



پژوهش و بررسی
ژرف نوزمینساخت، لوزه زمینساخت
و خطر زمینلرزه-گسلش در گستره‌ی
تهران و پیرامون

(پژوهش و بررسی لوزه زمینساخت ایرانزمین: بخش پنجم)

مانوئل بربریان، منوچهر قریشی،

بهرام ارژنگ روش و ارسلان مهاجر اشجعی

گزارش شماره‌ی ۵۶

چاپ دوم ۱۳۷۱

چاپ اول ۱۳۶۴

کشور
اکتشافات معدنی

سازمان زمین شناسی کشور
صندوق پستی ۱۴۹۴-۱۳۱۸۵

نام کتاب: پژوهش و بررسی ژرف نوزمینساخت، لرزه زمینساخت و خطر زمینلرزه-گسلش در گستره‌ی تهران و پیرامون

نگارش: مانوئل پریریان، هنجوچهر قریشی، بهرام ارزنگ‌روش و ارسلان مهاجر اشجعی
ناشر: سازمان زمین شناسی کشور

نوبت چاپ: دوم

تیراژ: ۲۰۰۰

لیتوگرافی: طوس

چاپ: الوان

سال انتشار: ۱۳۷۱

قیمت: ۲۰۰۰ ریال

پیش‌گفتار

با فرا رسیدن دوره‌ی بازسازی کشور و با توجه به توسعه و گسترش روزافزون شهرهای بزرگ در پهنه‌های لرزه‌خیز، آسیب‌پذیری این شهرها در برابر زمینلرزه‌های بزرگ و ویرانگر روبه‌فزونی است. تجربه نشان داده است که رویداد هر زمینلرزه در ایران زمین سبب تلف شدن انسان‌های زیاد همراه با ویرانی هزاران سازه شده است. بدین ترتیب انجام پژوهش‌های صحرایی و دفتری لرزه‌زمینساختی بوسیله پژوهشگران با تجربه برای دوری از تکرار اشتباهات سازه‌ای در پهنه‌های کاری و ناآرام زمین و بکاربردن نتیجه‌ی بدست آمده در طراحی سازه‌های جدید، بسیار مفید خواهد بود.

کشور ایران در بخشی از کره زمین قرار دارد که از دیدگاه لرزه‌زمینساختی بسیار ناآرام و پرتکاپوست و در این میان گستره‌ی تهران بزرگ از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. از آنجا که رویداد زمینلرزه‌ای در پایتخت ایران زمین که کلیه امکانات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور در آن متمرکز شده فاجعه‌آمیز خواهد بود، گروه لرزه‌زمینساخت سازمان زمین‌شناسی کشور را بر آن داشت تا دانسته‌های لرزه‌خیزی و لرزه‌زمینساختی شهر تهران را به صورت گزارشی همراه با نقشه‌های مربوطه در دسترس محققان قرار دهد. چاپ اول گزارش بررسی‌های نوزمینساخت، لرزه‌زمینساخت و خطر زمینلرزه - گسلش در گستره‌ی تهران و پیرامون که در سال ۱۳۶۴ منتشر گردید، با استقبال دانش‌پژوهان و مؤسسات گوناگون روبرو شد و به اتمام رسیدن آن سبب گردید که سازمان زمین‌شناسی کشور جهت تجدید چاپ آن اقدام لازم معمول دارد.

سازمان زمین‌شناسی کشور



سازمان زمین‌شناسی کشور

رئیس سازمان: دکتر محمود احمدزاده هروی

آگاهی: پیکرهای ۲۰۱، ۴۰۱، ۴۰۲، ۸۰۱، ۱۰۰۲، ۱۰۰۳، ۱۰۰۴ با مقیاس اصلی در شش برگ نقشه به‌مراه این دفتر داده می‌شود.

- دفترچه نخست، آماده شده بر پایه‌ی نوشتار ماشین شده در مرداد ماه ۱۳۶۲ که در سال ۱۳۶۴ در ۱۰۰۰ دفتر در چاپخانه‌ی مؤسسه‌ی اطلاعات (شرکت ایران چاپ) برای نخستین بار بچاپ رسید.
- چاپ، ترجمه و بهره‌گیری از نوشتارهای این کتاب با رعایت امانت، تنها برای هدفهای علمی و آموزشی است. بهره‌گیری مالی از نوشتارهای این دفتر بوسیله‌ی فرد، گروه یا مهندسين مشاور و شرکتها تنها با «دریافت اجازه‌نامه‌ی نگاشته» و سپس با «رعایت امانت» امکان‌پذیر خواهد بود.
- امتیاز چاپ و نگاش، ویژه‌ی سازمان زمین‌شناسی کشور می‌باشد.

فهرست مطالب

شماره‌ی رویه:

۱
۲
۷
۱۳
۱۳
۱۳
۱۵
۱۶
۱۷
۱۸
۱۸
۱۸
۱۸
۱۹
۱۹
۱۹
۲۱
۲۱
۲۲

عنوان
پیش‌نویس
چکیده
۱- دیباچه

- ۱-۱- ایمنی تأسیسات مهم و حیاتی
۱-۲- ایمنی راکتورهای اتمی و آزاد شدن مواد پرتوزا (راديو اکتیو)
۱-۳- وضع ساختمانهای شهر تهران
۱-۴- لوله‌های فرآورده‌های نفتی و گازی و انبارهای بزرگ فرآورده‌های نفتی
۱-۵- لوله‌کشی گاز تهران و آتشی‌سوزهای سترگ
۱-۶- بالایشگاه تهران در ری، و واحدهای همانند
۱-۷- ایمنی سدهای پیرامون تهران و ارزیابی منابع تأمین آب اضطراری
۱-۸- بُرش کانالها و لوله‌های آورنده‌ی آب به شهر تهران
۱-۹- کابلهای فشار قوی برق
۱-۱۰- روانگرایی خاک و زمین
۱-۱۱- زمینلغزش و سنگریزش
۱-۱۲- زمینلغزش و نشست ناهمگن سازه‌های بنا شده در خاکریزهای دستی
۱-۱۳- غارت و ناامنی
۱-۱۴- چاره‌اندیشی
۱-۱۴-۱- شهرداری و استانداری تهران
۱-۱۴-۲- آشنشانی تهران

- ۲۲- ۱-۱۴-۳- جمعیت هلال احمر
۲۲- ۱-۱۴-۴- وزارت بهداشتی
۲۲- ۱-۱۴-۵- سازمان آب (وزارت نیرو)
۲۲- ۱-۱۴-۶- سازمان برق (وزارت نیرو)
۲۳- ۱-۱۴-۷- شرکت‌های نفت و گاز
۲۳- ۱-۱۴-۸- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت مسکن و شهرسازی و دانشکده‌های مربوطه
۲۳- ۱-۱۴-۹- مؤسسه‌ی زمین‌فیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران
۲۳- ۱-۱۴-۱۰- سازمان هواپیمایی کشوری
۲۴- ۱-۱۴-۱۱- هوانیروز
۲۴- ۱-۱۴-۱۲- سازمان انرژی اتمی کشور
۲۴- ۱-۱۴-۱۳- سازمان‌های انتظامی
۲۴- ۱-۱۴-۱۴- سازمان زمینشناسی کشور
۲۴- ۱-۱۴-۱۵- برنامه‌های آموزش (کتاب، روزنامه، رادیو تلویزیون، آموزشگاه‌های دیگر)
۲۵- ۱-۱۴-۱۶- پایه‌گذاری مرکز پژوهشی لرزه‌خیزی و مهندسی زمینلرزه
۲۵- ۱-۱۴-۱۷- و وظیفه‌ی ما
۲۷- ۲- موقعیت فیزیوگرافیکی، زمینساختی و زمینشناختی گستره‌ی تهران
۲۷- ۲-۱- بلند البرز
۲۷- ۲-۲- چین‌های کناری البرز
۲۸- ۲-۳- گستره‌ی کوهپایه
۲۸- ۲-۳-۱- بلندیهای سعادت‌آباد- شمیران- دزاشیب
۲۹- ۲-۳-۲- فرونشست اوین- تجریش- نیاوران
۲۹- ۲-۳-۳- بلندیهای ارمنیه (تپه‌های محمودیه- الهیه- قیطره- فرمانیه) و شیان- کوثر
۲۹- ۲-۳-۴- فرونشست داودیه
۲۹- ۲-۳-۵- بلندیهای طرشت- عباس‌آباد
۳۰- ۲-۴- گستره‌ی فرونشست شمال ایران مرکزی (دشت تهران- ری)
۳۰- ۲-۴-۱- دشت تهران
۳۰- ۲-۴-۲- فرونشست ری
۳۰- ۲-۴-۳- فرونشست جنوب ری
۳۱- ۲-۴-۴- فرونشست کهریزک
۳۳- ۳- نهشته‌های آبرفتی گستره‌ی تهران
۳۳- ۳-۱- سازند آبرفتی هزاردره (آبرفتهای A)
۳۹- ۳-۲- سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (آبرفتهای B_n)

۴-۱-۲-۱۱- راندگی شمال تهران در مزرعه گندم مجد و زیاد آباد
(خاور سیوی کوچک و باختر نیکنام‌ده)

- ۸۶ ۴-۱-۳- راندگی نیاوران
- ۸۸ ۴-۱-۴- راندگی تلوپائین
- ۸۸ ۴-۱-۵- گسله‌ی محمودیه
- ۹۳ ۴-۱-۶- گسله‌های شبان و کوثر
- ۹۳ ۴-۱-۷- گسله‌ی شمال ری
- ۹۵ ۴-۱-۸- گسله‌ی جنوب ری
- ۹۵ ۴-۱-۹- گسله‌ی کهریزک
- ۹۸ ۴-۱-۱۰- گسله‌ی گرمسار
- ۱۰۰ ۴-۱-۱۱- گسله‌ی پیشوا
- ۱۰۰ ۴-۱-۱۲- گسله‌ی پارچین

۴-۲- گسله‌های متوسط (با درازای میان ۲ تا ۱۰ کیلومتر)

- ۱۰۲ ۴-۲-۱- گسله‌ی شاه‌آباد (بنامیه)
- ۱۰۲ ۴-۲-۲- گسله‌ی نارمک
- ۱۰۲ ۴-۲-۳- راندگی داودیه
- ۱۰۴ ۴-۲-۴- گسله‌ی خاوری- باختری ایوبی
- ۱۰۴ ۴-۲-۵- گسله‌ی عباس‌آباد
- ۱۰۴ ۴-۲-۶- گسله‌ی پارک جنگلی شهرداد
- ۱۰۴ ۴-۲-۷- راندگی باغ فیض
- ۱۰۴ ۴-۲-۸- گسله‌ی قصر فیروزه

۴-۳- گسله‌های فرعی (کوتاهتر از ۲ کیلومتر)

- ۱۱۰ ۴-۳-۱- راندگی تلویزیون
- ۱۱۶ ۴-۳-۲- راندگی خاوری- باختری تلویزیون
- ۱۱۹ ۴-۳-۳- گسله‌ی جنوب تلویزیون
- ۱۱۹ ۴-۳-۴- سفره‌ی رورانده‌ی باغ بهائی
- ۱۲۱ ۴-۳-۵- گسله‌ی حدیقه
- ۱۲۱ ۴-۳-۶- گسله‌ی جنوب سوهانک
- ۱۲۱ ۴-۳-۷- گسله‌ی تخت طاووس
- ۱۲۲ ۴-۳-۸- گسله‌ی خاوری- باختری باغ فیض
- ۱۲۲ ۴-۳-۹- راندگی فشاری میانلایه‌ای F1
- ۱۲۳ ۴-۳-۱۰- گسله‌ی کششی F2
- ۱۲۳ ۴-۳-۱۱- گسله‌ی فشاری F3

۳-۲-۱- سیلیت‌های رسی کهریزک (آبرفت‌های Bs)

- ۴۱ ۳-۳- سازند آبرفتی تهران (آبرفت‌های C)
- ۴۲ ۳-۳-۱- قسمت زیرین آبرفت‌های C
- ۴۳ ۳-۳-۲- قسمت میانی آبرفت‌های C
- ۴۴ ۳-۳-۳- قسمت بالائی آبرفت‌های C
- ۴۵ ۳-۳-۴- نهشته‌های آبرفتی قرمز رسی گردنه‌ی کوچک
- ۴۵ ۳-۳-۵- نهشته‌های آبرفتی قرمز رسی زیر راندگی شمال تهران
- ۴۶ ۳-۳-۶- ویژه گیهای آبجنشی و آبشناسی رسوبات آبرفتی تهران (C)
- ۴۷ ۳-۳-۶-۱- مخروط افکنه‌ی کرج
- ۴۷ ۳-۳-۶-۲- مخروط افکنه‌ی کن
- ۴۸ ۳-۳-۶-۳- مخروط افکنه‌ی جاجرود

۳-۴- سازند آبرفتی خرم‌آباد در باختر ایوانکی

- ۴۸ ۳-۵- آبرفت‌های کنونی (D)
- ۴۹ ۳-۶- پارینه جغرافی تالاب‌های رسوبی نهشته‌های آبرفتی گستره‌ی تهران
- ۴۹ ۳-۷- کوهزانی‌های مهم پلایوسن- کواترن در گستره‌ی تهران
- ۵۰ ۳-۸- بلندی روبه‌های فرسایشی، پادگانه‌های آبرفتی پیر و جوان، و دگرگونی‌های تهرتاز رودخانه‌ها

۴- گسله‌های کواترنو گستره‌ی تهران

- ۵۴ ۴-۱- گسله‌های اصلی و لرزه‌زا با درازای بیش از ۱۰ کیلومتر
- ۵۸ ۴-۱-۱- گسله‌ی فشاری مشا
- ۵۸ ۴-۱-۲- راندگی شمال تهران
- ۶۱ ۴-۱-۲-۱- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در کاظم‌آباد
- ۶۴ ۴-۱-۲-۲- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در کن
- ۶۴ ۴-۱-۲-۳- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در حصارک
- ۷۰ ۴-۱-۲-۴- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در فرحزاد
- ۷۵ ۴-۱-۲-۵- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در درکه
- ۷۸ ۴-۱-۲-۶- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در شاه‌آباد
- ۷۹ ۴-۱-۲-۷- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در دره‌ی اوکه در (مزرعه‌ی لش احمد) در خاور شاه‌آباد
- ۷۹ ۴-۱-۲-۸- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در سوهانک
- ۸۱ ۴-۱-۲-۹- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در دره‌ی لشگرک
- ۸۱ ۴-۱-۲-۱۰- راندگی شمال تهران در شمال خاوری ده سبو
- ۸۴ (خاور دره‌ی لشگرک)

۱۷۱	۴-۳-۴۲- گسله‌های کشتی جنوب تلوبائین (F35c)
۱۷۱	۴-۳-۴۳- راندگیهای فرعی شمال سرخه خصار (F35d)
۱۷۱	۴-۳-۴۴- گسله‌های گسترده شهرک باختر (غرب) تهران (F36 تا F43)
۱۷۱	۴-۳-۴۴-۱- گسله‌ی کشتی C1 مهستان (F36)
۱۷۳	۴-۳-۴۴-۲- گسله‌ی کشتی B1 مهستان (F37)
۱۷۳	۴-۳-۴۴-۳- گسله‌ی راستالغز ایرانیان (F38)
۱۷۳	۴-۳-۴۴-۴- راندگی کارگاه تهران تاج (F39)
۱۸۳	۴-۳-۴۴-۵- گسله‌ی راستالغز کارگاه تهران تاج (F40)
۱۸۳	۴-۳-۴۴-۶- گسله‌ی کشتی شمال عمران نکلار (F41)
۱۸۳	۴-۳-۴۴-۷- راندگی شمال عمران نکلار (F42)
۱۸۴	۴-۳-۴۴-۸- گسله‌ی کشتی باختر عمران نکلار (F43)
۱۸۴	۴-۳-۴۵- گسله‌های فشاری گرمدره
۱۸۴	۴-۳-۴۶- گسله فرعی کاظم آباد
۵- سباز و کار (مکانیسم) حاکم در گسله‌های تهران و اثر آنها در ریختگری فیزیوگرافیکی	
۱۸۹	گسترده تهران
۶- ساختمان پی دشت تهران و پوسته‌ی زمین	
۱۹۱	۶-۱- ساختمان پی دشت تهران
۱۹۲	۶-۲- ستبری پوسته
۱۹۲	۶-۳- ژرفای پی سنگ مغناطیسی
۱۹۲	۶-۴- خطواره‌های موجود در پی سنگ مغناطیسی
۷- تاریخچه‌ی گستره‌ی ری- تهران (قصران)	
۱۹۷	۷-۱- به عهد آشوریان (تا ۶۱۲ ق.م.)
۱۹۸	۷-۲- به زمان دولت ماد (۸۰۰ تا ۵۵۰ ق.م.)
۱۹۹	۷-۳- به عهد هخامنشیان (۵۵۰ تا ۳۳۰ ق.م.)
۱۹۹	۷-۴- در حمله‌ی اسکندر (۳۳۱ ق.م.)
۱۹۹	۷-۵- به زمان جانشینان اسکندر سلوکیان، (۳۱۲ تا ۱۲۹ ق.م.)
۲۰۰	۷-۶- در پادشاهی اشکانیان، پارتیان (۲۵۰ ق.م. تا ۲۲۴ میلادی)
۲۰۰	۷-۷- در دوره‌ی ساسانیان (۲۲۴ تا ۶۴۲ میلادی)
۲۰۱	۷-۸- در صدر اسلام
۲۰۴	۷-۹- در زمان غزنویان (۹۶۲ تا ۱۰۴۰ میلادی)
۲۰۴	۷-۱۰- سلجوقیان (۱۰۰۰ تا ۱۲۱۸ میلادی)
۲۰۵	۷-۱۱- به عهد مغول و ایلخانان (۱۲۱۸ تا ۱۳۳۴ میلادی)
۲۰۶	۷-۱۲- تیموریان (۱۳۷۰ تا ۱۵۰۲ میلادی)

۱۲۴	۴-۳-۱۲- گسله‌ی کشتی F3a
۱۲۴	۴-۳-۱۳- گسله‌های کشتی F4
۱۲۶	۴-۳-۱۴- گسله‌ی کشتی F5
۱۲۷	۴-۳-۱۵- گسله‌ی کشتی F6
۱۲۷	۴-۳-۱۶- گسله‌ی راستالغز F7
۱۲۷	۴-۳-۱۷- گسله‌ی کشتی F8
۱۲۹	۴-۳-۱۸- راندگی سعادت آباد (F9)
۱۲۹	۴-۳-۱۹- گسله‌ی F10
۱۳۵	۴-۳-۲۰- گسله‌ی راستالغز سگ آباد (F11)
۱۳۵	۴-۳-۲۱- گسله‌ی کشتی F12
۱۳۷	۴-۳-۲۲- گسله‌ی راستالغز F13
۱۳۷	۴-۳-۲۳- گسله‌های کشتی حلبی آباد (F14, F15, F16)
۱۳۸	۴-۳-۲۴- گسله راستالغز دانشگاه ملی F17
۱۳۸	۴-۳-۲۵- گسله‌ی کشتی F18
۱۴۰	۴-۳-۲۶- گسله‌های راستالغز و فشاری F19 تا F22
۱۴۲	۴-۳-۲۷- گسله‌های کشتی پارکینگ فروشگاه قدس (کوروش پیشین) چادری (F22a)
۱۴۴	۴-۳-۲۸- گسله‌ی کشتی ایوبی (F23)
۱۴۴	۴-۳-۲۹- گسله‌ی کشتی میانلابه‌ای ملاصدرا (F23a)
۱۴۵	۴-۳-۳۰- گسله‌های کشتی شمال باختری مرکز پزشکی ایران
۱۵۱	۴-۳-۳۱- گسله‌ی کشتی شمال مرکز ژئوفیزیک (F24)
۱۵۱	۴-۳-۳۲- گسله فشاری راکتور اتمی (F24a)
۱۵۲	۴-۳-۳۳- گسله‌های کشتی ونک پارک (F25 تا F29)
۱۵۵	۴-۳-۳۴- راندگی توانیر (F30)
۱۵۹	۴-۳-۳۵- گسله‌ی فشاری برزیل (F30a)
۱۵۹	۴-۳-۳۶- گسله‌های کشتی و فشاری مترو (F31 تا F34)
از مسیر میرداماد تا آپادانا	
۱۶۱	۴-۳-۳۷- راندگی‌های F34a,b,c,d,e
۱۶۴	۴-۳-۳۸- گسله‌های کشتی شماره گذاری (F34f,g,h)
۱۶۴	۴-۳-۳۹- گسله‌ی کشتی (F22)
۱۶۴	۴-۳-۴۰- گسله‌های کشتی و راندگی شمال باختری سوهانک (F35a)
۱۷۰	۴-۳-۴۱- گسله‌های کشتی گردنه‌ی فوجک (F35b)

- ۲۳۵ ۸-۱-۲۳- زمینلرزه‌ی ۱۲۸۵ هجری (۱ اوت ۱۸۶۸ میلادی)
- ۲۳۵ ۸-۱-۲۴- زمینلرزه‌ی اول شوال ۱۲۹۳ هجری (۲۰ اکتبر ۱۸۷۶ میلادی) کله‌دره‌ی بوئین‌زهره
- ۲۳۵ ۸-۱-۲۵- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۷ شعبان ۳۱۳ هجری (۲۴ دسامبر ۱۸۹۵ میلادی) تهران
- ۲۳۵ ۸-۱-۲۶- نتیجه‌گیری آغازی از بررسی زمینلرزه‌های تاریخی تهران و پیرامون
- ۸-۲- زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم ۱۲۷۸ تا ۱۳۶۲ خورشیدی (۱۹۰۰ تا ۱۹۸۳ میلادی) تهران و پیرامون
- ۲۳۷ ۸-۲-۱- زمینلرزه‌ی شنبه ۳۱ تیر ۱۳۰۶ خورشیدی (۲۲ ژوئیه ۱۹۲۷ میلادی) شمال دشت کویر
- ۲۳۷ ۸-۲-۲- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۸ شهریور ۱۳۰۹ خورشیدی (۱۹ سپتامبر ۱۹۳۰ میلادی)
- ۲۳۷ ۸-۲-۳- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۰ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی (۱۲ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی) آه- مبارک آباد
- ۲۳۷ ۸-۲-۴- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۱۴ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی (۱۶ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی) پسرلرزه‌ی آه- مبارک آباد
- ۲۳۹ ۸-۲-۵- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۱۵ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی (۱۷ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی) پسرلرزه‌های قوی آه- مبارک آباد.
- ۲۴۱ ۸-۲-۶- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۳ مهر ۱۳۱۹ خورشیدی (۲۵ سپتامبر ۱۹۴۰ میلادی)
- ۲۴۳ ۸-۲-۷- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۲۰ اردیبهشت ۱۳۲۴ خورشیدی (۱۰ مه ۱۹۴۵ میلادی)
- ۲۴۳ ۸-۲-۸- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۱ اردیبهشت ۱۳۲۴ خورشیدی (۱۱ مه ۱۹۴۵ میلادی) بنکوه گرمسار
- ۲۴۳ ۸-۲-۹- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۲۹ خرداد ۱۳۲۴ خورشیدی (۱۹ ژوئن ۱۹۴۵ میلادی) پسرلرزه‌های قوی زمینلرزه‌ی بنکوه گرمسار
- ۲۴۵ ۸-۲-۱۰- زمینلرزه‌های یکشنبه ۶ آبان ۱۳۲۴ خورشیدی (۲۸ اکتبر ۱۹۴۵ میلادی)
- ۲۴۵ ۸-۲-۱۱- زمینلرزه‌ی آدینه ۱۳ شهریور ۱۳۲۶ خورشیدی (۵ سپتامبر ۱۹۴۷ میلادی) لواسانات
- ۲۴۵ ۸-۲-۱۲- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۸ مهر ۱۳۲۶ خورشیدی (۱۱ اکتبر ۱۹۴۷ میلادی)
- ۲۴۵ ۸-۲-۱۳- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۴ دی ۱۳۲۷ خورشیدی (۱۴ ژانویه ۱۹۴۹ میلادی)
- ۲۴۵ ۸-۲-۱۴- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۸ شهریور ۱۳۲۹ خورشیدی (۳۰ اوت ۱۹۵۰ میلادی)
- ۲۴۶ ۸-۲-۱۵- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۱ اردیبهشت ۱۳۳۰ خورشیدی (۲۲ آوریل ۱۹۵۱ میلادی)
- ۲۴۶ ۸-۲-۱۶- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۲۱ فروردین ۱۳۳۱ خورشیدی (۱۰ آوریل ۱۹۵۲ میلادی)
- ۲۴۶ ۸-۲-۱۷- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۳۱ شهریور ۱۳۳۲ خورشیدی (۲۲ سپتامبر ۱۹۵۳ میلادی)
- ۲۴۶ ۸-۲-۱۸- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۲۳ مهر ۱۳۳۲ خورشیدی (۱۵ اکتبر ۱۹۵۳ میلادی)
- ۲۴۶ ۸-۲-۱۹- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱ شهریور ۱۳۳۳ خورشیدی (۲ سپتامبر ۱۹۵۴ میلادی)
- ۲۴۸ ۸-۲-۲۰- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۲ آذر ۱۳۳۴ خورشیدی (۲۴ نوامبر ۱۹۵۵ میلادی) مشا
- ۲۴۸ ۸-۲-۲۱- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۱۱ تیر ۱۳۳۶ خورشیدی (۲ ژوئیه ۱۹۵۷ میلادی) سنگچال
- ۲۴۸ ۸-۲-۲۲- زمینلرزه‌ی شنبه ۲۹ مرداد ۱۳۳۹ خورشیدی (۲۰ اوت ۱۹۶۰ میلادی)
- ۲۴۸ ۸-۲-۲۳- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۱۸ اسفند ۱۳۴۰ خورشیدی (۲۷ فوریه ۱۹۶۱ میلادی)
- ۲۴۸ ۸-۲-۲۴- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۸ بهمن ۱۳۴۱ خورشیدی (۲۸ ژانویه ۱۹۶۲ میلادی)

- ۲۰۷ ۷-۱۳- صفویان (۱۴۹۱ تا ۱۷۲۲ میلادی)
- ۲۱۰ ۷-۱۴- دوره‌ی افشاریه و زندیه
- ۲۱۰ ۷-۱۵- قاجاریان (۱۷۲۹ تا ۱۹۲۵ میلادی)
- ۲۱۷ ۷-۱۶- از ۱۹۲۵ تا ۱۹۸۳
- ۲۱۹ ۸- لرزه‌خیزی تهران و پیرامون
- ۸-۱- زمینلرزه‌های تاریخی (پیش از سال ۱۹۰۰ میلادی یا ۱۲۷۸ خورشیدی) تهران و پیرامون
- ۲۱۹ ۸-۱-۱- زمینلرزه‌ی (؟ آتشفشانی؟) لاسم (دماوند) از ۳۸،۵۰۰ تا پیرامون ۱۰،۰۰۰ سال پیش (؟)
- ۲۲۱ ۸-۱-۲- زمینلرزه‌ی سده‌ی چهارم پیش از میلاد ری- ایوانکی
- ۸-۱-۳- نبود داده‌های لرزه‌ای از دوره‌ی سلوکی‌ها تا آغاز دوره‌ی اسلام (۳۱۲ پیش از میلاد تا ۷۴۳ میلادی)
- ۷۴۳ ۸-۱-۴- زمینلرزه‌ی بهار سال ۷۴۳ میلادی (۱۲۵ هجری) دروازه‌های خزر (تنگ‌سدره، میان ایوانکی و گرمسار)
- ۲۲۳ ۸-۱-۵- سال ۲۳۶ هجری قمری (۸۵۰ میلادی) ری (؟)
- ۲۲۳ ۸-۱-۶- زمینلرزه‌ی ۲۴۱ هجری (۲۲ مه ۸۵۵ تا ۱۱ مه ۸۵۶ میلادی) ری
- ۲۲۳ ۸-۱-۷- زمینلرزه‌ی ذی‌الحجه ۲۴۹ هجری (۱۵ ژانویه تا ۱۲ فوریه ۸۶۴ میلادی) ری
- ۲۲۶ ۸-۱-۸- زمینلرزه‌ی ۲۸۵ هجری (۲۸ ژانویه ۸۹۸ تا ۱۶ ژانویه ۸۸۹ میلادی) غار و طبرستان
- ۸-۱-۹- زمینلرزه‌ی اول ذی‌الحجه ۳۴۶ هجری (۲۳ فوریه ۹۵۸ میلادی) گستره‌ی میان ری - طالقان
- ۲۶۶ ۸-۱-۱۰- زمینلرزه‌ی ذی‌عقده ۵۷۲ هجری (ماه مه ۱۱۷۷ میلادی) گستره‌ی میان شهر ری و قزوین
- ۲۲۸ ۸-۱-۱۱- زمینلرزه‌ی (؟) ۷۸۴ هجری (۴-۱۳۸۳ میلادی) ری (؟)
- ۲۳۰ ۸-۱-۱۲- نبود داده‌های لرزه‌ای از سال ۱۴۰۰ تا ۱۶۶۵ میلادی
- ۲۳۰ ۸-۱-۱۳- زمینلرزه‌ی ذی‌الحجه ۱۰۷۵ هجری (۱۵ ژوئن تا ۱۳ ژوئیه ۱۶۶۵ میلادی) گستره‌ی دماوند.
- ۲۳۰ ۸-۱-۱۴- زمینلرزه‌ی ۱۵ جمادی‌الثانی ۱۲۰۰ هجری (۱۷۸۶ میلادی) ری- تهران
- ۲۳۲ ۸-۱-۱۵- زمینلرزه‌ی ۱۸۰۲ میلادی (۱۷-۱۲۱۶ هجری) گستره‌ی دماوند و مازندران
- ۲۳۲ ۸-۱-۱۶- زمینلرزه‌ی ۱۶ دسامبر ۱۸۰۸ میلادی (آخر شوال ۱۲۲۳ هجری) طالقان
- ۲۳۲ ۸-۱-۱۷- زمینلرزه‌ی ۱۲۲۴ هجری (۱۸۰۹ میلادی) آمل
- ۲۳۲ ۸-۱-۱۸- زمینلرزه‌ی ۲۰ ژوئن ۱۸۱۱ میلادی (۱۲۲۶ هجری) دماوند
- ۲۳۲ ۸-۱-۱۹- زمینلرزه‌ی ژوئن ۱۸۱۵ میلادی (۱۲۳۰ هجری)
- ۲۳۳ ۸-۱-۲۰- زمینلرزه‌ی ۲ شوال ۱۲۴۵ هجری (۲۷ مارس ۱۸۳۰ میلادی) دماوند- شمیرانات
- ۲۳۳ ۸-۱-۲۱- زمینلرزه‌ی ۶ آوریل ۱۸۳۰ میلادی پسرلرزه‌ی قوی دماوند شمیرانات
- ۲۳۳ ۸-۱-۲۲- زمینلرزه‌ی ۷ سپتامبر ۱۸۴۷ میلادی (۱۲۶۳ هجری)

- ۲۶۱-۸-۲-۵۸- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۳ آبان ۱۳۶۱ خورشیدی (۲۵ اکتبر ۱۹۸۲ میلادی) گرمسار
- ۲۶۱-۸-۲-۵۹- زمینلرزه‌ی آدینه ۵ فروردین ۱۳۶۲ خورشیدی (۲۵ مارس ۱۹۸۳ میلادی) اول بایجان
- ۲۶۱-۸-۲-۶۰- زمینلرزه‌ی شنبه ۶ فروردین ۱۳۶۲ خورشیدی (۲۶ مارس ۱۹۸۳ میلادی) دوم بایجان
- ۲۶۳-۸-۲-۶۱- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۸ خرداد ۱۳۶۲ خورشیدی (۲۹ مه ۱۹۸۳ میلادی)
- ۲۶۳-۸-۲-۶۲- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۵ شهریور ۱۳۶۲ خورشیدی (۱۶ سپتامبر ۱۹۸۳ میلادی)
- ۲۶۳-۸-۲-۶۳- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۶ مهر ۱۳۶۲ خورشیدی (۱۸ اکتبر ۱۹۸۳ میلادی)
- ۲۶۳-۸-۲-۶۴- نتیجه‌گیری آغازی بررسی زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم گستره‌ی تهران و پیرامون
- ۲۶۴-۸-۳- گفتار پایانی در بررسی زمینلرزه‌های تاریخی و سده‌ی بیستم گستره‌ی تهران و پیرامون
- ۲۶۵-۹- بررسی‌های کهلرزه‌ای در تهران و بازدهی آنها
- ۲۶۷-۱۰- خطرهای ناشی از گسله و زمینلرزه در تهران بزرگ (نگارش: مهاجر اشجعی، بربریان، قریشی و ارژنگ‌روش)
- ۲۶۷-۱۰-۱- حرکت ژرفی گسله
- ۲۶۹-۱۰-۱-۱- ساز و کار گسله‌ها
- ۲۶۹-۱۰-۱-۲- پیشگیری از خطرهای گسله و کاستن اثرهای نامطلوب آن
- ۲۷۰-۱۰-۲- تکانه‌های شدید زمین در اثر عبور موجهای زمینلرزه
- ۲۷۰-۱۰-۲-۱- برآورد خطر زمینلرزه و شتاب حرکت زمین در ناحیه‌ی تهران
- ۲۷۲-۱۰-۲-۲- نقشه‌ی منطقه‌بندی خطر زمینلرزه در تهران بزرگ
- ۲۷۴-۱۰-۲-۲-۱- منطقه‌ی حریم گسلش
- ۲۷۵-۱۰-۲-۲-۲- منطقه ویرانی خیلی شدید
- ۲۷۶-۱۰-۲-۲-۳- منطقه تکانه‌های شدید با ویرانی گسترده
- ۲۷۶-۱۰-۲-۲-۴- منطقه‌ی حرکت‌های تند با خسارت زیاد
- ۲۷۷-۱۰-۲-۲-۵- منطقه‌ی با احتمال روانگرایی و ویرانی شدید
- ۲۷۷-۱۰-۳- نتیجه‌گیری
- ۲۷۹-۱۱- خطرهای موجود در گستره‌ی تهران و پیرامون
- ۲۷۹-۱۱-۱- خطرهای فرآینسانی (طبیعی)
- ۲۷۹-۱۱-۱-۱- خطرهای فرآینسانی زمینی (زمینشناختی و زمینریختشناسی)
- ۲۷۹-۱۱-۱-۱- سیلاب دوشنبه ۱۷ اردیبهشت ۱۲۴۶ خورشیدی (۷ ماه مه ۱۸۶۷ میلادی) تهران
- ۲۸۰-۱۱-۱-۲- خطرهای فرآینسانی هوایی
- ۲۸۰-۱۱-۱-۲-۱- آب و هوای تهران
- ۲۸۰-۱۱-۱-۲-۲- زمستان بسیار سرد ۱۲۹۹ خورشیدی (۱۹۲۱ میلادی)
- ۲۸۲-۱۱-۲- خطرهای انسانی
- ۲۸۳-۱۱-۳- فرجام

- ۲۵۰-۸-۲-۲۵- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۰ شهریور ۱۳۴۱ خورشیدی (۱ سپتامبر ۱۹۶۲ میلادی) بوئین‌زهرا (ایپک)
- ۲۵۰-۸-۲-۲۶- زمینلرزه‌های چهارشنبه ۲۱ آذر ۱۳۴۱ خورشیدی (۱۲ سپتامبر ۱۹۶۲ میلادی)
- ۲۵۰-۸-۲-۲۷- زمینلرزه‌های یکشنبه ۸ شهریور ۱۳۴۳ خورشیدی (۳۰ اوت ۱۹۶۴ میلادی)
- ۲۵۰-۸-۲-۲۸- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۲۷ آبان ۱۳۴۳ خورشیدی (۱۸ نوامبر ۱۹۶۴ میلادی)
- ۲۵۰-۸-۲-۲۹- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۱۱ مرداد ۱۳۴۵ خورشیدی (۲ اوت ۱۹۶۶ میلادی)
- ۲۵۰-۸-۲-۳۰- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۰ شهریور ۱۳۴۵ خورشیدی (۱ سپتامبر ۱۹۶۶ میلادی)
- ۲۵۱-۸-۲-۳۱- زمینلرزه‌ی آدینه ۱۱ شهریور ۱۳۴۵ خورشیدی (۲ سپتامبر ۱۹۶۶ میلادی)
- ۲۵۱-۸-۲-۳۲- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۱۷ آبان ۱۳۴۵ خورشیدی (۸ نوامبر ۱۹۶۶ میلادی) صمغ‌آباد طالقان
- ۲۵۱-۸-۲-۳۳- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۴ بهمن ۱۳۴۸ خورشیدی (۱۳ فوریه ۱۹۷۰ میلادی)
- ۲۵۱-۸-۲-۳۴- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۱ مهر ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۳ اکتبر ۱۹۷۰ میلادی) رودبار قصران (شمال تهران)
- ۲۵۳-۸-۲-۳۵- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۲۷ دی ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۷ ژانویه ۱۹۷۱ میلادی)
- ۲۵۳-۸-۲-۳۶- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۲ فروردین ۱۳۵۰ خورشیدی (۱ آوریل ۱۹۷۱ میلادی)
- ۲۵۳-۸-۲-۳۷- زمینلرزه‌ی ۲۵ دی ۱۳۵۰ خورشیدی (۱۵ ژانویه ۱۹۷۲ میلادی)
- ۲۵۵-۸-۲-۳۸- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۲۲ شهریور ۱۳۵۱ خورشیدی (۱۳ سپتامبر ۱۹۷۲ میلادی)
- ۲۵۵-۸-۲-۳۹- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۱۹ فروردین ۱۳۵۲ خورشیدی (۸ آوریل ۱۹۷۳ میلادی)
- ۲۵۵-۸-۲-۴۰- زمینلرزه‌ی شنبه ۹ تیر ۱۳۵۲ خورشیدی (۳۰ ژوئن ۱۹۷۳ میلادی)
- ۲۵۵-۸-۲-۴۱- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۲۶ شهریور ۱۳۵۲ خورشیدی (۱۷ سپتامبر ۱۹۷۳ میلادی)
- ۲۵۶-۸-۲-۴۲- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۲۹ مهر ۱۳۵۲ خورشیدی (۲۱ اکتبر ۱۹۷۳ میلادی)
- ۲۵۶-۸-۲-۴۳- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۹ آبان ۱۳۵۲ خورشیدی (۳۱ اکتبر ۱۹۷۳ میلادی)
- ۲۵۶-۸-۲-۴۴- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۲۰ دی ۱۳۵۲ خورشیدی (۱۰ ژانویه ۱۹۷۴ میلادی)
- ۲۵۶-۸-۲-۴۵- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۱ اسفند ۱۳۵۲ خورشیدی (۲ مارس ۱۹۷۴ میلادی)
- ۲۵۶-۸-۲-۴۶- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۱۹ اسفند ۱۳۵۲ خورشیدی (۱۰ مارس ۱۹۷۴ میلادی)
- ۲۵۸-۸-۲-۴۷- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۲۸ بهمن ۱۳۵۳ خورشیدی (۱۷ فوریه ۱۹۷۵ میلادی)
- ۲۵۸-۸-۲-۴۸- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱ خرداد ۱۳۵۴ خورشیدی (۲۲ مه ۱۹۷۵ میلادی)
- ۲۵۸-۸-۲-۴۹- زمینلرزه‌ی ۷ یا ۸ شهریور ۱۳۵۴ خورشیدی (۲۹ یا ۳۰ اوت ۱۹۷۵ میلادی)
- ۲۵۸-۸-۲-۵۰- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۱۴ شهریور ۱۳۵۵ خورشیدی (۵ سپتامبر ۱۹۷۶ میلادی)
- ۲۵۸-۸-۲-۵۱- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۴ بهمن ۱۳۵۵ خورشیدی (۳ ژانویه ۱۹۷۷ میلادی)
- ۲۵۸-۸-۲-۵۲- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۴ خرداد ۱۳۵۶ خورشیدی (۲۵ مه ۱۹۷۷ میلادی)
- ۲۵۹-۸-۲-۵۳- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۲۷ آذر ۱۳۵۶ خورشیدی (۱۸ دسامبر ۱۹۷۷ میلادی)
- ۲۵۹-۸-۲-۵۴- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۲۷ دی ۱۳۵۶ خورشیدی (۱۷ ژانویه ۱۹۷۸ میلادی)
- ۲۵۹-۸-۲-۵۵- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۱۸ بهمن ۱۳۵۷ خورشیدی (۷ فوریه ۱۹۷۹ میلادی)
- ۲۵۹-۸-۲-۵۶- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۸ آذر ۱۳۵۹ خورشیدی (۱۹ دسامبر ۱۹۸۰ میلادی) اول سلفچگان
- ۲۶۱-۸-۲-۵۷- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۱ دی ۱۳۵۹ خورشیدی (۲۲ دسامبر ۱۹۸۰ میلادی) دوم سلفچگان

۱۲- سپاسگزاری

جدول ۱

جدول ۲

کتابنگاری فارسی

واژه‌نامه‌ی انگلیسی - فارسی

واژه‌نامه‌ی فارسی - انگلیسی

نامنامه

۲۸۵
۲۸۷
۲۸۹
۲۹۱
۲۹۹
۳۰۵
۳۱۱

«بنام ایزد دانا»

پیش‌نوشتار

گروه پژوهشی زمین‌ساخت و لرزه زمین‌ساخت سازمان زمین‌شناسی کشور اندک‌اندک از سال ۱۳۵۰ با دلگرمی و تشویق آقای مهندس نصراله خادم بنیانگذار سازمان زمین‌شناسی کشور و همیاری دانشی آقای دکتر جان چالنگو از دانشگاه سلطنتی انگلیس پایه‌گذاری شد. با وجود نداشتن امکانات، وسیله‌ی کار و کادر پژوهشی کافی و لازم، با کار و پژوهش شبانه‌روزی (اداری و خارج از ساعت اداری)، همیشه کوشش نموده‌ایم گامی تازه در راه شناسایی و شناساندن این شاخه از دانش زمین به پیش برداشته و از این رهگذر خدمتی به مردمان ایران‌شهر کرده باشیم؛ هر چند که پاداش مالی و معنوی پژوهشگران داده نشده باشد.

«ریگ آموی و درشتی‌های او زیر پایم برنیان آید همی»
در سلسله نوشتارهای پژوهشی که تاکنون بوسیله‌ی گروه پژوهشی زمین‌ساخت و لرزه زمین‌ساخت سازمان زمین‌شناسی کشور آماده و بچاپ رسیده، دانسته‌های زیادی درباره‌ی زمین‌ساخت و لرزه زمین‌ساخت ایران زمین در دسترس پژوهشگران دانش زمین قرار گرفت.

در اولین گزارش که با همکاری چالنگو، امبرسز و بربریان در سال ۱۳۵۳ با نام «مطالبی چند درباره‌ی لرزه زمین‌ساخت ایران؛ شمال ایران مرکزی» (سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره‌ی ۲۹، ۱۵۸ رویه) بچاپ رسید، دانسته‌های فراوانی درباره‌ی زمینلرزه‌های تاریخی و همچنین زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم شمال ایران مرکزی (گستره‌ی البرز کوه) همراه با توجهی ویژه در مورد لرزه زمین‌ساخت گستره‌ی تهران و نقشه‌ی ایالت‌های لرزه زمین‌ساختی شمال ایران مرکزی گنجانده شده بود.

دومین مجموعه پژوهشی که بوسیله‌ی مانوئل بربریان بسال ۱۳۵۵ با نام «پژوهش و بررسی لرزه زمین‌ساخت ایران، بخش دوم» (سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره‌ی ۳۹، ۵۱۸ رویه) آماده شد، در برگرفته‌ی اولین نقشه‌ی لرزه زمین‌ساخت ایران زمین، نقشه‌ی گسله‌های ایران زمین و سه نقشه‌ی دیگر همراه با ده نوشتار علمی گوناگون بود که برای اولین بار در یک جلد بچاپ رسید. انتشار این مجموعه کمک شایانی به روشن شدن برخی از نکته‌های بنیادی لرزه زمین‌ساختی کشور و تقسیم‌بندی ایران زمین به گستره‌های لرزه خیز گوناگون نمود و راه را برای تهیه‌ی نقشه‌ی خطر زمینلرزه در ایران زمین هموار نمود.

سومین مجموعه نیز بوسیله‌ی مانوئل بربریان در سال ۱۳۵۶ با نام «پژوهش و بررسی لرزه زمین‌ساخت ایران؛ بخش سوم» (سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره ۴۰، ۲۷۹ رویه) همراه با ده نوشتار و ۸ نقشه بچاپ رسید. به‌مراه این دفتر اولین نقشه‌ی خطر (ریسک) زمینلرزه‌ی ایران زمین تهیه شد.

چهارمین گزارش این گروه بوسیله‌ی مانوئل بربریان بسال ۱۳۶۲ با نام «دگر ریختی قاره‌ای در فلات ایران زمین؛ پژوهش و بررسی لرزه زمین‌ساخت ایران زمین: بخش چهارم» (سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره‌ی ۵۲، ۷۰۰ رویه) آماده و بچاپ رسید. این کتاب شامل ۲۶ نوشتار پژوهشی دانشی در زمینه‌ی زمینلرزه‌های ایران زمین، گسله‌های زمینلرزه‌ای، بخشهای لرزه خیز کشور، ویژه گیهای لرزه زمین‌ساختی ایران زمین و چگونگی فرگشت پوسته‌ی ایران زمین از دیدگاه زمین‌ساختی و زمین‌شناسی و دگرگونیهای آن از ۵۷۰ میلیون سال پیش تاکنون میباشد. به‌مراه این کتاب پژوهشی، اولین نقشه‌ی زمین‌ساخت ایران زمین با بهره‌گیری از انگاره‌ی جدید زمین‌ساخت به‌نه‌ای تهیه و در دسترس پژوهشگران دانش زمین قرار داده شد. این گزارش برگزیده‌ی بهترین کتاب زمین‌شناسی سال در سال ۱۳۶۳ گردید.

سازمان زمین‌شناسی و مهندسی لرزه‌شناسی

بدنبال روش کلی گروه پژوهشی زمینساخت و لرزه زمینساخت سازمان زمینشناسی کشور، این گزارش که پنجمین بخش از «پژوهش و بررسی لرزه زمینساخت ایرانزمین» را تشکیل میدهد، گردآوری و آماده شد تا در دسترس پژوهشگرانی که به لرزه زمینساخت ایرانزمین بویژه گستره پایتخت کشور علاقمند قرار گیرد. باز یافت‌های پژوهش‌های پراکنده و گوناگون انجام شده در ۱۵ سال گذشته در این گزارش گردآوری و از دیدگاه‌های گوناگون بررسی شده است. نتیجه‌های بدست آمده از این پژوهش‌ها، علاوه بر ارزش دانشی و آکادمیک والای آن برای دانشمندان و پژوهشگران دانش زمین، کاربرد فراوانی در زمینشناسی کاربردی، زمینفیزیک، لرزه‌شناسی زمینلرزه‌ها و طرح‌های عمرانی گستره‌ی تهران بزرگ و پیرامون دارد. بطور یقین این کتاب میتواند سنگ بنای بنیادی پژوهش‌های آینده در این زمینه در تهران بزرگ و سایر گسترده‌های ایرانزمین باشد.

به روان و فروهر همنه بی‌گناهانیکه در رویارویی با نیروهای طبیعی فرانسانی و ساخته‌ی دست انسان جان باخته‌اند درود میفرستیم.

«اگر از دیده‌ی تحقیق به عالم نگری عشق و معشوقه و عاشق، دل و دلداری یکست»

در تهران لرزه‌خیز

«بنام خداوند جان و خرد
کزین برتر اندیشه برنگذرد»
(فردوسی طوسی)

پژوهش و بررسی ژرف نوزمینساخت، لرزه‌زمینساخت و خطر زمینلرزه - گسلش در گستره‌ی تهران و پیرامون (پژوهش و بررسی لرزه‌زمینساخت ایرانزمین: بخش پنجم)

«... و احتمال قریب، به یقین میرود که یک روزی زلزله‌ی شدیدی در تهران رخ داده و این شهر زیبا و ساختمانهای باشکوه و عظیم بیک قبرستان و خرابه‌ای مبدل خواهد شد. ۹۹٪ این بناها بر روی اهالی ریخته و تلفات بیشماری وارد خواهد شد. البته ممکنست این امر پس از چندین سال بلکه پس از قرن‌ی اتفاق نیافتد و خود ما ناظر این آوارگی و خرابی نباشیم و ممکنست در آتی‌های نزدیکی بلکه شاید در هنگام قرائت این سطور اتفاق افتد...»

(آبدالیان ۱۳۳۰ خورشیدی)

چکیده

در این پژوهش سترگ، برای نخستین بار ویژه‌گیهای زمینشناسی کوتاه‌تر، نوزمینساخت و لرزه‌زمینساخت گستره‌ی تهران بزرگ و پیرامون برای دستیابی به خطر زمینلرزه-گسلش با یکدیگر بررسی شده است. بررسیها و نوآوری‌ها در بازده بخش گوناگون و بی‌دری به گفتار کشیده شده و با پیکرها، نگاره‌ها و نقشه‌های گویا همراه میباشد.

- ۱- گروه زمینساخت و لرزه‌زمینساخت سازمان زمینشناسی کشور؛
 - ۲- گروه زمینشناسی مهندسی سازمان زمینشناسی کشور
 - ۳- امور ویژه‌ی زلزله‌شناسی سازمان انرژی اتمی ایران
- سازمان زمینشناسی کشور، گزارش ۵۶، سال ۱۳۶۴ خورشیدی.

نخستین بخش نوشتار (دیباچه)، خواننده‌ی پژوهشگر را به خطرهای زمینلرزه در تهران و نکته‌های بنیادی که در پیامد زمینلرزه‌ی ویرانگری در تهران با آن روبرو خواهیم شد آشنا می‌سازد. با توجه بوجود گسله‌های زمینلرزه‌زا، سستی ساختمانها و آتش‌سوزیهای پیامد زمینلرزه، تلفات انسانی در تهران از مرز یک میلیون نفر خواهد گذشت. این وظیفه‌ی دولتمردان است که نگهبان بیشتر جان و مال مردم باشند و خود و مردم را برای چاره‌اندیشی بهنگام رویداد یک زمینلرزه‌ی بزرگ آماده سازند.

در دومین بخش، موقعیت فیزیوگرافیکی، زمینساختی و زمینشناختی گستره‌ی تهران و پیرامون به گفتار آمده است. در این بخش نشان داده شده که تمامی واحدهای فیزیوگرافیکی گستره‌ی تهران، محدود به گسله‌های کوتاه‌تر بوده و پستی و بلندیهای تشکیل شده در گستره‌ی تهران (از شمال تا جنوب) بسبب عملکرد این گسله‌ها ریخت گرفته‌اند.

ویژه گیهای نهشته‌های آبرفتی گستره‌ی تهران، که شهر تهران بر روی آن بنا شده، در بخش سوم این نوشتار آورده شده است. در پایان این بخش اشاره‌ای کوتاه نیز به داده‌های پارینه جغرافی تالابهای رسوبی نهشته‌های آبرفتی تهران، دوفاز کوهزایی پسین آلباین و دگرگونی تهرتاز رودخانه‌ها و بلندی بادگانه‌های آبرفتی شده است.

گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران که یکی از بخشهای بنیادی این نوشتار است در بخش چهارم آمده است. از دیدگاه ویژه گیهای لرزه زمینساختی، گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران به سه گروه گسله‌های اصلی و لرزه‌زا (با درازای بیش از ۱۰ کیلومتر)، گسله‌های متوسط (با درازای میان ۲ تا ۱۰ کیلومتر) و گسله‌های فرعی (کوتاهتر از ۲ کیلومتر) تقسیم شده‌اند. علاوه بر گردآوری داده‌های پراکنده موجود، گسله‌های اصلی و لرزه‌زای جدیدی برای اولین بار در این نوشتار معرفی شده‌اند. کوشش شده تا زمینلرزه‌های وابسته به جنبش دوباره‌ی هر یک از گسله‌های اصلی لرزه‌زا را بدقت بررسی نموده و نتیجه در دسترس همگان قرار گیرد. در بخش کوتاه پنجم، ساز و کار (مکانیسم) حاکم در گسله‌های کوتاه‌تر تهران به گفتار آمده است. نتیجه گرفته شده که تمامی گسله‌های اصلی و لرزه‌زای گستره‌ی تهران، گسله‌های فشاری کوهپایه‌ای میباشند. از آنجائیکه گسله‌های فشاری جزو دسته گسله‌های پر انرژی‌تر بوده و زمان بازگشت زمینلرزه در راستای آنها بسیار طولانی‌تر است، زمینلرزه‌(های) آینده‌ی تهران، زمینلرزه‌ای با بزرگی بالا و ویرانگری زیادی خواهد بود.

داده‌های اندک موجود درباره‌ی ساختمان پی‌دشت تهران در بخش ششم نوشتار آورده شده است. در بخش هفتم تاریخچه‌ی گستره‌ی ری-تهران (قصران) از زمان کهن تاکنون همراه با ساختمانهای باستانی و قدیمی گستره بشکل کوتاهی مرتب شده است. این دانش برای دستیابی به چگونگی لرزه‌خیزی گستره و ویژه گیهای زمینلرزه‌های تاریخی وسیله‌ی کار مناسب و لازمی است.

لرزه‌خیزی گستره‌ی تهران و پیرامون که دومین بخش بنیادی و مهم این نوشتار است در بخش هشتم آمده است. در این بخش همراه با گردآوری تمامی داده‌های زمینلرزه‌ای، کوشش شده تا با استفاده از این داده‌ها و داده‌های مربوط به گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران (بخش چهارم)، برای اولین بار گسله‌های مسبب رویداد زمینلرزه‌های ویرانگر شناسائی و معرفی شوند. مرور کامل این بخش نشان میدهد که تهران گستره‌ای است جنبی و بسیار لرزه‌خیز و گسله‌های جنبی اصلی موجود در شمال و جنوب شهر ممکنست هر آن جنبش دوباره یافته و زمینلرزه‌ای ویرانگر را به ارمغان آورند!

بررسیهای کهلرزه‌ای در تهران که از بخت بد بسبب ایرادهای زیاد موفقیت‌آمیز نبوده در بخش کوتاه ۹ مرور شده است.

در بخش دهم با استفاده از داده‌های مربوط به گسله‌های کوتاه‌تر و لرزه‌خیزی گستره‌ی تهران، مسئله‌ی خطرهای ناشی از گسلش و زمینلرزه آورده شده است. در این بخش همراه با در دسترس قرار دادن اولین

نقشه‌ی پهنه‌بندی خطر زمینلرزه در گستره‌ی تهران-ری-کرج، گستره‌ی مورد بررسی به پنج پهنه‌ی: حریم گسلش، پهنه‌ی ویرانی خیلی شدید، پهنه‌ی تکانه‌های شدید یا ویرانی گسترده، پهنه‌ی حرکتهای تند با خسارت زیاد، و پهنه‌ی با احتمال روانگرایی و ویرانی شدید تقسیم شده است. ویژه گیهای لرزه‌شناسی، احتمال رویداد

و میزان شتاب حرکت افقی زمین در هر یک از پهنه‌های پنجگانه بالا به گفتار کشیده شده است.

در بخش یازدهم، اشاره‌ی کوتاهی به خطرهای زمینشناسی و زمینریختشناسی در گستره‌ی تهران و پیرامون شده و پس از مروری کوتاه بر تاریخچه‌ی پراکنده و ناقص سیلابهای سترگ و زمستانهای بسیار سرد گذشته‌ی گستره‌ی بررسی شده، نموداری از میانگین بارش و دمای تهران در ماههای گوناگون بااستفاده از داده‌های ۲۸ ساله تهیه و ارائه شده است.

پس از سپاسگزاری از یاری‌دهندگان به این پژوهش، جدول زمینلرزه‌های تاریخی و سده‌ی بیستم گستره‌ی بررسی شده آمده است، در بخش واژه‌نامه، هم ارزشهای فارسی واژه‌های بیگانه‌ی بکار گرفته شده در این دفتر مرتب شده و سپس نامنامه تهیه شده است. در بخش پایانی، کتابنگاری در دو بخش فارسی و زبان خارجی مرتب شده است.

چند نکته‌ی پایانی:

۱- امید است این دفتر پژوهشی و بخشهای گوناگون آن همراه با جدولها، واژه‌نامه، نامنامه و کتابنگاری کامل فارسی و لاتین، الگویی برای کارهای پژوهشی در این کشور شده و خوانندگان به مهر بر آن دیده افکنند.

۲- نوشتارهای خارجی در متن دفتر بازبان بیگانه و نوشتارهای فارسی بزبان فارسی آورده شده است و در نتیجه کتابنگاری در دو بخش نوشتارهای فارسی و لاتین تهیه شده است.

۳- نگاره‌ها، پیکرها و نقشه‌های فراوان و گوناگون برای گویا نمودن هرچه بیشتر نکته‌های این پژوهش گردآوری شده است. برخی از نگاره‌ها بسبب ازمیان بردن برشهای موجود برای کارهای ساختمانی، جنبه‌ی ارزشمند و تاریخی پیدا کرده‌اند.

۴- نکته‌ی سست این دفتر پژوهشی نداشتن سن نهشته‌های آبرفتی پلایوسن-کواترنر گستره‌ی تهران و پیرامون است. باین سبب سن دقیق گسله‌ها و زمان آخرین جنبش آنها هنوز برای ما روشن نیست. داده‌های لرزه‌خیزی تاریخی گستره‌ی بررسی شده نیز بسیار اندک است و این کاستی سبب شده تا رابطه‌ی میان تمامی زمینلرزه‌ها با گسله‌های مربوطه‌ی آنها را ندانیم. امید است پژوهشگران جوان و پرشور این مهم را فرجامی بخشند.

۱- دیباچه

«لعنت کسی را که از خارج به تهران

آید و بخواهد شب آنجا بماند».

(امرات البلدان به نقل از شاه

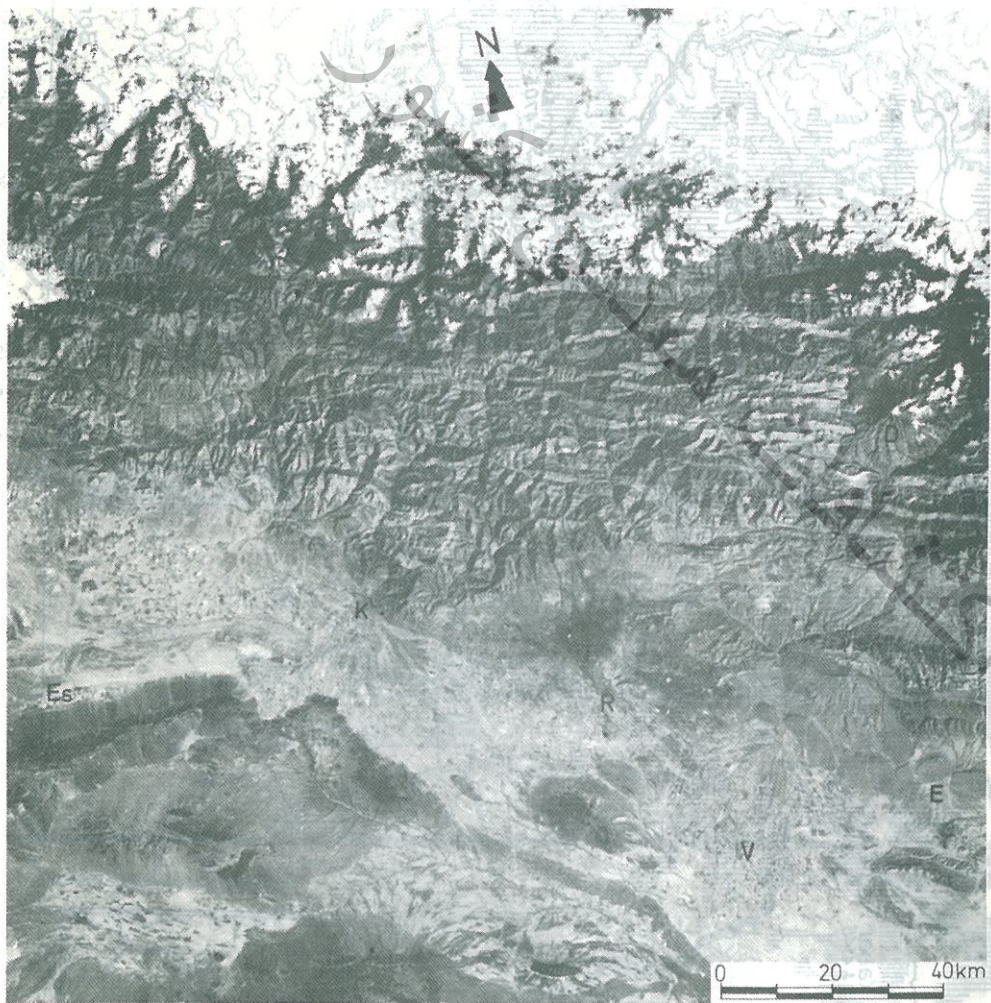
عباس صفوی در سال ۹۹۶ هجری)

شهر تهران (نگاره‌ی ۱۰۱) در دامنه‌ی جنوبی البرزکوه مرکزی و بر روی نهشته‌های آبرفتی کواترنری (Quaternary alluvial deposits) بنا شده و قسمت جنوبی آن کم و بیش در کناره‌ی شمال باختری کویر بزرگ مرکزی ایران قرار دارد (نگاره‌ی ۱۰۲ و پیکره‌های ۱۰۱ و ۱۰۲). اختلاف بلندی ناگهانی و شدید میان شهر تهران (با میانگین بلندی ۱۳۰۰ متر) و نزدیک‌ترین تیغ کوه به آن در یک فاصله‌ی کمتر از ۱۰ کیلومتر (تیغ توچال با بلندی نزدیک به ۳۹۳۳ متر) یکی از ویژه گیهای پستی و بلندی (توپوگرافی) گستره است که بنا به دید (Tehalenko et al. (1974 نتیجه‌ی مؤلفه‌ی شاغولی است که در راستای راندگی جنبی (active) شمال تهران (North Tehran Thrust) رویداده است (نگاره‌های ۱۰۲ و ۱۰۳).

علاوه بر وجود راندگی جنبی شمال تهران و چند گسله‌ی (Fault) جوان و جنبی دیگر در شمال و جنوب شهر، نهشته‌های آبرفتی دشت تهران و شهری دارای شکستگی‌های کوچک فراوانی است که ممکنست بهنگام جنبیدن گسله‌های بزرگ و زمینلرزه‌ها، دچار لغزش، جنبش و جابجائی شوند.

با توجه به تاریخچه‌ی زمینلرزه‌های بزرگ گذشته (بخش ۸) و وجود گسله‌های مهم در گستره‌ی تهران بزرگ (بخش ۴) و پژوهشهای ۱۵ سال گذشته‌ی گروه لرزه زمینساخت سازمان زمینشناسی کشور و چند ساله‌ی کنونی دیگر سازمانها، احتمال رویداد زمینلرزه‌ای ویرانگر با بزرگی (magnitude) بالاتر از ۷ درجه‌ی ریکتر (Richter)، نکته‌ی بسیار جدی است. از آنجائیکه در ساخت بیشتر سازه‌های بزرگ و کوچک تهران ضوابط و معیارهای مهندسی ناظر به مقاومت در مقابل زمینلرزه، مورد توجه قرار نگرفته، رویداد زمینلرزه‌ای در پایتخت ایرانزمین که کلیه‌ی امکانات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشوری در آن متمرکز شده، فاجعه‌آمیز خواهد بود و عواقب بسیار نگران کننده‌ای را در بر خواهد داشت. معمولاً بهنگام رویداد زمینلرزه در دیگر نقاط ایرانزمین کمکهای اولیه، نیرو و تجهیزات از تهران ارسال میشود. حال چنانچه زمینلرزه‌ای ویرانگر در تهران روی دهد روشن نیست که کمک از چه نقطه‌ای به تهران خواهد رسید؟ با توجه به سستی ساختمانها و آتش‌سوزی پیامد زمینلرزه بسبب وجود لوله‌های گاز با احتمال قوی تلفات زمینلرزه در تهران از مرز یک میلیون نفر خواهد گذشت.

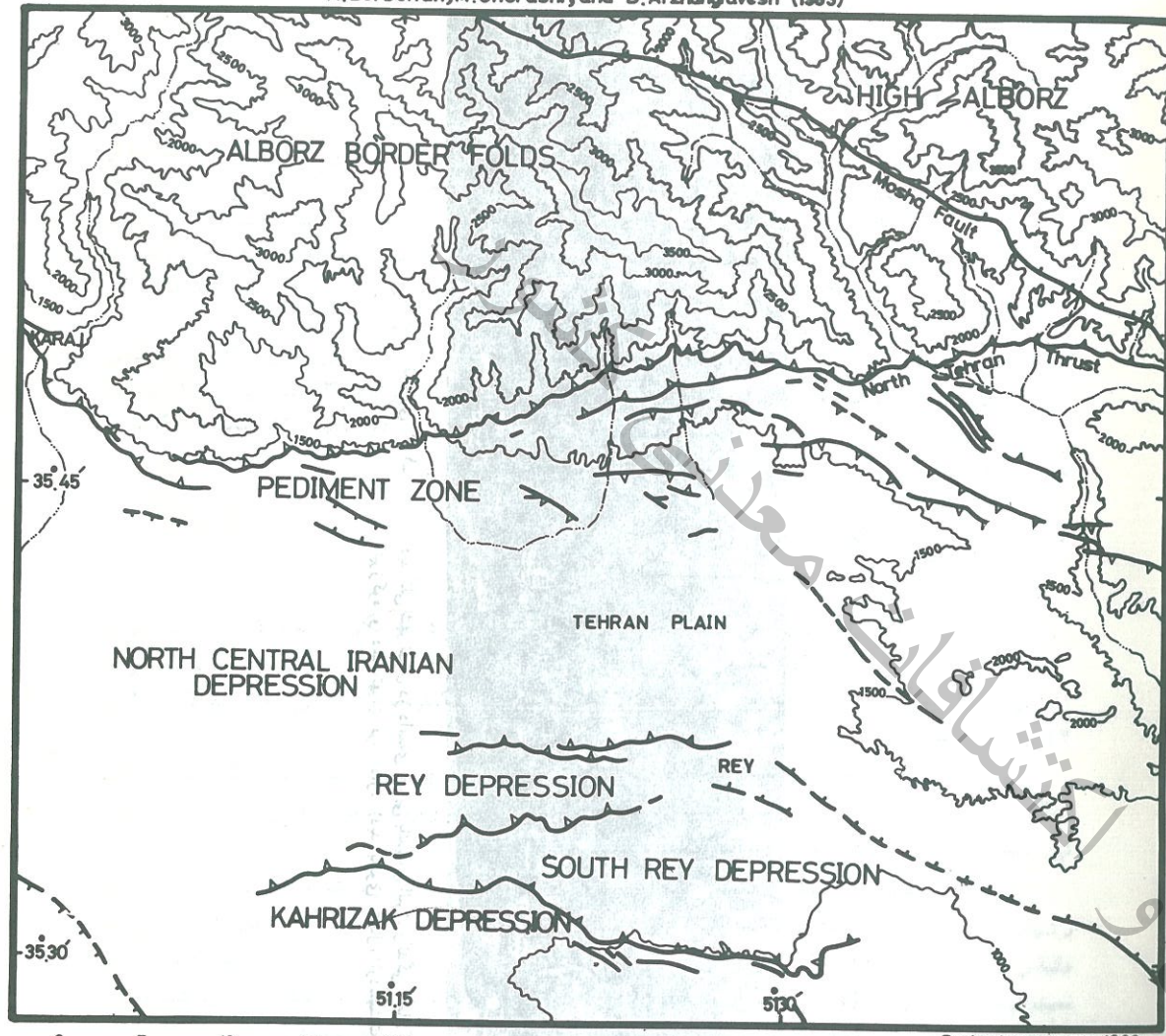
میبایست پیش از رویداد زمینلرزه، همراه بررسی و شناسائی گسله‌های زمینلرزه‌زا، شهر و مردم را نیز برای جلوگیری از خطرهای ناشی از آن آماده نمود. نکته‌های عمده‌ای که در پیامد زمینلرزه‌ای ویرانگر در گستره‌ی تهران بزرگ با آن روبرو خواهیم بود در زیر بشکل کوتاهی بازگو میشود:



نگاره ۱۰۲ -
 نگاره‌ی ماهواره‌ای برداشته شده از گستره‌ی تهران و البرز مرکزی در روز یکشنبه ۱۳ مهرماه ۱۳۵۴
 خورشیدی (۵ اکتبر ۱۹۷۵ میلادی). D: آتشفشان دماوند، E: ایوانکی، Es: اشتهارد، K: کرج،
 T: تهران، R: ری، V: ورامین.



نگاره ۱۰۱ -
 نگاره‌ی هوایی برداشته شده از گستره‌ی شهر تهران در روز شنبه ۲۸ مرداد ۱۳۳۴ خورشیدی (۲۰ اوت ۱۹۵۵ میلادی).



Berberian et al., 1983
 Geol. Surv. Iran, Rep. no. 56 1983

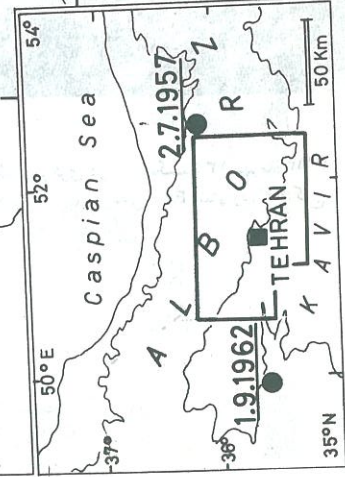
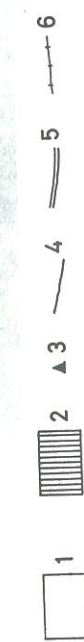
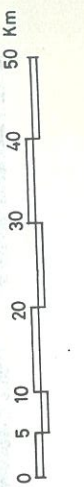
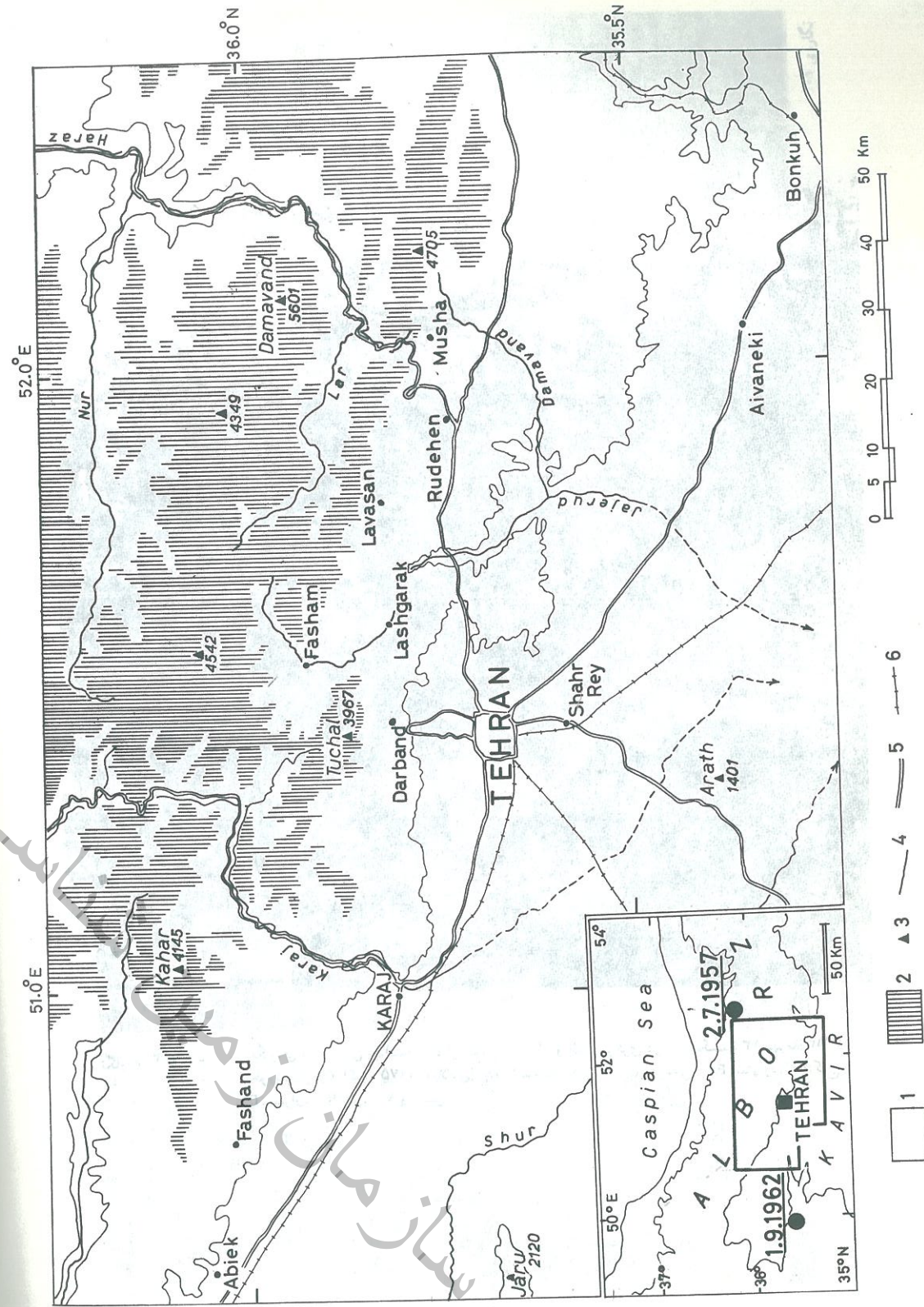
نقشه‌ی گسله‌های کوتاه‌تر و زمین‌ریخت گستره‌ی تهران-ری. خط پر یا دندان‌های سه گوش نشان‌دهنده‌ی راندگی کوتاه‌تر و خط تیره‌دار نماینده‌ی گسله‌ی فشاری برشیب کوتاه‌تر است. گسله‌های کوتاه‌تر مشکوک یا خط‌چین کشیده شده‌اند. خمهای تراز به متر. بخشهای بنیادی فیزیوگرافیکی گستره‌ی بررسی شده (بخش ۲ این دفتر) در روی نقشه آورده شده است.

بیکر ۱۰۲-

- ویژه‌گیهای پستی و بلندی (توپوگرافی) گستره‌ی تهران و پیرامون
- ۱- گستره‌ی بلندتر از ۱۵۰۰ متر از روی آزاد دریا در شمال خمهای تراز ۱۵۰۰ متر
 - ۲- گستره‌ی بلندی متر از ۳۰۰۰ متر
 - ۳- نقطه‌ی بلندی
 - ۴- رودخانه‌های اساسی
 - ۵- جاده‌های اساسی
 - ۶- راه آهن

بیکر ۱۰۱-

نقشه‌ی کوچک سمت چپ پائین: کانون روی زمین زمینلرزه‌های سنگچال (۱۹۵۷/۷/۲ میلادی) و بوئین‌زهر (۱۳۶۲/۹/۱ میلادی) که هر دوی آنها با شدت ۷ در تهران احساس شد. (Tchalenko et al., 1974)



۱۰۱- ایمنی تأسیسات مهم و حیاتی

رویداد زمینلرزه در تهران خطری است جدی برای ایمنی تأسیسات مهم حیاتی چون بیمارستانها، مراکز آتشنشانی، مرکز کمک‌رسانی و انبار وسائل کمک‌رسانی جمعیت هلال احمر، مدرسه‌ها، سربازخانه‌ها، ادارات دولتی، زندانها و دیگر. پس از رویداد زمینلرزه‌ای ویرانگر در تهران، آب و برق شهر بریده شده و بسبب ویرانی ساختمانها، خیابانها و راهها بسته خواهد شد و روشن نیست چه کمکی و از چه نقطه‌ای به این شهر و مردم آن میتواند برسد؟ علاوه بر این با ویرانی کلیه بیمارستانها، مجروحین چه خواهند نمود؟ قطعاً مراکز آتش‌نشانی ویران شده و وسائل و افراد این مراکز از کار خواهند افتاد.

با اینکه ایستگاه آتشنشانی ماناگوای نیکاراگوآ (آمریکای مرکزی) در سال ۱۹۶۴ در مقابل زمینلرزه‌های معمولی، مقاوم طراحی و ساخته شده بود، ولی بهنگام زمینلرزه‌ی ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ ماناگوآ ($M_s=6.2$)، طبقه‌ی دوم آن ویران شد و دستگاههای آتشنشانی را خرد نموده، دو مأمور آتشنشانی را کشته و بقیه را مجروح نمود، و متأسفانه آتش شهر را فرا گرفت.

۱۰۲- ایمنی رآکتورهای اتمی

راکتور اتمی سازمان انرژی اتمی در خیابان کارگر (امیرآباد) شمالی در نزدیکی گسله‌ی کششی شمال مرکز ژئوفیزیک (F24 بخش ۴۰۳۰۳۱)، گسله‌ی فشاری رآکتور اتمی (F24a بخش ۴۰۳۰۳۲)، در ۸ کیلومتری جنوب راندگی شمال تهران (۴۰۱۰۲) ۶ کیلومتری راندگی نیاوران (۴۰۱۰۳)، ۴ کیلومتری گسله‌ی محمودیه (۴۰۱۰۵) و ۲ کیلومتری گسله‌ی داودیه (۴۰۲۰۳) بنا شده است.

اگر چه در گذشته شماری از گسله‌ها شناخته شده نبودند، ولی با توجه بضرایب ایمنی بالائی که معمولاً برای اینگونه تأسیسات در نظر گرفته میشود، متخصصین سازه‌تکانه‌های شدید زمینلرزه‌های حاصل از جنبش احتمالی این گسله‌ها را برای رآکتور تهران ویرانگر نمیدانند.

یادآوری میشود که گسله‌ی کششی شمال مرکز ژئوفیزیک و گسله فشاری شمال رآکتور اتمی تنها در برشهای خاکی موجود در زمین دیده شده‌اند. بسبب فرسایش شدید خاک، این در گسله در روی نگاره‌های هوایی به مقیاس ۱:۵۵/۰۰۰ و ۱:۲۰/۰۰۰ و یا روی زمین قابل برداشت نیستند. در نتیجه درازای آنها ناشناخته بوده و نمیتوان در باره‌ی توان لرزه‌زائی و میزان جابجائی آنها گفتگو نمود. بدین سبب این دو گسله در گروه گسله‌های کوتاهتر از دو کیلومتر (گسله‌های بدون توان لرزه‌زائی بخش ۴۳ گزارش) رده بندی شده‌اند.

۱۰۳- وضع ساختمانهای شهر تهران

در بخشهای مرکزی تهران و محلات قدیمی شهر و پیرامون آن مانند تجریش، قلهک و جنوب شهر (رحیمیه ۱۳۵۹) ساختمانهای وجود دارد با طول عمر بیش از ۳۰ سال که بامصالح نامرغوب و ملات ضعیف یا خشتی-گلی ساخته شده‌اند (نگاره‌های ۱۰۴ و ۱۰۵). این ساختمانها نمیتوانند در برابر زمینلرزه‌ای با بزرگی متوسط مقاومت نمایند. ساختمانهاییکه بصورت بسازو بفروش در تهران ساخته شده‌اند نیز ساختمانهای با مصالح نامرغوب میباشند. علاوه بر این در ساخت بیشتر ساختمانهای تهران کد زمینلرزه (anti-seismic code) در نظر گرفته نشده است.

نکته‌هایی چون کوچه‌های تنگ و باریک (نگاره‌ی ۱۰۶) در محلات قدیمی جنوب تهران (صمدیان ۱۳۵۹) که راه فرار را بهنگام رویداد زمینلرزه خواهد بست، تراکم خانه‌ها و جمعیت، نبودن فضای باز برای چادرزدن و کمک‌رسانی بعد از زمینلرزه، وضع سیم‌کشی خیابانها (نگاره‌ی ۱۰۷)، کوچه‌ها و ساختمانها بویژه





نگاره‌ی ۱۰۶ - کوچه‌ای تنگ در جنوب تهران (نگاره از ع. صمدیان، ۱۳۵۹ خورشیدی).

در مرکز و جنوب شهر، از جمله گرفتاریهای دست‌وپاگیر تهران میباید. با توجه به بررسی وضعیت ساختمانهای تهران (صمدیان ۱۳۵۹) میتوان نتیجه گرفت که بیشترین خسارات و تلفات ناشی از رویداد زمینلرزه از بخشهای جنوبی تهران مانند جوادیه، راه آهن و دیگر آغاز شده و در گستره‌ی بازار به اوج خود خواهد رسید. مسئله‌ی دیگر ساختمانهای شهر تهران وجود برجهای بلند است. در کشورهای پیشرفته و لرزه‌خیز مانند ژاپن ساختن ساختمانهای بتن آرمه بیش از ۱۴ طبقه مجاز نیست. در حالیکه در تهران لرزه‌خیز، ساختمانهای خیلی بلند مانند ساختمان ۳۰ طبقه بتن آرمه در خیابان سمیه (ثریای پیشین) بنا شده است (نگاره‌ی ۱۰۸).

۱۰۴- لوله‌های فرآورده‌های نفتی و گازی و انبارهای بزرگ فرآورده‌های نفتی

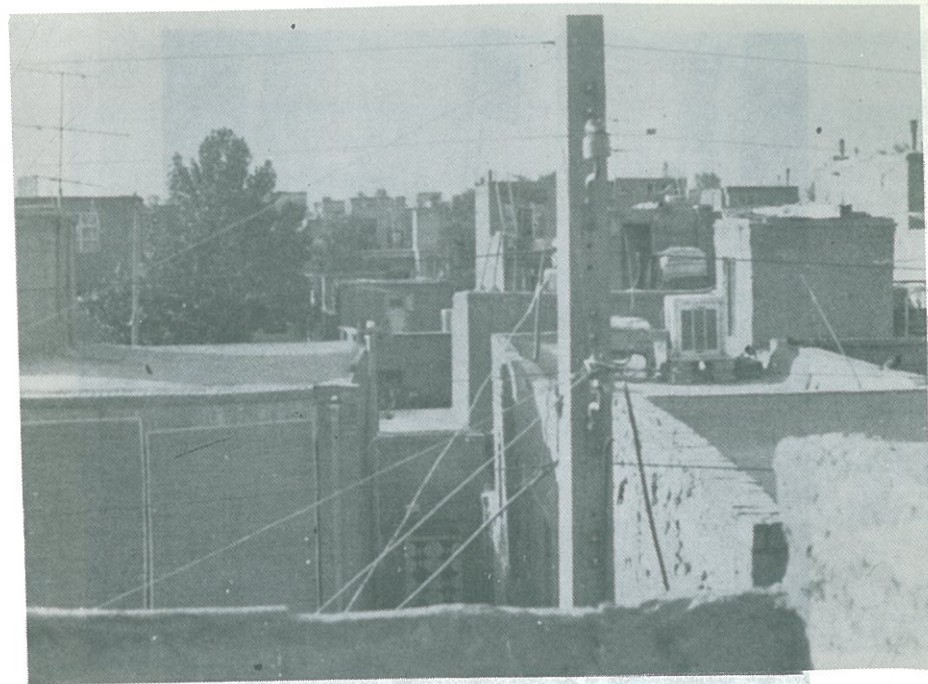
برش لوله‌های بزرگ فرآورده‌های نفتی و لوله‌های فشارقوی گاز در تهران و پیرامون آن بهنگام رویداد زمینلرزه، نکته‌ی دیگری است که میبایست برای آن چاره‌ای اندیشید. در زمینلرزه‌ی ۹ فوریه ۱۹۷۱ سن فرناندو ($M=6.3$) لوله‌ی اصلی گاز شهر بریده شد. البته این بریدگی سبب کم شدن فشار گاز در شهر شده و آتش‌سوزی مهمی رخ نداد.



نگاره‌ی ۱۰۴ - سقف خم شده‌ی خانه‌ی دو طبقه با مصالح نامرغوب در نبش سرپل خیابان شیر و خورشید (نگاره از ع. صمدیان ۱۳۵۹ خورشیدی).



نگاره‌ی ۱۰۵ - ستون دیوار سرای کالای بازرگانی گمرک در خیابان صاحب جم (نگاره از ع. صمدیان، ۱۳۵۹ خورشیدی).



نگاره ۱۰۷-

تراکم خانه‌ها، جمعیت زیاد و وضع سیمکشی در محله‌های مرکزی و جنوبی تهران. نمونه از کوچی ابوترابی در منطقه پل امامزاده معصوم (نگاره از ع صمدیان، ۱۳۵۹ خورشیدی).

انبارهای بزرگ فرآورده‌های نفتی شرکت نفت واقع در باخترآبادی حصارک کن (انبار شمال باختری تهران) بدقت بر روی راندگی شمال تهران بنا شده که با کوچکترین حرکت این گسله معدوم خواهد شد.

۱۰۵- لوله‌کشی گاز تهران و آتش‌سوزی‌های سترگ

از بخت بد در ساختمان لوله‌کشی گاز شهر تهران (و دیگر شهرها و روستاها) هیچگونه پیش‌بینی در برابر مقاوم کردن سیستم و واکنش صحیح آن بهنگام رویداد زمینلرزه‌های بزرگ صورت نگرفته است. انشعاب گاز در ساختمانهای سست و نامقاوم و همچنین گذر لوله‌های گاز از رو و یا نزدیکی گسله‌های گوناگون موجود در نهشته‌های آبرفتی تهران، دارای خطرهای فراوانی است. آتش‌سوزی‌های پس از زمینلرزه می‌تواند خسارات بیشتر از خود زمینلرزه (ویرانی بناهای نامقاوم) ایجاد نماید. بیشترین خسارات وارده در زمینلرزه‌ی بزرگ ۱۸ آوریل ۱۹۰۶ سانفرانسیسکو (Richter 1958; M=8.25) ناشی از آتش‌سوزی‌های پس از زمینلرزه بوده که تمام شهر را فرا گرفت. در مدت ۳ روز آتش ۱۲ کیلومترمربع را سوزاند، در حالیکه خسارات ناشی از حرکات زمینلرزه ۲۰٪ کل خسارات را شامل می‌شد. همچنین در زمینلرزه‌ی اول سپتامبر ۱۹۲۳ کوانتو Kwanto ژاپن (Richter 1958; M=8.3) که توکیو و یوکوهاما را ویران کرد، از ۱۵۰/۰۰۰ نفر تلفات انسانی، پیرامون ۱۴۰/۰۰۰ نفر در اثر آتش‌سوزی‌های بزرگ پس از زمینلرزه جان سپردند (معین فر ۱۳۵۸). در این زمینلرزه ۱۲۸،۲۶۶ خانه ویران شد و ۴۴۷،۱۲۸ خانه آتش گرفت (Richter 1958) و ضایعات جبران‌ناپذیری به مدارک تاریخی، ادبی و هنری وارد آمد. از ۹ آتش‌سوزی گزارش شده بهنگام زمینلرزه‌ی ۱۰ مارس ۱۹۳۳



نگاره ۱۰۸- ساختمان ۳۰ طبقه بتن‌آرمه در خیابان سمیه (ثریای پیشین) تهران (نگاره از ع. صمدیان، ۱۳۵۹ خورشیدی).

Long Beach کالیفرنیا (M=6.3)، ۷ مورد بر اثر بریده شدن لوله‌های گاز شهر بود (Steinbrugge 1970). بهنگام زمینلرزه، سیم‌های برق مخزن و پمپ‌های بنزین، خانه‌ها و کارخانه‌ها نیز می‌توانند خطر آتش‌سوزی را در شهر تهران تشدید نمایند. بهنگام زمینلرزه‌ی ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ ماناگوا گروه مأموران آتش‌نشانی ۷ شبانه‌روز مشغول فعالیت آتش‌نشانی در شهر بودند. در روز یکشنبه ۲۹ دسامبر (۶ روز بعد از زمینلرزه) هنوز آتش در جنوب شهر وجود داشت (Bolt et al., 1975). با اینکه زمینلرزه‌ی ۲۶ ژوئیه ۱۹۶۳ اسکوبیا (M=6.0) در صبح تابستان اتفاق افتاد و امکان آتش‌سوزی کم بود ولی پس از رویداد زمینلرزه برای جلوگیری از آتش‌سوزی برق گستره‌ی آسیب‌دیده را بریدند. خسارات و تلفات ناشی از آتش‌سوزی در جاهائیکه انبارهای مواد شیمیایی و کارخانه‌ها قرار دارند (مانند اطراف جاده‌های ساوه و کرج) بیشتر خواهد بود.

۱۰۶- پالایشگاه تهران در ری و واحدهای همانند

انفجار و باره شدن لوله‌های گاز و مواد نفتی و شیمیایی با فشار زیاد در پالایشگاه تهران و واحدهای همانند دیگر و آتش‌سوزی بی آن می‌تواند این نوع واحدها را نابود نماید. بهنگام زمینلرزه‌ی ۲۱ ژوئیه ۱۹۵۲

Kern County کالیفرنیا (M=7.7) در مدت ۳ دقیقه، آزاد شدن گاز در واحد Poloma Cycling Plant سبب ترکیدن و آتش‌سوزی بزرگی شد (Steinbrugge 1970).

۱۰۷- ایمنی سدهای پیرامون تهران و ارزیابی منابع تأمین آب اضطراری

سدهای کنونی تأمین کننده آب مصرفی تهران (کرج، لتیان و لار) در برابر زمینلرزه‌های بزرگ، مقاوم ساخته نشده‌اند (مهاجر اشجعی ۱۳۵۹) و در صورت رویداد زمینلرزه‌ای بزرگ، ویران شده و تأمین آب مصرفی تهران نکته‌ای جدی خواهد بود. بهنگام زمینلرزه‌ی ۲۹ ژوئن ۱۹۲۵ Santa Barbara کالیفرنیا (M=6.3) صدماتی بسد Sheffield وارد آمد (Bolt et al., 1975).

سیل‌گیری گسترده‌ی باین دست سد لتیان (رودخانه‌ی جاجرود) و سد کرج (رودخانه‌ی کرج) بهنگام رویداد زمینلرزه، نکته‌ی دیگری است که میبایست بآن توجه شود.

۱۰۸- برش کانالها و لوله‌های آورنده‌ی آب به شهر تهران

لوله‌ها و کانالهای تأمین کننده‌ی آب از سدهای کرج، لتیان و لار به شهر تهران از رو و یا نزدیک زانگی شمال تهران (بویژه لوله‌ی کرج - تهران) میگذرد و بهنگام جنبش دوباره‌ی گسلی شمال تهران و رویداد زمینلرزه، بریده شده و آبی برای مصرف خوراکی و یا آتش‌نشانی و دیگر به تهران نخواهد رسید. در داخل شهر نیز هیچگونه پیش‌بینی لازم در برابر مقاوم کردن سیستم آبرسانی تهران و واکنش درست لوله‌ها بهنگام رویداد زمینلرزه صورت نگرفته است. بهنگام زمینلرزه‌های ۱۸ آوریل ۱۹۰۶ سانفرانسیسکو (M=8.25)، ۲۹ ژوئن ۱۹۲۵ Santa Barbara کالیفرنیا (M=6.3)، ۱۰ مارس ۱۹۳۳ Long Beach کالیفرنیا (M=6.3) و زمینلرزه‌ی ۹ فوریه ۱۹۷۱ سن‌فرناندو (M=6.3)، تمامی لوله‌های اصلی آب بسبب گذر از گسله‌های گوناگون و زمین‌های باتلاقی، و همچنین لوله‌های آب شهر بریده شدند (Bolt et al. 1975, Steinbrugge 1970). بهنگام زمینلرزه‌ی ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ ماناگوا (M_s=6.2) ایستگاه آتش‌نشانی ویران شد و آتش شهر را فرا گرفت. بسبب برش لوله‌های آب، مجبور به پمپاژ آب از دریاچه شدند. ولی این امکان بعثت نبودن دریاچه در تهران، برای شهر تهران وجود نخواهد داشت. کندن شمار زیادی چاه نیمه ژرف و ژرف در تهران بزرگ برای تأمین آب اضطراری اقدامی بسیار ضروری میباید.

۱۰۹- کابلهای فشار قوی برق

یک یا چند سیستم از کابلها و دکلهای فشار قوی برق از کوهپایه‌های البرز در شمال تهران و از نزدیکی و یا روی راندگی شمال تهران میگذرند که بهنگام جنبش دوباره‌ی گسلی نامبرده، دکلهای شکسته و کابلهای فشار قوی بر روی زمین و یا بر روی بناها خواهند افتاد. برش برق مسائلی را در شهر بیار خواهد آورد. بهنگام زمینلرزه‌ی ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ ماناگوا (M_s=6.2) بسبب برش برق ارتباط رادیویی و پیام دادن به مردم زلزله‌زده میسر نبود.

۱۰۱۰- روانگرایی خاک و زمین (Liquefaction)

بهنگام زمینلرزه‌ای با بزرگی متوسط و بزرگ، روانگرایی خاک و زمین در جنوب تهران و شهر ری (بسبب بالا بودن رویه‌ی آبهای زیرزمینی و رسوبات نرم آبرفتی) و همچنین در مسیر رودخانه‌های کرج، کن،

جاجرود و دیگر، از جمله خطرهای دیگر گستره میباید. زمینلرزه‌ی ۱۶ ژوئن ۱۹۶۸ Niigata ژاپن (M=7.5) سبب کج شدگی ساختمانها از بی، و افتادن آنها بسبب روانگرایی خاک و زمین شد.

۱۰۱۱- زمینلغزش و سنگریزش (Landslide and rockfall)

زمینلغزش و سنگریزش‌های شدید در شمیرانات و دیگر بخشهای کوهپایه‌ی تهران میتواند سبب افزایش خرابیها و کشتار گردد. خطر این نکته در فصل زمستان افزونتر است. در زمینلرزه‌ی ۳۱ ماه مه ۱۹۷۰ پرو (M=7.75) بهمن بزرگی پیرامون ۵۰,۰۰۰,۰۰۰ مترمکعب سنگ و خاک و یخ و برف از کوه سرازیر شد و با سرعت ۳۲۰ کیلومتر در ساعت ۱۵ کیلومتر حرکت کرده و ستون در حرکت تا ۱۴۰ متر بلندی داشته و سبب ویرانی دو شهر شد (Bolt et al. 1975). سنگریزش‌های بزرگی که بهنگام زمینلرزه‌ی ۲۶ مارس ۱۹۸۳ بایجان (بربریان و قریشی ۱۳۶۲) سبب بسته شدن راه هراز و کشتار مسافران زیادی شد، نمونه‌ی دیگری از این پدیده میباید.

زمینلغزش و سنگریزش در گستره‌ی دریاچه‌های سد کرج، لتیان و لار میتواند خطراتی را برای این سدها بیار آورد.

۱۰۱۲- زمینلغزش و نشست ناهمگن سازه‌های بنا شده در خاکریزهای دستی

ساختمانهای زیادی در روی خاکریزهای دستی بر شده در مسیل رودخانه‌ی درکه در شمال یوسف‌آباد تهران بنا شده است که در حالت عادی ترک‌های فراوانی برداشته‌اند (نگاره‌های ۱۰۹ و ۱۰۱۰). بسبب مسدود شدن قنات موجود در کف همین رودخانه، آب به روی زمین و بزیر ساختمانهای این گستره رسیده و خطر لغزش و نشست ناهمگن را تشدید نموده است. رویداد زمینلرزه‌ای با بزرگی متوسط و یا کوچک میتواند خطر جدی برای گستره‌ی شمال یوسف‌آباد و بخشهای مشابهی آن در تهران بوجود آورد. روشن نیست چگونه شهرداری تهران برای ساختن واحدهای مسکونی این منطقه اجازه ساختمان صادر نموده و مسئولیت آن بعهده‌ی چه شخص یا اداره‌ای است؟

۱۰۱۳- غارت و ناامنی

غارت مایملک مردم زلزله‌زده بوسیله‌ی دسته‌های غارتگر از مسائل اجتماعی است که زمینلرزه‌ها در بی خود به‌مراه می‌آورند. در زمینلرزه‌ی ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ ماناگوا (M_s=6.2) در نیکاراگوا تا چند روز پس از زمینلرزه حکومت قادر به کنترل غارتگران نبود (معین فر ۱۳۵۸). بهنگام زمینلرزه‌ی ۱۱۳۹ میلادی گنجه، شهر گنجه (کیروو آباد کنونی) غارت شد. یکی از نکته‌های پس از رویداد هر زمینلرزه، ناامنی گستره‌ی زیان‌دیده است. نمونه‌هایی از اخاذی بوسیله‌ی نیروهائیکه شهر گورگان (گنبد کاووس کنونی) را در اختیار داشتند پس از زمینلرزه‌ی ۸۷۴ میلادی گزارش شده است. همچنین پس از زمینلرزه‌ی ۱۹۰۹ سیلاخور تاخت و تازهای گروهی از بختیاری‌ها دیده شد که نشانه‌ی دیگری از ناامنی يك گستره یا جامعه بهنگام رویداد زمینلرزه است.

۱۰۱۴- چاره‌اندیشی

«... علاوه بر همه اینها، دولت باید مبارزه با زلزله را بصورت قانونی و اجباری در آورده و اقدامات لازم جهت ایجاد وسائل ضد زلزله و جلوگیری از خرابی آن بعمل آورد»

(آبدالیان ۱۳۳۰، رویه ۳۲)

همانطوریکه در این نوشتار آمده، شهر تهران و دیگر شهرهای ایران زمین هیچگونه آمادگی در برابر رویداد يك زمینلرزه در خود را ندارد، هماهنگی و همکاری میان سازمانها و مؤسسات گوناگون کشوری و لشگری مسئول، و چاره‌اندیشی در این زمینه و آماده نمودن شهر و مردم و مؤسسات مختلف در مقابل خطرهای ناشی از رویداد زمینلرزه و حفظ بیشتر جان و مال مردم، از مسئولیت‌های مقامات دولتی است.

۱۰۱۴۰۱- شهرداری و استانداری تهران

و یا مقامی دیگر باید در محاسبات اسکلت کلیدی ساختمانها و دخالت دادن بارهای ناشی از رویداد زمینلرزه و غیره در عمل نظارت نموده و سختگیری‌های لازم در مورد مقاوم بودن ساختمانها در برابر زمینلرزه بعمل آورد. شهرداری یا استانداری تهران باید استفاده از آیین‌نامه‌ی «ضوابط تعیین نیروهای حاصله از زلزله» که بوسیله کمیته‌ی زلزله‌ی انجمن ایرانی مهندسان محاسب ساختمان‌ی تهیه گردیده، اجباری کرده و نظارت مستمر بر اجرای صحیح آن داشته باشد. باید سیستم کنترل دقیق پروژه‌ها شامل ساختمانهای کوچک نیز بشود و مقام یا دستگاهی دولتی ملزم به کنترل و دقت اجرای مسایل مقاومت و رعایت دقیق اصول آن باشد. باید استاندارد نمودن کدهای پادزمینلرزه و اجرای کامل آن در گستره‌ی تمامی شهرها از مهمترین برنامه‌های دولت باشد. دیگر از وظیفه‌های مهم شهرداری یا استانداری تهران رعایت چند نکته‌ی زیر خواهد بود (جواهری ۱۳۶۲):

- بررسی و برنامه‌ریزی مسئله‌ی تقویت ساختمانهای ضعیف تهران.
- در نظر گرفتن فضای سبز باز باندازه کافی در بخشهای گوناگون شهر برای استفاده از آنها بهنگام رویداد زمینلرزه.
- کنترل کارخانه‌های مواد شیمیایی، صنعتی، مواد پرتوزا و پرخطر و بررسی کاهش خطر در آنها با مقاوم نمودن این واحدها.
- بررسی پل‌های بزرگ و مرمت و مقاوم نمودن آنها در گستره‌ی شهر.
- هماهنگسازی کارهای کمکرسانی بهنگام رویداد زمینلرزه.
- پاکسازی سریع خیابانها پس از ویرانی شهر و آماده نمودن فوری آنها برای گذر سرویس‌های فوریتی.
- جبران خسارات زمینلرزه‌ها و بازسازی.
- جایگزینی سریع سرویس‌های مخابراتی، غذایی، ترابری، کمکرسانی، آبرسانی، آب تصفیه شده، برق‌رسانی، سوخت‌رسانی، فاضلاب، خارج کردن زباله‌ها، سمپاشی، آذوقه و دیگر که بسبب رویداد زمینلرزه از میان رفته با سرویس‌های فوری پیش‌بینی شده از پیش.
- بررسی ساختمانهای آسیب‌دیده و تقسیم‌بندی آنها به ساختمانهای امن، نیمه‌امن و ناامن.
- در مورد نواحی قدیمی شهر و بازار باید فضاهای باز و خیابانهای وسیع در نظر گرفته شده و کوچه‌های تنگ و باریک بتدریج گسترش داده شوند.



نگاره‌ی ۱۰۹- ساختمانهای مسکونی بر روی مسیل قدیمی رودخانه‌ی درکه در شمال یوسف‌آباد تهران که بوسیله‌ی خاک دستی پر شده است (نگاه بسوی شمال ۱۳۶۲ خورشیدی).



نگاره‌ی ۱۰۱۰- نگرشی نزدیکتر به نگاره‌ی ۱۰۹ و نشان دادن گسترش و نوترکها و شکافهای شاغولی، مورب و نشست‌ی در دیواره‌ها و پی‌ساختمان بنا شده بر روی خاک دستی مسیل قدیمی رودخانه‌ی درکه در شمال یوسف‌آباد تهران (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۲ خورشیدی).

۱۰۱۴۰۲- آشنشانی تهران

- در شهر تهران با جمعیت ۱۰-۱۲ میلیونی تنها ۱۶ ایستگاه آشنشانی و دو دستگاه گروه نجات با کارمندان اندک وجود دارد که در ساختمانهای نامقاوم قرار دارند (جواهری ۱۳۶۲).
- باید شمار ایستگاههای آشنشانی در گستره شهر بیشتر شود و ساختمان ایستگاهها و پارکینگ خودروها مقاوم در برابر زمینلرزه باشد.
- بسبب برش لوله‌های آب بهنگام زمینلرزه، باید بفکر یک سیستم آبرسانی مقاوم در برابر زمینلرزه بود.
- برنامه‌ریزی دقیق چگونگی برخورد بموقع با آتش گرفتن شهر در نقطه‌های گوناگون پس از رویداد زمینلرزه و چگونگی جلوگیری از گسترش آتش و تمرین آن.
- بررسی امکان و چگونگی بروز آتش پس از زمینلرزه در شهر و چگونگی رویارویی با آن.
- بررسی سیستم‌های آشنزای ساختمانهای آسیب‌دیده پس از زمینلرزه و اطمینان از اینکه آتش‌سوزی پس از مدتی روی ندهد.

۱۰۱۴۰۳- جمعیت هلال احمر

- قوای کمکرسانی، انبار مواد غذایی، چادرها و دیگر باید در بخشهای گوناگون شهر و کشور و در ساختمانهای مقاوم در برابر زمینلرزه انبار شود.

۱۰۱۴۰۴- وزارت بهداشت

- آماده نمودن گروههای پزشکی و انتقال مجروحین به بیمارستانهای مقاوم و مجهز.
- سرویس‌های فوریت پزشکی و آمبولانسهای آماده‌ی خدمت در تمامی نقطه‌های شهر با داشتن پارکینگ مقاوم در برابر زمینلرزه.
- پاکسازی محیط، جلوگیری از آلودگیها و اشاعه بیماریهای واگیردار و کنترل آن.
- داشتن بیمارستانهای مجهز با ساختمان مقاوم در برابر زمینلرزه.

۱۰۱۴۰۵- سازمان آب (وزارت نیرو)

- تأمین آب آشامیدنی و اضطراری برای مقابله با آتش‌سوزیهای پیامد زمینلرزه و آبرسانی به مردم در صورت بریدن لوله‌های آب.
- بررسی مقاوم کردن سیستم کامل چند چاه و لوازم مربوطه همراه با سیستم انتقال و توزیع آب تصفیه شده.
- بررسی سریع لوله‌ها و کانالهای انتقال آب به شهر و تعمیر فوری آنها.
- چاره‌اندیشی درمواردیکه لوله‌های آب از روی گسله‌های کواترنز میگذرند.

۱۰۱۴۰۶- سازمان برق (وزارت نیرو)

- تأمین برق اضطراری برای راه‌اندازی فوری سیستم‌های رادیویی، تلفن، تلگرام، تلکس، آبرسانی،

روشنایی، بخشهای کمکرسانی و بیمارستانهای شهر.

- بررسی سریع سیستم نیروگاهها و خط‌های انتقال نیرو و تعمیر آنها.
- بررسی کاهش خطر آتش‌سوزی بسبب اتصال سیمهای باره شده بهنگام رویداد زمینلرزه.
- مقاوم نمودن نیروگاهها و سیستم‌های انتقال نیرو پیش از رویداد زمینلرزه.
- چاره‌اندیشی در مواردیکه خط نیرو از روی گسله‌های کواترنز میگذرد.
- کاربرد کلیدهای خودکار برش نیرو درمحل‌های لازم و حیاتی.

۱۰۱۴۰۷- شرکت‌های نفت و گاز

- اندیشیدن چاره‌ای برای برش جریان فرآورده‌های نفتی و گازی بهنگام رویداد زمینلرزه برای جلوگیری از آتش‌سوزی و گسترش آن.
- کاربرد شیر خودکار برش‌گاز.
- چاره‌اندیشی درمواردیکه لوله‌های گاز و نفت از روی گسله‌ها میگذرند.
- بررسی سریع لوله‌های گاز و نفت، تعمیر فوری آنها، و جلوگیری از نشت آنها.
- انجام پژوهشهای لرزه‌زمینساختی پیش از اجرای پروژه‌های گازرسانی شهرها، و تمامی خط‌های لوله‌ی گاز و نفت در گستره‌ی کشور.

۱۰۱۴۰۸- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت مسکن و شهرسازی و دانشکده‌های مربوطه

- بررسی انواع ساختمانها و مصالح مرغوب و پیدا کردن راه صحیح مقاوم نمودن سازه‌ها دربرابر رویداد زمینلرزه.
- پوشش کامل شتاب‌نگار ایران، بررسی شتاب‌نگاشتها، کاربرد نتایج بدست آمده و انتشار داده‌ها.

۱۰۱۴۰۹- مؤسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران

- رفع نواقص موجود ایستگاههای لرزه‌نگاری و بهره‌گیری از آنها با توان کامل.
- جایگزین نمودن ایستگاههای لرزه‌نگاری درجه ۳ (یک مولفه‌ای)، درجه‌ی ۲ (سه مولفه‌ی محلی) و دستگاههای قدیمی موجود چون ایستگاههای تهران و دیگر با دستگاههای جدیدتر و دقیقتر.
- پوشش کامل ایرانزمین با ساختن ایستگاههای جدید لرزه‌نگاری درجه‌ی یک و دستگاههای کامل سه‌آسه‌ای دور و نزدیک جدید و دقیق و استاندارد.
- بررسی کامل لرزه‌نگاشت‌های زمینلرزه‌های ایران و انتشار نتیجه‌ی پژوهشها.
- کانون‌یابی دقیق زمینلرزه‌های ایران و تهیه‌ی ساز و کار ژرفی دقیق و صحیح زمینلرزه‌ها.
- تربیت کادر علمی و فنورز لازم برای بهره‌برداری از ایستگاهها.
- بررسی دقیق پسرلرزه‌ها و کهلرزه‌ها و گسله‌های جنباً با لرزه‌نگاره‌های تراپریزیر.

۱۰۱۴۰۱۰- سازمان هواپیمائی کشوری

- مقاوم کردن برجهای کنترل و وسایل باند فرودگاهها و تعمیرات سریع آنها بهنگام رویداد زمینلرزه.
- تأمین نیروی برق اضطراری برای فرودگاهها.

- ایمن نمودن مخزنهای سوخت هواپیماها.
- کمکرسانی و انتقال مجروحین.

۱۰۱۴۰۱۱- هوانیروز

- در اختیار گذاشتن امکانات هلیکوپتری برای کمکرسانی و بررسیهای علمی و اجتماعی.
- در دسترس بودن سرویس کامل هلیکوپتر بهنگام رویداد زمینلرزه و پس از آن.
- ایمن نمودن مخزن سوخت هلیکوپتر و تامین نیروی برق اضطراری.

۱۰۱۴۰۱۲- سازمان انرژی اتمی کشور

- کنترل مواد پرتوزا در رآکتورهای اتمی بهنگام و پس از رویداد زمینلرزه و جلوگیری از انتشار مواد پرتوزا و آلودگی محیط.

۱۰۱۴۰۱۳- سازمانهای انتظامی

- جلوگیری از دزدی و غارت.
- ایجاد نظم و جلوگیری از هرج و مرج و بی قانونی و قانونشکنی.

۱۰۱۴۰۱۴- سازمان زمینشناسی کشور

- ادامه برداشت دقیق گسلهها.
- ایجاد شبکهی مثلث بندی دقیق در طول گسلههای کوتاهتر و جنبها، نقشه برداری و برداشت سیستماتیک هر ساله آنها با دستگاههای دقیق.
- بررسی دقیق روی زمین زمینلرزههای گذشته و آیندهی کشور (بهنگام رویداد) و انتشار نتیجهی پژوهشها.
- کندن بریدگی (ترانشه) در پهنای گسلههای کوتاهتر و بررسی دقیق سن حرکت آنها با استفاده از روشهای پرتوسنجی و باستانشناسی.
- بررسی دقیق گسلههای کوتاهتر و جنبها با استفاده از لرزه نگارهای تراپدیر، استرینسنج و دیگر.

۱۰۱۴۰۱۵- برنامهی آموزش (کتاب، روزنامه، رادیو، تلویزیون، آموزشگاهها و دیگر)

- آشنائی مردم با زمینلرزه و خطرهای آن با استفاده از رسانه های گروهی و پژوهشگران و ایجاد هوشیاری زمینلرزه.
- آموزش، آماده نمودن مردم و تمرین برای آمادگی و چگونگی واکنش بهنگام رویداد زمینلرزه ای بزرگ در شهر.

۱۰۱۴۰۱۶- پایه گزاری مرکز پژوهشی لرزه خیزی و مهندسی زمینلرزه

- گردآوری کلیه امکانات دستگاهی، پژوهشی، کارشناس و دیگر موجود در کشور و ادغام آنها در یک مرکز پژوهشی جدید با اختیارات مالی و اجرایی.
- مسئولیت مستقیم بررسی لرزه خیزی زمینلرزه ها و مهندسی زمینلرزه از دیدگاه علمی، عملی، اجتماعی و کاربردی.
- مسئولیت مستقیم مقابله با خطرهای ناشی از رویداد زمینلرزه و هماهنگ کنندهی کارهای کمکرسانی، نجات و دیگر.

۱۰۱۴۰۱۷- و وظیفهی ما

در برابر نکته های یاد شده در بالا، بررسی، شناخت و معرفی گسله های زمینلرزه زا و چگونگی موقعیت نوزمینساختی (Neotectonics) و لرزه زمینساختی (Seismotectonics) شهر تهران از وظائف پژوهشی ما میباشد که در این نوشتار ضمن یادآوری و اعلام خطر در مورد آسیب پذیری شهر تهران به مسئولان مربوطه، بشرح فعالیت های انجام شده ی وظیفه ی دوم میپردازیم. در این باره کوشش شده است همراه مروری کوتاه و کامل بر کلیه ی پژوهشهای گذشته، باز یافته های نوین پژوهشهایی را که در این زمینه انجام داده ایم در اختیار علاقمندان قرار گیرد. براساس پژوهشهای انجام شده، تعداد زیادی گسله های جوان با آرایش هندسی گوناگون شناخته و بررسی شده است که ویژه گیهای آنها همراه با داده های لرزه خیزی، زمینساختی و خطر (ریسک) زمینلرزه به گفتگو آورده شده است.

«بیابان و کوه است بستان اوی»
(استاد فردوسی طوسی)

۲- موقعیت فیزیوگرافیکی، زمینساختی و زمینشناختی گستره‌ی تهران

گستره‌ی تهران که در کوهپایه‌ی جنوبی کوه‌های البرز مرکزی قرار گرفته، شمالی‌ترین فرونشست ایران مرکزی بحساب می‌آید. کوه‌های البرز شمال تهران متشکل از یک سری چین‌ها و راندگی‌های خاوری-باختری است که از آسه‌ی مرکزی البرز کوه بر رویهم و بسمت خارج (شمال و جنوب) رانده شده‌اند. شدت دگرریختی (deformation) در دو کناره‌ی شمالی (گسله‌ی خزر (Berberian 1981, a,b) و جنوبی (گسله‌ی شمال تهران؛ Tchalenko et al. 1974) به بیشترین مقدار خود رسیده و بلندیهای البرز کوه به ترتیب بر روی دشت کناری خزر در شمال و دشت تهران در جنوب رانده شده است.

دشت تهران دشتی است با شیب از شمال به جنوب که بوسیله‌ی بلندیها و فرونشست‌های خاوری-باختری به بخشهای گوناگون تقسیم میشود. از دیدگاه فیزیوگرافیکی، گستره‌ی تهران و پیرامون آنرا میتوان از شمال به جنوب به چند بخش زیر تقسیم نمود (پیکر ۱۰۲):

- بلند البرز
- چین‌های کناری البرز
- گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران
- فرونشست شمالی ایران مرکزی (دشت تهران)
- ویژه گیهای این بخش‌ها با توجه به بررسیهای Tchalenko et al., (1974) و بازیافتهای پژوهش کنونی بشرح زیر معرفی میگردد.

۲۰۱- بلند البرز (High Alborz)

گستره‌ی بلند البرز از سنگهای پالئوزوئیک، مزوزوئیک و ترسیر تشکیل شده که بسبب چین خوردگی‌های شدید و راندگیهای سترگ، بر رویهم رانده شده و بلندی یافته‌اند. کوه آتشفشانی دماوند در این گستره از البرز تشکیل شده است. گستره‌ی بلند البرز بوسیله‌ی گسله‌ی جنب و لرزه‌زای (Seismogenic) مشا (Mosh Thrust؛ بخش ۴۰۱۰۱) بسمت جنوب و بر روی چین‌های کناری البرز رانده شده است (پیکر ۱۰۲). زمینشناسی بلند البرز در پیرامون تهران بوسیله‌ی گروه زیادی چون Assereto (1966), Lorenz (1964), Allenbach (1964), Dellenbach (1964), Meyer (1967), Steiger (1966), Sieber (1970), Dedual (1967) و دیگران بررسی شده است.

۲۰۲- چین‌های کناری البرز (Alborz Border Folds)

گستره‌ی چین‌های کناری البرز بوسیله‌ی راندگی مشا (Mosh Thrust) در شمال از بلند البرز جدا شده و

خود در راستای راندگی شمال تهران (North Tehran Thrust: بخش ۴۰۱۰۲) بر روی گستره‌ی کوهپایه‌ی دشت تهران رانده شده است. چین‌های کناری البرز متشکل از پیرامون ۱۰ کیلومتر سنگهای آتشفشانی اتوسن سازند کرج (Karaj Formation; Dedual 1967, Iwao and Hushmand Zadeh 1971) بوده که به آرامی چین خورده و بلندترین نقطه‌ی آنرا تیغ توجال (۳۹۳۳ متر) در روی ناودیس‌ی تشکیل میدهد. سنگهای سازنده کرج در مجاورت راندگی شمال تهران با چین‌های برگشته (Overturned) بر روی آبرفتهای گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران رانده شده‌اند. در بخش خاوری، راندگی شمال تهران پس از گذشتن از دره‌ی شمشک و شمال ده سبویه گسله‌ی مشا نزدیک میشود.

۲۰۳- گستره‌ی کوهپایه (Pediment Zone)

تهران در فرونشست‌های البرزکوه بر روی نهشته‌های آبرفتی که از فرسایش شدید البرز بالا رونده در راستای گسله‌های گوناگون تشکیل شده قرار گرفته است. این فرونشست از دوبخش کوهپایه در شمال (که بوسیله راندگی شمال تهران از چین‌های کناری البرز جدا میشود) و فرونشست شمالی ایران مرکزی در جنوب تشکیل شده است (پیکر ۱۰۲). ستبرای نهشته‌های آبرفتی گستره‌ی کوهپایه تهران در برخی جاها به بیش از ۱۰۰۰ متر میرسد (Rieben, 1966). بررسی این نهشته‌های آبرفتی راهنمای ارزنده‌ایست در درک چگونگی فرگشت (evolution) زمینساختی و لرزه‌زمینساختی البرزکوه و گستره‌ی تهران.

نهشته‌های آبرفتی گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران برای اولین بار بوسیله‌ی (Rieben, 1953a, 1953b, 1955, 1960) و سپس بوسیله‌ی (Knill and Jones (1968), Vita-Finzi (1969), Engalenc (1968), Dresch (1961) Bassir (1971) و دیگران بررسی شده است (بخش ۳).

از دیدگاه فیزیوگرافیکی، در گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران چهار بخش اساسی زیر را میتوان تشخیص داد (پیکر ۲۰۱):

- بلندیهای سعادت‌آباد - شمیران - دزاشیب
- فرونشست اوین - تجریش - نیاوران
- بلندیهای ارمنیه (تپه‌های محمودیه - الهیه - قیطریه - فرمانیه) و شیان - کوثر
- فرونشست داودیه
- بلندیهای طرشت - عباس‌آباد

این پنج بخش اساسی در گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران بسبب کارکرد گسله‌های گوناگون تشکیل شده‌اند که در زیر بشرح کوتاه هر یک میپردازیم.

۲۰۳۰۱- بلندیهای سعادت‌آباد - شمیران - دزاشیب (Saadatabad-Shemiran-Dezashib High)

اولین و شمالی‌ترین بخش فیزیوگرافیکی گستره‌ی کوهپایه (۲۰۳)، بلندیهای سعادت‌آباد-شمیران-دزاشیب میباشد که بوسیله‌ی راندگی شمال تهران از بخش چین‌های کناری البرز (۲۰۳)، جدا شده است. این بلندیها از سعادت‌آباد در شمال باختری تهران آغاز شده و پس از گذر از شمیران و دزاشیب به بلندیهای هزاردره در شمال خاوری تهران میرسد (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات سازنده این بلندیها آبرفتهای A و B میباشد. بلندیهای سعادت‌آباد - شمیران - دزاشیب در بخش جنوبی بوسیله‌ی راندگی نیاوران (۴۰۱۰۳) بر روی فرونشست اوین - تجریش - نیاوران (۲۰۳۰۲) رانده شده است.

۲۰۳۰۲- فرونشست اوین - تجریش - نیاوران (Evin-Tajrish-Niavaran Depression)

این فرونشست دومین بخش گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران (۲۰۳) میباشد که از شمال به وسیله‌ی راندگی نیاوران (۴۰۱۰۳) و از جنوب بوسیله‌ی گسله‌ی محمودیه (۴۰۱۰۵) بسته میشود و بسبب حرکت در راستای همین گسله‌های فشاری است که فرونشست فشاری (Compressional depression) اوین - تجریش - نیاوران با راستای تقریبی خاوری-باختری به پائین افتاده است. از قسمت شمالی بلندیهای سعادت‌آباد-شمیران - دزاشیب (۲۰۳۰۱) و از قسمت جنوبی بلندیهای ارمنیه و شیان-کوثر (۲۰۳۰۳) بر روی این فرونشست رانده شده‌اند (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات سازنده‌ی فرونشست اوین - تجریش - نیاوران بیشتر از آبرفتهای C است.

۲۰۳۰۳- بلندیهای ارمنیه (تپه‌های محمودیه - الهیه - قیطریه - فرمانیه) و شیان-کوثر (Armaniyeh and Shian-Kossar)

سومین بخش فیزیوگرافیکی گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران (۲۰۳) را بلندیهای ارمنیه و شیان-کوثر تشکیل میدهند که از باختر به خاور شامل تپه‌های محمودیه، الهیه، قیطریه، فرمانیه، و شیان-کوثر میباشد. این بلندیها از قسمت شمالی بوسیله‌ی گسله‌ی محمودیه (۴۰۱۰۵) بر روی فرونشست اوین - تجریش - نیاوران (۲۰۳۰۲) رانده شده و حرکت در راستای گسله‌ی محمودیه سبب برپائی (Uplift) بلندیهای ارمنیه شده است. بنظر میرسد سمت جنوب، کم کم از ارتفاع بلندیهای ارمنیه کاسته شده و به فرونشست داودیه (۲۰۳۰۴) وصل میشود (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات تشکیل‌دهنده‌ی این بلندیها بیشتر از آبرفتهای A و B میباشد.

۲۰۳۰۴- فرونشست داودیه (Davudiyeh Depression)

چهارمین بخش فیزیوگرافیکی گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران (۲۰۳) را فرونشست داودیه تشکیل میدهد که از سمت شمال کم کم به بلندیهای ارمنیه و شیان-کوثر (۲۰۳۰۳) و از سمت جنوب با راندگی داودیه (۴۰۲۰۳) به بلندیهای طرشت-عباس‌آباد وصل میشود. فرونشست داودیه از سمت خاور به مجیدیه و تهران پارس وصل میشود (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات سازنده‌ی این فرونشست بیشتر از آبرفتهای B و C است.

۲۰۳۰۵- بلندیهای طرشت-عباس‌آباد (Tarasht-Abbasabad High)

جنوبی‌ترین بخش فیزیوگرافیکی گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران (۲۰۳) را بلندیهای طرشت-عباس‌آباد تشکیل میدهد که از قسمت شمالی با راندگی داودیه (۴۰۲۰۳) در قسمت عباس‌آباد) بر روی فرونشست داودیه رانده شده است. سمت جنوب اندک‌اندک با کم شدن بلندی، بلندیهای طرشت-عباس‌آباد به فرونشست شمالی ایران مرکزی (دشت تهران) وصل میشود. هیچگونه گسله‌ای میان بلندیهای طرشت-عباس‌آباد و دشت تهران تشخیص داده نمیشود (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات تشکیل‌دهنده‌ی بلندیهای طرشت-عباس‌آباد بیشتر از آبرفتهای A و B میباشد.

۲۰۴- گستره‌ی فرونشست شمال ایران مرکزی (دشت تهران-ری)

North Central Iranian Depression (Tehran-Rey Plain)

این بخش که قسمتهای مرکزی و جنوبی شهر تهران، شهر ری و جنوب آنرا فرا میگیرد از نهشته‌های آبرفتی جوان و کمی قدیمی‌تر پوشیده شده است و مخروط افکنه‌های رودخانه‌های کن، کرج و جاجرود قسمتهای جنوبی آنرا میپوشاند.

گستره‌ی فرونشست شمال ایران مرکزی (دشت تهران-ری) بسبب کارکرد چند گسله به چهاربخش فیزیوگرافیکی زیر تقسیم میشود (پیکر ۲۰۱):

- دشت تهران

- فرونشست ری

- فرونشست جنوب ری

- فرونشست کهریزک

۲۰۴۰۱- دشت تهران (Tehran Plain)

دشت تهران اولین و شمالی‌ترین بخش فیزیوگرافیکی فرونشست شمال ایران مرکزی (دشت تهران-ری) را تشکیل میدهد. از قسمت شمالی بتدریج به بلندیهای طرشت-عباس‌آباد (۲۰۳۰۵) و از سمت جنوب بوسیله‌ی گسله‌ی تهران شمال ری (۴۰۱۰۷) به فرونشست ری (۲۰۴۰۲) وصل میشود (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات تشکیل‌دهنده‌ی دشت تهران را بیشتر آبرفتهای C و D تشکیل میدهند.

۲۰۴۰۲- فرونشست ری (Rey Depression)

دومین بخش فیزیوگرافیکی فرونشست شمال ایران مرکزی (دشت تهران-ری) را فرونشست ری (قسمت شمالی دشت ری) تشکیل میدهد. فرونشست ری از سمت شمال بوسیله‌ی گسله‌ی شمال ری (۴۰۱۰۷) به دشت تهران (۲۰۴۰۱) وصل میشود و در راستای این گسله است که کناره‌ی جنوبی دشت تهران بر روی فرونشست ری رانده شده است. از قسمت جنوبی بوسیله‌ی گسله‌ی جنوب ری (۴۰۱۰۸) به فرونشست جنوب ری (قسمت جنوبی دشت ری) وصل میشود (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات سازنده‌ی فرونشست ری را آبرفتهای D تشکیل میدهد.

۲۰۴۰۳- فرونشست جنوب ری (South Rey Depression)

فرونشست جنوب ری (قسمت جنوبی دشت ری) سومین بخش فیزیوگرافیکی گستره‌ی فرونشست شمال ایران مرکزی (دشت تهران-ری) را تشکیل میدهد که از سمت شمال بوسیله‌ی گسله‌ی جنوب ری (۴۰۱۰۸) به فرونشست ری (۲۰۴۰۲)، و از سمت جنوب بوسیله‌ی گسله‌ی کهریزک (۴۰۱۰۹) به فرونشست کهریزک وصل میشود. فرونشست جنوب ری در قسمت جنوبی بسبب کارکرد گسله‌ی کهریزک بر روی دشت کهریزک رانده شده است (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات تشکیل‌دهنده‌ی فرونشست جنوبی ری، آبرفتهای D میباشد.

۲۰۴۰۴- فرونشست کهریزک (Kahrizak Depression)

جنوبی‌ترین بخش فیزیوگرافیکی بررسی شده‌ی گستره‌ی فرونشست شمال تهران مرکزی (دشت تهران-ری) را فرونشست کهریزک تشکیل میدهد که از سمت شمال بوسیله‌ی گسله‌ی کهریزک (۴۰۱۰۹) به فرونشست جنوب ری (۲۰۴۰۳) وصل میشود. قسمتهای جنوبی فرونشست جنوب ری در امتداد گسله‌ی کهریزک بر روی فرونشست کهریزک رانده شده است (پیکر ۲۰۱). نوع رسوبات سازنده‌ی فرونشست کهریزک را آبرفتهای D تشکیل میدهد.

«در زیر چینه‌های سخت و ضخیم، ماسه و نمک و سنگ در انتظار من بوده‌اند»
(کیانوش ۱۳۵۷)

۳- نهشته‌های آبرفتی (Alluvial Deposits) گستره‌ی تهران

شهر تهران بر روی نهشته‌های آبرفتی جوان بنا شده است. این رسوبات آبرفتی اولین بار بوسیله‌ی Knill and Jones (1968), Dresch (1961), Huber (1960) و Rieben (1953a, b, 1955, 1960, 1961, 1966) و سپس بوسیله‌ی Bassir (1971), Vita-Finzi (1969, 1979), Engalenc (1968), بیش تقسیم‌بندی انجام شده بوسیله‌ی Rieben (1955, 1966) را بکار برده‌اند و تاکنون تغییر عمده‌ای در این تقسیم‌بندی انجام نگرفته است.

نهشته‌های آبرفتی تهران که از کوهپایه‌های البرز تا کناره‌ی کویز جنوبی تهران گسترش دارد، حاصل فعالیت رودخانه‌ها و سیلابهای فصلی جریان یافته از کوههای البرز بالا رونده میباشند. بطورکلی نهشته‌های آبرفتی تهران به پنج بخش زیر تقسیم شده است که ویژه گیهای آنها بشکل کوتاهی بازگو میشود. این رسوبات از قدیم به جدید عبارتند از (پیکر ۳۰۱):

- سازند آبرفتی هزاردره (آبرفتهای A)
- سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (آبرفتهای B_n) و سیلت‌های رسی کهریزک (آبرفتهای B_s) (حرفهای n و s اشاره به شمال و جنوب به انگلیسی است)
- سازند آبرفتی تهران (آبرفتهای C)
- سازند آبرفتی خرم‌آباد در باختر ایوانکی
- آبرفتهای کنونی (آبرفتهای D)

۳۰۱- سازند آبرفتی هزار دره (آبرفتهای A) Hezardareh Alluvial Formation

قدیمی‌ترین نهشته‌ی آبرفتی گستره‌ی تهران را Rieben (1955, 1966) بنام «سازند هزاردره» یا بخش «A» نامیده است که در گستره‌های کن، اوین، قیطریه، عباس‌آباد و گردنه‌ی قوچک بشکل تپه‌های بلند با دره‌های ژرف فراوان (هزاردره) گسترش دارد.

سازند هزاردره از کنگلومرای همگن با قلوه سنگ، شن و ریگ تشکیل شده و فضای میان دانه‌ها را ماسه و سیلت پر کرده است. این سازند، سازندی سیلابی (fluvial) بوده ولی در حال حاضر مورفولوژی رودخانه‌های اصلی تغذیه کننده‌ی آن قابل تشخیص نیست (Tchalenko et al. 1974). ویژه گیهای بارز سازند آبرفتی هزاردره عبارتند از:

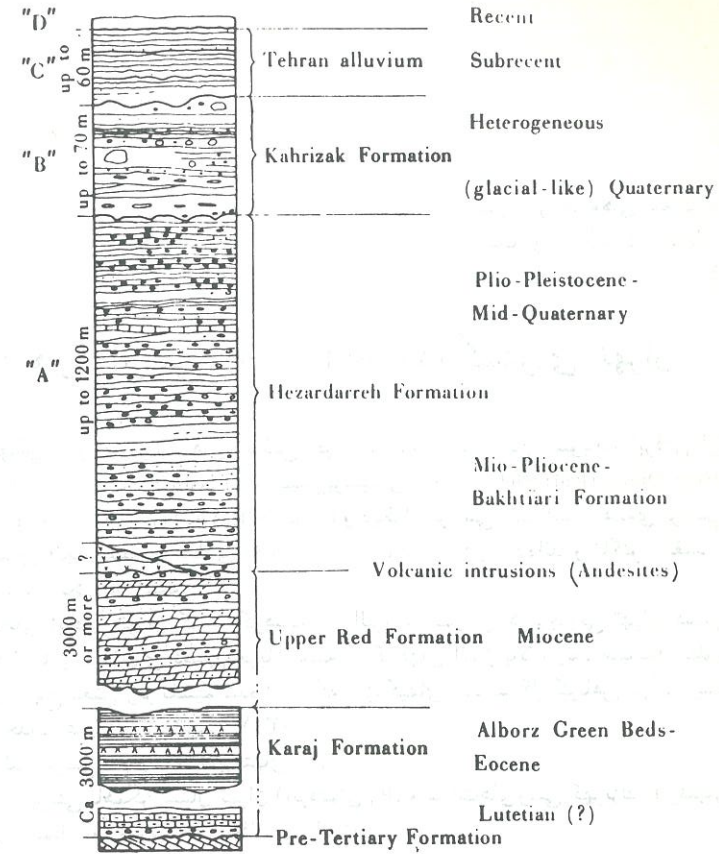
- ستبرای زیاد (پیرامون ۱۲۰۰ متر) و همگنی سازند
- لایه‌بندی منظم داشته و بطور محلی دارای لایه‌ها و عدسی‌هایی از رس و ماسه سنگ است.
- سیمان خوب و سخت شده



نگاره‌ی ۳۰۱- چین خوردگی سازند آبرفتی هزاردره (A) در تپه‌های امانیه، کناره‌ی جنوبی بزرگراه مدرس (نگاه بسوی جنوب، ۱۳۶۲ خورشیدی).

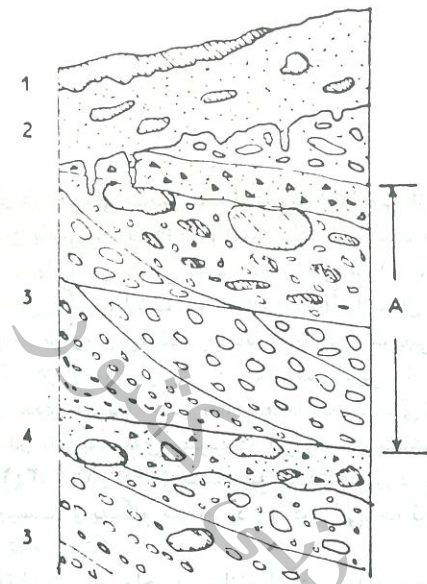
قرمز بالائی که از مارن و ماسه سنگ قرمز رنگ (با کمی لایه‌های نازک گچی) تشکیل شده، چندین لایه‌ی کنگلومراتی وجود دارد که نشانه‌ی بوجود آمدن محیط‌های سیلابی و برپائی البرزکوه و آغاز رسوبگذاری سازند آبرفتی هزاردره است. با این حال امکان وجود یک نبود چینه‌شناسی میان ایندو سازند وجود دارد که باید مورد بررسی قرار گیرد. Engalenc (1968) در ستون زمینشناسی شماره‌ی ۵ خود، مرز میان سازند قرمز بالایی و سازند آبرفتی هزاردره را با ناپوستگی ضعیفی (discordance très faible) معرفی کرده، و در بخش‌های زیرین سازند آبرفتی هزاردره، یک رویه‌ی فرسایشی در داخل این سازند نشان میدهد (پیکرهای ۳۰۲، ۳۰۳ و ۳۰۴). Rieben (1955, 1966) این سازند را با سازند بختیاری کوه‌های زاگرس (پلیوسن بالائی-پلاستوسن؛ Pilgrim 1908) مقایسه نموده و سن آنرا میوسن-پلیوسن تا پلاستوسن فرض نموده است. Pedrami (1983) با وجود چین خوردگی شدید، تمامی سازند آبرفتی هزاردره (A) را متعلق به کواترنر میدانند. سازند آبرفتی هزاردره پس از چین خوردن، گسلش و فرسایش شدید، با دگرشیبی بوسنیله‌ی سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n: ۳۰۲) پوشیده میشود (گوشه‌ی شمال خاوری خروجی بزرگراه رسالت به بزرگراه مدرس، دیواره‌ی شمالی جاده‌ی شمالی دانشگاه ملی، خیابان جردن، زیربنای شبکه‌ی ۲ تلویزیون و دیگر).

همانطوریکه یاد شد در جنوب خاوری تهران سازند هزاردره بدون دگرشیبی بر روی سازند قرمز بالائی قرار گرفته و مرز ایندو سازند تدریجی دیده میشود (درحالیکه در قم مرز دگرشیبی زاویه‌دار دیده میشود). لایه‌ی آهکی فسیلدار با فسیلهای Planorbis sp. و Limnaea sp. در میان رسه‌های قرمز رنگ استراکدادار در بالاترین بخش سازند قرمز بالایی در نزدیکی رود شور (در راه قم) و کوه علیقدر (باختر کرج) پیدا شده است (Rieben 1955, 1966, Stocklin 1972). این لایه‌ها را با شیل‌های آب شیرین لیگنیت‌دار Pontian (میوسن پسین) ساری داغ تبریز که در روی سازند قرمز بالایی قرار گرفته و همچنین لایه‌های ماهی‌دار تبریز مقایسه کرده و در نتیجه سن پلیوسن (Pliocene) بان‌ها میدهد. در لایه‌های بالایی سازند قرمز بالایی در ۱۵



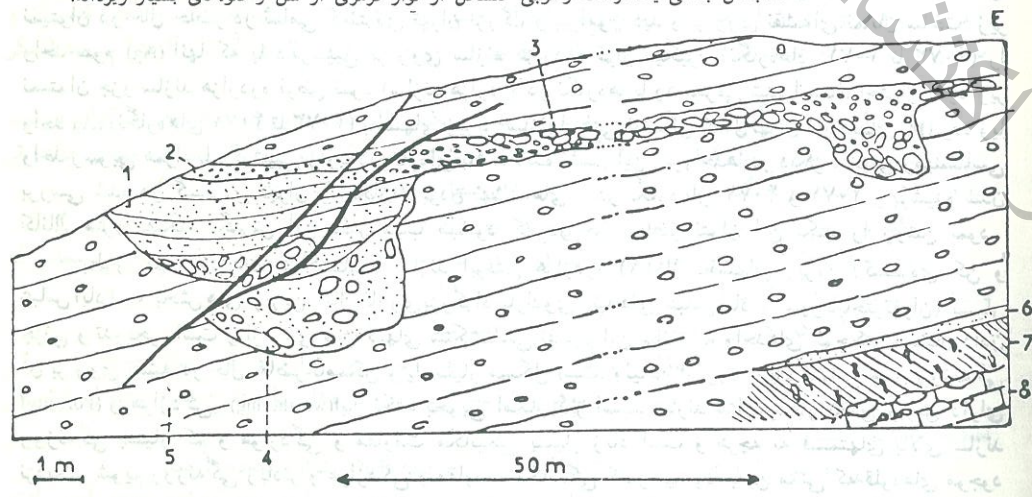
پیکر ۳۰۱- ستون چینه‌شناسی کلی نهشته‌های ابرفتی گستره‌ی تهران (Rieben 1955, 1966).

- اندازه‌ی متوسط قلوها (۱۰-۲۵ سانتیمتر) و درجه‌ی دگرسانی (alteration) پیشرفته.
- رنگ خاکستری روشن
- شیب زیاد لایه‌ها (تا ۹۰ درجه) و چین خوردگی آنها (نگاره‌ی ۳۰۱).
- قلوها نیمه مدور و ۹۰٪ آنها از سازند کرج و ۱۰٪ از سایر سنگها است. این نشان‌دهنده‌ی آنست که در زمان رسوبگذاری سازند آبرفتی هزاردره، کوه‌های البرز در حال بالا آمدن و فرسایش یافتن بوده‌اند. از این دیدگاه میتوان سازند هزاردره را با سازند بختیاری (Pilgrim 1908, James and Wynd 1965) که در زمان بالا آمدن کوه‌های زاگرس تشکیل شده مقایسه نمود، هرچند که نبوی و ارژنگ‌روش (۱۳۵۶) با این نظر مخالفند. سازند هزاردره، نهشته‌های رودخانه‌های سیلابی بزرگی است که از سوی شمال خاوری دشت تهران و از میان کوه‌های البرز و سه‌پایه بسوی جنوب و جنوب‌خاوری تهران همزمان با برپائی البرزکوه جاری بوده‌اند. احتمال می‌رود بسمت جنوب و جنوب خاوری دشت از ستبری این سازند کاسته شود. سازند آبرفتی هزاردره در گستره‌ی پارچین و شمال ایوانکی با مرز تدریجی بر روی سازند قرمز بالائی Upper Red Formation (میوسن؟-پلیوسن، NIOC, 1959) قرار می‌گیرد (Rieben 1966). در قسمتهای بالای سازند



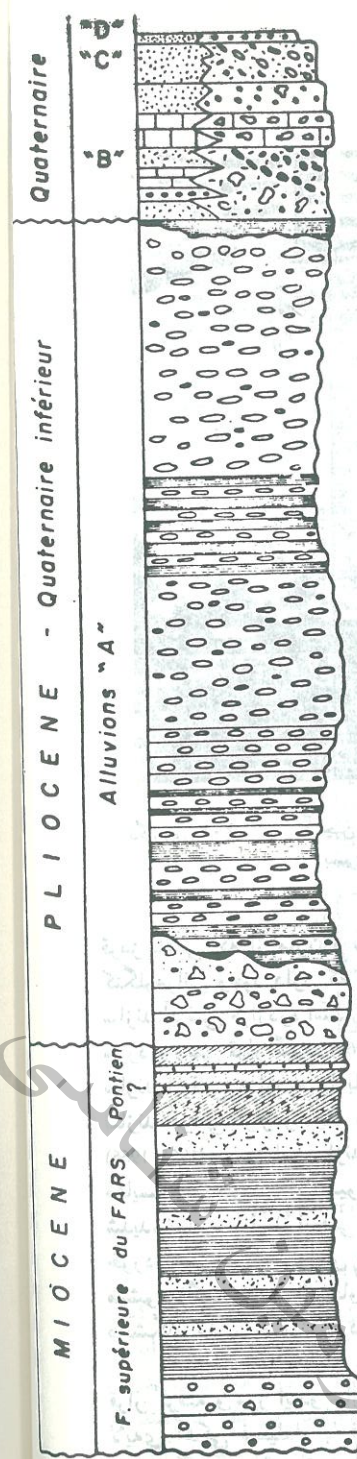
بیگر ۳۰۳- ستون چینه‌شناسی از توالی رسوبی آبرفت‌های هزاردره (A) (Engalenc 1968).

- ۱- خاک قرمز
- ۲- قشر آهکی شده‌ی دانه‌ای
- ۳- آبرفت‌های بخش زیرین با قلوه‌های گرد شده و همگن، با لایه‌بندی و قطر ۱۰ سانتیمتر مشخص بوده که بسمت بالا اندازه‌ی قلوه‌ها درشت‌تر میشود. گرد شدگی قلوه‌ها بسمت بالای این بخش کم میشود. رنگ این آبرفت‌ها خاکستری روشن است.
- ۴- بخش بالایی یک ترادف رسوبی متشکل از نوار قرمزی از شن و قلوه‌های بسیار ریزدانه.



بیگر ۳۰۴- برش زمینشناسی از آبرفت‌های پلایوسن جاده‌ی ابعلی (Engalenc 1968)

- ۱- تناوب ماسه و ماسه‌رسی
- ۲- قلوه‌های دانه‌ریز
- ۳- لایه‌ی قلوه‌های درشت که به ریگ‌های درشت تبدیل میگردد
- ۴- لایه‌ی آبرفتی با قلوه‌سنگ‌های بزرگ به قطر ۵۰ سانتیمتر
- ۵- آبرفت‌های کلاسیک سازند هزاردره (A)، همگن، با لایه‌بندی منظم و قلوه‌های کوچک از جنس سازند انوسن کرج
- ۶- ماسه‌ی ریز دانه‌ی زرد رنگ
- ۷- خاک قرمز همراه با اثرهای آهک‌پودر شده
- ۸- آبرفت هزاردره (A) با قشرهای آهکی گسله‌های جوان در این برش دیده میشوند.



- Q4 Alluvions actuelles : cones de dejection - lit des oueds - limons gris
- Q3 Alluvions récentes : cones de dejection - cailloutis - terres rouges - limons
- Q2 Alluvions hétérogènes : Blocs - galets - graviers , conglomérats
Formations de cones de dejection
Limons bruns encroûtés dans la plaine

Discordance tectonique et d'érosion
Terres rouges à cailloutis anguleux (Villafranchien ?)

Galets homogènes , lités

Séquences = bancs de graviers et terres rouges

Plq1 Masse homogène de galets verts , lités , fluviaux

Surface d'érosion

Blocs - galets - masse hétérogène

Discordance très faible

Couches de passage : argilites , sables , marnes roses

bancs de galets verts

Grès verts fins

M Marnes sableuses gypsifères , grès , argiles roses

Conglomérats grossiers , roux de Lachgarak

بیگر ۳۰۲- ستون چینه‌شناسی نهشته‌های آبرفتی پلایوسن-کواترنو گسترده‌ی تهران در بهنه‌ی باختر درکه (Engalenc 1968). به رویه‌های فرسایشی در سازند آبرفتی هزاردره (A) و مرز میان A و B توجه شود.

Plq1 = سازند آبرفتی هزاردره (A), q2 = سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn), q3 = سازند آبرفتی تهران (C), q4 = آبرفت‌های کنونی (D).

کیلومتری شمال باختری پل لوشان در نزدیکی منجیل تکه استخوان آرواره‌یی از Hipparion پیدا شده که پس از بررسی آن در آمریکا سن پلایوسن بالایی (Upper Pliocene) بان داده شده است (Anells et al., 1975). در نتیجه بالاترین بخش سازند قرمز بالایی، پلایوسن بالایی است. در ژرفای ۱۱۵ متری چاهی در شهر ری، زیای آب شیرین Planorbis میان رسهای آبی رنگ پیدا شده که (Rieben 1966) آنرا متعلق به بخش زیرین سازند هزاردره میدانند. قرار گرفتن سازند هزاردره بر روی سازند قرمز بالایی با مرز تدریجی میان آنها، نشان میدهد که دست کم «بخشهای زیرین سازند هزاردره» دارای سن «پلایوسن بالایی» است.

وجود نبودهایی همراه با پدیده‌ی لائرتیتی شدن (laterization) که نشانه‌ی رویه‌ی قدیمی خاک، همراه با فرسایش و ایجاد جویبارها و پر شدن آنها بوسیله‌ی رسوب در این رویه‌ها میباشد، نشانه‌ی نبودهایی در سازند آبرفتی هزاردره است (بیکرهای ۳۰۲، ۳۰۳ و ۳۰۴). بسبب پیدا نشدن فسیل در سازند هزاردره نمیتوان روشن ساخت که سن بالایی این سازند چیست؟ و بهنگام چین خوردن و کوهزایی، چه فاصله‌ی زمانی تا رسوب سازند ناهمگن شمال تهران (B_n) گم شده است؟

نوی و ارژنگ‌روش (۱۳۵۶) پنج زیر واحد در سازند آبرفتی هزاردره در نظر گرفتند که بسبب اینکه این زیر واحدها در یک برش زمینشناسی دیده نشده و محل آنها در جاهای مختلف است، نمیتوان این تقسیم‌بندی را در حال حاضر گسترش داد. قریشی و ارژنگ‌روش (۱۳۵۸) نیز سه زیر واحد دیگر در برش زمینشناسی کانال مترو تهران (میرداماد تا آپادانا) در نظر گرفته‌اند. زیر واحد A₁ بخش زیرین سازند را تشکیل داده و دارای روزنه‌گی (porosity) بسیار کم، هوازدگی (weathering) زیاد قلوه‌سنگها، و سیمان قوی است. زیر واحد A₂ را میتوان بخش بالایی سازند آبرفتی هزاردره در نظر گرفت که روزنه‌گی آن بیشتر از A₁ و هوازدگی قلوه‌سنگهای آن کمتر از A₁ است. زیر واحدهای دیده شده در کانال متروی میرداماد تا آپادانا را نمیتوان در حال حاضر در تمامی گستره‌ی تهران بزرگ و پیرامون دید و بر روی نقشه‌ای نمایان ساخت. زیر واحد سوم (A₃) آنها که با دگرشیبی بر روی سازند هزاردره قرار میگیرد (نگاره‌های ۴۰۷۱ تا ۴۰۷۳) را نمتهان جزو سازند هزاردره فرض نمود (سازند هزاردره در نگاره‌ها با A₂ معرفی شده است). احتمال دارد زیر واحد A₃) (نگاره‌های ۴۰۷۱ تا ۴۰۷۳) بخشهای زیرین سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (آبرفتهای B_n) بوده و یا واحد رسوبی همراه با دگرشیبی زاویه‌دار تازه‌ای باشد. دیده نشدن این زیر واحدها در دیگر برشهای زمینشناسی بررسی شده در گستره‌ی تهران و امکان C بودن نهشته‌های B در نگاره‌های ۴۰۷۱ و ۴۰۷۱ و پوشیده شدن کانال مترو بهنگام نگارش این دفتر سبب میشود که در حال حاضر نتوان این نکته را روشن نمود. بطور کلم، تغییرات سنگشناسی سازند آبرفتی هزاردره (A) از بخشهای زیرین (گستره‌ی کن و عباس‌آباد) به بخشهای زیرین (یال‌خاوری بزرگراه پارک‌وی، تپه‌های عباس‌آباد و شهرک‌باختر تهران) بسیار جزئی و تدریجی است و از روی ویژه‌گیهای سنگشناسی تقسیم این سازند به واحدهای کوچکتر و نشان دادن آن بر روی نقشه در حال حاضر ناممکن و یا بسیار مشکل است. ولیکن از روی ویژه‌گیهای چون روزنه‌گی (Porosity) و هوازدگی (weathering) این نکته بخوبی امکان‌پذیر است. سازند هزاردره در بخش زیرین دارای روزنه‌گی بسیار کم و هوازدگی و مقاومت مکانیکی بسیار زیاد است و هرچه به قسمتهای بالای سازند نزدیکتر شویم روزنه‌گی زیادتر و هوازدگی و مقاومت مکانیکی کمتر میشود. بدین معنی که قلوه‌های موجود در بخش بالای هزاردره تازه (Fresh) بوده و در سیمانی از سیلت و ماسه‌ی سست قرار گرفته‌اند بطوریکه با ضربه‌ی ملایم چکش باسانی از هم پاشیده میشوند.

کمبود یا نبود روزنه‌گی در بخشهای زیرین سازند هزاردره مشکلاتی را برای اهالی برخی از جاهای تهران (تپه‌های قیطره، زرگنده و شمال گستره‌ی گیشا) بوجود آورده است. اداره کل آبهای زیرزمینی وزارت نیرو (۱۳۵۰) ستبرای آبرفتهای آبدی گستره‌ی تهران را بروش سنجش مقاومت الکتریکی زمین پیرامون ۳۵۰-۳۰۰ متر تخمین زده و این مجموعه را «آبرفت‌جوان» نامیده است. این مجموعه شامل بخش بالای سازند آبرفتی هزاردره، سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران، سازند آبرفتی تهران و آبرفتهای کنونی میباشد.

در فاصله‌ی زمانی پیش از رسوب سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران، نیروهای وارده در جهت

شمالی-جنوبی یا شمال خاوری-جنوب باختری سبب چین‌خوردگی شدید و گسلش سازند آبرفتی هزاردره و تشکیل چین‌های با راستای خاوری-باختری یا شمال باختری-جنوب خاوری شده است. (Rieben 1953) پیرامون ۷ تاقدیس با آسه‌ی خاوری-باختری در سازند آبرفتی هزار دره‌ی شمال تهران تشخیص داده است. Engalenc (1968) چهار آسه‌ی چین‌خاوری-باختری میان دربند و شهر تهران و دو آسه‌ی چین باختر شمال باختری-خاور جنوب خاوری در هزاردره (خاور تهران) نشان میدهد. آسه‌ی چین‌ها موازی کناره‌ی جنوبی البرزکوه بوده و بیشتر چین‌های موجود در سازند آبرفتی هزاردره نامتقارن (asymmetric) بوده و یال شمالی دارای شیب زیاد و گاهی برگشته بسمت شمال‌اند. یال‌های جنوبی شیب کمتری دارند (Tchalenko et al. 1974).

۳۰۲- سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (آبرفتهای B_n)

North Tehran Heterogeneous Alluvial Formation (B_n):

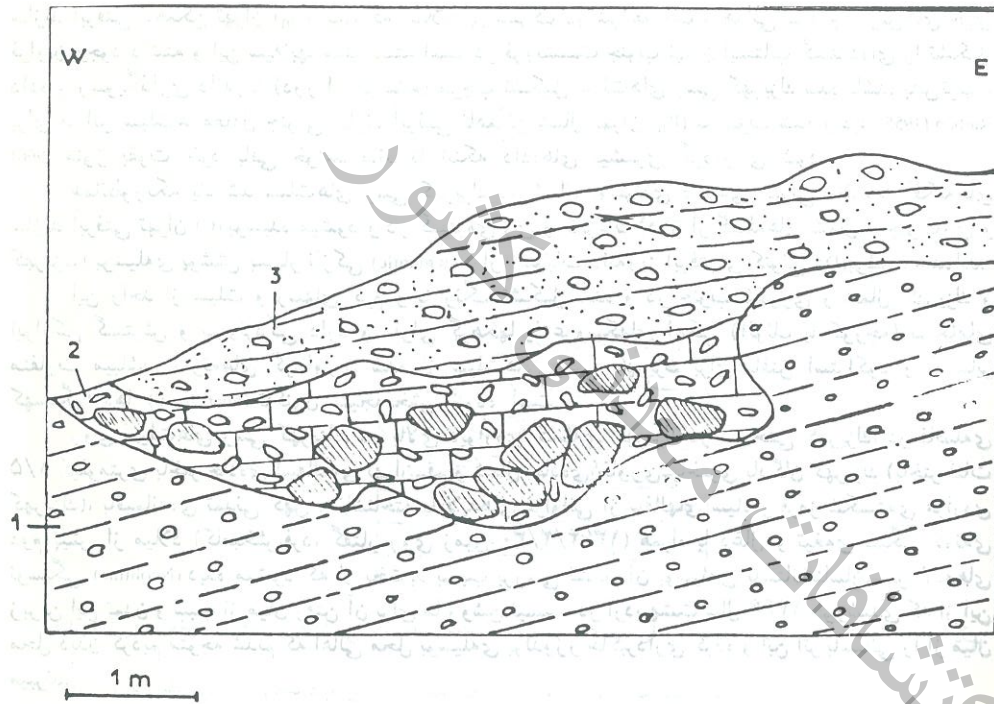
این سازند در آغاز بوسیله‌ی Rieben (1955, 1966) سازند کهریزک (Kahrizak Formation) نامیده و معرفی شد. ولی از آنجائیکه برش نمونه‌ی (type-section) این سازند در شمال کهریزک از سیلت‌های رسی تشکیل شده، نام کهریزک را از روی این سازند در شمال تهران برداشته و نام سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران را بر روی آن میگذاریم (پدرامی ۱۳۵۷ نام سازند شمال تهران را بیان میدهد).

این سازند بصورت دگرشیب بر روی رویه‌ی فرسایش یافته‌ی سازند آبرفتی چین‌خورده‌ی هزاردره (آبرفتهای A) قرار گرفته و امروزه بهمان صورت اولیه در فرونشست اصلی خود برجاست و بشکل تپه‌های بلند در کوهپایه‌ی تهران از جمله در باغ‌فیض، شهرک باختر (غرب) تهران، دانشگاه ملی، جاده‌ی شمیران و جاده‌ی قدیم شمیران (بسمت جنوب تا عباس‌آباد) رخنمون (Outcrop) دارد و ستبرای آن تا ۶۰ متر میرسد (بیکر ۳۰۵).

سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران مخلوطی از شن، ریگ و قلوه‌سنگ، رس و گاهی هم بلوکهای درشت و پراکنده است که بطور نامتجانس همراه با رس و ماسه میباشد که در قسمت جنوب تهران از رسهای خالص‌تر تشکیل شده است. ویژه‌گیهای بارز این سازند (آبرفتهای B_n) عبارتند از:

- کنگلومرانی است سخت نشده، ناهمگن (Heterogeneous) و جور نشده (Poorly sorted) (نگاره‌ی ۳۰۲).
- اندازه قلوه‌ها از چند سانتیمتر تا چند متر (و گاهی تا حجم ۱۰۰ مترمکعب) متغیر بوده و در سیمانی از ماسه و سیلت قرار دارند.
- شیب لایه‌ها کم و بیشترین تا ۱۵ درجه میرسد.
- رنگ آنها تیره‌تر از سازند آبرفتی زیرین و چین‌خورده‌ی هزاردره (A) است.
- دارای عدسیه‌های رسی و سیلتی و لایه‌های کم‌ستبرای همراه با قلوه‌های با سطوح سیاه‌رنگ (پوشش از املاح منیزیم) میباشد.

سن این سازند را Rieben (1955, 1966) کواترنری (Quaternary) عنوان نموده است. ستبرای سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران بسمت جنوب کم شده و بنظر میرسد که نهشته‌های این سازند متشکل از یک سری مخروط افکنه‌های ساخته شده از جریانهای برونشستی (Outwash flow) کوههای البرز میباشد که در شرایط آب و هوایی سرد رسوب نموده‌اند. وجود قطعه‌سنگهای بزرگ و بشدت فرسوده در قسمت پائینی این سازند و ناهمگنی و غیر یکنواختی قطعه‌ها ممکنست نشانه‌هایی از اثر حمل یخچالی (Rieben 1966) در زیر واحد زیرین این سازند باشد (تپه‌ی قیطره). با وجودیکه Rieben (1966) و Pedrami (1982) از یخچال گفتگو مینمایند، ولی هنوز ما قطعه‌های با آثار سایش یخچالی و دره‌های یخچالی در گستره‌ی تهران پیدا نکرده‌ایم و ممکنست دو پدیده‌ی یخچالی-سیلابی همراه هم در رسوبگذاری آبرفتهای ناهمگن شمال تهران (B_n) در کوهپایه‌های جنوبی البرز دخالت داشته‌اند [رسوبات رودخانه‌ای-یخرفتی (Fluvio glacial) و رسوبات کنار یخچالی (Periglacial)].



برش زمینشناسی از رسوب آبرفت‌های ناهمگن شمال تهران (B_n) بر روی آبرفت‌های سازند هزاردره (Engalenc 1968) (A) پیکر ۳۰۵-
 ۱- سازند آبرفتی هزاردره (A). آبرفت‌های همگن با لایه‌بندی منظم و قلوه‌های سازند کرج
 ۲- کنگلومرای قرمز رنگ متشکل از قلوه‌سنگ‌های کرتاسه‌ی بالا (سنونین بانین K₂b: کنگلومرا و مارن قرمز) همراه با سیمان آهکی-ماسه‌ای. کنگلومرا ناهمگن و لایه‌بندی آن نامشخص می‌باشد و در آن قطعه سنگ‌های بزرگ با قطر ۵۰ سانتیمتر نیز یافت می‌شود. چند قلوه سنگ از سازند اتوسن کرج در آن یافت شده است. درازای میانگین قلوه‌ها ۱۳ سانتیمتر است.
 ۳- آبرفت با لایه‌بندی ظاهری، بدون قطعه سنگ و متشکل از عناصر کوچک و سیمان بودر شده. رنگ این رسوبات قرمز رنگ می‌باشد. این برش نشان می‌دهد که سازند آبرفتی هزاردره (B_n) می‌تواند بوادهای کوچکتری تقسیم گردد.

۳۰۲۰۱- سیلت‌های رسی کهریزک (آبرفت‌های B_s) Kahrizak Clayey Silt

عده‌ای چون پدramی (۱۳۵۷) سیلت‌های رسی کهریزک را جزو آبرفت‌های B ندانسته و آنرا جوانتر از B و جزو واحد آبرفتی C (آبرفت‌های تهران) بحساب آورده‌اند. سیلت‌های رسی کهریزک بوسیله کارکرد گسله‌های کهریزک، جنوب‌ری و شمال‌ری (۸، ۹، ۴۰۱۰۷) رخنمون یافته‌اند. در امتداد جنوبی رودخانه کرج از کهریزک بسمت شمال (دشت‌تهران) سیلت‌های رسی کهریزک بسبب عمل فرسایش رودخانه بیرونزدگی دارند. در روی نگاره‌های هوایی بخوبی دیده می‌شود که سیلت‌های رسی کهریزک بوسیله‌ی مخروط افکنه‌های بزرگ سازند آبرفتی تهران (C) پوشیده می‌شوند و بنابراین باید قدیمتر از سازند آبرفتی تهران باشند. از سویی دیگر در زمان رسوبگذاری سازند آبرفتی تهران، سیلاب‌های سترگ و زیادی وجود نداشته است و این در زمان رسوبگذاری



نگاره‌ی ۳۰۲- سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) در قیطریه (نگاه بسوی باختر، ۱۳۶۲ خورشیدی).

در این سازند لایه‌های چندی از خاک قدیمی قرمز رنگ و شبه‌لاتریتی نیز دیده می‌شود که ممکنست نشان‌دهنده‌ی دگرگونی آب و هوا و اثر هوای گرمتر باشد. بخش بالائی این سازند بیشتر آبرفتی است و یکنواخت‌تر از قسمتهای زیرین آنست.

نهشته‌های دانه‌ریز و سیلتی این سازند ممکنست در ایستابهای دشت سیلابی رسوب کرده باشند (Rieben 1955, 1966, Tchalenko et al. 1974، نبوی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۶ و امینی و همکاران ۱۳۵۶).

قرار گرفتن سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (آبرفت‌های B_n) بر روی سازند چین‌خورده‌ی هزاردره (A) نشان‌دهنده‌ی رسوبگذاری پس از آخرین مرحله‌ی کوهزایی البرز است. شیب کم سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران نمایانگر اینست که جنبش‌های کوهزایی سستی پس از رسوبگذاری سازند B_n و پیش از رسوبگذاری سازند C، بر روی آن اثر کرده است. بسبب ندانستن سن سازند آبرفتی هزاردره و سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران، مدت زمان از میان رفته‌ی میان ایندو سازند برای ما روشن نیست. (Rivière 1934) اشاره به بخشی از استخوان آروراهی Rhinocerotid میکند که بنا بگفته‌ی وی در «جاده‌ی شمیران، نزدیک کاخ تابستانی پادشاهی» پیدا شده و در موزه‌ی دانشکده‌ی کشاورزی کرج نگهداری می‌شود. وی سن آنرا Pontian دانسته ولی Rieben (1955, 1966) آنرا با شك و تردید متعلق به سازند پلاستوسن میانی B میدانند. از بخت بد نه سن دقیق این فسیل و نه محل دقیق پیدا شدن آن برای ما روشن نیست. کاخ تابستانی پادشاهی در آن زمان باید کاخ سعدآباد باشد (در برابر کاخ زمستانی مرمر در شهر) و نمیدانیم که از کدام سوی این کاخ نمونه‌ی آروراه پیدا شده تا بتوان سازند آبرفتی آنرا روشن نمود.

سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) بسبب ناهمگن بودن، دارای مقاومت مکانیکی و روزنه‌گی متغییر بوده و این ویژه گیها از یک لایه به لایه‌ی دیگر تغییر میکند. بنابراین، ویژه گیهای یاد شده در محلهای گوناگون متغییر بوده و میتوان نتیجه گرفت که این سازند دارای روزنه‌گی بسیار نامنظم است (اداره کل آبهای زیرزمینی وزارت نیرو ۱۳۵۰).

سازند آبرفتی ناهمگن تهران (B_n) است که سیلابهای سترگ در شرایط اب و هوایی سرد و ریزش های جوی فراوان وجود داشته و این سیلابها میتواندسته است در فرونشست جنوب تهران ایستاب گسترده ای را تشکیل داده و رسوبگذاری دانه ریز (دور از کوهپایه) موجب تشکیل سیلت های رسی کهریزك شده باشد. باین ترتیب برای ما این سیلت ها معادل جنوبی سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) محسوب شده و دید (Rieben 1955, 1966) هنوز بقوت خود باقی خواهد ماند تا اینکه داده های بیشتری گردآوری شود.

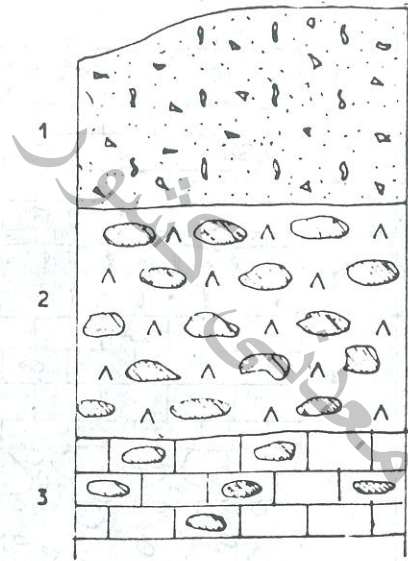
همانطوریکه یاد شد سیلت های رسی کهریزك در شمال بوسیله دامنه ی جنوبی مخروط افکنه های سازند آبرفتی تهران (C) پوشیده میشود و در گستره ی ری و کهریزك (دور از گسله های شمال و جنوب ری و کهریزك) بوسیله پوشش بسیار نازکی (thin mantle) از رسوبات دانه ریز آبرفتهای کنونی (D) پوشیده شده اند. این واحد از سیلت و رسهای کرم و بژ رنگ تشکیل شده و در جنوب شهری و شمال کهریزك و ایوانکی گسترش و بیرونزدگی دارد و دارای گرهکها یا عروسکهای آهکی (آلوتک یا کورچه) بشکلهای متفاوت میباشد. نمونه های گردآوری شده از سیلت های رسی کهریزك برای یافتن استراکود و یا سایر کهنسنگواره ها (microfossil) تاکنون نتیجه بخش نبوده است.

روی سیلت های رسی کهریزك، در بالای دیواره ی گسله ی کهریزك در سرتختی کهریزك، در فاصله ی ۱/۵ کیلومتری باختر جاده ی اسفالتی تهران-قم و شمال جاده ی خاوری-باختری پادگان کهریزك (باختر قنات کهریزك)، باقیمانده ی تمدنی کهن و ناشناخته با لایه های فراوانی از سفالهای سیاه و قرمز شکسته ی هزاره ی دوم پیش از میلاد (کامبخش فرد، گفتار روی زمین ۱۳۶۴/۲/۳۰) همراه با ذغال و تیغه ی سنگی گونه ی نوسنگی (Neolithic) دیده میشود که از بخت بد بسبب بررسی نشدن آن بوسیله ی باستانشناسان، سن لایه های زیرین این تمدن و سبب از میان رفتن آن برای ما روشن نیست. در اردیبهشت سال ۱۳۶۴ خورشیدی که از این محل دیدن کردیم متوجه شدیم که اهالی محل بوسیله ی بولدوزر خاکبرداری کرده و این اثر باستانی را از میان میبرند.

۳۰۳- سازند آبرفتی تهران (آبرفتهای C) Tehran Alluvial Formation

سازند آبرفتی تهران یا آبرفتهای C (Rieben 1955, 1966) شامل آبرفتهای جوان مخروط افکنه ای است که از دامنه ی جنوبی البرزکوه بسمت جنوب ادامه داشته و بخشی از دشت را در بر گرفته و بخش گسترده ای از شهر تهران بر روی آن بنا شده است (پیکرهای ۳۰۱۱ و ۳۰۱۳). این سازند بطور کلی از نهشته های سیلابی و رودخانه ای جور نشده تشکیل شده و (Rieben 1955, 1966) ستبرای آنرا تا ۶۰ متر گزارش میکند (پیکرهای ۳۰۶ و ۳۰۷). رسوب آبرفتهای تهران بوسیله ی رودخانه های بزرگ و قوی و شاید کم عمر صورت گرفته و ممکنست در زمان تشکیل آنها میزان بارندگی خیلی بیشتر از حال حاضر بوده است. سازند آبرفتی تهران (C) در نزدیکی کوهپایه شکل مخروط افکنه ای روشنی داشته و بسمت جنوب تبدیل به لایه های سیلتی کم شیب میشوند (Tchalenko et al. 1974). این سازند پس از یک دوره ی فرسایشی، بالای رسوبات B رسوب نموده است. رسوبات همگن بوده و از قلوه سنگ، شن و ریگ در سیمانی از ماسه و سیلت تشکیل شده است. نهشته ها سخت نیستند، ولی بهرحال گونه ای لایه بندی در آنها دیده میشود (نگاره ی ۳۰۳). لایه های کنگلومراتی قرمز رنگ و رویه های هوازده و لاتریتی موجود در آبرفتهای تهران (C) نشانه ی ایستهایی در رسوبگذاری است. لایه های این سازند افقی بوده و کوهزائی را تحمل نکرده اند.

Rieben (1955, 1966) در سالهای ۱۹۳۹ و ۱۹۴۹ تیغه ی سنگی قسمت بالای پارینه سنگی میانی (Upper Middle Paleolithic) گونه ی Mousterian culture (۷۰,۰۰۰ تا ۳۵,۰۰۰ سال پیش) در افقی از آبرفتهای تهران (C) یافته است که جای این افق برای ما روشن نیست. (Vita-Finzi 1969) در افقی از نزدیکی پائین سازند مشابهی C در خرم آباد، تیغه های سنگی گونه ی Baradostian (۳۸,۰۰۰ تا ۲۹,۰۰۰ سال پیش) را یافته است. در نتیجه میتوان گفت که رسوبگذاری این سازند از ۵۰,۰۰۰ سال پیش آغاز شده و پیرامون ۱۰,۰۰۰ یا ۴,۰۰۰ سال پیش (Vita-Finzi 1969) پایان رسیده است. پیرامون ۴,۰۰۰ سال پیش (سن بدست آمده با روش کربن ۱۴) پس

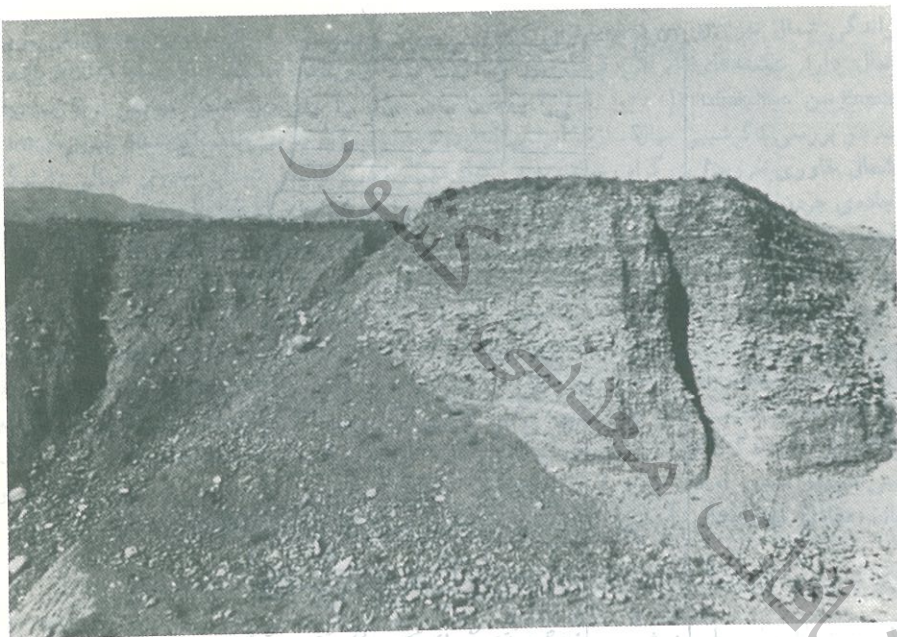


- پیکر ۳۰۶-
برش زمینشناسی از آبرفتهای موجود در پهنه ی جاده-آبعلی (۳/۵ کیلومتری. سرخه حصار (Englaeng 1968))
- ۱- آبرفت با قلوه های کوچک و قرمز رنگ همراه با رس و دانه های آهکی سفید رنگ بودر شده (احتمالاً سازند آبرفتی C).
 - ۲- آبرفت دانه درشت قرمز رنگ همراه با قلوه های آهکی مزوزوئیک و اندکی قلوه های سازند کرج. کم شدن بخش دانه ریز همراه با قرمز رنگ شدن رسوب میباشد. این آبرفت دارای گچ خرد و ریز شده ی فرسایشی است.
 - ۳- همانند ۲ با همان عناصر با پوششی از آهک.

از یک دوره ی فرسایشی، ابرفتهای سازند خرم آباد (Vita-Finzi 1969) در ایوانکی بر روی سازند ابرفتی تهران (C) رسوب میکند. بنابراین احتمال دارد زمان رسوبگذاری سازند آبرفتی تهران (C) همزمان با دوره یخچالی Würm (۷۳,۰۰۰-۱۰,۰۰۰ سال پیش) در اروپا بوده است. چنانچه اجازه ی مقایسه ی آب و هوای میان اروپا و ایران را داشته باشیم (?). میتوانیم مرز سنی بالای سازند آبرفتی تهران (C) را پیرامون ۱۰,۰۰۰ سال پیش (مرز میان پلیستوسن و هولوسن) بگیریم. در اینصورت روشن نیست که چه رویدادی میان ۱۰,۰۰۰ سال پیش تا ۴,۰۰۰ سال پیش (زمان رسوب سازند آبرفتی خرم آباد در جنوب خاوری تهران) رویداده است؟ سه بخش در آبرفتهای سازند تهران (C) بشرح زیر تشخیص داده شده است (نبوی و ارژنگ روش ۱۳۵۶):

۳۰۳۰۱- قسمت زیرین آبرفتهای C

این قسمت متشکل از قلوه، شن و ریگ با مقداری رس در میان آنها بوده و بخش زیرین آن دیده نمیشود. مجموعه ی دانه های این قسمت نوعی یکنواختی را نشان میدهند و بیشتر آنها گوشه دارند (ستبرای پیرامون ۲۰۰ متر). در دیواره ی رودخانه ی کن در این زیر واحد حفره ها و پناهگاههای قدیمی بوسیله ی انسانهای اولیه کنده شده است.



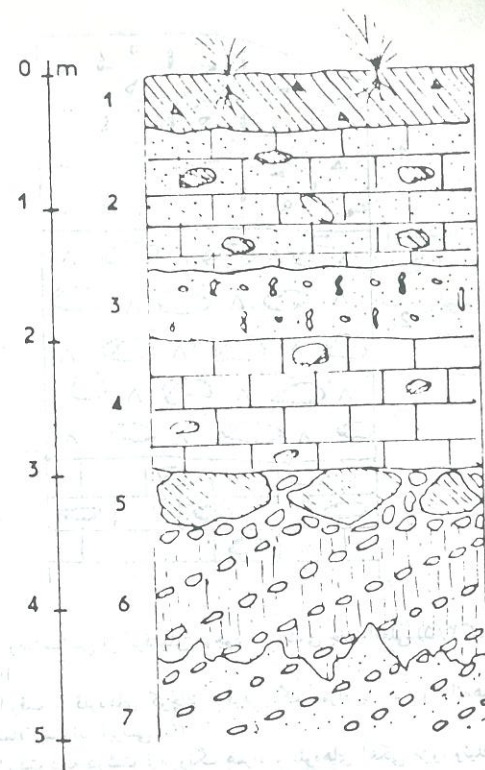
نگاره‌ی ۳۰۳- سازند آبرفتی تهران (C) در محل برخورد رودخانه‌ی کن و بزرگراه شمال مجموعه‌ی ورزشی آزادی (نگاه بسوی شمال خاوری ۱۳۶۲ خورشیدی).

۳۰۳۰۳- قسمت بالائی آبرفتهای C

قسمت بالایی این آبرفتها از رس و خاک قرمز رنگ تشکیل شده و بخش رویی دشتها و لبه‌های پادگانه‌ها را تشکیل میدهند. شهرک کن روی این خاکها بنا شده است (ستبرای کلی پیرامون نیم تا يك متر است). سه قسمت یاد شده در بالا در همه جای تهران دیده نمیشود.

۳۰۳۰۴- نهشته‌های آبرفتی قرمز رسی گردنهی قوچک (Quchak Red Beds)

يك لایه‌ی نازك از نهشته‌های آبرفتی رسی-سیلنتی برنگ قرمز تند و خاکستری تیره در شمال تهران در گستره‌ی لشگرک و گردنهی قوچک دیده میشود. نهشته‌های آبرفتی قرمز رنگ رسی متشکل از رسوبات همگن ریز دانه‌ی قاره‌ای (خشکی) است که بصورت دگرشیب روی سازند آبرفتی هزاردره (A) بصورت توده‌ای و بدون لایه‌بندی و بشکل افق خاکی هوازده قرار میگیرند (بیکر ۳۰۸). نهشته‌های آبرفتی قرمز رسی گردنهی قوچک در محل و از هوازدگی قلوه‌های توفی-آتشفشانی سازند آبرفتی هزاردره تشکیل شده و ستبرای آن از نیم تا ۴ متر میرسد. این رسوبات بیشتر دره‌های کم ژرفا، و با ستبرای کمتر بالایی تپه‌های آبرفتی A را پوشانیده است. در مورد آب و هوای زمان رسوبگذاری نهشته‌های آبرفتی قرمز رسی گردنهی قوچک، میتوان گفت که بخش روشن با آلونک (گرهکهای آهکی) دانه‌ریز آن مربوط به آب و هوای سرد یا تیمه سرد بوده، و بخش قرمز تیره‌ی بدون آلونک، مربوط به آب و هوای گرم میباشد. از نظر سنی این نهشته‌ها ممکنست مربوط



بیکر ۳۰۷- برش زمینشناسی از آبرفتهای موجود در خاور سرخه حصار (۲۰۰ متری جلوی تپه‌ی مسیر جاده‌ی ابعلی) (Engalenc 1968).

- ۱- خاک قرمز
- ۲- لایه‌ی آهکی برنگ سفید و قرمز، همراه با قلوه‌های پراکنده و دانه‌های ریز فراوان.
- ۳- بخش رسی قرمز رنگ همراه با قلوه‌های کوچک گرد شده‌ی سبز رنگ و عدسیه‌های پراکنده‌ی آهکی پودر شده.
- ۴- لایه‌ی آهکی برنگ قرمز متخلخل و فرسایش یافته (پودر شده). قطر قلوه‌ها بسمت پائین تا ۴۰ سانتیمتر میرسد.
- ۵- چگونگی قرارگیری قلوه‌سنگهای بزرگ
- ۶- سازند آبرفتی هزاردره (A) با سیمان قرمز رنگ
- ۷- سازند آبرفتی هزاردره (A) سیمان نشده با خمیره‌ی ماسه‌ای.

۳۰۳۰۲- قسمت میانی آبرفتهای C

قسمت میانی آبرفتهای C از قلوه‌سنگهای گرد شده تشکیل یافته و دارای بخشهای ریزی است که گاهی در آن ساخت لایه‌بندی پرا (cross-bedding) دیده میشود. نمای این قسمت ناهموارتر از قسمت زیرین است. در بالای این قسمت قشر آهکدار سخت (Caliche) تشکیل شده که پیرامون نیم متر ستبری دارد (ستبرای کلی قسمت میانی پیرامون ۵۸ متر است).

راستای راندگی شمال تهران و در کوهپایه‌های البرزکوه رسوب نموده باشد (Tchalenko et al. 1974). از سویی دیگر احتمال دارد نهشته‌های آبرفتی قرمزری گستره‌ی کن پائین‌ترین قسمت سازند تهران (C) باشد. Engalenc سن Villafranchian (۹۰۰,۰۰۰ تا ۳ میلیون سال پیش) را برای نهشته‌های آبرفتی قرمز پیشنهاده کرده است. در بررسی دگرشیبی میان سازند آبرفتی هزاردره (A) و سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn) در گوشه‌ی شمال خاوری خروجی بزرگراه رسالت به بزرگراه مدرس، در دیواره‌ی شمالی جاده‌ی شمالی دانشگاه ملی، در جاده‌ی جردن، و در زیر بنای شبکه‌ی ۲ تلویزیون، اثری از نهشته‌های آبرفتی قرمزری دیده نمی‌شود. تنها در گردنه‌ی قوچک است که لایه‌های قرمزری بر روی سازند آبرفتی هزاردره دیده می‌شوند (۳۰۳۰۴). در نتیجه سن این لایه‌ها باید جوانتر از سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران باشد(۴).

در بررسی لایه‌های رسی قرمز رنگ در حصارک کن، دو گروه لایه‌ی قرمز دیده شد. گروه اول، لایه‌های قرمز رویی است که بصورت واریزه‌های دامنه‌ای جوان روی لایه‌های زیرین خود را در نشیبها میپوشانند و ستبرای آنها پیرامون نیم‌متر است. رنگ این لایه‌ها پررنگ‌تر بوده و در آن لکه‌های سفید دگرسانی وجود ندارد. گروه دوم که در حقیقت همان نهشته‌های آبرفتی قرمزری است، در زیر لایه‌های گروه اول قرار گرفته و دارای لکه‌های سفید دگرسانی (از تجزیه‌ی توفهای سازند کرج) بوده و رنگ آنها نیز روشن‌تر از رنگ لایه‌ی رسی نشیبها است. امکان دارد این نهشته‌های آبرفتی قرمزری دیده شده در کن، حصارک و سعادت‌آباد، معادل نهشته‌های آبرفتی قرمزری گردنه‌ی قوچک (۳۰۳۰۴) باشند.

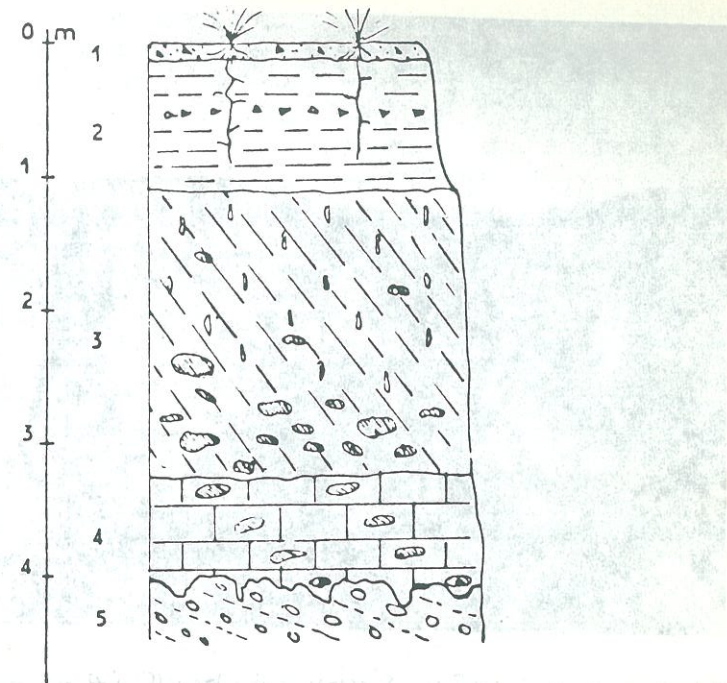
۳۰۳۰۶- ویژه گیهای آبرفتی (Hydrodynamic) و آبشناسی رسوبات آبرفتی تهران (C)

بطور کلی رسوبات آبرفتی تهران (C) همگن بوده و بسبب داشتن سیمان سست میان قلوها، نفوذپذیر بوده و از دیدگاه مقاومت مکانیکی دارای مقاومت نسبی بالائی است. در نتیجه رسوبات آبرفتی تهران بهترین انبار آب را بویژه در مخروط‌افکنه‌های گستره‌ی تهران تشکیل میدهند. مخروط‌افکنه‌ها بسبب داشتن دانه‌بندی درشت بهترین جا برای تغذیه‌ی سفره‌های آیدار میباشند. چون در مخروط‌افکنه‌ها جریانهای دائمی یا سیلابها وجود دارد، سفره آبهای مناسبی در آنها بوجود آمده است و گذشته از ژرفای سفره‌ی آب، بهترین منطقه برای استخراج و استفاده‌ی آبهای زیرزمینی هستند. مهمترین مخروط‌افکنه‌های اصلی سازند آبرفتی تهران (C) در منطقه‌ی تهران از باختر به خاور بشرح زیر معرفی میشوند (اداره کل آبهای زیرزمینی وزارت نیرو ۱۳۵۰):

۳۰۳۰۶۰۱- مخروط‌افکنه‌ی کرج

این مخروط‌افکنه که در مسیر رودخانه‌ی کرج تشکیل شده یکی از وسیع‌ترین و ژرف‌ترین مخروط‌افکنه‌های گستره‌ی تهران بوده و از دیدگاه منابع آب زیرزمینی بسیار غنی و مهم است. چون در تالاب آبریز این رودخانه بیشتر سازندها از نوع توف‌های سبز و سنگهای آتشفشانی سازند اتوسن کرج میباشند، مواد تشکیل‌دهنده‌ی مخروط‌افکنه‌ی کرج بیشتر دانه درشت بوده و رس در آنها کمتر است. وجود جریانات روی زمین زیاد در منطقه سبب شده که قطر طبقه‌ی اشباع هم قابل ملاحظه باشد. وسعت این مخروط‌افکنه ۲۱۰ کیلومترمربع و ژرفای رسوبات آبرفتی آن ۶۰۰ متر برآورد شده است.

۳۰۳۰۶۰۲- مخروط‌افکنه‌ی کن



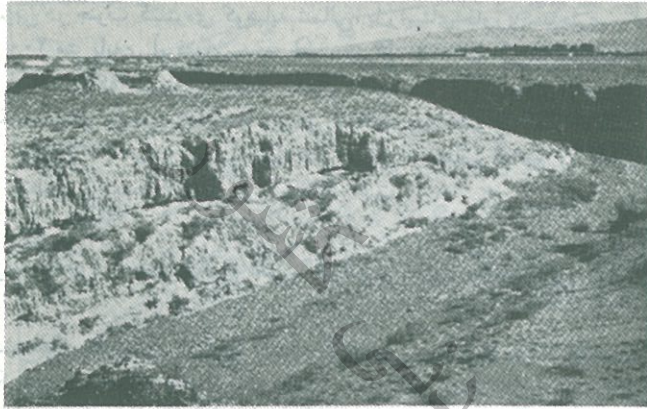
بیکر ۳۰۸-

برش زمینشناسی از لایه‌های قرمز رنگ هزاردره در جاده‌ی لشگرک (Engalenc 1968).
 ۱- خاک خاکستری رنگ با رطوبت کم، تراکم قلوه‌سنگها و اثرهای زیاد ریشه‌ی گیاهان
 ۲- خاک رس قرمز رنگ متراکم با قلوه‌سنگهای کم گوشه‌دار بقطر چند سانتیمتر، همراه با چند لایه‌ی قلوه‌سنگی گوشه‌دار با ریشه‌ی گیاهان.
 ۳- رس قرمز رنگ که در زیر رنگ آن روشن‌تر میشود، همراه با گرهکهای آهکی. برخی از این گرهکها در داخل توده‌ی رسی بودر شده‌اند. این بخش سمت زیر دارای قلوه‌های بزرگ میباشد.
 ۴- اثرهای مشخص آهک بودر شده بزرگ سفید و کرم همراه با دانه‌های آهک خشک و قلوه‌سنگهای فراوان تجزیه شده. در اینجا هاله‌ای از قلوه‌سنگهای گوناگون بزرگ سبز نیز دیده میشود. بافت کلی متخلخل میباشد.
 ۵- سازند آبرفتی هزاردره (A)

به پلیستوسن پسین تا هولوسن (latest Pleistocene-Holocene) باشد. آنچه مشخص است سن آنها پس از چین خوردگی سازند هزاردره میباشد. وجود لکه‌های سفید دگرسانی در نهشته‌های آبرفتی قرمزری گردنه‌ی قوچک، آنها را شبیه نهشته‌های آبرفتی قرمزری زیر راندگی شمال تهران (۳۰۳۰۵) مینماید.

۳۰۳۰۵- نهشته‌های آبرفتی قرمزری (Red Beds) زیر راندگی شمال تهران

در زیر راندگی شمال تهران (مانند گستره‌ی کن، حصارک کن و راندگی سعادت‌آباد و دیگر) یک لایه‌ی نازک از نهشته‌های آبرفتی قرمز رنگ دیده میشود. مقایسه‌ی ویژه گیهای پراش پرتو مجهول (X-Ray diffraction) نهشته‌های آبرفتی قرمز رنگ شمال تهران با سیلت‌های رسی کهریزک (۳۰۲۰۱) نتیجه‌ای را بدست نداده است. امکان دارد نهشته‌های آبرفتی قرمز در زمان فرسایشی مرطوب در تالاب رسوبی باریک و دراز کناری در



نگاره‌ی ۳۰۵- برشی از نهشته‌های ابرفتی سازند خرم‌آباد در جنوب تهران (Vita-Finzi 1969).

فرسایش آغاز گشته است و زمان رسوبگذاری آن ممکنست همزمان با دوره‌ی یخ کوچک (Little Ice Age) باشد (۳۰۰۰ تا ۵۰۰ سال پیش از میلاد).

۳۰۵- آبرفتهای کنونی (D) Recent Alluvium

این بخش متشکل از جوانترین نهشته‌های رودخانه‌ای یا سیلابی است و در بستر رودخانه‌ها، مسیل‌ها، پادگانه‌های ابرفتی، مخروط افکنه‌های جوان و کالها (wadi) برجای گذاشته شده است (پیکره‌های ۳۰۱۲ و ۳۰۱۳) دشت جنوب تهران از این ابرفت پوشیده شده است. بطور کلی رسوبات D در شمال تهران از رسوبات دانه درشت منفصل (قلوه سنگ و شن گرد شده‌ی بدون سیمان)، و در جنوب تهران از رسوبات دانه ریز (سیلت و رس) تشکیل شده است.

آبرفتهای کنونی (D) که اکثراً بصورت رسوبات منفصل هستند کاملاً نفوذپذیر بوده و مقاومت مکانیکی آنها نسبت به نقاط مختلف متفاوت است.

۳۰۶- پارینه جغرافی تالابهای رسوبی نهشته‌های ابرفتی گستره‌ی تهران

شاید برای اولین بار (Knill and Jones 1968) نقشه‌ی پارینه جغرافی زمان رسوبگذاری نهشته‌های ابرفتی A را نشان دادند (پیکر ۲۳ در Knill and Jones 1968). براساس این نقشه، جهت جریانهای آورنده‌ی مواد رسوبی سازند ابرفتی A بیشتر از شمال و از خاور بوده است. جریانهای شمالی- جنوبی بعد از گذر از تهران و برخورد با دماغه‌ی کوههای سه پایه و بی بی شهربانو (که بصورت سدی عمل کرده‌اند) تغییر جهت داده و راهی باختر و جنوب باختری میشوند.

خمهای ژرفای پایه‌ی ابرفت A (اداره کل منابع آب ۱۳۴۶) نشان میدهد که رودخانه‌های کرج و کن نیز در آن زمان جریان داشته و به رسوب نهشته‌های ابرفتی A کمک نموده‌اند. در تالاب جنوبی کرج، ابرفتهای A تا بیش از ۷۰۰ متر ژرفا گسترش دارند و بنظر میرسد بستر اصلی رودخانه‌ی کرج بسوی تهران بوده است. احتمال دارد رودخانه‌های کرج و کن از تالاب مهرآباد بسوی تالاب جنوب بی بی شهربانو در جریان بوده‌اند. در تالاب مهرآباد- تهران رودخانه‌های کن و جاجرود فعالیت بیشتری داشته‌اند. در زمان آغاز راندگی شمال

این مخروط افکنه در شمال باختری تهران قرار دارد و از دیدگاه آبهای زیرزمینی یکی از منابع بسیار غنی میباشد. بخش بزرگی از آبهای زیرزمینی گستره‌ی تهران از این انبار تغذیه میگردد. گسترش مخروط افکنه‌ی کن ۱۲۰ کیلومتر مربع و ستبرای رسوبات ابرفتی آن برپایه‌ی بررسیهای زمینفیزیکی (geophysics) ۳۰۰ متر برآورد شده است.

۳۰۳۰۶۰۳- مخروط افکنه‌ی جاجرود

این مخروط افکنه که در شمال ورامین قرار گرفته یکی از مهم‌ترین منابع تغذیه‌ی مخازن آبهای زیرزمینی دشت ورامین میباشد. بسبب اینکه رودخانه‌ی جاجرود از سازندهای گوناگون زمینشناسی از پالئوژئیک تا کواترنر میگذرد، مواد تشکیل دهنده‌ی آن متفاوت است. ولی از دیدگاه کلی مخروط افکنه‌ای است که دارای دانه‌بندی مناسب برای انبار آبهای زیرزمینی است. گسترش این مخروط افکنه ۹۰ کیلومتر مربع بوده و ستبرای آن ۳۰۰ متر است.

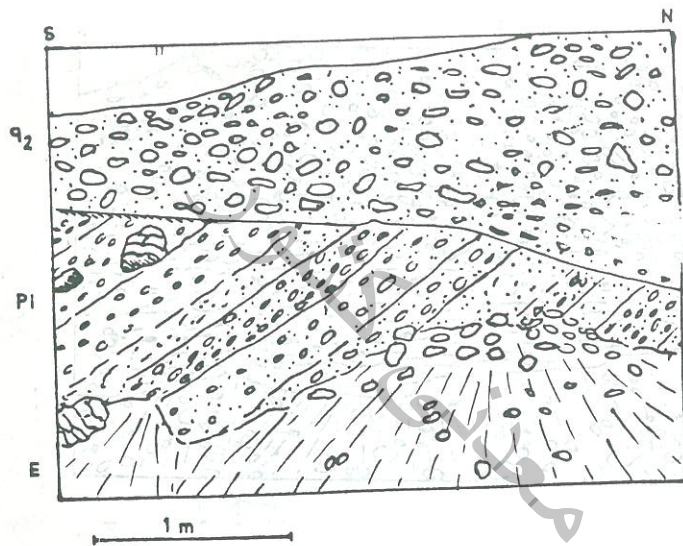
۳۰۴- سازند ابرفتی خرم‌آباد (Khoramabad Alluvial Formation) در باختر ایوانکی

سازند ابرفتی خرم‌آباد (Vita-Finzi 1969) بیشتر از سیلت‌های نرم برنگ کرم تا قهوه‌ای تیره و خاکستری، و قلوه سنگ تشکیل شده که در گستره‌ی تهران در باختر ایوانکی، پس از یک دوره‌ی فرسایشی بر روی سازند ابرفتی تهران (C) می‌نشینند. در برشهایی که در آن لایه‌های ماسه‌ای وجود دارد لایه‌بندی روشنی در این ابرفت دیده میشود. قلوه سنگها در بخش زیرین سازند خرم‌آباد قرار گرفته و گرد شده‌اند (گرد شدگی آنها بیشتر از قلوه‌های سازند ابرفتی تهران میباشد). این سازند دارای تکه‌های فراوان استخوان، لایه‌های زغالی چوب و قطعه‌های شکسته‌ی ظرف‌های سفالی میباشد. ستبرای سازند خرم‌آباد روشن نیست ولی بیش از ۱۰ متر میباشد (نگاره‌های ۳۰۴ و ۳۰۵).

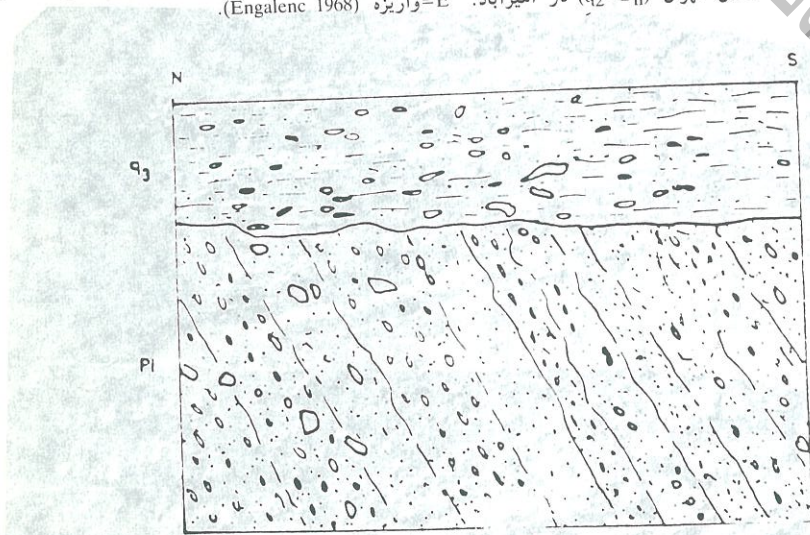
در بیشتر جاهای بررسی شده در سازند ابرفتی خرم‌آباد، اثرهای سده‌های میانی (Mediaeval) دیده شده و بررسی C^{۱۴} از قسمتهای زیرین این سازند در برش نمونه‌ی آن در باختر ایوانکی سن ۱۰۵ ± ۳۳۰۰ سال را بدست داده است (Vita-Finzi 1969). بنابراین تشکیل ابرفتهای خرم‌آباد از ۴،۰۰۰ سال پیش، پس از یکدوره‌ی



نگاره‌ی ۳۰۴- سازند ابرفتی خرم‌آباد فرسایش یافته در باختر ایوانکی (Vita-Finzi 1969).



بیکر ۳۰۷- برش زمینشناسی از دگرشیبی زاویه‌دار میان سازند آبرفتی هزاردره (PI=A) و سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (q2=Bn) در امیرآباد. E=واریزه (Engalenc 1968).



بیکر ۳۰۸- برش زمینشناسی از دگرشیبی زاویه‌دار میان سازند آبرفتی هزاردره (PI=A) و سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (q3=C) در جاده‌ی شمیران (Engalenc 1968).

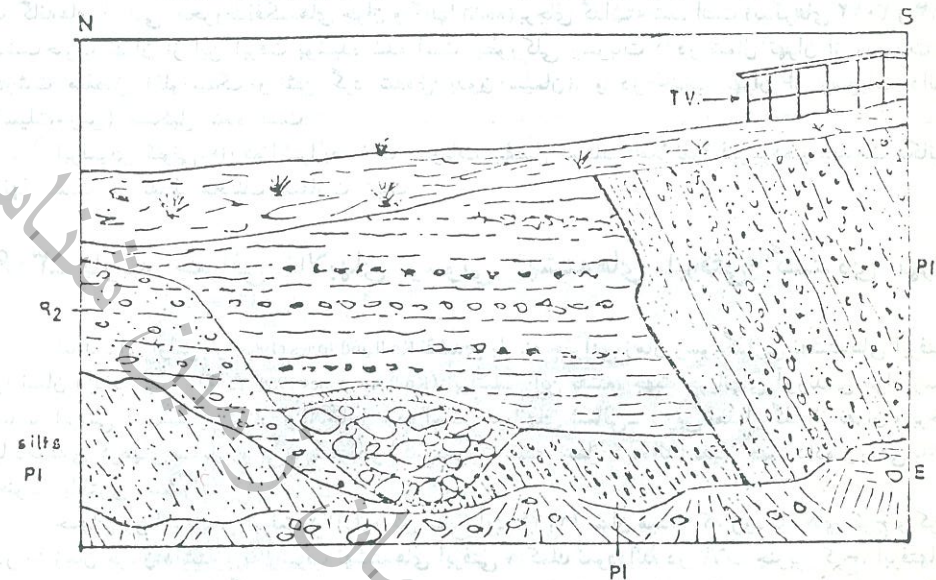
تهران، تالاب رسوبی در جنوب گستره‌ی کوهپایه شمالی، با راستای خاوری-باختری بوجود آمده است. خمهای همزرفای ۱۰۰ و ۲۰۰ متر پایه‌ی آبرفت‌های A در جنوب تهران، طرح هندسی قدیمی دشت را در پلایوسن روشن کرده و آشکار می‌سازد که گسترش دشت بسوی جنوب در آن زمان محدود بوده است. نقشه‌ی مقاومت‌های عرضی (مقاومت ویژه‌ی لایه‌ی ضریب‌سخت‌برای لایه) آبرفت‌های آبدار کواترنر تهران (اداره کل منابع آب ۱۳۴۶) آسه‌ی تقریبی بسترهای قدیمی دره‌های کواترنر را نشان داده که برخی از این آسه‌های قدیمی منطبق بر بستر کنونی رودخانه‌ها است.

۳۰۷- کوهزایی‌های مهم پلایوسن-کواترنر در گستره‌ی تهران

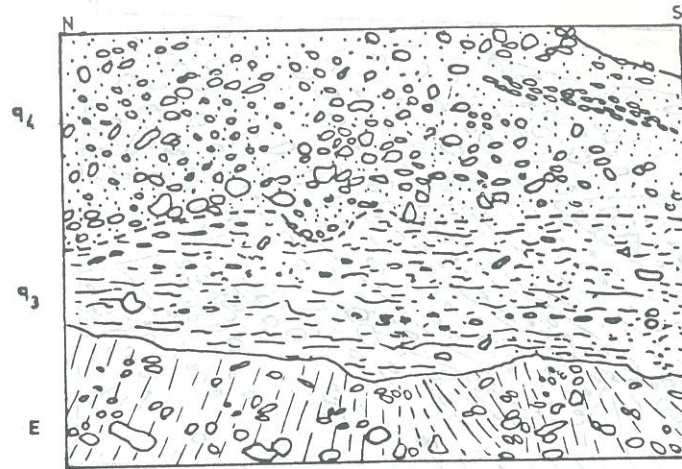
بررسی نهشته‌های پلایوسن-کواترنر گستره‌ی تهران و پیرامون، دوفاز کوهزایی سترگ و سستی را نشان می‌دهد (بیکرهای ۳۰۹ تا ۳۰۱۲). بسبب نداشتن سن دقیق نهشته‌های کواترنر، زمان دقیق رویداد این فازهای کوهزایی آلاین‌پسین برای ما روشن نیست. امید است این دفتر سبب تشویق پژوهشگران جوان شده و آنها این نکته‌ها را در آینده روشن نمایند.

الف- در فاز اول کوهزایی که فازی سترگ است، نهشته‌های پلایوسن-پلایستوسن (?) سازنده آبرفتی هزاردره (A) بشدت چین‌خورده و پس از برپائی و فرسایش، سازند B با دگرشیبی بر روی آن رسوب می‌کند. این فاز در پلایوسن‌پسین و یا زمانی در پلایو-پلایستوسن روی داده است (بیکرهای ۳۰۹ تا ۳۰۱۳، و نگاره‌ی ۳۰۶).

ب- سازند آبرفتی B در بیشتر جاها دارای شیب کم (۵ تا ۱۰ درجه) است، درحالی‌که رسوبات سازند C بر روی آن افقی است (بیکر ۳۰۱۳). این نکته فاز کوهزایی سستی را گواهی می‌دهد که سبب کج‌شدگی (tilting) لایه‌های B شده است. زمان رویداد این فاز نیز بدقت برای ما روشن نیست. ولی آنچه می‌دانیم اینست که این فاز در کواترنر و در زمانی پیش از ۵۰/۰۰۰ سال پیش رویداده است.



بیکر ۳۰۹- برش زمینشناسی از دگرشیبی زاویه‌دار میان سازند آبرفتی هزاردره (PI=A) و سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (q2=Bn) در جاده‌ی شمیران، زیربنای شبکه‌ی ۲ تلویزیون (نگاه بسوی خاور). E=واریزه (Engalenc 1968).



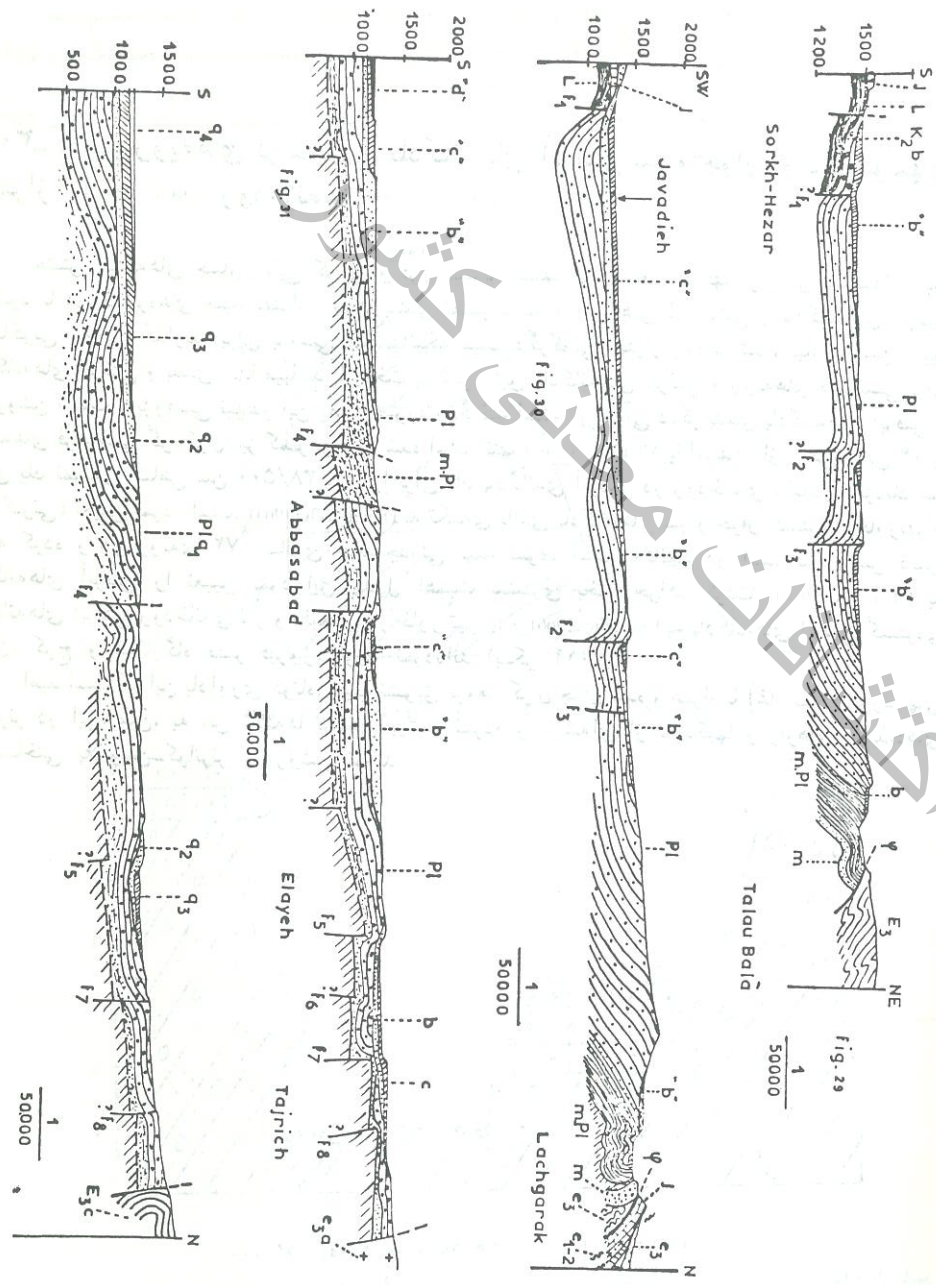
پیکر ۳۰۱۲-

برش زمینشناسی از دگرشیبی میان سازند آبرفتی تهران (q3=C) و آبرفت‌های کنونی (q4=D) در دره کن. E= واریزه (Engalenc 1968).



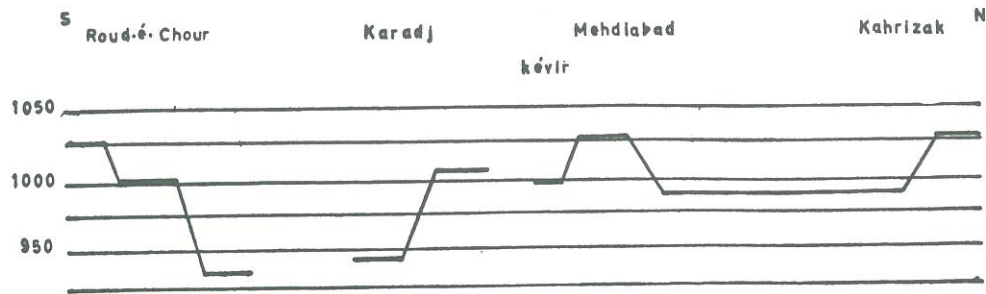
نگاره‌ی ۳۰۶-

دگرشیبی میان سازندهای ابرفتی هزاردره (A) و سازند ابرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) در بهنه‌ی شمال دانشگاه ملی (۱۳۶۴ خورشیدی)

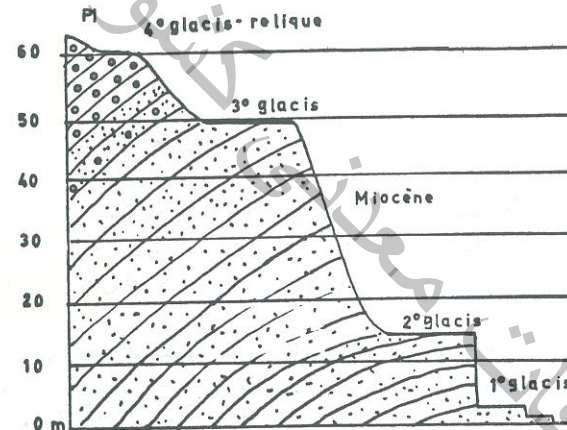


پیکر ۳۰۱۳-

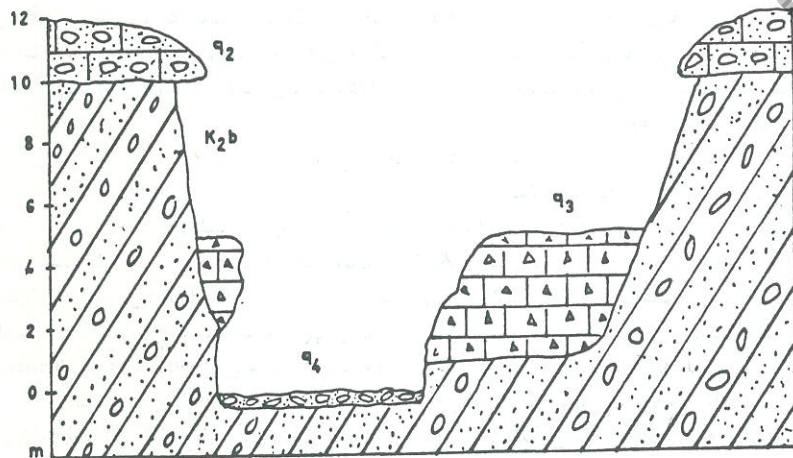
برشهای زمینشناسی نشان‌دهنده‌ی ویژه گیهای ابرفت‌های گسترده‌ی تهران از بهنه‌ی تلو بالا-سرخه حصار، لشکرک-جوادیه، تجریش-الهییه، عباس آباد و باختر درکه-جنوب امیرآباد (Engalenc 1968).
 q4 = آبرفت‌های کنونی (D), q3 = سازند آبرفتی تهران (C).
 q2 = سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n), p1q1 = سازند آبرفتی هزاردره (A), m = میوسن بالائی، E = سازند اتوسن کرج، f = گسله، E3 = راندگی.



Les niveaux étagés au Sud de Téhéran.



Les niveaux étagés du Karadj au SW du Kouh-é-Arath.



Les terrasses de Lipazanak (Anti-E(bourz)).

رویه‌های فرسایشی و پادگانه‌های آبرفتی در گستره‌ی تهران (Engalenc 1968).
 بالا: رویه‌های فرسایشی موجود در جنوب تهران
 میان: رویه‌های فرسایشی اول، دوم، سوم و چهارم موجود در کرج و جنوب باختری کوه آراد
 پایین: پادگانه‌های آبرفتی موجود در لیپازنک (رودخانه‌های جاجرود، قصر فیروزه)
 K_{2b} = کنگلومرا و مارن‌های قرمز، q_2 = سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n)، q_3 = سازند آبرفتی تهران (C).
 q_4 = آبرفتهای کنونی (D).

۳۰۸- بلندی رویه‌های فرسایشی، پادگانه‌های آبرفتی پیر و جوان، و دگرگونیهای تهرراز (base level) رودخانه‌ها

جنبش گسله‌های جنب، برپایی کوهها و فرونشست دشتها (رانده‌شدن کوهها بر روی دشت‌ها) سبب میشود تا در گستره‌های جنب، تهرراز رودها بتندی تغییر یافته و رویه‌های فرسایشی و پادگانه‌های آبرفتی گوناگونی برجای بگذارند. برای بررسی جنبشهاییکه سبب دگرگونی تهرراز رودها شده، نیاز به سن دقیق پادگانه‌های آبرفتی و بلندی آنها میباشد. از بخت بد سن دقیق پادگانه‌های آبرفتی و رویه‌های فرسایشی برای ما روشن نیست و پژوهشی نیز در این زمینه صورت نگرفته است. از سویی دیگر بلندی پادگانه‌های آبرفتی و رویه‌های فرسایشی گوناگون نیز کمتر بررسی شده است. تنها (Allenbach 1966) با استفاده از روش کربن ۱۴ بر روی یک نمونه‌ی گیاهی سن ۳۸/۵۰۰ سال را برای یک پادگانه‌ی آبرفتی در رودخانه‌ی دلیچای (نزدیک سد لار کنونی) تعیین نموده است. (Dellenbach 1964) به نکته‌ی بلندی پادگانه‌های پیر و جوان گستره‌ی خاورتهران توجه کرده و در رویه‌ی ۷۲ رساله‌ی خود جدولی تهیه نموده است. چنانچه در آینده بتوان سن دقیق پادگانه‌های آبرفتی را تعیین نمود این جدول اهمیت بیشتری بخود خواهد گرفت. (Allenbach 1966) به پادگانه‌های آبرفتی رودخانه‌ی لار و دلیچای در خاور تهران، و (Engalenc 1966) به پادگانه‌های آبرفتی گستره‌ی تهران، کرج و شکارگاه قصر فیروزه توجه نموده‌اند (بیکر ۳۰۱۴).

امید است که این یادآوری کوتاه، سبب تشویق پژوهشگران جوان شده و همراه با آغاز نمودن بررسیهای کوتاه‌تر در ایرانزمین، به این نکته‌ها توجهی بیشتر نموده و گوشه‌ای از تاریکیها و رازهای رویدادهای زمینساختی پلایوسن-کواترن را روشن نمایند.

۴- گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران

«شکافید کوه و زمین بردرید»
(استاد فردوسی طوسی)

شکستگی‌های پوسته‌ی جامد زمین که در راستای آنها جابجایی نسبی روی میدهد گسله (Fault) نامیده میشوند. حرکت برشی در هر طرف گسله که از روی زمین تا ژرفای زیاد (گاهی تا ۳۰ کیلومتر و یا بیشتر) ادامه مییابد بسبب انباشتگی تنشهای (Stress) ناشی از جنبش قاره‌ها نسبت بیکدیگر روی میدهد. بسیاری از گسله‌های شناخته شده، در سالیان دور (صدها و یا میلیونها سال پیش) حرکت نموده و ممکنست امروزه جنبه (active) نباشند. گسله‌هاییکه دارای یک یا چند ویژه‌گی زیر باشند، گسله‌ی جنبه (active fault) یا گسله‌ی با توانایی جنبش در روی زمین (Capable Fault) بحساب می‌آیند:

- ۱- رویداد زمینلرزه‌های تاریخی (پیش از سده‌ی بیستم) در جایی از درازای گسله.
- ۲- تعیین کانون سطحی زمینلرزه‌های بزرگ با خطای کم در سده‌ی بیستم در نقطه‌ای از طول گسله.
- ۳- گسلش در رسوبات کوتاه‌تر پسین: یک حرکت در ۲۵/۰۰۰ سال، و یا دو حرکت یا بیشتر در ۵۰۰/۰۰۰ سال گذشته (USAEC 1973).

۴- دیواره‌ی گسله (fault scarp) های جنبه در روی زمین که بوسیله‌ی فرسایش از میان نرفته باشند.
۵- رویداد کهرلرزه‌های (microearthquake) زیاد در ارتباط با صفحه‌ی گسله که بوسیله‌ی شبکه‌ی کامل و بسته‌ی لرزه‌نگاری محلی با خطای کم در کانون روی زمین و ژرفی و زمانگیری یکنواخت برداشت میشوند.
۶- همبستگی زمینساختی یک گسله با گسله‌ی شناخته شده‌ی جنبه: که در اثر جنبش گسله‌ی جنبه، جنبشی در گسله‌ی دیگر مجاور روی دهد.
انتظار می‌رود چنین گسله‌هایی در آینده نیز دچار جابجائی نسبی شوند و در هرگونه سازه‌ای که بر روی آنها قرار گیرد، برش (Shear) ایجاد نماید.

بررسی و شناخت گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران بوسیله‌ی (Tchalenko et al. (1974, Berberian (1976, 1981) و قریشی و اورژنگ‌روش (۱۳۵۸) انجام شده است. با وجودی که بیشتر گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران گسله‌های طولی (longitudinal) هستند، (Knill and Jones (1968) در پیکر ۲۱ نوشتار خود، شش گسله‌ی شمالی-جنوبی که آبرفتهای تهران، راندگی شمال تهران و سازند کرج شمال آنرا بریده‌اند نشان داده‌اند. تمامی این گسله‌های عرضی (transverse) نشان داده شده بوسیله‌ی (Knill and Jones (1968) در راستای رودخانه‌ها بوده و از روی موزائیک نگاره‌های هوایی کشیده شده و فرضی می‌باشند.
در این بخش همراه با گردآوری کلیه‌ی داده‌های موجود، بیشتر بریدگی‌ها (ترانشه‌ها) و پی‌کنی‌های موجود در آبرفتهای تهران دوباره بررسی شده و ویژه‌گیهای بازیافت‌های کنونی همراه با مروری کامل بر کارهای گذشته، دسته‌بندی و ارائه شده است. شناخت دقیق و کامل گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران گام نخستین در راه بررسی لرزه‌زمینساخت و خطر (risk) زمینلرزه در تهران میباشد (بخش ۱۰). از این دیدگاه گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران را به سه گروه زیر میتوان تقسیم نمود (پیکرهای ۴۰۱، ۴۰۲ و ۴۰۳):

- گسله‌های اصلی و لرزه‌زا Seismogenic (با درازای بیش از ۱۰ کیلومتر)
- گسله‌های متوسط (با درازای میان ۲ تا ۱۰ کیلومتر)
- گسله‌های فرعی (کوتاهتر از ۲ کیلومتر)

۴۰۱- گسله‌های اصلی و لرزه‌زا (Seismogenic) با درازای بیش از ۱۰ کیلومتر

گسله‌های اصلی و لرزه‌زا، گسله‌های جوانی هستند که با درازای بیش از ۱۰ کیلومتر در آبرفت‌های گسترده‌ی تهران بزرگ دیده می‌شوند و رسوبات آبرفتی B و C را بریده‌اند (پیکره‌های ۴۰۱، ۲۰۱ و ۴۰۲). سن جوان و درازای زیاد این گسله‌ها آنها را جزو گسله‌های لرزه‌زا و خطرناک گسترده‌ی تهران قرار داده است. برای اولین بار (Tchalenko et al. 1974) بودند که با معرفی شماری از گسله‌های کوتاه‌تر و جنبای گسترده‌ی تهران، اهمیت لرزه‌زمینساختی آنها را یادآوری نمودند. ویژه گیهای مهمترین گسله‌های اصلی و لرزه‌زای کوتاه‌تر گسترده‌ی تهران در زیر بشکل کوتاهی آورده شده است.

۴۰۱.۱- گسله‌ی فشاری مشا (Mosha Reverse Fault)

گسله‌ی مشا (پیکره‌های ۴۰۱، ۲۰۱ و ۴۰۲) برای اولین بار بوسیله Dellenbach (1964) بنام گسله‌ی موشا-فشم (Chevauchement Mousha-Facham) نامیده شد و بهمین نام بوسیله‌ی (Tchalenko et al. 1974) نیز بکار گرفته شد. این گسله بنام راندگی میگون-مشا (Mingun-Mosha Thrust) بوسیله‌ی (Assereto 1966) و همچنین بنام راندگی اصلی (Main Thrust) بوسیله‌ی سازمان زمین‌شناسی کشور (Geological Survey of Iran, 1972) نامیده شده است. از آنجائیکه گسله‌ی مشا-فشم از فراسوی هردو آبادی نامبرده میگذرد آنرا با یک نام و بنام گسله‌ی فشاری مشا (Berberian 1981, 1983b) مینامیم.

گسله‌ی فشاری مشا گسله‌ای است دراز، اساسی و لرزه‌زا که در راستای آن گسترده‌ی بلند البرز (High Alborz) از شمال بر روی گسترده‌ی چین‌های کناری البرز (Alborz Border Folds) در جنوب رانده شده است (پیکره‌های ۲۰۱، ۴۰۱ و ۴۰۲). این گسله دارای راستای خاور جنوب خاوری-باختر شمال باختری است. گسله‌ی مشا در روی نقشه ریخت سینوسی دارد و در قسمت خاوری و باختری تقریباً خاوری-باختری میشود. شیب گسله‌ی فشاری مشا همیشه بسمت شمال و میان ۳۵ تا ۷۰ درجه بازی میکند. درازای تقریبی آن پیرامون ۴۰۰ کیلومتر بوده و شاید از جنوب باختری شاهرود درخاور، تا آبیک در باختر امتداد داشته باشد (نبوی گفته‌ی شفاهی ۱۳۶۱). دریاچه‌ی آب شیرین تار در ۱۵ کیلومتری خاور شهرستان دماوند (زیرین کوه) در راستای این گسله در بلندی ۳۰۰۰ متری تشکیل شده است و در نتیجه دریاچه‌ی گسله‌ای است. در خردادماه ۱۳۶۴ خورشیدی برای اولین بار پس از بریدن بخشی از زون گسله‌ی مشا در باختر روستای مشا، چهره‌ی زون گسله دیده شد. زون گسله بیش از ۱۰ متر پهنا داشته و بشدت بریده (sheared)، خرد و پودر شده است. در اینجا سازندهای لول، زاگون، باروت و سلطانیه بر روی آبرفت‌های جوان دره‌ی مشا رانده شده‌اند (نگاره‌های ۴ الف و ب) و زون گسله تنها بوسیله‌ی لایه‌ی نازکی از واریزه‌های نشیب پوشیده شده است. زونهای برشی (Shear zone) در این گستره شیب‌های گوناگونی داشته و خمهای زیادی را در راستای شیب و در فاصله‌ی کوتاه یک متری نشان میدهند. اندازه گیریهای زیر از شیب زونهای برشی از جنوب (دیواره‌ی گسله) بسوی شمال در درازای ۱۰ متری در فرا دیواره است. کلیه‌ی شیبها بسوی شمال میباشند: (دیواره‌ی گسله در جنوب) ۴۰، ۳۶، ۴۸، ۵۰، ۵۲، ۶۲، ۵۰، ۸۰، ۶۵، ۵۶ (شمال)

درجه در باختر این برش (باختر روستای مشا) گسله‌ی مشا مرز میان بادگانه‌های قدیمی بلند (درشمال) و آبرفت‌های جوان رودخانه‌ای دره‌ی مشا (در جنوب) را میسازد. بسوی خاور در گسترده‌ی روستاهای لواسان بزرگ، کلان و علائین، گسله‌ی مشا با شیب بسیار کم بسوی شمال (راندگی تا سفره‌ی رو رانده‌ی نزدیک به افق) بروشنی دیده میشود. در این گستره، سازند ائوسن



نگاره‌ی ۴ الف- برش زمینشناسی از پهنه برشی (sheared) گسله‌ی مشا در آبادی مشا (نگاه بسوی خاور)، اردیبهشت ماه ۱۳۶۴.



نگاره‌ی ۴ ب - نگاهی نزدیک به پهنه برشی (sheared) گسله‌ی مشا (نگاره‌ی ۴ الف)، اردیبهشت ماه ۱۳۶۴.

- زمینلرزه‌ی ۱۰۷۵ هجری (۱۶۶۵ میلادی) گستره‌ی دماوند، با بزرگی $M_s=6.5$ و شدت $I_0=VIII+$ (intensity) (۸۰۱۰۱۳)
- زمینلرزه‌ی ۱۸۰۲ میلادی گستره‌ی دماوند و مازندران (۸۰۱۰۱۵)
 - زمینلرزه‌ی خفیف ۲۰ ژوئن ۱۸۱۱ میلادی دماوند (۸۰۱۰۱۸)
 - زمینلرزه‌ی خفیف ژوئن ۱۸۱۵ میلادی دماوند (۸۰۱۰۱۹)
 - زمینلرزه‌ی ۲۷ مارس ۱۸۳۰ میلادی دماوند - شمیرانات، با بزرگی تخمین زده‌ی $M_s=7.1$ و شدت $I_0=VIII+$ (۸۰۱۰۲۰)
 - پس لرزه‌ی ۶ آوریل ۱۸۳۰ میلادی دماوند - شمیرانات با شدت $I_0=VIII$ (۸۰۱۰۲۱)
 - زمینلرزه‌ی ۱۰ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی (۲ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی) آه-مبارک آباد با بزرگی $M_s=5.2$ و شدت $I_0=VI+$ (۸۰۲۰۳)، و پس لرزه‌های آن در ۱۴ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی (۶ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی؛ ۸۰۲۰۴) و ۱۵ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی (۷ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی؛ ۸۰۲۰۵)
 - زمینلرزه‌ی ۱۳ شهریور ۱۳۲۶ خورشیدی (۵ سپتامبر ۱۹۴۷ میلادی) لواسانات (۸۰۲۰۱۱)
 - زمینلرزه‌ی ۲ آذرماه ۱۳۳۴ خورشیدی (۲۴ نوامبر ۱۹۵۵ میلادی) مشا با بزرگی $M_b=4.0$ و شدت $I_0=VI$ (۸۰۲۰۲۰)
 - کانون روی زمین زمینلرزه‌ی ۱۰ ژانویه ۱۹۷۴ (با بزرگی $M_b=4.3$) (ISC) نیز بر روی گسله‌ی مشا قرار می‌گیرد (۸۰۲۰۴۴).

۴۰۱۰۲ - راندگی شمال تهران North Tehran Thrust

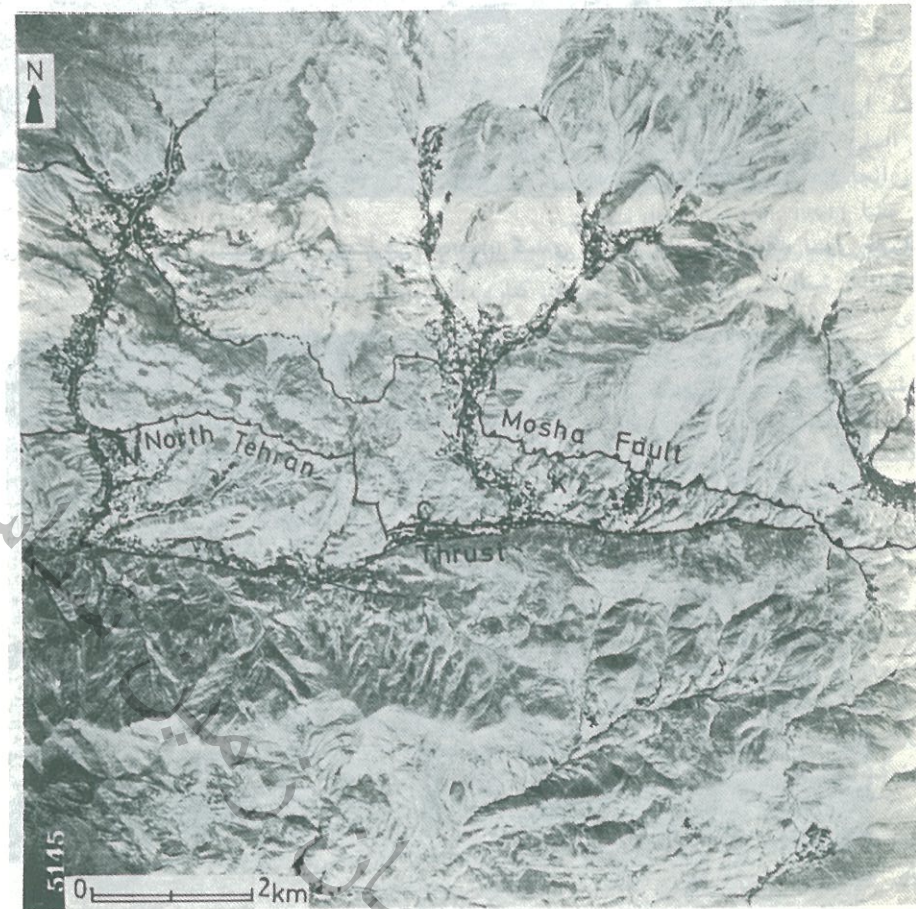
اختلاف بلندی ناگهانی میان شهر تهران (با میانگین بلندی ۱۳۰۰ متر بالای رویه‌ی دریا) و نزدیکترین تیغ به آن در یک فاصله‌ی کمتر از ۱۰ کیلومتر (تیغ توجال با بلندی ۳۹۳۳ متر) یکی از بارزترین ویژه گیهای توپوگرافی گستره‌ی تهران است که بنا به دیدگاه Tchalenko et al. (1974) نتیجه‌ی جنبشهای شاغولی است که در راستای راندگی شمال تهران (یا گسله‌ی شمال تهران) (Tchalenko et al. (1974) روی داده است (پیکرهای ۲۰۱، ۴۰۱ و ۴۰۲). شاید برای اولین بار Rieben (1955) بود که بوجود یک گسله‌ی اصلی و مهم در مرز میان کوهپایه و سنگهای سبز کوههای البرز (سازند ائوسن کرج) اشاره کرد و با کشیدن برش‌های زمینشناسی در تهران نشان داد که در راستای این گسله، سازند کرج بر روی آبرفتهای کواترنز تهران رانده شده است (پیکر ۴۰۳). گسله‌ی شمال تهران در برش زمینشناسی شمالی-جنوبی گستره‌ی تهران تهیه شده بوسیله‌ی Dresch (1961) نیز دیده میشود (پیکر ۴۰۴). Knill and Jones (1968) این گسله را «گسله‌ی مرز البرز» (Alborz boundary Fault) نام نهادند. این گسله بوسیله‌ی Tchalenko et al. (1974) بدقت بررسی و گسله‌ی شمال تهران (North Tehran Fault) نامیده شد.

راندگی شمال تهران بدرازی بیش از ۷۵ کیلومتر در کوهپایه‌ی شمال تهران از خاور دره‌ی لشگرک (ده‌سبو) در شمال خاوری تهران، تا آبادی کاظم آباد (۲ کیلومتری خاور کلاک و شمال بزرگراه تهران-کرج) و شهر کرج در باختر پیگردی شده و نزدیکترین گسله‌ی زمینلرزه‌زا به شهر تهران است (پیکرهای ۲۰۱، ۴۰۱ و ۴۰۲). چنین انگاشته میشود که این گسله شاخه‌ای از گسله فشاری مشا میباشد (پیکرهای ۲۰۱، ۴۰۱ و ۴۰۲ و نگاره‌ی ۴ پ).

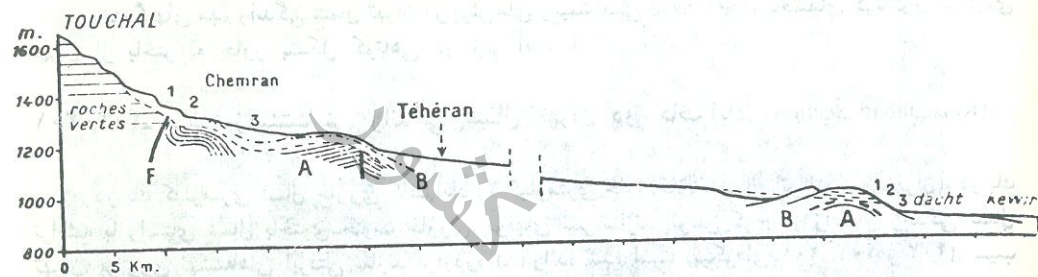
در شمال تهران و در کوهپایه، در بیشتر جاها این گسله سبب راندگی سازند ائوسن کرج بخش چین‌های کنار البرز (Alborz Border Folds) بر روی آبرفتهای هزاردره (A) و آبرفتهای ناهمگن شمال تهران (B_n) بخش کوهپایه (Pediment Zone) ایران مرکزی در شمال تهران شده است. در برخی جاها مانند باغ اناری در باختر کن و شمال چیتگر راندگی شمال تهران در داخل سازند کرج دیده میشود (پیکر ۴۰۲).

کرج (در شمال) با شیب بسیار کم بر روی مارن، ماسه‌سنگ و کنگلومرای قرمز نتوزن (در جنوب) رانده شده است (نگاره‌ی ۴ پ). این نکته بر روی نگاره‌ی هوایی شماره‌ی ۵۱۴۵ پروژه‌ی ۱۵۸ (بمقیاس ۱:۵۵/۰۰۰؛ بتاريخ ۲۰ اوت ۱۹۵۵) بروشنی دیده میشود (نگاره‌ی ۴ ت).
بنظر میرسد راندگی در راستای گسله‌ی مشا پیش از ژوراسیک آغاز شده و تا پلايو-پلايستوسن پیرامون ۴ کیلومتر جابجائی شاغولی در آخرین فاز کوهزائی آلپ ایجاد نموده است (Sieber 1970, Steiger 1966, Allenbach 1966). بسوی خاور راندگی شمال تهران به گسله‌ی مشا نزدیک میشود (نگاره‌ی ۴ پ).

گسله‌ی فشاری مشا، گسله‌ایست جنب و لرزه‌زا و داده‌های گردآوری شده تا این زمان (۱۳۶۴ خورشیدی) نشان میدهد که زمینلرزه‌های زیر سبب پرتکاپو شدن گسله‌ی مشا رویداده و نشانه‌ایست از لرزه‌زا بودن این گسله‌ی اساسی.



نگاره‌ی ۴ پ - نگاره‌ی هوایی از گسله‌ی مشا و راندگی شمال تهران در خاور تهران (۲۰ اوت ۱۹۵۵).
A = علائین، C = چهارباغ، K = کلان، L = لواسان، N = نیکنام‌ده



بیکر ۴۰۴ - برش زمینشناسی شمالی-جنوبی از گستره‌ی تهران و گسلی شمال تهران (Dresch, 1961).

راندگی شمال تهران بصورت یک زون کارکرده و گسلی تکی نیست. در باختر دره فرحزاد، دست کم سه گسلی موازی هم با سه دیواره (escarpment) در کوهپایه‌ی البرز و در کنار یکدیگر دیده میشوند (بیکر ۴۰۲). راندگی شمال تهران دارای راستای خاوری-باختری تا خاور شمال خاوری-باختر جنوب باختری است و شیب آن بسمت شمال میباشد. شیب راندگی شمال تهران بسیار بازی میکند: در کاظم آباد ۳۰ درجه بسمت شمال خاوری، باختر کن ۱۰ تا ۴۵ درجه بسمت شمال، خاور کن ۲۷ تا ۴۰ درجه بسمت شمال، فرحزاد ۸۰-۷۰ درجه بسمت شمال باختری، قسمت باختری دره لشکرک ۴۰ درجه بسمت شمال باختری، و در شمال خاوری ده‌سپو در حدود ۳۰ درجه بسمت شمال است (بیکر ۴۰۲).

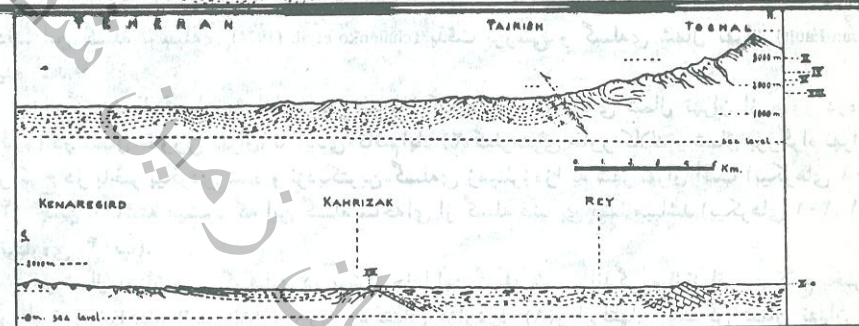
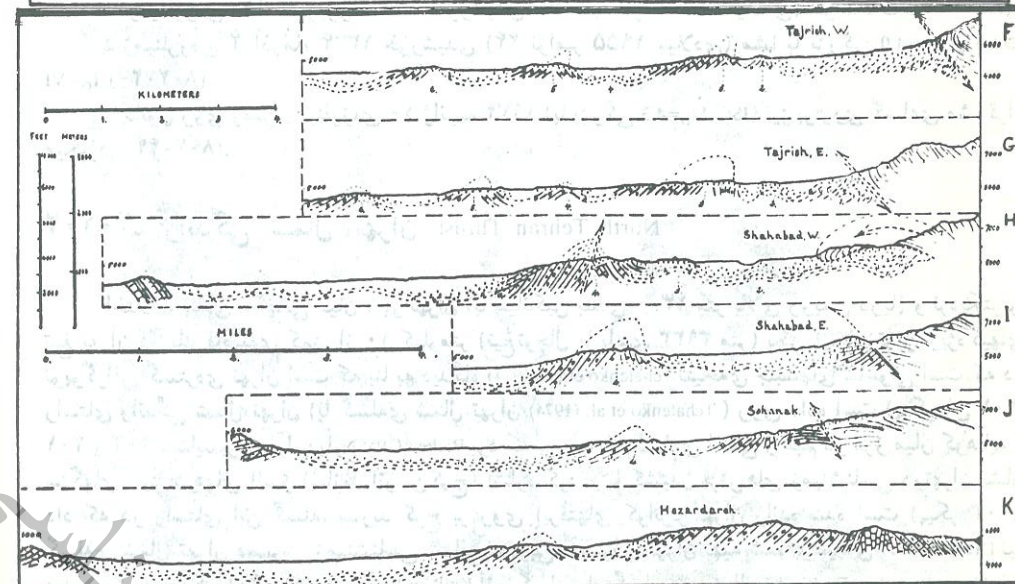
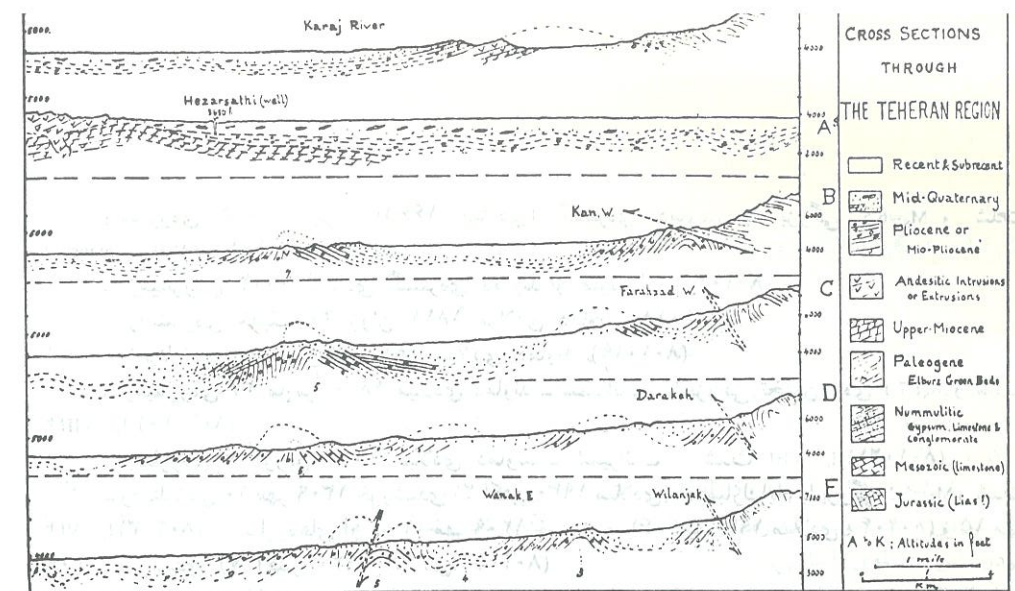
زمان آخرین مرحله‌ی حرکت راندگی شمال تهران بسبب ندانستن سن دقیق نهشته‌های آبرفتی گستره‌ی تهران، در این زمان برای ما روشن نیست. چنانچه لایه‌های قرمز (که سن آنها پس از رسوبات آبرفتی B است) قسمتهای زیرین سازند آبرفتی C باشد (۳۰۳۰۵)، میتوان زمان آخرین حرکت مهم این گسلی را بطور نسبی تعیین نمود. در جاهائیکه راندگی شمال تهران، آبرفتهای C را در کوهپایه‌های البرز میبرد. هیچگونه تغییر توپوگرافی دیده نمیشود: چنانچه رسوبگذاری سازند آبرفتی تهران (C) پیرامون ۴۰۰۰ سال پیش پایان یافته باشد (Vita-Finzi 1969) آخرین حرکت مهم راندگی شمال تهران و راندگی آن بر روی آبرفتهای شمال تهران، پیش از این تاریخ بوده است (بدون انگاشتن جنبش‌های دوباره‌ی احتمالی آن بهنگام زمینلرزه‌های تاریخی). راندگی جوان شمال تهران گسلی ایست لرزه‌زایی از بخت بد بسبب کمی داده‌ها، سرگذشت لرزه‌خیزی آن بدرستی روشن نیست. امکان دارد زمینلرزه‌های زیر بسبب پرتکاپو شدن راندگی شمال تهران روی داده باشند (بیکر ۸۰۱):

- همزمان با زمینلرزه‌ی اول ذی‌الحجه ۳۴۶ هجری (۲۳ فوریه ۹۵۸ میلادی، با بزرگی تخمین زده‌شده‌ی $M_s=7.7$ و شدت $I_0=X$) گستره‌ی میان‌ری-طالقان، سنگلغزش و کوهلغزش در کوههای شمال تهران رودخانه‌ها را بند آورده و در گستره‌ی شمال تهران زمین شکاف برداشت. این شکافها ممکنست در راستای راندگی شمال تهران بوده و نشان‌دهنده‌ی جنبش دوباره‌ی آن و رویداد زمینلرزه‌ی سال ۹۵۸ میلادی باشد (۸۰۱۰۹).

- زمینلرزه‌ی ماه مه ۱۱۷۷ میلادی گستره‌ی میان شهر ری و قزوین با بزرگی تخمین زده شده‌ی $M_s=7.2$ و شدت $I_0=VIII+$ (۸۰۱۰۱۰).

- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۷ شعبان ۱۳۱۳ هجری (۲۴ دسامبر ۱۸۹۵ میلادی) تهران (۸۰۱۰۲۵) ممکنست در اثر جنبش دوباره‌ی راندگی شمال تهران رویداده باشد.

- کانون روی زمین زمینلرزه‌ی ۱۱ مهر ۱۳۴۹ خورشیدی (۳ اکتبر ۱۹۷۰ میلادی) رودبار قصران ($M=4.1$) بوسیله‌ی USCGS, ISC در ۲۵ و ۳۳ کیلومتری شمال راندگی شمال تهران، در شمال شهر تهران تعیین شده و امکان دارد (?) این زمینلرزه بسبب جنبش راندگی شمال تهران رویداده باشد ولی دلیل محکمی برای این فکر در دست نیست (۸۰۲۰۳۴).



بیکر ۴۰۳ - برش‌های زمینشناسی گوناگون شمالی-جنوبی از گستره‌ی تهران و راندگی شمال تهران (Rieben, 1955).

ویژه گیهای مهم راندگی شمال تهران در برش های زمینشناسی (cross section) بخشهای گوناگون گستره ی تهران از باختر به خاور بشکل کوتاهی در زیر آمده است:

۴۰۱۰۲۰۱- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در کاظم آباد (Kazemabad Section):

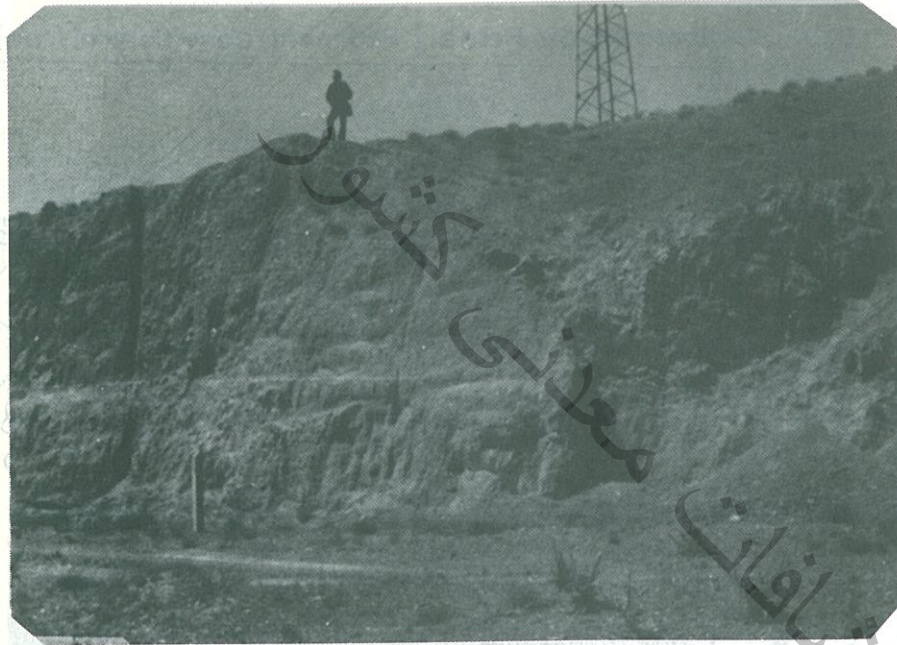
در يك كيلومتری شمال خاوری کاظم آباد (۲ كيلومتری خاور كلاك، شمال اتوبان كرج-تهران)، در يك ترانشه با راستای شمال باختری-جنوب خاوری، توفهای سبز سازند ائوسن كرج در راستای راندگی شمال تهران، بر روی نهشته های آبرفتی سازند هزاردره (A) رانده شده است (پیکرهای ۲۰۱، ۴۰۱ و ۴۰۲). شیب راندگی در این جا ۳۰ درجه بسوی شمال خاوری است و راستای کلی گسله $N145^{\circ}E$ است (نگاره های ۴۰۱، ۴۰۲؛ قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸).

۴۰۱۰۲۰۲- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در کن (Kan Section):

رودخانه و جاده کن در شمال باختری تهران، برش زمینشناسی عرضی جالبی از راندگی شمال تهران را نشان میدهد. در دو برش خاوری و باختری رودخانه ی کن، راندگی شمال تهران خم تراز ۱۵۰۰ متری را دنبال میکند بجز دره کن که راندگی شمال تهران به بلندی ۱۴۰۰ متری میرسد (پیکر ۴۰۵). در دیواره ی باختری دره ی کن سنگهای ائوسن سازند كرج بر روی سازند آبرفتی هزاردره (A) رانده شده و شیب گسله افقی است (پیکر ۴۰۵ و نگاره ی ۴۰۳). در اینجا سازند آبرفتی هزاردره چین خورده و تشکیل تاقدیس بزرگی را میدهد. یال جنوبی آن دارای شیب ۳۰-۲۰ درجه بسمت جنوب بوده و یال شمالی با شیب



نگاره ی ۴۰۱- نگاره ی هوایی مایل از بالای تپه ی گرم‌دره با نگاه بسوی شمال و کوهپایه ی البرز در ناحیه ی کاظم آباد (Tchalenko, et al., 1974).



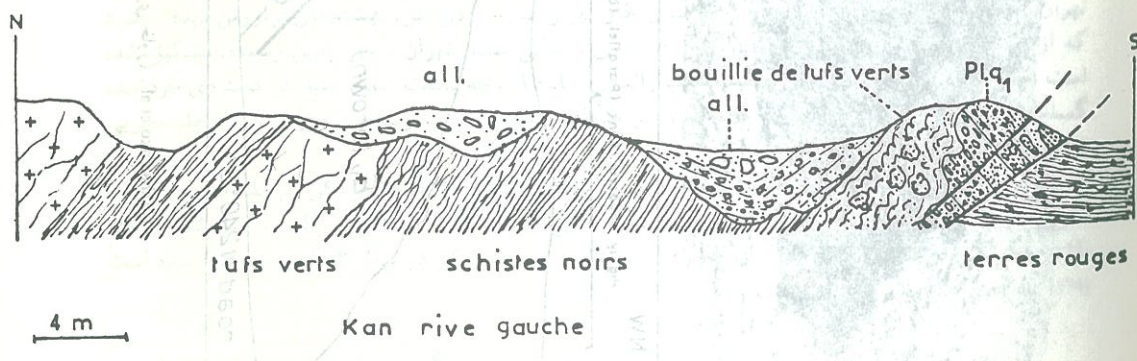
نگاره ی ۴۰۲- برشی از راندگی شمال تهران در شمال خاوری کاظم آباد که راندگی سازند ائوسن كرج را به روی نهشته های آبرفتی سازند هزاردره (A) بروشنی نشان میدهد (نگاه بسوی شمال باختری)، خرداد ۱۳۶۲ خورشیدی.

۴۰-۴۵ درجه بسمت شمال بزیر راندگی شمال تهران میرود. رسوبات آبرفتی A در زیر راندگی شمال تهران در یال باختری رودخانه ی کن بنظر بهم ریخته نماید (نگاره ی ۴۰۳). در زیر صفحه ی راندگی يك لایه ی نازک از رسوبات قرمز رنگ (Red Beds; ۳۰۳۰۵) که بر روی آن لایه ی نازکی از رسوبات سبز رنگ بشدت بریده (Sheared) قرار دارد دیده میشود. شیب صفحه ی گسله از شکل تاقدیس موجود در آبرفت های A پیروی کرده و دارای شیب ۴۵ تا ۵۰ درجه بسمت شمال است. این شیب در نزدیکی آسه ی تاقدیس افقی شده و از آن پس حالت منفی پیدا کرده و کمی بسمت جنوب شیب پیدا میکند (نگاره ی ۴۰۳). این پدیده بسبب لغزش ثقلی جبهه ی راندگی پدید آمده است (Tchalenko, et al. 1974).

در دیواره ی خاوری دره ی کن، در برش کنار جاده، سازند ائوسن كرج همراه با يك گستره ی بشدت بریده (Sheared) بر روی باریکه ای از سازند آبرفتی هزاردره (A) و سپس بر روی سازند آبرفتی تهران (C) که تشکیل دو گوه ای برشی (Sheared wedges) را میدهند رانده شده است (پیکرهای ۴۰۵ و ۴۰۵ الف و نگاره ی ۴۰۴). گوه ی بالائی مخروطی از قطعات درشت و ریز توفهای كرج است که با زاویه ی ۴۵-۴۰ درجه بسمت شمال بر روی گوه ی زیرین که متشکل از باریکه ای از سازند آبرفتی هزاردره است، رانده شده است. در باریکه ی سازند آبرفتی هزاردره، لایه بندی منظمی با راستای $N65^{\circ}-70^{\circ}E$ و شیب ۶۵-۵۵ درجه بسمت جنوب دیده میشود. در این باریکه بریدگی های زیادی دیده میشود که جابجائی های سانتی متری تا يك متری در راستای خود نشان میدهند (نگاره ی ۴۰۴). نگرشی نزدیکتر به این قسمت دو دسته ی اساسی از بریدگی را نشان میدهد (پیکر ۴۰۶): (۱) راندگی های با شیب کم بسمت شمال، و (۲) گسله های کششی با شیب زیاد

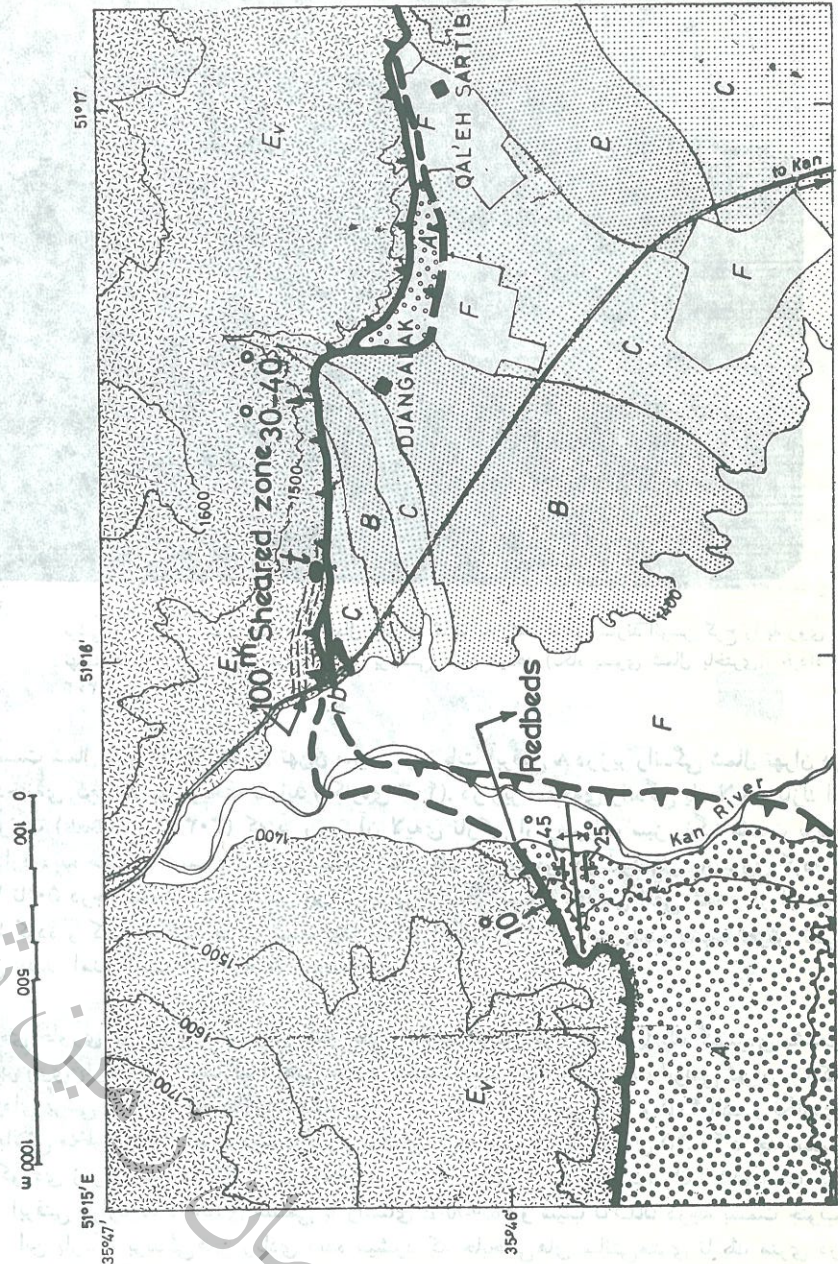


نگاره‌ی ۴۰۳ - راندگی شمال تهران در بخش باختری رودخانه‌ی کن که رانش سازند انوسن کرج را بر روی سازند آبرفتی هزاردره (A) نشان میدهد. شیب راندگی شمال تهران در این نقطه (φ) نزدیک به افقی و سپس کمی بسمت جنوب منفی میگردد. نهشته‌های قرمز رنگ زیر راندگی تهران با rb گویا شده (نگاه بسوی باختر) (Tchalenko, et al., 1974).



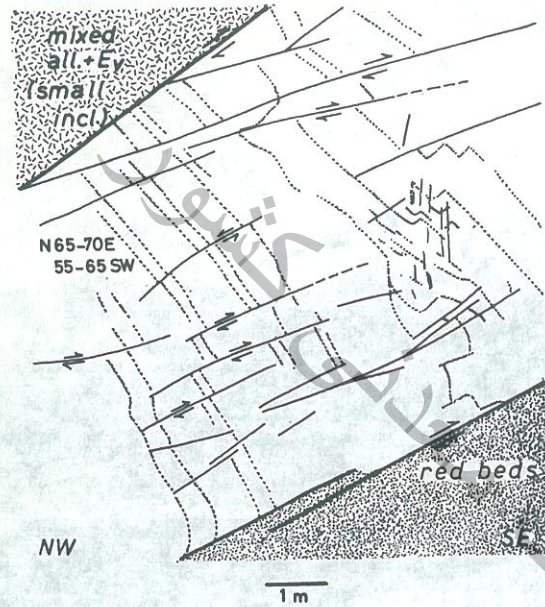
بیکر ۴۰۵ الف - برش زمینشناسی از راندگی شمال تهران در دیواره‌ی خاوری دره‌ی کن. نگاه بسوی خاور (Engalenc 1968).

Alborz Border Folds | Pediment zone (Central Iran)



راندگی شمال تهران در گستره‌ی رودخانه‌ی کن
 نهشته‌های قرمز رنگ پلاستوسن پایین (A) (۱) و زینت‌های زراعتی، چشمه‌ی تراورین سنگواره، تالابیس
 rb: نهشته‌های آبرفتی هزاردره در بخش باختری رودخانه نشان داده شده است. Ev: سازند انوسن کرج،
 مورچه در نهشته‌های آبرفتی هزاردره در بخش باختری رودخانه نشان داده شده است. E: سازند انوسن کرج،
 A: سازند آبرفتی هزاردره B: سازند آبرفتی ناهاگن شمال تهران C: سازند آبرفتی تهران
 (Tchalenko, et al., 1974) با تصحیحات جدید:

بیکر ۴۰۵



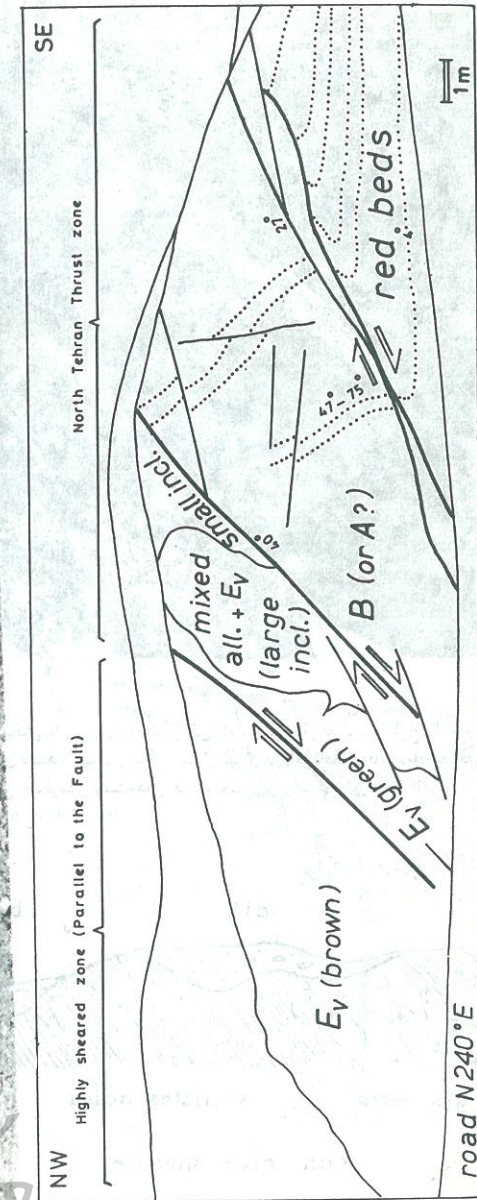
بیکر ۴۰۶ - نگاه نزدیک به راندگی شمال تهران در یال خاوری رودخانه‌ی کن که گوته‌های برشی را نشان میدهد (Tchalenko, et al., 1974).

بسمت جنوب. این مجموعه بریدگی‌ها بسبب راندگی گوته‌ی بالائی بر روی گوته‌ی زیرین ایجاد شده است (نگاره‌ی ۴۰۴ و بیکر ۴۰۶). گوته‌ی زیرین (متشکل از سازند آبرفتی هزاردره) بوسیله‌ی راندگی با شیب ۳۰-۲۷ درجه بسمت جنوب بر روی لایه‌های قرمز رنگ افقی (Red Beds) که رسوباتی همگن، ریز، بدون قله‌های بزرگ و دارای گرهکهای آهکی است) رانده شده است. محل این بریدگی گستره‌ای به پهنای ۴۰ سانتیمتر را پوشانده و لایه‌های قرمز که لایه‌بندی خود را بسبب راندگی از دست داده‌اند گستره‌ی گسله را تشکیل میدهد. در زیر این قسمت، لایه‌های قرمز رنگ اثر کشیدگی گسله‌ای (drag) را بخوبی نشان داده و بسمت جنوب این پدیده از میان می‌رود (Tchalenko et al. 1974; نگاره‌ی ۴۰۴ و بیکر ۴۰۶).

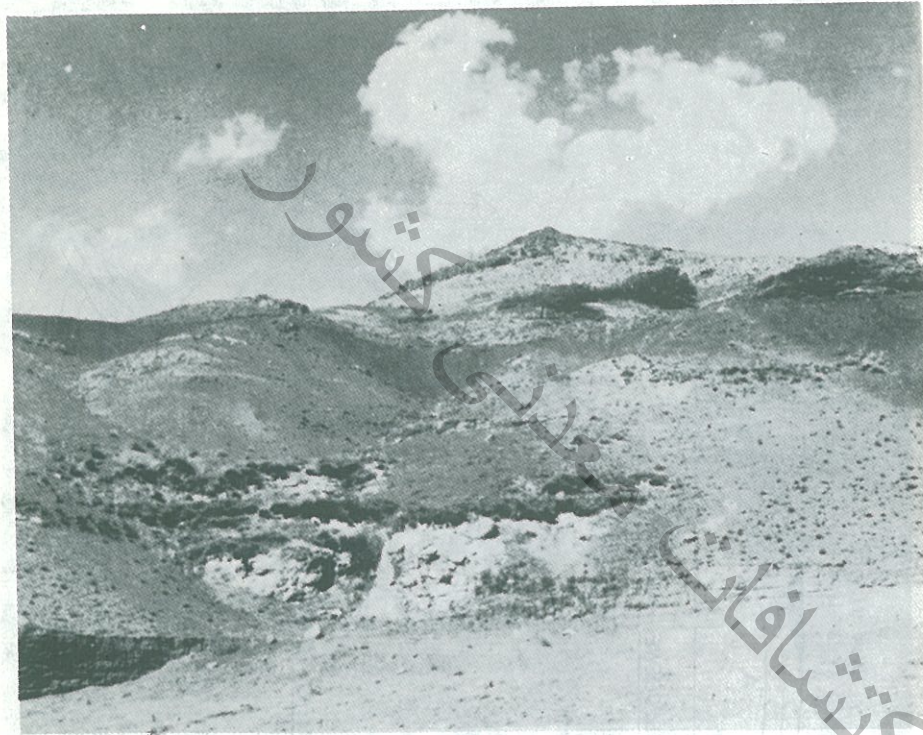
با دور شدن بسمت خاور از برش کنار جاده‌ی کن، دیواره‌ی (Scarp) بارزی در راستای راندگی شمال تهران دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۵). در ۳۰۰ متری خاور برش کنار جاده‌ی کن، نهشته‌های تراورتن دیده میشود که از چشمه‌ی آهکساز فسیلی که آب آن از صفحه‌ی راندگی شمال تهران بروی زمین رسیده، تشکیل شده است (نگاره‌های ۴۰۵ و ۴۰۶). در جنگلک شیب راندگی ۴۰-۳۰ درجه بسمت شمال میباشد. گستره‌ی خرد شده گسله‌ای در این جا ۱۰ متر پهنای دارد. خط گسله در جنگلک و قلعه سرتیپ بوسیله‌ی جویبارهای کوچک بخوبی دیده میشود (بیکر ۴۰۵، نگاره‌های ۴۰۵ و ۴۰۷).

اختلاف موجود در برش زمینشناسی خاوری و باختری کناره‌ی رودخانه‌ی کن در یک فاصله‌ی ۵۰۰ متری، میبایست از نوع ساز و کار (مکانیسم) دگرریختی (deformation) در این دو گستره سرچشمه گرفته باشد. چگونگی فرگشت زمینساختی یال خاوری و باختری رودخانه‌ی کن در بیکر ۴۰۷ نمایش داده شده است (Tchalenko et al. 1974).

در یک کیلومتری شمال برش خاوری کن، گسله‌ی بازگون دیگری با شیب زیاد در سازند کرج و بموازات راندگی شمال تهران دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۸).



نگاره‌ی ۴۰۴ - برش راندگی شمال تهران در یال خاوری رودخانه‌ی کن (نگاه بسوی خاور) (Tchalenko et al., 1974).



نگاره‌ی ۴۰۶-

راندگی شمال تهران در خاور رودخانه‌ی کن. چشمه‌ی تراورتن سنگواره در زون راندگی شمال تهران بصورت لکه‌ی سفیدی دیده می‌شود. لایه‌ی تیره‌رنگ نزدیک بالای تپه حد بالائی زون برش‌دار راندگی شمال تهران است (نگاه بسوی شمال) (Tchalenko, et al., 1974)



نگاره‌ی ۴۰۷-

راندگی شمال تهران در جنگل، خاور رودخانه‌ی کن، راندگی از نزدیکی ساختمان عبور میکند (دید بسوی خاور)



نگاره‌ی ۴۰۵-

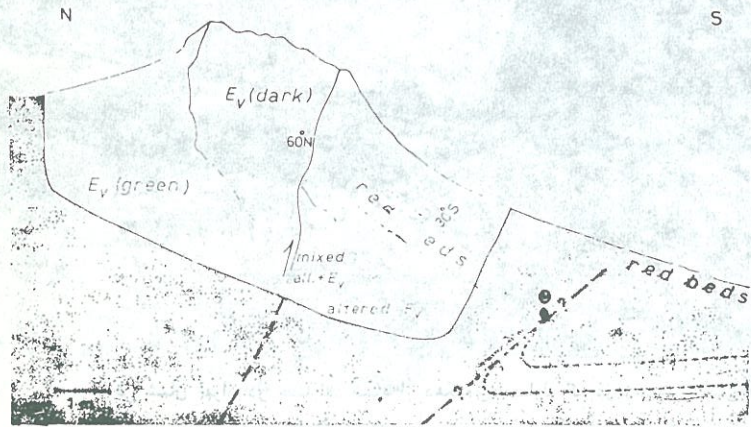
راندگی شمال تهران در گستره‌ی رودخانه‌ی کن که با نقطه‌چین نشان داده شده است: t: جاده‌ی کن، t: چشمه‌ی تراورتن سنگواره، d: مزرعه‌ی جنگل (نگاه بسوی خاور) (Tchalenko et al., 1974).

۴۰۱۰۲۰۳- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در حصارک (Hessarak Section)

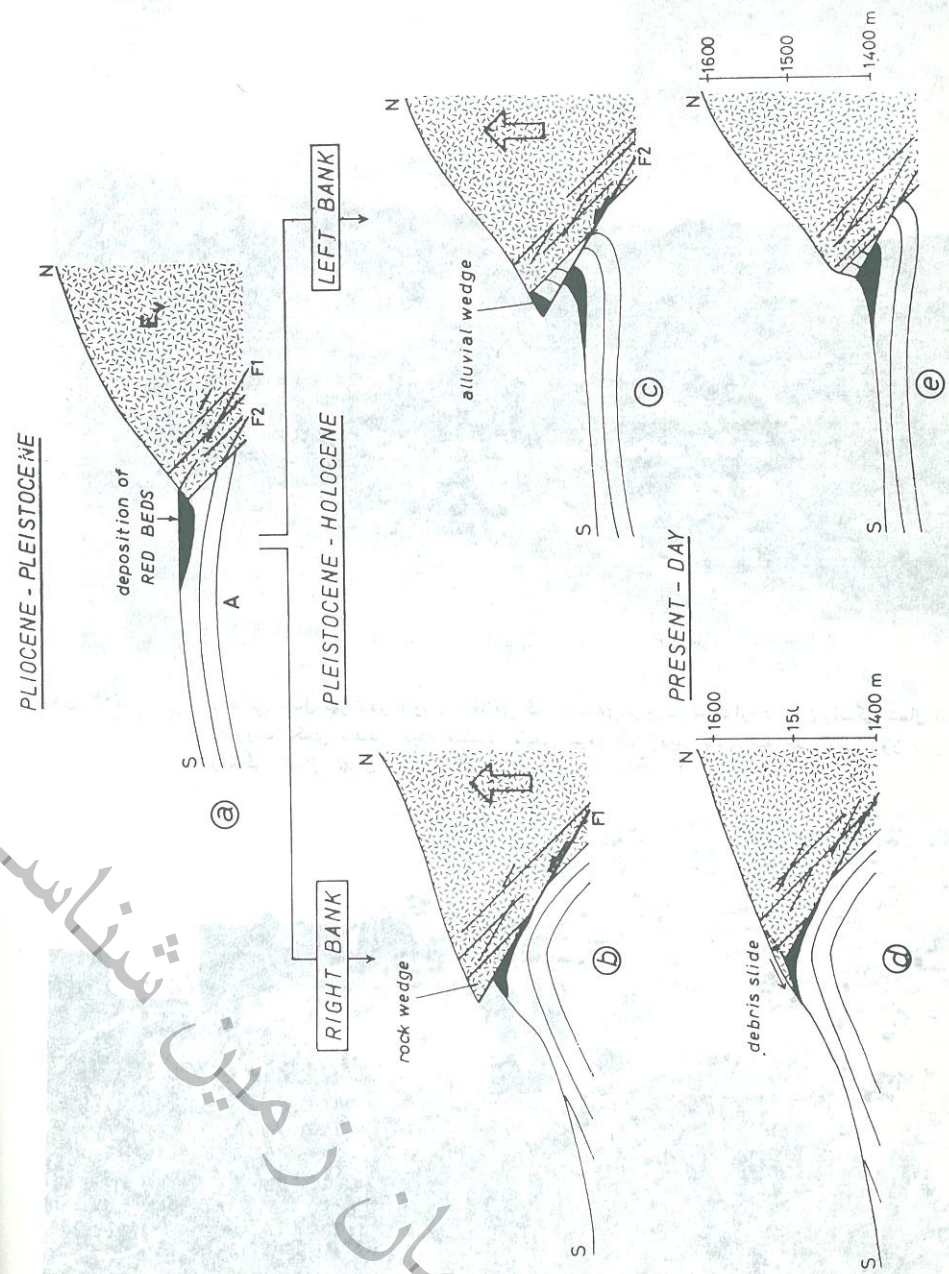
در خاور روستای حصارک (بیکر ۴۰۲) در یک برش کوچک، راندگی شمال تهران بیرونزدگی کوچکی پیدا کرده است. دوباریکه‌ی برشی شده (brecciated) از توفهای تجزیه شده‌ی سازند کرج بوسیله‌ی گسله‌ای با راستای $N65^{\circ}E$ و شیب ۵۵-۶۵ درجه بسمت شمال از آبرفتهای جنوبی جدا شده است. در زیر و جنوب این گسله آمیزه‌ای از نهشته‌های آبرفتی و توفهای تجزیه شده که بوسیله‌ی لایه‌های قرمز رنگ (Red Beds) با شیب ۳۰ درجه بسمت جنوب [برابر نشیب (slope) دامنه] پوشیده شده‌اند (بیکرهای ۴۰۸ و ۴۰۸ الف و نگاره‌ی ۴۰۹). از دید Engalenc (1968) لایه‌های قرمز، واریزه‌های نشیب دامنه هستند که با شیب آغازی ۳۰ درجه بسمت جنوب



نگاره ی ۴۰۸ - گستره ی شمال راندگی شمال تهران در یال خاوری رودخانه ی کن نشان دهنده ی گسله ی فشاری برشیب موازی راندگی شمال تهران در سازند انوسن کرج (نگاه بسوی شمال خاوری). (Tchalenko, 1974).



بیکر ۴۰۸ - راندگی شمال تهران در حصارک کن. زون گسله در بریدگی دستی در بخش خاوری بیکر دیده میشود. گستره ی تیره، بخش پوشیده شده ی برشی را بوسیله ی واریزه ها مشخص میسازد و در نتیجه امتداد گسله ها در این ناحیه فرض میباشد (نگاه بسوی خاور). (Tchalenko et al., 1974).



بیکر ۴۰۷ - فرگشت زمینساختی راندگی شمال تهران در یال خاوری و باختری رودخانه ی کن. (Tchalenko, et al., 1974).

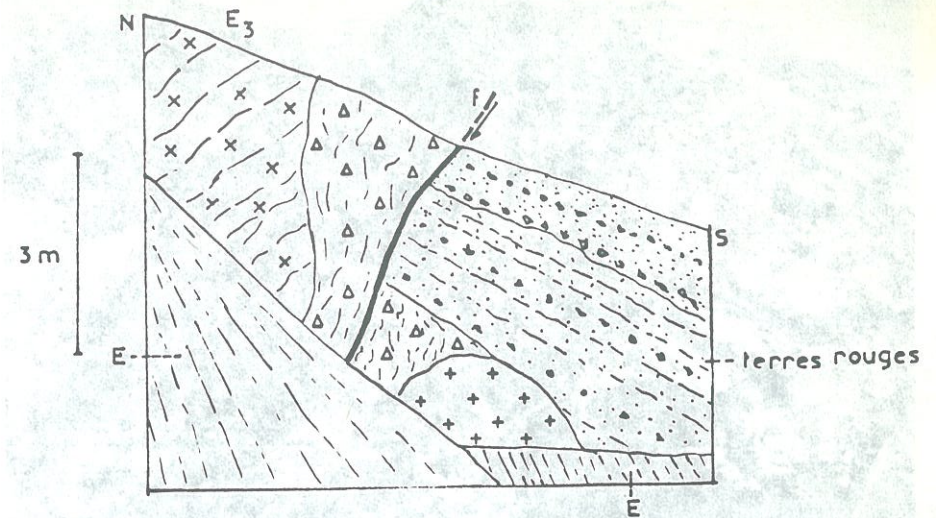
بر روی لایه‌های زیرین قرار گرفته‌اند. البته همانند برش زمینشناسی دره‌ی کن (۴۰۱۰۲۰۲)، لایه‌های قرمز ممکنست در پای گسله رسوب نموده باشند و واریزه‌های نشیب دامنه نباشند. در جنوب گسله، لایه‌های قرمز و سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) دارای شیب ۱۵ درجه بسمت شمال میباشند. لایه‌های بریده و ورقه شده (Sheared) در سنگهای شمال گسله در حصارک دارای ورقه‌های برشی (Shear) اصلی با راستای N60°-70°E موازی راندگی شمال تهران، و ورقه‌های برشی فرعی با راستای N110°-130°E میباشند. در قسمت خاوری این گستره، راندگی شمال تهران با دیواره‌ای بارز دیده میشود. در اینجا همانند برش زمینشناسی کن لایه‌های قرمز در جنوب راندگی شمال تهران قرار دارند و جاده‌ی حصارک-فرحزاد قسمت برشی شده (Brecciated) توفهای سازند کرج را که بر روی لایه‌های قرمز لغزیده است بریده و نشان میدهد (Tchalenko et al. 1979; نگاره‌های ۴۰۱۰ و ۴۰۱۱).

۴۰۱۰۲۰۴- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در فرحزاد (Farahzad Section)

راندگی شمال تهران در فرحزاد دارای شیب ۷۰-۸۰ درجه بسمت شمال میباشند. در باختر دره‌ی فرحزاد (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۸ ب) دست کم سه گسله‌ی موازی هم با سه دیواره‌ی گسله‌ای در کوهپایه‌ی البرز و درکنار



نگاره‌ی ۴۰۱۰- راندگی شمال تهران درخاور حصارک. سنگهای خرد و برش شده‌ی سازند انوسن کرج (Ev) بشکل يك واریزه گللغزش در روی لایه‌ی قرمز رنگ دیده میشود (نگاه بسوی شمال خاوری) (Tchalenko, et al., 1974)



پیکر ۴۰۸ الف - برش زمینشناسی از راندگی شمال تهران در حصارک (نگاه بسوی خاور؛ Engalenc 1968).



نگاره‌ی ۴۰۹- راندگی شمال تهران در حصارک. گسله از دهکده‌ی حصارک که در زمینه‌ی عکس دیده میشود میگذرد. در سمت جلو و چپ نگاره ستونی از سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) دیده میشود که شیب ملایمی بسمت شمال دارد. گستره‌ی تیره رنگ در سمت راست نگاره نزدیک به راندگی شمال تهران، گستره‌ی واریزه گللغزشی است که در نگاره‌ی ۴۰۱۰ از نزدیک نشان داده شده است (نگاه بسوی شمال باختری) (Tchalenko, et al., 1974).

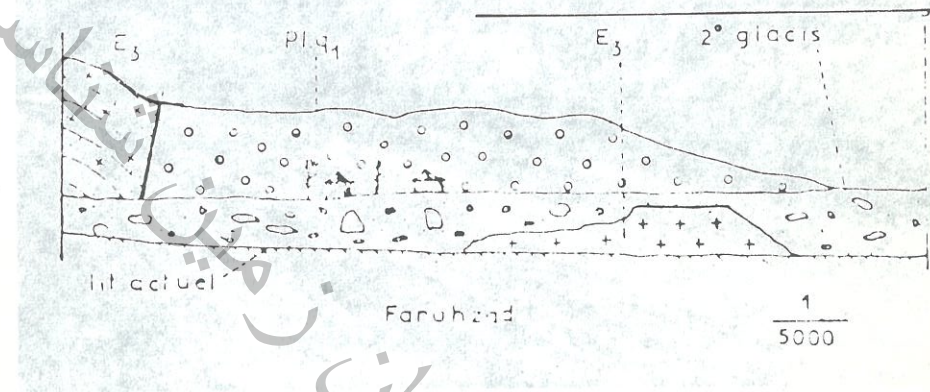


یکدیگر دیده میشوند (نگاره‌ی ۴۰۱۲).

نگاره‌ی ۴۰۱۲ - نگاره‌ی هوایی راندگی شمال تهران در فرحزاد. سوی بالای نگاره شمال نگاره است.



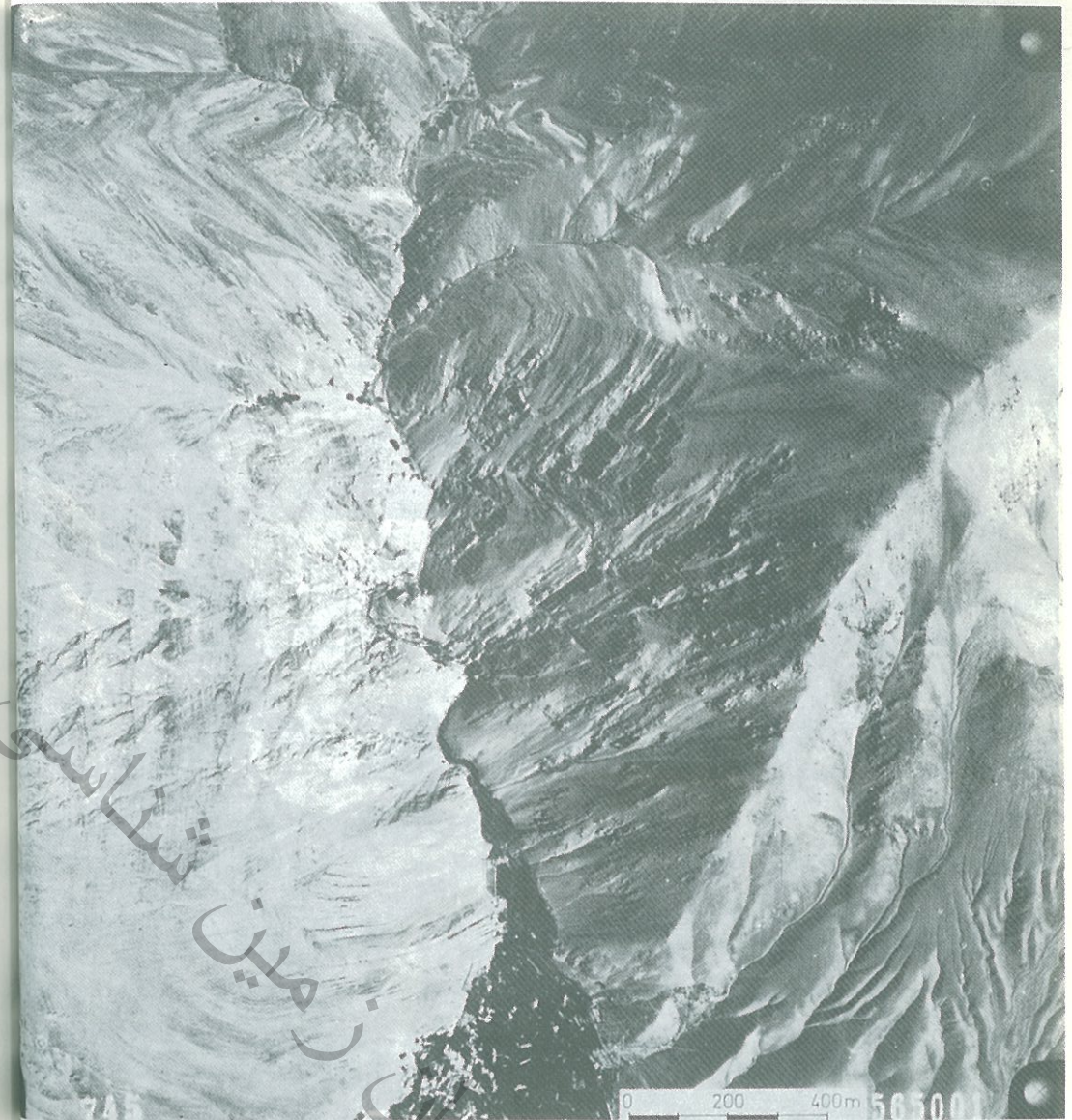
نگاره‌ی ۴۰۱۱ - راندگی شمال تهران در خاور حصارک. دیواره‌ی موجود در نگاره نمایانگر گستره‌ی گذر راندگی شمال تهران که سازند انوسن کرج (Ev) را در چپ از لایه قرمز رنگ (rb) در سمت راست نگاره جدا میسازد (نگاه بسوی خاور) (Tchalenko, et al., 1974).



بیکر ۴۰۸ الف-برش زمینشناسی از راندگی شمال تهران در حصارک (نگاه بسوی خاور; Engalene 1968).

۴۰۱۰۲۰۵- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در درکه (Darakeh Section)

در درکه (پیکر ۴۰۲)، توفهای سازند کرج در نزدیکی راندگی شمال تهران تشکیل یک تاقدیس برگشته را داده که بر روی سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn) رانده شده است (نگاره‌های ۴۰۱۳ و ۴۰۱۴). کمی



نگاره‌ی ۴۰۱۳- نگاره‌ی هوایی گستره‌ی راندگی شمال تهران در درکه که یال برگشته‌ی تاقدیس رانده شده در سازند انوسن کرج را در سمت شمال راندگی شمال تهران نشان می‌دهند. سوی بالای نگاره شمال است.



نگاره‌ی ۴۰۱۴- راندگی شمال تهران در درکه. چین برگشته در سازند انوسن کرج (Ev) بر روی آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn) همراه با لایه‌ی قرمز رنگ رانده شده است (نگاره بسوی شمال خاوری) (نگاره‌های ۴۰۱۳ و ۴۰۱۴). کمی (Tchalenko, et al., 1974).

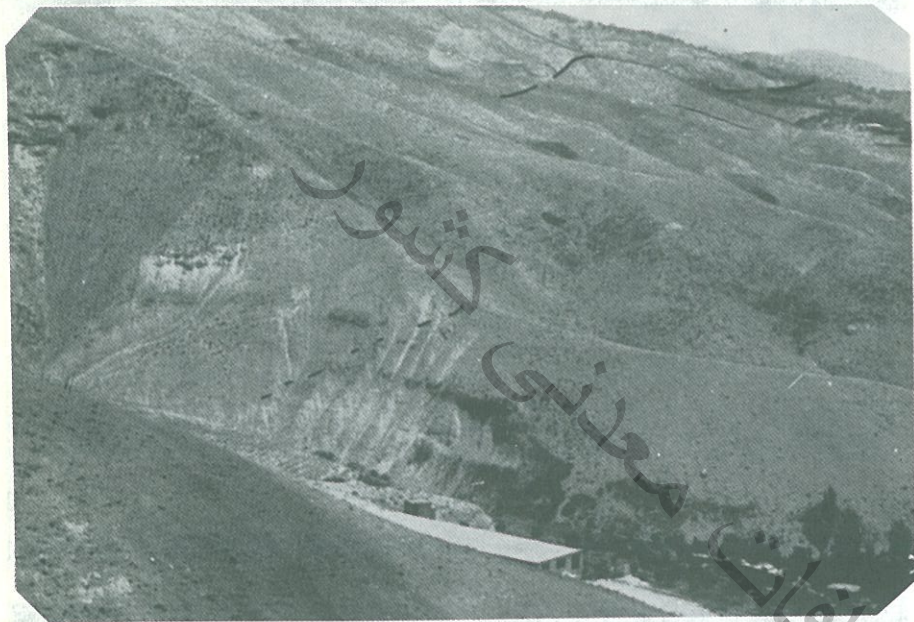
بطرف جنوب (Rieben (1966) لایه‌های سازند آبرفتی هزاردره (A) را دیده که با شیبی برابر ۲۵-۳۰ درجه بسمت شمال پیروندگی دارند. در ۲۰ متری جنوب راندگی شمال تهران در قسمت باختری دره‌ی درکه، گسله‌ای کششی در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn) دیده میشود. میزان جابجائی در این گسله‌ی کششی فرعی ۶ متر است و بر خلاف جهت حرکت راندگی شمال تهران، قسمت شمالی آن به پائین افتاده است (Tchalenko et al., 1974).

۴۰۱۰۲۰۶- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در شاه‌آباد (Shahabad Section)

Rieben (1955) در شاه‌آباد بلاکهای بزرگ توفهای سازند کرج را که بر روی لایه‌های قرمز لغزیده‌اند تشریح میکند. راندگی شمال تهران در جنوب بیمارستان ریوی شاه‌آباد و شمال بیمارستان ۵۰۵ ارتش بصورت سفره‌ی رورانده دیده میشود که سازند کرج بر روی لایه‌های قرمز رنگ با شیب بسیار کم و نزدیک به افق دیده میشود (نگاره‌های ۴۰۱۴ الف و ۴۰۱۴ ب).

۴۰۱۰۲۰۷- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در دره‌ی اوکه‌در (مزرعه‌ی لش احمد) در خاور شاه‌آباد

در خاور شاه‌آباد و یال خاوری دره‌ی اوکه‌در و مزرعه‌ی لش احمد (حاج اسدالله) راندگی شمال تهران میان سازند انوسن کرج در شمال و سازند آبرفتی هزاردره در جنوب بروشنی دیده میشود. بسوی خاور راندگی شمال تهران تشکیل زینی را در نشیب کوه میدهد (نگاره‌ی ۴۰۱۴ پ).



نگاره‌ی ۴۰۱۴ ب- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در دره‌ی اوکه‌در، خاور شاه‌آباد (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴).

۴۰۱۰۲۰۸- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در سوهانک (Sohanak Section)

برش کنار جاده‌ی سوهانک (پیکر ۴۰۲)، رویه‌ی هوازده‌ی قدیمی سنگی را نشان می‌دهد که بوسیله‌ی لایه‌های قرمز افقی پوشیده شده است. این لایه‌ها در نزدیکی گسله‌ای کوچک داخل سنگ جابجا شده و نشان‌دهنده‌ی گسلش لایه‌ها بعد از رسوب آنهاست. در گردنه‌ی قوچک (میان سوهانک و دره‌ی لشگرک؛ پیکر ۴۰۲) سازند کرج برشی شده بر روی تپه‌های بلند سازند آبرفتی هزاردره رانده شده است (نگاره‌ی ۴۰۱۵). بسمت دره‌ی لشگرک (پیکر ۴۰۲) خطی از چشمه‌های کوچک گوناگون (نگاره‌ی ۴۰۱۶)، راستای راندگی شمال تهران را نشان می‌دهد.

۴۰۱۰۲۰۹- برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در دره‌ی لشگرک (شمال گردنه‌ی قوچک) (Lashgarak Section)

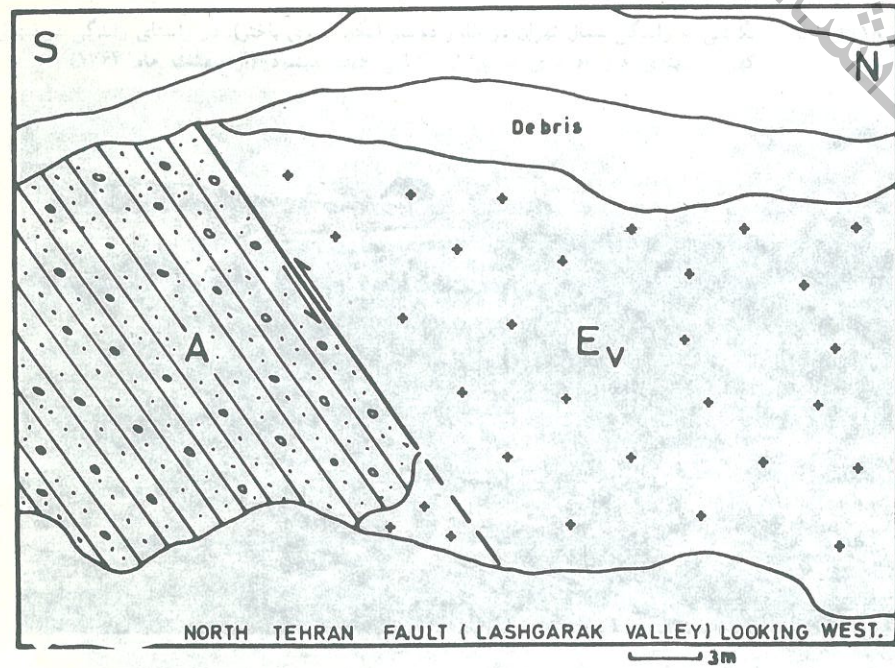
در یال باختری دره‌ی لشگرک (پیکر ۴۰۲)، در بخش باختری جاده‌ی آسفالت قوچک-لشگرک، در ترانشه‌ی موجود در باختر کارگاه شن و ماسه، راندگی توفهای سبز سازند کرج بر روی سازند آبرفتی هزاردره (A) بخوبی دیده می‌شود (نگاره‌ی ۴۰۱۷). شیب راندگی شمال تهران در این جا ۴۰ درجه بسمت شمال و راستای گسله خاوری-باختری است. سازند آبرفتی هزاردره در این نقطه دارای لایه‌بندی منظم و شیب ۴۰ درجه بطرف شمال است (Tchalenko et al. 1974، قریشی و ارزنگ‌روش ۱۳۵۸).



نگاره‌ی ۴۰۱۴ الف- سفره‌ی رورانده‌ی شمال تهران در شاه‌آباد. نگاه بسوی شمال (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴). در این برش سازند انوسن کرج بر روی نهشته‌های آبرفتی کواترنر رانده شده است.



نگاره‌ی ۴۰۱۴ ب- سفره‌ی رورانده‌ی شمال تهران در شاه‌آباد. نگاه بسوی خاور (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴).



نگاره‌ی ۴۰۱۷- راندگی شمال تهران در یال باختری رودخانه لشگرک. سازند اتوسن کرج بر روی نهشته‌های آبرفتی هزاردره (A) رانده شده است (نگاه بسوی خاور، ۱۳۵۸ خورشیدی).



نگاره‌ی ۴۰۱۵- راندگی شمال تهران در گردنه‌ی قوچک (میان سوهانک و لشگرک). سنگهای خرد و برشی شده‌ی سازند اتوسن کرج (Ev) بر روی نهشته‌های آبرفتی هزاردره (A) که قطعه و عدسیه‌های بزرگ را همراه دارد (Lv) دیده میشود (نگاه بسوی شمال باختری) (Tchalenko, et al., 1974).



نگاره‌ی ۴۰۱۶- بخش خاوری راندگی شمال تهران در دهانه‌دره‌ی لشگرک. راندگی شمال تهران در دامنه‌ی سمت چپ کوه در نگاره همراه باپوته‌ها و چشمه‌های کوچک بسوی لشگرک ادامه مییابد. (نگاه بسوی خاور)

(Tchalenko, et al., 1974)

چشمه‌های آب در زمینهای فروافتاده‌ی دراز آبدار پوشیده از سبزه و گیاه، بروشنی خطراندگی شمال تهران را نشان میدهد (نگاره‌ی ۴۰۱۸ الف و ب). چنانچه آب فراوانی در گستره موجود باشد، این زمینهای فرو افتاده تشکیل استخرهای گسله‌ای (Sagponds) را میدهند (همانند دریاچه‌ی تار در راستای گسله‌ی مشا).



نگاره‌ی ۴۰۱۸ الف - نگرشی به راندگی شمال تهران در خاور ده‌سبو (نگاه بسوی باختر). در راستای راندگی درختهای کهن و بهنه‌ی فرو افتاده‌ی با پوشش گیاهی دیده میشود (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴).



نگاره‌ی ۴۰۱۸ ب - راندگی شمال تهران در خاور ده‌سبو (نگاه بسوی خاور). در راستای راندگی درختهای کهن و بهنه‌ی فرو افتاده‌ی با پوشش گیاهی دیده میشود (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴).

۴۰۱۰۲۰۱۰ - راندگی شمال تهران در شمال خاوری ده‌سبو (خاور دره‌ی لشگرک)
(Deh Sabu Section)

در شمال خاوری ده‌سبو (بیکر ۴۰۲) توفهای سبز سازندکرج بوسیله‌ی راندگی شمال تهران بر روی آبرفتهای سازندآبرفتی هزاردره (A) رانده شده است. خطراندگی در روی زمین بوسیله‌ی تغییر رنگ و جنس رسوبات و وجود گیاه در راستای گسله بخوبی دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۱۸). منطقه‌ی بریده (Sheared Zone) و خرد شده (Crushed) به ستبرای چندین متر با وجود برش، سنگهای خرد شده و بودر شده بخوبی دیده میشود. شیب گسله ۳۰ درجه بسمت شمال و راستای آن خاوری-باختری است. در دو سوی دره‌ی ده‌سبو همانند گستره‌ی درکه (۴۰۱۰۲۰۵) توفهای سازندکرج تشکیل تاقدیس برگشته‌ای را میدهند که در زمان رانده شدن بر روی سازند آبرفتی هزاردره (A) تشکیل شده‌اند.

۴۰۱۰۲۰۱۱ - راندگی شمال تهران در مزرعه‌ی گندم مجه و زیادآباد (خاور سبوی کوچک و باختر نیکنام‌ده)

در خاور روستای سبوی کوچک و جنوب مزرعه‌ی گندم مجه، و در ادامه‌ی خاوری راندگی شمال تهران در شمال خاوری ده‌سبو، راندگی شمال تهران میان توفهای بشدت تجزیه، خرد و بودر شده (برنگ روشن در شمال) و سازند آبرفتی هزاردره (در جنوب) بروشنی دیده میشود. در راستای راندگی، چند درخت تنومند و



نگاره‌ی ۴۰۱۸ - راندگی شمال تهران در شمال خاوری ده‌سبو. در سمت راست نگاره (شمال) سازند ائوسن کرج و در سمت چپ (جنوب) نهشته‌های آبرفتی هزاردره (A) دیده میشوند (نگاه بسوی باختر)، تک درخت و مردی با لباس تیره بر روی خط گسله قرار دارند (۱۳۶۲ خورشیدی).



نگاره‌ی هوایی از راندگی نیاوران در گستره‌ی شمال اقدسیه که علاوه بر راندگی، جنبش چپری
 پیرامون ۶۰۰ متر در کناره‌ی تپه‌ای را نشان میدهد. نگاره‌ی ۴۰۱۹.

از نکته‌های جالب این گستره اینست که فرادیواره بسبب تشکیل شدن از توفهای بشدت تجزیه و پودر شده، پائین‌تر از فرودیواره‌ی سخت تشکیل شده از سازند هزاردره قرار دارد. فرایند فرسایش بشدت سنگهای سست و نرم فرادیواره را از میان برده و فرادیواره به تهرزاز جدید فرسایشی (new base level of erosion) رسیده، در حالیکه فرودیواره‌ی مقاوم در برابر فرسایش سرسختی نشان داده است. نتیجه‌ی این فرایند تشکیل دیواره‌ی خط گسله‌ای است که بر روی فرودیواره تشکیل شده و بدیده گسله، کششی می‌آیند (همانند تشکیل resequent fault-line scarp در گسله‌های کششی)

۴۰۱۰۳- راندگی نیاوران (Niavaran Thrust)

راندگی نیاوران بدرزای پیرامون ۱۳ کیلومتر و راستای خاور شمال خاوری-باختر جنوب باختری و در یک کیلومتری جنوب راندگی شمال تهران و بموازات آن از سعادت‌آباد فرحزاد (شمال باختری تهران) تا نیاوران و شمال اقدسیه دیده میشود (پیکرهای ۴۰۲ و ۲۰۱). در بخش خاوری آن (شمال اقدسیه) جابجایی چپبر پیرامون ۶۰۰ متر بر روی نگاره‌های هوایی دیده میشود (نگاره‌های ۴۰۱۹ و ۴۰۳۰). در قسمت خاوری، این راندگی بدو شاخه تقسیم شده و شاخه‌ی جنوبی آن بطرف باغ بهائی پیش میرود. در قسمت باختری، راستای باختری این گسله در آبرفتهای جوان مخروط افکنه‌ی رودخانه‌ی فرحزاد ناپدید میگردد. در قسمت باختری رودخانه‌ی فرحزاد و در جنوب آبادی مرادآباد، راندگی کوچکی دیده میشود که ممکنست ادامه‌ی باختری راندگی نیاوران باشد. در اینصورت چنانچه از مرادآباد (در باختر) تا باغ بهائی (در خاور) درزای راندگی نیاوران محسوب شود، درزای کلی آن از ۱۳ کیلومتر به ۱۸ کیلومتر میرسد (پیکر ۴۰۲). ساز و کار (Mechanism) این گسله، راندگی (Thrust) بوده و قسمت شمالی (بلندیهای سعادت‌آباد-شمیران-دزاشیب) بر روی فرونشست اوین-تجریش-نیاوران رانده شده و بسبب تشکیل این فرونشست شده است. در ترانشه‌ی شمالی-جنوبی بدرزای ۷۰ متر در خیابان آجودانیه-نیاوران (انتهای خاوری خیابان درختک)، راندگی نیاوران و زون خرد شده‌ی آن بخوبی دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۲۰). در گستره‌ای به پهنای ۷۰ متر یک زون بشدت ورقه شده‌ی فشاری (highly sheared reverse slip) با جهت راندگی شمال به جنوب گسترش دارد. شیب برگهای برش‌ها (Shear) از جنوب (لبه‌ی گسله) بسمت شمال بشرح زیر اندازه‌گیری شده و بروشنی نشان میدهد که شیب برگهای برش‌ها (Shear) بسمت لبه‌ی گسله (جنوب) کم میشود (کلیه‌ی شیب‌ها بسمت شمال است):

۱۵/۳۵/۳۴/۱۴/۲۸/۳۲/۳۰/۲۰/۴۲/۴۶/۵۴/۵۹/۶۰

← ۷۰ متر →

لبه‌ی گسله‌ی (جنوب)
 دو سیستم خش گسلس (slickenside) در ترانشه‌ی شمالی-جنوبی خیابان آجودانیه‌ی نیاوران در زون خرد شده (Crushed) در سطح راندگی نیاوران بشرح زیر اندازه‌گیری شده است:

Fault : N90°E, 47°N ; Slickenside : N23°E, 53°NE

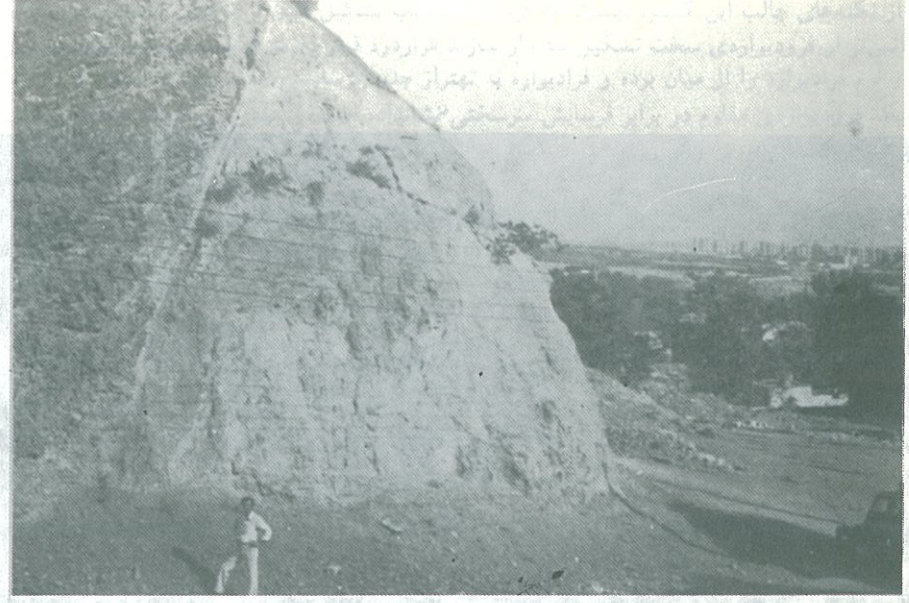
Fault : N90°E, 47°N ; Slickenside : N110°E, 54°NW

راندگی نیاوران برای اولین بار در این نوشتار معرفی میگردد.



نگاره‌ی هوایی از گسله‌های شیوان، کوثر و تلپائین در سازند آبرفتی هزاردره (A)، اثر چابچایی راستگرد در امتداد گسله‌ی تلپائین در آبراهه‌ها دیده می‌شود. در قسمت جنوب نگاره‌ی گسله‌های شیوان و کوثر نیز دیده می‌شود (نگاره در روز پنجمین ۳۳ شهریور ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۱۵ سپتامبر ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

نگاره‌ی ۴۰۱۱-



نگاره‌ی ۴۰۲۰- زون خرد شده‌ی راندگی نیاوران در سازند انوسن کرج واقع در برش خاوری خیابان درختک نیاوران (نگاه بسوی خاور) (۱۳۶۲ خورشیدی).

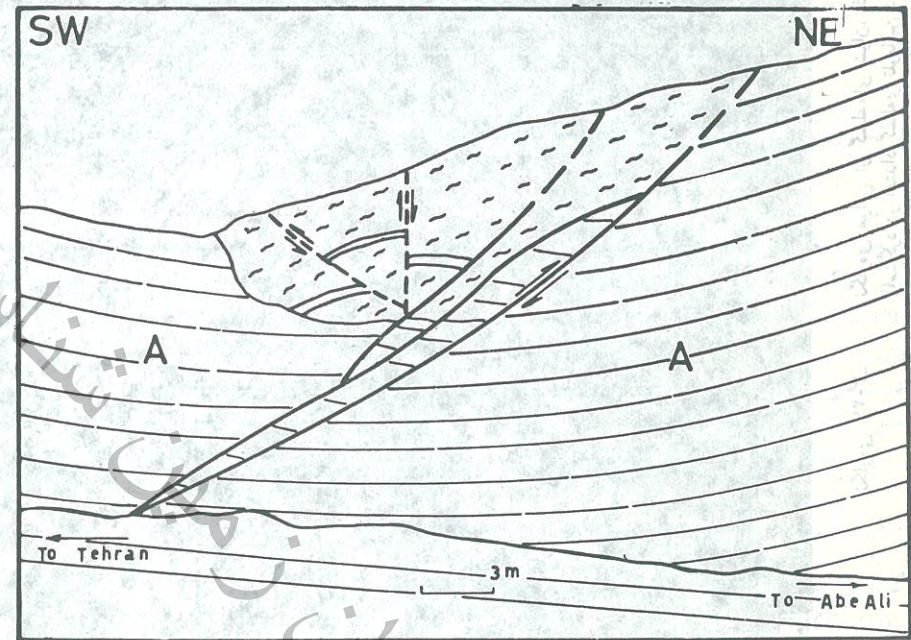
۴۰۱۰۴- راندگی تلوپائین (Telo Pāin Fault):

با توجه به نگاره‌های هوایی گستره‌ی جاجرود و پیگردی‌های روی زمین، گسله‌ای با راستای شمال باختری-جنوب خاوری بدرزای ۱۳ کیلومتر در فاصله ۱/۵ کیلومتری جنوب روستای تلوپائین دیده می‌شود (پیکره‌های ۴۰۲ و ۲۰۱) که بشکل روشنی آبراهه‌های موجود در سازند آبرفتی هزاردره (A) را بریخت راستبر (right-lateral) میبرد (نگاره‌ی ۴۰۲۱). شیب گسله‌ی تلوپائین بسمت جنوب باختری بوده و بلوک جنوب باختری (آبرفتهای A و B_n) بر روی بلوک شمال خاوری (آبرفتهای A و B_n) رانده شده است. در برشی با راستای شمال خاوری-جنوب باختری، در کناره‌ی شمالی جاده‌ی آسفالت‌هی تهران-آبعلی و ۶ کیلومتری خاور سرخه‌حصار، برشی از راندگی تلوپائین با ساز و کار فشاری و شیب ۳۵ درجه بسمت جنوب باختری و راستای N140°E در سازند آبرفتی هزاردره (A) بخوبی دیده می‌شود (نگاره‌های ۴۰۲۲ و ۴۰۳۰).

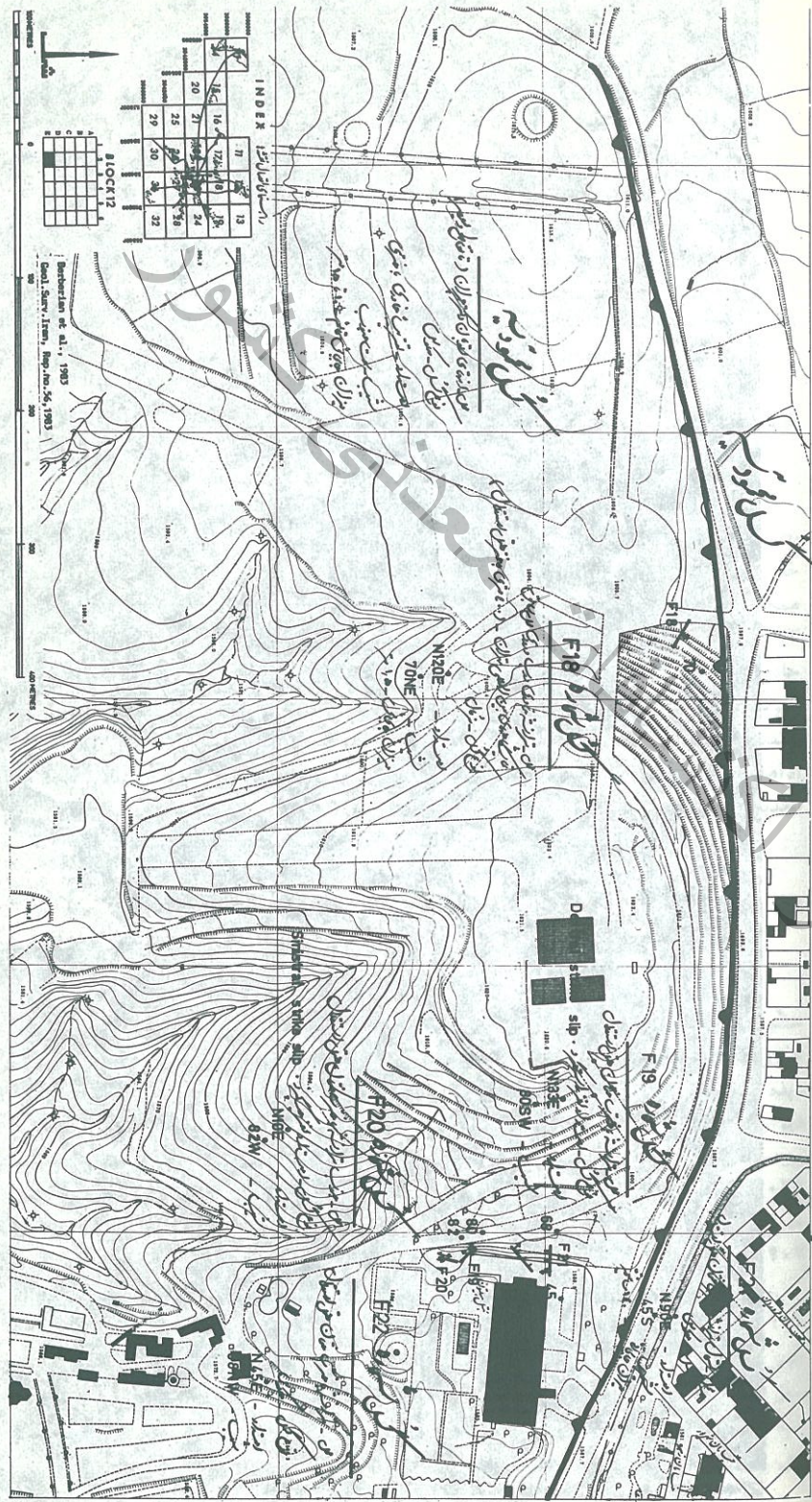
۴۰۱۰۵- گسله‌ی محمودیه (Mahmudieh Fault):

گسله‌ی محمودیه (پیکر ۴۰۴) بر روی نگاره‌های هوایی به صورت خطی به درازای دست کم ۱۱ کیلومتر و راستای خاوری-باختری در گستره‌ی محمودیه (۲ کیلومتری شمال خاوری ونک) تا پایان بزرگراه چمران (در برخورد با جاده ولیعصر) و شمال هتل استقلال دیده می‌شود (پیکره‌های ۲۰۱، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۹ و نگاره‌ی ۴۰۲۳).

این گسله با راستای خاوری-باختری از گونه‌ی فشاری با شیب بسمت جنوب بوده و اثر آن بصورت



نگاره‌ی ۴۰۲۲ - اثر احتمالی راندگی تلوپاتین در ۶ کیلومتری خاور سرخ‌حصار، در کناره‌ی شمالی جاده‌ی تهران-آبعلی (نگاه بسوی شمال باشتی، ۱۳۵۸ خورشیدی).



بیکر ۴۰۱ - گسل‌های محدودیه و چند گسل‌های فرعی در شمال تهران. گسله‌ها نخست در این نقشه با مقیاس ۱:۲۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۱ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای چاپگرایی در یک روزه بناچار کوچک شده است. درازای گسله‌های فرعی در این بیکر بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. خطهای تراز به متر میباشند.

دیواره‌ی ۱۵-۱۰ متری در شمال باختری هتل استقلال دیده میشود. ادامه‌ی باختری گسله‌ی محمودیه در زیر آبرفتهای درکه در شمال ونک ناپدید میشود. دنباله خاوری آن ممکنست به گسله‌ی کوثر (۴۰۱۰۶) برسد.

گسله‌ی محمودیه مرز میان بلندیهای ارمنیه (تپه‌های محمودیه-الهیه-قیطریه-فرمانیه) در جنوب (۲۰۳۰۳) و فرونشست اوین-تجریش-نیاوران در شمال (۲۰۳۰۲) را تشکیل داده و بسبب حرکت گسله‌ی محمودیه، فرونشست اوین-تجریش-نیاوران پدید آمده است (بیکر ۲۰۱). در درازای این گسله، آبرفتهای A و B_n بر روی آبرفتهای C رانده شده است. گسله‌ی محمودیه برای اولین بار در این نوشتار معرفی میگردد.

۴۰۱۰۶- گسله‌های شیان و کوثر (Shian and Kossar Faults)

گسله‌های شیان و کوثر (بیکرهای ۴۰۲ و ۲۰۱) در شمال تهران پارس و شمال شیان و کاریز کوثر بصورت دیواره‌ی بارزی بر روی نگاره‌ی هوایی دیده میشوند (نگاره‌ی ۴۰۲۱). گسله‌ی شیان دارای راستای خاوری-باختری و درازای ۳ کیلومتر در شمال شیان و شمال خاوری شمس آباد مجیدیه قرار گرفته و ممکنست ادامه‌ی باختری گسله کوثر باشد (بیکر ۴۰۲). گسله‌ی کوثر گسله‌ای کمانی شکل و خم‌دار بدرازی ۱۳ کیلومتر و راستای کلی شمال باختری-جنوب خاوری است. ادامه‌ی جنوب خاوری آن در نزدیکیهای جاده‌ی ابعلی (میان سرخه حصار و جاجرد) ناپدید میشود. بنظر میرسد شیب گسله‌های شیان و کوثر بسمت جنوب و جنوب باختری بوده و هر دو گسله از گونه‌ی فشاری باشند ولی تاکنون برشی از این گسله‌ها دیده نشده است. در راستای گسله‌های شیان و کوثر آبرفتهای A و B بر روی آبرفتهای C رانده شده‌اند. احتمال دارد ادامه خاوری گسله‌ی محمودیه به گسله‌ی کوثر برسد ولی بسبب پوشش خاک در قلعه سردار ارتباط آنها با یکدیگر روشن نیست. گسله‌های شیان و کوثر برای اولین بار در این نوشتار معرفی میگردد.

۴۰۱۰۷- گسله‌ی شمال ری (North Rey Fault)

گسله‌ی شمال ری (بیکرهای ۲۰۱، ۴۰۱ و ۴۰۲) بصورت دیواره‌ی فرسوده شده‌ای در نزدیکی آبادی عظیم آباد (کناره‌ی جنوبی بزرگراه ری-بهبشت زهرا) دیده میشود. این دیواره به بلندی ۲ متر با راستای خاوری-باختری و درازای ۱۶/۵ کیلومتر در شمال و شمال باختری شهر ری (۱۰ کیلومتری جنوب تهران) دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۲۴). رسوبات بالای (شمال) دیواره شامل رس و سیلت آبرفتهای D است. این دیواره‌ی گسلی بسمت باختر تا آبادی صالح آباد پیگیری میشود. بطرف خاور و باختر (مخروط افکنه‌ی رودخانه کرج) ادامه‌ی گسله‌ی شمال ری، زیر رسوبات جوان رودخانه‌ای و دشتی ناپدید میگردد (نگاره‌ی ۴۰۲۴). بسمت باختر آبادی چهاردنگه، دو خطواره (lineament) یکی در نصیرآباد نوری و دیگری در جنوب حسن آباد دیده میشود که ممکنست ادامه‌ی باختری گسله‌ی شمال ری محسوب شوند (بیکرهای ۲۰۱، ۴۰۱ و ۴۰۲ و نگاره‌ی ۴۰۲۴).

گسله‌ی شمال ری از ۲ گسله تشکیل شده که در قسمت میانی با یکدیگر پوشش دارند (بیکرهای ۲۰۱، ۴۰۱ و ۴۰۲). در قسمت شمال باختری خلاریز بر پایه‌ی جابجائی آبراهه‌ها بر روی نگاره‌ی هوایی یک جابجائی چپبر (left-lateral) نیز در راستای این گسله دیده میشود. آرایش هندسی گسله‌ی شمال ری پیشنهاد میکند که ساز و کار این گسله راندگی (Thrust) با شیب بسمت شمال میباشد. در امتداد آن سیلتهای رسی کهریزک (Bs) شمالی بر روی آبرفتهای کنونی (D) جنوبی رانده شده و بسبب کارکرد این گسله، دشت پائین افتاده‌ی شهر ری تشکیل شده است (۲۰۴۰۲).



نگاره‌ی ۴۰۲۳-

نگاره‌ی هوایی از گسله‌ی محمودیه در شمال تهران. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز شنبه ۲۸ مرداد ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۲۰ اوت ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

در شمال و شمال باختری شهر ری يك ناهنجاری (Anomaly) در رویه ی آبهای زیرزمینی ابر پایه ی اندازه گیریهای رویه ی ایستایی (پیزومتریک) [رویه ی آب پیدا شده (Knill and Jones 1968) ، وزارت آب و برق ۱۹۷۰، 1974، Tchalenko et al.] که بر روی راستای گسله ی شمال ری منطبق میگردد و نشان دهنده ی اهمیت اثر این گسله در جابجائی سفره ی آب زیرزمینی دشت است (پیکر ۴۰۲).
گسله ی شمال ری برای اولین بار در این گزارش معرفی میگردد.

۴۰۱۰۸- گسله ی جنوب ری (South Rey Fault)

گسله ی جنوب ری (پیکرهای ۴۰۲، ۲۰۱ و ۴۰۱) بشکل دیواره ی کوتاه (پیرامون ۱ تا ۲ متر) و فرسوده شده ای در جنوب تپه ی باستانی (تپه غار) آبادی قلعه نو (جنوب باختری شهر ری و ۱۴ کیلومتری جنوب تهران) که بسمت جنوب باختری ادامه دارد، دیده میشود. پس از گذشتن از بزرگراه کمربندی تهران، دیواره ی گسله ی جنوب ری در راستای خطی دریای درختان بسوی آبادی سعید آباد بالا دیده میشود (نگاره ی ۴۰۲۵).
درازای کلی گسله ی جنوب ری پیرامون ۱۸/۵ کیلومتر بوده و ادامه ی خاوری و باختری (مخروط افکنه رودخانه کرج) آن در زیر رسوبات جوان رودخانه ای و دشتی ناپدید میگردد (پیکر ۴۰۲). شیب گسله ی جنوب ری در روی زمین دیده نمیشود ولی آرایش هندسی آن در روی زمین (پیچ و خمهای گوناگون در راستای گسله بر روی نگاره ی هوائی) نمایشگر ساز و کار راندگی با شیب بسمت شمال میباشد. بر روی نگاره ی هوائی در فاصله ی میان قلعه نو حاج موسی و جنوب باختری شهر ری، ادامه ی گسله ی جنوب ری بصورت خطی راست شده و حرکتی چپربسبب جابجائی آبراهه ها دیده میشود (پیکر ۴۰۲ و نگاره ی ۴۰۲۵).
در درازای این گسله سیلتهای رسی کهریزک (B_g) شمالی بر روی آبرفتهای کنونی (D) جنوبی رانده شده است. گسله ی جنوب ری برای اولین بار در این نوشتار معرفی میگردد.

۴۰۱۰۹- گسله ی کهریزک Kahrizak Fault

گسله ی کهریزک (پیکرهای ۴۰۲، ۲۰۱ و ۴۰۱) بشکل دیواره ی بلندی (۱ تا ۱۰ متر) با راستای خاوری-باختری و درازای بیش از ۴۰ کیلومتر در ۱۰ کیلومتری جنوب شهر ری (۲۰ کیلومتری جنوب تهران) دیده میشود (نگاره های ۴۰۲۵ و ۴۰۲۶). گسله ی کهریزک از شمال آبادی سلطان آباد (در باختر) تا کهریزک و سپس تا روستای ظالم آباد (جنوب قلعه نو، سر جاده ی ورامین) و شمال شمس آباد (در خاور) دیده میشود. بسمت خاور و باختر (مخروط افکنه رودخانه ی کرج) راستای گسله ی کهریزک در زیر رسوبات جوان رودخانه ای و دشتی ناپدید میگردد.

در شمال خاوری و باختری کهریزک برش جالبی از گسله ی کهریزک دیده میشود. گسله در رسوبات دانه ریز از جنس رس و سیلت متراکم تشکیل دیواره ای داده که ورقه ی بسیار نازک بالائی آن مربوط به آبرفتهای D و بخشهای زیرین آن مربوط به سیلتهای رسی کهریزک (B_g) میباشد. با وجود دیده نشدن شیب گسله در روی زمین (بسبب نبودن برش زمینشناسی مناسب)، آرایش هندسی گسله در روی زمین (پیچ و خمهای زیاد در مسیر خط گسله در روی نگاره هوائی) پیشنهاد مینماید که گسله ی کهریزک دارای ساز و کار راندگی با شیب بسمت شمال بوده و در راستای آن سیلتهای رسی کهریزک (B_g) شمالی بر روی آبرفتهای کنونی (D) جنوبی رانده شده است.

بررسی برش کنده شده در مسیر قنات کهریزک (باختر جاده ی تهران-قم و عمود بر خیابان خاوری-باختری پادگان کهریزک) گسله ای را در سیلتهای رسی کهریزک نشان نداد (البته برش در شمال گسله کنده شده و بخشی از آن بوسیله ی جاده ی پادگان پوشیده شده است).



نگاره ی ۴۰۲۴-

نگاره ی هوائی از گسله های شمال و جنوب ری که بصورت دیواره ی گسله ای روشنی در جنوب سیلتهای رسی کهریزک (B_g) دیده میشوند. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز شنبه ۲۸ مرداد ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۲۰ اوت ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

نگاره‌ی ۴۰۲۵ -
 دیواره‌ی گسله‌ی کهریزک در گستره‌ی کهریزک در جنوب تهران و ری (نگاره‌ی بسوی شمال با نظری
 ۱۳۶۱ خورشیدی). سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز شنبه ۴ خردادماه ۱۳۳۴ خورشیدی
 برابر ۲۸ مه ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

نگاره‌ی ۴۰۲۶ -



نگاره‌ی ۴۰۲۵ -
 نگاره‌ی هوایی از گسله‌های جنوب‌ری و کهریزک که بصورت دیواره‌ی گسله‌ای روشنی در جنوب
 سیلتهای رسمی کهریزک (B₁₁) دیده میشوند. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز جمعه ۲۷
 امرداد ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۱۹ اوت ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

روی سیلت‌های رسی کهریزک، در بالای دیواره‌ی گسله‌ی کهریزک در سرتختی کهریزک، در فاصله‌ی ۱/۵ کیلومتری باختر جاده‌ی اسفالت‌هی تهران-قم و شمال جاده‌ی خاوری-باختری پادگان کهریزک (باختر قنات کهریزک)، باقیمانده‌ی تمدنی کهن و ناشناخته با لایه‌های فراوانی از سفالهای سیاه و قرمز شکسته‌ی هزاره‌ی دوم پیش از میلاد (کامبخش فرد، گفتار روی زمین ۱۳۶۴/۶/۳۰) همراه با ذغال و تیغه‌ی سنگی گونه‌ی نوسنگی (Neolithic) دیده می‌شود که از بخت بد بسبب بررسی نشدن آن بوسیله‌ی باستان‌شناسان، سن لایه‌های این تمدن و سبب از میان رفتن آن برای ما روشن نیست.

سری گسله‌های ری (شمال ری، جنوب ری و گسله‌ی کهریزک) ممکنست سبب رویداد زمینلرزه‌های زیر شده باشد (پیکر ۸۰۱):

- زمینلرزه‌ی سده‌ی چهارم پیش از میلاد ری-ایوانکی با بزرگی تخمین زده‌شده‌ی $M_s=7.6$ و شدت $I_0=X$ (۸۰۱۰۲).

- زمینلرزه‌ی ۸۵۵-۸۵۶ ری با بزرگی تخمین زده‌شده‌ی $M_s=7.1$ و شدت $I_0=VIII^+$ (۸۰۱۰۶).

- زمینلرزه‌ی ۸۶۴ ری با بزرگی پیرامون $M_s=5.3$ و شدت $I_0=VII$ (۸۰۱۰۷).

- زمینلرزه‌ی ۱۳۸۳-۴ ری با شدت $I_0=VIII$ (۸۰۱۰۱۱).

روشن شدن مسئله‌ی ارتباط این زمینلرزه‌ها با سری گسله‌های ری به بررسی‌های دقیقتر و داده‌های تاریخی بیشتری احتیاج دارد.

گسله‌ی کهریزک برای اولین بار در این گزارش معرفی می‌گردد.

۴۰۱۰۱۰- گسله‌ی گرمسار (Garmsar Fault)

گسله‌ی گرمسار (پیکر ۴۰۱) گسله‌ایست با راستای خاوری-باختری در شمال گرمسار که بسمت باختر خم‌های زیادی پیدا کرده و پس از گذشتن از دامنه کوه‌های تخت‌رستم و کوه سرخ در جنوب خاوری و رامین به گسله‌ی پیشوا (۴۰۱۰۱۱) میرسد. درازای گسله‌ی گرمسار از شمال دهنک در قسمت خاوری تا جنوب باختری کوه سرخ و رودخانه‌ی شور در باختر، پیرامون ۷۰ کیلومتر است. در قسمت شمال خاوری گرمسار، گسله‌ی گرمسار مرز روشنی میان سازند آبرفتی هزاردره و آبرفتهای دشت راتشکیل میدهد (نگاره‌ی ۴۰۲۷). آرایش هندسی این گسل، ساز و کار راندگی با شیب بسمت شمال را پیشنهاد میکند. در جنوب کوه سرخ (جنوب خاوری و رامین) یال جنوب باختری تاقدیس کوه سرخ بوسیله‌ی این گسله بریده شده و سازند قرمز بالائی (Upper Red Formation) بر روی دشت رانده شده است.

زمینلرزه‌های زیر ممکنست بسبب جنبش دوباره‌ی گسله‌ی گرمسار رویداده باشند: (Berberian 1981 و پیکر ۸۰۱).

- زمینلرزه‌ی بهار ۷۴۳ میلادی دروازه‌های خزر (تنگ‌سردره؛ میان ایوانکی و گرمسار) با بزرگی تخمین زده‌شده‌ی $M_s=7.2$ و شدت $I_0=VIII^+$ (۸۰۱۰۴).

- زمینلرزه‌ی ۲۱ اردیبهشت ۱۳۲۴ خورشیدی (۱۱ مه ۱۹۴۵ میلادی) بنکوه گرمسار با بزرگی $M=4.7$ (۸۰۲۰۸).

- پس‌لرزه‌های زمینلرزه‌ی بنکوه گرمسار (۱۹ ژوئن و ۲۸ اکتبر ۱۹۴۵ میلادی) (۸۰۲۰۹ و ۸۰۲۰۱۰).

- زمینلرزه‌ی ۳ آبان ۱۳۶۱ خورشیدی (۲۵ اکتبر ۱۹۸۲ میلادی) گرمسار با بزرگی $M_b=4.6$ (۸۰۲۰۵۸). گسله‌ی گرمسار برای اولین بار بوسیله‌ی Berberian (1981) معرفی شد.



نگاره‌ی هوایی از گسله‌ی گرمسار در جنوب خاوری تهران. (نگاره در روز چهارشنبه ۱۷ خرداد ماه ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۸ ژوئن ۱۹۵۸ میلادی برداشته شده است).

نگاره‌ی ۴۰۲۷

۴۰۱۰۱۱- گسله‌ی پیشوا (Pishva Fault)

گسله‌ی پیشوا (پیکر ۴۰۱) گسله‌ایست بدرازی ۳۴ کیلومتر و راستای $N130^{\circ}E$ که در جنوب خاوری ورامین قرار دارد. این گسله‌ی فشاری با شیب بسمت شمال خاوری بروشنی رسوبات کواترن را بریده و مرز میان کوه و دشت را در پیشوا تشکیل میدهد (نگاره‌ی ۴۰۲۸). در حال حاضر بخشی از خانه‌های پیشوا بر روی این گسله ساخته شده است.

برش زمینشناسی جدید و زیبایی از زون گسله‌ی پیشوا در شمال خاوری مسجد و پارک پیشوا در خردادماه ۱۳۶۴ بدست آمد. در این برش شیب لایه‌های برگشته‌ی نئوژن در نزدیکی گسله بسیار زیاد (پیرامون ۸۰ درجه) بوده و بسمت شمال خاوری (با دور شدن از گسله) کم میشود. آسه‌ی تاقدیس رسوبات نئوژن بسیار نزدیک به گسله‌ی پیشوا بوده و موازی آنست و تمامی ساخت تشکیل یک چین برده‌ای گسلیده (faulted drape-fold) با یک یال برگشته را داده است. چهره‌ی گسله‌ی پیشوا همانند گسله‌ی زمینلرزه‌ی طبس (Berberian) (1979b, 1982, 1983b) میباشد. در نزدیکی گسله، لایه‌های کنگلومرای به مارنهای نئوژن اضافه شده و ممکنست نشان‌دهنده‌ی بخشهای بالایی سازند قرمز بالایی و زیرین سازند آبرفتی هزاردره باشد. بر روی دیواره‌ی گسله‌ی پیشوا در این برش زمینشناسی، رسوبات بسیار جوان واریزه‌ای نشیب قرار گرفته است (نگاره‌ی ۴۰۲۸ الف). در کل یال جنوب باختری تاقدیس متشکل از سازندهای اولیگوسن-میوسن قم و قرمزبالایی در راستای گسله‌ی پیشوا بریده شده و سازندهای یاد شده بر روی دشت ورامین رانده شده‌اند.

۴۰۱۰۱۲- گسله‌ی پارچین (Parchin Fault)

گسله‌ی پارچین (پیکر ۴۰۱) در جنوب پارچین و دهانه‌ی خروجی رودخانه‌ی جاجرود به دشت ورامین در مرز میان سازند آبرفتی هزاردره (A) و دشت قرار دارد و در قسمت باختری دره‌ی جاجرود بروشنی رسوبات آبرفتی دشت را بریده است (نگاره‌ی ۴۰۲۹) [این گسله بوسیله Berberian (1981) بنام گسله‌ی ایوانکی نامیده شده است]. راستای گسله‌ی پارچین شمال باختری-جنوب خاوری بوده و گسله‌ای فشاری با شیب بسمت شمال میباشد. احتمال دارد گسله‌ی پارچین در رویداد زمینلرزه‌ی سده چهارم پیش از میلاد ری-ایوانکی با بزرگی پیرامون $M_s=7.6$ و شدت $I_0=X$ نقشی داشته باشد (۸۰۱۰۲ و پیکر ۸۰۱).

۴۰۲- گسله‌های متوسط (با درازای میان ۲ تا ۱۰ کیلومتر)

گسله‌های کوتاه‌تر گستره‌ی تهران که دارای درازای ۲ تا ۱۰ کیلومتر میباشد بنام «گسله‌های متوسط» معرفی میگردد. این گسله‌ها بخودی خود لرزه‌زا نبوده ولی ممکنست بتوانند بسبب زمینلرزه‌های بزرگتر که در فاصله‌ای از آنها قرار گرفته باشند دچار لغزش و جابجائی گردند. علاوه بر این گسله‌های متوسط خود ممکنست سرچشمه‌ی کله‌رزه‌هایی (microearthquake) شوند. از اینرو باید دست کم ساختمانهای بزرگ عمومی و مسکونی پیرامون این گسله‌ها با توجه به این گسله‌ها طراحی شوند و از ساختن ساختمان بر روی آنها خودداری شود. برخی از این گسله‌ها بر روی نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ برداشت شده که به‌مراه این نوشتار آمده است (پیکرهای ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۱ و ۸۰۱).

ویژه گیهای گسله‌های مهم متوسط در زیر بشکل کوتاهی بازگو میشود.



نگاره‌ی هوایی از گسله‌ی پیشوا در جنوب خاوری ورامین. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز چهارشنبه ۱۷ خرداد ماه ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۸ ژوئن ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

نگاره‌ی ۴۰۲۸

نگاره ۴۰۲۸ الف - برش زمینشناسی از گسله‌ی پیشوا در پیشوا (نگاه بسوی جنوب خاوری). گسله میان مارنهای لئوزن چین خورده با کنگلومرا (در سمت چپ: شمال خاوری) و نهشته‌های دامنه‌ای با شیب اولیه (سمت راست: جنوب باختری) قرار داشته و بنا بدقت بر روی گسله ساخته شده است (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴).



نگاره ۴۰۲۹ - نگاهی هوایی از گسله‌ی بارچین در جنوب بارچین. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز جمعه ۲۷ مرداد ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۱۹ اوت ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).



نگاره ۴۰۲۸ الف - برش زمینشناسی از گسله‌ی پیشوا در پیشوا (نگاه بسوی جنوب خاوری). گسله میان مارنهای لئوزن چین خورده با کنگلومرا (در سمت چپ: شمال خاوری) و نهشته‌های دامنه‌ای با شیب اولیه (سمت راست: جنوب باختری) قرار داشته و بنا بدقت بر روی گسله ساخته شده است (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴).

۴۰۲۰۱ - گسله‌ی شاه‌آباد (بنامیه) Shahabad (Banamieh) Fault

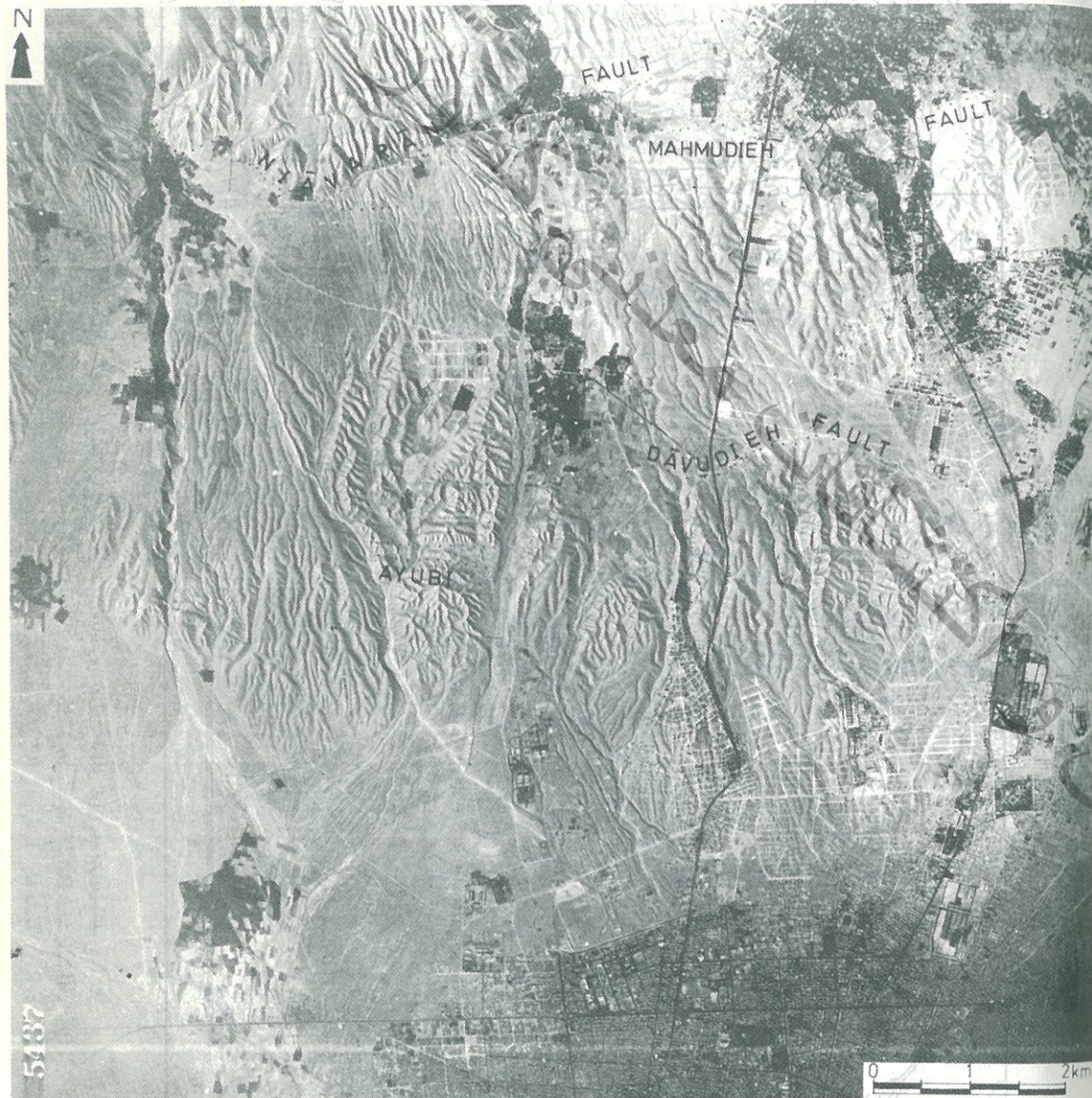
این گسله بموازات جنوبی راندگی شمال تهران در شاه‌آباد و مزرعه‌ی بنامیه، جنوب سوهانک بر روی نگاهی هوایی دیده میشود (پیکر ۴۰۲). راستای گسله باختر شمال باختری-خاور جنوب خاوری بوده و بنظر میرسد شیب آن بسمت شمال و ساز و کار آن راندگی باشد. درازای این گسله پیرامون ۲ کیلومتر است. رسوبات آبرفتی A در شمال گسله بر روی رسوبات A و B جنوبی رانده شده‌اند.

۴۰۲۰۲ - گسله‌ی نارمک (Narmak Fault)

بر روی نگاهی هوایی در گستره‌ی میان نارمک و مجیدیه گسله‌ای بدرزای ۲/۵ کیلومتر و راستای خاوری-باختری در کناره‌ی جنوبی تپه‌های شیان دیده میشود (پیکر ۴۰۲). برش زمینشناسی از این گسله تاکنون دیده نشده است. این گسله مرز جنوبی آبرفت‌های A و شمالی آبرفت‌های C را تشکیل میدهد.

۴۰۲۰۳ - راندگی داودیه (Davudieh Thrust)

راندگی داودیه (پیکر ۴۰۲) بدرزای دست کم ۳ کیلومتر و شاید ۵/۵ کیلومتر در شمال تپه‌های



نگاره‌ی ۴۰۳۰- نگاره هوایی از رانندگی‌های داودیه، محمودیه و نیاوران در شمال تپه‌های عباس‌آباد. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز شنبه ۲۸ مرداد ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۲۰ اوت ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

عباس‌آباد (بخش ۲۰۳۰۵) و جنوب فرونشست داودیه (بخش ۲۰۳۰۴) قرار دارد و مرز میان ایندو بخش فیزیوگرافیکی را تشکیل میدهد. شیب این گسله بسمت جنوب بوده و در راستای آن قسمت شمالی تپه‌های عباس‌آباد (آبرفت‌های A و B_n) بر روی فرونشست داودیه (آبرفت‌های B و C) رانده شده است (نگاره‌ی ۴۰۳۰).

۴۰۲۰۴- گسله‌ی خاوری-باختری ایوبی (Ayubi East-West Fault)

این گسله بر روی نگاره‌ی هوایی در امتداد باختری اتوبان ایوبی با راستای خاوری-باختری بصورت خط مستقیم در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود (پیکر ۴۰۲ و نگاره‌ی ۴۰۳۰). درازای آن پیرامون ۲ کیلومتر است و برش زمینشناسی از آن تاکنون دیده نشده است.

۴۰۲۰۵- گسله‌ی عباس‌آباد (Abbasabad Fault)

گسله‌ی عباس‌آباد با راستای خاوری-باختری در روی نگاره‌ی هوایی در مرز میان خیابانهای میرداماد و آپادانا در تپه‌های عباس‌آباد (رسوبات آبرفتی A) دیده میشود (پیکر ۴۰۲). درازای این گسله پیرامون ۲ کیلومتر است و برش زمینشناسی از آن دیده نشده است. بنظر میرسد شیب گسله بسمت شمال و ساز و کار آن رانندگی باشد.

۴۰۲۰۶- گسله‌های پارک جنگلی شهرداد (Shahrdad Park Faults)

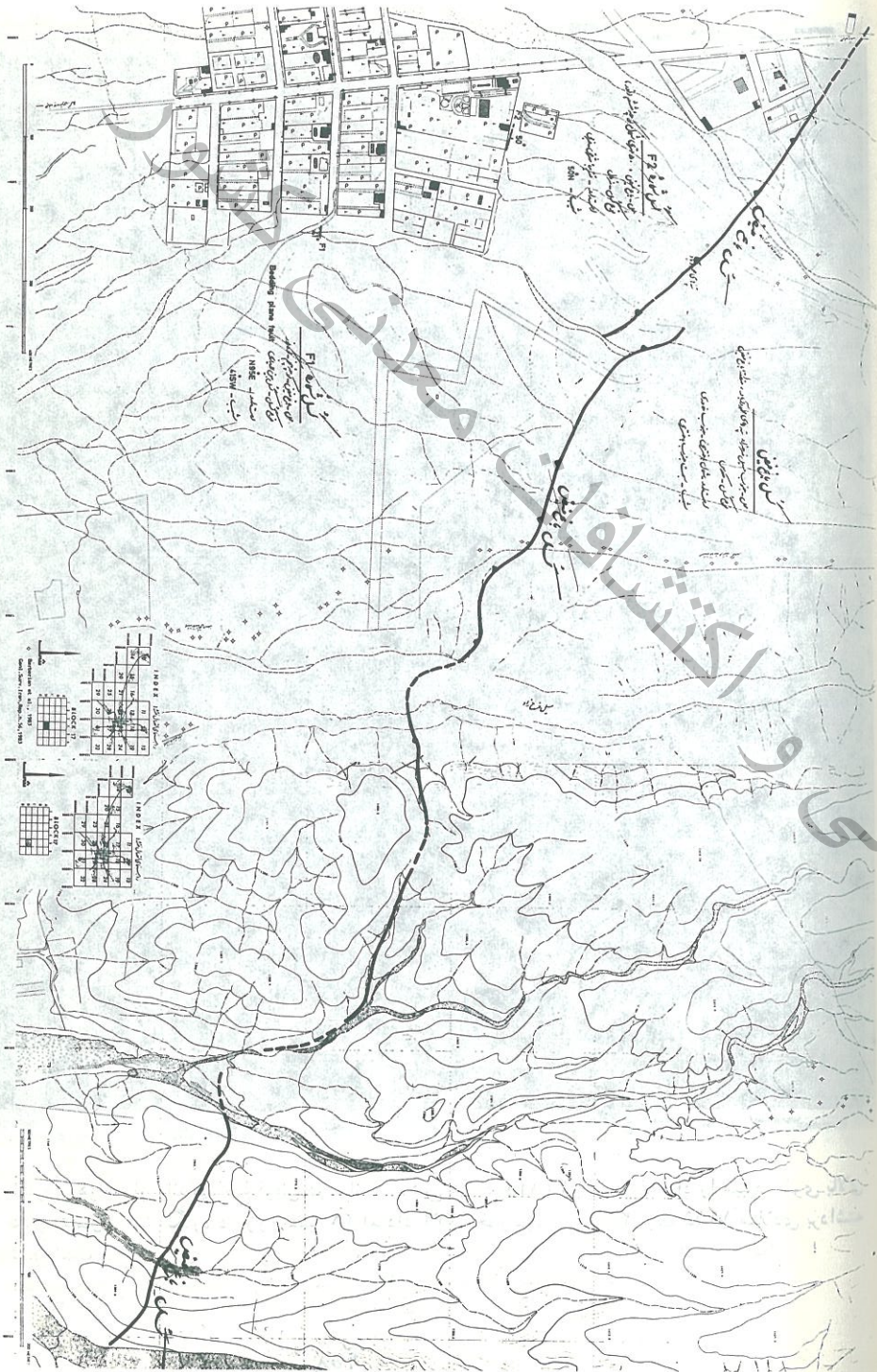
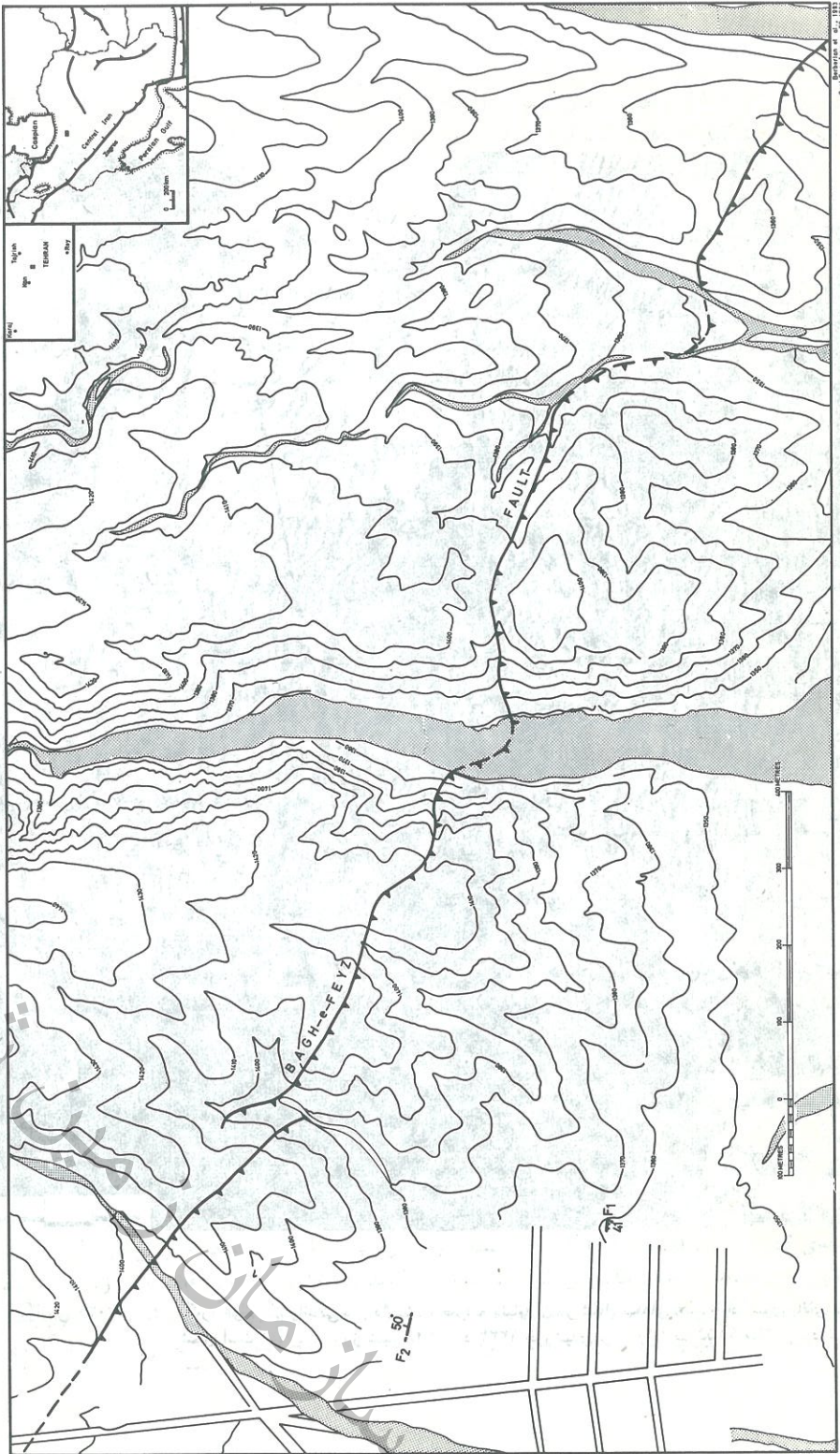
بنظر میرسد یال شمالی و جنوبی تپه‌های شهرداد در باختر تهران (شمال بزرگراه تهران-کرج) بوسیله دو گسله بریده شده است (پیکر ۴۰۲). تاکنون برش زمینشناسی از این گسله‌ها دیده نشده است. این گسله‌ها مرز میان تپه‌های شهرداد (رسوبات آبرفتی A و B) و دشت مجاور (آبرفت‌های C) را تشکیل میدهند.

۴۰۲۰۷- رانندگی باغ فیض (Bagh-e-Feyz Thrust)

رانندگی باغ‌فیض در بخش باختری تهران در گستره‌ی طرشت قرار دارد (پیکر ۴۰۲). راستای این گسله شمال باختری-جنوب خاوری و درازای آن پیرامون ۴/۵ کیلومتر است. شیب گسله‌ی باغ‌فیض بسمت جنوب باختری است و ساز و کار آن فشاری راستبر (Reverse right-lateral oblique slip) میباشد (پیکرهای ۴۰۱ و ۴۰۱۱). بخش میانی رانندگی باغ‌فیض در سازند آبرفتی هزاردره (A) و بخش جنوب خاوری آن در آبرفت‌های B_n قرار دارد (نگاره‌ی ۴۰۳۱).

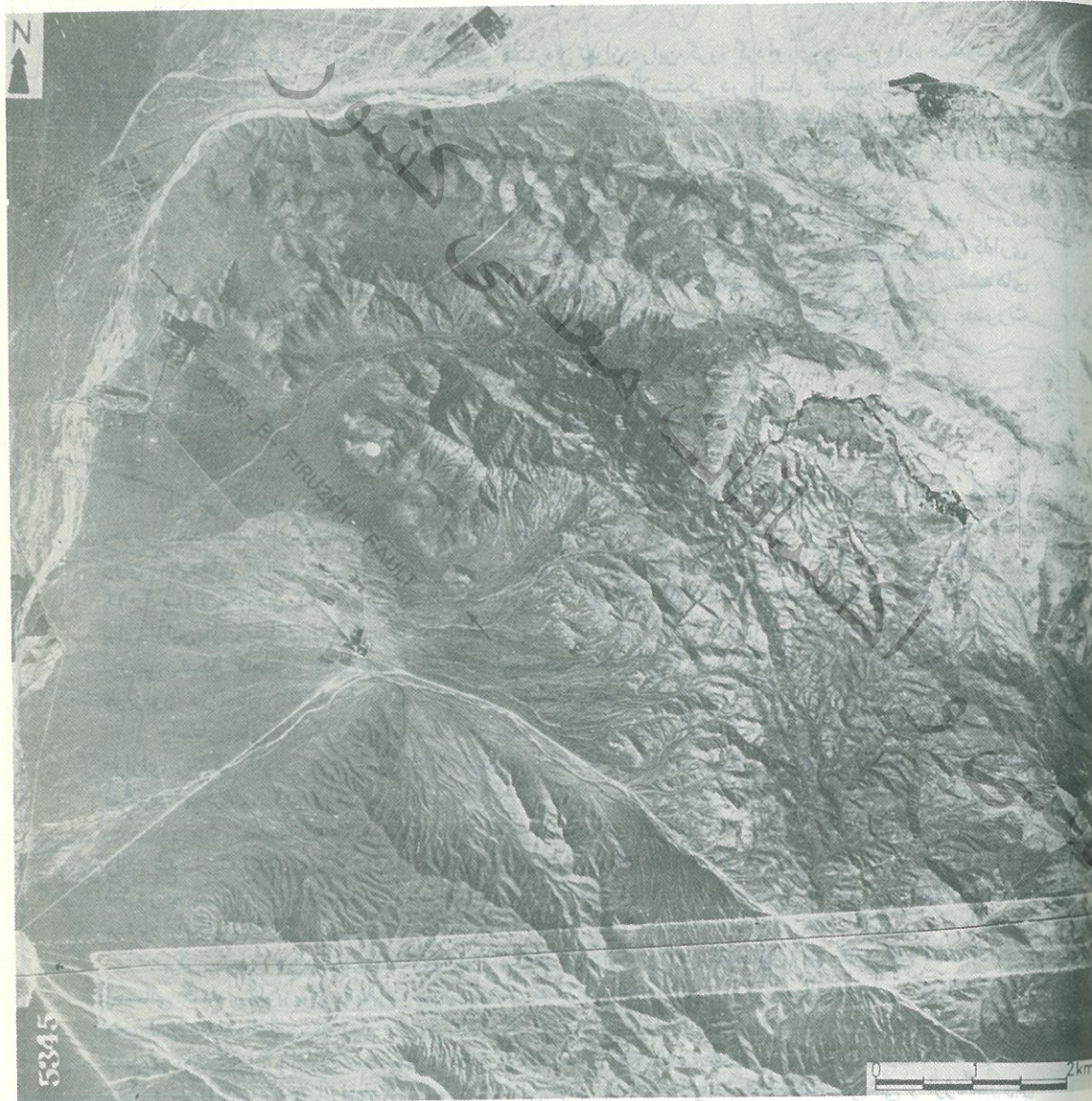
۴۰۲۰۸- گسله‌ی قصر فیروزه (Qasr-e-Firuzeh Fault)

گسله‌ی قصر فیروزه (پیکر ۴۰۲) گسله‌ی است با راستای شمال باختری-جنوب خاوری در خاور تهران. درازای دقیق این گسله در حال حاضر روشن نیست و در گستره‌ی جنوب خاوری قصر فیروزه در امتداد رودخانه به جنوب خاوری میرود. بنظر میرسد شیب این گسله بسمت شمال خاوری باشد. در خاور قصر فیروزه، این گسله مرز میان کوه (دولومیت‌های تریاسیک سازند الیکا) و دشت را تشکیل میدهد (نگاره‌ی ۴۰۳۲).



گسله‌ی باغ‌فیض همراه با چند گسله‌ی فرعی در شمال باختری تهران، گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۲۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده است. درازای گسله‌های فرعی در این بیکر بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. خمهای تراز به متر میباشد.

(شماره ۲۰۶) رده رده ۶۰۶



(شماره ۲۰۶) رده رده ۸۵۶۱

نگاره‌ی هوایی از گسله‌ی قصر فیروزه در گستره‌ی خاوری تهران. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز شنبه ۲۸ مرداد ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۲۰ اوت ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

نگاره‌ی ۴۰۳۲-



نگاره‌ی هوایی از راندگی باغ فیض در سازند آبرفتی هزاردره (A) که دره‌ی فرحزاد را میبرد. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز شنبه ۲۸ مرداد ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۲۰ اوت ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).

نگاره‌ی ۴۰۳۱-

۴۰۳- گسله‌های فرعی (کوتاهتر از ۲۰ کیلومتر)

گسله‌های کوتاه‌تر از ۲ کیلومتر گستره‌ی تهران در این گروه گردآوری و شرح داده می‌شود. این گسله‌ها بخودی خود لرزه‌زا نبوده ولی بسبب آزاد شدن انرژی الاستیکی در راستای گسله‌های همسایه خود می‌توانند دچار لغزش و جابجائی شده و نقطه‌ی سستی در زیر سازه (structure) بشمار آیند. باید از ساختن سازه‌های بزرگ عمومی و مسکونی (مانند ساختمان تلویزیون شبکه‌ی ۲ روی راندگی تلویزیون) بر روی این گسله‌ها نیز خودداری نمود.

ویژه‌گیهای گسله‌های فرعی کوتاه‌تر گستره‌ی تهران بشکل کوتاهی در زیر بازگو می‌شود. سری گسله‌های فرعی بی‌نام که با حرف F و یک شماره مشخص شده از سمت باختر تهران بسوی خاور شماره‌گذاری شده‌اند (پیکر ۴۰۲) این گسله‌ها در آغاز بر روی نقشه‌های ۱:۲/۰۰۰ برداشت شده و سپس بر روی نقشه‌های ۱:۵۰/۰۰۰، ۱:۱۰۰/۰۰۰ و ۱:۲۵۰/۰۰۰ آورده شده‌اند. نقشه‌های ۱:۲/۰۰۰ گسله‌های فرعی بصورت پیکرهای کوچک شده در این بخش آورده شده‌اند.

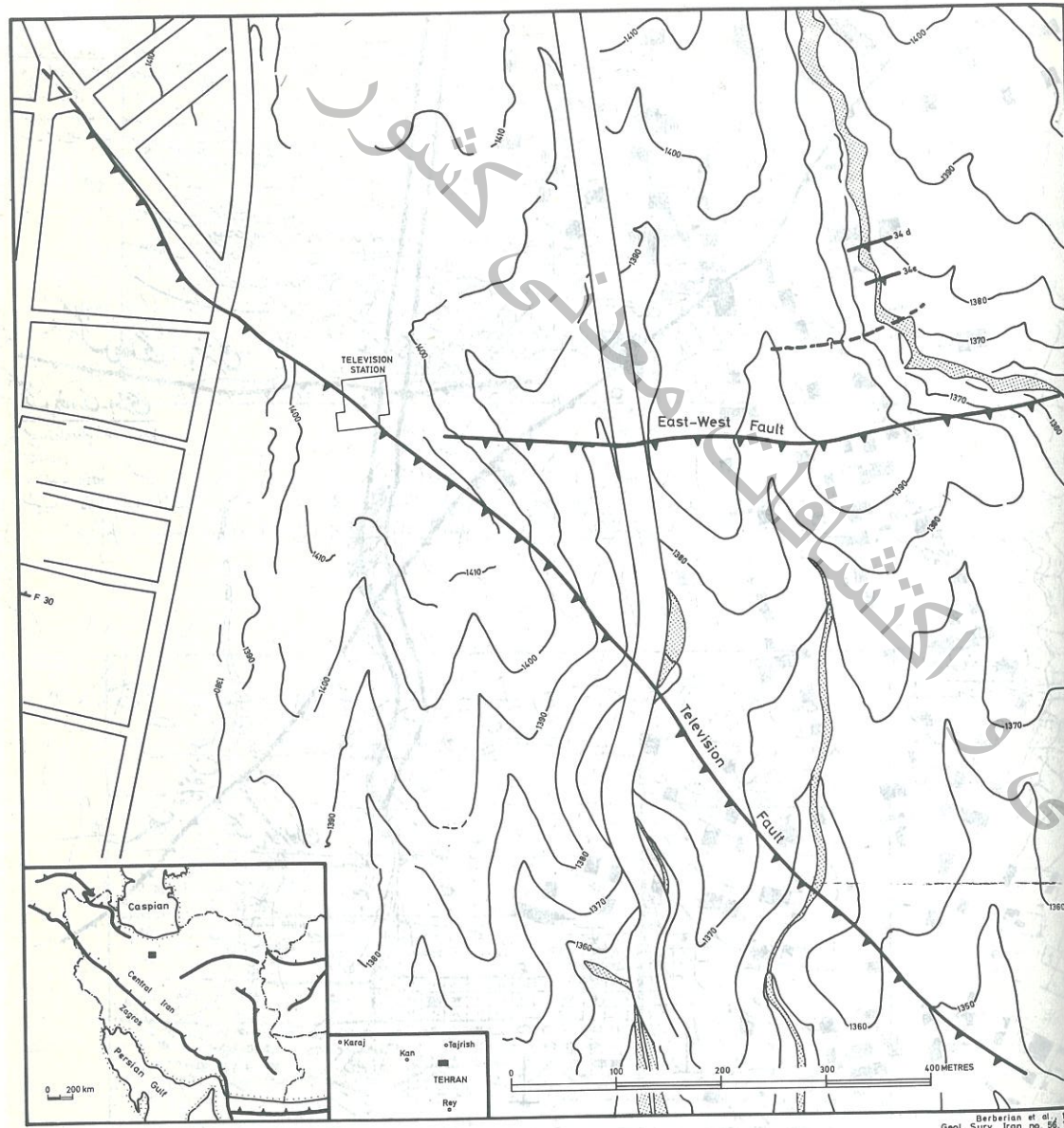
۴۰۳۰۱- راندگی تلویزیون (Television Thrust)

راندگی تلویزیون (پیکر ۴۰۲) که در برشهای کناره‌ی بزرگراه آفریقا (جردن پیشین) و جاده‌ی شمیران بخوبی دیده می‌شود از زیر ساختمان تلویزیون شبکه‌ی ۲ با راستای شمال باختری-جنوب خاوری می‌گذرد و در روی نگاره‌های هوائی بمقیاس ۱:۱۰/۰۰۰ بروشنی دیده می‌شود (پیکرهای ۴۰۱۲ و ۴۰۱۳ و ۴۰۱۳ الف و ۴۰۱۳ ب) و نگاره‌ی ۴۰۳۳، این گسله بوسیله‌ی (1966) Rieben، (1961) Dresch، (1968) Englaenc توصیف شده و برای اولین بار بوسیله‌ی (1974) Tchalenko et al. بر روی نقشه‌ی ۱:۲/۰۰۰ برداشت شده است. این نقشه در این بررسی بشکل کاملتر و دقیق‌تری ارائه شده است (پیکرهای ۴۰۱۲ و ۴۰۱۳). برش جاده‌ی شمیران راندگی تلویزیون در سال ۱۳۵۴ با بنای ساختمانی پوشیده شد (نگاره‌ی ۴۰۳۴).

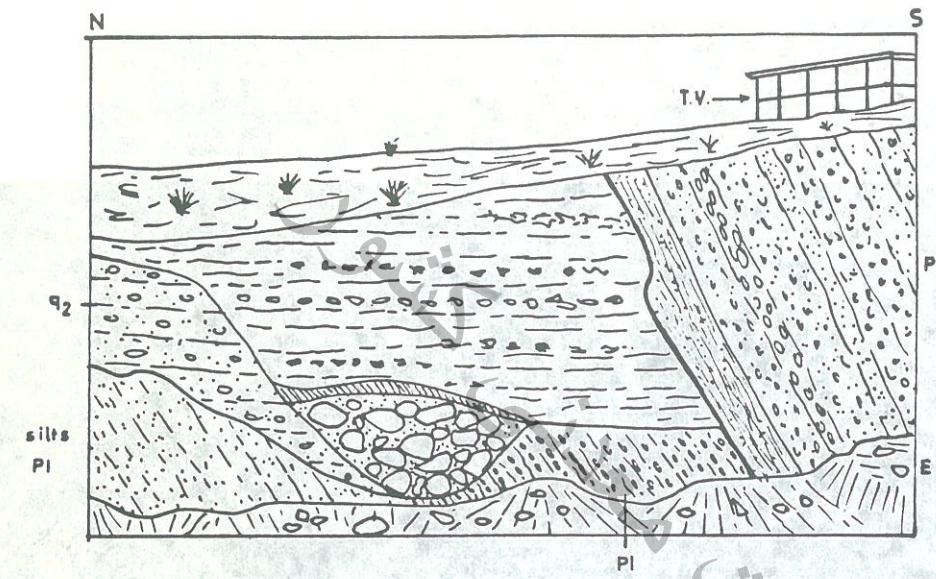
راستای کلی راندگی تلویزیون N130°E بوده و دارای شیبی برابر ۳۰ درجه بسمت جنوب باختری است. درازای راندگی تلویزیون پیرامون ۱/۵ کیلومتر است و در قسمت شمال باختری و جنوب خاوری ناپدید می‌شود (پیکرهای ۴۰۱۲ و ۴۰۱۳).

در برش کناره‌ی باختری بزرگراه آفریقا سازند آبرفتی هزاردره (A) بر روی لایه‌های قرمز (red beds) رانده شده است (نگاره‌ی ۴۰۳۵). در بخش خاوری بزرگراه آفریقا لایه‌های سازند آبرفتی هزاردره (A) با شیب ۴۵ درجه بسوی جنوب بوسیله‌ی رسوبات افقی B_n پوشیده شده‌اند. گسله بوسیله‌ی پلکانی در توپوگرافی دیده می‌شود (نگاره‌ی ۴۰۳۶ و پیکر ۴۰۱۴).

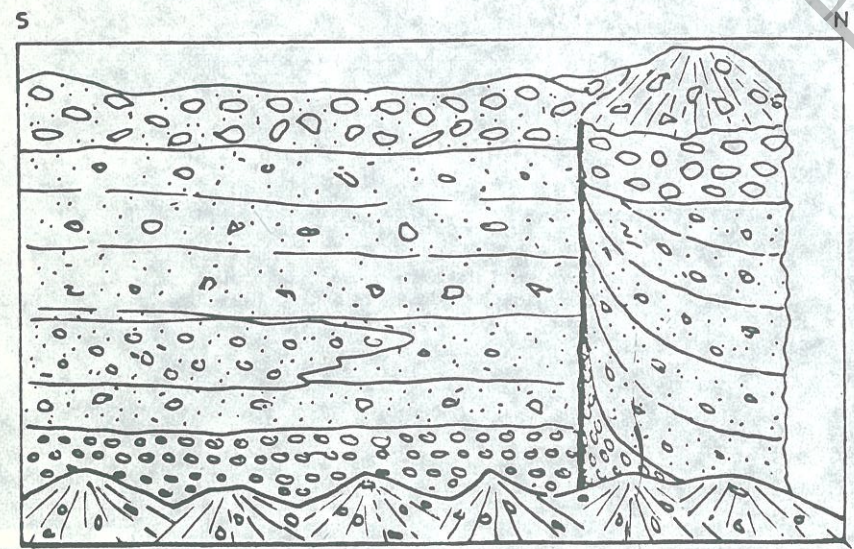
برش جدیدی در کناره‌ی باختری زمین ساختمانی داریوش (فرمانرمانیان) که کنده شده است ادامه‌ی احتمالی گسله‌ی تلویزیون را بطرف خاور بروشنی نشان می‌دهد. در این بریدگی شمالی-جنوبی، در یال باختری محوطه‌ی ساختمانهای نیمه تمام داریوش (درسال ۱۳۵۸) و خاور خیابان آفریقا گسله‌ی تلویزیون با ساز و کار فشاری و شیب ۴۰ درجه بسمت جنوب باختری و راستای N130°E و جابجائی فشاری پیرامون ۰/۵ متر دیده می‌شود. در این جا سری آبرفتی A بر روی لایه‌های قرمز (Red Beds) رانده شده است (قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸) (نگاره‌ی ۴۰۳۷).



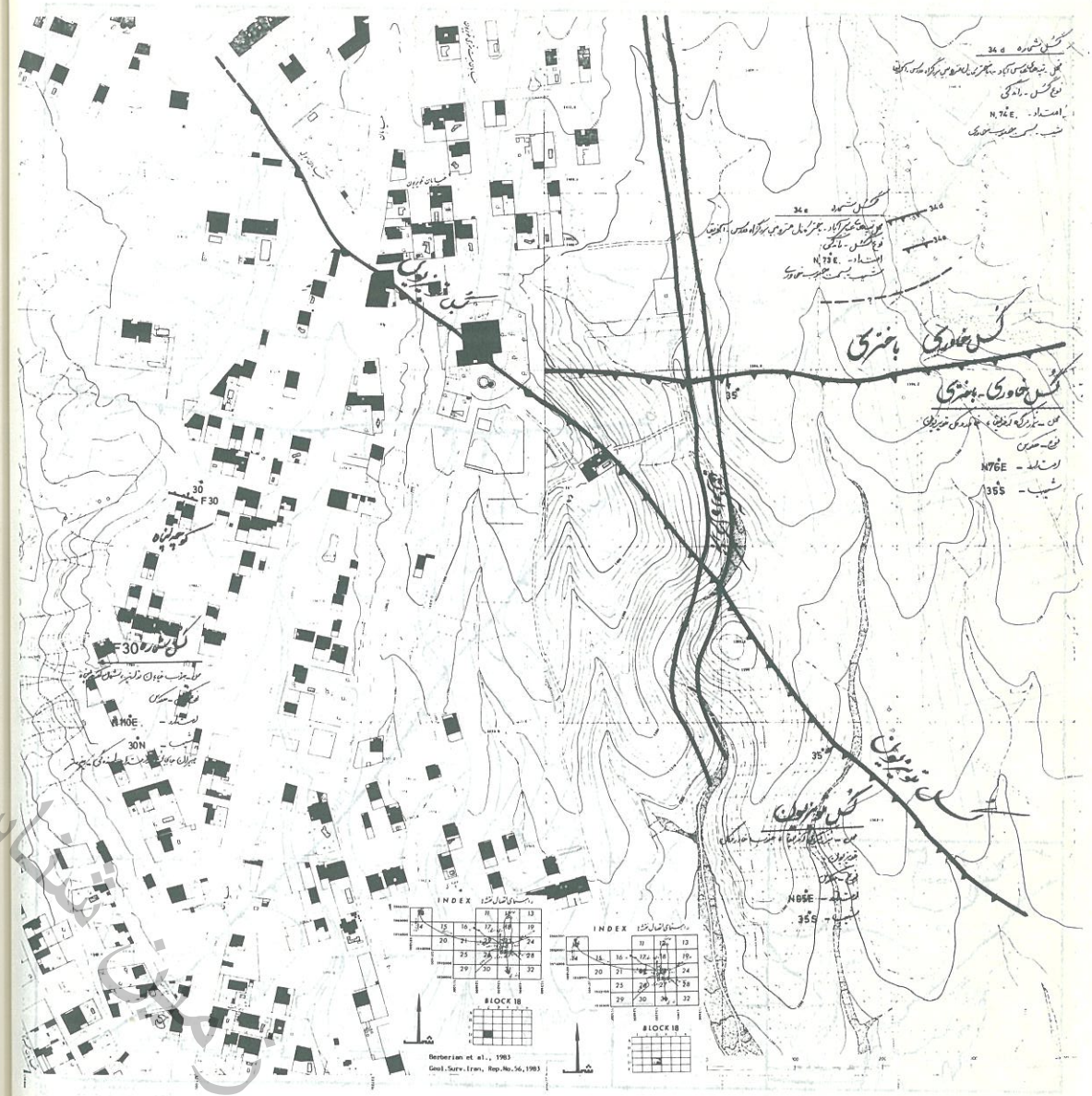
پیکر ۴۰۱۲- نقشه‌ی گسله‌های تلویزیون و خاوری-باختری تلویزیون. نک دندانها سوی شیب گسله را نشان میدهد. خمهای تراز به متر بوده و خیابانها با دو خط موازی مشخص شده‌اند.



بیکر ۴۰۱۳ الف - برش زمینشناسی از گسله‌ی تلویزیون در جاده‌ی شمیران. نگاه بسوی خاور (Engelenc 1968).
 P1=سازند آبرفتی هزاردره، q2=سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (E, B_n)=واریزه. بسبب ساخت بنا این برش پوشیده شده است.



بیکر ۴۰۱۳ ب - برش زمینشناسی دیگر از گسله‌ی تلویزیون. نگاه بسوی باختر (Engelenc 1968).



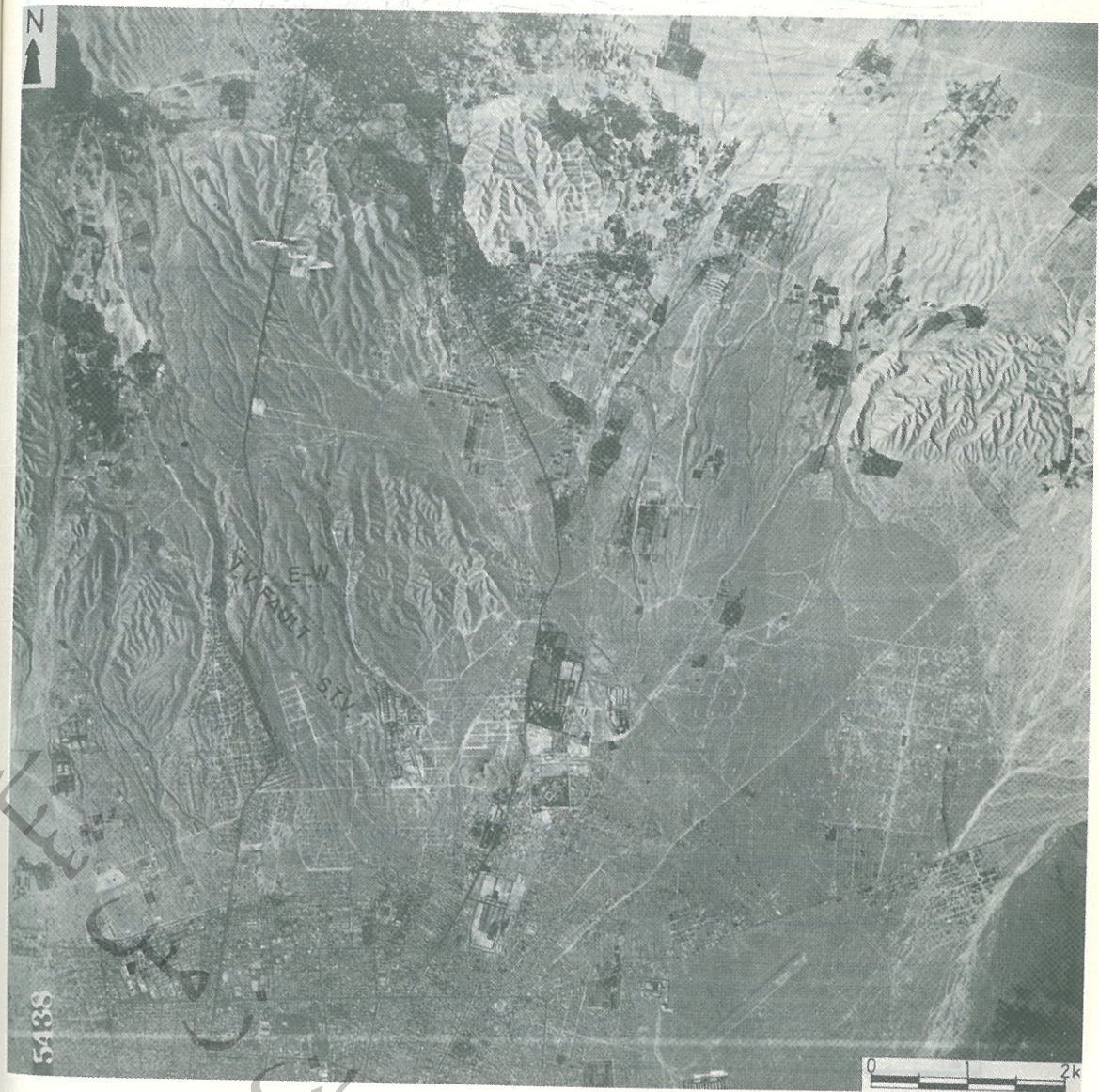
بیکر ۴۰۱۳ - نقشه‌ی گسله‌های تلویزیون، خاوری-باختری تلویزیون و چند گسله‌ی فرعی در تهران. گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شده (خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده‌اند. درازای گسله‌های فرعی در این بیکر بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. خمهای تراز به متر میباشد.



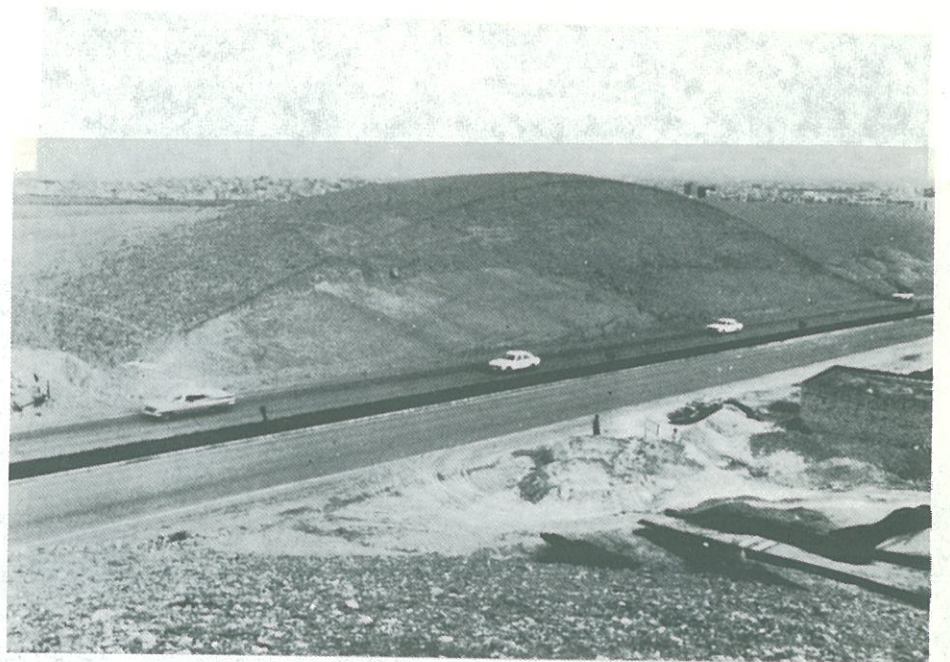
نگاره‌ی ۴۰۳۴- برشی از راندگی تلویزیون در خاور جاده‌ی شمیران و زیر ساختمان شبکه‌ی ۲ تلویزیون (دید بسمت خاور ترمه‌ها ۱۳۵۴ خورشیدی). این برش بسبب ساختمانسازی پوشیده شده و دیگر دیده نمی‌شود.



نگاره‌ی ۴۰۳۵- راندگی تلویزیون در برش بخری بزرگراه افریقا (جردن گذشته) میان سازند ابرفتی هزاردره (A) (سمت چپ نگاره) و لایه‌های قرمز (سمت راست نگاره) (نگاه بسوی شمال باختری) (Tehalenko, et al., 1974).



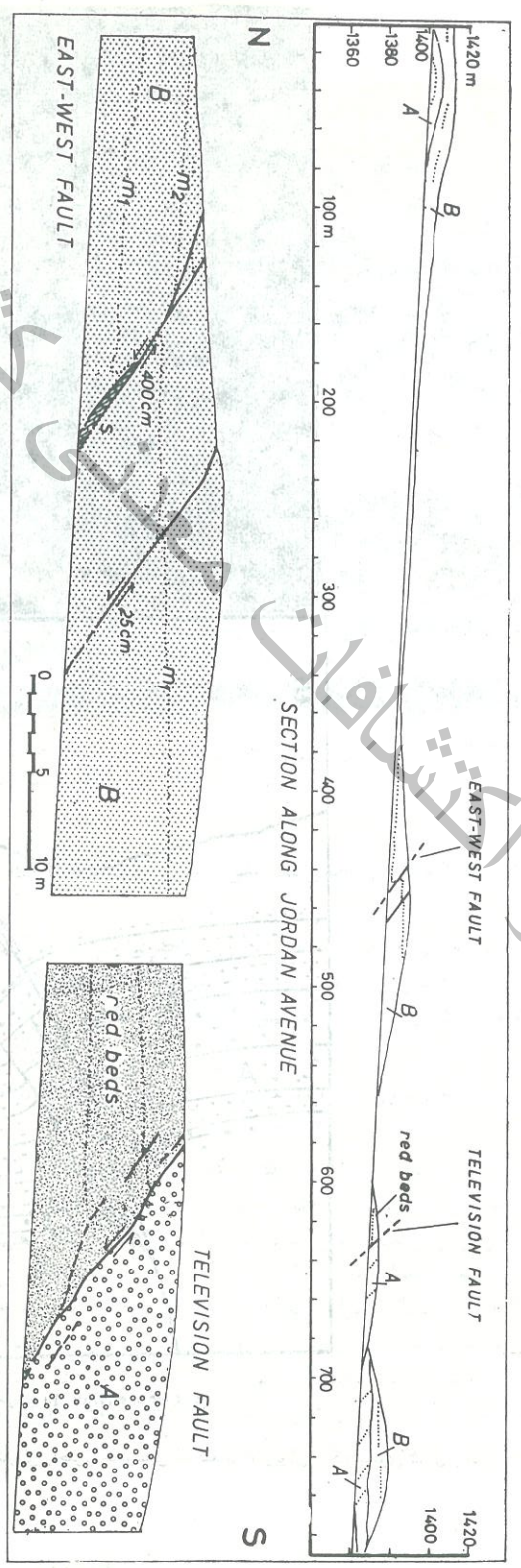
نگاره‌ی ۴۰۳۳- هوایی از راندگی تلویزیون و راندگی خاوری-باختری تلویزیون. سوی بالای نگاره شمال است (نگاره در روز شنبه ۲۸ امرداد ۱۳۳۴ خورشیدی برابر ۲۰ اوت ۱۹۵۵ میلادی برداشته شده است).



نگاره‌ی ۴۰۳۶- راندگی تلویزیون در برش باختری بزرگراه آفریقا. لایه‌ی سازند آبرفتی هزاردره (A) با شیب بسوی جنوب بوسیله‌ی نهشته‌های آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) پوشیده شده‌اند. راندگی تلویزیون در بالای دیواره‌ای در سمت چپ نگاره و پشت ماشین دیده میشود (نگاه بسوی جنوب خاوری) (Tchalenko, et al., 1974).

۴۰۳۰۲- راندگی خاوری-باختری تلویزیون (East-West Thrust)

در ۲۰۰ متری شمال راندگی تلویزیون در بریدگی کناره‌ی خاوری بزرگراه آفریقا (جردن پیشین)، در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n)، راندگی با راستای خاوری باختری و درازای تقریبی ۵۰۰ متر دیده میشود که دارای شیب ۳۰ درجه بسمت جنوب میباشد (پیکرهای ۴۰۲، ۴۰۱۲ و ۴۰۱۳، و نگاره‌ی ۴۰۳۳). جابجانی اندازه‌گیری شده میان دو لایه‌ی کلید (Key bed) ۴۰۰ سانتیمتر در امتداد شیب راندگی است (پیکر ۴۰۱۴، و نگاره‌ی ۴۰۳۸). زون گسله، از یک صفحه‌ی گسله با گسله‌های فرعی (در قسمت بالای بریدگی)، و از یک زون برشی (Shear) با پهنای ۵۰ سانتیمتر (در قسمت پائین بریدگی) تشکیل شده که ساختهای فشردگی و جهت‌یابی قلوها را بخوبی نشان میدهد (نگاره‌ی ۴۰۳۹).
 بموازات راندگی اصلی خاوری-باختری، گسله‌ای دیگر در فاصله‌ی ۱۰ متری جنوب آن وجود دارد که راندگی ۲۵ سانتیمتر را نشان میدهد (پیکر ۴۰۱۴). در ۴۰۰ متری شمال راندگی خاوری-باختری، تاقدیسی از سازند آبرفتی هزاردره (A) که بوسیله‌ی آبرفتهای B_n پوشیده شده دیده میشود (Tchalenko et al. 1974). پیکر ۴۰۱۴.



برش زمینشناسی از راندگی تلویزیون و خاوری-باختری تلویزیون در بزرگراه آفریقا (جردن پیشین). A: نهشته‌های آبرفتی هزاردره (A). B: نهشته‌های شمال تهران، m1: لایه‌های کلید (Tchalenko, et al., 1974).



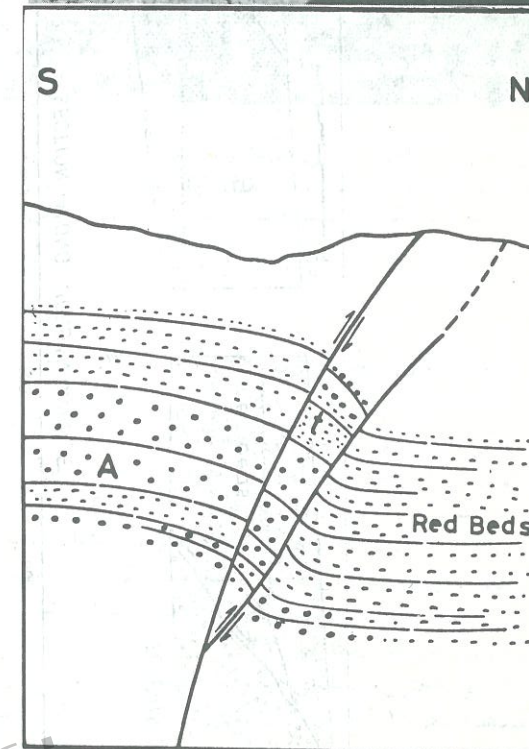
نگاره‌ی ۴۰۳۸- راندگی خاوری-باختری تلویزیون در کناره‌ی خاوری بزرگراه آفریقا، لایه‌ی کلید روشن نمایانگر بیرامون ۴۰۰ متر راندگی در امتداد این گسله است (نگاه بسوی خاور) (Tchalenko, et al., 1974).

۴۰۳۰۳- گسله‌ی جنوب تلویزیون (South Television Fault)

در ۱/۵ کیلومتری جنوب گسله‌ی خاوری-باختری تلویزیون، گسله‌ی کوتاهی با راستای شمال باختری-جنوب خاوری در آبرفتهای Bn بر روی نگاره‌ی هوایی دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۳۳، پیکر ۴۰۲). برش زمینشناسی از این گسله تاکنون در روی زمین دیده نشده است.

۴۰۳۰۴- سفره‌ی رورانده‌ی باغ بهائی (Bagh-e-Bahai Nappe)

این گسله بدرزای تقریبی ۱/۵ کیلومتر در قسمت شمال خاوری اقدسیه و جنوب شاه‌آباد با راستای باختر شمال باختری-خاور جنوب خاوری بر روی نگاره‌ی هوایی دیده میشود (پیکر ۴۰۲). سفره‌ی رورانده‌ی باغ بهائی بموازات راندگی شمال تهران و در فاصله‌ی ۴۰۰ متری جنوب آن قرار دارد. در قسمت شمالی آن سازند ائوسن کرج و در قسمت جنوبی آن آبرفتهای A و لایه‌های رسی قرمز رنگ قرار دارند. در شمال دیوار شمالی بیمارستان ۵۰۵ ارتش و جنوب بیمارستان ریوی شاه‌آباد در بریدگی خاوری-باختری سفره‌ی رورانده‌ی باغ بهائی بزیبایی و با شیب افقی دیده میشود. در فاصله‌ی میان اقدسیه، شاه‌آباد و اوکه‌در، در بخش جنوبی این سفره‌ی رورانده، بلاکهای سترگی از سازند کرج بفرآوانی دیده میشوند. این بلاکها، واریزه‌های پیشانی راندگی شمال تهران بویژه سفره‌ی رورانده‌ی باغ بهائی است و نتیجه‌ی حمل یخچالی و یا سیلابهای سترگ نیست (نگاره‌ی ۴۰۳۹ الف).



t = compression texture

نگاره‌ی ۴۰۳۷- برشی از راندگی تلویزیون در کناره‌ی باختری محوطه‌ی ساختمانی داریوش (نگاه بسوی شمال باختری، ۱۳۵۸ خورشیدی).



نگاره ی ۴۰۳۹ الف - بلوکهای بزرگ سازند کرج تشکیل شده از واریزه های پیشانی راندگی شمال تهران بر روی آبرفتهای کوهپایه، در جنوب شاه آباد (نگاه بسوی شمال خاوری).

۴۰۳۰۵ - گسله ی حدیقه (Hadiqeh Fault)

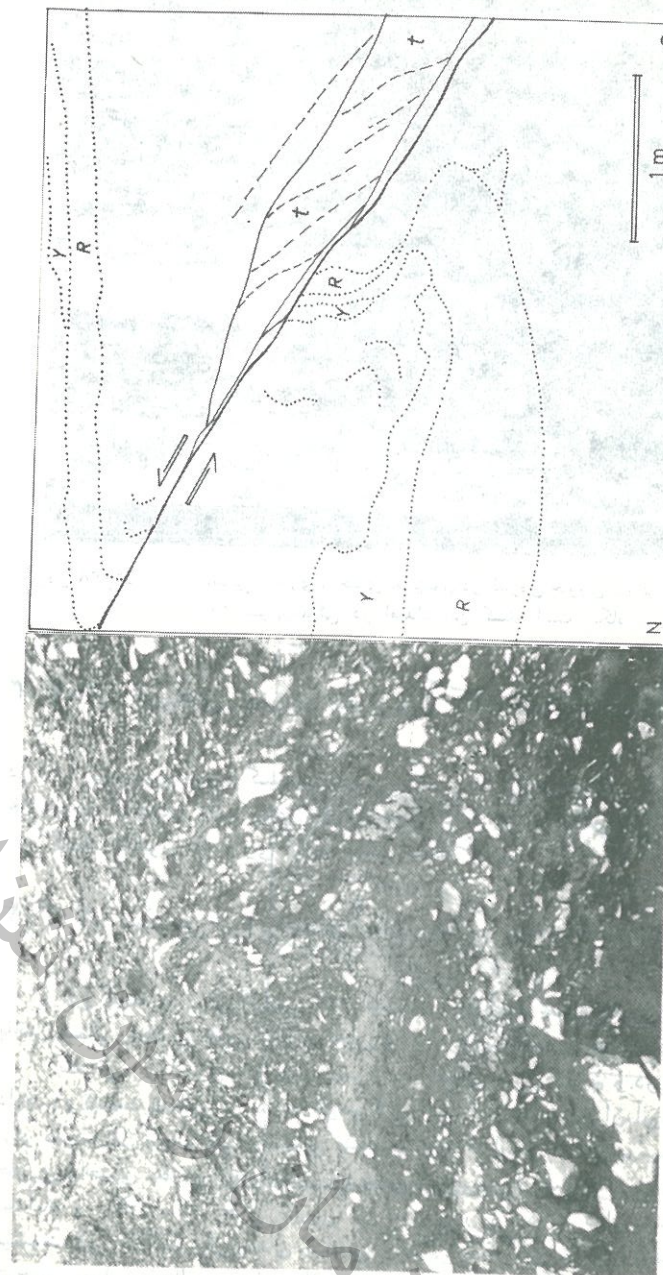
این گسله بدرزای تقریبی یک کیلومتر در خاور مزرعه ی حدیقه (خاور باغبهانی و شمال باختری سوهانک) از روی نگاره ی هوایی تشخیص داده شده است. گسله ایست با راستای شمال باختری-جنوب خاوری و شیب بسمت جنوب باختری (پیکر ۴۰۲). گسله ی حدیقه در فاصله ی ۵۰۰ متری جنوب راندگی شمال تهران و در سازند آبرفتی هزاردره قرار دارد.

۴۰۳۰۶ - گسله ی جنوب سوهانک (South Sohanak Fault)

این گسله با راستای باختر شمال باختری-خاور جنوب خاوری و درازای ۱/۵ کیلومتر در جنوب سوهانک در آبرفتهای A قرار دارد (پیکر ۴۰۲). بنظر میرسد شیب گسله بسمت جنوب است.

۴۰۳۰۷ - گسله ی تخت طاووس (Takht-e-Tavus Fault)

در بخش خاوری خیابان تخت طاووس در روی نگاره ی هوایی گسله ای خم دار با راستای خاور شمال



نگاره ی ۴۰۳۹ - نگاهی نزدیک به برش راندگی خاوری باختری تلویزیون در کناره ی خاوری بزرگراه آفریقا. لایه های کلبه جابجا شده زرد (Y) و قرمز رنگ (R) یک ساخت کشیده (drag) در ابتدای راندگی را نشان میدهند. ساخت فشاری (t) با جهت پایی قلوه سنگها بخوبی دیده میشود (نگاه بسوی خاور) (Tchalenko, et al., 1974).

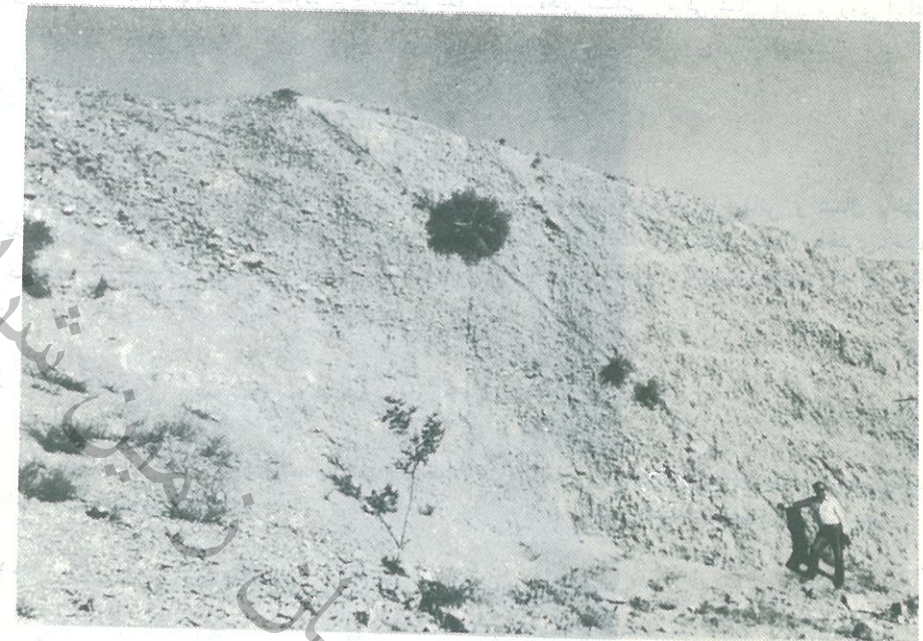
خاوری-باختر جنوب باختری و درازای ۱/۵ کیلومتر دیده میشود (پیکر ۴۰۲). بنظر میرسد شیب گسله بسمت شمال و ساز و کار آن راندگی باشد ولی برش زمینشناسی از آن دیده نشده است. در بخش شمالی این گسله آبرفتهای B_n و در بخش جنوبی آن آبرفتهای C قرار دارند.

۴۰۳۰۸- گسله خاوری-باختری باغ فیض (Bagh-e-Feyz East-West Fault)

گسله کوتاهی است با راستای خاوری-باختری، شیب بسمت جنوب و ساز و کار راندگی که در بخش جنوب خاوری باغ فیض در سازند آبرفتی هزاردره دیده میشود (پیکر ۴۰۲). درازای آن پیرامون ۷۰۰ متر بوده که بخش باختری آن بوسیله آبرفتهای جوان پوشیده شده است.

۴۰۳۰۹- راندگی فشاری میانلایه ای F₁

این گسله در گستره باغ فیض (طرشت)، کوچه پنجم کوه نور و در بریدگی (ترانشه ای) با راستای شمالی-جنوبی دیده میشود (پیکر ۴۰۲). گسله F₁، گسله فشاری میانلایه ای (bedding plane reverse fault) بوده که در راستای لایه ای رسی به ستبری چند سانتیمتر نمو نموده است. راستای این گسله N95°E و شیب آن ۴۱ درجه بسمت جنوب باختری بوده و در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود (نگاره ی ۴۰۴۰ و پیکرهای ۴۰۲، ۴۰۱۰ و ۴۰۱۱).



نگاره ی ۴۰۴۰- راندگی فشاری میانلایه ای F₁ در سازند آبرفتی هزاردره در گستره باغ فیض (نگاه بسوی خاور) خورشیدی. (۱۳۶۲)

۴۰۳۰۱۰- گسله کششی F₂

این گسله در گستره باغ فیض، باختر دره ی فرحزاد و ۵۰ متری شمال کوچه ی ششم و در دیواره ی بریدگی ای (ترانشه ای) با راستای شمال خاوری-جنوب باختری دیده میشود (پیکر ۴۰۲). گسله F₂، گسله ای کششی (normal) با شیب ۵۰ درجه بسمت شمال بوده و دارای راستای خاوری-باختری است. میزان جابجائی کششی در امتداد شیب گسله پیرامون ۲ متر اندازه گیری شده است. در این جا رسوبات آبرفتی متشکل از سازند هزاردره (A) بوده که با دگرشیبی بوسیله ی سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) پوشیده شده است (نگاره ی ۴۰۴۱). دو گسله ی کوچک دیگر نیز با جابجائی کم در کنار گسله ی کششی F₂ دیده میشود.

۴۰۳۰۱۱- گسله فشاری F₃

گسله ی F₃ متشکل از یک زون گسله است که در دیواره ی بریدگی ای با راستای شمالی-جنوبی، در ۲۰۰ متری خاور آبادی فرحزاد دیده میشود (پیکر ۴۰۲). سری گسله های F₃ موازی یکدیگر بوده و دارای ویژه گیهای یکسانی هستند. همگی آنها از نوع گسله های فشاری با زاویه ی زیاد (high angle reverse fault) بوده و جابجائی لایه ها در راستای آنها پیرامون ۲۰ تا ۵۰ سانتیمتر اندازه گیری شده است. شیب گسله های F₃ میان ۵۰ تا ۷۰ درجه بطرف جنوب بازی کرده و راستای گسله ها خاوری-باختری است. گسله های فشاری F₃ در سازند آبرفتی تهران (C) دیده میشوند (نگاره ی ۴۰۴۲ و پیکر ۴۰۱۵).



نگاره ی ۴۰۴۱- گسله ی کششی F₂ در گستره باغ فیض در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی باختر) (۱۳۶۲) خورشیدی.



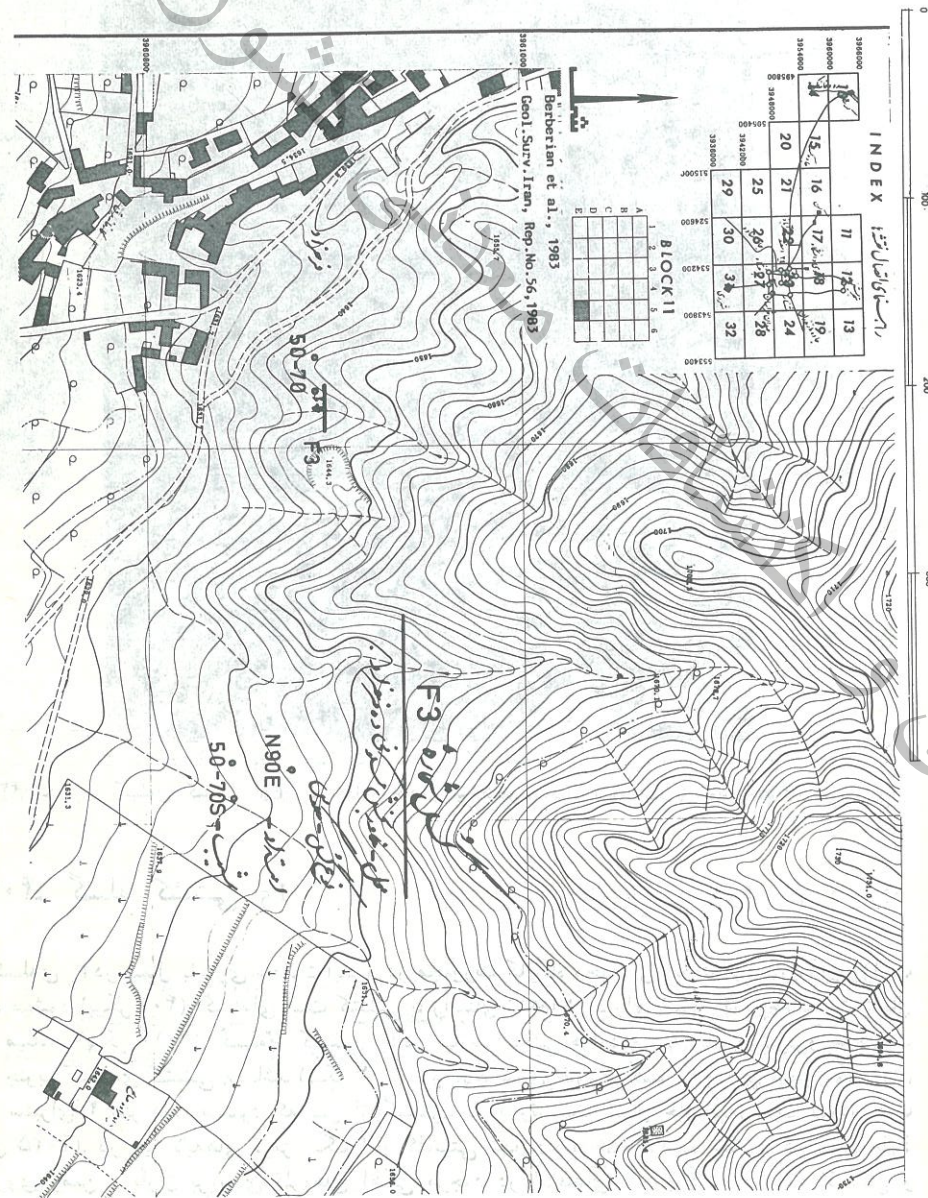
نگاره‌ی ۴۰۴۲- گسله‌ی فشاری F3 در دیواره‌ی بریدگی‌های در خاور آبادی فرحزاد (نگاه بسوی خاور، ۱۳۵۸ خورشیدی).

۴۰۳۰۱۲- گسله‌ی کششی F3a

در بریدگی‌ای با راستای شمال خاوری-جنوب باختری، در کناره‌ی باختری دره‌ی فرحزاد و خاور جاده‌ی خاکی حصارک کن، گسله‌ی کششی با راستای شمال باختری-جنوب خاوری و شیب ۷۰ درجه بسمت جنوب دیده می‌شود. این گسله جابجائی پیرامون ۵۰ سانتیمتر در لایه‌های آبرفته‌های A ایجاد نموده است. آبرفته‌های A در این جا یال شمالی تاقدیسی را تشکیل داده و شیب لایه‌ها پیرامون ۲۵ درجه بسمت شمال خاوری است (قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸) (نگاره‌ی ۴۰۴۳).

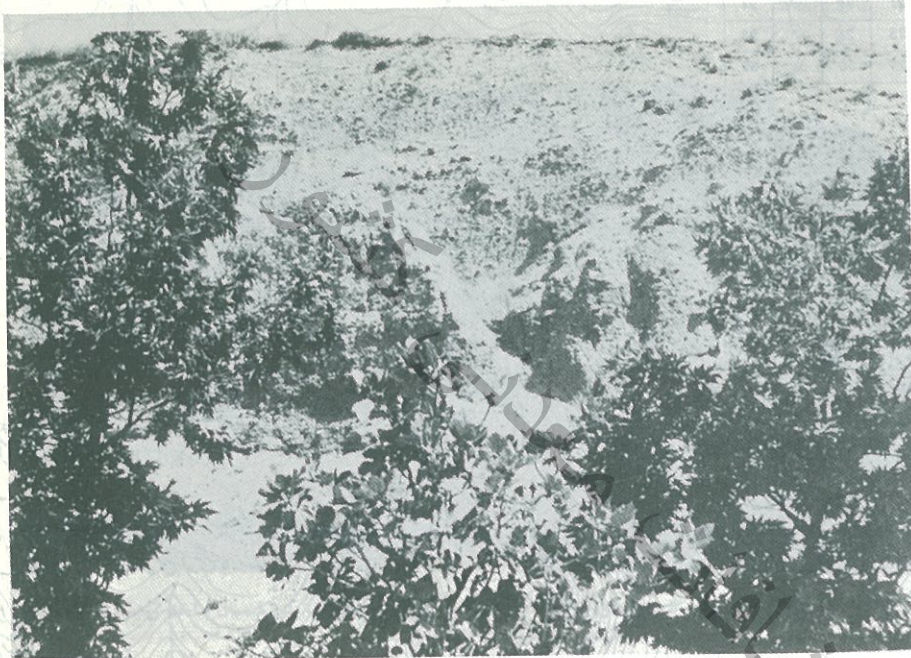
۴۰۳۰۱۳- گسله‌های کششی F4

گسله‌های کششی F4 در خاور فرحزاد و شمال کهریزک فرحزاد و در دیواره‌ی بریدگی (ترانشه) با راستای شمالی-جنوبی دیده می‌شود (پیکر ۴۰۲). یکی از بزرگترین گسله‌های F4، دارای راستای N83°E و شیب ۴۵ درجه بسمت جنوب خاوری است. جابجائی اندازه‌گیری شده در این گسله از مجموعه گسله‌های F4 پیرامون ۲ متر است و گسله در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) دیده می‌شود (نگاره‌ی ۴۰۴۴ و پیکر ۴۰۱۶).



گسله‌ی فشاری فرعی F3 در گستره‌ی فرحزاد. گسله‌ی F3 با مقیاس ۱:۲۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده است. درازای گسله بیشتر نمایش داده شده و گریز درازای راستین آن نیست. ضخیم‌ترین تراز به متر می‌باشد.

پیکر ۴۰۱۵-



نگاره‌ی ۴۰۴۴- یکی از گسله‌های کششی F4 در خاور فرحزاد در شمال کهریزک در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn) (نگاه بسوی خاور، ۱۳۶۲ خورشیدی).

۴۰۳۰۱۵- گسله‌ی کششی F6

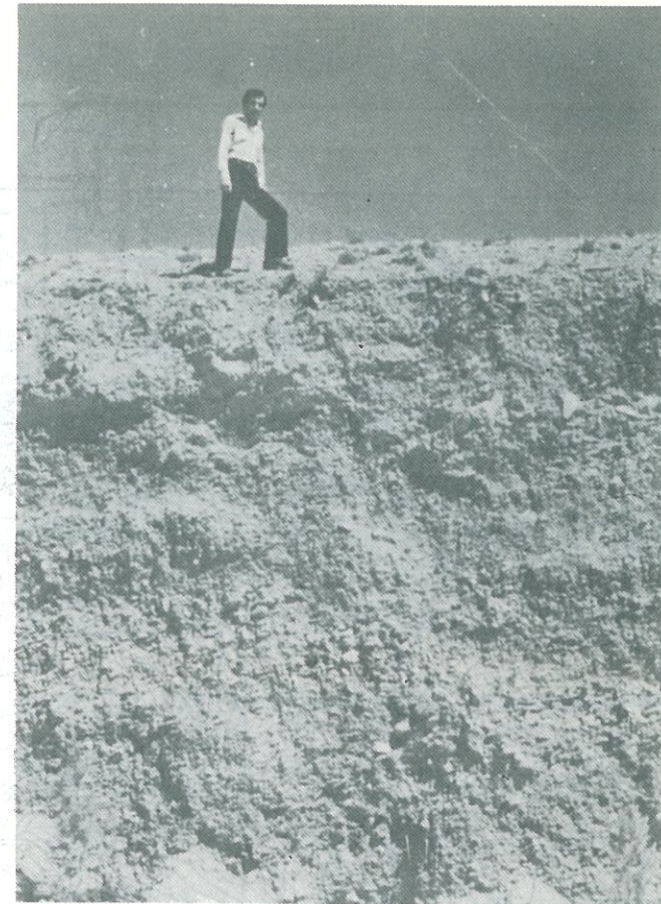
گسله‌ی F6 در شمال محوطه‌ی ساختمانی وزارت راه و در خاور خرمنک دیده می‌شود (پیکر ۴۰۲). گسله‌ایست کششی با راستای $N15^{\circ}E$ و شیب ۴۵ درجه بسمت جنوب خاوری که در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده می‌شود. بنظر میرسد گسله‌ی کششی F6 ادامه شمالی گسله‌ی کششی F5 باشد (پیکرهای ۴۰۲ و ۴۰۱۷ و نگاره‌ی ۴۰۴۶).

۴۰۳۰۱۶- گسله‌ی راستالغز F7

گسله‌ی F7 در شمال باختری بیمارستان سعادت‌آباد، شمال خاوری محوطه‌ی ساختمانی کارمندان وزارت راه و در باختر راندگی سعادت‌آباد دیده می‌شود (پیکر ۴۰۲). گسله‌ایست راستالغز چپ (left-lateral strike-slip) با راستای $N90^{\circ}E$ که در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده می‌شود. این گسله از روی نگاره‌ی هوایی ۱:۱۰/۰۰۰ شناسائی شده است (پیکرهای ۴۰۱۸ و ۴۰۱۹).

۴۰۳۰۱۷- گسله‌ی کششی F8

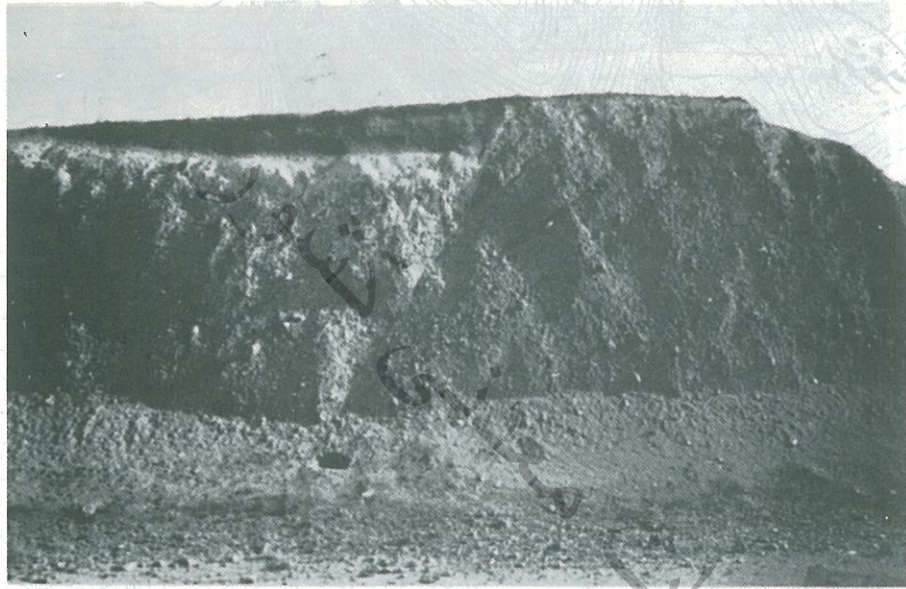
گسله‌ی F8 در خاور دفتر محوطه‌ی ساختمانی کارمندان وزارت راه و در دیواره‌ی بریدگی (ترانشه)‌ای



نگاره‌ی ۴۰۴۳- گسله‌ی کششی F3a در خاور جاده‌ی باغ‌فیض-فرحزاد (نگاه بسوی خاور، ۱۳۵۸ خورشیدی).

۴۰۳۰۱۴- گسله‌ی کششی F5

گسله‌ی F5 در شمال باختری سعادت‌آباد و در مجاورت کارگاه محوطه‌ی ساختمانی کارمندان وزارت راه دیده می‌شود (پیکر ۴۰۲). گسله‌ای است کششی با راستای $N166^{\circ}E$ و دارای شیب ۵۲ درجه بسمت شمال خاوری می‌باشد (پیکر ۴۰۱۶). گسله‌ی کششی F5 در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده می‌شود و ممکنست ادامه‌ی جنوبی گسله‌ی کششی F6 باشد (پیکر ۴۰۲). در بلاک شمال خاوری گسله، لایه‌های قرمز رنگ (Red Beds) با ستبرای ۲ متر دیده می‌شود که پس از گسلش، در فرونشست شمال خاوری رسوب نموده است (نگاره‌ی ۴۰۴۵). در زیر لایه‌های قرمز رنگ آثار کلسیتی شدن (Calcification) دیده می‌شود که بسبب نفوذ آبهای روی زمین و باران بر روی قله‌های آهکی موجود در آبرفتهای A بوجود آمده است (قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸).



نگاره ۴۰۴۵- گسله‌ی کششی F5 در مجاورت کارگاه ساختمانی کارمندان وزارت راه (شمال باختری سعادت آباد) در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی جنوب، ۱۳۶۲ خورشیدی).

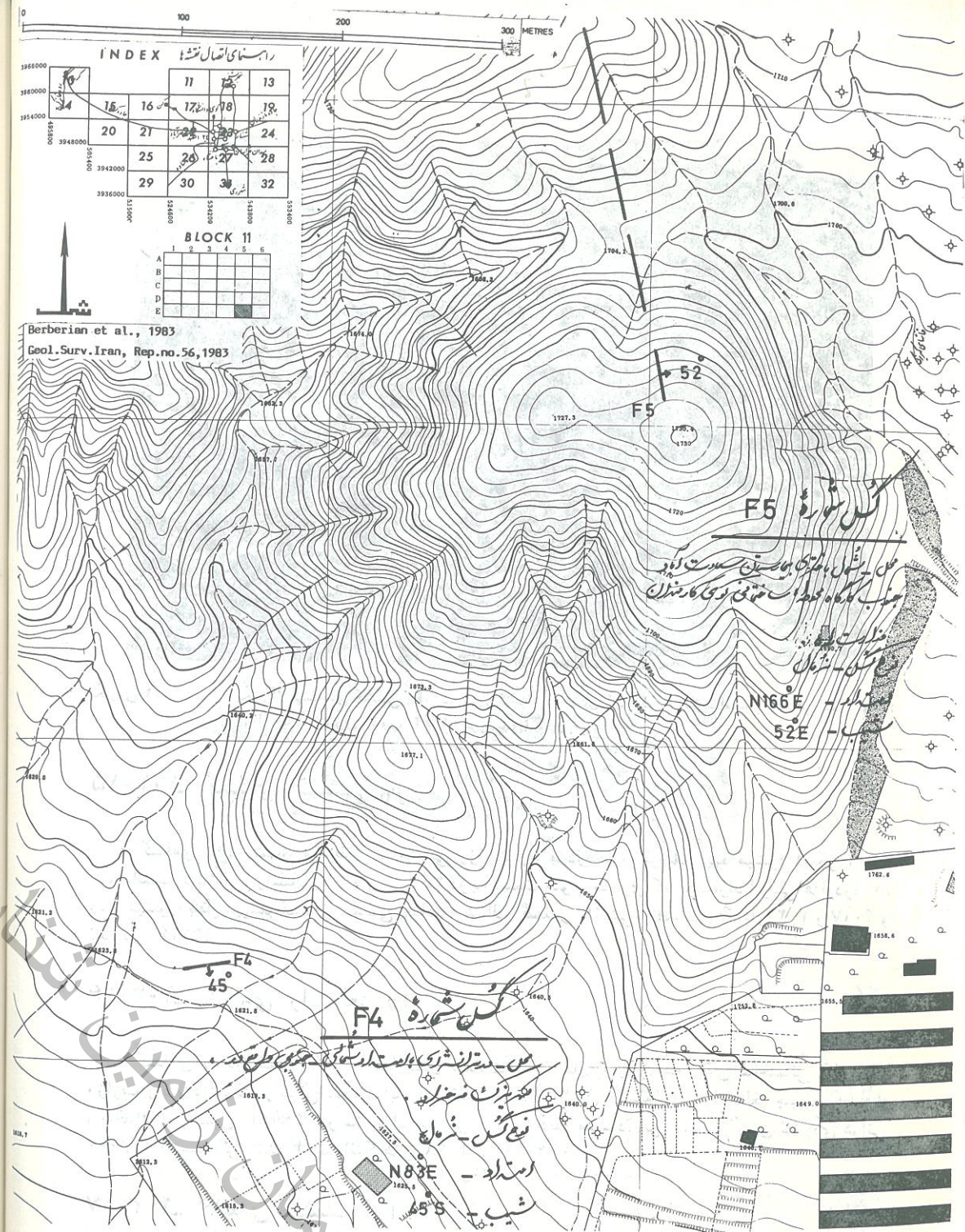
با راستای شمالی-جنوبی دیده میشود (پیکر ۴۰۲). گسله‌ی F8 گسله‌ی ایست کششی با راستای N50°E و شیب ۶۴ درجه بسمت جنوب خاوری که در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود. جابجائی دیده شده در راستای این گسله پیرامون ۵۰ سانتیمتر میباشد (قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸) (نگاره‌ی ۴۰۴۷ و پیکر ۴۰۱۹).

۴۰۳۰۱۸- راندگی سعادت آباد (F9)

گسله‌ی سعادت آباد در ۴۰۰ متری شمال باختری بیمارستان سعادت آباد و در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای شمال خاوری-جنوب باختری دیده میشود (پیکر ۴۰۲). گسله‌ی سعادت آباد، از گونه‌ی راندگی با راستای N107°E و شیب ۳۳ درجه بسمت شمال بوده و در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود (پیکرهای ۴۰۱۸، ۴۰۱۹ و نگاره‌ی ۴۰۴۸). میزان جابجائی در راستای صفحه‌ی راندگی پیرامون ۵ تا ۶ متر (و جابجائی شاغولی برابر ۴ تا ۴/۵ متر) اندازه‌گیری شده است (نگاره‌ی ۴۰۴۸). درازای راندگی سعادت آباد پیرامون ۸۰۰ متر است. نکته‌ی جالب توجه اینست که قله‌های متشکله‌ی آبرفته‌های A در محل خطر راندگی جهت‌یابی یافته و آسه‌ی بزرگ آنها در راستای مسیر حرکت گسله قرار گرفته‌اند. لبه‌ی لایه‌های موجود در بلاک رانده شده بواسطه‌ی حرکت گسله در نزدیکی خط راندگی خمیده شده‌اند (قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸). لازم به یادآوری است که در این بریدگی، دگرشیبی میان سازند آبرفتی هزاردره (A) و سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) بخوبی دیده میشود.

۴۰۳۰۱۹- گسله‌ی F10

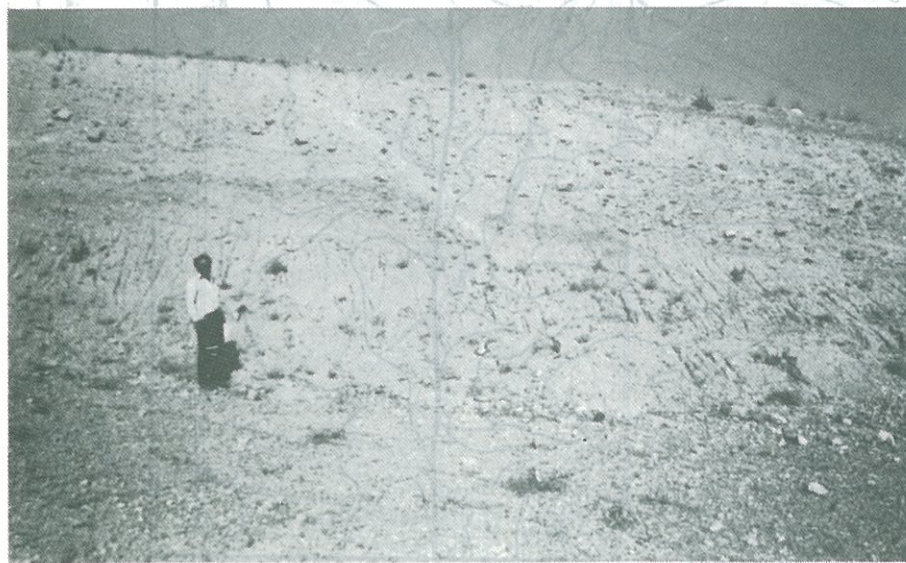
گسله‌ی F10 در خاور استخر محوطه‌ی ساختمانی کوی کارمندان وزارت راه (شمال باختر سعادت آباد)



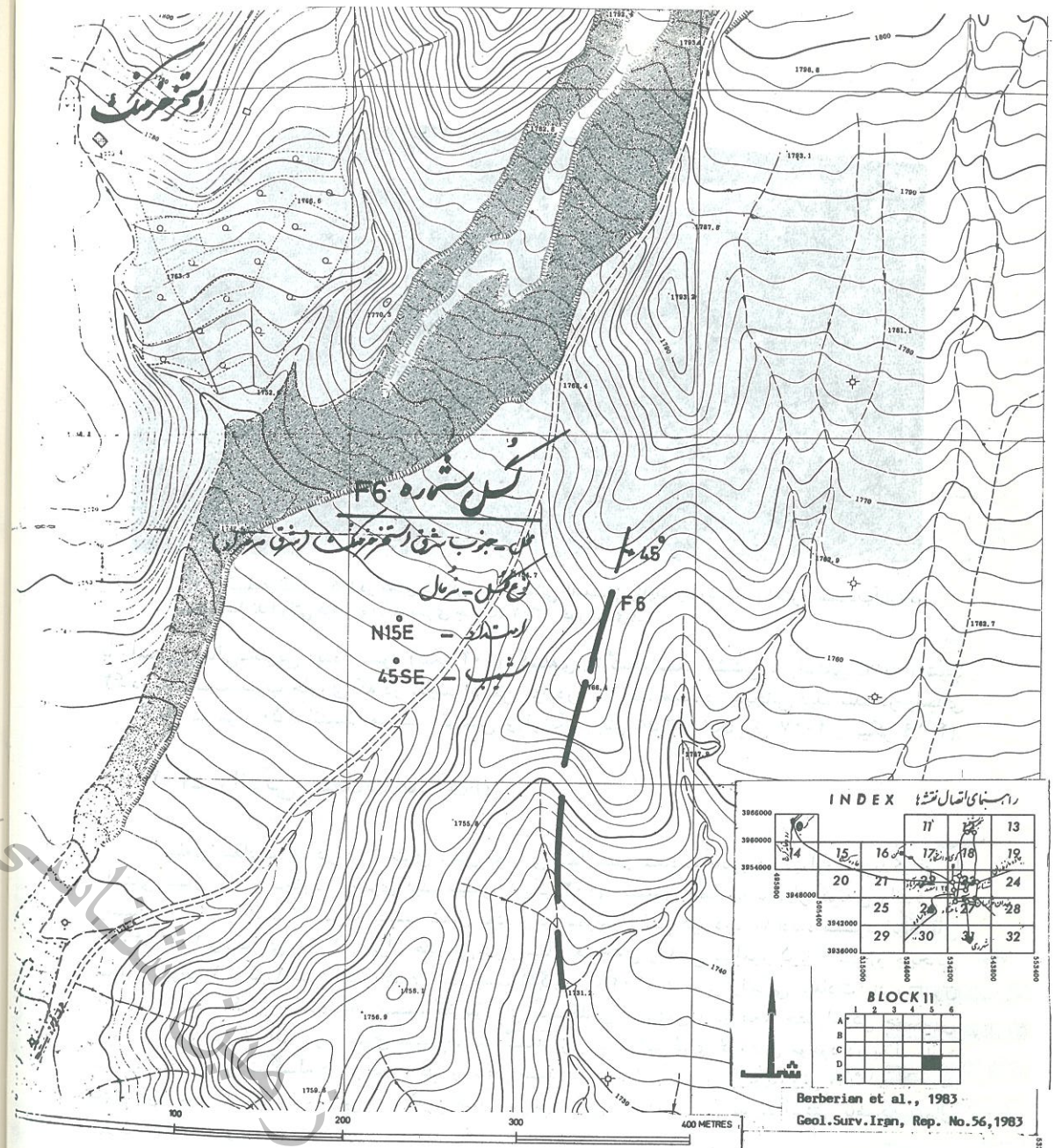
پیکر ۴۰۱۶- نقشه‌ی گسله‌های کششی فرعی F4 و F5 در شمال باختری تهران- گسله‌ها نخست بامقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شد (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه کوچک شده است. درازای گسله‌ی F4 بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آن نیست. خمهای تراز به متر میباشد.



نگاره‌ی ۴۰۴۶- گسله‌ی کششی F6 در شمال محوطه‌ی ساختمانی وزارت راه (خاور خرمک) در سازند ابرفتی هزاردره (نگاه بسوی خاور، ۱۳۵۸ خورشیدی).



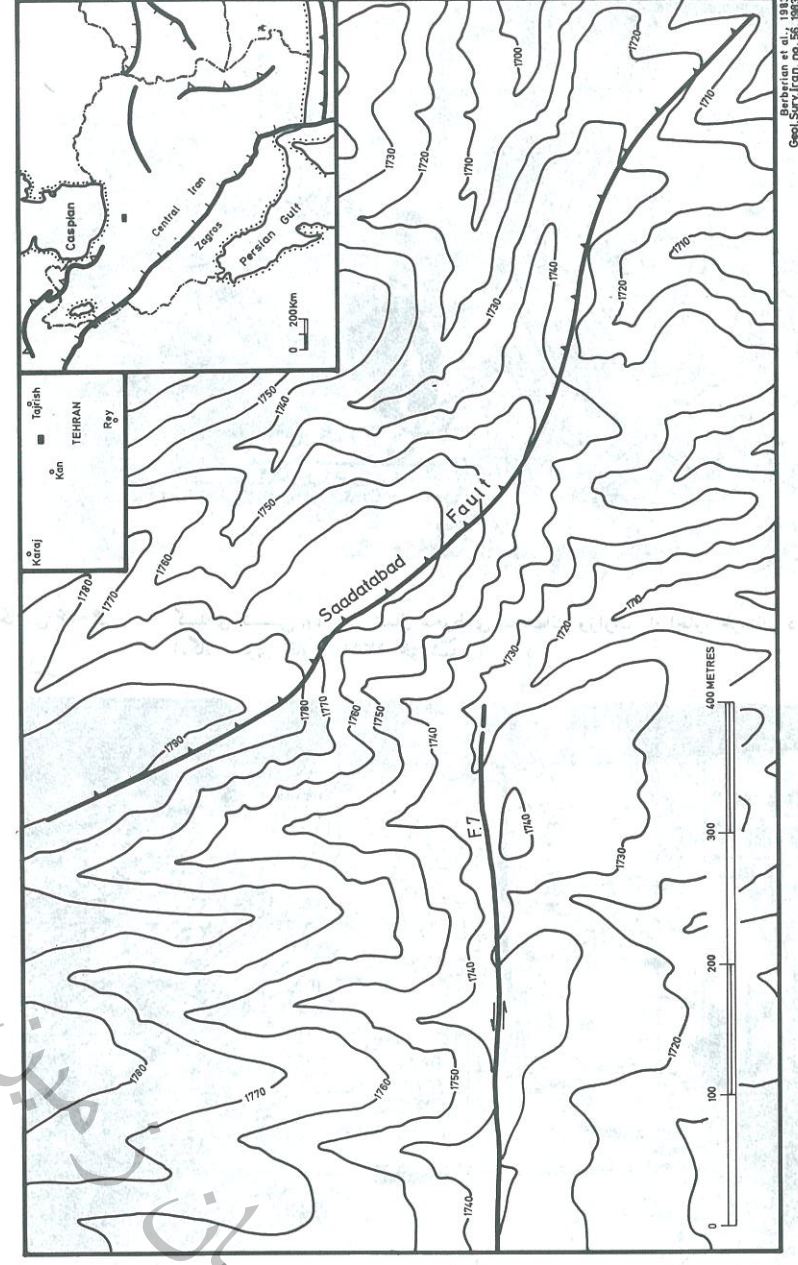
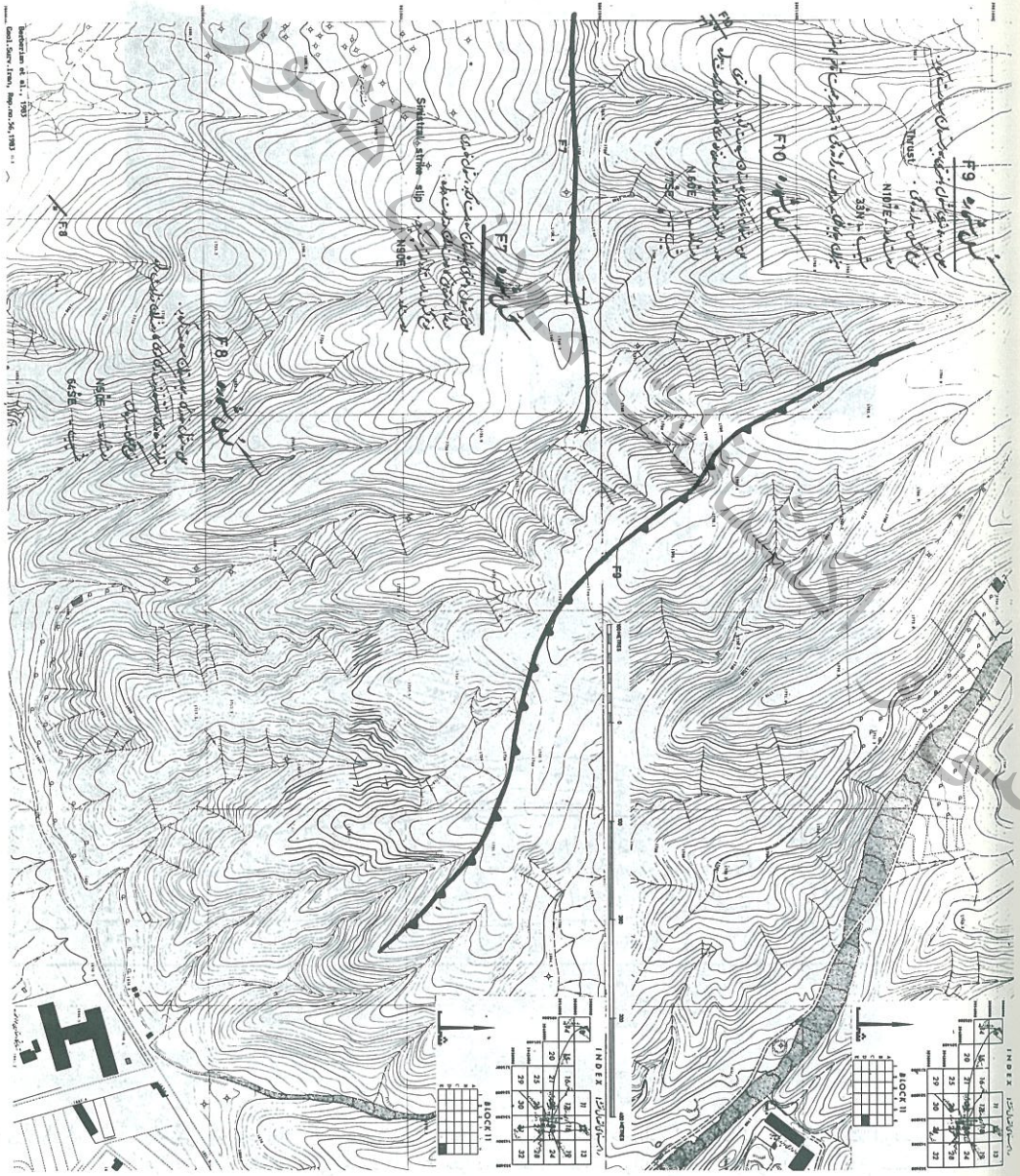
نگاره‌ی ۴۰۴۷- گسله‌ی کششی F8 در خاور دفتر محوطه‌ی ساختمانی کارمندان وزارت راه در سازند ابرفتی هزاردره (نگاه بسوی خاور، ۱۳۵۸ خورشیدی).



پیکر ۴۰۱۷- نقشه‌ی گسله‌ی کششی فرعی F6 در شمال باختری تهران. گسله نخست با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده است. خمهای تراز به متر است.

نقشه‌ی گسله‌های سعادت آباد (F9) و چند گسله‌ی فرعی دیگر. گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جاگزینی در یک روبه پنجاه کوچک شده است. درازای گسله‌ها فرعی F8 و F10 بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. خمهای تراز به متر است.

بیکر ۴۰۱۹



Beckman et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

نقشه‌ی گسله‌ی سعادت آباد (F9) و گسله‌ی راستانفر F7 در شمال باختری تهران. دندانها سوی شیب راندگی را نشان میدهند. خمهای تراز به متر است.

بیکر ۴۰۱۸

و در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای شمالی-جنوبی دیده میشود (پیکرهای ۴۰۲ و ۴۰۱۹). گسله‌ی F₁₀ دارای راستای N60°E و شیب ۷۷ درجه بسمت جنوب خاوری است. ساز و کار این گسله برای ما روشن نیست.

۴۰۳۰۲۰- گسله‌ی راستالغز سگ‌آباد (F₁₁)

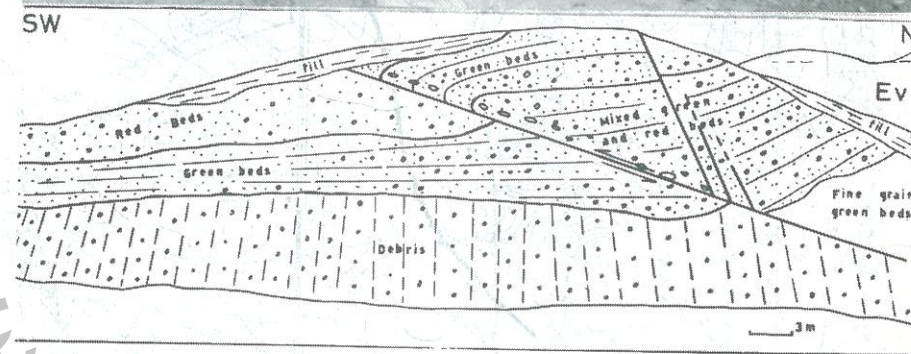
گسله‌ی F₁₁ در شمال باختری شهرک باختر (غرب) تهران و در کناره‌ی مسیر جاده‌ی آسفالتی فرحزاد و در دیواره بریدگی (ترانشه)‌ای با راستای خاوری-باختری دیده میشود (پیکر ۴۰۲). ساز و کار گسله‌ی F₁₁ راستالغز چپ (left-lateral strike-slip) با راستای N52°E و شیب ۸۵ درجه بسمت شمال باختری است و در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود. در فاصله‌ی یک متری گسله‌ی F₁₁، گسله‌ای موازی آن وجود دارد که دارای ویژه گیهای همانندی است (نگاره‌ی ۴۰۴۹ و پیکر ۴۰۲۰).

۴۰۳۰۲۱- گسله‌ی کششی F₁₂

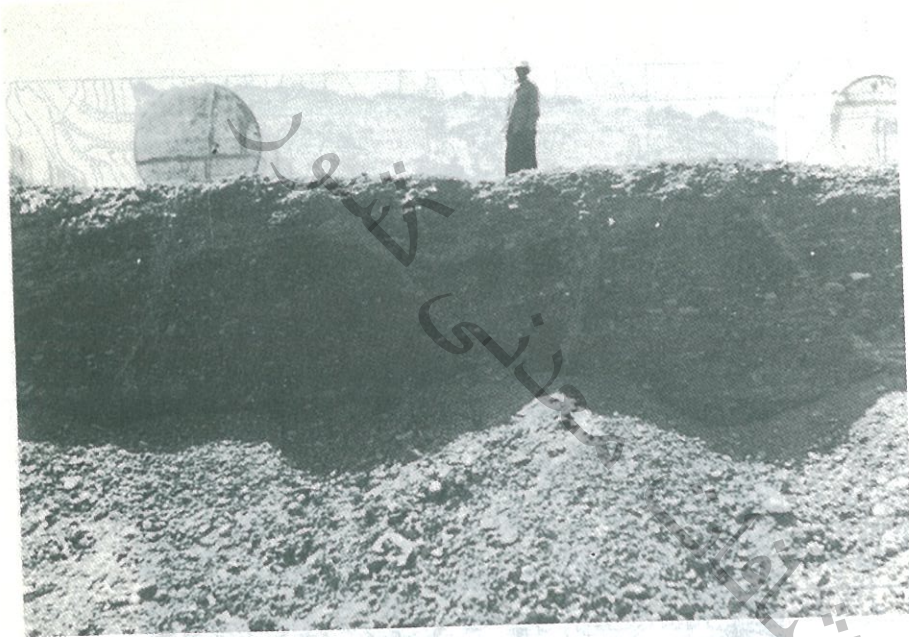
در گستره‌ی گسله‌ی F₁₂، یک سری گسله‌های موازی یکدیگر با ویژه گیهای یکسانی در کناره‌ی جنوبی جاده‌ی آسفالتی فرحزاد (شمالی‌ترین بخش شهرک باختر) دیده میشوند (پیکر ۴۰۲). ساز و کار این گسله‌ها کششی بوده و دارای راستای کلی N170°E و شیب میانگین ۸۰ درجه بسمت شمال خاوری است و در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) که بطور محلی دارای لایه‌های آهکی سخت شده (duricrust) است دیده میشوند. میزان جابجائی اندازه گرفته شده پیرامون ۷۰ سانتیمتر است (نگاره‌ی ۴۰۵۰ و پیکر ۴۰۲۰).



نگاره‌ی ۴۰۴۹- گسله‌ی راستالغز چپ F₁₁ در شمال باختری شهرک غرب در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۱ خورشیدی).



نگاره‌ی ۴۰۴۸- راندگی سعادت‌آباد (F₉) در شمال باختری بیمارستان سعادت‌آباد. این راندگی در رسوبات آبرفتی هزاردره و با یک جابجائی حدود ۵ تا ۶ متر در امتداد صفحه‌ی راندگی دیده میشود (نگاه بسوی شمال خاوری، نگاره‌ی رنگی ۱۳۵۸ خورشیدی و سیاه و سفید ۱۳۶۲ خورشیدی).



نگاره‌ی ۴۰۵۰ - گسله‌ی کششی F12 در دیواره‌ی جنوبی جاده‌ی اسفالت‌هی فرحزاد (شمالیترین قسمت شهرک غرب) (نگاه بسوی جنوب، ۱۳۶۲ خورشیدی).

۴۰۳۰۲۲ - گسله‌ی راستالغز F13

گسله‌ی F13 در شمالیترین دیواره‌ی بریدگی (ترانشه) موجود در شهرک باختر (غرب) تهران که دارای راستای خاوری-باختری است دیده می‌شود (پیکر ۴۰۲). ساز و کار این گسله راستالغز چپ‌بر با راستای N38°E و شیب ۷۴ درجه بسمت شمال باختری است. گسله‌ی F13 در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn) دیده می‌شود (نگاره‌ی ۴۰۵۱ و پیکر ۴۰۲۱).

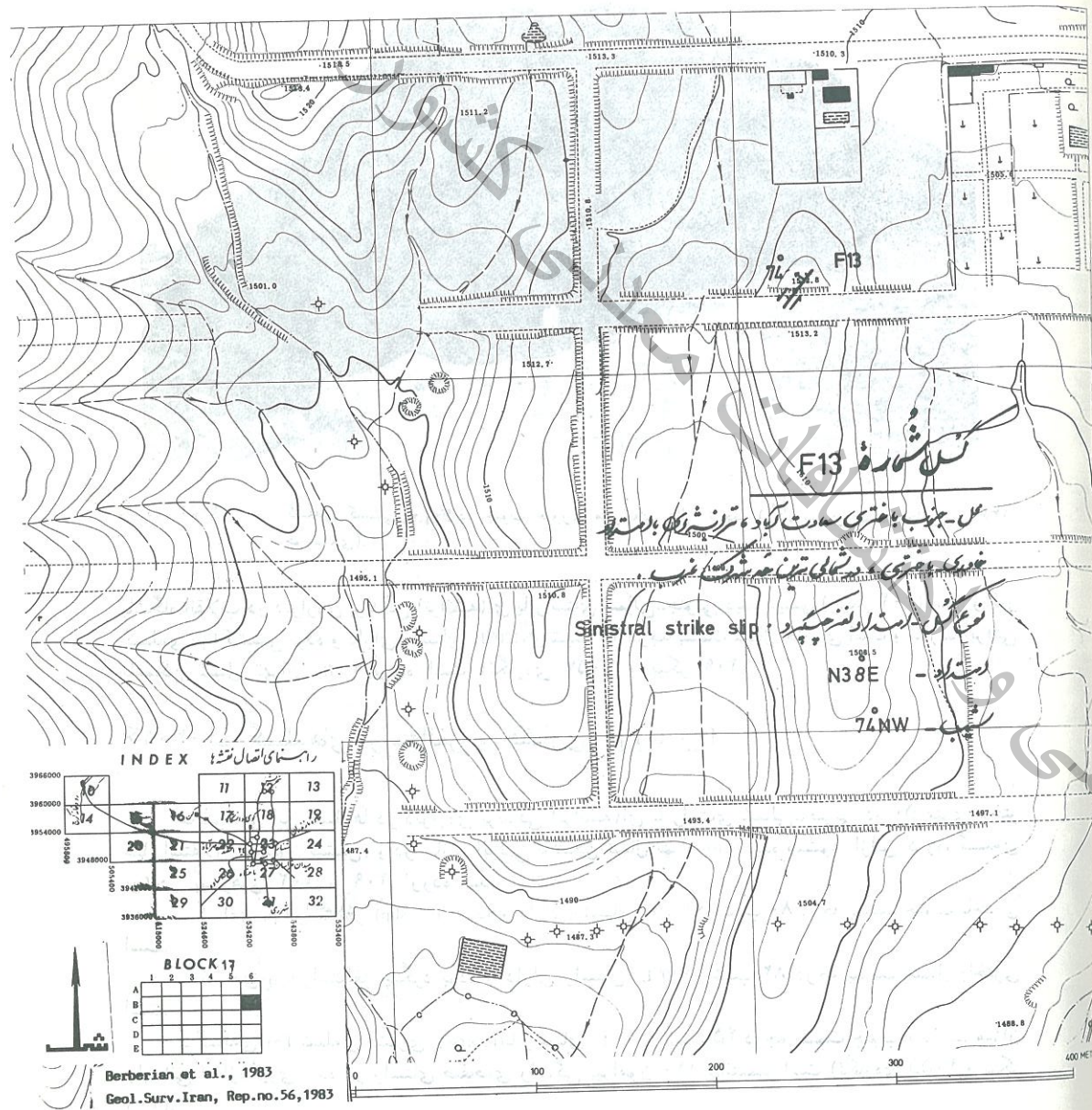
۴۰۳۰۲۳ - گسله‌های کششی حلبی‌آباد (F14, F15, F16)

این گسله‌ها در تپه‌ی موجود در جنوب خاوری مدرسه عالی ترجمه و در دیواره‌ی بریدگی (ترانشه) ای با راستای خاوری-باختری دیده می‌شود (پیکر ۴۰۲ و نگاره‌ی ۴۰۵۲). هر سه‌ی این گسله‌ها بر روی نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ آورده شده (پیکر ۴۰۲۲) و گسله‌ی F15 بر روی پیکر ۴۰۲ نمایانده شده است.

- گسله‌ی F14 کششی بوده و دارای راستای N15°E و شیب ۶۸ درجه بسمت شمال باختری است.
- گسله‌ی F15 کششی بوده و دارای راستای N10°E و شیب ۵۲ درجه بسمت شمال باختری است.
- گسله‌ی F16 کششی بوده و دارای راستای N170°E و شیب ۸۵ درجه بسمت جنوب باختری است.



پیکر ۴۰۲۰ - نقشه‌ی گسله‌های راستالغز سگ‌آباد (F11) و کششی F12. گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۲۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده است. درازای گسله‌های فرعی بیشتر نمایش داده شده و گریزهای درازای راستین آنها نیست. خمهای تراز به متر است.



نقشه‌ی گسله‌ی راستالغز فرعی F13 در شمال باختری تهران. گسله نخست بامقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه به ناچار کوچک شده است. درازای گسله‌ی فرعی بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آن نیست. خمهای تراز به متر است.

بیکر ۴۰۲۱-



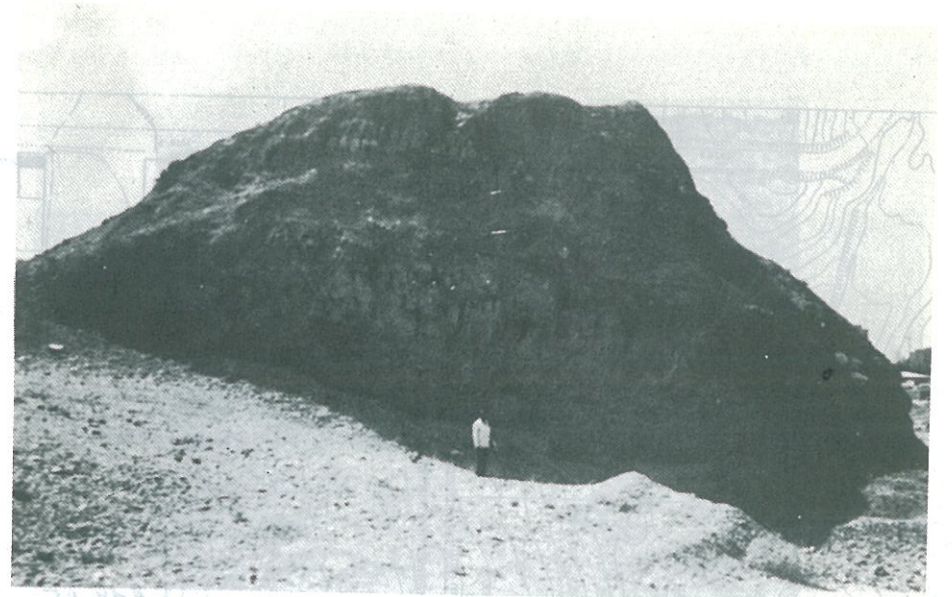
نگاره‌ی ۴۰۵۱- گسله راستالغز F13 در شمالترین دیواره بریدگی موجود در شهرک غرب در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۱ خورشیدی).

۴۰۳۰۲۴- گسله‌ی راستالغز دانشگاه ملی (F17)

گسله‌ی F17 در دیواره‌ی شمالی کارگاه مکانیکی ترابری دانشگاه ملی ایران دیده میشود (بیکر ۴۰۲). در این برش (ترانشه) یکسری گسله‌ی موازی یکدیگر با ویژه گیهای همانند وجود دارد که بشرح یکی از آنها میپردازیم (نگاره‌ی ۴۰۵۳ و بیکر ۴۰۲۳). گسله‌ی F17 دارای ساز و کار راستالغز چپبر، راستای $N40^{\circ}-45^{\circ}E$ و شیب ۷۵ درجه بسمت جنوب خاوری است که در سازند هزاردره (A) دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۵۳).

۴۰۳۰۲۵- گسله‌ی کششی F18

گسله‌ی F18 در ۴۰۰ متری باختر هتل استقلال (هیلتون پیشین) و کناره‌ی خاوری ورودی شمالی



نگاره ۴۰۵۲- گسله‌ی کششی F14-16 در جنوب خاوری مدرسه‌ی عالی ترجمه (نگاه بسوی جنوب خاوری، ۱۳۶۱ خورشیدی).

باشگاه انقلاب در دیواره‌ی بریدگی (ترانشه) ای با راستای شمالی-جنوبی دیده میشود (پیکر ۴۰۲). ساز و کار گسله‌ی F18 کششی بوده و دارای راستای N120°E و شیب ۷۰ درجه بسمت شمال خاوری است و سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران B_n را بریده است (نگاره‌ی ۴۰۵۴ و پیکر ۴۰۹).

۴۰۳۰۲۶- گسله‌های راستالغز و فشاری و فشاری F19 تا F22

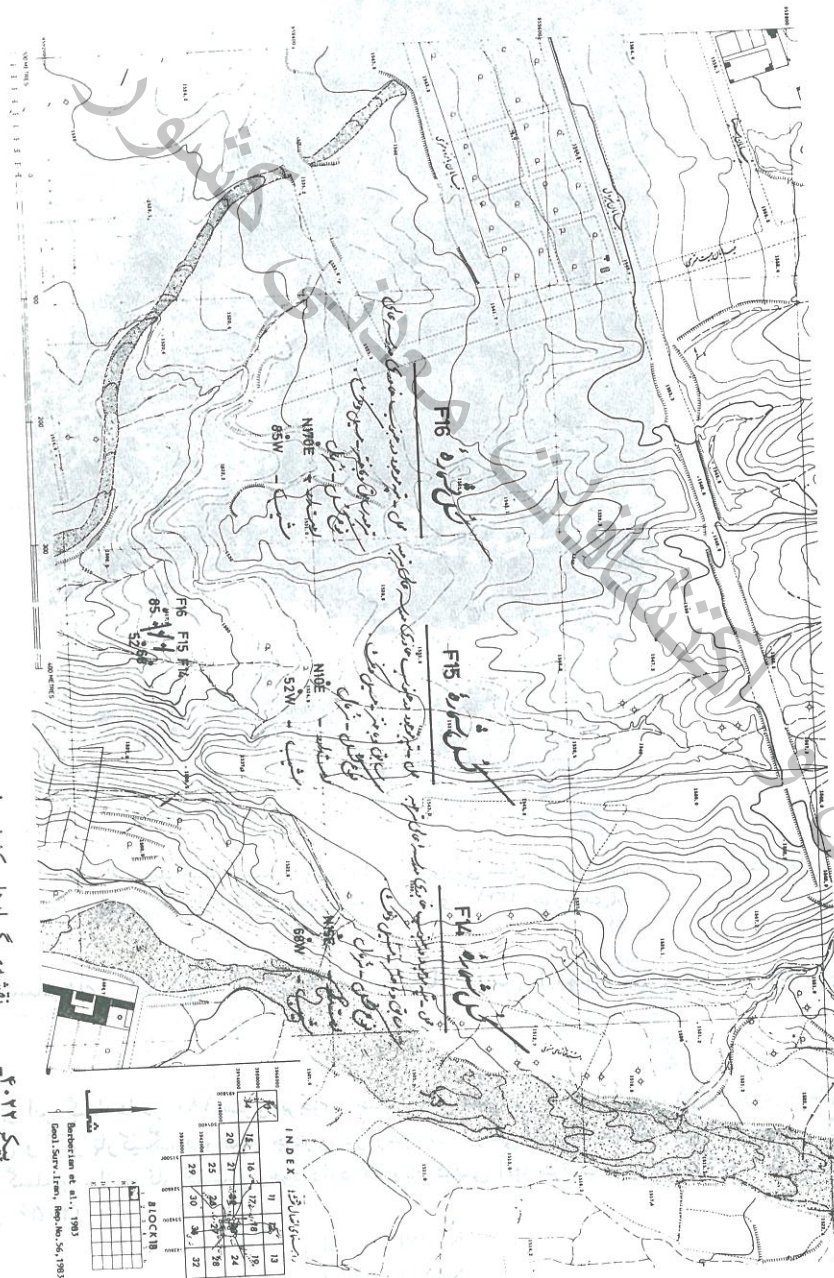
مجموعه‌ی این گسله‌ها در دیواره‌ی بریدگی (ترانشه) ای با راستای شمالی-جنوبی در ۵۰ متری باختر هتل استقلال (هیلتون پیشین) و در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) دیده میشود. از این گروه، گسله‌ی F21 در پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۹ آورده شده است.

- گسله‌ی F19 راستالغز (strike-slip) بوده و دارای راستای N133°E و شیب ۸۰ درجه بسمت جنوب باختری است.

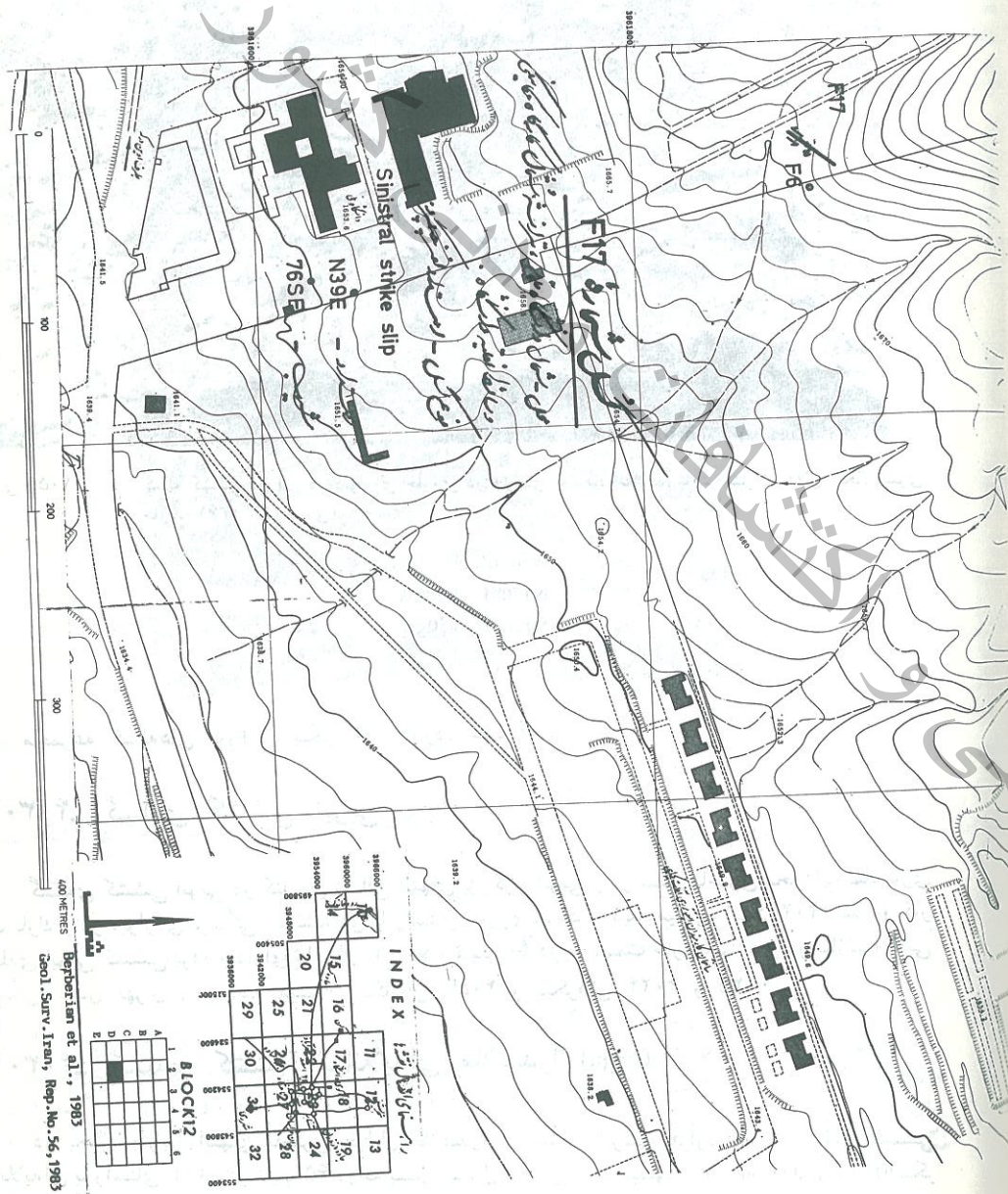
- گسله‌ی F20 راستالغز چپگرد بوده و دارای راستای N10°E و شیب ۸۲ درجه بسمت شمال باختری است.

- گسله‌ی F21 گسله‌ی فشاری (reverse) با راستای N90°E و شیب ۴۵ درجه بسمت جنوب میباشد. میزان جابجائی اندازه‌گیری شده در راستای صفحه‌ی راندگی پیرامون ۱۴۰ سانتیمتر است (نگاره‌ی ۴۰۵۵ و پیکر ۴۰۹).

- گسله‌ی F22 گسله‌ی فشاری پرشیب و راستای N45°E و شیب ۶۸ درجه بسمت شمال باختری است.

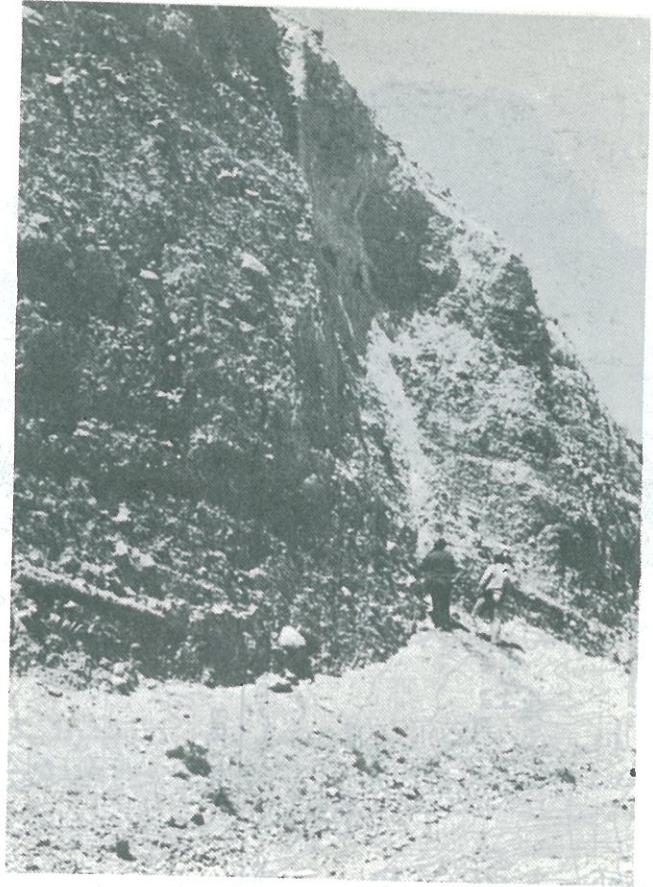


نقشه‌ی گسله‌های کششی فرعی F14، F15 و F16 در شمال تهران. گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۲۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۱ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جاگزینی در یک روبه کوچک شده است. درازای گسله‌های فرعی بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آن نیست. خطهای تراز به متر است.



نقشه‌ی گسله‌ی راستای فرعی دانشگاه ملی (F17) در شمال تهران، گسله نخست با مقیاس ۱:۲۰۰۰ برداشت شده (خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای چاپگرایی در یک روزه بناچار کوچک شده است. درازای گسله‌ی فرعی بیشتر نباشد داده شده و گویای درازای راستین آن نیست. شمعی تراز به متر است.

بیکر ۳۰۲۳-



نگاره‌ی ۴۰۵۳- گسله‌ی امتداد لغز چگردد دانشگاه ملی F17 در دیواره‌ی شمال کارگاه مکانیکی ترابری دانشگاه ملی در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی شمال خاوری، ۱۳۶۱ خورشیدی).

۴۰۳۰۲۷- گسله‌های کششی پارکینگ فروشگاه قدس (کوروش پیشین) چادری (F22a)

مجموعه‌ی این گسله‌ها در ۱۸۰ متری برخورد خیابان ولی عصر-بزرگراه پارکوی، در دیواره‌ی شمالی بزرگراه پارکوی و کنار پارکینگ فروشگاه چادری در رسوبات آبرفتی A دیده میشود. در یک فاصله‌ی ۲۲ متری، شمار ۷ گسله با ساز و کار کششی وجود دارد که ویژه گیهای آنها بترتیب از باختر به خاور بشرح زیر است (نگاره‌ی ۴۰۵۶)

- N145°E, 80°SE
- N142°E, 64°SE
- N12°E, 90°



نگاره‌ی ۴۰۵۵- گسله‌ی فشاری F21 در دیواره‌ی باختر هتل استقلال در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (نگاه بسوی باختر، ۱۳۶۱ خورشیدی).

۴۰۳۰۳۰- گسله‌های کششی شمال باختری مرکز پزشکی ایران

در ۷۰۰ متری باختری برخورد بزرگراه‌های پارکوی و ایوبی، در بخش جنوبی بزرگراه طرشت (ایوبی) و شمال باختری ساختمان مرکز پزشکی، گستره‌ی گسله شده‌ای به پهنای ۱۰۰-۵۰ متر دیده می‌شود. بیشترین جابجانی در راستای یکی از گسله‌ها پیرامون ۱۱۰ سانتیمتر اندازه‌گیری شده است. راستای کلی گسله‌هائیکه جابجانی بیشتری دارند شمال خاوری-جنوب باختری است (Dames and Moore 1975) (پیکرهای ۴۰۲۵، ۴۰۲۶ و نگاره‌های ۴۰۶۰ و ۴۰۶۱).



نگاره‌ی ۴۰۵۴- گسله کششی F18 در دیواره‌ی خاوری در ورودی باشگاه انقلاب، باختر هتل استقلال (نگاه بسوی خاور، ۱۳۶۱ خورشیدی).

N30°E, 50°SE
N170°E, 80°SW
N140°E, 81°SE

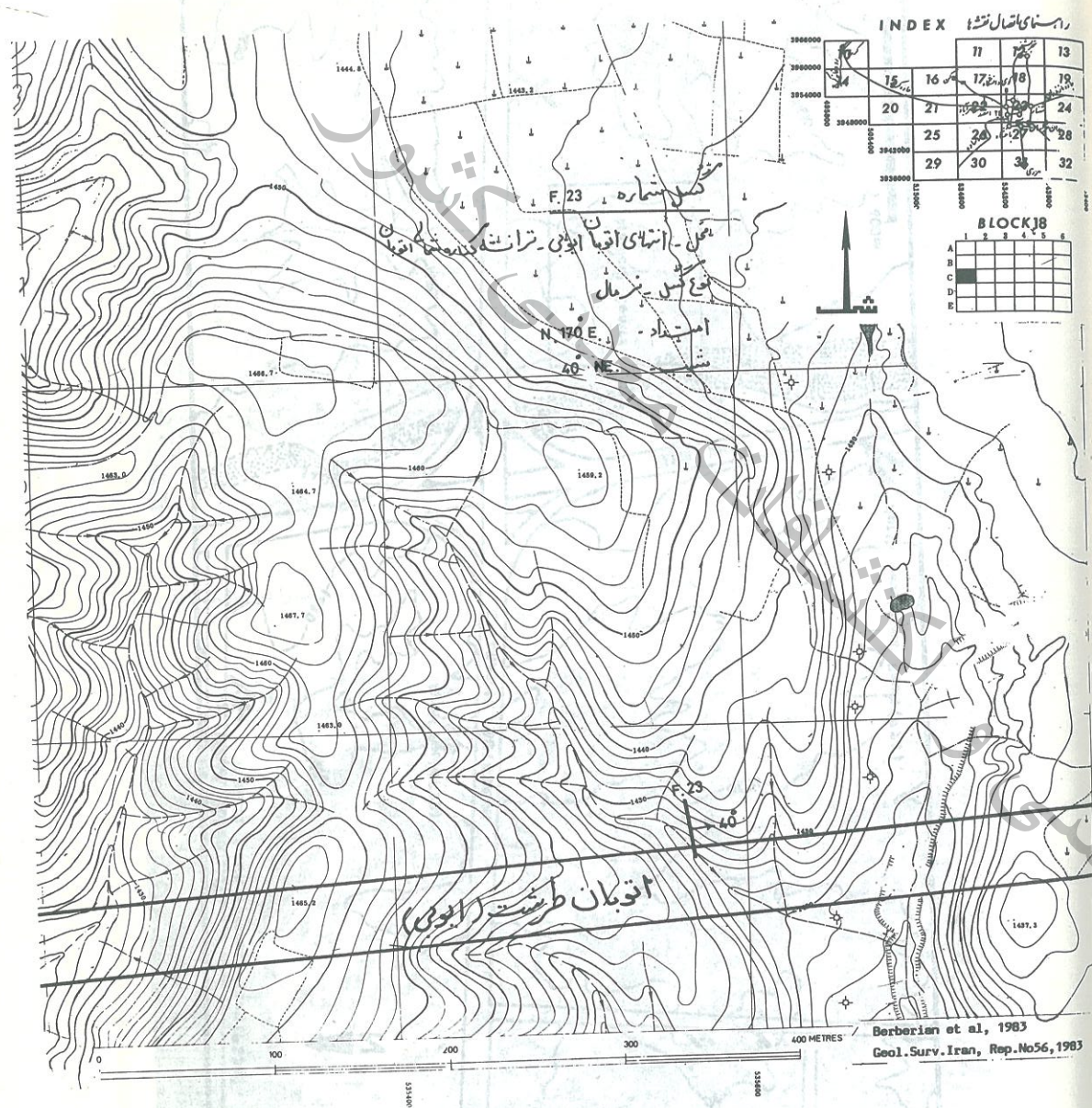
محل مجموعه گسله‌های F22a در پیکر ۴۰۲ آورده شده است.

۴۰۳۰۲۸- گسله‌ی کششی ایوبی (F23)

گسله‌ی کششی ایوبی در کناره‌ی شمالی انتهای بزرگراه ایوبی و در شمال باختری محل آپارتمانسازی ونک پارک و در دیواره‌ی بریدگی (ترانشه) ای با راستای خاوری-باختری دیده می‌شود (پیکر ۴۰۲). ساز و کار گسله‌ی ایوبی کششی بوده و دارای راستای N170°E و شیب ۴۰ درجه بسمت خاور می‌باشد و در سازند آبرفتی ناهمگن سس بهرن دیده می‌شود (نگاره‌ی ۴۰۵۷ و پیکرهای ۴۰۲۴ و ۴۰۲۵).

۴۰۳۰۲۹- گسله‌ی کششی میانلایه‌ای ملاصدرا (F23a)

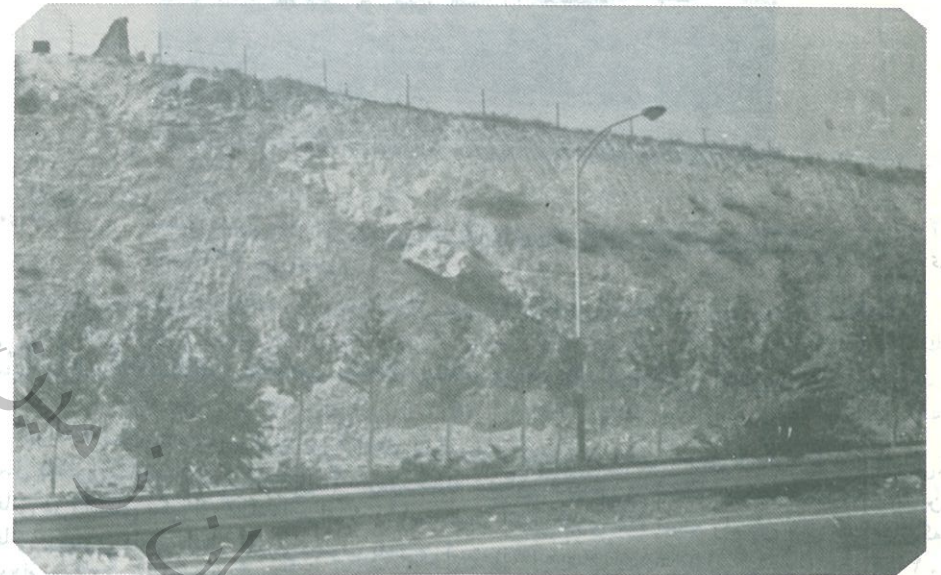
در بخش جنوبی انتهای باختری خیابان ملاصدرا در سازند آبرفتی هزاردره (A). گسله‌ی کششی میانلایه‌ای با راستای N137°E و شیب ۶۵ درجه بسمت شمال خاوری دیده می‌شود (Dames and Moore 1975) (پیکر ۴۰۲۵ و نگاره‌های ۴۰۵۸، ۴۰۵۹).



پیکر ۴۰۲۴ - نقشه‌ی گسله‌ی کششی فرعی ایوبی (F23) در شمال تهران گسله نخست با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده است. درازای گسله بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آن نیست. خمهای تراز به متر است.



نگاره‌ی ۴۰۵۶ - یکی از گسله‌های کششی پارکینگ فروشگاه قدس (کوروش پیشین) چادری (F22a) در سازند آبرفتی هزاردره در کناره‌ی شمالی بزرگراه بارکوی (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۲ خورشیدی).



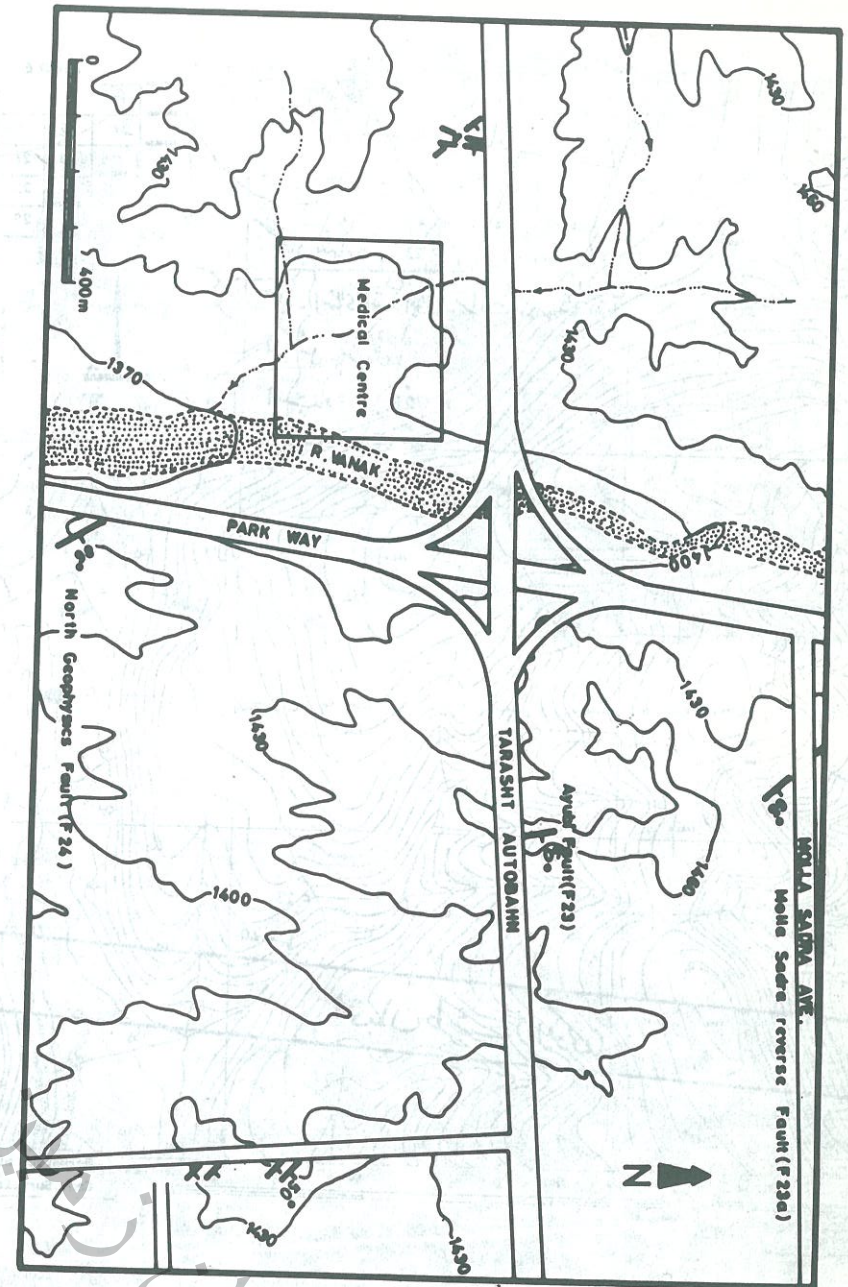
نگاره‌ی ۴۰۵۷ - گسله‌ی کششی ایوبی F23 در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) در شمال باختری محوطه‌ی آپارتمان‌سازی ونک‌بارک در دیواره‌ی شمالی بزرگراه ایوبی (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۲ خورشیدی).



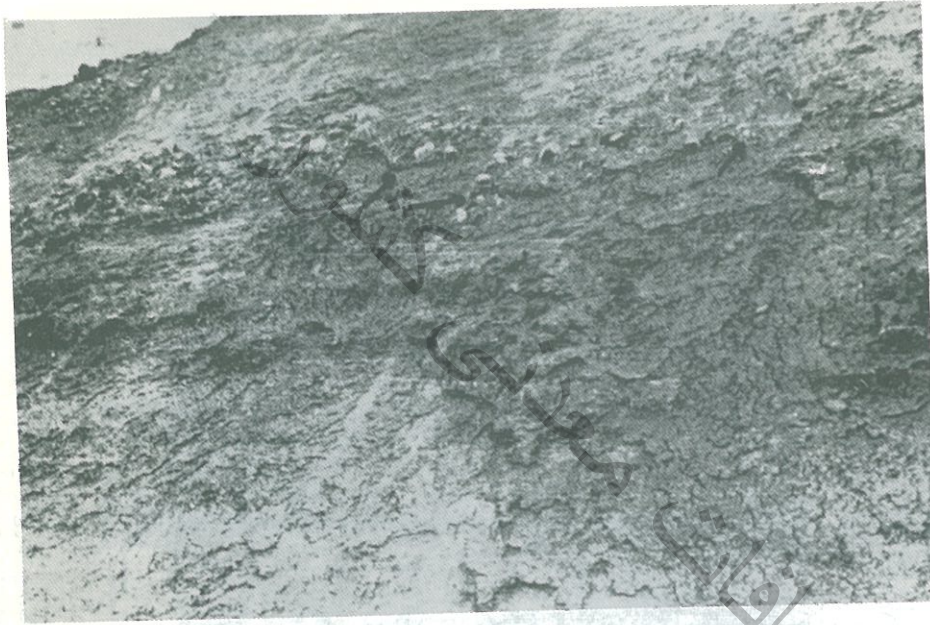
نگاره‌ی ۴۰۵۸ - گسله‌ی فشاری میانلایه‌ای ملاصدرا F23a در کناره‌ی شمالی خیابان ملاصدرا در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی شمال، 1975، Dames and Moore).



نگاره‌ی ۴۰۵۹ - نگرشی نزدیک از گسله‌ی فشاری میانلایه‌ای ملاصدرا (F23a) که گستره‌ی بریدگی گسله (sheared zone) را بخوبی نشان میدهد (نگاه بسوی شمال، 1975، Dames and Moore).



بیکر ۴۰۲۵ - نقشه‌ی گسله‌های فشاری میانلایه‌ای فرعی ملاصدرا (F23a)، کشتی ایوبی (F23)، کشتی شمال باختری مرکز پزشکی ایران، کشتی شمال مرکز ژئوفیزیک (F24) و کشتی ونک پارک (F25-29) (با تصحیحاتی از Dames and Moore 1975).



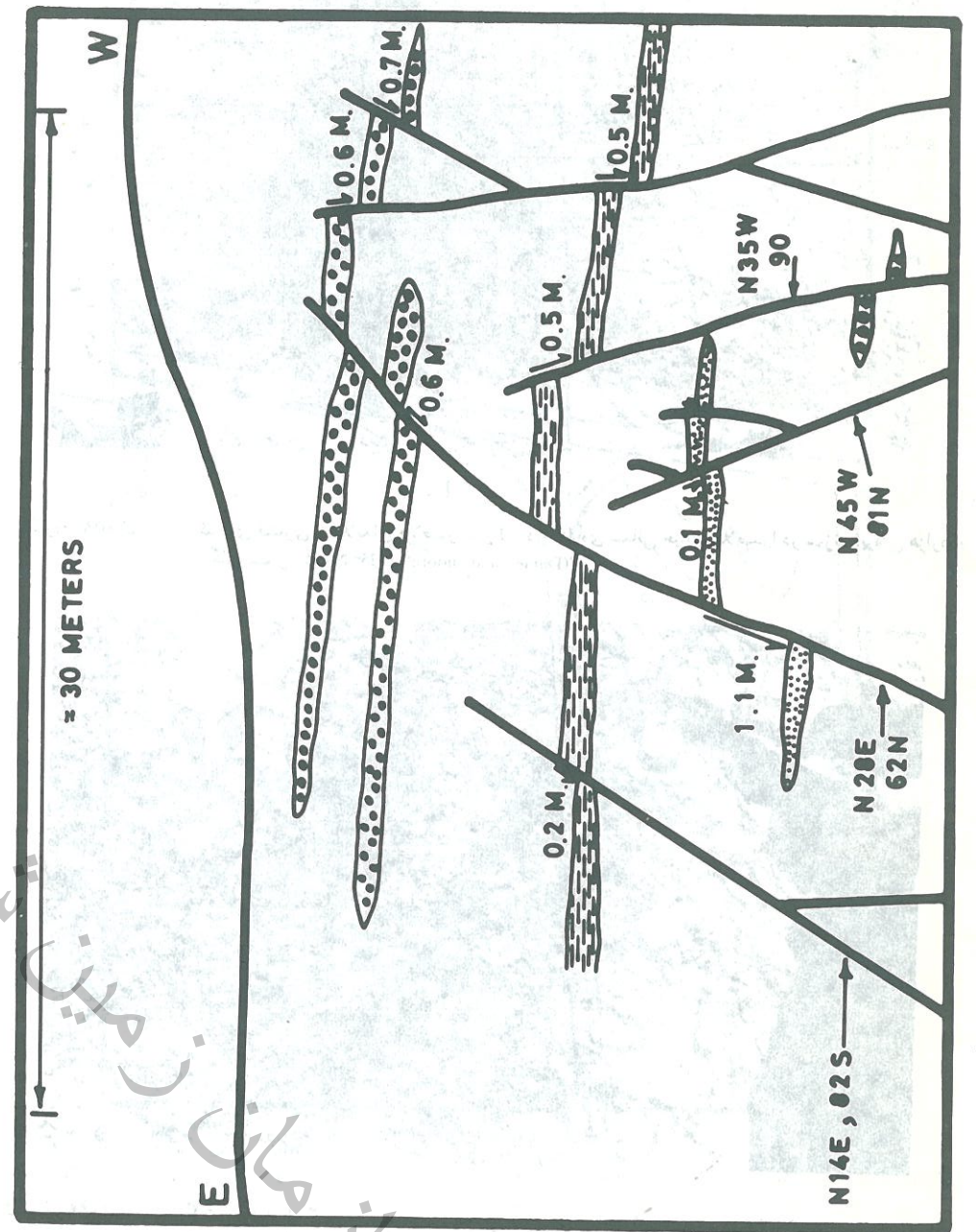
نگاره ی ۴۰۶۰- گسله های کشتی شمال باختری مرکز پزشکی ایران در دیواره ی جنوبی بزرگراه ایوبی. جابجائی لایه های قلوه سنگ دار در نگاره بروشتی دیده میشود (نگاه بسوی جنوب) (Dames and Moore 1975).

۴۰۳۰۳۱- گسله ی کشتی شمال مرکز ژئوفیزیک (F24)

گسله ی کشتی شمال مرکز ژئوفیزیک در دیواره ی کناره ی خاوری بزرگراه پارکوی و در بخش شمالی مرکز ژئوفیزیک دانشگاه تهران قرار دارد (پیکره های ۴۰۲، ۴۰۲۵ و ۴۰۲۷). گسله ایست کشتی با راستای $N150^{\circ}E$ و شیب ۸۶ درجه بسمت جنوب باختری. جابجائی اندازه گیری شده در راستای صفحه ی گسله ی کشتی شمال مرکز ژئوفیزیک پیرامون ۲ متر بوده و گسله در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود (نگاره های ۴۰۶۲ و ۴۰۶۳).

۴۰۳۰۳۲- گسله ی فشاری رآکتور اتمی (F24a)

این گسله در بخش شمالی رآکتور اتمی در دیواره ی شمالی محوطه ی مرکزی سازمان انرژی اتمی و شمال باختری مؤسسه ی ژئوفیزیک دانشگاه تهران در خیابان کارگر (امیرآباد) شمالی قرار دارد (پیکره های ۴۰۲ و ۴۰۲۷). در بریدگی (ترانشه) خاوری-باختری در بالای دیواره ی شمالی محوطه، این گسله ی فشاری با راستای $N135^{\circ}E$ و شیب میانگین ۶۳ درجه بسمت جنوب باختری دیده میشود که رسوبات آبرفتی B_{II} و C_I را بریده است. میزان جابجائی اندازه گیری شده پیرامون ۶۰ سانتیمتر در جهت شاغولی میباشد (نگاره ی ۴۰۶۴).



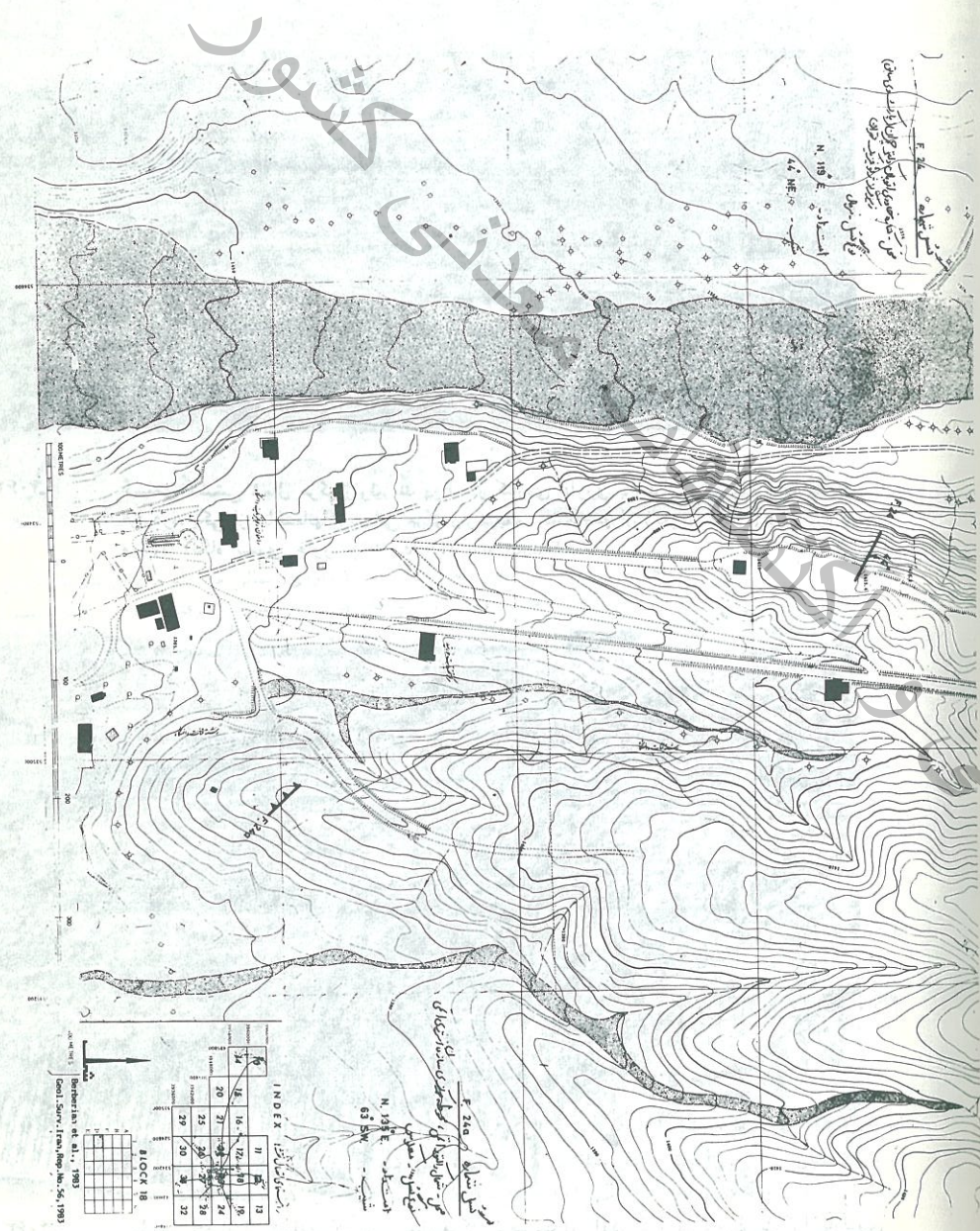


نگاره‌ی ۲۰۶۱-

نگرشی نزدیک از گسله‌های کششی شمال باختری مرکز بزشکی ایران در دیواره‌ی جنوبی بزرگراه ایوبی که گسلش کششی لایه تیره را بروشنی نشان میدهد (نگاه بسوی جنوب) (Dames and Moore, 1975).

۴۰۳۰۳۳- گسله‌های کششی ونك پارك (F25 تا F29)

مجموعه‌ی گسله‌های ونك پارك F25 تا F29 در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای شمالی-جنوبی در محل مجتمع ساختمانی ونك پارك، شمال آپارتمانهای A.S.P. و در جنوب بزرگراه ایوبی دیده میشوند (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۲۸).
- گسله‌ی F25 ساز و کار کششی داشته و دارای راستای $N139^{\circ}E$ و شیب 40° درجه بسمت شمال خاوری است.



تشمیه گسله‌ی کششی فرعی شمال مرکز ژوزفیریک (F24)، و گسله‌ی فشاری فرعی راکتور انسی (F24B) در شمال تهران. گسله‌ها نسبت با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۱ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای چاپگرایی در یک روبه کوچک شده است. درازای گسله‌ها بیشتر نمایش داده شده و گویایی درازای راستین آنها نیست. خنهای تراز به متر است.

پیکر ۴۰۲۷-



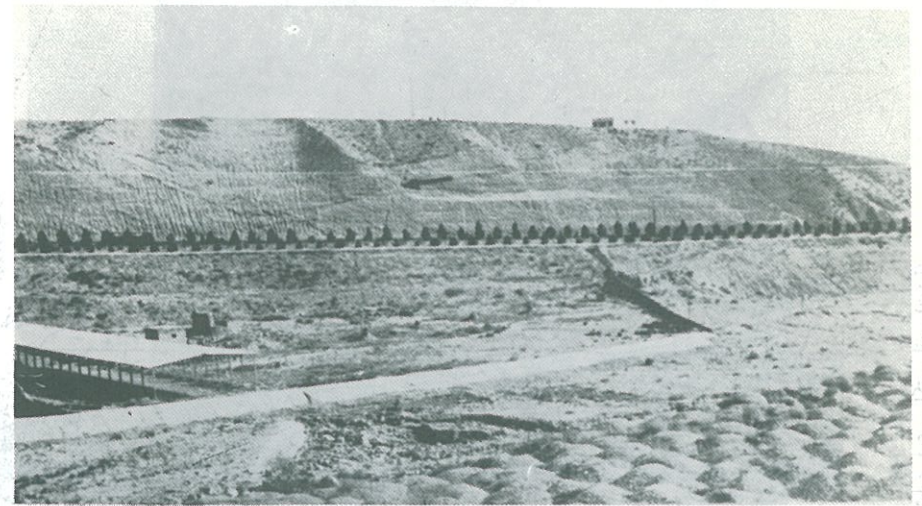
نگاره‌ی ۴۰۶۴-

گسله فشاری شمال راکتور اتمی F24a در دیواره‌ی شمالی محوطه مرکزی سازمان انرژی اتمی و شمال باختری مؤسسه‌ی ژئوفیزیک دانشگاه تهران در رسوبات آبرفتی B₁₁ و C (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۲ خورشیدی).

- گسله‌ی F25a کششی بوده و دارای راستای $N97^{\circ}E$ و شیب ۴۰ درجه بسمت شمال خاوری است.
- گسله‌ی F26 ساز و کار کششی داشته و راستای آن $N110^{\circ}E$ و شیب ۴۸ درجه بسمت شمال خاوری است (نگاره‌های ۴۰۶۵ و ۴۰۶۶).
- گسله‌ی F27 ساز و کار کششی داشته و دارای راستای $N93^{\circ}E$ و شیب ۳۲ درجه بسمت شمال خاور است (نگاره‌ی ۴۰۶۷).
- گسله‌ی F28 ساز و کار کششی داشته و دارای راستای $N97^{\circ}E$ و شیب ۴۰ درجه بسمت خاور است.
- گسله‌ی F29 کششی بوده و دارای راستای $N103^{\circ}E$ و شیب ۳۲ درجه بسمت شمال خاوری است (نگاره‌ی ۴۰۶۸).

۴۰۳۰۳۴- راندگی توانیر (F30)

راندگی توانیر در کناره‌ی خاوری بخش جنوبی خیابان توانیر و در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای شمالی-جنوبی دیده میشود (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۱۳). این راندگی دارای راستای $N110^{\circ}E$ و شیب ۳۰ درجه بسمت شمال خاوری است و در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B₁₁) دیده میشود. جایجائی اندازه‌گیری شده در راستای صفحه‌ی راندگی پیرامون ۵۰ سانتیمتر است (نگاره‌ی ۴۰۶۹).



نگاره‌ی ۴۰۶۲-

گسله‌ی کششی شمال مرکز ژئوفیزیک F24 در کناره‌ی خاوری بزرگراه پارکوی در سازند آبرفتی هزاردره. یکی از ساختمانهای شمالی مرکز ژئوفیزیک دانشگاه تهران (کارگر شمالی) در نگاره دیده میشود (نگاه بسوی خاور، 1975, Dames and Moore).

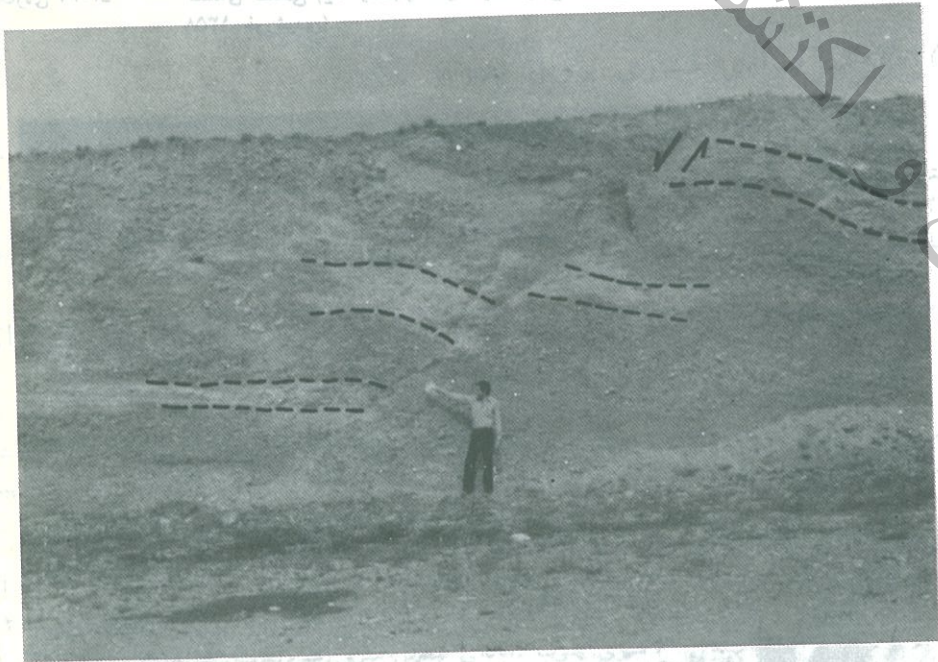


نگاره‌ی ۴۰۶۳-

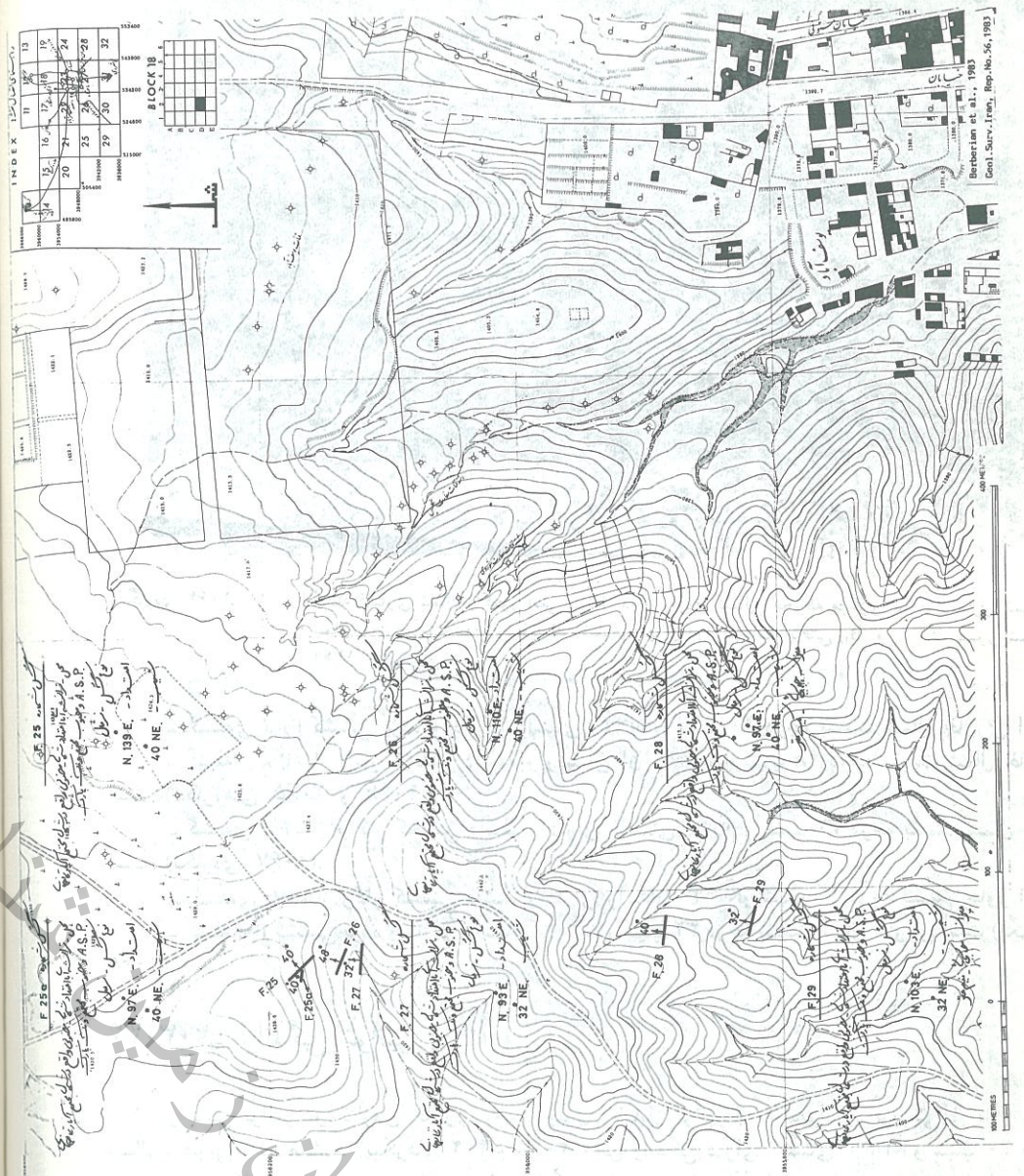
نگرشی نزدیک از گسله‌ی کششی شمال مرکز ژئوفیزیک (F24) در کناره‌ی خاوری بزرگراه پارکوی در سازند آبرفتی هزاردره. (نگاه بسوی خاور، 1975, Dames and Moore).



نگاره‌ی ۴۰۶۵- گسله‌ی کششی F26 ونك پارك در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (نگاه بسوی جنوب خاوری، خورشیدی). ۱۳۵۸

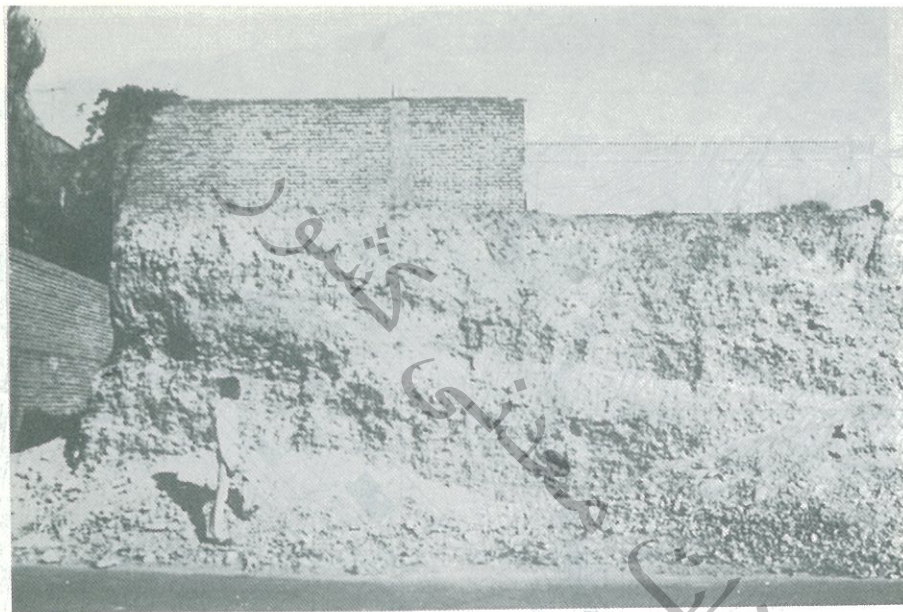


نگاره‌ی ۴۰۶۶- نگرشی نزدیک به گسله‌ی کششی F26 ونك پارك و جابجائی کششی لایه‌های کلید (نگاه بسوی خاور، خورشیدی). ۱۳۵۸



بکر ۴۰۲۸-

نقشه‌ی گسله‌های کششی فرعی ونك پارك (F25, F26, F27, F28, F29) در شمال تهران. گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه کوچک شده است. درازای گسله‌ها بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. خضای تراز به متر است.



نگاره‌ی ۴۰۶۹- راندگی توانیر (F30) در رسوبات آبرفتی ناهمگن شمال تهران (نگاه بسوی خاور، ۱۳۶۲ خورشیدی).

۴۰۳۰۳۵- گسله‌ی فشاری برزیل (F30a)

این گسله در بریدگی (ترانشه) دیواره‌ی شمالی خیابان برزیل (جنوب باختری میدان ونک) و در ۱۵۰ متری انتهای باختری خیابان در رسوبات آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn) دیده میشود (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۲۹). ساز و کار گسله فشاری بوده و میزان جابجائی اندازه‌گیری شده در راستای راندگی پیرامون ۷۰ سانتیمتر است. راستای گسله $N160^{\circ}E$ و شیب آن ۵۵ درجه بسمت جنوب باختری است (نگاره ۴۰۷۰).

۴۰۳۰۳۶- گسله‌های کششی و فشاری مترو (F31 تا F34) از میرداماد تا آپادانا

در مسیر کانال کنده شده‌ی شمالی-جنوبی راه آهن زیرزمینی تهران (مترو) بدرزای ۲۸۰۰ متر (از خیابان میرداماد تا خیابان آپادانا)، ویژه گیهای سازندهای آبرفتی همراه با ساختهای زمینساختی و گسله‌های چندی (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۳۰) نمایان است (قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸). بسبب نزدیکی فاصله در پیکر ۴۰۲ تنها گسله‌های F31 و F34 نشان داده شده است. ویژه گیهای گسله‌های این گستره بشکل کوتاهی در زیر آورده شده است (نگاره‌های ۴۰۷۱ تا ۴۰۷۳):

- گسله‌ی F31 بفاصله‌ی ده متری جنوب دهانه‌ی شمالی مترو (میرداماد) دیده میشود. ساز و کار این گسله فشاری بوده و دارای راستای $N95^{\circ}E$ و شیب ۳۰ درجه بسمت شمال خاوری است (نگاره‌ی ۴۰۷۱).
- گسله‌ی F32 بفاصله‌ی ۶۰ متری جنوب دهانه‌ی شمالی مترو (میرداماد) دیده میشود. ساز و کار آن فشاری بوده و دارای راستای $N90^{\circ}E$ و شیب ۵۰ درجه بسمت شمال است (نگاره‌ی ۴۰۷۱).



نگاره‌ی ۴۰۶۷- گسله‌ی کششی F27 ونک‌بارک در سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (نگاه بسوی جنوب خاوری، ۱۳۵۸ خورشیدی).



نگاره‌ی ۴۰۶۸- گسله‌ی کششی F29 ونک‌بارک (نگاه بسوی جنوب خاوری، ۱۳۵۸ خورشیدی).



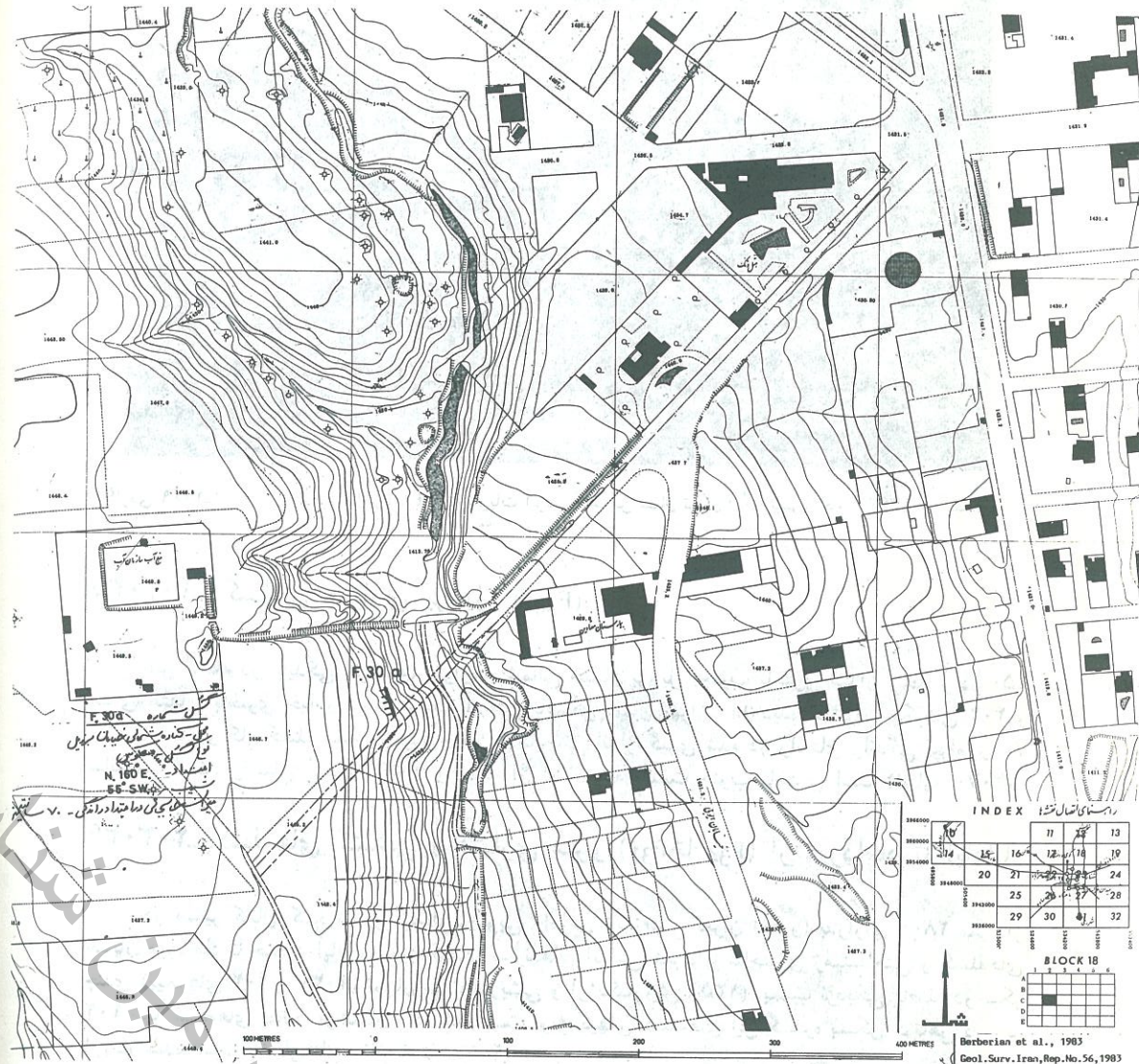
نگاره ۴۰۷۰ - گسله فشاری برزیل (F30a) در کناره‌ی شمالی خیابان برزیل در رسوبات آبرفتی ناهمگن شمال تهران (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۲ خورشیدی).

- گسله‌ی F33 با فاصله‌ی ۷۰ متری جنوب دهانه‌ی شمالی مترو دیده می‌شود. گسله‌ی فشاری با شیب زیاد و دارای راستای $N95^{\circ}E$ و شیب ۸۰ درجه بسمت شمال باختری است (نگاره‌ی ۴۰۷۱).
 - گسله‌ی F34 با فاصله‌ی ۴۷۰ متری جنوب دهانه‌ی شمالی مترو دیده می‌شود. ساز و کار آن کششی بوده و دارای راستای $N90^{\circ}E$ و شیب ۲۰ درجه بسمت جنوب می‌باشد (نگاره‌ی ۴۰۷۲).
 در دیواره‌ی خاوری کانال مترو یکسری گسله‌های فشاری بوسیله‌ی قریشی و ارژنگ‌روش در سال ۱۳۵۸ برداشت شده که از بخت بد پس از اتمام کارهای ساختمانی پوشیده شده‌اند (نگاره‌ی ۴۰۷۳).

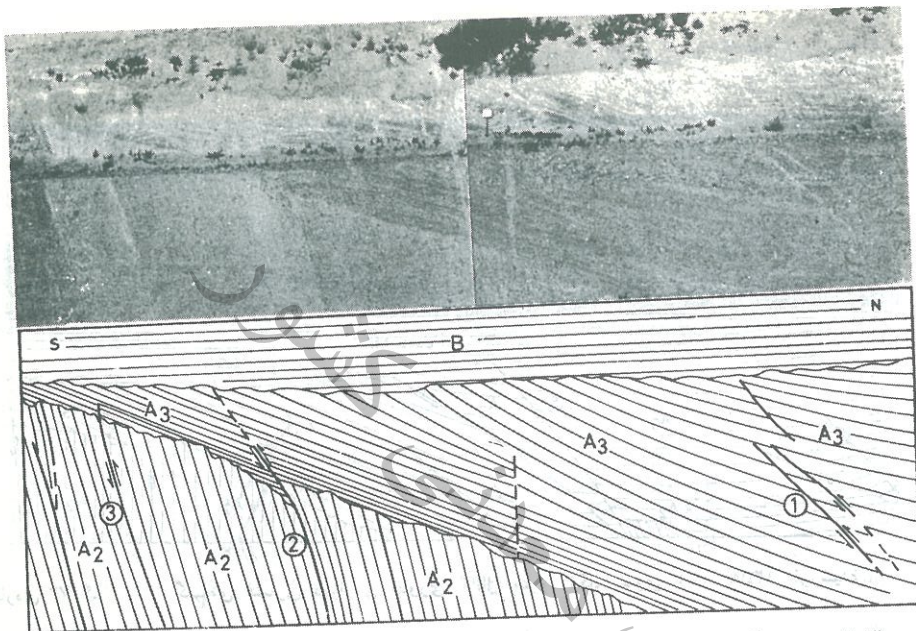
۴۰۳۰۳۷ - راندگیهای F34a, b, c, d, e

راندگیهای F34a, b, c, d, e در تپه‌های عباس‌آباد و باختر کانال مترو، میان بزرگراه مدرس و آفریقا (چردن پیشین) قرار دارند (پیکرهای ۴۰۲، ۴۰۳۱، ۴۰۱۳ و ۴۰۳۲).

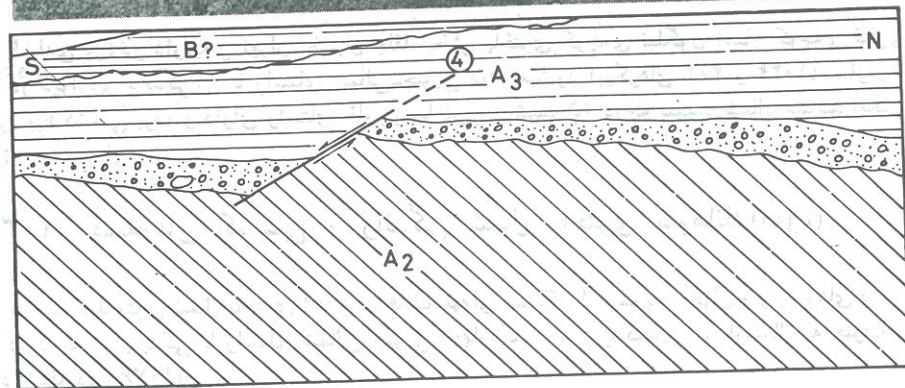
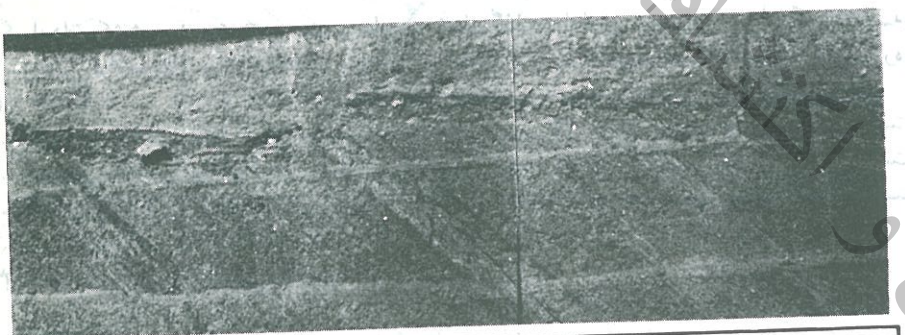
- راندگی F34a دارای راستای $N35^{\circ}E$ و شیب بسمت شمال باختری است (پیکر ۴۰۳۱).
- راندگی F34b دارای راستای $N31^{\circ}E$ و شیب بسمت شمال باختری است (پیکر ۴۰۳۱).
- راندگی F34c دارای راستای $N42^{\circ}E$ و شیب بسمت شمال باختری است (پیکر ۴۰۳۱).
- راندگی F34d دارای راستای $N74^{\circ}E$ و شیب بسمت جنوب خاوری است (پیکر ۴۰۱۳).
- راندگی F34e دارای راستای $N73^{\circ}E$ و شیب بسمت جنوب خاوری است (پیکر ۴۰۱۳).



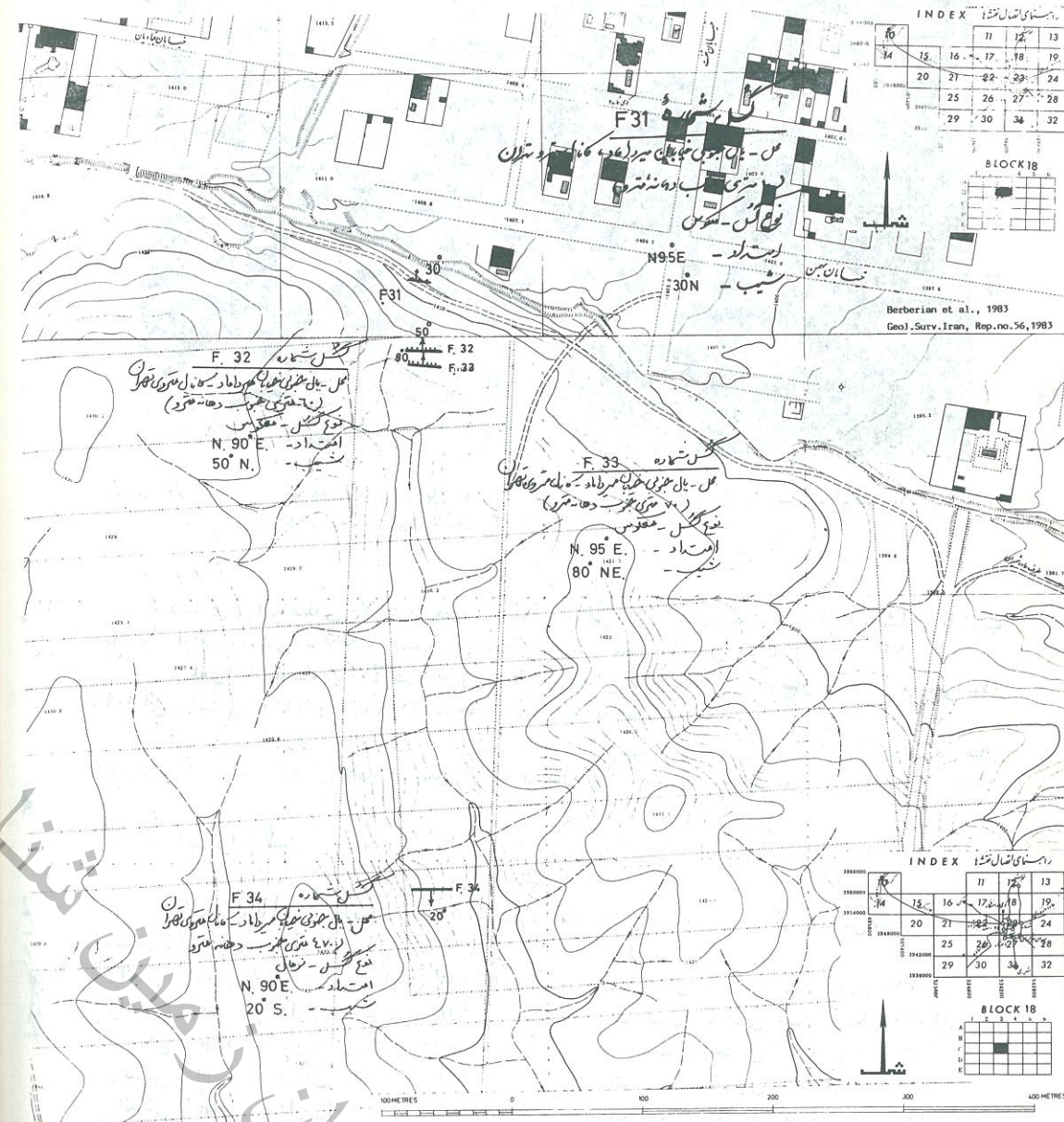
پیکر ۴۰۲۹ - نقشه‌ی گسله‌ی فشاری فرعی برزیل (F30a) در شمال تهران. گسله‌ی نخست با مقیاس ۱:۲۰۰۰ برداشت شده (خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی دو یک رویه کوچک شده است. درازای گسله بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آن نیست. خمهای تراز به متر است.



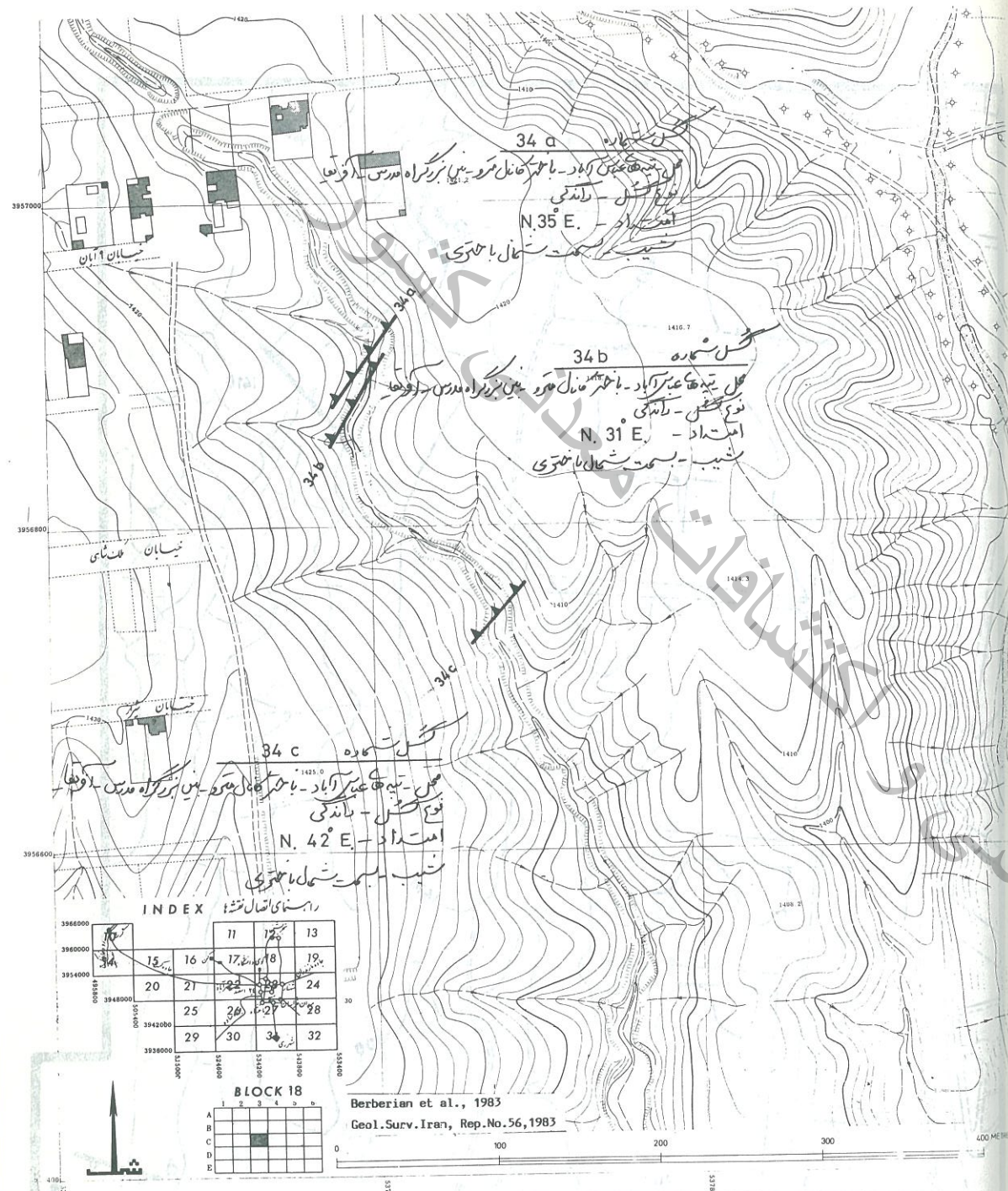
نگاره ۴۰۷۱- گسله‌های فشاری F31، F32 و F33 در بخش شمالی کانال مترو در رسوبات آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی باختر، ۱۳۵۸ خورشیدی).



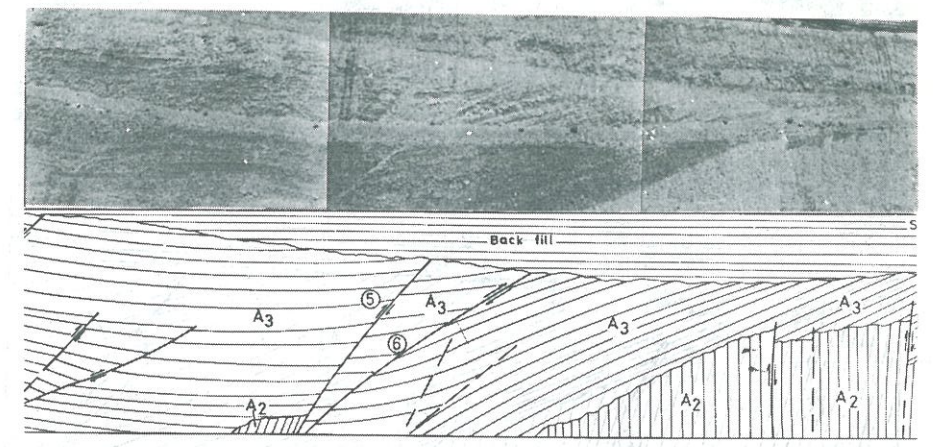
نگاره ۴۰۷۲- گسله‌ی کششی F34 کانال مترو در رسوبات آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی باختر، ۱۳۵۸ خورشیدی).



پیکر ۴۰۳۰- نقشه‌ی گسله‌های کششی و فشاری فرعی مترو (F31، F32، F33، F34) از میرداماد تا آهادانا در شمال تهران. گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۲۰،۰۰۰ برداشت شده (خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی بناچار در یک رویه کوچک شده است. درازای گسله‌ها بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. خمهای تراز به متر است.



بیکر ۴۰۳۱- نقشه‌ی گسله‌های فرعی F34c, F34b, F34a در شمال تهران. گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده است. درازای گسله‌ها بیشتر نمایش داده شده و گویای راستین آنها نیست. خمهای تراز به متر است.



نگاره‌ی ۴۰۷۳- گسله‌ی فشاری دیواره‌ی خاوری کانال مترو (نگاه بسوی خاور، ۱۳۵۸ خورشیدی).

۴۰۳۰۳۸- گسله‌های کششی شماره‌گذاری (F34f, g, h)

گسله‌های کششی F34f, g, h در جنوب دایره‌ی شماره‌گذاری اداره‌ی راهنمائی و رانندگی (مدرسه‌ی پیشین سن لوئی فرانسویها) میان خیابانهای میرداماد و آپادانا قرار دارند (بیکرهای ۴۰۲ و ۴۰۳ و نگاره‌ی ۴۰۷۴).

- گسله‌ی کششی F34f دارای راستای $N52^{\circ}E$ و شیب ۷۵ درجه بسمت جنوب خاوری است.
- گسله‌ی کششی F34g دارای راستای $N165^{\circ}E$ و شیب ۸۰ درجه بسمت جنوب باختری است.
- گسله‌ی کششی F34h دارای راستای $N02^{\circ}E$ و شیب ۷۱ درجه بسمت جنوب خاوری است.

۴۰۳۰۳۹- گسله‌ی کششی F35

گسله‌ی F35 در داودیه‌ی تهران، خیابان جلفا، بخش باختری کوچه‌ی نیلگون (میان کوچه‌ی قناری و دراج) در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای شمالی-جنوبی دیده میشود (بیکرهای ۴۰۲ و ۴۰۳). ساز و کار گسله‌ی F35 کششی بوده و دارای راستای خاوری-باختری و شیب ۴۵ درجه بسمت شمال میباشد (نگاره‌ی ۴۰۷۵).

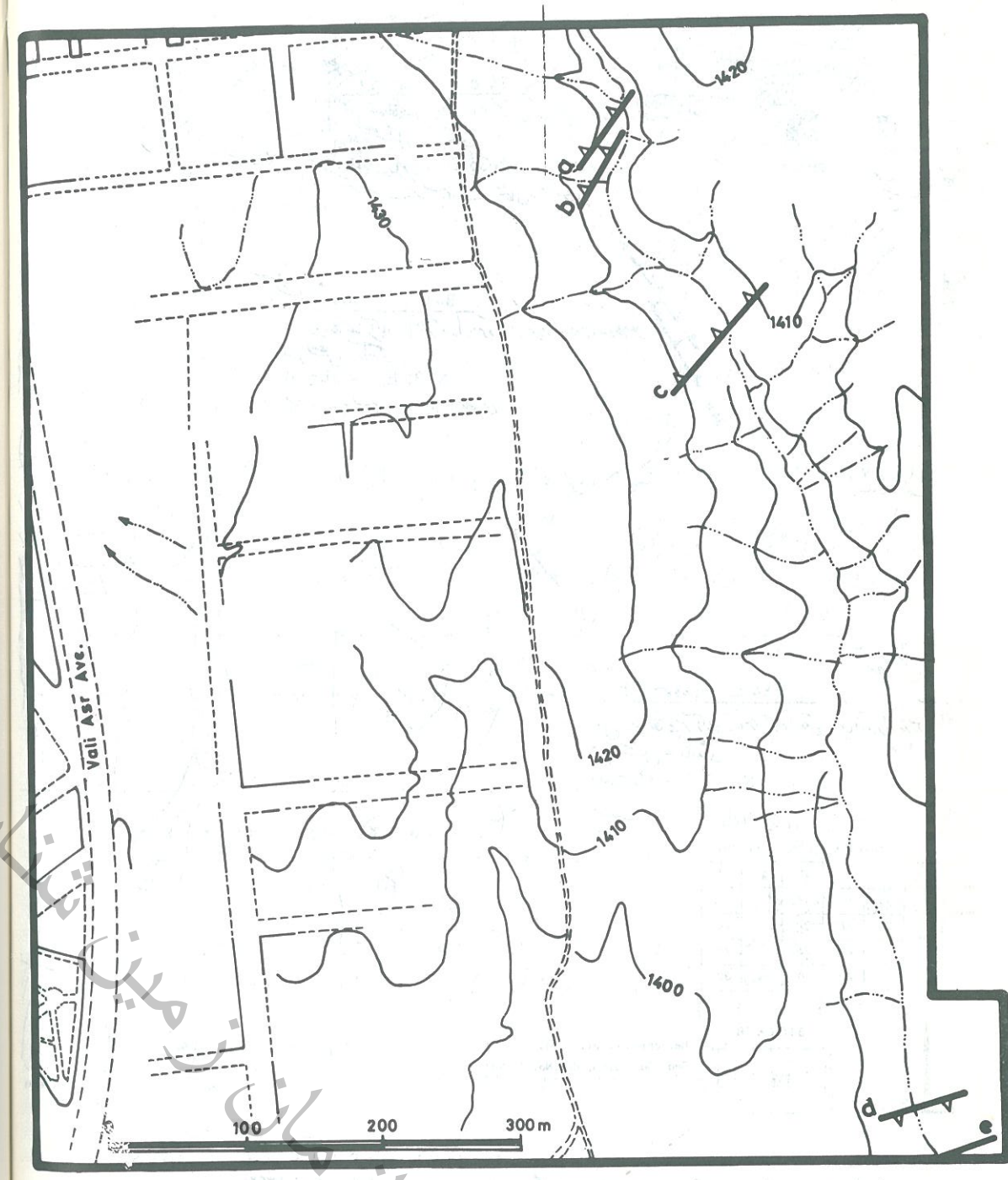
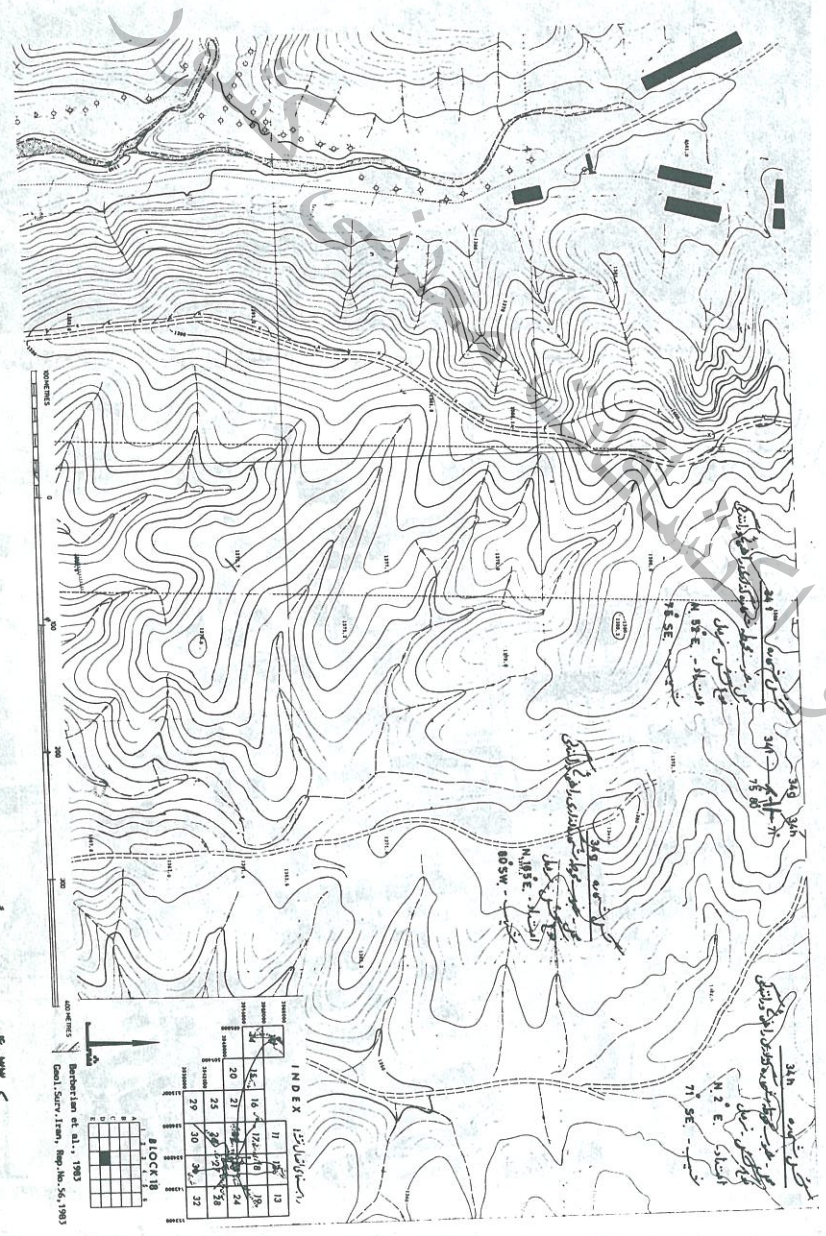
۴۰۳۰۴۰- گسله‌های کششی و رانندگی شمال باختری سوهانک (F35a)

در یک کیلومتری شمال باختری آبادی سوهانک، تپه‌ای متشکل از رسوبات جوان و واریزه‌های دامنه‌ای وجود دارد که در بریدگی با راستای شمالی-جنوبی، چهار گسله با ویژه‌گیهای زیر از شمال به جنوب دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۷۶):

راستای	$N35^{\circ}E$	شیب	$85^{\circ}SE$	ساز و کار کششی
راستای	$N47^{\circ}E$	شیب	$25^{\circ}SE$	ساز و کار فشاری
راستای	$N72^{\circ}E$	شیب	$73^{\circ}SE$	ساز و کار کششی

نقشه‌های گسسه‌های گمشده فرعی شماره گذاری (F34a, F34b, F34c, F34d) در شمال تهران، گسسه‌ها نیست با مقیاس ۱:۲۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۱ خورشیدی) ولی تقطه در چاپ برای جاگزینی در یک روزه کوچک شده است. درازای گسسه‌ها بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. ضلعی تراز به متر است.

بیکر ۴۰۳۳-



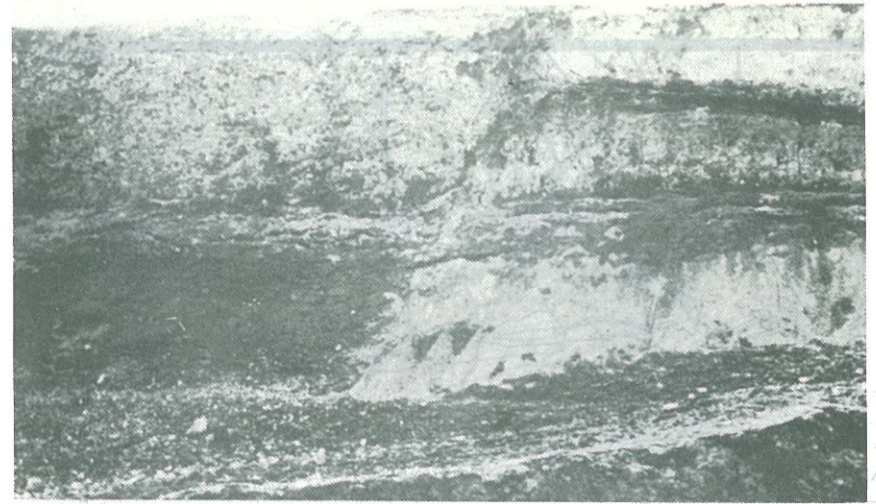
بیکر ۴۰۲۲- نقشه‌ی راندگیهای فرعی F34a, F34b, F34c, F34d و F34e در تپه‌های عباس‌آباد و باختر کانال راه آهن زیرزمینی (مترو) تهران میان بزرگراه مدرس و آفریقا.



نگاره ۴۰۷۵- گسله‌های کشتی F35 در منطقه داودیه (خیابان جلفا) در رسوبات آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی باختر ۱۳۶۲، خورشیدی).



نگاره ۴۰۷۶- گسله‌های کشتی و راندگی شمال باختری سوهانک (F35a) در یک کیلومتری شمال باختری آبادی سوهانک (نگاه بسوی خاور، ۱۳۵۸ خورشیدی).



نگاره ۴۰۷۴- یکی از گسله‌های کشتی شماره گذاری (نگاه بسوی جنوب، ۱۳۶۲ خورشیدی).



نقشه‌ی گسله‌ی کشتی فرعی F35 در شمال تهران. گسله نخست با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده است، درازای گسله بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. خمهای تراز به متر است.

پیکر ۴۰۳۴-

- راستای N85°E شیب 74°SE ساز و کار کشتی
 میزان جابجائیها در این گسله‌ها پیرامون ۲ متر میباشد. یادآوری میگردد که در بریدگی مجاور که دارای راستای خاوری-باختری است، شماری گسله با جابجائی ناچیز وجود دارد که همگی آنها دارای ساز و کار فشاری و میانگین راستای N150°E و شیب ۷۰ درجه بسمت شمال خاوری است (قریشی وارژنگ‌روش ۱۳۵۸). رسوباتیکه این گسله‌ها در آن وجود دارند جوان است (سنی پیرامون سن رسوبات آبرفتی C). گسله‌های کشتی شمال باختری سوهانک بدیده، نشست شاغولی درنشیب تپه می‌آیند که پس از مرحله‌ی تشکیل گسله‌ی فشاری بوجود آمده‌اند.

۴۰۳۰۴۱- گسله‌های کشتی گردنه‌ی قوچک F35b

در ابتدای گردنه‌ی قوچک و کناره‌ی شمالی جاده‌ی اسفالت، بریدگی‌ای با راستای شمال خاوری-جنوب باختری در رسوبات آبرفتی سازند هزاردره وجود دارد که شماری گسله با جابجائی ناچیز و کم در آن دیده میشود. ساز و کار آنها کشتی بوده (نگاره‌ی ۴۰۷۷) و اندازه‌گیریهای انجام شده از شمال خاوری بسوی جنوب باختری بشرح زیر است:

راستای	N165°E	شیب	۸۲ درجه شمال خاوری
راستای	N06° E	شیب	۸۶ درجه شمال باختری
راستای	N15° E	شیب	۷۴ درجه شمال باختری
راستای	N08° E	شیب	۸۴ درجه جنوب خاوری
راستای	N08° E	شیب	۸۵ درجه جنوب خاوری



نگاره‌ی ۴۰۷۷- گسله‌های کشتی گردنه‌ی قوچک (F35b) در کناره‌ی شمالی جاده اسفالت لشرک در رسوبات آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی شمال باختری، ۱۳۶۱ خورشیدی).

راستای	N15° E	شیب	۶۲ درجه شمال باختری
راستای	N13° E	شیب	۶۷ درجه جنوب خاوری
راستای	N23° E	شیب	۹۰ درجه
راستای	N45° E	شیب	۸۰ درجه شمال باختری
راستای	N60° E	شیب	۹۰ درجه
راستای	N35° E	شیب	۷۵ درجه شمال باختری
راستای	N45° E	شیب	۸۶ درجه شمال باختری
راستای	N13° E	شیب	۶۳ درجه جنوب خاوری

۴۰۳۰۴۲- گسله‌های کشتی جنوب تلوبائین (F35c)

دو گسله در سه کیلومتری جنوب آبادی تلوبائین، در کناره‌ی باختری مسیر جاده‌ی لشرک-آبعلی وجود دارد (پیکر ۴۰۲). این دو گسله در بریدگی‌ای با راستای شمالی-جنوبی و بفاصله‌ی ۲۵ متر موازی با یکدیگر قرار دارند. ساز و کار گسله‌ها کشتی بوده، راستای آنها N60°E و میانگین شیب آنها ۴۰-۵۰ درجه بسمت شمال باختری میباشد. این گسله‌ها پیرامون ۲ متر جابجائی در لایه‌های رسی قرمز رنگ موجود در سازند آبرفتی هزاردره بوجود آورده‌اند (نگاره‌ی ۴۰۷۸).

۴۰۳۰۴۳- راندگی‌های فرعی شمال سرخه‌حصار (F35d)

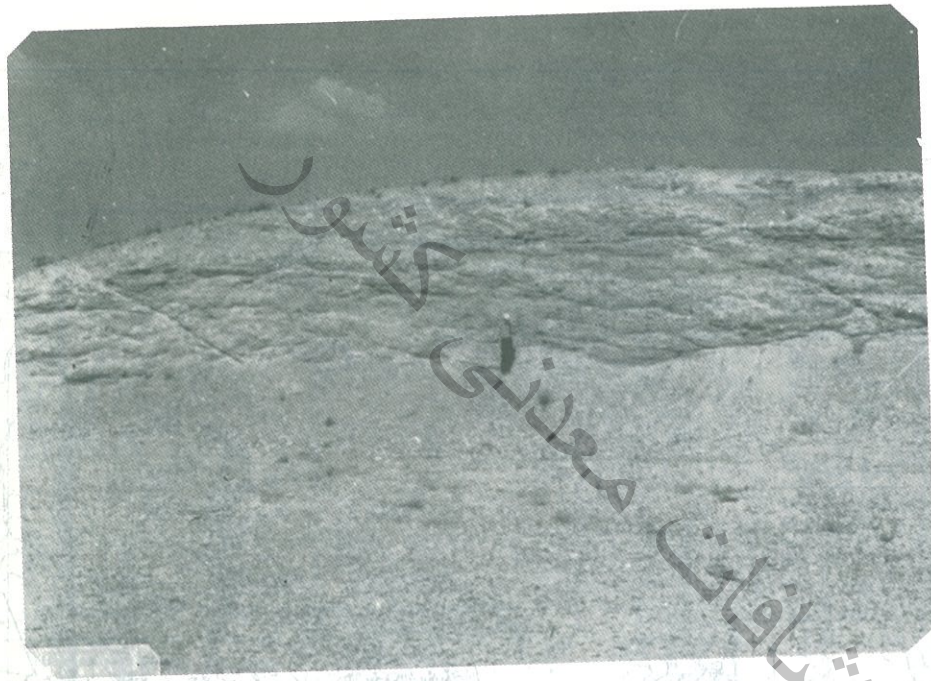
این گسله‌ها در ۲ کیلومتری شمال سرخه‌حصار و در مسیر خاکبرداری‌های بزرگراه آبعلی-تهران، در بریدگی‌ای با راستای شمال باختری-جنوب خاوری دیده میشوند (پیکر ۴۰۲). در این بریدگی دو گسله با ساز و کار راندگی و راستای میانگین N85°E با شیب ۲۵-۳۰ درجه بسمت جنوب خاوری دیده میشود. جابجائی پیرامون ۱/۵۲ متر در لایه‌های آبرفت B بسبب جنبش این گسله‌ها ایجاد شده است (نگاره‌ی ۴۰۷۹).
 ۴۰۳۰۴۴- گسله‌های گستره‌ی شهرک باختر (غرب) تهران F36 تا F43:

در گستره‌ی شهرک باختر (غرب) تهران شماری گسله‌های کواترنر فرعی (F36 تا F43) تشخیص داده شده که ویژه‌گیهای آن بشرح زیر است (پیکرهای ۴۰۲ و ۴۰۳۵).

۴۰۳۰۴۴۰۱- گسله‌ی کشتی C1 مهستان (F36)

گسله‌ی کشتی C1 در بخش آپارتمانهای مهستان شهرک باختر (غرب) تهران و در شمال باختری بلوک C1 در بریدگی‌ای با راستای N110°E دیده میشود (پیکرهای ۴۰۲، ۴۰۳۵ و ۴۰۳۶). ساز و کار گسله‌ی C1 مهستان کشتی بوده و دارای راستای N42°E و شیب ۵۷ درجه بسمت شمال باختری است. این گسله در قسمت‌های بالائی سازند آبرفتی هزاردره (A) ظاهر شده است. راستای این گسله از نزدیکی گوشه‌ی شمال باختری بلوک C1 میگذرد ولیکن بلوک را نمیبرد (پیکرهای ۴۰۳۶ تا ۴۰۴۱). بسمت شمال باختری (پارکینگ میان بلوکهای B1 و A1) امتداد شمال خاوری این گسله در ترانشه‌ای با راستای خاوری-باختری دیده میشود (پیکر ۴۰۳۷) (Sol Expert 1978, Mandro 1978).

در نزدیکی بلوکهای C1 و B1 درزه‌های کشتی نیز دیده شده است (پیکر ۴۰۴۲).



نگاره‌ی ۴۰۷۹- راندگیهای فرعی شمال سرخه حصار (F35d) در رسوبات آبرفتی ناهمگن شمال تهران (نگاه بسوی شمال خاوری، ۱۳۶۲ خورشیدی).

۴۰۳۰۴۴۰۲- گسله‌ی کششی B1 مهستان (F37)

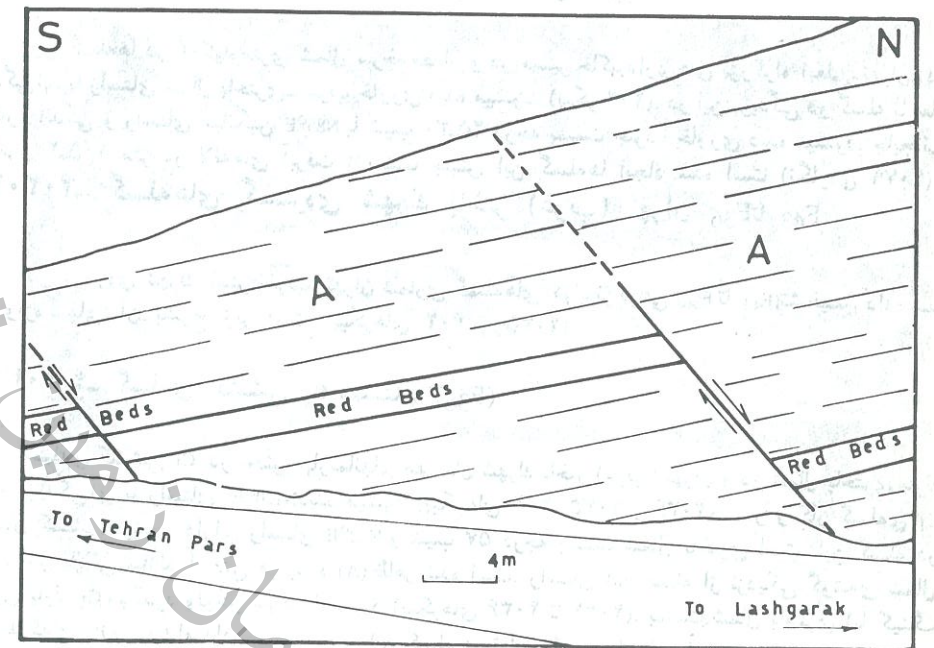
گسله‌ی کششی B1 مهستان در بخش آپارتمانهای مهستان شهرک باختر (غرب) تهران و در جنوب بلوک B1 دیده میشود (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۳۵). ساز و کار گسله‌ی B1 مهستان کششی و دارای راستای $N55^{\circ}E$ و شیب ۴۰ درجه بسمت جنوب خاوری بوده و گسله در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود.

۴۰۳۰۴۴۰۳- گسله‌ی راستالغز ایرانیان (F38)

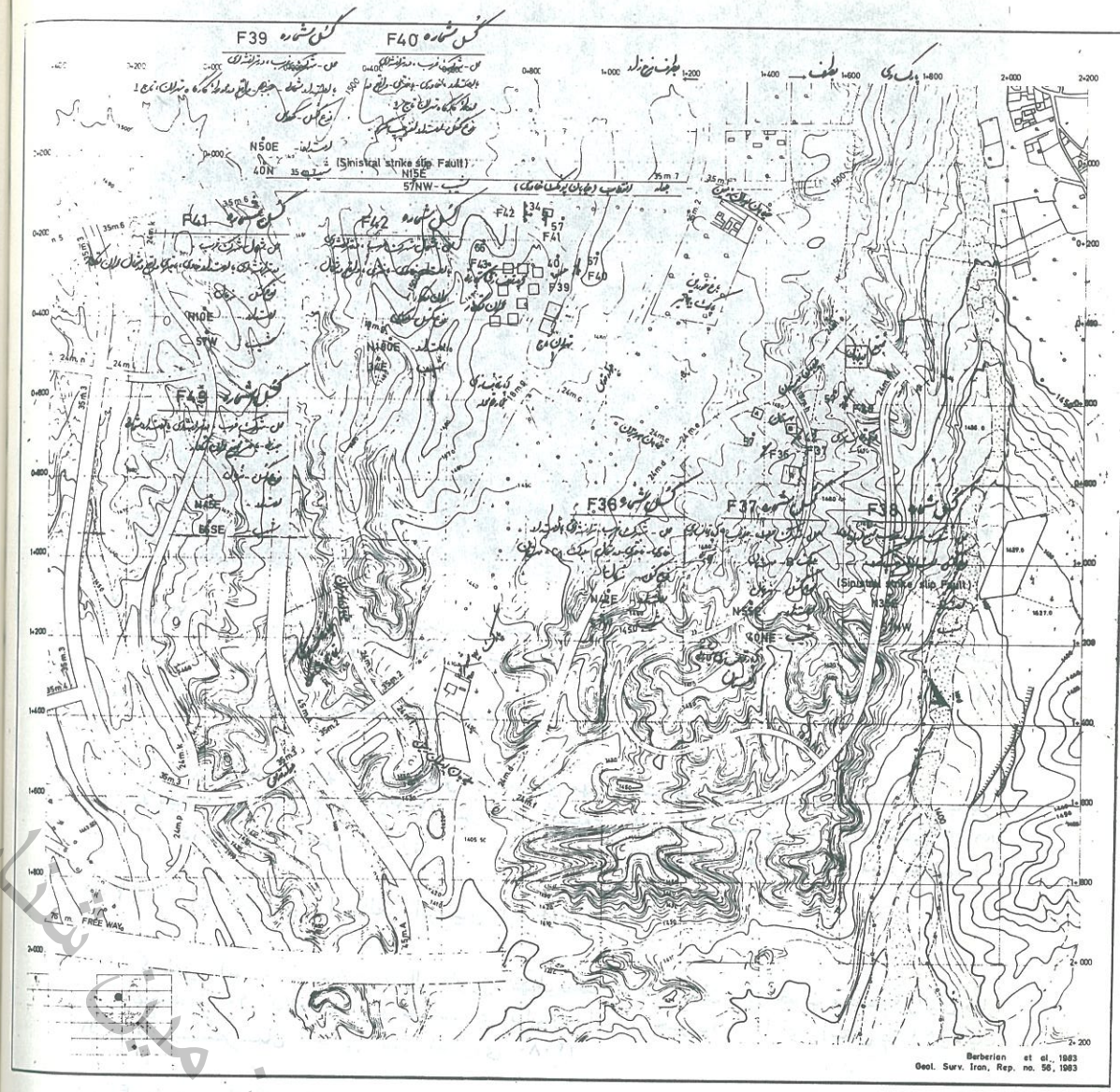
گسله‌ی راستالغز ایرانیان در شمال خاوری شهرک باختر (غرب) تهران و در جنوب مجتمع ایرانیان قرار دارد (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۳۵). ساز و کار گسله‌ی ایرانیان، راستالغز چپبر بوده و دارای راستای $N35^{\circ}E$ و شیب ۵۷ درجه بسمت شمال باختری است (نگاره‌ی ۴۰۸۰).

۴۰۳۰۴۴۰۴- راندگی کارگاه تهران تاج (F39)

راندگی کارگاه تهران تاج در محل کارگاه تهران تاج ۱ شهرک باختر (غرب) تهران و در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای شمالی-جنوبی قرار دارد (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۳۵). ساز و کار این گسله، راندگی بوده و گسله دارای راستای $N50^{\circ}E$ و شیب ۴۰ درجه بسمت شمال خاوری است. این راندگی در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۸۱).

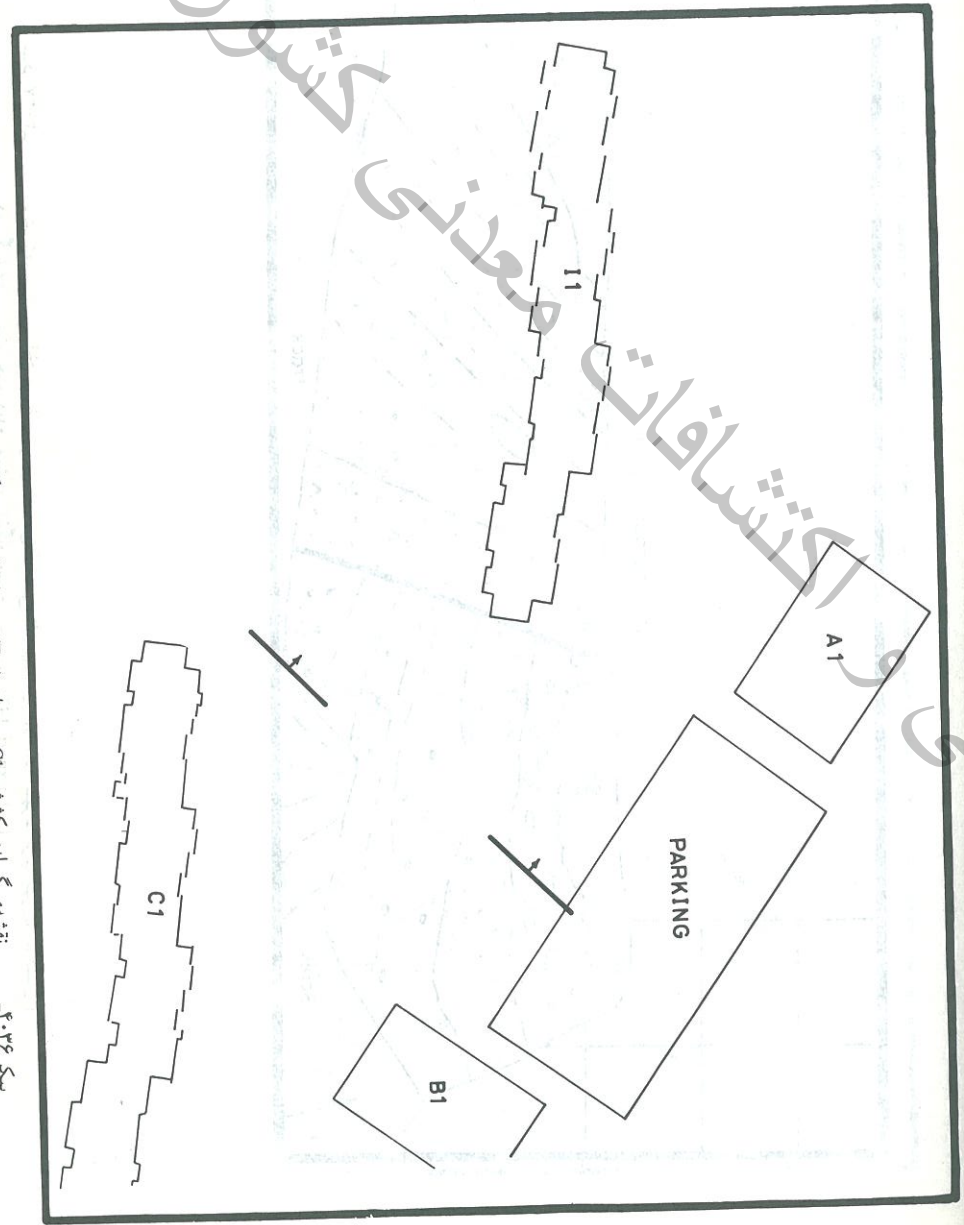


نگاره‌ی ۴۰۷۸- گسله‌ی کششی جنوب تلوباتین (F35e) در کناره‌ی باختری جاده‌ی لشگرک-آبعلی (نگاه بسوی جنوب باختری، ۱۳۶۲ خورشیدی).



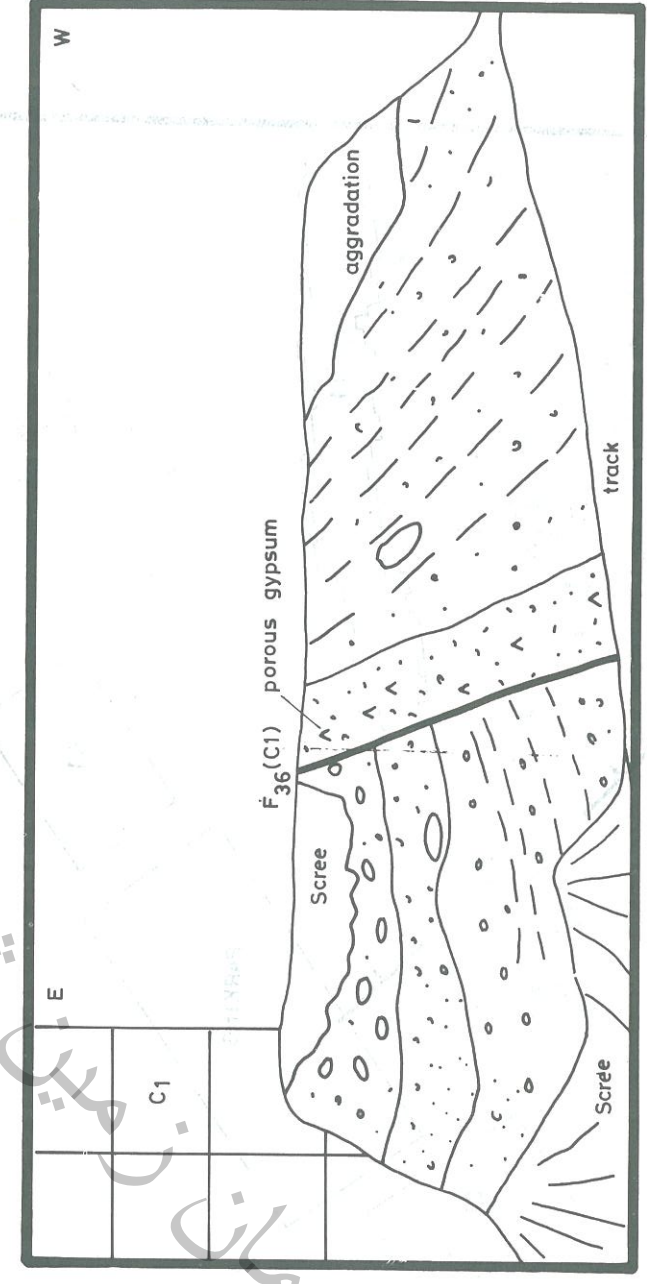
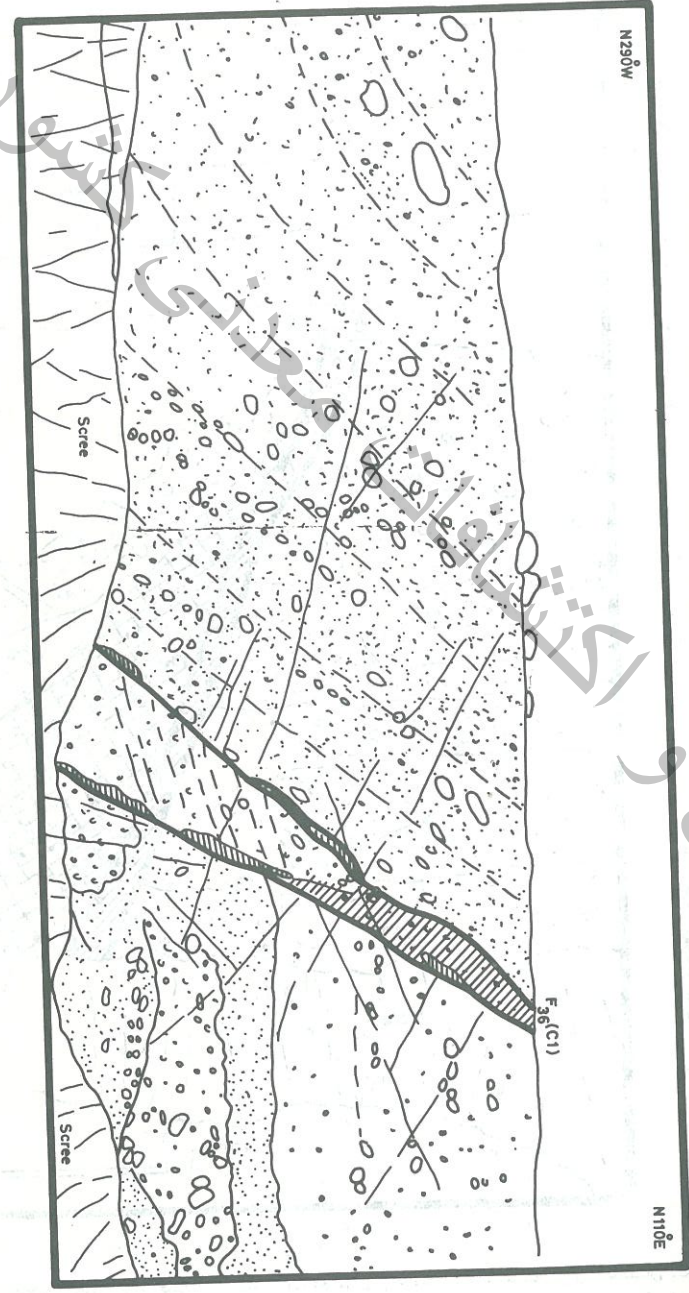
بیکر ۴۰۳۵-

نقشه‌ی گسله‌های فرعی شهرک غرب تهران (F36 تا F43). گسله‌ها نخست با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ برداشت شده (۱۳۶۲ خورشیدی) ولی نقشه در چاپ برای جایگزینی در یک رویه بناچار کوچک شده است. درازای گسله‌ها بیشتر نمایش داده شده و گویای درازای راستین آنها نیست. خمهای تراز به متر است. موقعیت ساختمانهایی چون ایرانیان، C1, B, A و دیگر تقریبی بوده و بدون توجه به مقیاس تنها برای نشانی آورده شده است.



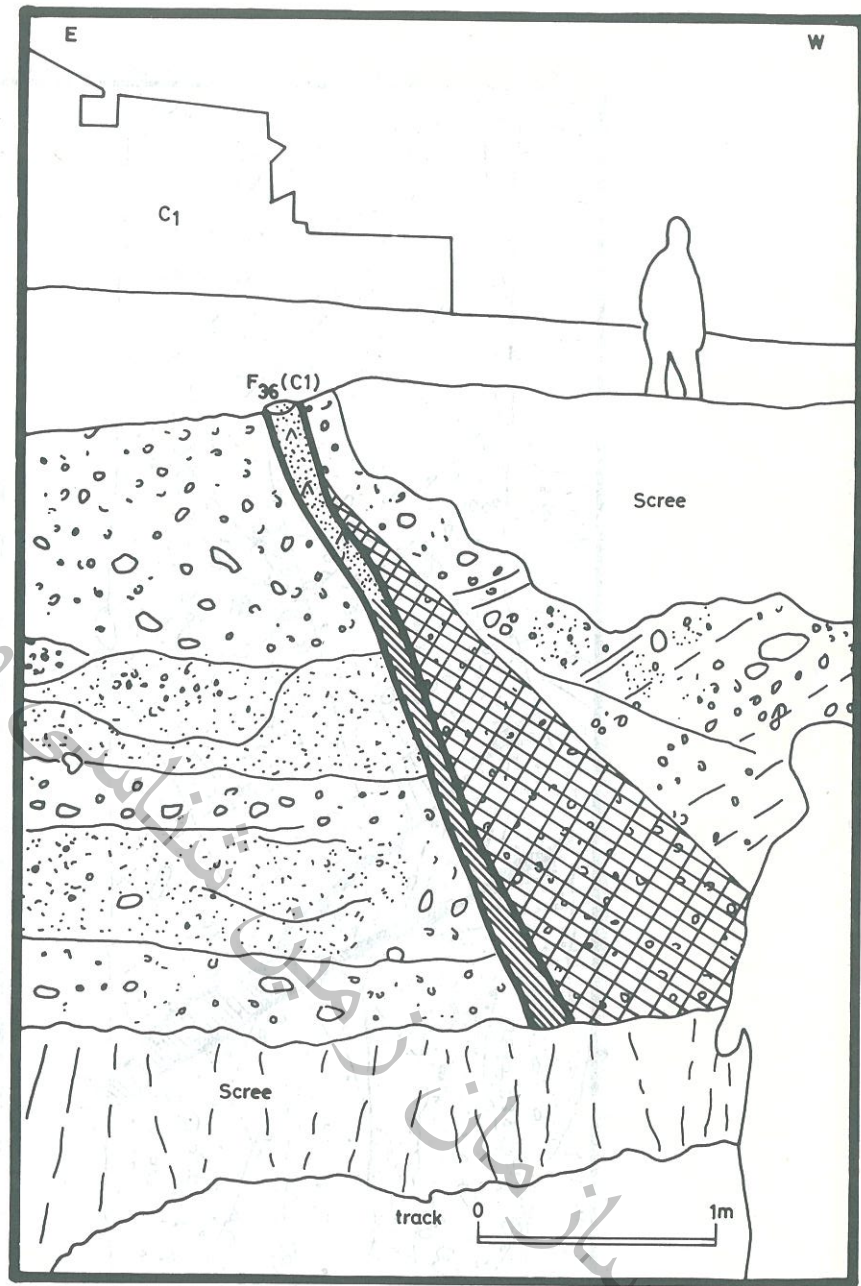
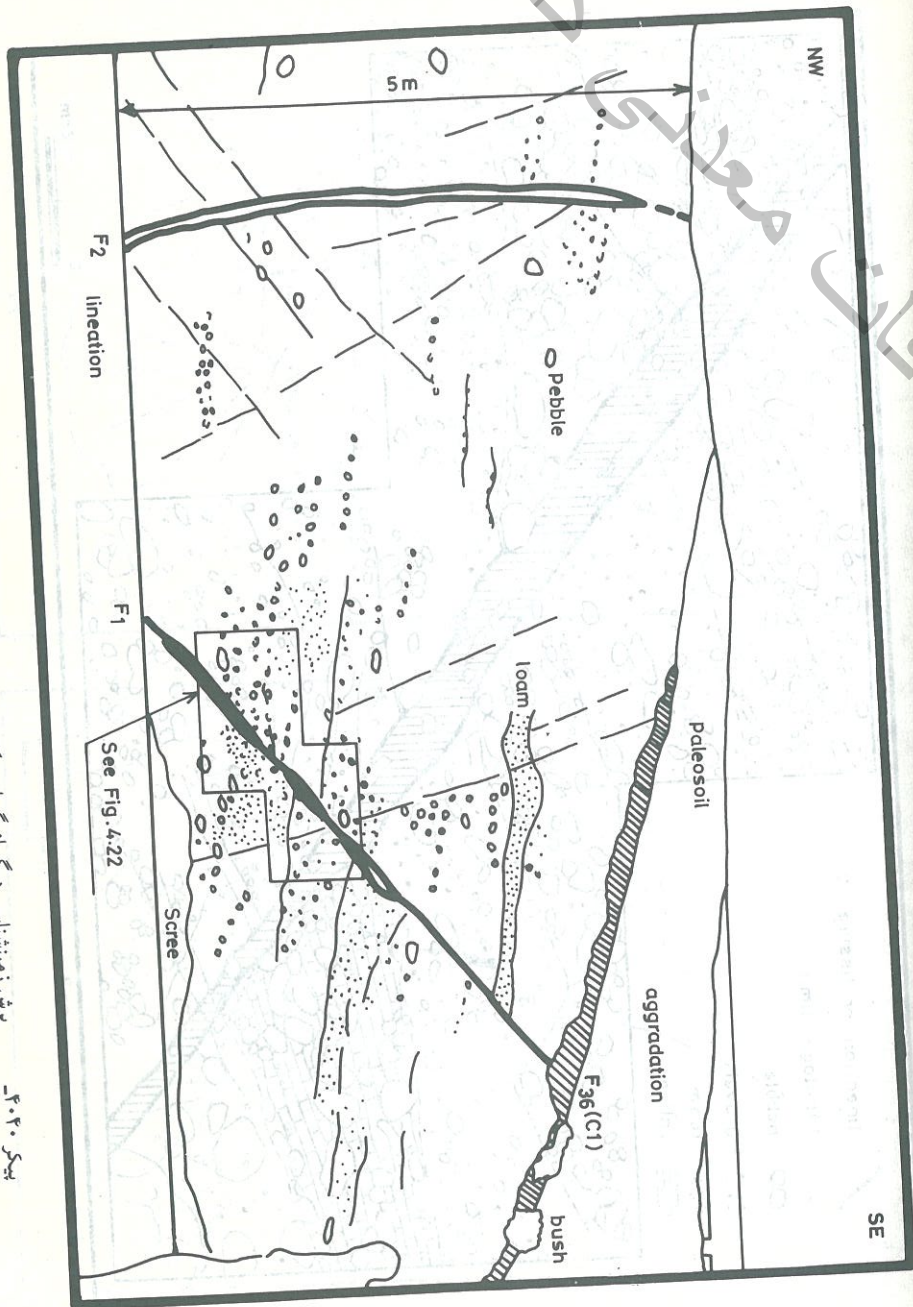
نقشه‌ی گسله‌ی کنشی C1 در محفل ساختمانهای گسترده‌ی شهرک غرب تهران (Mandro 1970).
بیکر ۴۰۳۶-

بیگر ۴۰۳۸ - برش زمینشناسی از گسل‌های کشتی C1 مهستان (F36) در شهرک غرب تهران. (Sol Expor 1978).



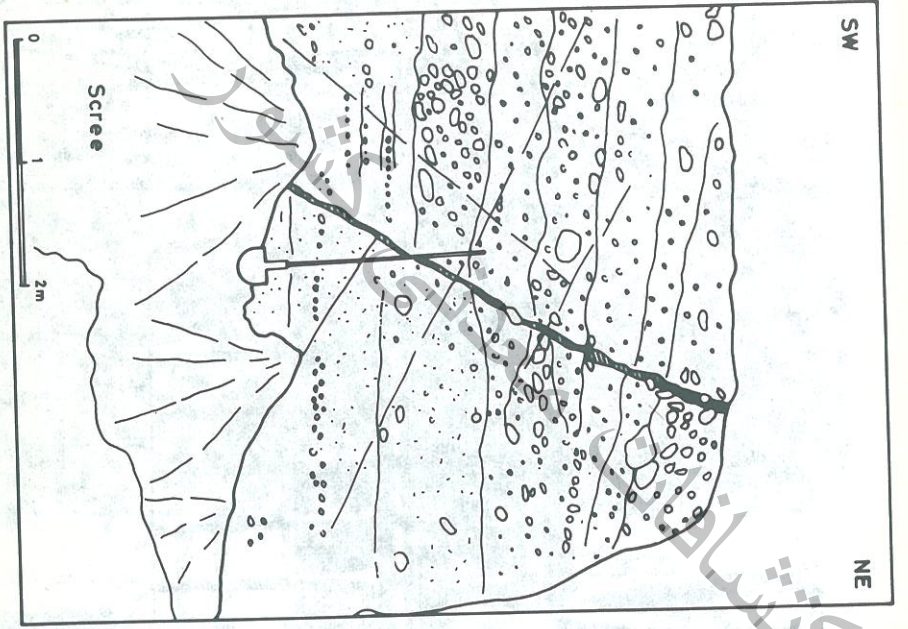
بیگر ۴۰۳۷ - برش زمینشناسی باختری-خاوری از گسل‌های کشتی C1 مهستان (F36) در شهرک غرب تهران. ساختمان C1 در گوشه‌ی سمت چپ دیده می‌شود (نگاه بسوی جنوب؛ Sol Export 1978).

مختصر
مختصافات و

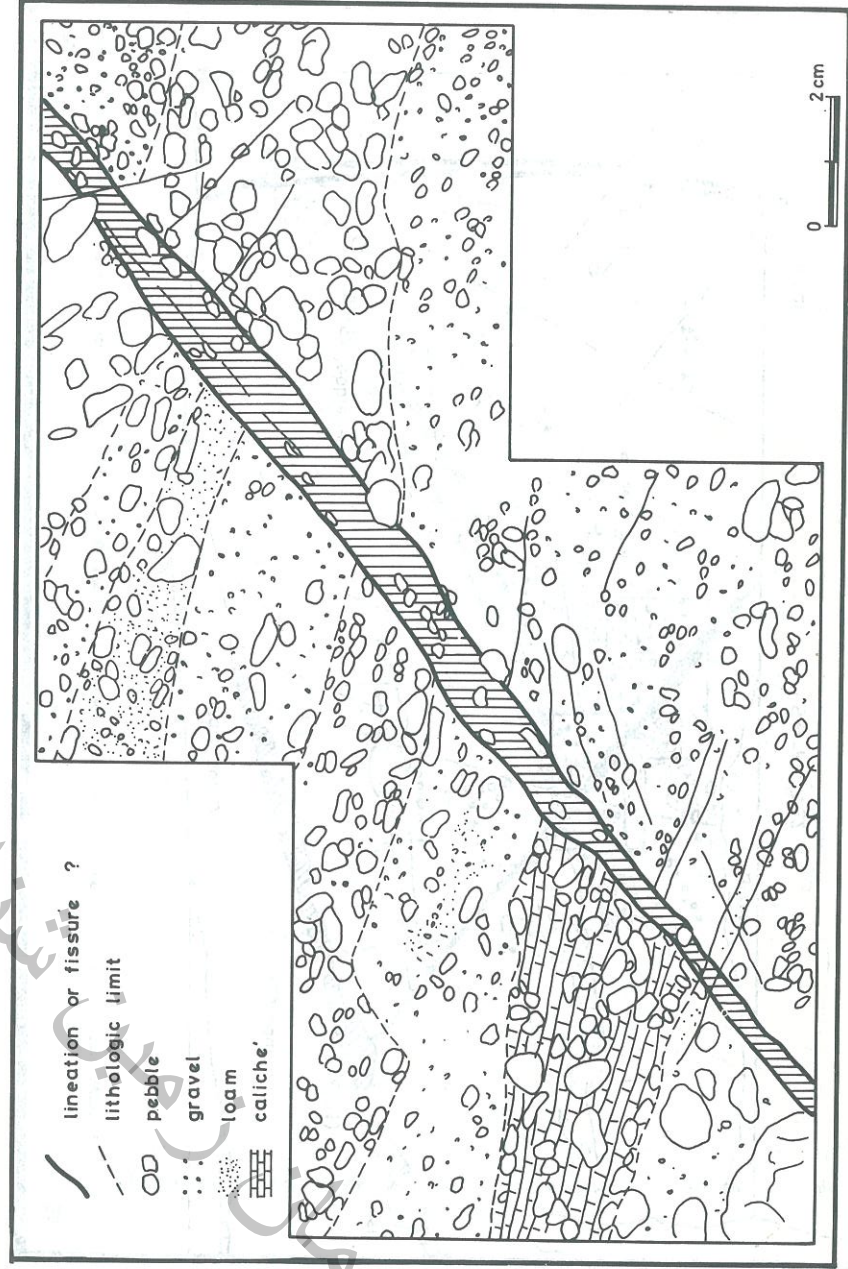


برش زمینشناسی باختری-خاوری از گسله‌ی کششی C1 مهستان (F36) در شهرک غرب تهران. ساختمان C1 در گوشه‌ی شرقی، چپ بیکر دیده می‌شود. مقیاس بیکر با توجه به بیکره‌ی دو مرد در بالا و پائین سمت راست گویا شده

برش زمینشناسی، دیدگی از گسله‌ی شرقی، ۱۳۴۰ خ.



بیگر ۴۰۴۲ - درزه‌های کشتی نزدیک به پلر کبابی ساختمانی B1 و CI مهستان در شهرک غرب تهران (Sol Export 1978)



بیگر ۴۰۴۱ - نگرشی نزدیک از بخشی از گسله‌ی CI مهستان (F36) در شهرک غرب تهران که در بیگر ۴۰۴۰ با دو راستگرشی درهم گویا شده است (Sol Export 1978).



نگاره‌ی ۴۰۸۱- راندگی کارگاه تهران تاج (F39) در محل کارگاه تهران تاج شهرک غرب در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی باختر، ۱۳۶۱ خورشیدی).

۴۰۳۰۴۴۰۵- گسله‌ی راستالغز کارگاه تهران تاج (F40)

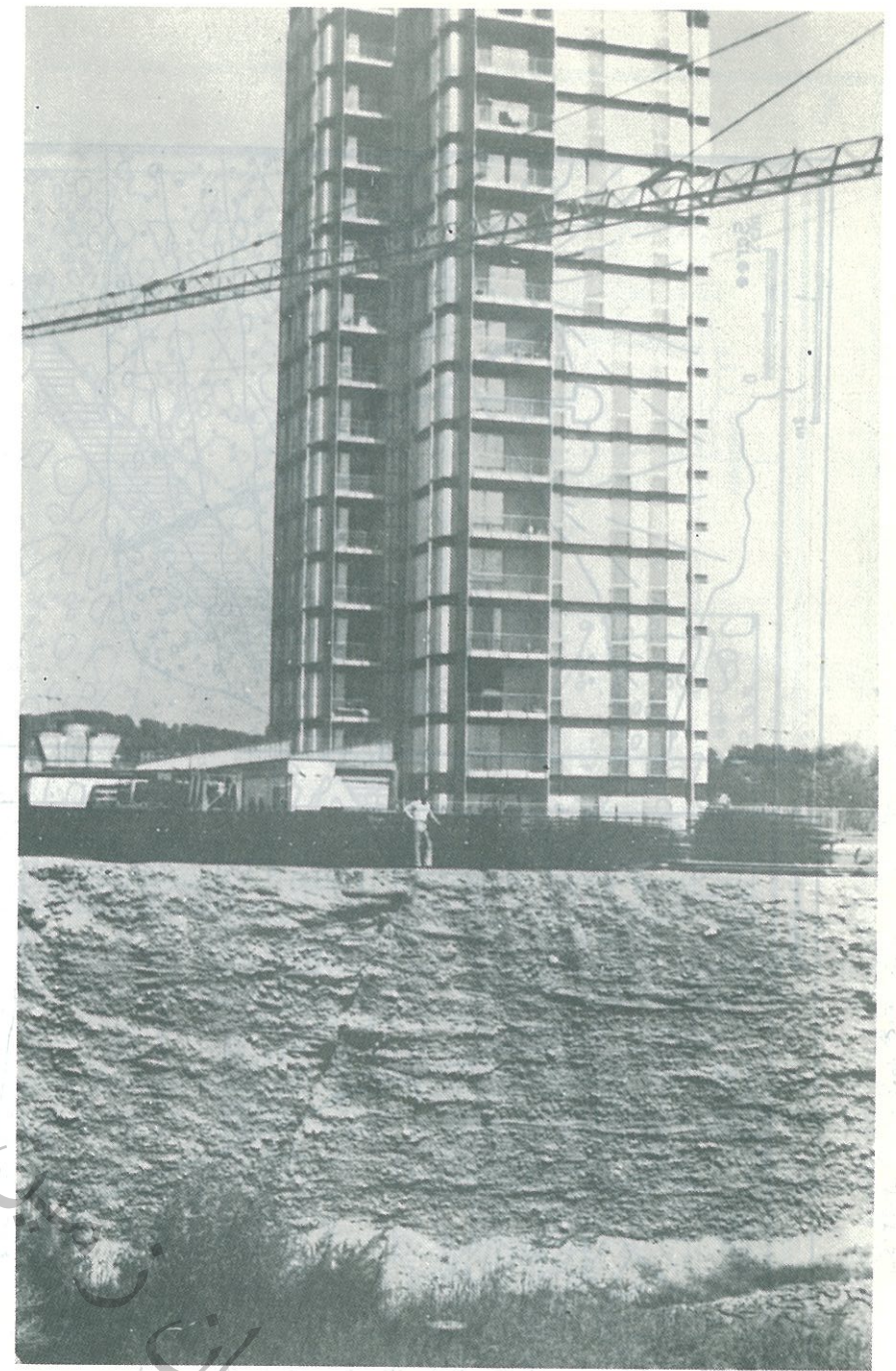
گسله‌ی راستالغز کارگاه تهران تاج در محل کارگاه تهران تاج ۱ شهرک باختر (غرب) تهران و در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای خاوری-باختری و درکنار راندگی کارگاه تهران تاج (F39) قرار دارد (بیکرهای ۴۰۲ و ۴۰۳۵). ساز و کار گسله‌ی F40 راستالغز چمبر بوده و گسله دارای راستای $N15^{\circ}E$ و شیب ۵۷ درجه بسمت شمال باختری است و در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود (نگاره‌ی ۴۰۸۲).

۴۰۳۰۴۴۰۶- گسله‌ی کششی شمال عمران تکلار (F41)

گسله‌ی کششی شمال عمران تکلار در شمال محوطه‌ی ساختمانی عمران تکلار شهرک باختر (غرب) تهران دیده میشود (بیکرهای ۴۰۲ و ۴۰۳۵). گسله‌ایست کششی با راستای $N10^{\circ}E$ و شیب ۵۷ درجه بسمت شمال باختری و در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده میشود.

۴۰۳۰۴۴۰۷- راندگی شمال عمران تکلار (F42)

راندگی شمال عمران تکلار در شمال محوطه‌ی ساختمانی عمران تکلار شهرک باختر (غرب) تهران و در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای خاوری-باختری (و در کنار گسله‌ی کششی شمال عمران تکلار) دیده میشود (بیکرهای ۴۰۲ و ۴۰۳۵). ساز و کار گسله F42 راندگی بوده و دارای راستای شمالی-جنوبی و شیب ۳۴ درجه بسمت خاور میباشد.



نگاره‌ی ۴۰۸۰- گسله‌ی امتدادلغز ایرانیان (F38) در شمال خاوری شهرک غرب و در جنوب مجتمع مسکونی ایرانیان در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۱ خورشیدی).



نگاره‌ی ۴۰۸۲- گسله‌ی راستالغز کارگاه تهران تاج (F40) در محل کارگاه تهران تاج شهرک غرب در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۱ خورشیدی).

۴۰۳۰۴۴۰۸- گسله‌ی کششی باختر عمران تکلار (F43)

گسله‌ی کششی باختر عمران تکلار در باختر مجتمع عمران تکلار و در دیواره‌ی بریدگی‌ای با راستای شمالی-جنوبی و در سازند آبرفتی هزاردره (A) دیده می‌شود (پیکره‌های ۴۰۲ و ۴۰۳۵). این گسله کششی بوده و دارای راستای $N45^{\circ}E$ و شیب ۶۶ درجه بسمت جنوب خاوری است (نگاره‌ی ۴۰۸۳).

۴۰۳۰۴۵- گسله‌های فشاری گرمدره

در بخش باختری تپه‌ی گرمدره (جنوب گرمدره و خاور کاروانسراسنگ) و جنوب جاده‌ی تهران-گرج، در بخش پائینی تپه در بریدگی خاوری-باختری گسله‌ای فشاری با راستای شمالی-جنوبی و شیب ۵۰ درجه بسمت باختر دیده می‌شود (قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸). این گسله جابجائی پیرامون نیم متر در لایه‌های آبرفتهای A ایجاد نموده است (نگاره‌ی ۴۰۸۴). در بخش بالائی تپه‌ی گرمدره و در کنار کارگاه ساخته شده، گسله‌ی فشاری دیده می‌شود که جابجائی پیرامون ۳۰ سانتیمتر در لایه‌های قرمز رسی آبرفتی A ایجاد نموده است (نگاره‌ی ۴۰۸۵).

۴۰۳۰۴۶- گسله‌ی فرعی کاظم‌آباد

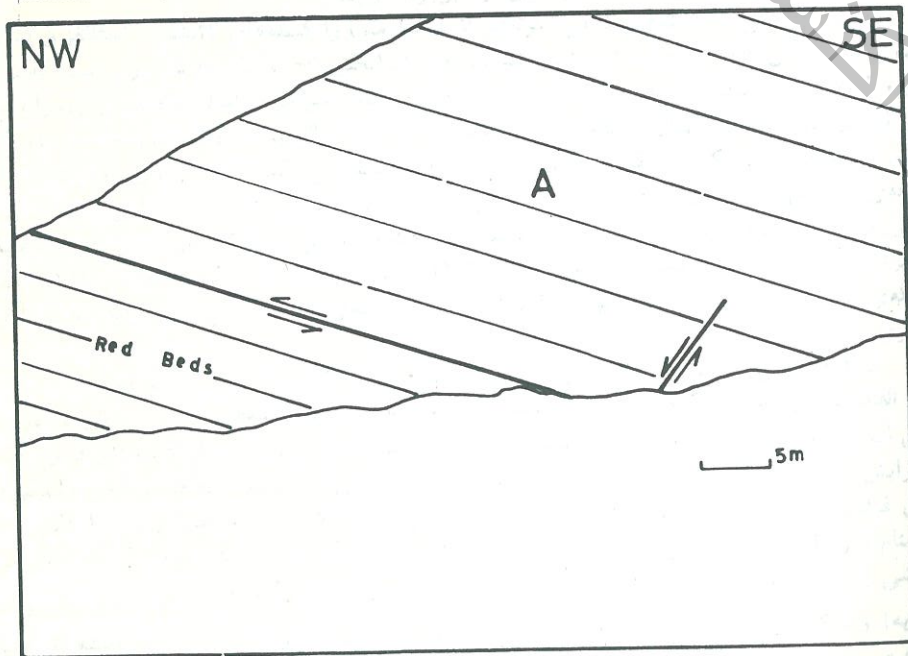
در بخش باختری برش زمینشناسی راندگی شمال تهران در کاظم‌آباد (۴۰۱۰۲۰۱)، گسله‌ای فرعی دیده می‌شود با ساز و کار راندگی، راستای $N30^{\circ}E$ و شیب ۱۵ درجه بسمت جنوب خاوری. در راستای این گسله لایه‌های آبرفتی A بر روی لایه‌های قرمز رندانه شده است (قریشی و ارژنگ‌روش ۱۳۵۸) (نگاره‌ی ۴۰۸۶).



نگاره‌ی ۴۰۸۳- گسله‌ی کششی باختر عمران تکلار (F43) در باختر مجتمع عمران تکلار شهرک غرب در سازند آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی خاور، ۱۳۶۱ خورشیدی).



نگاره‌ی ۴۰۸۴- گسله‌ی فشاری گرمدره در رسوبات آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی جنوب باختری، ۱۳۵۸ خورشیدی).



نگاه ۴۰۸۶-
گسله‌ی فرعی کاظم‌آباد (در ۲ کیلومتری خاور کلاک، شمال بزرگراه تهران-کرج)، و قسمت اختری راندگی شمال تهران (نگاه بسوی شمال، ۱۳۶۲ خورشیدی).



نگاه ۴۰۸۵-
گسله‌ی فشاری گرمدره در رسوبات آبرفتی هزاردره (نگاه بسوی شمال، ۱۳۵۸ خورشیدی).

سازمان زمین‌شناسی و
نگارخانه زمین‌شناسی

۵- ساز و کار (مکانیسم) حاکم در گسله‌های تهران و اثر آنها در ریختگری فیزیوگرافیکی گستره‌ی تهران

گسله‌ی اصلی و لرزه‌ای گستره‌ی تهران (بخش ۴۰۱) همگی گسله‌های مهم کوهپایه‌ای (میان کوه و دشت) و گسله‌های سازنده‌ی پستی و بلندیهایی روی زمین میباشند (بخش ۲). با توجه باینکه تمامی گسله‌های لرزه‌زای ایران زمین گسله‌های کوهپایه (Mountain-bordering) میباشند (Berberian 1981, 1983b) بنابراین خطر اصلی زمینلرزه‌ای، از جنبش دوباره‌ی این گسله‌ها در گستره‌ی تهران خواهد بود.

گسله‌های متوسط (۴۰۲) و فرعی (۴۰۳) فشاری بوده و یا مولفه‌ی مهم فشاری دارند. این نکته ویرانگری زمینلرزه‌ی آینده‌ی تهران را دوچندان میکند، زیرا گسله‌های فشاری (در مقایسه با گسله‌های راستالغز و کششی) بر انرژی‌تر بوده (Sibson, 1974, 1975, 1977)، زمان بازگشت زمینلرزه (return period) در آنها درازتر است و میتوانند زمینلرزه‌های بزرگ و ویرانگری را بوجود آورند.

فشاری میانلایه‌ای (bedding plane reverse fault) تشکیل میدهند (بخش ۴۰۳). لازم به یادآوری است که برخلاف ساز و کارهای ارائه شده بوسیله‌ی (Berberian 1981, 1983b) دیده نشده کار کششی در گستره‌ی تهران (و بطور کلی در پوسته‌ی قاره‌ای ایران زمین؛ Berberian 1981, 1983b) نتیجه‌ی جایگزینی و اسکان گستره پس از حرکت زمینساختی، گسله‌های درجه‌ی دوم بشمار رفته و ما این دسته از گسله‌ها ژرف نبوده، و تنها بریدگیهای کوچک و سطحی در بخش‌هایی بالائی آبرفتها میباشند. بدیده‌ی در برش زمینشناسی شمال باختری سوهانک (۴۰۴۰۴۰) بروشنی دیده میشود که گسله‌های کششی پس از مرحله‌ی تشکیل گسله‌های فشاری بوجود آمده‌اند و خود نتیجه‌ی نشست ثقلی در نشیب تپه در آخر فاز فشاری میباشند.

گسله‌های فرعی کششی گستره‌ی تهران را میتوان به ۴ دسته زیر تقسیم نمود:
الف- دسته‌ی نخست گسله‌های فرعی کششی میباشند که بموازات گسله‌های فشاری اصلی و در بخش لبه‌ی آنها بر روی فرادیواره (hanging wall) تشکیل شده‌اند. بااحتمال قوی این دسته از گسله‌های فرعی کششی با آرایش هندسی ویژه‌ای که دارند، بسبب کششی (tension) حاصل در قسمت سطحی و لبه‌ی راندگی‌ها بر روی فرادیواره تشکیل شده‌اند. مثال جالب و جدید از این ساز و کار بهنگام زمینلرزه‌ی ۱۰ اکتبر ۱۹۸۰ الاصنام الجزیره ($M_s=7.3$) بخوبی دیده شد (Philip and Meghraoui 1983, King and Vita-Finzi 1981). گسله‌های فرعی کششی F_2 (بموازات جنوب راندگی باغ فیض)، F_4 و F_8 (شمال راندگی دزاشیب)، F_{18} و F_{34} (نزدیکی راندگی داودیه) و F_{35} (نزدیک راندگی عباس‌آباد) را در آبرفت‌های کواترن تهران میتوان از این دسته از گسله‌ها انگاشت.

ب- دسته‌ی دوم، گسله‌های فرعی کششی هستند که در روی نشیب زیاد کوهپایه‌ها و بسبب نیروی ثقل و لغزش آبرفتها بسمت فرونشستها تشکیل شده‌اند. بنظر میرسد گسله‌های فرعی کششی موجود در

کناره‌ی خاوری دره‌ی فرحزاد (حدود ۱۰۰ متری شمال گسله‌ی F₃) و گسله‌های کششی شمال باختری سوهانک (۴۰۳۰۴۰) بسبب لغزش بر روی نشیب زیاد دامنه تشکیل شده‌اند. یک گروه از این دسته از گسله‌های فرعی کششی، گسله‌هایی هستند که بسوی رودخانه‌ها و دره‌ها شیب داشته و شاید لغزش‌هایی بسمت ژرفای دره باشند. گسله‌های F₅, F₆ و F₂₃ را ممکنست در این گروه قرار داد.

پ - دسته‌ی سوم از گسله‌های فرعی کششی، گسله‌هایی هستند با راستای عمود بر راستای گسله‌های فشاری و راستای تقریبی شمالی-جنوبی. این دسته از گسله‌ها که در جهت نیروهای فشاری وارد شده به گستره میباشند ممکنست در اثر بازشدگی در راستای جهت فشار تشکیل شده باشند. گسله‌های F₁₆, F₁₅, F₁₄, F_{34g,h} و F₁₀ را شاید بتوان جزء این دسته از گسله‌ها بحساب آورد.

ت - دسته‌ی چهارم از گسله‌های فرعی کششی گسله‌هایی هستند که راستای آنها با جهت فشار وارد بر گستره، زاویه‌ای تشکیل داده و نسبت به آنها مورب میباشند. این دسته از گسله‌ها میتوانند برشهای (Shears) تشکیل شده بهنگام فشردگی باشند که در زمان پس از فشار (کم شدن فشار) بسبب جایگزینی و اسکان ناحیه، مولفه‌ی شاغولی زیادی را بخود گرفته‌اند. گسله‌های F₂₄, F₂₅, F_{34f}, F₃₆, F₃₇ و F₄₃ را شاید بتوان جزء این دسته از گسله‌ها شمرد.

«نگه کرد کوهی خروشنده دید
زمین زیر او دیگ جوشیده دید»
(استاد فردوسی طوسی)

۶- ساختمان پی‌دشت تهران و پوسته‌ی زمین

در این بخش اشاره‌ی کوتاهی به داده‌های اندک موجود در زمینه‌ی ساختمان پی‌دشت تهران و ساختمان پوسته‌زمین در گستره‌ی تهران و پیرامون میشود.

۶-۱- ساختمان پی‌دشت تهران

داده‌های زیادی از چگونگی ساختمان پی‌گستره‌ی دشت‌تهران در دست نیست. بیرونزدگی‌های سازند اتوسن کرج در خاور تهران در لتیان و شمال کوه‌های سه‌پایه، و پوشیده شدن آنها بوسیله‌ی سازند هزاردره در جنوب لتیان ممکنست گویای این واقعیت باشد که سازند کرج پی‌سنگ (Basement) دشت‌تهران را تشکیل میدهد. از دیدگاه اداره کل منابع آب (۱۳۴۶) سنگ کف مقاوم پی‌دشت تهران سنی پیش از اولیگوسن دارد و شامل سازند کرج (اتوسن) و یا لایه‌های پالئوزوئیک و مزوزوئیک است.

سازند آبرفتی هزاردره در هزاردره و تهران‌پارس با ستبرای پیرامون ۱۰۰۰ متر میان راندگی شمال تهران و گسله‌های شمالی کوه‌های سه‌پایه در سرخه‌حصار (گسله‌ی سرخه‌حصار) قرار گرفته و نماینده‌ی ژرف بودن این گسله‌ها و فرونشست بخش میان آنها است. برداشتهای ثقل‌سنجی (S.A.G.P., 1958) پیشنهاد میکند که رشته کوه‌های بی‌بی‌شهربانو با راستای شمال باختری-جنوب خاوری بسمت دشت‌تهران ادامه پیدا میکند، در حالیکه بررسی برداشتهای با روش الکتریکی (اداره کل منابع آب ۱۳۴۶) نشان میدهد که راستای توده‌ی کوه بی‌بی‌شهربانو با راستای خاوری-باختری و بسمت باختر ادامه مییابد. در فرونشست میان این راستا و ادامه‌ی باختری کوه‌های سه‌پایه (گسله‌ی سرخه‌حصار؛ دو خطواره‌ی بی)، سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران رسوب نموده است. در شمال و جنوب این دو خطواره‌ی بی بررسیهای ثقل‌سنجی فرونشستهای ژرفی را نشان میدهد. ژرفای سنگ کف حساب شده در تهران‌پارس پیرامون ۵۸۵ متر است که بسمت عباس‌آباد به ۳۳۵ متر میرسد. این ژرفا از ۳۳۵ متر در شهر ری به ۱۰۲۰ متر در مهرآباد افزایش مییابد.

(Tchalenko et al., 1974, Fookes and Knill 1968).

اندازه‌گیری‌های مقاومت الکتریکی انجام شده نشان میدهد که ستبرای سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) در جنوب خطواره‌ی بی‌بی‌شهربانو افزایش شدید پیدا میکند (C.G.G. 1965, M.W.P. 1968). بررسی رویه‌ی آبهای زیرزمینی چاهها و کاریزها نیز دو ناهنجاری (anomaly) شدید را در شهرری در راستای گسله‌ی شمال ری و در سرخه‌حصار-طرشت (در راستای سرخه‌حصار) نشان میدهد

(Tchalenko et al., 1974, M.W.P. 1970, Knill and Jones 1968).

بررسی نقشه‌ی خمهای هم‌ژرفای سنگکف مقاوم گستره‌ی تهران (اداره کل منابع آب ۱۳۴۶) نشان

سپهد که در بخش جنوبی راندگی شمال تهران، خمهای همزرفای ۵۰۰ متر وجود دارد. این نکته یعنی وجود دست کم ۵۰۰ متر رسوبات آبرفتی در نزدیکی راندگی شمال تهران، اهمیت این راندگی و سترگی حرکت آن بسمت بالا و جنوب را میرساند. در مورد بخش خاوری دشت تهران، این نقشه نشان میدهد که کوههای سه پایه با نشیب و طرح بایرداری بسمت باختر و میان دشت تهران ادامه مییابند. در بی بی شهربانو، راستای توده بی بی شهربانو بصورت منطقی بالا آمده با راستای خاوری-باختری و بطرف باختر (شهری و کوی سیزده آبان) دیده میشود. براساس این نقشه در این گستره (شهری و کوی سیزده آبان) ژرفای سنگکف مقاوم در خیلی از جاها کمتر از ۴۰۰ متر میباشد. بطرف جنوب بی بی شهربانو تالاب ژرف تر شده و بسمت ورامین امتداد مییابد.

نقشه خمهای همزرفای سنگکف مقاوم گستره تهران، منطقه بالا آمده ای را با راستای شمال خاوری-جنوب باختری در جنوب دشت تهران (کهریزک-بهرام آباد-نصیرآباد) نشان میدهد. بسمت شمال خاوری و جنوب باختری این آسهی بالا آمده، تالابهای ژرف تری دیده میشوند.

۶۰۲- ستبری پوسته

داده های اندکی از ویژه گیهای ساختمان پوسته زمین در گستره تهران و پیرامون در دست است. نقشه ژرفای موهوی گرانیتجی (Dehghani and Makris 1983) نشان میدهد که پوسته جامد زمین در تهران دارای ستبری پیرامون ۴۳ کیلومتر بوده و موهو (Moho) دارای شیبی بسوی شمال (بزیر البرزکوه) است. بسوی جنوب تهران از ژرفای موهو کاسته میشود.

۶۰۳- ژرفای پی سنگ مغناطیسی

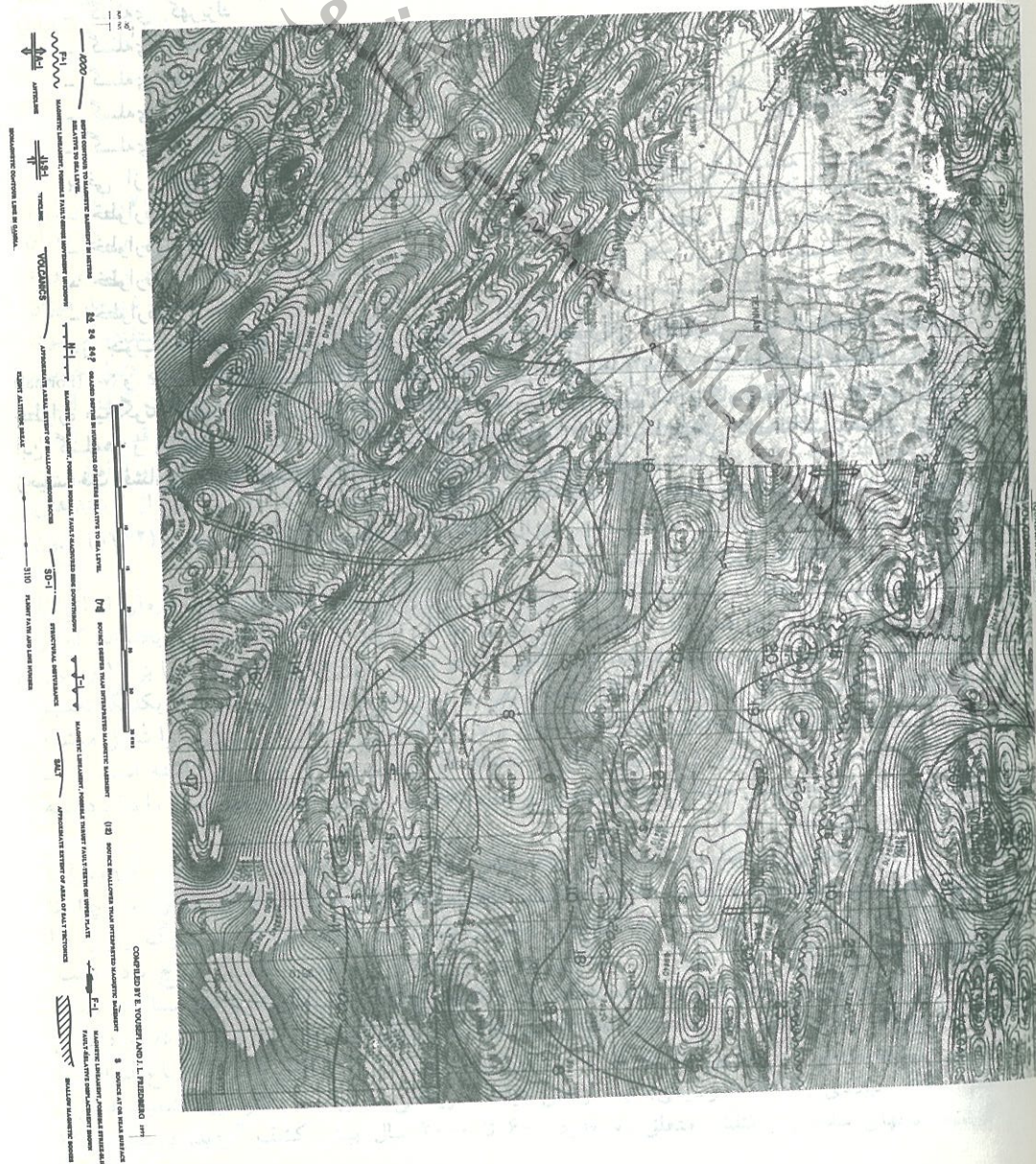
نقشه هوا مغناطیسی چهارگوش تهران (Yousefi and Friedberg 1977) بسبب نداشتن پرواز در گستره جنوب توچال تا کهریزک، و کرج تا سرخه حصار، داده بی دربارهی ژرفای پی سنگ مغناطیسی در گستره تهران بدست نمیدهد (پیکر ۶۰۱). آنچه از داده های پیرامون تهران نتیجه میشود اینست که از باختر و جنوب خاوری تهران خم همزرفای پی سنگ مغناطیسی ۱۰۰۰+ متر بالای رویه دریا میگردد. در خاور تهران (جنوب سرخ حصار) خم ۲۰۰۰+ متر بالای رویه دریا دیده میشود (پیکر ۶۰۱). آنچه روشن است پی سنگ مغناطیسی گستره بررسی شده را سنگهای آتشفشانی سازند کرج تشکیل میدهند.

۶۰۴- خطواره های موجود در پی سنگ مغناطیسی

برپایه نقشه هومغناطیسی موجود (Yousefi and Friedberg 1977) بسبب نداشتن پرواز در گستره تهران، بینشی از خطواره های مغناطیسی که پی سنگ مغناطیسی گستره را جابجا نموده باشد نداریم. گروهی از خطواره های مغناطیسی دارای گسله ای همتای روی زمین میباشند (مقایسه ی پیکر ۶۰۱ با پیکر ۴۰۱). این گروه عبارتند از:

نام گسله ی روی زمین (پیکر ۴۰۱)
شماره ی خطواره ی پی سنگ مغناطیسی (پیکر ۶۰۱)

F-16	مشاء
F-8	آراد
F-5	مره



نقشه ی هومغناطیسی چهارگوش تهران (Yousefi and Friedberg 1978).

پیکر ۶۰۱ -

گروه دیگری از گسله‌های شناخته شده روی زمین (بیکر ۴۰۱) هیچگونه خطواره‌ی مغناطیسی هم‌تا ندارند (بیکر ۶۰۱). این گروه عبارتند از:

- گسله‌ی گرمسار
- گسله‌ی پیشوا
- گسله‌ی کهریزک
- گسله‌ی رباط کریم
- گسله‌ی بایجان
- گسله‌ی بارچین
- گسله‌ی شمال تهران

برخی از خطواره‌ها (بیکر ۶۰۱) گسله‌ی هم‌تای روی زمین ندارند. این دسته عبارتند از:

- خطواره‌ی F-3
- خطواره‌ی F-10
- خطواره‌ی N-1
- خطواره‌ی N-2

در جنوب باختری چهارگوش تهران (بیکر ۶۰۱) دو خطواره‌ی مغناطیسی بنام گسله‌های کششی (normal) N-1 و N-2 با راستای شمال باختری-جنوب خاوری معرفی شده‌اند (Yousefi and Friedberg 1977). این دو خطواره هیچگونه گسله‌ی هم‌تای روی زمین ندارند. از سویی دیگر تعیین ساز و کار (مکانیسم) کششی برای این گسله‌ها و پیشنهاد تشکیل کافت (گرابن) بوسیله‌ی آنها در جاتی که تمامی داده‌ها نشان‌دهنده‌ی رژیم زمینساخت فشاری است (Berberian 1981, 1982, 1983a,b) پذیرفته نمی‌باشد.

«آنها نیکه نمیتوانند گذشته را بیاد آورند، محکوم‌اند که آنرا تکرار کنند»
(جورج سانتایانا)

۷- تاریخچه‌ی گستره‌ی ری-تهران (قصران)

از آنجائیکه تهران در گذشته دهکده‌ی کوچکی در دامنه‌ی البرزکوه بوده است (بیکر ۷۰۱)، ناگزیر در بررسی زمینلرزه‌های تاریخی ناحیه‌ی تهران بزرگ (بخش ۸) باید به سرگذشت نزدیکترین شهر بزرگ به آن یعنی شهرری باستان که امروزه شهر کوچکی است در جنوب تهران نیز پرداخت. از طرفی دیگر برای برآورد شدت و بزرگی زمینلرزه‌های گذشته‌ی ناحیه‌ی تهران-ری، اطلاعاتی در مورد حدود و وسعت شهرها، میزان جمعیت، نوع ساختمانها و غیره مورد نیاز است که از داده‌های ارائه شده در این بخش استفاده میشود. مسئله‌ی مهم دیگری که باید در بررسی سرگذشت هر ناحیه مورد توجه قرار گیرد، پیدا کردن دلیل خرابی، ویرانی و تعمیر آثار تاریخی است. امکان دارد برخی از تعمیرها بعد از رویداد زمینلرزه صورت گرفته است. همچنین یافتن سرنخهائی در کاوشهای باستانشناسی برای کشف زمینلرزه‌های باستانی (خیلی قدیمی) است. این کوشش‌ها کمک زیادی به تکمیل سرگذشت لرزه‌شناسی ناحیه، و پیدا کردن دوره‌های سکون و آرامش بین زمینلرزه‌ها مینماید. در نتیجه بیش لرزه‌زمینساختی ما را فزونی می‌بخشد. در این بررسی از نوشتارهای کریمان (۱۳۴۹، ۱۳۵۶)، اطلس فرهنگی شهر تهران (۱۳۵۵)، مصطفوی (۱۳۶۱) و نجمی (۱۳۶۲) بدون ویرایش و یا اظهار نظر بهره‌گیری شده است.

ری کهن را به عهد باستان شهرستانها و دهستان معروف و آبادی بوده است، که قدمت پاره‌ای از آنها تا زمانهای پیش از تاریخ بالا میرود و باستان‌شناسان در آن مناطق آثاری از روزگاران پیشین یافته‌اند که از تمدنی کهن در زمانهای دور حکایت میکند. این نواحی، که در سده‌ی سوم هجری شماره‌ی آنها بر ۱۷ رستاق (شهرستان و دهستان) بالغ میگردد، از نظر وضع طبیعی بر روی هم به دو منطقه‌ی ممتاز از یکدیگر تقسیم میشده است: ۱- منطقه‌ی کوهستانی، که اراضی شمال و پاره‌ای از خاور و باختر حوزه‌ی ری را شامل میشده و تا مرز مازندران ادامه میافته و به سبب خنکی و اعتدال هوا جنبه‌ی بیلاقی برای ری داشته است. و ۲- منطقه‌ی جلگه‌ای، که بخشی عمده از اراضی جنوبی و جنوب خاوری و جنوب باختری این حوزه را در برداشته و تا حد قم میرسیده و گرمسیر بوده است.

منطقه‌ی نخستین به مناسبت کوهستانی بودن محل آنجا را قصران (مغرب کوهساران یا کوهساران) میخوانده‌اند. این منطقه خود به قصران داخل (آبادیهای داخل دره‌های متفرع از سلسله کوه دماوند و توچال تا نور و لاریجان مازندران) و قصران خارج (آبادیهای واقع در جنوب این سلسله کوه تا شهر بزرگ ری را فرا میگرفته) تقسیم میشده است تهران در زمانهای پیشین از دههای کم اهمیت قصران خارج بوده است. قدمت پاره‌ای از نواحی قصران با قدمت ذکر ری و تاریخ نژاد آریا همراه است، و عمر سفالهای بدست آمده از پهنه‌ی ری و قصران میان سه هزار سال تا شش هزار سال پیش است. در حفاری‌هایی که در دامنه‌ی جنوبی کوه چشمه‌علی (حد جنوبی قصران که به ری باستان می‌پیوندد و در اراضی مشرف به باغ صفائییه به سال ۱۹۳۵ میلادی (۱۳۱۴ خورشیدی)، به کوشش هیئت آمریکائی به ریاست دکتر اریک‌اشمیت صورت گرفت، ظرفهای سفالین و منقش متعلق به حدود ۶۰۰۰ تا ۴۰۰۰ سال پیش کشف گردید. در سال ۱۳۲۱

خورشیدی (۱۹۴۲ میلادی) در دروس از آبادیهای باستانی شمیران، و بسال ۱۳۴۷ خورشیدی (۱۹۶۸ میلادی) در نزدیکی ایگل و متعاقب آن در روستای آهار از آبادیهای رودبار قصران، ظرفهای سفالین به همراه آثاری دیگر بدست آمد، که به مردم حدود ۳۰۰۰ سال پیش این منطقه تعلق دارد. این اکتشافات بازگو کننده این حقیقت است که جنب و جوش و فعالیت زندگی در بهنهی قصران پیشینه‌ای دیرینه دارد. این سابقه را از افسانه‌های تاریخی ایران باستان نیز دریاب هر دو بخش قصران داخل و خارج استنباط توان کرد. چنانچه در تاریخ بلعمی (به تصحیح مرحوم بهار) در حدیث کیومرث چنین ذکر رفته: «...نخستین پادشاه اندر جهان او بود... با فرزندان خویش به کوه دماوند آمدند، و آنجا قرار گرفتند و بسیار شدند... و آنجا شهرها و مایهها کردند...» حوضی دماوند جزو قصران داخل بحساب میآید. در مورد قصران خارج بیت‌زیر را از شاهنامه فردوسی میآوریم که در ذکر آمدن کیقباد به استخر فارس و بنا کردن وی صده در اطراف ری سروده است:

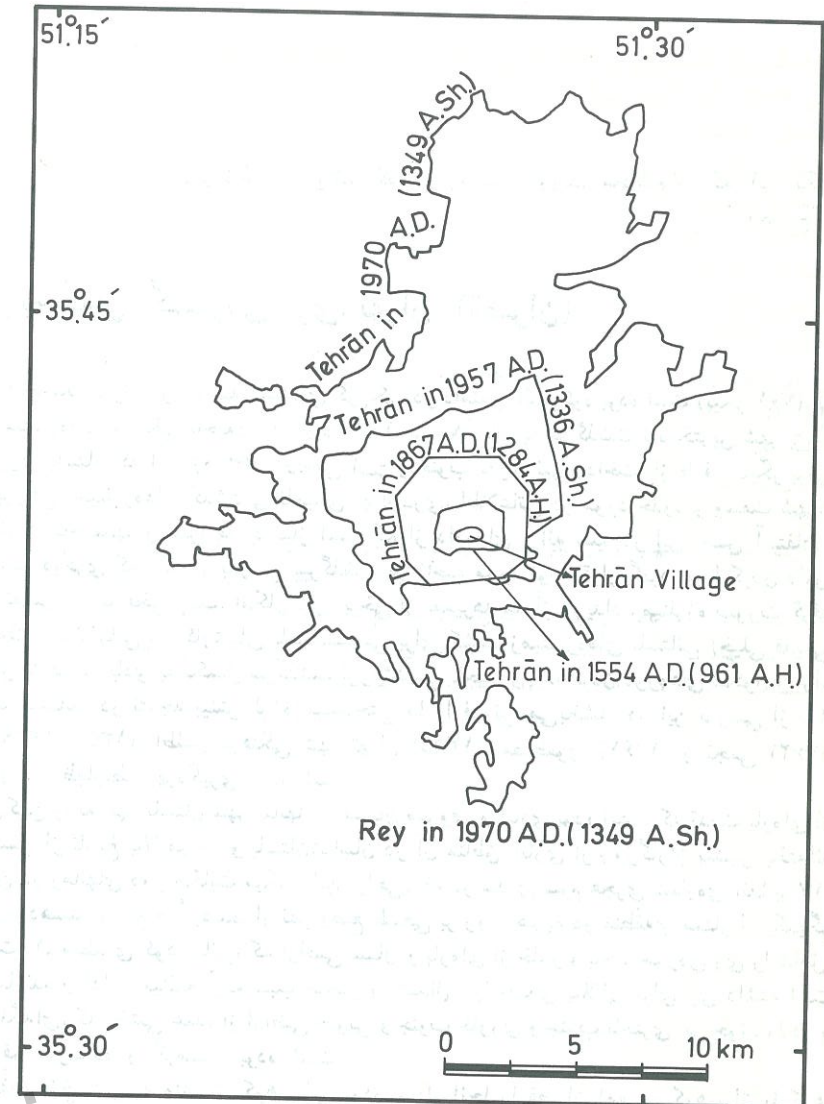
بسی شهر خرم بنا کرد کی
چو صد ده بنا کرد بر گرد ری
بعد از آثار دوره‌ی باستانی تا دوره‌ی شهریاران ساسانی، یادگار و شاهد موجودی که از مردم قدیم در ری باقیمانده باشد کشف نشده است.

۷۰۱- به عهد آشوریان (Assyrians) - تا ۶۱۲ ق. م.

دسته‌ای از قوم آریا که در مهاجرت خویش به ایران باختری رسیدند و این سرزمین را از دست بومیان باستانی آن بدر آوردند و آنجا را برای خویش وطن گرفتند بنام «ماد» معروفند. این قوم تا دیرگاهی زیر نفوذ دولت آشور بودند. تاریخ مهاجرت قوم آریا و دسته‌ی ایرانی آن روشن نیست. Donald N. Wilber در کتاب «ایران گذشته و حال» (ترجمه دکتر شفق) مینویسد: «... در حدود ۹۰۰ سال پیش از میلاد، ایرانیان که شعبه‌ی خاصی از آریائیها هستند پیدا شدند، و در نقاط مختلف فلات ایران سکنی جستند، و بتدریج جای سکنه‌ی اولیه را گرفتند. خانواده‌های عمده‌ی ایرانیان عبارت بودند از مادها و پارسها. مادها در ایران باختری مستقر شدند و مدتی توأم با پارسها تحت نفوذ دولت آشور بودند». وی آغاز مهاجرت قوم آریا را در حدود ۱۵۰۰ سال پیش از میلاد گمان برده است و James Henry Breasted نیز در کتاب «روزگار باستانی» (ترجمه دکتر شفق) این مهاجرت را در حدود ۱۸۰۰ سال قبل از میلاد احتمال داده است. مردم ماد پیش از آغاز استقلال مدتها تحت نفوذ دولت آشور و گرفتار تاخت و تازها و تهاجم سران آن دولت بوده‌اند، و سرزمین ماد قسمتی از خاک ایشان بود. ماد اصلی عبارت از آذربایجان و قسمتی از کردستان و عراق عجم بود، که پس از توسعه به دو بخش ماد بزرگ و ماد کوچک تقسیم شد (مرآت‌البلدان به نقل از استرابون، و تاریخ ایران قدیم). در ایران باستان «ماد» به سه قسمت تقسیم شده و در این مورد چنین ذکر رفته: «بعضی به سه ماد قائلند: ۱- ماد بزرگ یا عراق عجم قرون بعد، ۲- ماد کوچک یا آذربایجان و ۳- ماد رازی یا مملکت ری. ولی بیشتر ماد رازی را جزو ماد بزرگ بشمار می‌آورند. چنانچه ری تا این اواخر جزو عراق عجم بشمار می‌آمده...».

در این تقسیم هر دو قصران داخل و خارج در حساب ری است که اگر ری در شمار عراق عجم و جزو ماد بزرگ باشد، حد عراق عجم تا در بندر بحر خزر (Caspian Gates) که انرا با سردره‌ی خوار تطبیق میکند میرسد که ماد را از پارت جدا میکرد. این تنگ دروازه‌ای آهنین داشت (ایران قدیم) و اگر ری خود مستقل و عنوان ماد رازی داشته باشد، در اینصورت نیز ماد رازی همه‌ی سرزمین جلگه‌ی ری (صفحه‌ی واقع میان دربند بحر خزر و حوالی قزوین) را شامل بوده است. در کتاب ایران باستان چنین آمده: «صفحه‌ی ری که جزو ماد بزرگ بود، مادراگیان (Rhagiana Media) (ماد رازی) نامیده‌اند».

ظاهراً سرزمین ماد رازی پیش از رسیدن قوم آریا به این حدود، مورد تاخت و تاز سپاهیان آشور بوده است (بار تولد مستشرق روسی در تاریخ ایران باستان تألیف دیاکونف). هرگاه حملات و تهاجمات اتفاقی را در نظر بگیریم لشگرکشی‌های آشوریه‌ها به ایران از قرن نهم قبل از میلاد آغاز میشود (تاریخ ایران باستان دیاکونف). ورود قوم آریا به ماد رازی در نقاط کوهستانی قصران داخل همانند رودبار قصران، لار، لواسان و



Berberian et al. 1983
Geol. Surv. Iran, Rep. no. 56, 1983

بیکر ۷۰۱ - گسترش شهر تهران از روستای تاریخی تهران تا سال ۱۳۴۹ خورشیدی. مرز گستره‌ی شهر در سالهای ۹۶۱ هجری (۱۵۵۴ میلادی)، ۱۲۸۴ هجری (۱۸۶۷ میلادی) با جمعیتی پیرامون ۱۲۰،۰۰۰ تن، ۱۳۳۶ خورشیدی (۱۹۵۷ میلادی) با جمعیتی پیرامون ۱،۸۰۰،۰۰۰ تن و ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) با جمعیتی پیرامون ۳،۰۰۰،۰۰۰ تن کشیده شده است. گسترش سریع، بی برنامه، غیر فنی و بدون اصول و پایه‌ی این شهر بی‌دروازه و بیکر و افزایش بی‌رویه‌ی جمعیت آن، خطر زمینلرزه و آسیب‌پذیری شهر را چند برابر نموده و از مرز فاجعه‌ای وحشتناک گذر نموده است. روشن نیست که چه دستگاه یا مقامی، در چه زمانی چه فکر و تدبیری برای این شهر بی‌دفاع خواهد نمود.

دماوند که دارای کوه‌های بلند سر بفلک کشیده و معابر دشوار و گذرگاه‌های سخت است بی‌گمان سهل و آسان صورت نگرفته و حوادث خونین و دردناک فراوان در طی زمان دراز با تپوری‌های بومی آنجا به‌مراه داشته است [تپوری‌ها یا تپوری‌ها ساکنان بومی غیر آریائی در مازندران که قسمت کوهستانی حد شمال قصران داخل را نیز در بر دارد بودند. در مقابل مرده‌ها یا آمده‌ها ساکنان بومی غیر آریائی بودند که در قسمت جلگه‌ای سکنی داشتند. فرهاد اول اشکانی آمده‌ها را از آنجا کوچانید و تپوری‌ها تمامی ناحیه جلگه‌ای را فرو گرفتند (کتاب مازیار). تپوری‌ها راه پیشروی آریائیها را بدان حدود بستند (تمدن هخامنشی). نام طبرستان بمناسبت نام این قوم است و تپورستان به طبرستان تبدیل شده است. کلمه‌ی تپور یا تپور یا طابر بزبان کلدانی و پاره‌ای از زبانهای خاوری بمعنی «کوه» است.]

حوزه‌ی دماوند را آشوریان آخر دنیا می‌پنداشتند. مؤلف تاریخ ایران باستان مینویسد: ... یکی از سرکردگان آشوری از ماد گذشته تا بیکنی (Bikni) یا کوه‌لاچورد (دماوند کنونی) راند. آشوریها اینجا را آخر دنیا پنداشتند. کیرشمن در کتاب ایران یاد میکند که: ... «سلاطین آشور در سالنامه‌های خود فاتحانه اعلام میکنند که، آنان به نواحی وارد شده‌اند که هیچیک از اسلاف آنان نتوانسته بود دست یابد. مکرر ذکر کوه‌بیکنی بمیان آمده و آن همان کوه دماوند نزدیک تهران است». بار تولد مستشرق معروف روسی در کتاب جغرافیای تاریخی ایران مینویسد: «... در دوره‌ی سلطنت آسارهادون (۶۸۱-۶۶۸ ق. م.) تا البرز و دماوند رسیده بودند...».

در این باب روایت مذکور در ژودیت یا یهودیه (Judith) تورات صریحاً به قصران داخل که در شعاب کوه‌های ری قرار دارد ناظر است، آنجا که آمده: «همچنین نبوکدنصر شاه نینوا، آرفاکادرا در کوه‌های راگو (Ragau) (ری) بگرفت دوی را با تیرهایش بزد، و در همان رو کاملاً از میان برداشت» ذکر نزاع میان نبوکدنصر و آرفاکاد در حدود ری در جای دیگر ژودیت (قبل از روایت یاد شده در بالا) نیز بدینصورت بچشم میخورد: «همان روز نبوکدنصر با آرفاکاد در دشت بزرگی، که دشتی است در سرحد‌های راگو یا رگا (ری) جنگ میکرد.»

۷۰۲- به زمان دولت ماد (Medes) ۸۰۰ تا ۵۵۰ ق. م.

سلطه و تهاجم دولت آشور ادامه داشت تا هوخشتر شاه ماد آن قوم را منقرض کرد (۶۱۲ قبل از میلاد). قصران به حکم قرائن و شواهد و معانی مستنبط از اخبار و روایات تاریخی به عهد استقلال یافتن دولت ماد از اعتبار و اهمیتی مخصوص برخوردار بوده است. ظاهراً بموجب قرائن، بیشتر پهنه‌ی قصران به ری و قسمتی از آن نیز به دماوند متعلق بوده است و این دو مکان به عهد باستان دو مرکز مهم دینی زردشتی بوده است. شهر ری را پیش از اسلام مرکز دینی و پایگاه بزرگ مغان و زرتشتیان دانسته‌اند و در آنجا نوعی حکومت دینی همچون حکومت پاپ در واتیکان بوسیله‌ی موبدان موبد (رئیس مغان) دائر بوده است. گروهی آنجا را زادگاه زرتشت دانسته‌اند و نیز ظاهراً مغان که مبلغ تعلیمات زرتشت بوده‌اند خود از ری برخاسته‌اند. در اوستا (یسنای ۱۹ فقره‌ی ۱۸) از ری به نام رغه‌ی زرتشت نام میرود و در فرگرد اول و نندیدار (وی دودات) فقره‌ی ۱۵ چنین آمده است که: ... در میان این کشورها با شکوه رغه دوازدهمین است که من اهورامزدا بیافریدم (پورداد، گاتها، انتشارات انجمن زرتشتیان ایران).

دماوند نیز از روزگار باستان مرکز حکومت دینی مضمغان (مسمغان، مه‌مغان بمعنی بزرگتر مغان) بوده است که گفته‌اند سه‌هزار سال دوام یافت و مرکز این حکومت قلعه‌ی استوناوند بوده است (معجم‌البلدان، و آثارالبلاد قزوینی). احتمال میدهند که مضمغان جانشین قدرت جسمانی و غیر روحانی زرتشت است که در ری رئیس ایالت بود. بدین موجب آئین زرتشت در قصران (پهنه‌ی میان ری و دماوند) نیز بموجب بقایای معابد فراوان باستانی در آن حدود ظهور و بروزی تمام داشته است.

موبدان موبد بزرگ که عنوان زرتوشترومه (Zarathustrotoma) بمعنی «هماندترین به زرتشت» داشت

در ری مقیم بود و حکومت آنجا با وی بود (ایران در زمان ساسانیان و یسنا). مضمغان نیز چنانکه گذشت از دیرباز در دماوند اقامت داشت. بدین قرار وضع قصران با توجه به موقعیت آن خود معلوم است، به قرینه‌ی فراوانی معابد در آن پهنه (گرچه روشن نیست که قدمت چه مقدار از آنها از عهد ساسانیان بالاتر است) توان دریافت که مغان را بدان حدود عنایتی بوده است و در نتیجه معارف و فرهنگ زمان در آن مناطق رواج و رونق شایسته‌ی داشته است. یکی از دلایل ارتباط مغان به دماوند و قصران گویا وجود آبادی قدیمی مغانک در دماوند و میگان (مغان که تبدیل «غ» در کلمه به «ی» تواند بود) در رودبار قصران تواند بود.

۷۰۳- به عهد هخامنشیان (Achaemenians) ۵۵۰ تا ۳۳۰ ق. م.

بنظر میرسد که قیام مغان در زمان داریوش در اصل منتسب به ری و نواحی آن بوده است. شورش فرورتیش مادی نیز در این زمان رویداد. برطبق گفته‌ی داریوش در کتیبه‌ی بیستون «... پس از آن من از بابل بدر آمدم و بسوی ماد شدم... فرورتیش خود را شاه ماد میخواند، با سپاهیان خود بسوی من آمد تا جنگ کند. جنگ کردیم اهورمزدا مرا یاری کرده به خواست اهورمزدا سپاهیان فرورتی (Phraortes) را شکست سختی دادم... پس از آن فرورتیش با سپاهیان خود بطرف رگا (ری) که در ماد واقع است فرار کرد. پس من سپاهی به تعقیب او روانه کردم، فرورتیش دستگیر شد و او را نزد من آوردند (تمدن هخامنشی)». فرار فرورتیش بسوی ری مجتملاً شهر ری نبوده بلکه نقطه‌ای از این پهنه بوده است که از نظر نظامی همه‌ی شرایط یک پناهگاه مناسب را دارا بوده است و این نقطه را همان نواحی کوهستانی ری یعنی ناحیه‌ی قصران میتوان پنداشت.

۷۰۴- در حمله‌ی اسکندر (۳۳۱ ق. م.)

اسکندر در تعقیب داریوش از راه همدان به ری رسید و مدت پنج روز در آنجا بماند و به سپاهیان خویش استراحت داد، و نوشته‌اند که وی در ری و ماد برای جلوگیری از تهاجم مردمان شمالی، قلعه‌ها و شهرهای طرح افکند. بر طبق این قول (بفرض صحت آن) باید قسمتی از این بناها در قصران بنا شده باشد و گویا میتوان احتمال داد که قدمت بنا پاره‌ای از دژهای قصران تا بدان زمان بالا میرود. اسکندر در امور دینی ایرانیان اختلالی عظیم پدید آورده اوستا را بسوخت و آتشکده‌ها را خراب کرد. اگر روایت بندهش صحیح باشد میتوان دانست که ری و دماوند و قصران که مرکز دینی زرتشتیان و جایگان مغان بوده است بدین زمان پیش از دیگر نقاط ایران از ستم اسکندر آسیب دیده بوده است.

۷۰۵- به زمان جانشینان اسکندر (سلوکیان) (Seleucids) ۳۱۲ تا ۱۲۹ ق. م.

به عهد سلوکیان که جانشینان ایرانی اسکندر بوده‌اند، ری بر اثر زمینلرزه‌ای شدید سخت ویران شد (مراجعه شود به ۸۰۱۰۱). سلوکوس اول معروف به نیکاتر (۳۱۲ تا ۲۸۰ ق. م.) از نو آنجا را بساخت و بیاد موطن خود اورپس (Europos) در مقدونیه، به ری «اورپس» یا «اورپا» نام داد و از این پس تا پایان عهد سلوکی‌ها، پهنه‌ی ری، اورپا یا اورپس خوانده میشد.

پیداست که میتوان احتمال داد آبادیهای قصران (یا دست کم نیمه‌ی جنوبی قصران خارج) که از جنوب به شهر ری پیش از اسلام (در شمال باختری ری عهد اسلامی و در امتداد دامنه‌ی شمالی کوه بزرگ ری یا کوه بی‌بی شهربانو) میبویسته، بی‌گمان از آسیب این زمینلرزه و همچنین از توجه سلوکوس بدین ناحیه و نیز از

تسمیه‌ی جدید ری (اورپا) بوسیله‌ی سلوکوس بی‌نصیب نبوده است. بعقیده‌ی کریمان (۱۳۴۹، ۱۳۵۶) ممکنست نام آبادی سلوقان صورتی از لوکان (سلوک + پسوند آن برای مکان) باشد.

۷۰۶- در پادشاهی اشکانیان (Arsacids) پارتیان (Parthians)، ۲۵۰ ق. م. تا ۲۲۴ میلادی

ری و نواحی آن در پادشاهی اشکانیان اهمیتی ویژه یافت و این پهنه به پایتختی برگزیده شد. نیلسون دویواز در کتاب تاریخ سیاسی پارت مینویسد: «...تیرداد و یا سلطان جانشین او شهر رگا (ری) را تجدید بنا میکند». تیرداد در حدود سال ۲۱۱ پیش از میلاد مسیح پس از ۳۷ سال پادشاهی درگذشت. در آغاز سلطنت اشکانیان، پهنه‌ی ری میان سلوکی‌ها و شاهان اشکانی دست بدست میگشت تا آنکه فرهاد اول اشک پنجم آنجا را رسماً به تصرف آورد، و تا پایان عهد آن خاندان همچنان در تصرف او بماند و سمت پایتختی آن دودمان را یافت. اشکانیان نام پایتخت خود ری را ارشکیه (Arsakia) نهادند.

از فرهاد اول در تاریخ ایران قدیم بدینگونه یاد شده: «...اشک ۵- فرهاد اول بعد از پدر به تخت نشست و تیورستان را تسخیر کرده طایفه‌ی مرده‌ها را بر آن داشت که در بند بحر خزر (دروازه‌ی کاسپین) و راهی را که از خراسان به ماد میرفت حفظ کنند. این شاه شهر خاراکس را در ری بنا کرد». نیلسون دویواز در تاریخ سیاسی پارت واقعه بالا را چنین یاد میکند: «...فراآتیس (Phraates) یا فرهاد اول با کوه‌نشینان البرز در جنوب دریای خزر به جنگ پرداخت و از آن میان جماعتی را که به نام مردیان (Mardians) نامیده شده‌اند کوچ داده و در ناحیه‌ی Charax نزدیک سواحل بحر خزر سکنی داد، ولی اندکی بعد از این فتوحات وفات یافت و تخت سلطنت نصیب برادرش میتراآتیس (Mithridates) یا مهرداد که نزد او بسیار محبوب بود گردید. در حدود سال ۱۷۱ ق. م. با سلطنت مهرداد بزرگترین دوره‌ی تاریخ اشکانیان شروع میشود...». بنظر میرسد خاراکس در کوهستانی نزدیک ری ساخته شده بود و ممکنست محل آن را با شهرستانک، ایوانکی و یا دربند بحر خزر تطبیق داد.

۷۰۷- در دوره‌ی ساسانیان (Sassanians) ۲۲۴ تا ۶۴۲ میلادی

در کارنامه‌ی اردشیر بابکان در ذکر کارزار اردوان با اردشیر چنین آمده است: «... چهار ماه هر روز کارزار و کشتار بود. اردوان از کسنتک کسنتک (ناحیه‌ی ناحیه) چون از ری و دناوند و دیلمان و پدشخوارگر (طبرستان، رویان و دماوند) سپاه و آخور خواست... «منطقه‌ی کوهستانی قصران ظاهرآ به حساب بلاد پدشخوارگر یا فدشوارگر و یا پتدشخوارگر بوده است، چون در تاریخ طبرستان ابن‌اسفندیار و تاریخ طبرستان مرعشی حد جنوبی فدشوارگر، ری تعیین گردیده است. یادآوری میشود که بروزگار باستان تمامی سلسله کوه شمالی تهران را «پتدشخوارگر» می‌خوانده‌اند. منطقه‌ی جلگه‌ای قصران (پهنه‌ی شمیران و تهران تا حد شهر ری) بی‌گمان مضاف به شهر باستانی ری بوده است و خاندان مهران، که مرزبانی ری را به عهد ساسانیان بعهد داشتند، خود منتسب بدین پهنه و از روستای مهران بوده‌اند.

بدان هنگام که ایرانیان در جنگ قادسیه شکست یافتند (۶۴۲ میلادی)، یزدگرد سوم (۶۳۲ تا ۶۴۲ میلادی) فراری شد و به ری میرسید.

از دوره‌ی ساسانیان تپه‌هایی چند که بقایای ساختمانهای مهم آن عصر را در دل خود نهفته دارد در ناحیه‌ی ری-تهران باقیمانده کم و بیش مورد کاوش و تفحص قرار گرفته است. یک بنای آجری عظیمی در فاصله‌ی قریب هفت کیلومتری خاور قصبه‌ی فعلی شهر ری (حضرت عبدالعظیم) بر فراز تپه واقع بوده که هنوز قسمتهایی از دیوارهای سنگی و آجری آن با دهلیزها و اطاقهای چند باقی است. تپه‌ی مزبور بمناسبت

دوبایه‌ی بزرگ موجود از بنای قدیم، بنام «تپه‌ی میل» خوانده میشود. تپه‌های دیگری بنام تپه‌ی «مرتضی کرد» و «تپه‌ی چال ترخان»... در چند کیلومتری جنوب باختری شهر ری قرار دارد که بقایای کاخهای ساسانی است و در جریان حفاریهای گذشته، گچ‌بریها و نقشهای برجسته و ستونهای سترگ با تزئینات گچ‌بری بدست آمده که نمونه‌های مهمتر آنها در موزه‌ی ایران باستان زینت بخش غرفه‌ی ساسانی میباشد. در میان آنها نقش بهرام و آزاده که بر شتر سوار هستند و در شکارگاه به صید آهوان مشغول بوده و بهرام سم و گوش آهونی را با پیکان بهم دوخته و آزاده چنگ مینوازد دیده میشود. لوحه‌ی گچ‌بری عتیقه‌ای که در ضمن حفاری در تپه‌ی چال ترخان ری مربوط به زمان ساسانیان بدست آمد گواهی از قدمت و صحت داستان بهرام و آزاده را که بعدها حکیم نظامی و امیرخسرو دهلوی آنرا بشعر سروده‌اند، میرساند (مصطفوی ۱۳۶۱).

اثر دیگر دوره‌ی ساسانی نقش برجسته‌ای از یکی از شهرواران آن سلسله در دامنه‌ی جنوبی کوه طبرک بوده است که در زمان فتحعلیشاه آن را محو کرده و بجای آن تصویر فتحعلیشاه را در حین حمله به شیر حجاری نموده‌اند! و سرسره‌ی معروف را برای بازی و سرخوردن و تفریح خانواده‌ی سلطنتی و بهجت‌خاطر خاتون مذکور در مجاورت همین نقش احداث نموده‌اند و بهمین مناسبت کوه طبرک را از طرف جنوب کوه سرسره میخوانند. کوه طبرک همان کوهی است که قلعه‌ی معروف طبرک ری بر بالا و در دامنه‌ی جنوبی آن قرار دارد و از سمت جنوب در جلگه به بالای وسیعی که اطراف محله‌ی محمدیه‌ی شهر ری را احاطه میکرد است منتهی میگردد. در شمال همین کوه، کارخانه‌ی سیمان قرار دارد که باروها و قلعه‌ی طبرک را با سنگ کوه درآمیخته و سیمان میسازد.

۷۰۸- در صدر اسلام

ری را بر طبق نقل طبری، نعیم بن مقرن به سال ۲۲ هجری (۶۴۳ میلادی) به صلح بگشود. مرزبانی ری را بدان عهد سپیدی از خاندان بزرگ مهران موسوم به سیاوخش بن مهران بن بهرام چوبین داشت و جهت مقابله، سپاهیان از نواحی اطراف فراهم آورد. سردار عرب بکمک زینبی بر سیاوخش پیروز آمد. و رازیان همانند ذمیان، جزیه و خراج پذیرفتند. کار به اینجا پایان نیافت، بلکه رازیان پس از این فتح همانند مردم طبرستان، رویان و دماوند در هر فرصتی شورش می‌میداشتند و سرداری از سوی خلفا آنرا فرو می‌نشانند. در سال ۶۴ هجری (۶۸۳ میلادی) پس از مرگ یزید، مردم ری شورش می‌کردند که عتاب بن ورقا از سوی عامر بن مسعود امیر کوفه مأمور دفع آن گردید (الکامل ابن اثیر). در سال ۶۸ هجری (۶۸۶ میلادی) جمعی از خوارج، در ده فیروزرام (فیروز بهرام کنونی) از آبادیهای جنوب باختری قصران خارج، در نزدیکی ری با والی ری بجنگیدند و او را بکشند. پس از این واقعه عتاب بن ورقا که عامل اصفهان از سوی مصعب بن زبیر بود مأموریت یافت تا به ری برود و مردم آنجا را که به خوارج مدد داده بودند گوشمال دهد. عتاب بدان سوی شتافت و با رازیان که فرخان در رأس ایشان بود بجنگید و ایشان را بشکست و غنایم زیادی بچنگ آورد و تمام قلاع آن حدود را بگشود. فرخان بگریخت و به گور شرز در نزدیکی قصران داخل از سوی شمال پناه برد (الکامل ابن اثیر).

نکته‌ای که در باب ری و به تبع درباره‌ی قصران خارج به عهد بنی‌امیه (۶۶۰ تا ۷۵۰ میلادی) گفتنی است آنست که این دودمان در اثر بیدادگریهای بیست ساله‌ی حجاج بن یوسف در حکومت بر عراقین (۹۵-۷۵ هـ) و سفاکیهای قتیبه بن مسلم که از سوی حجاج والی ری و سپس امیر خراسان شد، بر اوضاع تسلطی جابرا نه یافتند، و از این به بعد بقول ابن اثیر و ابن خلدون، تا پایان عهد امیه و ظهور ابومسلم خراسانی میل اکثر مردم ری بسوی امویان بود. و بدین سبب به هنگام استیلای عباسیان، اکثر ایشان جلای وطن کردند. پروفیسور مارکوارت در کتاب خود بنام ایران‌شهر (ص ۱۴۷) مینویسد «...در سال ۱۳۱ هجری قمری (۷۴۸ میلادی) ابومسلم، مسمغان را به اطاعت دعوت کرد، چون او امتناع کرد موسی بن کعب را به جنگ او فرستاد اما کاری از پیش نرفت تا آنکه در زمان المنصور، مسمغان شکست یافت

و با برادرش ابرویز و دو دخترش در قلعه‌ی استوناوند بدست دشمن افتاد (به نقل از پورداود، گاتها، ص ۲۶).
 خرم‌دینیه که نشأتشان در ری بود و خود نیز اکثر اهل آن دیار بودند و به تناسخ و حلول تمایلی داشتند،
 و در پی فرصت جهت خروج بر خلیفه می‌گشتند، خیانت خلیفه‌ی عباسی را به ابومسلم بهانه قرار دادند و طی
 سالهای ۱۳۴ تا ۱۳۷ هجری (۷۵۱ تا ۷۵۴ میلادی) و به نام خونخواهی ابومسلم به کمک سنباد برخاستند، و پس
 از شکست سنباد، داعیه‌ی مسلمیه را بوجود آوردند و ادعای پنهان بودن ابومسلم در کوههای ری یا قصران نیز
 مؤید این نظر تواند بود.

عمر بن العلاء (متوفی بسال ۱۶۷ هجری) صاحب کوشکی (کاخ) در صحرای ازدان ری بوده است.
 صحرای ازدان آن پهنه از ری را می‌گفته‌اند که آتشگاه ری آنجا بنا شده بوده است. ظاهراً بمناسبت وجود
 آتشگاه که جایگاه پرستش ایزدان است آنجا را صحرای ایزدان و به تلخیص ازدان گفته‌اند که اکنون شامل
 پهنه‌ی واقع میان بهنام وسط ورامین و فیروزآباد ری و جنوب و جنوب خاوری امین‌آباد است. و چال‌طرخان و
 تپه‌ی میل و قلعه‌نو را در میان دارد. مؤید اینکه اینجا را بمناسبت ایزدان مورد پرستش در آتشگاه، ازدان نام
 داده‌اند آنکه در شهرستان قم نیز در بخش خلجستان کوهی است که در آن باقی مانده‌ی بنایی موجود است که
 مربوط به آئین زردشتی است و آنرا کوه یزدان میخوانند.

از بناهای باستانی دیگر در صحرای ازدان یکی در محلی است که اکنون بنام تپه‌ی چال‌طرخان خوانده
 میشود و شیوه‌ی این بنا به سبک عهد ساسانی است. ظاهراً میتوان کوشک عمر بن العلاء را همان بنای تپه‌ی
 چال‌طرخان دانست که به سبب قرب عهد به شیوه‌ی معماری عهد ساسانی بنیان یافته بوده است.
 بنا به عقیده‌ی کریمان (۱۳۵۶ خورشیدی) بنای قلعه‌ی باستانی امامه‌ی رودبار قصران و پاره‌ای آثار
 قلاع دیگر در لار قصران و لواسان، و نیز نام دربند سرانجا را که موقعیت استوار نظامی دارد، متعلق بزمان
 مازیار (مقتول بسال ۲۲۵ هجری و ۸۳۸ میلادی) است. چون بعهد قبل از اسلام آن حدود در اختیار
 آل گشنسف بود و آرامشی داشت و در ادوار بعد نیز حادثه‌ی بزرگی که ساختن دزی بدان استواری و یا
 احداث دربندی محکم را ایجاب کند، تا بزمان مازیار نشان نداده‌اند. و از همین نوع تواند بود قلاعی که از
 آنها اکنون نامی بجاست و آثارشان اکثراً محو شده است. مانند قلهک (یا قلاک، قلا بمعنی کلا یعنی قلعه) و
 ایگل، کلاک اوشان (قلعه کوچک)، سرقلا (سرقله) فشم، قلعه‌ی استوار بالای میگون و قلعه سربند افجه.
 ری بر سر جاده‌ی بغداد-ری، خراسان، خراسان-ری-آذربایجان و بغداد-ری-طبرستان-دیلمان که همه‌ی
 آنها در سده‌های اول اسلامی از بزرگترین شاهراههای بازرگانی این ناحیه بوده‌اند، قرار داشت و یکی از
 نخستین شهرهای ایران بود (خسروی). شهرستان ری در حدود سال ۲۶۱ قمری (۲۵۳ خورشیدی و ۸۷۴
 میلادی) تشکیل میشده است از خود شهر و سی و سه شهرک و دیه که عبارت بوده‌اند از: خوار، بیست،
 دستی، دماوند، دولاب، زنبوریه، زویق، غار، گشتانه (فسطانه)، کلین، محمدیه، مشکاوبین، مهرقان، ورامین و
 سفند، و هبن، تهران، اذون، اسفندون، اشنان، بهزان، جزادین، خرماباد، خرمن، دزاه، دهک، دورست
 (درشت=طرشت)، سن، طبرک، قصران، نرمق، رفسنجان، نیردآباد (خسروی ۱۳۴۰).

قدیمترین مسجد در قصران داخل مسجد لواسان بزرگ است. احتمالاً بنا این مسجد مصادف با ظهور
 علویان در طبرستان و نواحی ری و اسلام آوردن مردم قصران داخل بوده است که تا بدین عهد مردم آنجا
 زردشتی بوده‌اند.

مرداویج که بسال ۳۲۳ هجری (۹۳۵ میلادی) در اصفهان کشته شد، در خاور ری، جیلاباد را ساخته
 بود و در آن بناها و ایوانها و طاقهای بلند و برکه‌ها و تزییناتهای شگفت‌انگیز بوجود آورده بود که بناهای
 شاهانه‌ی ساسانی را می‌مانست. بعقیده‌ی کریمان (۱۳۵۶) بقایای ساختمانهای سنگی معظم کوهسار امین‌آباد
 ری آرامگاه مرداویج است.

بسال ۳۲۸ هجری (۹۳۹ میلادی) بین رکن‌الدوله حسن بویه و وشمگیر در مشکویه ری جنگی عظیم
 رخداد و بیروزی وشمگیر را بود.

قدیمترین سند تاریخی معتبری که نام تهران در آن برده شده المساک والممالک اثر ابواسحق
 ابراهیم بن محمد فارسی استخری (اصطخری)، معروف به کرخی (وفات ۳۴۶ هجری است) که بسال ۳۴۰

هجری (۹۵۱ میلادی) نگاشته شده و به تفصیل از قریه‌ی تهران سخن گفته شده است.
 ابن حوقل ابوالقاسم محمد بغدادی (قرن چهارم هجری)، که بسال ۳۳۱ هجری (۹۴۲ میلادی) بعزم سیاحت

و تجارت از بغداد بیرون شد و ممالک اسلامی را در مدت ۲۸ سال گشت، در کتاب خود صورة الارض وقتی
 صحبت از توصیف تهران میشود، مینویسد: «...تهران در شمال ری واقع است و آنجا دارای باغهای فراوانی
 است و میوه‌ی آن بسیار و متنوع و آثار آن معروف میباشد. مردم قریه بیشتر اوقات در زیرزمین زندگی
 میکنند و حرفه‌ی بسیاری از ایشان راهزنی است». ابن حوقل مینویسد برخی از روستاهای شهرستان ری متجاوز
 از ده هزار تن جمعیت داشته است.

مقدسی که احسن‌التقاسیم را بزمان آل بویه و بسال ۳۷۵ هجری (۹۸۵ میلادی) فراهم آورده در باب
 معارف و فرهنگ ری بدین زمان چنین نوشته: «...ری شهری است شکوهمند... آنجا را دانشمندان فرزانه و
 عامیانی زیرکند... و در آنجا مجلس‌ها و مدرسه‌ها و استعدادها و هنرها و جایگاههای طرح سخن و بزرگواریها
 و ویژه گیهاست، واعظ از فقه و رئیس از علم و محتسب از شهرت و خطیب از فرهنگ خالی نیست. آن بلد از
 مفاخر اسلام و امهات بلدان است و در آن مشایخ و بزرگان و قاریان و پیشوایان و زاهدان مقیمند... واعظانشان
 را هنر سخندانی است و رستاقهایشان را ارج و شان است، در آنجا کتابخانه‌ایست شایان تعریف». بقعه‌ی
 بی‌بی شهربانو که در دامنه‌ی جنوبی کوهسار امین‌آباد و در شمال خاوری شهر ری قرار دارد از
 سنگ و گچ ساخته شده و طاقهای مهمتر آن را با آجر زده‌اند. آنچه از وضع ساختمان آن بر میآید هسته‌ی
 اصلی بنای مزبور در دوران ساسانی ساخته شده که در سده‌ی چهارم قمری برای آرامگاه مورد استفاده قرار
 گرفته و قسمتی بان افزوده شده است. از نظر معماری قسمت گوشه‌ی جنوب خاوری آن که مشتمل بر بنای
 چهارگوش منظم و استوار سنگی با پوشش ضربی سنگ و آجر میباشد از دوره‌ی آل بویه (۱۰۵۵-۹۴۵
 میلادی)، قسمت حرم و اطاق طویل جنوبی آن از دوران ساسانی (۶۴۲-۲۲۴ میلادی) و دیوارهای خارجی
 صحن همزمان با بنای سنگی عهد آل بویه و دوره سلجوقیان (۱۲۱۸-۱۰۰۰ میلادی) میباشد که در سده‌های
 بعدی با احداث رواق و دیوارها و اطاقهای مختلف، بقعه را بصورت کنونی در آورده‌اند. صندوق منبت‌کاری
 روی قبر تاریخ سال ۸۸۸ هجری (۱۴۷۹) را نشان میدهد. مدخل اصلی حرم از جانب خاور سردری است که در
 دوره‌ی صفویه (۱۷۲۲-۱۴۹۱ میلادی) بصورت کنونی در آورده‌اند (مصطفوی ۱۳۶۱).

مساحت شهر ری در اواخر سده‌ی سوم و چهارم هجری بنا به گفته‌ی مقدسی و ابن حوقل در حدود يك
 فرسنگ در يك فرسنگ یا يك فرسنگ و نیم در يك فرسنگ و نیم بوده است. بنا به گفته‌ی مسعر بن مهلهل
 در مرکز شهر نیز شهری دیگری قرار داشته است که دروازه‌هایش از آهن بوده و دیوارهای بلند داشته است و
 مسجد جامع. و باز بنا به گفته‌ی مقدسی، شهر دارای پنج دروازه بوده است بنامهای دروازه‌ی باطاق در جنوب
 باختری که راه بغداد بود، دروازه‌ی بلیسان در شمال باختری که راه قزوین از آن میگذشت، دروازه‌ی شمال
 خاوری که از آن بسوی طبرستان میرفتند، دروازه‌ی هشام در خاور شهر که راه خراسان بود، و دروازه‌ی
 جنوبی شهر که جاده‌ی قم بود. بازارهای شهر در بیرون آن جلوی همین دروازه‌ها تشکیل شده بود، مهمترین
 آنها محله‌ی ساربانان و بازار روزه بود. ری دارالکتبی نیز داشته که در کاروانسرای زیر محله‌ی روزه بوده
 است و بازار میوه‌فروشان که به خریده‌خانه معروف بوده است.

اهمیت و اعتبار ری پس از سده‌ی چهارم هجری بتدریج روی به نقصان نهاد به چند دلیل: نخست آنکه
 نواحی شمالی حومه‌ی ری خوش‌آب‌وهواتر از خود ری بود و خواه ناخواه مردم خواستار زندگی در نواحی
 خوش‌آب و هوایر بودند. دوم آنکه با وجود اختلافات مذهبی که از سده‌ی چهارم در ری شدت میگرفت یعنی
 اختلاف میان حنفی‌ها و شافعی‌ها و جنگ مسلحانه‌ای که میان آنان رخ میداد موجب میشد که مردم از میان
 این فتنه‌ها و ناامنی‌ها بگریزند و دل از شهر برگردانند و به جای امن‌تری بروند. البته عامل سوم یعنی حمله‌ی
 مغول این مهاجرت را تسریع کرد و ری بتدریج کوچک و کوچکتر گردید تا آنجا که بخشی شد از توابع یکی از
 روستاهای خود بنام تهران.

۷۰۹- در زمان غزنویان (Ghaznavids)، ۹۶۲ تا ۱۰۴۰ میلادی

محمود غزنوی در بامداد دوشنبه ۱۲ جمادی‌الاولی سال ۴۰ هجری (۱۰۲۹ میلادی) به قصران خارج ری رسید و در آبادی دولا ب فرو آمد (تاریخ جهان آراء تاریخ بیهقی). ابن اثیر مینویسد که: «...محمود بی هیچ رنجی به ری درآمد و اموال آنجا را از دینار و جواهر و جامه و آلات و وسائل در اختیار گرفت». محمود مرتکب ستمگری‌ها و بیدادگری‌های فراوان در ری گردید و چون خود حنفی و اشعری متعصب بود و اشعریان را با شیعه در بسیاری از مسائل دینی و از جمله در صفات صانع اختلافی عظیم است، شیعیان ری را که نیمی از جمعیت آن شهر و تمامت نواحی را تشکیل میدادند به تهمت قرمطی یا باطنی بودن از دم تیغ گذرانید، و علاوه بر آن دستور داد تا ۲۰۰ چوبه‌ی دار برپا کردند و معاریف شیعیان آنجا را به دار کشیدند. کارها را از شیعیان بگرفت و به سنیان آنجا سپرد. محمود از کتب کتابخانه‌ی ری هرچه در اعتزال و فلسفه و نجوم بود بسوزانید و صدمبار از باقی کتب به خراسان فرستاد.

۷۰۱۰- سلجوقیان (Saljuqs) ۱۰۰۰ تا ۱۲۱۸ میلادی

طغرل بیگ (۴۲۹-۴۵۵ هجری) در سال ۴۳۴ هجری (۱۰۴۲ میلادی) از خراسان به ری آمد و آنجا را پایتخت خویش قرار داد. طغرل را در تجریش قصران خارج کاخی بیلاقی بود که از محل آن نشانه‌ای بدست نیست. احتمال دارد محل آن در کنار مسجدی باستانی در حدود باغ فردوس کنونی باشد. طغرل را پس از درگذشت از تجریش جهت دفن به ری بردند. بعهد شاهان سلجوقی مدارس زیادی در ری بنا گردید. محمد قزوینی (زکریابن محمدبن محمود مکه‌نوی قزوینی؛ ۶۸۲-۶۰۰ هجری) در کتاب آثارالبلاد مینویسد: «...خانه‌های اهالی تهران در زیرزمین ساخته شده و بمانند لانه‌ی مورچگان است. هرگاه دشمنان بطرف آنان حمله‌ور شوند ساکنان تهران فوراً میروند و در خانه‌های خود در زیر زمین پنهان میگردند. دشمن چند روز و یا چند ماهی آنها را بحلقه‌ی محاصره می‌افکند ولی بعد که میبیند تسخیر و تصرف قریه تولید اشکال میکند از آنجا میگذرد. همینکه دشمن دور میشود اهالی تهران از زیرزمین بیرون آمده و بنای فساد و قتل و غارت را میگذرانند». بنا به قول محمد قزوینی معلوم نیست که اهالی تهران آن روزگاران چه کسانی را غارت میکردند و یا بقتلشان میرساندند؟ شاید بتوان گفت که منظور از قتل و غارت این است که ساکنان قریه‌ی تهران باطراف و اکناف حمله میبردند و قراء و قصبات دیگر یا کاروانیانی را که بطرف شهرری میرفته‌اند مورد تجاوز و تطاول و نهب و غارت قرار میداده‌اند. عموم مورخان و تذکره‌نویسان متفق القول بوده‌اند که تهران یک قریه‌ی بزرگی بوده که در زیرزمین ساخته شده و داخل آن علاوه بر هزارها خانه، هزارها زاغه و سرداب نیز وجود داشته و حرفه و پیشه‌ی اهالی آن اکثراً راهزنی و چپاول قافله‌ها و کاروانهانی بوده که از شمال، باختر و یا خاور ایران بسوی شهرری میرفته‌اند.

یاقوت حموی (شهاب‌الدین ابو عبدالله یاقوت بن عبدالله حموی رومی بغدادی، متوفی بسال ۶۲۶ هجری) در معجم البلدان (ج ۶، ص ۷۴) مینویسد: «...از مردی اهل ری که محل وثوق و اعتماد بوده شنیدم که تهران دیه‌ی است بزرگ و بنای این دیه تمامی در زیرزمین واقع است واحدی را یاری آن نیست که بدان دیه راه یابد، مگر آنکه اهالی آنجا اجازت ورود دهند. مکرر مردم آنجا بر پادشاه وقت شوریدند و چاره‌ای ندیدند جز آنکه با ساکنین آنجا به مدارات رفتار کنند. تهران را دوازده محلت است که پیوسته اهالی هر محلت با اهالی محلت دیگر در جنگ و جدال میباشند و مردم محلتی با مردم دیگر محلت معاشرت و رفت و آمد نکنند. تهران باغ و بوستان پردرخت و جنگل مانند بسیار دارد که همان نیز سبب محفوظ ماندن اهالی از شر اشرار میباشد.

راوی میگفت برزیگران تهران با وصف مناعت و حصانت مسکن و ماوای خویش مانند سایر برزیگران، اراضی را بوسیله‌ی گاوهای کاری و آلات و ادوات برزیگری شیار و زراعت نکنند، بلکه به مرور تخمی می‌افشانند و محصولی بردارند، چه از دشمنان خویش بیمناکند و ترسند که گاوهای کاری و ادوات برزیگری دستخوش یغما و تازاج اشرار گردد...»

زندان هارون (زندان‌خان) بنای منفرد و دورافتاده‌ای در سه کیلومتری شمال جاده‌ی خراسان و ۱۲ کیلومتری خاور تهران در مجاورت دهکده‌ی زندان قرار دارد. ساختمان آن تماماً از سنگ و گچ بوده و فقط طاقهای ضربی طبقه‌ی دوم آن آجری است. وضع ساختمان میرساند که بنای مزبور متعلق بدوران آل بویه (۱۰۵۵-۹۴۵ میلادی) و سلجوقی (سده‌های ۴ و ۵ قمری) بوده و ممکنست آتشکده‌ی دوره‌ی ساسانی نیز باشد (مصطفوی ۱۳۶۱).

در دامنه‌ی کوهسار مجاور کارخانه‌های مواد نسوز و مواد شیمیائی واقع در تقی‌آباد در جانب شمال خاوری شهر ری بقایای برج (نقاره‌خانه) بسیار زیبایی دوازده ترک آجری در وسط صفه‌ی بزرگ دایره شکل سنگی (بقطر ۳۶ متر) و اطاق دو طبقه‌ی سنگ و گچی مستحکم و شیوا قرار دارد و برج هشت ضلعی آجر و سنگی هم بالای همان قسمت کوهستان خودنمایی میکند. کلیه‌ی این آثار مقابر بزرگان عهد دیلمی و سلجوقی است. بمسافت قریب یک کیلومتری خاور این محل، بیرون آبادی امین‌آباد، شالوده‌های برج دیگری در تپه‌ی کوتاهی بنام «تپه‌ی گبری» وجود دارد که آنهم در زمره‌ی همینگونه مقابر بوده و قطعات پارچه‌های نفیس عهد دیلمی و سلجوقی در آنجا نیز بدست آمده است (مصطفوی ۱۳۶۱).

بقعه‌ی حضرت عبدالعظیم که دارای گنبد زرین، مناره‌های بلند، حرم و ایوان آئینه‌کاری و صحن وسیع میباشد در شهر ری قرار دارد. قدیمترین اثری که در بنای کنونی آن سراغ میرود سردر آجری دوران سلجوقی از آثار مجدالملک قمی مربوط به حدود ۴۹۵ تا ۴۹۸ قمری است. پس از این سردر تاریخی اثر مهم هنری قدیم آن صندوق منبت‌کاری بزرگ و عالی مورخ بسال ۷۲۵ قمری را باید نام برد. وضع سردر دوران سلجوقی میرساند که بنای بقعه حتی قدیمتر از سده‌ی پنجم هجری است و باحتمال میتوان بنای کنونی را مربوط به سده‌های چهارم تا هفتم قمری دانست. سردر قدیمی مورخ به ۹۴۵ قمری با در آهنی قدیمتر (که شاید از سده‌ی پنجم هجری باشد) اثر تاریخی دیگری است که در گوشه‌ی جنوب باختری صحن امامزاده قرار دارد. طلاکاری گنبد در سال ۱۲۷۰ قمری از طرف ناصرالدین شاه صورت گرفت. بقیه‌ی تزئینات و تعمیرات فراوان آستانه‌های حضرت عبدالعظیم و امامزاده حمزه و امامزاده طاهر از ۱۲۶۹ تا ۱۳۲۰ قمری انجام پذیرفته است.

۷۰۱۱- به عهد مغول و ایلخانان (Mongols) ۱۲۱۸ تا ۱۳۳۴ میلادی

چنگیز تآن (پادشاه قادر) جبه‌یامه و سوبدای یا سبتای را با ۳۰،۰۰۰ سوار در ربیع‌الاول ۶۱۷ هجری (برابر ۵۵۹ خورشیدی/ ۱۲۲۰ میلادی) مأمور تعقیب سلطان محمد خوارزمشاه کرد. سلطان محمد خوارزمشاه در فرار به ری رسید و از آنجا عازم سلطانیه و گیلان و مازندران شد. جبه‌نویان که رسته‌ای از سپاه مغول را برداشته بود پس از کشتار در مازندران به جانب ری روان شد و به سوبدای پیوست و اهالی ری را که گرفتار اختلافات مذهبی بودند به کشتن گرفتند. در آغاز شافعیان آنجا جبه و سوبدای را به جنگ یا حنفیان دچار گشتند. مغولان گروهی انبوه از مردم ری را بکشتند و شهر را غارت کردند، زنان را به اسیری و خردسالان را به بندگی گرفتند، و قتل و نهب و ستم را به نهایت حد رساندند، مغولان در ری نماندند و در طلب خوارزمشاه آن شهر را ترک گفتند.

در زمان سلطنت جلال‌الدین خوارزمشاه (حدود ۶۲۱ هجری و ۱۲۲۴ میلادی) بار دیگر دسته‌ای از مغولان به فرمان چنگیز به ری و همدان و دیگر بلاد آن حدود هجوم بردند. از مردم ری آنها که در حمله‌ی بار نخست تاتار جان سالم بدر بردند و سرگرم جبران شکسته‌ها و مرمت خرابیها بودند، به جنگ این دسته افتادند و به هیچ رو کسی را قدرت دفاع نبود. تاتارها تیغ در نهادند و به هر صورت و به هر مقدار که خواستند و

توانستند مردم را به کشتن گرفتند، و شهر را غارت و خراب کردند و از آنجا به ساوه و قم و کاشان رفتند و آن سامان را نیز به خاک و خون کشیدند (ابن اثیر، شذرات الذهب، فتوحات الاسلامیه). ری و نواحی آن مانند همه ی بلاد دیگر به چنگ مغولان افتاد. این شهر در این حادثه چنان آسیب دید که دیگر هیچگاه نتوانست اعتبار و عظمت پیشین خویش را بدست آورد. آتش این فتنه ی عظیم نواحی ری و از جمله قصران و بویژه قصران خارج را نیز که ملاصق ری بود بسوزاند. در قول نجم الدین دایه ی رازی در مرصادالعیاد در بابت کشته شدگان ری و نواحی آن چنین اشارت رفته: «...از یک شهرری، که مولد و منشاء این ضعیف است، قیاس کرده اند که کمابیش ۷۰۰،۰۰۰ آدمی بقتل آمده است و اسیر گشته، از شهر و ولایت...» ویرانی ری که از سال ۶۱۷ هجری بدست مغولها آغاز شد آغازی است برای گسترش تهران.

حمدالله مستوفی (حمدالله احمد ابن ابی بکر بن نصر مستوفی قزوینی؛ سده ی هشتم هجری) که بعدها از تهران دیدن کرده است جمعیت و وسعت و مساحت آنرا از یاقوت حموی و دیگر مورخان اندکی بیشتر نوشته و از قرار معلوم قبل از حمله ی مغول به شهر ری، تهران یکی از مناطق بیلاقی شهر ری بوده است. مستوفی در نزهت القلوب مینویسد: «...تهران قصبه ای معتبر است که آب و هوای آن از آب و هوای ری خوشتر است، جمعیتی زیاد داشته و بزرگترین محله ی آن غار بوده است». با حمله ی مغولان، گروه زیادی از مردم این شهر به تهران که دارای سردابها و زیرزمینهای متعدد بوده که خود همینها پناهگاهی مناسب بشمار میرفت پناهنده شدند و باین کیفیت تهران نخستین گام را در راه توسعه و گسترش خود برداشت.

برج ظفر در خاور ابن بابویه در میان باغی که از باغ بزرگ ظفرلیه ی سابق باقیمانده قرار دارد. ساختمان آن برج مدور آجری است که جبهه ی خارجی آن را بصورت مضرس دارای ۲۴ ترک ساخته اند و منسوب به آرامگاه ظفر لیک آخرین شهریار سلجوقی (۵۷۳ تا ۵۹۰ قمری) میباشد. هر چند این برج منسوب به ظفر لیک است ولی ساختمان اصلی آن به آثار سده ی هفتم قمری شباهت دارد. در سال ۱۳۰۱ قمری بفرمان ناصرالدین شاه تعمیراتی در آن بعمل آمد (مصطفوی ۱۳۶۱).

بقعه ی امامزاده قاسم شمیران که بر فراز بلندی مشرف به قریه ی بیلاقی که بمناسبت بقعه ی مزبور بهمین نام خوانده میشود در کنار دره ی گلاب دره در دامان کوهستان شمیران واقع است. قسمت قدیمی و اصلی بقعه برج هشت ضلعی آجری است که حرم امامزاده را تشکیل میدهد و ضریح و صندوق تاریخی عتیقه در آن قرار دارد و گنبد کاشی بر فراز آن بنا شده است. برج مزبور با احتمال بسیار قوی از آثار سده ی هفتم قمری میباشد در زمان شاه طهماسب اول (۹۳۰-۹۸۴ قمری) شهریار اول صفوی صندوقی بر روی مرقد نهاده و ظاهراً ایوان کوچکی از جانب خاور بر بقعه ی هشت ضلعی قبلی افزوده اند. ساختمان اصلی بقعه را نیز در زمان فتحعلیشاه قاجار (۱۲۱۲-۱۲۵۰ قمری) توسعه داده، ایوان بزرگ کنونی را در طرف جنوب بنا کرده اند. ایوان کوچک زمان شاه طهماسب اول را تبدیل به رواق ساخته اند و گنبد کاشی را بر فراز برج هشت ضلعی قدیمی استوار نموده و بقعه را بصورت کنونی در آورده اند (مصطفوی ۱۳۶۱).

۷۰۱۲- تیموریان (Timurids) ۱۳۷۰ تا ۱۵۰۲ میلادی

امیر تیمور بسال ۷۸۲ هجری (۱۳۸۰ میلادی) لشگرکشی به ایران را آغاز کرد و در شوال سال ۷۸۶ هجری (۱۳۸۴ میلادی) قصد عزیمت به صوب ری کرد و آنجا را بدون هیچ مقاومتی به اختیار گرفت و زمستان در آنجا بماند. در یورش دوم نیز که پنج سال بود در ۷۹۴ هجری به استرآباد و مازندران لشگر کشید و به آمل درآمد و سادات را به اطاعت آورد (۷۹۵ هجری یا ۱۳۹۳ میلادی) و از دامغان و سمنان وارد ری شد. در یورش سوم که هفت سال طول آن بود بسال ۸۰۲ هجری (۱۳۹۹ میلادی) در مسیر خود به ری درآمد و چون از خوار گذشت در آبادی ایوانک توقف نمود.

بنا بر نوشته ی ظفرنامه (فصل دوم، ص ۵۲۷) و مطلع السعدین (ص ۱۷۵)، تهران در عهد تیموری دهکده ای بود که شاهزاده رستم مدت بیست روز، برای جمع آوری نیرو و جنگ با اسکندر شیخ چلاوی، در آنجا اقامت گزیده است.

کلاویخو (Clavijo) رئیس تشریفات سلطنتی اسپانیا که ماموریت سفارت به دربار تیمور را یافت در سفرنامه ی خود مینویسد که در تاریخ یکشنبه ۶ ژوئیه ۱۴۰۴ میلادی (روزهای آخر سال ۸۰۶ هجری) به تهران رسید. وی در باب توقف تیمور در تهران چنین مینویسد: «...بعد از ظهر به شهری رسیدیم که تهران نام داشت. در آنجا باباشیخ را در انتظار خویش یافتیم و در حقیقت وی به پیشوا ما آمده بود و ما را به شهر به مهمانسرای برد که تیمور خود بهنگام گذشتن از این حدود در آن منزل میگرد و در واقع بهترین خانه ی شهر بود». کلاویخو که بنظر میرسد نخستین اروپائی است که از تهران دیدن کرد (مینورسکی ۱۹۳۴) درباره ی تهران مینویسد که امیر سلیمان شاه داماد تیمور حاکم ری بود و چون ری ویران شده بود و کسی در آن نمی زیست، وی در ورامین زندگی میکرد و در شهر تهران از جانب خود نماینده ای گماشته و سرایی در آنجا ساخته بود که هنگام سرکشی در آن منزل میکرد. این شهر هنوز دیوار و بارویی نداشت.

امامزاده صالح تجریش بنای چهارگوش بزرگ و محکمی است که تصور میرود مربوط به سده ی هفتم یا هشتم قمری باشد که در کنار درخت چنار بسیار کهنسالی در آبادی بزرگ تجریش واقع میباشد. هلاکو میرزا فرزند فتحعلیشاه قاجار در سال ۱۲۱۰ بانی تعمیرات و تزئینات آن شده نقاشیها و اصلاحات داخل حرم و احداث گنبد و کاشی کاری آنرا انجام داد. در سال ۱۳۲۳ خورشیدی تعمیر و کاشی کاری مجددی برگنبد شد.

۷۰۱۳- صفویان (Safavids) ۱۴۹۱ تا ۱۷۲۲ میلادی

شهر ری از سده ی هفتم هجری پس از فاجعه ی مغول به بعد بسبب اختلاف شدید مذهبی و نزاع پیگیر دینی بتدریج و به توالی قرون و تعاقب سنین و شهر روی به انهدام و خرابی میرفت تا آنکه در سده ی دهم و آغاز پادشاهی صفویان هر چند باز شهر ری خوانده می شد، اما رفته رفته صورت شهری خود و آن همه عظمت و اعتبار پیشین را از دست داد. چنانکه از سده ی یازدهم هجری به بعد از آن شهر کهن چند هزار ساله باندازه ی دهی بیش آبادی باز نماند و دیگر مانند پیش محور کارها و مهد رجال و مهبط رجال نبود. بیگمان این سقوط و انحطاط در وضع نواحی آن نیز اثری شدید داشته است. از اینروست که در منابع مربوط به زمانهای بعد از صفویه دیگر ذکری از قصران (بویژه قصران خارج) بچشم نمی خورد. در قصران خارج خردک خردک تهران از صورت ده بیرون میاید و رنگ قلعه ای بزرگ بخود میگیرد تا آنکه به پایتختی برگزیده میشود.

شاه طهماسب صفوی (۹۳۰-۹۸۴ هجری) که قزوین را پایتخت خود قرار داده بود، چون جد اعلا ی صفوی (سید حمزه) در جوار حضرت عبدالعظیم مدفون بود گاه بیگانه بزیارت آن مرقد میرفت (سال ۹۴۳ هجری به ری آمد و بسال ۹۴۴ که ازهرات مراجعت میکرد به تهران آمد). علاوه بر این بعلت وجود آبهای گوارا و باغات متعدد و فراوان و همچنین چون در پیرامون تهران شکار میکرد، کم کم شاه طهماسب به دهکده ی تهران میل و رغبتی پیدا کرد، سکونتهای نسبتاً طولانی مینمود و همین قضیه توجه ی سلطان صفوی را به تهران برانگیخت، بحدی که بسال ۹۶۱ هجری (۱۵۵۴ میلادی) دستور داد پیرامون قریه ی تهران باروی محکمی بکشند و دور بارو نیز خندق بوجود آورند. و بدین ترتیب قریه ی تهران سمت شهریت پذیرفت رضا قلی خان هدایت در کتاب روضه الصفای ناصری (جلد نهم از تاریخ روضه الصفای، چاپ ۱۳۳۹، ص ۱۹۷) مینویسد: «...بعد از خرابی ری بازماندگان این نواحی به تهران جمع شدند و سکونت گزیدند و رفته رفته از اجتماع خلایق صورت آبادی گرفت و خلایق متفرقه در آن ساکن شدند تا در دولت صفویه شاه طهماسب بن شاه اسمعیل صفوی که دارالملکش شهر قزوین بود از این سبب که جد اعلا ی آن سلسله علیّه سید حمزه در جوار جناب سید عبدالعظیم حسنی نورالله مرقد مدفون بود و گاه گاه بزیارت آن مرقد مطهره آمدی و در حوالی تهران نخجیر و شکار کردی به آبادی تهران رغبت کرد و برج و باروی متین بر آن شهر بیفزود و حکومت آنرا به دولت خواهان خود تفویض نمود.»

بنا به نوشته ی مینورسکی (۱۹۳۴) در سال ۱۹۶۱ هجری (۹۳۳ خورشیدی) در تهران بازاری احداث

شد. باروی تهران بنا بر نوشته‌ی زینت‌المجالس يك فرسنگ طول داشته (مرآت‌البلدان ۶۰۰۰ گام) و دارای چهار دروازه بنامهای: دروازه‌ی قزوین، دروازه‌ی دولا، دروازه‌ی شیرانان و دروازه‌ی شاه‌عبدالعظیم، و ۱۱۴ برج (به عدد سوره‌ی قرآن) بود و زیر خاک هربرجی يك سوره‌ی قرآن دفن شده بود (این ۱۱۴ برج در نقشه‌ی برزین رسم شده است). ظاهراً خاکی را که برای ساختن این برجها به کار برده‌اند از نواحی چاله میدان و چاله حصار آورده‌اند که بعدها خود دو محله از محله‌های تهران شد.

امین‌احمد رازی صاحب تذکره‌ی هفت اقلیم (ج ۳، ص ۷) از زیادی باغها و قناتهای تهران و شمیران و نقاط مجاور آن یعنی کن و سولقان سخن می‌گوید که: «به حسب جداول انهار و اشجار سایه‌دار و باغات جنت آثار مستثنی از دیگر شهر و دیار است و بر شمال رویه‌اش کوهستانی است موسوم به شمیران که قطعه‌ایست از قطعه‌های جنان... و هیچ مستشده‌ی در خوبی آن زیاده بر این نیست که در ایام سابق این کوهستان را شمع ایران می‌گفته‌اند و در مضافاتش اقسام میوه نیک میشود... و همچنین کوهستانیست در دو فرسنگی مشهور به کن و سولقان که آن نیز از بسیاری آب روان و کثرت درختان و میوه‌های الوان غیرت بوستان جنان تواند بود».

منبر و در مسجد لواسان در قصران داخل، و موقوفات امامزاده داود در قصران خارج و نیز بنای ایوان حضرت عبدالعظیم که در محرم سال ۹۴۴ (۱۵۳۷ میلادی) ساخته شد بفرمان شاه طهماسب صفوی بنا شده است. همچنین بفرمان وی بسال ۹۵۰ هجری (۱۵۴۳ میلادی) مضبوطی بدور صندوق حضرت عبدالعظیم بوجود آوردند.

امامزاده معصوم صالح فرحزاد در شمال خاوری قریه‌ی فرحزاد در دامنه‌ی کوهستان قرار دارد. تاریخ ساختمان بنای آن که بر لوحه‌ی سنگی مرقوم و طرف بالای مرقد در داخل ضریح بر روی زمین نصب میباشد، سال ۹۸۶ قمری یعنی سال دوم سلطنت سلطان محمد پدر شاه عباس را نشان میدهد که عبارت از گنبد يك پوش آجری ساده میباشد.

یکی از بناهای قدیمی تهران بقعه‌ی سید ناصرالدین (سید نصرالدین) است که در ضلع باختری خیابان خیام، بین خیابان سپه و میدان بزرگ محله‌ی محمدیه (میدان اعدام) واقع است. صحن بزرگ آن در اثر احداث خیابان خیام از میان رفته ولی جبهه‌ی باختری که شامل ایوان جلوی بقعه با محراب اطراف آن است بهمان وضع سابق پاکاشی کاری باقیمانده است، در کتیبه‌ای که روی قطعه‌ی طویل چوبی بخت ثلث بطور برجسته نوشته و بالای پنجره‌ی آهنین در پشت ضلع شمالی ضریح نصب شده، تاریخ ۹۹۳ هجری (۱۵۸۵ میلادی) را که تاریخ وقف کردن پنجره است دیده میشود. اینسال مقارن با نهمین سال سلطنت سلطان محمد خدابنده (۹۸۵-۹۹۶ هجری) پدر شاه عباس کبیر و سه سال پیش از آغاز شهرپاری فرزندش میباشد. غیر از نوشته‌ی روی چوب یاد شده در بالا، سند دیگری در مورد این ساختمان وجود ندارد. بناء حرم که يك بنای هشت‌ضلعی قدیمی است و اگر متعلق به قبل از صفویه نباشد از بناهای اوائل عهد صفوی یعنی اواسط سده‌ی دهم هجری میباشد و تنها بنای قدیمی تهران است که در دوره‌ی قاجاریه هم تجدید بنا نشده و بحال قدیمی خود باقیمانده است.

شاه عباس صفوی (۱۵۸۷ تا ۱۶۲۸ میلادی) بسال ۹۹۸ هجری (۹۶۸-۹۶۹ خورشیدی یا ۱۵۹۰ میلادی) از قزوین به تهران آمد و در تهران بیمار شد و مدت پنجاه روز پهلو به بستر داشت (عالم‌آرای عباسی، ص ۳۷۵). گویا اگر در آغاز پادشاهی این خاطره‌ی دردناک در ذهن شاه‌عباس از تهران باقی نمی‌ماند ممکن بود بجای اصفهان تهران را که هم مورد توجه جدش بود و هم با قزوین فاصله‌ای کم داشت به پایتختی برگزیند. چون شاه‌عباس به اماکن متبرکه علاقه و توجه خاصی داشت و از آنجائیکه تهران نزدیک حضرت عبدالعظیم بود دستور داد باغ بزرگی در آنجا بنا کرده و در آن ساختمانی نیز برای سکونت موقتی ایشان ایجاد نمایند تا هر وقت برای زیارت حضرت عبدالعظیم می‌رود در این باغ سکونت نماید. این باغ پس از چندین سال فعالیت و کوشش بالاخره در سال ۹۹۸ هجری (۱۹۵۰ میلادی) آماده گردید که بعداً شاه سلیمان عمارت دیگری نیز در میان آن بنا کرد. بعدها در همین کاخ (عمارت سلطنتی چهارباغ) بود که شاه سلطان حسین صفوی (۱۶۹۴ تا ۱۷۲۲ میلادی) در آخرین سال سلطنت خود دری‌افندی سفیر دولت عثمانی (سلطان احمد سوم) را بار داده و بحضور پذیرفت. دری‌افندی در مورد بازیافتن خود که در اوائل ماه جدی سال ۱۱۳۴

هجری انجام گرفته مینویسد: «... چون در تهران سایر تشریفات دولتی و سلطنتی و تجملات ملوکانه حاضر نبود بهمین قدر اکتفا شده بود. بدینگونه که ما را وارد چهار باغی کردند که اکنون ارك سلطنتی و عمارت ویرانی است و بعضی چنارهای کهن در آن محوطه موجود میباشد که حاکی از آبادی سابق این باغ است و معروف به چنارهای شاه عباسی است که به امر آن شاه در آنجا غرس شده است».

پیر دل‌واله که در سال ۱۶۱۸ میلادی (برابر ۱۰۲۸ قمری یا ۹۶۷ خورشیدی) از تهران دیدن کرده است درباره‌ی تهران پس از آبادی و عمران نسبی بوسیله‌ی شاه طهماسب و شاه‌عباس مینویسد: «... تهران از کاشان بزرگتر و نفوس و مردمش کمتر است. يك سوم از زمینهای شهر را (در این زمان تهران صورت شهر را پیدا کرده بود) به ساختمانها و دو سوم آنرا بیاغها اختصاص داده‌اند. در همه‌ی کوچه‌های خیابان مانند آن درخت چنار کاشته‌اند و دور دایره‌ی بعضی از چنارها بقدری است که اگر چهار نفر دست بهم بدهند بزحمت میتوانند تنه‌ی يك درخت را در میان بگیرند و بهمین ملاحظه تهران را از نظر فزونی چنار باید «چنارستان» خواند». دل‌واله بر تهران نام «چنارستان» نهاده و مینویسد که حوزه‌ی حکومت بیگلربیگی (فرماندار ایالتی) تهران تا فیروزکوه ادامه داشته است. سرتاماس هربرت که در سال ۱۶۲۷ میلادی (۱۰۳۹ قمری و ۱۰۰۸ خورشیدی) از تهران دیدن کرده است میگوید خانه‌های تهران از «خشت‌خام» است و شهر ۳۰۰۰ خانه دارد؛ بهترین این خانه‌ها در اطراف بازار و ارك قرار گرفته و بازار به دو قسمت سرباز و سرپوشیده تقسیم میشود.

در هنگام هجوم افغانها، شاه سلطان حسن در تهران بود (اوایل سال ۱۷۲۰ میلادی برابر ۱۰۹۸ خورشیدی) و چون در ژوئن سال ۱۷۲۱ میلادی (خرداد ۱۱۰۰ خورشیدی) به اصفهان بازگشت به افغانها تسلیم شد (مینورسکی ۱۹۳۴). پس از این اتفاق و پیش از حمله‌ی افغانها، شاه‌طهماسب دوم (۱۱۳۵-۱۱۴۸ قمری) تهران را برای سکونت خویش برگزید اما چون افغانها به آنجا نزدیک شدند به مازندران گریخت. میگویند که در این واقعه اهالی تهران شدیداً مقاومت کردند و اشرف افغان بسیاری از سپاهیان خود را در محاصره‌ی این شهر از دست داد ولی بالاخره شهر بدست آنان افتاد و در آن خرابیها کردند (۱۱۳۵ هجری برابر ۱۷۲۲ میلادی). بنابر نوشته‌ی مرآت‌البلدان، دروازه‌های قدیمی دولت و ارك در زمان اقامت افغانها در این شهر ساخته شده است. افغانها که در عمارات حکومتی و ارك تهران جای گرفتند، برای ایمنی از حمله‌ی ناگهانی مردم شهر و پیش‌بینی راه فرار، بر روی خندق شمالی ارك، پلی بسته و در جلوی آن دروازه‌ای بنام «دروازه‌ی ارك» ساختند که بعدها به «دروازه‌ی دولت» معروف شد. پس از شکستی که بر افغانها در مهماندوست وارد آمد، افغانهای مقیم تهران همه‌ی رجال و بزرگان شهر را قتل‌عام کردند و به اصفهان رفتند. پس از رفتن آنان اهالی شهر اموالی را که از افغانها بازمانده بود غارت کردند و در این میان آتش بر يك انبار باروت افتاد و آنرا منفجر کرد (تاریخ نادرشاه ترجمه‌ی جونز به نقل از مینورسکی ۱۹۳۴، جلد چهارم). و آنگاه که اشرف افغان ورامین را تخلیه کرد شاه‌طهماسب دوم نیز به تهران مراجعت کرد و در آنجا مقیم شد.

حدود تهران در دوره‌ی صفوی دقیقاً معلوم نیست. ممکنست که حد جنوبی آن در نزدیکی خیابان مولوی امروز و حد خاوری آن نزدیک خیابان ری و حد باختری آن حدود خیابان شاهپور فعلی و حد شمالیش نزدیک به خیابان سپه (توپخانه) بوده باشد (خسروی ۱۳۴۰) وارگی که در دوره‌ی صفوی ساخته شده بود در شمال تهران واقع بوده است، حصارى جداگانه داشته و با خندقهایی از بقیه‌ی شهر جدا میشده است. این خندقها عبارت بودند از خندق باختری در حوالی خیابان خیام، خندق جنوی در خیابان بوذرجمهری، خندق خاوری در خیابان ناصرخیوی و خندق شمالی در حدود میدان توپخانه و خیابان سپه. خانه‌های مسکونی نیز در محله‌ی عودلاجان و چال میدان و بازار در خاور چهارسوق بزرگ کنونی قرار داشته است (خسروی ۱۳۴۰). والبته از بافت شهر در ایندوره اطلاع کافی در دست نیست جز آنکه بنا بروایت مورخان در دوره‌ی سلطنت شاه‌عباس هم چهارباغی در تهران ایجاد شد. حمله‌ی افغانها و جنگهای بی‌دری و اغتشاشات داخلی به آبادانی شهرهای ایران لطمه‌ی فراوان زد و تهران هم مسلماً ازین ضایعه بی‌نصیب نماند و نه تنها رشد آن را متوقف کرد بلکه دچار انحطاط نیز گردید.

پس از سقوط صفویه، در سال ۱۱۴۴ هجری نادرشاه افشار (۱۷۳۶-۱۷۳۹ میلادی) یکمترتبه ولایت تهران را مخیم خویش ساخت. در سال ۱۱۵۴ هجری (۱۱۲۰ خورشیدی) نادرشاه حکومت تهران را به پسر خود رضاقلی میرزا که نایب‌السلطنه ایران بود تفویض کرد و ظاهراً این انتصاب مقدمه‌ی غضب نادر بر وی بود. پس از انقراض خاندان افشاری، تهران طبیعتاً در منطقه‌ی نفوذ قاجار که رقبای کریم‌خان زند بودند قرار گرفت. در سال ۱۱۷۱ قمری (۱۱۳۶ خورشیدی) محمد حسن‌خان قاجار پس از جنگ بی‌نتیجه‌ای که با کریم‌خان زند در نزدیکی شیراز کرد راهی تهران شد، سپاهش پراکنده شدند و خود در تهران باقی‌ماند. کریم‌خان زند (۱۱۶۳-۱۱۹۳ هجری) شیخ‌علی‌خان را به تهران گسیل کرد. شیخ‌علی‌خان بیاری محمد حسن‌خان دولو، محمد حسن‌خان قاجار را کشت در سال ۱۱۷۲ هجری قمری (۱۱۳۷ خورشیدی یا ۱۷۵۸ میلادی) به تهران وارد شد. یکسال بعد یعنی در تابستان ۱۱۷۳ هجری که برای بیلاق به شمیران میرفت، کریم‌خان زند دستور داد که برای مقر حکومت وی در تهران قصری بسازند که با کاخ تیسفون پهلو زند و نیز دیوانخانه و گارد سلطنتی و یک حرمخانه در محل کاخ گلستان فعلی تأسیس کرد. صنایع الدوله یاغ جنت را نیز بر بناهای کریمخان در تهران می‌افزاید و میگوید که: «... کریمخان قصد داشت تهران را پایتخت خود قرار دهد...» یا اینوصف تغییر رای داد و مقر خویش را بسال ۱۱۷۶ هجری به شیراز منتقل کرد و غفورخان را به حکومت آنجا تعیین کرد. غفورخان حاکم تهران دروبای سال ۱۱۹۷ هجری تهران ببرد و طاهرخان زند آن مقام را بیافت.

۷۰۱۵- قاجاریان (Qajars) ۱۷۷۹ تا ۱۹۲۵ میلادی

پس از فوت کریمخان زند (۱۳ صفر ۱۱۹۳ قمری برابر اسفند ۱۱۵۷ خورشیدی)، آغامحمدخان قاجار (۱۲۰۵-۱۲۱۲ هجری) تا بیستم صفر ۱۱۹۳ قمری در شاه عبدالعظیم باقی ماند و در حومه‌ی تهران جلوس خود را به سلطنت اعلام کرد (مرآت‌البلدان، ص ۵۲۵)، لیکن چیزی نگذشت که دوباره تهران منطقه‌ی نفوذ علیمرادخان زند شد. آغامحمدخان قصد کرد که تهران را از علیمرادخان باز پس گیرد، لیکن بروز طاعون وی را از این کار بازداشت و بطرف دامغان عقب‌نشینی کرد (مرآت‌البلدان). پس از مرگ علیمرادخان، در سال ۱۱۹۹ قمری (۴-۱۳۶۳ خورشیدی) نیروی جنگی آغامحمدخان تهران را محاصره کرد که ناگهان خبر حرکت جعفرخان زند بسوی تهران شایع شد و لشگریان آغامحمدخان پراکنده شدند. مردم تهران مقدم آغا محمدخان را گرامی داشتند و آغامحمدخان آنجا را پایتخت خویش قرار داد.

در روز یکشنبه ۱۱ جمادی‌الاولی ۱۲۰۰ هجری (۱۷۸۶ میلادی) که مصادف با نوروز ۱۱۶۵ خورشیدی بود آغامحمدخان قاجار در همان تالاری که روزی بعنوان اسیر و گروگان بخدمت پادشاه زندیه آورده شده بود به تخت سلطنت ایران تکیه زد و به نامش سکه زدند و خطبه خواندند. پس از استقرار و رسیدن به قدرت بعلت افکار و اندیشه‌های دور و درازی که در سر داشت و طالب مقام خلافت اسلامی بود تهران را در آغاز «دارالسلطنه» و سپس «دارالخلافت» نامیده و بعنوان پایتخت انتخاب کرد و از این سال فصل نوین گسترش این شهر آغاز گردید. بنا کردن کاخها در تهران آغاز شد و پس از مسخر شدن شیراز تمامی توپخانه و مهمات آنجا را به تهران منتقل کردند.

علت و دلیل اساسی انتخاب شهر ۲۰،۰۰۰ نفری تهران در سال ۱۲۰۰ هجری (۱۷۸۶ میلادی) جز نزدیکی این شهر به بلوکات نسبتاً حاصلخیز و نزدیکی آن به استرآباد و مازندران که در حقیقت ستاد نیروی او بوده چیز دیگری نبوده است. این پادشاه علاقه و عشق زیادی به باقی گذاشتن نام خود از راه ساختن بناهای

عالی نشان نداده و از او جز تخت مرمر که اسلوب ساختمان آن همان شیوه‌ی ساختمان تالارهای عمارت کریمخانی شیراز و اثر هوی و هوس و اشتیاق دوران اسارتش بوده است، بنائی از وی بیادگار نمانده است؛ و حتی معروف است که سنگهای مرمر ستونها و آئینه‌های آنرا از تالار سلام کریمخانی کنده و اینجا کار گذاشته‌اند.

در زمان آغامحمدخان قاجار ارگ سلطنتی تقریباً در شمال تهران قدیم قرار داشت و یک طرف ارگ به حصار شهر و سه طرف دیگرش متصل به شهر بود ولی بعداً بعلت توسعه شهر و پیدایش کوی‌ها و محله‌های جدید در وسط شهر قرار گرفت.

اولیویه‌ی فرانسوی جمعیت تهران را در سال ۱۲۱۱ هجری قمری (۱۱۷۵ خورشیدی) به ۱۵/۰۰۰ تن بالغ میدانند که ۳/۰۰۰ تن آنان سپاهی بوده‌اند. او میگوید که شهر تهران تازه‌ساز، مربع‌شکل و هر ضلع آن حدود ۳/۲۰۰ متر است و مجموعاً نیمی از مساحت این شهر آباد است.

بدنبال قتل آغامحمدخان قاجار در سال ۱۲۱۲ هجری قمری، برادرزاده‌ی وی باباخان که بعداً نام فتحعلیشاه را بر خود نهاد از شیراز به تهران آمد و پس از مغلوب کردن صادق‌خان شقاقی در روز عید رمضان ۱۲۱۳ هجری (۱۷۹۸ میلادی) در دارالخلافت به تخت جلوس نموده و تاجگذاری کرد و افراد صادق‌خان را به کندن خندق در اطراف تهران واداشت. فتحعلیشاه (۱۲۱۲-۱۲۵۰ قمری) بناها، ساختمانها، مسجدها و ارگ‌های زیادی در تهران بنا کرد. در قصران خارج، قصرهای معروف نگارستان و قصر قاجار را بنا کرد. شاید معروفترین و مهمترین قناتی که در تهران جریان داشته است قنات حاج میرزا علیرضا (قنات سرچشمه) بوده است که در سرچشمه از زمان سلطنت فتحعلیشاه قاجار حفر شده بود.

ژنرال گاردان که در سال ۱۲۲۲ هجری قمری (۱۱۸۶ خورشیدی) تهران را دیده است جمعیت آنرا در تابستان بالغ بر ۵۰/۰۰۰ تن میدانند و روایت میکند که تابستانها معمولاً مردمان فقیر در شهر باقی می‌مانند. ژاک موریه که بسال ۱۲۲۲ هجری (۱۸۰۷ میلادی) به تهران سفر کرده بود در سفرنامه‌ی خود درباره‌ی تهران مینویسد: «... پایتخت ایران، تهران است و طول باروی دور این شهر چهار مایل و نیم است. این شهر شش دروازه دارد که بدستور فتحعلیشاه اطراف آنها را کاشی کاری کرده‌اند. شهر تهران به بزرگی شیراز است لیکن عمارات آن بمراتب کمتر است.» عمارات و بناهای تهران چندان خوب نیست «زیرا غالباً با «خشت‌خام» بنا شده و شباهت چندانیه به ابنیه‌ی عالیه ندارد و تنها بنائی که قابل ذکر بنظر میرسد بنای مسجد شاه است که از بناهای فتحعلیشاه بشمار می‌آید. غیر از این مسجد بزرگ، در تهران شش مسجد کوچکتر نیز وجود دارد. تهران ۱۵۰ حمام، ۱۵۰ کاروانسرا و دو میدان بزرگ دارد که یکی در شهر و یکی در ارگ است. دو عمارت بیلاقی سلطنتی دارد که قصر قاجار و یکی نگارستان است که تازه آنرا بنا مینمایند». بوریه خانه‌های تهران را در حدود ۱۲/۰۰۰ و محیط آنرا میان ۷/۲۰۰ تا ۸/۰۰۰ مترمربع تعیین کرده است.

بنا به نوشته‌ی مرآت‌البلدان و کریمان (۱۳۵۶) در سال ۱۲۲۴ هجری در بهنیه تهران (و قصران) و مازندران و رشت زمینلرزه‌ای عظیم بوجود آمد که تا یکماه ادامه یافت. این زمینلرزه در بیشتر بلاد ایران خسارات فراوان وارد ساخت (۸۰۱-۱۵).

مسجد شاه تهران در زمان فتحعلیشاه در ناحیه‌ی بازار ساخته شد و کتیبه‌های آن در سال ۱۲۲۴ قمری (۱۱۸۸ خورشیدی برابر با ۱۸۰۹ میلادی) بوسیله‌ی محمد مهدی خطاط مخصوص شاه نوشته شده است. بنای این مسجد نزدیک به ۳۱ سال طول کشید (لغت‌نامه‌ی دهخدا). کی‌نر جمعیت تهران را در تابستان ۱۰/۰۰۰ تن و در زمستان ۶۰/۰۰۰ تن تخمین زده است (مینورسکی ۱۹۳۴).

اوزلی که در سال ۱۲۲۶ قمری (۱۱۹۰ خورشیدی) از تهران دیدن کرده است میگوید این شهر شش دروازه دارد، ۳۰ مسجد و مدرسه، ۳۰۰ حمام، و جمعیت آن در زمستان میان ۴۰/۰۰۰ تا ۶۰/۰۰۰ تن است (مینورسکی ۱۹۳۴).

کریرتر در سال ۱۲۳۳ قمری (۱۱۹۶-۷ خورشیدی) از تهران دیدن کرده است. وی برای تهران ۸ دروازه با برجهای استوانه‌ای بهن قائل است و جمعیت آنرا در زمستان ۶۰/۰۰۰ الی ۷۰/۰۰۰ تن ذکر کرده است.

(مینورسکی ۱۹۳۴).

در تابستان سال ۱۲۳۸ هجری (۱۸۲۳ میلادی) فتحعلیشاه به هوس صعود به قله‌ی توچال افتاد. ذکر این کوه‌پیمائی در رزته‌الصغفای ناصری تألیف رضاقلی‌خان هدایت درج است و صنیع‌الدوله آنرا در مرآت‌البلدان نقل کرده و قسمتهای زیر از آنست: «...از تهران تا البرز (مقصود کوه شمیران و توچال است) دو فرسخ و نیم مسافت است و صعود به آن قله مورث مشقت و مخافت است. چون حضرت خاقان خیال صعود به این کوه فرمود دو روز پیش خیام با احتشام را به قله بردند و انواع لوازم از ماکولات و غیره آنجا حاضر کردند. در اوائل ذیقعه از قصر کاوس امامزاده قاسم انتهاز کرده در مدت چهارساعت به قله رسیدند. در بالای این کوه چشمه‌ای است که در تابستان آب آن از سردی یخ میکند، و شخص در فصل گرما احساس هوای زمستانی مینماید... به اشاره‌ی خاقانی شیها در آن کوهسار آتشبازی میکردند و درختها آتش میزدند و آرز فراز تا نشیب کوه روشن و فروغ آتش از مسافت بسیار بعید نمودار بود... چون سورت برودت مانع توقف زیاد بود موکب خاقانی معاودت فرمود...».

مرقد و آثار بقعه‌ی امامزاده محمدباقر در رودک رودبار قصران داخل از فتحعلیشاه و اصل بنای بقعه‌ی امامزاده داود در قصران خارج از خازن‌الدوله زوجیه فتحعلیشاه است.

امامزاده زید که در محله‌ی بازار و در انتهای جنوبی بازار بزازها (بازار امیر، میان چهارسوق کوچک و انتهای بازار ارس‌دووزها) قرار دارد، مانند بقعه‌های سیداسمعیل و امامزاده یحیی پیش از دوران سلطنت سلسله شاهان صفوی در تهران دائر بوده است و مانند آندو، در طول مدتی که تهران پایتخت شده و شهر وسعت و اهمیت روزافزون یافته است، بنای قدیمی آنرا برداشته و بنای کنونی را بجای آن ساخته‌اند. شهریار جوان سلسله‌ی زندیه، لطفعلی‌خان زند در مجاورت همین بقعه مدفون گردیده است.

در روی صندوق عتیقه‌ی مرقد امامزاده‌زید تاریخ ۹۰۲ هجری (۱۴۹۶ میلادی) یعنی پنج سال قبل از رسمیت یافتن مذهب تشیع در ایران و جلوس رسمی شاه اسمعیل اول سرسلسله صفویه دیده میشود که نشاندهنده‌ی اینست که پیش از آن موقع هم بقعه‌ی امامزاده‌زید تهران درحاشیه‌ی شمالی کنار شهر تهران قدیم وجود داشته و زیارتگاه مردم تهران بوده است. سایر قسمت‌های بقعه‌ی امامزاده زید تماماً از آثار دوره‌ی قاجاریه است. در روی کتیبه‌ی ایوان بزرگ تاریخ ۱۲۴۵ هجری (۱۸۳۰ میلادی) دیده میشود که پنج سال پیش از پایان سلطنت فتحعلیشاه است.

یکی دیگر از امامزاده‌های معروف تهران قدیم، بقعه‌ی سیدولی در ضلع خاوری منتهی‌الیه بازار ارس‌دووزها است. وضع ساختمان بقعه میرساند که از اینبیه‌ی اواخر زمان فتحعلیشاه و مربوط به کمتر از ۱۵۰ سال پیش میباشد و آنچه از نام بقعه بر میآید بنای قدیمی‌تری داشته‌و از سایر بقاع تاریخی تهران جدیدتر نبوده است.

دربازار بین چهارسوق بزرگ و سیداسمعیل، بنای بقعه‌ی چهل‌تن قرار دارد که در بالای طاق آن کتیبه‌ی کوچکی وجود دارد و میرساند که از بناهای زمان فتحعلیشاه قاجار بسال ۱۲۱۱-۱۲۵۰ هجری میباشد. در ایوان جنوبی امامزاده معصوم بریانک دو لوحه‌ی کوچک مرمر طرفین در حرم نصب است. روی لوحه چپ تعمیر امامزاده در سال ۱۰۴۰ قمری مقارن با سالهای اول سلطنت شاه‌صفی (۱۰۳۸-۱۰۵۲ قمری) دیده میشود ولی معلوم میشود تعمیر سال مزبور مانع انهدام بقعه‌ی قدیمی نگشته است. بقعه‌ی گنونی دوپست سال پس از تعمیر یاد شده بجای بقعه‌ی ویران شده‌ی قبلی بنا گردیده و در روی لوحه‌ی مرمری سمت راست سال تعمیر ۱۲۴۰ قمری دیده میشود.

در اوائل دوره‌ی فتحعلیشاه شهر تهران بعزت جنگهای میان ایران و روس رنگی سیاسی بخود گرفته و رو به رونق گذاشته بود اما در اواخر سلطنت فتحعلیشاه چون دوران تاریکی شکست رخ نمود تهران منظره‌ای رقت‌انگیز بخود گرفت، با اینحال در دوره‌ی محمدشاه برای بهبود وضع آن اقداماتی شد.

بسال ۱۲۵۱ هجری (۱۸۳۵ میلادی) بدستور محمدشاه قاجار (۱۲۴۴-۱۲۵۰ هجری)، میرزا ابوالقاسم قائم‌مقام فراهانی را که منصب وزارت و صدارت عظمی داشت، و فاضلی دانشمند و دبیری بی‌مانند بود، از باغ‌لاله‌زار به نگارستان خواندند و هلاک کردند. در همین سال (۱۲۵۱ هجری یا ۱۸۳۵ میلادی) بیماری وبا در

تهران شیوع یافت و چون بشدت خود رسید محمد شاه قاجار به بیلاق شمیران پناه برد. وبا ۸/۰۰۰ تن از مردم دارالخلافه را بکشت (مرآت‌البلدان) بدین هنگام حاجی میرزا آقاسی ایروانی را که از فضلی عصر و معلم وی بود به صدارت برگزید.

در فاصله‌ی سالهای ۱۲۵۶-۷ هجری (۱۸۴۰ میلادی) اوژن فلاندن سیاح و نقاش اروپائی که از تهران و سایر شهرهای ایران دیدن کرده بود مینویسد: «... تنها قسمت قابل توجه شهرتهران، ارگ آن است که در مرکز شهر قرار گرفته و از سایر قسمتها بوسیله‌ی دیواری مستحکم و خندق‌هایی که بر روی هر یک پلهائی دستی زده شده جدا میگردد. در این محل است که شاه کاخی ساخته و خود و اقوام نزدیک و امرای نزدیک درباری و نگهبانانش در آن زندگی مینمایند...».

برزین که در حدود سال ۱۲۵۸ قمری (۱۲۲۱ خورشیدی و ۱۸۴۲ میلادی) نقشه‌ی دارالخلافه را رسم کرده است در وصف «درب دولتخانه» شرحی مفصل نوشته و جزئیات این عمارت را بدین صورت نقل کرده است که: چهارحیاط دارد با ساختمانهای متعدد مثل دولت‌خانه، کلاه‌فرنگی، دفترخانه، صندوقخانه، زرگرخانه، عمارت شیروخورشید، سروستان، خلوت شاه و گلستان. بنابر نقشه‌ی برزین در سال ۱۸۴۲ میلادی ابعاد منطقه‌ی داخل دیوارهای شهر عبارت بوده است از: خاور به باختر شهر ۳۸۰۰ ذرع، از شمال به جنوب میان ۱۹۵۰ تا ۲۴۵۰ ذرع و مساحت شهر کمی بیشتر از ۸ کیلومترمربع (مینورسکی ۱۹۳۴). برترک‌ترین محله‌ی شهر قسمت جنوب خاوری ارگ درجهت دروازه‌ی شاه عبدالعظیم بوده است. از میان مسجدهای تهران، مسجدشاه معروفتر بوده است و از میان امامزاده‌ها و بقعه‌ها، امامزاده یحیی و امامزاده‌زید.

در سال ۱۲۶۱ هجری (۱۸۴۵ میلادی) بفرمان محمد شاه قاجار از رود کرج تا شهر تهران که هفت فرسنگ است نه‌ری بزرگ احداث کردند و آبرا از بالای باغ نگارستان گذرانیدند که از دروازه‌ی شمیران (اول پامنار نزدیک سرچشمه‌ی فعلی تهران درخیابان امیرکبیر) به شهر می‌نشست. بدین مناسبت بر سر نهر جشنی برگزار کردند. قسمت عمده‌ی مسیر این نهر در قصران خارج بود. همچنین حاج میرزا آقاسی خواست‌بندی بر روی جابرو در قصران داخل در محل زردبند در فاصله دوکیلومتری در جنوب خاوری رودک بیند و آب آن رود را به تهران بیاورد. این کار را آغاز کرد لکن موفق نشد تا به پایان برساند. در سال ۱۲۶۱ هجری (۱۸۴۵ میلادی) در تهران دوباره وبا بروز کرد و محمدشاه قاجار به لواسان قصران داخل رفت. در این بیماری جمعی انبوه از شهر و نواحی تلف شدند.

ایوان، رواق و حرم سید اسمعیل (درمحله‌ی چاله‌میدان) ساختمان دوره‌ی قاجاریه بوده و در کتیبه‌ی ایوان تاریخ غره‌ی ذی‌الحججه‌الحرام ۱۲۶۲ هجری (۱۸۴۶ میلادی) دیده میشود که مربوط به احداث کلیه‌ی این بنا است. این ساختمان اصلاً از حیث بنا عیناً یکی از آثار شیوای دوره‌ی زندیه بنظر میرسد. و شباهت آن به آثار زندیه در شیراز طوری است که بخوبی با نمونه‌های شیوا و برجسته‌ی دوره‌ی مزبور برابری میکند. طرف باختر حرم، یعنی سمت بالای سرمرقد، در منبت کاری قدیمی وجود دارد که به مسجد کوچکی از متعلقات حرم باز میشود که قدیمی‌ترین یادگار تهران است. روی این در تاریخ ۸۶۶ هجری (۱۴۶۲ میلادی) دیده میشود که مقارن است با اواسط پادشاهی سلطان احمد گورکان از سلسله شاهان تیموری که از سال ۸۸۳ تا ۸۹۹ هجری بر قسمتهائی از ایران سلطنت میکرده و گویا تهران هم در قلمرو او بوده است.

محل بیلاقی محمد شاه قاجار نیاوران شمیران بود. اما بسال ۱۲۶۴ هجری (۱۸۴۸ میلادی) دستور داد عمارت سلطنتی درحوالی باغ فردوس معیرالممالک و اسداباد برای وی بسازند.

در دوران ناصرالدین شاه بدستور اتابک امیرکبیر صدراعظم ایران در سال ۱۸۵۰ یک پلی تکنیک بنام دارالفنون به سبک اروپائی در تهران تأسیس شد. چون نظر بر این بود که ازنفوذ انگلستان و روسیه در این مؤسسه‌ی نوینبنا اجتناب شود شش نفر اتریشی بعنوان معلم مدرسه و مربی ارتش استخدام شدند. یکی از آنها اوگوست کرشیش August Krziz (۱۸۱۴-۱۸۸۶ میلادی) افسر توپخانه و از ۱۸۵۱ تا ۱۸۵۹ میلادی در خدمت دولت ایران بود. کرشیش اطلاعات وسیعی در ریاضیات و علوم طبیعی داشت و به آشنائی با کشور و سکنه‌ی آن سخت علاقمند بود. در آندک مدتی برای هر یک از دروس خود یک کتاب درسی با وسائل لازم جهت تدریس آن تألیف و تهیه نمود با تأسیس یک توپخانه‌ی جدید زرادخانه‌ی مدرنی را پایه‌گذاری کرد. وی اولین

خط تلگراف را با برقراری ارتباط میان کاخ شهری شاه و باغهای سلطنتی حومه‌ی شهر دایر ساخت. علاوه بر این به تعیین فواصل از طریق محاسبات مثلثاتی مبادرت کرد و منجمه ارتفاع دماوند را اندازه گرفت. ولی اقدامی که در آن واقعا پیشرو بود تهیهی اولین نقشه‌ی تهران و اولین نقشه‌ی اطراف شهر در سالهای ۱۸۵۷-۸ میلادی بود. چون اندازه‌ها با قدم تعیین میشدند کاملاً دقیق نبود. مساحت تهران در آن زمان بالغ بر تقریباً ۴ کیلومتر مربع بود که نزدیک ۲۸۰/۰۰۰ مترمربع آن ابنیه و عمارات سلطنتی بود. این قسمت از شهر برای خود دارای یک حصار و یک خندق با پل متحرک آن بود. علاوه بر کاخها و باغها و استخرهای سلطنتی، زرادخانه و پلی تکنیک (دارالفنون) و زندانها نیز در این محوطه قرار داشتند. بقیه‌ی شهر به چهار محله تقسیم شده بود. در این عصر تهران فاقد هرگونه بنای مجلل بود. خانه‌ها نسبتاً محقر بودند و وضع بهداشت چندان تعریفی نداشت. برای تمامی سکنه که بالغ بر ۱۰۰/۰۰۰ نفر تخمین زده میشد فقط یک بیمارستان وجود داشت (Slaby 1977).

در سال ۱۲۶۷ قمری (۱۸۵۱ میلادی) بدستور امیرکبیر حصار ارگ تجدید بنا شد و کوچه‌های آن برای حرکت کالسکه آماده گردید و این کار بوسیله‌ی عبدالله خان معمارباش آن عهد انجام گرفت. در سال ۱۲۶۸ قمری نیز در داخل ارگ بناهای جدیدی بر عمارات سلطنتی قدیمی افزوده و دیوانخانه‌ی گلستان را از سوی خاور توسعه دادند.

در حدود سال ۱۲۷۵ هجری (۱۸۵۸ میلادی) علاوه بر عمارات سلطنتی از حرمخانه، تخت مرمر، خزانه، عمارات دولتی، دارالفنون، میدان ارگ، دفترخانه، انبار و اصطبل توپخانه، اصطبل کالسکه خاندان سلطنتی، دیوانخانه‌ی عدالت، انبار غله خالصه، مدرسه مهد علیا و مجمع الصنایع، حتی محل سفارتخانه‌ی روس، خانه‌ی وزیر مختار دولت روسیه و خانه‌ی عده‌ای از رجال و برگزیدگان قوم نیز در داخل حصار ارگ بود ولی بعدها تغییراتی در وضع داخل ارگ داده شد.

نخستین خط تلگراف میان تهران-سلطانیه در سال ۱۲۷۶ قمری (۱۲۳۸ خورشیدی) کشیده شد. این خط بعداً به تبریز و جلفا ادامه یافت و چندی بعد خط تلگراف تهران-جلفا به بوشهر وصل شد (خسروی ۱۳۴۰). در سال ۱۲۷۶ قمری (۱۲۲۸ خورشیدی) سطح زیربنای تهران مطابق با نقشه‌ی دارالخلافه‌ی اول حدود ۵ کیلومتر مربع بوده است.

در سال ۱۸۶۱ میلادی (حدود ۱۲۷۸-۹ قمری یا ۱۲۴۰ خورشیدی) جمعیت تهران در تابستان به ۸۰/۰۰۰ و در زمستان به ۱۲۰/۰۰۰ تن میرسیده است (خسروی ۱۳۴۰، مینورسکی ۱۹۳۴).

در زمان ناصرالدین شاه قاجار (۱۲۶۴-۱۳۱۳ قمری) جمعیت شهر تهران بطوریکه معتمدالدوله فرهاد میرزا در کتاب جام جم خود نوشته است در حدود ۱۵۰/۰۰۰ نفر بوده است. چون تهران هر روز وسعت و گسترش بیشتری میافت و برج و باروهای دوران صفویه شهر را محدود ساخته بود، ناصرالدین شاه میرزا یوسف مستوفی الممالک صدراعظم و میرزا عیسی وزیر تهران را مأمور ساخت که برای پایتخت محدود و نقشه‌ای در نظر گرفته و با وسعت بیشتری پیرامون آن خندقهای جدیدی حفر کنند. این دو نفر با همکاری یک نفر مهندس فرانسوی بنام مسیو بهلر و جمعی از مهندسان و معماران دیگر، نقشه‌ای برای تهران طرح کردند تا حدود مسافتات و منضعات و مواقع ورودی و مدار خط و مسیر خندقها و ابعاد و اقطار و سایر جهات اینکار روشن گردد. با این طرح اراضی وسیعی داخل محدوده‌ی شهر تهران قرار گرفت و باین کیفیت شهر تهران دوباره با خندقهایی محصور گردیده و ارتباط شهر با داخل با ۱۲ دروازه تأمین گردید.

در روز یکشنبه ۱۱ شعبان سال ۱۲۸۴ هجری (دسامبر ۱۸۶۷ میلادی) برای افتتاح محدوده‌ی شهر و بنیاد دارالخلافه‌ی تهران ناصری، مراسمی در بیرون شهر برگزار گردید. در این مراسم ناصرالدین شاه قاجار و جمیع رجال و ارکان و اعیان مملکت و امنای دولت و وزراء مختار خارجه حضور داشتند و بعد از ایراد خطابه، استادان و مهندسانی که طرح محدوده را ریخته بودند حاضر گردیدند و آنگاه کلنگی که از نقره بود بر زمین زده شد و بعد مأموران شروع به عملیات کردند و از این تاریخ شهر تهران بنام «دارالخلافه ناصری» نامیده شد که البته دیری نپایید به «دارالخلافه مظفری» مبدل گردید و بالاخره هر دو نام از میان رفته و شهر همچنان بنام «تهران» باقیماند. ساختن حصار و خندق‌های جدید تهران قریب ده سال بطول انجامید و شهر چندین برابر

توسعه یافت. تهران جدید که سه فرسنگ و نیم است دارای ۱۲ دروازه میباشد که مسافت بین مسیر و خط خندق و خط باروی شهر قدیمی از سمت دروازه‌ی شمیران ۱۸۰۰ ذرع بود که از سایر جهات ۱۰۰۰ ذرع میشد.

در حدود سال ۱۲۸۶ قمری (۱۲۴۸ خورشیدی برابر ۱۸۶۹ میلادی) در داخل شهر تهران ۵ محله به نام: محله‌ی عودلاجان، محله‌ی چال میدان، محله‌سنگلج، محله‌ی ارگ سلطانی و محله بازار وجود داشت و در خارج شهر محله‌هایی مانند محله‌ی دولت دیده میشد (نقشه‌ی عبدالغفار). جمعیت این محله‌ها بنابر سرشماری عبدالغفار عبارت بود از:

محله‌ی ارگ ۳۰۱۴ تن.

محله‌ی چال میدان ۳۴۵۴۷ تن.

محله‌ی بازار ۲۶۶۷۴ تن.

محله‌ی عودلاجان ۳۶۴۹۵ تن.

محله‌ی سنگلج ۲۹۶۷۳ تن.

خارج از شهر ۱۶۸۵۳ تن (خسروی ۱۳۴۰)

مساحت شهر در این هنگام به حدود ۸ کرور و ۶۰ هزار ذرع مربع میرسید و ۹۰۰۰ خانه، ۴۷ مسجد، ۳۵ مدرسه، ۳۴ تکیه، ۱۷۵ دکان نانوانی، ۱۹۰ حمام عمومی، ۱۳۰ کاروانسرا، ۲۰ یخچال، ۷۰ کوره‌پزخانه، ۲۷۷ اصطبل و ۱۶۰ خانه برای یهودیها در تهران یافته میشد (خسروی ۱۳۴۰).

در سال ۱۲۹۰ قمری (۱۲۵۲ خورشیدی) سطح زیر بنای تهران به ۱۰ کیلومترمربع و فضای داخل بارو به ۲۰ کیلومتر مربع میرسیده است.

در میان سالهای ۱۸۶۹ تا ۱۸۷۴ میلادی (۱۲۴۸-۱۲۵۲ خورشیدی) در محدوده‌ی تهران تغییر کلی حاصل گردید و از اطراف گسترده شد. خندق‌ها و بسیاری از دیوارهای قدیمی بتدریج از میان رفت و تهران به شکل هشت ضلعی نامنتظم درآمد (نقشه‌ی عبدالغفار) و در میان استحکامات تازه‌ای مانند باستیون‌های خاکی و خندق‌هایی که تقلیدی بود از استحکامات پاریس محاط شد.

دروازه‌های قدیمی در داخل شهر قرار گرفت و دوازده دروازه‌بار دیگر در کنار شهر ساخته شد. هر دروازه‌ای ۴ تا ۶ گلدسته‌ی مزین به کاشی‌کاری داشت. در قسمت داخلی دروازه‌ها محوطه‌ای بوسعت ۱/۰۰۰ مترمربع با آب انبار و چند اطاق برای فرود آمدن کاروانیان ایجاد شد. نام این دوازده دروازه بنابر آنچه در نقشه‌ی عبدالغفار (محرّم ۱۳۰۹ قمری برابر مرداد-شهریور ۱۲۷۰ خورشیدی و ۱۸۹۱ میلادی) آمده است عبارت بود از: در شمال سه دروازه‌ی دولت، یوسف‌آباد و شمیران، در خاور دروازه‌ی خراسان (مشهد)، دولاب، دوشان‌تپه، در باختر دروازه‌های باغشاه، قزوین، گمرک، و در جنوب دروازه‌های غار، خانی‌آباد (رباط کریم) و شاه عبدالعظیم. با این تغییر شکل، مساحت داخل باروی شهر به حدود ۲۰ کیلومترمربع رسید. میدان توپخانه بدرزای ۲۴۷ و پهنای ۱۱۰ متر احداث شد و اطراف آن پادگانهای توپخانه مستقر گردید و در شمال باختری آن میدان مشقی به درزای ۵۰۳ و پهنای ۳۲۰ متر ایجاد شد.

با اینکه برخی از دروازه‌ها بعداً فرو ریخته شد ولی تا سال ۱۳۰۹ خورشیدی (۱۹۳۰ میلادی) پابرجا بودند. در این سال که دوره‌ی کفالت شهرداری سرتیپ کریم‌بوزرجمهری بود کفیل‌بلدی‌ی تهران بعنوان اینکه میخواهد شهر را مدرن و نوسازی نماید دستور داد این دروازه‌ها را بدون توجه به اهمیتی که از نظر تاریخی و آثار ملی داشتند خراب کرده و از بین بردند. محلات مهم تهران که داخل این محدوده بودند عبارت بودند از: محله‌ی سنگلج، چاله میدان، چاله حصار، عودلاجان، سرپولک، خانی‌آباد، قنات‌آباد، پاچنار، دروازه‌ی قزوین، گارماشین، باجمالوها، گود زنبورکخانه، صابون‌پزها و بازار بزرگ.

در عهد ناصرالدین شاه چند مدرسه در تهران وجود داشت که معروفترین آنها دارالفنون بود. ساختمان این مدرسه به همت شادروان امیرکبیر در سال ۱۲۸۶ قمری (۱۲۴۸ خورشیدی) پایان یافت. در همین سال یک بیمارستان در تهران بوجود آمد.

در سال ۱۲۸۸ هجری (۱۸۷۱ میلادی) خیابان باب‌همایون از عریض کردن کوچه‌های تنگ، کم‌عرض و

ناپاک بنا به دستور ناصرالدین شاه ساخته شد. از میدان توپخانه دو خیابان بسوی شمال کشیده شد، یکی از باغ لاله زار میگذشت و بدین جهت خیابان لاله زار نام گرفت. و دیگری که با خیابان لاله زار موازی بود علاءالدوله نامیده شد. با احداث این دو خیابان، باغ لاله زار و نگارستان، که قبلاً در خارج شهر بود، جزو شهر شد و سفارتخانه‌ها به ترتیب در این نواحی مستقر شدند. سفارت انگلیس در حدود سال ۱۸۷۰ میلادی (۱۲۴۹ خورشیدی) در آخر خیابان علاءالدوله در زیرزمینی که از آن زنبورک‌چی باش بود ساخته شد. سفارت روسیه نیز که در سال ۱۸۳۴ میلادی (۱۲۱۳ خورشیدی) در تهران تأسیس شده بود و در آغاز کار محلش در ناحیه‌ی ارگ منزل حاجی میرزا آغاسی بود و در سال ۱۸۸۰ میلادی (۱۲۵۹ خورشیدی) در پامنار (خاورارگ) ساختمانی بنا کرد و بدانجا منتقل شد. بالاخره در سال ۱۹۱۵ میلادی (۱۲۹۴ خورشیدی) به پارک اتابک (شمال سفارت انگلیس) منتقل شد. سفارت ترکیه هم در همان خیابان علاءالدوله در خاور سفارت فرانسه و باختر سفارت ایتالیا جا گرفت. رجال مملکت و مغازه‌داران اروپائی هم به تبعیت از سفارتخانه‌ها بشمال شهر رو آوردند ولی مرکز بازرگانی در ناحیه‌ی بازار (جنوب ارگ) باقیماند.

در سال ۱۸۷۵ میلادی (۱۲۵۴ خورشیدی) کارخانه‌ی گاز تهران تأسیس شد. در سال ۱۲۵۶ خورشیدی ارتباط پستی میان تهران و تبریز برقرار شد. مسجد سپهسالار که در ناحیه‌ی نوینباد شمال خاوری شهر جنب عمارت بهارستان واقع شده است به همت میرزا حسین خان سپهسالار ساخته شد و بنای آن به سال ۱۲۹۶ قمری (۱۲۵۷ خورشیدی برابر ۱۸۷۸ میلادی) آغاز گردید و در حدود سال ۱۳۰۷ قمری (۱۲۶۹ خورشیدی برابر ۱۸۹۰ میلادی) پایان یافت. بازار و سرای امیر نیز از بناهای تاریخی این عهد است که بوسیله‌ی میرزاتقی خان امیرنظام (امیرکبیر) ساخته شد.

عمارتها و کاخهای این عصر که به سبک دوره‌ی قاجار معروف است، دنباله‌ی سبک معماری عهد صفوی است و در شمال تهران عمارت عشرت‌آد و عمارت قصر قاجار و قصر دوشان‌تپه در دامنه‌ی کوه سه‌پایه در خاور تهران از معروفترین این بناها بوده‌اند.

ناصرالدین شاه بقعه‌ی امامزاده‌های مدفون در شکراب قصران داخل را بسال ۱۲۸۶ قمری مورد مرمت قرار داد. انیس‌الدوله زوج‌هی ناصرالدین شاه بقعه‌ی شاهزاده حسین را در امامه‌ی قصران داخل بساخت. ناصرالدین شاه کاخ مجللی نیز بسال ۱۲۹۵ قمری (۱۸۷۸ میلادی) در شهرستانک احداث کرد. در سال ۱۳۰۰ قمری (۱۸۸۳ میلادی) مهندس بوتال فرانسوی امتیاز تأسیس اولین خط آهن ایران که خط آهن تهران به ری (ماشین‌دودی) بود از ناصرالدین شاه قاجار گرفت. در میان سالهای ۱۸۸۸ میلادی (۱۲۶۷ خورشیدی) و ۱۸۹۳ میلادی (۱۲۷۲ خورشیدی) میان تهران و شاه‌عبدالعظیم خط راه آهن کشیده شد. نخستین بانک در سال ۱۳۰۶ قمری (۱۲۶۷ خورشیدی برابر ۱۸۸۸ میلادی) تأسیس گردید در پایان سال ۱۳۰۶ قمری (۱۲۶۸ خورشیدی برابر ۱۸۸۹ میلادی) خط واگن اسبی در تهران شروع بکار کرد (خسروی ۱۳۴۰).

در اواخر سلطنت ناصرالدین شاه جمعیت شهر تهران حدود ۱۶۰/۰۰۰ تن بوده است. امامزاده سیداسحق در کوچ‌هی خداپنده‌لو در خیابان ناصر خسرو واقع است و مردم آنرا قدمگاه چهارده معصوم هم میخوانند. در داخل سرداب آن لوح سنگی نسبتاً جدیدی وجود دارد که تاریخ آن بعد از ۱۳۰۰ هجری است. سنگ شکسته و فرسوده‌ی دیگری در طرف دیگر سرداب وجود دارد که بسبب خط ثلث و کلمات آن می‌رساند که این سنگ از آثار سده‌ی هشتم تا نهم هجری باید باشد.

امامزاده یحیی که در یکی از محلات جنوبی تهران قرار گرفته دارای صندوقی است که بر روی امامزاده ساخته شده و در حاشیه‌ی آن سال ۸۹۵ هجری (۱۴۹۰ میلادی) دیده میشود در سال ۱۳۱۹ هجری (۱۹۰۱ میلادی) این امامزاده بکلی خراب شد ولی در سال ۱۳۲۱ هجری (۱۹۰۳ میلادی) بنای مرقد امامزاده که از آسیب خرابی مصون مانده بود از نو آغاز گردید و در زمان وزارت دکتر مصدق به تجدید بنای امامزاده یحیی اختصاص داده شد.

در سال ۱۹۰۵ میلادی (۱۲۸۴ خورشیدی) کارخانه‌ی برق در تهران ایجاد گردید. جمعیت تهران در سال ۱۳۰۲ خورشیدی (۱۹۲۳ میلادی) در حدود ۱۹۶/۰۰۰ نفر بوده است.

۷۰۱۶- از ۱۹۲۵ تا ۱۹۸۳

تا اواخر دوره‌ی قاجاریه آب تهران بوسیله ۳۳ رشته قنات تامین میشد (لغتنامه‌ی دهخدا) چون با توسعه‌ی شهر و افزایش جمعیت تهران در تنگنای بی‌آبی قرار گرفته بود، بعد از سال ۱۹۲۵ میلادی نهری بزرگ از رودخانه کرج بطول ۳۵ کیلومتر کشیده شد و قسمتی از آب رودخانه‌ی کرج به تهران منتقل گردید. در سال ۱۳۰۷ خورشیدی (۱۹۲۸ میلادی) راه شوسه‌ی میان تهران و شمشک از راه تلو کشیده شد. برنامه‌ی خیابان سازی تهران از سال ۱۳۱۶ خورشیدی آغاز شد. محله‌ی سنگلج بمنظور نوسازی خریداری و منهدم گردیده و در قسمتی از آن ساختمانهای دولتی و مراکز اقتصادی بنا گردید و قسمتی دیگر از آن بعداً به پارک‌شهر کنونی تبدیل شد.

در سال ۱۳۱۰ خورشیدی جمعیت تهران در حدود ۳۰۰/۰۰۰ تن بوده است. در سال ۱۳۱۱ خورشیدی کارخانه‌ی سیمان شهر ری بوجود آمد. در سال ۱۳۱۵ خورشیدی نخستین کارخانه‌ی قند در کهریزک جنوب تهران ساخته شد. در سال ۱۳۱۹ خورشیدی جمعیت تهران در حدود ۵۴۰/۰۰۰ تن بوده است. مساحت تهران در سال ۱۳۲۰ خورشیدی بالغ بر ۳۰ کیلومترمربع میشده است. جمعیت تهران در سال ۱۳۲۵ خورشیدی حدود ۸۸۰/۰۰۰ تن بوده است. در سال ۱۳۲۵ خورشیدی قرارداد لوله‌کشی آب تهران امضاء شد و بهره‌برداری از لوله‌کشی آب تهران در سال ۱۳۳۴ خورشیدی آغاز گردید.

مساحت تهران در سال ۱۳۲۷ خورشیدی به حدود ۴۰ کیلومترمربع میرسیده است. مساحت تهران در سال ۱۳۳۵ خورشیدی تقریباً ۵۰ کیلومترمربع بوده است. در اینسال تهران دارای جمعیتی حدود ۱/۸۰۰/۰۰۰ تن بوده است.

مساحت تهران در سال ۱۳۴۵ خورشیدی به رقمی در حدود ۱۰۰ کیلومترمربع بالغ میشده و جمعیت آن حدود ۲/۷۲۰/۰۰۰ نفر بوده است. این جمعیت مجموعاً با شهر ری و شمیران به ۲/۹۸۰/۰۰۰ تن میرسیده است.

بنا بر نقشه‌ی محدوده‌ی شهر تهران که در سال ۱۳۴۹ خورشیدی تصویب گردید مساحت تهران به ۲۱۳ کیلومترمربع محدود شد. البته این محدود مجموعاً با سطح زیربنای خارج از محدوده به ۳۸۰ کیلومترمربع میرسد.

جمعیت تهران در سال ۱۳۵۳ خورشیدی در حدود ۳/۴۲۴/۹۹۵ تن بوده است این جمعیت به همراه جمعیت ری و شمیران به حدود ۳/۷۹۱/۷۱۴ نفر رسید (اطلس فرهنگی شهر تهران ۱۳۵۵). جمعیت تهران در سال ۱۳۵۷ پیرامون ۴ میلیون و در سال ۱۳۵۹ پیرامون ۶ میلیون تخمین زده شده است.

جمعیت تهران در سال ۱۳۶۳ پیرامون ۱۰-۱۲ میلیون (؟) با افزایش گاه‌بگاه جمعیت شهر و گسترش بهنای تهران، خطر زمینلرزه افزوده‌تر شده و نتیجه فاجعه‌آمیز خواهد بود. انگار تهران تا ابد به گسترش سرسام‌آور خود ادامه میدهد!

۸- لرزه‌خیزی تهران و پیرامون

«تو گفתי که شد جنب جنبان زمین»

(استاد فردوسی طوسی)

در این بخش داده‌های موجود درباره‌ی لرزه‌خیزی تهران و پیرامون آن از سرچشمه‌های گوناگون گردآوری و مورد بررسی لرزه‌زمینساختی قرار میگیرد. داده‌های لرزه‌خیزی تنها بصورت تاریخچه بازگو نمیشود بلکه کوشش شده است تا مرز توانائی از داده‌های گوناگون هر زمینلرزه استفاده‌ی کامل شده و گسله یا گسله‌های مسئول رویداد زمینلرزه‌ها شناسائی و معرفی شوند (پیکر ۸۰۱). بسبب کمیبود داده‌ها این نکته برای کلیه‌ی زمینلرزه‌ها در حال حاضر امکان‌پذیر نیست و امید است این بررسی راهگشای پژوهشهای آینده در این زمینه باشد.

۸۰۱- زمینلرزه‌های تاریخی (پیش از سال ۱۹۰۰ میلادی یا ۱۲۷۸ خورشیدی) تهران و پیرامون

Historical (Pre-1900) Earthquakes

«باید همیشه بخاطر سپرد که در محلی که
یکدفعه زمینلرزه حادث شده، تکرار این امر
حتمی است»

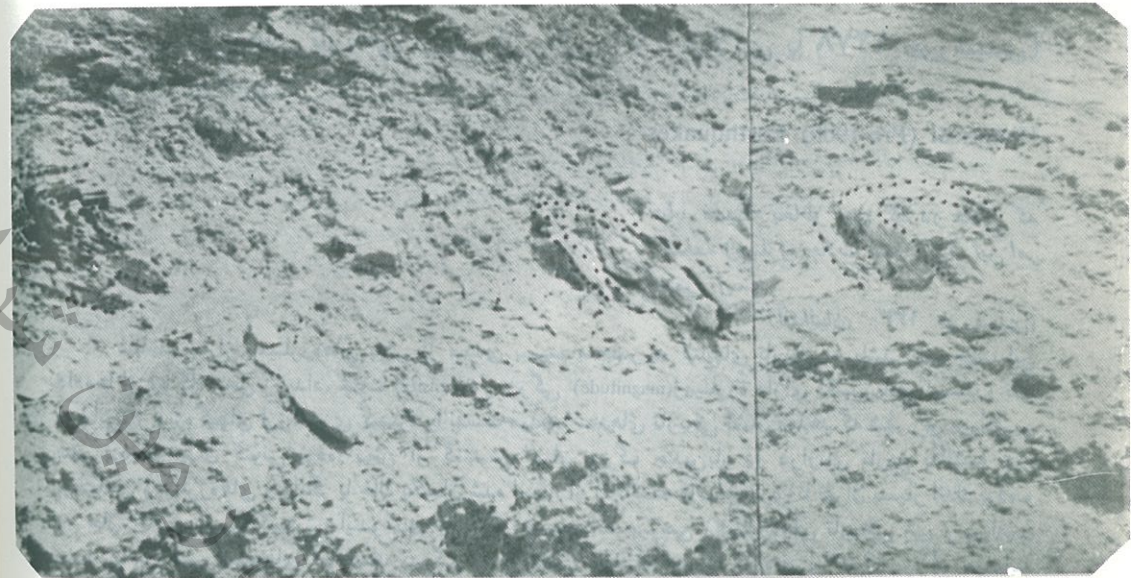
(آبدالیان، ۱۳۳۰ خورشیدی)

شناخت ما از زمینلرزه‌های پیش از سده‌ی بیستم منحصر به کتابهای تاریخی میباشد. بدین جهت این داده‌ها از دیدگاه محل رویداد، شدت (intensity) و بزرگی (magnitude) زمینلرزه دارای دقت زیادی نیست و تنها سیمایی از ویژه گیهای لرزه‌خیزی گستره را بدست میدهد. سندهای تاریخی نشان میدهد که شهر ری بزرگترین شهر نزدیک تهران کنونی بوده، پیش از گسترش تهران بزرگ چندین بار در درازنای تاریخ نگاشته شده بوسیله‌ی زمینلرزه‌های ویرانگر با خاک یکسان شده است. از آنجائیکه فاصله‌ی ری تا تهران بسیار اندک بوده و در حال حاضر بسبب گسترش ایندو شهر بیکدیگر چسبیده‌اند، بررسی زمینلرزه‌های تاریخی ری و پیرامون همراه با بررسی گسله‌های آن کمک بزرگی به ارزیابی توان (پتانسیل) لرزه‌خیزی تهران بزرگ مینماید. در فاصله‌ی میان سال ۳۰۰ پیش از میلاد تا سال ۱۴۰۰ میلادی شهر ری و پیرامون آن بارها بوسیله‌ی زمینلرزه‌های شدید ویران شده است. گذشته از شهرری، سایر جاهای پیرامون تهران مانند گرمسار، ایوانکی، غار، طالقان، قزوین، بونین‌زهر، دماوند و دیگر نیز از زیانهای زمینلرزه بدور نمانده‌اند. بررسی کوتاه این سرگذشت، میزان خطر زمینلرزه را که متوجه گستره‌ی تهران است بخوبی نشان میدهد.

۸۰۱۰۱- زمینلرزه‌ی؟ (آتشفشانی؟) لاسم (دماوند) از ۳۸/۵۰۰ تا پیرامون ۱۰/۰۰۰ سال پیش (؟)

در فازهای آغازی فعالیت آتشفشان کواترنر دماوند، گذاره‌های آتشفشانی، بندی در دره‌ی هراز در شمال خاوری پلور و دهانه‌ی دره‌ی لاسم ایجاد نموده و دریاچه‌ایکه در پشت این بند بوجود آمد پس از مدتی با نهشته‌ها و سالچینه‌های دریاچه‌ای (Varve) و آبرفتی پر شد (Allenbach 1966, Bout and Derrauu 1961). در بخش شمالی دره‌ی لاسم، در بریدگی کنار جاده (در محلیکه در ۱۰ اردیبهشت ۱۳۶۴ خورشیدی زمینلغزش بزرگی در سالچینه‌های دریاچه‌ای دماوند، دره‌ی لاسم را بسته و دریاچه‌ی جدیدی بوجود آورده) در داخل سالچینه‌های دماوند، دگرریختی‌های نهشته‌های نرم (soft sediment deformation) و چین‌فروریزی (slump folding) میانسازندی (interformational) در میان دو لایه‌ی زیرین و زبرین افقی دیده میشود (نگاره‌ی ۸۰۱).

زمان دقیق این لایه‌ی دگرریخته‌ی میانسازندی برای ما روشن نیست ولی با توجه به سن ۳۸/۵۰۰ سال بدست آمده از دریاچه‌ی آتشفشانی بند رودخانه‌های لار و دلیچای (Allenbach 1966)، میتوان سن آنرا میان ۳۸/۵۰۰ تا پیرامون ۱۰/۰۰۰ سال پیش تعیین نمود. این دگرریختی میتواند بسبب بهم خوردن نهشته‌ها در نشیب‌ها ناپایدار و یا رویداد زمینلرزه بوجود آمده باشد. وجود لایه‌های افقی در محل، امکان رویداد زمینلرزه‌ی (شاید زمینلرزه‌ی آتشفشانی) شدیدی را شدت می‌بخشد. این نکته نیاز به پژوهش بیشتری دارد که امید است در آینده صورت بگیرد.



نگاره‌ی ۸۰۱ - بهم‌ریختگی و دگرریختگی نهشته‌های نرم رسوبات دریاچه‌ای بند دماوند در میان نهشته‌های افقی بهم نریخته‌ی بالایی و پائینی در بریدگی شمالی جاده‌ی خاکی دره‌ی لاسم (هراز). نگاه بسوی شمال (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴). (اردیبهشت ماه ۱۳۶۴).

۸۰۱۰۲- زمینلرزه‌ی سده‌ی چهارم پیش از میلاد ری-ایوانکی

قدیمیترین زمینلرزه‌ی یاد شده در کتابهای تاریخی، زمینلرزه‌ی ۳۰۰ سال پیش از میلاد مسیح (واپسین روزهای دوره‌ی هخامنشی) میباشد که بسبب آن پیرامون ۲/۰۰۰ آبادی (؟) در گستره‌ی میان شهر ری و ایوانکی ویران گردیده و شهر ری را نیز بکلی ویران نموده است. شمار دقیق تلفات انسانی این زمینلرزه روشن نیست ولی بسیار زیاد بوده است. با احتمال قوی در شهر ری یا پیرامون ایوانکی، و یا در هر دو محل (از شهر ری تا ایوانکی؟)، گسله شدگی در روی زمین رویداده است (بیکر ۸۰۲). این زمینلرزه باید از ویرانگرترین زمینلرزه‌های تاریخ باشد که تاریخ‌نویسان یونانی به تشریح آن پرداخته‌اند (Strabo, کریمان ۱۳۴۹, Ambraseys 1974, Nabavi 1972, 1978, Ambraseys and Melville 1982, معین فر ۱۳۵۷). بزرگی این زمینلرزه پیرامون $M_s=7.6$ و شدت آن $I_0=X$ تخمین زده شده است (Ambraseys and Melville 1982).

در حال حاضر شاهد قانع‌کننده‌ای در دست نیست تا بتوان یکی از گسله‌های شمال تهران، شمال ری، جنوب ری، کهریزک، پیشوا، پارچین (ایوانکی: Berberian 1981) را مسئول این زمینلرزه بشمار آورد (بیکر ۸۰۲). امکان دارد بیش از یک زمینلرزه در این زمان رویداده باشد.

البته پیش از این زمینلرزه (سده‌ی چهارم پیش از میلاد مسیح) نیز ممکنست زمینلرزه‌هایی در ری و یا سایر جاهای پیرامون تهران رویداده باشد که داده‌ی دقیقی از آن در دست نیست. در کاوشهای علمی که در سگزآباد (گستره‌ی بوئین‌زهره و ایپک: بیکر ۸۰۶) صورت گرفته و عمر آن به ۲۵۰۰ سال پیش از میلاد مسیح میرسد، آثاری بدست آمده که نمایانگر رویداد زمینلرزه‌ای در آن نقطه است. پژوهشهای باستانشناسی Negahban (1971) در این مورد نشان میدهد که در این جا جسد حیوانات و آدمها در یک جا بنحوی بدست آمده که گویی همه به یکبار بزیر آوار رفته‌اند (معین فر ۱۳۵۷). این زمینلرزه دوره‌ی تمدن سگزآباد را پایان داد. است (Ambraseys and Melville 1982).

۸۰۱۰۳- نبود داده‌های لرزه‌ای از دوره‌ی سلوکیها تا آغاز دوره‌ی اسلام (۳۱۲ پیش از میلاد تا ۷۴۳ میلادی)

از زمان سلوکیها (۳۱۲ پیش از میلاد) تا آغاز دوره‌ی اسلام (۷۴۳ میلادی) داده‌ای از رویداد زمینلرزه در دست نمیشود. روشن نیست که در این دوره زمینلرزه‌ای ویرانگر روی نداده (؟) و یا در صورت رویداد آن داده‌ای از آن در دست نیست (؟). خرابیهای ری در زمان تیرداد یا پادشاه جانشین او (تاریخ سیاسی بارت-تالیف نیلسون دوبواز Neilson C. Debevoise) مرمت شده است ولی روشن نیست ارتباطی با ویرانی ناشی از زمینلرزه داشته یا نه؟ (معین فر ۱۳۵۷).

۸۰۱۰۴- زمینلرزه‌ی بهار سال ۷۴۳ میلادی (۱۲۵ هجری) دروازه‌های خزر (تنگ‌سردره، میان ایوانکی و گرمسار)

در بهار سال ۷۴۳ میلادی زمینلرزه‌ای ویرانگر در گستره‌ی خاوری شهر ری رویداده است که داده‌ی چندانی از آن در دست نیست.

(Ambraseys and Melville 1982, Melville 1978, Ambraseys 1974, Theophanis, Anastasius, Cebrios) بزرگی این زمینلرزه پیرامون $M_s=7.2$ و شدت آن $I_0=VIII^+$ تخمین زده شده است (Ambraseys and Melville 1982).

امکان دارد جنبش دوباره‌ی گسله‌ی گرمسار (Berberian 1981) سبب رویداد این زمینلرزه شده باشد (بیکر ۸۰۳).

۸۰۱۰۵ - سال ۲۳۶ هجری (۸۵۰ میلادی) ری (؟)

بنابر نوشته‌ی کتاب تبصره‌العلوم در سال ۲۳۶ هجری قمری (۸۵۰ میلادی) زمینلرزه‌ی شدیدی در ری رویداده و ۴۵/۰۰۰ نفر کشته شده‌اند (Nabavi 1972, 1978). کریمان ۱۳۴۹، معین فر ۱۳۵۷). این زمینلرزه بوسیله‌ی (Melville (1978), Ambraseys (1972) و (Ambraseys and Melville (1982) به اعتبار گرفته شده و از آن سخنی بمیان نیامده است. بنظر میرسد تاریخ این زمینلرزه با زمینلرزه‌ی سال ۸۵۵-۶ (۸۰۱۰۶) اشتباه شده باشد.

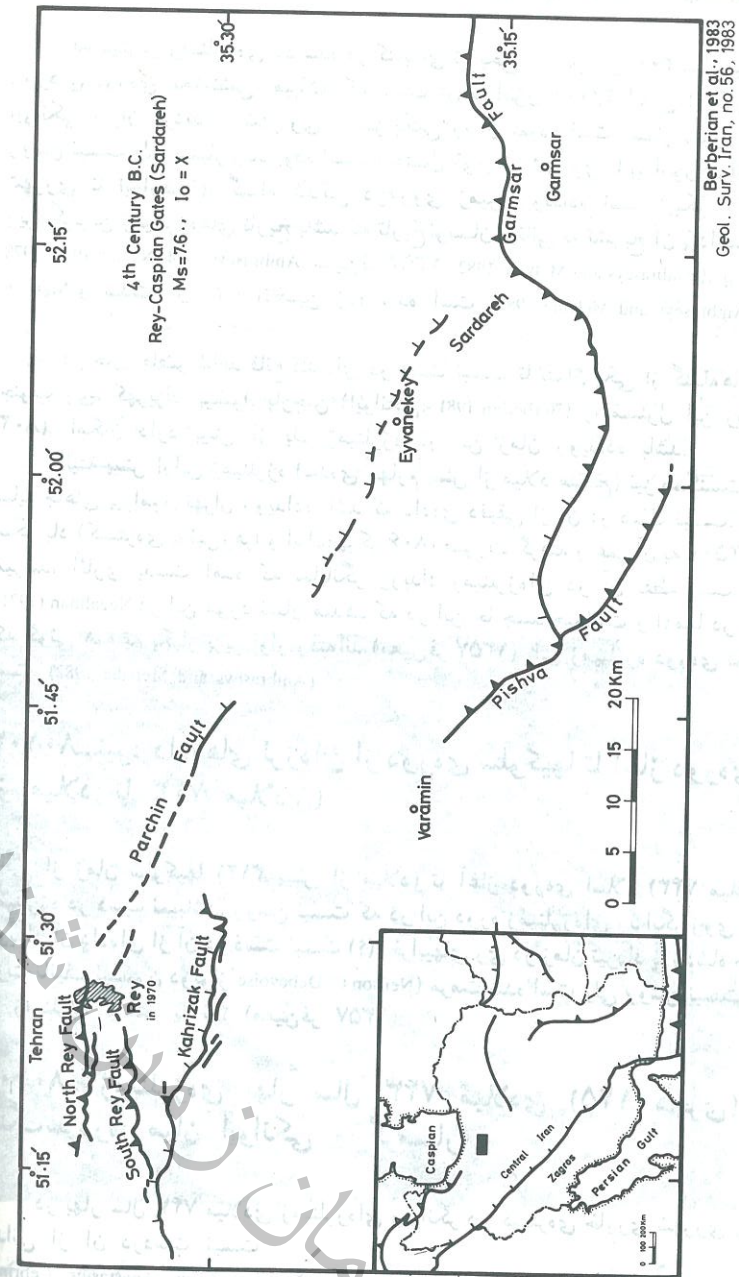
۸۰۱۰۶ - زمینلرزه‌ی ۲۴۱ هجری (۲۲ مه ۸۵۵ تا ۱۱ مه ۸۵۶ میلادی) ری

زمینلرزه‌ی شدید سال ۲۴۱ هجری قمری خانه‌های ری را خراب کرد و جمعیت زیادی را در زیر دیوارها مدفون ساخت که بنا بر نوشته‌ی ابن اثیر «شماره‌ی آنها از احصاء بیرون بوده و پسرلرزه‌ها تا ۴۰ روز ادامه داشته و موجب ویرانی بیشتر گردیده است». قوام رازی شیرازی (در کریمان ۱۳۴۹) در شعری شمار کشته‌شدگان را به رقم اغراق آمیز ۳۵۰/۰۰۰ مینویسد (صنیع‌الدوله ۱۲۵۴ و ۱۲۹۸، Nabavi 1972, 1978, Ambraseys 1974). معین فر ۱۳۵۷، (Ambraseys and Melville 1978, Melville 1982). بزرگی این زمینلرزه پیرامون $M_s=7.1$ و شدت آن $I_0=VIII+$ تخمین زده شده است (Ambraseys and Melville 1982). زمینلرزه بشدت در قم و کاشان احساس شده است. گسله‌ی موجود آورنده‌ی این زمینلرزه برای ما روشن نیست و چنانچه خرابی تنها در ری و پیرامون آن بوده، یکی از گسله‌های شمال تهران، شمال ری، جنوب ری، کهریزک و پیشوا را میتوان عامل این خرابی معرفی نمود (بیکر ۸۰۴).

۸۰۱۰۷ - زمینلرزه‌ی ذی‌الحجه ۲۴۹ هجری (۱۵ ژانویه تا ۱۲ فوریه ۸۶۴ میلادی) ری

عبدالرحمن ابن ابوبکر (جلال‌الدین) سیوطی نویسنده‌ی ایرانی‌الاصل مصری (۸۴۹ تا ۹۱۱ هجری) در کتاب کشف‌الصلاصه عن وصف‌الزلزله میگوید که در ذی‌الحجه سال ۲۴۹ هجری زمینلرزه‌ی شدیدی در ری رویداد و مردم زیادی کشته شده و بقیه‌ی مردم از شهر خارج شده و به صحرا رفتند. ابن رویداد را ابوجعفر محمد ابن جریر طبری (۲۲۵ تا ۳۱۰ قمری) و عزیزالدین ابوالحسن علی ابن اثیر (۱۱۶۰/۵۵۵ تا ۱۲۳۳/۶۳۰) نیز یاد کرده‌اند. احتمال دارد دهات زیادی همراه با قسمت بزرگی از شهر ری بهنگام این زمینلرزه ویران شده باشد (Ambraseys 1968, 1974). کریمان ۱۳۴۹، Nabavi 1972, 1978). معین فر ۱۳۵۷، (Ambraseys and Melville 1982, Poirier and Taher 1980, Melville 1978). بزرگی این زمینلرزه پیرامون $M_s=5.3$ و شدت آن $I_0=VII$ تخمین زده شده است.

کانون مهلرزه‌ی (macroseismic epicentre) دقیق این زمینلرزه روشن نیست ولی تمرکز زیاد خرابی در گستره‌ی ری ممکنست نمایانگر جنبایی دوباره‌ی یکی از گسله‌های شمال تهران، شمال ری، جنوب ری، کهریزک و یا پیشوا باشد (بیکر ۸۰۴). این زمینلرزه هشت سال پس از زمینلرزه‌ی ۲۴۱ هجری ری را ویران کرد.



بیکر ۸۰۲ -

نقشه‌ی گسله‌های جنبای گستره‌ی زمینلرزه‌ی سده‌ی چهارم پیش از میلاد (ری-دروازه‌های خزر - تنگ سردره) با بزرگی تخمین زده شده‌ی $M_s=7.6$ و شدت $I_0=X$ ویژه گیهای گسله‌ها همانند بیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است. گستره‌ی شهری ری مربوط به سال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد.

نقشه‌ی گسله‌های چنای گسترده زمین‌لرزه‌ای بهار سال ۱۲۵۰ هجری (دروازه‌های خزر-تنگ سردره، میان ایوانکی و گرمسار با بزرگی تخمین زده‌ی $M_s = 7.2$ و شدت $I_0 = VIII+$ و بزرگی‌های گسله‌ها همانند بیکرهای ۴.۰ و ۸.۰۱ میباشد.

نقشه‌ی گسله‌های چنای گسترده زمین‌لرزه‌ای ۲۲ مه ۱۸۵۵ تا ۱۱ مه ۱۸۵۶ میلادی (۲۴۱ هجری) ری

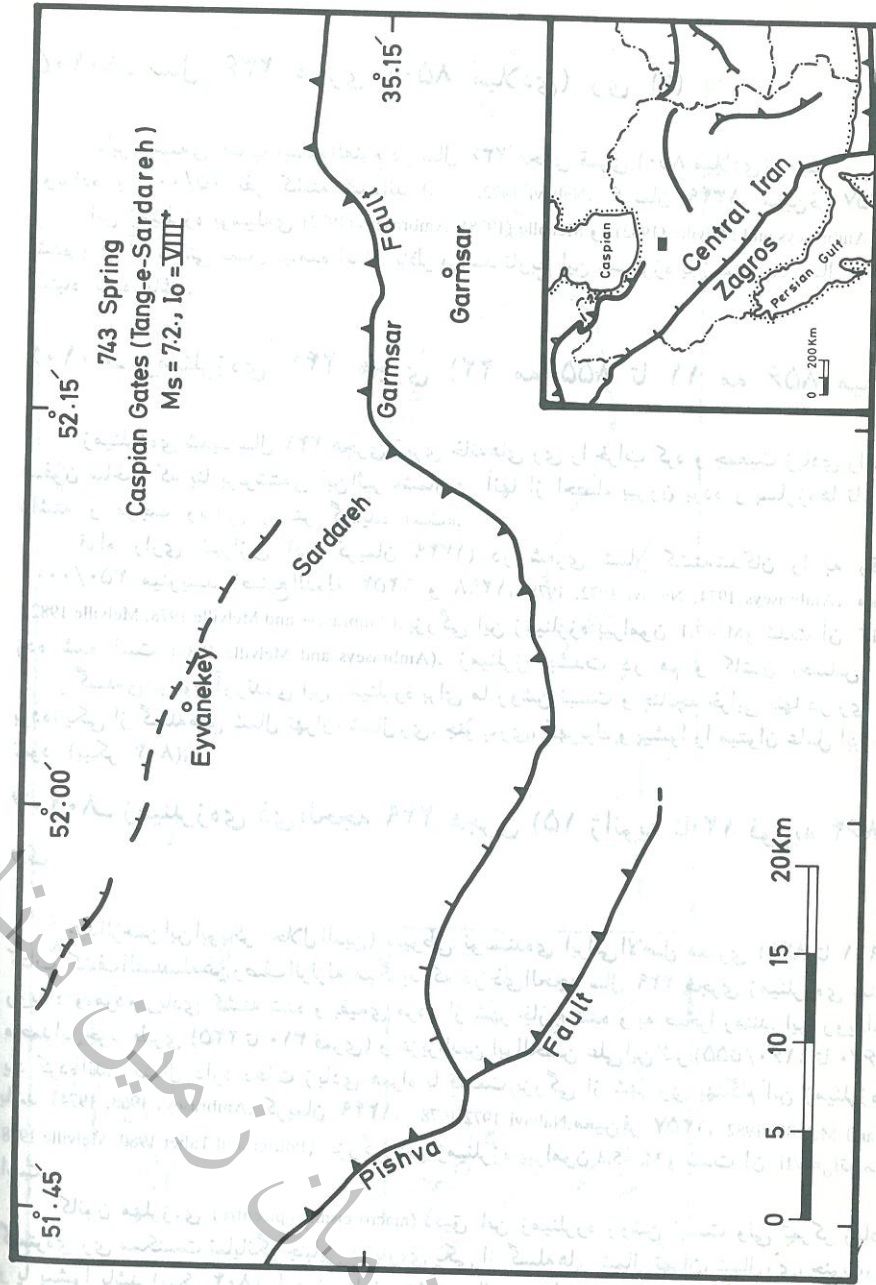
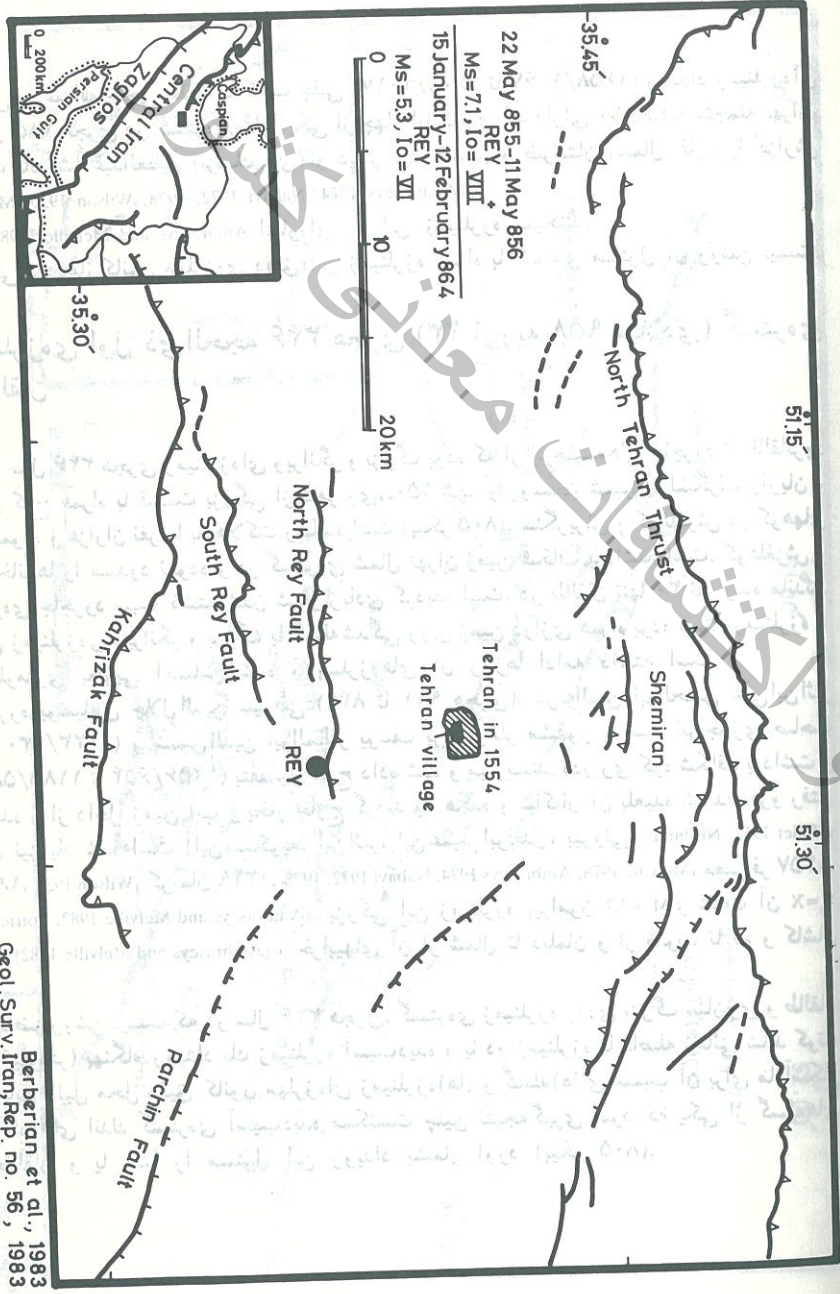
(۷.۱ = M_s ، $I_0 = VIII+$ ، ۱۲ فوریه ۱۸۶۴ میلادی (۲۴۹ هجری) ری ($M_s = 5.3$ ، $I_0 = VIII$)، شهر ری بصورت

دائره‌ای توپر نشان داده شده است. مرکز گسترده دهکده‌ی تهران و شهر تهران سال ۱۸۶۱ هجری (۱۵۵۴

میلادی) نیز کشیده شده‌اند. ویژه‌گیهای گسله‌ها همانند بیکرهای ۴.۰ و ۸.۰۱ میباشد.

بیکر ۸.۰۴ -

Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, Rep. no. 56, 1983



Berberian et al., 1983

بیکر ۸.۰۳ -

نقشه‌ی گسله‌های چنای گسترده زمین‌لرزه‌ای بهار سال ۱۲۵۰ میلادی (دروازه‌های خزر-تنگ سردره، میان ایوانکی و گرمسار با بزرگی تخمین زده‌ی $M_s = 7.2$ و شدت $I_0 = VIII+$ و بزرگی‌های گسله‌ها همانند بیکرهای ۴.۰ و ۸.۰۱ میباشد.

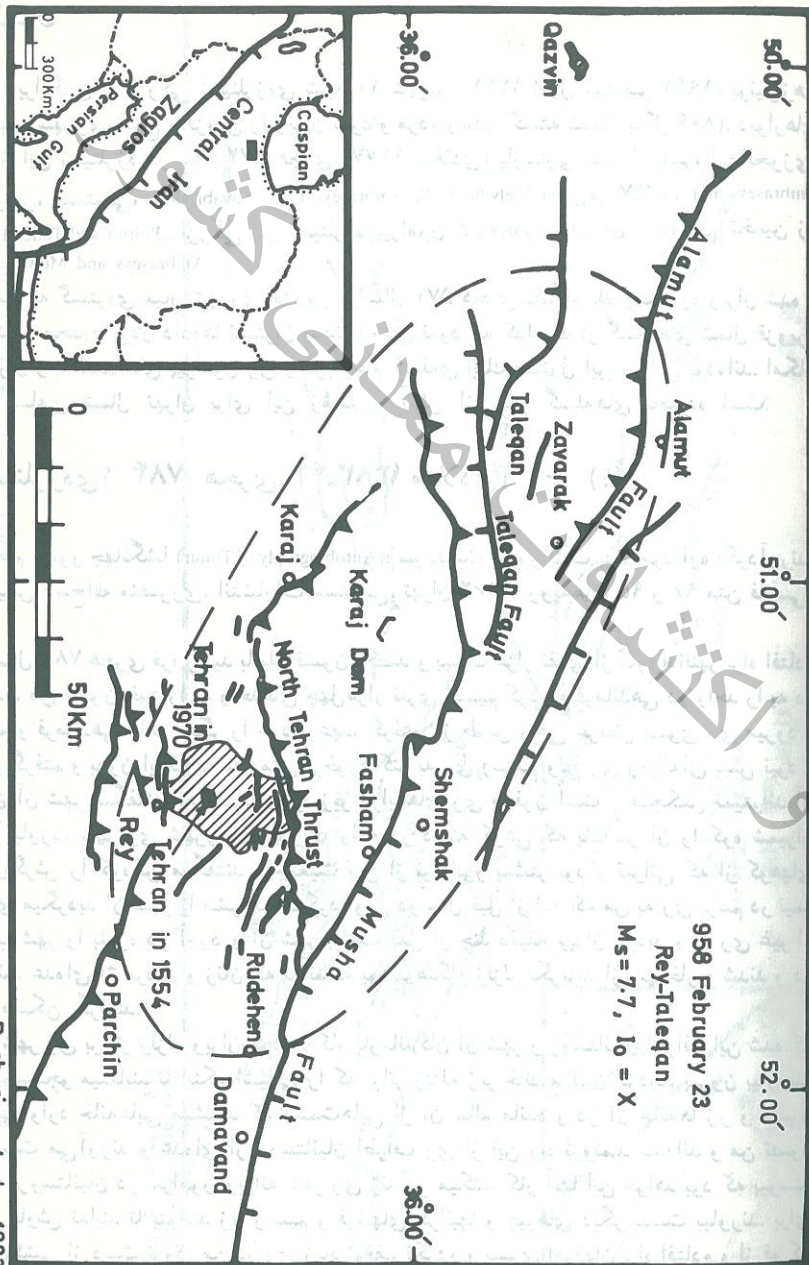
۸۰۱۰۸- زمینلرزه ی ۲۸۵ هجری (۲۸ ژانویه ۸۹۸ تا ۱۶ ژانویه ۸۹۹ میلادی) غار و طبرستان

ثرت مصطفی ابن عبدالله حاجی خلیفه یا کاتب چلبی (۱۶۰۹/۱۰۱۷ تا ۱۶۵۸/۱۰۶۷) رویداد زمینلرزه ای ویرانگر را در سال ۲۸۵ هجری در گستره ی غار [یکی از چهار ایالت ری که دارای ۴۰ دهکده منجمله تهران، فیروزبهرام، دولت آباد، شاه عبدالعظیم (نزدیک ری) و دیگر بوده است] و طبرستان (شمال غار) را گزارش میکنند (Ambraseys 1974, Nabavi 1972, 1978, Wilson 1930, Mallet 1851).
 سبب اندکی داده ها، کانون مهلرزه ی دقیق این زمینلرزه همراه با گسله ی مسئول آن روشن نیست.

۸۰۱۰۹- زمینلرزه ی اول ذی الحجه ۳۴۶ هجری (۲۳ فوریه ۹۵۸ میلادی) گستره ی میان ری- طالقان

زمینلرزه ی سال ۳۴۶ هجری زمینلرزه ای ویرانگر و بزرگ بوده که از سرچشمه های جاجرود تا طالقانرود در شمال باختری کرج همراه با قسمت بزرگی از شهر ری، ۱۵۰ شهر و روستای شمیران، لشگرک، واریان و طالقان را ویران نموده و هزاران نفر را به هلاکت رسانده است (بیکر ۸۰۵). سنگریزش و کوهلغزش در کوه های شمال تهران رودخانه ها را مسدود نموده و در گستره ی شمال تهران زمین شکاف برداشته است. کوهلغزش و سنگریزش در دره ی جاجرود سبب کشته شدن شمار زیادی گردیده است. در طالقان تنها ۳۰ نفر زنده ماندند. با احتمال قوی این زمینلرزه ی ویرانگر و بزرگ با گسله شدگی روی زمین درازی همراه بوده است. زمینلرزه تا فاصله ۴۰۰ کیلومتری بخوبی احساس شده و پس لرزه های آن روزها ادامه داشته است.
 این زمینلرزه بوسیله ی جلال الدین سیوطی (۸۴۹ تا ۹۱۱ هجری)، عزیزالدین ابوالحسن علی ابن اثیر (۵۵۵/۱۱۶۰ تا ۶۳۰/۱۲۳۳) و شمس الدین ابوالمظفر یوسف بن قزاوغلو مشهور به سبط ابن جوزی صاحب مرات الزمان (۵۸۱/۱۱۸۵ تا ۶۵۴/۱۲۵۶) بتفصیل شرح داده شده و مینویسند: «در ری کوه شکاف برداشت و زمین شکافته شده و از داخل زمین آب و بخار خارج گردید و دهکده و ساکنان آن بلعیده شدند». فرو رفتن زمین در طالقان نیز یاد شده است (ابن مسکویه، ابن اثیر، ابن عمید ابولفدل، بیرونی، Mallet 1952, Nisibinus, Wilson 1930, ۱۸۸۰, Ambraseys and Melville 1982, Poirier and Taher 1980).
 کریمان ۱۳۴۹، ۱۳۵۷، معین فر ۱۳۵۷، زمینلرزه بیرامون $M_s=7.7$ و شدت آن $I_0=X$ (Ambraseys and Melville 1982).
 بزرگی این زمینلرزه بیرامون $M_s=7.7$ و شدت آن $I_0=X$ تخمین زده شده (Ambraseys and Melville 1982) و خرابیهای آن از شمال تا دیلمان و از جنوب تا قم و کاشان گسترده شده است.

در حال حاضر روشن نیست که در سال ۳۴۶ هجری، گستره ی زمینلرزه زده ی بزرگ میان ری و طالقان (بدرزای ۱۵۰ کیلومتر) بهنگام رویداد یک زمینلرزه آسیب دیده و یا دو زمینلرزه با فاصله زمانی شاید کوتاه رویداده است؟ باین دلیل محل دقیق کانون مهلرزه ای زمینلرزه (ها) و گسله (ها)ی مسبب آن برای ما آشکار نیست ولی از داده های اندک گستره ی آسیب دیده ممکنست چنین نتیجه گیری نمود که یکی از گسله های شمال تهران، طالقان و یا مشا را مسئول این رویداد بشمار آورد (بیکر ۸۰۵).



Berberian et al., 1983
 Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983
 نقشه ی گسله های چنیا و گستره ی مهلرزه ای (نا شدت IV) زمینلرزه ی ۲۳ فوریه ۹۵۸ میلادی (اول ذی الحجه ۳۴۶ هجری) گستره ی ری- طالقان ($M_s=7.7$, $I_0=X$). موز گستره ی شهر تهران بسال ۹۶۱ هجری (۱۵۵۴ میلادی) و ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) کشیده شده است. ری بصورت دایره ای توخالی نمایان است، ویژه گیاهی گسله ها بهائیت بیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است.

سازمان ۲۲۶

۸۰۱۰۱۰- زمینلرزه‌ی ذیقعه‌ی ۵۷۲ هجری (ماه مه ۱۱۷۷ میلادی) گستره‌ی میان شهرری و قزوین

زمینلرزه‌ی ویرانگری به بزرگی زمینلرزه‌ی شنبه ۱۰ شهریور ۱۳۴۱ (اول سپتامبر ۱۹۶۲) بوئین‌زهرا (ایبک) گستره‌ی میان شهرری، کرج و قزوین را ویران نمود و مردم زیادی کشته شدند (بیکر ۸۰۶). دیوارهای شهر قزوین پس از این زمینلرزه در سال ۵۷۲ هجری (۱۱۷۷ میلادی) بازسازی شد (ابن اثیر، ابن الجوزی، 'صنیع الدوله، القوزی، مستوفی، ۱۳۵۷، Melville 1978, Ambraseys 1974, Navabi 1972, Ambraseys and Poirier and Taher 1980, Melville 1982, Melville 1982). بزرگی این زمینلرزه پیرامون $M_s=7.2$ و شدت آن $I_0=VIII^+$ تخمین زده شده است (Ambraseys and Melville 1982).

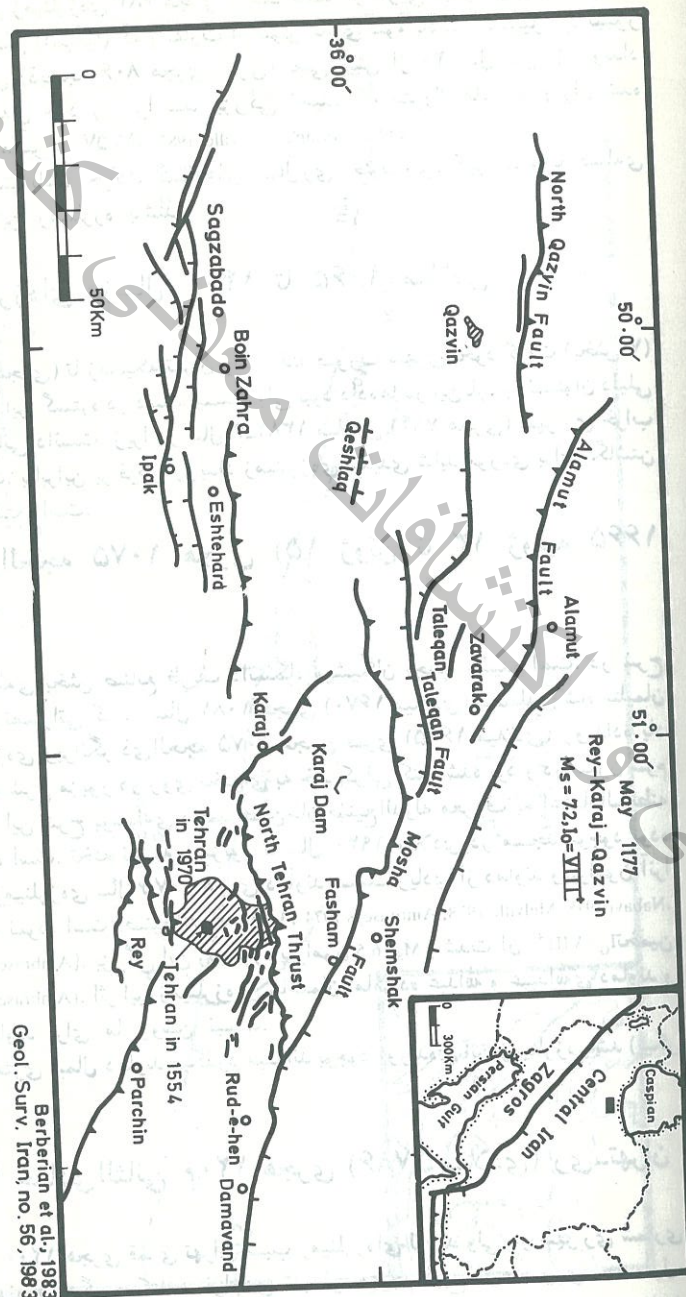
روشن نیست که گستره‌ی میان شهرری-قزوین در سال ۵۷۲ هجری بهنگام یک زمینلرزه ویران شده و یا دو زمینلرزه؟ بسبب محدود بودن داده‌ها نمیتوان بدقت روشن نمود که کدامیک از گسله‌های شمال قزوین، اشتهارد، شمال تهران و یا گسله‌های پیرامون ری و در فرجام گسله‌ی ایبک مسئول این ویرانی بوده‌اند. امکان جنبش دوباره‌ی گسله‌ی شمال تهران برای این زمینلرزه بیش از سایر گسله‌های نامبرده است.

۸۰۱۰۱۱- زمینلرزه‌ی ۷۸۴ هجری (۴-۱۳۸۳ میلادی) ری (?)

در کتاب «منم تیمور جهانگشا (Autobiography of Timur): سرگذشت تیمور لنگ بقلم خود او» (گردآورنده مارسل بریون، اقتباس ذبیح‌الله منصوری، انتشارات مستوفی، تهران ۱۳۶۲، رویه‌های ۹۵ و ۹۶ متن فارسی) چنین آمده است.

وقتی بهار سال ۷۸۰ هجری فرا رسید با یک قشون یکصد و بیست هزار نفری از ماوراءالنهر براه افتادم و وارد خراسان شدم. من قشون خود را به واحدهای چهل هزار نفری تقسیم کردم و فرماندهی دو واحد را به دو پسر خود واگذارشتم و فرماندهی واحد دیگر را خود برعهده گرفتم. از طوس راهی عریض بسوی ری میروم و من آن راه را پیش گرفتم و بدون اینکه به مقاومتی برخورد کنم به ری رسیدم ولی ری ویرانه‌ای بیش نبود و روستائیان پیرامون آن شهر میگفتند که صدها جنازه زیر خرابه‌های ری مدفون است و هیچکس نمیتواند آن جنازه‌ها را بیرون بیاورد. شهر ری شهری بود بزرگ واقع در دامنه کوهی که یک سر آن را کوه شمیران میخواندند و سر دیگرش را کوه کن میگفتند و جمعیت ری از نیشابور بیشتر بود و قنواتی که از کوههای شمیران و کن جاری میگردد آن شهر را مشروب میکرد. ولی دو سال قبل از این که من به ری برسم در نیمه شب زلزله‌ای مهیب شهر را بلرزه در آورد و آن شهر بزرگ پس از چند دقیقه ویران گردید و از ری غیر از ویرانه‌ای باقی نماند. عده‌ای از مردان و زنان که توانسته بودند هنگام زلزله بگریزند از شهر خارج شدند و در قریه‌های اطراف مسکن گرفتند.

از روزیکه شهر ری بر اثر زلزله ویران گردیده کار بازمندگان آن شهر و روستائیان اطراف این شده که در خرابه‌های شهر جستجو مینمایند تا اینکه اشیا بی‌ارزشی را که بر اثر زلزله زیر خاک مدفون گردیده بیرون بیاورند. بعضی از آنها گاهی وارد خانه‌هایی میشوند که قسمت‌هایی از آن سالم مانده و در آن خانه‌ها زر و سیم و فرشهای گرانبها بدست می‌آورند و عده‌ای از روستائیان اطراف ری از این راه ثروتمند شده‌اند و من تصور میکنم تا روزی که روستائیان در پیرامون ویرانه شهر ری زندگی میکنند کار آنها این خواهد بود که پیوسته در خرابه‌های شهر کاوش نمایند تا بتوانند زر و سیم و فرشهای گرانبها و چیزهای دیگر بدست بیاورند. برای اینکه فرصت قشون‌کشی از دست نرود، من در ری زیاد توقف نکردم و بسوی اصفهان براه افتادم و از قم که اسم صحیح آن گم است و گویا بمعنی مصر میباشد گذشتم».



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

تقسیمی گسله‌های جنبی گستره‌ی زمینلرزه‌ی ماه مه ۱۱۷۷ میلادی (ذیقعه ۵۷۲ هجری) ری-کرج-قزوین
($I_0=VIII^+$, $M_s=7.2$). مرکز گستره‌ی شهر تهران بسال ۹۶۱ هجری (۱۵۵۴ میلادی) و ۱۳۴۱ خورشیدی
(۱۹۷۰ میلادی) کشیده شده و ری با دایره‌ای ترحالی گویا شده است. ویژه گنجه‌ها همانند بیکرهای
۴۰۱ و ۸۰۱ است.

بیکر ۸۰۶-

چنانچه خبر این زمینلرزه درست باشد بنظر میرسد کانون مهلززه‌ای زمینلرزه به ری نزدیکتر بوده تا به تهران. در اینصورت ممکنست یکی از گسله‌های شمال‌ری، کهریزک و یا گسله‌های دیگر نزدیک ری جنبش دوباره داشته‌اند.

۸۰۱۰۱۵ - زمینلرزه‌ی ۱۸۰۲ میلادی (۱۷-۱۲۱۶ هجری) گستره‌ی دماوند و مازندران

در سال ۱۸۰۲ میلادی زمینلرزه‌ای دماوند و چند روستای مازندران را ویران نمود. لرزه‌ی اصلی بوسیله‌ی پسلرزه‌های زیادی دنبال شد (Nabavi 1978, Ambraseys 1974, Wilson 1930, Morier 1818). چنانچه کانون مهلززه‌ی این زمینلرزه در نزدیکی دماوند باشد، گسله‌ی مشا که از فاصله‌ی ۵ کیلومتری شمال دماوند میگذرد، میتواند مسبب این زمینلرزه باشد (پیکر ۸۰۷).

۸۰۱۰۱۶ - زمینلرزه‌ی ۱۶ دسامبر ۱۸۰۸ میلادی (آخر شوال ۱۲۲۳ هجری) طالقان

زمینلرزه‌ی طالقان با بزرگی پیرامون $M_s=5.9$ بشدت در تهران احساس شد و مردم درخارج از خانه‌های خود بسر بردند. درتجریش امامزاده قاسم صدمه دید. پسلرزه‌های این زمینلرزه که در تهران نیز احساس شد، سبب وحشت بیشتر مردم تهران شد. امکان دارد بازسازی ۱۲۲۷ هجری (۱۸۱۲ میلادی) مسجد امامزاده جعفر پیشوا که تاریخ آن بر روی کتیبه‌ای در مسجد دیده میشود، مربوط به تعمیر مسجد بعد ازصدمات این زمینلرزه باشد (Ambraseys and Melville 1982).

۸۰۱۰۱۷ - زمینلرزه‌ی ۱۲۲۴ هجری (۱۸۰۹ میلادی) آمل

بنا به نوشته‌ی مرآت‌البلدان و کریمان (۱۳۵۶) در سال ۱۲۲۴ هجری «در بهنه‌ی تهران (و قصران)، مازندران و رشت زمینلرزه‌ای عظیم رویداد که تا یکماه ادامه یافت. این زمینلرزه در بیشتر بلاد ایران خسارات فراوان وارد ساخت». این زمینلرزه که در تهران احساس شده است زمینلرزه‌ی ویرانگر ۱۸۰۹ آمل میباشد که خرابی زیادی را در شمال بیار آورد.

۸۰۱۰۱۸ - زمینلرزه‌ی ۲۰ ژوئن ۱۸۱۱ میلادی (۱۲۲۶ هجری) دماوند

در این تاریخ بهنگام بودن موریر (Morier) در دماوند زمینلرزه‌ای در دماوند رویداده است (Nabavi 1978, Ambraseys 1974, Wilson 1930, Morier 1818). از میزان خرابی و بزرگی این زمینلرزه داده‌ای در دست نیست. چنانچه کانون مهلززه‌ی این زمینلرزه در نزدیکی دماوند باشد، جنبش گسله‌ی مشا ممکنست سبب رویداد آن باشد.

۸۰۱۰۱۹ - زمینلرزه‌ی ژوئن ۱۸۱۵ میلادی (۱۲۳۰ هجری)

Morier (1818) و Stahl (1911) رویداد زمینلرزه‌ای را در سال ۱۸۱۵ که در دماوند بشدت احساس شده

یاد میکنند. در آبگرم دماوند چشمه‌ی آب سردی خشک میشود.

(Ambraseys and Melville 1982, Nabavi 1978, Ambraseys 1974).

۸۰۱۰۲۰ - زمینلرزه‌ی ۲ شوال ۱۲۴۵ هجری (۲۷ مارس ۱۸۳۰ میلادی) دماوند-شمیرانات

در بامداد این روز زمینلرزه‌ی شدیدی بهنه‌ی دماوند و شمیرانات را ویران نمود. پیرامون ۷۰ روستا در خاور جاجرود و در راستای راه دماوند بسوی سمنان ویران شد و بیش از ۵۰۰ نفر در دماوند کشته شدند. کاروانسرای جاجرود و شهر تهران نیز آسیب دیدند و ۳۰ نفر درتهران کشته شدند (پیکر ۸۰۸). تمامی ساختمانهای تهران آسیب دیده و بخشی از بازار و قسمتی از ساختمان دربار و خانه‌های پیرامون آن بزمین ریختند. ارک تهران، تالار بزرگ مدعوین، چند ساختمان بزرگ و ساختمان سفارت انگلیس بسختی آسیب دیده و دیواره‌های آن فرو ریخت. خسارات وارده به تهران پیرامون ۱ میلیون تومان تخمین زده شد. مردم تهران همراه با خانواده‌های سلطنتی مدتی را در چادر بسر بردند. شماری از ساختمانهای دولتی در آمل، ساری و دامغان آسیب دیدند. سنگلغزش سبب بسته شدن راه هراز و تالار رود شد. این زمینلرزه در باکو احساس شده است

(Mallet 1853, Watson 1866, Milne 1911, Wilson 1930, Ambraseys 1974, Nabavi 1978, Ambraseys and Melville 1982).

بزرگی این زمینلرزه پیرامون $M_s=7.1$ و شدت آن $T_0=VIII^+$ تخمین زده شده است (Ambraseys and Melville 1982). این زمینلرزه با پسلرزه‌های فراوانی همراه بوده است. گسله‌ی مشا میتواند سبب رویداد این زمینلرزه باشد (پیکر ۸۰۸).

این زمینلرزه در دوره‌ی فتحعلیشاه قاجار رویداده و ۱۲ سال پیش از زمینلرزه، تهران پیرامون ۸ دروازه با برجهای استوانه‌ای بهن داشته و جمعیت آن میان ۶۰/۰۰۰ تا ۷۰/۰۰۰ نفر بوده است. تمامی ساختمانها و بناهای تهران در این دوره خوب نبوده و با خشت خام ساخته شده بود (بخش ۷). در بررسی تفصیلی باید اثر زمینلرزه‌ی ۱۲۴۵ هجری را در ساختمانهای امامزاده زید، بقعه‌ی چهل تن و بقعه‌ی سیدولی و مسجد شاه (در بازار تهران)، بقعه‌ی سید ناصرالدین (نصرالدین، در خیابان خیام)، امامزاده هاشم شمیران، بقعه‌ی بی‌شهریانو، بقعه‌ی حضرت عبدالعظیم، برج طغرل، زندان هارون (خان؛ قریه‌ی هارون)، مسجد لواسان، امامزاده معصوم صالح فرحزاد، امامزاده محمدباقر در رودک رودبار قصران، امامزاده معصوم بریانک و سایر بناهای قدیمی گستره بررسی نمود تا بینش بهتری از بزرگی، شدت و کانون مهلززه‌ی زمینلرزه و در نتیجه گسله‌ی مسبب آن بدست آورد. آشکار نیست که تاریخ ۱۲۴۵ هجری روی کتیبه‌ی ایوان بزرگ امامزاده زید بازار، مربوط به بازسازی پس از رویداد این زمینلرزه است یا نه؟

۸۰۱۰۲۱ - زمینلرزه‌ی ۶ آوریل ۱۸۳۰ میلادی، پسلرزه‌ی قوی دماوند-شمیرانات

این زمینلرزه که پسلرزه‌ی قوی زمینلرزه‌ی ۲۷ مارس ۱۸۳۰ دماوند-شمیرانات بود، سبب ویرانی کاروانسرای جاجرود و افزوده شدن آسیب به ساختمانهای شمیرانات و ترس مردم تهران شد (Ambraseys and Melville 1982) (پیکر ۸۰۸).

۸۰۱۰۲۲ - زمینلرزه‌ی ۷ سپتامبر ۱۸۴۷ میلادی (۱۲۶۳ هجری)

پیرامون ساعت ۱:۲۵ دقیقه زمینلرزه‌ای در تهران احساس شده است

۸۰۱۰۲۳- زمینلرزه‌ی ۱۲۸۵ هجری (۱ اوت ۱۸۶۸ میلادی)

بیرامون نیمه شب زمینلرزه‌ای قوی در تهران، فیروزکوه، قم، کاشان و اصفهان احساس شد (صنیع الدوله ۱۸۸۰). (Ambraseys (1974 و Nabavi (1978 تاریخ این زمینلرزه را ۱۱ جمادی الاول ۱۲۸۵ هجری برابر ۳۰ اوت ۱۸۶۸ می‌آورند در حالیکه Ambraseys and Melville (1982 آنرا در تاریخ اول اوت ۱۸۶۸ میلادی یاد میکنند. کانون روی زمین این زمینلرزه ممکنست در دشت کویر و مشابهی کانون روی زمین زمینلرزه‌ی ۲۲ ژوئیه ۱۹۲۷ باشد (Ambraseys and Melville 1982). پس‌لرزه‌های این زمینلرزه تا ۱۱ سپتامبر ادامه داشت.

۸۰۱۰۲۴- زمینلرزه‌ی اول شوال ۱۲۹۳ هجری (۲۰ اکتبر ۱۸۷۶ میلادی) کله‌دره‌ی بوئین‌زهرا

بنوشته‌ی روزنامه‌ی ایران (شماره ۳۰۰ بتاريخ ۱۷ شوال ۱۲۹۳ برابر ۵ نوامبر ۱۸۷۶ میلادی) «در بعد از ظهر (حدود ساعت ۱۵) روز جمعه غره‌ی (اول) شوال ۱۲۹۳ هجری در ۷ فرسنگی قزوین در قریه‌ی کله‌دره (کله‌دره) از محال‌زهرا زمینلرزه‌ی شدیدی رویداده که قریه‌ی مزبور را بکلی منهدم کرده و ۳۵ نفر زن و مرد بهلاکت رسیدند و هرچه گاو و گوسفند و الاغ داشتند با مخلفات خانه و غیره و با اجناس در زیر خاک مانده و تلف شده است». این زمینلرزه در قزوین نیز شدید بوده و دو سه دیوار خراب شده و دو سه اتاق از اتاقهای مسجد جامع قزوین شکاف پیدا نمود ولی بکسی آسیب نرسید (روزنامه‌ی ایران شماره‌ی ۲۹۹). در تهران هم این زمینلرزه احساس شده است (روزنامه‌ی ایران شماره‌ی ۲۹۹). بزرگی این زمینلرزه $M_s=5.7$ تخمین زده شده است (Ambraseys and Melville 1982). گسله‌ی ایبک (Berberian 1976, 1981) میتواند مسبب رویداد این زمینلرزه باشد.

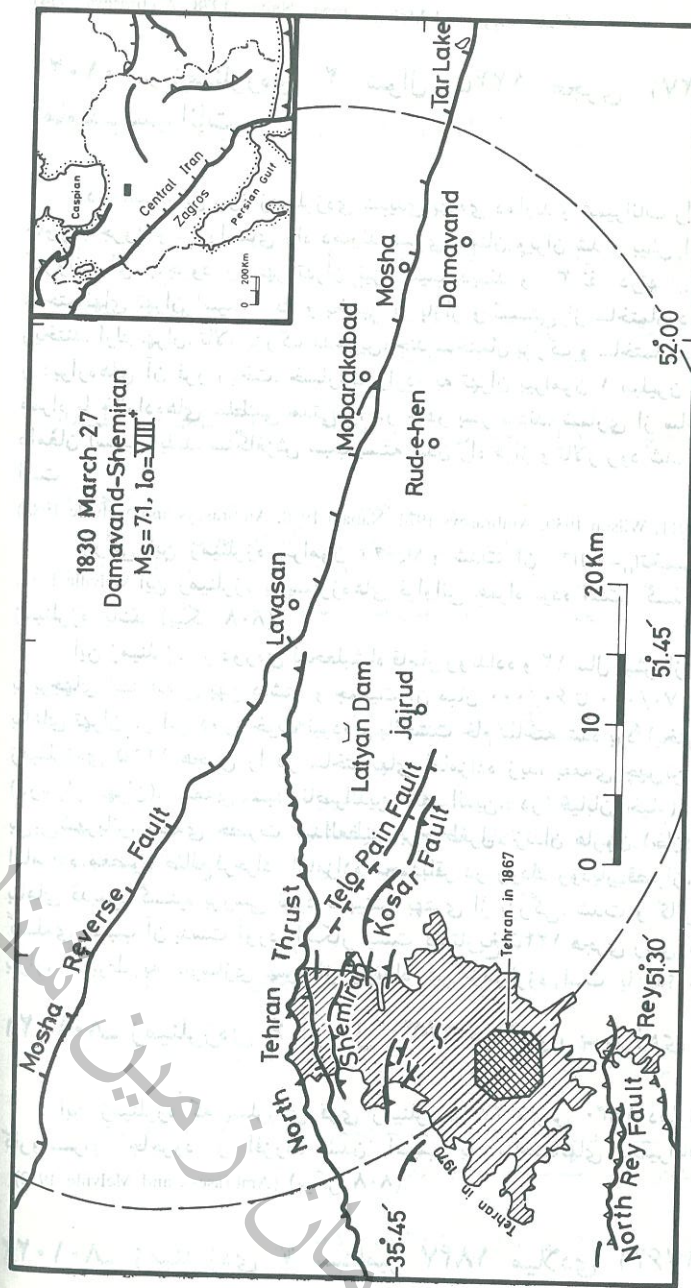
۸۰۱۰۲۵- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۷ شعبان ۱۳۱۳ هجری (۲۴ دسامبر ۱۸۹۵ میلادی) تهران

زمینلرزه‌ای بنسبت شدید در تهران سبب کشته شدن شمار زیادی اسب و حیوانات دیگر در شهر شد (Ambraseys 1974, Lysakowski 1906, 1910). روشن نیست که آیا جنبش گسله‌ی شمال تهران سبب این لرزه بوده است و یا گسله‌ی دیگری؟

۸۰۱۰۲۶- نتیجه‌گیری آغازی از بررسی زمینلرزه‌های تاریخی تهران و بیرامون

مرور کوتاه زمینلرزه‌های تاریخی (بیش از سال ۱۹۰۰ میلادی یا ۱۲۷۸ خورشیدی) بهنه‌ی تهران و بیرامون آن با وجود کمبود داده‌ها، بخوبی نشان میدهد که از دیدگاه لرزه-زمینساختی گستره‌ایست جنباً و بشدت لرزه‌خیز و در درازنای تاریخ، سرگذشت پرمخاطره‌ای را پشت سر گذاشته است (جدول ۱، بخش ۸۰۱ و بیکر ۸۰۱).

بررسی (۱) زمینلرزه‌های تاریخی، همراه با پژوهش (۲) زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم (بخش ۸۰۲)، (۳) گردآوری داده‌های اندک کهلرزه‌ای (microearthquake؛ بخش ۹) و در فرجام (۴) بررسی گسله‌های جوان و



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

بیکر ۸۰۱ -

نقشه‌ی گسله‌های جنباً و گستره‌ی مه‌لرزه‌ای زمینلرزه‌ی ۲۷ مارس ۱۸۳۰ میلادی (۲ شوال ۱۲۴۵ هجری) دماوند-شهمیرانات ($M_s=7.1$, $I_o=VIII$). گستره‌ی مه‌لرزه‌ای تقریبی کشیده شده است. مرزهای گستره‌ی تهران بسال ۱۲۸۴ هجری (۱۸۶۷ میلادی) و ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) همراه با مرز گستره‌ی شهر ری در سال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) آورده شده است. ویژه‌گیهای گسله‌ها همانند بیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است.

جنوبی پهنه (بخش ۴)، همگی نمایانگر این حقیقت تلخ است که از بخت بد پهنه تهران و شهرهای پیرامون آن باید چشم براه رویداد زمینلرزه‌های شدیدی باشد که دیر یا زود بخود خواهد دید.

بررسی انجام شده نشان میدهد که گسله‌ی گرمسار (۴۰۱۰۱۰) میتواند سبب رویداد زمینلرزه‌ی ۷۴۳ میلادی ($M_s=7.2$) باشد. بنظر میرسد زمینلرزه‌های ۱۶۶۵ دماوند ($M_s=6.5$)، ۱۸۰۲ دماوند-مازندران، ۲۰ ژوئن ۱۸۱۱ دماوند، ژوئن ۱۸۱۵ دماوند، ۲۷ مارس ۱۸۳۰ دماوند-شمیرانات ($M_s=7.1$) و پس‌لرزه‌ی ۶ آوریل ۱۸۳۰ دماوند-شمیرانات بسبب جنبش دوباره‌ی گسله‌ی مشا (۴۰۱۰۱) رویداده‌اند (جدول ۱). احتمال زیاد دارد که زمینلرزه‌های ۲۳ فوریه ۹۵۸ ($M_s=7.7$) و مه ۱۱۷۷ ($M_s=7.2$) بسبب جنبش گسله‌ی شمال تهران (۴۰۱۰۲) رویداده باشد. سری گسله‌های ری (شمال ری، جنوب ری و کهریزک) نمکنست سبب رویداد زمینلرزه‌های ۸۵۵۶ ($M_s=7.1$) و ۱۳۸۳-۴ شده باشند. سری گسله‌های ری و پارانگی شمال تهران ممکنست مسبب بروز زمینلرزه‌ی ژانویه ۸۶۴ ($M_s=5.3$) شده باشد. در هر حال با داده‌های موجود نمیتوان گسله‌های مسبب زمینلرزه‌های ویرانگر تاریخی را بدقت آشکار نمود و احتیاج به داده‌های بیشتر و پژوهش ژرفتری در این مورد است.

بسیب نبود داده‌های لرزه‌ای میان (۱) پیش از سده‌ی سوم پیش از میلاد، (۲) سده‌ی سوم پیش از میلاد تا سال ۷۴۳ میلادی، و (۳) میان سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۶۵ میلادی نمیتوان در مورد گاههای نبود لرزه‌ای (seismic gap) تاریخی و زمان بازگشت (return period) زمینلرزه‌ها گفتگویی نمود (جدول ۱). داده‌های موجود در مورد پهنه‌ی ری و تهران نشان میدهد که زمان بازگشت زمینلرزه میان ۱۰ سال تا ۲۱۹ سال بازی کرده است (جدول ۱). آرامش نسبی سده‌ی نوزدهم و بیستم پهنه‌ی تهران-ری در پی تاریخی از زمینلرزه‌های ویرانگر است (جدول ۱ و بخش ۸۰۱) و باید چشم براه زمینلرزه‌های جدید در پهنه‌ی تهران و پیرامون بود.

۸۰۲- زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم (۱۲۷۸ تا ۱۳۶۲ خورشیدی = ۱۹۰۰ تا ۱۹۸۳ میلادی) تهران و پیرامون

با اینکه داده‌های زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم گسترده‌ی تهران و پیرامون آن بهتر گردآوری شده، ولی در حال حاضر برای ۳۰ سال اول این سده داده‌هایی در دست نیست. امید است که این داده‌ها کم کم گردآوری و مرتب شود.

داده‌های دورلرزه‌ای (teleseismic) زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم در دهه‌های گوناگون این سده دارای خطای گوناگونی در کانون روی زمین، کانون ژرفی و زمان رویداد زمینلرزه‌ای است و همزمان با تکمیل دستگاههای لرزه‌نگاری و افزایش شمار ایستگاههای لرزه‌نگاری این خطاها کم میشود. در مورد زمینلرزه‌های ایران بجهت کافی نبودن شمار ایستگاههای کشوری و همسایه، این خطا برای زمینلرزه‌های بزرگ از پیرامون ۵۰۰ کیلومتر (در سال ۱۹۰۳ میلادی)، به ۳۰۰ کیلومتر (۱۹۱۸)، ۳۰ کیلومتر (۱۹۶۳) و ۱۵ کیلومتر (۱۹۷۷) رسیده است که کافی برای بررسیهای لرزه‌زمینساختی نیست (Berberian 1979a, 1981, 1983b).

در این بخش داده‌های دستگاهی (جدول ۲) همراه با داده‌های مهلززه‌ای (macroseismic) که مبتنی بر مشاهدات محلی و میزان تلفات و خرابیها بوده نیز آورده شده است (بیکر ۸۰۱)، داده‌های دستگاهی زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم پهنه‌ی تهران (۳۵ تا ۳۶ درجه‌ی شمالی و ۵۱ تا ۵۲/۳۰ درجه‌ی خاوری) که در جدول ۲ آمده بر روی پیکر ۸۰۱ پیاده شده است.

۸۰۲۰۱- زمینلرزه‌ی شنبه ۳۱ تیر ۱۳۰۶ خورشیدی (۲۲ ژوئیه ۱۹۲۷ میلادی) شمال دشت کویر

شب هنگام زمینلرزه‌ای شدید در تهران، کاشان، اصفهان، سنگس، بندرگز، تروند، خور و یزد احساس شد. چند خانه و بخشی از قلعه‌ی آرادان درخاور گرمسار فرو ریخت. در خوار (خاور گرمسار) ساختمانها صدمه دیدند (بیکر ۸۰۹).

در سمنان قسمت بالای مناره‌ی مسجد جامع و یک برج قدیمی فرو ریخت. در ایوانکی یکی از برجهای قصر شکاف برداشت. چند خانه در فیروزکوه شکاف برداشت و در یزد آب از حوضها بیرون ریخت. یک قلعه در قلعه‌نو و قناتهای میان حصارقلی و کریمخانی ویران شد. کانون روی زمین دستگاهی این زمینلرزه در گستره‌ای در شمال دشت کویر (میان سمنان و جندق) قرار دارد ولی بسبب بزرگی خطای داده‌های دستگاهی سالهای آغازی سده‌ی بیستم (Berberian 1979a) اطمینانی به محل آن نیست. بزرگی این زمینلرزه $M_b=6.9$ و $M_s=6.3$ بوده است (بیکر ۸۰۹) (Ambraseys and Melville 1982).

این زمینلرزه با پس‌لرزه‌های فراوانی همراه بوده است که در تهران نیز احساس شد. کانون مهلززه‌ای این زمینلرزه و زمینلرزه‌ی ۱ اوت ۱۸۶۸ ممکنست در یک پهنه باشد ولی داده‌ای از آن در دست نیست و گسله‌ی مسبب آن برای ما روشن نیست.

داده‌های نگاشته شده‌ی دستگاهی این زمینلرزه که در بیکر ۸۰۹ نیز آمده بشرح زیر است:

Date	Time (G.M.T.)	Coordinate	M_s	M_b	F.D.	No. Stns.	S.D.	Ref.
1927.07.22	03:54:54	34.70N-54.00E	6.3	6.9		94		ISS
	03:55	33.50N-55.00E	6.2					STR
	03:55:10	34.50N-53.50E	6.2					GR
	03:55:14.4	34.50N-53.80E				33 60	2.45	NMS
	03:55:20.0	34.72N-53.64E				75 74	1.93	NAA

۸۰۲۰۲- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۸ شهریور ۱۳۰۹ خورشیدی (۱۹ سپتامبر ۱۹۳۰ میلادی)

ساعت ۵ بامداد، زمینلرزه‌ی کوچکی در تهران رویداد (اطلاعات ۱۳۰۹/۷/۱۲).

۸۰۲۰۳- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۰ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی (۲ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی) آه-مبارک آباد

زمینلرزه‌ی آه-مبارک آباد در ساعت ۱۵:۳۳:۱۲ (بوقت گرینویچ) روز پنجشنبه دهم مهرماه ۱۳۰۹ خورشیدی در گستره‌ی آهلی-مبارک آباد با بزرگی $M_s=5.2$ و شدت $I_0=VI^+$ رویداد. کانون روی زمین تعیین شده بوسیله‌ی ISS, (SSK), NAA, بترتیب دارای نادرستی (خطائی) برابر ۱۴، ۱۵ و ۴۰ کیلومتر بسمت

شمال خاوری کانون مهلززه زمينلرزه (۵۱/۹۶ خاوری، ۳۵/۷۸ شمالي) است (پيكر ۸۰۱۰ و جدول ۲). در روستای آه بالا کوشکی ۲۸ خانه ويران، يك نفر کشته و ۵ نفر زخمی شدند. در قابوس محله (پانصد متری آه بالا) ۵ خانه خراب شد ولی مجروحی نداشت. در سر پورک بیشتر خانه ها ويران شد و ۲ نفر کشته شدند. در مبارک آباد ۸ خانه ويران و بقیه آسیب دیدند. چند رشته قنات نیز فرو ریخت. در احمدآباد چند نفر کشته شدند. در چشمه علا کارخانه بطری سازی ويران شد. مشا، امیرآباد و دماوند آسیب کمی دیدند (پيكر ۸۰۱۰).

در دشت مزار و دماوند (جنوب مشا، ۱۰ و ۱۲ کیلومتری جنوب خاوری مبارک آباد) برخی از خانه ها ترک برداشتند. کوهریزهایی نیز در شمال خاوری مبارک آباد وجود آمد. زمينلرزه آه-مبارک آباد پیرامون ساعت ۱۷ در تهران احساس شد و به چند قنات در شهر تهران آسیب وارد آمد. زمينلرزه تا بامداد در آه بالا و روستاهای پیرامون آن ۵ بار احساس شد. دو پسلززه این زمينلرزه که فاصله ی ۵ دقیقه در روز ۱۵ مهر ۱۳۰۹ (۷ اکتبر ۱۹۳۰) رویداد، سبب آسیب بیشتر ساختمانهای روستاهای یاد شده گردید. این دو پسلززه در تهران، فیروزکوه، کاشان و نظنز نیز احساس شد (روزنامه ی اطلاعات ۱۳۰۸/۷/۱۲: Ambraseys and Melville 1982, Berberian 1976, 1977, 1981, Tchalenko 1974, BSSA 1930).

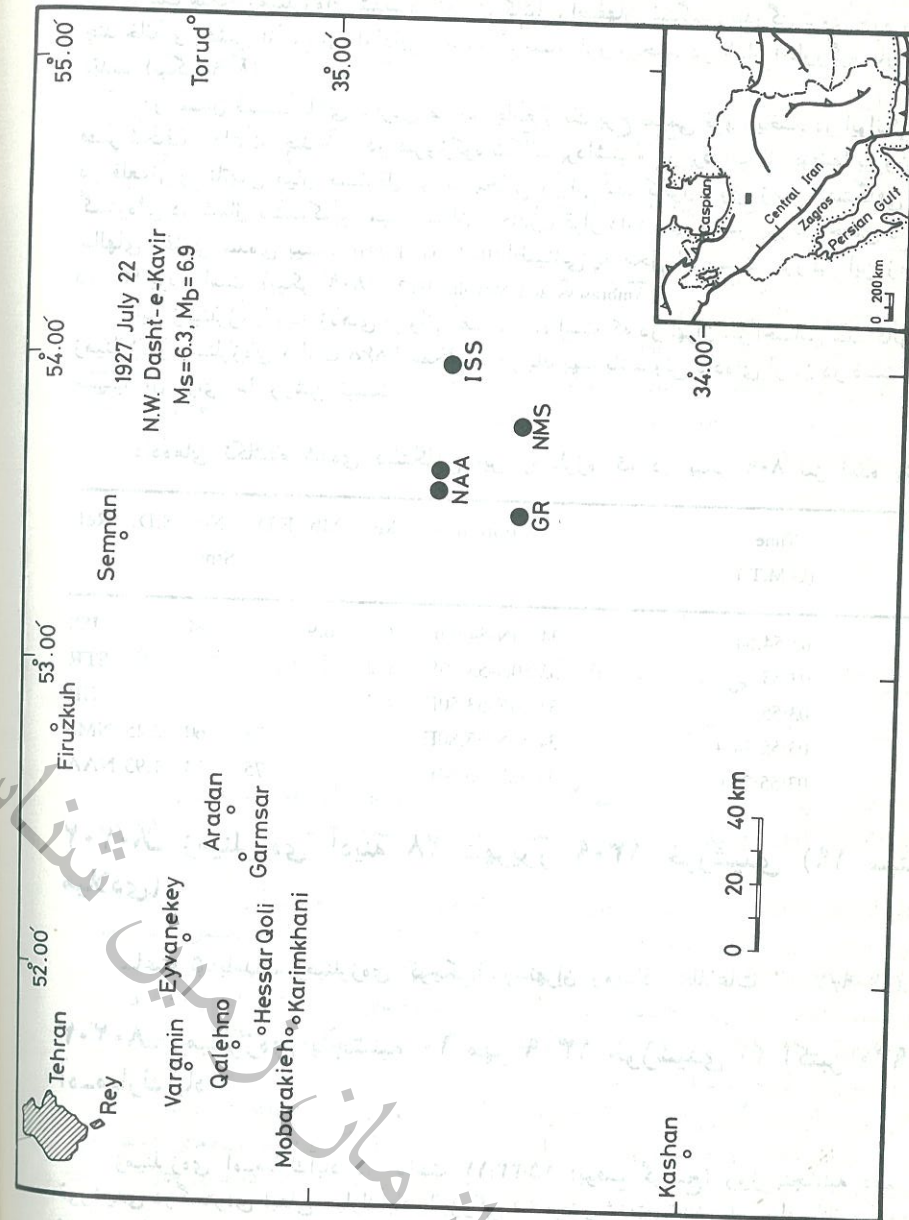
با وجود کوچک بودن زمينلرزه آه-مبارک آباد، بسبب قرار گرفتن کانون مهلززه بر روی گسله ی مشا (بخش ۴۰۱۰۱) و نزدیکی آن به شهر تهران این زمينلرزه از ارزش ویژه ای برخوردار است (پيكر ۸۰۱۰). لازم به یادآوری است که با احتمال قوی راندگی شمال تهران شاخه ای از گسله ی مشا میباشد (پيكر ۸۰۱۰). داده های نگاشته شده ی دستگای این زمينلرزه که در پيكر ۸۰۱۰ نیز آمده بشرح زیر است:

Date	Time (G.M.T.)	Coordinate	Ms	Mb	M	F.D.	No. Stns.	S.D.	Ref.
1930.10.02	15:33:12	35.80N-52.10E	5.2				32		ISS
	15:33	35.80N-52.10E			5				SSK
	15:33:09.7	35.86N-52.08E				33	14	3.61	NMS
	15:32:13.1	36.11N-52.11E				70	21	1.71	NAA

محاسبه ی دوباره ی پراماهای (Parameter) این زمينلرزه بوسیله ی Nowroozi (1976) ژرفای ۷۰ کیلومتر را پیشنهاد میکنند که با بررسیهای انجام شده در روی زمین و بهندی خراب شده همخوانی نداشته و اشتباه میباشد.

۸۰۲۰۴- زمينلرزه ی دوشنبه ۱۴ مهرماه ۱۳۰۹ خورشیدی (۶ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی) پسلززه ی آه-مبارک آباد

دوساعت به ظهر زمينلرزه ای در دماوند احساس شد (اطلاعات ۱۳۰۹/۷/۱۶). این زمينلرزه ممکنست یکی از پسلززه های زمينلرزه ی آه-مبارک آباد باشد (پيكر ۸۰۱۰). داده ی دستگای برای این زمينلرزه موجود نیست.



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 96, 1983

پيكر ۸۰۹ -

نقشه ی کانون روی زمین دستگای (دایره های مشکی) زمينلرزه ی ۲۲ ژوئیه ۱۹۲۷ میلادی (۳۱ تیرماه ۱۳۰۶ خورشیدی) شمال دشت کویر (Ms=6.3, Mb=6.9). بسبب نبود داده های مهلززه ای در حال حاضر گسله ی مسیب زمينلرزه برای ما روشن نیست ولی نام روستاها و شهرهایی که در آنها خرابی رویداده و یا زمينلرزه پندت احساس گردیده آورده شده است. مرز گستره ی تهران و روی مربوط بسال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی میباشد).

۸۰۲۰۵- زمینلرزه سه شنبه ۱۵ مهرماه ۱۳۰۹ خورشیدی (۷ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی)
پسلرزه های قوی آه-مبارک آباد

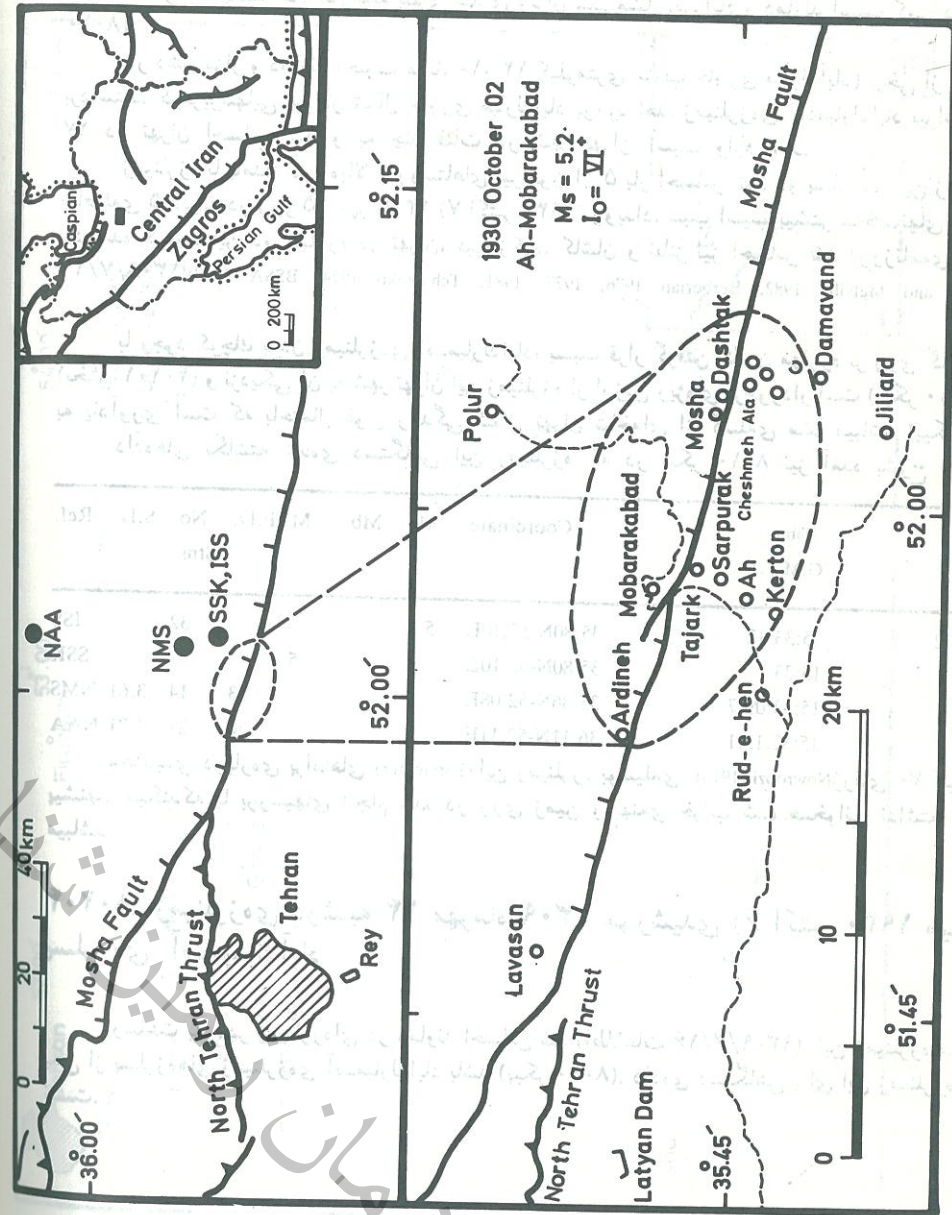
دو زمینلرزه یکی بیرامون ۲۵ دقیقه پس از نیمه شب با بزرگی بیرامون ۵ و دومی یکساعت و نیم پس از نیمه شب رویداد.
زمینلرزه اول شدیدتر بود و مردم تهران از خواب بیدار شده و از خانه بیرون ریختند. در شمیرانات، قم، دماوند و فیروزکوه این زمینلرزه احساس شد. در دماوند شکافهای جدیدی به شکافهای پیشین افزوده شد و آندک فروریختگی نیز بوجود آمد (بیکر ۸۰۱۰). زمینلرزه در دماوند تا بامداد ادامه داشت و بفاصله هر نیمساعت و سه ربع و یکساعت، بطورخفیف تکرار و هر بار دو سه ثانیه دوام داشت (اطلاعات ۱۳۰۹/۷/۱۶). این زمینلرزه ها پسلرزه های بزرگ زمینلرزه آه-مبارک آباد بوده و نمایانگر ادامه ی جنبش گسله ی مشا میباشد (بیکر ۸۰۱۰).
داده های نگاشته شده ی دستگاه پسلرزه ی قوی آه-مبارک آباد بشرح زیر است:

Date	Time (G.M.T.)	Coordinate	Ms	Mb	M F.D.	No. Stns.	S.D.	Ref.
1930.10.07	20:53:06	35.80N-52.10E			5	17		ISS
	20:53:03.0	35.58N-51.90E				33	3.01	NMS
	20:53:01.2	35.73N-51.85E				26	2.60	NAA

۸۰۲۰۶- زمینلرزه ی چهارشنبه ۳ مهر ۱۳۱۹ خورشیدی (۲۵ سپتامبر ۱۹۴۰ میلادی)

در ساعت ۲۳:۱۰:۱۷ زمینلرزه ی خفیفی همراه با صدای زیرزمینی در تهران احساس شد و چند ثانیه ادامه داشت. این زمینلرزه در تهران خساراتی نداشت ولی مردم از خانه ها بیرون ریختند. جهت لرزش از خاور به باختر بوده و چند ثانیه بدرزا کشید (اطلاعات ۱۳۱۹/۷/۴).
بزرگی این زمینلرزه میان ۵ تا ۵/۲ تعیین شده و کانون روی زمین تعیین شده ی آن در نزدیکی تهران نبود (بیکر ۸۰۱۱). داده های دستگاهی نگاشته شده ی این زمینلرزه که در بیکر ۸۰۱۱ نیز آورده شده بشرح زیر است:

Date	Time (G.M.T.)	Coordinate	Ms	Mb	M F.D.	No. Stns.	S.D.	Ref.
1940.09.25	19:31:20	36.40N-52.10E			5.2	42		ISS
	19:31:22	37.30N-52.00E						BCIS
	19:31:30	37.00N-53.00E						BOM
	19:31	37.00N-50.00E						ZUR
	19:31:23	36.20N-52.20E			5.0			SSK
	19:31:25.0	36.44N-52.04E				33	41	2.29 NMS
	19:31:22.2	36.50N-52.04E				14	43	2.31 NAA



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

تفسیری گسله های جنب و گسستری مهرزادی زمینلرزه ی ۱۷ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی (۱۰ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی) آه-مبارک آباد (Ms=5.2, Io=VI+). مرز گسستری تهران و ری مربوط بسال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد. ویژه گسله های همبند بیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است.

۸۰۲۰۷ - زمینلرزه پنجشنبه ۲۰ اردیبهشت ۱۳۲۴ خورشیدی (۱۰ مه ۱۹۴۵ میلادی)

در ساعت ۹:۴۰ زمینلرزه‌ی خفیفی در تهران احساس شد (Bozorgnia 1962). هیچگونه داده‌ی دستگاهی در مورد این زمینلرزه وجود ندارد.

۸۰۲۰۸ - زمینلرزه‌ی آدینه ۲۱ اردیبهشت ۱۳۲۴ خورشیدی (۱۱ مه ۱۳۴۵ میلادی) بنکوه گرمسار

زمینلرزه‌ی بنکوه گرمسار با بزرگی $4/7$ در ساعت ۲۰:۱۷:۲۸ (بوقت گرینویچ) و پیرامون ساعت ۱۲ نیمه شب بوقت تهران در گستره‌ی بنکوه گرمسار رویداد. کانون روی زمین تعیین شده بوسیله‌ی NAA, NMS, STR, ISS برای این زمینلرزه بترتیب دارای نادرستی (خطا) پیرامون ۴۰،۳۰، ۶۲ و ۸۱ کیلومتر در سوهای گوناگون از کانون مهلززه‌ی زمینلرزه تعیین شده است (پیکر ۸۰۱۲).

زمینلرزه در روستاهای برامه، گرمسار، بنکوه و قشلاق خساراتی وارد نمود. در گرمسار تمامی خانه‌ها خراب شدند. در قشلاق متجاوز از ۶۰ خانه بکلی ویران شد و دو نفر زیر آوار رفتند. در بنکوه ایستگاه راه‌آهن آسیب دید و کوه ریزش نمود. دو نفر از پلکان بزمین پرت شده و مجروح شدند. بطورکلی پیرامون ۲۰۰۰ خانه آسیب دید. میان ۸ تا ۲۰ نفر کشته و ۱۷ تا ۸۰ نفر در این زمینلرزه آسیب دیدند.

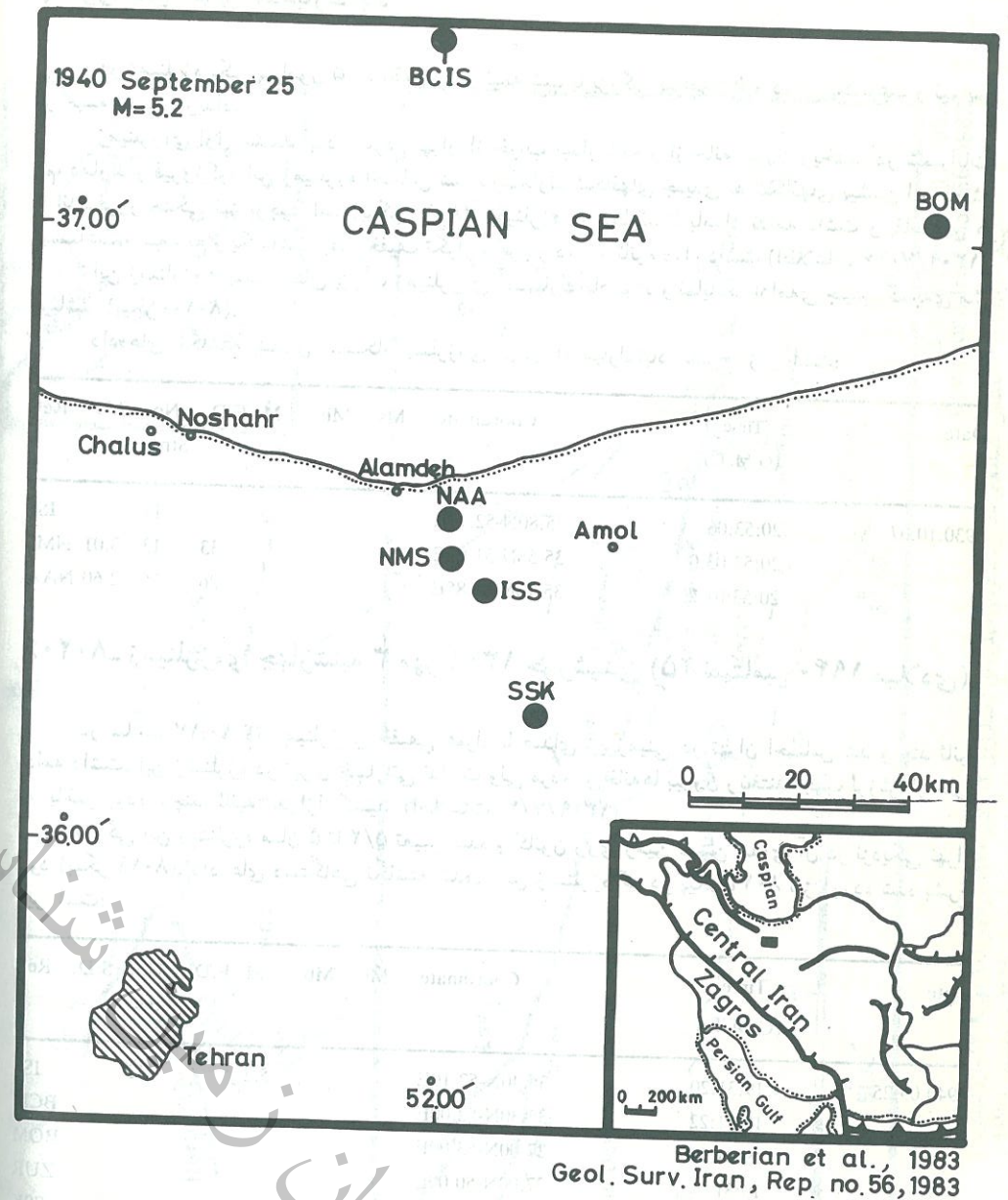
لرزه‌ی اصلی با سه مرتبه تکان زمین همراه بود و تکانهای ممتد تا یکساعت ادامه داشت. پس‌لرزه‌ها تا یک هفته ادامه داشتند و قوی‌ترین آنها که در روز سه‌شنبه ۲۹ خرداد ۱۳۲۴ خورشیدی (۱۹ ژوئن ۱۹۴۵ میلادی) رویداد به گرمسار خسارات کمی وارد نمود. زمینلرزه‌ی بنکوه گرمسار در خوار، ورامین، فیروزکوه و تهران احساس شد (اطلاعات ۱۳۲۴/۲/۲۲، Bozorgnia 1962, 1973, 1974, Tchalenko 1973, 1974, 1976, 1977, 1981, Berberian 1976, 1977, 1981).

در مرز میان کوههای شمال گرمسار و دشت گرمسار، گسله‌ی جوان و جنبای گرمسار (Berberian 1981) با راستای خاوری-باختری وجود دارد که به روشنی رسوبات جوان آبرفتی را بریده و جنبش دوباره‌ی آن سبب رویداد زمینلرزه‌ی بنکوه گرمسار و پس‌لرزه‌های آن شده است (پیکر ۸۰۱۲). بنظر میرسد زمینلرزه‌ی بهار سال ۷۴۳ میلادی دروازه‌های خزر (بخش ۸۰۱۰۴) نیز بسبب جنبش گسله‌ی گرمسار رویداده باشد.

داده‌های نگاشته شده‌ی دستگاهی زمینلرزه‌ی بنکوه گرمسار که در پیکر ۸۰۱۲ نیز آورده شده بشرح زیر است:

Date	Time (G.M.T.)	Coordinate	Ms	Mb	M F.D.	No. Stns.	S.D.	Ref.
1945.05.11	20:17:28	34.80N-52.10E			4.7	15		ISS
	20:17:38	36.00N-52.50E						STR
	20:17:35.3	35.34N-52.75E				33	10	4.52 NMS
	20:17:45.6	35.61N-52.42E				149	13	1.71 NAA

بررسی مهلززه‌ای این زمینلرزه نشان میدهد که ژرفای ۱۴۹ کیلومتری حساب شده بوسیله‌ی (Nowroozi 1971) نمیتواند درست باشد.



پیکر ۸۰۱۱ - نقشه گستره‌ی کانون روی زمین دستگاهی (دایره‌های مشکی) زمینلرزه‌ی ۲۵ سپتامبر ۱۹۴۰ میلادی (۳ مهر ۱۳۱۹ خورشیدی) شمال ایران. بسبب نبود داده‌های مهلززه‌ای در حال حاضر گسله‌ی مسبب این زمینلرزه برای ما روشن نیست. مرز گستره‌ی شهر تهران مربوط بسال ۱۳۲۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد.

۸۰۲۰۹- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۲۹ خرداد ۱۳۲۴ خورشیدی (۱۹ ژوئن ۱۹۴۵ میلادی)
 پس‌لرزه‌های قوی زمینلرزه‌ی بنکوه گرمسار

پیرامون ساعت ۴:۳۰ بامداد، دو زمینلرزه در بهنهی بنکوه گرمسار رویداد که به گرمسار و روستاهای پیرامون آن آسیب اندکی وارد نمود. این دو زمینلرزه از پس‌لرزه‌های بزرگ زمینلرزه‌ی ۲۱ اردیبهشت ۱۳۲۴ خورشیدی بنکوه گرمسار میباشند که بسبب ادامه‌ی جنبش گسله‌ی گرمسار رویداده است (بیکر ۱۹۱۲). هیچگونه داده‌ی دستگاهی برای این پس‌لرزه‌ها وجود ندارد.

۸۰۲۰۱۰- زمینلرزه‌های یکشنبه ۶ آبان ۱۳۲۴ خورشیدی (۲۸ اکتبر ۱۹۴۵ میلادی)

میان ساعت ۲۱:۳۰ تا ۲۲ دو زمینلرزه در گرمسار احساس شد (Bozorgnia 1962). این دو زمینلرزه داده‌ی نگاشته شده‌ی دستگاهی ندارند.

۸۰۲۰۱۱- زمینلرزه‌ی آدینه ۱۳ شهریور ۱۳۲۶ خورشیدی (۵ سپتامبر ۱۹۴۷ میلادی)
 لواسانات

در ساعت ۹:۴۵ زمینلرزه‌ای آسیب کمی به ساختمانهای لواسانات وارد آورد (Bozorgnia 1962). لواسانات در نزدیکی و شمال گسله‌ی مشا قرار دارد و ممکنست جنبش دوباره‌ی گسله‌ی مشا سبب رویداد این زمینلرزه شده باشد. این زمینلرزه داده‌ی نگاشته شده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۱۲- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۸ مهر ۱۳۲۶ خورشیدی (۱۱ اکتبر ۱۹۴۷ میلادی)

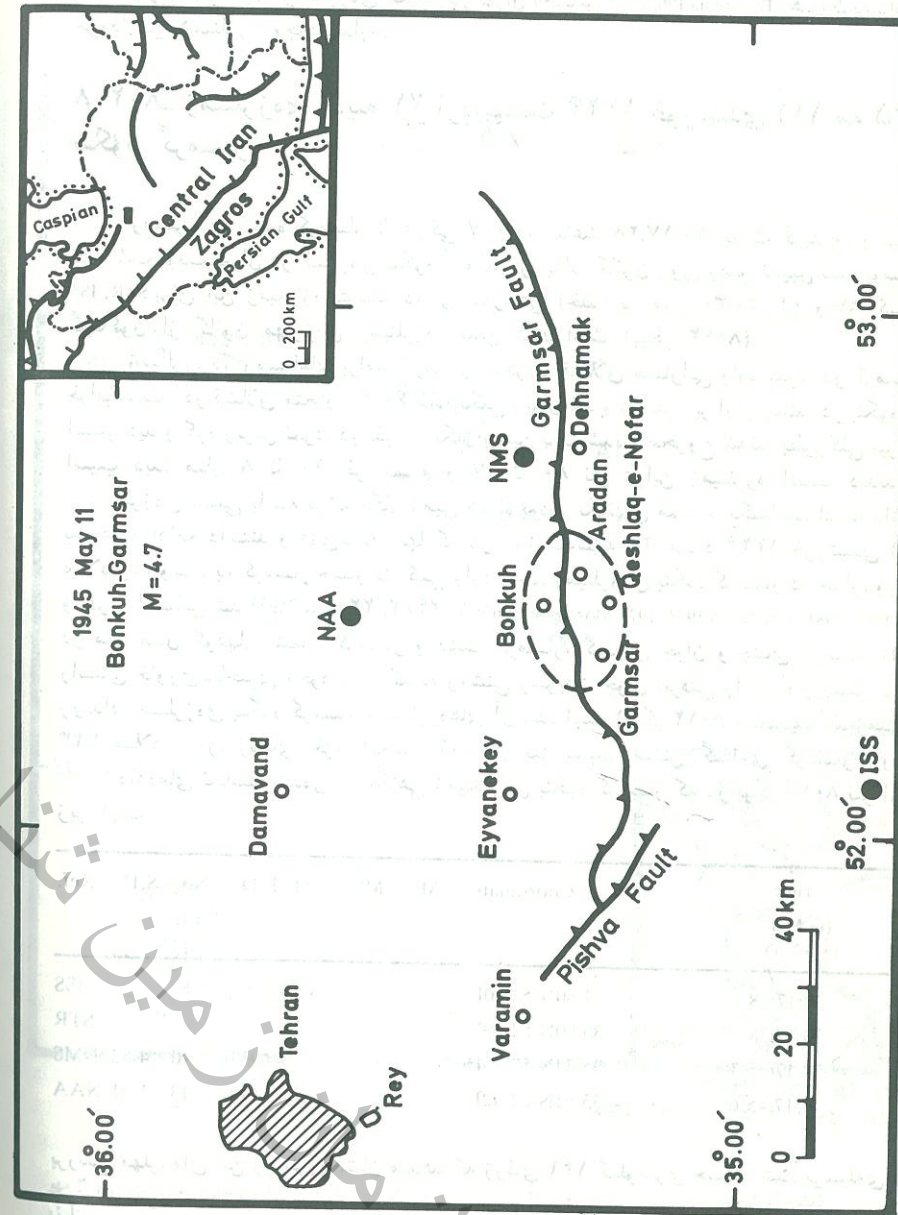
زمینلرزه‌ی خفیفی در ساعت ۲۲:۳۰ در دماوند احساس شده است (Bozorgnia 1962). این زمینلرزه داده‌ی نگاشته شده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۱۳- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۴ دی ۱۳۲۷ خورشیدی (۱۴ ژانویه ۱۹۴۹ میلادی)

در ساعت ۲:۱۵ زمینلرزه‌ای سبب ترس مردم گرمسار شد (Bozorgnia 1962). این زمینلرزه داده‌ی نگاشته شده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۱۴- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۸ شهریور ۱۳۲۹ خورشیدی (۳۰ اوت ۱۹۵۰ میلادی)

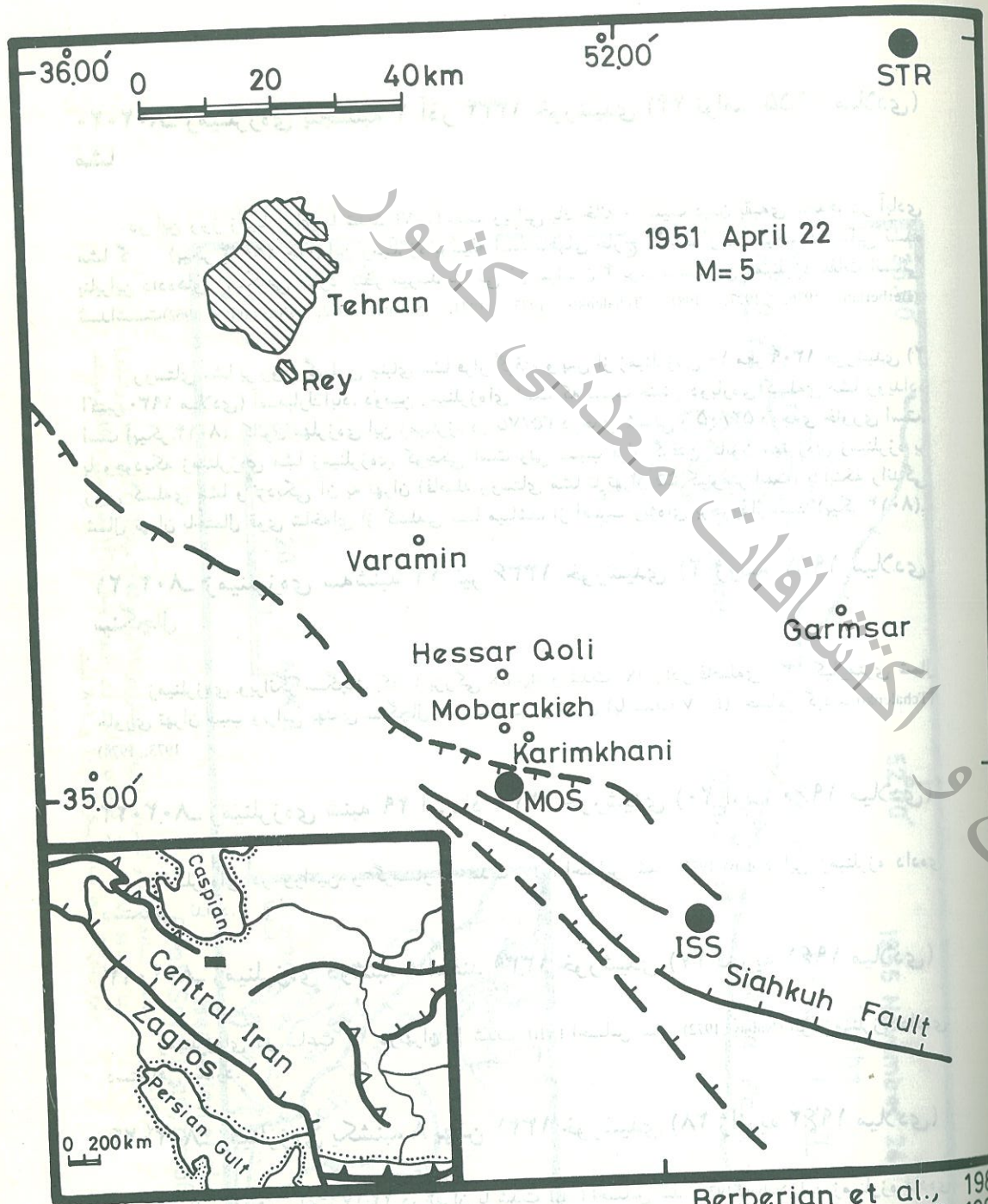
پیرامون ساعت ۲۰ زمینلرزه‌ای در گرمسار احساس شد (اطلاعات ۱۳۲۹/۶/۱۲). این زمینلرزه داده‌ی نگاشته شده‌ی دستگاهی ندارد.



Berberian et al., 1983
 Geol. Surv. Iran, no.56, 1983

بیکر ۱۹۱۲-

تقسیمی گسله‌های چنبا و گستره‌ی مهرزای زمینلرزه‌ی ۱۱ مه ۱۹۴۵ میلادی (۲۱ اردیبهشت ۱۳۲۴ خورشیدی) بنکوه گرمسار $M=4.7$. کانون روی زمین دستگاهی با دایره‌های مشککی و کانون‌یابان گویا شده است. مرکز گستره‌ی تهران و ری مربوط بسال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد. ویژه گیهای گسله‌ها همانند بیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است.



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, Rep. no. 56, 1983

نقشه گسترده کانون روی زمین دستگاهی (دایره‌های مشکی) زمینلرزه‌ی ۲۲ آوریل ۱۹۵۱ میلادی (۱) اردیبهشت ۱۳۳۰ خورشیدی) و گسله‌های جنوبی گسترده جنوب سیاه کوه. بسبب نبود داده‌های مهلزده‌ای در حال حاضر گسله‌ی مسیب این زمینلرزه برای ما روشن نیست. مرز گسترده‌ی تهران و ری مربوط بسال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد. ویژه گیهای گسله‌ها همانند بیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است.

بیکر ۸۰۱۳

۸۰۲۰۱۵ - زمینلرزه‌ی یکشنبه ۱ اردیبهشت ۱۳۳۰ خورشیدی (۲۲ آوریل ۱۹۵۱ میلادی)

در ساعت ۱:۵ چند جنبش زمینلرزه در تهران احساس شد (اطلاعات ۱۳۳۰/۲/۱). بزرگی بزرگترین این زمینلرزه‌ها پیرامون ۵ بوده است (بیکر ۸۰۱۳). داده‌های نگاشته شده‌ی دستگاهی این زمینلرزه که در بیکر ۸۰۱۳ نیز آورده شده بشرح زیر است:

Date	Time (G.M.T.)	Coordinate	Ms	Mb	M	F.D.	No. Stns.	S.D.	Ref.
1951.04.22	06:32:41	34.80N-52.10E				5.0	31		ISS
	06:32	35.00N-51.80E							MOS
	06:32:48	36.00N-52.50E							STR

۸۰۲۰۱۶ - زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۲۱ فروردین ۱۳۳۱ خورشیدی (۱۰ آوریل ۱۹۵۲ میلادی)

در ساعت ۱۴:۲۰ زمینلرزه‌ای در دماوند با شدت I=IV احساس شد (Bozorgnia 1962). این زمینلرزه داده‌ی نگاشته شده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۱۷ - زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۳۱ شهریور ۱۳۳۲ خورشیدی (۲۲ سپتامبر ۱۹۵۳ میلادی)

زمینلرزه‌ای در گرمسار احساس شد (Bozorgnia 1962). این زمینلرزه هیچگونه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۱۸ - زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۲۳ مهر ۱۳۳۲ خورشیدی (۱۵ اکتبر ۱۹۵۳ میلادی)

در ساعت ۳ زمینلرزه‌ای در گرمسار احساس شد (Bozorgnia 1962). داده‌ی دستگاهی از این زمینلرزه در دست نیست.

۸۰۲۰۱۹ - زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۱ شهریور ۱۳۳۳ خورشیدی (۲ سپتامبر ۱۹۵۴ میلادی)

در ساعت ۳ زمینلرزه‌ای در گرمسار موجب وحشت مردم شد (Bozorgnia 1962). بنظر میرسد تاریخ ایرانی این زمینلرزه (۱۱ شهریور) بوسیله‌ی بزرگ‌نیا اشتباه شده است. در روز ۲ سپتامبر ۱۹۵۴ در ساعت ۲۲:۴۷:۰۰ بوقت گرینویچ (۱۲ شهریورماه بوقت تهران) زمینلرزه‌ای با بزرگی $M=4.5$ در $35/30$ شمالی و $52/00$ خاوری نگاشته شده است (SSK).

۸۰۲۰۲۰- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۲ آذر ۱۳۳۴ خورشیدی (۲۴ نوامبر ۱۹۵۵ میلادی)
مشا

در این روز زمینلرزه‌ای با شدت $I_0=VI$ سبب ویرانی يك خانه و آسیب دیدن بقیه‌ی خانه‌ها در آبادی مشا گ (پیکر ۸۰۱۴). چون این زمینلرزه بوسیله ایستگاههای خارج نگاشته و در نتیجه کانونیابی نشده بنابراین داده‌های دستگاهی ندارد. بنظر میرسد بزرگی آن پیرامون ۴ بوده است. این زمینلرزه تلفات انسانی نداشت (Berberian 1976, 1977, 1981, Tchalenko 1973, 1974, Nabavi 1972, Bozorgnia 1962).

روستای مشا بر روی گسله‌ی جنبی مشا قرار گرفته و پس از زمینلرزه‌ی ۱۰ مهر ۱۳۰۹ خورشیدی (۲ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی) آه-مبارک‌آباد، دومین زمینلرزه‌ای است که بسبب جنبش دوباره‌ی گسله‌ی مشا رویداده است (پیکر ۸۰۱۴). کانون مهلرزه‌ی این زمینلرزه در $35/75$ درجه‌ی شمالی و $52/05$ درجه‌ی خاوری است. با وجودیکه زمینلرزه‌ی مشا زمینلرزه‌ی کوچکی است ولی بسبب قرار گرفتن کانون مهلرزه‌ی زمینلرزه بر روی گسله‌ی مشا و نزدیکی آن به تهران (فاصله روستای مشا تا تهران ۵۵ کیلومتر است) و اینکه راندگی شمال تهران با احتمال قوی شاخه‌ای از گسله‌ی مشا میباشد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (پیکر ۸۰۱۴).

۸۰۲۰۲۱- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۱۱ تیر ۱۳۳۶ خورشیدی (۲ ژوئیه ۱۹۵۷ میلادی)
سنگچال

زمینلرزه‌ی ویرانگر سنگچال که با بزرگی $M_s=6.8$ و شدت $I_0=IX$ در فاصله‌ی ۱۳۰ کیلومتری شمال خاوری تهران سبب ویرانی پهنه‌ی سنگچال شد، بشدت در تهران (با شدت $I_0=V$) احساس گردید (Tchalenko 1973, 1974).

۸۰۲۰۲۲- زمینلرزه‌ی شنبه ۲۹ امرداد ۱۳۳۹ خورشیدی (۲۰ اوت ۱۹۶۰ میلادی)

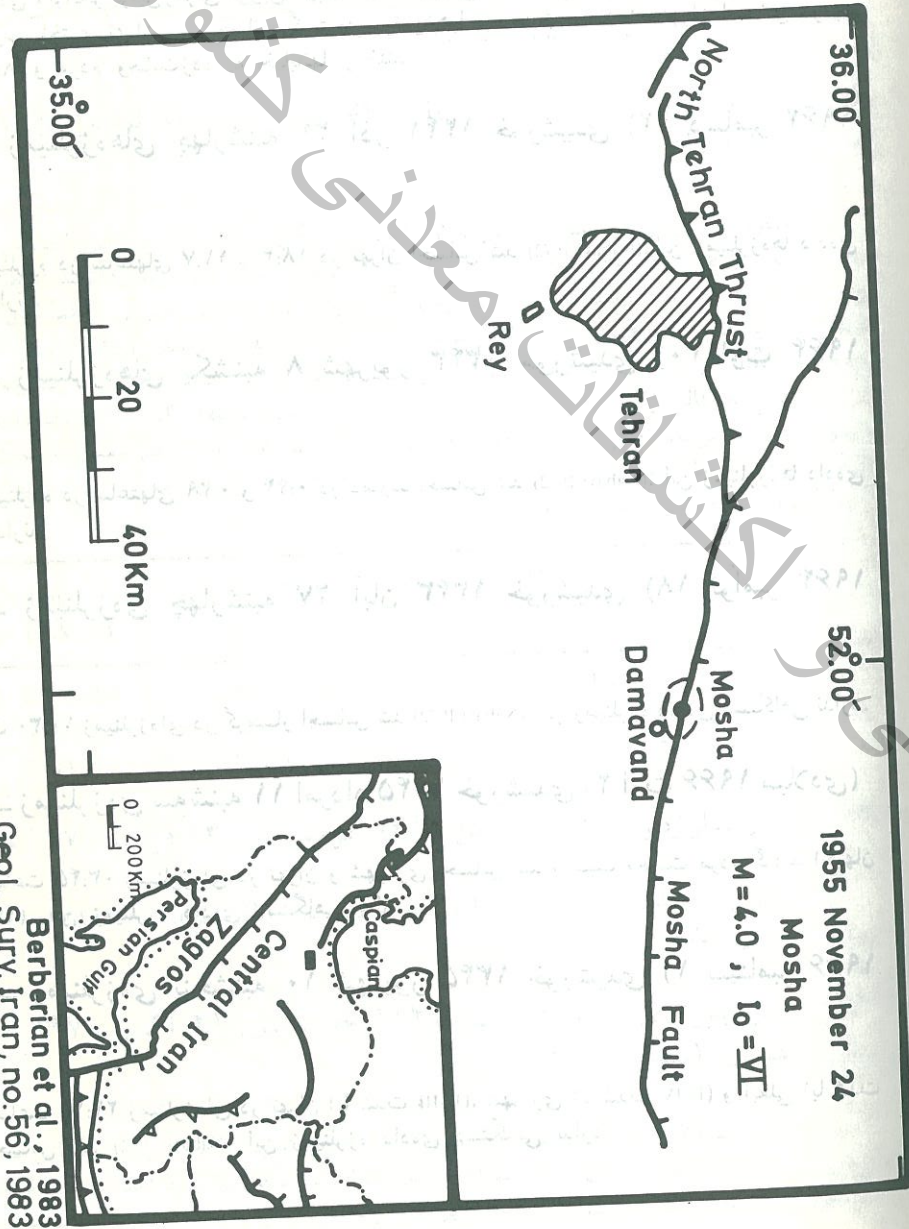
زمینلرزه‌ای در ورامین و گرمسار با شدت $I=IV$ احساس شد (Nabavi 1972). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۲۳- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۸ اسفند ۱۳۳۹ خورشیدی (۲۷ فوریه ۱۹۶۱ میلادی)

زمینلرزه‌ای در ساعت ۲۱ در تهران با شدت $I=III$ احساس شد (Nabavi 1972). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۲۴- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۸ بهمن ۱۳۴۱ خورشیدی (۲۸ ژانویه ۱۹۶۲ میلادی)

زمینلرزه‌ای در ساعت ۲۲:۱۷ در تهران با شدت $I=III$ احساس شد (Nabavi 1972). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.



نقشه‌ی گسله‌های جنبی و گستره‌ی مهلرزه‌ای زمینلرزه‌ی ۲۴ نوامبر ۱۹۵۵ میلادی (۲ آذر ۱۳۳۴ خورشیدی) مشا ($I_0=VI, M=4.0$). مرکز گستره‌ی تهران و ری مربوط بسلال ۱۳۳۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) ویژه‌ی کپهای گسله‌ها همانند پیکره‌های ۴-۱ و ۸-۱ است.

۸۰۱۴ پیکر
Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no.56, 1983

۸۰۲۰۲۵- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۰ شهریور ۱۳۴۱ خورشیدی (۱ سپتامبر ۱۹۶۲ میلادی)
بوئین‌زهر (ایبک)

زمینلرزه‌ی ویرانگر بوئین‌زهرای قزوین (ایبک) که با بزرگی $M_s=7.2$ و شدت $I_0=IX$ در فاصله‌ی ۱۴۰ کیلومتری جنوب باختری تهران سبب ویرانی گسترده‌ی بوئین‌زهرها شد، با شدت $I=V$ در تهران احساس گردید (Ambraseys 1963) و مردم وحشت‌زده به خیابانها ریختند.

۸۰۲۰۲۶- زمینلرزه‌های چهارشنبه ۲۱ آذر ۱۳۴۱ خورشیدی (۱۲ دسامبر ۱۹۶۲ میلادی)

دو زمینلرزه در ساعت‌های ۱۱:۷ و ۱۸:۴ در تهران احساس شد (Nabavi 1972). این زمینلرزه‌ها داده‌ی دستگاهی ندارند.

۸۰۲۰۲۷- زمینلرزه‌های یکشنبه ۸ شهریور ۱۳۴۳ خورشیدی (۳۰ اوت ۱۹۶۴ میلادی)

دو زمینلرزه در ساعت‌های ۰:۳۹ و ۰:۴۴ در دماوند احساس شد (Nabavi 1972). این زمینلرزه‌ها داده‌ی دستگاهی ندارند.

۸۰۲۰۲۸- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۲۷ آبان ۱۳۴۳ خورشیدی (۱۸ نوامبر ۱۹۶۴ میلادی)

در ساعت ۱۰:۳۰ زمینلرزه‌ای در گرمسار احساس شد (Nabavi 1972). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۲۹- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۱۱ مرداد ۱۳۴۵ خورشیدی (۲ اوت ۱۹۶۶ میلادی)

در ساعت ۰۳:۴۵ زمینلرزه‌ای در تهران و شهر ری احساس شد و سبب وحشت مردم گردید (کیهان ۱۳۴۵/۶/۱۲). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۳۰- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۰ شهریور ۱۳۴۵ خورشیدی (۱ سپتامبر ۱۹۶۶ میلادی)

در ساعت ۲۱:۱۵ زمینلرزه‌ای در تهران (با شدت $I=III$)، شهر ری (با شدت $I=IV$) و آبعلی (با شدت $I=IV^+$) احساس شد (Nabavi 1972). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۳۱- زمینلرزه‌ی آدینه ۱۱ شهریور ۱۳۴۵ خورشیدی (۲ سپتامبر ۱۹۶۶ میلادی)

در ساعت ۰۰:۱۵ زمینلرزه‌ای در تهران (با شدت $I=IV$) و شهر ری (با شدت $I=IV$) احساس شد (Nabavi 1972). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۳۲- زمینلرزه‌ی سه‌شنبه ۱۷ آبان ۱۳۴۵ خورشیدی (۸ نوامبر ۱۹۶۶ میلادی)
صمغ‌آباد طالقان

زمینلرزه‌ای پیرامون ساعت ۶:۴۵ در تهران، شمیران، پشگل‌دره، لاریجان و نوشهر احساس شد (Nabavi 1972). سقف شماری از خانه‌های خشتی-گلی در صمغ‌آباد فرو ریخت و بقیه ترك برداشتند (پیکر ۸۰۱۵). دو حیوان در صمغ‌آباد تلف شدند و در جنوب آبادی کوه‌ریزش کرد (مهاجر اشجعی و همکاران ۱۳۶۲). در گفتاری که با آقای حسن قورچیان (کدخدای صمغ‌آباد در زمان زمینلرزه) داشتیم روشن شد که ۱۲۰ خانه در صمغ‌آباد شکاف برداشته و ۴ خانه یا طویله ریزش کرد. پیرامون ۸۰-۱۲۰ چادر از طرف جمعیت شیر و خورشید سرخ به اهالی زلزله‌زده‌ی صمغ‌آباد تحویل شد. در ابراهیم‌آباد تنها ۳۰-۲۰ خانه ترك برداشت. بقعه‌ی قدیمی امامزاده ابراهیم (پسر موسی‌بن جعفر) در ابراهیم‌آباد صدمه‌ای ندید. این زمینلرزه ممکنست بسبب جنبش گسله‌ی طالقان (پیکر ۸۰۱۵) رویداده باشد. داده‌های دستگاهی این زمینلرزه که در پیکر ۸۰۱۵ نیز آورده شده بشرح زیر است

Date	Time (G.M.T.)	Coordinate	Ms	Mb	M	F.D.	No. Stns.	S.D.	Ref.
1966.11.08	03:14:12:8	36.10N-50.74E			4.8	41	55	1.50	ISC
	03:14:12:0	36.10N-50.80E			5.0	38	41	1.40	USCGS
	03:14:14.2	36.16N-50.71E				53	57	1.45	NAA

۸۰۲۰۳۳- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۴ بهمن ۱۳۴۸ خورشیدی (۱۳ فوریه ۱۹۷۰ میلادی)

زمینلرزه‌ای در دماوند و روستاهای پیرامون آن احساس شد (اطلاعات ۱۳۴۸/۱۱/۲۵). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۳۴- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۱ مهر ۱۳۴۹ خورشیدی (۳ اکتبر ۱۹۷۰ میلادی)
رودبار قصران (شمال تهران)

در ساعت ۱۰:۳۲:۵۰ (۶:۵۷:۲ بوقت گرینویچ) زمینلرزه‌ای شدید در تمام تهران احساس شد و مردم وحشت‌زده شدند. در رودبار قصران (شمال تهران) آسیب اندکی به ساختمانها وارد آمد ($I=V$). برق شهر تهران در باره‌ای از بخشهای شمیران، شهرآرا، نارمک، مهرآباد، آریاشهر، ازگل و چند جای دیگر بریده شد. برش برق

سبب تکانهای شدید زمینلرزه بود که سیمهای برق را پاره نمود. بسبب برش برق چراغهای راهنمایی در چندین نقطه‌ی شهر خاموش شد و گذر خودروها دچار اختلال گردید. چند خانه در تهران، شهری، نارمک و دماوند ترک برداشت و چندین دیوار در جنوب تهران فرو ریخت. شیشه‌ی بعضی خانه‌ها در جنوب تهران شکست. زمینلرزه شدت در تهران و بیرامون، شهری، آبعلی، پلور، رودهن و کرج (I=III) احساس شد (اطلاعات و کیهان ۱۱ مهر ۱۳۴۹، Nabavi 1972, Ambraseys et al. 1975).

این زمینلرزه دارای بزرگی ۴/۱ بوده و کانون ژرفی گزارش شده بوسیله‌ی USCGS در ژرفای ۶۸ کیلومتر و ISC در ژرفای ۷۸ کیلومتر تعیین شده است که بسبب نادرستی موجود و شمارکم ایستگاهها (۱۳ ایستگاه) نمیتوان نسبت به شمارهای یاد شده اعتمادی داشت (بیکر ۸۰۱۶). کانون روی زمین تعیین شده بوسیله‌ی ISC و USCGS بترتیب در ۲۵ و ۳۳ کیلومتری شمال راندگی تهران در شمال شهر تهران قرار میگيرد (بیکر ۸۰۱۶) و امکان دارد (?) بسبب جنبش گسلی شمال تهران رویداده باشد ولی دلیلی بر این فکر در دست نیست.

داده‌های دستگاهی این زمینلرزه که در بیکر ۸۰۱۶ نیز آمده بشرح زیر است:

۸۰۲۰۳۵- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۲۷ دی ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۷ ژانویه ۱۹۷۱ میلادی)

در ساعت ۷:۲۴:۱۱ زمینلرزه‌ای در تهران احساس شد. پایگاه زلزله‌نگاری موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران بزرگی آنرا ۳/۳ و کانون روی زمین آنرا در فاصله‌ی ۲۵ کیلومتری جنوب باختری تهران حدس زده و گزارش نموده است (کیهان ۱۰/۲۷/۱۳۴۹). در ساعت ۲۰:۳۷ نیز زمینلرزه‌ای در تهران احساس شد (Nabavi 1972).

۸۰۲۰۳۶- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۲ فروردین ۱۳۵۰ خورشیدی (۱ آوریل ۱۹۷۱ میلادی)

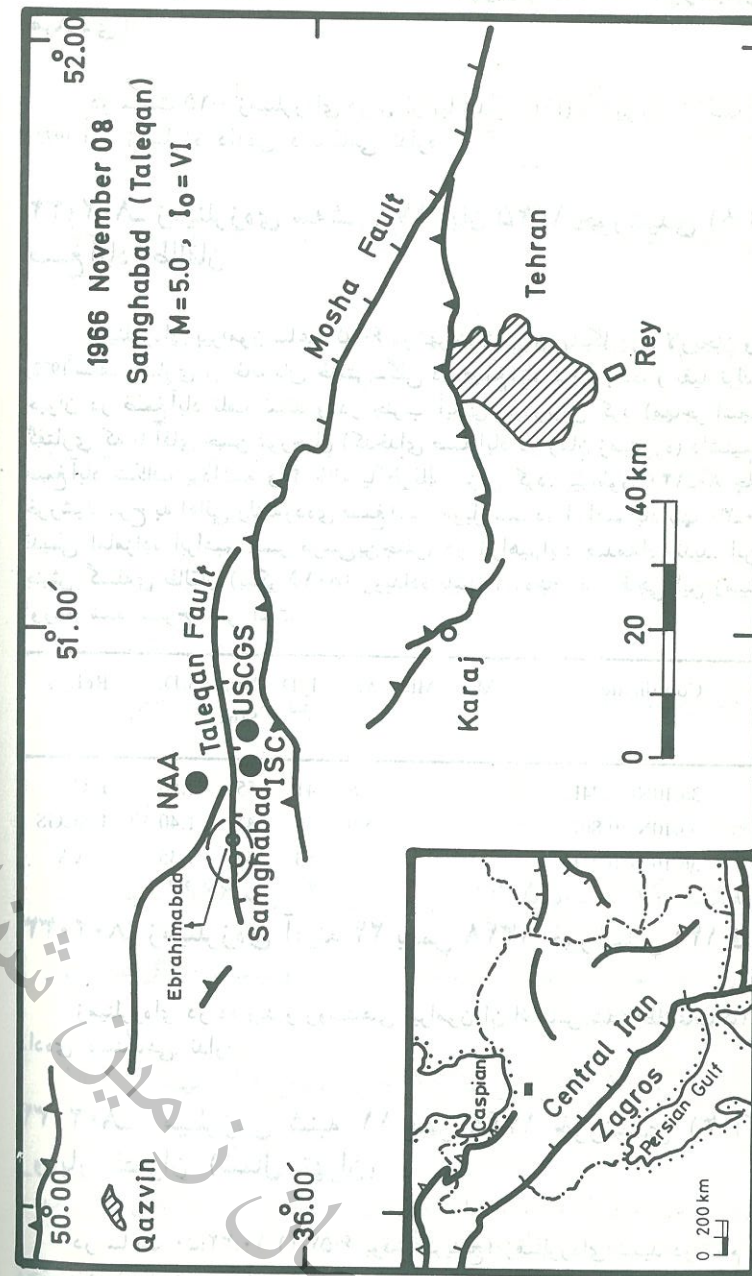
در ساعت ۱:۲۰ زمینلرزه‌ای در تهران و ساوه مردم را وحشت زده از خواب بیدار نمود. بنا بر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه در ۱۵۰ کیلومتری جنوب باختری تهران در ساوه و خرقان بوده است (اطلاعات ۱۰/۱۲/۱۳۵۰). کانون مهلززه‌ی این زمینلرزه برای ما آشکار نیست و نمیتوان گسلی مسبب آنرا مشخص نمود.

۸۰۲۰۳۷- زمینلرزه‌ی شنبه ۲۵ دی ۱۳۵۰ خورشیدی (۱۵ ژانویه ۱۹۷۲ میلادی)

در ساعت ۱۶:۴۵ زمینلرزه‌ای در گستره‌ی دماوند، رودهن، فیروزکوه، لاریجان، پلور، رینه، گزنک رویداد و سبب ترس مردم شد (کیهان، اطلاعات و مهرايران ۱۰/۲۶/۱۳۵۰). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۳۸- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۲۲ شهریور ۱۳۵۱ خورشیدی (۱۳ سپتامبر ۱۹۷۲ میلادی)

در ساعت ۲۰:۵۴:۱۵ زمینلرزه‌ای در بخشهای دماوند، رودهن، پلور، آب اسک و تهران سبب ترس مردم شد. مردم وحشت زده به خیابانها پناه بردند و تا ساعتی همچنان در خارج از خانه بسر بردند. پایگاه



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

بیکر ۸۰۱۵-

نقشه‌ی گسله‌های جنب، گستره‌ی مهلززه‌ای و کانون روی زمین دستگاهی زمینلرزه‌ی ۸ نوامبر ۱۹۶۶ میلادی (۱۷ آبان ۱۳۴۵ خورشیدی) صبح‌آباد طالقان (Io=VI, M=5.0). مرز گستره‌ی تهران و ری مربوط بسال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد. ویژه‌گیهای گسله‌ها همانند بیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است.

سبب تکانهای شدید زمینلرزه بود که سیمهای برق را پاره نمود. بسبب برش برق چراغهای راهنمایی در چندین نقطه‌ی شهر خاموش شد و گذر خودروها دچار اختلال گردید. چند خانه در تهران، شهری، نارمک و دماوند ترک برداشت و چندین دیوار در جنوب تهران فرو ریخت. شیشه‌ی بعضی خانه‌ها در جنوب تهران شکست. زمینلرزه شدت در تهران و بیرامون، شهری، آبعلی، پلور، رودهن و کرج (I=III) احساس شد (اطلاعات و کیهان ۱۱ مهر ۱۳۴۹، Nabavi 1972, Ambraseys et al. 1975).

این زمینلرزه دارای بزرگی ۴/۱ بوده و کانون ژرفی گزارش شده بوسیله‌ی USCGS در ژرفای ۶۸ کیلومتر و ISC در ژرفای ۷۸ کیلومتر تعیین شده است که بسبب نادرستی موجود و شمارکم ایستگاهها (۱۳ ایستگاه) نمیتوان نسبت به شمارهای یاد شده اعتمادی داشت (بیکر ۸۰۱۶). کانون روی زمین تعیین شده بوسیله‌ی ISC و USCGS بترتیب در ۲۵ و ۳۳ کیلومتری شمال راندگی تهران در شمال شهر تهران قرار میگردد (بیکر ۸۰۱۶) و امکان دارد (?) بسبب جنبش گسلی شمال تهران رویداده باشد ولی دلیلی بر این فکر در دست نیست.

داده‌های دستگاهی این زمینلرزه که در بیکر ۸۰۱۶ نیز آمده بشرح زیر است:

۸۰۲۰۳۵- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۲۷ دی ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۷ ژانویه ۱۹۷۱ میلادی)

در ساعت ۷:۲۴:۱۱ زمینلرزه‌ای در تهران احساس شد. پایگاه زلزله‌نگاری موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران بزرگی آنرا ۳/۳ و کانون روی زمین آنرا در فاصله‌ی ۲۵ کیلومتری جنوب باختری تهران حدس زده و گزارش نموده است (کیهان ۱۰/۲۷/۱۳۴۹). در ساعت ۲۰:۳۷ نیز زمینلرزه‌ای در تهران احساس شد (Nabavi 1972).

۸۰۲۰۳۶- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱۲ فروردین ۱۳۵۰ خورشیدی (۱ آوریل ۱۹۷۱ میلادی)

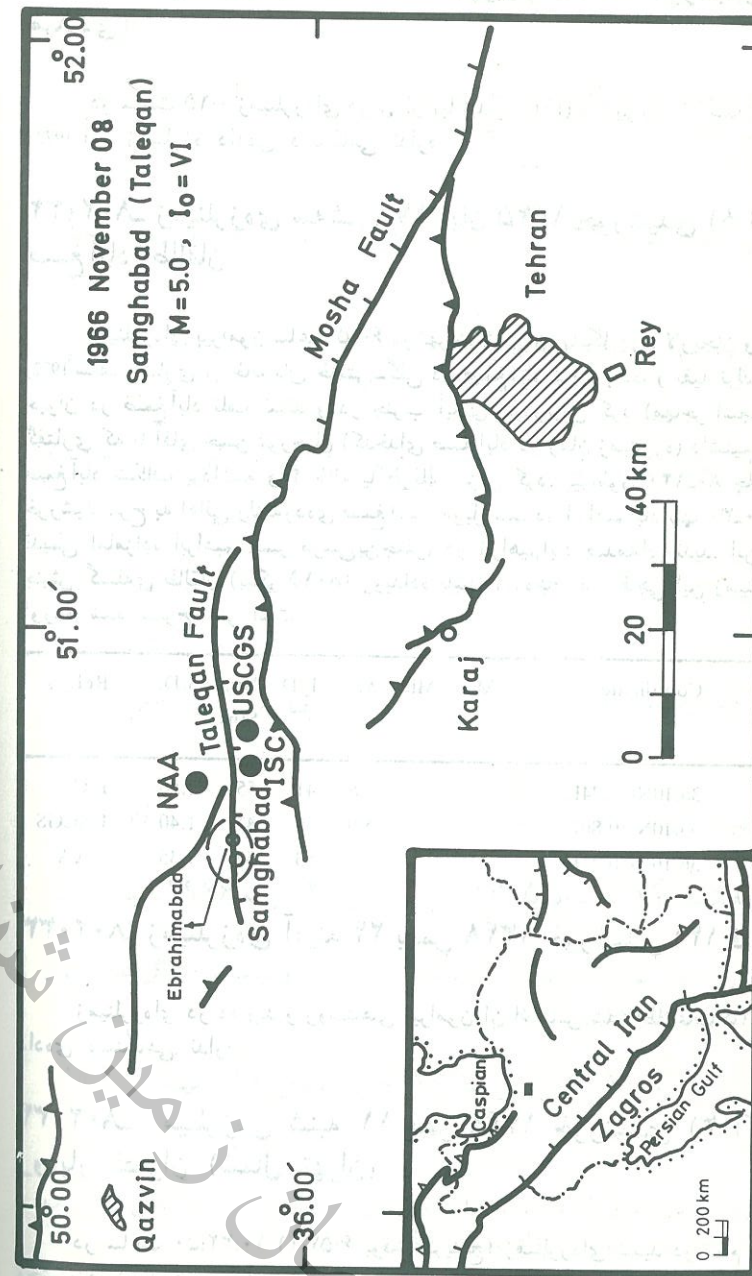
در ساعت ۱:۲۰ زمینلرزه‌ای در تهران و ساوه مردم را وحشت زده از خواب بیدار نمود. بنا بر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه در ۱۵۰ کیلومتری جنوب باختری تهران در ساوه و خرقان بوده است (اطلاعات ۱۰/۱۲/۱۳۵۰). کانون مهلززه‌ی این زمینلرزه برای ما آشکار نیست و نمیتوان گسلی مسبب آنرا مشخص نمود.

۸۰۲۰۳۷- زمینلرزه‌ی شنبه ۲۵ دی ۱۳۵۰ خورشیدی (۱۵ ژانویه ۱۹۷۲ میلادی)

در ساعت ۱۶:۴۵ زمینلرزه‌ای در گستره‌ی دماوند، رودهن، فیروزکوه، لاریجان، پلور، رینه، گزنک رویداد و سبب ترس مردم شد (کیهان، اطلاعات و مهرايران ۱۰/۲۶/۱۳۵۰). این زمینلرزه داده‌ی دستگاهی ندارد.

۸۰۲۰۳۸- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۲۲ شهریور ۱۳۵۱ خورشیدی (۱۳ سپتامبر ۱۹۷۲ میلادی)

در ساعت ۲۰:۵۴:۱۵ زمینلرزه‌ای در بخشهای دماوند، رودهن، پلور، آب اسک و تهران سبب ترس مردم شد. مردم وحشت زده به خیابانها پناه بردند و تا ساعتی همچنان در خارج از خانه بسر بردند. پایگاه



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

بیکر ۸۰۱۵-
نقشه‌ی گسله‌های جنب، گستره‌ی مهلززه‌ای و کانون روی زمین دستگاهی زمینلرزه‌ی ۸ نوامبر ۱۹۶۶ میلادی (۱۷ آبان ۱۳۴۵ خورشیدی) صبح‌آباد طالقان (Io=VI, M=5.0). مرز گستره‌ی تهران و ری مربوط بسال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد. ویژه‌گیهای گسله‌ها همانند بیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است.

زلزله‌نگاری تهران و شیراز بزرگی زمینلرزه را ۳ و کانون روی زمین آنرا در فاصله‌ی ۶۰ کیلومتری خاور متمایل به جنوب خاوری تهران حدس زده و گزارش کردند (کیهان و اطلاعات ۱۳۵۱/۶/۲۳).

۸۰۲۰۳۹- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۱۹ فروردین ۱۳۵۲ خورشیدی (۸ آوریل ۱۹۷۳ میلادی)

در ساعت ۰۰:۵۵:۵۳ و یا ۱:۳۰ زمینلرزه‌ای مردم تهران را وحشت زده بیدار نمود و شیشه‌های پنجره بیشتر خانه‌ها بصدای درآمد. بنا به گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران بزرگی زمینلرزه بیرامون ۲ و کانون روی زمین آن در ۲۲ کیلومتری شمال خاوری تهران بوده است (کیهان ۱۳۵۲/۱/۱۹، مرد مبارزه ۱۳۵۲/۱/۲۰).

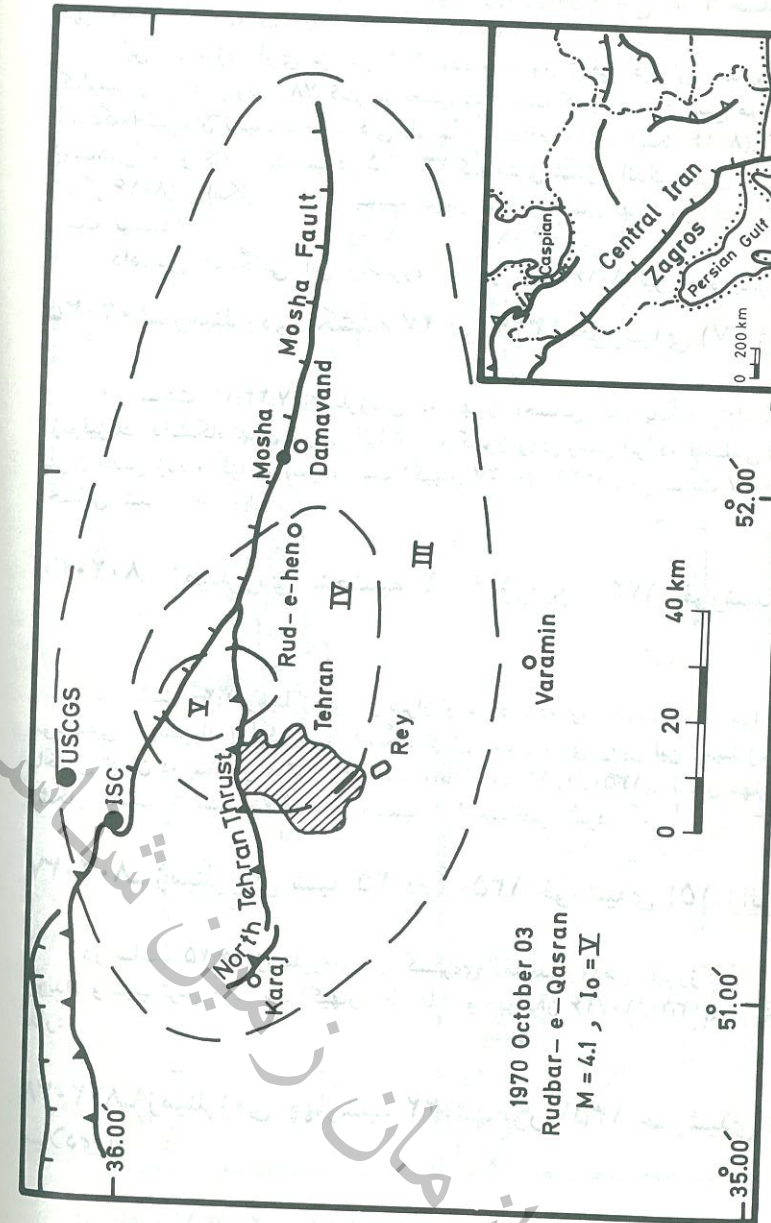
۸۰۲۰۴۰- زمینلرزه‌ی شنبه ۹ تیر ۱۳۵۲ خورشیدی (۳۰ ژوئن ۱۹۷۳ میلادی)

در ساعت ۱۷:۵۰:۹ (۱۳:۳۷:۹ بوقت گرینویچ) زمینلرزه‌ای پایگاه زلزله‌نگاری تهران را مغشوش کرده و سبب وحشت مردم تهران، ورامین، گرمسار، ری، دماوند و کرج شد. در گرمسار دو زمینلرزه احساس شد. بنا بر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران بزرگی زمینلرزه میان ۴/۵۵ بوده و ۴-۵ ثانیه بدرازا کشید. کانون روی زمین این زمینلرزه بوسیله‌ی موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران در ۵۰ کیلومتری جنوب خاوری تهران (میان ورامین و ایوانکی) گزارش شده است (اطلاعات، کیهان، مرد مبارز، آیندگان، ندای ایران نوین، تهران ژورنال و کیهان بین‌المللی ۱۳۵۲/۴/۱۰).

کانون مهلززه‌ی این زمینلرزه روشن نیست و نمیتوان آنرا به یکی از گسله‌های گرمسار، پیشوا، ایوانکی و یا گسله‌ی دیگری نسبت داد.

۸۰۲۰۴۱- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۲۶ شهریور ۱۳۵۲ خورشیدی (۱۷ سپتامبر ۱۹۷۳ میلادی)

در ساعت ۷:۳۶:۱۶ زمینلرزه‌ای در تهران، قزوین و چالوس احساس شد. بنا بر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه در ۱۱۰ کیلومتری شمال باختری تهران و در کوه‌های علم کوه و شیرکوه و میان تنکابن (شهرسوار پیشین) و قزوین بوده است. در مرزن‌آباد چالوس سقف یک خانه ویران شد (اطلاعات ۱۳۵۲/۶/۲۶). بزرگی این زمینلرزه بوسیله‌ی USGS $M_B=4.8$ گزارش شده است.



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

پیکر ۸۰۱۶-

نقشه‌ی گسله‌های جنوب خاوری مهران (با شدتهای مربوطه) و کانون روی زمین دستگاهی (دایره‌های مشکی) گستره‌ی زمینلرزه‌ی ۱۳ اکتبر ۱۹۷۰ میلادی (۱۱ مهر ۱۳۴۹ خورشیدی) رودبار قصران. مرز گستره‌ی تهران و ری مربوط بسال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد. ویژه‌گیهای گسله‌ها همانند پیکرهای ۳۰۱ و ۸۰۱ است.

۸۰۲۰۴۲- زمینلرزه ی یکشنبه ۲۹ مهر ۱۳۵۲ خورشیدی (۲۱ اکتبر ۱۹۷۳ میلادی):

در ساعت ۷:۱۰ زمینلرزه‌ای سبب وحشت اهالی دماوند و پیرامون شد (اطلاعات ۱۳۵۲/۷/۲۹).

۸۰۲۰۴۳- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۹ آبان ۱۳۵۲ خورشیدی (۳۱ اکتبر ۱۹۷۳ میلادی):

در ساعت ۱:۲۰ زمینلرزه‌ای در دماوند و پیرامون آن احساس و باعث ترس مردم شد (اطلاعات ۱۳۵۲/۸/۹، مرد مبارز ۱۳۵۲/۸/۱۰).

۸۰۲۰۴۴- زمینلرزه‌های پنجشنبه ۲۰ دی ۱۳۵۲ خورشیدی (۱۰ ژانویه ۱۹۷۴ میلادی)

در ساعت ۲۰:۴۱:۹ و ۲۰:۴۶:۲۶ دو زمینلرزه در تهران احساس شد. بنابر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه‌ها در ۴۰ کیلومتری شمال خاوری تهران در نزدیکی رودهن بوده است (اطلاعات ۱۳۵۲/۱۰/۲۳، ژورنال دوتهران ۱۳۵۲/۱۰/۲۴). کانون روی زمین این زمینلرزه (۳۵/۸۰ شمالی و ۵۱/۹۵ خاوری؛ ISC) در بهنه‌ی شمال مبارک‌آباد و در نزدیکی گسله‌ی مشا قرار دارد. بزرگی این زمینلرزه $M_b=4.3$ گزارش شده است (ISC؛ پیکر ۸۰۱۷). داده‌های دستگاهی این زمینلرزه که در پیکر ۸۰۱۷ نیز آمده بشرح زیر است:

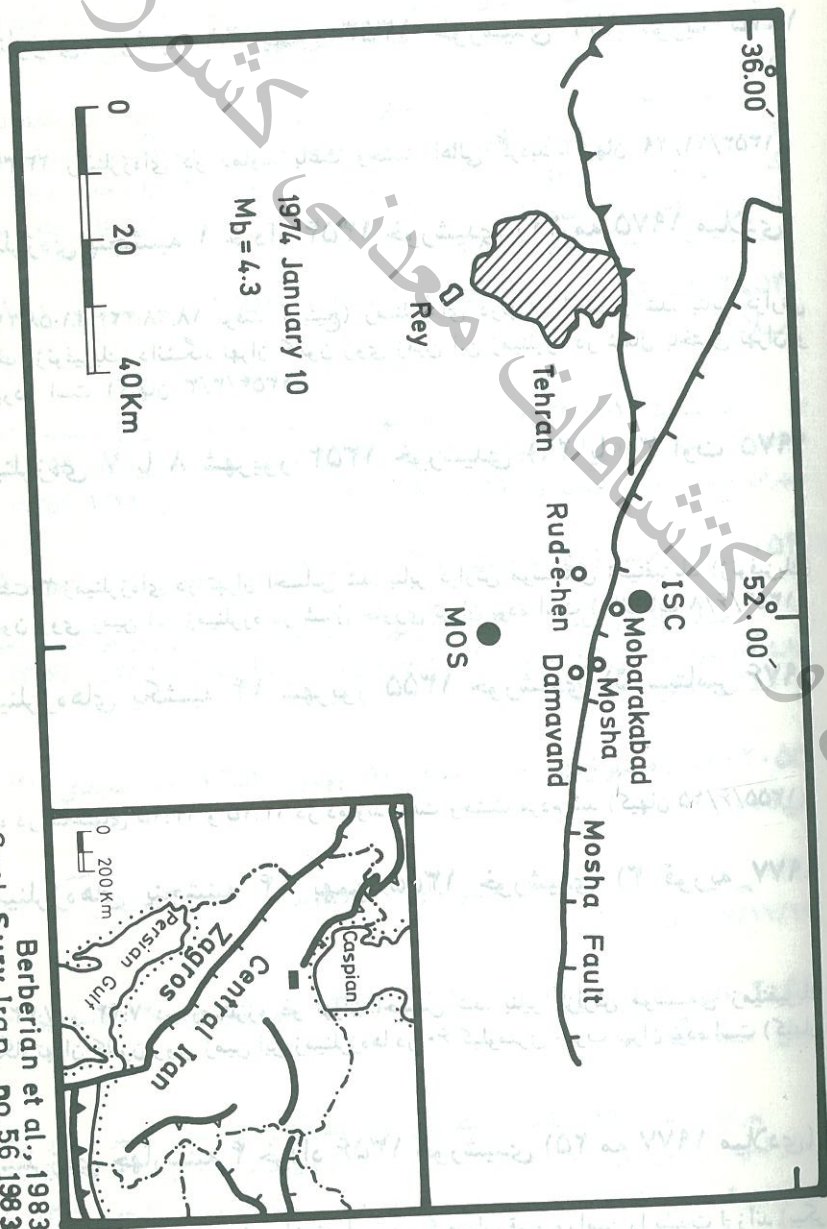
Date	Time (G.M.T.)	Coordinate	Ms	Mb	M F.D. No.	S.D. Ref. Stns.
1974.01.10	16:36:19.7	35.80N-51.95E		4.3	33 23	2.0 ISC
	16:36:17	35.60N-52.00E		4.3		MOS
	16:35:47	32.00N-54.00E				HFS1

۸۰۲۰۴۵- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۱ اسفند ۱۳۵۲ خورشیدی (۲ مارس ۱۹۷۴ میلادی)

در ساعت ۳:۴۲:۵ زمینلرزه‌ای در تهران احساس شد. بنابر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه در ۲ تا ۳ کیلومتری تهران بارس قرار داشته و بزرگی آن پیرامون ۲ بوده است (مردم ۱۳۵۲/۱۲/۱۱).

۸۰۲۰۴۶- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۱۹ اسفند ۱۳۵۲ خورشیدی (۱۰ مارس ۱۹۷۴ میلادی)

در ساعت ۱۷:۱۰:۵ زمینلرزه‌ای در تهران، شاه‌آباد و ازگل بشدت احساس شد و باعث وحشت مردم



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

نقشه‌ی کانون روی زمین دستگاهی (اداره‌های مشکی) و گسله‌های جنبی گسترده‌ی زمینلرزه ۱۰ ژانویه ۱۹۷۴ میلادی (۳۰ دیه‌ه ۱۳۵۲ خورشیدی). مرکز گسترده‌ی تهران و روی مربوط به سال ۱۳۴۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) میباشد. ویژه‌گیهای گسله‌ها همانند پیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ است.

پیکر ۸۰۱۷

گردید. بنابر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه در ۴۰ کیلومتری شمال خاوری تهران (گستره‌ی آبعلی و دماوند) بوده و بزرگی آن میان ۳/۵-۴ بوده است (کیهان و ندای ایران نوین ۱۳۵۲/۱۲/۲۰).

۸۰۲۰۴۷- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۲۸ بهمن ۱۳۵۳ خورشیدی (۱۷ فوریه ۱۹۷۵ میلادی)

در ساعت ۲۳:۳۲ زمینلرزه‌ای در دماوند باعث وحشت اهالی گردید- (کیهان ۱۳۵۳/۱۱/۲۹).

۸۰۲۰۴۸- زمینلرزه‌ی پنجشنبه ۱ خرداد ۱۳۵۴ خورشیدی (۲۲ مه ۱۹۷۵ میلادی)

در ساعت ۲۱:۵۸:۲۲ (بوقت گرینویچ) زمینلرزه‌ای در تهران احساس شد. بنابر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه در شمال باختری تهران و بزرگی آن ۲/۵ بوده است (کیهان ۱۳۵۴/۳/۳).

۸۰۲۰۴۹- زمینلرزه‌ی ۷ یا ۸ شهریور ۱۳۵۴ خورشیدی (۲۹ یا ۳۰ اوت ۱۹۷۵ میلادی)

بیرامون ساعت ۳ زمینلرزه‌ای در تهران احساس شد. بنابر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه در شمال خاوری تهران بوده است (اطلاعات ۱۳۵۴/۶/۸).

۸۰۲۰۵۰- زمینلرزه‌های یکشنبه ۱۴ شهریور ۱۳۵۵ خورشیدی (۵ سپتامبر ۱۹۷۶ میلادی)

دو زمینلرزه در ساعت‌های ۱۳:۱۵ و ۱۳:۲۵ در دماوند باعث وحشت مردم شد (کیهان ۱۳۵۵/۶/۱۵).

۸۰۲۰۵۱- زمینلرزه‌های پنجشنبه ۱۴ بهمن ۱۳۵۵ خورشیدی (۳ فوریه ۱۹۷۷ میلادی)

در ساعت ۷:۳۳ و ۷:۴۴ دو زمینلرزه در تهران احساس شد. بنابر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه‌ها در ۶۰ کیلومتری جنوب تهران بوده است (کیهان ۱۳۵۵/۱۱/۱۴).

۸۰۲۰۵۲- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۴ خرداد ۱۳۵۶ خورشیدی (۲۵ مه ۱۹۷۷ میلادی)

در ساعت ۱۵:۳۰ زمینلرزه‌ی شدیدی شمیران، تهران، ری، گرمسار، قم و ورامین را بشدت لرزاند (بیکر ۸۰۱۸). بنابر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران کانون روی زمین این زمینلرزه در

فاصله‌ی ۶۰ تا ۸۰ کیلومتری جنوب خاوری تهران بوده است (اطلاعات، کیهان، رستاخیز، پیغام امروز، آیندگان، تهران ژورنال و کیهان بین‌المللی ۱۳۵۶/۳/۵).

بزرگی این زمینلرزه $M_b=5.4$, $M_s=4.3$ بوده و کانون روی زمین تعیین شده بوسیله‌ی NEIS در ۱۰ کیلومتری شمال راندگی سیاه کوه (۳۴/۹ درجه‌ی شمالی و ۵۲/۱ درجه خاوری) قرار میگیرد. از آنجائیکه این راندگی دارای راستای شمال باختری-جنوب خاوری و شیب بسمت شمال خاوری است و کانون روی زمین زمینلرزه در فرادیواره‌ی آن قرار میگیرد ممکنست (?) این راندگی جنبش دوباره نموده باشد (بیکر ۸۰۱۸).

ساز و کار کانونی گسله‌ی این زمینلرزه که بوسیله Jackson and McKenzie (1984) تهیه شده دو راستای $N76^{\circ}E$ با شیب بسوی شمال باختری و $N112^{\circ}E$ با شیب بسوی جنوب باختری را نشان میدهد که با ویژه گیهای گسله‌های موجود در پهنه‌ی سیاه کوه همخوانی ندارند (بیکر ۸۰۱۸). با توجه به ریخت آغازی موج بی (P) و آزادی انتخاب راستاهای دیگر، ساز و کار تازه‌ای که با ویژه گیهای گسله‌های پهنه‌ی سیاه کوه همخوان است انتخاب شده است (بیکر ۸۰۱۸).

۸۰۲۰۵۳- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۲۷ آذر ۱۳۵۶ خورشیدی (۱۸ دسامبر ۱۹۷۷ میلادی)

در ساعت ۲۳:۰۱:۱۱ زمینلرزه‌ای در تهران احساس شد. بنا بر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران بزرگی این زمینلرزه ۲ درجه ریکتر و کانون روی زمین آن در ۵۵ کیلومتری جنوب باختری تهران بوده است (کیهان و اطلاعات ۱۳۵۶/۹/۲۸، تهران ژورنال ۱۳۵۶/۹/۲۹).

۸۰۲۰۵۴- زمینلرزه‌ی سه شنبه ۲۷ دی ۱۳۵۶ خورشیدی (۱۷ ژانویه ۱۹۷۸ میلادی)

زمینلرزه‌ای در ساعت ۱۲:۰۴:۳۶ در تهران احساس شد. بنابر گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران بزرگی این زمینلرزه ۳/۵ درجه ریکتر بوده است (کیهان ۱۳۵۶/۱۰/۲۸، اطلاعات، رستاخیز و آیندگان ۱۳۵۶/۱۰/۲۹).

۸۰۲۰۵۵- زمینلرزه‌ی چهارشنبه ۱۸ بهمن ۱۳۵۷ خورشیدی (۷ فوریه ۱۹۷۹ میلادی)

بیرامون ساعت ۲۲:۱۵ زمینلرزه‌ای در دماوند و رودهن احساس شد (کیهان و اطلاعات ۱۳۵۷/۱۱/۱۹).

۸۰۲۰۵۶- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۸ آذر ۱۳۵۹ خورشیدی (۱۹ دسامبر ۱۹۸۰ میلادی)
اول سلفچگان

بیرامون ساعت ۴:۴۷ بامداد زمینلرزه‌ی اول سلفچگان مردم تهران و بیرامون را وحشت زده از خواب بیدار نمود. بزرگی این زمینلرزه $M_b=5.6$, $M_s=5.8$ و کانون مهلرزه‌ی آن در ۱۴۵ کیلومتری جنوب باختری تهران در گستره‌ی خلجستان قم بوده است (Haghipour et al., 1930). مهاجر اشجعی ۱۳۵۹، عکاشه و همکاران ۱۳۵۹، بربریان و همکاران ۱۳۶۲).

۸۰۲۰۵۷- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۱ دی ۱۳۵۹ خورشیدی (۲۲ دسامبر ۱۹۸۰ میلادی)
دوم سلفچگان

بیرامون ساعت ۱۶:۲۲ زمینلرزه‌ی دوم سلفچگان، شهر تهران، ری، شمیران و بیرامون را بشدت لرزاند و بسیاری از مردم که در خانه‌ها و زیر سقف‌ها بودند بتندی به خیابانها پناه بردند. بزرگی این زمینلرزه $M_b=5.5$ و $M_s=5.2$ بوده و کانون مهلززه‌ی آن در ۱۴۵ کیلومتری جنوب باختری تهران در گستره‌ی خلجستان قم بوده است (Haghipour et al., 1980)، مهاجر اشجعی ۱۳۵۹، عکاشه و همکاران ۱۳۵۹، و بربریان و همکاران (۱۳۶۲).

۸۰۲۰۵۸- زمینلرزه‌ی دوشنبه ۳ آبان ۱۳۶۱ خورشیدی (۲۵ اکتبر ۱۹۸۲ میلادی)
گرمسار

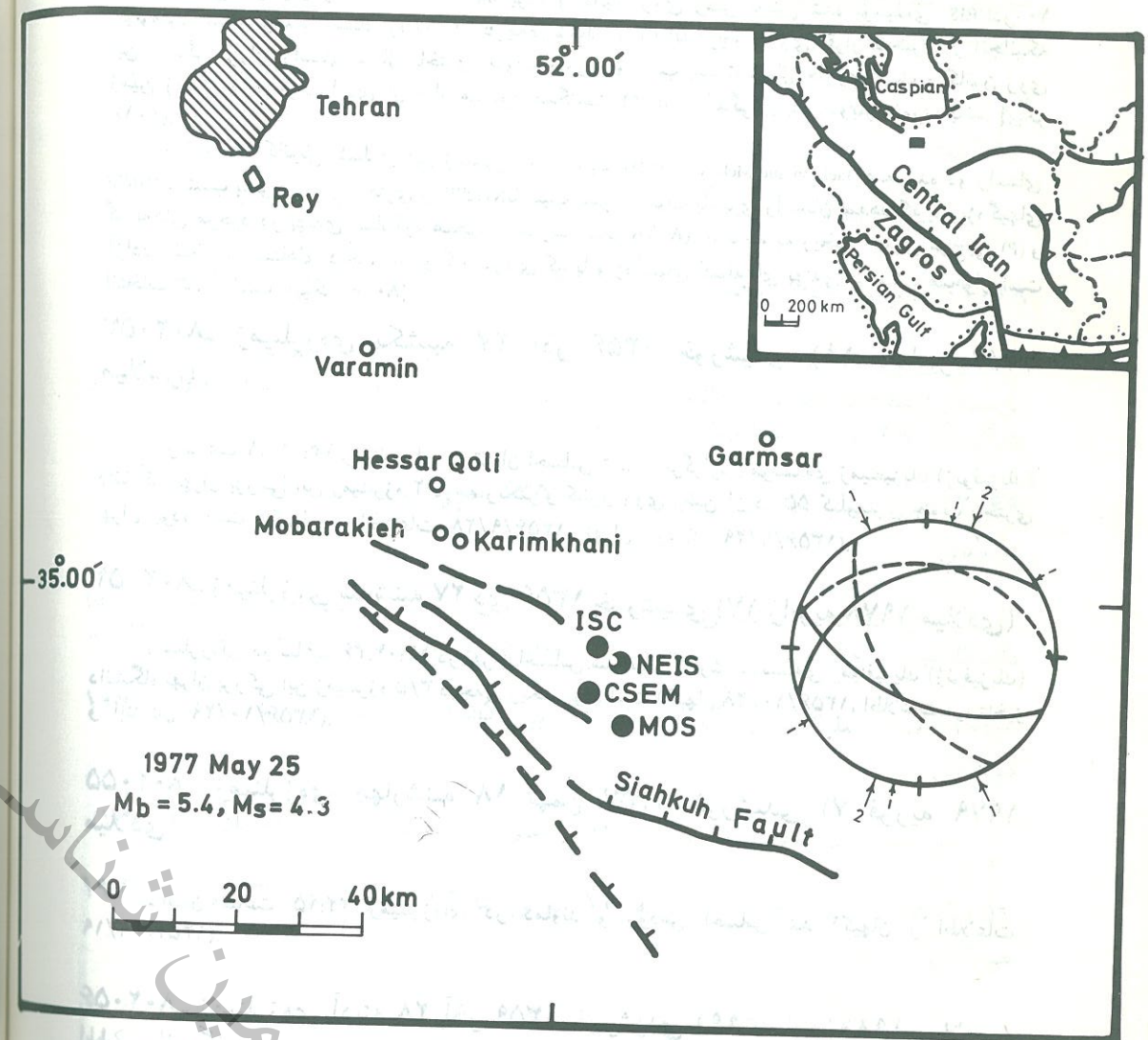
در ساعت ۲۰:۲۴:۴۸.۹ (۱۶:۵۴:۵۱.۳ بوقت گرینویچ) زمینلرزه‌ای با بزرگی $M_b=4.6$ ، $M_s=5.4$ همراه با صدای مهیبی شهر گرمسار و روستاهای بیرامون (بنکوه، آرادان و دولت آباد) را بمدت چند ثانیه لرزاند ($I_0=V^+$). کانون روی زمین این زمینلرزه در ۳۵/۲۰۸ درجه‌ی شمالی و ۵۲/۳۵۵ درجه‌ی خاوری بوسيله NEIS گزارش شده است (پیکر ۸۰۱۹). این زمینلرزه سبب فرو ریختن شماری از ساختمانهای قدیمی، ترک برداشتن خانه‌ها و شکسته شدن شیشه‌ها و مجروح شدن گروهی در گرمسار گردید. بسبب تکانهای شدید زمینلرزه ترادیسنده (ترانسفورماتور)های مرکز برق گرمسار بطور خودکار برق شهر را برید. زمینلرزه‌ی گرمسار، با شدت $I=III$ در ایوانکی و $I=II-I$ در ورامین، ری و تهران احساس شد (اطلاعات ۱۳۶۱/۸/۸، عکاشه و همکاران ۱۳۶۱). گسله‌ی گرمسار (Berberian 1981) میتواند مسبب این زمینلرزه باشد (پیکر ۸۰۱۹). با اینکه عکاشه و همکاران (۱۳۶۱) یاد میکنند که این زمینلرزه ممکنست بسبب جنبش گسله‌ی گرمسار روی داده باشد ولی ساز و کار ترکیبی کانونی گسله‌ی آنها دو رویه با راستای شمال باختری-جنوب خاوری و شمال خاوری-جنوب باختری را نشان میدهد. لازم به یادآوری است که این رویه‌ها کنترل شده نیستند و آزادی زیادی دارند.

۸۰۲۰۵۹- زمینلرزه‌ی آدینه ۵ فروردین ۱۳۶۲ خورشیدی (۲۵ مارس ۱۹۸۳ میلادی)
اول بایجان

کانون مهلززه‌ی این زمینلرزه با بزرگی $M_b=5.2$ ، $M_s=4.9$ در ۸۵ کیلومتری شمال خاوری تهران در گستره‌ی بایجان بوده و بشدت در تهران احساس شده است (بربریان و قریشی ۱۳۶۲).

۸۰۲۰۶۰- زمینلرزه‌ی شنبه ۶ فروردین ۱۳۶۲ خورشیدی (۲۶ مارس ۱۹۸۳ میلادی)
دوم بایجان

کانون مهلززه‌ی این زمینلرزه با بزرگی $M_b=5.4$ ، $M_s=4.7$ نیز در گستره‌ی بایجان (۸۵ کیلومتری شمال خاوری تهران) است. این زمینلرزه نیز بشدت در تهران احساس شد (بربریان و قریشی ۱۳۶۲).



Berberian et al., 1984
Geol. Surv. Iran, Rep. no. 56. 1984

نقشه‌ی کانون روی زمین دستگاهی (دایره‌های مشکی) و گسله‌های جنبای گستره‌ی زمینلرزه‌ی ۲۵ مه ۱۹۷۷ میلادی (۴ خرداد ۱۳۵۶ خورشیدی؛ $M_b=5.4$). ویژه گیهای گسله‌ها همانند پیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ میباشد. ساز و کار کانونی گسله (خط پر) از Jackson and Mckenzie 1984 است. بسبب ناهمخوانی راستای ساز و کار کانونی با گسله‌های گستره و آزادی انتخاب راستاهای دیگر، ساز و کار کانونی جدیدی که با راستای گسله‌ها همخوان است بصورت خط چین در این نوشتار پیشنهاد شده است.

پیکر ۸۰۱۸

۸۰۲۰۶۱- زمینلرزه‌ی یکشنبه ۸ خرداد ۱۳۶۲ خورشیدی (۲۹ مه ۱۹۸۳ میلادی)

برپایه‌ی گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران زمینلرزه‌ای در ساعت ۲۰:۴۵ به بزرگی ۴/۵ درجه‌ی ریکتر با کانون روی زمین در ۸۰ کیلومتری جنوب خاوری تهران، بیرامون گرمسار رویداد. این زمینلرزه در تهران احساس شد (جمهوری اسلامی، صبح آزادگان، تهران تایمز، کیهان اینترنشنال ۱۳۶۲/۳/۱۰).

۸۰۲۰۶۲- زمینلرزه‌ی آدینه ۲۵ شهریور ۱۳۶۲ خورشیدی (۱۶ سپتامبر ۱۹۸۳ میلادی)

برپایه‌ی گزارش موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک)، دانشگاه تهران در ساعت ۲۲:۲۴:۴۵ روز آدینه زمینلرزه‌ی خفیفی با بزرگی ۲/۷ تا ۳ درجه‌ی ریکتر تهران را لرزاند. براساس این گزارش کانون این زمینلرزه در فاصله‌ی ۶ تا ۷ کیلومتری بیرامون تهران گمان زده شده است. این زمینلرزه خسارتی نداشت (اطلاعات ۶۲/۶/۲۷، کیهان، جمهوری اسلامی و تهران تایمز ۶۲/۶/۲۸).

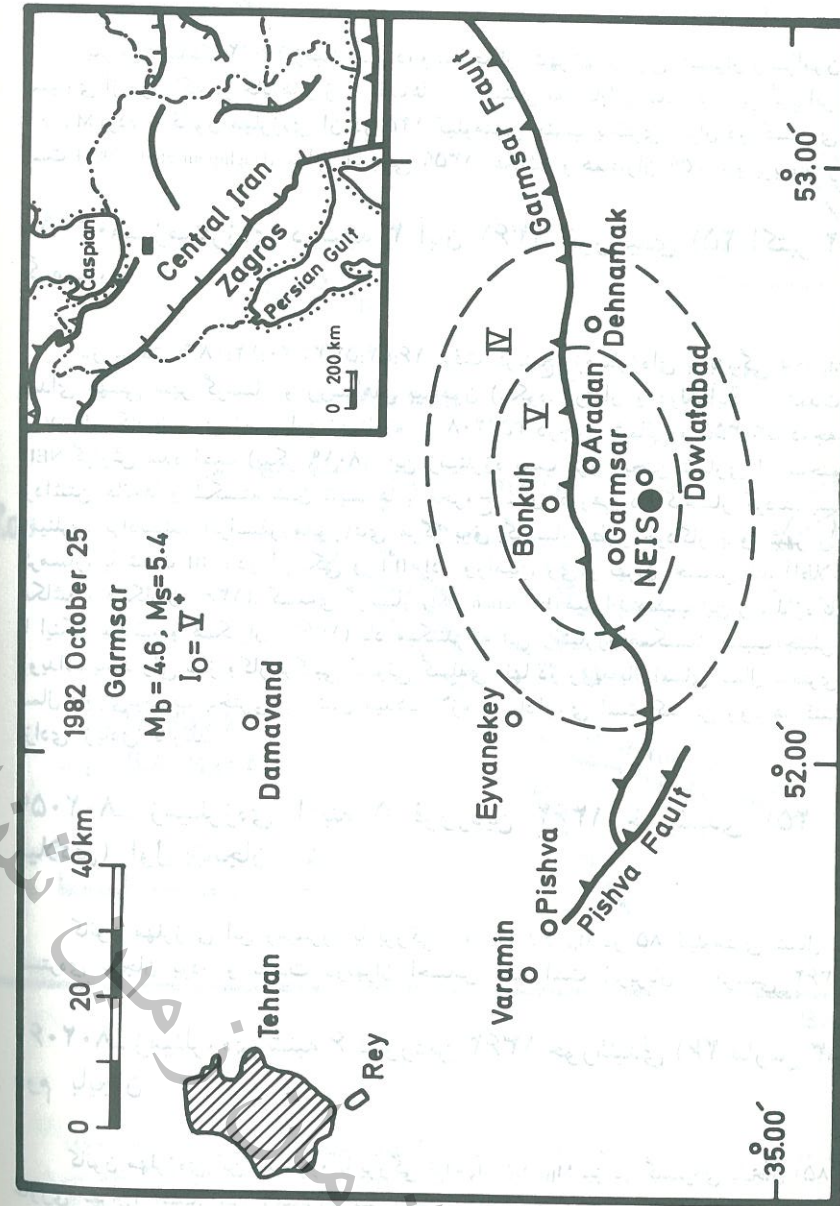
۸۰۲۰۶۳- زمینلرزه‌ی شنبه ۱۶ مهر ۱۳۶۲ خورشیدی (۱۸ اکتبر ۱۹۸۳ میلادی)

زمینلرزه‌ای در ساعت ۱۲:۴۰ بهمنی رودهن و بخشی از جاده‌ی هراز را تکان داد. مردم رودهن از خانه‌ها و مغازه‌ها بیرون ریختند و جنس‌های داخل برخی از مغازه‌ها درهم ریخته شد. موسسه‌ی زمینفیزیک (ژئوفیزیک) دانشگاه تهران مرکز زمینلرزه را در ۵۰ کیلومتری شمال خاوری تهران حدس زده است. (کیهان، اطلاعات، صبح آزادگان، جمهوری اسلامی، تهران تایمز و کیهان اینترنشنال ۱۳۶۲/۷/۱۷).

۸۰۲۰۶۴- نتیجه‌گیری آغازی بررسی زمینلرزه‌های سده‌ی بیستم گستره‌ی تهران و بیرامون

بررسی ۵۶ سال لرزه‌خیزی سده‌ی بیستم گستره‌ی تهران و بیرامون جنبش خفیف دو گسله‌ی جنبی و لرزه‌زا را نشان میدهد (پیکر ۸۰۱). زمینلرزه‌های ۲ اکتبر ۱۹۳۰ آه-مبارک‌آباد ($M_b=5.2$) با پس‌لرزه‌های آن، و زمینلرزه‌ی ۲۴ نوامبر ۱۹۵۵ مشا ($M=4$) با پس‌لرزه‌های آن، بسبب جنبش دوباره‌ی گسله‌ی جنبی مشا (۴۰۱۰۱) رویداده‌اند. کانون روی زمین زمینلرزه‌ی ۱۰ ژانویه ۱۹۷۴ ($M_b=4.3$) نیز بر روی گسله‌ی مشا قرار میگردد. همچنین زمینلرزه‌های ۱۱ مه ۱۹۴۵ بنکوه گرمسار ($M_b=4.7$) و ۲۵ اکتبر ۱۹۸۲ گرمسار ($M_b=4.6$) گواهی بر جنبش دوباره‌ی گسله‌ی جنبی گرمسار (۴۰۱۰۱۰) میباشد.

نیود لرزه‌ای سده‌ی نوزدهم (جدول ۱) در راستای گسله‌ی شمال تهران، گسله‌های شمال و جنوب ری و گسله‌ی کهریزک به سده‌ی بیستم نیز کشانده شده (جدول ۲) و خطر رویداد زمینلرزه‌ای بزرگ در راستای این گسله‌ها و یا سایر گسله‌های جوان این بهنه را بیشتر میکند.



Berberian et al., 1983
Geol. Surv. Iran, no. 56, 1983

پیکر ۸۰۱۹

نقشه‌ی کانون روی زمین دستگاهی (دایره‌های مشکی)، گسله‌های جنبی و شمالی مهرزاده‌ای (با شدت‌های مربوطه) زمینلرزه‌ی ۲۵ اکتبر ۱۹۸۲ میلادی (۳ آبان ۱۳۶۱ خورشیدی) گرمسار. ویژه‌گیهای گسله‌ها همانند پیکرهای ۴۰۱ و ۸۰۱ میباشد. مرز گستره‌ی تهران و ری مربوط به سال ۱۳۳۹ خورشیدی (۱۹۷۰ میلادی) است.

۸۰۳- گفتار پایانی در بررسی زمینلرزه‌های تاریخی و سده‌ی بیستم گستره‌ی تهران و پیرامون

بر پایه‌ی شناسائی گسله‌های گستره‌ی تهران و پیرامون (بخش ۴) و بررسی زمینلرزه‌های تاریخی (بخش ۸۰۱) و سده‌ی بیستم (بخش ۸۰۲) تهران و پیرامون (پیکر ۸۰۱) به این نتیجه رسیده‌ایم که خطر مهلك زمینلرزه‌های قوی که تهران را تهدید مینماید، زمینلرزه‌هایی هستند که بسبب جنبش دویاره و حرکت احتمالی گسله‌های شناخته شده‌ی مشا (۴۰۱۰۱)، راندگی شمال تهران (۴۰۱۰۲)، راندگی نیاوران (۴۰۱۰۳)، شمال ری (۴۰۱۰۴)، جنوب ری (۴۰۱۰۸)، کهریزک (۴۰۱۰۹)، گرمسار (۴۰۱۰۱۰)، پیشوا (۴۰۱۰۱۱)، پارچین (۴۰۱۰۱۲)، و راندگی تلوپائین (۴۰۱۰۴) بوجود می‌آیند. حرکت گسله‌های کوتاه‌تر اصلی یاد شده (۴۰۱) و رویداد زمینلرزه‌های بزرگ میتواند سبب حرکت گسله‌های متوسط (۴۰۲) و فرعی (۴۰۳) نیز بشود. آنچه مسلم است خطر زمینلرزه برای گستره‌ی تهران ناشی از حرکت يك گسله نخواهد بود و هر يك از گسله‌های یاد شده در بالا به تنهایی میتواند شهر را با خاک یکسان نمایند. برخلاف زمینلرزه‌های ویرانگر تاریخی (۸۰۱)، شهر تهران و پیرامون آن از پایان سده‌ی نوزدهم تاکنون (۸۰۱ و ۸۰۲) زمینلرزه‌ی بزرگی را بخود ندیده است (جدول ۱ و ۲) و آشکار نیست که این دوره‌ی سکون و آرامش موقت کی پایان میرسد. بررسیها نشان داده است که گسله‌ی مشا در درازنای ۱۶۵ سال (۱۶۶۵ تا ۱۸۳۰ میلادی) دو زمینلرزه‌ی ویرانگر (با بزرگی پیرامون $M_s=6.5$ و $M_s=7.1$) و چندین زمینلرزه‌ی کوچک را بوجود آورده است (جدول ۱ و پیکر ۸۰۱). جنبش این گسله‌ی جنباً در سده‌ی بیستم بفاصله‌ی ۲۵ سال (۱۹۳۰ تا ۱۹۵۵ میلادی) دو زمینلرزه‌ی کوچک ($M=4$ و $M_s=5.2$) را بوجود آورده (جدول ۲) و پس از زمینلرزه‌ی ویرانگر ۱۸۳۰ میلادی (با بزرگی پیرامون $M_s=7.1$) تاکنون (در فاصله‌ی زمانی ۱۵۳ سال) زمینلرزه‌ی بزرگی را بوجود نیاورده است. امکان رویداد زمینلرزه‌ی ویرانگر پس از ۱۵۳ سال سکون (برای زمینلرزه‌های بزرگ) زنگ خطری سترگ برای شهر تهران خواهد بود.

احتمال قوی زمینلرزه‌ی بهار ۷۴۳ میلادی در راستای گسله‌ی گرمسار رویداده است و از آن پس کمی داده‌های لرزه‌ای سرگذشت جنبش این گسله را بر ما پوشانیده است. در سده‌ی بیستم در فاصله‌ی زمانی ۳۷ سال (۱۹۴۵ تا ۱۹۸۲ میلادی) دو زمینلرزه‌ی کوچک ($M=4.7$ و $M_s=4.6$) را بوجود آورده است (جدول ۱ و ۲، پیکر ۸۰۱).

گسله‌ی شمال تهران میتواند سبب زمینلرزه‌ی ۱۱۷۷ میلادی باشد ولی اثر آن در زمینلرزه‌های ۸۶۴ و ۹۵۸ میلادی مشكوك است. گسله‌ی پارچین یا سری گسله‌های ری (شمال و جنوب ری و کهریزک) مسئول رویداد زمینلرزه‌ی سده‌ی چهارم پیش از میلاد است. سری گسله‌های ری با احتمال قوی زمینلرزه‌ی ۸۵۵ میلادی را بوجود آورده و شاید در رویداد زمینلرزه‌ی ۸۶۴ میلادی نیز مسئول بوده است (پیکر ۸۰۱). روشن شدن این نکته‌ها نیاز به داده‌ها و پژوهش بیشتری دارد. امید است گسله-لرزه‌اندیشان جوان ایرانشهر در آینده به آشکارسازی این نکته‌ها بپردازند.

۹- بررسیهای کهلرزه‌ای (microearthquake) در تهران و بازدهی آنها

بررسیهای کهلرزه‌ای در مقیاس محدودی بوسیله‌ی Hedayati et al., (1976). مهاجر اشجعی و نوروزی (۱۳۵۸)، مهاجر اشجعی و همکاران (۱۳۶۰) و کبیری و همکاران (۱۳۶۱) انجام گرفته است. بیشتر بررسیهای انجام شده بوسیله‌ی شمار اندکی دستگاه لرزه‌نگار تراپزیدر (Portable) انجام گرفته و یا ریخت هندسی شبکه‌ی لرزه‌نگارها ایراد داشته است. در نتیجه نتیجه‌ی بدست آمده تنها آماری از رویداد کهلرزه‌ها را نشان داده و نمیتوان از آن برداشت لرزه زمینساختی بعمل آورد.

Hedayati et al., (1976)، اولین گروهی بودند که در مدت چند روز لرزه‌نگاری در سال ۱۹۷۵ با شمار کم دستگاه لرزه‌نگار کار بررسیهای کهلرزه‌ای را در تهران آغاز نمودند. بیشتر لرزه‌های گویا شده بوسیله‌ی این گروه خارج از شبکه‌ی هندسی لرزه‌نگار بوده و با این داده‌های اندک، نویسندگان خطواره‌ی جدیدی بنام خطواره ری (Rey lineament) را پیشنهاد میکنند که از گرمسار تا شهر ری و سپس به ایلك ادامه مییابد. دلیل کافی برای اثبات این خطواره وجود ندارد و وجود چنین روندی با بررسیهای صحرائی انجام شده در این پژوهش تایید نمیشود.

بررسیهای کهلرزه‌ای انجام شده بوسیله‌ی امور ویژه زلزله‌شناسی سازمان انرژی اتمی [بولتن جلد ۱ (۴-۱) و جلد ۲ (۴-۱) ۱۹۷۷-۷۹، مهاجر اشجعی و نوروزی ۱۳۵۸، مهاجر اشجعی و همکاران ۱۳۶۰، کبیری و همکاران ۱۳۶۱ و گزارش شماره‌ی ۴۱ همگی بسبب: (۱) محدود بودن شکل هندسی شبکه‌ی لرزه‌نگارها، (۲) تعداد کم لرزه‌نگارها، (۳) خطا در زمان‌گیری، (۴) نخواندن زمان ورود موجهای S و دخالت ندادن آنها در برنامه‌ی رایانه (کامپیوتری)، (۵) تعبیر و تفسیر کهلرزه‌های خارج از شبکه و (۶) نداشتن دانش از مدل دقیق زمین و سرعت موجها در لایه‌های گوناگون بهنه، نتیجه‌بخش نبوده و دقت لازم برای کانون‌یابی کهلرزه‌ها (تعیین محل رویداد) بدست نیامده است. بدینسان ساز و کار ژرفی ترکیبی گسلش (Composite fault plane solution) زمینلرزه‌ای تهیه شده همراه با روندهای پیشنهاد شده نیز خالی از اشکال نمیباشد. با حفظ تقریب و در دیدگاه داشتن خطاهای موجود در محاسبات، بررسیهای یاد شده نمایشگر تمرکز شمار بیشتری از کهلرزه‌ها در خاور تهران بویژه در پیرامون گسله‌ی شمال تهران در گستره‌ی لتیان-مبارک‌آباد میباشد.

برای درك بیشتر مركزهای انباشتگی کهلرزه‌ها و دست‌یابی به گسله‌های جنبای کنونی گستره از این رهگذر، در شهری که سابقه‌ی لرزه‌خیزی خیلی شدیدی داشته و سده‌ی کنونی را تاکنون در آرامش بسر برده است، باید شبکه‌ی هندسی دقیق و کاملی از لرزه‌نگار تهیه و با زمان‌گیری دقیق و یکسان برای کلیه‌ی دستگاهها و سایر بررسیهای تکمیلی، اقدام به بررسی کهلرزه‌ای گستره نمود.

«با در نظر گرفتن خطر بیکه همواره تهران و اطراف آنرا تهدید میکند باید هر چه زودتر وسایل جلوگیری این خطر موحش و یا لااقل مقدمات تخفیف خسارات و زمان آنرا فراهم نمود و از اصول علمی و وسائلی که در نتیجه تحقیقات علم زمین شناسی بدست آمده استفاده ممکنه را نموده مشهور است که علاج واقعه قبل از وقوع باید کرد»
(آبدالیان ۱۳۳۰ خورشیدی)

۱۰- خطرهای ناشی از گسله و زمینلرزه در تهران بزرگ

نگارش:

مهاجر اشجعی، ا.، بربریان، م.، قریشی، م.، ارژنگ‌روش، ب. (سازمان انرژی اتمی و سازمان زمینشناسی کشور)

تهران بزرگ یکی از پهنه‌های جنب و لرزه خیز است که ویژه گیهای آن در بخش های پیشین این مجموعه بازگو گردیده است (۴، ۸۰۱ و ۸۰۲). همراه رویزاه زمینلرزه چندین پدیده‌ی زمینشناسی نامطلوب و ویرانگر برای انواع سازه‌ها و تاسیسات مربوط بوجود می‌آید که مهمترین آنها در گستره‌ی مورد بررسی عبارتند از:

- ۱- آثار جابجائی زمین ناشی از جنبش گسله‌های جنب (حرکت برشی گسله).
- ۲- تکانهای شدید زمین بسبب گذر موجهای زمینلرزه.
- ۳- روانگرایی و یا نشست زمین بسبب لرزش و عمل آبهای نفوذی.

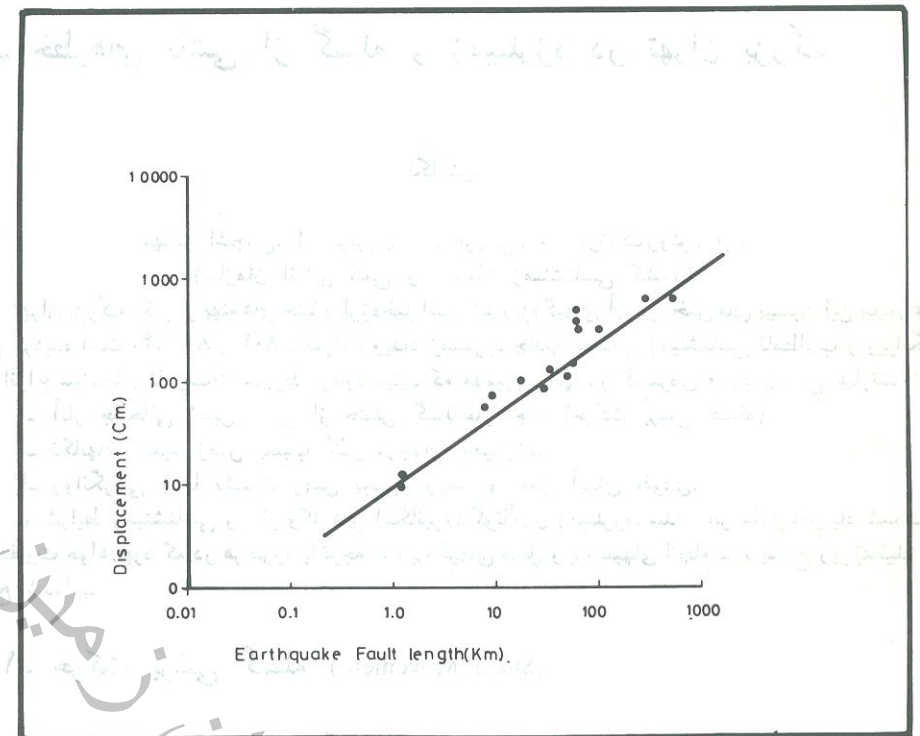
در شرایط زمینشناسی و ساز و کارهای (مکانیزم) گوناگون زمینلرزه، شدت اثر عامل‌های یاد شده در بالا متفاوت خواهد بود که در هر مورد با توجه به ویژه گیهای محل و بررسیهای انجام شده بشرح زیر تفکیک و تشریح شده‌اند.

۱۰.۱- حرکت برشی گسله (Shear Movement)

راندگی شمال تهران (۴۰۱۰۲) راندگی نیاوران (۴۰۱۰۳) و مجموعه‌ی گسله‌های ری (۴۰۱۰۷، ۴۰۱۰۸ و ۴۰۱۰۹) از گسله‌های جنب میباشند. اینگونه گسله‌ها در هر نوبت از جنبش خود میتوانند از چندین سانتیمتر تا چندین متر حرکت نمایند. بزرگترین لغزش همراه با یک زمینلرزه که تاکنون مشاهده شده در راستای گسله‌ی سن اندریاس (San Andreas) کالیفرنیا بهنگام زمینلرزه‌ی بزرگ ۱۸ آوریل ۱۹۰۶ سانفرانسیسکو ($M=8.25$)

بمیزان ۹۱ سانتیمتر در راستای شاغولی و ۶ متر افقی بوده است (Reid 1910). میزان و جهت این جابجائی بستگی به نوع گسله و درازای آن که نمایشگر بیشترین توان لرزه زائی آنست دارد. علاوه بر مقدار انرژی آزاد شده، عامل موثر دیگر در میزان جابجائی زمین در دو طرف گسله، نوع سنگهای نزدیک روی زمین میباشد. بعضی از خاکهای غیر چسبنده و یا ماسه‌ای میتوانند مقداری از جابجائی کلی را بواسطه‌ی کم شدن فضای خالی بین ذره‌ها و دانه‌ها در خود جذب کنند.

بر اساس بررسیها و مشاهدات تجربی، لغزشهای همراه با زمینلرزه در ایران زمین و سایر کشورهای جهان، میتوان رابطه‌ای تقریبی میان درازای گسله و میزان بیشترین جابجائی مورد انتظار را بدست آورد که بصورت نمودار در پیکر شماره ۱۰.۱ آورده شده است. باستناد این رابطه برای گسله‌های با درازای پیرامون ۱۰ کیلومتر جابجائی ۰/۵ متر در یک جهش و برای گسله‌های با درازای ۱۰۰ کیلومتر، جابجائی پیرامون ۴ متر دور از انتظار نخواهد بود. در گستره‌ی مورد بررسی درازای گسله‌ی شمال تهران در قسمت مستقیم آن پیرامون ۶۰ کیلومتر و گسله‌ی کهریزک در جنوب ری ۴۰ کیلومتر میباشد (بخش ۴). این گسله‌ها توان ایجاد زمینلرزه‌هایی با بزرگی بترتیب ۷/۲ و ۷ ریکتر را دارا بوده و در هر جهش میتوانند بترتیب تا ۱۳۰ سانتیمتر و ۹۰ سانتیمتر جابجا شوند. گسله‌های کوچکتر و فرعی دیگری در تهران مرکزی مانند راندگی تلویزیون (۴۰۳۰۱) برداشت شده که بنظر میرسد بسبب کوتاهی، توان لرزه زائی نداشته باشند. هر چند که در اثر جنبش‌های ناشی از زمینلرزه‌های بزرگ در شمال و جنوب تهران ممکن است دچار لغزش و جابجائیهای اندکی گردند.



پیکر ۱۰.۱- رابطه‌ی تجربی میان درازای گسلش زمینلرزه و میزان جابجائی برپایه‌ی داده‌های تکمیل شده از Bonilla (1970). درازای گسلش زمینلرزه‌ای به کیلومتر در آسه‌ی X و میزان جابجائی گسلش به سانتیمتر در آسه‌ی Y نشان داده شده است.

۱۰.۱.۱- ساز و کار گسله‌ها

علاوه بر میزان جابجائی، شناخت نوع گسله و یا جهت حرکت نسبی و همچنین پهنای پهنه‌ی گسلش از داده‌های لازم برای ارزیابی خطرهای گسله محسوب میشود. سه گروه اصلی شامل گسله‌های راستالغز (Strike-slip)، کششی (normal) و فشاری (reverse) میباشد.

در گروه گسله‌های راستالغز مانند گسله‌ی زمینلرزه‌ی ۱۹۶۸ دشت بیاض جابجائی نسبی بیشتر در جهت راستای گسله بوده و افقی است. پهنای پهنه‌ی گسله در این گسله‌ها کمترین است. برای رعایت حریم گسلش (set back zone) با توجه به دقت نقشه‌های تهیه شده

(Ambraseys and Tchalenko 1969, Tchalenko and Ambraseys 1970, Tchalenko and Berberian 1975) پهنای میان ۱۰۰ تا ۳۰۰ کافی خواهد بود. این حریم در مورد گسله‌ی هیوارد (Hayward) (شاخه‌ای از گسله‌ی سن آندریاس در خاور سانفرانسیسکو) ۱۵۰ متر پیشنهاد شده است (Nicholas and Buchanan-Banks 1974). این حریم برای اطمینان بیشتر و پوشش شاخه‌های فرعی و ثانوی که همراه گسله‌ی اصلی و بویژه در دو انتهای آنها دیده شده، پیشنهاد گردیده است.

در گروه گسله‌های کششی، جابجائی در جهت شیب صفحه‌ی گسله و در راستای شاغولی است. پهنای پهنه‌ی گسله خورده در این گروه بیشتر از گسله‌های راستالغز بوده و حریم آن ۵۰۰ متر پیشنهاد میشود. ساز و کار کششی زمینلرزه‌ای تاکنون در پوسته‌ی قاره‌ای ایران زمین دیده نشده است (Berberian 1981, 1983b). پهنای گسلش در راستای گسله‌ی کششی زمینلرزه‌ی ۲۰ ژوئن ۱۹۷۸ تسالونیک یونان با بزرگی $M_b=5.7$ ، ۱۰۰۰ متر بوده است (Mercier et al., 1979).

در گروه گسله‌های فشاری، فرادیواره (hanging wall) نسبت به فرودیواره (footwall) بطرف بالا لغزیده و سبب کوتاه شدگی پوسته‌ی زمین میشود. در صورتیکه شیب صفحه‌ی لغزش کمتر از ۴۵ درجه باشد، گسله‌ی فشاری را راندگی (thrust) مینامند. این نوع گسلش همراه با آزاد شدن انرژی بیشتر (Sibson 1974, 1975, 1977) و زمینلرزه‌های ویرانگر یا دوره‌ی برگشت طولانی‌تر (Berberian 1981, 1983b) مانند زمینلرزه‌ی ۱۳۵۷ طیس گلشن است و پهنای پهنه‌ی گسله در فرادیواره بیشتر میباشد (Berberian 1979b, 1982, 1983b). پهنای پهنه‌ی گسلش در گسله‌ی طیس بهنگام زمینلرزه‌ی ۱۳۵۷ ($M_s=7.7$) ۶ کیلومتر در فرادیواره (Berberian 1979b) و در زمینلرزه‌ی ۱۰ اکتبر ۱۹۸۰ الاصنام در الجزایر ($M_s=7.3$) ۲ کیلومتر گزارش شده است (Ambrasays 1981, Yielding et al., 1981, Philip and Meghraoui 1983).

بهنگام زمینلرزه‌ی ۹ فوریه ۱۹۷۱ سانفرانادو در کالیفرنیا ($M=6.3$)، گسلش در فرادیواره پهنه‌ای به پهنای ۱۳۰۰ متر را فرا گرفته است.

(USGS 1971, Hanks et al., 1971, Wesson et al., 1971, 1975, Allen et al., 1973, Whitcomb et al., 1973) برای رعایت حریم اینگونه گسله‌ها در گستره‌ی تهران که ممکن است شکستگیهای آنها در چندین سری موازی یکدیگر در روی زمین بوجود بیایند، با توجه به جنبه‌های مهندسی و نکته‌های اجرائی، پهنه‌ای به پهنای دست کم ۱۰۰۰ متر در راستای گسله‌های فشاری جنبا انتخاب شده است. برای ساختمانهای بسیار مهم (مانند نیروگاههای اتمی) از دیدگاه پایداری و ایمنی حریم یاد شده تا ۸ کیلومتر نیز پیشنهاد شده است.

۱۰.۱.۲- پیشگیری از خطرهای گسله و کاستن اثرهای نامطلوب آن

با توجه به گفتار گذشته در مورد خطرهای ناشی از گسلش، باید سازه‌های مهم همگانی و تاسیسات حیاتی (مانند خط لوله‌ی گاز و آب و دیگر) روی گسله‌ها ساخته نشده و از روی آنها نگذرد. رعایت حریم

ایمنی در دو سوی گسله اگرچه براساس نوع جنبش گسله و اهمیت سازه متغیر خواهد بود، حریمهای پیشنهاد شده در این گزارش برای ساختمانهای همگانی و یا مهم از نظر ایمنی عمومی و اقتصادی است (بیکر ۱۰۲). تنها در صورتیکه بنا بدلیلهای اقتصادی و سایر محدودیتها در لوله گذاری گاز و آب و کابل برق اجباری برای گذر از پهنه ی گسلش در پیش باشد، رعایت نکته های زیر ممکنست تا حدودی از اثرهای نامطلوب حرکت گسله بکاهد.

- ۱- ژرفای گودال برای دفن لوله باید کمترین باشد. زیرا میزان جابجانی با ژرفا افزایش مییابد.
- ۲- پهنای گودال باید دست کم ۳ متر بیشتر از پهنای لوله بوده و باماسه پر شود. بدینوسیله مقداری از دگرریختی الاستیک و جابجایی بوسیله ی تغییر وضع دانه بندی و فضای خالی میان دانه های ماسه جذب خواهد شد و تمام فشار وارده، بر لوله منتقل نمیگردد.
- ۳- لوله ها در پهنای حریم گسله از فولاد بسیار مقاوم انتخاب شود و داخل حفاظ فولادی دیگر قرار گیرد.
- ۴- خط لوله در راستای یک زاویه ی ۹۰ درجه از روی گسله بگذرد، تا کمترین پهنای پهنه ی گسله را بپوشاند.
- ۵- کاربرد شیرهای برش خودکار در پهنه ی گسلش که در صورت برش لوله از عواقب بعدی آن جلوگیری کند.

۱۰.۲- تکانهای شدید زمین بسبب گذر موجهای زمینلرزه

یکی از مهمترین خطرهای ناشی از زمینلرزه ایجاد حرکتهای شدید ناشی از گذر موجهای الاستیک میباشد که نه تنها میتواند موجب تخریب و ناپایداری سازه ها شود، بلکه عاملی محرک برای ایجاد اثرهای ثانوی مانند کوهلغزش، فرونشست و روانگرایی میباشد. شدت اثر تخریبی تکانهای زمینلرزه بستگی بویژه گیهای سرچشمه (source) آن از جمله بزرگی (magnitude)، چگونگی عمل نیروهای بوجود آورنده ی گسلش و همچنین فاصله ی کانونی و همگرهای کاهش (میرائی) زمین (attenuation) دارد. داده های تجربی موجود نشان میدهد که رسوبات روی زمین و نوع پی سنگ اثر قابل ملاحظه ای در ازدیاد و یا کاهش میزان تخریب دارند. برای سنجش نسبی تکانهای شدید زمینلرزه (strong ground motion) از سه عامل: دامنه ی نوسانات (amplitude) محتوی فراوانی (frequency content) و دوام نوسانات (duration) استفاده میشود. بلندی دامنه ی نوسانات اثرهای تخریبی شدیدتری را موجب میشود که بوسیله ی سه ویژگی شتاب حرکت، سرعت حرکت و میزان جابجایی زمین در هر لحظه توصیف میگردد. محتوی فرکانس موجهای زمینلرزه از این نظر اهمیت می یابد که در صورت همخوان شدن با فراوانی (فرکانس) طبیعی سازه ی طرح شده ممکن است موجب هموائی (resonance) و افزایش اثرهای تخریبی گردد. مدت زمان نوسانات موثر نیز عامل مهم دیگری در فرسودگی مقاومت سازه و ویرانی آن بسبب نیروهای وارده ی تکراری میباشد.

از آنجا که روابط تجربی گوناگونی در مورد عاملهای یاد شده بدست آمده، برای این منظور پهنه بندی خطر نسبی زمینلرزه در گستره ی تهران لزومی به برآورد کلیه ی فاکتورهای بالا نمیباشد. بدین ترتیب مهمترین این عوامل که بیشترین شتاب حرکت افقی زمین است و معرف نیروهای افقی وارده بسازه بوسیله ی مهندسی ساختمان محسوب میشود، ملاک سنجش خطر نسبی قرار گرفته و در این مطالعه بشرح زیر برآورد میگردد.

۱۰.۲.۱- برآورد خطر زمینلرزه و شتاب حرکت زمین در گستره ی تهران و پیرامون:

در سرزمینهای لرزه خیز مانند کوههای البرز و دامنه جنوبی آن در پیرامون تهران، برآورد بیشترین

نیروهای افقی ناشی از لرزه های شدید زمینلرزه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. اینگونه تخمینها باید آنقدر محتاطانه و متکی به واقعیات لرزه زمینساختی و آمار گذشته در گستره باشد که پایداری ساختمانهای مسکونی و سایر سازه های عمومی و مهم در درازنای عمر مفید آنها و حفاظت جان ساکنین شهر را تامین نماید. در عین حال همگرهای طرح مقاوم در برابر زمینلرزه باید چنان واقع بینانه انتخاب شود که از تحمیل هزینه های گزاف و نالازم و در نتیجه غیر اقتصادی نمودن بسیاری از طرحهای عمرانی جلوگیری بعمل آورد. برای سازه های کوچک و معمولی میتوان براساس ضوابط تعیین نیروهای حاصل از زمینلرزه بروش ایستاتی (static) مانند کدهای ساختمانی UBC (Uniform Building Code) آمریکا اکتفا نمود. برای این منظور آییننامه ی ۵۱۹ سازمان برنامه و بودجه کلیه ی نقاط کشور را با همگر $Z=1$ برابر شدیدترین پهنه ی لرزه خیز در آمریکا معرفی مینماید. در پهنه بندی دیگری که بهمین منظور و براساس اطلاعات و تحقیقات جدیدتر بوسیله ی Adeli et al. (1982) ارائه گردیده، گستره ی کشور به دو پهنه ی متفاوت با همگرهای ۱ و $Z=0.75$ تقسیم شده است. براساس این تقسیم بندی تهران بزرگ در پهنه ی شدیدترین اثر زمینلرزه قرار میگیرد. برای طراحی سازه های ویژه و پر اهمیت (مانند بیمارستانها، مدارس، ساختمانهای مرتفع و همگانی، پالایشگاهها و دیگر) استفاده از روش تحلیل رفتار دینامیکی و یا شبه ایستاتی (Pseudo-Static) بیناب واکنش (response spectrum) مطرح شده و در سالهای کنونی همگام با پیشرفتهای دانش و فن مهندسی زمینلرزه بوسیله ی موسسات تخصصی و دولتی جهانی پیشنهاد گردیده است. پارامترهای لازم برای اینگونه طرحها شامل برآورد بیشترین شتاب افقی زمین (peak horizontal ground acceleration)، سرعت حرکت (ground velocity)، میزان جابجاشدگی زمین (ground displacement)، و محتوی فراوانی موجها و مدت زمان نوسانات میباشد. برای تخمین واقع بینانه فراسنج (پارامتر)های یاد شده احتیاج مبرم به مطالعات و برداشتهای دقیق زمینشناسی کواترنری و زمینساخت جوان و ویژه گیهای ژئوتکنیک محل سازه ها میباشد که در مطالعات مقدماتی بررسی محل انجام می پذیرد و برآوردهای مستقلی از راه روشهای تحلیلی (deterministic) و احتمالات (probabilistic) انجام گرفته و پس از مقایسه نتیجه ی نتایج همگرهای پایانی انتخاب میگردند. بیشترین نیروهای افقی که از زمین بساختمان وارد میشود و بیشتر مورد نیاز مهندسین محاسب میباشد، بطور سنتی و برای رعایت سادگی و اختصار براساس میزان بیشترین شتاب حرکت افقی زمین برحسب درصد «g» (شتاب ثقل: نیروی جاذبه ی زمین برواحد جرم) برآورد میگردد.

برآوردهای یاد شده برپایه ی داده های دورلرزه ای (teleaseismic) کلیه ی زمینلرزه های نگاشته شده در درازنای سده ی بیستم مورد استفاده قرار گرفته است. این لیست براساس گزارشهای مراکز زلزله نگاری جهان در فایل رایانه (کامپیوتری) کد شده است.

کلیه ی سرچشمه های زمینلرزه اعم از ناحیه ای (area source) که با انباشتگی کانون زمینلرزه ها مشخص میشود و یا سرچشمه های خطی (line source) که در ارتباط با گسله های جنبای شناخته شده میباشد در محدوده ی شعاع ۵۰۰ کیلومتری پیرامون نقاطی بقاصله های ده دقیقه ی جغرافیائی از یکدیگر در گستره ی تهران در محاسبات برآورد خطر زمینلرزه وارد شده است. براساس نقشه های لرزه زمینساخت منتشر شده (Berberian 1979b و Mohajer-Ashjai et al., 1982) و بررسیهای گسله ای کنونی ارائه شده در بخشهای پیش (بخش ۴)، برآورد بیشترین توان (پتانسیل) لرزه زائی هر یک از گسله های جنبای برپایه ی رابطه ی میان درازای گسلش و بزرگی زمینلرزه که بوسیله Mohajer-Ashjai and Nowroozi (1978) بصورت زیر پیشنهاد شده محاسبه گردیده، است: $M_L = \log L_r + 5.4$ که در آن L_r درازای گسلش بوده و با توجه به تجارب موجود برابر نیمی از درازای کل گسله جنبای گرفته میشود، و M_L بزرگی زمینلرزه در مقیاس ریکتر است. در گستره ی البرز و دشت تهران علاوه بر سرچشمه های یاد شده، رویداد زمینلرزه ای بدون ارتباط با پدیده های زمینشناسی روی زمین که میتواند در سراسر گستره بطور شناور در هر نقطه روی دهد با بزرگی برابر $4/5$ ریکتر نیز فرض شده است (البته این فرض بسبب کوچک بودن زمینلرزه تاثیر چندانی در برآورد خطر در گستره های جنبای ندارد). برای محاسبات خطر سالیانه و همچنین احتمالات رویداد در درازنای عمر مفید سازه از ادله ی تصادفی (Stochastic) یا توزیعی بریخت پواسن (Poisson Process) استفاده شده است (منظور مستقل بودن هر رویداد میباشد). روشهای

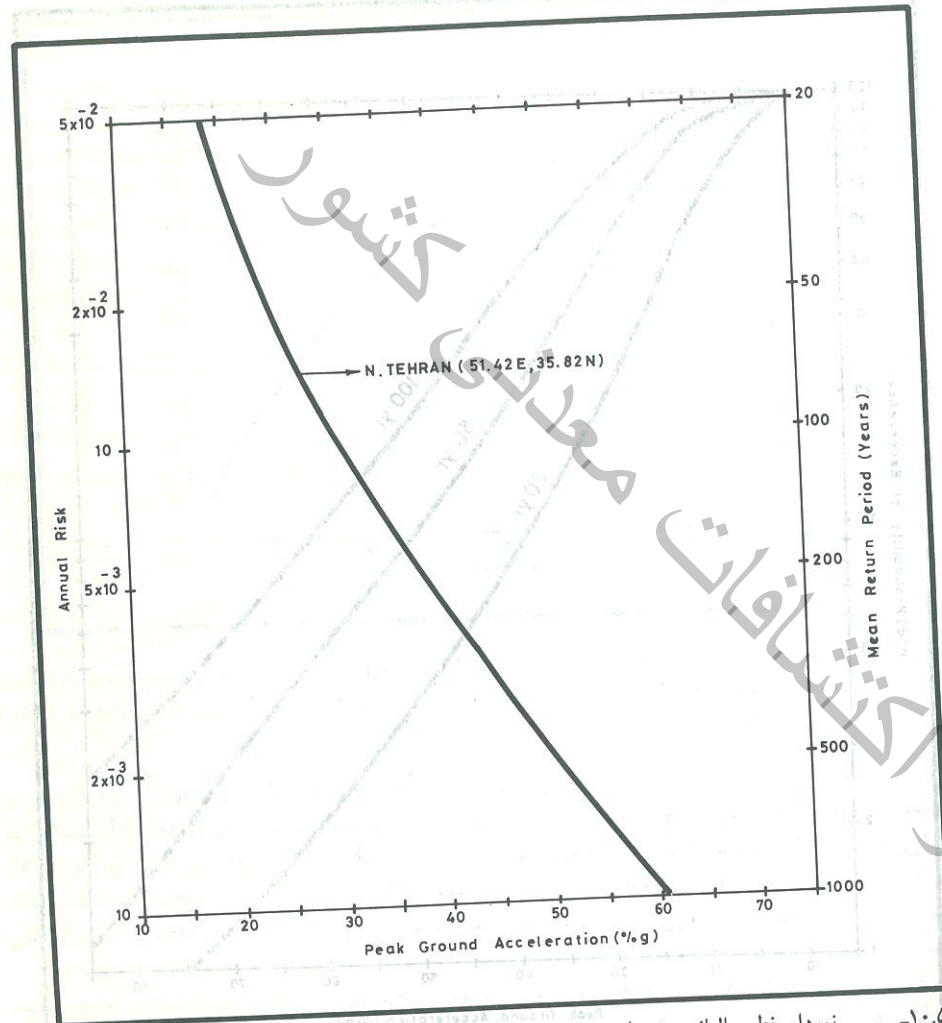
پیشنهاد شده بوسیلهی (Cornel 1968, 1971), Merz and Cornel (1973) که با داده‌های جدید و کاملتری بمنظور برآورد خطر زمینلرزه (seismic hazard) در برنامه‌ی رایانه‌ی ویژه‌ای تدوین شده (McGuire 1977) و مورد استفاده این مطالعات قرار گرفته است.

محاسبه‌ی احتمالات رویداد بطور کلی براین فرض است که از یک سرچشمه‌ی خطی یا گستره‌ای، زمینلرزه با بزرگی «M» در فاصله‌ی «R» محل مورد نظر را تحت‌تاثیر قرار دهد و این رویداد از نظر آماری مطابق الگوی یک وردان کاتوره‌ای (random variable) محسوب شود، بنابراین احتمال اینکه بیشترین شتاب حرکت افقی زمین در محل «A» از یک حد انتخاب شده در طراحی «a» تجاوز نماید، بصورت‌های مختلف از جمله احتمال خطر سالیانه (annual risk) و احتمالات رویداد در درازنای عمر مفید سازه‌ها از حساب احتمالات بکمک برنامه‌ی رایانه‌ی بالا محاسبه شده است. مبانی تئوری و جزئیات فرضیات و محاسبات این برنامه بوسیله: Bozorgnia and Mohajer-Ashjai (1983), Mohajer-Ashjai and Bozorgnia (1984)

منتشر شده است. میزان شتاب حرکت افقی زمین در دو حد با احتمال رویداد ۱۰٪ و ۶۴٪ انتخاب میشوند که حد اول را بیشینه زمینلرزه‌ی ممکن (Maximum Credible Earthquake) و دومی را زمینلرزه‌ی طرح (Design Basis Earthquake) می‌نامند. بدیهی است که در بیشتر بخشهای ایران، طراحی برای حد خطر کمتر یعنی تنها ۱۰٪ احتمال رویداد سنگین و پر هزینه خواهد بود. در نتیجه، براساس پیشنهادهای مهندسی تجربی میتوان سازه‌های معمولی را برپایه‌ی احتمال رویداد زیادتر یعنی ۵۰٪ خطر یا کمی بیشتر طراحی نمود و سپس با قبول امکان خسارت محدود، وضعیت پایداری عمومی سازه را در صورت رویداد بیشترین زمینلرزه‌ی ممکن (MCE) کنترل و پیش‌بینی نمود. نتایج بدست آمده از محاسبات خطر زمینلرزه در مورد ۲۴۷ نقطه بفاصله‌ی ۷ کیلومتر از یکدیگر در گستره‌ی تهران محاسبه و بصورت خمهای همشتاب با فرض عمر مفید ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ سال در دو مقیاس ۱:۲۵۰/۰۰۰ و ۱:۱۰۰/۰۰۰ (پیکره‌های ۱۰.۳ و ۱۰.۴) و همچنین بریخت نمودارهای ۱۰.۵، ۱۰.۶ و ۱۰.۷ برای شمال تهران ارائه گردیده است.

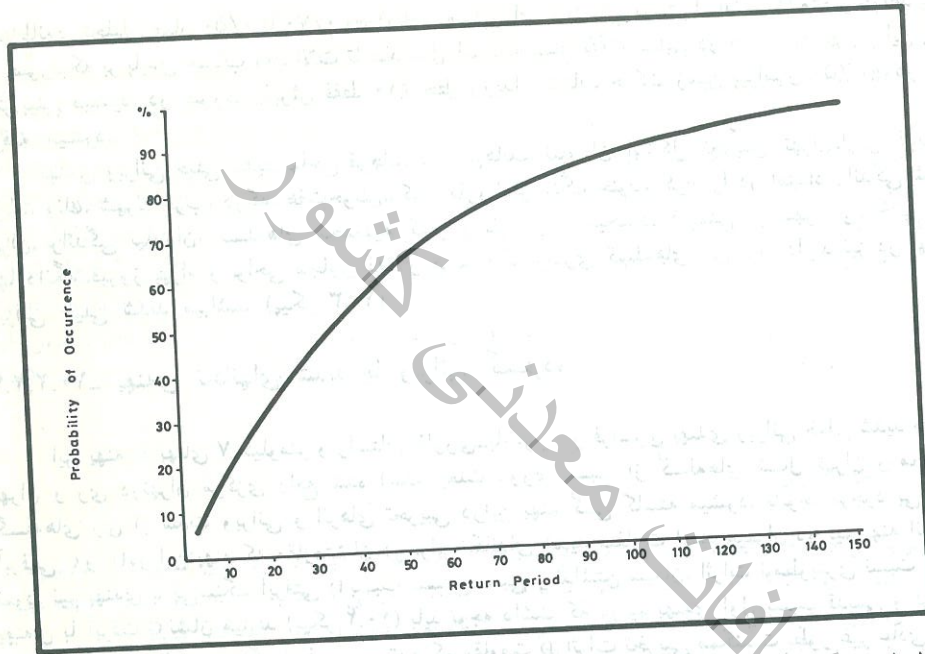
۱۰.۲.۲- نقشه‌ی پهنه‌بندی خطر زمینلرزه در تهران و پیرامون

روند خمهای همشتاب بطور عمومی از راستای گسله‌های بزرگ گستره‌ی بررسی شده پیروی میکند (مقایسه‌ی پیکر ۱۰.۳ با ۲.۱ و ۱۰.۴ با ۴.۱)، بطوریکه در شمال تهران، خاوری-باختری و در جنوب باختری تهران در راستای شمال باختر-جنوب خاور قرار میگیرند. خمهای همشتاب در پیرامون گرمسار و ورامین در جنوب خاوری تهران، تحت اثر گسله‌های گرمسار و پیشوا توزیعی بریخت بیضی مییابند (پیکر ۱۰.۴). قدر مطلق عددی شتاب حرکت افقی زمین در هر یک از این خمها تفاوت چندانی با یکدیگر نداشته و برای دوره‌های ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ سال بترتیب میان شمار ۱۶ تا ۱۸، ۲۲ تا ۲۵ و ۲۷ تا ۳۳ درصد «g» متغییر است. بیشترین شتاب حرکت در شمال و جنوب تهران و کمترین آن در تهران مرکزی پیش‌بینی شده است (پیکره‌های ۱۰.۳ و ۱۰.۴). اگر چه روند عمومی و تغییرات عددی خمهای همشتاب در این گستره تابعی از محل گذر گسله‌های بزرگ میباشد ولی باید توجه داشت که بعلت فعالیت ناچیز این گسله‌ها در سده‌ی بیستم و کمبود آماری رویداد زمینلرزه در ۸۳ سال گذشته تفاوت عددی چندانی در گستره‌ی بررسی شده بچشم نمیخورد. زیرا محاسبه‌ی احتمالات خطر زمینلرزه بستگی مستقیم به فراوانی رویداد زمینلرزه‌های گذشته و تعمیم روابط آنها به آینده دارد. از طرفی دیگر براساس آخرین تجربیات علمی بدست آمده از زمینلرزه‌ی بزرگ ۱۳۵۷ طبرستان در ایرانزمین و زمینلرزه‌های اخیر در سایر کشورها که طی آنها امکان ثبت و تفسیر حرکت‌های شدید زمینلرزه در فاصله‌ی نزدیک نسبت بسرچشمه (near source records) فراهم گردیده، نشان میدهد که در فاصله‌ی کمتر از ۳ کیلومتر از خط گسله، شتاب حرکات شدید، تابعی از بزرگی (Magnitude) و دوری نسبی نبوده و شتابهای زیاد میان ۵۰٪ «g» تا پیرامون ۸۰٪ «g» قابل انتظار میباشد (Campbell 1981). بنابراین برای منظوره‌های اجرائی و مهندسی، پهنه‌بندی زمینلرزه در گستره‌ی تهران-ری بصورت نقشه‌ای بمقیاس



پیکر ۱۰.۵- نمودار خطر سالیانه‌ی زمینلرزه در شمال تهران (35.82N, 51.42E) برحسب شتاب حرکت افقی زمین. بیشینه شتاب حرکت افقی (درصد «g») در آسه‌ی X و خطر سالیانه و میانگین زمان بازگشت به سال در آسه‌ی Y آورده شده است.

- ۱:۱۰۰/۰۰۰ ارائه شده است (پیکر ۱۰.۲). در این نقشه گستره‌ی تهران بزرگ به پنج پهنه‌ی:
- ۱- حریم گسلس (Faulting hazard zone).
 - ۲- ویرانی خیلی شدید (Very violent ground shaking or total destruction zone).
 - ۳- تکانهای شدید یا ویرانی گسترده (Violent ground shaking or severe destruction zone).
 - ۴- حرکت‌های تند یا خسارات زیاد (Strong shaking or high damage zone).
 - ۵- با توان روانگرایی و ویرانی شدید (Liquefaction Potential) تقسیم شده است.



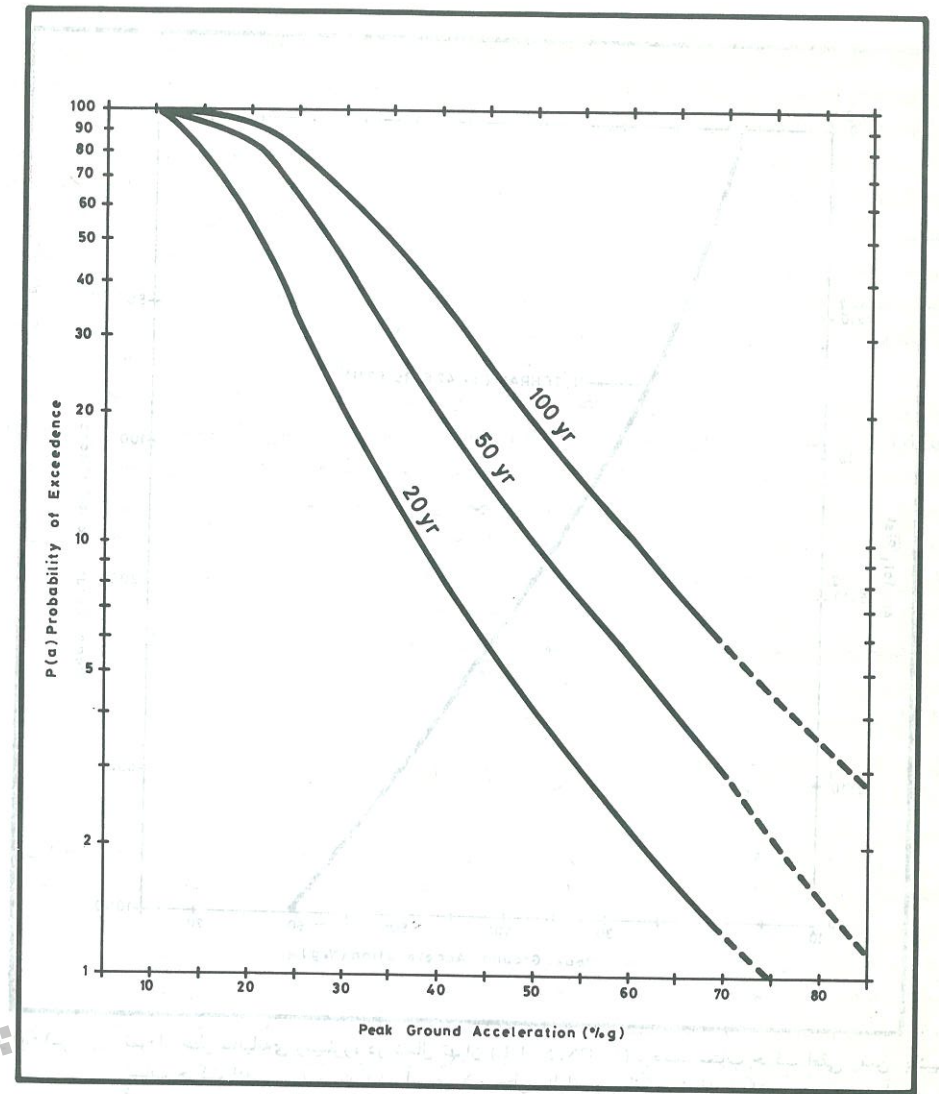
بیکر ۱۰.۷- احتمال رویداد زمینلرزه‌ی ویرانگر با بزرگی پیرامون $M_s=7.0$ در گستره‌ی تهران برحسب دوره‌ی تکرار. مدت زمان بازگشت زمینلرزه (دوره‌ی تکرار) بسال در آسه‌ی X و احتمال رویداد زمینلرزه به درصد در آسه‌ی Y آورده شده است.

در گستره‌ی تهران-ری). در تمامی گستره‌ی این بهنه انتظار گسلش و جایجائیهای فرعی آن وجود دارد و ایجاد سازه‌های مهم و همگانی در آن پیشنهاد نمیگردد. بدین ترتیب پیشنهاد میشود این بهنه‌ها را اختصاص به بارک‌سازی بدهند. علاوه برخطر گسلش، تکانهای بسیار شدید و ویرانگر زمینلرزه باشتاب افقی پیرامون $0.8g$ (برای زمینلرزه‌های با بزرگی پیرامون $M_s=8.0$) در این منطقه قابل انتظار است (Campbell 1981). همانطوریکه در بخش پیشین یاد شد، شتاب زمین در بهنه‌ی حریم گسلش تابعی از بزرگی زمینلرزه و فاصله تا خط گسلش نمیشد.

بهنه‌ی حریم گسلش، لشگرک، جاجرود، منظریه، نیاوران، جماران، دربند، سرپند، ولنجک، اوین، الهیه، چیذر، فرحزاد، حصارک، کن، باغ‌اناری، کاظم‌آباد، کلاک و کرج در راستای راندگی شمال تهران، راندگی نیاوران، گسله‌های محمودیه، کوثر و تلو را میپوشاند. قسمتی از شهر ری، کارخانه‌ی سیمان‌ری، کهریزک و نواحی مجاور که در نزدیکی سری گسله‌های ری (همراه با شاخه‌های فرعی آن که از دیدگاه محافظه کارانه در ارتباط با شاخه‌ی اصلی گسلش فرض شده‌اند) قرار دارند نیز در بهنه‌ی حریم گسلش میباشند (بیکر ۱۰.۲).

۱۰.۲.۲.۲- بهنه‌ی ویرانی خیلی شدید

با توجه به نکته‌ی شتاب حرکت افقی زمین در فاصله‌های نزدیک بسرچشمه، بهنه‌ای به بهنای ۳ کیلومتر در دو طرف خط گسله‌ی جنبی در نظر گرفته شده که در آن امکان ویرانی خیلی شدید وجود دارد. اگر چه در این بهنه‌ی سنگهای متفاوت سازند کرج و آبرفتهای D.C.B.A که ویژه گیهای ژئوتکنیکی گوناگونی دارد دیده میشود، ولی بسبب نزدیکی به سرچشمه‌ی زمینلرزه، میزان ویرانی کم و بیش یکسان بوده و پی سنگ تاثیر چندانی در کاهش اثرهای تخریبی زمینلرزه ندارد. در این بهنه بیشینه شتاب افقی حرکت زمین با دید



بیکر ۱۰.۶- نمودار خطر زمینلرزه در شمال تهران (35.82N, 51.42E) برحسب شتاب حرکت افقی زمین (درصد «g») در آسه‌ی X و احتمال رویداد زمینلرزه در آسه‌ی Y آورده شده است. سه نمودار با فرض عمر مفید ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ ساله‌ی سازه رسم شده است.

۱۰.۲.۲.۱- بهنه‌ی حریم گسلش

با توجه به فشاری (reverse) بودن گسله‌های گستره‌ی تهران بزرگ (بخش ۵) و کلیات یاد شده درباره‌ی حریم گسلش، برای هر یک از این گسله‌ها (۱۰.۱.۱)، حریم ۷۰۰ متری در فرادیواره و ۳۰۰ متری در فرودیواره (رویهم یک حریم ۱۰۰۰ متری) در نظر گرفته شده است (بیکر ۱۰.۳، نقشه‌ی ۱:۱۰۰/۰۰۰ بهنه‌بندی زمینلرزه

محتاطانه‌ی تحلیلی میان $0/50$ تا $0/70$ «g» (برای زمینلرزه‌ای با بزرگی بیشتر از $M_s=7.0$) متغیر خواهد بود. در صورتیکه بر پایه‌ی حساب احتمالات تا صد سال آینده با احتمال 65% شتابی در حد $0/31$ «g» در این بهنه پیش‌بینی میشود. در صورت پذیرش فقط 10% خطر رویداد، شتاب حرکت زمین پیرامون $0/50$ «g» در نظر گرفته میشود.

بهنه‌ی ویرانی خیلی شدید نواحی کوچک، تلو، سوهانک، نیاوران، اوزگل، تجریش، تهران‌پارس، لویزان، قلهک، ونک، شهرک غرب، درکه، هفت‌حوض، کن، کاروانسرا سنگ جنوب کرج را در امتداد راندگی شمال تهران، راندگی نیاوران، گسله‌های محمودیه کوثر و تلو در بر میگردد. قسمتی از شهر ری، خانی‌آباد، چهاردانگه-فیروز بهرام و نواحی مجاور که در حریم 3 کیلومتری گسله‌های ری قرار دارند نیز در بهنه‌ی ویرانی خیلی شدید میباشند (پیکر ۱۰.۳)

۱۰.۲.۲.۳ - بهنه‌ی تکانهای شدید یا ویرانی گسترده

این بهنه به بهنای 7 کیلومتر و راستای خاوری-باختری در فراسوی بهنه‌ی ویرانی خیلی شدید و میان تهران و ری در تهران مرکزی واقع شده است. بعلت دوری نسبی از گسله‌های شمال تهران و مجموعه گسله‌های ری از شدت ویرانی و اثرهای تخریبی در این بهنه کمی کاسته میشود. باتوجه بوجود پی‌سنگ آبرفتی C و D در این بهنه که مقاومتشان در برابر تکانهای شدید متفاوت است میتوان دو نیم بهنه انتخاب نمود. نیم بهنه‌ی با پی‌سنگ آبرفتی D بسبب سستی نسبی و نداشتن سیمان، اثرات نامطوبتری نسبت به نیم بهنه‌ی با آبرفت C نشان میدهد (پیکر ۱۰.۲) باید توجه داشت که در نیم بهنه‌ی اول بسبب قدیمی و فرسوده بودن بیشتر سازه‌ها و پی‌سنگ آبرفتی سست و کم مقاومت D، اثرات تخریبی ممکنست بطور غیر عادی شدید باشد. میزان شتاب حرکت افقی زمین در این بهنه با دید تحلیلی میان $0/30$ تا $0/50$ «g» (برای زمینلرزه‌ای با بزرگی بیشتر از $M_s=7.0$) بوده و بر پایه‌ی احتمالات رویداد 64% و 10% درصد سال، شتابهای $0/27$ و $0/45$ «g» مورد انتظار میباشد.

بهنه‌ی تکانهای شدید با ویرانی گسترده کلیه‌ی نواحی تهران از داودیه تا قلعه‌مرغی (شامل محله‌های: داودیه، باغ‌فیض، زیباشهر، مجیدیه، عباس‌آباد، یوسف‌آباد، گیشا، نارمک، وحیدیه، حشمتیه، تهران‌نو، امیرآباد، شهرآرا، دوشان‌تپه مرکز شهر، بازار، شهرک اکباتان، مهرآباد، افسریه، قلعه‌مرغی، یافت‌آباد تا قسمتی از شهریار، مسگرآباد، امین‌آباد، پالایشگاه تهران در ری، سد لتیان و غیره) را میپوشاند (پیکر ۱۰.۳).

۱۰.۲.۲.۴ - بهنه‌ی حرکت‌های تند یا خسارات زیاد

کلیه نقاطی که در فاصله‌های دورتر از 10 کیلومتر از راستای گسله‌های شمال تهران و مجموعه گسله‌های ری قرار میگیرند جزء این بهنه میباشند که اثرات ویرانی نسبت به بهنه‌های پیشین تا حدودی کمتر میشود (پیکر ۱۰.۳)

شتاب حرکت افقی زمین براساس روابط تجربی جدید میرانی نسبت بفاصله (Campbell 1981) و بروش تحلیلی در پی‌سنگ پیرامون $0/20$ تا $0/30$ «g» (برای زمینلرزه‌ی بزرگتر از $M_s=6.5$) خواهد بود که همخوانی نزدیکی با برآورده‌های متکی به حساب احتمالات دارد. بهنه‌ی حرکت‌های تند با خسارت زیاد نواحی باختر و جنوب شهریار را در باختر، و کوه‌های دراز تنگ و جلویک (جنوب سه‌پایه) را در خاور تهران میپوشاند (پیکر ۱۰.۳)

۱۰.۲.۲.۵ - بهنه‌ی با احتمال رونگرانی خاک و ویرانی شدید

در قسمتهائی از زمینهای جنوب خاوری تهران بسبب بالا بودن رویه‌ی سفره‌ی آب زیرزمینی و در صورت وجود لایه‌های آبرفتی ماسه‌ای، سیلتی و رسی، احتمال فرونشست و یا شناور شدن رسوبات در آب بالا آمده در اثر تکانهای زمینلرزه وجود دارد. این پدیده که بواسطه‌ی کم شدن فضای خالی میان دانه‌های رسوبی و افزایش فشار آب نفوذی روی میدهد موجب سیلان رسوبات دانه‌ریز گردیده و حتی در مناطق دورتر از سرچشمه‌ی زمینلرزه و در شتابهای کمتر نیز ممکن است اثرات تخریبی شدیدی را ایجاد نماید. (Ambraseys and Sarma 1969, Seed 1970, Faccioli and Resendiz 1976).

از اینرو بهنه‌ای از جنوب خاوری تهران که رویه‌ی آب زیرزمینی در ژرفای کمتر از 8 متر قرار دارد (امور بررسیهای منابع آب، ۱۳۶۱) در نقشه‌ی بهنه‌بندی خطر زمینلرزه جداگانه نمایان گردیده است (پیکر ۱۰.۳).

۱۰.۳ - نتیجه‌گیری

بر پایه‌ی داده‌ها و تحلیل آنها آنگونه که در بندهای بالا یاد شد رویداد پدیده‌های گسلش و زمینلرزه در گستره‌ی تهران دور از انتظار نیست. روشن است که پیش‌بینی بزرگی و زمان رویداد زمینلرزه‌ی آینده مورد توجهی ویژه‌ی شهروندان بهرانی و شاید برخی از مقامهای مسئول قرار خواهد گرفت. در مورد بزرگی زمینلرزه‌ی آینده، تنها ملاک قضاوت ما در حال حاضر درازای بخش مستقیم گسله‌های جنبای گستره میباشد (بخش ۸) که بیشترین میزان آن در ارتباط با جنبش دوباره در راندگی شمال تهران در درازای 60 کیلومتر مستقیم آن و توان زمینلرزه‌زائی با بزرگی $M_s=7.2$ است. از آنجائیکه احتمال خطر واقعی زمینلرزه (earthquake risk) تابعی از خطر لرزشی (seismic hazard) \times آسیب‌پذیری (vulnerability) \times ارزش (value) میباشد (Founier d'Albe 1982)، عاملهائی مانند آسیب‌پذیری سازه‌های فرسوده و قدیمی در شهر تهران و همچنین ساختمانهای جدیدتر ولی نامقاوم در برابر نیروهای زمینلرزه اهمیت ویژه‌ای در بالا بردن خطر واقعی دارند. براساس یک برآورد کلی و اجمالی متکی به تجربه‌های موجود در سایر نقاط کشور، رویداد یک زمینلرزه با بزرگی حدود $M_s=7.0$ و یا شدت VIII تا IX برای شهر تهران فاجعه‌آمیز خواهد بود.

برخلاف ادعای عکاشه (۱۳۶۲ الف و ب) پیش‌بینی زمان دقیق رویداد این زمینلرزه‌ی ویرانگر با تجهیزات و امکانات موجود میسر نمیشد. اگرچه با توجه به ارزیابی آماری و حساب احتمالات آنطور که در بالا یاد شد میتوان به نتایجی در این زمینه بصورت ارائه شده در نمودار پیکر ۱۰.۷ دست یافت. این نمودار گویای این حقیقت است که برای تکرار زمینلرزه‌ای ویرانگر همانند زمینلرزه‌ی ۲۷ مارس ۱۸۳۰ میلادی ($M_s=7.1$ و $I_0=VIII+$ ؛ دماوند-شمیرانات) که در گستره‌ی تهران رویداد، گذشت زمان بیشتر، احتمال رویداد آن را افزایش میدهد. بعبارت دیگر با احتمال 95% در هر 150 سال رویداد دست کم یک زمینلرزه‌ی ویرانگر در گستره‌ی تهران دور از انتظار نخواهد بود. اگرچه در حساب احتمالات همواره امکان روی ندادن زمینلرزه نیز حتی بمیزان 1% یا کمتر باقی میماند، ولی با توجه به درازنای مدت زمان نسبتاً زیادی که از رویداد زمینلرزه‌ی ویرانگر ۱۸۳۰ در این گستره میگذرد (پیرامون ۱۵۳ سال) از نظر قضاوت دانشی و برای تصمیم‌گیریهای مهندسی و اجرایی باید خطر رویداد چنین فاجعه‌ای در تهران بسیار جدی تلقی گردد (پیکر ۱۰.۷). در پایان یادآور میگردد که بهنه‌بندی زمینلرزه و کلیه‌ی برآوردهای شتاب حرکت افقی و شدت تخریب نسبی یاد شده در بالا، جنبه‌ی عمومی داشته و مورد استفاده‌ی آن در برنامه‌ریزیهای کلی طرحهای عمرانی و مکرسانی برای کاهش خسارتهای ناشی از گسلش و زمینلرزه در گستره‌ی تهران میباشد. از اینرو پیشنهاد میشود برای تعیین پارامترهای لازم طراحی مقاوم در برابر زمینلرزه در مورد سازه‌های مهم و یاهمگانی (مانند

بیمارستان، مدرسه، سد، نیروگاه، پالایشگاه، سیلو، منابع آب و سوخت، مراکز کمکسانی و آتشنشانی) بررسیهای ژئوتکنیک دقیق برای شناخت ویژه گیهای محل ساخت هر يك از آنها انجام پذیرد و برپایه نتایج بدست آمده ضرایب شتاب، سرعت و جابجائی زمین تعدیل و سپس بکار گرفته شود.

۱۱- خطرهای موجود در گستره‌ی تهران و پیرامون

فرایندهای گوناگون فرآینسانی (طبیعی) و انسانی ممکنست دگرگونیها و خطرهای جدی برای سازه‌های گستره‌ی تهران و شهروندان آن بوجود آورند. این خطرها بدو گروه تقسیم میشوند.

۱۱.۱- خطرهای فرآینسانی (طبیعی)

این خطرها به دو زیر گروه زمینی و هوایی تقسیم شده است.

۱۱.۱.۱- خطرهای فرآینسانی زمینی (زمینشناختی و زمینریختشناسی)

مهمترین این خطرها عبارتند از:

- خطر گسلش
 - خطر برپایی تاقدیس‌ها
 - خطر سیلابها
 - خطر آبرو ریختگی
 - خطر فرسایش یا هوازدگی نمکی
 - خطر فرسایش
 - خطر زمینلغزش
 - خطر زمینلرزه
 - خطر روانگرایی خاک و زمین
 - خطر بهممن
- از خطرهای یاد شده در بالا خطر گسلش و زمینلرزه اهمیت زیادی دارند که در دو بخش جداگانه‌ی ۴ و ۸ بدرازا به گفتار کشیده شده است.

۱۱.۱.۱.۱- سیلاب دوشنبه ۱۷ اردیبهشت ۱۲۴۶ خورشیدی (۷ ماه مه ۱۸۶۷ میلادی) تهران

پس از يك بارندگی سنگین، سیلابی سترگ تهران را فرا گرفت در این رویداد پیرامون ۱۲۰ خانه ویران شده و مردمان زیادی جان خود را از دست دادند (Mounsey 1872, Melville 1984). (Mounsey 1872) مینویسد که تمامی سال ۱۸۶۷ سال بسیار خشکی بود. در ۶ ماه اول سال تنها ۱۵ روز بارانی وجود داشت.

بیمارستان، مدرسه، سد، نیروگاه، پالایشگاه، سیلو، منابع آب و سوخت، مراکز کمکسانی و آتشنشانی) بررسیهای ژئوتکنیک دقیق برای شناخت ویژه گیهای محل ساخت هر يك از آنها انجام پذیرد و برپایه نتایج بدست آمده ضرایب شتاب، سرعت و جابجائی زمین تعدیل و سپس بکار گرفته شود.

مهمترین این خطرها عبارتند از:

- خطر گسلش
- خطر برپایی تاقدیس‌ها
- خطر سیلابها
- خطر آبرو ریختگی
- خطر فرسایش یا هوازدگی نمکی
- خطر فرسایش
- خطر زمینلغزش
- خطر زمینلرزه
- خطر روانگرایی خاک و زمین
- خطر بهممن

از خطرهای یاد شده در بالا خطر گسلش و زمینلرزه اهمیت زیادی دارند که در دو بخش جداگانه‌ی ۴ و ۸ بدرازا به گفتار کشیده شده است.

۱۱.۱.۱.۱- سیلاب دوشنبه ۱۷ اردیبهشت ۱۲۴۶ خورشیدی (۷ ماه مه ۱۸۶۷ میلادی) تهران

پس از يك بارندگی سنگین، سیلابی سترگ تهران را فرا گرفت در این رویداد پیرامون ۱۲۰ خانه ویران شده و مردمان زیادی جان خود را از دست دادند (Mounsey 1872, Melville 1984). (Mounsey 1872) مینویسد که تمامی سال ۱۸۶۷ سال بسیار خشکی بود. در ۶ ماه اول سال تنها ۱۵ روز بارانی وجود داشت.

۱۱.۱.۲- خطرهای فرانسانی هوایی

مهمترین این خطرها عبارتند از:

- توفان
- گردباد
- آذرخش
- برخورد شهابسنگها
- بارشهای سیل آسا، برف سنگین و تگرگ درشت
- سرمای شدید و زمستانهای سخت
- خشکسالی

داده‌های زیادی از این گروه خطر گردآوری نشده است. امید آنکه دیگر پژوهشگران این مهم را بفرجام رسانند.

۱۱.۱.۲.۱- آب و هوای تهران

برای نشان دادن ویژه گیهای بارشی و دمای تهران، داده‌های مربوط به سالهای ۱۹۴۳ تا ۱۹۷۱ میلادی ایستگاه هواشناسی مهرآباد تهران گردآوری و نتیجه بریخت نمودارهایی در پیکرهای ۱۱.۱ و ۱۱.۲ دیده میشود.

بررسیهای گرده‌شناسی (Van Zeist 1983) نشان میدهد که چهار دوره‌ی آب و هوایی-گیاهی در جنوب باختری آسیا تشخیص داده میشود. این دوره‌ها عبارتند از:

الف - دوره‌ی ۱۸/۰۰۰ تا ۱۶/۰۰۰ سال پیش-در ایندوره بیشتر آسیای نزدیک سرزمینی بی درخت بوده و تنها گیاهان استپ (Steppe) و کویری استپ (desert-steppe) گسترش داشتند. رستنیهای جنگلی تنها در کوهساران جنوب دریای خزر و دریای سیاه و لوانت (Levant) وجود داشتند. ممکنست پائین بودن دما همراه با خشکی سبب کاهش رشد گیاهان شده باشد.

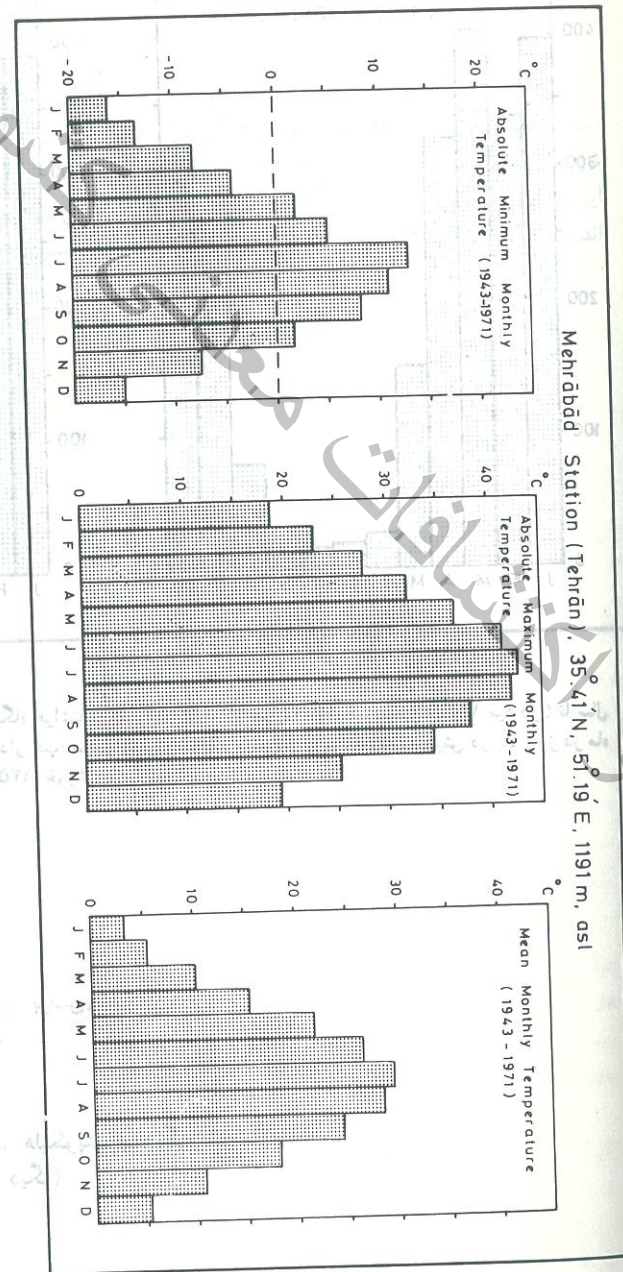
ب - دوره‌ی ۱۲/۰۰۰ تا ۱۱/۰۰۰ سال پیش-ایندوره با دوره‌ی گرم Allerod اروپا همزمان بوده و دما آنچنان پائین نبوده که جلوی رشد گیاهان را حتی در بلندیهای زیاد بگیرد. ولی بررسی گرده‌های گیاهی گسترش جنگلی را در این دوره نشان نمیدهد.

پ - پیرامون ۸/۰۰۰ سال پیش (در آغاز هولوسن)-در ایندوره گسترش قابل توجه‌ای در جنگلها دیده میشود. در باختر ترکیه و در لوانت، جنگلهای استپ دوره پیشین جای خود را به جنگلهای درختی انبوه میدهند. در بخشهای میانی آسیای نزدیک، جنگلهای استپی دیده میشود. گسترش جنگلها در آغاز هولوسن نمایانگر افزایش بارش در این زمان است.

ت - پیرامون ۴/۰۰۰ سال پیش- در این زمان جنگلها و استپهای کنونی پدیدار گشتند و ریخت گیاهشناسی کنونی را بر روی زمین نگاشتند.

۱۱.۱.۲.۲- زمستان بسیار سرد ۱۲۹۹ خورشیدی (۱۹۲۱ میلادی)

در اینسال زمستان بسیار سرد و درازی تهران را فرا گرفت بطوریکه پیران چنین سرمایی را در ۵۰ سال گذشته از عمرشان بیاد نداشتند. چهارپایان بسیاری تلف شده و کمبود غذا در شهر دیده شد (Melville 1984).



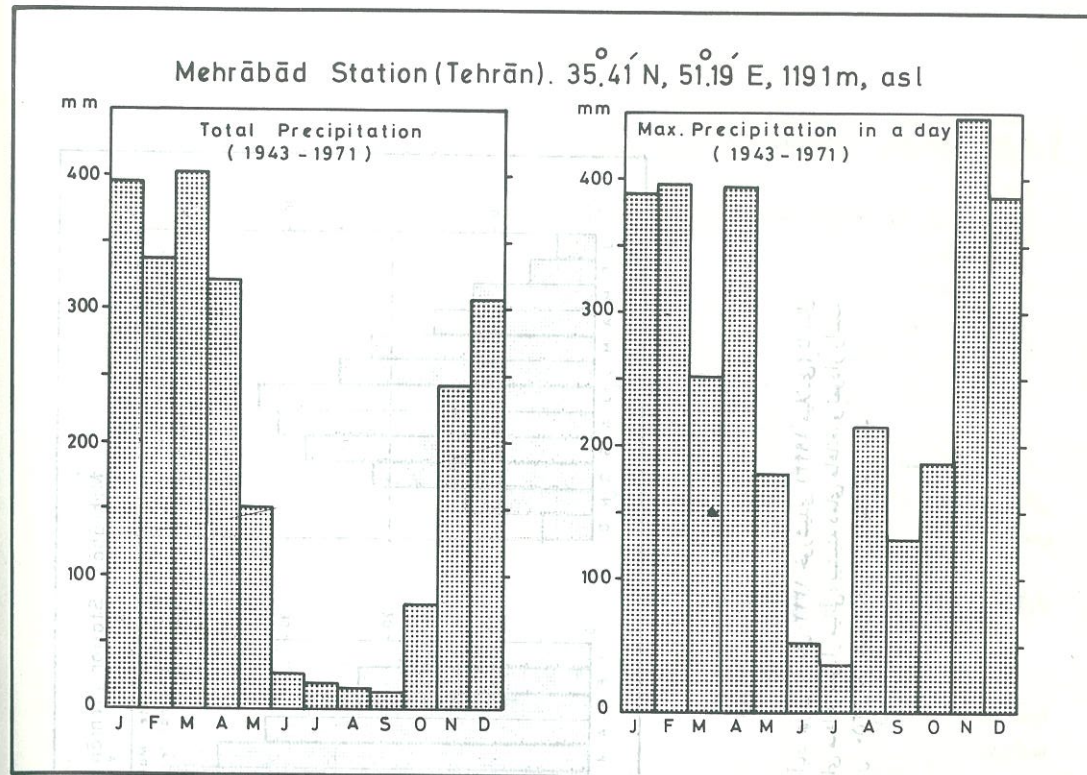
Mehābād Station (Tehān), 35° 41' N, 51° 19' E, 1191 m. asl

نمودار میزان دما در ایستگاه هواشناسی مهرآباد تهران از سال ۱۳۲۲ خورشیدی (۱۹۴۳ میلادی) تا سال ۱۳۵۰ شمسی (۱۹۷۱ میلادی). نمودار چپ: کمینه دمای ماهانه، نمودار میانی: بیشینه دمای ماهانه، و نمودار راست: میانگین دمای ماهانه، از سال ۱۳۲۲ تا سال ۱۳۵۰ خورشیدی در این ایستگاه است.

پیکر ۱۱-۱

۱۱.۳ - فرجام

در این دفتر پژوهشی کوشش شد تا خطرهای موجود در گستره‌ی تهران و پیرامون بدقت بررسی شده و نکته‌های اساسی مربوط باین خطرها و چگونگی پیشگیری از آنها بازگو شود. نتیجه گرفته شده که شهر تهران، چون دیگر شهرهای ایران زمین، شهری بی دفاع در برابر تمامی خطرهای فراترسانی است. افزایش روزافزون و بی‌رویه جمعیت این شهر، میزان خطر را در آن صدچندان نموده. نکته‌ای که بیش روی ما است اینست که باید به لرزه خیزی این شهر اندیشید و دربارہ‌ی مقابله با آن شهر و شهروندان آنرا آماده نمود.



بیکر ۱۱۰۲ - نمودار میزان بارش در ایستگاه هواشناسی مهرآباد تهران از سال ۱۳۲۲ خورشیدی (۱۹۴۳ میلادی) تا سال ۱۳۵۰ (۱۹۷۱ میلادی). نمودار چپ: مجموع بارش ماهانه و نمودار راست: بیشینه بارش در یک روز در ماه از سال ۱۳۲۶ تا سال ۱۳۵۰ خورشیدی است.

۱۱.۲ - خطرهای انسانی

مهمترین این خطرها عبارتند از:

- بمباران هوایی
- موشکباران (هوا بزمین و زمین بزمین)
- سایر خطرهای زائیده از جنگ
- آتش سوزی
- قتل و غارت، زد و خورد
- برخورد خودرو، قطار، هواپیما، هلیکوپتر و دیگر
- ترکیدن (بمب، سیلندر گاز و دیگر)
- تراوش گازهای سمی
- تراوش مواد پرتوزا
- آوار در سازه‌های بسیار سست
- بیماری

«مقدور من سری است که در بابت افکنم
گزر آنکه التفات بدین مختصر کنی»

۱۲- سپاسگزاری

در آغاز از مدیریت‌های گوناگون سازمان زمینشناسی کشور از سال ۱۳۵۰ تاکنون برای در کاظم‌زاده رانندگی خودرو را در بخش زیادی از ماموریت بدست داشتند که دوستانه از ایشان سپاسگزاری میشود. دکتر ولادیمیر با رویان دوستانه و با روی باز گزارشها و کتابهای کتابخانه‌ی خود را برای مدت زیادی در اختیار ما قرار داده و داده‌های تازه‌ای درباره‌ی چند گسله‌ی فرعی کواترن تهران بما دادند که از لطف همیشگی ایشان قدردانی میشود. از مدیریت‌های گوناگون شهرک باختر (غرب) تهران برای دراختیار گذاردن نقشه‌های بهینه‌ی شهرک و اجازه‌ی ورود، دیدن و برداشت گسله‌های شهرک تشکر میشود. در این پژوهش سترگ، نوشتارهای بنیادی ریبن Eugene Hubert Rieben (۱۸۸۹ تا ۱۹۷۲) بنیانگذار بررسی‌های کواترن در ایرانزمین، سترگ آبدالیان و جان چالانکو (J.S. Tchalenko) از بنیانگذاران بررسی‌های گسله‌های کواترن و لرزه‌زمینساخت ایرانزمین همواره مورد استفاده قرار گرفت. در اینجا روانی شاد برای ریبن و آبدالیان آرزو کرده و یاد همکاری‌های دوستانه جان‌حالانکو را گرمی میداریم.

از آقایان منوچهر پرویزیان و مرتضی خداداد زوینی برای قلمی کردن پیکرهای این نوشتار و خانم‌های فریبا کیانی، صدیقه‌ی عبدالهی و فریده‌ی کنعانی که با حوصله نوشتار نامرتب و بدخط دستی را به ماشین رساندند و همچنین خانم مینا باقری که حروفچینی M.V.P را از روی نوشتار ماشین شده‌ی خط خورده بگردن گرفتند سپاسگزاری و تشکر میشود. از خانم شریفیانی به خاطر کشیدن گسله‌ها و نوشتن فارسی نقشه‌های ۱:۲/۰۰۰ گسله‌های فرعی سپاسگزاریم.

از دکتر ایرج یاسینی برای نشان دادن کسله‌های کششی پارکینگ فروشگاه قدس (کورش پیشین) چادری و عباس صمدیان برای در اختیار گذاردن نگاره‌های شخصی خود از محله‌های تهران قدردانی میشود. از آقایان علی اصغر ظهوریان و احمد کبیری کارشناسان سازمان انرژی اتمی ایران برای همکاری در برداشت گسله‌ی مرکز تحقیقات هسته‌ای سپاسگزاری میشود. آقایان کامبخش فرد، ابوذری و کبیری هندی از مرکز باستانشناسی ایران با محبت به تهیه‌ی باستانی سرتختی کهریزک آمده و استاد کامبخش فرد سن لایه‌های بالائی آنرا برای ما روشن نمودند. در فرجام از حوصله‌ای که برخی از ما در این راه بخرج داده و با علاقه‌ی شخصی و پشتکار زیاد، این پژوهش را با دست خالی طرح ریخته و پس از ۱۵ سال به فرجام کنونی رسانده، و بخشی از عمر خود را بجای یافتن پول و اندوختن آن، صرف یافتن نکته‌ها در بیابان و اندوختن آن بر روی کاغذ در دفتر و منزل، و آماده نمودن آن برای چاپ کردیم، تعجب کرده و امید است با این سرمایه‌گذاری بیکره‌ی نحیف سست و خمیده‌ی دانش ایرانزمین دست کم برپا ایستاد تا شاید روزی جوانه‌ای بر آن رخ نماید.

«شرط است سعدیا که بمیدان عشق دوست

خود را به پیش تیر ملامت سپر کنی»

Table I- Historical (Pre-1900) earthquakes of Tehran region
(35° 00'-36° 00', 51° 00'-52° 30'E)

Date	Magnitude (Ms)	Region	Fault	MMI	ro f (km)	Macroseismic Epicentre
(GAP IN HISTORICAL SEISMIC DATA)						
300.B.C.	7.6	Rey-Eyvanekey	Parchin, Rey, Kahrizak	X		35.5°N, 51.8°E
(GAP IN HISTORICAL SEISMIC DATA)						
743 Spring	7.2	Caspian Gate	Garmsar	VIII ⁺	30	35.3°N, 52.2°E
855-6	7.1	Rey	Rey, Kahrizak	VIII ⁺	540	35.6°N, 51.5°E
958.02.23	7.7	Rey-Taleqan	Mosha, North-Tehran	X	50	700 36.0°N, 51.1°E
1177 May	7.2	Rey-Karaj, Qazvin	North-Tehran	VIII ⁺		650 35.7°N, 50.7°E
1383-4		Rey		VIII		
(GAP IN HISTORICAL SEISMIC DATA)						
1665 (1786?)	6.5	Damavand	Mosha	VIII ⁺		35.7°N, 52.1°E
1802		Damavand	Mosha			
1811.06.20		Damavand	Mosha	V ⁺	30	35.9°N, 52.2°E
1815, June		Dmavand	Mosha	VIII ⁺	37	570 35.7°N, 52.5°E
1830.03.27	7.1	Damavand-Shemiran	Mosha			
(1830.04.6)		aftershock				
1895.12.24		Tehran	Mosha	VIII		35.7°N, 52.6°E

Table II-Instrumental teleseismic data of The Tehran region
(35.00°-36.00° and 51.00°-52.50°E)

Date	Time (G.M.T.)	Coordinate (Lat.) (Long.)	Magnitude			F.D. no.	S.D.	Ref.
			Ms	Mb	M			
1930.10.02	15:33:12	35.80°N-52.10° E	5.2			32		ISS
	15:33	35.80°N-52.10° E			5			SSK
	15:33:09.7	35.86°N-52.08° E				33N 14	3.61	NMS
	15:32:13.1	36.11°N-52.11° E				70 21	1.71	NAA
Macroseismic	Epicentre:	35.760°N,52.000°E	Ah-Mobarakabad Earthquake ($I_0=VI^+$)					
1930.10.07	20:53:06	35.80°N-52.10° E			5	17		ISS
	20:53:03.0	35.58°N-51.90° E				33N 13	3.01	NMS
	20:53:01.2	35.73°N-51.85° E				26 15	2.60	NAA
Macroseismic	Epicentre:		Ah-Mobarakabad Aftershock					
1945.05.11	20:17:28	34.80°N-52.10° E			4.7	15		ISS
	20:17:38	36.00°N-52.50° E						STR
	20:17:35.3	35.34°N-52.75° E				33N 10	4.52	NMS
	20:17:45.6	35.61°N-52.42° E				149 13	1.71	NAA
Macroseismic	Epicentre:	35.300°N,52.410°E	Bonkuh (Garmsar) Earthquake					
1951.04.22	06:32:41	34.80°N-52.10° E			5.0	31		ISS
	06:32	35.00°N-51.80° E						MOS
	06:32:48	36.00°N-52.50° E						STR
1954.09.02	22:47:00	35.30°N-52.00° E			4.5		SSK	
1955.04.08	21:58:00	36.00°N-52.00° E						STR
1955.11.24					4.0			
Macroseismic	Epicentre:	35.750°N,52.050°E	Mosha Earthquake ($I_0=VI$)					
1957.06.30	03:00:06	35.00°N-51.00° E						STR
1957.07.04	22:43:47	36.00°N-52.00° E					4.2	MOS
	22:43:48							STR
	22:43:47	35.90°N-52.20° E					4.2	SSK
1963.07.05	23:49:34	35.80°N-51.50° E			4.1			BCIS
	23:49:37	36.50°N-52.00° E						MOS
	23:49	36.40°N-52.30° E						SHI
1967.02.16	11:55:32	35.40°N-51.90° E				144 9		ISC
	11:55:19.8	35.70°N-51.90° E				16 7		USCGS

20Th Century Earthquakes

1930.10.02	5.2	Ah-Mobarak- abad	Mosha	VI ⁺	7	80	35.76°N,52.00°E
1945.05.11	M=4.7	Bonkuh (Garmsar)	Garmsar				35.30°N,52.41°E
1955.11.24	M=4	Mosha	Mosha	VI			35.75°N,52.05°E
1982.10.25	M _b =4.6	Garmsar	Carmsar	V ⁺			
1983.03.25	M _b =5.2	Baijan	Baijan	VI ⁺			
1983.03.26	M _b =5.4	Baijan	Baijan	VI ⁺			

ro=radius of meioseismal region in kilometres, r=radius of perceptibility in kilometres (Ambraseys and Melville 1982).

کتابنگاری فارسی

آبدالیان، س.، ۱۳۳۰- لرزشهای قشر زمین و زلزله‌های کشور ایران. چاپخانه‌ی یمنی تهران، ۴۰ رویه. اداره کل آبهای زیرزمینی وزارت نیرو، ۱۳۵۰- پروژه تلفیق مطالعات و تهیه اطلس هیدروژئولوژی جنوب البرز، بررسی زمین‌شناسی و ژئوفیزیک مناطق قزوین-هشتگرد-کرج-تهران - ورامین-ایوانکی-گرمسار، ۵۴ رویه.

اداره کل آب، وزارت آب و برق، ۱۳۴۶- مطالعات ژئوفیزیکی دشت تهران با متد الکتریک. گزارش شرکت ژنرال دو ژئوفیزیک تهران، متن فارسی ۳۳ رویه، و متن فرانسه ۳۹ رویه. اطلس فرهنگی شهر تهران، ۱۳۵۵- جلد اول، نشریه‌ی شماره‌ی ۵۰ مرکز مطالعات و هماهنگی فرهنگی، شورای عالی فرهنگ و هنر. شهر تهران، نوشته‌ی احمد محمدی، رویه‌های ۱۵-۵.

امور بررسی‌های منابع آب، ۱۳۶۱- نقشه‌ی منحنی‌های هم‌عمق آب زیرزمینی تهران. وزارت نیرو، سازمان آب منطقه‌ای تهران.

امینی، م.، آرژنگ‌روش، ب. و یوسفی، ک.، ۱۳۵۶- گزارش مقدماتی رسوبات آبرفتی اطراف تهران. سازمان زمین‌شناسی کشور، ۲۰ رویه.

بربریان، م.، آرژنگ‌روش، ب. و قریشی، م.، ۱۳۶۲- لرزه‌خیزی گسترده‌ی قم. سازمان زمین‌شناسی کشور (در دست تهیه).

بربریان، م.، و قریشی، م.، ۱۳۶۲- گزارش زمینلرزه‌ی ۵ فروردین ماه ۱۳۶۲ خورشیدی (۲۶ مارس ۱۹۸۳ میلادی) بایجان هراز. سازمان زمین‌شناسی کشور، گزارش داخلی (در دست تهیه).

پدرامی، م.، ۱۳۵۷- مطالبی مختصر در مورد رسوبات کواترنر اطراف تهران. سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۸ رویه.

جواهری، ج. ح.، ۱۳۶۲- پیشگیری از حوادث ناشی از یک زلزله بزرگ در شهرها قبل از وقوع. موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، گزارش داخلی، ۵۷ رویه.

خسروی، خ.، ۱۳۴۰- تطور جمعیت و شکل تهران از آغاز تا امروز، مجله‌ی سخن سال ۱۲، شماره‌ی ۱، ۳۵-۴۰، شماره‌ی ۳، ۲۷۹-۲۸۵ و شماره‌ی ۸، رویه‌های ۸۹۵-۹۰۳.

رحیمیه، ف.، ۱۳۵۹- طرح بهسازی محلات فرسوده‌ی تهران (بازار-عودلاجان). اثر، نشریه‌ی سازمان ملی حفاظت آثار باستانی ایران، شماره‌ی ۲، ۳، ۴، رویه‌های ۳ تا ۱۰۱.

صمدیان، ع.، ۱۳۵۹- بررسی موقعیت شهر تهران در مقابله با یک زلزله بزرگ. متن سخنرانی‌های سمینار زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، آذر ۱۳۵۹ تهران. نشریه شماره‌ی ۳۶ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن (وزارت مسکن و شهرسازی)، رویه‌های ۳۷-۴۷.

صنیع‌الدوله، محمد حسن خان، ۱۲۵۴ خورشیدی-مرآت‌البلدان، تهران.

صنیع‌الدوله، محمد حسن خان، ۱۲۹۸ خورشیدی-منتظم ناصری، در سه جلد. عکاشه، ب، ۱۳۶۲ الف-خط زلزله را زیر پای ایران کور کنیم. کیهان شماره‌ی ۱۱۸۳۱، ۶۲/۱/۱۰، رویه‌ی ۵. عکاشه، ب، ۱۳۶۲ ب - زلزله در سال ۱۵۰۰ شمسی در کنار آتشفشان، جوانان امروز شماره‌ی ۸۴۰، ۱۳۶۲/۱/۲۲، رویه‌ی ۳۰.

1969.05.12	12:22:45.3	35.50°N-52.50° E		29	5	0.2	USCGS
	12:22:47.0	35.50°N-53.10° E		3.0	29		ISC
1974.01.10	16:36:19.7	35.80°N-51.95° E		4.3	33N	23	2.0 ISC
	16:36:17	35.60°N-52.00° E		4.3			MOS
	16:35:47	32.00°N-54.00° E					HFS1
1977.05.14	19:15:53	35.80°N-52.50° E					ISC
	19:15:51.8	35.80°N-52.40° E		1G	6	1.6	NEIS
1982.10.25	16:54:51.3	35.208°N-52.355°E	5.4	4.6	33N	42	1.0 NEIS
							Garmsar Earthquake (I ₀ =V ⁺)
1983.03.25	11:57:49.3	35.953°N-52.264°E	5.2	4.9	33N	146	1.0 NEIS
1983.03.26	04:07:19.5	35.961°N-52.228°E	5.4	4.7	33N	161	1.1 NEIS
							Baijan Earthquakes (I ₀ =VI ⁺)

I₀=epicentral intensity, F.D.= Focal depth (in km), S.D.=Standard Deviation, no. Stns.=number of stations used in location programme, Ref.=source of teleseismic data.

سازمان زمین‌شناسی

REFERENCES

- Adeli, H., Mohajer-Ashjai, A., and Nowroozi, A.A., 1982. Seismic zoning of Iran. Proc. 3rd Int. Earthq. Microzonation Conf., Seattle, U.S.A., 1215-1226.
- Akashah, B., Berckhemer, H., 1983. Focal mechanisms of earthquakes in Iran with special emphasis on small earthquakes in the Tehran region. In: Geodynamics Project (Geotraverse) in Iran, Final rep., Geol. Surv. Iran. 51, 436-447.
- Allen, C.R., Hanks, T.C., and Whitcomb, J.H., 1973. San Fernando earthquake: Seismological studies and their tectonic implications. In: San Fernando, California, earthquake of February 9, 1971. USDC/NOSS, III, 13-21.
- Allenbach, P., 1966. Geologie und Petrographie des Damavand und seiner Umgebung (Zentral Elburz), Iran. Geol. Mitt., Geol. Inst. ETH Univ. Zurich, n. s., 63, 144p.
- Ambraseys, N.N., 1963. The Buyin-Zara (Iran) earthquake of September, 1962: A field report. Bull. Seism. Soc. Am. 53, 705-740.
- Ambraseys, N.N., 1974. Historical seismicity of Iran. In Materials for the study of seismotectonics of Iran. North-central Iran. Geol. Surv. Iran. 29, 47-116.
- Ambraseys, N.N., 1981. The El Asnam (Algeria) earthquake of 10 October 1980; conclusions drawn from a field study. Q.J. eng. Geol. London, 14, 143-148.
- Ambraseys, N.N., and Melville, C.P., 1982. A history of Persian earthquakes. Cambridge University Press, Cambridge, 219p.
- Ambraseys, N.N., Moinfar, A. A., and Amin, M., 1975. Iran earthquakes 1970. Tech. Stand. Bureau. Plan Budget Org. Iran, 53, 29p.
- Ambraseys, N.N., and Sarma, S., 1969. Liquefaction of soils induced by earthquakes. Bull. Seism. Soc. Am., 59, 651-664.
- Ambraseys, N.N., and Tchalenko, J.S., 1969. Dasht-e-Bayaz (Iran) earthquake of August 31st, 1968: a field report. Bull. Seism. Soc. Am., 59, 1751-1792.
- Assereto, R., 1966. Geological map of upper Djadjrud and Lar valleys (Central Elburz, Iran). Inst. Geol. Univ. Milano, Serie G, Publ. N. 232, 86p.
- Bassir, M., 1971. Ingenieurgeologische Baugrunduntersuchungen in der Region Gross-Tehran, Iran. Dissertation, Rheindich-Westfalische. Tech. Hochsch., Achen, 190p.
- BCIS- Burea Centre Internationale de Seismologie, Strasburg, France.
- Berberian, M., 1976. Contribution to the Seismotectonics of Iran Part (II). Geol. Surv. Iran. 40, 570p.
- Berberian, M., 1976b. Seismotectonic map of Iran. Geol. Surv. Iran, 39.
- Berberian, M., 1977. Contribution to the Seismotectonics of Iran (Part III). Geol. Surv. Iran, 40, 279p.
- Berberian, M., 1979a. Evaluation of the instrumental and relocated epicentres of Iranian earthquakes. Geophys. J. R. astr. Soc. London, 58, 625-630.
- Berberian, M., 1979b. Earthquake faulting and bedding thrust associated with the Tabas-e-Golshan (Iran) earthquake of September 16, 1978. Bull. Seism. Soc. Am., 69(6), 1861-1887.

- عکاشه، ب.، حسین جواهری، ج.، عشقی، ا.، و اسلامی، ع. ا.، ۱۳۵۹- زلزله ۲۸ آذرماه ۱۳۵۹ گیو. نشریه فیزیک زمین و فضا، ۹، رویه‌های ۲۳-۳۶.
- عکاشه، ب.، اسلامی، ع. ا.، و سلطانیان، س.، ۱۳۶۱- زلزله سوم آبان ماه ۱۳۶۱ گرمسار- نشریه فیزیک زمین و فضا، جلد ۱۱، شماره ۱-۲، رویه‌های ۱۷ تا ۲۴.
- قریشی، م.، ارژنگ روش، ب.، ۱۳۵۸- معرفی و بررسی گسله‌های کواترنر ناحیه تهران. سازمان زمین شناسی کشور، ۳۲ رویه.
- کیبیری، ا.، مهاجر اشجعی، ا.، ظهوریان ایزدپناه، ع. ا.، و قمصری، م. ح.، ۱۳۶۱- تجمع و مکانیزم زلزله‌های محلی در ناحیه تهران، خرداد-مرداد ۱۳۵۹. نشریه علمی سازمان انرژی اتمی ایران، جلد ۲، رویه‌های ۲۶-۴۶.
- کریمان، ح.، ۱۳۴۹- ری باستان. انجمن آثار ملی، تهران، در ۲ جلد.
- کریمان، ح.، ۱۳۵۶- قصران (کوهسرا)، مباحث تاریخی و جغرافیایی و اجتماعی و مذهبی و آتشفشان منطقه‌ی کوهستانی ری باستان و تهران کنونی. سلسله انتشارات انجمن آثار ملی، ۱۳۷، جلد اول، ۵۹۱ رویه.
- مرآت‌البلدان-تالیف محمد حسن خان صنیع‌الدوله (اعتمادالسلطنه).
- مصطفوی، س. م. ت.، ۱۳۶۱- آثار تاریخی تهران. جلد اول اماکن متبرکه. سلسله انتشارات انجمن آثار ملی، ۱۵۳، تهران، ۴۸۴ رویه.
- معین‌فر، ع. ا.، ۱۳۵۷- تهران و زلزله (متن سخنرانی در کانون مهندسين). نشریه انجمن مهندسين «نامه علمی و فنی»، شماره ۶۰ سال ۳۳ رویه‌های ۱۱-۱۹.
- مهاجر اشجعی، ا.، ۱۳۵۹- خطرات ناشی از زلزله در ناحیه تهران و ایمنی سدهای لتیان و امیرکبیر. سمینار امکانات و مسائل تامین آب کشور، وزارت نیرو، ۱۲ رویه.
- مهاجر اشجعی، ا.، ۱۳۵۹- خصوصیات لرزه‌خیزی منطقه ساوه و مطالعه پسرلرزه‌های دو زمینلرزه ۲۸ آذر و اول دیماه ۱۳۵۹. سازمان انرژی اتمی، امور ویژه زلزله‌شناسی، ۲۸ رویه.
- مهاجر اشجعی، ا.، پیمان، م.، و متقیان، م. ع.، ۱۳۶۰- ارزیابی زلزله‌خیزی ناحیه سد لار با استفاده از شبکه لرزه‌نگاری محلی در دومین سال آبیگری. امور تحقیقات زلزله‌شناسی، سازمان انرژی اتمی ایران، ۵۳ رویه.
- مهاجر اشجعی، ا.، کیبیری، ا.، و ظهوریان ایزدپناه، ع. ا.، ۱۳۶۲- گزارش برآورد خطر زمینلرزه و پارامترهای طرح زلزله برای سد مخزنی طالقان. سازمان انرژی اتمی ایران، ۴۰ رویه.
- مهاجر اشجعی، ا.، و نوروزی، ع. ا.، ۱۳۵۸- لرزه‌خیزی و روند‌های زمین ساختی فعال در ناحیه تهران. نشریه انجمن نفت ایران، شماره ۷۷، رویه‌های ۱-۱۴.
- مینورسکی، و.، ۱۹۳۴- دائرةالمعارف اسلامی.
- نبوی، م. ح.، ارژنگ روش، ب.، ۱۳۵۶- بحثی پیرامون نهشته‌های کواترنر در ناحیه تهران سازمان زمین شناسی کشور، ۱۱ رویه.
- نجفی، ن.، ۱۳۶۲- دارالخلافه‌ی تهران. انتشارات همگام، تهران، ۲۸۸ رویه.

- Faccioli, E., and Resendiz, D., 1976. Soil dynamics: behavior including liquefaction. In: Seismic Risk and Engineering Decisions (eds. C. Lomnitz and E. Rosenblueth. Elsevier, Developments in Geotechnical Engineering 15, 71-139.
- Fookes, P. G., and Knill, J. L., 1969. The application of engineering geology in the regional development of northern and central Iran. Eng. Geol. 3,81-120.
- Fournier d'Albe, E., 1982. An approach to earthquake risk management. Eng. Struc., 4,147-152.
- Geological Survey of Iran, 1972. Central Alborz map series, 1:100,000, Damavand Sheet. Geol. Surv. Iran, Tehran.
- GR- Gutenberg, B., and Richter, C.F., 1954. Seismicity of the Earth and associated phenomena. 2nd ed., Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey, 310p.
- Haghipour, A., Amidi, S. M., and Ghorashi, M., 1981. The geotectonics of December 1980 earthquakes in the Central Province of Iran. Bull. Iranian, Petrol. Inst., 80, 14-19.
- Hanks, T.C., Jordan, T.H., and Minster, J.B., 1971. Precise locations of aftershocks of the San Fernando earthquake 2300 (GMT) February 10-1700 February 11, 1971. U. S. Geol. Surv., Prof. Pap. 733, 21-23.
- Hedayati, A., Brander, J. L., and Berberian, M., 1976. Microearthquake Survey of Tehran region, Iran. Bull. Seism. Soc. Am., 66, 1717-1725.
- HFS1- Hagfors Observatory (HFS), The Swedish Research Institute for National Defence, Stockholm, Sweden.
- Huber, H., 1960. Geology of the Farahzad new town area (district of Tehran). N.I.O.C., GR. 229, Tehran.
- ISC- International Seismological Centre, 1964-1981, Edinburg, Scotland.
- ISS- International Seismological Summary, 1918- 1964, Edinburg, Scotland.
- Iwao, S., Hushmand-Zadeh, A., 1971. Stratigraphy and petrography of the low-grade regionally metamorphosed rocks of the Eocene formation in the Alborz range, north of Tehran, Iran. J. Jap. Assoc. Min. Pet. Econ. Geol., 65(5), 265-285.
- James, G.A., and Wynd, J.S., 1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 49(12), 2182-2245.
- King, G.C.P., and Vita-Finzi, C., 1981. Active folding in the Algerian earthquake of 10 October 1980. Nature, 292, 22-26.
- Knill, J.L., and Jones, K.S., 1968. Ground water conditions in Greater Tehran. Quart. J. Eng. Geol., 1, 181-194.
- Lorenz, C., 1964. Die Geologie des oberen Karadj-Tales (Zentral-Elburz), Iran. Eidgen. Tech. Hochsch., Univ. Zurich, Mitt. Geol. Inst., N. F., 22, 113p.
- Lysakowski, C., 1910. Tremblements de terre de la perse du 23 Janvier (Burujird); de la Bulgarie 15 Fevrier 1909. Bull. Soc. Astron. France., 24,45p.
- Mallet, R., 1850-1853. On the facts of earthquakes phenomena. British Assoc. Advancement Sci., London.
- Mandro Company Ltd., 1978. Preliminary fault investigation at Mahestan site Farahzad, Tehran, 9p.
- McGuire, R.K., 1977. Fortran computer program for seismic risk analysis. U.S. Geol. Surv. Open File rep. 76-67 (3rd Printing).
- Melville, C.P., 1978. Arabic and Persian source material on the historical seismicity of Iran from the 7th to the 17th centuries A.D. Ph. D. Thesis Cambridge.
- Melville, C., 1984. Meteorological hazards and disasters in Iran: a preliminary survey to 1950. Iran, J. British Inst. Persian Stud., XXII, 113-150.
- Berberian, M., 1981. Active faulting and tectonics of Iran. In: Gupta, H.K., and Delany, F.M., (eds.), Zagros-Hindu Kush-Himalaya Geodynamic evolution. Am. Geophys. Un. and Geol. Soc. Am., Geodynamics Series, 3, 33-69.
- Berberian, M., 1982. Aftershock tectonics of the 1978 Tabas-e-Golshan (Iran) earthquake sequence: a documented active thin-and thick-skinned tectonic case. Geophys. J.R. astr. Soc. London, 68, 499-530.
- Berberian, M., 1983a. The southern Caspian: A compressional depression floored by a trapped, modified oceanic crust. Can. J. Earth Sci., 20, 163-183.
- Berberian, M., 1983b. Continental deformation in the Iranian plateau (Contribution to the Seismotectonics of Iran, Part IV). Geol. Surv. Iran, 52, 700p.
- Bolt, B.A., 1978. Earthquake: a primer. W. H. Freeman and Co., San Francisco, 241p.
- Bolt, B.A., Horn, W.L., Macdonald, G.A., and Scott, R. F., 1975. Geological Hazards, Springer-Verlag, 328p.
- BOM. Bombay Seismological Station, seismic station report.
- Bonilla, M. G., 1970. Surface faulting and related effects. In: R. L. Wiegel (ed.), Earthquake Engineering, Prentice-Hall Inc., New York, 47-74.
- Bozorgnia, H., 1962. Statistics on earthquakes in Iran. Natn. Iran, Oil, Co. Geol. Rep. 253, 23p.
- Bozorgnia, Y., and Mohajer-Ashjai, A., 1983. Seismic risk investigation of major cities of Iran. J. Earth. Space Phys., Tehran Univ., 11 (1,2), 15-38.
- Bulletin of the Seismographic network of Tehran region, 1977-1979. Atomic Energy Organization of Iran, Site and Environmental Management, V.1 (1-4) and V.2 (1-4), Tehran (by Mohajer-Ashjai, A., and Nowroogi, A. A.).
- Campbell, K.W., 1981. Near-source attenuation of Peak horizontal acceleration. Bull. Seism. Soc. Am., 71 (6), 2039-2070.
- C.G.G., (Companie Generale de Geophysique) 1965. Etude Geophysique par prospection electrique dans la region de Teheran, Teheran.
- Cornell, C.A., 1968. Engineering seismic risk analysis. Bull. Seism. Soc. Am., 58 (5), 1583-1606.
- Cornell, C.A., 1971. Probabilistic analysis of damage to structures under seismic load. In: Dynamic Waves in Civil Engineering, D.A. Howell, I.P. Haigh, and C. Taylor (eds.), John Wiley and Sons, Ltd., London.
- Dames and Moore International, S. R. L., 1975. Report seismic studies, investigation of surface faulting proposed Medical Center, Tehran, Iran for Imperial Medical Center of Iran. 22p. Tehran Office.
- Dedual, E., 1967. Zur Geologie des mittleren und unteren Karaj-Tales, Zentral-Elburz (Iran): Eidgen. Tech. Hochsch., Univ. Zurich, Mitt. Geol. Inst., N.F., 79, 123p.
- Dehghani, G. A., and Makris, J., 1983. The gravity field and crustal structure of Iran. Geol. Surv. Iran, 51, 51-68.
- Dellenbach, J., 1964. Contribution a l'etude geologique de la region situee a l'est de Teheran (Iran): Fac. Sci., Univ. Strasbourg (France), 117p.
- Dresch, J., 1961. Le piemont de Teheran. In observations de geographie physique en Iran septentrional: Centre Docum. Cart. Geogr., Mem. et Docum. 8, 85-101.
- Engalenc, M., 1968. Contribution a la Geologie, Geomorphologie, Hydrogeologie de la region de Teheran (Iran). C.E.R.H., Montpellier, France, 365p.

- Perrey, A., 1848. Notes sur les tremblements de terre en 1847. Bull. Acad. Royal Sci. Bruxelles, 15p.
- Philip, N., and Meghraoui, M., 1983. Structural analysis and interpretation of the surface deformations of the El Asnam earthquake of October 10, 1980. Tectonics, 2(1), 17-49.
- Pilgrim, G.E., 1908. Geology of the Persian Gulf and the adjoining portions of Persia and Arabia. Mem. Geol. Surv. India, 34(4), 1-77.
- Poirier, J.P., and Taher, M.A., 1980. Historical seismicity in the Near and Middle East, north Africa, and Spain from Arabic documents (VIIth-XVIIIth century). Bull. Seism. Soc. Am., 70(6), 2185-2201.
- Reid, H.F., 1910. The mechanism of the earthquake. In: The California Earthquake of April 18, 1906. Report of the state Earthquake Investigation Commission, 2, Carnegie Inst. Washington, D.C., 192p.
- Richter, C.F., 1958. Elementary seismology. McGrawhill, New York. 350p.
- Rieben, E.H., 1953a. Note Préliminaire sur les terrains alluviaux de Téhéran et particulièrement du territoire de Shemran. Bull. Lab. Geol. Min. Geophy. et Mus. Geol. (Univ. Lausanne), 105, 1-12.
- Rieben, E.H., 1953b. Contribution à la géologie de l'Azerbeidjan Persan. Bull. Soc. neu. Chateloise Sci. Nat., Neuchâtel, 59, 19-144.
- Rieben, E.H., 1955. The geology of the Tehran plain. Am. J. Sci. 253, 617-639.
- Rieben, E.H., 1960. Les terrains alluviaux de la region de Tehran. Arid Zone Res. Center, Univ. Tehran, Pub. 4.
- Rieben, E.H., 1961. Groundwater investigations. F.A.O., 1324, Rome.
- Rieben, E.H., 1966. Geological observations on alluvial deposits in northern Iran. Geol. Surv. Iran. 9, 39p.
- Rivière, A., 1934. Contribution à l'étude géologique de l'Elburz (Perse). Rev. Geogr. Phys. et Geol. Dynam., Paris, 7(1-2), 194p.
- S.A.G.P., (Sir Alexander Gibb and Partners, London), 1958. Water resources Survey Tehran region. Plan Organization, Tehran.
- Seed, H.B., 1970. Soil Problems and soil behavior. In: Earthquake Engineering (ed. Robert L. Wiegel). Prentice-Hall Inc., 227-251.
- Sibson, H.R., 1974. Frictional constraints on thrusts, wrench and normal faults. Nature, 249(5454), 542-544.
- Sibson, H.R., 1975. Generation of pseudotachylite by ancient seismic faulting. Geophys. J.R. astr. Soc., 43, 775-794.
- Sibson, H.R., 1977. Fault rocks and fault mechanisms. J. Geol. Soc. London, 133, 191-213.
- Sieber, N., 1970. Zur geologie des gebietes südlich des Taleghan-tales, Zentral Elburz (Iran). Europäische Hochsch. Schrchriften, 19(2), 126p.
- Slaby, H. (ed.), 1977. Plan von Tehran, aufgenommen von August Krziž (1857); (map of Tehran, drawn by August Krziž). Akademische Druck-u. Verlagsanstalt Graz/Austria.
- Sol-Export International, France, 1978. Operation Mahestan, Batiments AI-A2-B-C1-C2, Etude géologique et tectonique de terrains. 23p.
- SSK-Savarensky, E.R., Soloviev, S.L., and Kherin, D.A., 1962. Atlas Zemletry aseniis U.S.S.R (Earthquakes in U.S.S.R). Akad. Nauk. SSR. Ser. geofiz. Moscow (in Russian).
- Stahl, A.F., 1911. Persian. Handb. Regionalen Geol. 5(6).
- Steiger, R., 1966. Die geologie der west-Firuzkuh area (Zentral Elburz/Iran). Mitteilung Geologisches Institut, ETH-Zurich, 145p.
- Steinbrugge, K.V., 1970. Earthquake damage and structural performance in the United States. In: Wiegel, R.L. (ed.), Earthquake Engineering, Prentice-Hall, Inc., N.J., 167-226.
- Mercier, J. L., Mouyaris, N., Simeakis, C., Roundoyannis, T., and Angelidhis, C., 1979. Intraplate deformation: a quantitative study of the faults activated by the 1978 Thessaloniki earthquakes. Nature, 278, 45-48.
- Merz, H.A., and Cornell, C.A., 1973. Seismic risk analysis based on a quadratic magnitude-frequency law. Bull. Seism. Soc. Am., 63(6), 1999-2006.
- Meyer, S.P., 1967. Die geologie des gebietes Velian-Kechire (Zentral-Elburz), Iran. Eidgen. Tech. Hochsch., Univ. Zurich, Mitt. Geol. Inst., N.F. 79, 127p.
- Milne, J., 1911. Catalogue of destructive earthquakes. BAAS, 650.
- Ministry of Water and Power, Hydrology Section, 1968. Underground Water. Final report of geophysical resistivity prospecting in the Tehran plain. Report 16. 9p. Ministry of Water and Power, Tehran.
- Mohajer-Ashjai, A., and Bozorgnia, Y., 1984. Ground acceleration distribution in Iran; a probabilistic approach. Proc. 8th World Conf. Earthq. Engin. San Francisco, July 21-28, 1984, V.1, 45-51, Prentice-Holl, Inc.
- Mohajer-Ashjai, A., Nabavi, M.S., and Nowroozi, A.A., 1982. Seismicity and fault map of Iran. Atomic Energy Organization of Iran.
- Mohajer-Ashjai, A., and Nowroozi, A.A., 1978. Observed and probable intensity zoning of Iran. Tectonophysics, 49, 149-160.
- Morier, J., 1818. A second journey through Persia, Armenia and Asia Minor,... etc. Between 1810 and 1816. London.
- MOS-Moscow, Institute of Physics of the Earth, U.S.S.R.
- Mounsey, A.H., 1872. A journey through the Caucasus and the interior of Persia, 307-9, London.
- M.W.P. (Ministry of Water and Power, Hydrology section) 1968(?) Underground water. Final report of geophysical resistivity prospecting in the Tehran plain. Rep. 16, 9p. Tehran.
- M.W.P., 1970. Underground water, Tehran city. Piezometric surface of the greater Tehran region. Ministry of water and Power, Tehran.
- NAA-Nowroozi, A.A., 1971. Seismotectonics of the Persian Plateau, Eastern Turkey, Caucasus and Hindu-Kush region. Bull. Seism. Soc. Am., 61(2), 317-341.
- Nabavi, S.M., 1972. The seismicity of Iran. M. Phil. Thesis, London University, 273p.
- Nabavi, S.M., 1978. Historical earthquakes in Iran. C. 300 B.C.-1900 A.D. J. Earth and Space Phys., 7(1), 70-117.
- Negahban, E., 1971. Article in Kayhan International, 13th March.
- NEIS-National Earthquake Information Service, Preliminary Determination of Epicenters, monthly Listing. U.S.G.S, Colorado.
- Nicholas, D.R., and Buchanan-Banks, J.M. 1974. Seismic hazards and land-use planning. U.S. Geol. Surv. Circular 690, 33p.
- NIOC (National Iranian Oil Company), 1959. Geological map of Iran, 1:2,500,000 with explanatory note. National Iranian Oil Company, 19p. Tehran.
- Nisibinus, Elian Bar Sinaia, Opus chronologicum.
- N.M.S- See Nabavi, S.M., 1972.
- Nowroozi, A.A., 1971. See NAA.
- Nowroozi, A.A., 1976. Seismotectonic provinces of Iran. Bull. Seism. Soc. Am., 66(4), 1249-1276.
- Pedrami, M., 1982. Pleistocene glaciation and paleoclimate in Iran. Geol. Surv. Iran, int. rep., 70p.
- Pedrami, M., 1983. Plio-Pleistocene stratigraphy in Iran. Geol. Surv. Iran, int. rep., 14p.

واژه‌نامه‌ی انگلیسی - فارسی

active
active fault
aerial photograph
aeromagnetic
alluvial
alluvium
alteration
amplitude
annual risk
anomaly
anti-seismic code
area
area source
asymmetric
attenuation

base level
basement
basin
bedding plane reverse fault
brecciated

calcification
caliche
capable fault
coefficient
composite fault plane solution (focal mechanism solution)
compressional depression
computer
contour line
cross-bedding

A

معدنی

جنبا
گسله‌ی جنبا
نگاره‌ی هوایی
هوامغناطیسی
آبرفتی
آبرفت
دگرسانی
دامنه (ی نوسان)
خطر سالیانه
ناهنجاری
کدپاد لرزه
بهنه
سرچشمه‌ی ناحیه‌ای (لرزه‌زائی ناحیه‌ای)
ناهمال (نامتقارن)
کاهش، میرایی

B

تهتراز (سطح اساس)
پی سنگ (پیسنگ)
تالاب
گسله‌ی فشاری میانلایه‌ای
پرشی

C

کلسیتی شدن
کالیش (قشر آهکی سخت)
گسله‌ی توانا (گسله‌ی باتوان لرزه‌زایی)
همگر
ساز و کار ترکیبی کانونی گسله
فرونشست فشاری
رایانه، شمارگر
خم‌تراز
لایه‌بندی بریده‌گون

- Stocklin, J., 1972. Iran Central, septentrional et oriental. *Lexique Stratigraphique International*, III, Foscicule 9b, Iran, pp. 1-283, C.N.R.S., Paris.
- Strabo. *Strabonis geographica*, G. Kramer, Nerlin. 1844.
- STR- Strasbourg Institute de physique du Globe, Universite Louis Pasteur, France.
- Tchalenko, J.S., 1973. Recent destructive earthquakes in the Central Alborz (Iran). *Ann. Geofis.* XXVI (2-3), 303-325.
- Tchalenko, J.S., 1974. Recent destructive earthquakes in the Central Alborz. *Geol. Surv. Iran.* 29, 97-116.
- Tchalenko, J.S., and Ambraseys, N.N., 1970. Structural analysis of the Dasht-e-Bayaz (Iran) earthquake fractures. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 81, 41-60.
- Tchalenko, J.S., and Berberian, M., 1975. Dasht-e-Bayaz fault, Iran: earthquake and earlier related structures in bed rock. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 86, 703-709.
- Tchalenko, J.S., Berberian, M., Iranmanesh, H., Bailly, M., and Arsovsky, M. 1974. Tectonic framework of the Tehran region. In: *Materials for the study of seismotectonics of Iran; North-central Iran.* *Geol. Surv. Iran.* 29, 7-46.
- Theophanes. J.P. *Mine, Patrologia Graeca*, 108, 1861.
- USCGS- United States Coast and Geodetic Survey, Earthquake file data.
- USGS-United States Geological Survey, Earthquake Bulletin.
- USGS, 1971- Surface faulting. In: *The San Fernando California earthquake of February 9, 1971.* U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 733, 55-76.
- USNRC, 1973, United States Nuclear-Regulatory Commission, Regulatory guide, 1:60, 10 CFR.
- Van Zeist, W., 1983. A review of late Quaternary palynological research in southwest Asia. *Int. Union Quaternary Res., Regional Subcommittee for the study of the Holocene of the Circum-Mediterranean area*, circular no. 12 (January 1983), P. 6(abstract)
- Vita-Finzi, C., 1969. Late Quaternary alluvial chronology of Iran. *Geol. Rdsch*, 58, 951-973.
- Vita-Finzi, C., 1979. Contributions to the Quaternary geology of south Iran. *Geol. Surv. Iran.* 47, 52p.
- Watson, R.G., 1866. *A history of Persia from the beginning of the 19th Century to the year 1858.* London.
- Wesson, R.L., Lee, W.H.K., and Gibbs, J.F., 1971. Aftershocks of the San Fernando earthquake. *U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 733*, 24-29.
- Wesson, R.L., Helley, E.J., Lajoie, K.R., and Wentworth, C.M., 1975. Faults and future earthquakes. In: *Studies for seismic zonation of the San Francisco Bay region.* U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 941-A, A5-A30.
- Whitcomb, J.H., Allen, C.R., Garmany, J.D., and Hilleman, J.A., 1973. San Fernando earthquake series, 1971: focal mechanisms and tectonics. *Rev. Geophys. Space Phys.*, 11, 693-730.
- Wilson, A.T., 1930. Earthquakes in Persia. *Bull. School Oriental Stud. London*, 6, 103-131.
- Yielding, G., Jackson, J.A., King, G.C.P., Sinval, H., Vita-Finzi, C., and Wood, R.M., 1981. Relations between surface deformation, fault geometry, seismicity, and rupture characteristics during the El Asnam (Algeria) earthquake of 10 October 1980. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 56, 287-304.
- Yousefi, E., and Friedberg, J.L. 1977. Aeromagnetic map of the Tehran quadrangle. *Geol. Surv. Iran*, F5.
- ZUR-Zurich, Schweizerischer Erdbendiend. Erst., *Institute fur Geophysik Der ETH, Aussenstation Hanggerberg, Zurich.*

ground motion
ground velocity

hanging wall
hazard

heterogeneous
high

high angle reverse fault
high damage zone

historical earthquake
homogeneous

hydrodynamic

I₀

intensity

interformational

iso-acceleration

Key bed

landslide

left-lateral

left-lateral strike-slip

lineament

line source

liquefaction

liquefaction potential

little ice age

longitudinal

macroseismic

macroseismic epicentre

magnitude

maximum credible earthquake

M_b

mechanism

mediaeval

microearthquake

microfossil

M_l

mountain-bordering reverse fault

H

I

K

L

O

S

M

اتکانه‌های زمین
سرعت جنبش (زمین)

فرادیواره
خطر، اتفاق، مخاطره
ناهمگون، ناهمگن
بلند

گسله‌ی فشاری برشیب
زون پُر ویرانی
زمینلرزه‌ی تاریخی
همگون، همگن
آبجنبشی

بیشینه شدت زمینلرزه در کانون روی زمین
شدت (تئوی)
میان‌سازندی
خمهای همشتاب

لایه‌ی راهنما (شناسا)

زمینلغزه

چمبر

راستالغز چمبر

خطواره

سرچشمه‌ی (منشاء) خطی (زمینلرزه)
روانگرانی (خاک و زمین)، آبگونی
توان‌روانگرانی (خاک و زمین)

دوره‌ی یخ کوچک
طولی

مهلرزه‌ای

کانون مهلرزه‌ای

بزرگی

بیشینه زمینلرزه‌ی ممکنه
بزرگی (بر پایه‌ی موج تنه‌ای P)

ساز و کار

سده‌های میانی

کهلرزه

کهسنگواره

بزرگی محلی یا ریکتر
گسله‌ی فشاری کوهپایه‌ای

cross section
crushed

damping

deformation

depression

design basis earthquake

deterministic

diffraction

dip

displacement

drag

drag fold

drape fold

duration

duricrust

elastic wave

escarpment

evolution

fault

fault geometry

fault plane solution

faulted drape-fold

faulting

faulting hazard zone

figure

fluvial

fluvioglacial

focal mechanism solution

footwall

formation

frequency

fresh

geophysics

geometry

gravimetric Moho depth

gravimetry

ground displacement

D

میرایی، میرنده (خفنده)، میران (استهلاک، تحلیل)
دگر ریختی

فرونشست

زمینلرزه‌ی طرح

تحلیلی

پراش (شکست)

شیب

جابجانی

کشیدگی، کشیده

کشیده آژنگ

چین برده‌ای

دوام، مدت (زمان نوسان)

سخت پوسته (لایه‌ی آهکی سخت شده)

E

موج الاستیک (کشسان)

دیواره

فرگشت

F

گسله

هندسه‌ی گسله

ساز و کار کانونی گسله

چین برده‌ای گسلیده

گسلش

زون خطر (پهنه‌ی حریم) گسلش

پیکر

رودخانه‌ای

رودخانه‌ای-یخرفتی

ساز و کار کانونی گسله

فرودیواره

سازند

پسامد، فراوانی (موج)

تازه

G

زمینفیزیک

آرایش هندسی، هندسه

ژرفای موهومی گرانیسنجی

گرانیسنجی

جایجا شدگی زمین

risk
 rockfall
 sagpond
 scarp
 seismic gap
 seismic hazard
 seismogenic
 seismotectonics
 set back zone
 severe destructive zone
 shear
 sheared
 sheared wedges
 slickenside
 slope
 slump fold
 soft sediment deformation
 source
 spectrum
 static
 stochastic
 stress
 strike
 strike-slip fault
 strong ground motion
 strong shaking
 structure
 teleseismic
 tension
 thin mantle
 thrust
 total destructive zone
 transverse
 type-section
 uplift
 variable
 varve

S

T

U

V

احتمال خطر
 سنگلغزش
 استخر گسله
 دیواره
 نبود لرزه‌ای
 خطر زمینلرزه
 لرزه‌زا
 لرزه زمینساخت
 حریم گسلش
 بهنه‌ی با ویرانی بسیار شدید
 برش
 بریده، برشی
 گروه‌های برشی
 خش گسلش
 نشیب
 چین فرو ریزشی
 دگرریختی نهشته‌های نرم
 چشمه، سرچشمه (منشاء، منبع)
 بیناب (طیف)
 ایستایی
 تصادفی
 تنش، استرس
 راستا
 گسله‌ی راستالغز
 تکانهای نیرومند زمین (زمینلرزه)
 جنبشهای نیرومند
 سازه
 دور لرزه‌ای
 کشش
 بوشش بسیار نازک
 راندگی
 بهنه‌ی با ویرانی کامل
 عرضی
 برش نمونه (زمینشناسی)
 برپائی
 وردان (متغیر)
 سالچینه

Ms
 near source record
 neotectonics
 normal
 normal fault
 outcrop
 outwash flow
 overturned
 paleogeography
 parameter
 peak horizontal ground acceleration
 periglacial
 photograph
 piezometric
 plain
 poisson
 poorly sorted
 porosity
 portable
 potential
 probabilistic
 pseudo-static
 Quaternary
 Quaternary alluvial deposits
 radioactive
 random
 random variable
 record
 resonance
 response spectrum
 return period
 reverse
 reverse fault
 right-lateral
 right-lateral strike-slip fault

N

O

P

Q

R

بزرگی (برپایه‌ی موج روی زمین)
 نگاشتهای نزدیک به سرچشمه (ی زمینلرزه)
 نوزمینساخت
 کششی (گسله)
 گسله‌ی کششی
 رخنمون، بیرونزدگی
 جریان برونشستی
 برگشته
 پارینه جغرافی
 فراسنج، پراما
 بیشترین شتاب ثقل افقی زمین
 کنار یخچالی
 نگاره
 ایستایی
 دشت
 پواسون
 جورنشده
 روزنه‌گی
 تراپذیر
 توان، بادی
 احتمالی
 شبه ایستایی، شبه ایستا
 کواترنر
 نهشته‌های آبرفتی کواترنر
 پرتوزا
 کاتوره‌ای (اتفاقی)
 وردان (متغیر) کاتوره‌ای
 نگاشت
 هم‌نواپی، بازآوایی (تشدید)
 بیناب واکنش (طیف عکس‌العمل)
 دوره‌ی بازگشت (زمینلرزه)
 فشاری (گسله)
 گسله‌ی فشاری
 راستبر
 گسله‌ی راستالغز راستبر

hydrodynamic

alluvium

alluvial

geometry

risk

probabilistic

sagpond

piezometric

static

uplift

cross section

shear

type-section

brecciated

overturned

sheared

magnitude

Mb

Ms

Ml

frequency

high

peak horizontal ground acceleration

maximum credible earthquake

Io

spectrum

response spectrum

paleogeography

واژه‌نامه‌ی فارسی - انگلیسی

آبجینیسی
آبرفت
آبرفتی
آرایش هندسی، هندسه

ا

احتمال خطر

احتمالی

استخر گسله

ایستایی

ایستایی

ب

برپائی

برش زمینشناسی

برش

برش نمونه (زمینشناسی)

برشی

برگشته

بریده، برشی

بزرگی

بزرگی (برپایه‌ی موج تنه‌ای P)

بزرگی (برپایه‌ی موج روی زمین)

بزرگی محلی یا ریکتر

بسامد، فراوانی (موج)

بلند

بیشترین شتاب ثقل افقی زمین

بیشینه زمینلرزه‌ی ممکنه

بیشینه شدت زمینلرزه در کانون روی زمین

بیناب (طیف)

بیناب واکنش (طیف عکس‌العمل)

پ

بارینه جغرافی

velocity

vertical

very violent ground shaking

violent ground shaking

W

wadi

weathering

X

X-ray diffraction

براش پرتو X

سرعت
شاغولی
جنبشهای بسیار شدید زمین
جنبشهای شدید زمین

کال

هوازدگی

براش پرتو X

سازمان زمین شناسی

hazard
seismic hazard
annual hazard
lineament
contour line
iso-acceleration
amplitude
plain
alteration
deformation
soft sediment deformation
duration
teleseismic
return period
little ice age
escarpment, scarp
strike
left-lateral strike-slip
right-lateral
computer
outcrop
porosity
thrust
liquefaction
fluvial
fluvioglacial
geophysics
earthquake
historical earthquake
design basis earthquake
landslide
high damage zone
faulting hazard zone
gravimetric Moho depth
formation

خطر، اتفاق، مخاطره
خطر زمینلرزه
خطر سالیانه
خطواره
خم تراز
خمهای همشتاب

دامنه (نوسان)

دشت

دگرسانی

دگرریختی

دگر ریختی نهشته های نرم

دوام، مدت (زمان نوسان)

دور لرزه ای

دوره ی بازگشت (زمینلرزه)

دوره ی یخ کوچک

دیواره

راستا

راستالغز چمبر

راستبر

رایانه (شمارگر)

رخمون، بیرونزدگی

روزنه گی

راندگی

روانگرایی (خاک و زمین)، آبگونی

رودخانه ای

رودخانه ای - یخرفتی

زمینفیزیک

زمینلرزه

زمینلرزه ی تاریخی

زمینلرزه ی طرح

زمینلغزه

زون پرویرانی

زون خطر (بهینه ی حریم) گسلش

ژرفای موهوی گرانیسنجی

سازند

diffraction

X-ray diffraction
radioactive

Poroson

thin mantle

area

severe destructive zone

total destructive zone

basement

figure

fresh

basin

portable

deterministic

stochastic

ground motion

strong ground motion

stress

potential

liquefaction potential

base-level

ground displacement

displacement

outwash flow

active

very violent ground shaking

violent ground shaking

strong shaking

poorly sorted

left-lateral

source

drape-fold

faulted drape-fold

set back zone

crushed

slickenside

پراش (شکست)

پراش پرتو X

پرتوزا

پواسون

پوشش بسیار نازک

بهنه

بهنه ی با ویرانی بسیار شدید

بهنه ی با ویرانی کامل

پیسنگ (پی سنگ)

پیکر

ت

تازه

تالاب

ترابرپذیر

تحلیلی

تصادفی

تکانهای زمین

تکانهای نیرومند زمین (زمینلرزه)

تنش، استرس

توان

توان روانگرایی (خاک و زمین)

تهتراز (سطح اساس)

ج

جابجا شدگی زمین

جابجائی

جریان برونشستی

جنبه

جنبشهای بسیار شدید زمین

جنبشهای شدید زمین

جنبشهای نیرومند

جورنشده

چ

چمبر

چشمه، سرچشمه (منشاء، منبع)

چین پرده ای

چین پرده ای گسلیده

ح

حریم گسلش

خ

خرد شده

خش گسلش

calcification
 periglacial
 Quaternary
 microearthquake
 gravimetry
 faulting
 fault
 capable fault
 active fault
 strike-slip fault
 right-lateral strike-slip fault
 reverse fault
 high angle reverse fault
 mountain-bordering reverse fault
 bedding-plane reverse fault
 normal fault
 sheared wedges
 microfossil
 cross bedding
 keybed
 seismogenic
 seismotectonics
 elastic wave
 macroseismic
 interformational
 asymmetric
 anomaly
 heterogeneous
 seismic gap
 slope
 record
 near source record
 photograph
 neotectonics
 Quaternary alluvial deposits
 variable

ل

م

ن

و

کلسیتی شدن
 کناره یخچالی
 کوآترنری
 کهلرزه

گرائیسنجی
 گسلش
 گسله

گسله ی توانا (گسله ی با توان لرزه زایی)
 گسله ی جنبی
 گسله ی راستالغز
 گسله ی راستالغز راستبر
 گسله ی فشاری
 گسله ی فشاری پرشیب
 گسله ی فشاری کوهپایه ای
 گسله ی فشاری میانلایه ای
 گسله ی کششی
 گووه های برشی
 کهسنگواره

لایه بندی بریده گون
 لایه ی راهنما (شناسا)

لرزه زا
 لرزه زمینساخت

موج الاستیک (کشسانی)
 مهلرزه ای
 میانسازندی

ناهمبال (نامتقارن)
 ناهنجاری
 ناهمگون، ناهمگن
 نبود لرزه ای

نشیب
 نگاشت
 نگاشتهای نزدیک به سرچشمه (ی زمینلرزه)
 نگاره

نوزمینساخت
 نهشته های آبرفتی کوآترنری
 وردان (متغیر)

mechanism
 composite fault plane solution
 fault plane solution (focal mechanism solution)
 structure
 varve
 duricrust
 mediaeval (medieval)
 line source
 area source
 velocity
 ground velocity
 rockfall
 vertical
 pseudo-static
 intensity
 dip

ش

ط

ع

ف

ك

longitudinal
 transverse
 hanging wall
 parameter
 frequency
 evolution
 footwall
 depression
 compressional depression
 reverse (fault)
 random
 wadi
 caliche
 macroseismic epicentre
 attenuation
 anti-seismic code
 tension
 normal (fault)
 drag fold
 drag

ساز و کار
 ساز و کار ترکیبی کانونی گسله
 ساز و کار کانونی گسله

سازه
 سالچینه
 سخت پوسته (لایه آهکی سخت شده)
 سده های میانی
 سرچشمه (منشاء) خطی (زمینلرزه)
 سرچشمه ی ناحیه ای (لرزه زایی ناحیه ای)

سرعت
 سرعت جنبش (زمین)
 سنگلغزش، سنگریزش

شاغولی
 شبه ایستایی، شبه ایستا
 شدت (تنویی)

شیب

طولی

عرضی

فرادیواره
 فراسنج، پراما
 فراوانی، بسامد (موج)

فرگشت
 فرودیواره
 فرونشست
 فرونشست فشاری
 فشاری (گسله)

کاتورهای (اتفاقی)

کال
 کالیش (پوسته ی آهکی سخت)

کانون مهلرزه ای
 کاهش، میرایی
 کد پادلرزه

کشش
 کششی (گسله)
 کشیده آژنگ
 کشیده گی، کشیده

نامنامه INDEX

شماره ی رویه
۳۰، ۳۱، ۳۳، ۳۴، ۳۶، ۴۹، ۵۲، ۵۳، ۵۵، ۹۳، ۹۵

۸۵

۴۲

۱۱، ۲۷، ۵۸

۱۱، ۲۸، ۲۹، ۹۳

۱۱، ۲۸، ۲۹، ۸۶

۱۱، ۲۸، ۲۹، ۹۳

۱۱، ۲۸، ۲۹، ۳۰

۵۴، ۵۵

۴۲

۲۴۱

۹۸

۱۹۲، ۱۹۳

۱۱، ۲۷، ۲۸، ۵۸، ۶۱

۱۹۲ تا ۱۹۴

۱۱، ۲۷ تا ۳۰

۱۱، ۳۰

۵۴، ۵۵، ۸۶

۸۸، ۸۹، ۹۰، ۲۳۴، ۲۶۴، ۲۷۵، ۲۷۶

۱۱۰، ۱۱۱ تا ۱۱۸

۱۲۲، ۱۵۵، ۱۵۹

۱۳، ۲۹، ۱۰۲، ۱۰۵

۱۲۷، ۱۲۹، ۱۳۲ تا ۱۳۴

۷، ۱۱ تا ۱۳، ۱۶، ۱۸، ۲۸، ۴۹، ۵۰، ۵۳، ۵۷، ۶۰ تا ۸۶

۱۱۹، ۱۲۱، ۱۹۲، ۱۹۴، ۲۲۱، ۲۲۳، ۲۲۵ تا ۲۳۱، ۲۳۴، ۲۳۶

۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۹، ۲۵۲، ۲۵۴، ۲۵۷، ۲۶۴، ۲۶۷، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۸۷

۱۷۴، ۱۸۳

۱۰۶، ۱۰۷، ۱۲۲

۱۷۳، ۱۷۴، ۱۸۳

۱۱۱، ۱۱۲، ۱۶۱، ۱۶۵، ۱۶۶

آ
آبرفت‌های کنونی (آبرفت‌های D)

استخر گسله‌ای

ب

بارادوستین

بلندالبرز

بلندی‌های ارمنیه (تپه‌های محمودیه، الهیه، قیطره، فرمانیه) و شیان و کوثر

بلندی‌های سعادت‌آباد - شمیران - دزاشیب

بلندی‌های شیان و کوثر

بلندی‌های طرشت - عباس‌آباد

پ

پادگانه‌های آبرفتی

پارینه سنگی میانی

پسلرزه‌ی ۷ اکتبر ۱۹۳۰ آه - مبارک‌آباد

پسلرزه‌ی ۱۹ ژوئن ۱۹۴۵ بنکوه گرمسار

پی سنگ مغناطیسی

ج

چین‌های کناری البرز

خ

خطواره‌ی مغناطیسی

د

دشت تهران

دشت ری

دگرگونی‌های تهرراز رودخانه‌ها

ر

راندگی تلویانین

راندگی تلویزیون

راندگی توانیر (۳۰)

راندگی داودیه

راندگی سعادت‌آباد (۹)

راندگی شمال تهران

راندگی شمال عمران تکلا (۴۲)

راندگی فشاری میانلایه‌ای (۱)

راندگی کارگاه تهران تاج (۳۹)

راندگی‌های ۳۴ a, b, c, d, e

random variable

coefficient

homogeneous

resonance

fault geometry

weathering

aeromagnetic

وردان (متغیر) کاتوره‌ای (اتفاقی)

همگون، همگن

همنوایی، بازآوایی (تشدید)

هندسه‌ی گسله

هوازگی

هوا مغناطیسی

راندگیهای فرعی شمال سرخه حصار (۳۵d)
 راندگی نیاوران
 روانگرایی خاک و زمین
 رودخانه‌ای-یخرفتی
 رویه‌های فرسایشی

زمستان سرد ۱۹۲۱
 زمینلرزه‌ی بهار ۷۴۳ میلادی دروازه‌های خزر
 زمینلرزه‌ی ۸۵۵-۶ میلادی ری
 زمینلرزه‌ی ۸۶۴ میلادی ری
 زمینلرزه‌ی ۸۹۸-۹ میلادی غار و طبرستان
 زمینلرزه‌ی ۲۳ فوریه‌ی ۹۵۸
 زمینلرزه‌ی ماه مه ۱۱۷۷
 زمینلرزه‌ی ۱۳۸۳-۴ ری
 زمینلرزه‌ی ۱۶۶۵ میلادی دماوند
 زمینلرزه‌ی ۱۷۸۶ میلادی ری-طالقان
 زمینلرزه‌ی ۱۸۰۲ میلادی دماوند و مازندران
 زمینلرزه‌ی ۱۶ دسامبر ۱۸۰۸ طالقان
 زمینلرزه‌ی ۱۸۰۹ میلادی آمل
 زمینلرزه‌ی ۲۰ ژوئن ۱۸۱۱ میلادی دماوند
 زمینلرزه‌ی ژوئن ۱۸۱۵ دماوند
 زمینلرزه‌ی ۲۷ مارس ۱۸۳۰ دماوند-شمیرانات
 زمینلرزه‌ی ۶ آوریل ۱۸۳۰ دماوند-شمیرانات
 زمینلرزه‌ی ۷ سپتامبر ۱۸۴۷
 زمینلرزه‌ی ۱ اوت ۱۸۶۸
 زمینلرزه‌ی ۲۰ اکتبر ۱۸۷۶ کله‌دره‌ی بوئین‌زهر
 زمینلرزه‌ی ۲۴ دسامبر ۱۸۹۵
 زمینلرزه‌ی ۲۲ ژوئیه‌ی ۱۹۲۷ شمال دشت کویر
 زمینلرزه‌ی ۱۹ سپتامبر ۱۹۳۰
 زمینلرزه‌ی ۲ اکتبر ۱۹۳۰ آه-مبارک‌آباد
 زمینلرزه‌ی ۶ اکتبر ۱۹۳۰، پس‌لرزه‌ی آه‌مبارک-آباد
 زمینلرزه‌ی ۲۵ سپتامبر ۱۹۴۰
 زمینلرزه‌ی ۱۱ مه ۱۹۴۵ بنکوه گرمسار
 زمینلرزه‌ی ۲۸ اکتبر ۱۹۴۵ میلادی بنکوه گرمسار
 زمینلرزه‌ی ۵ سپتامبر ۱۹۴۷ میلادی لواسانات
 زمینلرزه‌ی ۲۲ آوریل ۱۹۵۱
 زمینلرزه‌ی ۲۴ نوامبر ۱۹۵۵ مشا
 زمینلرزه‌ی ۸ نوامبر ۱۹۶۶ صمغ‌آباد طالقان
 زمینلرزه‌ی ۳ اکتبر ۱۹۷۰
 زمینلرزه‌ی ۱۰ ژانویه ۱۹۷۴
 زمینلرزه‌ی ۲۵ مه ۱۹۷۷
 زمینلرزه‌ی ۲۵ اکتبر ۱۹۸۲ گرمسار

۱۷۱، ۱۷۳
 ۱۳، ۲۸، ۲۹، ۸۶ تا ۸۸، ۱۰۵، ۲۶۴، ۲۶۷، ۲۷۵، ۲۷۶
 ۲۷۷
 ۳۹
 ۵۴، ۵۵، ۷۶
 ۲۸۰
 ۹۸، ۲۲۱، ۲۲۴، ۲۳۶، ۲۶۴، ۲۸۷
 ۹۸، ۲۲۳، ۲۲۵، ۲۳۶، ۲۶۴، ۲۸۷
 ۹۸، ۲۲۳، ۲۲۵، ۲۳۶، ۲۶۴
 ۲۲۶
 ۶۳، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۳۶، ۲۸۷
 ۶۳، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۶، ۲۶۴، ۲۸۷
 ۹۸، ۲۲۸، ۲۳۶، ۲۸۷
 ۶۱، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۶، ۲۸۷
 ۲۳۰، ۲۸۷
 ۶۱، ۲۳۲، ۲۳۶، ۲۸۷
 ۲۳۲
 ۲۳۲
 ۲۳۲، ۲۳۶، ۲۸۷
 ۶۱، ۲۳۲، ۲۳۶، ۲۸۷
 ۶۱، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۶، ۲۶۴، ۲۷۷
 ۲۳۳، ۲۳۶، ۲۸۷
 ۲۳۳
 ۲۳۵
 ۲۳۵
 ۶۳، ۲۳۵، ۲۸۷
 ۲۳۷، ۲۳۸
 ۲۳۷
 ۶۱، ۲۳۷، ۲۴۰، ۲۶۳، ۲۸۸
 ۶۱، ۲۳۹
 ۲۴۱، ۲۴۲
 ۹۸، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۶۳، ۲۸۸
 ۹۸
 ۶۱
 ۲۴۶، ۲۴۷
 ۶۱، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۶۳، ۲۸۸
 ۲۵۱، ۲۵۲
 ۶۳، ۲۵۱، ۲۵۴
 ۶۱، ۲۵۷، ۲۶۳
 ۲۵۸ تا ۲۶۰
 ۹۸، ۲۶۱ تا ۲۶۳، ۲۸۸
 ۲۲۰

زمینلرزه‌ی آتشفشانی لاسم دماوند (۳۸/۵۰۰-۱۰/۰۰۰ سال پیش)
 زمینلرزه‌ی ۲۵ و ۲۶ مارس ۱۹۸۳ بایجان
 زمینلرزه‌ی سده‌ی چهارم پیش از میلاد ری-ایوانکی

سازند آبرفتی تهران (آبرفت‌های C)
 سازند آبرفتی خرم‌آباد
 سازند آبرفتی ناهنگن شمال تهران (آبرفت‌های B_n)

سازند آبرفتی هزاردره (آبرفت‌های A)

سازند بختیاری
 سازند قرمزبالایی
 سازند کرج

ستبری پوسته
 سفره‌ی روئانده‌ی شمال تهران

سیلاب
 سیلت‌های رسی کهریزک (آبرفت‌های B_s)

ف
 فرونشست اوین-تجریش-نیاوران
 فرونشست جنوب ری
 فرونشست داودیه
 فرونشست ری
 فرونشست شمال ایران مرکزی (دشت تهران-ری)
 فرونشست کهریزک

ک
 کوهزانیهای پلاوسن-کواترنر
 کنار یخچالی

گ
 گستره‌ی کوهپایه‌ی تهران
 گسله‌های فرعی شماره‌گذاری (۳۴h.g.f)
 گسله‌های فشاری گرمدره
 گسله‌های کششی
 گسله‌های کششی پارکینگ فروشگاه قدس (کوروش پیشین) چادری (۲۲a)
 گسله‌های کششی جنوب تلویانین (۳۵e)

۲۶۱، ۲۸۸
 ۹۸، ۱۰۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۸۷

۲۹، ۳۰، ۳۳، ۳۴، ۳۶، ۴۱ تا ۴۵، ۴۷، ۵۰ تا ۵۳، ۵۵،
 ۶۳، ۶۶، ۹۳، ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۵۱
 ۲۳، ۴۳، ۴۸، ۴۹
 ۲۸، ۲۹، ۳۳ تا ۳۶، ۳۹ تا ۴۲، ۴۷، ۵۰ تا ۵۲،
 ۵۵، ۶۳، ۶۶، ۶۸، ۷۴، ۷۵، ۷۹، ۸۸، ۹۳، ۹۶، ۱۰۲،
 ۱۰۴، ۱۱۰، ۱۱۳، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۲ تا ۱۲۴، ۱۳۵، ۱۳۷،
 ۱۴۰، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۵۱، ۱۵۵، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۳،
 ۲۸، ۲۹، ۳۳ تا ۴۱، ۴۴ تا ۴۷، ۴۹، ۵۰ تا ۵۳، ۶۱،
 ۶۳ تا ۶۸، ۷۶، ۸۳، ۸۴، ۸۸ تا ۹۰، ۹۳، ۱۰۲،
 ۱۰۴، ۱۱۰، ۱۱۳، ۱۱۵ تا ۱۱۷، ۱۲۱ تا ۱۲۳، ۱۲۶، ۱۲۷،
 ۱۲۹، ۱۳۵، ۱۴۴، ۱۴۹، ۱۵۱، ۱۵۴، ۱۶۳، ۱۷۱ تا ۱۷۳،
 ۱۸۲ تا ۱۸۶، ۱۹۱

۳۴، ۳۵
 ۳۴ تا ۳۶، ۳۸، ۹۸، ۱۰۰

۳۴، ۴۷، ۵۳، ۵۷، ۶۱، ۶۴، ۶۶ تا ۶۹، ۷۱، ۷۴،
 ۷۶، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۲ تا ۸۴، ۸۸، ۱۱۹، ۱۹۱

۱۹۲
 ۸۰، ۱۱۹
 ۲۷۹
 ۳۳، ۳۴، ۳۶، ۴۱، ۴۲، ۵۳، ۹۳ تا ۹۵، ۹۸

۱۱، ۲۸، ۲۹، ۸۶، ۹۳

۱۱، ۳۰، ۳۱

۱۱، ۲۸، ۲۹، ۱۰۴

۱۱، ۳۰

۱۱، ۲۷، ۲۸، ۲۹ تا ۳۱

۱۱، ۳۰، ۳۱

۵۰ تا ۵۳

۳۹

۱۱، ۲۷، ۲۸

۱۶۷، ۱۶۸، ۱۹۰

۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶

۱۲۴، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۸۹

۱۴۲، ۱۴۶

۱۷۱، ۱۷۲

۸۹، ۹۳، ۲۳۴، ۲۷۵، ۲۷۶
 ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۹، ۲۵۱، ۲۵۲
 ۱۰۴
 ۱۸۴، ۱۸۷
 ۱۲۳ تا ۱۲۵
 ۹۱، ۱۴۰، ۱۴۵
 ۹۱، ۱۴۰
 ۱۵۹ تا ۱۶۱
 ۱۳، ۱۵۱، ۱۵۳، ۱۵۵
 ۱۱، ۲۷، ۵۸ تا ۶۱، ۸۵، ۱۹۲، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۹ تا ۲۳۴،
 ۲۳۶، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۲، ۲۵۴، ۲۵۷،
 ۲۶۳، ۲۶۴، ۲۸۷، ۲۸۸
 ۱۰۹
 ۱۲۴، ۱۲۶
 ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۹۰
 ۱۲۷، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۹۰
 ۱۲۷، ۱۳۱، ۱۳۳، ۱۸۹
 ۱۳۶، ۱۳۷
 ۹۱، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۴، ۱۸۹
 ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۸۹
 ۱۴۴، ۱۴۶ تا ۱۴۸، ۱۹۰
 ۱۷۴، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۹۰
 ۱۷۴، ۱۸۳، ۱۹۰
 ۱۳، ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۹۰
 ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۸۱، ۱۹۰
 ۱۷۱، ۱۷۴ تا ۱۸۰، ۱۹۰
 ۱۴۴، ۱۴۸، ۱۴۹
 ۱۱، ۳۰، ۳۱، ۴۱، ۴۲، ۹۵ تا ۹۸، ۱۹۴، ۲۲۱ تا ۲۲۳،
 ۲۲۵، ۲۲۸، ۲۳۰، ۲۳۲، ۲۳۶، ۲۴۴، ۲۶۷، ۲۶۸
 ۹۸، ۹۹، ۱۹۴، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۳۶، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۶۱ تا ۲۶۴،
 ۲۷۲، ۲۸۷، ۲۸۸
 ۱۳، ۲۹، ۸۸، ۹۱ تا ۹۳، ۱۰۵، ۲۷۵، ۲۷۶
 ۱۹۲
 ۱۰۲
 ۴۲
 ۴۵ تا ۴۷، ۶۵، ۶۶، ۶۸ تا ۷۱، ۷۹، ۱۱۰، ۱۱۵،
 ۱۱۷، ۱۲۰، ۱۲۶، ۱۷۱، ۱۷۲

گسله‌ی شیان-کوثر
 گسله‌ی طالقان
 گسله‌ی عباس‌آباد
 گسله‌ی فرعی کاظم‌آباد
 گسله‌ی فشاری ۳
 گسله‌ی فشاری ۲۱
 گسله‌ی فشاری ۲۲
 گسله‌ی فشاری برزیل (۳۰a)
 گسله‌ی فشاری راکتور اتمی (۲۴a)
 گسله‌ی فشاری مشا

گسله‌ی قصر فیروزه
 گسله‌ی کششی ۳a
 گسله‌ی کششی ۵
 گسله‌ی کششی ۶
 گسله‌ی کششی ۸
 گسله‌ی کششی ۱۲
 گسله‌ی کششی ۱۸
 گسله‌ی کششی ۳۵
 گسله‌ی کششی ایوبی (۲۳)
 گسله‌ی کششی باختر عمران تکلار (۴۳)
 گسله‌ی کششی شمال عمران تکلار (۴۱)
 گسله‌ی کششی شمال مرکز ژئوفیزیک (۲۴)
 گسله‌ی کششی B₁ مهستان (۳۷)
 گسله‌ی کششی C₁ مهستان (۳۶)
 گسله‌ی کششی میانلایه ای ملاصدرا (۲۳a)
 گسله‌ی کهریزک

گسله‌ی گرمسار

گسله‌ی محمودیه

گسله‌ی مره

گسله‌ی نارمک

م

موسترین

ن

نهشته‌های آبرفتی قرمز رسی

۱۳۷، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۹۰

۱۴۵، ۱۴۸، ۱۵۰ تا ۱۵۲

۱۷۰، ۱۷۱

۱۶۴، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۹۰

۱۵۹ تا ۱۶۴، ۱۸۹

۱۴۸، ۱۵۲، ۱۵۵ تا ۱۵۸، ۱۹۰

۱۷۱، ۱۷۳ تا ۱۸۵

۱۰۶، ۱۰۷، ۱۲۳، ۱۸۹

۱۲۹، ۱۳۳، ۱۳۵، ۱۹۰

۱۹۲

۲۲۸، ۲۲۹

۲۲۷، ۲۲۹

۲۲۹

۲۵۵

۱۰۴، ۱۰۶ تا ۱۰۸، ۱۸۹

۱۹۴، ۲۸۸

۱۰۰، ۱۰۳، ۱۹۴، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۷، ۲۲۹، ۲۶۴

۱۰۴

۱۰۰ تا ۱۰۲، ۱۹۴، ۲۲۱ تا ۲۲۴، ۲۴۴، ۲۵۵، ۲۶۲، ۲۶۴، ۲۷۲

۱۲۱

۱۱۹

۱۱، ۳۰، ۴۱، ۴۲، ۹۴ تا ۹۶، ۹۸، ۲۲۱ تا ۲۲۳، ۲۲۵،

۲۲۸، ۲۳۰، ۲۳۶، ۲۶۴، ۲۶۷، ۲۸۷

۱۲۱

۱۲۱

۱۰۴، ۱۰۵

۱۲۲

۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۰

۱۲۷، ۱۳۲، ۱۳۳

۱۳۷ تا ۱۳۹

۹۱، ۱۴۰

۹۱، ۱۴۰

۱۷۳، ۱۷۴، ۱۸۲

۱۳۸، ۱۴۲، ۱۴۳

۱۴۵، ۱۴۶

۱۷۴، ۱۸۳، ۱۸۴

۱۹۴

۲۲۷، ۲۵۹، ۲۶۰

۱۰۲

۱۱، ۳۰، ۴۱، ۴۲، ۹۳ تا ۹۵، ۹۸، ۲۲۱ تا ۲۲۳، ۲۲۵،

۲۲۸، ۲۳۰، ۲۳۲، ۲۳۴، ۲۳۶، ۲۶۴، ۲۶۷، ۲۸۷

۲۲۸، ۲۲۹

گسله‌های کششی حلبی آباد (۱۴-۱۶)
 گسله‌های کششی شمال باختری مرکزی پزشکی ایران
 گسله‌های کششی گردنه‌ی قوچک (۳۵b)
 گسله‌های کششی و راندگی شمال باختری سوهانک (۳۵a)
 گسله‌های کششی و فشاری مترو (۳۱-۳۴)
 گسله‌های کششی ونک پارك (۲۵-۲۹)
 گسله‌های گسترده‌ی شهرک باختر (غرب) تهران (۳۶-۴۳)
 گسله‌ی ۲
 گسله‌ی ۱۰
 گسله‌ی آراد
 گسله‌ی اشتهارد
 گسله‌ی الموت
 گسله‌ی ایبک
 گسله‌ی ایوانکی
 گسله‌ی باغ فیض
 گسله‌ی بایجان
 گسله‌ی پارچین
 گسله‌ی پارك جنگلی شهرداد
 گسله‌ی پیشوا
 گسله‌ی تخت طاووس
 گسله‌ی جنوب تلویزیون
 گسله‌ی جنوب ری

گسله‌ی جنوب سوهانک

گسله‌ی حدیقه

گسله‌ی خاوری-باختری ایوبی

گسله‌ی خاوری-باختری باغ فیض

گسله‌ی خاوری-باختری تلویزیون

گسله‌ی راستالفز ۷

گسله‌ی راستالفز ۱۳

گسله‌ی راستالفز ۱۹

گسله‌ی راستالفز ۲۰

گسله‌ی راستالفز ایرانیان (۳۸)

گسله‌ی راستالفز دانشگاه ملی (۱۷)

گسله‌ی راستالفز سگ‌آباد (۱۱)

گسله‌ی راستالفز کارگاه تهران تاج (۴۰)

گسله‌ی رباط کریم

گسله‌ی سیاه کوه

گسله‌ی شاه‌آباد

گسله‌ی شمال ری

گسله‌ی شمال قزوین