تحلیل هیدروگراف‌های سیلاب و بررسی روندسیل در پایین‌دست سد مخزنی مارون تحت تأثیر احداث سد

الهه حسینیان

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه شهید چمران اهواز El_hosseinian5664@yahoo.com

سید محمودکاشفی پور

دانشیار گروه سازه‌های آبی ،دانشگاه شهید چمران اهواز kashefipour@exite.com

کاظم حمادی

دکتری هیدرولوژی و منابع آب، سازمان آب و برق خوزستان Hemmadi.kazem@gmail.com

چکیده

هیدروگراف سیل ابزار سودمندی برای بررسی رژیم سیلاب ورودی به مخازن سدها و رودخانه ها می باشد. این مطالعه جهت بررسی اثرات احداث سد مخزنی مارون بر خصوصیات هیدروگراف های سیل صورت گرفته است. در این تحقیق از شصت هیدروگراف سیل که از داده های دبی سیل ایستگاه هیدرومتری بالادست و پایین دست سد، طی دوره‌ی آماری بیست ساله اخیر بدست آمده، استفاده شده است. بررسی هیدروگراف های سیل دوره قبل از بهره برداری سد نشان می دهد دبی اوج در فاصله مکانی ایدنک تا چم نظام کاهش یافته است و در برخی موارد با فعالیت حوضه میانی حد فاصل بهبهان تا چم نظام، علیرغم استهلاک سیل توسط رودخانه دبی اوج در حدود کمتر از ۱۰ درصد افزایش یافته است اما در دوره پس از بهره برداری از سد، دبی اوج و حجم سیلاب توسط مخزن سد استهلاک قابل توجه داشته است. این درصد کاهش دبی اوج توسط مخزن به ۸۵ درصد می رسد.

واژه‌های کلیدی: هیدروگراف سیل، رژیم سیلاب، استهلاک، سد مارون، دبی اوج.

۱- مقدمه

هیدروگراف سیل به عنوان ابزاری برای بیان مشخصه های یک سیل عمل می کند. برای دستیابی به هیدروگراف سیل و برآورد سیلاب ماکزیمم رودخانه از روش متداول تجزیه و تحلیل آمار اندازه گیری جریان رودخانه استفاده می شود.احداث سازه های کنترل کننده نظیر سد، علاوه بر اینکه تغییر توزیع نابرابر زمانی و مکانی آب را تغییر می دهد، نقش موثری در کاهش یا حذف خسارات ناشی از سیلاب را نیز بازی می کند. اما این که سد تا چه اندازه توانسته از عهده‌ی این نقش برآید مسئله ی قابل تأملی می باشد.میر مهدی و جهانگیر (۱۳۸۷)، تحقیقی در حوضه آبریز مارون جهت پیش بینی سیلاب و شبیه سازی بارش – رواناب را با استفاده از HEC-HMS در این منطقه انجام دادند. دراین میان تعیین سیلاب این حوضه از اهمیت فراوانی برخوردار است به طوری که در سال‌های اخیر این سیلاب مشکلات عدیده‌ای را برای سد مارون و پایین دست آن به وجود آورده است که ایجاب می کند با شناسایی و پیش‌بینی سیلاب‌ها متناسب با نوع بارندگی کنترل های لازم را به وجود آورده و از ایجاد خسارات هنگفت جلوگیری کرد. شکوهی و دانشور (۱۳۸۶)، در بررسی تأثیر سد های مخزنی تأخیری قابل احداث در حوضه های آبخیز شهری را ارزیابی نموده و به مقایسه اقتصادی و اجتمایی آن با گزینه های مرسوم مهندسی رودخانه برای کنترل سیل در محدوده شهری پرداختند. صمدی بروجنی و همکاران (۱۳۸۸)، تأثیر احداث سد مخزنی در کاهش دبی اوج سیلاب در حوضه آبخیز جونقان - فارسان را با استفاده از نرم افزار HEC-HMS مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که احداث کلیه سدها در این حوضه باعث خواهد شد بطور متوسط دبی اوج سیل خروجی از حوضه ۳۴ درصد کاهش می یابد.گراف(۲۰۰۶)، تأثیرات هیدرولوژیکی مناطق پایین دست سد های بزرگ در رودخانه های آمریکا را مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که سدهای خیلی بزرگ به طور متوسط پیک خروجی‌های سالیانه را ۶۷ درصد کاهش می دهد. در این مطالعه نقش سد مخزنی مارون در مهار سیلاب‌های رودخانه مارون بر روی منطقه ی پایین‌دست آن مورد بررسی قرار گرفته است. به همین منظور در طی دوره‌ی آماری بیست ساله اخیر، روند سیل در ایستگاه‌های هیدرومتری واقع در مسیر رودخانه مارون قبل از بهره برداری از سد و بعد از آن بررسی و مقایسه شد تا تأثیر احداث سد بر روند سیل در پایین‌دست سد مشاهده شود.

۲- مواد و روشها

به منظور تعیین هیدروگراف های سیلاب و بررسی روند سیل حوضه آبریز رودخانه مارون با مراجعه به سازمان آب و برق خوزستان داده های اولیه مورد نیاز نظیر گزارشات سیل در سه ایستگاه هیدرومتری ایدنک، بهبهان و چم نظام تهیه شد. طول دوره ی آماری مورد مطالعه در این بررسی، برای سال های قبل از بهره برداری سد از سال ۱۳۶۸ تا سال ۱۳۷۷ و برای سال-های پس از بهره‌برداری ازسال ۱۳۷۸ تا سال ۱۳۸۷ می باشد.

رودخانه مارون یکی از آبراهه‌های مهم استان خوزستان بوده که از ارتفاعات زاگرس سرچشمه گرفته و اراضی جنوب شرق استان را مشروب می نماید.این رودخانه مهمترین شاخه‌ی رود جراحی است که رودخانه جراحی در حقیقت دنباله‌ی آن محسوب می شود.حوضه آبریز رودخانه مارون در حد فاصل دو رودخانه کارون و زهره قرار دارد. طول کلی رودخانه مارون ۳۱۰ کیلومتراست. شاخه‌های اولیه آن شب بیز، لوراب و سقاوه می باشند که پس از اتصال به هم رود مارون را تشکیل می دهند. رودخانه مارون پس از تشکیل به طرف غرب راهی شده و شاخه‌های کوچکی مانند شور، چاروساق وقلت را دریافت می نماید. سپس با عبور از تنگ تکاب وارد جلگه‌ی بهبهان می گردد. رودخانه مارون دارای رژیم برفی – بارانی بوده و آبدهی آن دایمی است. سد مخزنی مارون در ۱۹ کیلومتری شمال شرقی شهرستان بهبهان در محلی به نام تنگ تکاب به مختصات ۵۰ درجه و ۲۱ دقیقه شرقی، ۳۰ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی به ارتفاع ۱۶۵ متر بنا گردیده است. احداث سد مخزنی مارون در سال ۱۳۷۲ آغاز و در سال ۱۳۷۷ عملیات ساختمانی آن به پایان رسیده است. شایان ذکر است که این سد یکی از بلند ترین سد های سنگریزه‌ای کشور می باشد (قربانی شرفشاده،۱۳۸۵).

ایستگاه‌های آبسنجی

این مطالعه بر روی ایستگاه‌های آبسنجی ایدنک ، بهبهان و چم نظام انجام شده است .ایستگاه آبسنجی ایدنک اولین واحد هیدرومتری رودخانه مارون بوده و در بالادست مخزن سد مارون قرار گرفته است. حدود ۴۰ کیلومتر پایین‌دست آن ایستگاه آبسنجی بهبهان در محل تنگ تکاب پس از سد مخزنی واقع است به طوری که سد در فاصله‌ی اندکی در بالادست ایستگاه هیدرومتری بهبهان قرار دارد. همچنین ایستگاه چم نظام حدود ۵۰ کیلومتری پایین‌دست ایستگاه بهبهان می باشد. برخی از مشخصات فیزیوگرافی حوضه ی آبریز سه ایستگاه هیدرومتری مورد مطالعه که در این بررسی از آن ها استفاده شده است در جدول (۱) ارائه شده است (حمادی و نوذریان، ۱۳۸۱).

جدول(۱)- مشخصات فیزیوگرافی رودخانه مارون در ایستگاه های مورد مطالعه

ردیف	مشخصات حوضه آبریز	ایدنک	بهبهان	چم نظام
۱	مساحت حوضه آبریز (کیلومتر مربع)	۲۷۶۱	۳۸۰۲	۵۳۷۶
۲	محیط حوضه آبریز (کیلومتر)	۲۹۱/۴	۳۷۷	۴۵۸/۴
۳	زمان تأخیر(ساعت)	۴۱/۶	۶۱/۴	۹۲/۵
۴	زمان تمرکز(ساعت)	۹/۸	۱۴/۲	۲۰/۹

به منظور تحلیل مقدماتی، اطلاعات جمع آوری شده مورد بررسی قرار گرفت و از میان دبی‌های سیلاب گزارش شده در سه ایستگاه هیدرومتری رودخانه مارون ، هیدروگراف‌های سیل رخ داده برای هر سال رسم شد و از هیدروگرافی که بالاترین دبی اوج را در هر سال ایجاد کرده بود، به عنوان سیل آن سال استفاده شد و بقیه‌ی هیدروگراف‌های آن سال که دبی کمتری ایجادکرده بودند کنار گذاشته شدند. جدول (2) تعداد هیدروگراف های سیل مورد مطالعه در دوره‌ی قبل و بعد از بهره‌برداری سد مارون را نشان می دهد.

جدول (2): تعداد هیدروگراف های سیل مورد مطالعه در این تحقیق

ردیف	ایستگاه	قبل از بهره برداری سد	بعد از بهره برداری سد	مجموع
۱	ایدنک	۱۰	۱۲	۲۲
۲	بهبهان	۱۰	۸	۱۸
۳	چم نظام	۱۰	۱۰	۲۰
۴	مجموع	۳۰	۳۰	۶۰

۳- نتایج و بحث

پس از اینکه شدیدترین سیلاب رخ داده در هر سال برای هر یک از سه ایستگاه هیدرومتری رودخانه مارون مشخص شد، برای هر سیل تداوم، دبی اوج، حجم سیل و رواناب ناشی از سیل محاسبه شد که خلاصه ی نتایج مقدماتی هیدروگراف‌های سیل برای ایستگاه‌های هیدرومتری ایدنک، بهبهان و چم نظام به ترتیب در جداول (۳)، (۴)و (۵) نشان داده شده است.

همانگونه که در بخش قبلی ذکر گردید تعداد ۱۰ هیدروگراف جداول فوق الذکر مربوط به دوره قبل از بهره برداری سد مارون و هیدروگراف های بعدی به دوره ی بعد از بهره برداری سد مربوط می شود. دبی‌های اوج هیدروگراف‌های ورودی به مخزن از حدود ۳۰۰ تا ۵۷۰۰ متر مکعب بر ثانیه و حجم آن ها حدود ۲۲ تا ۳۸۰ میلیون متر مکعب می باشد. رواناب خالص این هیدروگراف ها که از تقسیم حجم به سطح حوضه حاصل شده حدود ۱۰ تا ۱۴۰ میلی متر بدست آمده است.

جدول (3): خلاصه ی نتایج تحلیل مقدماتی هیدروگراف های سیل در ایستگاه هیدرومتری ایدنک

ردیف	تاریخ وقوع	تداوم (hr)	دبی اوج (cms)	حجم (Mcm)	رواناب (mm)
۱	۱۳۶۸/۰۹/۱۱	۹۶	۲۹۹۰	۲۹۵/۲۰	۱۰۶/۹۰
۲	۱۳۶۹/۱۲/۱۴	۷۲	۱۳۵۸	۱۱۸/۵۰	۴۲/۹۰
۳	۱۳۷۰/۱۲/۰۵	۹۶	۲۶۳۰	۲۴۴/۱۰	۸۸/۴۰
۴	۱۳۷۱/۱۱/۱۱	۱۲۰	۵۷۰۴	۳۸۳/۱۰	۱۳۸/۸۰
۵	۱۳۷۲/۰۲/۰۶	۴۸	۸۶۶	۶۸/۵۰	۲۴/۸۰
۶	۱۳۷۳/۰۸/۲۵	۷۲	۲۲۲۶	۱۲۲/۲۰	۴۴/۰۰
۷	۱۳۷۴/۱۲/۲۲	۴۸	۱۶۶۱	۷۵/۳۰	۲۷/۰۰
۸	۱۳۷۵/۰۱/۲۶	۷۲	۱۲۴۹	۱۱۶/۹۰	۴۲/۰۰
۹	۱۳۷۶/۱۰/۱۵	۴۸	۲۰۸۰	۱۱۸/۰۰	۴۲/۷۰
۱۰	۱۳۷۷/۰۱/۱۰	۴۸	۲۵۵۰	۱۴۸/۷۰	۵۳/۸۰
۱۱	۱۳۷۸/۱۱/۰۸	۴۸	۹۱۹	۷۰/۸۰	۲۵/۶۰
۱۲	۱۳۷۹/۰۹/۲۰	۷۲	۳۵۵	۴۶/۷۰	۱۶/۹۰
۱۳	۱۳۸۰/۰۹/۲۸	۷۲	۵۲۰	۷۸/۱۳۸	۲۸/۳۰
۱۴	۱۳۸۰/۱۰/۱۷	۱۴۴	۴۱۰	۱۳۶/۲۰	۴۹/۳۰
۱۵	۱۳۸۱/۰۹/۱۸	۷۲	۲۲۰۵	۱۲۹/۴۰	۴۶/۹۰
۱۶	۱۳۸۲/۱۰/۱۷	۴۸	۲۳۷۳	۱۲۲/۴۰	۴۴/۳۰
۱۷	۱۳۸۲/۱۰/۲۳	۴۸	۲۰۵۲	۱۶۰/۷۰	۵۸/۲۰
۱۸	۱۳۸۳/۱۱/۰۳	۴۸	۱۶۴۵	۷۰/۳۰	۲۵/۴۰
۱۹	۱۳۸۴/۱۱/۲۰	۴۸	۱۲۳۹	۹۶/۳۰	۳۴/۹۰
۲۰	۱۳۸۵/۰۹/۲۶	۴۸	۲۹۲	۲۲/۹۰	۸/۲۰۱
۲۱	۱۳۸۶/۰۱/۰۶	۹۶	۲۳۰۹	۱۹/۳۰	۵۶/۰۰
۲۲	۱۳۸۷/۰۹/۱۰	۷۲	۲۶۸	۴۲/۷۰	۱۵/۵۰

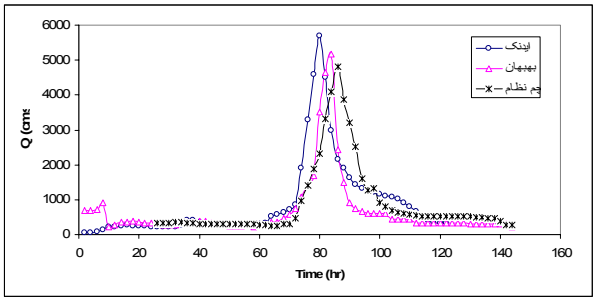
جدول (4): خلاصه ی نتایج تحلیل مقدماتی هیدروگراف های سیل در ایستگاه هیدرومتری بهبهان

ردیف	تاریخ وقوع	تداوم (hr)	دبی اوج (cms)	حجم (Mcm)	رواناب (mm)
۱	۱۳۶۸/۰۹/۱۱	۹۶	۳۹۶۱	۳۱۴/۸۰	۸۲/۸۱
۲	۱۳۶۹/۱۲/۱۴	۷۲	۱۹۱۴	۱۶۷/۸۰	۴۴/۱۳
۳	۱۳۷۰/۰۹/۱۸	۱۶۸	۲۶۳۹	۳۶۶/۷۰	۹۶/۴۱
۴	۱۳۷۱/۱۱/۱۱	۱۴۴	۵۱۶۴	۳۳۳/۷۰	۸۷/۸۱
۵	۱۳۷۲/۰۲/۰۶	۷۲	۹۴۸	۸۲/۸۱	۲۱/۷۱
۶	۱۳۷۳/۰۸/۲۵	۷۲	۲۸۸۲	۱۸۰/۷۰	۴۷/۰۰
۷	۱۳۷۴/۱۲/۲۲	۴۸	۱۹۰۵	۸۶/۸۱	۲۲/۸۱
۸	۱۳۷۵/۰۱/۲۶	۴۸	۱۰۳۴	۷۵/۳۱	۱۹/۸۱
۹	۱۳۷۶/۱۰/۱۵	۴۸	۲۱۴۶	۱۴۸/۴۰	۳۹/۰۰
۱۰	۱۳۷۷/۰۱/۱۰	۴۸	۲۱۴۶	۱۷۵/۳۰	۴۶/۰۰
۱۱	۱۳۸۰/۱۰/۱۷	۹۶	۶۰۲	۱۹۱/۹۰	۵۰/۰۰
۱۲	۱۳۸۱/۰۹/۲۱	۴۸	۱۲۵	۱۳/۳۲	۳/۵۱
۱۳	۱۳۸۲/۱۰/۲۲	۲۴	۵۴۷	۳۳/۷۱	۱۷/۷۲
۱۴	۱۳۸۳/۱۲/۲۴	۱۶۸	۵۳۱	۳۱۱/۵۰	۸۱/۹۳
۱۵	۱۳۸۴/۰۱/۰۱	۴۸	۵۳۲	۹۱/۰۰	۲۳/۹۳
۱۶	۱۳۸۵/۰۲/۱۵	۴۸	۱۱۱	۱۸/۳۱	۴/۸۳
۱۷	۱۳۸۶/۰۲/۰۱	۴۸	۱۶۱	۲۳/۲۱	۶/۰۰
۱۸	۱۳۸۷/۰۱/۰۱	۲۴۰	۶۲/۷۳	۳۰/۶۱	۸/۰۰

جدول (5): خلاصه ی نتایج تحلیل مقدماتی هیدروگراف های سیل در ایستگاه هیدرومتری چم نظام

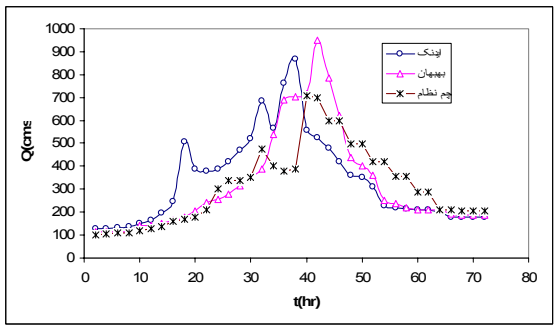
ردیف	تاریخ وقوع	تداوم (hr)	دبی اوج (cms)	حجم (Mcm)	رواناب (mm)
۱	۱۳۶۸/۰۹/۱۲	۹۶	۲۵۱۴	۳۲۰/۲۰	۵۹/۵۲
۲	۱۳۶۹/۱۲/۱۴	۷۲	۱۸۳۰	۱۷۶/۹۰	۳۲/۹۱
۳	۱۳۷۰/۰۹/۱۷	۱۴۴	۲۰۴۸	۱۵۴/۴۰	۲۸/۷۱
۴	۱۳۷۱/۱۱/۱۲	۱۲۰	۴۷۹۹	۳۷۶/۰۰	۶۹/۹۲
۵	۱۳۷۲/۰۲/۰۷	۴۸	۷۰۶	۶۶/۷۲	۱۲/۴۳
۶	۱۳۷۳/۰۸/۲۶	۴۸	۲۶۵۵	۱۷۴/۲۰	۳۲/۳۱
۷	۱۳۷۴/۱۲/۲۲	۷۲	۱۶۵۳	۱۲۳/۳۰	۲۲/۹۲
۸	۱۳۷۵/۰۱/۲۶	۷۲	۱۱۱۰	۱۰۴/۵۰	۱۹/۴۲
۹	۱۳۷۶/۱۰/۱۵	۴۸	۱۸۰۷	۱۹۴/۷۰	۳۶/۲۳
۱۰	۱۳۷۷/۰۱/۱۰	۴۸	۱۷۳۰	۱۵۰/۸۰	۲۸/۰۰
۱۱	۱۳۷۸/۱۱/۰۹	۲۴	۲۳	۳/۸۱	۰/۷۰
۱۲	۱۳۷۹/۰۹/۲۰	۷۲	۱۶۲۲	۴۷/۱۳	۸/۷۶
۱۳	۱۳۸۰/۱۰/۱۸	۷۲	۳۳۰	۷۲/۵۱	۱۳/۵۳
۱۴	۱۳۸۱/۰۹/۱۹	۷۲	۱۹۹	۲۳/۷۲	۴/۴۲
۱۵	۱۳۸۲/۱۰/۲۳	۲۴	۶۱۹	۳۹/۵۱	۷/۳۲
۱۶	۱۳۸۳/۱۱/۰۴	۲۴	۳۸۴	۱۳/۵۲	۲/۵۳
۱۷	۱۳۸۴/۱۰/۲۲	۲۴	۳۱۱	۱۹/۹۱	۳/۷۱
۱۸	۱۳۸۵/۰۹/۲۶	۴۸	۱۸۲	۲۴/۶۲	۴/۵۲
۱۹	۱۳۸۶/۱۱/۲۵	۴۸	۱۲۵	۱۴/۶۱	۲/۷۳
۲۰	۱۳۸۷/۱۱/۰۲	۲۴	۷۴/۲۰	۲/۵۲	۰/۴۲

در ادامه این تحقیق، روند هیدروگراف‌های سیل در ایستگاه ایدنک، ایستگاه های بهبهان و چم نظام برای سال های قبل از بهره برداری سد مخزنی مارون مد نظر قرار گرفت تا به این طریق رژیم طبیعی جریان سیل بدون سازه سد روشن گردد.شکل های (۱) تا (۳) هیدروگراف سیل در سه ایستگاه هیدرومتری ایدنک، بهبهان و چم نظام را بدون اثر احداث سد نشان می دهد.



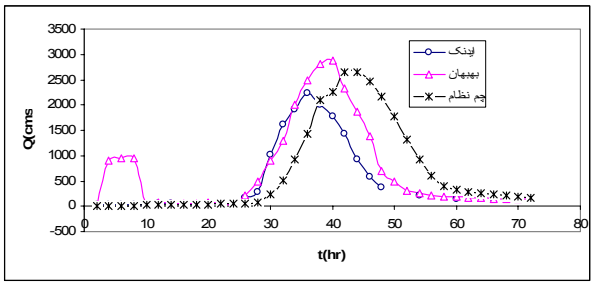
شکل (۱): مقایسه ی هیدروگراف سیل در ایستگاه های هیدرومتری مورد مطالعه در تاریخ ۱۳۷۱/۱۱/۱۱

شکل (۱) به خوبی میزان استهلاک سیل توسط مسیر رودخانه در بازه‌ای به طول حدود ۹۰ کیلومتر در حد فاصل ایستگاه ایدنک تا چم نظام را نشان می دهد. همانگونه که در شکل ملاحظه می شود دبی اوج هیدروگراف سیل در محل ایدنک تقریبا برابر ۵۷۰۰ متر مکعب بر ثانیه و در ایستگاه بهبهان و چم نظام به ۵۱۶۰ و۴۸۰۰ متر مکعب بر ثانیه می رسد. تداوم این واقعه سیل ۵ روز و حجم حاصل از آن برابر ۳۸۰ میلیون متر مکعب می باشد. همچنین رواناب خالص تولید شده در زیر حوضه مولد (ایدنک) تقریبا برابر ۱۴۰ میلی متر است. این رقم معادل ۲۵ درصد متوسط کل رواناب سالانه این زیر حوضه است. به عبارتی در یک واقعه سیل، ۲۵ درصد حجم رواناب سالانه رخ داده است که این موضوع بیانگر تغییر پذیری رژیم جریان رودخانه مارون است.



شکل (۲): مقایسه ی هیدروگراف سیل در ایستگاه های هیدرومتری مورد مطالعه در تاریخ ۱۳۷۲/۰۲/۰۶

در سیل سال ۱۳۷۲ مانند سیل سال قبل عمل نکرده و حوضه‌ی میانی حد فاصل ایدنک و بهبهان فعال شده واین فعالیت حوضه‌ی میانی باعث شده که هیدروگراف ایستگاه بهبهان علیرغم استهلاک سیل توسط رودخانه، به دبی اوج بالاتر برسد.

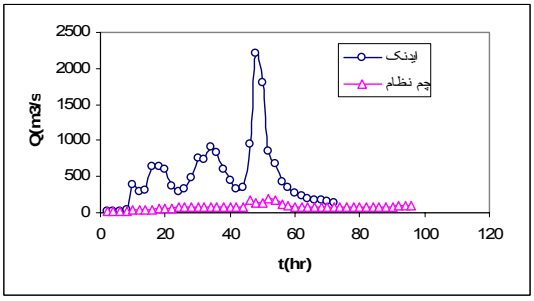


شکل (۳): مقایسه ی هیدروگراف سیل در ایستگاه های هیدرومتری مورد مطالعه در تاریخ ۱۳۷۳/۰۸/۲۵

سیل رخ داده در سال ۱۳۷۳ نیز دارای روند مشابه سال قبل بوده وافزایش دبی اوج هیدروگراف بهبهان و چم نظام نسبت به ایستگاه ایدنک نشان دهنده‌ی آن است که حوضه‌های میانی فعال بوده است.

هیدروگراف سیل در سال ۱۳۷۶ نیز بیانگر فعالیت حوضه‌ی میانی بوده و استهلاک سیل تا ایستگاه هیدرومتری بهبهان تقریباً برابر بوده و بعد از ایستگاه بهبهان استهلاک سیل توسط رودخانه صورت گرفته است. همچنین هیدروگراف سیل در سال ۱۳۷۷ نیز مشابه هیدروگراف سیل سال ۱۳۷۱ بوده و هیدروگراف‌های سیل قبل از زمان بهره برداری سد تأیید کننده‌ی یکدیگر می باشند.

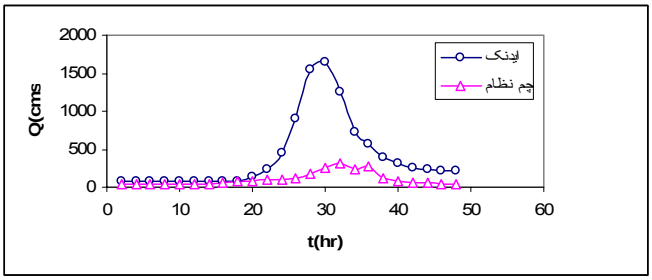
در ادامه این تحقیق به بررسی روند سیل در ایستگاه ایدنک در بالادست سد مخزنی مارون و ایستگاه چم نظام در پایین دست آن، برای سال‌های بعد از احداث و بهره برداری سد پرداخته شد. این هیدروگراف ها به دلیل کنترل حجم سیل توسط سازه سد، مشابه یکدیگرند. یعنی در تمامی سال‌های پس از بهره‌برداری سد مخزنی مارون، کاهش شدید دبی اوج سیلاب در پایین‌دست سد مشاهده شد. به عنوان مثال هیدروگراف‌های سیل ورودی به مخزن و هیدروگراف های خروجی متناظر آن ها در پایین‌دست رودخانه (در محل چم نظام) برای سال‌های ۱۳۸۱، ۱۳۸۳و۱۳۸۵ در شکل‌های (۴) تا (۶) نشان داده شده اند.



شکل (۴): هیدروگراف های سیل ورودی و خروجی(چم نظام) از سد مخزنی مارون در تاریخ ۱۳۸۱/۰۹/۱۸

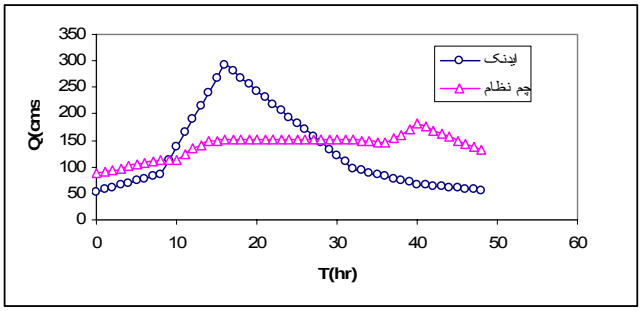
پس از زمان بهره‌برداری سد مارون، همان گونه که از هیدروگراف سیل در بالادست و پایین دست سد مشخص است، شاهد کنترل دبی سیلاب در پایین دست سد می باشیم. در تاریخ ۱۳۸۱/۰۹/۱۸ دبی اوج سیل در بالادست سد ۲۲۰۵ متر مکعب بر ثانیه بوده و در همان تاریخ وقوع و مدت زمان کوتاهی در پایین دست سد، دبی حدود ۱۹۹ متر مکعب بر ثانیه اندازه گیری شده است. درصد استهلاک دبی اوج سیل توسط مخزن سد در این واقعه‌ی سیل ۹۰/۹۷ درصد می باشد. این درصد بالا نشان می دهد که سد به خوبی سیلاب را مهار کرده است.

گرچه بهره برداری از سد مخزنی مارون با دوره خشکسالی مواجه بوده است اما در این دوره نیز سیلاب با دبی اوج بالا واقع شد به نحوی که در ۴ سال سیلاب های با دبی اوج ۲۰۰۰ تا ۲۴۰۰ متر مکعب بر ثانیه با حجم معادل ۱۲۰ تا ۱۶۰ میلیون متر مکعب نیز حادث گردید. شایان ذکر است که همگی این سیلاب ها توسط مخزن سد مستهلک شدند.



شکل (۵): هیدروگراف های سیل ورودی وخروجی(چم نظام) از سد مخزنی مارون در تاریخ ۱۳۸۳/۱۱/۰۳

در تاریخ ۱۳۸۳/۱۱/۰۳ دبی اوج سیل در بالادست سد ۱۶۴۵ متر مکعب بر ثانیه بوده و در همان تاریخ وقوع و مدت زمان کوتاهی در ۹۰ کیلومتری پایین دست سد، ایستگاه هیدرومتری چم نظام دبی حدود ۳۸۴ متر مکعب بر ثانیه اندازه گیری شده است. درصد استهلاک دبی اوج سیل توسط مخزن سد در این واقعه ی سیل ۷۶/۷ درصد می باشد و سد به خوبی توانسته سیل را مهار کند.



شکل (۶): هیدرو گراف های سیل ورودی وخروجی(چم نظام) از سد مخزنی مارون در تاریخ ۱۳۸۵/۰۹/۲۶

همچنین دبی اوج سیل در تاریخ ۱۳۸۵/۰۹/۲۶ در بالادست سد ۲۹۲ متر مکعب بر ثانیه بوده است و در پایین‌دست سد،در ایستگاه چم نظام ۱۸۲ متر مکعب بر ثانیه اندازه گیری شده است . درصد استهلاک دبی اوج سیل توسط مخزن سد در این واقعه ی سیل ۳۷/۸ درصد می باشد.

۴- نتیجه گیری

این مطالعه جهت بررسی اثرات احداث سد مخزنی مارون بر خصوصیات هیدروگراف‌های سیل صورت گرفت. بررسی و تحلیل هیدروگراف های سیل مشاهداتی در دوره قبل بهره‌برداری از سد مخزنی مارون نشان می دهد که در اکثر مواقع استهلاک رودخانه ای غالب است. به عبارتی دیگر دبی اوج سیل در فاصله مکانی ایدنک تا چم نظام کاهش یافته است و در برخی موارد با فعالیت حوضه میانی حد فاصل بهبهان تا چم نظام ، علیرغم استهلاک سیل توسط رودخانه دبی اوج به مقدار کم (در حد کمتر از ۱۰ درصد) افزایش یافته است. اما تحلیل هیدروگراف های سیل در دوره پس از بهره برداری از سد بیانگر استهلاک قابل توجه دبی اوج و حجم سیلاب توسط مخزن سد می باشد. این درصد کاهش دبی اوج توسط مخزن به ۸۵ درصد می رسد. البته باید تاثیر خشکسالی بر هیدروگراف های سیل در سال های کم آبی بعد از احداث سد نیز مورد توجه قرار گیرد.

مراجع

[1] حمادی، ک.، نوذریان، ل.، (۱۳۸۱)." تعیین پارامترهای مدل موج سینماتیک مطالعه موردی رودخانه مارون "، ششمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران اهواز.

[2] شکوهی، ع.، دانشور، ش.، (۱۳۸۶)." بررسی تأثیر احداث مخازن تأخیری در حوضه های آبریز در مقایسه با عملیات موضعی مهندسی رودخانه برای کنترل سیل در محدوده شهر"، تحقیقات منابع آب ایران ، ۳، صفحات ۸۰ تا ۸۳.

[3] صمدی بروجنی، ح.، فصاحت، و.، و هنربخش،ا.، (۱۳۸۸). " تأثیر احداث سد مخزنی در کاهش دبی اوج سیلاب با استفاده از نرم افزار HEC-HMS در حوضه ی آبخیز جونقان - فارسان"، هشتمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران اهواز.

[4] قربانی شرفشاده، ف.، (۱۳۸۵)." مدل بندی سیلاب های حوضه مارون- جراحی به منظور طراحی سازه های هیدرولیکی "، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز.

[5] میر مهدی، م.، جهانگیر، ع.(۱۳۸۷)." واسنجی مدل ریاضی HEC-HMS و ارزیابی این مدل در پاسخ گویی به سیلاب آبریز مارون"، چهارمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه تهران.

[6] Graf, w., 2006. Downstream hydrologic and Geomorphic effects of large dams on American rivers. Geomorphology, 79, 336-360