

**THE STUDY
ON
FLOOD AND DEBRIS FLOW IN THE CASPIAN COASTAL
AREA FOCUSING ON THE FLOOD-HIT REGION
IN GOLESTAN PROVINCE
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN**

FINAL REPORT

**VOLUME I
MAIN REPORT
(PERSIAN)**

OCTOBER 2006

Japan International Cooperation Agency

GE
JR
06-063

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور

مطالعات سیل و جریان واریزه ای منطقه ساحلی دریای خزر با دقت نظر

به منطقه سیل گیر استان گلستان

گزارش نهایی

جلد اول

گزارش اصلی

مهرماه ۱۳۸۵

آژانس همکاریهای بین المللی ژاپن (جایکا)

ترکیب گزارش نویسی

جلد اول	گزارش اصلی
جلد دوم	خلاصه گزارش
جلد سوم	گزارش پشتیبان ۱: طرح جامع
جلد چهارم	گزارش پشتیبان ۲: مطالعات امکان سنجی
جلد پنجم	کتاب آمار اطلاعات

برآورد هزینه پروژه

: قیمت پایه

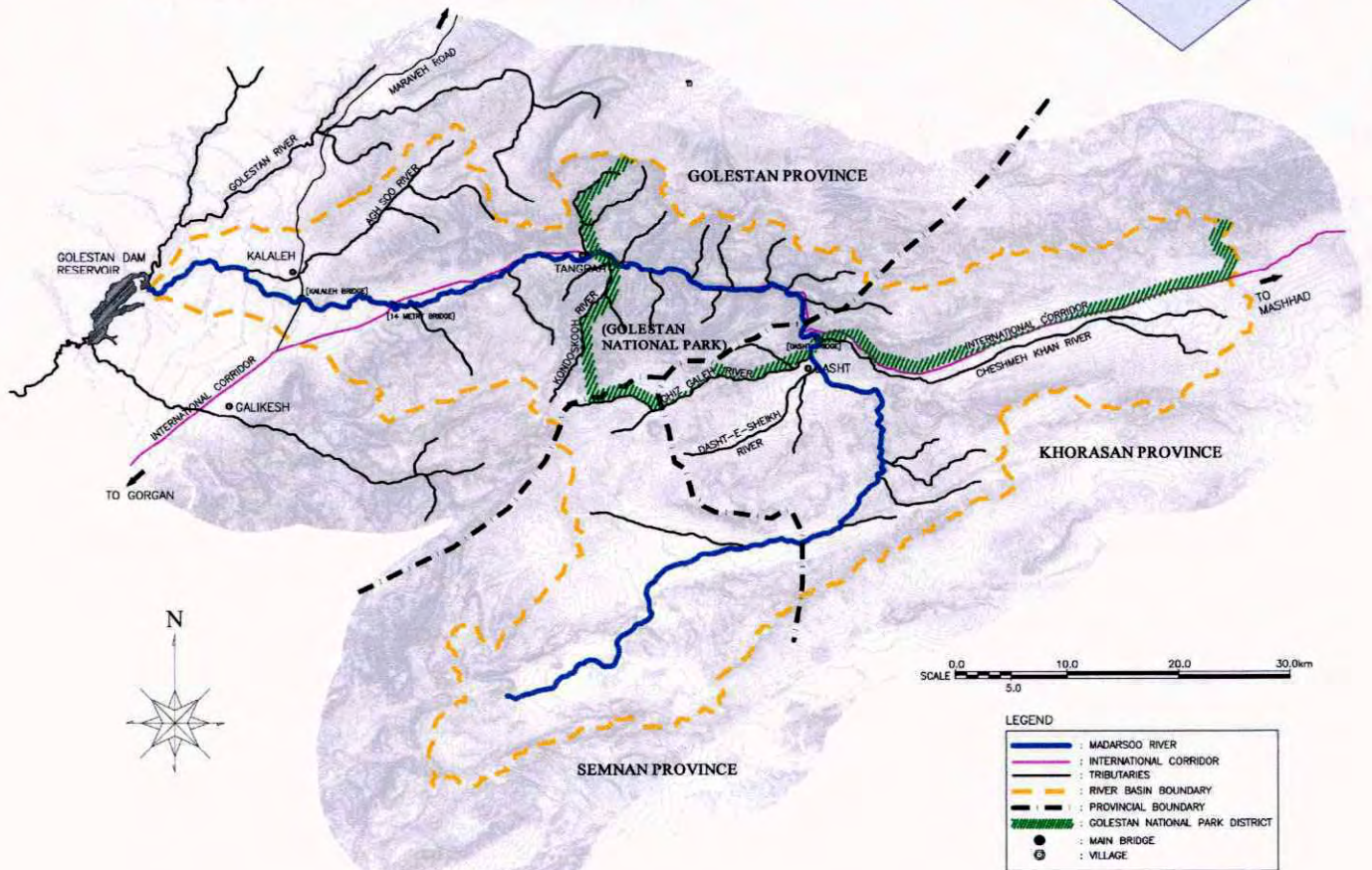
متوسط قیمت بازار در تیرماه ۱۳۸۴

: نرخ ارز

ریال ۸۰۲۵ = ۱۰۰ این و ریال ۸۹۹۶ = ۱ دلار



The Islamic Republic of Iran



The Madarsoo River Basin

General Map for the Study Area

فرمولاسیون طرح جامع

۱- مفاهیم طرح جامع

طرح جامع مدیریت و کنترل سیل و جریان واریزه ای باید عرصه و پیشرفت وقوع بحران سیل را دارد شامل شده و اقدامات موثر سازمانهای مرتبط را در بر گیرد. بنابراین طرح جامع بایستی جمع بوده ، و شامل کل مدیریت بحران از قبیل : آمادگی، عکس العمل سریع، ترمیم و بهبود و اقدامات کنترل و حفاظت گردد. هدف آن « افزایش مدیریت صحیح رودخانه ای که در معرض بحران سیل و جریان واریزه ای قرار داشته جهت افزایش استاندارد زندگی مردم میباشد» اجرای آن جهت حداقل کردن خسارات در مرحله طراحی عمل میگردد. بعبارت دیگر برای رسیدن به این هدف، دو هدف ذیل باید مد نظر قرار گیرد.

۱- تامین امنیت زندگی مردم

۲- امنیت اجتماعی ، زیست محیطی و نقش اقتصادی و اجتماعی طبیعت

پیگیری اهداف مد نظر میباشد، طرح جامع باید از نظر زمان و مکان و جامعیت آن گسترده شود، برای توسعه و بهبود اقدامات سیل و جریان واریزه عملی گردد. سال هدف طرح جامع سال ۱۴۰۴ بوده، که سیل ۲۵ ساله برای حفاظت اراضی کشاورزی و روستاها و سیلاب ۱۰۰ ساله برای حفاظت امکانات زیر بنایی مهم (پلها و شاه راهها) و شهرها که در طراحی هیدرولوژیکی در طرح جامع مد نظر قرار گرفت.

۲- اجزاء طرح جامع

بعد از انتخاب مناسبترین و موثرین اقدامات، اقدامات انتخاب شده ، که باید با اقدام کنترل سیل و جریان واریزه ای از نظر زمانی و مکانی هماهنگ گردد، باید با اجزا طرح جامع برای حمایت دیدگاه فرعی ترکیب گردد. این اقدامات با توجه به منطقه و منطقه با اجزاء طرح جامع از بالادست به پائین دست برای درک راحتتر سازماندهی گردد.



شکل ۱: اجزای طرح جامع برای مدیریت و کنترل سیل و جریان واریزه ای

۳- هزینه پروژه و ارزیابی آن

جدول یک خلاصه اجزاء طرح جامع و هزینه آنرا پیشنهاد نموده است. طرح جامع طرحهای پیشنهاد شده جدید و پروژه های در دست اقدام را که با یکدیگر ارتباط دارند را تلفیق نموده است، طرح آبخیزداری، شامل طرح کنترل جریان واریزه توسط جهادکشاورزی انجام میگردد، طرح کنترل سیل برای ترمیم قسمتهای تخریب شده توسط امور آب و راه و تراپری اجراء میگردد.

جدول یک: خلاصه ای از اجزاء طرح جامع پیشنهادی و محدوده آن

هزینه پروژه (میلیون ریال)	زیر حوزه	اجزاء طرح جامع
۹/۳۷۴	۵ زیر حوزه	۱ طرح آبخیزداری
		اجرای پروژه های مکانیکی، بیومکانیکی و بیولوژیکی
۵۵/۸۹۰	قیز قلعه	۲ طرح ساماندهی رودخانه
		بازسازی بند تخریب شده برای حفظ رسوبات تجمع یافته و احداث کانال قیزقلعه
۱۹۵/۲۰۰	گلمن دره	
		احداث کانال در دشت تیغ و گلمن دره
۳/۳۰۰	سیستم پیش بینی و هشدار سیل	۳ طرح مدیریت پارک ملی گلستان
		توسعه سیستم هواشناسی و هیدرولوژیکی موجود، انتقال و آنالیز اطلاعات برای استفاده در زمان مناسب برای پیش بینی و هشدار سیل و نصب پستهای هشدار
----	همکاری به اقدامات جهادکشاورزی	۴ طرح کنترل جریان واریزه
		احداث سازه کنترل رسوب و کانال در روستای خسارات دیده از جریان واریزه
---	پیشنهاد به امور آب و راه و ترابری	۵ طرح کنترل سیل
		ترمیم سازه های خسارت دیده از سیل های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ و ایجاد طرح جامع برای حوزه سد گلستان
----	انتشار نقشه خطر سیل	۶ طرح کنترل دشت سیلابی
		انتشار نقشه خطر سیل و جریان واریزه برای استفاده برای جابجایی و مدیریت کاربری اراضی
۳/۳۰۰	گسترش سیستم هشدار سیل	۷ طرح آمادگی در برابر سیل
		نصب پست هشدار در روستاها در میان بند و پائین دست برای اطلاع هشدار سیل به روستائیان
----	کمک در آموزش	
		اجرای آموزش و آگاهی در مورد سیل و جریان واریزه برای جوامع روستای برای مدیریت بحران روستا

بر اساس ارزیابی پروژه، ارزیابی اقتصادی پروژه در دو جزء انجام شده و در جدول ذیل آمده است هر دو پروژه بر اساس برآورد نرخ رشد تولید ناخالص و طبیعت پروژه و مدیریت بحران انجام شده است.

در شرایط فعلی	در سال ۱۴۰۴
طرح ساماندهی رودخانه	٪۸/۸۶
طرح مدیریت بحران پارک ملی گلستان	٪۱۰/۴۷
	٪۹/۳۸
	٪۱۵/۰۶

بعنوان ارزیابی زیست محیطی و اجتماعی، همه پروژه های پیشنهاد شده با توجه به پذیرش و ارجعیت آن برای ساکنین مورد توجه قرار گرفته است.

مطالعات امکان سنجی**۱- پروژه های اولویت دار**

از نظر شرایط مکانی پروژه، اثر بخشی پروژه از کوتاه ترین زمان، اثر بالای اقتصادی و مناسب بودن از لحاظ انتقال دانش فنی سه پروژه ذیل بعنوان پروژه های اولویت دار انتخاب شده است.

□ طرح ساماندهی رودخانه: بازسازی بند کنترل رسوب و تثبیت دیواره رودخانه در برابر فرسایش

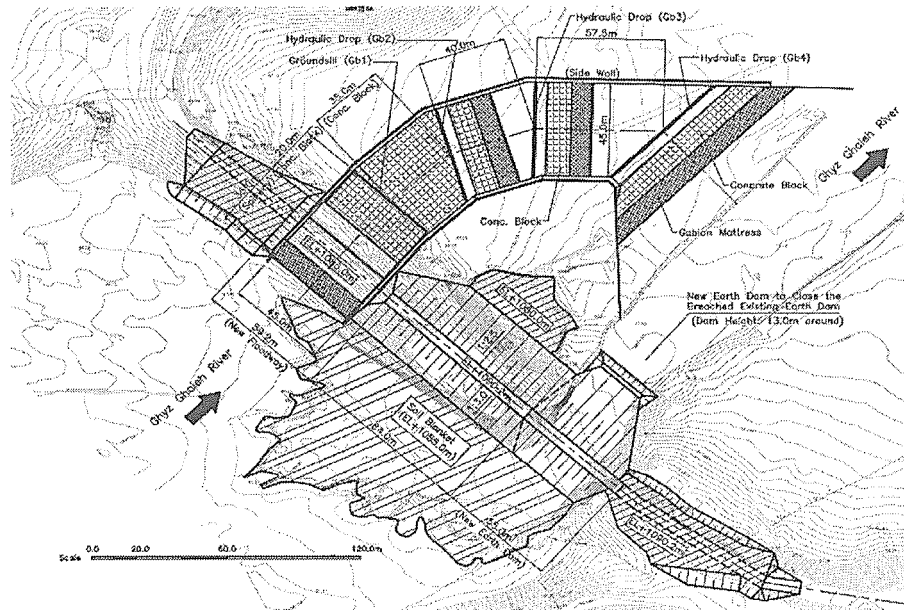
□ طرح مدیریت بحران پارک ملی گلستان: ایجاد سیستم پیش بینی و هشدار سیل

□ طرح آمادگی در برابر سیلاب: آماده کردن نقشه خطر و مدیریت بحران جوامع روستایی

۲- اشکال پروژه**(۱) طرح ساماندهی رودخانه**

طرح ساماندهی رودخانه پیشنهادی از دو جزء بنامهای بند کنترل رسوب و کارهای تثبیت رودخانه تشکیل شده است.

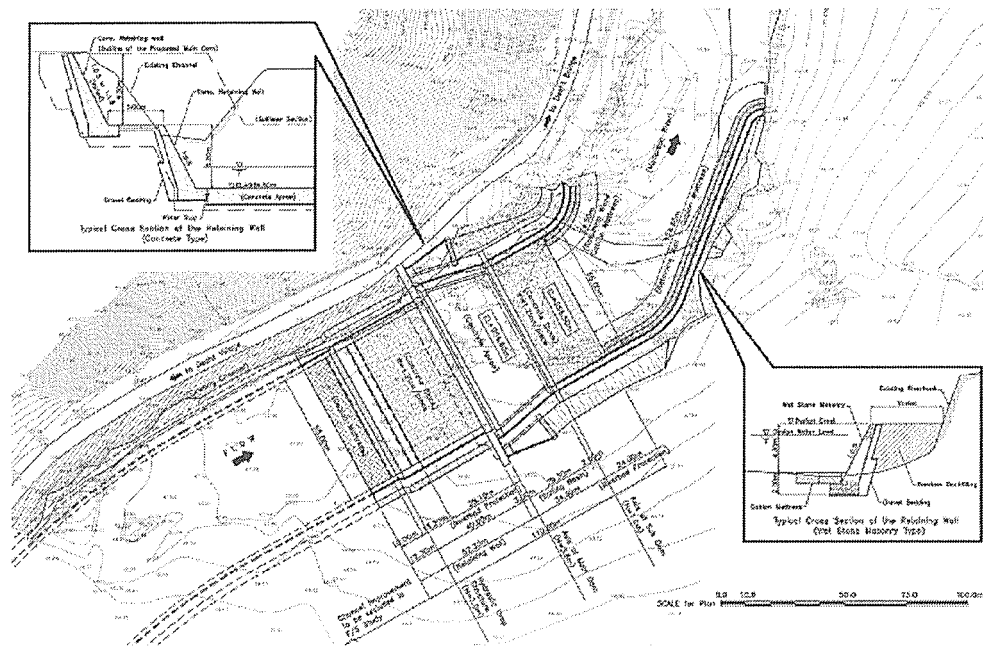
بند کنترل رسوب برای بازسازی بند خاکی تخریب شده در اثر سیل سال ۱۳۸۰، برای حفظ رسوب تجمع یافته در پشت آن و پایداری قسمت پائین دست کانال رودخانه قیز قلعه طراحی شده است. با مطالعات مقایسه ای نوع بند و محل عبور سیلاب، بند خاکی با محل عبور سیلاب در سمت چپ در طرح نهایی انتخاب گردیده است. هزینه احداث پروژه ۱۲/۰۶۰ میلیون ریال برآورد گردیده (۱/۳۴ میلیون دلار) است و طرح در ذیل ارائه گردیده است.



شکل ۲- طرح بند کنترل رسوب پیشنهاد شده

کار تثبیت رودخانه برای کنترل فرسایش پائین دست روستای دشت ، برای تثبیت بالا و پائین دست سازه پیشنهادی و حفاظت اراضی کشاورزی از پیش روی گالی طارحی گردیده است. مطالعات مقایسه ای انواع بند بتونی و دراپ هیدرولیکی ، بند بتونی با دراپ هیدرولیکی در طرح نهایی انتخاب گردیده است.

هزینه احداث ۱۱/۸۰۹ میلیون ریال برآورد شده (معادل ۱/۳۲ میلیون دلار) این طرح در شکل سه ارائه شده است.



شکل ۳ طرح تثبیت کناره رودخانه پیشنهاد شده

مدت اجرای هر دو پروژه برای دو سال و نیم برنامه ریزی گردیده است، از نظر اقتصادی، رشد نرخ بهره تحت شرایط موجود ۱۸/۷٪ و در سال هدف یعنی ۱۴۰۴ معادل ۱۹/۲٪ می باشد. این شکل یعنی پروژه توجه اقتصادی بالائی دارد.

از نظر اجتماعی و زیست محیطی، اثر منفی موقتی تعیین گردیده و اغلب در مرحله احداث پروژه ظهور پیدا نموده و نهایتاً بهبود می یابد. بنابراین این پروژه از نظر اجتماعی مورد پذیرش بوده و قابل کنترل می باشد.

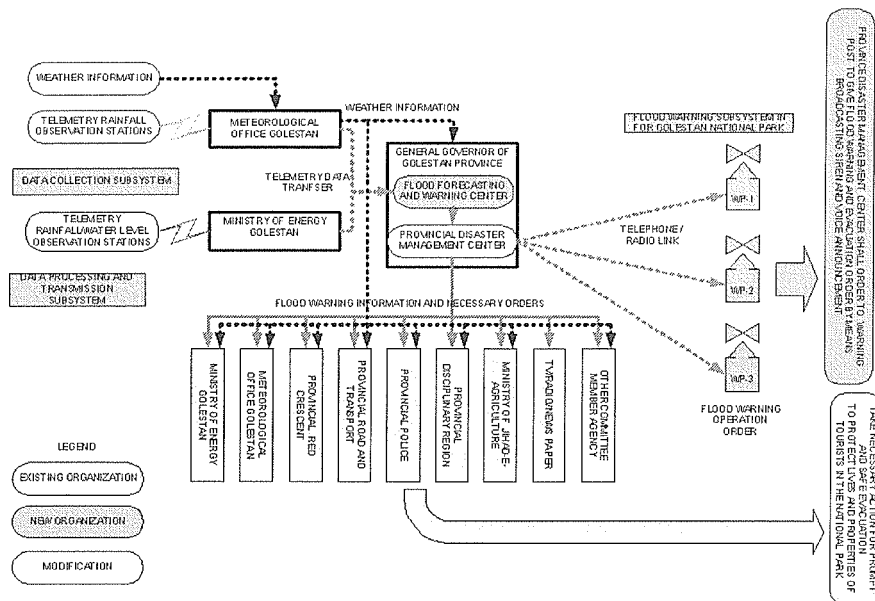
(۲) طرح مدیریت بحران در پارک ملی گلستان

در دو سیل گذشته، سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱، کشته شدگان بیشتر در پارک ملی گلستان بوده و اغلب آن بازدید کنندگان و توریستها بوده اند. بعبارت دیگر برای امنیت زندگی آنها از سیلهای مخرب، سیستم پیش بینی و هشدار سیل سریع پیشنهاد میگردد.

هدف مطالعات چگونگی بهبود وضعیت کنونی از نظر مشاهدات هواشناسی - هیدرولوژیکی و سیستم پیش بینی و هشدار سیل می باشد. گزینه ها از سه گزینه توسعه یافته بنامهای (۱) سیستم دستی (۲) سیستم نیمه اتوماتیک (۳) سیستم تمام اتوماتیک انتخاب شده است. بهترین ترکیب جمع آوری اطلاعات، پردازش و هشدار از سیستمهای توسعه یافته فوق بر اساس مطالعات مقایسه ای انتخاب شده است نهایتاً بهترین ترکیب برای جمع آوری اطلاعات نیمه اتوماتیک، پردازش اطلاعات تمام اتوماتیک و سیستم هشدار دستی انتخاب گردید.

هزینه نصب ۴/۲۸۲ میلیون ریال (۴۷۶ هزار دلار) برآورد گردیده و زمان اجرای پروژه دو سال می باشد. از نظر اقتصادی نرخ بهره اقتصادی نشان میدهد که در شرایط فعلی ۷/۲٪ و در سال

هدف ۱۳/۷٪ در سال ۱۴۰۴ میباشد. این شکل یعنی پروژه توجیه اقتصادی بالایی دارد. از نظر زیست محیطی و اجتماعی، پروژه کاملاً قابل پذیرش بوده و در زمان احداث حداقل اثرات اجتماعی و زیست محیطی را دارد. روند اطلاعات سیل پیشنهاد شده در شکل ۴ ارائه شده است.



شکل ۴ روند اطلاعات سیل پیشنهاد شده

(۳) طرح آمادگی در برابر سیلاب

طرح آمادگی در برابر سیلاب شامل فعالیتهای افزایش دانش، آموزش در جابجائی وضعیت بحران، توسعه واحد مدیریت بحران جوامع محلی میباشد. در طی مطالعات امکان سنجی، تیم مطالعاتی نقشه خطر سیل را آماده کرده که در برنامه مربوطه نقشه خطر و راههای فرار آمده است. دیگر تیم مطالعاتی کارگاه آموزشی در روستای دشت و ترنجلی بعنوان فعالیتهای اجرایی نموده انجام داده است.

ترکیب مناسب فعالیتهای سازه ای و غیر سازه ای وضعیت امن تری در حوزه رودخانه از بحران سیل را بدنبال دارد. پروژه اول، یکی از سازه های مکانیکی، پروژه دوم مدیریت بحران پارک ملی گلستان یکی از پروژه های نیمه سازه ای و پروژه سوم آمادگی در برابر سیلاب یکی از پروژه های غیر سازه ای میباشد. بنابراین اینوع دیدگاه ترکیب مناسبی بین اقدامات سنگین (اقدام سازه ای) و اقدام سبک روش غیر سازه ای یا اقدام اجتماعی باید اثر خوب مدیریتی را در برابر بحران سیل بوجود آورد.

پیشنهادات

بر اساس مطالعات ، پیشنهادات ذیل درحوزه آبخیز مادرسو برای مدیریت و کنترل سیل و جریان واریزه ای مد نظر قرار گیرد.

(۱) اجرای سریع طرح ساماندهی رودخانه

نتیجه مطالعات محدود به طراحی اولیه بوده و برای طرح اجرای باید مطالعات دقیق، از نظر بررسی زمین شناسی ، طراحی دقیق سازه پیشنهادی و تهیه مسندات مربوطه، برآورد بیشتر مقدار احداث و تهیه خصوصیات فنی طرح باید انجام شود.

بر اساس بررسی صحرایی زمین شناسی، بستر رودخانه در رودخانه مادرسو و قیزقلعه پوشش نازکی از سنگ داشته، که مربوط به کیفیت مناسب مصالح بتونی از رسوب تجمع یافت از دوره کامبرین و ژوراسیک میباشد پیشنهاد میگردد در مطالعات دقیق تر شامل طراحی و شناسایی مصالح بتون در مرحله طراحی دقیق انجام شود.

در بستر سنگی و ماسه ای مصالح مناسبی برای بتون مناسب وجود داشته ، بررسی بیشتر مصالح بابرداشت مصالح از بستر رودخانه و بررسی آن جهت کاهش هزینه احداث پروژه مناسب میباشد. و این روش احداث می تواند یک روش نمونه در سازه های کنترل فرسایش و رسوب در جاهای دیگر کشور استفاده گردد.

این تحقیق میتواند در دستور العمل فنی تهیه مصالح و تولید خاک سیمان (Soil cement) مورد استفاده قرار گیرد.

(۲) ایجاد سریع سیستم و مرکز پیش بینی هشدار سیل

بر اساس تجربه سیل سال ۱۳۸۴، هشدار سریع سیل برای امنیت زندگی مردم و توریستها در پارک ملی گلستان بسیار موثر بوده است. مطالعه توسعه مناسب در سیستم هشدار سیل و پایش هواشناسی - هیدرولوژیکی ضرور است. مطالعات پیشنهاد می نماید مرکز پیش بینی و هشدار سیل در ستاد حوادث غیر مترقبه استانداری بر اساس بخشهای انجام شده در جلسه کمیته فنی در اسفند ماه ۱۳۸۴ تاسیس گردد.

گویا پیشنهاد میگردد مرکز پیش بینی و هشدار سیل هرچه سریعتر تاسیس گردد. مرکز پیش بینی و هشدار سیل برای مسائل بحران در سطح استان گلستان مسئولیت دارد. همزمان با تاسیس مرکز پیش بینی و هشدار سیل، توسعه سیستم پیش بینی و هشدار سیل نیز باید انجام

شود این سیستم هم میتواند یک مدل نمونه درایران باشد و در حوزههای مشابه در سواحل خزر استفاده گردد.

(۳) بررسی دقیق بیشتر در دیدگاه احداث سد مخزنی گلن دره

بعد از تکمیل سازه تثبیت کنترل دیواره رودخانه و کار احداث کانال در اسرع وقت برای کاهش خسارات سیل در اطراف روستای دشت اجراء گردد. علاوه بر این امور آب خراسان شمالی برنامه احداث سد کنترل سیل در ورودی حوزه دشت در رودخانه گلن دره را در دستور کار دارد. چنین سد مخزنی بزرگی یکی از گزینه های مطرح شده در برنامه ساماندهی رودخانه میباشد. اگر چه سازه های بزرگ اثرات منفی روی وضعیت اجتماعی و زیست محیطی منطقه خواهد داشت بنابراین پیشنهاد میگردد در امور آب خراسان شمالی با از نظر فنی بررسی بیشتر را در احداث این بند انجام دهد.

(۴) تحقیقات صحرایی ضروری و بررسی فعالیتهای

جهاد کشاورزی سازه های مختلفی را در برنامه آبخیزداری در دراز مدت احداث می نماید. از مرحله برنامه ریزی، اثر اقدامات آبخیزداری در هواشناسی و هیدرولوژی مشخص نیست میزان ارتباط بین سازه ها و اثر فیزیکی برای توسعه بیشتر این سازه ها باید مشخص گردد. بنابراین فعالیتهای پایه تحقیقاتی، که در بعضی از ایستگاه نصب گردیده و مشاهدات را در زمینه پارامترهای هواشناسی و هیدرولوژی انجام دهند و پیشنهاد میگردد برای تشخیص این ارتباط این ایستگاهها در حوزه تاسیس گردد.

بعلاوه، منحنی شدت بارندگی بایستی بازبینی یا جدید برای طراحی هیدرولوژیکی سازه های آبخیزداری تولید گردد. چنین بند کنترل رسوب و اقدامات کانال بر اساس بارانهای دوره کوتاه ثبت شده میباشد. این کار نیاز به داشتن اطلاعات دوره کوتاه سطح حوزه یا استان میباشد. پایش دوره کوتاه بارندگی بعد از سیل سال ۱۳۸۰ در حوزه مادر سو شروع شده است.

(۵) ضروریات اقدامات پایشی روی حمل رسوب

رودخانه قیزقلعه یکی از بزرگترین زیر حوزه از نظر تولید رسوب در حوزه آبخیز مادر سو میباشد، بنابراین تیم مطالعاتی اولین اولویت را برای بازسازی بند خاکی تخریب شده در اثر سیل سال ۱۳۸۰ اختصاص داده است. جریان رسوب ۲۰۰ تا ۴۰۰ هزار متر مکعب در حمل بند طی سیل با دوره بازگشت ۲۵ ساله برآورد گردید. با توجه محاسبه جریان رسوب اغلب غیر واقعی می باشد پس اقدامات پایشی این زمینه بعد از تکمیل بازسازی مورد نیاز می باشد بعبارت دیگر مدیریت مناسب جریان رسوب مازاد- ضروری میباشد.

این پایش شامل نظارت قانونی (برنامه ریزی شده) برای تجمع رسوب در پائین دست و رسوبگذاری در مخزن سد می باشد و همچنین نظارت فعلی از وضعیت اقدامات بیولوژیک و

مکانیک انجام گرفته درحوزه آبخیز میباشد. بر اساس نتایج پایش جهادکشاورزی ضرورت احداث بندکنترل مازاد در بالادست را میتواند تعیین بنماید. بنابراین نوع پایش گام به گام مناسب بوده و برای منطقی که جریان رسوب زیاد دارد از نظر علمی و مهندسی ضروری میباشد.

گزارش نهایی (خلاصه)

قسمت اول

طرح جامع

مطالعات سیل و جریان واریزه ای منطقه ساحلی دریای خزر
با دقت نظر به منطقه سیل گیر استان گلستان
گزارش نهایی

گزارش اصلی اول (طرح جامع)

فهرست عناوین

صفحه

بخش ۱: مقدمه

۱-۱	۱,۱ پیشینه مطالعات
۱-۲	۱,۲ اهداف مطالعات
۱-۲	۳,۱ منطقه مورد مطالعه
۱-۳	۴,۱ برنامه زمانی

بخش ۲: شرایط فعلی منطقه مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل آن

۲-۲	۱,۲ عوارض حوزه
۲-۲	۱,۱,۲ عوارض جغرافیایی
۲-۲	۲,۱,۲ عوارض مورفولوژیکی رودخانه
۲-۲۱	۳,۲,۱ خلاصه ای از شرایط فعلی
۲-۲۲	۲,۲ اقتصادی - اجتماعی
۲-۲۲	۱,۲,۲ تاریخچه اقتصادی - اجتماعی ایران
۲-۲۷	۲,۲,۲ تاریخچه اقتصادی - اجتماعی در استان گلستان
۲-۲۵	۳,۲,۲ پیش بینی اقتصادی - اجتماعی
۲-۳۳	۳,۲ توپوگرافی زمین شناسی
۲-۴۵	۱,۳,۲ توپوگرافی
۲-۵۰	۲,۳,۲ زمین شناسی
۲-۶۰	۳,۳,۲ توجه به جریان واریزه ای
۲-۶۷	۴,۲ کاربری اراضی
۲-۶۷	۱,۴,۲ تعارف کاربری اراضی
۲-۶۸	۲,۴,۲ دستورالعمل / راهنمای اجرایی طرح کاربری اراضی

۲-۶۹	۲,۴,۲	کاربری اراضی گذشته
۲-۷۰	۴,۴,۲	کاربری اراضی فعلی
۲-۷۱	۵,۴,۲	کاربری اراضی آینده
۲-۷۷	۵,۲	هواشناسی
۲-۷۷	۱,۵,۲	اقلیم
۲-۷۸	۲,۵,۲	شبکه هواشناسی
۲-۸۲	۳,۵,۲	شرایط هوا در طی سیل‌های سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۱
۲-۸۸	۴,۵,۲	توزیع بارندگی ماهیانه و سالیانه
۲-۹۸	۶,۲	هیدرولوژی
۲-۹۸	۱,۶,۲	شبکه هیدرولوژیکی
۲-۹۹	۲,۶,۲	اطلاعات هیدرولوژیکی در سیل‌های سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱
۲-۱۰۳	۳,۶,۲	اطلاعات هیدرولوژی- هواشناسی در سیل ۱۳۸۴
۲-۱۰۷	۴,۶,۲	برآورد بارندگی حوزه
۲-۱۱۴	۵,۶,۲	محاسبه بارندگی احتمالی حوزه و زیر حوزه ها
۲-۱۱۶	۶,۶,۲	توزیع زمانی بارندگی
۲-۱۲۰	۷,۶,۲	تحلیل دبی رودخانه
۲-۱۲۲	۸,۶,۲	شبیه سازی هیدرولوژیکی
۲-۱۲۷	۷,۲	بحران سیل
۲-۱۲۷	۱,۷,۲	خسارت سیل و دلایل تلفات
۲-۱۲۸	۲,۷,۲	دلیل بحران سیل
۲-۱۳۲	۳,۷,۲	رسوب و تغییرات مورفولوژیکی رودخانه
۲-۱۳۵	۸,۲	پروژه های ساماندهی ضروری بعد از سیل های سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ و برنامه توسعه آتی
۲-۱۳۵	۱,۸,۲	خلاصه خسارات به زیربناها
۲-۱۳۵	۲,۸,۲	سازه های مورد نیاز از طرف سازمانهای دولتی
۲-۱۳۵	۳,۸,۲	پروژه های ضروری جهاد کشاورزی
۲-۱۴۵	۴,۸,۲	پروژه های ضروری امور آب
۲-۱۴۹	۹,۲	توسعه شبکه جاده
۲-۱۴۹	۱,۹,۲	وضعیت فعلی شبکه جاده در استان گلستان

۲-۱۵۲	۲,۹,۲ تکمیل پروژه های ضروری راه و ترابری
۲-۱۵۴	۳,۹,۲ شرایط فعلی پلها و جاده بین سد گلستان و تنگراه
۲-۱۵۹	۴,۹,۲ شرایط فعلی پلها و جاده بین روستای تنگراه دشت
۲-۱۶۱	۵,۹,۲ سازه های در دست اقدام جاده در پارک گلستان
۲-۱۶۳	۱۰,۲ محیط زیست
۲-۱۶۳	۱,۱۰,۲ اهداف زیست محیطی
۱-۱۶۷	۲,۱۰,۲ شرایط زیست محیطی در ایران
۲-۱۷۵	۳,۱۰,۲ شرایط زیست محیطی در استان های گلستان، سمنان، خراسان شمالی
۲-۱۷۹	۴,۱۰,۲ توجه به وضعیت اجتماعی و زیست محیطی در منطقه مطالعاتی
۲-۱۸۰	۱۱,۲ آبخیزداری
۲-۱۸۰	۱,۱۱,۲ سیاستهای آبخیزداری در ایران
۲-۱۸۱	۲,۱۱,۲ آبخیزداری در استان گلستان
۲-۱۸۳	۳,۱۱,۲ طرح آبخیزداری برای کنترل سیل در حوزه آبخیز رودخانه مادرسو
۲-۱۸۵	۴,۱۱,۲ نتایج مصاحبه با روستائیان
۲-۱۸۶	۵,۱۱,۲ سیاستهای جنگلداری در ایران
۲-۱۸۸	۶,۱۱,۲ جنگل و جنگلداری در استان گلستان
۲-۱۸۹	۷,۱۱,۲ مدیریت جنگل در منطقه مطالعاتی
۲-۱۹۱	۱۲,۲ مدیریت بحران در روستا
۲-۱۹۲	۱,۱۲,۲ ساختار اجتماعی
۲-۱۹۳	۲,۱۲,۲ اتحادیه های سازمانهای محلی
۲-۱۹۳	۳,۱۲,۲ تجربه و دانش بحران
۲-۱۹۴	۴,۱۲,۲ مشارکت
۲-۱۹۵	۱۳,۲ سیستم هشدار و پایش سیل
۲-۱۹۵	۱,۱۳,۲ وضعیت کلی
۲-۱۹۶	۲,۱۳,۲ وضعیت سازمانی برای سیستم هشدار سیل موجود
۲-۲۰۰	۳,۱۳,۲ سیستم هشدار سیل فعلی
۲-۲۰۵	۴,۱۳,۲ آموخته ها از سیل ۱۳۸۴
۲-۲۰۷	۵,۱۳,۲ دلایل عمده و راه حل ممکن برای سیستم موجود

۲-۲۰۹	۱۴,۲ سیستم قانونی و سازمانی
۲-۲۰۹	۱,۱۴,۲ وضعیت قانونی در ایران
۲-۲۱۰	۲,۱۴,۲ اقدامات کنترل سیل در ایران
۲-۲۱۵	۱۵,۲ : وضعیت اطلاعات پایه GIS در ایران
۲-۲۱۵	۱,۱۵,۲ طراحی اطلاعات پایه GIS
۲-۲۱۸	۲,۱۵,۲ قضاوت در مورد طراحی اطلاعات پایه GIS
۲-۲۲۰	۲,۱۵,۲ اطلاعات GIS برای تهیه نقشه خطر
۲-۲۲۲	۱۶۰,۲ شبیه سازی هیدرولوژیکی
۲-۲۲۲	۱,۱۶,۲ اهداف و مقاصد
۲-۲۲۳	۲,۱۶,۲ ساختار مدل
۲-۲۲۴	۳,۱۶,۲ نتایج کلی مدل MIKELL HD
۲-۲۲۷	۴,۱۶,۲ نتایج محلی مدل MIKELL HD مدل ST
۲-۲۳۲	۵,۱۶,۲ نقشه سیل و پراکنش سیل
	فصل سوم : تهیه (تدوین) طرح جامع
۳-۲	۱,۳ مبانی طرح جامع
۳-۲	۱,۱,۳ اهداف و مقاصد
۳-۴	۲,۱,۳ سال هدف و زمان بندی اجرای طرح
۳-۴	۳,۱,۳ مقیاس طراحی هیدرولوژیکی
۳-۵	۴,۱,۳ مفاهیم اساسی برای پیکر بندی طرح جامع
۳-۸	۵,۱,۳ اجزای طرح جامع
۳-۱۱	۶,۱,۳ پیش بینی چارچوب اجتماعی - اقتصادی
۳-۱۳	۷,۱,۳ برآورد هیدرولوژیکی
۳-۱۶	۲,۳ طرح آبخیزداری
۳-۱۶	۱,۲,۳ هدف از تدوین طرح آبخیزداری
۳-۱۷	۲,۲,۳ سیاست مدیریتی برای حوزه آبخیز رودخانه مادرسو
۳-۲۲	۳,۲,۳ طرح آبخیزداری میان مدت
۳-۲۳	۴,۲,۳ هزینه پروژه و برنامه اجرایی
۳-۲۵	۵,۲,۳ ارزیابی اقدامات کنترلی و پیشنهادی

۳-۲۸	۳,۳ برنامه ساماندهی رودخانه
۳-۲۸	۱,۳,۳ مواردی که باید مورد توجه قرار بگیرند
۳-۳۰	۲,۳,۳ برنامه ساماندهی رودخانه
۳-۴۳	۳,۳,۳ هزینه پروژه و برنامه اجرایی
۳-۴۷	۴,۳ برنامه مدیریت بحران پارک جنگلی گلستان
۳-۴۷	۱,۴,۳ مواردی که باید مورد توجه قرار گیرند
۳-۴۸	۲,۴,۳ طرح مدیریت بحران
۳-۵۹	۳,۴,۳ برنامه اجرایی و هزینه پروژه
۳-۶۱	۵,۳ طرح کنترل جریان و اریزه ای
۳-۶۱	۱,۵,۳ وضعیت کنونی طرح کنترل جریان و اریزه ای
۳-۶۲	۲,۵,۳ راهکارهای بهبود
۳-۶۵	۶,۳ طرح کنترل سیل
۳-۶۵	۱,۶,۳ وضعیت کنونی
۳-۶۹	۲,۶,۳ توصیه هایی چند در مورد طرح کنترل سیل
۳-۷۶	۷,۳ طرح مدیریت دشت سیلابی
۳-۷۶	۱,۷,۳ مفهوم کلی مدیریت دشت سیلابی
۳-۷۷	۲,۷,۳ دشت سیلابی رودخانه مادرسو و چارچوب مدیریتی آن
۳-۷۹	۳,۷,۳ انتشار نقشه پهنه بندی سیل و جریان و اریزه ای
۳-۸۰	۸,۳ طرح آمادگی در برابر سیل
۳-۸۰	۱,۸,۳ لزوم آمادگی در برابر سیلاب
۳-۸۱	۲,۸,۳ فعالیتهای آمادگی در برابر سیل
۳-۸۲	۹,۳ خلاصه ای از اجزای طرح جامع
۳-۸۲	۱,۹,۳ اجزای پیشنهادی در طرح جامع
۳-۸۴	۲,۹,۳ طرح اجرایی
۳-۸۵	۱۰,۳ ارزیابی پروژه
۳-۸۵	۱,۱۰,۳ ارزیابی اقتصادی
۳-۹۸	۲,۱۰,۳ ارزیابی زیست محیطی

۳-۱۰۵	انتخاب پروژه های اولویت دار ۱۱,۳
۳-۱۰۵	معیارهای انتخاب پروژه های اولویت دار ۱,۱۱,۳
۳-۱۰۶	پروژه های اولویت دار ۲,۱۱,۳
	پیوست
A ۱-۱	پیوست ۱: اهداف زیست محیطی برای مطالعات
A ۲-۱	پیوست ۲: مطالعه سیل / جریان واریزه ای در منطقه ساحلی خزر
A ۳-۲	پیوست ۳: طراحی هیدرولوژیکی برای سازه های کنترل کننده جهادکشاورزی گلستان
A ۴-۲	پیوست ۴: مطالعات هیدرولوژیکی برای طرح بند در رودخانه گلمن دره

صفحه	فهرست جداول
۲-۱۲	جدول ۱,۲ خلاصه ای از فرسایش کناری بین پل ۱۴ متری و تنگراه
۲-۲۱	جدول ۲,۲ خلاصه ای از شرایط مواجهه شده در حوزه آبخیز مادرسو
۲-۲۴	جدول ۳,۲ شاخصهای اصلی اجتماعی در ایران
۲-۲۵	جدول ۴,۲ تولید نفت دو گاز در اقتصاد ایران
۲-۲۵	جدول ۵,۲ نرخ رشد GOP
۲-۲۵	جدول ۶,۲ سرمایه دولت
۲-۲۵	جدول ۷,۲ نرخ رشد تورم
۲-۲۶	جدول ۸,۲ ساختار اقتصادی
۲-۲۷	جدول ۹,۲ اصلاحات برنامه پنج ساله سوم توسعه (۱۳۸۴ - ۱۳۷۹)
۲-۲۸	جدول ۱۰,۲ خلاصه ای از جمعیت استان گلستان
۲-۳۰	جدول ۱۱,۲ نرخ تورم با توجه به نوع منطقه
۲-۳۱	جدول ۱۲,۲ شاخصهای اقتصادی - اجتماعی
۲-۳۲	جدول ۱۳,۲ ترکیب بودجه دولت
۲-۳۵	جدول ۱۴,۲ پیش بینی چهارچوب اولیه برای اقتصادی و اجتماعی
۲-۳۶	جدول ۱۵,۲ پروژه تولید ناخالص داخلی بر اساس روش واقعی گذشته بر اساس قیمت ۱۳۷۶
۲-۳۸	جدول ۱۶,۲ پروژه ناخالص داخلی براساس روش واقعی گذشته با بازبینی پیش بینی بانک جهانی با قیمت سال ۱۳۷۶
۲-۳۹	جدول ۱۷,۲ وضعیت جمعیت در منطقه سیل خیز حوزه آبخیز مادرسو
۲-۴۰	جدول ۱۸,۲ جمعیت فعلی و آینده حوزه آبخیز مادرسو
۲-۴۱	جدول ۱۹,۲ رشد درآمد منطقه ای استانهای گلستان و خراسان
۲-۴۳	جدول ۲۰,۲ هزینه فعلی و توسعه یافته ایران و استانهای مورد هدف
۲-۴۷	جدول ۲۱,۲ وضعیت شیب و حمل رسوب
۲-۴۷	جدول ۲۲,۲ پوشش روی شیب در منطقه مطالعاتی
۲-۸۸	جدول ۲۳,۲ پوشش روی شیب در زیر حوزه ها
۲-۴۸	جدول ۲۴,۲ نسب پوشش شیب بر اساس حوزه ها

۲-۴۹	جدول ۲۵,۲ زاویه شیب رودخانه و جریان واریزه ای
۲-۵۲	جدول ۲۶,۲ پینه شناسی در منطقه مطالعاتی (منطقه شرق البرز)
۲-۵۴	جدول ۲۷,۲ پینه شناسی در منطقه مطالعاتی (منطقه کپه داق)
۲-۶۰	جدول ۲۸,۲ ارتباط بین توپوگرافی و زمین شناسی
۲-۶۲	جدول ۲۹,۲ فاکتورهای وقوع جریان واریزه ای
۲-۶۹	جدول ۳۰,۲ نقشه استفاده شده برای طرح کاربری اراضی
۲-۷۰	جدول ۳۱,۲ کاربری گذشته (۱۳۴۹) درحوزه آبخیز مادرسو
۲-۷۰	جدول ۳۲,۲ کاربری فعلی (۱۳۸۴) در حوزه آبخیز مادرسو
۲-۷۲	جدول ۳۳,۲ کاربری آینده (۱۴۰۴) درحوزه آبخیز مادرسو
۲-۷۳	جدول ۳۴,۲ قابلیت اراضی در حوزه آبخیز مادرسو
۲-۱۱۰	جدول ۳۵,۲ وزن تعیین ایستگاهها برای محاسبه بارندگی حوزه
۲-۱۱۰	جدول ۳۶,۲ وزن تیسن ایستگاهها برای محاسبه بارندگی زیر حوزه
۲-۱۱۲	جدول ۳۷,۲ ماکزیمم بارندگی سالانه دو روزه حوزه
۲-۱۱۴	جدول ۳۸,۲ فاکتورهای تبدیل برای بارندگی دوروز با بارندگی زیر حوزه
۲-۱۱۵	جدول ۳۹,۲ بارندگی ممکن دو روزه حوزه
۲-۱۱۵	جدول ۴۰,۲ بارندگی دو روزه ممکن حوزه و زیر حوزه
۲-۱۱۸	جدول ۴۱,۲ بارندگی روزانه ایستگاهها در خلال سیل های گذشته
۲-۱۱۹	جدول ۴۲,۲ بارندگی روزانه حوزه و زیر حوزه ها در خلال سیل های گذشته
۲-۱۲۰	جدول ۴۳,۲ ماکزیمم دبی سالانه در ایستگاه تنگراه
۲-۱۲۱	جدول ۴۴,۲ دبی احتمالی در ایستگاه تنگراه
۲-۱۲۸	جدول ۴۵,۲ خسارت سیل در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱
۲-۱۲۹	جدول ۴۶,۲ دلایل مربوط به کشته شدگان سیل
۲-۱۲۸	جدول ۴۷,۲ سیمای پروژه برای زیر حوزه چشمه خان
۲-۱۳۹	جدول ۴۸,۲ سیمای پروژه برای زیر حوزه دشت شیخ
۲-۱۴۱	جدول ۴۹,۲ سیمای پروژه برای زیر حوزه دشت قیز قلعه
۲-۱۴۳	جدول ۵۰,۲ سیمای پروژه برای زیر حوزه تنگراه
۲-۱۴۴	جدول ۵۱,۲ سیمای پروژه برای زیر حوزه لوه
۲-۱۵۰	جدول ۵۲,۲ طبقه بندی جاده

۲-۱۵۴	جدول ۵۳,۲ پلهای موجود بین سد گلستان و تنگراه
۲-۱۶۰	جدول ۵۴,۲ پلهای غرقاب شده در بین تنگراه و دشت
۲-۱۶۱	جدول ۵۵,۲ طبقه بندی پروژه در دستور العمل جایکا
۲-۱۶۵	جدول ۵۶,۲ خلاصه از پرسشنامه روستایی برای مطالعات محیط زیست و اجتماعی
۲-۱۶۸	جدول ۵۷,۲ تقسیم سهم فعالیتهای اقتصادی در تولید ناخالص داخلی در سال ۷۹
۲-۱۶۹	جدول ۵۸,۲ تقسیم بندی توپوگرافی در ایران
۲-۱۷۱	جدول ۵۹,۲ حوزه های اصلی در ایران
۲-۱۷۱	جدول ۶۰,۲ نوع، تعداد و منطقه حفاظت طبیعی در ایران
۲-۱۷۲	جدول ۶۱,۲ لیست جاذبه های طبیعی در ایران
۲-۱۷۳	جدول ۶۲,۲ تاریخ شناسی در ایران
۲-۱۷۴	جدول ۶۳,۲ میراث فرهنگی جهانی در ایران
۲-۱۷۵	جدول ۶۴,۲ قوانین زیست محیطی، مقررات و استانداردها در ایران
۲-۱۷۶	جدول ۶۵,۲ جمعیت شهرهای مینودشت و کلاله
۲-۱۷۷	جدول ۶۶,۲ نوع، تعداد و منطقه حفاظت شده در استان گلستان
۲-۱۷۷	جدول ۶۷,۲ نوع، تعداد و منطقه حفاظت شده در استان سمنان
۲-۱۷۹	جدول ۶۸,۲ نوع، تعداد و منطقه حفاظت شده در استان خراسان شمالی
۲-۱۸۳	جدول ۶۹,۲ اجزاء طرح تکمیل شده برای فعالیتهای اجراء شده
۲-۱۸۵	جدول ۷۰,۲ اقدامات بیولوژیکی
۲-۱۹۲	جدول ۷۱,۲ خصوصیات کلی خانواده ها
۲-۱۹۷	جدول ۷۲,۲ اعضاء کمیته مدیریت بحران استان
۲-۲۰۰	جدول ۷۳,۲ ایستگاههای on-line موجود اداره هواشناسی گلستان
۲-۲۰۱	جدول ۷۴,۲ ایستگاههای on-line موجود اداره امور آب گلستان
۲-۲۰۳	جدول ۷۵,۲ فاصله زمانی مشاهدات
۲-۲۱۰	جدول ۷۶,۲ لیست قوانین مهم مرتبط با سیل در ایران
۲-۲۱۱	جدول ۷۷,۲ علایق و ارتباط در بین سازمانها در ایران
۲-۲۱۱	جدول ۷۸,۲ توسعه مدیریت حوزه های آبخیز در ایران
۲-۲۱۲	جدول ۷۹,۲ توسعه بیمه کشاورزی در ایران
۲-۲۱۷	جدول ۸۰,۲ خصوصیات اطلاعات پایه GIS
۲-۲۱۸	جدول ۸۱,۲ خصوصیات اطلاعات پایه GIS در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰

۲-۲۱۹	۸۲,۲ خصوصیات قضاوت اطلاعات پایه GIS
۲-۲۲۶	۸۳,۲ محاسبه عمق آب در بالای پل ۱۴ متری از دبی پیک ۲۵-۵۰ و ۱۰۰ ساله
۳-۶	جدول ۱,۳ اجراء جامع مدیریت و کنترل سیل و جریان واریزه ای
۳-۱۲	جدول ۲,۳ جمعیت فعلی و آینده درحوزه آبخیز رودخانه مادرسو
۳-۱۳	جدول ۳,۳ کاربری آینده در حوزه آبخیز مادرسو در سال ۱۴۰۴
۳-۱۳	جدول ۴,۳ بارندگی دو روزه ممکن حوزه
۳-۱۶	جدول ۵,۳ پوشش پروژه طراحی شده آبخیزداری
۳-۱۷	جدول ۶,۳ اهداف برنامه ریزی و استراتژی آبخیزداری
۳-۱۹	جدول ۸,۳ خلاصه ای از فعالیتهای مهندسی مکانیکی
۳-۲۰	جدول ۹,۳ خلاصه ای از فعالیتهای مهندسی بیو مکانیکی
۳-۲۱	جدول ۹,۳ خلاصه ای از فعالیتهای مهندسی بیولوژیک
۳-۲۲	جدول ۱۰,۳ خلاصه از اقدامات حفاظتی
۳-۲۲	جدول ۱۱,۳ خلاصه ای از اقدامات مکانیکی طراحی شده در زیر حوزه های انتخابی
۳-۲۲	جدول ۱۲,۳ خلاصه ای از اقدامات بیولوژیکی و بیومکانیک طراحی شده در زیر حوزه ها
۳-۲۳	جدول ۱۳,۳ خلاصه ای از اقدامات حفاظتی طراحی شده در زیر حوزه های انتخابی
۳-۲۴	جدول ۱۴,۳ هزینه متوسط در واحد بر اساس نوع پروژه
۳-۲۵	جدول ۱۵,۳ هزینه پروژه بر اساس زیر حوزه
۳-۳۰	جدول ۱۶,۳ دبی طراحی سیل با دوره بازگشت ۲۵ سلا
۳-۴۴	جدول ۱۷,۳ قیمت زمین مالیکن در حوزه آبخیز مادرسو
۳-۴۵	جدول ۱۸,۳ خلاصه از برآورد هزینه پروژه
۳-۴۶	جدول ۱۹,۳ برنامه اجرای طرح توسعه و ساماندهی رودخانه
۳-۵۳	جدول ۲۰,۳ خلاصه ای از تقسیمات شبکه ای
۳-۵۸	جدول ۲۱,۳ محل نصب پست هشدار سیل
۳-۵۹	جدول ۲۲,۳ برنامه اجرایی طرح سیستم پیش بینی و هشدار سیل
۳-۶۰	جدول ۲۳,۳ هزینه پروژه سیستم پیش بینی و هشدار سیل
۳-۶۰	جدول ۲۴,۳ هزینه پروژه سیستم پیش بینی و هشدار سیل پارک ملی گلستان
۳-۶۱	جدول ۲۵,۳ اشکال عمده وقوع جریان واریزه ای در سرشاخه ها در سال ۱۳۸۰
۳-۶۳	جدول ۲۶,۳ اقدامات توسعه ای پیشنهاد شده در رودخانه با پتانسیل واریزه
۳-۶۷	جدول ۲۷,۳ وضعیت بحران سیل در سال ۱۳۸۴ در رودخانه مادرسو

۳-۷۲	۲۸,۳ دبی طراحی احتمالی از نوع سیل ۱۲۸۰
۳-۷۴	۲۹,۳ خسارت فرض شده جاده اصلی
۳-۷۷	۳۰,۳ چهارچوب مدیریت دشت سیلابی
۳-۷۸	۳۱,۳ چهارچوب مدیریت دشت سیلابی در رودخانه مادرسو
۳-۸۳	۳۲,۳ خلاصه ای از اجزاء طرح جامع پیشنهادی و موارد مربوط به آن
۳-۸۴	۳۳,۳ طرح اجرایی اجزاء طرح جامع
۳-۸۷	۳۴,۳ خلاصه از منافع بر اساس واحد ارزش زمین
۳-۸۷	۳۵,۳ برآوردسالانه متوسط خسارات سیل با ترکیب طرحهای وضعیت فعلی و آینده
۳-۸۷	۳۶,۳ خلاصه ای از خسارات متوسط سالانه جریان واریزه ای و محاسبه منافع اقتصادی
۳-۸۷	۳۷,۳ خلاصه ای از خسارات متوسط سالانه فرسایش و محاسبه منافع اقتصادی
۳-۸۸	۳۸,۳ خلاصه ای از هزینه پروژه و هزینه سالانه آن
۳-۸۹	۳۹,۳ خلاصه از نتایج ارزیابی اقتصادی
۳-۹۰	۴۰,۳ تعداد توریست در استان گلستان و بازدید کننده های موزه پارک ملی گلستان
۳-۹۰	۴۱,۳ اطلاعات مسافران رستورانهای و رودیهای پارک ملی گلستان
۳-۹۰	۴۲,۳ برآورد خسارت سیل به زندگی انسانها در پارک ملی گلستان
۳-۹۲	۴۳,۳ برآورد متوسط خسارت سالانه برای پیش بینی درآمد
۳-۹۳	۴۴,۳ صرف هزینه سالانه برای طرح مدیریت بحران پارک ملی گلستان
۳-۹۳	۴۵,۳ خلاصه ای از نتیجه ارزیابی اقتصادی
۳-۹۴	۴۶,۳ ارزش اراضی در معرض خسارت در روستای ترنجلی
۳-۹۵	۴۷,۳ خلاصه ای از ارزش زمین در معرض خسارت در منطقه روستا
۳-۹۹	۴۸,۳ طبقه بندی زیست محیطی و اجتماعی بر اساس دستور العمل جایکا
۳-۱۰۰	۴۹,۳ اجزاء طرح جامع و سیمای قابل توجه آن
۳-۱۰۸	۵۰,۳ کنترل سیل و جریان واریزه و مدیریت طرح جامع و پروژه های اولویت دار

لیست اشکال

۱-۳	شکل ۱,۱ برنامه زمانی اجرای مطالعات
۲-۲	شکل ۱,۲ نقشه عمومی حوزه آبخیز مادرسو
۲-۳	شکل ۲,۲ پروفیل طولی بستر رودخانه در رودخانه اصلی مادرسو
۲-۳	شکل ۳,۲ پروفیل طولی بستر رودخانه در حوزه رودخانه مادرسو
۲-۷	شکل ۴,۲ جریانهای سیل در دشت در طی سیل سال ۱۳۸۰
۲-۸	شکل ۵,۲ فرسایش کناری رودخانه در تقاطع منطقه دشت
۲-۸	شکل ۶,۲ عکس محل فرسایش در تقاطع روستای دشت
۲-۹	شکل ۷,۲ یکی از نقاط حساس در برخورد جریان سیل با جاده
۲-۱۰	شکل ۸,۲ حاشیه جاده در داخل رودخانه و شسته شدن آن توسط سیل
۲-۱۰	شکل ۹,۲ عکس هوایی برای یکی از گذرگاههای باریک در رودخانه مادرسو
۲-۱۱	شکل ۱۰,۲ عکس جریان واریزه از سرشاخه ها در رودخانه مادرسو
۲-۱۲	شکل ۱۱,۲ عکس جاده و پل موقتی در جنگل گلستان
۲-۱۳	شکل ۱۲,۲ عکس واریزه در روستای ترنجلی
۲-۱۳	شکل ۱۳,۲ عکس پتانسیل واریزه در حوزه چشمه خان
۲-۱۴	شکل ۱۴,۲ پروفیل طولی رودخانه قیز قلعه
۲-۱۵	شکل ۱۵,۲ عکسی که منطقه بالادست رودخانه قیز قلعه را نشان میدهد
۲-۱۶	شکل ۱۶,۲ عکس بند شماره یک قیز قلعه
۲-۱۶	شکل ۱۷,۲ عکس بند شماره دو قیز قلعه
۲-۱۸	شکل ۱۸,۲ عکس بند شماره سه قیز قلعه
۲-۱۹	شکل ۱۹,۲ ش؟؟؟ توپوگرافی که از تصویر ماهواره ای در محدوده مدیریت محیط زیست
۲-۲۰	شکل ۲۰,۲ پروفیل طولی بستر رودخانه دشت شیخ
۲-۲۰	شکل ۲۱,۲ عکس بند شماره یک دشت شیخ
۲-۲۲	شکل ۲۲,۲ آنالیز رگرسیون رشد جمعیت ایران
۲-۲۳	شکل ۲۳,۲ جمعیت بر اساس گروه سنی در ایران
۲-۲۹	شکل ۲۴,۲ آنالیز رگرسیونی رشد جمعیت استان گلستان
۲-۲۹	شکل ۲۵,۲ جمعیت بر حسب گروه سنی در استان گلستان
۲-۳۱	شکل ۲۶,۲ متوسط سالانه در آمد خانوار بر اساس نوع منطقه

۲-۳۳	شکل ۲۷,۲ بودجه استانی
۲-۳۴	شکل ۲۸,۲ روند پیش بنی سیمای اقتصادی اجتماعی
۲-۳۵	شکل ۲۹,۲ پروژه تولید ناخالص داخلی بر اساس شیوه واقعی
۲-۳۷	شکل ۳۰,۲ پروژه تولید ناخالص داخلی بر اساس شیوه واقعی بازبینی شده توسط بانک جهانی
۲-۴۲	شکل ۳۱,۲ ساختار صنعتی در استانهای گلستان و خراسان
۲-۴۳	شکل ۳۲,۲ شیوه تقسیم هزینه های توسعه
۲-۴۳	شکل ۳۲,۲ شیوه تقسیم هر هزینه به هزینه کل
۲-۴۴	شکل ۳۴,۲ رودخانه قیز قلعه نزدیکی روستای دشت
۲-۵۰	شکل ۳۵,۲ وضعیت زمین شناسی تیپیک در حوزه مادرسو
۲-۶۱	شکل ۳۶,۲ ارتباط بین فاکتور اصلی جریان واریزه ای
۲-۶۵	شکل ۳۷,۲ طبقه بندی شیب
۲-۶۶	شکل ۳۸,۲ نقشه مهندسی زمین شناسی
۲-۷۴	شکل ۳۹,۲ نقشه فعلی کاربری اراضی در سال ۱۳۸۴
۲-۷۵	شکل ۴۰,۲ نقشه کاربری اراضی گذشته در سال ۱۳۶۹
۲-۷۶	شکل ۴۱,۲ نقشه قابلیت اراضی در حوزه رودخانه مادرسو
۲-۷۷	شکل ۴۲,۲ ماههای ترو خشک در حوزه آبخیز مادرسو
۲-۸۰	شکل ۴۳,۲ محل ایستگاههای هواشناسی سازمان هواشناسی
۲-۸۲	شکل ۴۴,۲ محل ایستگاههای باران سنجی وزارت نیرو
۲-۸۵	شکل ۴۵,۲ خطوط هم باران (۱۹ مرداد ۱۳۸۰)
۲-۸۶	شکل ۴۶,۲ خطوط هم باران (۲۰ مرداد ۱۳۸۰)
۲-۸۶	شکل ۴۷,۲ خطوط هم باران (۲۱ مرداد ۱۳۸۱)
۲-۸۷	شکل ۴۸,۲ خطوط هم باران (۲۲ مرداد ۱۳۸۱)
۲-۸۷	شکل ۴۹,۲ ماکزیمم رطوبت در ایستگاهها در حوزه
۲-۸۸	شکل ۵۰,۲ ماکزیمم درجه حرارت در ایستگاهها در حوزه
۲-۸۸	شکل ۵۱,۲ ماکزیمم سرعت باد در ایستگاهها در حوزه
۲-۹۰	شکل ۵۲,۲ خطوط همباران ماهانه
۲-۹۶	شکل ۵۳,۲ خطوط همباران سالانه
۲-۹۷	شکل ۵۴,۲ تغییرات بارندگی ماهانه ایستگاهها در حوزه
۲-۹۷	شکل ۵۵,۲ بارندگی سالانه ایستگاهها در حوزه

۲-۹۸	شکل ۵۶,۲ محل ایستگاههای هیدرولوژیکی
۲-۱۰۰	شکل ۵۷,۲ سطح آب ساعتی ایستگاهها در طی سیل سال ۱۳۸۰
۲-۱۰۱	شکل ۵۸,۲ سطح آب ساعتی مخزن سد گلستان در طی سیل سال ۱۳۸۰
۲-۱۰۱	شکل ۵۹,۲ سطح آب ساعتی ایستگاهها طی سیل سال ۱۳۸۱
۲-۱۰۲	شکل ۶۰,۲ دبی ساعتی ایستگاهها واقع در حوزه سد گلستان طی سیل سال ۱۳۸۰
۲-۱۰۳	شکل ۶۱,۲ دبی ساعتی ایستگاهها واقع در حوزه سد گلستان طی سیل سال ۱۳۸۱
۲-۱۰۳	شکل ۶۲,۲ درجه حرارت هوا و رطوبت مربوط در تنگراه
۲-۱۰۵	شکل ۶۳,۲ خطوط هم باران (۱۹ مرداد ۱۳۸۴)
۲-۱۰۵	شکل ۶۴,۲ شدت بارش در تنگراه
۲-۱۰۶	شکل ۶۵,۲ الگوی توزیع بارندگی در تنگراه
۲-۱۰۶	شکل ۶۶,۲ توزیع ساعتی بارندگی در تنگراه
۲-۱۰۷	شکل ۶۷,۲ سطح آب در پل روستای دشت در سیل ۱۳۸۴
۲-۱۰۷	شکل ۶۸,۲ جریان رودخانه در پل روستای دشت در سیل ۱۳۸۴
۲-۱۰۸	شکل ۶۹,۲ پلی گون تیسن
۲-۱۰۹	شکل ۷۰,۲ الگوی توزیع بارندگی در زیر حوزه ها
۲-۱۱۲	شکل ۷۱,۲ توزیع بارندگی در زیر حوزه ها در سیل های گذشته
۲-۱۱۶	شکل ۷۲,۲ نقش توزیع احتمالی و بارندگی دو روزه حوزه
۲-۱۱۸	شکل ۷۳,۲ منحنی شدت بارندگی در گرگان (دوره بازگشت ۲۰ و ۱۰۰ ساله)
۲-۱۱۸	شکل ۷۴,۲ الگوی توزیع بارندگی در گرگان (دوره بازگشت ۲۰ و ۱۰۰ ساله)
۲-۱۱۹	شکل ۷۵,۲ مقایسه الگوی توزیع بارندگی
۲-۱۲۱	شکل ۷۶,۲ آنالیز احتمالی دبی ماکزیمم سالانه در تنگراه
۲-۱۲۳	شکل ۷۷,۲ دبی مشاهده شده مدل شبیه سازی شده در پل روستای دشت (۱۹ مرداد ۸۴)
۲-۱۲۴	شکل ۷۸,۲ شبیه سازی پیک جریان توسط مدل در سیستم رودخانه (۱۹ مرداد ۱۳۸۴)
۲-۱۲۵	شکل ۷۹,۲ برآورد و جریان تولید شده توسط نرم افزار Mike she در تنگراه (۲۰ مرداد ۸۰)
۲-۱۲۶	شکل ۸۰,۲ برآورد و جریان تولید شده توسط نرم افزار Mike she در سد گلستان (۲۰ مرداد ۸۰)
۲-۱۲۷	شکل ۸۱,۲ پیک جریان شبیه سازی شده توسط مدل در سیستم رودخانه (۲۰ مرداد ۱۳۸۰)
۲-۱۳۱	شکل ۸۲,۲ دبی پیک سیل در سیل ۱۳۸۰ و ۱۳۸۴ از شبیه سازی هیدرولوژیکی
۲-۱۳۲	شکل ۸۳,۲ رودخانه های کوهستانی وقوع جریان و آریزه در سیل ۱۳۸۰ در میان بندحوزه مادرسو
۲-۱۳۵	شکل ۸۴,۲ تصاویر ماهواره ای اطراف روستای دشت

۲-۱۳۵	شکل ۸۵,۲ تغییرات مقطع رودخانه در ایستگاه تنگراه
۲-۱۳۷	شکل ۸۶,۲ محل پروژه های ضربتی پیشنهادشده توسط جهاد کشاورزی
۲-۱۴۰	شکل ۸۷,۲ پروژه های ضربتی در زیر حوزه دشت شیخ
۲-۱۴۲	شکل ۸۸,۲ شکل ۸۷,۲ پروژه های ضربتی در زیر حوزه قیز قلعه
۲-۱۴۴	شکل ۸۹,۲ شکل ۸۷,۲ پروژه های ضربتی در زیر حوزه تنگراه
۲-۱۴۵	شکل ۹۰,۲ شکل ۸۷,۲ پروژه های ضربتی در زیر حوزه لوه
۲-۱۴۶	شکل ۹۱,۲ محل پروژه های ضربتی پیشنهاد شده توسط امور آب
۲-۱۴۹	شکل ۹۲,۲ وضعیت فعلی شبکه جاده در استان گلستان (۱۳۸۳)
۲-۱۵۰	شکل ۹۳,۲ پروژه های در دست اقدام جاده در استان گلستان (۱۳۸۳ - ۱۳۸۴)
۲-۱۵۲	شکل ۹۴,۲ طرح آزاد راه پیشنهادی توسط وزارت راه و ترابری (بهمن ماه ۱۳۸۴)
۲-۱۵۳	شکل ۹۵,۲ محل پروژه های ضربتی وزارت راه و ترابری
۲-۱۵۵	شکل ۹۶,۲ تصاویر ماهواره های پلهای موجود
۲-۱۵۶	شکل ۹۷,۲ بازسازی پل کلاله (طول ۸۴ متر) (پل شماره یک)
۲-۱۵۷	شکل ۹۸,۲ وضعیت فعلی پل ۱۴ متری (پل شماره ۳)
۲-۱۵۸	شکل ۹۹,۲ مکانیزم تخریب جاده توسط سیل سال ۱۳۸۰ در محدوده پل ۱۴ متری
۲-۱۵۸	شکل ۱۰۰,۲ بازسازی پل لوه (پل شماره ۵)
۲-۱۵۸	شکل ۱۰۱,۲ پلهای شماره ۶ و شماره ۷
۲-۱۵۹	شکل ۱۰۲,۲ نمونه ای از پلهای غوطه ور
۲-۱۶۱	شکل ۱۰۳,۲ پلهای غوطه ور در جنگل گلستان
۲-۱۶۲	شکل ۱۰۴,۲ کارهای احداث جاده در دست اقدام در جنگل گلستان
۲-۱۹۸	شکل ۱۰۵,۲ روند اطلاعات فعلی سیل
۲-۲۰۱	شکل ۱۰۶,۲ تجهیزات ایستگاه باران سنجی موجود اداره هواشناسی
۲-۲۰۲	شکل ۱۰۷,۲ تجهیزات ایستگاه باران سنجی و سطح آب موجود اداره امور آب
۲-۲۰۲	شکل ۱۰۸,۲ شبکه ارتباط اداره هواشناسی
۲-۲۰۳	شکل ۱۰۹,۲ شبکه ارتباط اداره امور آب
۲-۲۰۸	شکل ۱۱۰,۲ ایستگاه تعیین سطح آب تنگراه
۲-۲۰۸	شکل ۱۱۱,۲ ایستگاه تعیین سطح آب روستای دشت
۲-۲۱۴	شکل ۱۱۲,۲ ساختار کمیته بحران ملی
۲-۲۱۵	شکل ۱۱۳,۲ ساختار کمیته بحران استان

۲-۲۱۵	شکل ۱۱۴،۲ نقشه تصویری حوزه آبخیز مادرسو
۲-۲۱۶	شکل ۱۱۵،۲ نقشه راهنمای طراحی اطلاعات پایه GIS
۲-۲۲۰	شکل ۱۱۶،۲ نقشه راهنمای اطلاعات پایه GIS
۲-۲۲۰	شکل ۱۱۷،۲ نقشه راهنمای اطلاعات بحران
۲-۲۲۱	شکل ۱۱۸،۲ نقشه راهنمای شبیه سازی سیلاب با دوره بازگشت ۲۵ و ۱۰۰ ساله
۲-۲۲۲	شکل ۱۱۹،۲ نقشه راهنمای اطلاعات طبقه بندی اراضی
۲-۲۲۵	شکل ۱۲۰،۲ نقشه های سیل (رخداد و ۱۰۰ ساله) از روی تصاویر ماهواره ای
۲-۲۲۶	شکل ۱۲۱،۲ نقشه های سیل بر اساس شبیه سازی ماکزیمم سطح آب در دوره بازگشت های ۲۵ و ۵۰ و ۱۰۰ ساله
۲-۲۲۷	شکل ۱۲۲،۲ دبی شبیه سازی شده بالادست و پائین دست از مدل Mikell HD
۲-۲۲۸	شکل ۱۲۳،۲ توسعه موقتی سطح بستر کمتر اط سطح بستر اولیه از بندهای کنترل واریزه نشان داده شده در جریان سیلاب
۲-۲۲۹	شکل ۱۲۴،۲ پروفیل ماکزیمم سطح سیلاب (با و بدون واریزه) و ماکزیمم سطح بستر (با واریزه) برای شبیه سازی جریان واریزه با رخداد ۱۰۰ ساله ، بالادست مدل واریزه محلی
۲-۲۳۰	شکل ۲۵،۲ پروفیل ماکزیمم سطح سیلاب (با و بدون واریزه) و ماکزیمم سطح بستر (با واریزه) برای شبیه سازی جریان واریزه با رخداد ۱۰۰ ساله ، بالادست مدل واریزه محلی
۲-۲۳۰	شکل ۱۲۶،۲ اختلاف در ماکزیمم سطح بستروسیلاب و اثر جریان واریزه ای فعلی (رخداد ۱۰۰ ساله)
۲-۲۳۱	شکل ۱۲۷،۲ تغییرات موقتی دبی پائین دست در مدل واریزه محلی با و بدون جریان واریزه
۲-۲۳۱	شکل ۱۲۸،۲ تغییرات طولی در دبی پیک مختلف (با حداقل واریزه و بدون واریزه) پائین متوسط مدل محلی
۲-۲۳۲	شکل ۱۲۹،۲ نقشه سیل برای مدل محلی (سیل ۱۰۰ ساله، ماکزیمم سطح سیل) با جریان واریزه
۲-۲۳۳	شکل ۱۳۰،۲ گسترش سیل با و بدون جریان واریزه برای سیل ۱۰۰ ساله
۳-۳	شکل ۱،۳ اهداف و مقاصد طرح جامع
۳-۴	شکل ۲،۳ مقیاس طرح هیدرولوژیکی هماهنگ شده در طرح جامع
۳-۷	شکل ۳،۳ اجزاء طرح جامع برای پوشش موقتی و گسترش فضایی وقوع سیل و جریان واریزه ای
۳-۸	شکل ۴،۳ اجزاء طرح جامع برای کنترل و مدیریت سیل و جریان واریزه ای
۳-۱۴	شکل ۵،۳ هیدروگراف سیل احتمالی در تنگراه در دوره بازگشت های سیل ۲۵-۵۰ و ۱۰۰ ساله
۳-۱۵	شکل ۶،۳ توزیع دبی احتمالی بدون پروژه در سطح حوزه آبخیز مادرسو (الگوی سیل ۸۴)
۳-۱۵	شکل ۷،۳ توزیع دبی احتمالی با پروژه های آبخیزداری در سطح حوزه آبخیز مادرسو (الگوی سیل ۱۳۸۴)

۳-۱۸	شکل ۸,۳ محلها و طراحی سازه ها در طرح آبخیزداری میان مدت جهادکشاورزی
۳-۲۹	شکل ۹,۳ منطقه دشت (تصاویر ماهواره ای IRS)
۳-۳۵	شکل ۱۰,۳ هماهنگی پیشنهاد شده طرح توسعه و ساماندهی رودخانه
۳-۳۶	شکل ۱۱,۳ مقاطع عرضی تیپیک گلمن دره، رودخانه مادرسو پیشنهاد شده
۳-۳۷	شکل ۱۲,۳ ترسیم تیپیک سنگ چین کردن پیشنهاد شده
۳-۳۷	شکل ۱۳,۳ مقطع تیپیک پل گلمن دره پیشنهاد شده
۳-۳۸	شکل ۱۴,۳ مقطع عرضی تیپیک رودخانه دشت شیخ پیشنهاد شده
۳-۳۹	شکل ۱۵,۳ ترسیم تیپیک از سنگ چین کردن پیشنهاد شده
۳-۳۹	شکل ۱۶,۳ مقطع تیپیک پل دشت شیخ
۳-۴۰	شکل ۱۷,۳ هماهنگی پیشنهاد شده سازه بند کنترل رسوب
۳-۴۱	شکل ۱۸,۳ مقطع تیپیک بند کنترل رسوب پیشنهاد شده
۳-۴۲	شکل ۱۹,۳ روند اطلاعات سیل مورد نیاز
۳-۴۹	شکل ۲۰,۳ شبکه پایش هیدرولوژی- هواشناسی on-line پیشنهاد شده
۳-۵۰	شکل ۲۱,۳ هیدروگراف شبیه سازی شده سیل سال ۱۳۸۰
۳-۵۴	شکل ۲۲,۳ مفاهیم شبکه GSM- GS
۳-۵۵	شکل ۲۳,۳ ترتیب طرح شبکه پردازش و انتقال اطلاعات
۳-۶۴	شکل ۲۴,۳ نقشه خطر جریان واریزه
۳-۷۰	شکل ۲۵,۳ پارامتر کلی کانال رودخانه
۳-۷۱	شکل ۲۶,۳ ظرفیت جریان در آب کم کانال در رودخانه مادرسو
۳-۷۳	شکل ۲۷,۳ هماهنگی کانال با آب کم
۳-۷۳	شکل ۲۸,۳ هماهنگی کانال با آب کم پیشنهاد شده
۳-۷۳	شکل ۲۹,۳ مقطع عرض تیپیک کانال با آب کم
۳-۷۴	شکل ۳۰,۳ محلهای فرضی راه اصلی غوطه ور در آب
۳-۷۵	شکل ۳۱,۳ مقطع عرضی تیپیک ارتفاع سطح جاده پیشنهاد شده
۳-۷۷	شکل ۳۲,۳ سیمای تیپیک دشت سیلابی پائین مادرسو
۳-۷۹	شکل ۳۳,۳ ارتباط بین سیمای مدیریت دشت سیلابی و طرح جامع
۳-۸۱	شکل ۳۴,۳ اجزاء طرح جامع و فعالیتهای تیم مطالعاتی در آمادگی در برابر سیل
۳-۸۲	شکل ۳۵,۳ گفتگوی اولیه در روستاهای دارای پتانسیل بحران (شهریور ۱۳۸۴)
۳-۹۲	شکل ۳۶,۳ ارتباط بین دوره بازگشت و خسارت به زندگی انسان با درآمد مورد انتظار

ABBREVIATIONS

Organization

DOE	Department of Environment
FFWC	Flood Forecasting and Warning Center
FRW	Forest, Rangeland and Watershed Organization
IUCN	International Union for Conservation of Nature
JICA	Japan International Cooperation Agency
MET	Meteorological Organization
MOJA	Ministry of Jihad-e-Agriculture
MOE	Ministry of Energy
MOHUD	Ministry of Housing and Urban Development
MOI	Ministry of Interior
MORT	Ministry of Roads and Transportations
MPO	Management and Project Organization
NRGO	Natural Resource General Office
PDMC	Provincial Disaster Management Center
RCS	Red Crescent Society
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Technical Terms

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
B/C	Benefit - Cost Ratio
BCD	Binary Coded Decimal
CPT	Cone Penetration Test
CSG	Cemented Sand and Gravel
DEM	Digital Elevation Model
EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return
EL	Elevation
FFWS	Flood Forecasting and Warning System
F/S	Feasibility Study
GIS	Geographic Information System
GSM	Global System for Mobile Communication
IEE	Initial Environmental Examination
ISDN	Integrated Service Digital Network
MODEM	Modular-Demodular
NPV	Net Present Value
OCC	Opportunity Cost of Capital
ODA	Official Development Assistance
O/M	Operation and Maintenance

PRA	Participatory Rural Appraisal
PSTN	Public Switched Telephone Networks
RCRI	Radio Communication Regulatory of Iran
SPT	Standard Penetration Test
S/W	Scope of Work
TIN	Triangulated Irregular Network
VAT	Value Added Tax
VES	Vertical Electric Sounding
VHF	Very High Frequency
WLL	Wireless Local Loop

ABBREVIATIONS (MEASUREMENT UNIT)

<u>Length</u>		<u>Velocity</u>	
mm	millimeter	m/s	meter per second
cm	centimeter	<u>Sound Volume</u>	
m	meter	dB	decibel
km	kilometer	<u>Electric Power</u>	
<u>Area</u>		V	volt
m ²	square meter	<u>Time</u>	
km ²	square kilometer	sec	second
ha	hectare	min	minute
<u>Volume</u>		hr	hour
m ³	cubic meter	yr	year
l, L	liter	<u>Currency</u>	
MCM	million cubic meter	IRR	Iranian Rial
<u>Flow Rate</u>		JPY	Japanese Yen
m ³ /s, CMS	cubic meter per second	USD	United States Dollar
<u>Weight</u>		<u>Others</u>	
mg	milligram	%	percent
g	gram	°C	degree centigrade
kg	kilogram	10 ³	thousand
ton	metric ton	10 ⁶	million
		10 ⁹	billion

فصل اول : مقدمه:

۱-۱ پیشینه مطالعه

منطقه خزر، قسمت شمالی جمهوری اسلامی ایران را شامل استانهای گیلان، مازندران و گلستان می باشد. این منطقه مکرراً در معرض سیلاب و جریانهای واریزه ای بوده است. در حوضه رودخانه مادرسو، که یکی از مناطق آسیب دیده در این ناحیه می باشد، به ترتیب در حدود ۴۰۰ نفر و ۵۰ نفر در اثر سیلاب و جریان واریزه ای در تابستان ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ کشته شدند. علاوه بر این هزاران راس دام مفقود شدند و تعداد زیادی از تاسیسات نظیر پلها و جاده ها شسته شده یا از بین رفتند. رودخانه مادر سو در استان گلستان قرار گرفته است. منشأ آن در شمال (نوار ساحلی دریای خزر) رشته کوههای البرز می باشند که از شرق به غرب در شمال کشور امتداد دارند. مادرسو سرانجام به گرگان رود می پیوندد و به دریای خزر می ریزد. وسعت حوزه رودخانه مادرسو ۲۳۶۰ کیلومتر مربع و طول آن ۱۰۰ کیلومتر است. جمعیت حوضه ۶۰/۰۰۰ نفر و متوسط بارش سالانه حدود ۱۰۰۰ میلیمتر می باشد. جاده ای که به صورت موازی در امتداد رودخانه قرار داد یکی از مهمترین جاده های بین المللی است که به کشورهای همسایه نظیر ارمنستان و افغانستان و شهر مقدس ملسمانان، مشهد متصل می شود. اوج تراکم ترافیک در این جاده حدود ۲۵۰۰۰ واحد در هر روز است. علاوه بر رودخانه مادرسو، رودهای دیگری نیز وجود دارند که دارای شرایط مشابه از نظر توپوگرافی و شرایط آب و هوایی مخاطره آمیز در منطقه می باشند. برای نمونه در حدود ۵۰ نفر در اثر طغیان و جریان واریزه ای رود نکاء در استان مازندران و رود ماسوله در استان گیلان، که از نظر شرایط یکسان هستند، کشته شدند.

تحت چنین شرایط حساسی که منطقه خزر در معرض خطر سیلاب و خطرات جریان واریزه ای قرار دارد، اقدامات پیشگیرانه موثر هنوز انجام نشده است. علاوه بر این دولت جمهوری اسلامی ایران (که از این پس با نام «دولت ایران» شناخته خواهد شد) طرح جامعی را برای کنترل بلایای طبیعی، مدیریت هماهنگ و تلفیقی اجزای مختلف طرحهای سازه ای و غیر سازه ای انجام نداده است. بنابراین ایجاد یک طرح جامع در حوضه مادرسو و انتقال تکنولوژی، که بر اساس تجربه مطالعه تحقیق و استانداردهای فنی برای حوضه های مشابه استوار باشد، در ناحیه خزری بسیار ضروری به نظر می رسد.

در پاسخ به درخواستهای رسمی دولت ایران، آژانس همکاری های بین المللی ژاپن (که از این پس بانام جایکا شناخته خواهد شد) تیم مطالعاتی مقدماتی را با سرپرستی آقای یوشی فومی ها را در آخر آگوست ۲۰۰۳ به ایران اعزام داشت. بعد از تبادل نظرهای مستمر بین تیم JICA و دولت ایران هر دو گروه سرانجام بر سر اهداف مطالعات (از این پس با نام S/W شناخته خواهد شد) و امضای صورتجلسه برای رسیدن به اهداف S/W در سوم سپتامبر ۲۰۰۳ به توافق رسیدند.

بر اساس S/W و صورتجلسه، جایکا تصمیم به آغاز مطالعه در رابطه با «سیل و جریان واریزه ای در نوار ساحلی دریای خزر با تمرکز بر منطقه سیل زده استان گلستان در جمهوری اسلامی ایران» گرفت و در انتهای اکتبر ۲۰۰۴ تیم مطالعاتی را به ایران اعزام داشت.

۲-۱- اهداف مطالعه

اهداف مطالعه به شرح زیر می باشد:

۱- تهیه یک طرح جامع تا سال ۲۰۲۵ برای پیشگیری از سیلاب و جریان واریزه ای در حوضه رود مادرسو

۲- انتخاب پروژه های اولویت دار از میان برنامه / اقدامات مطرح شده در طرح جامعی که در بالا بدان اشاره شد و انجام مطالعات تفصیلی بر روی آن

۳- تهیه راهنما و دستورالعمل های فنی که شامل برنامه ریزی و طراحی اقدامات پیشگیرانه موثر سیلاب و جریان واریزه ای باشد، که نه تنها برای حوضه مادرسو بلکه برای سایر حوضه های مشابه نوار ساحلی خزر نیز قابل اعمال باشد.

۴- انتقال تکنولوژی به همکاران دوران مطالعات، عمدتاً با تمرکز بر فرآیند برنامه ریزی و طراحی برای کنترل بحران جریان واریزه ای و سیلاب و مدیریت آن باشد.

طراحی برای کنترل بحران جریان واریزه ای و سیلاب و مدیریت آن باشد. تمام مطالعه باتمركز بر اهداف بالا هدایت می شود. دو هدف کلی زیر در منطقه مورد مطالعه مد نظر می باشد:

۱- پروژه هایی که در طی مطالعات پیشنهاد می گردند ، اجرا خواهند گردید و سیل و جریان واریزه ای کنترل خواهد شد.

۲- ادارات استانی در منطقه ساحلی دریای خزر برنامه ریزی و طراحی مناسب همراه با اقدامات لازم جهت کنترل و مدیریت سیلاب و جریان واریزه ای را خواهند نمود.

۳-۱- منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه عمدتاً رودخانه مادرسو در استان گلستان می باشد که مساحت آن ۲۳۰۰ کیلومتر مربع است. علاوه بر این سایر حوضه های آبریز مشابه حاشیه ساحلی خزر نیز باید در مطالعات گنجانده شود. برای مثال رودخانه نكء در استان مازندران و رود ماسوله در استان گیلان .

۴-۱- برنامه زمانی

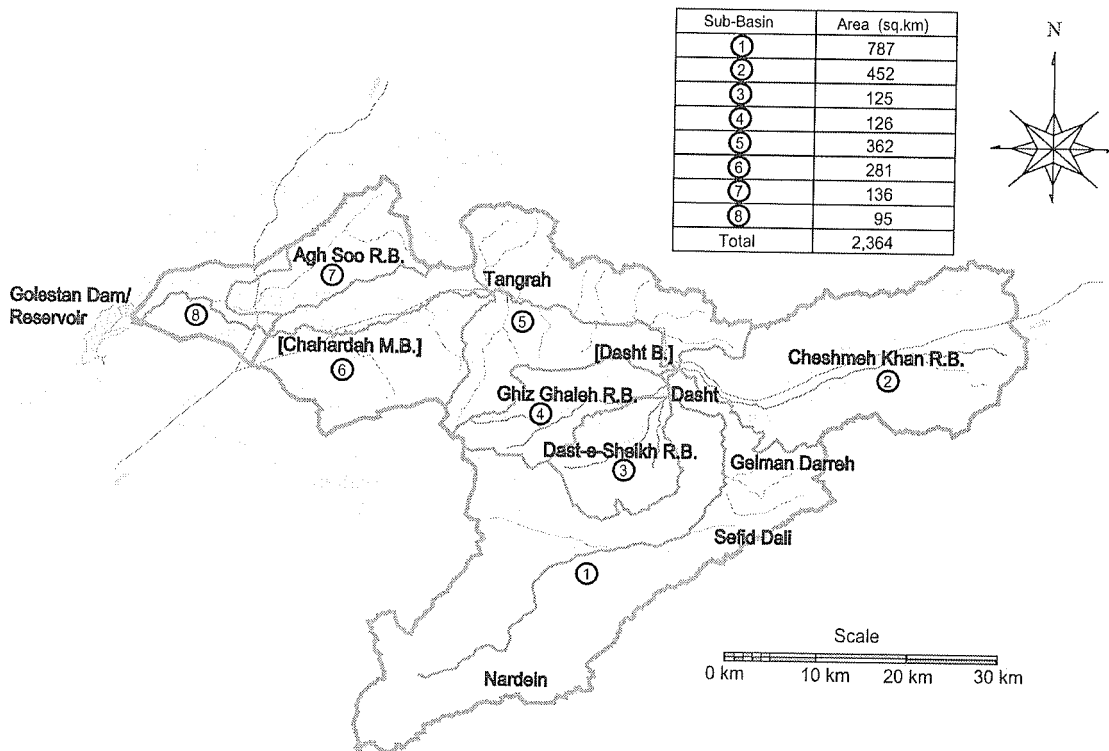
تصویر (۱-۱) برنامه زمانی مطالعه را نشان می دهد . مطالعه در اواسط اکتبر ۲۰۰۴ به صورت یک کادر در منزل (کار در ژاپن) شروع شد. سپس بررسی های صحرایی در اواخر اکتبر در ایران شروع شد و تا آغاز اگوست ۲۰۰۶ ادامه خواهد یافت.

فصل دوم

شکل ایط فطلی منطقه مورد مطالعه

۱-۲ عوارض حوضه ای
۱-۱-۲ - عوارض جغرافیائی

حوضه آبریز رودخانه مادر سو یک سیستم رودخانه ایست که در گرکز، مینودشت و استان گلستان به گرگانرود می پیوندد. جریان اصلی آن از سلسله جبال نردین، در استان منان سرچشمه میگیرد و از دشت در استان خراسان می گذرد. افزون بر این، رودخانه چشمه خان یکی از شاخه های فرعی است که حوضه ابریز را به سمت شرق گسترش داده است، این زهکشها در منطقه پائین دست دشت به هم می پیوندند. مساحت کلی حوضه ۲۳۴۰ کیلو متر مربع میباشد و بین ۲۱ و ۵۵ و ۲۸ و ۵۶ طول شرقی و ۳۶ و ۳۷ عرض شمالی واقع شده است. عوارض حوضه رودخانه در برخی از زیر حوضه ها که از نظر خصوصیات پارامترهای هواشناسی و پیوگرافی شاخص بوده اند، توضیح داده شده اند. این بخشها عبارتند از: ۱- نردین - سفید دالی ۲- سفید دالی - دشت شاد ۳- دشت - تنگراه ۴- پل چهارده متری و پل چهارده متری - گرکز. قیز قلعه (SRB) زیر حوضه رودخانه ای (دشت شیخ SRB): چشمه خان SRB و کندس کوه SRB و آق سو SRB. نقشه کلی در تصویر (۱-۲) نشان داده شده است.

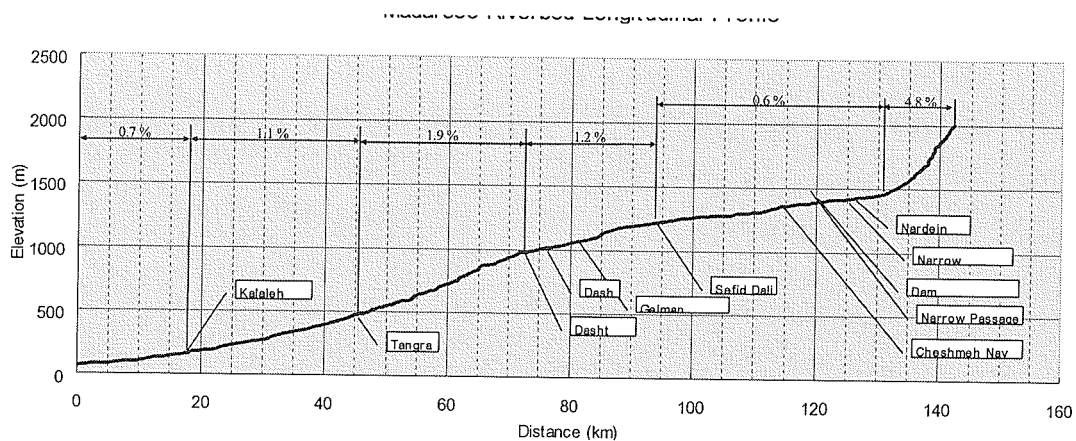


تصویر ۱-۲ نقشه کلی حوضه رود مادر سو

۲-۱-۲ - عوارض مورفولوژی رودخانه

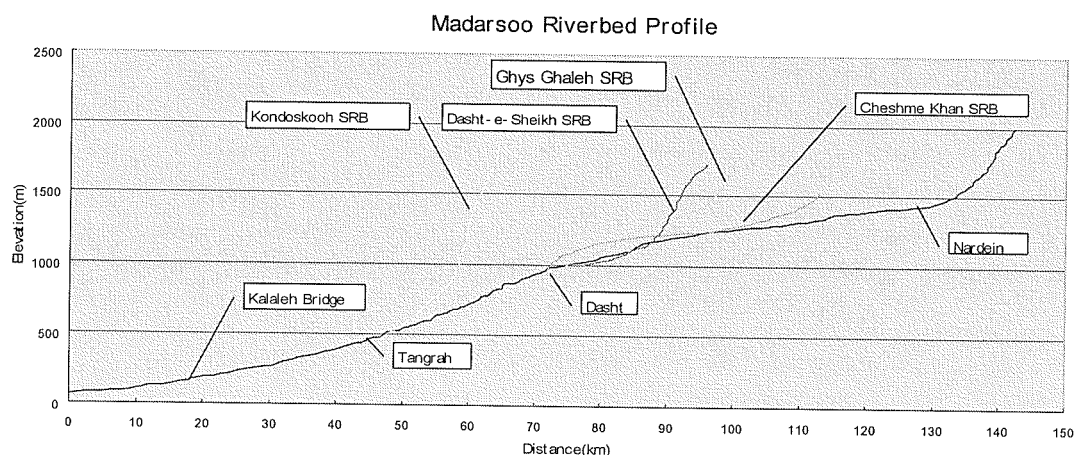
عوارض کلی

نیمرخ طولی مسیر اصلی بستر رودخانه که از نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۱/۵۰۰۰۰ گرفته شده ، حدود ۱۴۲ کیلومتر دارای طول و ۱/۴ درصد شیب می باشد که ۴/۸ در صد آن در قسمت کوهستانی نردین ، ۰/۶ در صد در دشت نردین - سفیددالی ، ۱/۲ در صد از سفیددالی تا پل دشت ، ۱/۹ در صد در استان گلستان از پل دشت تا تنگراه و ۱/۱ تا ۰/۷ در صد از تنگراه تا مخزن سد گلستان در شیب متوسط قرار گرفته است تمام این بخشها در تصویر (۲-۲) نشان داده اند



تصویر ۲-۲ نیمرخ طولی بستر رودخانه در مسیر اصلی رودخانه مادر سو

در مقایسه مسیر اصلی با بعضی از زیر حوضه ها از نظر نیمرخ طولی دارای عوارض مختلفی بوده اند . SRB قیزقلعه و SRB چشمه خان دارای شیب بیشتر از مسیر اصلی داشته است در صورتیکه چشمه خان SRB شیب مشابهی با مسیر اصلی رودخانه دارد که در تصویر (۲-۳) نشان داده شده است .



تصویر

ر ۲-۳ نیمرخ های طولی در حوضه رود مادر سو

بین دشت و تنگراه سر شاخه های زیادی به رودخانه اصلی می پیوندند ، رودخانه کندس کوه یکی از آنهاست که در پائین دست دشت قرار گرفته و بزرگترین زیر حوضه را در این بخش تشکیل می دهد .

مسیر اصلی

۱- نردین - سفید دالی

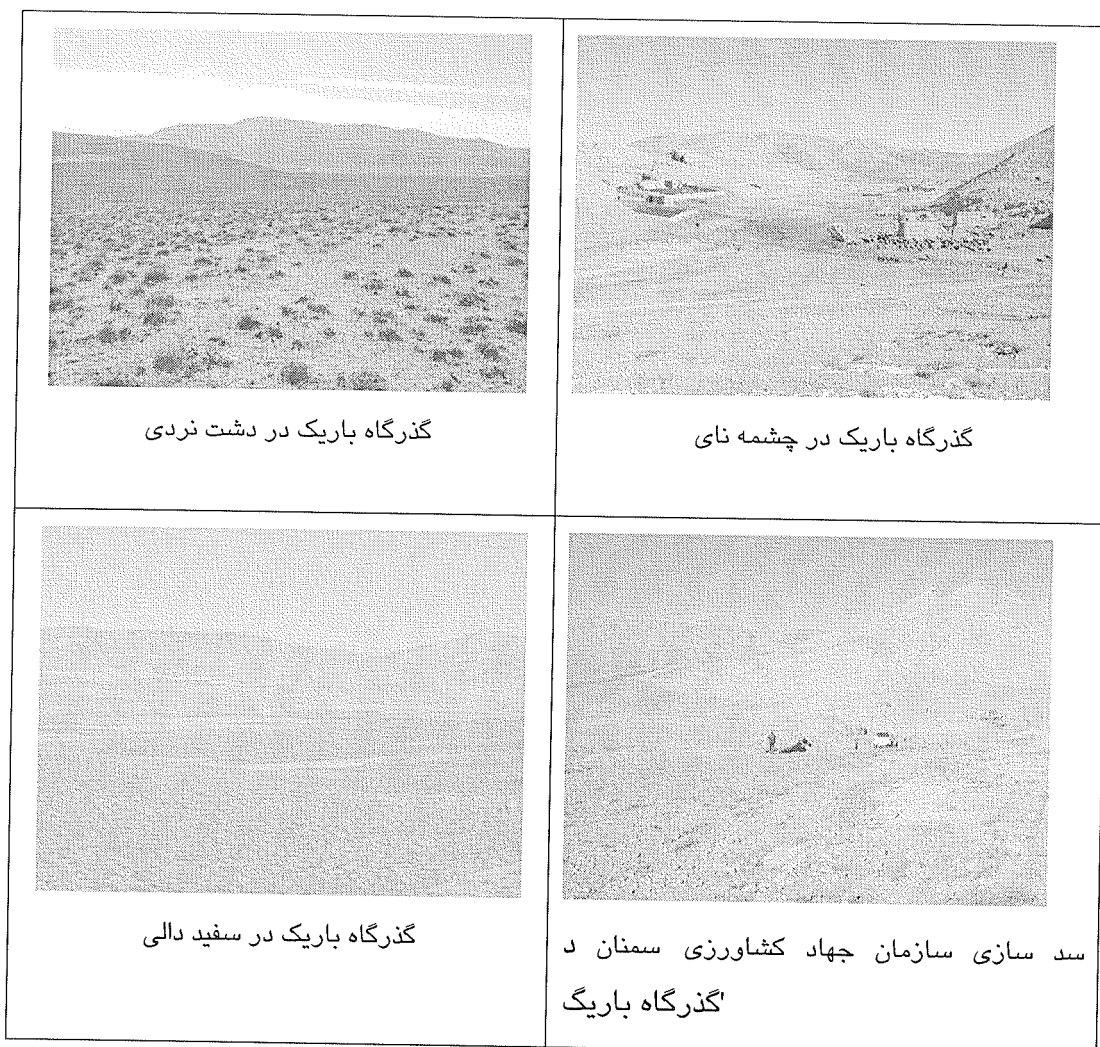
در این ناحیه هیچ نشانه ای از جریان رودخانه یا بستر رودخانه وجود نداشته طوری که به نظر می رسد جریان رودخانه بسترهای U شکل متوالی را در خطوط تراز از نقشه های توپوگرافیک نشان داده شده اند به هم متصل میکرد .

مهمترین مسئله اینکه این حوضه از کوهها سرچشمه میگیرد . در ارتفاعات با بیش از ۲۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا و بطور متوسط در قسمت غربی نردین ۴/۸ در صد شیب دارد . آبراهه ای که از نردین به سمت شمال شرقی در جریان است از یک دشت مسطح عبور میکند و ۱۴۱۵ تا ۱۴۲۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد که قبل از اینکه به چشمه نای برسد به مسیر باریکی ختم میشود . س+س از میان کهریزلی به سفیددالی می رسد ۳۵ کیلومتر فاصله و ۰/۲ در صد شیب متوسط دارد . در یکی از این سه تنگراه سازمان جها کشاورزی سمنان عملیات سد سازی را انجام داده است .

اگر چه این مسیر ها هیچ نشانی از جریاناتی نظیر ماسه و قلوه سنگ ندارند. اما جویهای کوچکی با پهنای کمتر از ۱ متر پیدا شده است . در نردین قنات یافت شده است اما به خاطر فقدان سفره های آب زیرزمینی خشک شده است .

نتیجه مشاهده های کلی نشان می دهد که دشت مسطح بعنوان یک حوضه ای که جریان سیل را به تاخیر می اندازد عمل میکند . بطوریکه از این ناحیه تا کنون هیچ سیلی به نواحی حوضه پائین دشت سرازیر نشده است .

چند سد رسوبگیر د ر دامنه ها و ابگیر های ابهای زیرزمینی وجود دارد . این سدها در دهانه دره در قسمت جنوبی حوضه قرار دارند و در یکی از آبراهه ها عملیات سد سازی در حال انجام است .

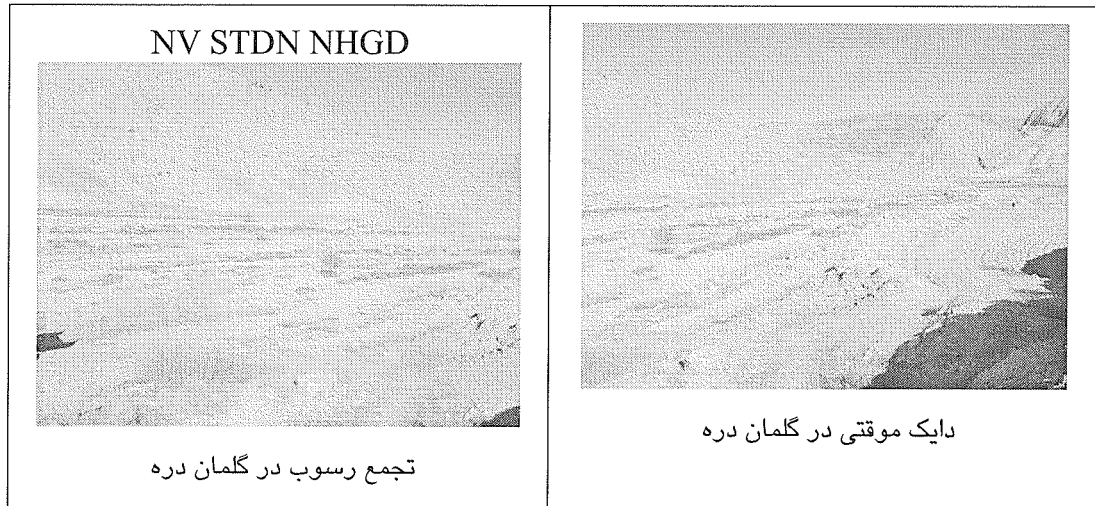


۲- سفید دالی - گلستان دره

در سفید دالی، جریان اصلی از شمال شرقی به آبراهه باریکی وارد شد و مسیر را به سمت شمال تغییر داده و سپس به گلستان دره می‌رسد جایی که در انتهای شرقی جلگه دشت قرار دارد.

بستر رودخانه با شن و سنگ در آبراهه گلستان دره رسوب زیادی انباشته شده است. این رودخانه ۱/۲ در صد شیب متوسط داشته و ۲۰ کیلومتر در فاصله بستر رود با شدن و سنگ در آبراهه های گلستان دره یافت شده است. بر اساس مشاهدات و تفسیر عکسهای هوایی، جریان رود با پیچ و خم می‌گذرد و کناره های رود در این بخش نسبت به فرسایش مقاوم نبودند. زمینهای زراعی در این منطقه توسعه یافته اند و متاسفانه در معرض خطر سیل و رسوبگذاری در اثر سیل سال ۲۰۰۱ و ۲۰۰۵ می‌باشند. بطوریکه نشان جریان سیلابی و رسوبگذاری در منطقه شرقی جلگه دشت مشاهده نشده است.

نتیجه مشاهدات و تفسیر عکسهای هوایی نشان می دهد که جریان سیلابی در این بخش را تحت تاثیر قرار داده و تجمعی از رسوبات را در مناطق اراضی کشاورزی قرار داده است ؛ اما موجب وقوع سیل در خلاف مسیر پائین دست نشده اند .

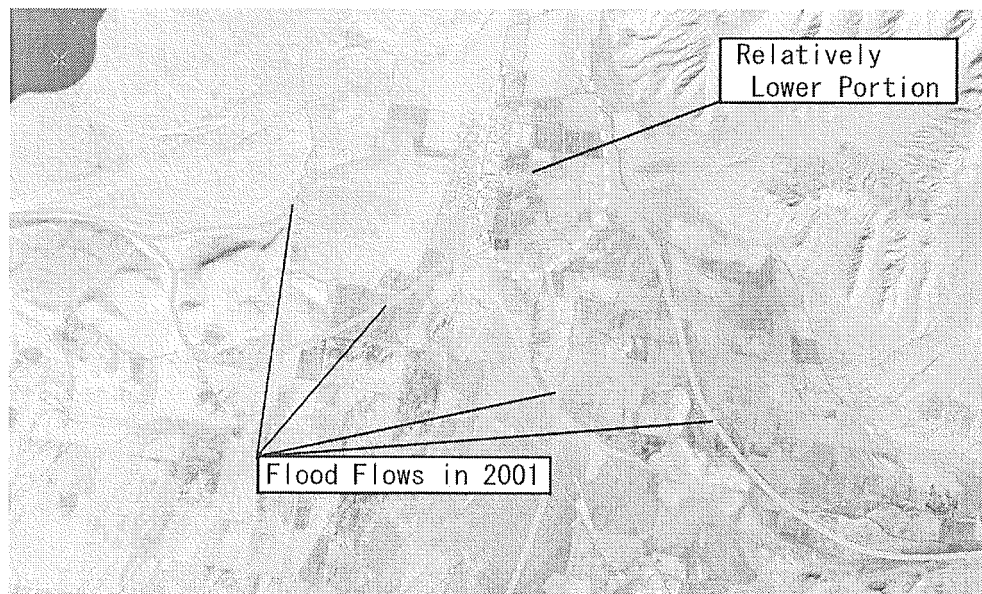


۱- گلمان دره - دشت

این بخش حدود ۱۰ کیلومتر از مسیر رودخانه فاصله دارد . مسیر اصلی به SRB دشت شیخ و قیز قلعه می پیوندد و به سمت شرق می رود در آنجا قسمت بالا دست راست پل دشت به SRB چشمه خان می پیوندد . بستر رود در جلگه دشت پر پیچ و خم می شود و این قسمت عمدتاً بمنظور کارهای کشاورزی زیر کشت رفته است . هردو خروجی مسیر اصلی چشمه خان در نقطه تلاقی بصورت دره های کوچک تغییر شکل داده اند . عوارض توپوگرافیک نشان می دهد که این منطقه ، جریان سیلابی را به سمت منطقه پائین دست به تاخیر می اندازد .

روستای دشت از نظر زندگی انسانی و کشاورزی به خاطر سیل ۲۰۰۱ آسیبهای جدی دیده است . جریان سیل از ۴ سمت به سوی روستاها وارد شده اند ، دو طرف از قیزقلعه ، یکی از دشت شیخ و دیگری از گلمان دره .

تصویر (۲-۴) این موضوع را نشان میدهد . بعضی از سدها در هنگام سیل خراب شده اند ؛ اما چگونگی تاثیر آنها بر سیل بخاطر فقدان مدارک لازم مشخص نشده است .



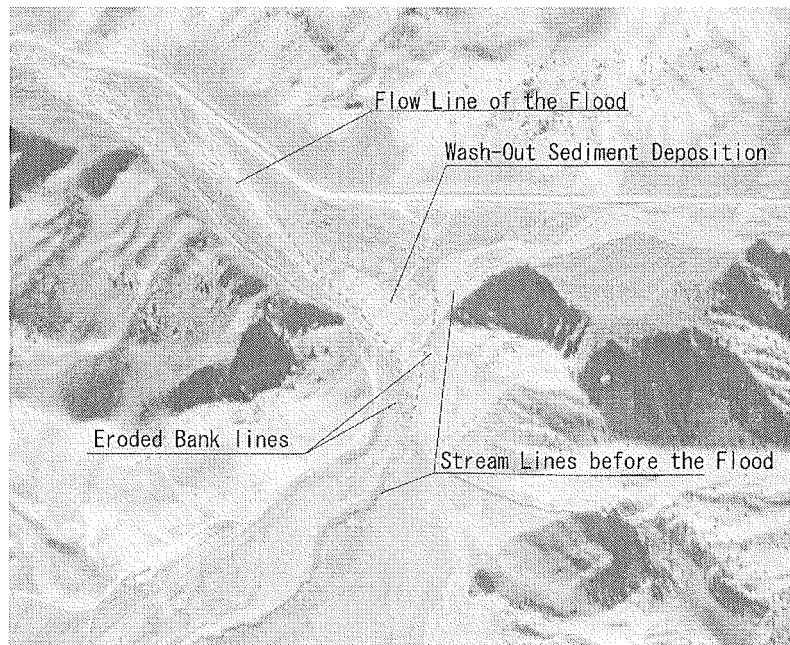
تصویر ۴-۲ جریانات سیلابی در ۲۰۰۱
این تصویر بر اساس اطلاعاتی است که از مصاحبه با روستائیان و بازدیدهای صحرائی بدون نقشه برداری
توپوگرافیک انجام دشت در طول سیل شده است

۱- دشت - تنگراه

بعد از پیوستن مسیر اصلی و چشمه خان ، مسیر اصلی از دره جنگل گلستان می گذرد و به تنگراه می رسد که حدود ۳-۹ کیلومتر فاصله و $\frac{1}{9}$ در صد شیب متوسط دارد . در مسیر جریان رودخانه در این ناحیه ، رودخانه و جاده اصلی د رتنگراه ها بهم برخورد میکنند . برخی از مخروط افکنه های زمین شناسی که توجه خود را معطوف جریان کردند و از رود باز ماندند ، در حدود ۵ تا ۶ متر از نظر ارتفاع لایه های رسوبی دچار فرسایش شده اند بر اساس تحلیل عکسهای هوایی ، جاده هائی که در محل مخروط افکنه ساخته شده است در برابر فرسایش اصلاً مقاوم نیستند . پلها و نهرهای باریک یا جویها که منجر به گچی شدن مسیر رود در برخی از موقعیتهای می شوند نیز از دسته اند .

a: نقطه تلاقی دشت - چشمه خان

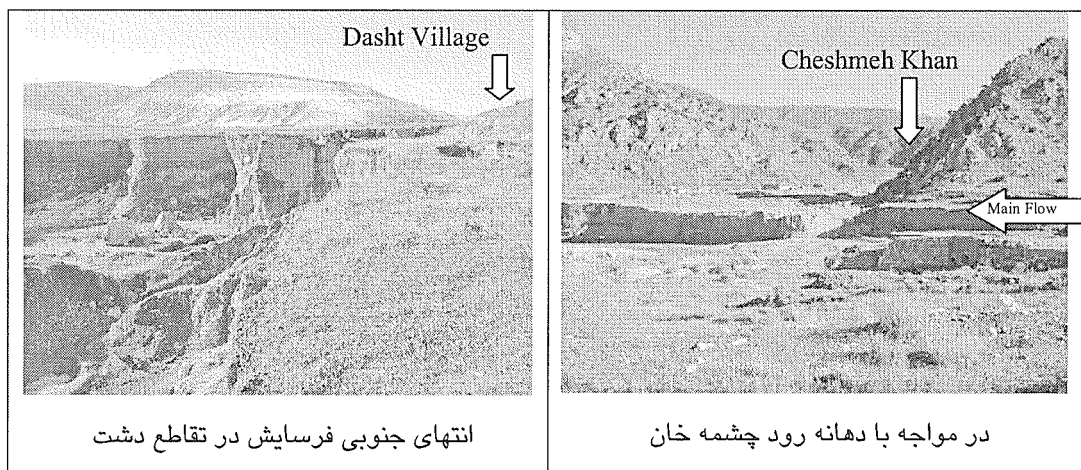
منطقه کلی تقاطع اصلی و رودخانه چشمه خان در حدود ۵ تا ۷ متر ارتفاع خاک دارد . بخاطر فرسایش ناشی از سیل سال ۲۰۰۱ این پدیده شکل گرفت و در سیل سال ۲۰۰۲ نیز توسعه یافت در حالی که تا قبل از سیل سال ۲۰۰۱ با لایه ضخیم رسوبی ، رسوبگذاری شده بود (تصویر ۵-۲ را مشاهده کنید)



تصویر ۵-۲ فرسایش کناره ای در محل تلاقی دشت

سطح حاشیه رودخانه فرسایش شده با رسوبات شدن بطور عمدی کاهش یافته ، طوریکه نسبت به فرسایشهایی که بسمت بالادست و زمینهای کشاورزی در دشت و چشمه خان رو به گسترش هستند ، مقاوم نمی باشند .

نتیجه بازدیدهای صحرائی و تحلیل عکسهای هوایی در این منطقه نشان می دهد که محل تلاقی با رسوبگذاری انباشته شده است ، بطوریکه خروجی هر دو ورودی را پیش از سیل سال ۲۰۰۱ بسته بوده است و از بین رفتن رسوبات قدرت سیل مخرب سال ۲۰۰۱ را نشان می دهد و فرسایش حاشیه ای در این ناحیه در صورت وقوع سیل ، بسمت زمینهای کشاورزی در حال پیشرفت است



انتهای جنوبی فرسایش در تقاطع دشت

در مواجهه با دهانه رود چشمه خان

تصویر ۶-۲ عکسهای از فرسایش در ناحیه تلاقی دشت