

مدیریت زمین شناسی مهندسی، مخاطرات و زیست محیطی

گروه مخاطرات، زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیک

گزارش بررسی علل بروز سیل شهریور ۸۷ در روستای دره مولا
(بخش بازفت، استان چهارمحال و بختیاری)



حسن شهریور

یوسف محمدی

آبان ماه ۱۳۸۷

چکیده

وقوع سیل پس از بارندگی به میزان ۱۸ میلی متر در شامگاه نوزدهم شهریور سال هشتاد و هفت در منطقه روستائی دره مولای بازفت در چهار محال و بختیاری که منجر به کشته شدن ۱۱ نفر از اهالی منطقه شد در این گزارش مورد بررسی قرار گرفته است. با بررسی ویژگیهای حوضه آبریز شامل ویژگیهای هندسی حوضه از قبیل مساحت حوضه، محیط حوضه، طول آبراهه اصلی، شکل حوضه، شیب حوضه، زمان متمرکز و نیز هیدروگراف سیل مشخص می شود که بعد از حدود ۱۰ دقیقه از شروع بارندگی به علت شدت بارش زیاد، شیب نسبتا بالا، دره باریک و شکل دایره‌ای حوضه، سیلابی با دبی ۵۶ مترمکعب در ثانیه قسمت پایین دست حوضه را در نوردیده است.

سکونتگاه اصلی اهالی روستا سیاه چادر می باشد. اهالی برای فرار از گرما در فصول گرم سال چادرها را در نزدیکی رودخانه برپا می کنند که این حالت مخاطره‌انگیز بودن محل سکونتگاه روستا را دوچندان می کند.

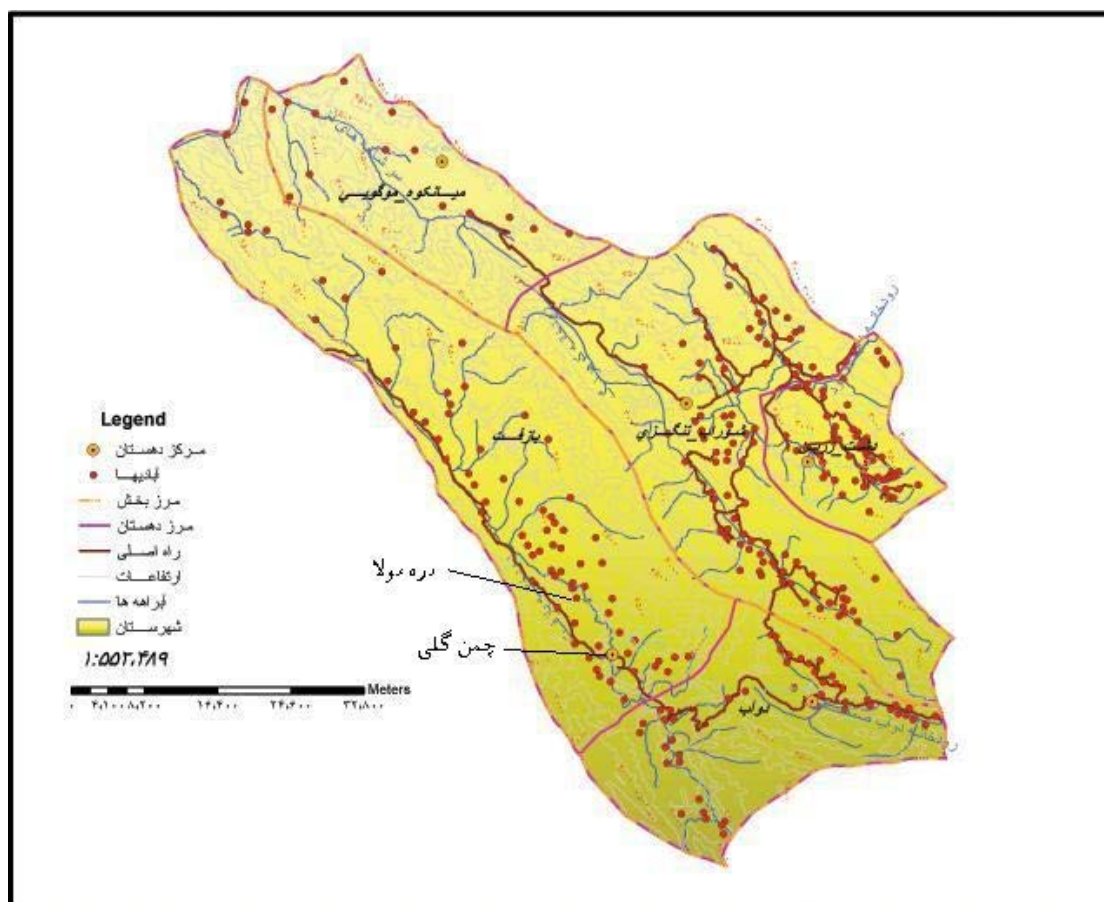
مدت کوتاه این حادثه وقتی برای اهالی روستا باقی نگذاشته است تا خود را به مناطق امن تر برسانند. شکل مقطع رودخانه نیز به دلیل اینکه یک دره جوان است، باریک و V شکل بوده که این مسئله را شدت بخشیده است. با توجه به فاکتورها و عوامل ذکر شده در بررسی ویژگیهای حوضه آبریز می توان گفت که در مرحله اول عامل زمان و در مرحله دوم عامل دبی سیلاب، این مخاطره را بوجود آورده است.

۱- مقدمه

پیرو وقوع سیل ۸۷/۶/۱۹ در منطقه بازفت و اردل استان چهارمحال و بختیاری که منجر به کشته شدن ۱۱ نفر از اهالی منطقه شد، اکیپی از کارشناسان گروه مخاطرات، زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیک سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، کوتاه زمانی پس از این حادثه به منطقه اعزام شدند.



شکل ۱: تقسیمات سیاسی استان چهارمحال و بختیاری



شکل ۲: موقعیت منطقه سیلزده در بخش بازفت

گزارش حاضر به چگونگی وقوع حادثه در روستای دره مولای بازفت با استفاده از گزارش نهادهای محلی و شاهدان عینی و نیز دلایل بروز این رخداد در این منطقه می پردازد. بروز سیل در استان چهارمحال بختیاری با توجه به ریخت شناسی منطقه و میزان بارش نمی تواند دور از ذهن باشد. استان چهارمحال و بختیاری با مساحتی بالغ بر ۱۶۴۰۰ کیلومترمربع در برگیرنده بخشی از سرشاخه های زیرحوضه های آبریز دز، زاینده رود و به ویژه بخش عظیمی از سرشاخه های کارون است. استان چهارمحال و بختیاری با قرارگیری بر روی ارتفاعات سلسله جبال زاگرس ضمن برخورداری از ارتفاع بلند، گستره ای از مناطق کوهستانی را به خود اختصاص داده است بطوریکه بالغ بر ۸۴ درصد این استان را مناطق کوهستانی در بر میگیرد.

جای گیری در سرزمین های مرتفع و پرشیب زاگرس، قرارگیری در معرض جبهه های باران زا و میزان بارندگی فراوان به تنهایی و بدون هر عامل دیگری بروز سیل را در اکثر مناطق این استان محتمل می نماید. این استان یک درصد از کل وسعت ایران را در بر گرفته و با وجود این مساحت کم ده درصد از منابع آب کشور را در اختیار دارد. به علت ماهیت کوهستانی مرتفع، که در مسیر بادهای مرطوب سیستمهای مدیترانه‌ای قرار دارد، این استان دارای بارش به نسبت مناسب است. بطور غالب در مناطق مرتفع نوع بارش به صورت برف بوده و وجود ارتفاعات پوشیده از برف یکی از ویژگیهای اقلیمی این استان است. مخاطرات زمین شناختی چون سیل، زمین لرزه و زمین لغزش در اکثر نقاط آن مشاهده می شود.

ریزشهای جوی (برف و باران) منشاء سرشاخه‌های رودخانه کارون و زاینده رود هستند و مساحت حوضه های آبریز این دو رودخانه به ترتیب ۱۳۸۰۰ و ۲۷۲۰ کیلومتر مربع می باشد. به دلایل فوق نهاد های محلی همچون ستاد حوادث غیر مترقبه، سازمان آب، اداره هواشناسی و مرکز مطالعات آب وابسته به دانشگاه شهرکرد وضعیت آبهای جاری و احتمال وقوع سیلاب را تحت مطالعه و بررسی دارند. بطور مثال هم اکنون بیش از ۴۹ ایستگاه هواشناسی (اعم از باران سنجی و تبخیر سنجی) و ۳۰ ایستگاه آبریز در نقاط مختلف استان دایر و مورد بهره برداری قرار دارند.

حوضه آبریز بازفت، حوضه ای پر شیب و کاملاً کشیده است (تصویر ۱)، که تمام محدوده غرب استان چهار محال و بختیاری را در بر میگیرد حوضه آبریز بازفت از شمال به حوضه آبریز رودخانه بختیاری (سر شاخه های رودخانه دز)، از شرق به حوضه آبریز رودخانه کارون علیا، از جنوب به حوضه آبریز رودخانه منج، و از غرب به استان خوزستان محدود میگردد.

این حوضه آبریز کاملاً کوهستانی و وسعت دشتهای آن بسیار ناچیز است رودخانه اصلی این حوضه آبریز، رودخانه بازفت و سرشاخه های اصلی آن عبارتند از شرمک، سنگی، تشنوی، آب ترکی، کوه سرخ مورز، نازی و الگی.



تصویر ۱: نمائی از یکی از دره های حوضه آبریز بازفت در محل تلاقی آن با حوضه آبریز کوهرننگ . وجود چنین دره هائی عمیق و پر شیب در این حوضه طبیعی است و بروز سیل در این ناحیه را محتمل می کند.(نما به سمت شرق)

رودخانه بازفت در مسیری از شمالغرب به جنوب شرق استان جریان دارد رودخانه بازفت از قله برفگیر زاگرس مثل چهار خشت ، نورک و ... سرچشمه میگیرد و از دامنه های جنوب غربی کوههای مذکور جریان یافته و به موازات رودخانه کوهرننگ جریان می یابد. رودخانه بازفت پس از طی مسیر طولانی از میان دره های بسیار عمیق عبور نموده و در نزدیکی روستای مرغک به رودخانه کارون علیا می پیوندد (تصویر ۲) .

مشخصات فیزیوگرافی این حوضه در جدول شماره ۱ ارائه شده است.[۲]

زمان تمرکز [ساعت]	مستطیل		محیط حوضه [کیلومتر]	ضریب گراولیوس [کیلومتر]	طول رودخانه [کیلومتر]	شیب متوسط رودخانه [درصد]	شیب ناخالص رودخانه [درصد]	شیب حوضه [درصد]	ارتفاع غالب [متر از سطح دریا]	ارتفاع با فرکانس ۵۰٪ [متر از سطح دریا]	ارتفاع متوسط حوضه [متر از سطح دریا]	محیط حوضه [کیلومتر مربع]	ایستگاه	رودخانه
	عرض [کیلومتر]	طول [کیلومتر]												
26	15.58	139.54	310.24	1.88	147.25	0.68	1.27	24.37	2000	2150	2251.86	2174.6	مرغی	بازفت

جدول ۱ مشخصات فیزیوگرافی حوضه آبریز بازفت برگرفته از گزارش سیلاب ۱۳۸۶ سازمان آب

منطقه ای شهرکرد [۲]



تصویر ۲: نمایی از رودخانه آب بازفت

منطقه چهار محال و بختیاری با در اختیار داشتن طبیعت زیبا و بکر خود در فصول بهار و تابستان پذیرای مسافران و توریستهای داخلی و خارجی است و ژئوریسم این استان از جاذبه‌های بارز آن محسوب می‌شود.

۲- آب و هوای منطقه

استان چهارمحال و بختیاری بدلیل دارا بودن ویژگیهای خاص جغرافیایی و توپوگرافی از لحاظ آب و هوایی متنوع بوده و اقلیمهای متفاوتی در آن وجود دارد. بارشهای منطقه بیشتر تحت تأثیر جریانهای جوی مدیترانه و اغلب کم فشار سودان قرار دارد که از غرب و جنوب غرب وارد منطقه شده و به مدت ۸ ماه (مهر تا اردیبهشت) منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. وجود رشته کوه زاگرس که عمود بر مسیر حرکت این جریانها است، باعث شدت بخشیدن خاصیت سیکلونی آنها شده و بارانهای شدید و سنگین را در منطقه باعث می‌شود. ریزشهای جوی در استان از مهر ماه آغاز و در دیماه به بیشترین مقدار و سپس تا اردیبهشت کم می‌شود. در دی ماه بطور متوسط ۱۹ درصد بارش انجام می‌شود. درصد بارش ماهانه در فاصله آبان تا فروردین بیشتر از ۹۰ درصد بارش سالانه و در فاصله خرداد تا مهر کمتر از ۱۰ درصد بارش سالانه را تشکیل می‌دهد.

پربارش ترین بخش استان ارتفاعات غرب با متوسط بارش سالانه ۱۶۰۰ میلیمتر می‌باشد. سایر مناطق پربارش استان ارتفاعات سبزکوه با متوسط ۱۴۰۰ میلیمتر و ارتفاعات جنوب غرب استان با بارش ۹۰۰ میلیمتر می‌باشد. کم بارش ترین ناحیه استان نواحی شرقی و شمال شرقی با متوسط بارش سالانه ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتر است. متوسط بارش سالانه استان در حدود ۵۶۰ میلیمتر می‌باشد. بدلیل کوهستانی بودن استان و با توجه به اینکه دمای هوا ناشی از ارتفاع هر منطقه است اقلیمهای حرارتی مختلفی در استان حکمفرماست.

حداکثر مطلق دمای ۴۷/۵ درجه سانتیگراد در لردگان و حداقل مطلق دمایی برابر ۳۴/۵ درجه سانتیگراد زیر صفر در ایستگاه دزک ثبت گردیده است. بیشترین تعداد روزهای یخبندان در سال با ۱۷۱ روز در چلگرد (کوه‌رنگ) در سال ۱۹۶۲ و کمترین تعداد روزهای یخبندان مطلق ۵۸ روز

(۱۹۹۸) در لردگان رخ داده است. [۴]

۳- زمین شناسی منطقه

حوضه آبریز دره مولا بر روی سازند کنگلومرای بختیاری تشکیل شده است.

سازند کنگلومرای بختیاری:

سازند کنگلومرای بختیاری ویژگی رسوبات آبرفتی ت کوهپایه‌ای حاصل از فرسایش ارتفاعات را دارد که بیشتر شامل کنگلومرا و ماسه‌سنگ‌آهکی است که گاهی به صورت هم‌شیب و گاهی دگرشیب بر روی سازندهای کهن‌تر نهشته شده است.

باسک (۱۹۱۷)، سازند بختیاری را به سه بخش پایینی، میانی و بالایی تقسیم کرد. ولی امروزه بخش پایینی، عضوی از سازند آجاجاری به نام لهری است و به مجموعه بخش میانی - بالایی نیز بختیاری گفته می‌شود که برش الگوی آن در شمال مسجد سلیمان (گذار لندر) شامل ۵۵۰ متر کنگلومرا با قطعاتی به ابعاد خرسنگ، قلوه سنگ و ریگ، به سن‌های گوناگون است که با کلسیت درشت دانه و رس سیمانی شده‌اند.

در محل برش الگو، یک سوم زیرین این سازند از کنگلومرای توده‌ای، مقاوم با هوازدگی به نسبت کم و عدسی‌هایی از ماسه‌سنگ‌های کنگلومرایی است و دو سوم بالایی شامل کنگلومرای توده‌ای و دیواره ساز است.

سازند بختیاری به دلیل سیمان آهکی و ماسه‌ای آن و تخلخل کافی باعث نفوذ آب به داخل زمین می‌گردد. لایه زیرین این سازند را ماسه سنگ‌های سازند آجاجاری که غیرقابل نفوذ می‌باشند تشکیل می‌دهد. آبهای که در سازند بختیاری نفوذ می‌کند پس از برخورد با سازند آجاجاری قادر به نفوذ نیستند و در سطح زمین به صورت چشمه ظاهر می‌شود. چشمه‌های متعدد دامنه غربی کوه چهارمکان و چاههای متعددی که بر روی این سازند حفر شده است این موضوع را تأیید می‌کند.

[۳]

۴- شرح حادثه

کوتاه زمانی پس از بارندگی به میزان ۱۸ میلی متر در شامگاه نوزدهم شهریور سال هشتاد و هفت در منطقه روستائی دره مولای بازفت در استان چهار محال و بختیاری سیل شدیدی در این دره به وقوع پیوست که منجر به کشته شدن ۱۱ نفر از اهالی منطقه شد. بر اساس گفته‌های افراد محلی، بارندگی و سیل در بین ساعت‌های ۲۲ تا ۲۳ تاریخ بالا و در فاصله زمانی بسیار کوتاه از یکدیگر رخ داده اند. شدت سیلاب به حدی بوده که آبراهه را گاه تا عمق سه متر فرسوده است (تصویر ۴).



تصویر ۳: فرسایش شدید دره روستا در هنگام بروز سیل (نما به سمت غرب)

از آنجا که اهالی روستا در هنگام تابستان خانه های اصلی خود را در دامنه های همین روستا ترک کرده و به دنبال هوای خنک تر در چادر های عشایری که اکثرا در کف دره برپا شده مستقر می شوند، بروز تلفات ناشی از سیلاب با این شدت و سرعت در آن هنگام شب و در روستائی که از نعمت برق بی بهره است، امری بدیهی است، هرچند وقوع چنین حادثه ای در این موقع از سال در میان

اهالی بی سابقه بوده است. حال آنکه هر چند در سایر مناطق گزارشاتی از سیلاب های تابستانی

وجود دارد(تصویر ۴)[۴]



تصویر ۴: برپا شدن چادرهای عشایری در کف آبراهه منجر به بروز تلفات شده است.



تصویر ۵: نماهایی از وضعیت مردم سیلزده دره مولا (نما به سمت غرب)

۵- ویژگیهای حوضه آبریز

۵-۱- ویژگیهای هندسی حوضه

خصوصیات هندسی یا ژئومتری حوضه به مجموعه عوامل فیزیکی گفته می شود که مقادیر آنها برای هر حوضه به طور نسبی ثابت است و نشان دهنده وضع ظاهری حوضه است. این عوامل از این جهت حائز اهمیت است که بین آنها و رواناب حوضه رابطه وجود دارد. خصوصیات مهم ژئومتری حوضه آبریز دره مولا و مقدار هر کدام محاسبه شده که در ادامه ذکر می شود:

الف- مساحت حوضه: این حوضه مساحت به نسبت کوچکی دارد.

$$A = 1/78 \text{ Km}^2$$

ب- محیط حوضه: با توجه به اینکه شکل حوضه آبریز دره مولا به صورت دایره ای است در نتیجه انتظار می رود محیط کوچک باشد.

$$P = 5/38 \text{ km}$$

ج- طول آبراهه اصلی: (طول بلندترین آبراهه موجود در حوضه)

$$L = 1/51 \text{ km}$$

د- شکل حوضه: حوضه های آبریز از نظر ظاهری دارای شکلهای گوناگون هستند. تاثیر شکل حوضه بر رواناب سطحی و هیدروگراف سیل محرز است. حوضه ها از نظر شکل به سه گروه عمده تقسیم می شوند: ۱- حوضه های کشیده، ۲- حوضه های پهن و ۳- حوضه های بادبزنی برای آنکه بتوانیم حوضه ها را از نظر شکل مقایسه کنیم از ضریب فشردگی که به نام ضریب گراویلوس نیز نامیده می شود استفاده می کنیم:

$$C = \frac{0.28P}{\sqrt{A}}$$

ضریب گراویلوس حوضه ها معمولا بین ۱/۵ تا ۲/۵ قرار می گیرد. هرچه این ضریب به ۱ نزدیکتر باشد حوضه شکل دایره ای تری دارد. در اینگونه حوضه ها هیدروگراف سیل دارای نقطه اوج تیزتری خواهد بود، یعنی منحنی تغییرات دبی سیل نسبت به زمان سریعتر رخ می دهد.

ضریب فشردگی برای حوضه آبریز دره مولا ۱/۱۳ محاسبه شده است که نشان می دهد این حوضه آبریز یک حوضه آبریزدایره ای است. در این حوضه رواناب حاصل از بارندگی از تمامی نقاط حوضه آبریز در یک زمان بسیار کوتاه به یک نقطه یعنی محل خروجی حوضه می رسند و سیلابهای ناگهانی با دبی بالا ایجاد می کنند. این وضعیت مخاطره آمیز بودن این منطقه را اثبات می کند.

حوضه بازفت علیرغم پر شیب بودن (۲۴٪) حوضه ای کشیده دارای ضریب گراولیوس ۱,۸۳ است و به همین دلیل زمان تمرکز آن ۲۴ ساعت است و احتمال بروز سیل مخرب در طول آبراهه اصلی آن کم است.

۵- شیب حوضه: شیب حوضه می تواند اطلاعات مفیدی در مورد سرعت حرکت آب، قدرت فرسایشی رودخانه و زمان تمرکز بدهد.

شیب متوسط حوضه آبریز مورد نظر بیش از ۳۰٪ است که نشان دهنده شیب نسبتاً بالای حوضه است. معمولاً رودخانه های جوان دارای چنین شیبی هستند و دره این رودخانه ها دارای مقطع V شکل هستند (تصویر ۵).

و- زمان تمرکز: حداکثر زمانی که طول می کشد تا آب از دورترین نقطه حوضه، مسیر هیدرولوژیکی خود را طی کرده و به نقطه خروجی برسد یعنی در این زمان حوضه حداکثر دبی سیلابی را خواهد داشت. بر اساس معادله کریچ:

$$t_c = 0.949 \left(\frac{L^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

زمان تمرکز حوضه ۹/۸ دقیقه بدست آمده است.

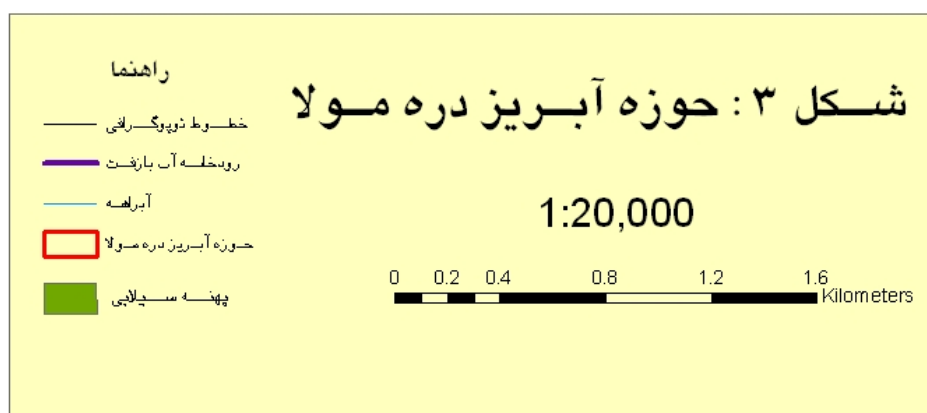
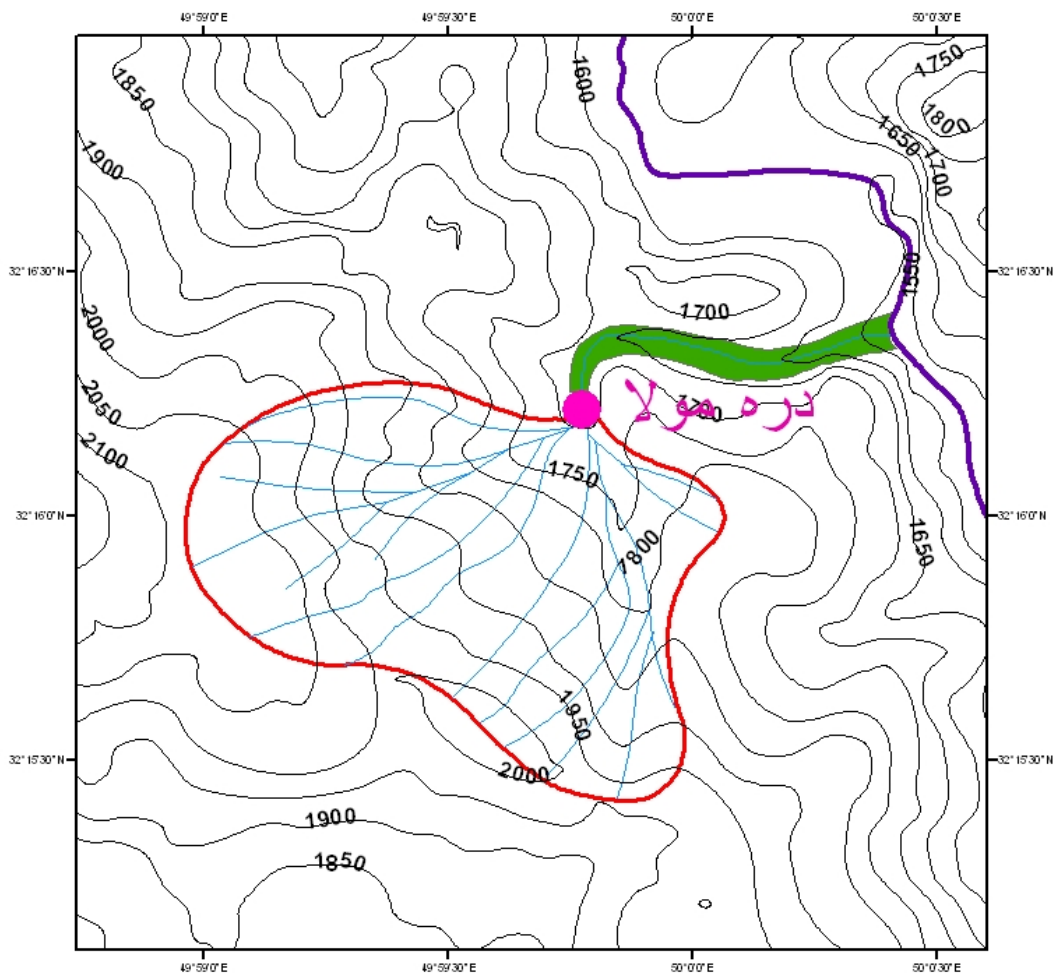


تصویر ۵ : شیب زیاد و دره V شکل یکی از دلایل وقوع سیلاب شدید قلمداد می شود. (تصویر اول-نما به سمت غرب،

تصویر دوم-نمابه سمت شرق)

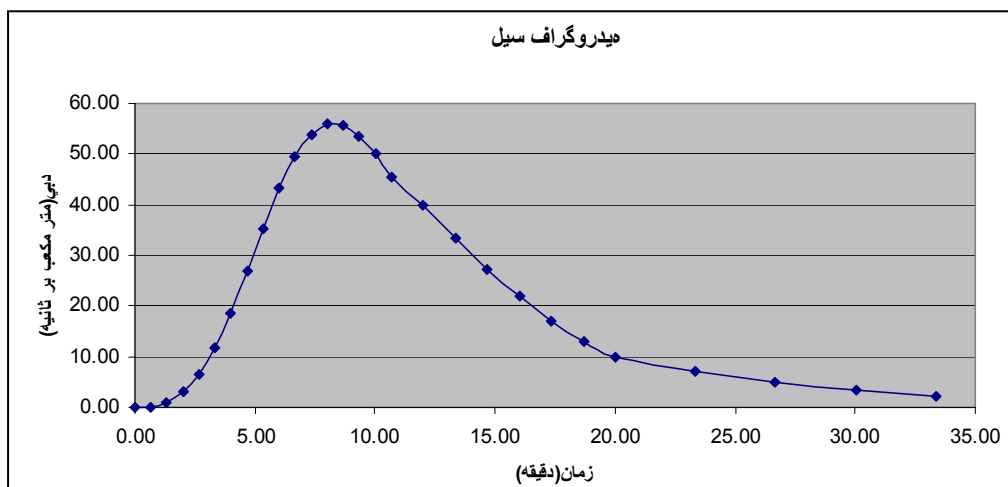
زمان تمرکز این حوضه بسیار پایین است، یعنی در حدود ۱۰ دقیقه بعد از شروع بارندگی کلیه رواناب موجود در سطح حوضه به محل خروج می رسد، این وضعیت نشان دهنده این است که وقوع

سیلاب در فاصله اندکی از شروع بارندگی محتمل است. (شکل ۳) [۱]



۲-۵- هیدروگراف سیل

هیدروگراف نموداری است که تغییرات دبی سیل را نشان می دهد. تحلیل این نمودار بخش عمده ای از عملیات هیدرولوژی سیل را به خود اختصاص می دهد. برای تهیه هیدروگراف سیل دره مولا از روش هیدروگراف واحد ساخته ای سازمان حفاظت خاک آمریکا (SGS) استفاده شده است. در این روش از پارامترهای خصوصیات هندسی حوضه که در بند ۱-۵ توضیح داده شده استفاده می شود. شکل زیر هیدروگراف سیل به روش (SGS) دره مولا را نشان می دهد.



شکل ۴: هیدروگراف سیل دره مولا

همانطور که در شکل ۴ دیده می شود قله نمودار زمان ۹ دقیقه را نشان می دهد که زمان تمرکز محاسبه شده در بند ۱-۵ و قسمت ۱-۵ را نیز تایید می کند. حداکثر دبی سیل نیز ۵۶ متر مکعب در ثانیه است. از این نمودار این گونه برداشت می شود که بعد از حدود ۱۰ دقیقه از شروع بارندگی به علت شدت بارش، شیب به نسبت زیاد، دره باریک و شکل دایره ای حوضه، سیلابی با دبی ۵۶ متر مکعب در ثانیه قسمت پایین دست حوضه را در نوردیده است. این مقدار دبی در داغی سیلاب مشاهده شده در منطقه دره مولا نیز بدست آمده است. [۱]

مدت کوتاه این حادثه وقتی برای اهالی روستا باقی نگذاشته است تا خود را به مناطق امن تر برسانند. شکل مقطع رودخانه نیز بعلاوه اینکه یک دره جوان است باریک و ۷ شکل بوده که این

مسئله را تشدید کرده است. با توجه به فاکتورها و عوامل ذکر شده در مباحث قبلی می توان گفت که در مرحله اول عامل زمان و در مرحله دوم عامل دبی سیلاب، این مخاطره را بوجود آورده است. در اثر این بارندگی و در زیر حوضه جنوب غربی دره مولا و در محل روستای کچوز سیلاب منجر به وارد آمدن خسارات مالی به روستائیان و نیز تخریب قسمتی از جاده شوسه شده است. عدم دقت در ایجاد ترانشه راه باعث ایجاد اشکال فرسایشی گالی شده و در مسافتی به طول یک کیلومتر، جاده در اثر لغزش دامنه ای در رسوبات کنگلومرای بختیاری مسدود شده است (تصویر ۶).



تصویر ۶: لغزش دامنه ای در جاده شوسه. عکس مربوط به اندک زمانی پس از بازگشایی است. (نما به سمت شمال)

همچنین عدم تطابق ظرفیت گذردهی آب توسط آبگذرها، پلهای جاده منجر به بروز سیلاب در شانه راه و تخریب پایه پل در محل این روستا شده که نیاز به تعمیر دارد. فرسایش خاک ناشی از دخالت انسان چه در اثر احداث راه و چه در تخریب جنگل های بلوط منطقه نه تنها در این روستا که در سایر مناطق استان به شدت نمایان است (تصویر ۷).



تصویر ۷: تخریب جاده و سازه های آن در اثر سیل

۶- نتیجه گیری

بطور کلی از مباحث قبل اینگونه برداشت می شود که منطقه دره مولا پس از حدود ۱۰ دقیقه از شروع بارندگی به علت شدت بارش زیاد باران، شیب نسبتاً زیاد حوضه، دره باریک و شکل دایره ای حوضه، سیلابی با دبی ۵۶ مترمکعب در ثانیه قسمت پایین دست حوضه را در نوردیده است. بطور عموم عشایر منطقه به خصوص اهالی روستای دره مولا کوچنده نبوده و با چادرهای خود در یک منطقه بصورت ثابت زندگی می کنند. آنها در فصول گرم سال به مناطق خنک تر مثل نزدیکی ساحل رودخانه همان منطقه منتقل می شوند. بروز سیلابهای از نوع سیلاب شهریورماه ۸۷ در بسیاری از مناطق روستایی این استان که موجب بروز تلفات و خسارات جانی و مالی فراوان می شود اجتناب ناپذیر است. مدت کوتاه این حادثه اهالی روستا را غافلگیر کرده و فرصتی باقی نگذاشته است تا آنها خود را به مناطق امن تر برسانند. شکل مقطع رودخانه نیز بعلت اینکه یک دره جوان است باریک و ۷ شکل بوده که این مسئله را تشدید کرده است. با توجه به فاکتورها و عوامل ذکرشده می توان نتیجه گرفت که در مرحله اول عامل زمان و در مرحله دوم عامل دبی سیلاب، این مخاطره را بوجود آورده است.

۷- پیشنهادات

- تهیه و به کارگیری برنامه های کوتاه و بلند مدت مدیریت بحران در برابر بلایای طبیعی .
- توقف قطع درختان و بهره برداری از جنگل در کوتاه ترین زمان ممکن (مدیریت پایدار بهره برداری و حفاظت از جنگل).
- اجرای طرحهای آبخیزداری با مدیریت مدبرانه و دید کارشناسی کاربردی با کمک گروههای تخصصی در امر جنگل و مرتع.
- حفظ گونه های مختلف گیاهی و جانوری بی بدیل جنگلهای زاگرس از فنا و نابودی
- برنامه ریزی جهت آشناسازی روستاییان و بر حذر داشتن آنها از سکونت در حریم و بستر رودخانه ها
- دقت در چگونگی احداث راههای روستائی. چرا که با سرعت گرفتن احداث این سازه ها به طور معمول به شکل آبراهه ها توجه نمی شود و در پی آن اشکال فرسایشی گالی بوجود می آید که خود بیانگر آمادگی لغزش های دامنه ای پس از بارندگی شدید است.
- با توجه به اینکه روستای دره مولا به لحاظ ویژگیهای فیزیوگرافی حوضه آبریز ، از نظر فنی منطقه ای سیل خیز و پر خطر است؛ موقعیت فعلی آن مناسب نبوده و به همین دلیل، چنانچه شرایط فرهنگی ، اقتصادی و غیره اجازه دهد و نیز با صلاحدید سایر ارگانها و نهادها ، انتقال این روستا به نقاط امن تر پیشنهاد میگردد.

۸- تشکر و قدردانی

- ازستاد حوادث غیر مترقبه استانداری چهار محال و بختیاری بویژه آقای مهندس فرخی، سازمان آب منطقه ای، سازمان صنایع و معادن و اداره هواشناسی استان کمال تشکر را برای همکاری با این گروه اعزامی داریم.

۹- منابع

۱. علیزاده، امین، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۷۹.
۲. گزارش سیلابهای ۸۶-۱۳۸۵ استان چهارمحال و بختیاری، وزارت نیرو، مدیریت مطالعات پایه منابع آب.
۳. درویش زاده، علی، زمین شناسی ایران، انتشارات امیر کبیر، ۱۳۷۰.
4. Tebyan.net, ۱۳۸۶, جغرافیای طبیعی استان چهارمحال و بختیاری, Tebyan.