

۲- بهبود

الف: تحلیل مشکل در هر زیر حوضه: تحلیل مشکل یکی از شیوه های روشن ساختن مشکل روستائیان در مورد مدیریت منابع آب، حفظ خاک و شرایط زندگی با استفاده از شیوه PRA (ارزیابی مشارکتی روستائی) می باشد. آموزش مورد نیاز نیز باید همزمان به روستائیان ارائه شود

ب: همکاری با مروجان کشاورزی: مروجان کشاورزی باید همواره با روستائیان در ارتباط باشند تا شرایط زندگی آنها را بهبود ببخشند اداره آبخیزداری نیازمند ایجاد رابطه ای خوب با مروجان کشاورزی می باشد.

همکاری با سایر دستگاهها

۱- مشکلات

الف: تداخل در محدوده طرح اجرای طرح مربوط به سه استان گلستان، سمنان و خراسان شمالی می باشد. کارکنان وزارت جهاد کشاورزی در استانهای مختلف از سایر فعالیتهای آبخیزداری وزارت جهاد کشاورزی در زیر حوضه های یکه خود مشغول به فعالیت در آنها هستند اطلاعی ندارند

ب: برخی اقدامات در پارک ملی گلستان: در زیر حوضه قیزقلعه و چشمه خان اقداماتی برای حفظ آب و خاک در پارک ملی گلستان طراحی می شوند

۲- بهبود

الف: راه حل از طرف کمیته کنترل سیل: کمیته کنترل سیل، پس از حادثه سیل سالهای ۲۰۰۱، ۲۰۰۲ ایجاد شد. اعضای این کمیته شامل افرادی از جهاد کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست، امور آب و ... در سطح استانی می باشد. رئیس کمیته یکی از اعضاء جهاد کشاورزی استان گلستان می باشد.

کمیته کنترل سیل باید با سایر نمایندگی های مرتبط در زمینه طرح اجرائی، پایش و ارزیابی پیشرفت پروژه همکاری داشته باشد.

ب: ارتباط مناسب جهت فعالیتهای حفاظتی: جهاد کشاورزی برای ساخت بندهای اصلاحی در منطقه حفاظت شده با سازمان محیط زیست استان سمنان وارد مذاکره گردید و مدتی برای کسب اجازه این کار صرف شد در اصل بند اصلاحی رسوبگیر از بخش بالائی منطقه حفاظت شده محافظت نموده است. بنابراین سازمان محیط زیست باید از جهاد کشاورزی درخواست کند که در سایر زیر حوضه های منطقه حفاظت شده بندهای اصلاحی احداث کند.

۳-۳ برنامه ساماندهی رودخانه

۳-۳-۱ - مواردی که باید مورد توجه قرار بگیرد

در توپوگرافی مسطح منطقه دشت سه آبراهه بزرگ بهم می رسند این سه آبراهه گلمن دره با حوزه آبخیز بمساحت ۷۸۷ کیلومتر مربع، دشت شیخ با حوزه آبخیز بمساحت ۱۲۵ کیلومتر مربع، و قیزقلعه با حوزه آبخیز

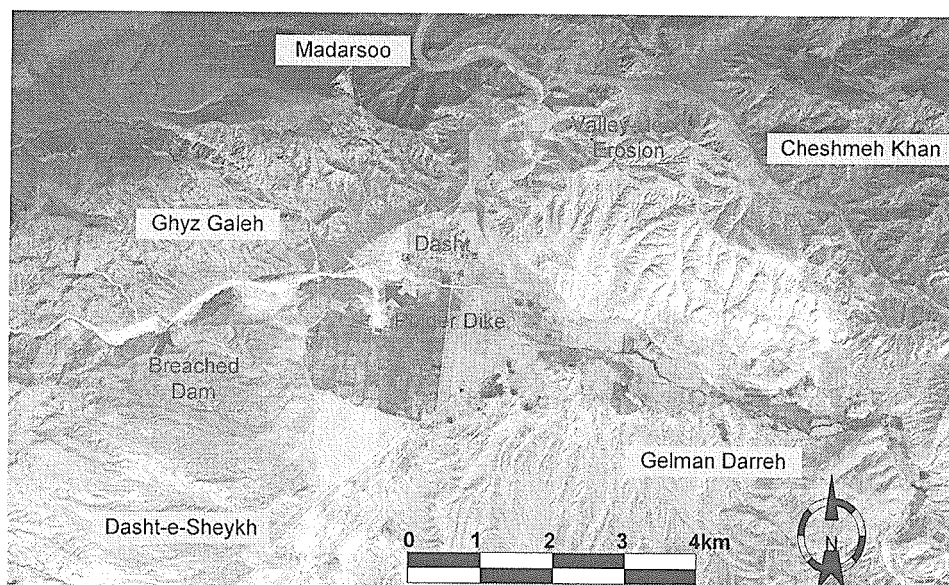
بمساحت ۱۲۶ کیلومتر مربع می باشند در جریان سیل سال ۲۰۰۱ سه فاجعه خطرناک در منطقه دشت رخ داده است که عبارتند از :

۱- سیلاب جمع شده در طول آبراهه قیزقلعه یک بند خاکی را در ۴ کیلومتری بالادست روستای دشت تخریب نمود و سیلاب بهمراه رسوباتی که در سد ذخیره شده بودند ، بطرف روستا جاری شد . پس از سیل سال ۲۰۰۱ خاکریزی ، بمنظور محافظت از روستا در برابر برخورد مستقیم سیلاب ساخته شد

۲- جریان سیلاب شدیدتر و طولانی مدت تری از گلن دره روان شد و محصولات کشاورزی و درختان میوه ای که کف دره در اطراف رودخانه وجود داشتند را از بین برد

۳- شاید شکسته شدن بندها در طول رودخانه مادر سو در برخی بخشهای بالئی جنگل گلستان در جریان سیل سال ۲۰۰۱ بخاطر سیلاب زیاده از حد بطور ناگهانی اتفاق افتاده باشد . این تغییر سریع هیدرولیکی موجب فرسایش جدی کانال و فرسایش کناره ای در طول مسیر رودخانه و فرسایش گالی بالادست آبراهه در اطراف بخشهایی از بالادست یعنی جایی که آب در آن موقتاً جمع یافته بود ، گردید .

این مکانها در منطقه دشت در تصویر زیر نشان داده شده اند :



عکس ۳-۹ منطقه دشت (تصویر ماهواره ای از ماهواره IRS)

باید نظر گرفتن شرایط مذکور و سیل های رخ داده ، سه مورد زیر باید در برنامه اصلاح رودخانه مورد توجه قرار بگیرند تا روستای دشت امن تر شده و اقتصاد وابسته به کشاورزی آن پر بارتر گردد :

۱- تثبیت رسوبات و کنترل سیل در رودخانه قیزقلعه

حاشیه چپ رودخانه در میان بند حوزه قیز قلعه آسیب دیده ترین منطقه در حوزه رودخانه مادر سو می باشد و این بخاطر شکستگی های وسیع دامنه های شیب دار می باشد که علت اصلی شکستها تخریب و هوازگی است . برای محافظت از روستای دشت در برابر جریان سیل (Flood flow) ، تثبیت رسوبات

جمع شده در حوزه سد تخریب شده و کنترل رسوب بیش از حد معمول در جریان سیل‌های بزرگ بایستی در اولویت نخست قرار گیرد. در غیر این صورت رسوب منتقل شده سر ریز کرده و بسمت روستا روانه می‌گردد.

علاوه بر تعمیر سد شکسته شده بعنوان یک سند کنترل رسوب، یک سد کوتاه تثبیت رسوب در پائین دست برای کنترل بستر رودخانه در مقابل فرسایش است.

علاوه بر این ترجیحاً بهتر است کارکرد بازدارندگی سیل نیز به سد تثبیت رسوب واگذار شود

۲- کنترل سیل شبکه آبراه

هماهنگونه که در بخش (۲-۳) طرح آبخیزداری توضیح داده شده، اثرات هیدرولوژیک مدیریت آبخیز باید کنترل سیل به دلیل پیشرفتهای قبلی طرح مورد توجه قرار گیرد پس از اصلاح زمین مانند تراس بندی - ایجاد بانکت - شیار بندی - جنگلکاری، دبی طرح سه رودخانه در سیل ۲۵ ساله در جدول زیر آمده است علاوه بر این جدول زیر اثرات بازدارندگی سیل از طریق سد کنترل رسوب بگونه ای که در بالا ذکر شده را نشان می دهد.

جدول ۱۸-۳ دبی سیل ۲۵ ساله بدون / با انجام پروژه ها

unit: m³/s

رود	بدون پروژه	با W.M	با W.M & F.D
گلمان دره	۴۷۰	۴۷۰	۴۷۰
دشت شیخ	۱۷۰	۱۲۰	۱۲۰
قیزقلعه	۲۲۰	۲۱۰	۱۵۰
پس از تلاقی	۸۶۰	۸۰۰	۷۴۰

توضیح: آبخیزداری fd کاهش سیل

برای کاستن از میزان خسارتهای ناشی از سیل به محصولات کشاورزی در زمینهای وسیع کشاورزی بهبود آبراهه باید همراه با آبخیزداری و کاهش سیل مورد توجه برنامه واقع شود.

۳- کنترل فرسایش

هماهنگونه که در فوق اشاره شد، در سیل سال ۲۰۰۱ در اطراف محل تلاقی رودخانه چشمه خان، فرسایش گالی (بالادست) آبراهه، همراه با فرسایش آبراهه ای رودخانه رخ داده است. علاوه بر این فرسایش بالادست (گالی) در سیل سال ۲۰۰۵، ۵۰ متر بطرف سرآب پیشرفت کرد. تحت این شرایط، برخی از مناطق کشاورزی طی ه رسیلی از بین خواهند رفت بنابراین ابزارهای کنترل فرسایش مانند یک سد کنترل خاکی یا اصلاح کانال آبراهه ای باید در این منطقه انجام شوند.

۲-۳-۲- برنامه ساماندهی رودخانه

هدف برنامه پیشنهادی ساماندهی رودخانه، محافظت از جان و مال اشخاص و تاسیسات عمومی در روستای دشت و اطراف آن از خسارات سیل و یا جریان رسوب با مقیاس طراحی دوره بازگشت ۲۵ ساله

می باشد این طرح پیشنهادی شامل احداث برای افزایش ظرفیت جریان تثبیت بستر آبراهه و حفاظت دیوار هخ جانبی رودخانه های فعلی از حادثه سیل احتمالی است

منطقه مورد نظر از سه سیستم رودخانه ای مرتبط با نامهای رودخانه گلن دره - مادر سو - دشت شیخ و رودخانه قیزقلعه تشکیل شده است

ترکیب سیستم رودخانه ای پیشنهادی ، بر اساس سیل احتمالی با دوره بازگشت ۲۵ ساله در شکل (۱۰-۳) نشان داده شده است و چگونگی بهبود سیستم رودخانه ای مرتبط نیز بصورت زیر توضیح داده می شود :

رودخانه گلن دره - مادر سو

روند بهبود رودخانه گلن دره (در رودخانه مادر سو) از نقطه تلاقی رودخانه چشمه خان و رودخانه مادر سو تا حدود ۶/۵ کیلومتر بطرف بالادست در امتداد رودخانه مادر سو مطابق با راههای دسترسی کشاورزی فعلی که رودخانه را قطع می کنند ، می باشد ؛ بمانند کنترل فرسایش در بالا دست حوزه فعالیت های آبراهه ای نیز برای انتقال مناسب رسوب از سرچشمه به پائین دست جهت حفظ بستر رودخانه پیشنهاد شده است . اگر انتقال رسوب به پائین دست رودخانه بخاطر افزایش ظرفیت ذخیره سد کنترلی گالی یا سد کنترل فرسایش محدود شده باشد پیش بینی می گردد که بست رودخانه پائین دست بوسیله سیلاب بیشتر فرسایش یافته و سازه های کنار رودخانه در طول رودخانه مادر سو بواسطه از بین رفتن پایدار پی ها آسیب خواهد دید .

اصلاح جریان موجود رودخانه گلن دره - مادر سو قویاً پیشنهاد می گردد تا عرض آبراهه با دامنه ای به اندازه ۴۹/۲۰ الی ۷۶/۵۰ متر گسترش یابد و سطح داغ آب طراحی شده نیز در بازده های میانی و بالادست آبراهه با توجه به سطح تا حد ممکن افزایش یابد . کانال پیشنهادی مطابق با آبراهه موجود می باشد ؛ زیرا آبراهه موجود در دشت شیلابی گلن دره نسبتاً در بخش پائینی قرار دارد و این مسئله پذیرفته شده است که سیلاب براحتی در منطقه مورد نظر جمع آوری کی گردد .

وقوع سرعت جریان بیش از ۴ متر بر ثانیه در بخش پیشنهادی Ge-1 تا Ge-3 در شکل ۱۰-۳ نشان داده شده است بر اساس بررسی برش عرضی پیشنهادی با محاسبه جریان یکسان تحت مقیاس طراحی پیش بینی می گردد که فرسایش شدید بستر آبراهه و فرسایش کناره ای در بازده های محلی آبراهه بعلت سرعت بالای جریان و خاکهائی با خصوصیات متفاوت می باشد .

بنابراین در مرحله طراحی دقیق (جزئی) ملاحظات دقیقی شامل ، سرعت احتمالی جریان و خصوصیات خاک مد نظر قرار میگیرد . تثبیت بستر و حاشیه کانال طراحی شد و پیشنهادی در برابر جریان با سرعت بالا همراه با معرفی مجموعه ای از فعالیت های زمینی محافظت مناسب از بستر آبراهه مانند ایجاد مانع بتونی ، بندهای تور سنگی و دیواره های حایل پیشنهاد می شود .

شکل‌های (۳-۱۱) و (۳-۱۲) برش عرضی از رودخانه گل‌من دره - مادر سو و برش عرضی دیواره های ای پیشنهادی را نیز نشان می دهد .

علاوه بر این بازسازی پل موجود بر روی آبراهه بمنظور حفاظت جاده کشاورزی و برای پهن کردن عرض آبراهه پیشنهاد می شود برش عرضی تیپیک پل پیشنهادی در شکل (۳-۱۳) نشان داده شده است .
رودخانه دشت شیخ

شرایط پیشنهاد شده برای بهبود وضعیت رودخانه دشت شیخ به فاصله حدود ۵/۱ کیلومتری در زمینتهای کشاورزی اطراف روستای دشت و برای حفاظت از زمینتهای کشاورزی در مقابل سیل خیزی حاصل از رودخانه دشت شیخ تاکید می باشد .

اینطرح بطور عمده گسترش پهنای آبراهه در حدود ۶۳/۲۰ متر و در بعضی مناطق ۲۳/۴۰ متر پیشنهاد می نماید و طراحی سطح ارتفاع در این طرح با توجه به ارتفاع زمینهای کشاورزی موجود پیشنهاد شده است زیرا شکل رودخانه دشت شیخ نابود شده و زمانی که مانال جدید در آبراهه سیل گیر طراحی شود ، می توان از آن جهت کنترل سیل استفاده نمود ضمن آنکه نگهداری آن نیز ساده است .

شکل‌های (۳-۱۴ و ۳-۱۵) برش عرضی رودخانه دشت شیخ در محل پیشنهادی بطور نمونه و برش تیپیک از دیواره حفاظتی پیشنهادی را نشان می دهد

علاوه بر این وقوع سرعت بیش از $3^{m/s}$ در بخش پیشنهاد شده Da-1 , Da-3 بعنوان سرعت پایه برای بررسی برش عرضی پیشنهادی با محاسبات جریان یکسان بر اساس مقیاس طراحی پذیرفته شده است پیش بینی می گردد فرسایش شدید بستر آبراهه و فرسایش کناره ای در یک بازه مکانی از آبراهه بواسطه سرعت بالای جریان و تفاوت در شرایط خاک می باشد .

بنابراین در مرحله طراحی تفصیلی ، ملاحظات دقیقی شامل کاهش سرعت احتمالی جریان و تحقق بر روی نوع خاک بستر آبراهه و همچنین پایداری کف و کناره کانال پیشنهادی در برابر جریان شدید احتمالی با استفاده از امکانات کنترلی کناره و بستر نظیر دیواره های حفاظتی ، بندهای گابیونی و بلوکهای سیمانی در نظر گرفته می شود

علاوه بر این ساخت پل جدیدی بر روی آبراهه بمنظور حفاظت از جاده کشاورزی موجود پیشنهاد می گردد . برش عرضی نمونه پل پیشنهادی در شکل ۳-۱۶ نشان داده شده است .

در طرح پیشنهادی خاکبرداری عظیم مصالح (حدود ۴/۳ میلیون متر مکعب = V) پس از اجرائی شدن پروژه مشخص می گردد . برداشت خاک مازاد برای بازسازی بخش جنوبی رودخانه دشت شیخ به این خاطر توصیه می شود که این منطقه با وسعت حدود ۱۱۰ هکتار در جریان سیل‌های قبلی تخریب شد و این امکان وجود دارد که روستائیان برای افزایش درآمدشان زمینهای کشاورزی جدیدی را بوجود آورند
رودخانه قیزقلعه

جریان سیل در رودخانه قیزقلعه روستای دشت را به دفعات بصورت مستقیم مورد تهاجم قرار داده است سیلها برخی اوقات خساراتی جدی و جانی و مالی بوجود آورده اند

بمنظور کاهش خسارت ناشی از سیل و / یا جریان رسوب، در روستای دشت اقدامات کنترل سیل و جریان رسوبی که از سه روش سازه ای تشکیل شده است در رودخانه قیزقلعه، طراحی شده اند. سه روش سازه ای عبارتند از: کانال انحرافی پیشنهادی برای رودخانه قیزقلعه، سد کنترل سیل و سد کنترل رسوب می باشند آرایش پیشنهادی امکانات کنترل سیل و رسوب در شکل (۱۷-۳) نشان داده شده اند و مفهوم طرح برای ساختارها بگونه ذیل بیان شده اند:

۱- آبراهه انحرافی پیشنهادی

در جریان سیل سال ۱۳۸۰ روستای دشت به شدت از سیل چار خسارت شد این خسارت شامل قربانیان سیلی که از بخشهای جنوبی و غربی روستا از درون دو رودخانه گلن دره و رودخانه قیزقلعه جان خود را از دست دادند می گردد.

هدف از ایجاد کانال انحرافی پیشنهادی محدود کردن خسارتهای ناشی از جاری شدن مستقیم آب روان درون روستای دشت از طریق انحراف مسیر آب می باشد کانال انحرافی پیشنهاد شده بمنظور انحراف مسیر آب رودخانه قیزقلعه بطرف زمینهای کشاورزی جنوب غربی روستای دشت می باشد و کانال به رودخانه دشت شیخ جهت ایجاد یک سیستم زهکش مناسب متصل می گردد.

دبی طرح کانال پیشنهادی معادل با $150 \text{ m}^3/\text{s}$ می باشد که با سد پیشنهادی کنترل سیلاب این مقدار کاهش می یابد

۲- سد پیشنهادی کنترل سیل

سد مهار سیل پیشنهادی برای کاهش دبی حداکثر سیلاب احتمالی با کارکرد اصلی ذخیره سازی آب سیلاب در مخزن خود جهت آبیاری اطراف روستای دشت، بعنوان کارکرد کمکی (فرعی) طراحی گردیده است.

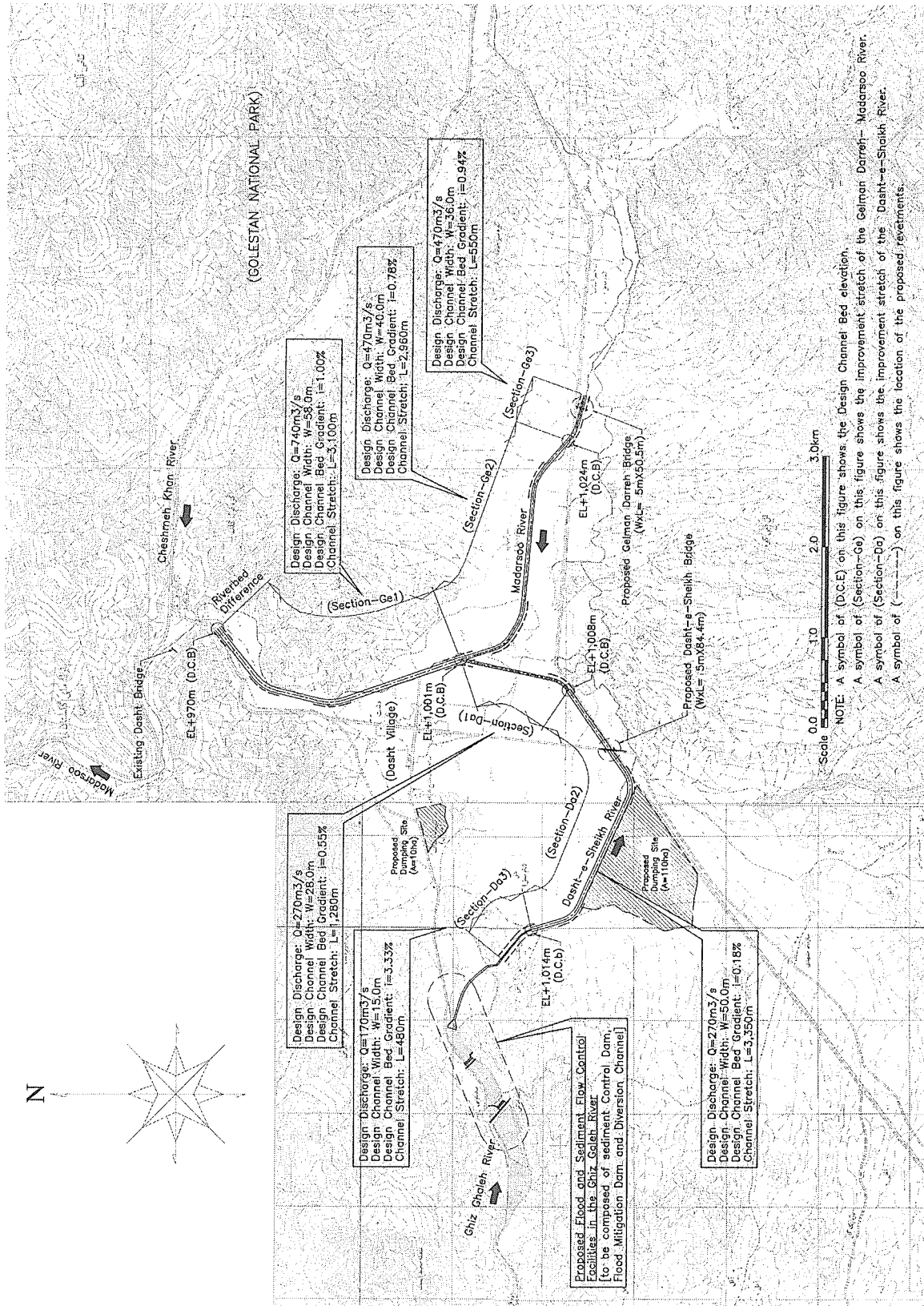
مکان سد با توجه به پایه سنگی موجود در رودخانه و تعیین باریک ترین قسمت مسیر رودخانه که از عملیات نقشه برداری زمینی بدست آمد مشخص گردید. مقیاس طرح برای طراحی سرریز با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله در رودخانه قیزقلعه در نظر گرفته شده است و خروجی پیشنهادی با توجه به دوره بازگشت ۲۵ ساله همانند طراحی کانال پیشنهاد شده در نظر گرفته شده است

برش نمونه از سد پیشنهادی کنترل سیل در شکل (۱۸-۳) نشان داده است.

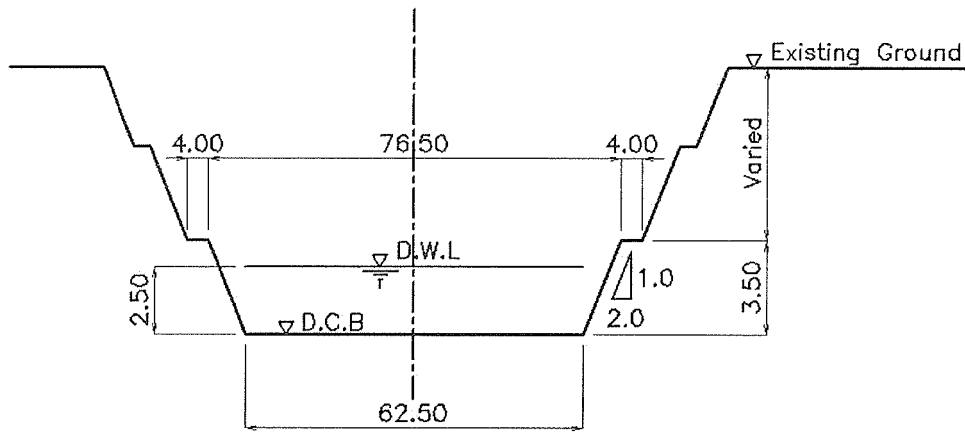
۳- سد پیشنهادی کنترل رسوب

سد کنترل سیل پیشنهادی بمنظور ترمیم بند خاکی موجود که در جریان سال ۱۳۸۰ شکسته شد و همچنین جهت جلوگیری از شسته شدن رسوبات در پشت سد خاکی طراحی گردید همچنین این سد پیشنهادی می تواند از روستای دشت و زمینهای کشاورزی اطراف آن را در مقابل انباشت رسوبات حفاظت نماید.

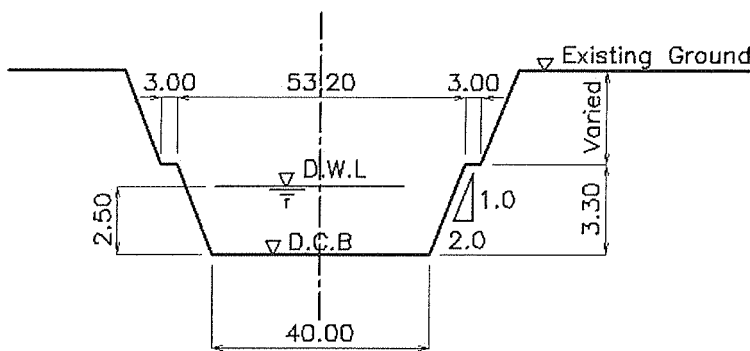
مقیاس طراحی سرریز تخلیه با دروه بازگشت ۱۰۰ ساله می باشد و طراحی ارتفاع وراونه سرریز آن (همانند ارتفاع پیشنهادی سد) با ارتفاع سطح انباشت های رسوبی موجود در سرآب در نظر گرفته می شود .
برش عرضی نمونه از سد کنترل رسوب پیشنهادی در شکل (۱۹-۳) نشان داده است .



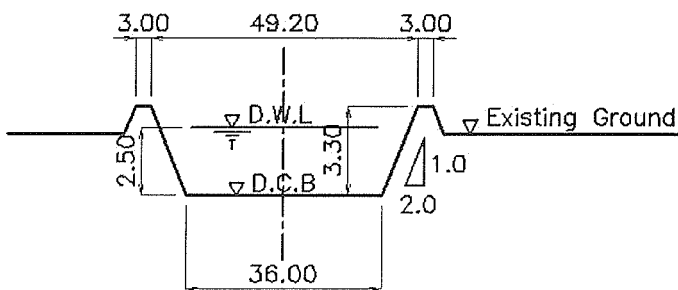
تصویر ۱۰-۳- آرایش طرح پیشنهادی اصلاح رودخانه



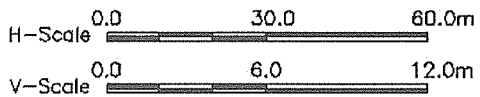
Section-Ge-1



Section-Ge-2



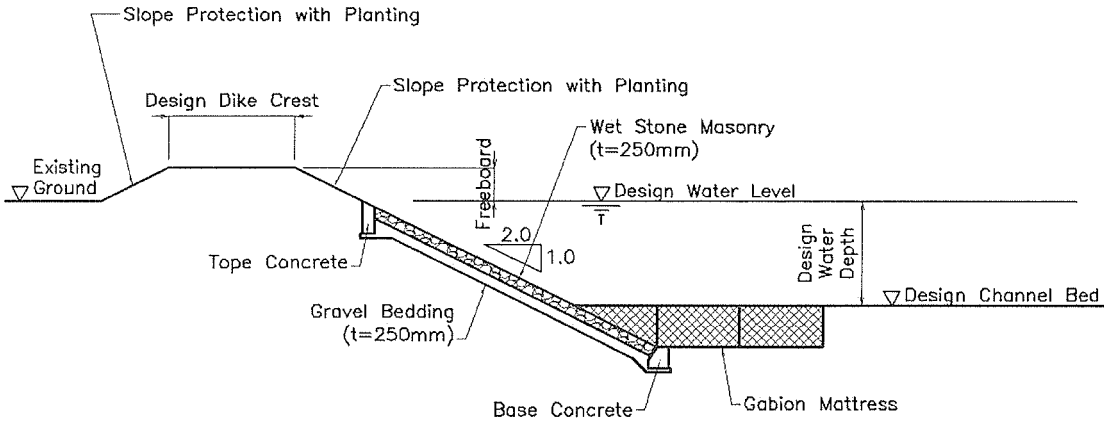
Section-Ge-3



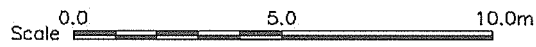
NOTE: The symbol of "D.W.L" indicates the design water level.

The symbol of "D.C.B" indicates the design channel bed level.

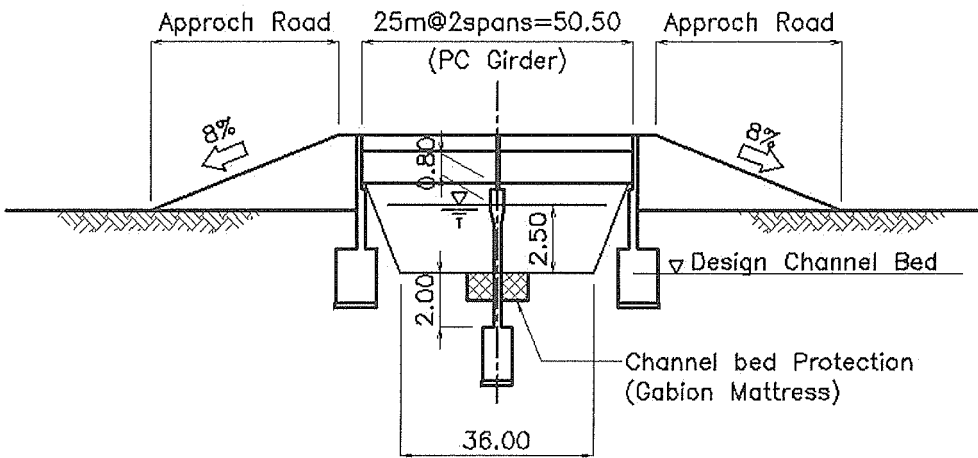
تصویر ۳-۱۱ برشهای عرضی نمونه پیشنهادی رودخانه گلمن دره - مادر سو



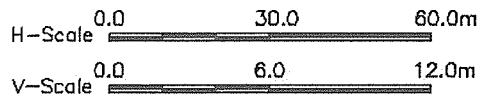
Typical Cross Section of Revetment



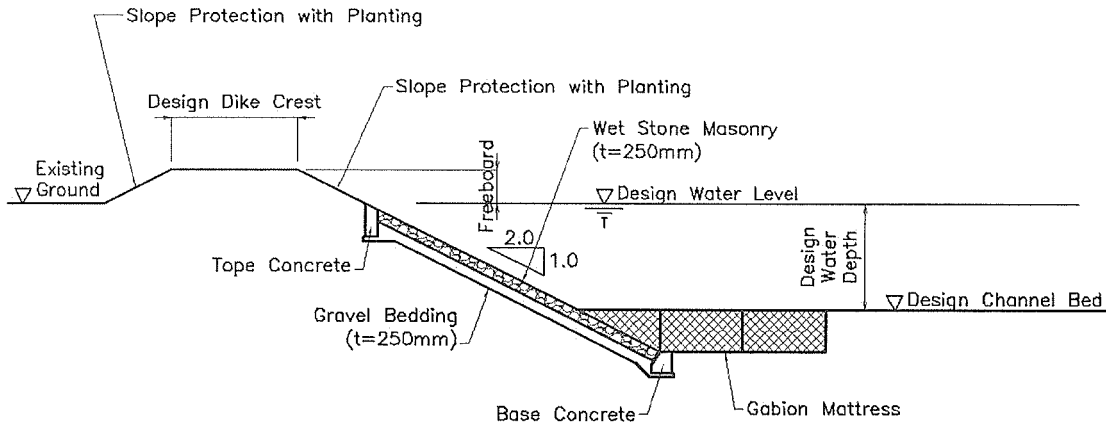
تصویر ۳-۱۲ برش عرضی دیواره کنترلی پیشنهادی



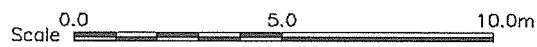
Gelman Darreh Bridge



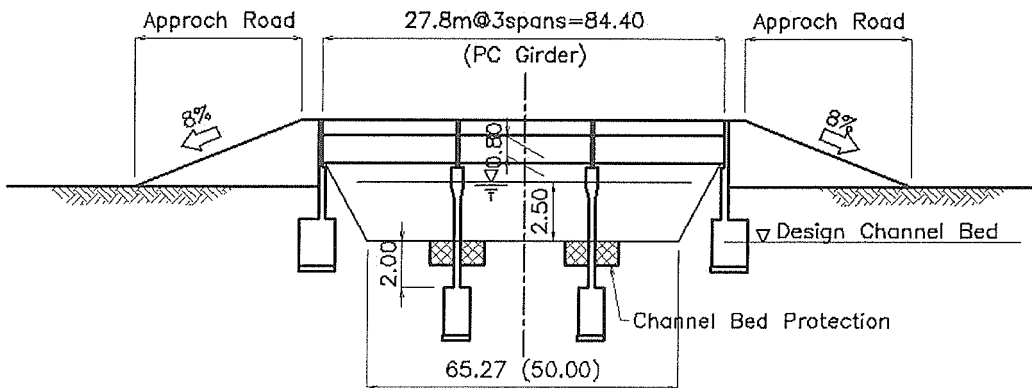
تصویر ۳-۱۳ برش پل پیشنهادی گلمن دره



Typical Cross Section of Revetment

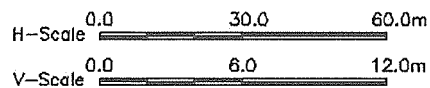


تصویر ۳-۱۵ برش نمونه دیواره کنترلی پیشنهادی

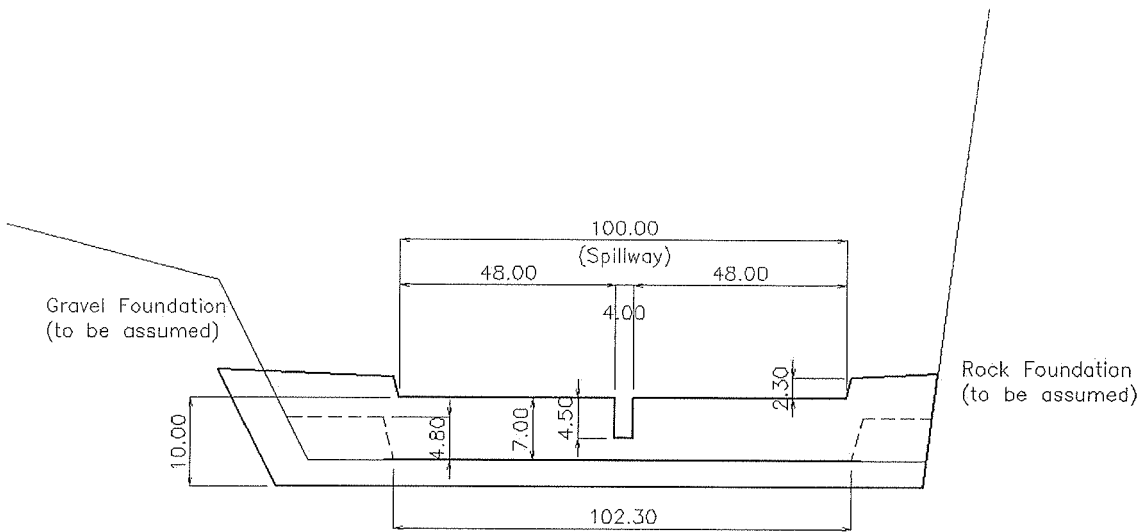


Dasht-e-Sheikh Bridge

NOTE: The number in the parentheses shows the design channel width in perpendicular to the channel center line.

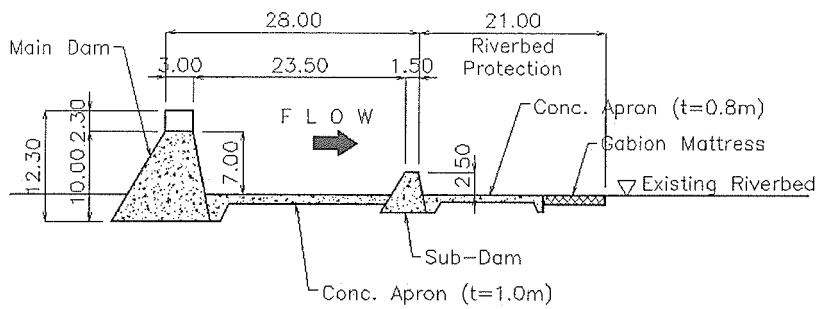


تصویر ۳-۱۶ برش پل دشت شیخ



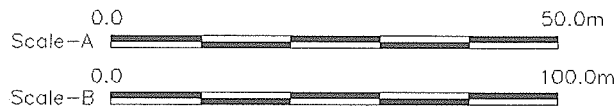
Cross Section of Main Dam

H: Scale-B
 V: Scale-A

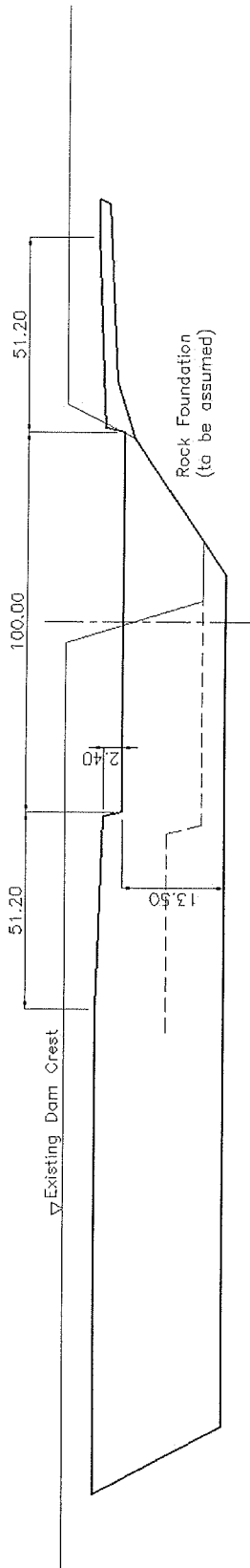


Typical Profile Section of Proposed Flood Mitigation Dam

Scale-A

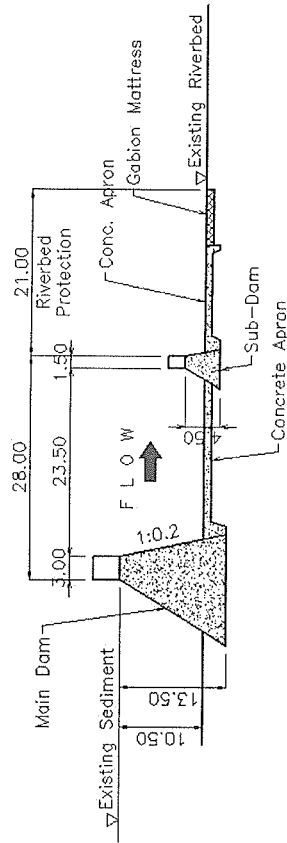


تصویر ۳-۱۸ برش سد پیشنهادی کنترلی سیل

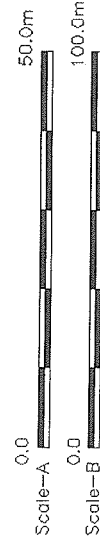


Cross Section of Main Dam

H: Scale-B
V: Scale-A



Typical Profile Section of the Proposed Sediment Control Dam
Scale-A



تصویر ۱۹-۳ برش سد پیشنهادی کنترل رسوب

۳-۳-۳- هزینه پروژه و برنامه اجرایی

اجزای تشکیل دهنده

اجزای تشکیل دهنده پروژه این پروژه از اقدامات سازه ای زیر تشکیل شده است .

☒ بهبود آبراهه رودخانه گلن دره - ماد رسو (بطول $L = 6/6$ km)

☒ بهبود آبراهه رودخانه دشت شیخ (بطول $L = 5/1$ km)

☒ بهبود آبراهه رودخانه قیزقلعه

اصلاح آبراهه رودخانه قیزقلعه متشکل از آبراهه انحرافی ($L = 0/1$ km) . سد مهار سیل و سد کنترل رسوب می باشد .

هزینه پروژه

هزینه پروژه و اقدامات پیشنهادی بر اساس شرایط زیر تخمین زده می شود .

۱- سطح قیمت و نرخ ارزی

هزینه ها بر اساس قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۵ به ریال تخمین زده می شود . نرخهای ارزی که باید اعمال شوند در زیر آمده است

۸۹۹۶ = ریال USD و ۸۰۲۵ = ریال JPY ۱۰۰ (با قیمت‌های اول آگوست ۲۰۰۵)

عوارض ارزش افزوده (VAT) برای همه پارامترهای هزینه و عوارض گمرکی برای وسائل وارداتی نیز در هر واحد هزینه بایستی در نظر گرفته شود

۲- مولفه های هزینه پروژه

هزینه پروژه از بخشهای زیر تشکیل شده است :

الف : هزینه احداث : هزینه خرید زمین

ب : هزینه غرامت

ت : هزینه اجرایی

ث : هزینه مهندسی

ج : امکان پیش آمدهای فیزیکی

مندرجات فوق بترتیب در ادامه توضیح داده خواهد شد

۳- هزینه احداث :

هزینه ساخت اساساً بوسیله کمیت کار ، قیمت پایه را چند برابر می کند دفتر مطالعات و ارزیابی آبخیزها ، معاونت آبخیزداری هر قیمت پایه را مشخص می کند علاوه بر این م بتوان بهزینه های سال ۲۰۰۴ که بوسیله سازمان مدیریت و برنامه ریزی لیست شده اند نیز مراجعه نمود

۴- هزینه خرید زمین و غرامت

هزینه تخمین زده شده برای خرید زمین و غرامت بر پایه داده های موجود قیمتی است که از طرف سازمان جهاد کشاورزی گلستان ارائه شده است . هزینه خرید زمین بسته به مناطق خاص موجود در حوضه رودخانه مادر سو متغیر است .

جدولی که در ادامه می آید هزینه خرید زمین برای مناطق مختلف د ر حوضه رودخانه مادر سو را نشان می دهد

جدول ۳-۱۷ هزینه خرید زمین در حوضه رودخانه ماد رسو

Unit: Rials/m²

موقعیت کاربری زمین	سد گلستان در تنگراه	دشت
اراضی کشت دیم	۴۰۰	۴۰۰
اراضی کشاورزی آبی	۶۰۰۰-۸۰۰۰	۳۵۰۰-۴۰۰۰
باغ	۱۰۰۰۰-۱۵۰۰۰	۱۰۰۰۰-۱۲۰۰۰
اراضی کشاورزی	۵۰۰۰۰-۱۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰-۱۵۰۰۰۰

منبع : تیم مطالعاتی جایکا

۵- هزینه اداری و مهندسی

هزینه اداری و هزینه مهندسی که باید برای اجرای پروژه صرف شود بر اساس پرداخت یکجا تخمین زده می شود که شامل ۵ در صد هزینه احداث برای ادارات دولتی و ۱۰ در صد نظارت مهندسی و طراحی تفضیلی و بعنوان خدمات مهندسی می باشد که بر اساس پروژه های مشابه انجام شده بوسیله جایکا مانند مطالعه آبخیزداری رودخانه کارون (۲۰۰۲) و مطالعه ای مدیریت جامع حفاظت اکوسیستم تالاب انزلی (۲۰۰۵) می باشد

۶- امکان حوادث فیزیکی

حوادث فیزیکی که بر اساس پروژه های مشابه می باشد ، با ۲۰٪ مجموع هزینه احداث ، هزینه خرید زمین ، هزینه غرامت ، هزینه اداری و هزینه مهندسی فراهم می شود

هزینه ساخت برای طرح اصلاح رودخانه بر اساس شرایط بالا ، مبلغی برابر با ۲۵۳/۲ میلیارد ریال (برابر ۲۸/۲ میلیون دلار) تخمین زده می شود . خلاصه هزینه پروژه اصلاح آبراه رودخانه گلمن دره - دشت شیخ و رودخانه قیزقلعه در جدول زیر آمده است .

جدول ۳-۱۸ (۱) خلاصه هزینه های تخمینی پروژه (رودخانه گلمن دره - دشت شیخ)

موضوع کار	واحد	واحد	میزان (۱۰۰۰ریال)
۱: هزینه اساسی ساخت و ساز			۱۳۸/۴۵۳/۰۰۰
۱- اقدامات اولیه	I	L.S	۱۲/۵۸۷/۰۰۰
۲- اقدامات هدایت کننده	I	L.S	۱۲۵/۸۶۶/۰۰۰
ii: هزینه خرید زمین			۳/۴۴۲/۰۰۰
iii: هزینه اجرا (۵% موضوع)	I	L.S	۶/۹۲۳/۰۰۰
IV: هزینه مهندسی (۱۰% موضوع)	I	L.S	۱۳/۸۴۶/۰۰۰
V: بازداریهها (۲۰% موضوع) (I , II , III , IV)	I	L.S	۳۲/۵۳۳/۰۰۰
IV: کل			۱۹۵/۱۹۷/۰۰۰
کل گرد شده			۱۹۵/۲۰۰/۰۰۰
مطابق با آگوست ۲۰۰۵			€ ۲۱/۶۹۹/۰۰۰

جدول ۳-۱۸ (۲) خلاصه هزینه های تخمینی پروژه (رودخانه قیزقلعه)

موضوع کار	واحد	واحد	میزان (۱۰۰۰ریال)
۱: هزینه اساسی ساخت و ساز			۴۲/۰۹۱/۰۰۰
۱- اقدامات اولیه	I	L.S	۳/۸۲۷/۰۰۰
۲- اقدامات هدایت کننده	I	L.S	۱۷/۳۸۰/۰۰۰
۳- کارهای تعوییل سیل و کنترل رسوب	I	L.S	۲۰/۸۸۴/۰۰۰
II: هزینه خرید زمین			.
III: هزینه اجرا (۵%)	I	L.S	۲/۱۰۵/۰۰۰

موضوع I			
	I	L.S	۴/۲۱۰/۰۰۰
	I	L.S	۹/۱۸۲/۰۰۰
VI: کل			۵۸/۰۸۸/۰۰۰
کل گرد شده	IV: هئینه مهندسی (۱۰٪) موضوع I		۵۸/۰۹۰/۰۰۰
مطابق با اوت ۲۰۰۵	V : بازداریاها (۲۰٪ موضوع I , II , III , IV)		۶/۴۵۷/۰۰۰

تدوین برنامه اجرائی باید با توجه به شرایط موجود در منطقه دشت انجام گیرد در بالادست روستا در طول رودخانه قیزقلعه یک بند خاکی شکسته شده وجود دارد ، در حالیکه آبراهه رودخانه ای مشخصی در طول ۳ رودخانه وجود ندارد علاوه بر این ، بند خاکی شکسته شده حجم بسیار زیادی از رسوب کنترل شده در حوزه بالادستش را ذخیره کرده است . اگر سیلی در مقیاس بزرگ رخ دهد رسوب ذخیره شده را کنده و آنرا بطرف روستای دشت منتقل می کند . روستا نه تنها از هجوم سیل آسیب می بیند بلکه مناطق شهری نیز بصورت همزمان با انباشت رسوبی مواجه می شود . بنابراین سد شکسته شده موجود و رسوب ذخیره شده می تواند مهمترین عامل وقوع حوادث ناگوار برای روستا باشد . در این شرایط اولین اولویت باید به ساخت سدهای کنترل رسوب و مهار سیل در رودخانه قیزقلعه اختصاص یابد . در ادامه این پروژه ، اصلاح رودخانه هادر سه رودخانه مورد بحث نیز باید انجام شود . با در نظر گرفتن توالی کارها و حجم واقعی کار ، برنامه اجرائی ذیل را می توان پیشنهاد نمود .

جدول ۲۱-۳ برنامه اجرائی اصلاح رودخانه

سال	سدهای کنترل سیل و رسوب	بهبود رودخانه
اول	طرح تفصیلی	
دوم	احداث (۴ ساله)	
سوم		
چهارم		
پنجم	طرح تفصیلی	
ششم	احداث (سهاله)	
هفتم		
هشتم		
نهم		
دهم		

۳-۴- برنامه مدیریت بحران پارک جنگلی گلستان

۳-۴-۱- مواردی که باید مورد توجه قرار گیرند

در جریان سیل سال ۲۰۰۱، حدود ۲۰۰ بازدید کننده و کسانی که به اردو رفته بودند در پارک جان باختند. بیشتر مراکز اردوگاهی بخاطر توپوگرافی سطح منطقه در مسیر جریان واریزه ای پیشین قرار دارند و معمولاً بازدید کنندگان و کسانی که به اردو می روند از طبیعت زیبای این منطقه که در طول ۱۵ کیلومتری کناره رودخانه گسترده شده است استفاده می کنند در جریان سیل سال ۲۰۰۱ جریان واریزه ای در ۶ آبراهه کوهستانی پارک رخ داد این جریان واریزه ای در ۵ ابراهه از ۶ آبراهه مراکز اردوگاهی سرازیر شد علاوه بر این جریان سیل بسیار عظیمی که از مناطق بالائی می آمد همزمان بازدید کننده گان و کسانی که به اردو رفته بودند همراه با جنگل طبیعی که در جریان مسیر رودخانه مادر سو در پارک قرار داشت شست و با خود برد بنابراین منطقه پارک جنگلی گلستان خطرناکترین (حادثه خیز ترین) بخش حوزه رودخانه مادر سو در جریان سیل سال ۲۰۰۱ بود

اخیراً سیل بزرگی دوباره در پارک جنگلی گلستان را در تاریخ ۱۰ آگوست ۲۰۰۵ بوقوع پیوست. پیش از وقوع سیل دفتر هواشناسی استان گلستان درپیش بینی روز ۸ آگوست احتمال رخ دادن سیل را هشدار داد پلیس راه نیز راه ارتباطی این منطقه را مسدود کرده و بازدید کنندگان را بعد از ظهر روز ۹ آگوست از پارک خارج کرد. در نتیجه این اقدامات در جریان سیل سال ۲۰۰۵ در پارک جنگلی گلستان به هیچ کسی آسیب نرسید موارد موجود در مورد پیش بینی کلی سیل و سیستم هشدار را می توان بصورت کلی در سه مورد دسته بندی کرد این دسته بندی از طریق بازبینی دقیق فعالیتهای انجام شده در جریان سیل سال ۲۰۰۵ و سیستم پایش آب و هواشناسی (Meteo- hydrological) موجود انجام گرفته است

۱- اصلاح سیستم جمع آوری اطلاعات آب و هواشناسی (Meteo- hydrological)

سیستم جمع آوری و پایش آب داده های آب و هواشناسی فعلی جهت پیش بینی و اخطار در حوزه رودخانه مادر سو دارای موارد زیر است

- سازمان هواشناسی استان گلستان (MOG) در حالت عادی برای پیش بینی وضع هوا اطلاعات ۱، ۳، ۶، ۲۴ ساعت را جمع آوری می کند هنگامی که باران آغاز می شود MOG تنها دو ایستگاه را از طریق شبکه اینترنتی برای کسب اطلاعات دقیق بصورت همزمان متصل م یکنند. در واقع این سیستم یک سیستم بررسی اتوماتیک نیست
- امور آب (MOG) اطلاعات دو ساعت گذشته را بمنظور جمع آوری اطلاعات آب و هوا شناسی جمع آوری می کند. سیستم پیش بینی و هشدار سیل نیاز مند بارش زمان
- واقعی بارش باران و اطلاعات سطح آب حداقل در فاصله های زمانی یک ساعته می باشد این سیستم نیز یک سیستم نظارتی اتوماتیک نیست.

- شبکه انتقال اطلاعات که از خطوط تلفن عمومی استفاده می کند چندان قابل اعتماد نمی باشد این خطوط در جریان طوفان و سیل های شدید براحتی از بین می روند
- در این حوضه دو مرکز پایش سطح آب موجود دارد پل دشت و تنگراه ، ایستگاهها در ورودی پارک جنگلی گلستان و بالادست پارک در طول رودخانه مادر سو قرار گرفته اند . از پایش اطلاعات دو ایستگاه نمی توان برای پیش بینی سیل و هشدار برای محافظت از بازدید کنندگان و کسانی که در پارک هستند ، استفاده کرد ؛ زیرا نیم توان بموقع به این افراد دسترسی یافته و عملیات تخلیه را انجام داد . بنابراین ایستگاه دیگری باید در بخش بالادست احداث شود تا بتوان در مواقع اضطراری بموقع اقدام نمود

۲- ایجاد سازمان مسئول پیش بینی و هشدار سیل

تبادل اطلاعاتی بین سازمان هواشناسی و امور آب وجود ندارد . علاوه بر این سازمان مسئولی برای یکپارچه سازی اطلاعات آب و هواشناسی وجود ندارد که این اطلاعات را تحلیل کند و اعلام هشدار نماید و همچنین سیستم پشتیبان تصمیم گیری مدیریت بحران استان می باشد وجود چنین سازمان مسئولی بعنوان یک سیستم پیش بینی و هشدار وقوع سیل الزامی است .

۳- اصلاح فعالیتهای اضطراری مناسب برای تخلیه

تاکنون بولتن آب و هوا که از طرف سازمان هواشناسی استان گلستان تهیه شده است تنها پایه ای برای فعالیتهای اولیه اضطراری در مقابل سیل بوده است بولتن آب و هوا اطلاعات و هوای جهان را در اختیار می گذارد ؛ ولی حاوی اطلاعات دقیقی در مورد بارش باران نمی باشد در نتیجه ، دقت پیش بینی پائین می باشد ، افراد هشدارها را جدی نگرفته و فعالیتهای مرتبط با آمادگی در مقابل سیل هدر دادن بودجه خواهد بود .

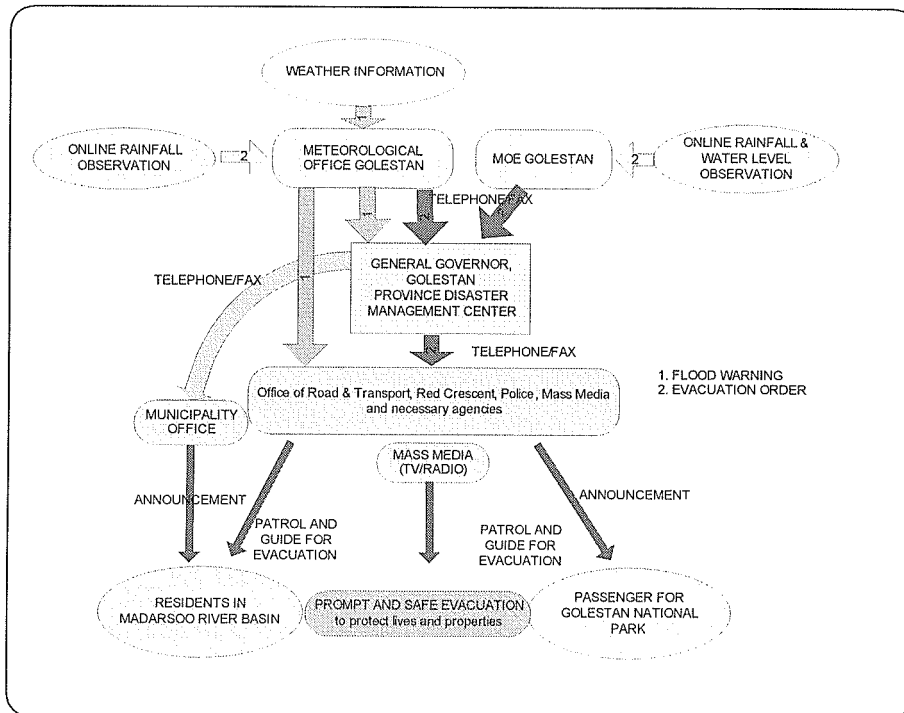
در جریان سیل سال ۲۰۰۵ این مسئله اثبات شد که فعالیتهای اضطراری برای تخلیه مردم از منطقه پارک جنگلی گلستان بسیا ر اثر گذار و کارآمد می باشند همین یافته ها می تواند ابزار آموزشی موثری از سیل سال ۲۰۰۱ باشند . بنابراین بهبود دقت پیش بینی باید هدفی نتیجه بخش برای ایجاد منطقه ای امن تر در برابر حادثه سیل داشته باشد

۳-۴-۲- مدیریت بحران

مفهوم بهبود پیش بینی سیل و هشدار

شکل (۲۰-۳) جریان اطلاعاتی سیل در حال حاضر را نشان می دهد تمام اطلاعات سیل در ستاد حوادث غیر مترقبه در استان (PDMC) متمرکز شده است این مرکز دستورات لازم را منتشر کرده و دستور آمادگی را برای بحران را بمراکز ذیربط و ساکنان منطقه ای که حادثه در آن رخ می دهد اعلام می کند اطلاعات اولیه سیل از سازمان هواشناسی استان گلستان (MOG) بصورت یک بولتن آب و هوا و اعلان هشدار سیل در اختیار

ستاد حوادث غیر مترقبه استان قرار می گیرد ستاد حوادث غیر مترقبه استان دستوری برای انجام اقداماتی در مقابل سیلها را بتمام مراکز مرتبط ارسال می کند .



تصویر ۲۰-۳ جریان اطلاعاتی فعلی مربوط به سیل

با توجه به سیستم فعلی اطلاع رسانی سیل ، سازمان هوا شناسی استان گلستان باید انتشار بولتن آب و هوا و اعلان سیل را ادامه دهد علاوه بر این سیستم پیش بینی سیل و هشدار (FFWS) باید برای بکارگیری امکانات موجود تا حد امکان ایجاد شود سازمان هوا شناسی استان گلستان بارش باران را از طریق ایستگاههای دیگ رباران سنجی بررسی کند و داده ها باید از طریق شبکه تلفن دیجیتا به سیستم پیش بینی سیل و هشدار و انتقال داده شود ، امور آب نیز سنجشهای خودش را از طریق ایستگاهها یباران سنجی و کنترل سطح آب موجود و ایستگاههایی که در آینده احداث خواهند شد بررسی نماید .

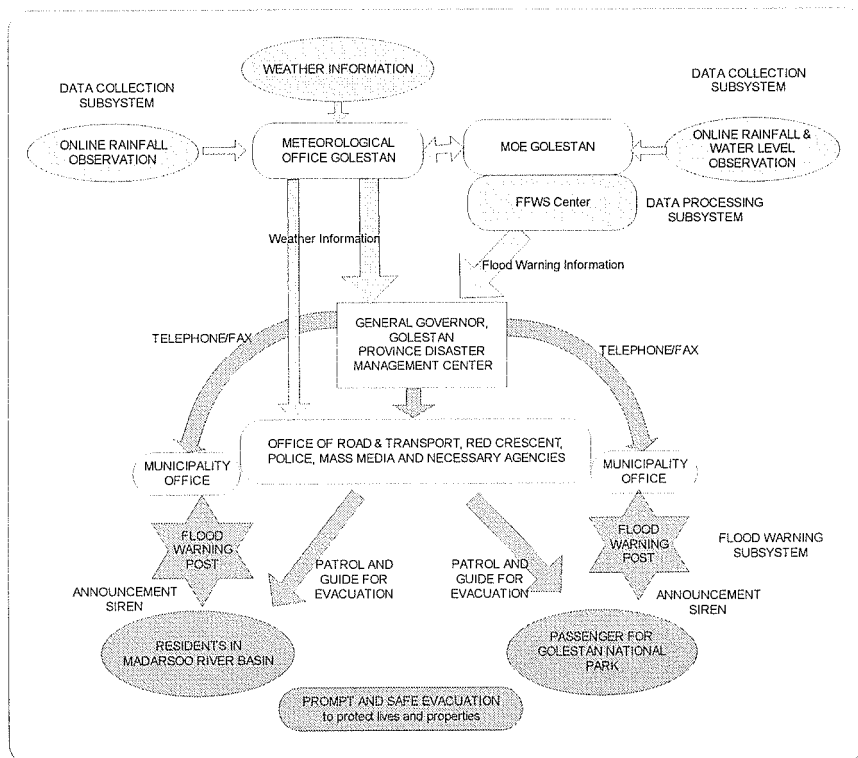
مرکز سیستم پیش بینی سیل و هشدار سیل موقتا باید منابع آب امور آب ایجاد شود سیستم پیش بینی سیل و هشدار پردازش ترکیبی اطلاعات و ویزایش اطلاعات بطوری که در پیش بینی و هشدار سیل کارا باشد را انجام می دهد

اطلاعات سیل باید بلافاصله از طریق شبکه تلفن دیجیتال در طول سیستم انتقال داده ها به ستاد حوادث غیر مترقبه استان منتقل شود در همین حال مراکز مرتبط می توانند به (Server) شبکه امور آب متصل شوند تا آخرین اطلاعات مرتبط با سیل را بر اساس نمودار و جداول کسب کنند .

رودخانه مادر سو از طریق تلفن یا بیسیم می باشد همه شهرداران د منطقه ای که بر اس سیل باید هشدار داده شود مسئول انجام آمادگی های مرتبط می باشند . هشدار به بازدیدکنندگان و کسانی که برای چادر زدن به

پارک جنگلی گلستان می روند باید بشیوه ای مشابه با شیوه هشدار فعلی انجام شود که بر اساس آن پلیس باید ورودی های هر دو طرف جاده را مسدود کرده و ماشینهای گشت باید بصورتی پیگیر به مردم هشدار بدهند تا بسمت خارج از منطقه خطر فرار کنند مفهوم سیستم در شکل (۳-۲۱) نشان داده شده است .

جایگاه مناسب مرکز سیستم پیش بینی و هشدار سیل در ستاد حوادث غیر مترقبه استان گلستان خواهد بود . هرچند که هیچ هیدرولوژیستی برای تحلیل داده های آب و هوا شناسی و تعیین سطح میزان استاندارد بارش باران و سطح آب وجود ندارد بنابراین اگر نیروی انسانی مورد نیاز تامین شود مرکز سیستم پیش بینی و هشدار به ستاد حوادث غیر مترقبه استان منتقل خواهد شد



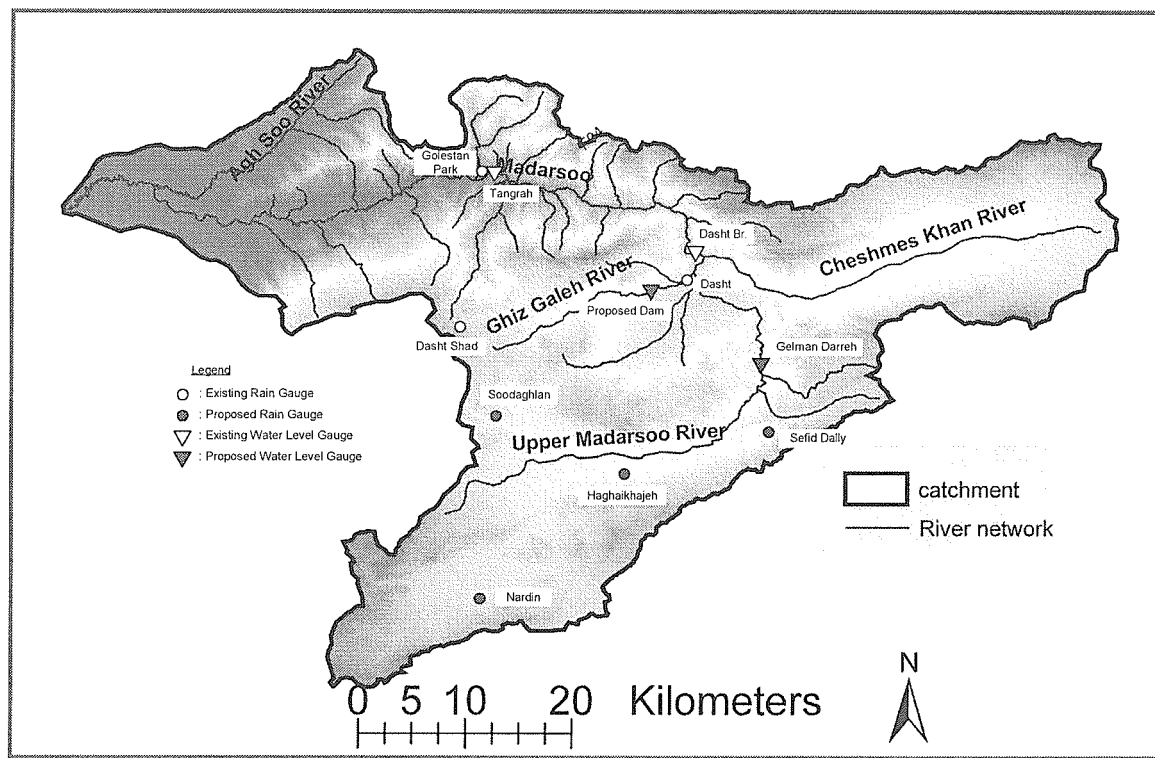
تصویر ۳-۲۱ جریان اطلاعاتی مورد نیاز سیل

اصلاح شبکه پایش

همانگونه که در بخش (۳-۱-۷) مشخصات هیدرولوژیکی توضیح داده شد جریان سیل بزرگ مربوط به حوزه آبخیز گلمن دره بوده است . بمنظور اطمینان از رخداد قریب الوقوع سیل و بمنظور انجام فعالیتهای اضطراری بموقع ایستگاههای پایش متصل به اینترنت باید در بالادست حوزه احداث شوند این مراکز شام لموادر زیر می باشند :

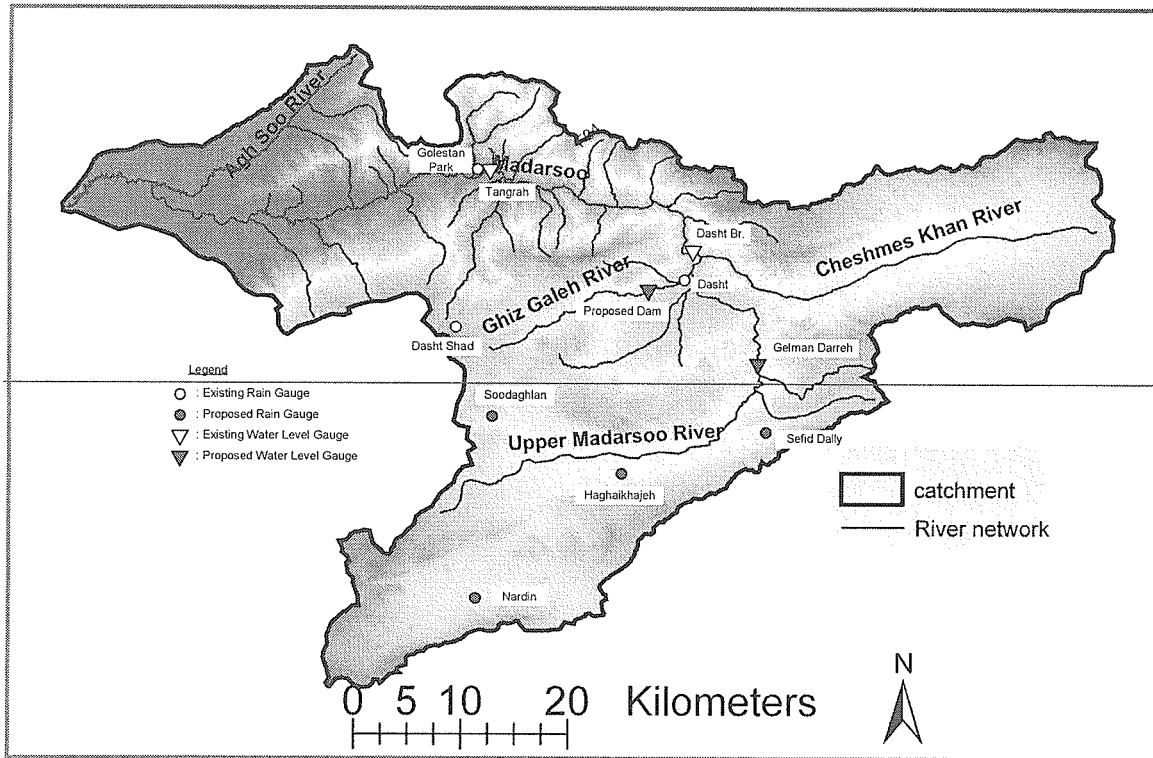
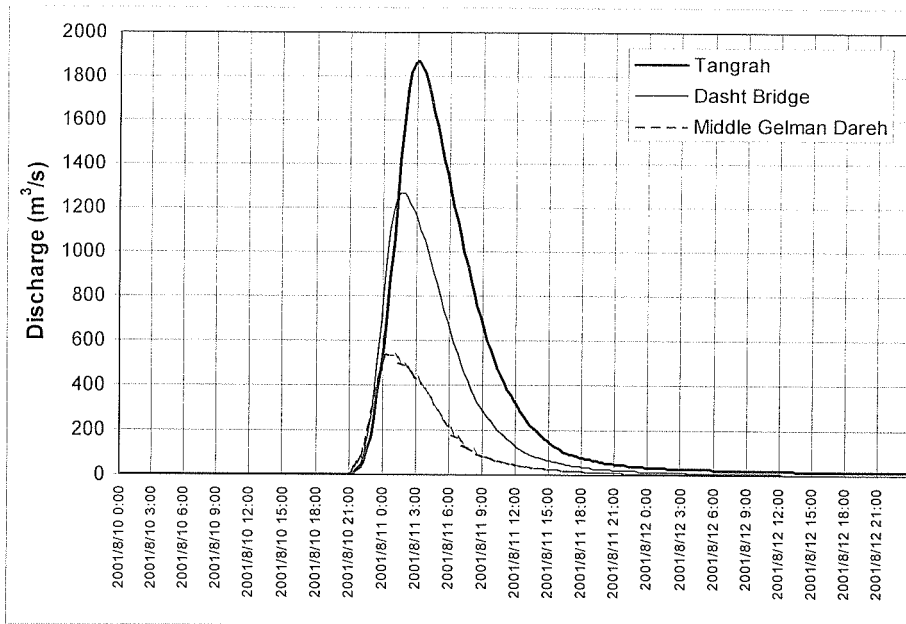
- ایستگاه اندازه گیری سطح آب : دو ایستگاه اندازه گیری سطح آب گلمان دره در طول رودخانه گلمن دره و سد کنترل رسوب پیشنهادی در طول رودخانه قیزقلعه

- ایستگاه باران سنجی : چهار ایستگاه باران سنجی در حوزه گلمن دره ، نردین ، سوداغلان ، حق الخواجه و سفید دالی
- شبکه پایش آب و هواشناسی متصل به اینترنت پیشنهادی در شکلی که در ادامه می آید نشان داده شده است



تصویر ۲۲-۳ شبکه کنترل کننده آب و هواشناسی متصل بهم پیشنهاد شده

بر طبق نتایج شبیه سازی در سیل سال ۲۰۰۱ دبی اوج در ایستگاه گلمان دره حدوداً یکساعت قبل از پیدایش اوج تخلیه در ریل دشت رخ می دهد . اگر دبی آستانه $300 \text{ m}^3/\text{s}$ با دوره بازگشت ۲۰ ساله گلمن دره در نظر گرفته شود می توان جهت فعالیتهای اضطراری اولیه حدود ۲/۵ ساعت در پلدشت و حدود ۴ ساعت در تنگراه زمان داشت . نتایج این شبیه سازی کارائی استقرار دستگاه جدید را در حوضه گلمن دره جهت سیستم هشدار دهنده زود هنگام به اثبات می رساند شکل زیر نتایج شبیه سازی هیدرولوژیکی سیل سال ۲۰۰۱ را نشان می دهد



تصویر ۲۳-۳ هیدروگراف شبیه سازی شده سیل سال ۲۰۰۱

بهبود جمع آوری داده ها و سیستم پردازش

سیستمهای زیر مجموعه جمع آوری داده ها با فن آوری دور سنجی برای جمع آوری داده ها و اطلاعات از نقاط دور افتاده استفاده می کند علاوه بر آن سیستمهای گوناگون ارتباطی نیز برای جمع آوری اطلاعات وجود دارد. سیستمهای ارتباطی که در ایران وجود دارد عبارتند از: ۱- شبکه تلفن همگانی ۲- سیستم تلفن همراه GSM ۳ - سیستم دور سنجی رادیویی. سیستم تلفن همراه GSM برای سیستم دور سنجی مناسبترند با این حال در هنگام حادثه و بعد از آن ترافیک خطوط ارتباطی ناگهان افزایش می یابد و در نتیجه ارتباطات تلفنی بسیار دشوار

می شود بعبارت دیگر ، بطور کلی سیستم دور سنجی رادیویی قابل اطمینان تر ند . این سیستم قابلیت تامین و تضمین ارتباطات همزمان و مطمئن در زمان وقوع حادثه را دارد ؛ اما هزینه اولیه سرمایه گذاری آن بالاتر است همچنین این شبکه رادیویی مشکل استفاده از عملکرد و طراحی شبکه پیچیده و همچنین تاسیس ایستگاه تقویت کننده مورد نیاز را دارد .

جدول (۲۲-۳) بمقایسه این سیستمها می پردازد . در بررسی بعمل آمده از کارائی و اصلاح سیستم موجود جمع آوری داده ها در ایران ، شبکه تلفن همراه GSM که دارای Modem می باشد می تواند مفیدترین و آسان ترین راه برای بهبود سیستم موجود در نظر گرفته شود

جدول ۲۲-۳ خلاصه ای از مقایسه شبکه ها

روش انتقال	مزایا	مضرات
خط تلفن Dial-up	<input type="checkbox"/> نصب آسان از طرف کاربر <input type="checkbox"/> عدم نگهداری فردی	<input type="checkbox"/> سرعت انتقال پایین <input type="checkbox"/> وقت گیر بودن برای نصب مجدد در شرایط سخت <input type="checkbox"/> پرداخت ماهانه حق اشتراک
خط تلفن گسترده اختصاصی	<input type="checkbox"/> استمرار جمع آوری اطلاعات پیوسته از ایستگاه اطلاعات <input type="checkbox"/> قابلیت اطمینان و کیفیت بالا	<input type="checkbox"/> کار در محدوده تحت پوشش CSM <input type="checkbox"/> پرداخت حق اشتراک ماهانه <input type="checkbox"/> عدم برقراری ارتباط در زمان تراکم مانند سیل
ارتباط رادیویی UHF-VHF	<input type="checkbox"/> استمرار جمع آوری اطلاعات پیوسته از ایستگاه اطلاعات <input type="checkbox"/> انتقال اطلاعات قابل اطمینان و ثابت <input type="checkbox"/> عدم شارژ برای برقراری ارتباط	<input type="checkbox"/> پردازش پیچیده برای استفاده مکرر <input type="checkbox"/> هزینه بالای نصب و ایستگاه تقویت کننده <input type="checkbox"/> لزوم نگهداری شخصی

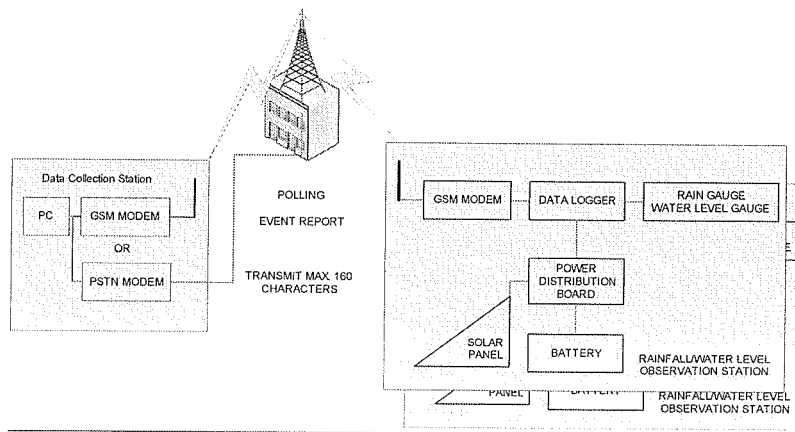
سیستم جمع آوری اطلاعات شبکه همراه GSM دارای چندین روش انتقال می باشد از DATA GSM برای انتقال اطلاعات به مسافتهای طولانی توسط ایستگاه هواشناسی استفاده می شود

۱- خدمات پیام رسانی کوتاه SMS

این سرویس دهی ، امکان پیام کوتاه با استفاده از ۱۶۰ حرف را فراهم می سازد که ظرفیت مناسب برای انتقال اطلاعات برای میزان آب و بارندگی را دارا می باشد PC جمع آوری داده ها می تواند با استفاده از روش انتخابی ، ایستگاه کنترل کننده را مطلع سازد و ایستگاه کنترل کننده در صورت برخورداری از روش گزارش گیری لحظه ای می تواند PC جمع آوری داده ها را فعال کند PSTN MODEM می تواند بین ایستگاه جمع آوری اطلاعات و تبادل آن مورد استفاده قرار گیرد .

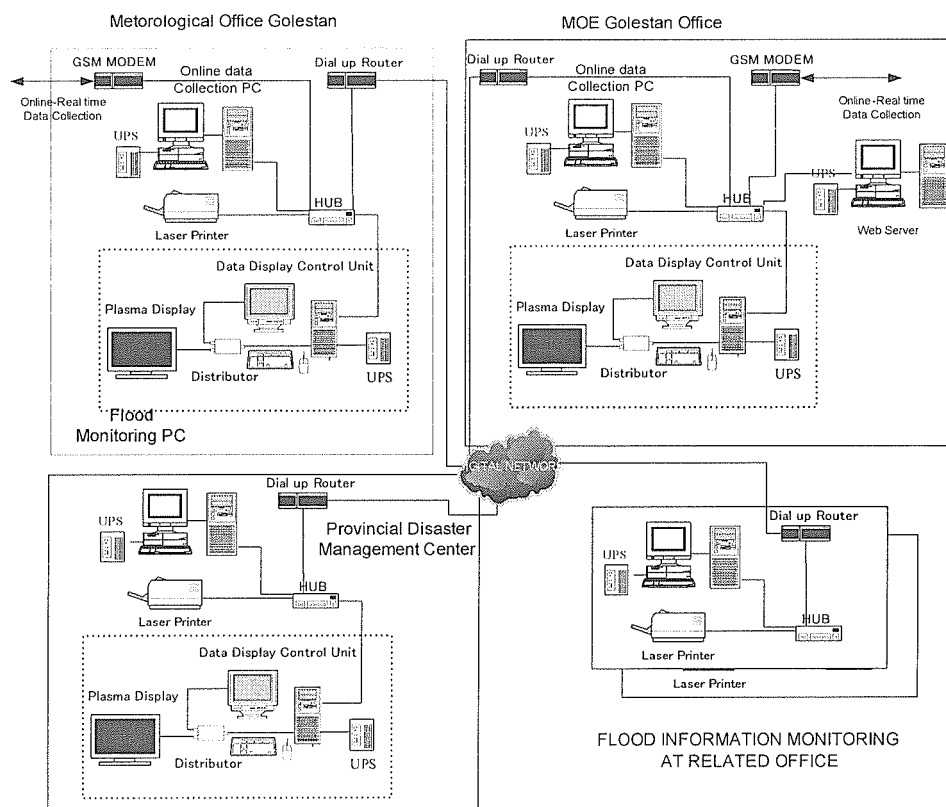
۲- داده های سونیچ های مداری DATA GSM

حداکثر انتقال داده از این روش ۹۶۰۰ bps است ، این روش برای سیستم فراخوان انتخابی مناسب می باشند



تصویر ۲۴-۳ مفهوم شبکه GSM

در خصوص پردازش داده ها و سیستم انتقال ، سیستم از نرم افزار پردازش داده های موجود برای بهبود بیشتر استفاده خواهد کرد . برای سیستم انتقال داده ها که در ایران امکان تحقق آن نیز وجود دارد ، شبکه تلفن دیجیتال مانند ISDN- ASDL مناسب است ، شبکه تلفن مضرات و ناکارآمدی هائی دارد که ضریب اطمینان آنرا پائین می آورد ؛ زیرا ممکن است آسیب ببینند و سبب قطع ارتباط ناشی از ترافیک خطوط ارتباطی در زمان وقوع سیل گردد . در بررسی شرایط کنونی و هزینه ، خطوط ISDN- یا ASDL برای برقراری ارتباط مابین دفاتر مربوطه ، PDMC ، MOG ، FFWSC ، MOE و غیره مورد استفاده قرار خواهند گرفت . نقشه اولیه پردازش داده ها و سیستم کنترل در شکل زیر آمده است .



تصویر ۲۵-۳ نقشه اولیه پردازش داده ها و شبکه انتقال

بهبود انتشار اطلاعات و سیستم هشدار دهنده

سیستم پیش بینی سیل ، اطلاعات هشدار دهنده مربوط به وقوع سیل را زودتر از موعد می دهد . سازمانهای مربوطه عملیات لازم را بر اساس چنین اطلاعاتی انجام خواهند داد . بعد از آن ، سیستم انتشار اطلاعات (پست هشدار دهنده) برای آگاه سازی از خطر سیل و دستور تخلیه برای ساکنانی که در اطراف سرچشمه رودخانه مادر سو زندگی و یا کار می کنند مورد نیاز می باشد .

ستادهای هشدار دهنده در هر روستائی که در امتداد رودخانه ماد رسو قرار دارند و جریان آب ناشی از سیل بر آنها تاثیر گذار خواهد بود احداث می گردد همچنین مرکز هشدار دهنده برای پخش اطلاعات عمومی در زمان عادی استفاده خواهد شد .

در جدول زیر همه روستاهای موجود در حوضه رود فهرست شده اند . هدف این فهرست بندی نه تنها برای مدیریت بحران پارک جنگلی گلستان می باشد ، بلکه برای آمادگی در برابر سیل در سراسر حوضه همانطور که در بخش ۳۰۸ توضیح داده شد تهیه شده است

۲۶ مرکز هشدار دهنده که در زیر آمده جهت انتشار اطلاعات هشدار دهنده به نواحی خاص طراحی شده اند ستاد هشدار دهنده طراحی شده از ایستگاه پلیس غزال ، جائی یکه ورودی پارک ملی جنگل گلستان از قسمت شرقی می باشد تا دهانه رود در سد گلستان بنا خواهد شد و در مورد لزوم تعداد مراکز هشدار دهنده با سازمانهای مربوطه و ساکنان روستا مذاکره خواهد شد مراکز هشدار دهنده در دفتر روستا و یا در خانه کدخدای روستا بنا خواهد شد.

جدول ۲۳-۳- سایت‌های احداث ستاد هشدار دهنده سیل .

نمره	ایستگاه	مکان	خط ارتباط	فرد مسئول برقراری
۱	دشت	مسجد	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۲	پلیس غزال	ایستگاه پلیس غزال	شبکه بیسیم وزارت راه و ترابری	رئیس ایستگاه پلیس
۳	تنگه گل	اداره محیط زیست	شبکه بیسیم سازمان محیط زیست	کارمندان سازمان محیط زیست
۴	تنگراه	اداره پارک ملی	خط تلفن عمومی	کارمندان اداره پارک ملی
۵	ترجنلی	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۶	سن جنگلی	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۷	بشویلی	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۸	گوگل بزرگ	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۹	گوگل کوچک	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۰	صادق آباد	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۱	لاوه	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۲	اق قمیش	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۳	کرنگ کفتر	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۴	پل ۱۴ متری	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۵	قانعیق شهرک	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۶	اما م جعفر	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۷	اجن شیر ملی	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۸	اجن قره خواجه	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۱۹	چقرشیرملی	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۲۰	قراول	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۲۱	کوسه	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۲۲	گیلاتن شاه	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۲۳	گلینک لیک	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۲۴	کاخ قند	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۲۵	خواجه لر	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا
۲۶	قرکار	مرکز روستا	خط تلفن عمومی	رئیس روستا

۳-۴-۳- برنامه اجرائی و هزینه پروژه

سیستم هشدار دهنده و پیش بینی سیل که پیشنهاد شد شامل: ۱- بهبود شبکه کنترل کننده ۲- بهبود سیستم جمع آوری داده ها ۳- بهبود پردازش داده ها و سیستم انتقال به انضمام مرکز FFWS و ۴- احداث سیستم انتشار داده ها ، همانطور که در بخش ۳-۴-۲ شرح داده شد .
احداث سیستم هشدار دهنده و پیش بینی کننده سیل مراحل ذیل را که بصورت خلاصه آمده است جلو می اندازد

جدول ۳-۲۴ برنامه اجرائی سیستم هشدار دهنده سیل

ردیف	نوع کار	دوره مورد نیاز (سال)	ملاحظات
۱	بهبود سیستم کنترل	۱	میزان سطح آب (باران)
۲	بهبود سیستم جمع آوری اطلاعات	۱	
۳	بهبود پردازش اطلاعات و سیستم انتقال	۲	به انضمام احداث مرکز FFWS
۴	احداث سیستم هشدار دهنده و نشر اطلاعات	۱	۲۴ مرکز هشدار دهنده (باستثناء روستاهای دشت و ترجلی)

مطابق برنامه اجرایی بالا ، هزینه پروژه در جدول زیر تخمین زده شده است . جدول زیر نشان دهنده سیستم جامع هشدار دهنده و پیش بینی کننده سیل در حوضه رود خانه مادر سو به انضمام احداث مراکز هشدار دهنده در میان دست و پائین دست می باشد .

جدول ۳-۲۵ هزینه پروژه برای سیستم کلی هشدار دهنده و پیش بینی کننده سیل

نوع کار	میزان (۱۰۰۰) ریال
۱- بهبود سیستم کنترل	۹۹۴۶۰۰
- کارهای تدارکاتی	۴۲۰۰۰۰
- موارد دیگر	۵۷۴۶۰۰
۲- بهبود سیستم انتقال ، پردازش و جمع آوری داده ها	۱۷۴۰۵۰۰۲
- کارهای تدارکاتی	۷۳۵۰۰۰
- موارد دیگر	۱۰۰۵۵۰۰
۳- احداث سیستم هشدار دهنده و نشر داده ها	۲۸۳۶۲۰۰
مرکز هشدار دهنده سیل	۱۶۲۰۰۰۰
موارد دیگر	۲۲۱۶۲۰۰
جمع کل	۶۵۷۱۳۰۰
جمع کل گرد شده	۶۶۰۰۰۰۰

موارد دیگر شامل هزینه های کارهای مقدماتی ، کارهای احداثی ، سرپرستی ، مهندسی ، سوانح فیزیکی ، و موانع گوناگون دیگر می باشد

علاوه بر آن فقط با تاکید بر نواحی پارک جنگلی گلستان ، هزینه مورد نیاز پروژه بصورت زیر خلاصه شده است تعداد مراکز هشدار دهنده و هزینه مربوط به آن کاهش داده شده است

جدول ۳-۲۶ هزینه پروژه برای سیستم هشدار دهنده و پیش بینی کننده سیل پارک جنگلی گلستان

نوع کار ی	میزان (۱۰۰۰) ریال
۱- بهبود سیستم کنترل	۹۹۴۶۰۰
- کارهای تدارکاتی	۴۲۰۰۰۰
- موارد دیگر	۵۷۴۶۰۰
۲- بهبود سیستم انتقال ، پردازش و جمع آوری داده ها	۱۷۴۰۵۰۰
- کارهای تدارکاتی	۷۳۵۰۰۰
- موارد دیگر	۱۰۰۵۵۰۰
۳- احداث سیستم هشدار دهنده و نشر داده ها	۴۷۹۵۰۰
- ستاد هشدار دهنده سیل (در سه مکان)	۲۰۲۵۰۰
- موارد دیگر	۲۷۷۰۰۰
جمع کل	۲۲۱۴۶۰۰
جمع کل گرد شده	۳۳۰۰۰۰۰

موارد دیگر شامل هزینه های کارهای مقدماتی ، کارهای احداثی ، سرپرستی ، مهندسی ، سوانح فیزیکی ، و موانع گوناگون دیگر می باشد

۳-۵- طرح کنترل جریان واریزه ای

۳-۵-۱- وضعیت کنونی طرح کنترل جریان واریزه ای

جریان واریزه ای در ۵ مسیل کوهستانین در جریان سیل سال ۲۰۰۱ در حوزه پائین دست تنگراه بوقوع پیوست این مسیلهها شامل :

۱- یک نهر در تنگراه

۲- دو مسیل د ترجنلی

۳- یک مسیل مابین ترجنلی و گوگل بزرگ

۴- یک مسیل در بشویلی جدید

در جریان سیل سال ۲۰۰۱ سه نفر از ساکنان بعلت عدم تخلیه اقامتگاه خود بر اثر جریان واریزه ای د رروستای ترجنلی جان باختند ویژگیهای اصلی این انشعابات بشرح زیر خلاصه شده اند

جدول ۲۷-۳ ویژگی های اصلی انشعابات که سبب وقوع جریان واریزه ای در سیل سال ۲۰۰۱ شد

نسبت با روستا	شیب آبراهه نزدیک محل خروج	طول آبراهه (کیلومتر)	مساحت زهکش (مترمربع)	جریان
مستقیم به روستا آسیب رساند	۰ - ۱۵ درجه	۱۱/۳	۳۵/۵	تنگراه
مستقیم به روستا آسیب رساند	۵ - ۱۵ درجه	۲/۷	۱/۱	ترجنلی ۱
مستقیم به روستا آسیب رساند	۵ - ۱۵ درجه	۲/۰	۱/۵	ترجنلی ۲
روستائی وجود نداشت	۵ - ۱۵ درجه	۲/۹	۴/۱	بین ترجنلی و گوگل بزرگ
روستائی وجود نداشت	۰ - ۱۵ درجه	۴/۴	۷/۶	بشویلی جدید

توجه : جریان از تنگراه بسمت پائین دست مرتب شده است

این جریان واریزه ای رود توسط زیر حوضه تنگراه در طرح آبخیزداری میان مدت در بخش (۲-۳) آبخیزداری توضیح داده شد . تا کنون وزارت جهاد کشاورزی گلستان کار ساخت سدهای سنگی در سدهای گابیونی (توریسنگی) بمنظور کنترل رسوب و واریزه بعنوان ابزارهای کنترل مکانیکی را بموازات ابزارهای بیولوژیک و بیومکانیکی همچون تراس بندی شده ، بانکت ، شیاری کردن ، نهالکاری ، و غیره را در دست اجراء دارد . جزئیات طرح در بخش (۲-۳) طرح مدیریت آبخیزداری داده شده است .

۳-۵-۲- راهکارهای بهبود

بموازات بررسیهای جامع، اعضاء تیم و کارکنان وزارت جهاد کشاورزی گلستان در مورد برنامه ریزی و طراحی ساختارهای کنترل جریان واریزه ای در محل های وقوع حادثه به بحث و گفتگو پرداختند. اگر چه کار طراحی و ساخت بی حاصل می باشد، اما راهکارهای بهبود در زیر خلاصه شده اند علاوه بر آن در جریان مطالعات اماکن سنجی، کارمندان و وزارت و وزارت جهاد کشاورزی و تیم مطالعاتی گلستان همکاری خود را در جهت کارهای اصلاحی ادامه دارد.

۱- بارش و دبی طرح

چون باران شدید و سیل های سال های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۵ بمدت طولانی در این منطقه تجزیه نشده بود بارش و دبی طرح جهت طراحی سرریز خیلی کوچک بنظر می رسد، بغیر از داده های هواشناسی مشاهده شده اطلاعات کافی در داده های خاص ریزش باران دو کوتاه مدت (دست کم بارش ساعتی) جهت پرداختن به جزئیات بارش طرح و روابط شدت - مدت ثبت نشده است. بنابراین مهمترین مسئله اطلاعات باران کوتاه مدت در برخی سالهای موثر جهت تعدیل رابطه زمانی بارش طرح موجود است. بدین منظور بهمکاری نزدیک ما بین وزارت جهاد کشاورزی گلستان و هواشناسی گلستان نیاز می باشد. برای مثال در حوضه رود مادر سو، داده های بارش کوتاه مدت در تنگراه و دشت جهت برقراری رابطه مدت - زمان بارش در میان دست رودخانه و سرچشمه رودخانه سود مند می باشند. تا برقراری رابطه جدید مدت - زمان بارش، اصلاح موقت تخمین بارش طرح برای همزمانی (تطابق زمانی) مورد نیاز می باشد. این رابطه در دامنه کوههای استان گلستان که باران شدید دریافت می کند می تواند قابل استفاده باشد.

۲- کارهای اصلاحی در آبراهه های واریزه ای

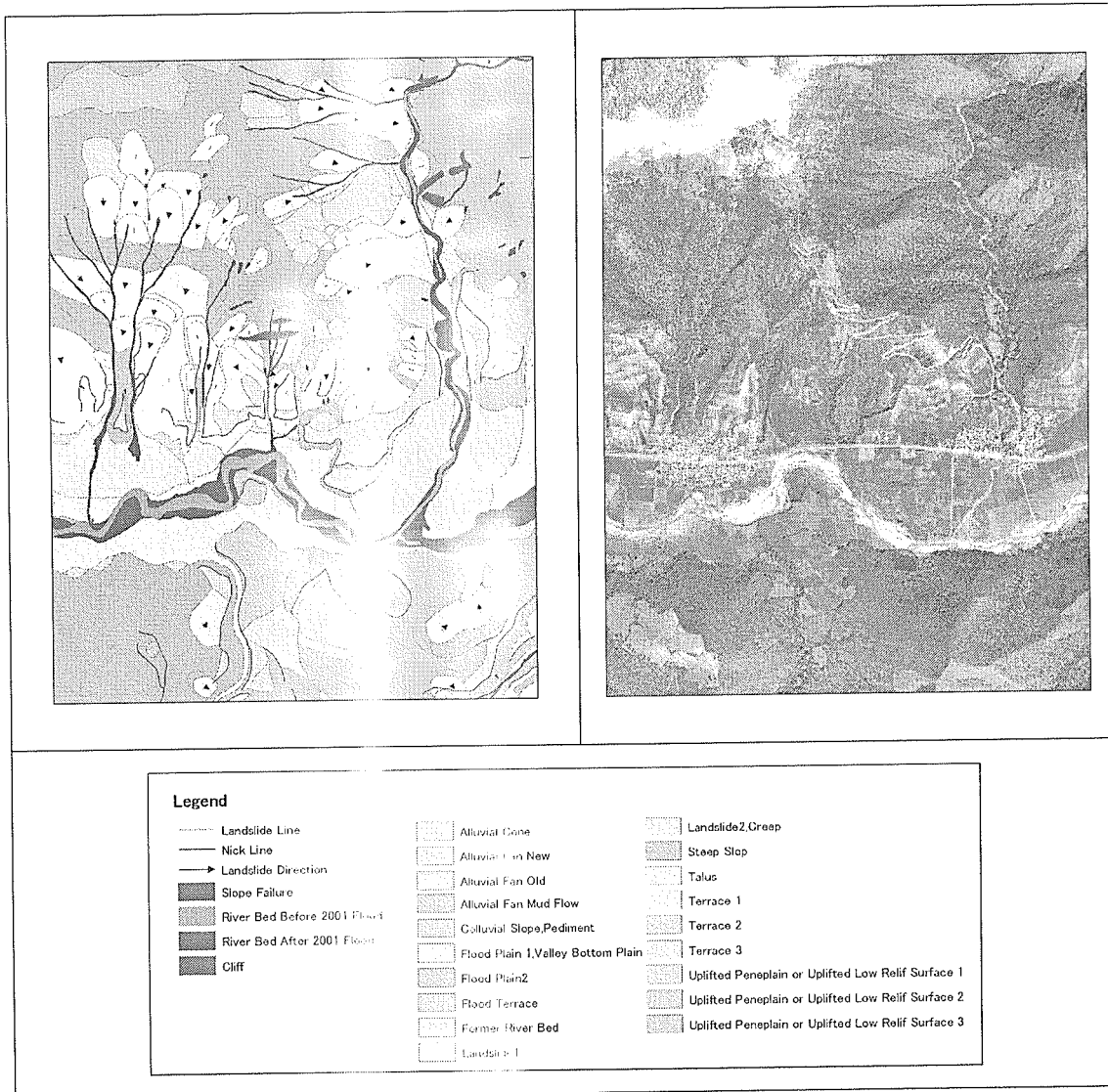
کارهای اصلاحی لازم آب آبه های واریزه ای در جدول ذیل خلاصه شده است:

جدول ۲۸-۳ کارهای اصلاحی پیشنهاد شده در جریان های رودخانه ای آماده واریزه

عکس محل حادثه	کارهای اصلاحی مورد نیاز
	<p>تتنگراه</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ساخت انباشت جریان واریزه حوضه ، درست در بالادست روستا <input type="checkbox"/> کانال کشی از حوضه تا راه خروجی آب
	<p>ترجلی (در جریان رودخانه)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> کانال کشی ، در مناطق خاص پائین دست تقاطع جاده <input type="checkbox"/> احداث آب گذر سر پوشیده در زیر جاده
	<p>بین ترجلی وبزرگ گوگل</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ساخت انباشت جریان واریزه حوضه ، درست در بالادست روستا <input type="checkbox"/> کانال کشی از حوضه تا راه خروجی آب بع علاوه آب گذر سر پوشیده در زیر جاده
	<p>بش اویلی</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ساخت یک سری سی‌های کودک <input type="checkbox"/> بستن جریان روی‌خانه ای یطر یر محل انشعاب

۳- آماده سازی نقشه خطر جریان واریزه ای

با توجه به ضرورت و فوریت ساکنان ، نقشه خطر جریان واریزه ای همان طور که در زیر ترسیم شده است فراهم خواهد آمد در روستاهای تنگراه و ترجالی ، مناطق مسکونی در نواحی مخروط افکنه قرار گرفته اند ، جایی که از واریزه رسوبی تشکیل شده است .



تصویر ۳-۲۶ نقشه خطر واریزه ای (تهیه شده از عکس هوایی و تصاویر ژئومورفولوژیکی)