



حسین رهنما

دکترای ژئوتکنیک ، عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شیراز

## مخاطرات ناحیه‌ی حسینی‌الهاشمی شیراز و ساخت‌گاه سد تنگ سرخ

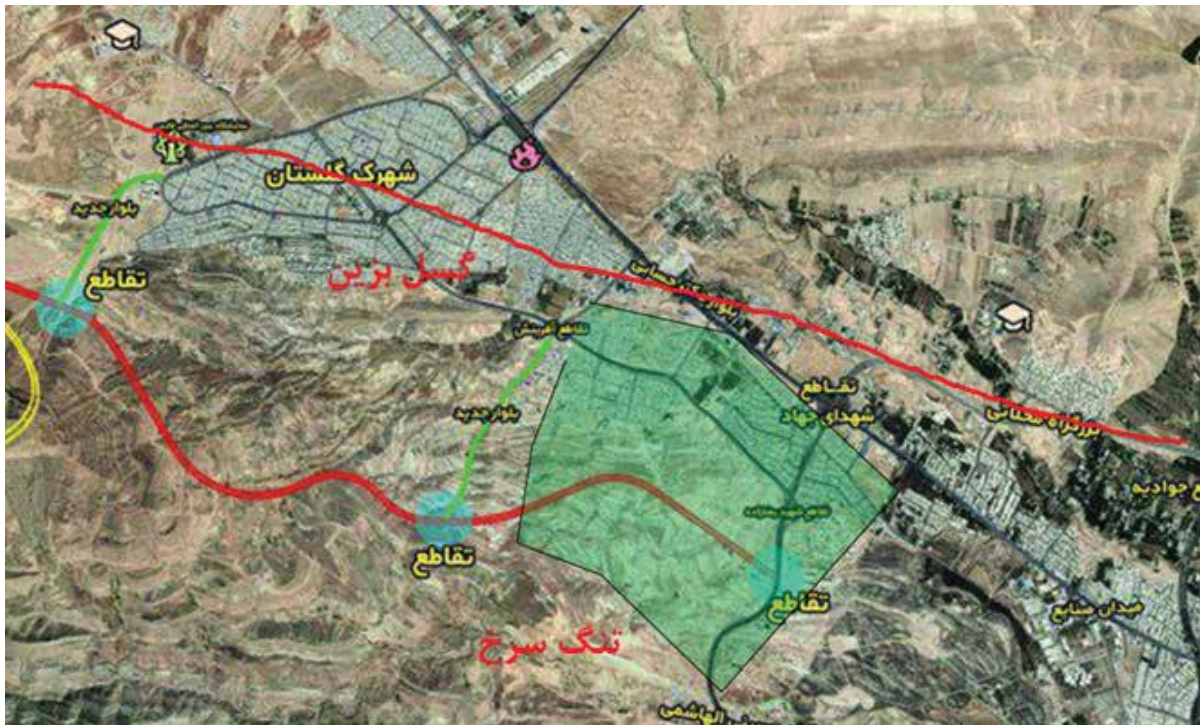
### مقدمه

ساخت‌گاه سد تنگ سرخ در شمال غرب شهر شیراز در اراضی برف فروش و از نظر توپوگرافی در نقاطی مرتفع‌تر شهرک حافظ ، شهرک بهشتی و بلوار حسینی‌الهاشمی واقع شده است. این مقاله را می‌توان هشدار برای بررسی و مطالعه‌ی بیش‌تر و یافتن روش‌های پیش‌گیرانه‌ی فنی و اقتصادی در برابر مخاطرات این ناحیه ارائه می‌شود. در شکل (۱) ، ساخت‌گاه سد تنگ سرخ و نواحی مسکونی اطراف آن و گسل بزین در نزدیکی این ساخت‌گاه مشاهده می‌شود. همان‌طور که در تصویر دیده می‌شود ، نواحی مجاور این ساخت‌گاه که در یک چند ضلعی ترسیم شده است ، با شیب‌های متغیر از ۱۰ تا بیش از ۳۰ درصد به شهرک بهشتی و بلوار آفرینش و شهرک حافظ منتهی می‌شود. در شکل (۲) ، تصویری از ساخت‌گاه سد تنگ سرخ دیده می‌شود.

شمال غرب شیراز ، از نظر مخاطرات طبیعی و انسان‌ساز بسیار اهمیت دارد. مهم‌ترین مخاطرات متعددی که در این ناحیه وجود دارد به صورت کوتاه در زیر فهرست شده است.

- \* محل تلاقی گسل‌های متعدد ؛
  - \* شیب‌دار بودن منطقه و خطر زمین لغزش ؛
  - \* خطر تشکیلات مارنی ساخت‌گاه و ملاحظات فنی مورد نیاز در پی‌سازی ؛
  - \* زه آب در نقاط پست به داخل ساختمان‌ها ؛
  - \* وجود حفره‌ها و غارهای بزرگ در ساخت‌گاه ؛
  - \* دست‌کاری‌های متعدد در حوضه‌ی آبریز و تجاوز به حریم مسیل ؛
  - \* آلاینده‌ی دالان هوایی شیراز ؛
  - \* سد تنگ سرخ یک فرصت و یک تهدید ؛
- در بخش‌های بعدی به‌طور خلاصه به این مسائل پرداخته می‌شود.



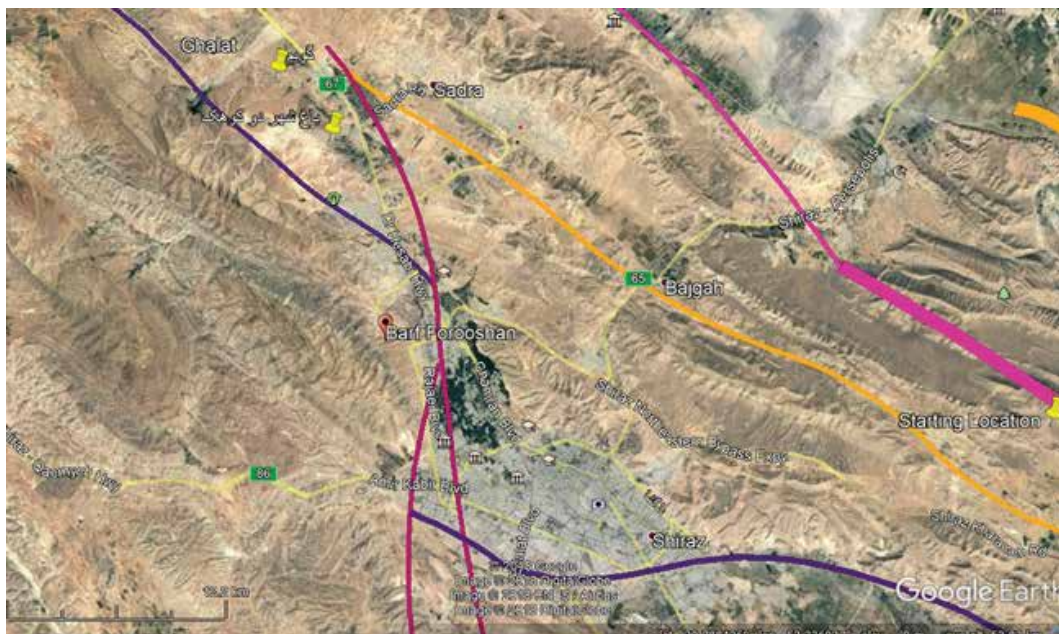


شکل - ۱ : ساختگاه تنگ سرخ و شهرک‌های مختلف شهرداری منطقه‌ی ۱ شهر شیراز

**حسینی‌الهاسمی در محل تلاقی گسل‌های متعدد**  
 شمال غرب شیراز، ناحیه‌ای بسیار حائز اهمیت از نظر تکتونیکی و محل تلاقی گسل‌های متعدد از جمله: گسل‌های سبزپوشان ۱ و سبزپوشان ۲ و گسل سلطان ۱ و گسل سلطان ۲، گسل بزین، گسل قلات، گسل بروج داریان (شکل - ۱) است. این ناحیه در نزدیکی حوزه‌ی فعالیت گسل بزرگ زاگرس و گسل کره‌بس که زلزله‌های بسیار بزرگی را در تاریخ شهر شیراز ایجاد کرده‌اند، نیز قرار دارد. بنابراین در شمال غرب شیراز تعیین حریم گسل‌ها و حفظ حریم آن در ساخت‌وسازهای شهری بسیار ضروری است. قرارگیری ساختگاه سد تنگ سرخ در این منطقه، از دو جهت اهمیت دارد. اول این که این سد و مناطق اطراف آن نیز در حوزه‌ی



شکل - ۲ : ساختگاه تنگ سرخ



شکل - ۳ : گسل‌های متعددی که از محل ساختگاه حسین الهاسمی عبور می‌کند.



عمل کرد گسل‌های بالا قرار دارد و دیگر آن که این مناطق در شروع عملیات شهرسازی و توسعه‌ای است و می‌توان ضوابط مناسبی را برای کاهش خطرپذیری، آسیب‌پذیری و ریسک ساخت‌وساز در آن به مورد اجرا درآورد. در شکل (۳)، برخی گسل‌های دربرگیرنده منطقه‌ی حسینی‌الهاشمی و ساخت‌گاه سد تنگ سرخ دیده می‌شود.

### ساخت‌گاه بلوار حسینی‌الهاشمی و مناطق اطراف آن در معرض خطر زمین لغزش

ساخت‌گاه بلوار حسینی‌الهاشمی و مناطق اطراف آن دارای توپوگرافی با شیب زیاد بوده و بسیاری از کاربری‌های تعریف شده در آن، در یک ساخت‌گاه شیب‌دار قرار گرفته‌اند (شکل ۴). این نواحی در پایین دست سد تنگ سرخ قرار دارد. بارش باران در ساخت‌گاه مارنی منطقه، نفوذناپذیری مارن و ورود آب به لایه‌های دارای نفوذپذیری زیاد واقع در بین لایه‌های مارنی، باعث ایجاد یک لایه‌ی سست مستعد زمین لغزش در شیب عمومی منطقه می‌شود. نفوذ احتمالی آب سد تنگ سرخ به لایه‌های مارنی این موضوع را تشدید خواهد کرد. به‌ویژه در حال حاضر که هنوز شبکه‌ی جمع‌آوری فاضلاب شهری در این منطقه اجرا نشده و فاضلاب تولید شده توسط شهروندان در چاه‌های جذبی تخلیه می‌شود؛ پساب تخلیه شده در زمین در لنت‌های بین لایه‌های جریان یافته و باعث لغزنده‌تر شدن لایه‌های زمین می‌شود.



شکل - ۴ : شهرسازی در ساخت‌گاه تپه‌ی ماهور و شیب‌دار و تفکیک شده با کاربری‌های اداری و مسکونی

منازل مسکونی ساخته شده در این نواحی که در نزدیکی شهرک شهید بهشتی شیراز قرار دارد، تاکنون در موارد متعددی دچار حرکت زمین و نشست غیرمتقارن و ترک‌خوردگی در سطح دیوار، کف و سقف ساختمان شده است. وجود لایه‌های مارنی تشکیل دهنده ساخت‌گاه با خصوصیت آماسی، باعث ایجاد این مشکلات در سازه‌های سبک‌تر شده است.

خطر تشکیلات مارنی ساخت‌گاه و ملاحظات فنی مورد نیاز در پی‌سازی ساخت‌گاه متشکل از لایه‌های مارن هوازده در منطقه و پستی و بلندی و مورفولوژی آن باعث شده برای ایجاد معابر و دسترسی‌ها، خاک‌برداری‌ها و خاک‌ریزی‌های بسیار زیادی در این منطقه شود. حفظ اصول مهندسی در خاک‌ریزی و خاک‌برداری و تشکیل پرونده‌ها و شناسنامه‌های فنی ساخت‌گاه به شکلی

که تاریخچه‌ی عملیات خاکی آن حفظ شود، از اهم موضوعاتی است که در این منطقه باید رعایت شود. در آماده‌سازی این اراضی اصول خاک‌ریزی و خاک‌برداری به شکل غیر فنی انجام شده و در پلاک‌های تفکیکی زیادی انباشته‌های غیر فنی و خطرآفرین برای پی ساختمان‌ها وجود دارد.

پی‌سازی در چنین مناطقی نیاز به ملاحظات فنی ویژه داشته و باید ضوابط خاص مربوط برحسب مورد در نظر گرفته شود. زه آب سد تنگ سرخ نیز می‌تواند با جریان یافتن در لایه‌های خاک و ورود به لایه‌های غیر متراکم باعث تشدید خطرات آن شود.

### زه آب در نقاط پست به داخل ساختمان‌ها

همان‌طور که قبلاً گفته شد، به دلیل نفوذناپذیر بودن ساخت‌گاه مارنی منطقه، روان‌آب‌ها از میان لایه‌های آبرفتی و مارنی هوازده‌ی شیب‌دار عبور کرده و در مناطق پست و کم ارتفاع از زمین و کف ساختمان‌ها بیرون می‌زند (شکل ۳ - ۳). سال‌های متعددی که بارندگی قابل توجهی وجود داشت، این پدیده در شهرک بهشتی دیده می‌شد. تمهیدات ویژه‌ای در پی‌سازی و زه‌کشی در ساختمان‌های بهشتی دیده نشده است. در منطقه‌ی حسینی‌الهاشمی نیز چنین دستورالعمل‌های فنی به سازندگان ارائه نشده است. سازندگان در درون زه آب، فونداسیون را قرار داده و به‌طور موقت برای دفع مزاحمت آب، جوی و کانالی را حفاری می‌کنند (شکل ۵-۵ و ۶). مطمئناً مشکلات بعدی این بی‌توجهی به مسائل آب در پی ساختمان، می‌تواند گریبان بهره‌برداران را بگیرد. این مسأله در غیاب سدی در بالادست، به عنوان یک موضوع حیاتی در این منطقه است. قطعاً وجود سد تنگ سرخ می‌تواند این مشکل را تشدید کند.



شکل - ۵ : زه آب به صورت چشمه از درون پی‌سازی ساختمان



شکل - ۶ : پی‌سازی در درون زه آب بدون هیچ‌گونه چاره‌اندیشی برای مسائل بعدی آن



## وجود حفره‌ها و غارهای بزرگ در ساخت‌گاه حسینی‌الهاسمی

وجود لایه‌های دولومیتی - آهکی با میان لایه‌های گچی و مارنی باعث شده که در برخی از مناطق ساخت‌گاه به دلیل جریان آب زیرسطحی و شسته شدگی لایه‌های سست مارنی و لایه‌های انحلال‌پذیر، حفره‌ها و غارهای بزرگی در زیر زمین ایجاد شود (شکل - ۷).

این غارها و حفره‌ها که غالباً زیرسطحی هستند، با روش‌های متداول مطالعات ژئوتکنیک و زمین‌شناسی قابل ره‌گیری و شناخت نیستند و به روش‌های دقیق ژئوفیزیکی و روش‌های نوین مطالعات حفره‌یابی زیرسطحی نیاز دارند که ضروریست از ظرفیت مشاوران مجرب و اساتید خبره دانشگاه‌ها در این خصوص استفاده شود.



شکل - ۷ : غار مملو از آب در ساخت‌گاه حسینی‌الهاسمی

ساخت ساختمان‌های بلند در این منطقه، تنها به اتکای مطالعات متداول ژئوتکنیک و زمین‌شناسی، ممکن است در برخی موارد فاجعه‌آمیز باشد؛ چراکه وجود هر کدام از این غارها در زیر فونداسیون یکی از ساختمان‌های بلند، ممکن است باعث فرو ریزش سقف غار و تخریب کامل ساختمان شود. وجود چنین غارهایی در ساخت‌گاه سد می‌تواند اهداف سد را کاملاً نقض کرده و زه آب مخزن سد به درون لایه‌های آهکی و گچی، می‌تواند انحلال آن را در پی داشته باشد. بنابراین مخاطره‌ای مانند لایه‌های گچی، از اهم مواردی است که باید در هنگام ساخت‌وسازهای شهری و مطالعات احداث سد مورد توجه جدی قرار گیرد.

## دست‌کاری‌های متعدد در حوضه‌ی آبریز و تجاوز به حریم مسیل

در آماده‌سازی شهرک واقع در حوضه‌ی آبریز حسینی‌الهاسمی، حتی آبراه‌ها نیز تفکیک و مورد کاربری قرار گرفته است (شکل - ۴). این در حالیست که آبراهه و مسیل‌ها در انتها به کالورت‌های دارای ظرفیت ناکافی منتهی شده‌اند (شکل - ۸).



شکل - ۸ : عدم ظرفیت کافی کالورت برای عبور سیل‌های با دوره‌ی بازگشت بالا

## آلایندگی دالان هوایی شیراز

شمال غرب محل دالان هوایی شیراز است. کاربری‌های بلندمرتبه و متراکم و ساخت‌وسازهای بلند، باعث جلوگیری از حرکت هوای تازه به محل شهر شیراز خواهد شد.

## سد تنگ سرخ یک فرصت و یک تهدید

ساخت سد تنگ سرخ، سطح تراز آب‌های زیرزمینی پایین‌دست سد را افزایش داده و باعث خواهد شد که روند انحلال لایه‌های سست افزایش یابد. اگرچه این خطر نیز وجود دارد که غارهای زیر سد باعث فرار آب زیر سد شده و عملاً سد را به یک پروژه‌ی ناکارآمد و یا با هزینه‌های گزاف پرده‌ی آب‌بند تبدیل کند. ضروریست در این مورد مطالعات دقیق‌تری در حوزه‌ی آب‌بندی سد انجام شود.



## راه‌کارهای مقابله با خطرپذیری

برای مقابله با خطرپذیری موجود در منطقه‌ی حسینی‌الهاسمی، بایستی مطالعات جامعی انجام شود. مسلماً برای درمان هیچ‌کدام از مسائل موجود نمی‌توان به صورت فوری نسخه‌ی مناسبی در نظر گرفت. این موضوع نیاز به بررسی‌های همه‌جانبه و علمی دارد. به صورت بسیار کلی، می‌توان موارد زیر را بیان کرد.

- ۱- در مطالعه‌ی سد تنگ سرخ باید همه‌ی مخاطرات گفته شده را مورد بررسی قرار داد؛
- ۲- ضوابط ساخت باید مورد بازنگری قرار گیرد و ساختمان‌های کوتاه، در محل در نظر گرفته شود؛
- ۳- شناسایی گسل‌ها و اجرای ضوابط مناسب برای حریم گسل‌ها با اجرای پروژه‌های کمربندهای فضای سبز؛
- ۴- انجام مطالعات کنترل و دفع سیلاب برای حوضه‌ی آبریز حسینی‌الهاسمی و بهشتی؛
- ۵- انجام مطالعات زه‌کشی برای ساخت‌گاه حسینی‌الهاسمی و بهشتی؛
- ۶- انجام مطالعات و اجرای شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهری؛
- ۷- بازنگری در پروژه‌ی پرده‌ی آب‌بند سد تنگ سرخ، با انجام مطالعات دقیق‌تر و اطمینان‌بخش‌تر از وضعیت حفره‌های زیرسطحی و فرار آب پشت سد؛
- ۸- برای ساختمان‌های بلند در منطقه بر اساس ضوابط ساخت باید مطالعات دقیق‌تری از محل ساخت‌گاه پروژه انجام شود؛
- ۹- انجام مطالعات ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی کامل برای آماده‌سازی اراضی، با توجه به حجم زیاد ساخت‌وساز باید صورت پذیرد.

