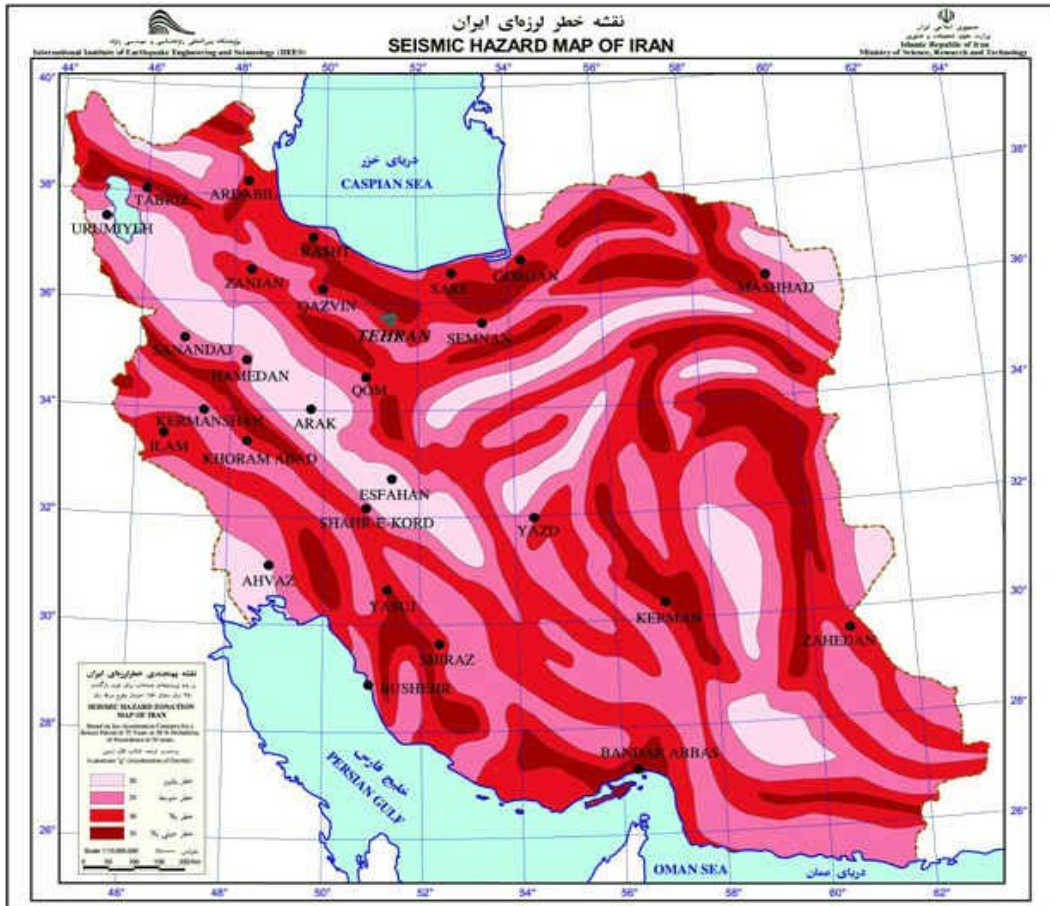


زلزله

موضوع: زلزله

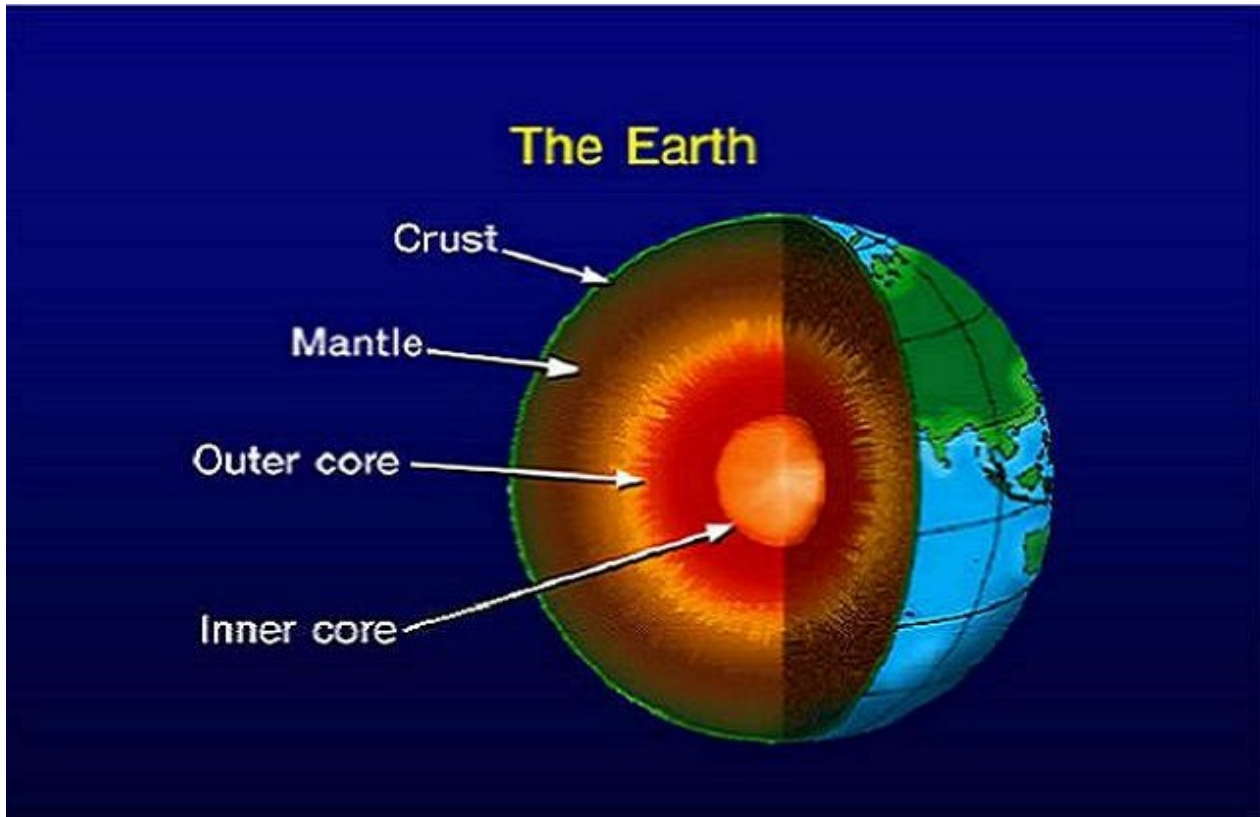


تهیه و تنظیم: نسرين جوانشيري
دبير جغرافيا ، منطقه راي

مقدمه

طبیعت اطراف ما يك مجموعه متعادل و داراي نظم و قانون است. قوانین طبیعت بر خلاف قوانین وضع شده توسط انسان تحت هیچ شرایطی تغییر نمی کند. ریزش باران، تغییر فصول، طول مدت شب و روز و ... جز قوانین طبیعت محسوب می شوند. حوادثی که در طبیعت هم اتفاق می افتد جز همین مجموعه قانون مند می باشد. اما دلیل اینکه که در مواجهه با این حوادث دچار مشکل می شویم، دلیلش این است که شناخت کاملی از این قوانین و راههای مقابله با آن نداریم. یکی از حوادثی که در کشور ما همواره باعث تلفات جانی و مالی زیادی می شود زلزله است .

بشر امروز با تمام پیشرفت هایی که در علوم کرده است، هنوز نتوانسته زلزله را پیش بینی کند ولی با استفاده از علم امروز توانسته تا حدود زیادی خسارات زلزله را کاهش دهد نمونه آن کشور ژاپن می باشد که با مقاوم سازی و آموزش مردم توانسته زلزله هایی در حدود ۷ ریشتر را هم کنترل کند. زلزله خبر نمی کند ولی ما می توانیم با آموزش تمام اقشار جامعه و وضع قوانین مناسب مانند کشور ژاپن خسارتهای آن را کاهش دهیم.



مشخصات پوسته زمین

کره زمین از لایه های بسیار مختلفی تشکیل شده است. لایه های پایین از مواد سنگین تری تشکیل شده اند. بنابراین داغ تر و چگال تر هستند. و تحت فشار بیشتری نسبت به لایه های خارجی قرار دارند.

هسته زمین

زمین دارای هسته ای از جنس آهن و نیکل است که شعاع آن به ۳۳۷۸ کیلومتر می رسد. دمای هسته داخلی ممکن است به ۷۲۰۰ درجه سانتیگراد برسد که گرمتر از سطح خورشید است. هسته داخلی که شعاع آن به ۱۲۲۸ کیلومتر می رسد جامد است. هسته خارجی حالت مایع دارد و ضخامت آن حدود ۲۲۶۰ کیلومتر می باشد.

گوشته (جبه)

زیر پوسته سطحی ، گوشته ای از جنس سنگ قرار دارد که متشکل از سیلیکون ، اکسیژن ، منیزیم ، آهن ، آلومینیوم و کلسیم است. گوشته بالایی سخت و بخشی از پوسته زمین است. گوشته پایینی به آرامی ، با سرعت چند سانتیمتر در سال جریان دارد .سست کره بخشی از گوشته بالایی است که خاصیت پلاستیک

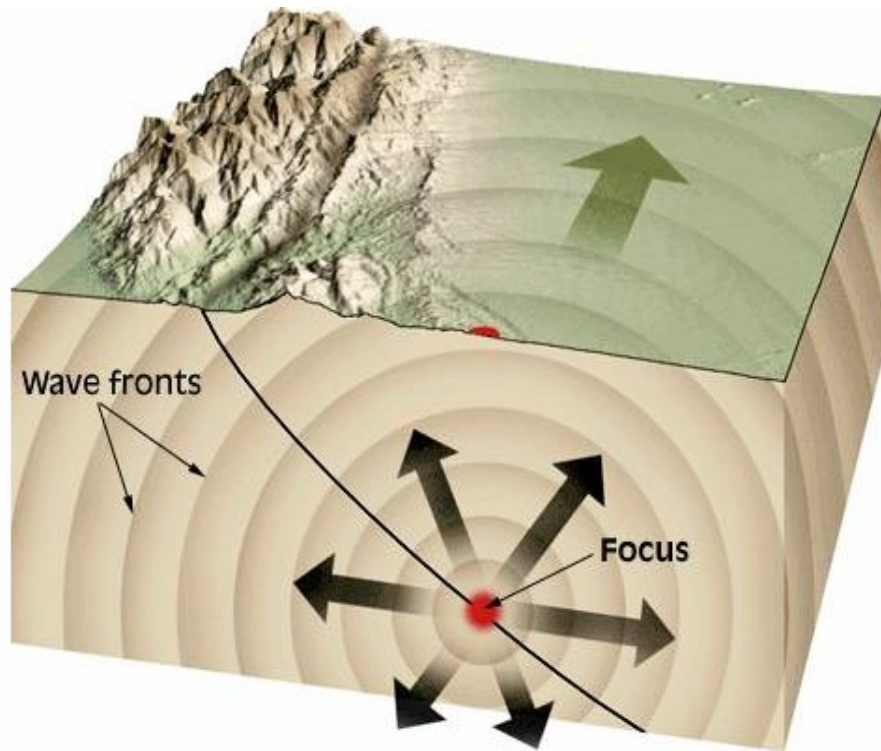
دارد و زیر پوسته زمین قرار دارد. و عمق آن بین حدود ۱۰۰ تا ۲۵۰ کیلومتر است. وزش گرمایی از سمت گوشته داغ درونی به گوشته خنک تر خارجی است. ضخامت گوشته حدود ۲۷۵۰ کیلومتر است. هر چه پایین تر می رویم گوشته گرمتر می شود. دمای بالای جبه حدود ۸۷۰ درجه سانتیگراد و به سمت پایین حدود 2200 تا 3700 درجه سانتیگراد است. گوشته بیشترین مقدار حجم زمین را تشکیل می دهد. نا پیوستگی گوتنبرگ جداکننده هسته خارجی و گوشته است.

پوسته

بیشتر سطح زمین از آب، بازالت (مرمر سیاه) و گرانیت تشکیل شده است. اقیانوس ها حدود 70 درصد از مساحت زمین را در بر گرفته اند. عمق این اقیانوس ها به 3/7 کیلومتر می رسد. پوسته سطحی زمین، نازک و سنگی است. که از سیلیکون، آلومینیوم، کلسیم، سدیم و پتاسیم تشکیل شده است. پوسته سطحی به صفحات قاره ای که در سال چند سانتیمتر حرکت کرده و بر روی گوشته قرار دارند، تقسیم می شود. صفحات اقیانوسی نازک تر هستند و ضخامت آنها بین 6 تا 11 کیلومتر می باشد. ضخامت صفحه قاره ای حدودا بین 25 تا 90 کیلومتر است. سنگ کره عبارت است از پوسته سطحی و گوشته بالایی و لایه ای سخت با ضخامت بین 100 تا 200 کیلومتر می باشد. نا پیوستگی موهروویچ جدا کننده پوسته سطحی از گوشته بالایی است.

زلزله

زلزله عبارتست از: لرزش زمین در اثر آزاد سازی سریع انرژی که اغلب موارد در اثر لغزش در امتداد یک گسل در پوسته زمین اتفاق می افتد. انرژی آزاد شده از محل آزاد شدن آن که کانون نامیده می شود، به صورت امواجی در همه جهتها منتشر می شود. این موجها شباهت بسیار زیادی به امواج ایجاد شده در اثر افتادن یک سنگ در آب آرام یک حوض دارد. به همان ترتیب که ضربه سنگ باعث به جنبش در آوردن امواج آب می شود، یک زلزله امواج لرزه ای را ایجاد می کند که در زمین منتشر می شوند. با وجود اینکه انرژی آزاد شده با فاصله گرفتن از مرکز زلزله به سرعت پراکنده شده، ولی ابزارهای بسیار حساسی که در سراسر جهان بمنظور ثبت ارتعاشات پوسته زمین نصب شده اند، آنها حس کرده و ثبت می کنند. زمین لرزه پدیده ای است که هر روز در کره زمین روی می دهد. بر اساس تحقیقات جدید هر ساله حدود سه میلیون زمین لرزه روی می دهد. یعنی هشت هزار زمین لرزه در روز یا هر ثانیه یک زمین لرزه.



۱- انواع زمین لرزه

- الف- زمین لرزه های تکتونیکی :
زمین لرزه های تکتونیکی در بر گیرنده تعداد بسیار زیادی از زلزله هایی هستند که سالانه در سطح جهان ثبت می شوند. حرکات صفحات تشکیل دهنده پوسته زمین عامل ایجاد این زمین لرزه ها می باشد.
- ب- زمین لرزه های فروریختی :
بر اثر فروریختن غارها و کانال های زیر زمینی اتفاق می افتد.
- ج- زلزله های آتشفشانی
د- زمین لرزه های ناشی از انفجارها (انفجارهای نظامی و صنعتی)
ه- فعالیت های ساختمانی نیز لرزه هایی را ایجاد می کنند. که شدت ، زمان وقوع و محل آنها قابل پیش بینی می باشد.

۲- کانون و مرکز زلزله

- محل آغاز گسیختگی در گسل را کانون زلزله یا مرکز درونی می نامند. و در واقع محل اولیه آزاد شدن انرژی در داخل زمین است.
- تصویر کانون در سطح زمین مرکز نامیده می شود. که معمولا محل بیشترین خسارت ها می باشد.
- بر اساس ژرفا ، زمین لرزه ها را می توان به سه دسته تقسیم کرد:

- کم ژرفا : با ژرفای 0 تا 70 کیلومتر
- متوسط : با ژرفای 70 تا 300 کیلومتر

-عمیق : با ژرفای بیش از 300 کیلومتر

***بیشتر زمین لرزه های ایران کم عمق می باشد. مانند زلزله منجیل ، طبس ، بم**

۳- ریشتر و مرکالی

کوشش های نخستین در زمینه بیان شدت زمینلرزه بیشتر بر توصیفات ذهنی متکی بود. مسئله اصلی این روش ، محاسبات گوناگون و متفاوت مردم بود. که رده بندی دقیق شدت زلزله را مشکل می نمود.

بعد از آن ، در سال 1902 مقیاسی قابل اطمینان و نسبتاً خوبی توسط مرکالی بر مبنای میزان صدمات وارده به انواع ساختمان ها انتشار یافت.

بهر حال خرابی ناشی از زمینلرزه معیاری شایسته و کافی برای سنجش و مقایسه نیست. چون عوامل متعددی نظیر فاصله از مرکز سطحی ، ماهیت مواد سطحی و طراحی ساختمان باعث اختلاف در میزان صدمات می گردند. در نتیجه ، برای تعیین و اندازه گیری مجموع انرژی آزاد شده در طی زمین لرزه روشی تحت عنوان بزرگی زمین لرزه ابداع شد.

امروزه در سراسر جهان برای توصیف بزرگی زمین لرزه از مقیاس اصلاح شده ریشتر استفاده می شود. در مقیاس ریشتر بزرگی زمین لرزه با اندازه گیری دامنه بزرگترین موج ثبت شده در لرزه نگاشت معین می شود.

بنابراین از مقیاس ریشتر برای بیان بزرگی یک زمین لرزه یعنی مقدار انرژی آزاد شده طی یک زمین لرزه استفاده می شود. ولی میزان ویرانی های به بار آمده را معمولاً با مقیاس مرکالی بیان می کنند. دانشمندان می توانند درجه مقیاس ریشتر را درست پس از زمین لرزه معین کنند. اما درجه مرکالی را نمی توان به این سرعت مشخص کرد. هنگامی که تصور دقیقی از میزان خسارت های وارده به عمل آمد ؛ می توان درجه مرکالی را تخمین زد.

قدرت زمینلرزه و تعداد احتمالی وقوع آنها

تعداد وقوع در سال	اثرات زمینلرزه	بزرگی بر حسب ریشتر
900000	معمولاً احساس نشده ، اما ثبت می شود.	$< 2/5$
30000	معمولاً احساس شده ، اما فقط موجب خسارات جزئی میشود.	$5/4-2/5$
500	خرابی کم ساختمان ها	$6-5/5$
100	در مناطق پر جمعیت می تواند خرابی به بار آورد.	$6/9-6/1$
20	زمینلرزه بزرگ ، خرابی زیاد به وجود می آورد.	$7/9-9$
یک در هر 5 تا 10 سال	زمینلرزه عظیم ، تخریب کامل مجتمعهای واقع در نزدیک مرکز سطحی .	$8<$

۴- پیش بینی زلزله

منظور از پیش بینی زلزله، پیش بینی مکان، پیش بینی بزرگی و پیش بینی زمان وقوع زلزله است.

هر پارامتری که قبل از وقوع زمین لرزه تغییراتی در آن پدید آید، بگونه ای که بتوان با بررسی دقیق این تغییرات زمین لرزه را پیش بینی نمود، پیش نشانگر گفته می شود. تاکنون پیش نشانگرهای متعددی که تعداد آنها به بیش از ۳۰ مورد می رسد، شناخته شده است. این پیش نشانگرها عبارتند از:

تغییر شکل پوسته زمین، تغییر در تراز دریا، تغییر در میدان گرانشی، پیش لرزه ها، انتشار گاز رادان، تغییر در دبی و ارتفاع آبهای زیرزمینی، رفتار حیوانات... مشکل اصلی در استفاده از پیش نشانگرها، نیاز به ثبت مداوم و مستمر آنها و بررسی تغییرات حاصله می باشد. برای مثال سطح آبهای زیر زمینی بصورت طبیعی در فصلهای مختلف نوسان دارد، ولی با ثبت مداوم و چندین ساله این نوسانها میزان میانگین سطح آبهای زیرزمینی در فصلی مشخص بدست می آید که در صورت تغییر غیر عادی در آن قابل تشخیص است. از طرف دیگر بدلیل دخیل بودن عوامل دیگر در پارامترهای موجود، لازم است تا چند عامل پیش نشانگر بصورت همزمان مورد بررسی قرار بگیرد. از دیگر علایم می توان به حرکت های غیر طبیعی حیوانات مخصوصا حیوانات خانگی همچون ماهی، گربه و سگ که امکان نگهداری آنها در منزل وجود دارد.

و ایجاد حبابهای هوا بر روی سطح آب در استخر و حوض حیاط خانه و هیجان پرندگان به یکباره و پس سکوت چند لحظه ای قبل از زلزله و بالا آمدن آب یا بشدت گل آلود شدن یا تغییر دمای مخصوص آب چاه.

مثال:

در کالیفرنیا، غالبا قبل از وقوع برخی از زمینلرزه ها، بالازدگی یا فرونشینی زمین، تغییرات در حرکات یک ناحیه گسل و تناوب جنبش های لرزه ای فعال و دوره های آرام دیده می شود. بنابراین می توان با زیر نظر گرفتن دقیق اخبارهای مداومی چون کج شدگی زمین، جابجایی گسل ها و فعالیت لرزه خیزی زمین لرزه را پیش بینی کرد.

بارزترین پیش گوئی زمینلرزه به سال ۱۹۷۵ در ایالت لاینونینگ چین بر می گردد. در این ناحیه لرزه شناسان برای اولین و آخرین با تا این زمان، موفق به پیش بینی زلزله بزرگی با قدرت تخریب یک شهر عظیم شدند. با تخلیه حدود ۳ میلیون نفر از ساکنین ساختمان های نا مقاوم و سست، دهها هزار خانوار نجات یافتند. گزارشات چینیهایی مبنی بر صدمات وارده بر ۹۰ درصد ساختمان های شهر هایچنگ بود. هر چند این واقعه از ماهها قبل پیش بینی شده بود. ولی بدون شک بروز تعدادی از زمینلرزه های خفیف به پیش بینی و توجه دادن مردم به خطر قریب الوقوع آن کمک کرده بود.

۵-عواقب زلزله ها

زلزله ها آثار زيادي دارند .برخي از آنها (و نه همه آنها)عبارتند از :

- شکستن پنجره ها
- ويران شدن ساختمان ها
- آتش سوزي
- سونامي
- رانش زمين
- سست کردن شالوده برخي ساختمان ها که مي تواند منجر به ويراني آنها در زلزله بعدي شود.
- بیماری



عواملی که در يك زلزله باعث ایجاد خسارت می گردند عبارتند از :

- ۱- نیروهای درونی شدید ایجاد شده بر اثر جنبش شدید زمین .
- ۲- تغییر در خواص فیزیکی خاکها
۳. بر اثر جابجایی مستقیم گسل ها در محل ساخت و سازها

از بین عوامل فوق ، جنبش شدید زمین ، مهمترین عامل خرابی و تلفات جانی در زلزله ها می باشد.

خطر آتش سوزي پس از زلزله در ايران بدليل مصالح مورد استفاده معمولا اتفاق

نمی افتد.ولي در کشورهایی مانند ژاپن ، آمریکا که چوب یکی از مهمترین مصالح استفاده شده در ساختمان ها می باشد، آتش سوزي می تواند خسارت های زيادي را بدنبال داشته باشد.

البته فاصله از مرکز سطحی، ماهیت مواد سطحی و طراحی ساختمان باعث اختلاف در میزان صدمات می گردد.

سونامی

بیشترین تلفات زمینلرزه آلاسکا، در سال ۱۹۶۴ به سبب امواج دریایی حاصل از زمینلرزه (seismic sea waves) یا سونامی به وقوع پیوست .
اغلب سونامی ها نتیجه حرکت قائم بستر اقیانوس طی یک زمینلرزه اند. سونامی همانند امواجی که در اثر سقوط قله سنگ در دریاچه شکل می گیرد، به وجود می آید. بر خلاف حرکت موجی آب در اثر سقوط سنگ ، سونامی با سرعت بین ۵۰۰ تا ۸۰۰ کیلومتر در ساعت به جلو حرکت می کند .
با وجود این خصوصیات، سونامی می تواند بدون اینکه دیده شود از اقیانوس های آزاد عبور کند. زیرا معمولا ارتفاعی کمتر از یک متر داشته و فاصله بین دو قله موج از ۱۰۰ تا ۷۰۰ کیلومتر است. ولی، به محض ورود به آبهای ساحلی و کم عمق، به صورت امواج مخرب به آرامی حرکت می کند و به صورت کپه ای به ارتفاع متجاوز از ۳۰ متر در می آید.
وقتی سونامی به ساحل نزدیک می شود سریعا از سطح دریا بالا می آید و منظره ای آشفته و سطحی نامنظم پیدا می کند.
نمونه ی دیگری از سونامی، زلزله سال ۲۰۰۴ در سوماترا می باشد که خسارات زیادی را بدنبال داشت.



آتش سوزي

زمینلرزه سال ۱۹۰۶ که مرکزش در نزدیکی شهر سانفرانسیسکو بود، یادآور تهدید وحشتناک آتش سوزي است. بخش مرکزی شهر غالباً از ساختمان های چوبي قدیمی و آجری بزرگ ساخته شده بود. اگر چه بیشتر ساختمان های آجری غیر بتوني سست به سختي آسیب دیدند، ولی آتش سوزي مهیبي که به هنگام گسستگی خطوط گاز و برق آغاز شد، بخش وسیعتری از شهر را منهدم ساخت. آتش مهار ناشدنی برای سه روز ادامه یافت و باعث انهدام و ویرانی بیش از ۵۰۰ بلوک شهر شد.

زمینلرزه سال ۱۹۲۳ ژاپن نیز حدود ۲۵۰ آتش سوزي ایجاد کرد و بدین ترتیب شهر یوکوهاما منهدم و بیشتر از نیمی از خانه های شهر توکیو تخریب شد. کشتار بیش از ۱۰۰۰۰۰ نفر به سبب آتشی بود که بطور استثنایی توسط تند بادهای شدید گسترش می یافت.

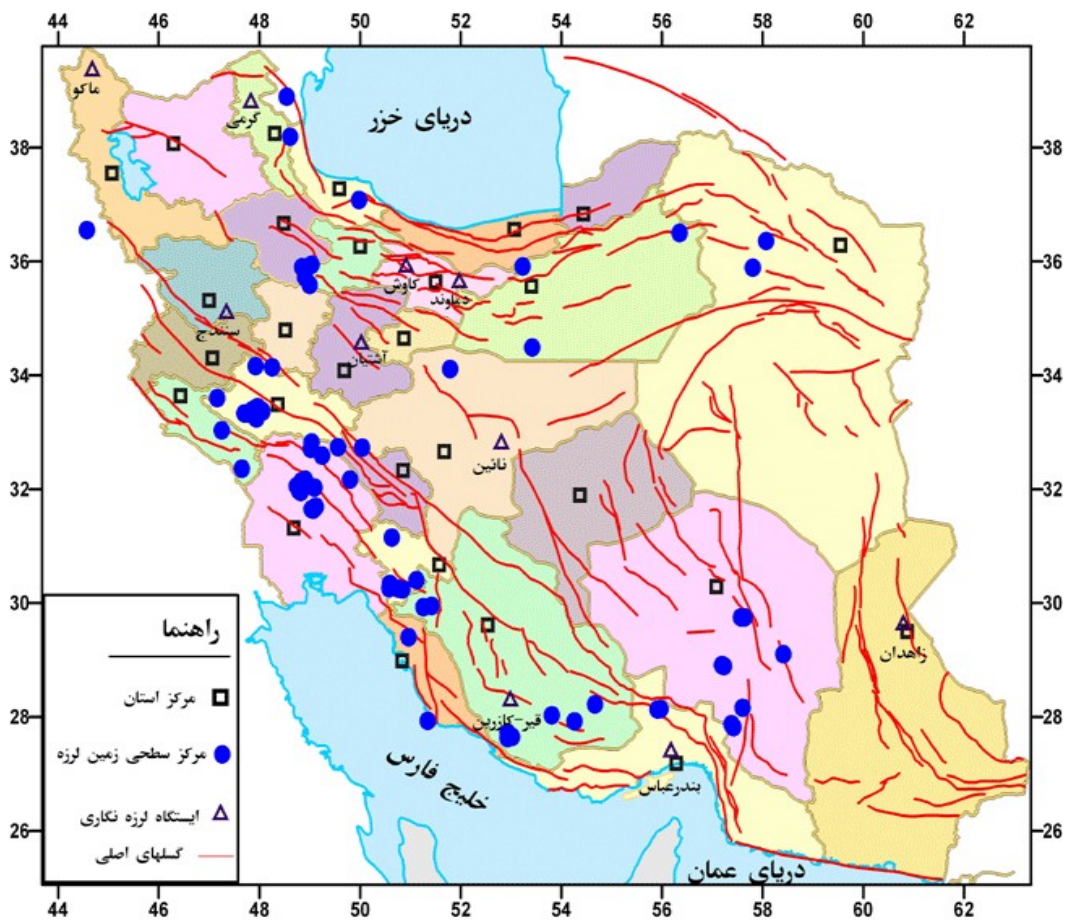
آمار زلزله های ایران و جهان

زلزله های مخرب جهان

سال	محل	تلفات	بزرگی	توضیحات
1290	چیلی، چین	100000		احتمالاً بزرگترین فاجعه طبیعی
1556	شنسی، چین	830000		احتمالاً بزرگترین فاجعه طبیعی
1737	کلکته، هندوستان	300000		احتمالاً بزرگترین فاجعه طبیعی
1755	لیسبون، پرتغال	70000		سونامی خرابی بسیار بوجود آورد
1811	نیومادرید-میسوری (آمریکا)	(کم)		
1886	چارلستون - کارولینای جنوبی (آمریکا)	60		
1906	سانفرانسیسکو - کالیفرنیا (آمریکا)	700	8/25	آتش سوزي خسارات بسیاری وارد کرد
1908	میسنا - ایتالیا	120000	7/5	
1920	کنشو - چین	180000	8/5	
1923	توکیو - ژاپن	150000	8/2	آتش سوزي خسارات بسیاری وارد کرد
1960	جنوب شیلی	5700	8/5-8/7	
1964	آلاسکا	131	8/4-8/6	
1970	پرو	66000	7/8	لغزش سنگها به مقدار زیاد
1971	سن فرناندو-کالیفرنیا (آمریکا)	65	6/5	بیشتر از يك میلیارد خسارت به بار آورد
1975	استان لیائونینگ - چین	اندک	7/5	اولین زلزله مهمی که پیش بینی شد
1976	تانگ شان - چین	240000	7/6	
1985	مکزیکوسیتی	7000	8/1	بیشترین خسارات در فاصله ۴۰۰ کیلومتری مرکز سطحی به بار آورد

زلزله های مخرب ایران

ردیف	نام محل وقوع	زمان وقوع زلزله	بزرگی
1	منجیل-رودبار	1990	7/2
2	داراب	1990	6/6
3	لردگان	1994	5
4	سفیدابه	1997	6/1
5	بجنورد	1997	6/1
6	اردبیل	1997	5/5
7	اردکول	1997	6/6
8	گلباف	1998	6
9	بیرجند	1998	5/9
10	کازرون	1999	6
11	آوج	2002	6/1
12	بم	2003	6/5
13	بلده	2004	6/4
14	زرند	2005	6/5
15	قشم	2005	5/9
16	لرستان	2006	6/1



زلزله در استان کرمان

استان کرمان، یکی از استان های زلزله خیز ایران می باشد. که بدلیل گسل های فراوان همواره در معرض خطر زلزله می باشد. دو نمونه از زلزله های حادثه آفرین استان در سالهای اخیر، زلزله بم و زرنده می باشد. که تلفات جانی و مالی فراوانی را به همراه داشت.



زلزله بم

زلزله 6/3 ریشتری ساعت 5/25 بامداد روز جمعه گسل بم، 80 درصد این شهر تاریخی را به تلی از خاک و خون مبدل کرد. کانون زلزله در عمق 10 کیلومتری سطح زمین بود.

مشخصات گسل

آزاد شدن انرژی از گسلی که برای چند سده خاموش مانده بود. عامل پدید آمدن این لرزه عظیم بود. این گسل به دلیل حرکت دو صفحه عربستان (که در حال حرکت به سمت شمال است) و صفحه اوراسیا (که در حال حرکت به سمت جنوب است) شکل گرفته و فعال شده بود. این صفحات با سرعت 3 سانتیمتر در سال حرکت می کنند. و این گسل خاموش را شکل داده اند. گسلی که تا ترکمنستان ادامه دارد. بعد از زلزله اصلی بزرگترین پس لرزه به بزرگی 5/4 ریشتر بود. کانون این پس لرزه نیز تقریباً در همان نقطه قبلی و در همان عمق وجود داشت. منطقه شرق کرمان همیشه زلزله خیز بوده است. به طوریکه در سال 1981 نیز دو زلزله در منطقه گلباف و سیرج در نزدیکی بم به قدرت 7 ریشتر داشته ایم. و همچنین شکستگی که منجر به زلزله بم شد، به موازات گسل گلباف و سیرج بوده است. طول گسل بم بسیار زیاد است و توان یک زلزله 7 ریشتری را دارد. راستای آن شمالی-جنوبی و نوع حرکت آن امتداد لغز است. پس امکان وقوع زلزله باز هم در این منطقه وجود دارد.

زلزله زرنند

در ساعت 5/55 بامداد روز 4 اسفند ماه 1383 زمینلرزه ای به بزرگای امواج سطحی 6/3 ریشتر در پهنه گسل کوهبنان در فاصله رومرکزی حدود 20 کیلومتری از شهر زرنند بوقوع پیوست. مختصات رو مرکز این زمینلرزه 30/76 درجه عرض شمالی و 56/74 درجه طول شرقی می باشد.

تلفات این زلزله بیش از 200 کشته و حدود 1000 مجروح بوده است. این زلزله در پهنه ای رخ داده که سالهای اخیر زلزله های مهمی مثل زلزله های گیسک (باب تنگل)، شمال زرنند 29 آذر 1359 با بزرگای 5/9 ریشتر در شمال غرب پهنه رومرکزی همین زلزله اخیر تجربه شده است.

ژرفای کانونی زلزله زرنند بین 10 تا 15 کیلومتر بوده و با توجه به عمق کانونی کم این زلزله، شدت زیاد در پهنه رو مرکزی و میزان تخریب بالا در محدوده روستا ها و شهرهای حتکن، داهوئی، خانوک، اسلام آباد، هجدک و عبدل آباد قابل توجه است. رویداد اصلی در منطقه زرنند بلافاصله با حدود 30 پس لرزه دنبال شده و تا عصر روز 83/12/4 بزرگترین پس لرزه با بزرگای 4/2 ریشتر در شبکه لرزه نگاری ثبت شده است. روند عمومی پس لرزه ها، پراکندگی به سمت جنوب و جنوب شرق کانون زلزله را نشان می داد.

گسل کوهبنان (گسل محتمل مسبب زلزله)

گسل لرزه ای کوهبنان، گسلی است با راستای عمومی شمال باختری - جنوب خاوری و طول قطعه 80 کیلومتر که از شمال کرمان و خاور زرنند می گذرد. ساز و کار این گسل، فشاری با شیب به سمت شمال خاوری است. و در راستای آن سنگ های پرکامبرین پسین و پالئوزوئیک (از سمت شمال خاوری) بر روی بادزنهاي آبرفتی و رسوبات صفحه گسلی کوهبنان به عنوان یکی از لرزه خیزترین روندهای ساختاری در استان کرمان مطرح است.

شبهات زلزله بم و زرنند

کاهندگی سریع زلزله: کاهندگی سریع زلزله، به نحوی که در محدوده شهر زرنند در فاصله رو مرکزی حدود 16 کیلومتری، میزان خسارات و خرابی بسیار کم بوده است. این مساله در ناحیه شرق لوت سابقه داشته است و به طور کلی این ناحیه از ایران مرکزی (نظیر زلزله بم) کاهندگی سریعی نشان می دهند. (با دور شدن از پهنه رو مرکزی میزان خرابی و خسارات بشدت کاهش می یابد.)

منبع مطالب:

۱- کتاب مبانی زمین شناسی تالیف: دکتر فردریک ک. لوتگن دکتر ادوارد جی. تاربوک ترجمه: دکتر رسول اخروی
-اینترنت

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.