



بررسی وضعیت آبهای زیر زمینی دشت آبرفتی تهران در برخورد با عوارض زمین ساختی (گسل ها)



رضا دهقانی | کارشناس ارشد زمین شناسی | دفتر فنی مهندسين مشاور رهاب

چکیده:

محدوده مطالعاتی دشت آبرفتی تهران از آنجایی که قسمت اعظم آن را شهر تهران فرا گرفته است همیشه مورد توجه خاص بوده است. در سالهای اخیر مطالعات جامع در رابطه با مسائل و وضعیت آبرفتی تهران وضعیت آبهای زیر زمینی و گسلهای جوان این دشت آبرفتی صورت گرفته است. از آنجایی که اکثر ساختمان ها و تاسیسات در شهر تهران بر روی آبرفت های تهران بنا شده است وقوع حوادثی چون زلزله، سیل، زمین لغزش باعث شده که مسائل فوق بیشتر مورد توجه قرار گیرند. آبرفت های تهران سفره های عظیمی از آبهای زیر زمینی را در خود جای داده اند که با گسترش شهر و افزایش انتقال آبهای حوزه های مجاور مانند کرج، جاجرود، و لار به تهران و جمع شدن آنها به صورت فاضلاب در شهر سبب افزایش سطح آبهای زیر زمینی گشته است. آبرفتیهای تهران به چهار سازند A, B, C, D که به ترتیب سن آنها از چپ به راست کاهش می یابد تقسیم میشوند که بخش اعظم این سازند ها در کوتاهترین واقع شده است.

مقدمه:

گستره مورد مطالعه در دامنه جنوبی رشته کوههای البرز واقع شده است که که قسمت آن را شهر تهران فرا گرفته است. محدوده ای که از رسوبات آبرفتی کوتاهترین پوشیده شده از نظر ساختاری در حاشیه جنوبی کمربند چین خورده البرز و حاشیه شمالی فرونشست ایران مرکزی قرار گرفته است. به طور کلی مرز کوهپایه های جنوبی البرز با دشت تهران برجستگی های مربوط به کوهپایه های شمال تهران یا کوه البرز می باشد که از نظر داشتن منابع آب زیر زمینی کاملاً خنثی میباشد در البرز سری های توف و سنگهای خروجی نیز فاقد منابع آب زیر زمینی هستند. شیب کلی طبقات ولا یه های ذکر شده در جهت خلاف شیب توپوگرافی یا پستی و بلندی زمین میباشد در صورتی که جریان آب زیر زمینی در جهت گرادیان هیدرولیکی و در امتداد شیب لایه بندی طبقات مختلف آبرفتی به طرف جنوب تهران انجام میگردد و چنین استنباط می شود که تراز آب زیر زمینی در جهت خلاف شیب توپوگرافی در گودال ها و ناودیس ها تشکیل سفره های محلی را داده است مانند گودی یا فرونشست محمودیه، داودیه و گودی ونک که در واقع ارتباط چندانی با سفره های اصلی آب زیر زمینی تهران ندارند و بهره برداری از چاههای حفر شده در این نوع آبخوان ها بسیار محدود میباشد.

گسله های کوتاهترین (دوران چهارم زمین شناسی) گستره تهران :

شکستگی های پوسته جامد زمین که در راستای آنها جابجایی نسبی روی می دهد گسله نامیده می شود حرکت برشی در هر طرف گسله که از روی زمین تا ژرفای زیاد (گاهی تا ۳۰ کیلومتر یا بیشتر) ادامه پیدا می کند سبب انباشتگی تنش های ناشی از جنبش قاره ها نسبت به یکدیگر روی می دهد. بسیاری از گسل های شناخته شده در سالیان دور حرکت نموده و ممکن است امروزه فعال نباشند گسل

هایی که دارای یک یا چند ویژگی زیر باشند گسله فعال به حساب می آیند.

۱- رویداد زمین لرزه های تاریخی (پیش از سده بیستم) در جایی از درازای

گسله

۲- تعیین کانون سطحی زمین لرزه های بزرگ با خطای کم در سده بیستم در

نقطه ای از طول گسل

۳- گسلش در رسوبات کوتاهترین پسین

۴- دیوار گسله فعال در روی زمین که بر اثر فرسایش از میان نرفته باشد
بررسی و شناخت گسله های تهران بوسیله Berberian و Tchalenko ۱۹۷۴ و ۱۹۸۱ و قریشی و ارزنگ روشن ۱۳۵۸ انجام شده است. گسله های کوتاه تر گستره تهران را به سه گروه زیر میتوان تقسیم نمود:

۱- گسل های اصلی و لرزه زا (با درازای بیش از ۱۰ کیلومتر):

گسل های اصلی و لرزه زا گسل های جوانی هستند که با درازای بیش از ۱۰ کیلومتر در آبرفت های گستره تهران بزرگ دیده می شوند و رسوبات آبرفتی A, B, C را بریده اند سن جوان و درازای زیاد این گسله ها آنها را جز گسل های لرزه زا و خطرناک گستره تهران قرار داده است. از مهمترین گسله های اصلی ولرزه زا میتوان به گسله فشاری مشا ، راندگی شمال تهران ، راندگی تلو پایین ، گسله محمودیه گسل های شیان و کوثر ، گسله شمال و جنوب ری و گسله کهریزک اشاره کرد.

۲- گسله های متوسط با درازای میان ۲ تا ۱۰ کیلومتر :

گسله های کوتاه تر گستره تهران که دارای درازای ۲ تا ۱۰ کیلومتر می باشند به نام گسل های متوسط معرفی می گردند. این گسله ها به خودی خود لرزه زا نبوده ولی ممکن است بتوانند به سبب زمین لرزه های بزرگتر که در فاصله ای از آنها قرار گرفته باشد دچار لغزش و جابجایی شوند. از مهمترین گسله های متوسط میتوان به گسله شاه آباد (جنوب سوهانک) ، گسله نارمک ، راندگی داودیه ، گسله عباس آباد ، راندگی باغ فیض ، گسله قصر فیروزه اشاره نمود.

۳- گسله های فرعی کوتاهتر از ۲ کیلومتر :

گسله های کوتاه تر کوتاهتر از ۲ کیلومتر گستره تهران نیز به خودی خود لرزه زا نبوده ولی به سبب آزاد شدن انرژی در راستای گسله های همسایه خود میتوانند نقاط حساسی در زیر سازه به شمار آیند و باید از ساختن سازه های بزرگ و عمومی

و مسکونی بر روی این گسله ها خوداری نمود از جمله این گسله ها می توان به راندگی تلویزیون اشاره کرد که در برش های کنار بزرگراه آفریقا و جاده شمیران به خوبی دیده می شود.

تاثیر ساختارهای زمین شناسی بر آبهای زیر زمینی :

علاوه بر ساختارهای اولیه موجود در مواد رسوبی مانند چینه بندی و لنزهای عدسی ساختارهای ثانویه مانند گسل ها، چین ها و درزه ها بر رژیم آبهای زیر زمینی تاثیر فراوان دارند. چین خوردگی و گسلش سنگهای رسوبی موجب ایجاد سیستم های هیدرولیکی بسیار پیچیده ای می شود در چنین شرایطی نه تنها تعین ویژگیهای هیدرولیکی واحد های سنگی و اندازه گیری سطح ایستابی چاهها به منظور تعین سیستم جریان الزامی است بلکه باید زمین شناسی منطقه با دقت مطالعه شود و پس از تعین دقیق پدیده های ساختاری نگاشتهای چاهها و گمانه ها با اطلاعات زمین شناسی تطبیق داده شود. گسل ها از نظر آبدار بودن بسیار متنوعند برخی ها سدهایی در برابر حرکت آبهای زیر زمینی هستند در حالی که گروهی دیگر گذرگاههای مناسبی برای انتقال آب زیر زمینی می باشند. عملکرد گسله ها بستگی به ماهیت مواد پهنه گسلش دارد گسله ها در شن و ماسه تحکیم نیافته بنا به دلایل زیر تشکیل سدهایی را می دهند :

۱- گاژ رسی که شامل موادی با نفوذ پذیری بسیار کم است که در طول گسل بوجود می آید این مواد حاصل خرد شدگی شدید قطعات سنگی و تبدیل آنها به پودر در اثر حرکت در طول گسله هستند که میزان گسترش و توسعه آنها بستگی به مقدار جابجایی در طول گسله دارد.

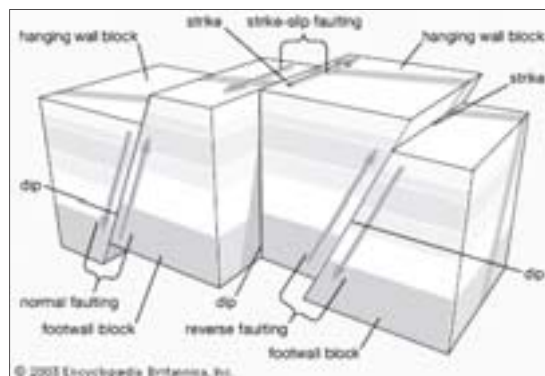
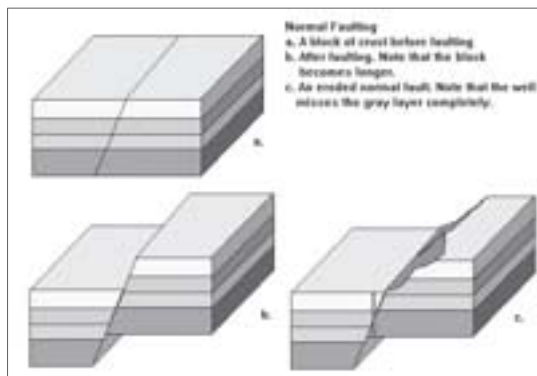
۲- حرکت در طول گسله آبخوانها را جابجا میکند به طوری که لایه های شن و ماسه در یک سوی گسله ممکن است در مقابل لایه های رس ولای در سوی دیگر قرار گیرند که حرکت آب را در سراسر گسله به طور وسیعی کاهش می دهد.



اغلب در مواد آبرفتی اختلاف های نسبتاً قابل توجه سطح ایستایی در دو سوی گسله مشاهده می شود که به سبب این سدهای زیر سطحی است. این تفاوت ها ممکن است به ۳۰ متر یا بیشتر نیز برسد در برخی از مکان ها در آبرفت ها گسله ها در عمق نفوذ ناپذیر و در سطح نفوذپذیر هستند. در چنین مکان هایی گسله ها به مثابه سدهای زیر زمینی عمل می کنند یعنی آب را تا ارتفاع معینی پشت خود نگه می دارند و وقتی سطح آب از حد معینی گذشت از بخش فوقانی سرریز می شوند. در سنگ های رسوبی سخت یا بلورین ممکن است گسله ها به صورت سد عمل کنند و در عین حال نقش پهنه های ذخیره و مجاری انتقال آبهای زیر زمینی را ایفا کنند. در صورتی که اثر اصلی گسله شکستگی در سنگ باشد آب زیرزمینی در این شکستگی ها یافت می شود از این رو سنگهای شکسته شده نزدیک گسله به عنوان یک مخزن ذخیره و یک پهنه برای حرکت آب در طول گسله عمل میکنند در حالی که گاز رسی در سطح گسله نقش یک مانع را در برابر حرکت آب در سراسر گسله ایفا مینماید. از آنجایی که اغلب توالی های چینه نگاری (Sequence) تناوبی از لایه های نفوذ پذیر و کم نفوذ پذیر هستند آب زیر زمینی تمایل به حرکت در طول لایه های نفوذپذیر دارد ولی لایه های با نفوذ پذیری کم به صورت لایه های محصور کننده یا سد عمل می کنند. در توالی های کم شیب ماسه یا ماسه سنگ که همراه با رس و شیل هستند آب در ماسه در جهت شیب هیدرولیکی حرکت میکند بهترین مکان برای توسعه چاهها در طول محور ناودیس است اما در لایه

های ماسه سنگی و شیلی پرشیب حرکت آبهای زیرزمینی به خصوص زمانی که به لایه های شیلی برخورد می کند به دشواری صورت می گیرد و تنها معبر مناسب برای حرکت امتداد لایه های ماسه سنگی است. چین های بسته (Tight) که دارای میل (Plunge) زیاد هستند ممکن است آبخوان را به اعماقی از سطح ببرد که دیگر بهره برداری از آب اقتصادی نباشد اما یک چین با میل کم می تواند یک آبخوان محصور نسبتاً کم عمق را ایجاد کند و اگر تغذیه مناسب از میان لایه های محصور کننده صورت گیرد چین می تواند منبع خوبی برای آب زیر زمینی باشد. درزه ها و شکستگی ها در هر نوع سنگی اعم از رسوبات تحکیم یافته، سنگی شده، تحکیم نیافته و سنگهای آذرین و دگرگونی یافت می شوند و تا مسافت قابل ملاحظه ای به داخل فوقانی ترین بخش پوسته نفوذ می کنند اما به نظر می رسد که فراوانی آنها با افزایش عمق کاهش می یابد. رژیم تکتونیکی کششی برای ایجاد نفوذ پذیری حاصل از شکستگی در توالی های سنگی شکننده مناسب است این شکستگی ها شامل درزه های کششی و گسل های نرمال بزرگ زاویه هستند به نظر می رسد که جابجایی های کوچک و شکستگی های منفرد برای گسترش نفوذ پذیری نسبت به جابجایی های بزرگ فرصت مناسب تری را ایجاد میکند زیرا در جابجایی های کوچک بی قاعدگی های سطحی کمتر خرد می شوند و شانس کمتری برای ایجاد گاز رسی در بین سطوح در حال حرکت وجود دارد.





نتیجه گیری:

۱- دشت آبرفتی تهران در اواخر دوران سوم و شروع دوران چهارم زمین شناسی یعنی در پلیوستوسن در اثر فرورانش حوزه قفقاز و بحر خزر و بالا آمدن و شکل گیری نهایی البرز دچار چین خوردگی و جابجایی های گسله گشته است که در مرحله نرم ابتدا چین های نسبتا نامتقارن و در مرحله شکننده گسل های متنوعی در آن بوجود آمده است در نتیجه رویکرد تکتونیکی فرونشست های قابل ذکری مانند فرونشست تجریش و داودیه در مقابل برجستگی شیپان و کوثر، عباس آباد، قیطره و الهیه بوجود آمده است.

۲- دشت آبرفتی تهران از حوزه های آبریز البرز جنوبی مانند توجال، حصارک و شمیرانات به طور کلی تغذیه می گردد و ما بین آبرفتهای چهارگانه A,B,C,D لایه های آبرفتی سازندهای C,D آبخوانهای اصلی دشت تهران را تشکیل می دهند که اکثر قریب به اتفاق چاههای تهران اعم از نیمه عمیق و عمیق و قنوات در آنها قرار دارند. لایه های آبرفتی سازنده A از نظر منابع آب جز در محدوده عملکرد گسله و فرونشست اصولا فاقد ارزش بهره برداری میباشد. فرونشست های شمال و جنوب تهران غالبا از آبرفت های B,C تشکیل شده اند و آبخوان های نسبتا تحت فشاری را تشکیل داده اند. آبرفت های D با ضخامتی کم اکثر آبخانه های سطحی و فصلی را تشکیل داده اند.

۳- با توجه به مطالب بیان شده معلوم گردید که در مناطق گسله خطوط تراز آب زیر زمینی نشان دهنده آبیگری و آبدهی گسل های حوزه شرق تهران و گسل های شمال و جنوب تهران میباشد به طور کلی گسله ها از نظر آبدهی و آبیگری به صورت زیر دسته بندی می شوند:

۳-۱- گسل مشا - فشم و راندگی شمال تهران، گسله قنات کوثر و شیپان، گسله های نارمک و قصر فیروزه و سعادت آباد در زمره گسل های آبده بوده و گسله های داودیه و محمودیه و گسل های شمال و جنوب ری و گسل معروف کهریزک در زمره گسله های آبیگیر بوده و دارای آبخوان های تا حدودی تحت فشار می باشند و جابجایی خطوط تراز معرف آبیگری و آبدهی گسل ها می باشد.

۳-۲- مناطق فرونشست و محدود شده بین گسل ها حاکی از تغذیه آن مناطق بوسیله آبهای زیر زمینی است.

منابع فارسی:

- ۱- معتمد، ا.، ۱۳۷۲، رسوب شناسی، دانشگاه تهران
- ۲- خسروتهرانی، خ.، ۱۳۶۴، چینه شناسی پرکامبرین و پالئوزوئیک، دانشگاه تهران
- ۳- ناوی، پ.، ۱۳۷۸، بررسی جامع آبرفتهای تهران، رساله دکترای رسوب شناسی، واحد تحصیلات تکمیلی و تحقیقات عالی
- ۴- بهلولی، ب.، ۱۳۷۸، مطالعات زمین شناسی و هیدرولوژی، رسوب شناسی رودخانه جاجرود در رابطه با تعیین مقطع کنترل
- ۳- بربریان، م.، قریشی، م.، ۱۳۷۱، پژوهش و بررسی ژرف نو زمین ساخت، لرزه زمین ساخت و خطر زمین لرزه، گسلش در گستره تهران و پیرامون گزارش شماره ۵۶ سازمان زمین شناسی کشور

Reference:

- Rieben .E.H, 1955, The Geology of the Tehran Plain. A.M.J. sci, 253, p.617-639
- Huntoon, P.W.1986, Incredible Tale of Texas gulf well 7 and fracture permeability, paradox Basin, Utah. Ground water, 24, p. 643-653
- Twiss, R.J&Moore, M.E, 1992. Structural Geology .W.H. Freeman&Company
- Folk, R.L. 1974, Petrology of sedimentary Rocks. Hemphill. Austion TX.
- Rieben .E.H, 1966, Geological observation one Alluvial Deposits in Northern Iran, N.g.