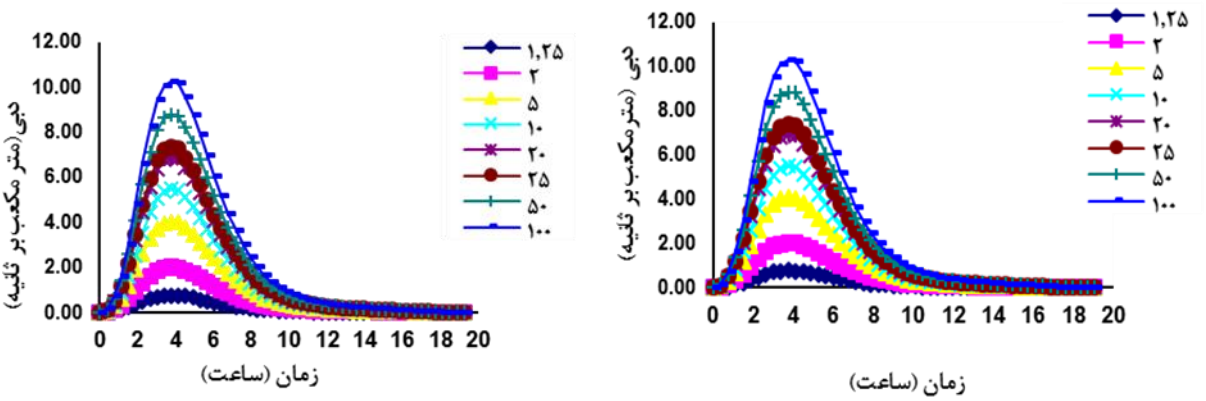
جدول۸. زمان تمرکز محاسبه شده قبل و بعد از احداث سازه های اصلاحی

شماره	واحد کاری	مساحت	درصد مساحت زیر حوزه به کل حوزه	تعدادسازه های اصلاحی احداثی	حجم کل مخازن چکدم ها (متر مکعب)	زمان تمرکز قبل از احداث سازه (ساعت)	زمان تمرکز بعد از احداث سازه (ساعت)	تغییرات زمان تمرکز (ساعت)
۱	I4	۴/۲۲	۱۲/۷۹	۸	۷۹۹۶	۱/۲۳	۱/۲۸	۰/۰۵
۲	I6	۱/۷۵	۵/۳۲	۱۴	۹۹۶۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۰۴
۳	I8	۰/۵۰	۱/۵۰	۴	۳۹۲۹	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۰۱
۴	I9	۱/۱۵	۳/۴۸	۳	۲۳۵۲	۰/۶۲	۰/۶۳	۰/۰۱
۵	I10	۱/۲۸	۳/۴۸	۲	۱۴۸۴	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۰۱
۶	I12	۰/۳۶	۱/۱۰	۲	۱۵۴۴	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۰۱
۷	I13	۰/۵۱	۱/۵۵	۱	۳۷۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۰۰
۸	I28	۱۱/۶۸	۳۵/۴۴	۱۱	۲۶۲۲۶	۴/۴۷	۵/۰۰	۰/۵۳
	مجموع	۲۱/۴۴	۶۴/۶۶	۴۵	۵۳۸۶۹			

جدول۹. خصوصیات زیر حوزه های (I28, I13, I12, I10, I9, I8, I6, I4)

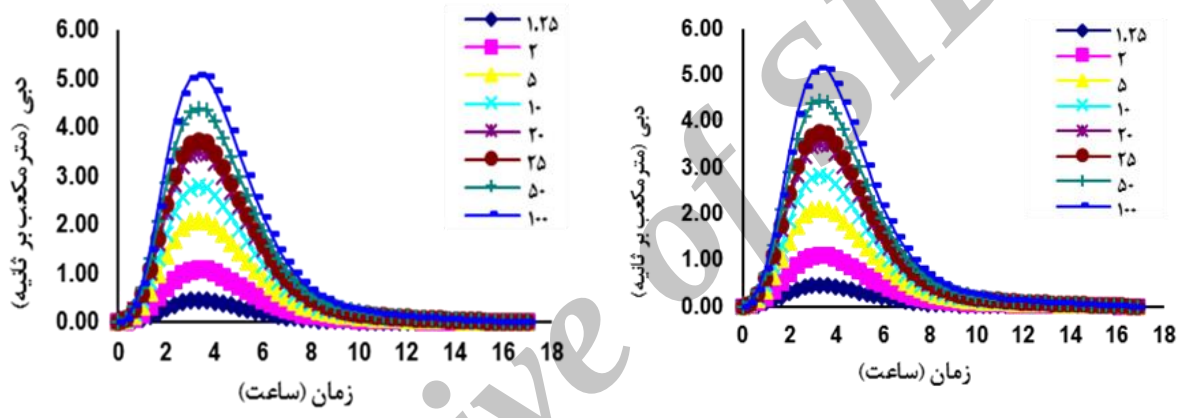
زیر حوزه	مساحت	تعداد سازه اصلاحی
I4	۴/۲۲	۸
I6	۱/۷۵	۱۴
I8	۰/۵	۴
I9	۱/۱۵	۳
I10	۱/۲۸	۲
I12	۰/۳۶	۲
I13	۰/۵۱	۱
I28	۱۱/۶۸	۱۱

Archive of SID
www.SID.ir



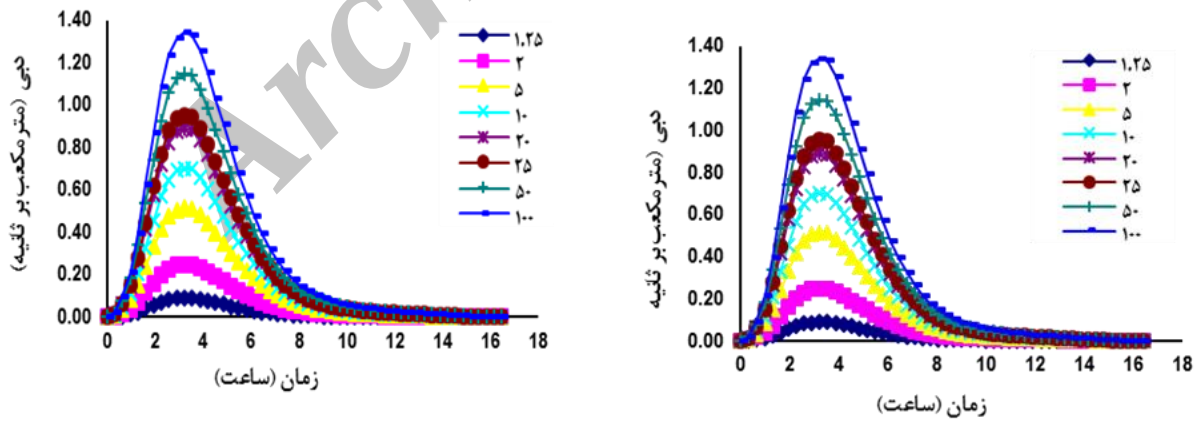
b a

شکل٤. هیدروگراف سیل در زیر حوضه شماره I4 قبل (٤a) و بعد از احداث سازه های اصلاحی(٤b)



b a

شکل۵. هیدروگراف سیل در زیر حوضه شماره I6 قبل (۵a) و بعد از احداث سازه های اصلاحی(۵b)

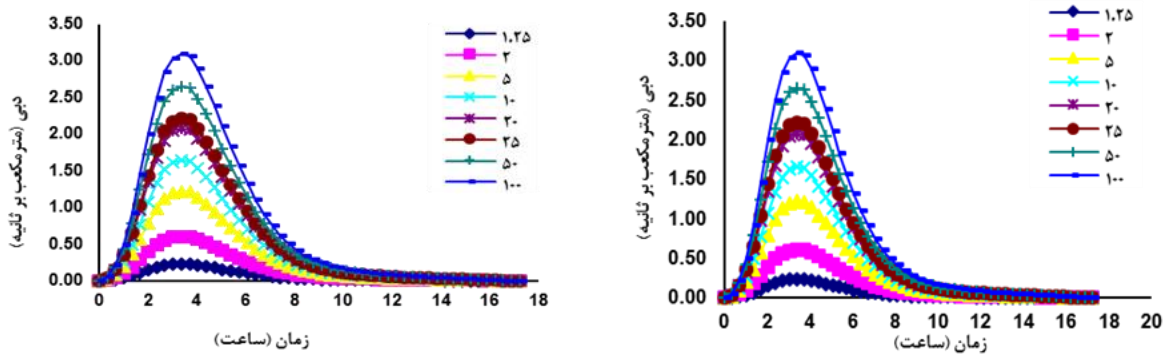


b a

شکل٦. هیدروگراف سیل در زیر حوضه شماره I8 قبل (٦ a) و بعد از احداث سازه های اصلاحی(٦ b)

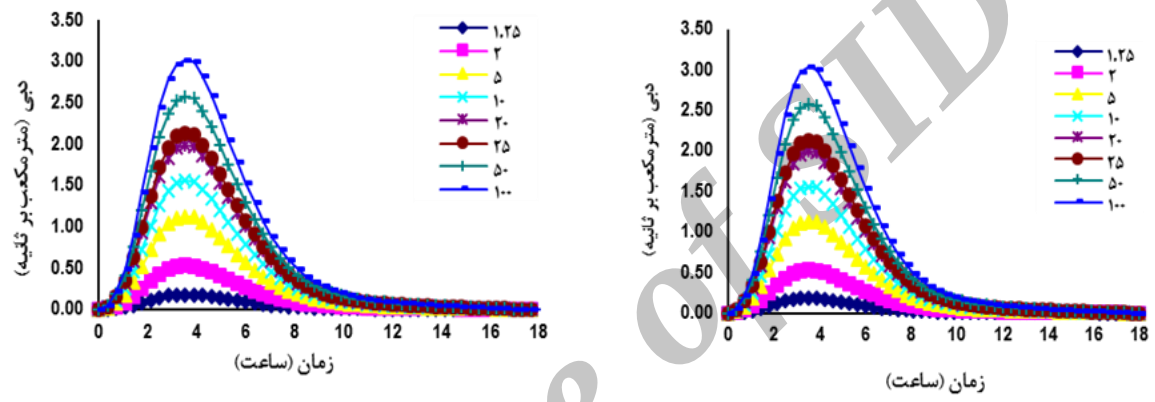
Archive of SID

www.SID.ir



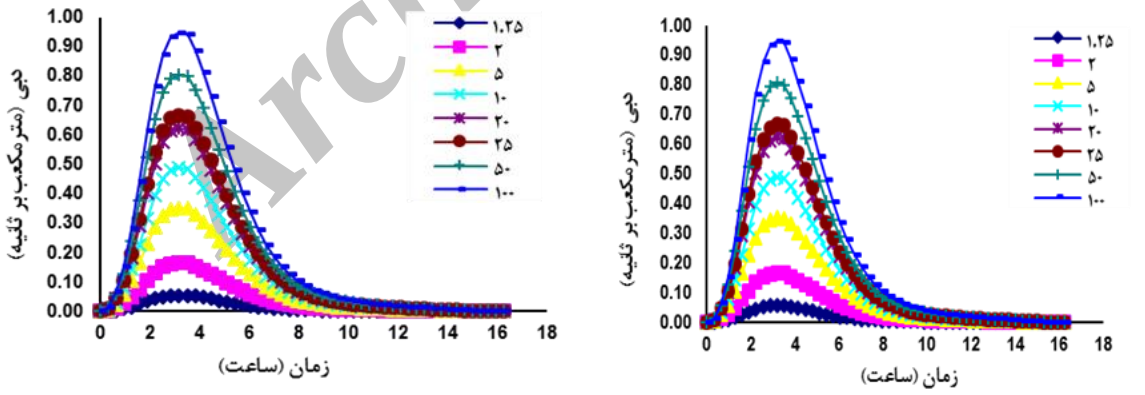
b a

شکل ۷. هیدروگراف سیل در زیر حوضه شماره I9 قبل (۷a) و بعد از احداث سازه های اصلاحی(۷b)



b a

شکل ۸. هیدروگراف سیل در زیر حوضه شماره I10 قبل (۸a) و بعد از احداث سازه های اصلاحی(۸b)

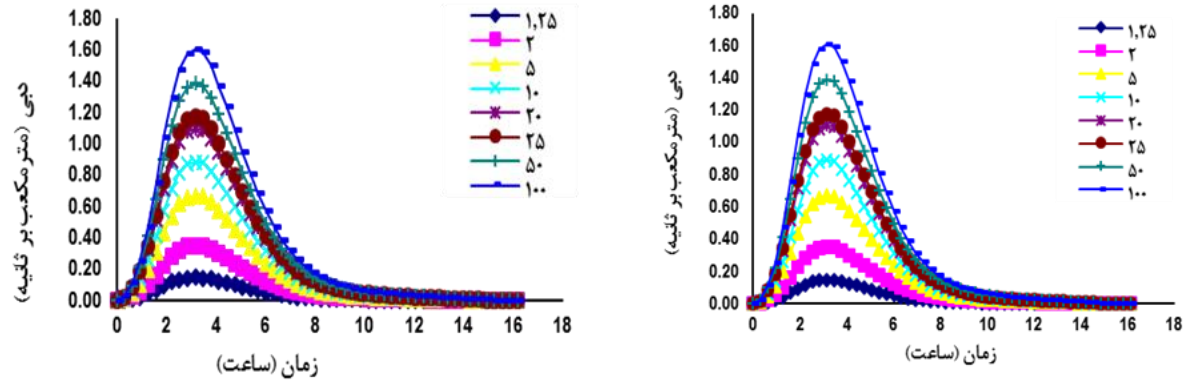


b a

شکل ۹. هیدروگراف سیل در زیر حوضه شماره I12 قبل (۹a) و بعد از احداث سازه های اصلاحی(۹b)

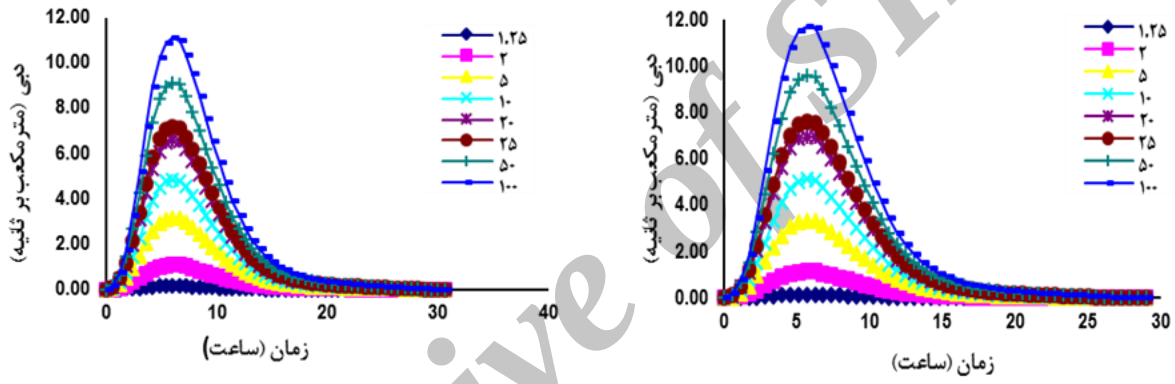
Archive of SID

www.SID.ir



b a

شکل ۱۰. هیدروگراف سیل در زیر حوضه شماره I13 قبل (۱۰a) و بعد از احداث سازه های اصلاحی(۱۰b)



b a

شکل ۱۱. هیدروگراف سیل در زیر حوضه شماره I28 قبل (۱۱a) و بعد از احداث سازه های اصلاحی(۱۱b)

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که دو پارامتر شیب و طول آبراهه از عوامل تاثیر گذار بر زمان تمرکز است بنابراین پارامتر شیب در حوزه های بزرگ از اهمیت زیادی برخوردار است و با افزایش شیب حساسیت زمان تمرکز نسبت به پارامتر شیب کاهش می یابد به عبارت دیگر تغییرات زیاد پارامتر شیب در شیب های زیاد تاثیر کمتری بر زمان تمرکز دارد همچنین نشان داده شد که پارامتر طول آبراهه به هنگامیکه شیب کم باشد نسبت به شیب آبراهه اهمیت کمتری در تاثیر زمان تمرکز دارد و با افزایش طول آبراهه بر اهمیت این پارامتر افزوده می شود و اثر بیشتری بر زمان تمرکز می گذارد که نتایج این تحقیق با پژوهش Francis and Keith در سال ۲۰۰۵ مطابقت دارد.از بعد دیگر در صورتی که سطح معنی داری ۵ درصد جهت افزایش زمان تمرکز در نظر گرفته شود، در این صورت میزان تاثیر واحد I6 آن در افزایش زمان تمرکز ۸/۷٤ درصد بدست می آید . بنابراین پارسل های I13, I12, I10, I9, I8, I4)) تاثیر کمی در زمان تمرکز خواهند داشت. به عنوان یک ارزیابی کلی می توان به این نظریه قوت بخشید که احداث سازه های اصلاحی در این سناریو در افزایش زمان تمرکز تاثیر چندانی نخواهد داشت. با اینکه فعالیت های آبخیزداری در این حوضه محدود به احداث سازه های اصلاحی بوده و لیکن اثرات عملیات بیولوژیک و توسعه پوشش گیاهی که از عوامل مهم در ممانعت از جاری شدن رواناب و تغییر گروه هیدرولوژیکی خاک

Archive of SID
www.SID.ir

(CN) می باشد در افزایش زمان تمرکز موثر می باشد که نتایج این بخش از پژوهش نیز با نتایج مطالعات Roshani در سال ۲۰۰۳ همخوانی دارد.

نتیجه گیری

پس از بررسی و استفاده از معادلات تجربی، مقایسه نتایج قبل و بعد از اجرای سازه‌های اصلاحی (سال‌های ۸٤ و ۸۹) و تاثیر اجرایی سازه‌های مذکور در زمان تمرکز مختلف، با توجه به محاسبات و بررسی‌های انجام شده که در جدول ۸ ارائه شده، مشخص شده است که زمان تمرکز در زیر حوزه های (I28, I13, I12, I10, I9, I8, I6, I4) به ترتیب ٤، ۸/۷٤، ۲/٦۸، ۱/٤۳، ۱/۳۱، ۲/۰۱، ۰/۵۱، ۱۱/۷۸ درصد بعد از احداث سازه های اصلاحی نسبت به قبل از احداث سازه ها افزایش پیدا کرده که کمترین درصد افزایش زمان تمرکز مربوط به زیر حوزه شماره I13 با مقدار کمتر از یک درصد و بیشترین مقدار افزایش زمان تمرکز مربوط به I28 ، با مقدار ۱۱/۷۸ درصد می باشد. در صورتی که سطح معنی داری ۱۰ درصد به عنوان حداقل میزان تاثیر در نظر گرفته شود در این صورت فقط سازه های احداث شده در واحد I28 دارای تاثیر معنی‌داری در افزایش زمان تمرکز در حوضه خواهد بود.

منابع مورد استفاده

خسرو شاهی، م.۱۳۸۰. تعیین نقش زیرحوزه های آبخیز در شدت سیل خیزی حوزه. مطالعه موردی حوزه آبخیز دماوند، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی. ۱۲۲ صفحه.

رئوف، م. و میرزایی، س. ۱۳۹۱. بررسی تاثیر احداث بندهای تأخیری بر روی زمان تمرکز حوزه (مطالعه موردی: حوزه آتشگاه اردبیل). اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار (کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست)، ۲۰ اسفند ماه. اداره کل پدافند غیرعامل (وزارت کشور)، پژوهشکده سوانح طبیعی، تهران. ٦ صفحه.

سلطانی،م.، اختصاصی، م.، طالبی، ع.، پوراغنایی، م. و سرسنگی، ع. ۱۳۹۰. اثر احداث سدهای اصلاحی بر کاهش دبی اوج سیلاب (مطالعه موردی: حوزه آبخیز منشاد یزد). پژوهش‌های آبخیزداری (پژوهش و سازندگی)، ۹۳ : ٤٦-٥٤.

طاعی سمیرمی، س.، روحانی، ح. و سیدیان، م. ۱۳۹۱. بررسی اثر احداث بندهای تأخیری بر روی زمان تاخیر (مطالعه موردی: حوزه‌ی کوهمیان- استان گلستان). هشتیمن همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری (راهکارهای اجرایی مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز). ۲۷ و ۲۸ اردیبهشت ماه. خرم‌آباد، دانشگاه لرستان.

کریمی‌زاده، ک.، سلاجقه، ع.، محسنی ساروی، م. و خلیقی، ش. ۱۳۸۸. بررسی نقش عملیات آبخیزداری اجرا شده در حوزه آبخیز سیرا-کلوان بر زمان تمرکز و زمان تأخیر حوضه. همایش ملی بحران آب در در کشاورزی و منابع طبیعی.١٤ آبان ماه. دانشگاه آزاد شهر ری ، تهران.

مقدم نیا ،ع.ر .۱۳۷٦ . بررسی مقایسه ای زمان تمرکز، زمان تأخیر و زمان رسیدن تا اوج سیلاب بر اساس روش های تجربی و تجزیه هیدروگراف در دو منطقه آب و هوایی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

مهدوی، م. ۱۳۸۱ . هیدرولوژی کاربردی. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران. ۲٤۱ صفحه.

نجفی نژاد، ع. ۱۳۷٦. راهنمای آبخیزداری، مطالعات و برنامه‌ریزی حوضه‌های آبخیز. تدوین :پروفسور تی.س- شنک -ترجمه مهندس نجفی‌نژاد- انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۳۹-۱٤۹.

Amatya, D.M., Cupak, A. and Wałęga, A. 2015. Influence of tIme of concentratIon on varIatIon of runoff from a small urbanIzed watershed. Geomatics, Landmanagement and Landscape, No. 2: 7–19.

Archive of SID
www.SID.ir

Bustami, R., Bong, C., Mach, D., Hamzah, A. and Patrick, M. 2009. Modeling of flood mitigation structures for Sarawak river sub- basin using info works river simulation (RS). World Academy of Science, Engineering and Technology, 54:14-18.

Dabiri, S.S., Sofi, M. and Talbbedokhti, N. 2014. Effect of watershed check dams in control sediment (case study: Eghlid & Marvdasht & Mamsani watershed), Journal of water Resources Engineering, 6: 1-21

Fang, X., Asquith, W.H., Garcia, C.A., Cleveland, T. G., Thompson, D. and Malla, R. 2005. Literature Review on Timing Parameters for Hydrographs. Project Report 0-4696-1, Department of Civil Engineering, College of Engineering, Lamar University, Beaumont, TX 77710.

Francis, J. and Keith, H. 2005. Changes in hydrologic regime by dams, Journal of Geomorphology, 71, 61-78

Green, J. and Nelson, E. 2002. Calculation of time of concentration for hydrology design and analysis using geographic information system vector object. Jornal of hydrology informations, 4: 75-81.

Kaufmann de Almeida, I., Kaufmann Almeida, A., Luiz Steffen, J., and Alves Sobrinho, T. 2016. Model for Estimating the Time of Concentration in Watersheds, Water Resources Management journal, 30(12): 4083-4096.

Lopez -Moreno, J.I., Begueria, S. and Garcia-Ruiz, J.M. 2002. Influence of the Yesa reservoir on floods of the Aragon River, central Spanish Pyrenees. Hydrology and Earth System Sciences, 6(4): 753-762.

McCuen, R.H., Wong, S.L. and Rawls, W.J. 1984. Estimating urban time of concentration. Journal of Hydraulic Engineering, 110 (7): 887-904.

Roshani, R. 2003. Evaluation the effect of check dams on flood peaks to optimize the flood control measures (Case study in Iran). M.Sc Thesis in Watershed and Environmental Management. International Institute for Geo Information Science and Earth Observation Enschede, the Netherlands. 43p.

Soto, G. and Brezowsky, M. 1998. Forcasting of concentration time in watershed based on based on fuzzy studies theory, file:///dl/lehfeldt/inch/1998. cottlous/document/numerics.sto. 228.paper.html

Torabi Haghighi, A., Marttila, H. and Klove, B. 2014. Development of a new andex to assess river regime impacts after dam construction, Golbal and planetary change journal, 122: 186-196.

Yoshikawaa, N., Nagaob, N. and Misawac, S. 2010. Evaluation of the flood mitigation effect of a Paddy Field Dam project. Agricultural Water Management, 97(2): 259 -270.

Archive of SID

www.SID.ir

ISSN 2251-7480

The effect of constructed structures on time of concentration (Case study: Izeh watershed)

Alireza Jamshidian [1], Mohammad Heidarnejad [2*] and Maryam Mohammadzadeh[3]

1) Master of Water Structures, Natural Resources and Watershed management, Ahvaz, khuzestan, Iran
2*) Department of Water Science Engineering, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
* Corresponding author email: mo_he3197@ yahoo.com.
3) Ph.D. of Soil Physics and Conservation science, Natural Resources and Watershed management, Ahvaz, khuzestan, Iran

Received: 06-01-2017 Accepted: 24-05-2017

Abstract

Estimating the time of concentration is one of the most important concepts in physiographic and hydrologic studies in watersheds, and relatively correct estimation of it greatly influences calculation of hydrologic parameters, especially flood peak discharge. Construction of check dams in watersheds leading to residential areas is one of the strategies for changing time of concentration and reducing channel slope, which are substantially effective in controlling floods and reducing flood peak discharge. This research intended to evaluate the effects of corrective structures on hydrologic behavior of watersheds based on flood index. In this study Changes in time of concentration and flood discharge were compared between 1384-1389 years from construction of corrective structures by studying the region, topographic conditions, and protective measures. The return period between 1.25 to 100 years was selected. The parameters of the numbers and heights of the check dams, hydrologic soil groups, channel slopes, time of concentration, regional hydrology, and area of each watershed parcel were studied for this comparison. Results indicated that construction of corrective structures increased time of concentration in I28, I13, I12, I10, I9, I8, I6, I4 parcels amount of 4,8.74,2.68,1.43,1.31,2.01, 0.51 and 11.78 respectively. The lowest percentage increase in the concentration of Parcel No. I13 with a 1 percent. The maximum time to focus on I28, with 11.78 percent.

Keywords: surface runoff, Izeh watershed, corrective structures flood control.

Archive of SID
www.SID.ir