

فصل سوم

مخاطرات طبیعی



انواع و ویژگی های مخاطرات طبیعی

انواع مخاطرات طبیعی بر اساس منشا شکل گیری

۱- مخاطرات طبیعی با منشأ درون زمینی

۲- مخاطرات طبیعی با منشأ برون زمینی

زمین لرزه

تعریف زمین لرزه

علت وقوع زمین لرزه

اندازه گیری زمین لرزه ها

پراکندگی زمین لرزه ها در سطح کره زمین

سیل

تعریف سیل

آبدهی رود

دشت سیلابی

عوامل موثر در وقوع سیل

شدت و مدت بارش

شکسته شدن سدها

ویژگی های طبیعی حوضه رود

دخالت های انسانی

زمین لغزش

تعریف حرکات دامنه ای

انواع حرکات دامنه ای

تعریف و ویژگی های زمین لغزش

عوامل مؤثر در ایجاد زمین لغزش ها

زمین لغزش در ایران

خشکسالی

تعریف خشکسالی

انواع خشکسالی

پیامدهای خشکسالی

علل خشکسالی

ترنادو

Tornado





در شامگاه یکشنبه ۲۱ آبان ۱۳۹۶ زمین لرزهای به بزرگای ۷/۳ ریشتر در نزدیکی شهر ازگله در استان کرمانشاه رخ داد و بر اثر آن چند صد نفر کشته و بیش از ده هزار نفر زخمی و هزاران نفر بی خانمان شدند.

در شهریور ۱۳۹۶ وقوع سیل و رانش زمین در منطقه ای بین بنگلادش و شمال هند و نپال بیش از ۱۲۰۰۰ کشته برجای گذاشت و براساس گزارش سازمان ملل دست کم ۴۱ میلیون نفر از سیل و خرابی آن آسیب دیدند. حتماً شما نیز تاکنون اخباری از این دست شنیده اید. همه ساله حوادث طبیعی در سراسر جهان جان عده زیادی را می گیرد و خسارات زیادی به جوامع انسانی وارد می کند.

شما در این فصل با ویژگی ها و علل برخی از این مخاطرات طبیعی آشنا و همچنین شیوه های مدیریت آنها به منظور کاهش آسیب ها و خسارات آشنا می شوید.

ازگله شهری در استان کرمانشاه ایران است. این شهر در بخش ازگله از توابع شهرستان ثلاث باباجانی قرار دارد. شهر ازگله در خرداد ۱۳۸۱ مرکز بخش باباجانی شهرستان پاوه بود. این تقسیمات کشوری در سال ۱۳۸۱ تغییر کرد.

در شامگاه یکشنبه ۲۱ آبان ۱۳۹۶ ساعت ۱۶:۴۸:۲۱، زمین‌لرزه‌ای به قدرت ۷٫۳ در مقیاس ریشتر این شهر را لرزاند. این شهر نزدیکترین شهر به کانون زلزله (به فاصله ۵ کیلومتر) بود. عمق زمین‌لرزه ۱۱ کیلومتر بوده که به علت عمق کم و مدت زیاد، کل منطقه شمال غرب غرب و جنوب غرب ایران این زمین‌لرزه را احساس کردند.

تعداد ۵۸ منزل روستایی از بخش ازگله با ۶۹ روستای بخش مرکزی مان دچار خسارت میان حداقل ۲۰-۶۰ درصد شده است.

تاکنون کدام یک از حوادثی که در صفحه قبل تصویر آن را مشاهده کردید در محل زندگی شما رخ داده است. درباره علل و پیامدهای این حوادث چه می دانید.

تعریف مخاطرات طبیعی:

به طور کلی مخاطرات طبیعی به حوادثی گفته می شود که بر اثر فرآیندهای طبیعی در کره زمین رخ می دهد.

مهم ترین مخاطرات طبیعی:

زمین لرزه، آتشفشان، سیل، بهمن، امواج ناشی از زمین لرزه های دریایی (سونامی) ترنادو، خشکسالی، تگرگ، سقوط بهمن، صاعقه و آتش سوزی در جنگل.

پیامدهای وقوع مخاطرات طبیعی:

این حوادث موجب صدمه دیدن یا از بین رفتن زندگی موجودات زنده می شود و می تواند خسارت های اجتماعی و اقتصادی فراوانی به جوامع انسانی وارد کند.



ریزش کوه

زمین لرزه





سویل
دریایی

سقوط بهمن





آتشفشان

سيل





آتشفشان

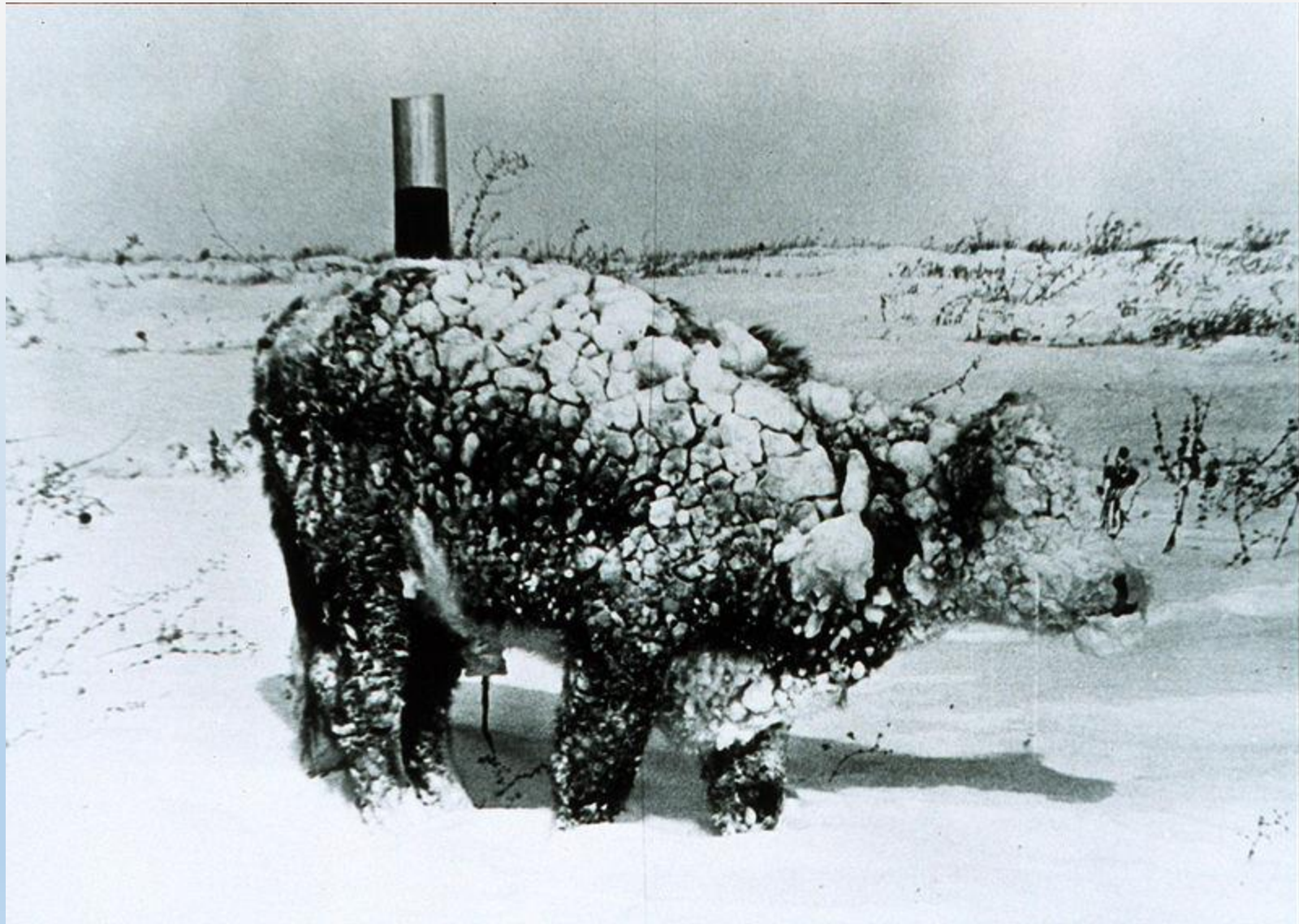
عکس ماهواره ای از
تورنادو



خشکسالی



سرمای شدید





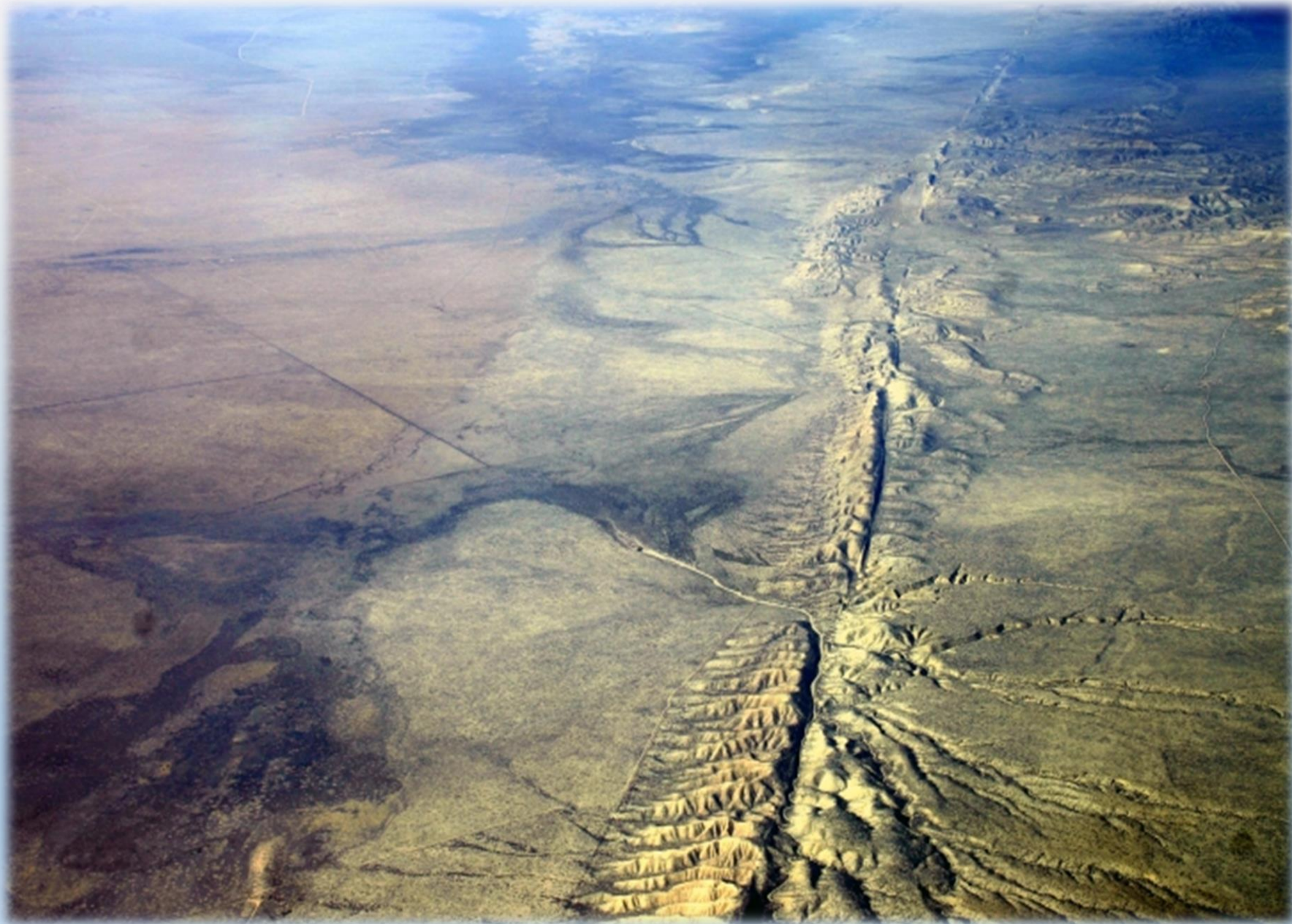
طغیان رود و وقوع سیل

ساحل بعد از وقوع
سونامی



زمین لرزه





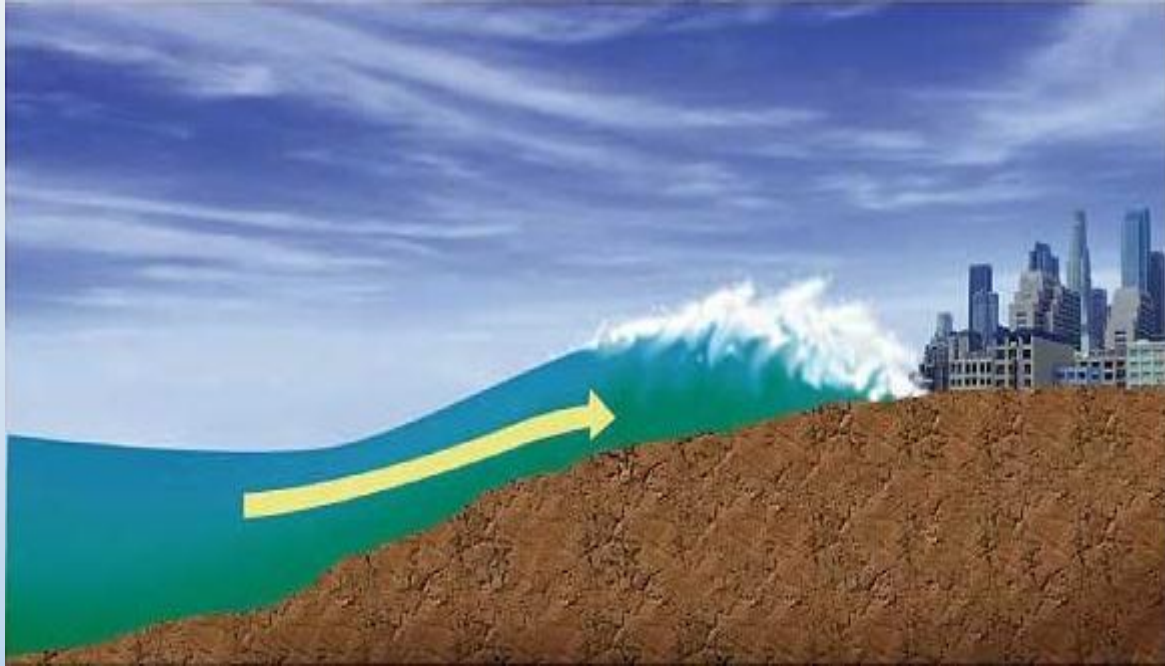
گسل سان آندریاس
کالیفرنیا



Tsunami



Tsunami



Tsunami



۱- مخاطرات طبیعی با منشأ درون زمینی که ناشی از فرآیندهای درونی زمین است (دینامیک درونی) مانند زمین لرزه و آتشفشان.

۲- مخاطرات طبیعی با منشأ بیرون زمینی که ناشی از فرآیندهای بیرون از زمین مانند فرآیندهای اقلیمی است (دینامیک بیرونی) مانند سیل و صاعقه و طوفان. البته مخاطرات طبیعی بر اثر فرآیندهای طبیعی در زمین رخ می دهند اما انسان ها می توانند با فعالیت های خود در افزایش یا کاهش خسارات ناشی از آنها نقش ایفا کنند.



Volcano



Rain



از آنجایی که با توجه به موقعیت جغرافیایی و نوع ناهمواری ها، برخی از مخاطرات طبیعی مانند زمین لرزه، زمین لغزش و سیل و خشکسالی در کشور ما بیش از دیگر حوادث رخ می دهد در این درس به ویژگی ها و علل و چگونگی وقوع این مخاطرات می پردازیم:

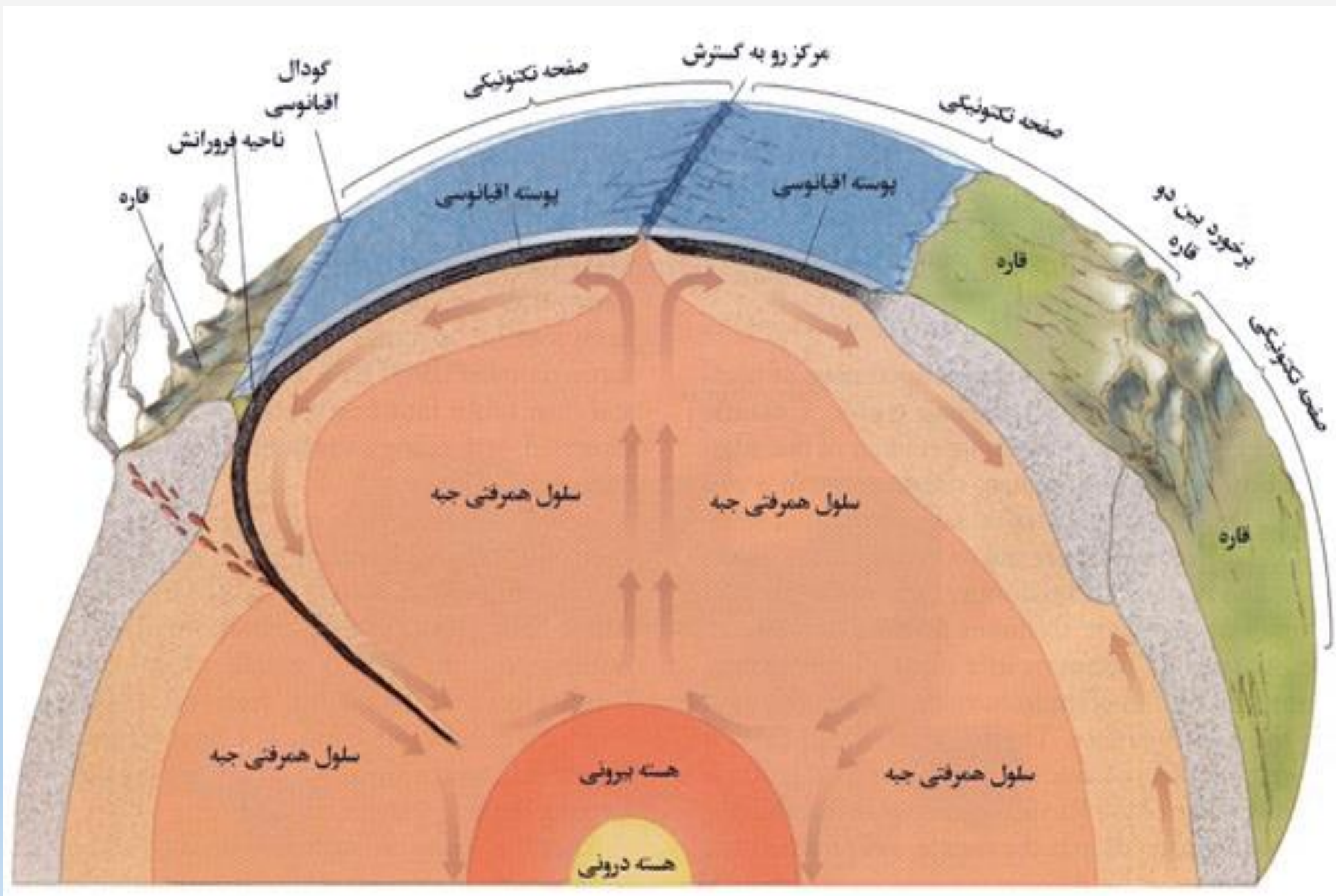
تعریف زمین لرزه:

زمین لرزه، لرزش و جنبش ناگهانی و کوتاه مدت پوسته زمین است که به علت آزاد شدن انرژی در محل گسل ها روی می دهد.

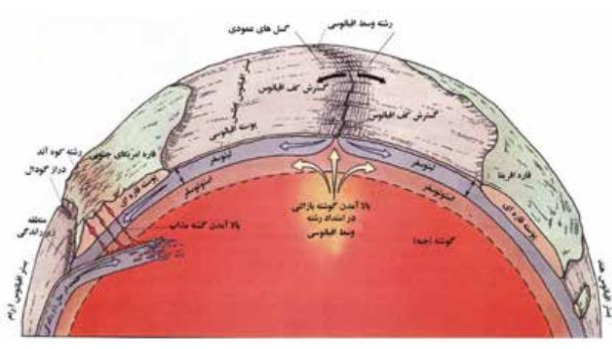
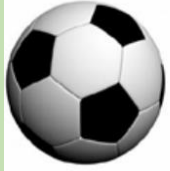
علت وقوع زمین لرزه چیست؟

همان طور که می دانید زمین از سه بخش پوسته، گوشته و هسته تشکیل شده است. پوسته و بخش بالایی گوشته سخت و سنگی است که سنگ کره (لیتوسفر) نام دارد لیتوسفر زمین یکپارچه نیست و مانند یک توپ فوتبال در محل های معینی دارای گسستگی بوده و تشکیل واحدهایی را می دهد که به هر یک صفحه (pleat) گفته می شود.

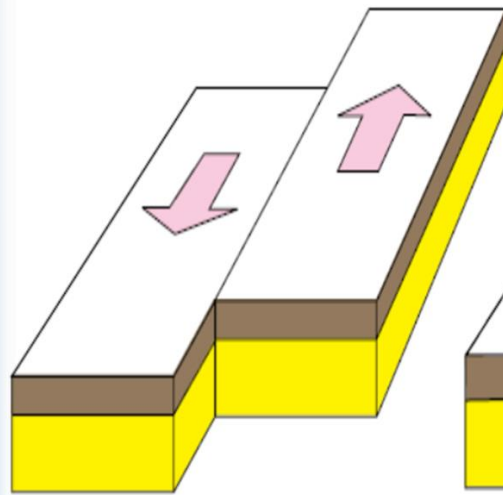
در زیر این صفحات، ماده تشکیل دهنده گوشته زمین، حالت نیمه جامد و تا اندازه ای خمیرمانند است. در اثر حرکت همرفتی مواد در گوشته، صفحه های پوسته زمین نسبت به هم حرکت می کنند.



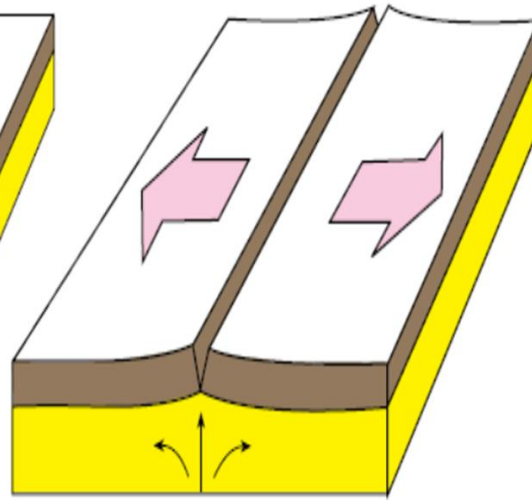




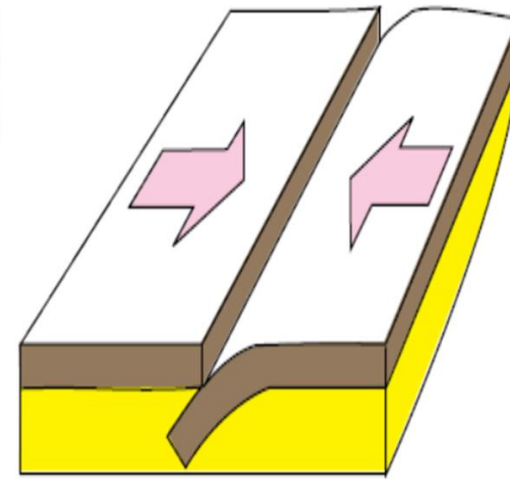
انواع حرکت صفحه ها در زمین ساخت ورقه ای:
این صفحات از هم دور می شوند (واگرا)
به هم نزدیک می شوند (همگرا)
در کنار هم می لغزند (امتداد لغز یا برشی)



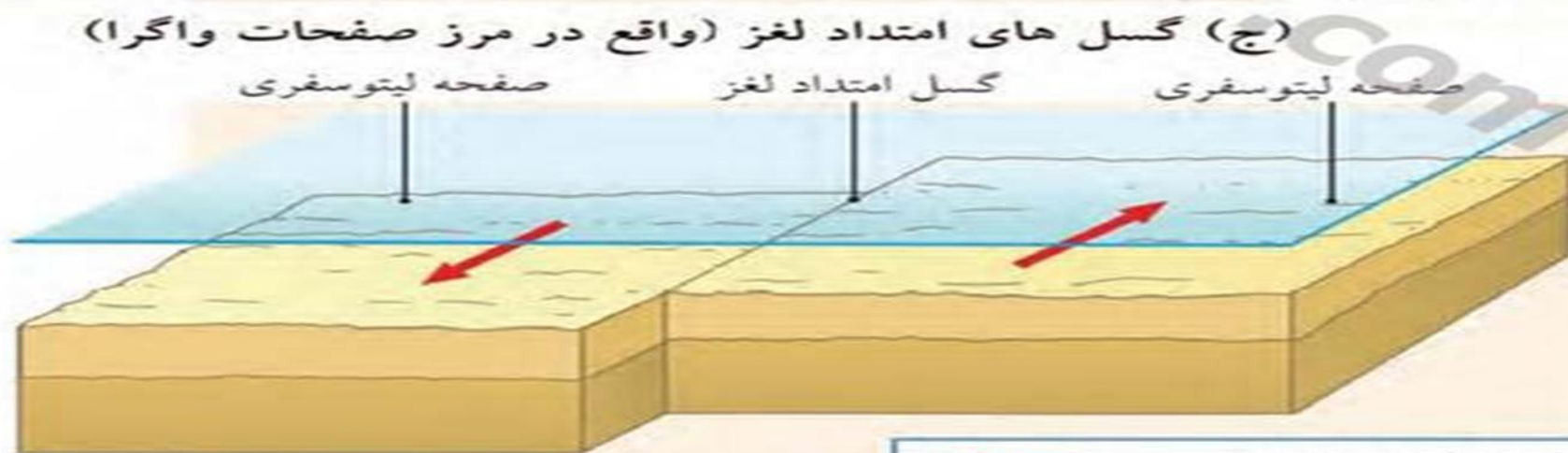
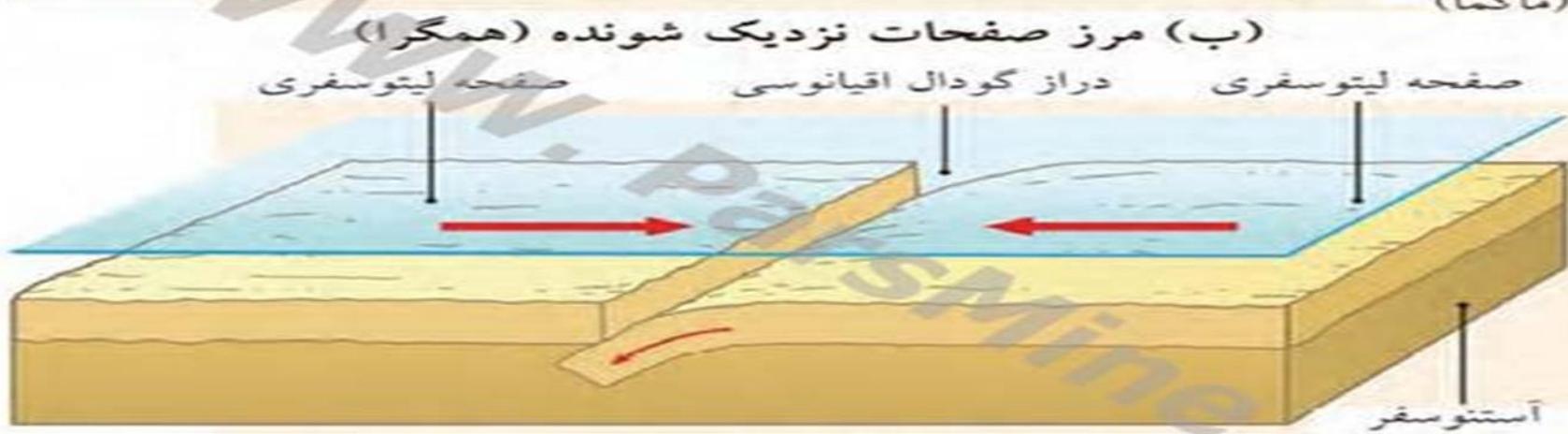
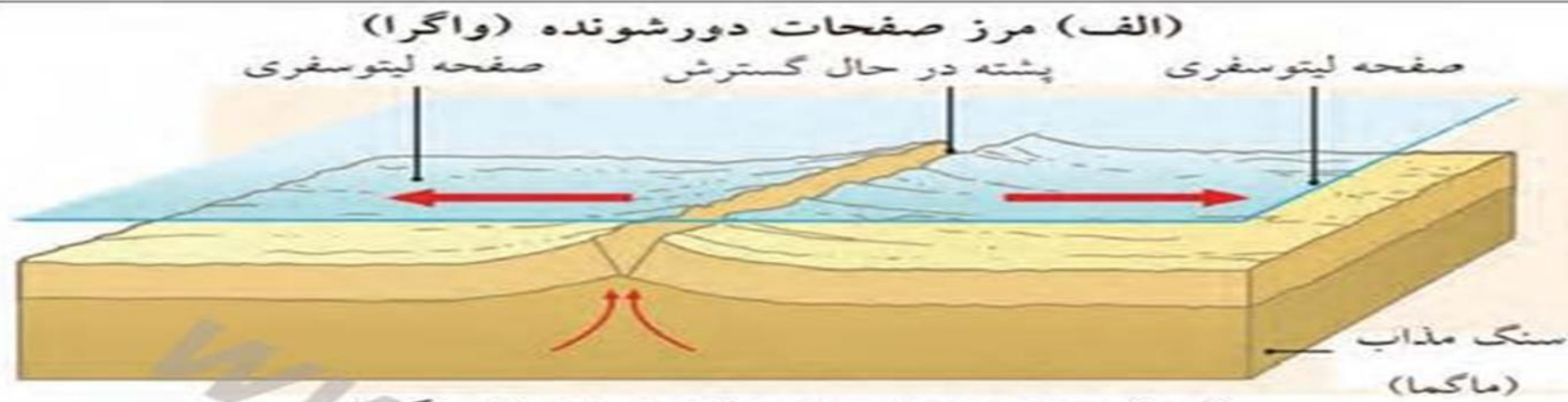
صفحات لغزنده



صفحات دور شونده



صفحات نزدیک شونده



جهت حرکت صفحات ←

نتایج حرکت صفحه های پوسته زمین:

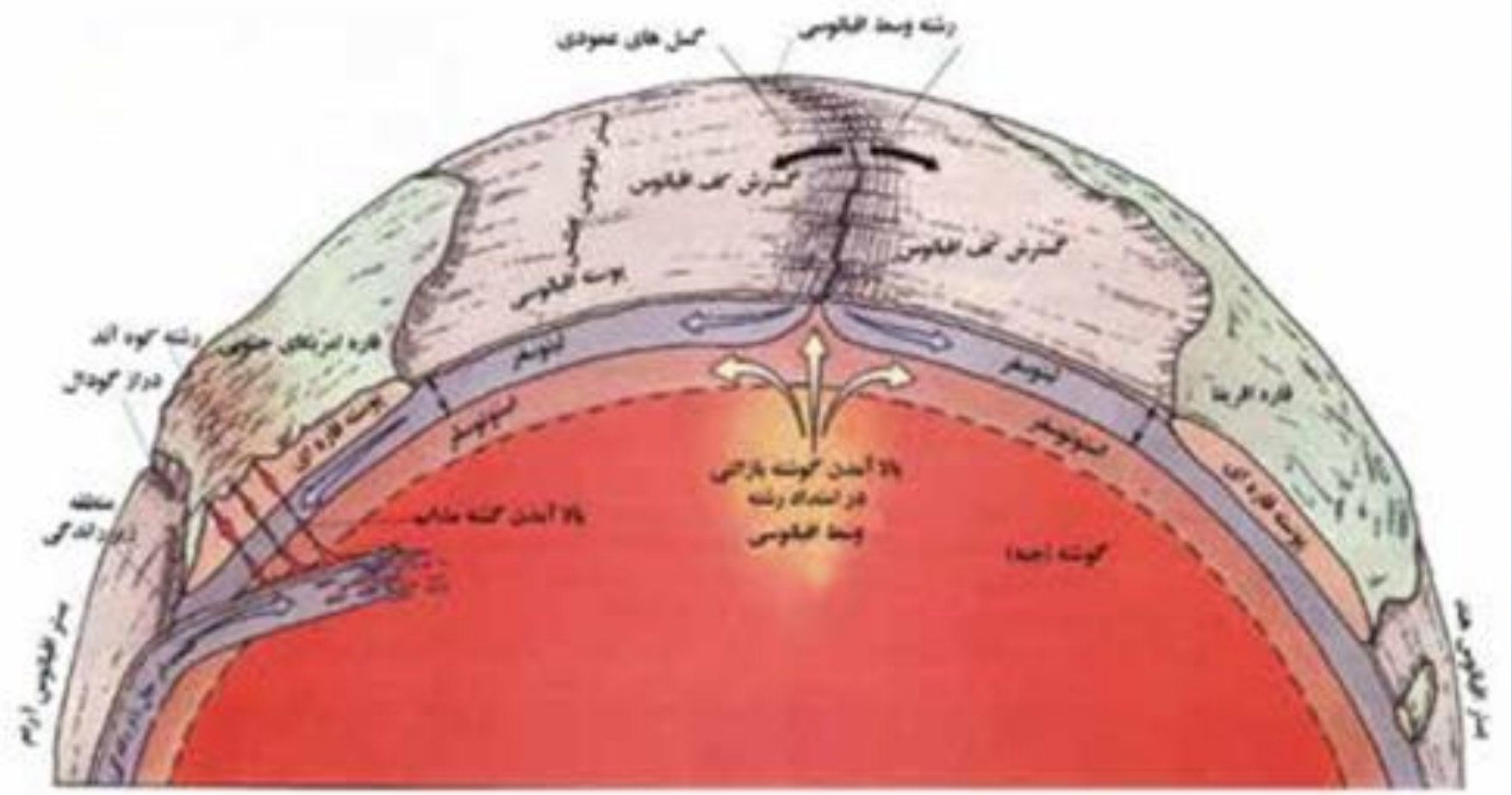
این حرکات در ابتدا موجب کشیدگی و فشردگی پوسته زمین می شود و اگر ادامه یابد شکستگی هایی به نام گسل ایجاد و موجب زمین لرزه می شود.

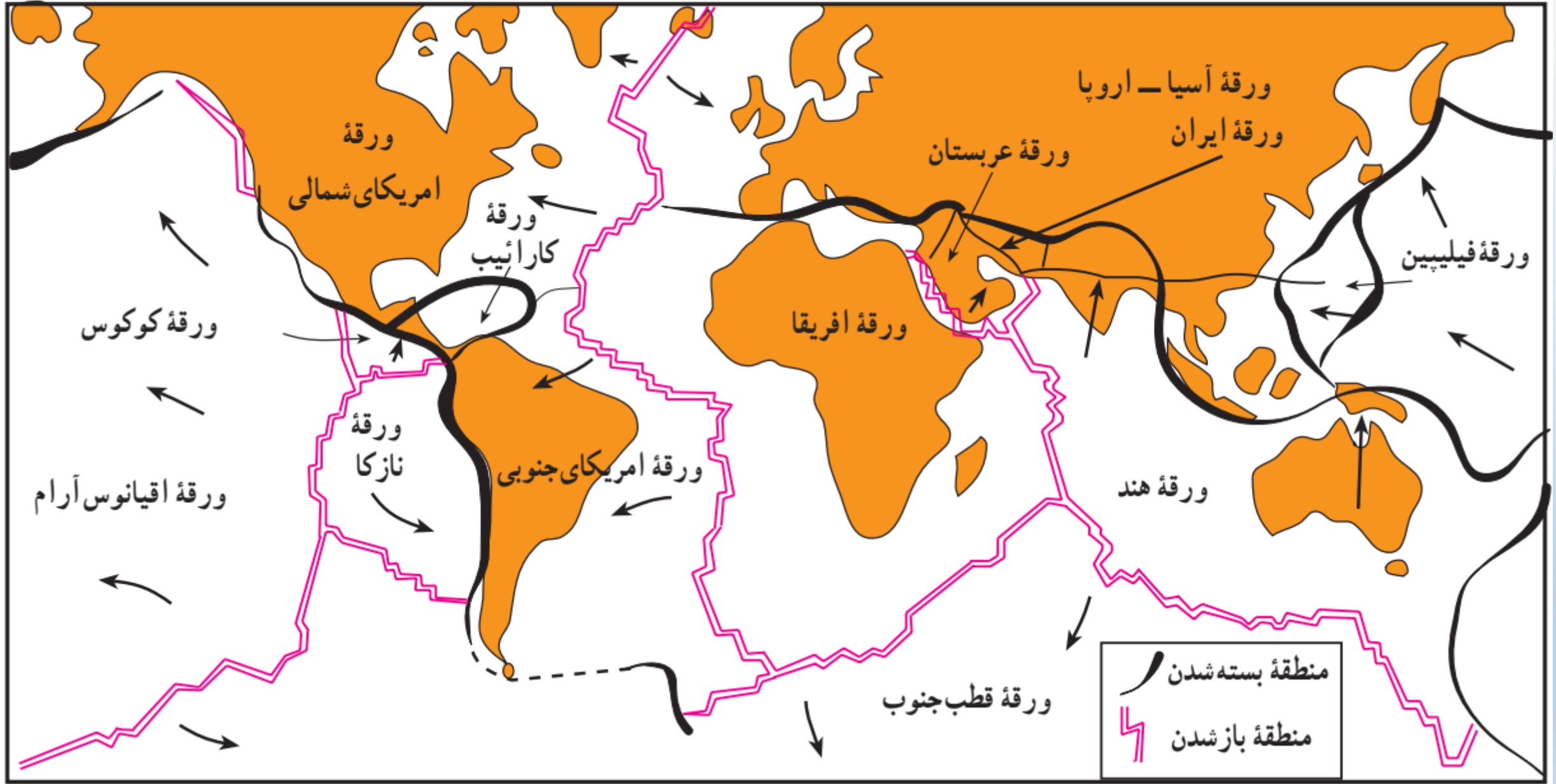
ارتباط بین محل لرزه ها با مرز صفحه های پوسته زمین:

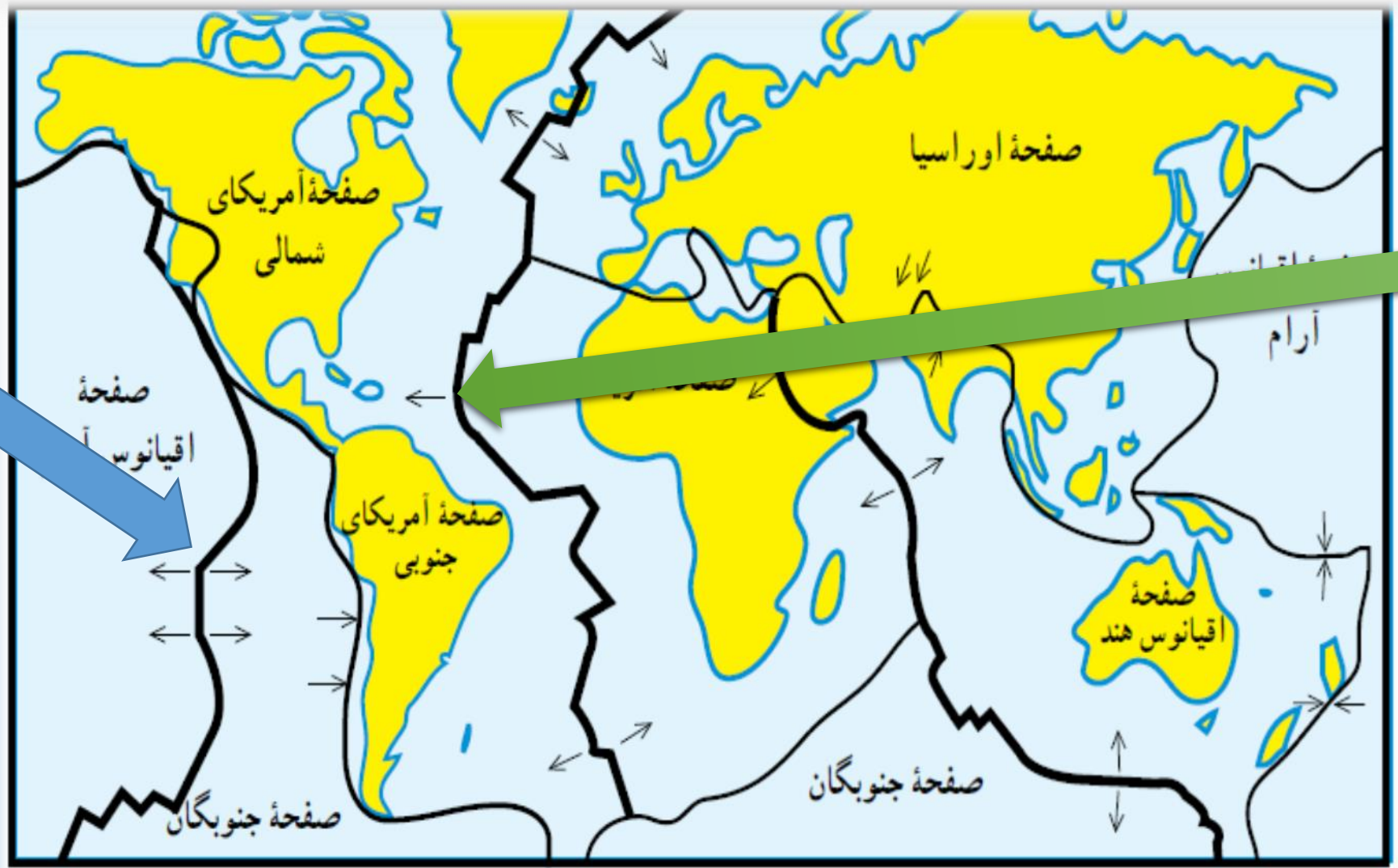
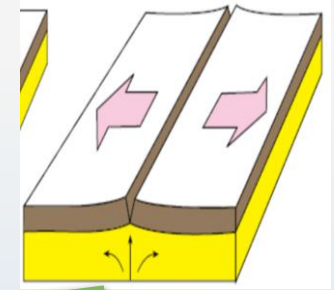
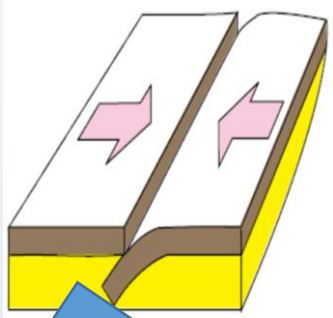
زمین لرزه ها و مرز صفحات ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند یعنی محل لرزش ها با مرز صفحات منطبق است.

زمین لرزه در چه مکان هایی بیشتر اتفاق می افتد؟

زمین لرزه در یک محل زمانی اتفاق می افتد که سنگ های پوسته زمین مقاومت خود را در برابر نیروهای واگرا، همگرا، و برشی از دست بدهند. در این صورت سنگ ها به طور ناگهانی شکسته و انرژی زیادی به صورت زمین لرزه آزاد می شود.







← → صفحات دور شونده
 → ← صفحات نزدیک شونده

شکل ۵-۶- نقشہ صفحات پوستہ زمین

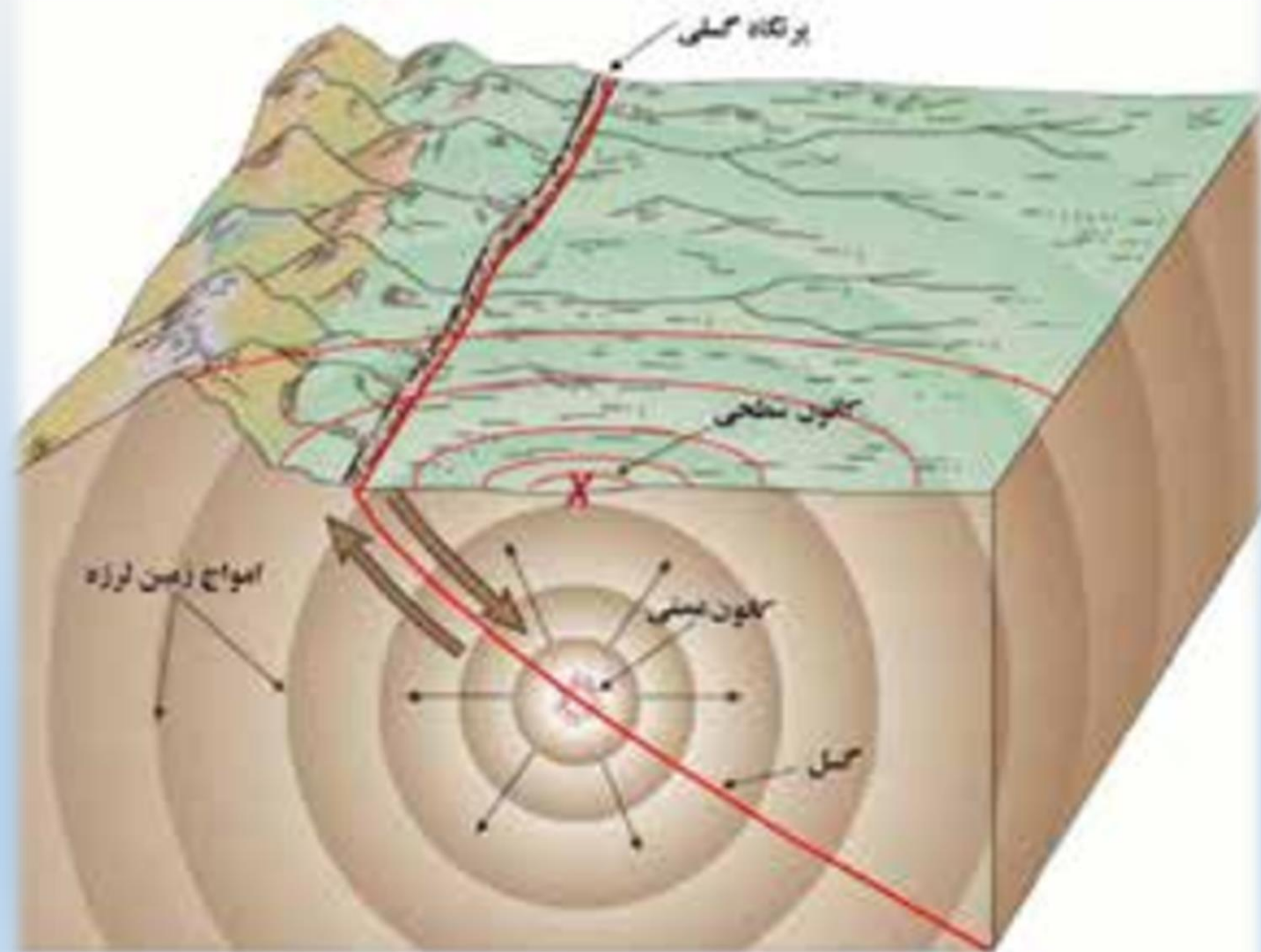
اهمیت شناخت موقعیت گسل ها:

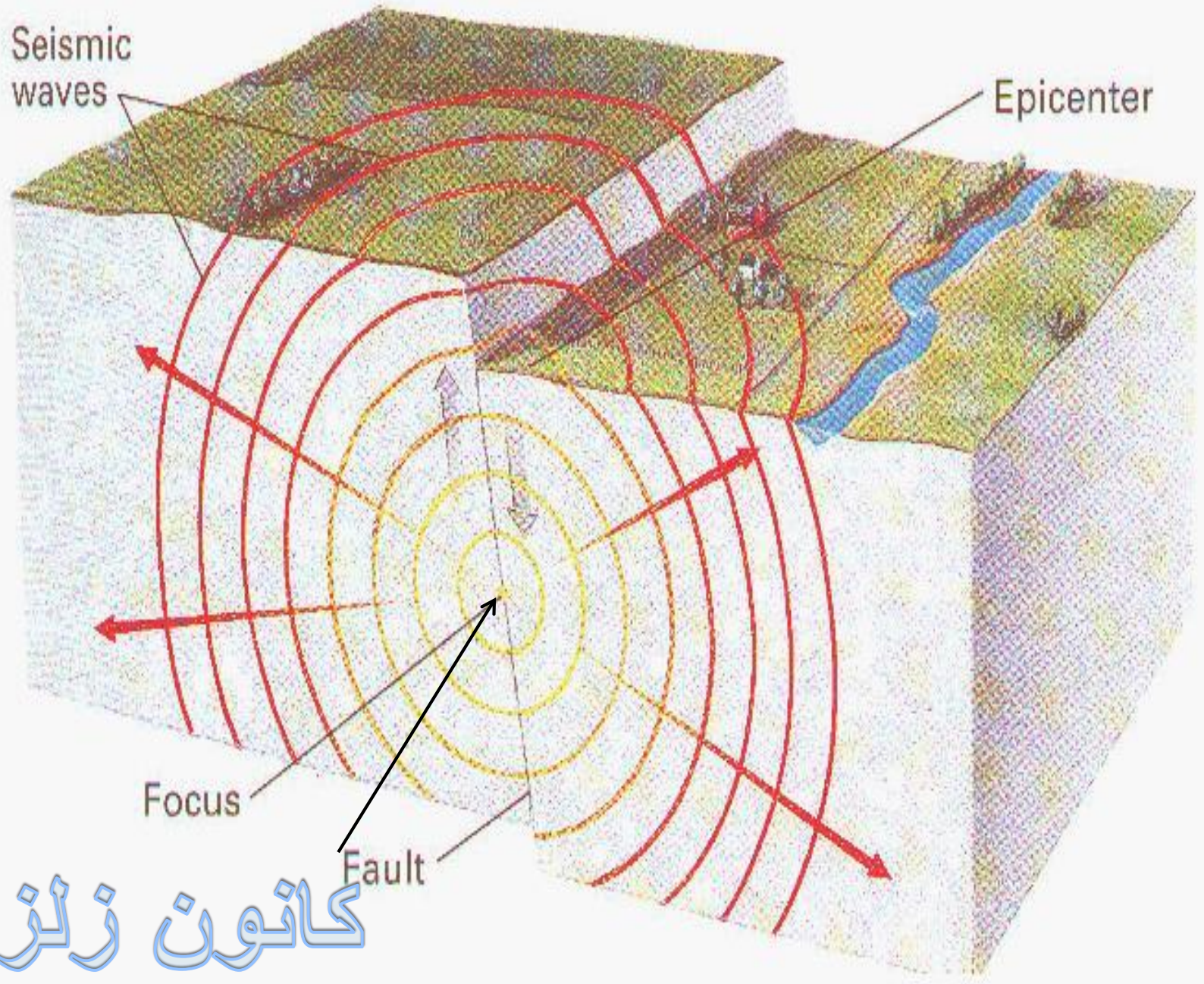
پس از شکستگی و آزاد شدن انرژی به صورت زمین لرزه، از آن جایی که صفحات ثابت نیستند، تداوم حرکت موجب تجمع دوباره انرژی و شکستگی یا گسل جدید یا آزاد شدن انرژی در محل گسل های قدیمی می شود. بنابراین شناخت موقعیت گسل ها برای درک محل زمین لرزه اهمیت زیادی دارد.

کانون زمین لرزه:

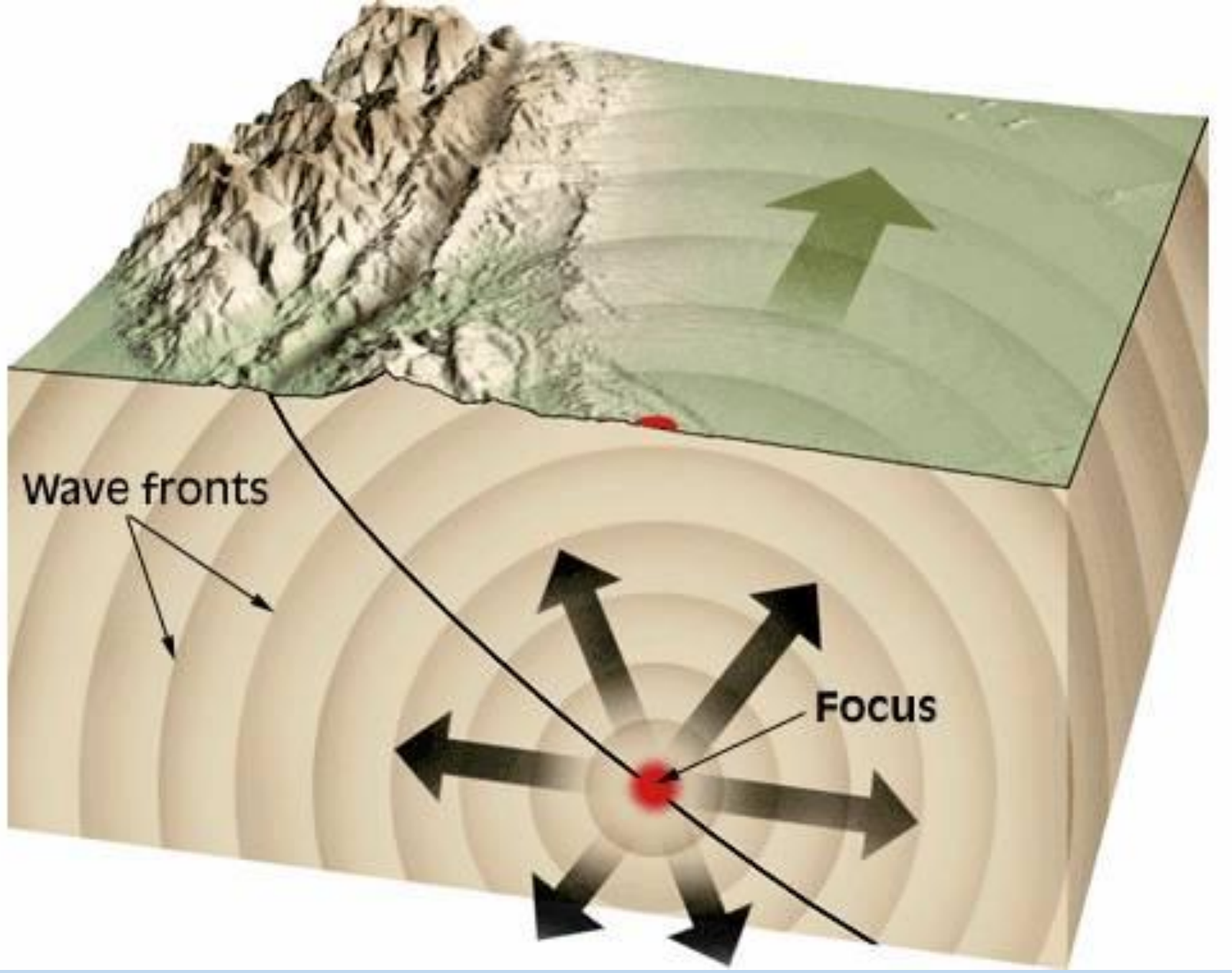
کانون زمین لرزه نقطه ای است در عمق زمین که در آن انرژی دارد انباشت شده در سنگ برای نخستین بار آزاد می شود و گسل آغاز به گسیختگی می کند. به ناحیه ای در سطح زمین که بر روی کانون زلزله قرار دارد، مرکز سطحی زمین لرزه گفته می شود.

مدل کانون و مرکز سطحی زلزله





كانون زلزله

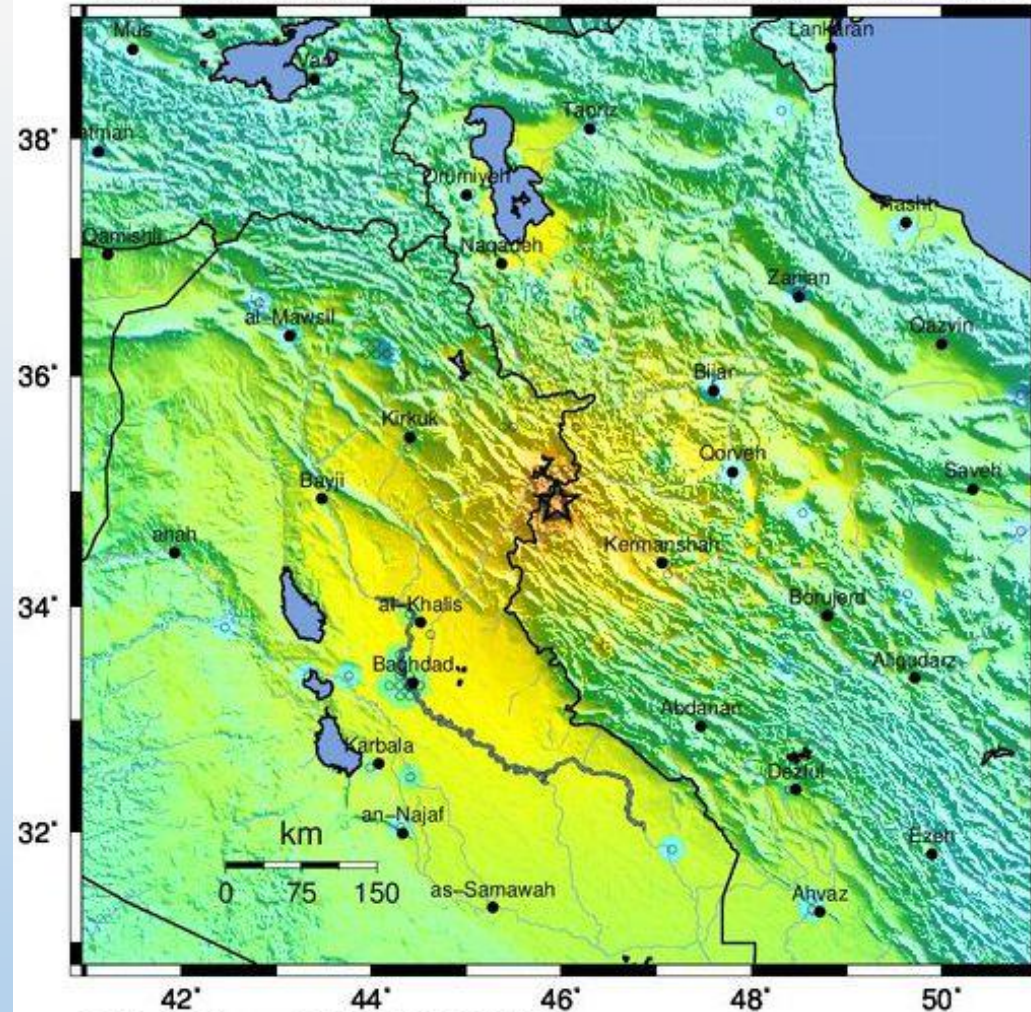




سمت راست موقعیت کانونی زمین لرزه آبان ماه سال ۱۳۹۶ کرمانشاه در غرب ایران و سمت چپ موقعیت برخی از آبادی‌های اطراف کانون این زمین لرزه را در مقیاس بزرگ‌تر نشان داده است.

USGS ShakeMap : IRAN-IRAQ BORDER REGION

Nov 12, 2017 18:18:17 UTC M 7.3 N34.91 E45.96 Depth: 19.0km ID:us2000bmcg



Map Version 6 Processed 2017-11-14 01:26:55 UTC

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.1	1.4	4.7	9.6	20	41	86	>178
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worden et al. (2012)

علت جابه جایی و حرکت گسل ها:

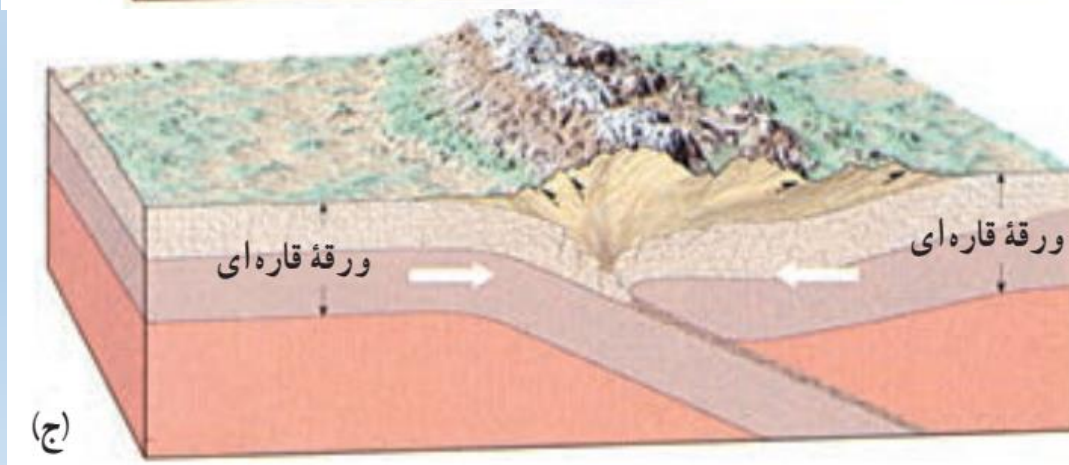
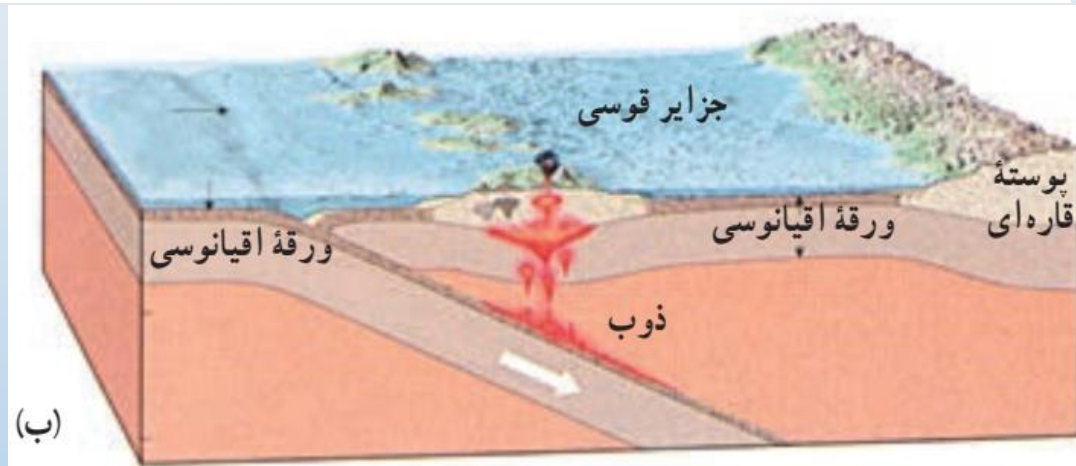
جابه جایی زمین در امتداد گسل های فعال روی می دهد. فشار مداوم نیروهای زمین ساخت (تکتونیک) در اطراف قطعات گسل ها به تدریج ذخیره می شود و سپس به طور ناگهانی با جابه جایی دو گسل آزاد می شود.

نقطه کانونی زمین لرزه و ارتباط آن با میزان تکان های زمین لرزه و مکان گزینی سازه ها:

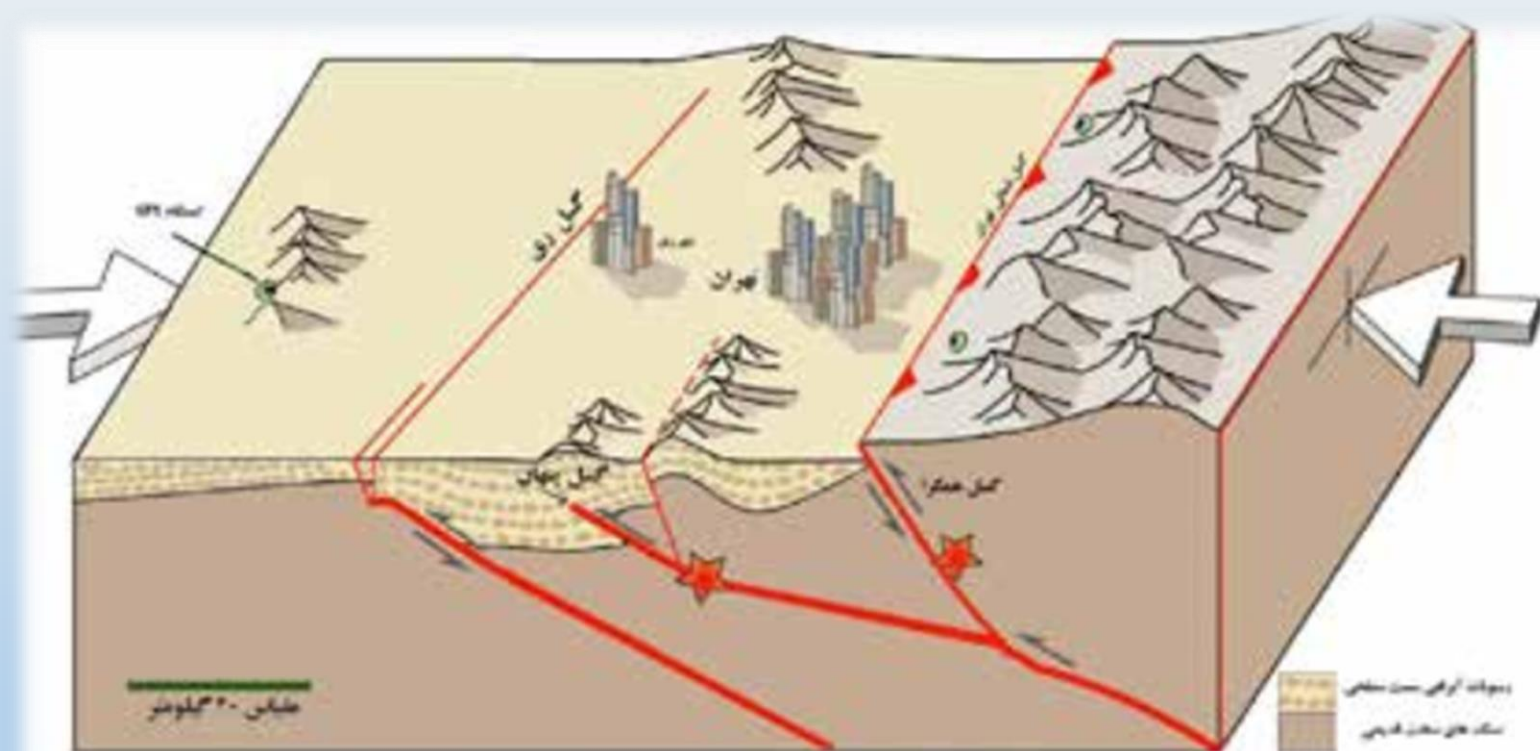
شدیدترین تنش زمین لرزه در نقطه کانونی آن روی می دهد و هر چه قدر از این نقطه فاصله بگیریم از شدت تکان های ناشی از زمین لرزه کاسته می شود. به همین دلیل است که همواره توصیه می شود که در مکان گزینی ساخت و سازها به ویژه مراکز سکونتگاهی تا حد امکان از گسل های فعال فاصله گرفته شود.

ارتباط گسل های همگرابا میزان تخریب:

میزان تخریب و خسارات ناشی از نزدیک شدن گسل های همگرانبست به سایر گسل ها بیشتر است. به تصویر توجه کنید و نوع حرکت گسل ها و لرزه خیزی منطقه را در این مدل توضیح دهید.



انواع گسل همگرا



گسل های پنهان گسل هایی هستند که در زیر پوشش رسوبی سطحی مدفون شده اند و در سطح زمین دیده نمی شوند. این گسل ها نیز استعداد لرزه خیزی دارند.

اندازه گیری زمین لرزه ها:

در زمین لرزه ها، جابه جایی زمین براساس شدت و بزرگی اندازه گیری می شوند. برای اندازه گیری میزان تخریب ناشی از یک زمین لرزه (شدت) از مقیاس **مرکالی** و برای اندازه گیری مقدار انرژی که زمین لرزه آزاد می کند (بزرگا) از مقیاس **ریشتر** استفاده می شود.

مقیاس مرکالی	شدت	شرح تأثیر	مطابقت با مقیاس ریشتر (بزرگی)	تخمین انرژی آزاد شده با معادل انفجار آن
۱	ثبت با وسایل حساس	فقط به وسیله لرزه نگار ثبت می شود.	$< 4/2$	یک پوند T.N.T
۲	احساس می شود	بعضی از مردم آن را حس می کنند.	$< 4/2$	
۳	خفیف	افراد در حال استراحت آن را حس می کنند.	$< 4/2$	
۴	ملايم	توسط افرادی که در حال قدم زدن هستند نیز حس می شود.	$< 4/2$	
۵	نسبتاً قوی	افراد از خواب بیدار می شوند. تکان خوردن اشیاء محسوس است.	$< 4/8$	یک بمب کوچک اتمی، معادل ۲۰۰۰۰ T.N.T تن
۶	قوی	درختان و اشیای آویزان مانند لوستر تکان می خورند.	$< 5/4$	
۷	خیلی قوی	دیوارها شکاف برداشته و گچ روی دیوارها می ریزد.	$< 6/1$	
۸	ویران کننده	ماشین های در حال حرکت غیر قابل کنترل می شوند. ساختمان های ضعیف فرو می ریزند.	$> 6/1$	
۹	خانمان برانداز	برخی از ساختمان ها فرو می ریزند و زمین شکاف برمی دارد و لوله ها می ترکند.	$< 6/9$	
۱۰	فجیع	زمین شکاف فراوان پیدا می کند. تعدادی از ساختمان ها ویران می شوند و زمین لغزش ها گسترش می یابند.	$< 7/3$	
۱۱	بسیار فجیع	بیشتر ساختمان ها و پل ها فرو می ریزند. جاده ها راه آهن و خطوط لوله تخریب می شوند و بلایای ثانویه رخ می دهد.	$< 8/1$	۶۰۰۰ بمب یک مگاتی
۱۲	بنیان کن	ویرانی کامل تمام ساخت و سازها، درختان درمی غلتند. زمین به صورت موجی حرکت می کند.	$> 8/1$	

در جدول تأثیر زلزله های مختلف در هر دو مقیاس آمده است. شدت زمین لرزه را کارشناسان با بازديد های میدانی از محل زمین لرزه ها و بزرگای آنها را با دستگاه لرزه نگار اندازه گیری می کنند. همه زمین لرزه ها خطرناک نیستند و بعضی از آنها اصلاً احساس نمی شوند، بلکه فقط دستگاه های حساس آنها را ثبت می کنند.

ارتباط عمق کانون زمین لرزه با میزان تخریب و خسارت:

هرچه عمق کانونی زمین لرزه بیشتر باشد یعنی امواج مجبور به پیمودن مسیر طولانی تر برای رسیدن به سطح باشند، تخریب و خسارت کاهش می یابد.

توجه: در مقیاس ریشتر به ازای افزایش هر عدد مقدار انرژی آزاد شده ۳۱ بار بیشتر از رتبه قبلی می شود. برای مثال زمین لرزه ای به بزرگی ۳ ریشتر 31×31 بار شدیدتر از زلزله ای با بزرگی اریشتر است.

$$3 - 1 = 2$$

$$31 \times 31 = 961$$



لرزه نگار:

لرزه نگارها دستگاه‌های بسیار حساسی هستند که قادرند حرکات فوق العاده ضعیف زمین ناشی از رویداد زمین لرزه‌ها را با دقت زیاد و در یک محدوده وسیع فرکانسی ثبت کنند که به آنها لرزه نگاشت می‌گویند. ایستگاه‌های لرزه نگاری کامل برای ثبت دقیق تر ارتعاش زمین از سه لرزه سنج که به ارتعاشات زمین در امتدادهای بالا-پایین، شمال-جنوب، شرق-غرب حساس هستند بهره می‌گیرند. از روی لرزه نگاشت معلوم می‌شود که زمین چقدر جابه‌جا شده است.

شتاب نگار

شتاب نگار برای ثبت شتاب جنبش زمین ناشی از زلزله به کار می‌رود. دستگاه‌های شتاب نگار در مناطق لرزه خیز، ساختمان‌ها و شریان‌های حیاتی نصب و راه‌اندازی می‌شوند.

اهمیت دستگاه‌های لرزه نگار و شتاب نگار:

مجموعه دستگاه‌های لرزه نگار و شتاب نگاری که در یک ناحیه یا کشور نصب می‌شود را شبکه لرزه نگاری و شبکه شتاب نگاری می‌نامند. دستگاه‌های شتاب نگار برای نصب در نزدیکی مراکز زمین لرزه‌ها و گسل‌های فعال و همچنین در سازه‌های مهم (سدها، نیروگاه‌ها، پل‌ها، ساختمان‌های بلند و پالایشگاه‌ها) بسیار مناسب بوده و می‌توانند نگاشت‌هایی را ثبت کنند که در مهندسی زلزله، از اهمیت خاصی برخوردارند.

لرزه‌سنج دستگاهی است که شتاب یا تغییر مکان ناشی از امواج لرزه‌ای درونی زمین که در اثر زمین‌لرزه و انفجار اتمی یا دیگر عوامل ایجاد شده‌است را ثبت می‌کند. به دستگاهی که برای سنجش شتاب ایجاد شده در جریان زلزله استفاده می‌شود، اصطلاحاً شتاب‌نگار گفته می‌شود.

در لرزه‌سنج‌های قدیمی‌تر، که آنها را لرزه‌نگار می‌نامند و شامل یک قلم و کاغذ متحرک است، کار اندازه‌گیری و ثبت لرزه‌ها همزمان و در یک جا انجام می‌گرفت. در دستگاه‌های نوین این کارها در بخش‌هایی جدا از هم انجام می‌گیرد.

در لرزه‌سنج‌های امروزی داده‌های مربوط به شتاب یا تغییر مکان زمین در بازه‌های زمانی معین به رایانه ارسال و در آن به صورت سری اعداد ذخیره می‌گردد.

داده‌های مربوط به کلیه زلزله‌های ایران از سایت مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن قابل دریافت است.

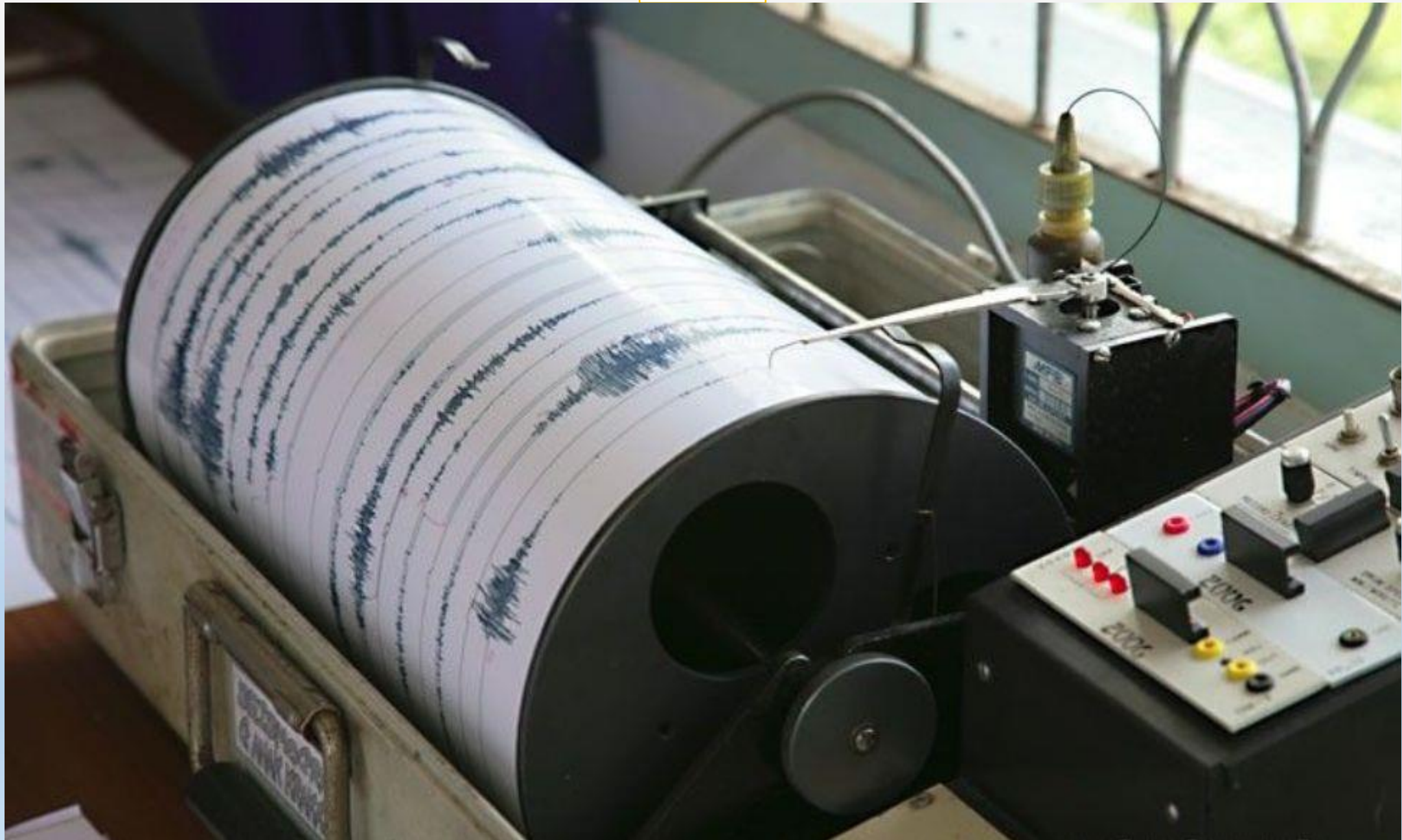
شتاب‌نگار به لرزه‌نگارهایی که برای تعیین حرکات شدید زمین به کار می‌روند یا به بیانی ساده‌تر شتاب‌سنج‌های زمین‌لرزه اطلاق می‌گردد. اغلب آنها به صورت جعبه‌ای مستقل که بی‌نیاز از لوازم جانبی است طراحی می‌شوند و امروزه مستقیماً به اینترنت وصل می‌شوند.

شتاب‌نگارها به‌ویژه در مواقعی به کار می‌آیند که حرکات زمین در منطقه زلزله‌زده به قدری شدید است که ثبت آنها با لرزه‌سنج‌های حساس‌تر ممکن نیست.

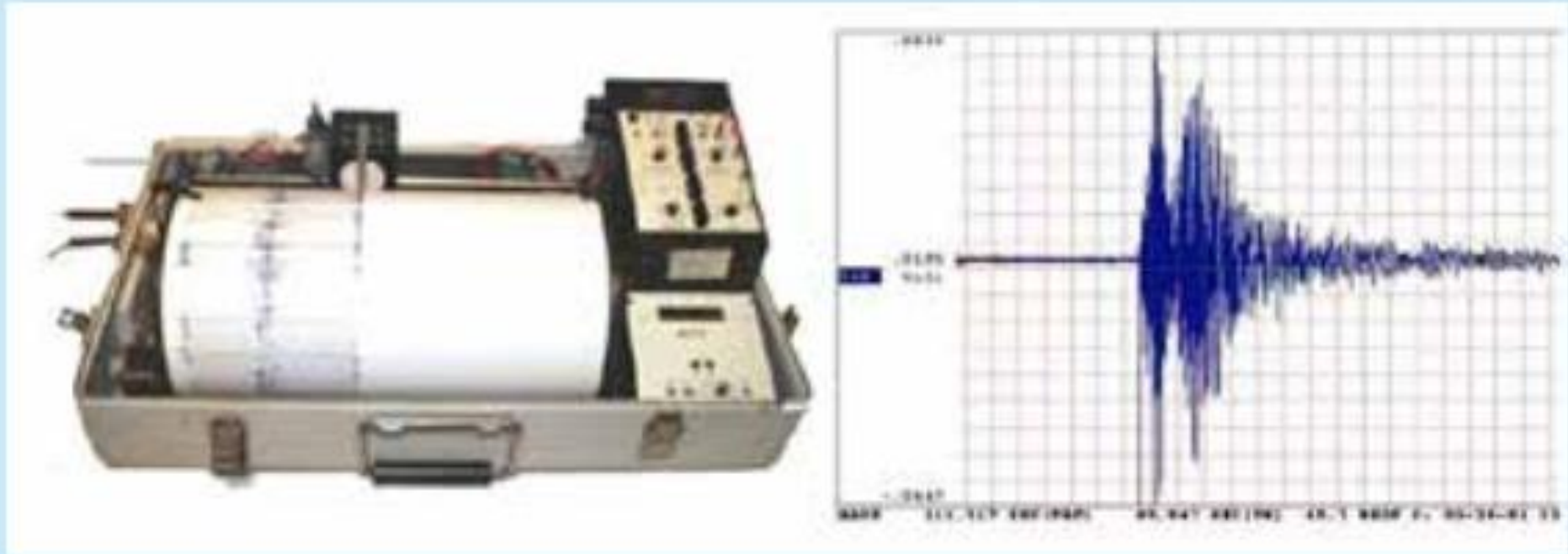
شتاب‌سنج دستگاهی است که مقدار شتاب صحیح را اندازه‌گیری می‌کند. شتاب صحیح شتاب نسبت به جسم در حال سقوط آزاد است.

شتاب‌سنج دارای مدل‌های یک محوری و چندمحوری است که می‌توانند اندازه و جهت شتاب را به‌عنوان یک کمیت برداری اندازه‌گیری کنند؛ می‌توان از حسگرهای شتاب‌سنج برای تعیین موقعیت و آشکارسازی لرزش و ضربه استفاده کرد. شتاب‌سنج‌های ریزماشین‌کاری شده با روند رو به افزایشی در لوازم الکترونیکی قابل حمل و کنترلرهای بازی‌های کامپیوتری برای تعیین موقعیت و به‌عنوان ورودی بازی‌های کامپیوتری به کار می‌روند.

لرزه نگار

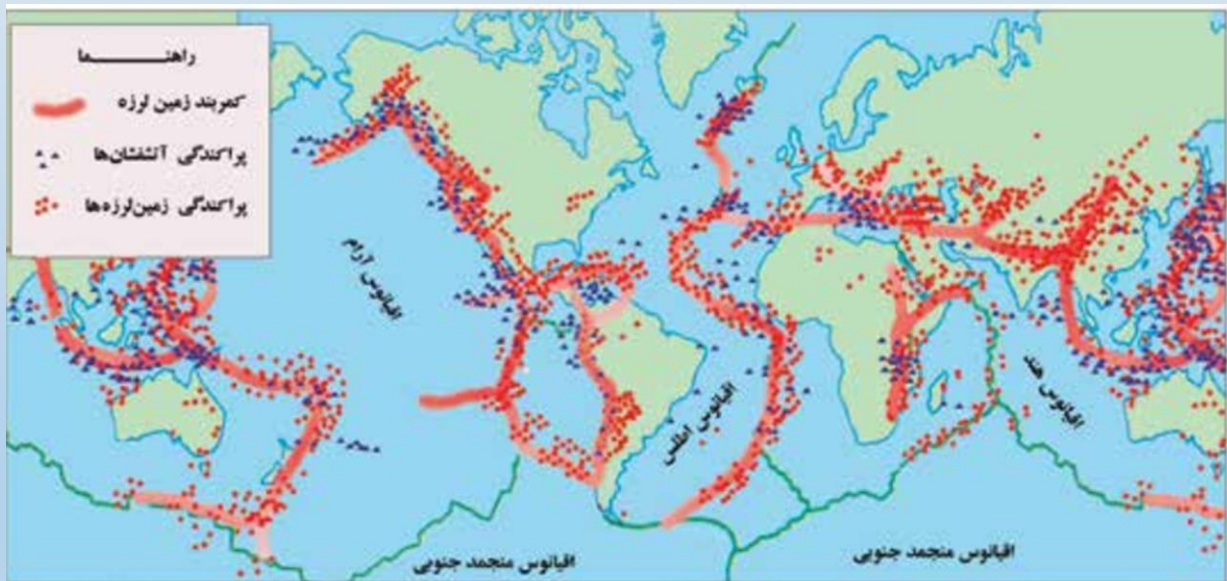


دستگاه لرزه نگار که یک واقعه زمین لرزه را در روی استوانه مدرج ثبت کرده است.

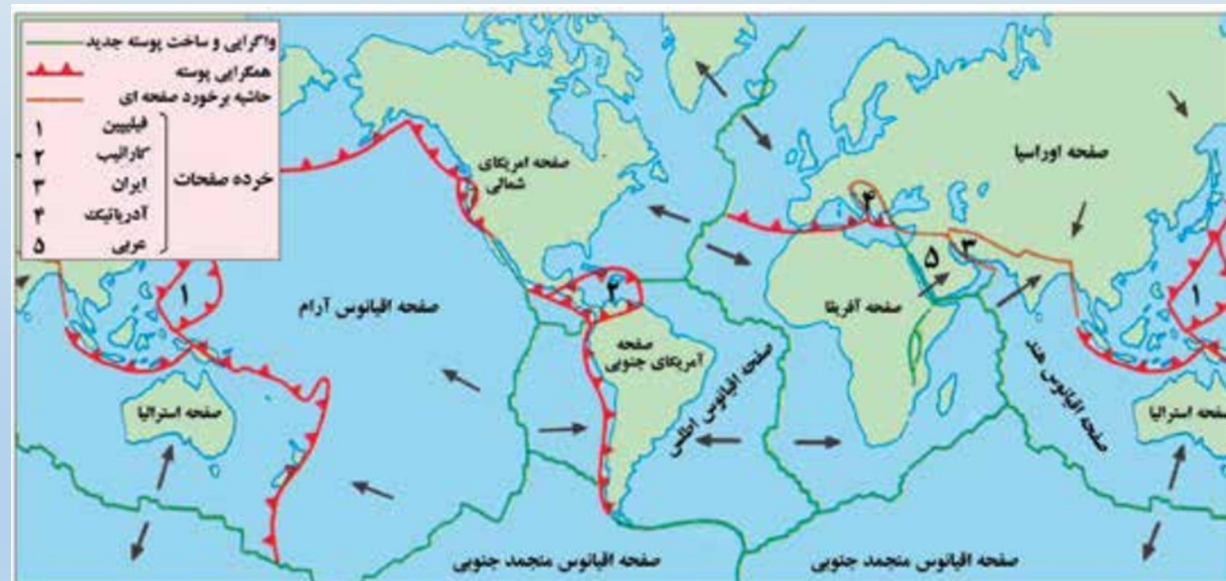


پراکندگی زمین لرزه ها در سطح کره زمین:

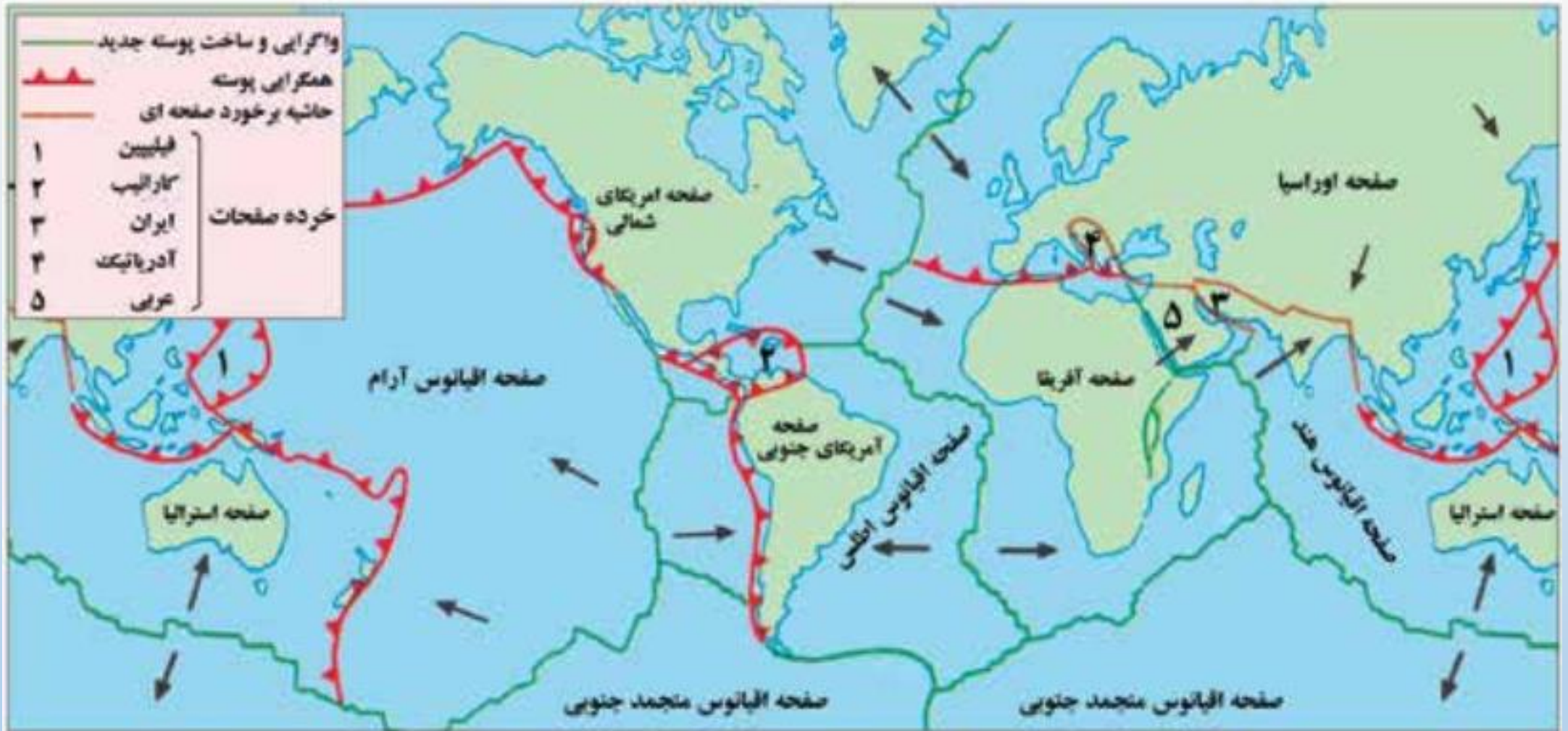
به نقشه مناطق عمده زلزله خیز جهان و نقشه صفحات پوسته کره زمین توجه کنید آیا بین کانون های سطحی زمین لرزه ها با مرز صفحات انطباقی مشاهده می کنید؟ توضیح دهید.



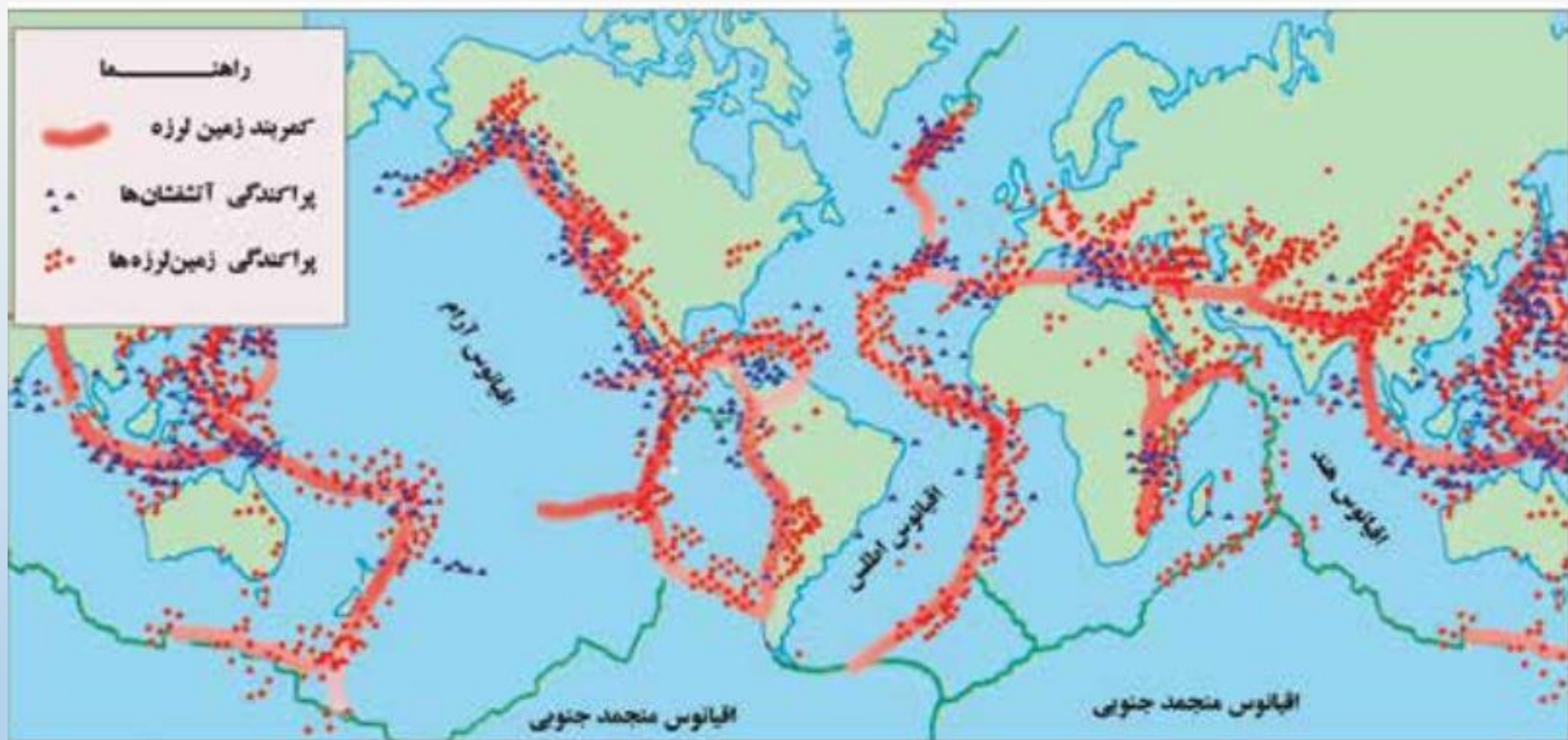
کمر بندهای زمین لرزه و آتشفشان در جهان



مرزهای واگرایی و همگرایی صفحات پوسته کره زمین



مرزهای واگرایی و همگرایی صفحات پوسته کره زمین



کمر بندهای زمین لرزه و آتشفشان در جهان

مهم ترین مناطق زلزله خیز کره زمین

۱- کمربند کوهستانی آلپ-هیمالیا

جایی که پوسته تشکیل دهنده قاره آسیا-اروپا به پوسته تشکیل دهنده قاره آفریقا و هند برخورد می کند.

۲- کمربند اطراف اقیانوس آرام

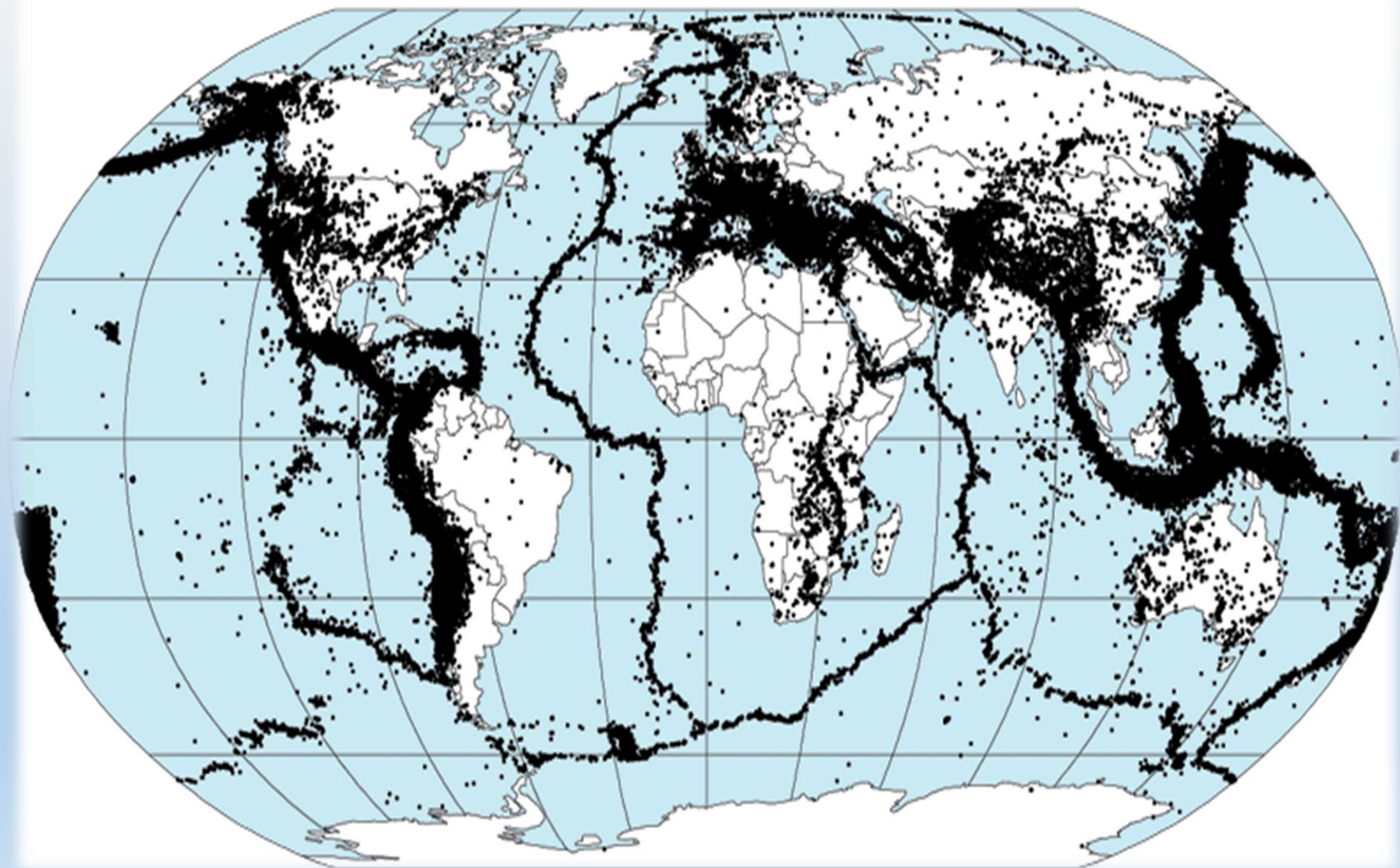
یعنی محلی که پوسته کف اقیانوس آرام به پوسته قاره آسیا، اروپا، آمریکای جنوبی، استرالیا و آمریکای شمالی برخورد می کند.

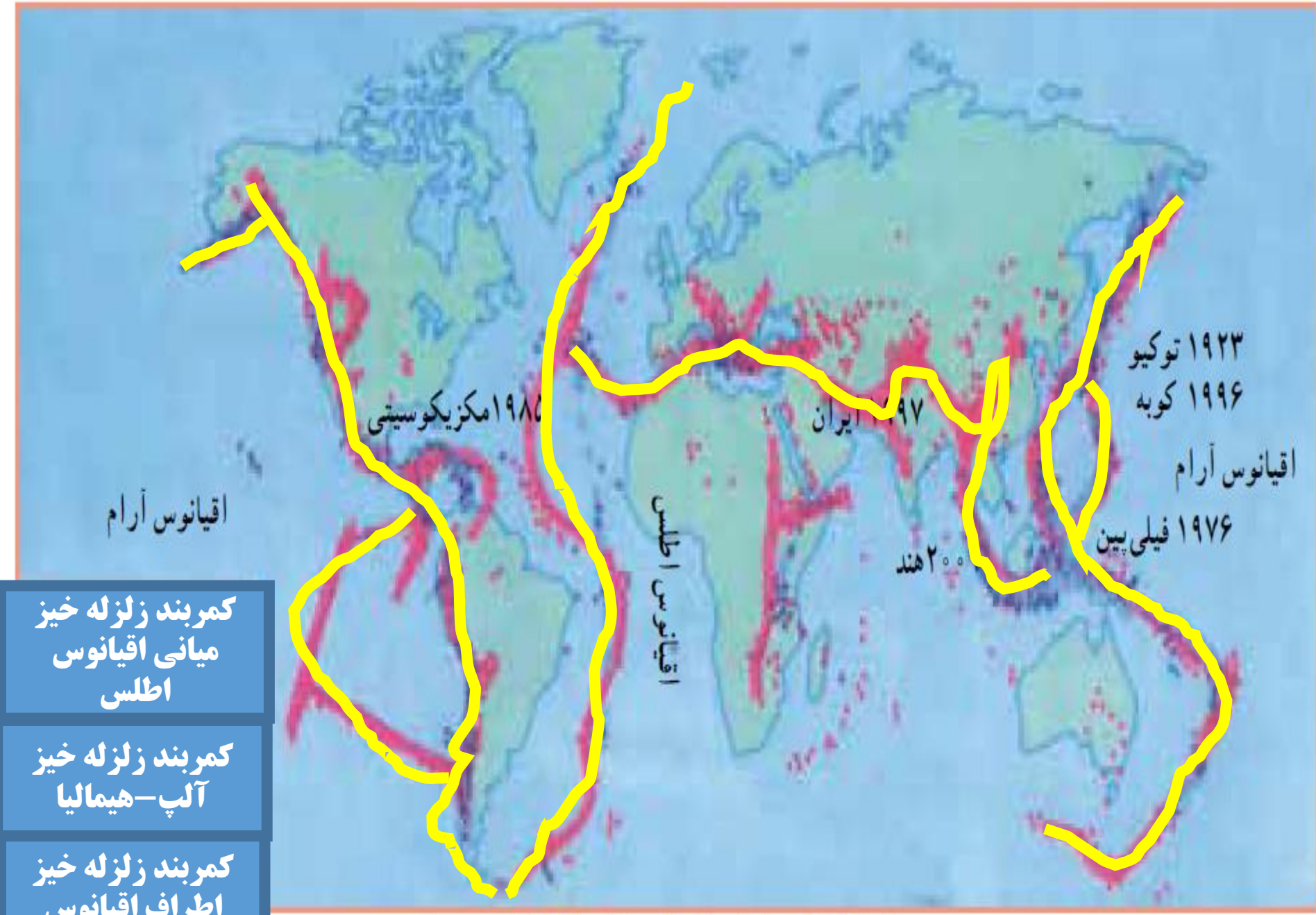
۳- کمربند میانی اقیانوس اطلس

یعنی جایی که پوسته اقیانوس اطلس در حال گسترش است.

Preliminary Determination of Epicenters

358,214 Events, 1963 - 1998





کمربند زلزله خیز
 میانی اقیانوس
 اطلس

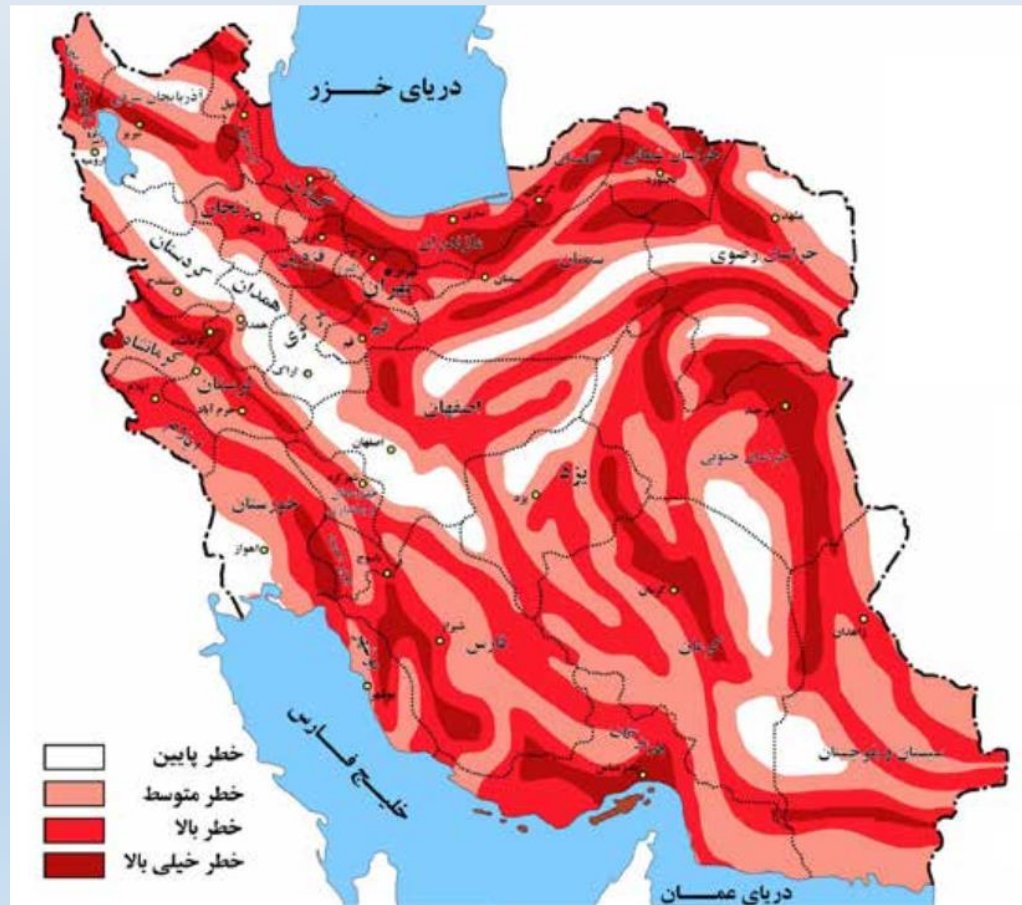
کمربند زلزله خیز
 آلپ-ہیمالیا

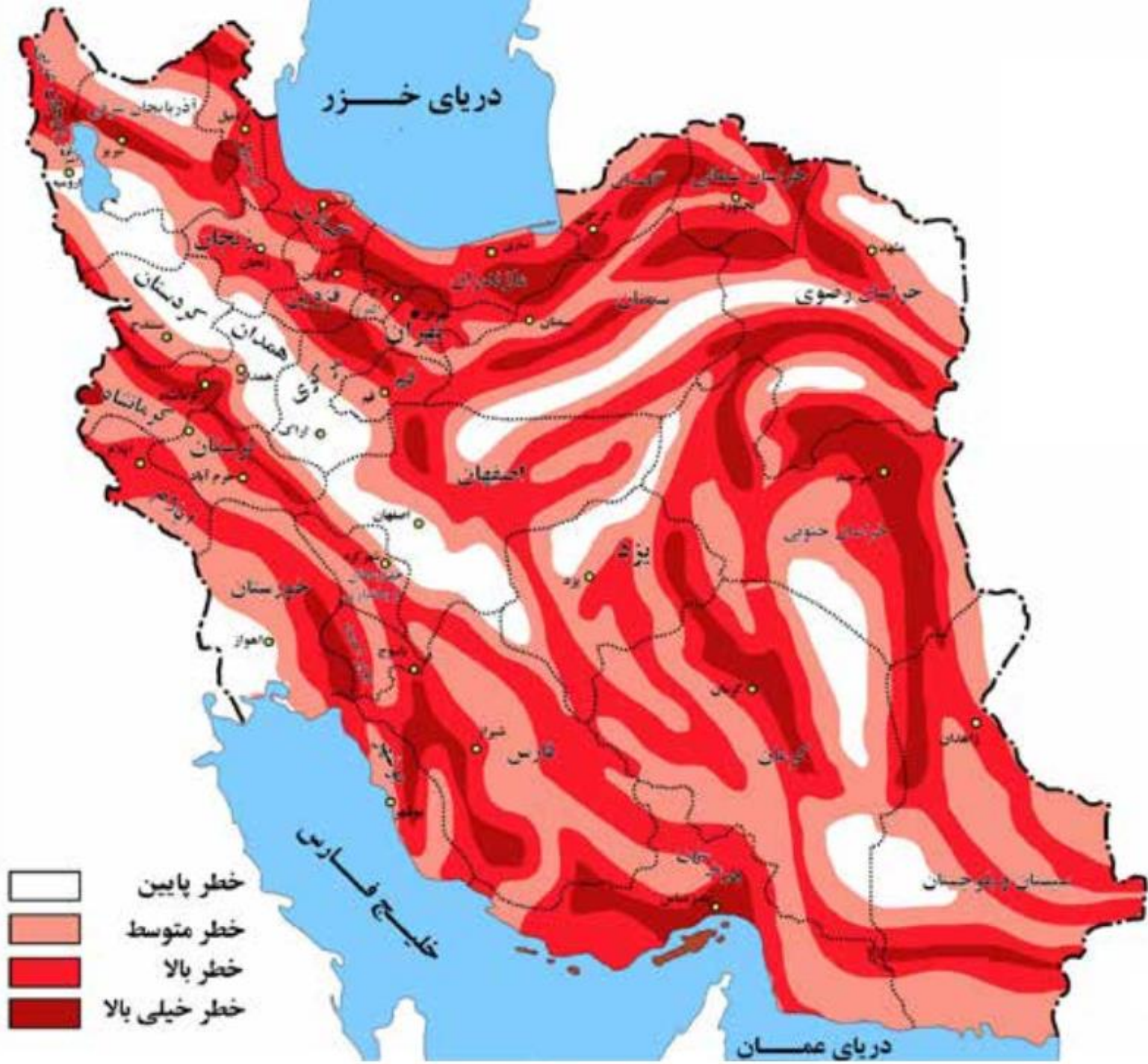
کمربند زلزله خیز
 اطراف اقیانوس
 آرام

شکل ۱۱-۶- نقشہ پراکندگی زلزله و آتشفشان در جهان

نواحی لرزه خیز ایران

به نقشه روبه رو توجه کنید. نگاهی به نقشه خطر لرزه ای در ایران نشان می دهد که کمتر منطقه ای در ایران مصون از زمین لرزه است.





ایران در مرکز کمر بند زمین لرزه آلپ - هیمالیا :

همگرایی صفحات عربستان و اقیانوس هند - اوراسیا موجب چین خوردگی، شکستگی و در نهایت علت اصلی لرزه خیزی بالای سرزمین ایران است.

بررسی ها نشان می دهد تقریباً هر ده سال یک بار زمین لرزه بالای ۶ ریشتر در ایران رخ داده است.

زلزله های دشت بیاض، بومین زهرا، رود بار، بم و طبس از زلزله های مهم و پر تلفات و خسارت ایران در چند دهه اخیر بوده اند.

جدول زمین لرزه های مهم ایران با تلفات زیاد در دوره پنجاه سال اخیر

ناحیه	سال	بزرگی (ریشتر)	تلفات انسانی (نفر)
دشت بیاض	۱۳۴۷	۷/۳	۱۲۰۰۰
بومین زهرا	۱۳۴۱	۷/۱	۱۲۲۲۵
سیلا خور	۱۳۸۵	۷/۳	۶۰۰۰
طبس	۱۳۵۷	۷/۸	۱۵۰۰۰
رودبار	۱۳۶۹	۷/۴	۴۰۰۰۰
بم	۱۳۸۲	۶/۶	۳۱۰۰۰

فعالیت

۱- با توجه به نقشه کمربندهای زمین لرزه و آتشفشان، بگویید هر گروه از کشورهای زیر در کدام یک از کمربندهای زلزله قرار دارند.
الف) ایران، ایتالیا، افغانستان (ب) شیلی، پرو، آمریکا
ج) ژاپن، اندونزی، فیلیپین (د) ایسلند

الف- ایران، ایتالیا، افغانستان کمر بند کوهستانی آلپ- هیمالیا
ب- شیلی، پرو، آمریکا کمر بند اطراف اقیانوس آرام
ج- ژاپن، اندونزی، فیلیپین کمر بند اطراف اقیانوس آرام
د- ایسلند کمر بند میانی اقیانوس اطلس

۲- الف) با توجه به نقشه نواحی لرزه خیز جهان، حداقل ۴ ناحیه را نام ببرید که از نظر وقوع زلزله در معرض خطر کمتری قرار دارند.

غرب آفریقا، کانادا، جلگه سیبری، جزیره گرینلند، استرالیا، انگلستان، شرق آمریکای جنوبی، شرق آمریکا

ب) با توجه به نقشه لرزه خیزی ایران، چند ناحیه در معرض خطر زیاد را نام ببرید.

غرب ایران به دلیل وجود گسل سراسری زاگرس مانند استان های کرمانشاه و ایلام
تهران به دلیل آن که تهران بر روی گسل قرار دارد

۳- الف) تفاوت اندازه گیری زمین لرزه با مقیاس ریشتر و مرکالی چیست؟ توضیح دهید.

در اندازه گیری زمین لرزه با مقیاس ریشتر میزان انرژی آزاد شده (بزرگی) اندازه گیری می شود. اما در مقیاس مرکالی میزان خسارت های وارد شده (شدت) مبنای درجه اندازه گیری زمین لرزه می باشد.

ب) کانون عمقی و سطحی زلزله را تعریف کنید.

ب- کانون زمین لرزه نقطه ای در عمق زمین است که در آن انرژی انباشته شده در سنگ برای نخستین بار آزاد می شود و گسل شروع به از هم گسیختن می کند.
به ناحیه ای از سطح زمین که روی کانون زلزله قرار دارد، مرکز سطحی زلزله گفته می شود.
معمولا بیشترین خسارت های ناشی از زلزله در کانون سطحی مشاهده می شود.

تعریف سیل:

سیل به طور معمول سیل به سر ریز شدن ناگهانی و خسارت بار جریان آب از بستر یک رود یا دریاچه و سرازیر شدن آن به خشکی های پیرامون رود خانه گفته می شود. در این شرایط سیل جاری شده به سکونتگاه ها و زمین های کشاورزی اطراف رودخانه آسیب رسانده آنها را تخریب می کند یا در زیر گل و لای مدفون می سازد.



سیل در گجرات هند (۲۰۱۷ میلادی) در این سیل ۲۲۴ نفر کشته شدند و ۱۱۳۰۰۰ نفر در عملیات امداد به محل های دیگری انتقال یافتند. به سدها و مزارع و دام ها نیز خسارت های زیادی وارد شد.



تعریف آبدهی یا دبی:

به طور کلی به حجم آبی که در زمان مشخص از یک مقطع معین رود عبور می کند، آبدهی رود (دبی) می گویند که واحد آن مترمکعب بر ثانیه است.

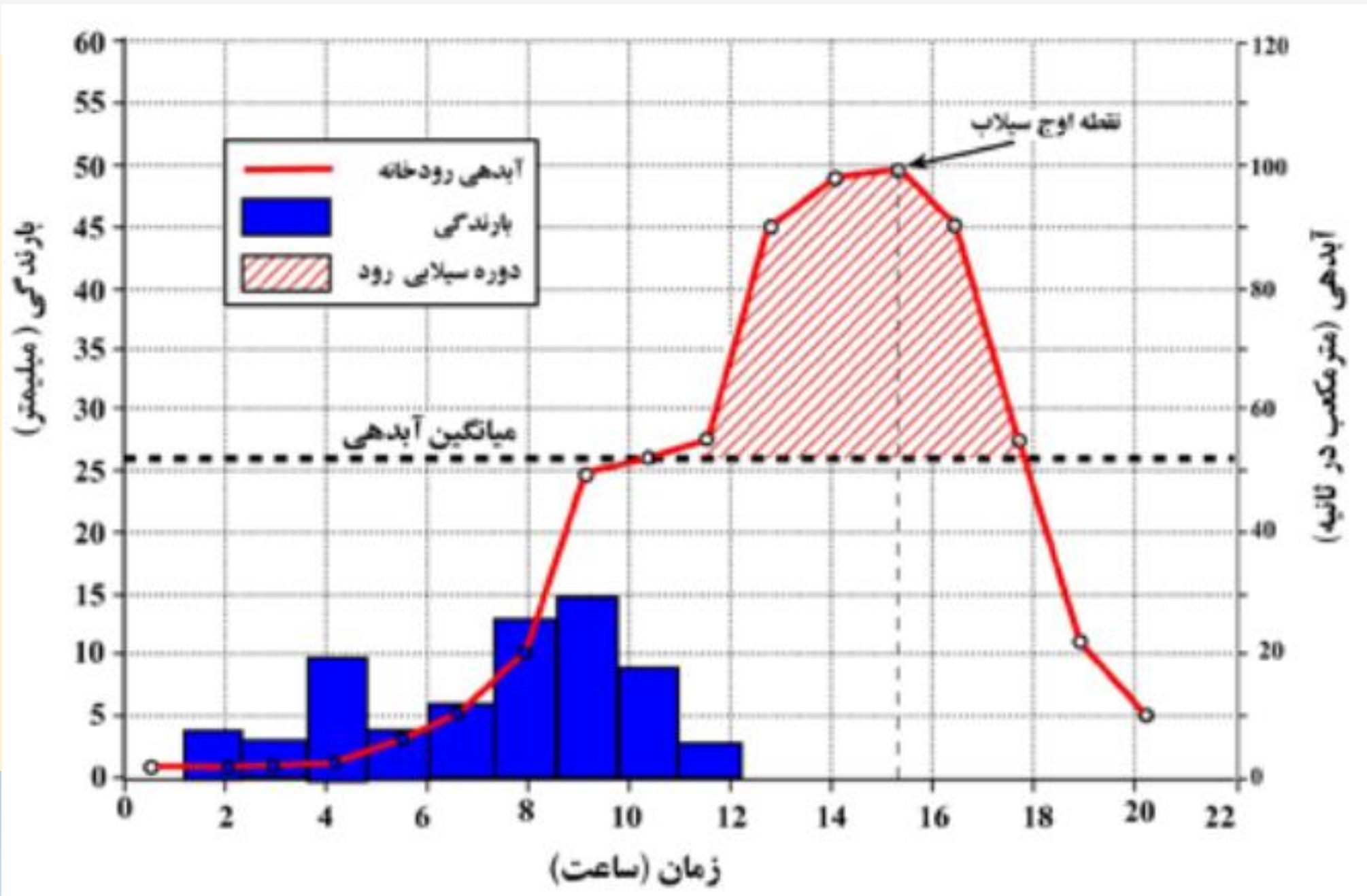
میزان آبدهی رودها در طول سال:

آبدهی رودها معمولاً در طول سال تغییر می کند. برای مثال در کشور ما در زمستان و اوایل بهار با ذوب برف ها و بارش های بیشتر، آبدهی رودها افزایش یافته و در فصل خشک کاهش می یابد.

آبدهی رود و سیل:

چنانچه حجم آب رودخانه از میانگین سالیانه آبدهی آن بیشتر شود، سیل رخ می دهد. برای مثال اگر آبدهی یک رود به طور میانگین ۱۰۰۰ متر مکعب در ثانیه باشد، چنانچه بارندگی در حوضه رودخانه به قدری شدید باشد که جریان آب در آبراهه به بیشتر از ۱۰۰۰ مترمکعب در ثانیه افزایش یابد، این رودخانه دچار سیل شده است. بیشتر رودها در طی سال یک یا چند بار دچار سیل می شوند، اما همه سیل ها خسارت بار نیستند. اگر آبدهی رود آنقدر افزایش یابد که از ظرفیت رود فراتر رفته و سر ریز شود در این هنگام سیل خسارت بار می شود.

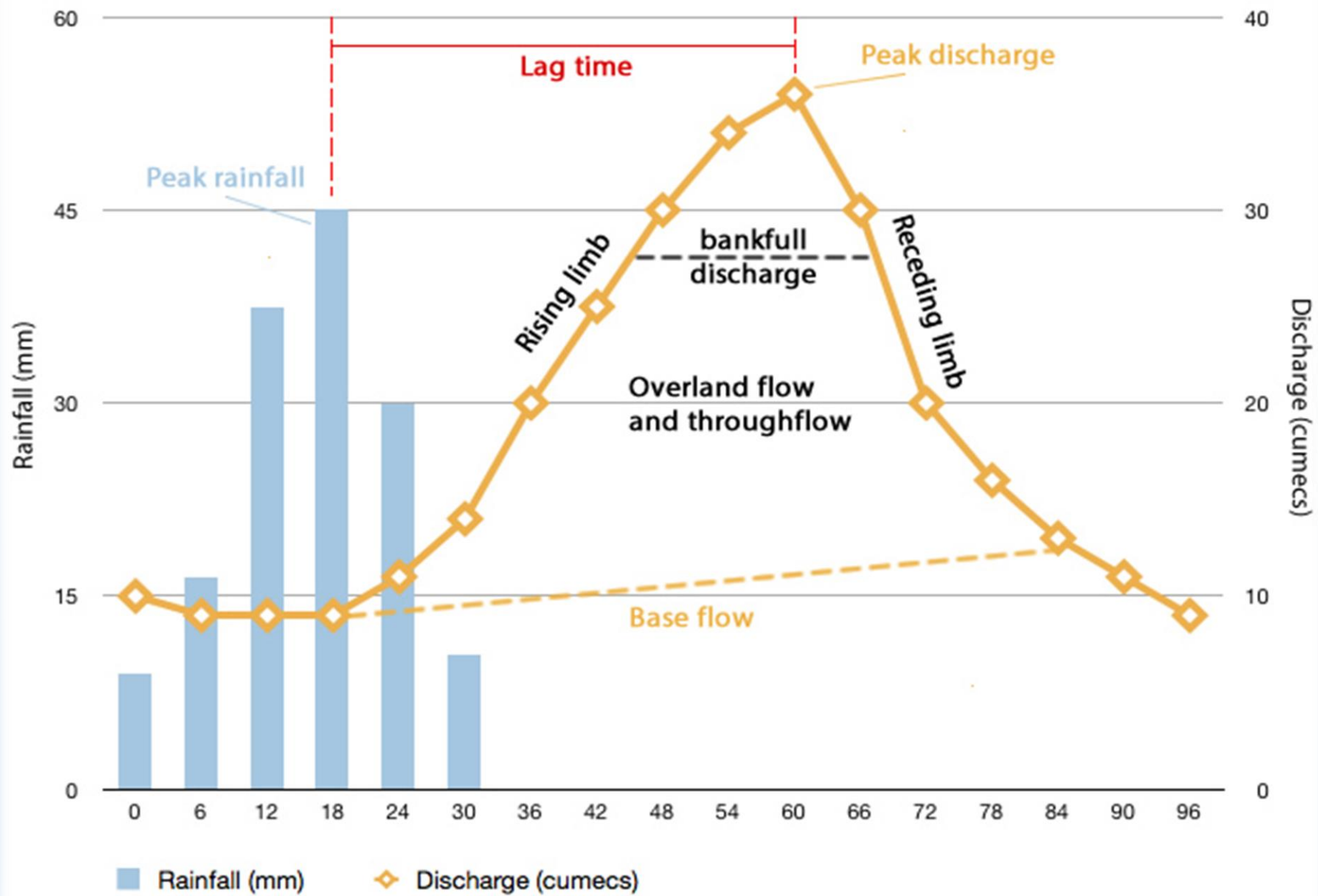
نمودار مقابل هیدرو گراف سیل را در یک حوضه آبخیز نشان می دهد. باران در این حوضه طی 11 ساعت باریده است. اما آب جاری شده در رود در نتیجه بارش تا 20 ساعت بعد نیز ادامه داشته است. سیل در این رود 10 ساعت بعد از شروع بارش آغاز شده و 18 ساعت بعد از شروع بارش خاتمه یافته است. اوج آبدهی رود در این سیل 15 ساعت بعد از شروع بارش بوده است.



هیدروگراف یا آب نمود منحنی تغییرات دبی بر حسب زمان را گویند. هر چند تغییرات سطح آب در زمان نیز هیدروگراف نامیده می‌شود (مثلاً در مورد آب‌های زیرزمینی یا نوسانات سطح دریاچه‌ها و مخازن). بررسی هیدروگراف حوزه، امکان مطالعه دبی حداکثر سیلاب، حجم سیلاب و میزان ذخیره حوزه پس از قطع بارندگی را فراهم می‌آورد و در طراحی ابعاد سازه‌های آبی، نقش اساسی دارد.

تحلیل هیدروگراف به روندی در مهندسی هیدرولوژی گفته می‌شود که بخش عمده‌ای از عملیات هیدرولوژی سیل را به خود اختصاص می‌دهد. هیدروگراف نموداری است که در آن رفتار حوضه در مقابل بارندگی تصویر می‌شود.

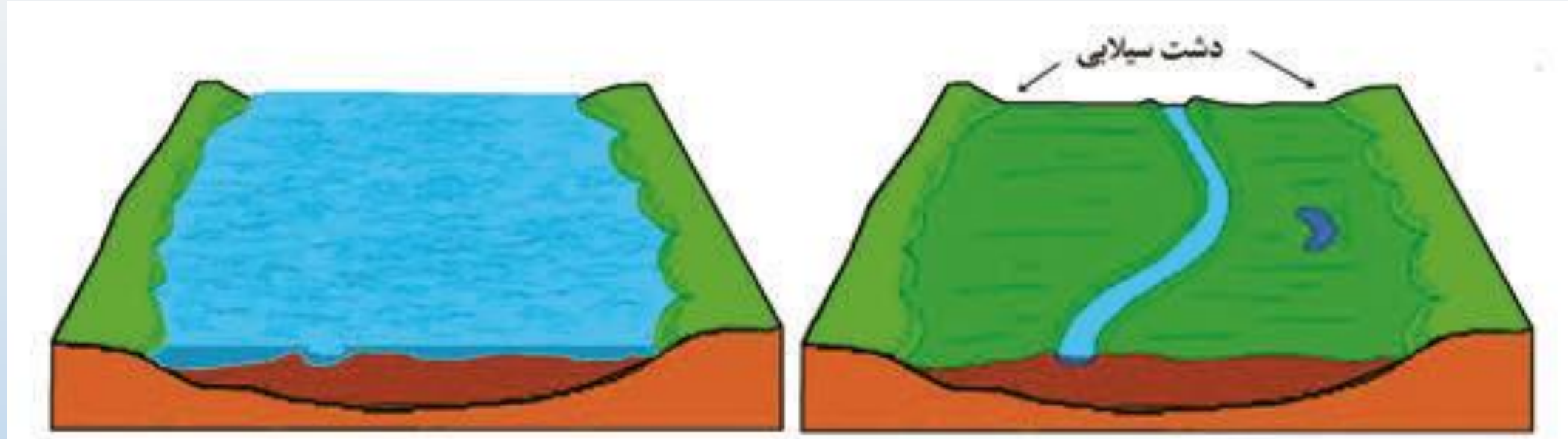
Storm Hydrograph



دشت سیلابی

دشت سیلابی یا بستر سیلابی در واقع زمین های پست و هموار مجاور رود است که در زمان طغیان رود از آب پوشیده می شود. دشت سیلابی رود در اغلب ایام سال خشک است ولی در زمان وقوع سیلاب های فصلی، جریان آب آن را فرامی گیرد و به همین سبب سطح آن از رسوبات آبرفتی (رس، شن و قلوه سنگ) پوشیده شده است.

در برخی از مناطق ایران در دوره خشک و بدون بارش سال در سطح بستر سیلابی اقدام به کشت محصولات کشاورزی می کنند.



بستر سیلابی رودخانه در دوره پرآبی دوره (سیل گرفتگی)

بستر سیلابی رودخانه در دوره کم آبی (دوره خشک سال)

شدت و مدت بارش

شکسته شدن سدها

ویژگی های طبیعی حوضه رود

دخالت های انسانی

عوامل موثر در وقوع سیل

۱— شدت و مدت بارش:

تأثیر حجم بارش و مدت زمان بارش در وقوع سیل:

در بین عناصر آب و هوایی، حجم بارش و مدت زمان آن نقش مهمی در وقوع سیل دارد. بیشتر سیل ها پس از یک بارش شدید و سریع جاری می شوند. برای مثال بارشی به میزان ۲۰ میلیمتر در طی دو ساعت ممکن است سیل ایجاد کند اما همین مقدار بارش اگر در مدت ۲۴ ساعت ببارد منجر به سیل نمی شود. زیرا رودخانه جریان آب حاصل از بارش را به تدریج تخلیه می کند.



سیل تجریش در شمال تهران - در مرداد ۱۳۶۶ بر اثر بارش ناگهانی باران سیلاب بزرگی در دره های دربند و گلاب دره جاری شد . این سیل از مهم ترین سیل های پر تلفات کشور است که حدود ۳۰۰ کشته به جای گذاشت و در طول مسیر خود به خانه ها و خودروهای خسارات فراوان وارد کرد.

۲— شکسته شدن سدها

شکسته شدن ناگهانی سدها در اثر عوامل مختلف چون زلزله، بارش بیش از گنجایش مخزن سد، مقاوم نبودن سازه سد یا عوامل انسانی دیگر موجب می شود که حجم زیادی از آب که در پشت سد ذخیره شده است، سرریز کرده و موجب وقوع سیل در پایین دست شود.



تصویر قبل و بعد از شکست سد نیداو را در کشور لهستان

۳- ویژگی های طبیعی حوضه رود

تعریف زهکشی:

هر رود مانند شاخه های درخت انشعاباتی دارد که به مجموعه آنها شبکه زهکشی می گویند.

نقش شبکه زهکشی:

کار این شبکه جمع آوری و تخلیه آب حاصل از بارش در سطح زمین است.

حوضه آبخیز:

این شبکه زهکشی در یک منطقه وسیع قرار دارد که به آن حوضه آبخیز گفته می شود.

ارتباط میان وسعت حوضه آبخیز با میزان آبدهی:

هر قدر حوضه آبخیز وسیع تر باشد آبدهی آن نیز بیشتر است.

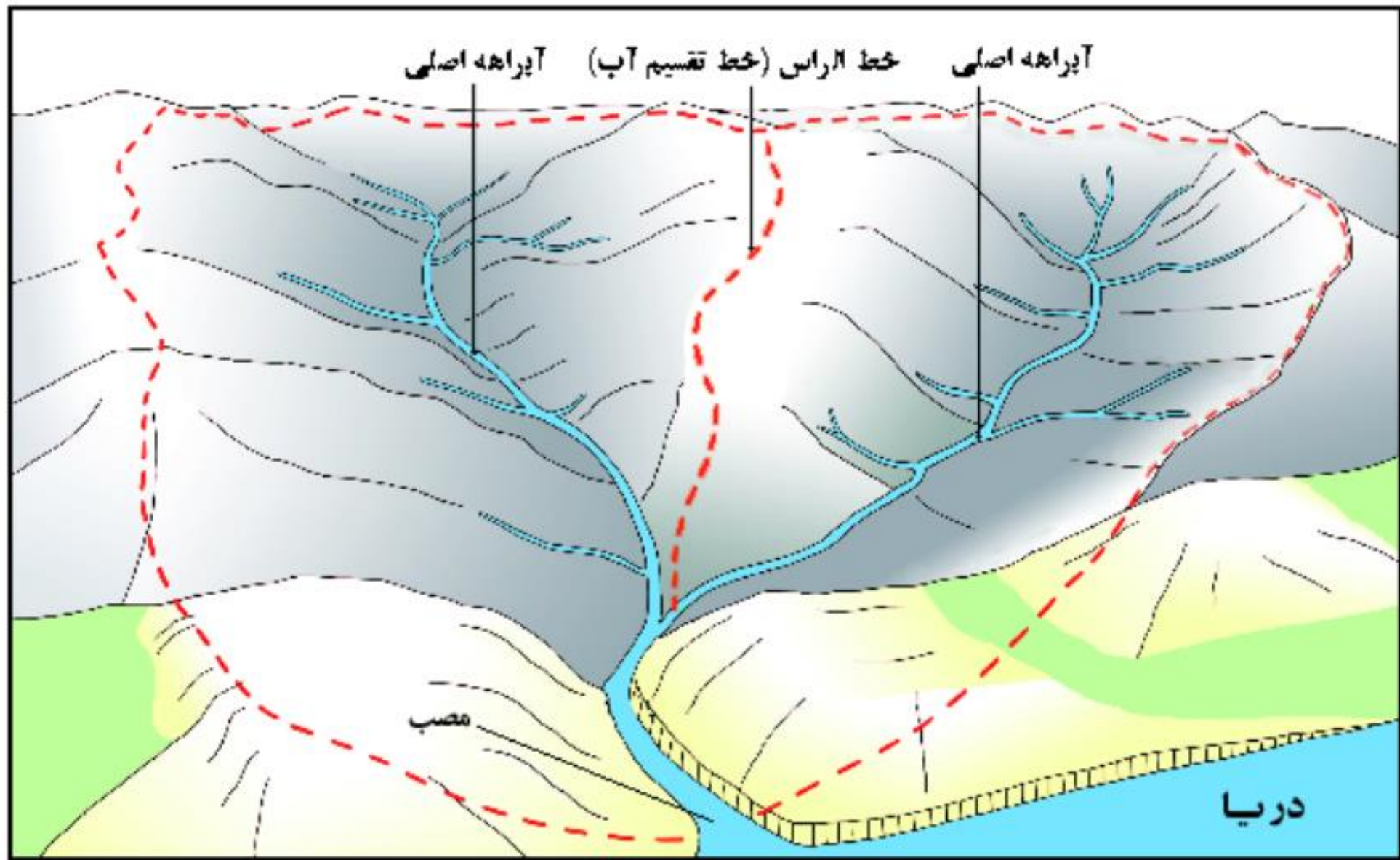
انواع شکل حوضه های آبخیز:

حوضه های آبخیز از نظر شکل به سه گروه گرد، دراز و پهن تقسیم می شوند.

ارتباط شکل حوضه آبخیز با میزان سیل خیزی رود:

هرچه شکل حوضه آبخیز گردتر و شیب آن بیشتر باشد، سیل خیزتر است. به عکس، هرچه حوضه درازتر و کشیده تر باشد، سیل خیزی آن کمتر است.

در حوضه های گرد، مدت زمان کمتری صرف می شود تا آب آبراهه ها خارج شوند؛ زیرا در حوضه های گرد به علت انشعابات پراکنده سرشاخه ها که طول آنها تقریباً به یک اندازه است، همه جریان ها هم زمان به خروجی می رسند و موجب سرریز و وقوع سیل می شوند. به عکس در حوضه های کشیده، مدت زمان طولانی تری سپری می شود تا آب جاری مسافت سرچشمه تا خروجی را طی کند و در نتیجه آب سرشاخه ها به تدریج و به طور متوالی از حوضه تخلیه می شوند.



این شکل یک حوضه آبخیز را با دو انشعاب یا آبراهه اصلی نشان می‌دهد. خط مقطع قرمز رنگ مرز این دو حوضه را تعیین می‌کند. مرز حوضه در واقع خط الرأس یا خط تقسیم آب بین حوضه‌هایی است که مجاور هم قرار گرفته‌اند.

تأثیر نوع ناهمواری و جنس خاک در وقوع سیل:

البته نوع ناهمواری های حوضه رود و جنس و نفوذپذیری خاک نیز قابل توجه است. معمولاً رودهایی که از دشت های وسیع عبور می کنند، بر اثر وقوع سیل به سرعت سرریز می شوند. این رودها سکونتگاه های شهری و روستایی را که در دشت های هموار استقرار دارند، در معرض خطر آب گرفتگی قرار می دهند.

۴- دخالت های انسانی:

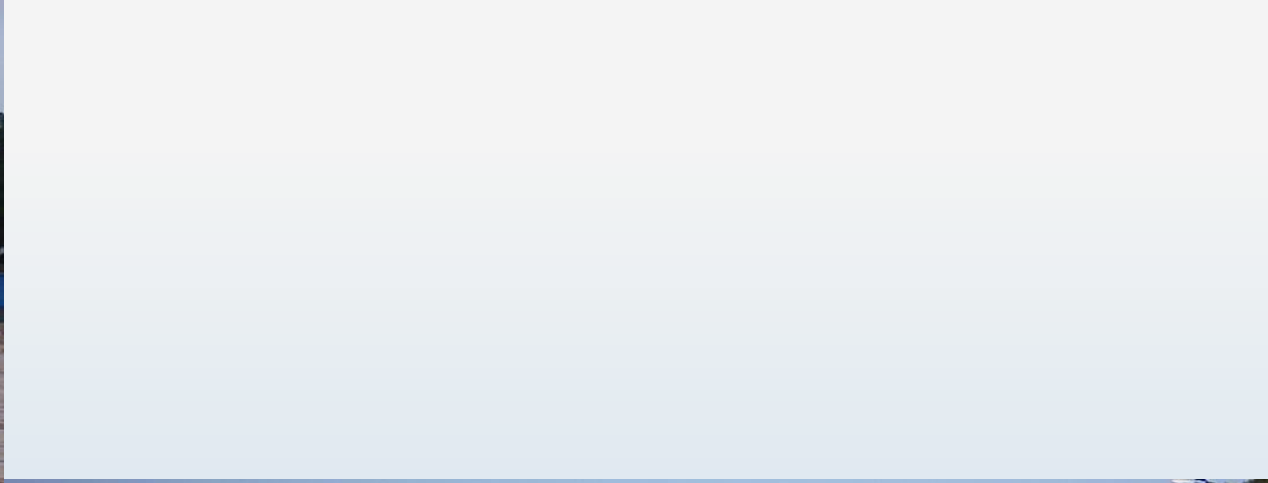
الف) احداث سازه های نامناسب در مسیر رودها، مانند ساختن پل هایی با دهانه های تنگ و پایه های زیاد موجب سیل می شوند؛ زیرا در اثنای وقوع سیل، تنه ها و شاخه های درختان کنده شده نمی توانند از دهانه های این پل ها عبور کنند و سرانجام باعث سرریز شدن آب و حتی تخریب پل ها می شوند. ساختن دیواره های سیمانی و سنگ چین کردن کناره ها نیز مجرای رود را تنگ تر می کند و در زمان وقوع سیل باعث سرریز آن می شود.

ب) ریختن زباله های شهری یا نخاله های ساختمانی موجب تنگ تر شدن آبراهه می شود و وقوع سیل را به دنبال دارد.

ج) از بین بردن پوشش گیاهی، بوته کنی یا چرای بی رویه دام ها در حوضه آبخیز موجب تشدید وقوع سیل می شود. زیرا از بین رفتن پوشش گیاهی نفوذپذیری خاک را کاهش می دهد و سرعت رواناب حاصل از بارش را بیشتر می کند.

سیل در رودخانه قمرود در اثر ساخت و ساز در حریم رود







سیل رودخانه گرمه در منطقه برازجان بهمن ۱۳۹۵



خریب پل در اثر سیلاب منطقه کنشت در استان کرمانشاه



مسدود شدن دهانه پل در اثر سیلاب توسط تنه و شاخ و برگ درختان موجب سر ریز شدن سیل و تخریب پل می شود

۱- سیل چه موقع به وقوع می پیوندد؟

به طور معمول ، به سرریز شدن ناگهانی و خسارت بار جریان آب از بستر یک رود یا دریاچه و سرازیر شدن آن به خشکی های پیرامون رودخانه، سیل گفته می شود. در واقع وقتی آب از بستر اصلی خود خارج شود سیل له ق.ع می پیوندد.

۲- به نظر شما خسارت های مربوط به هنگام وقوع سیل و بعد از وقوع آن کدام اند؟ فهرستی از خسارت های مستقیم و غیر مستقیم سیل در هر مرحله بنویسید.

هنگام وقوع سیل: تخریب سکونتگاه ها و مزارع ، از بین رفتن جاده ها و تخریب پل ها، قطع خطوط ارتباطی مانند، خطوط انتقال آب، برق ، گاز و تلفن، تخریب و آلوده شدن منابع آب آشامیدنی، مدفون شدن مزارع و جاده ها در زیر گل ولای فراوان، تغییرات شدید جوی و حکم فرما شدن سرما در منطقه سیل زده

بعد از وقوع سیل: شیوع بیماریهای انگلی و مسری به دلیل آلوده شدن منابع آب آشامیدنی، شیوع بیماریهای عفونی به دلیل سرمای شدید و تغییرات جوی، شیوع افسردگی ناشی از صدمات روحی و روانی سیل زدگان به دلیل تحمل خسارت های جانی و مالی، کمبود و یا قطع کمک های پزشکی و امداد رسانی به دلیل از بین رفتن راههای ارتباطی و...

۳- با مراجعه به اخبار روزنامه ها یا جست و جو در اینترنت، علل وقوع و خسارت های ناشی از سیلی را که به تازگی رخ داده است، با ذکر موقعیت جغرافیایی و همراه با تصاویر جمع آوری و در کلاس ارائه کنید.

دانش آموزان می توانند این فعالیت را در کلاس و یا به عنوان فعالیت خارج از کلاس انجام دهند، بهتر است تقسیم بندی شود که مطالب تکراری نباشد . مثلا گروهی از دانش آموزان سیل های اخیر قاره آسیا، عده ای قاره اروپا، عده ای ایران و... را جستجو کنند

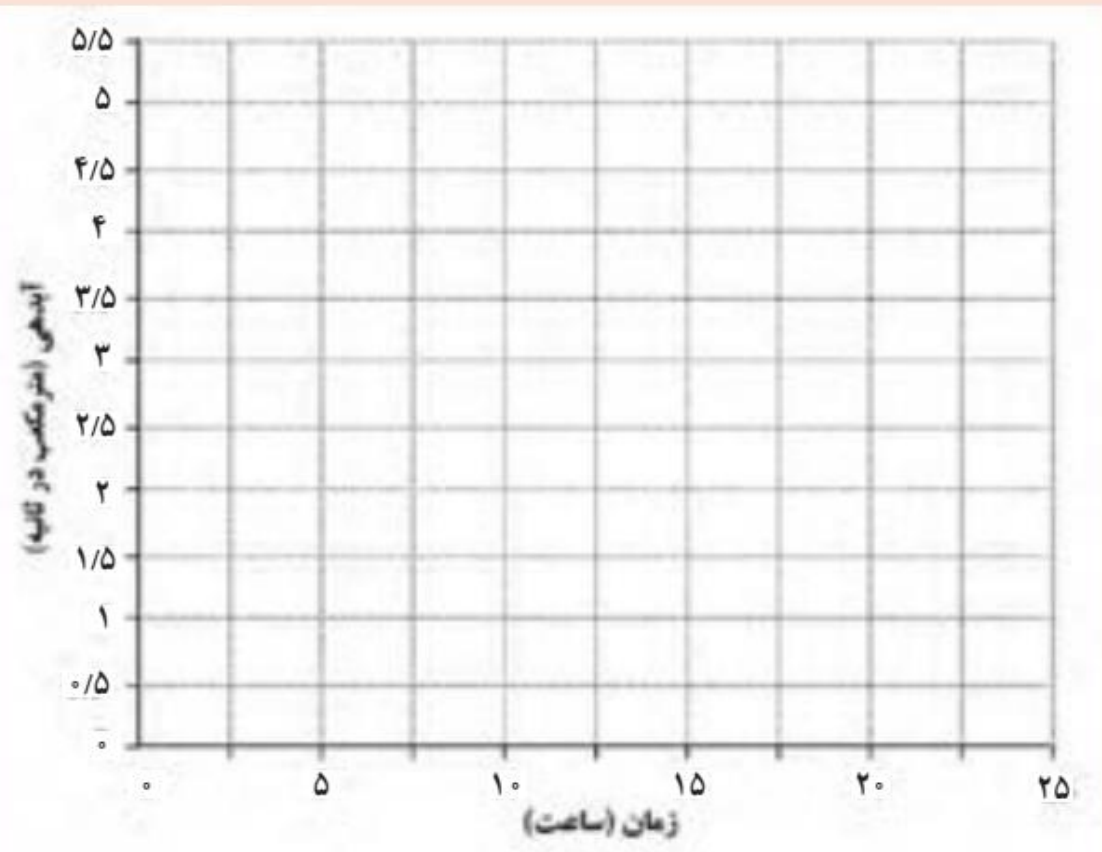
۴- اگر مساحت سه حوضهٔ آبخیز زیر یکسان باشد، استعداد سیل خیزی کدام یک بیشتر است؟ آنها را به ترتیب و با شماره معین کنید.

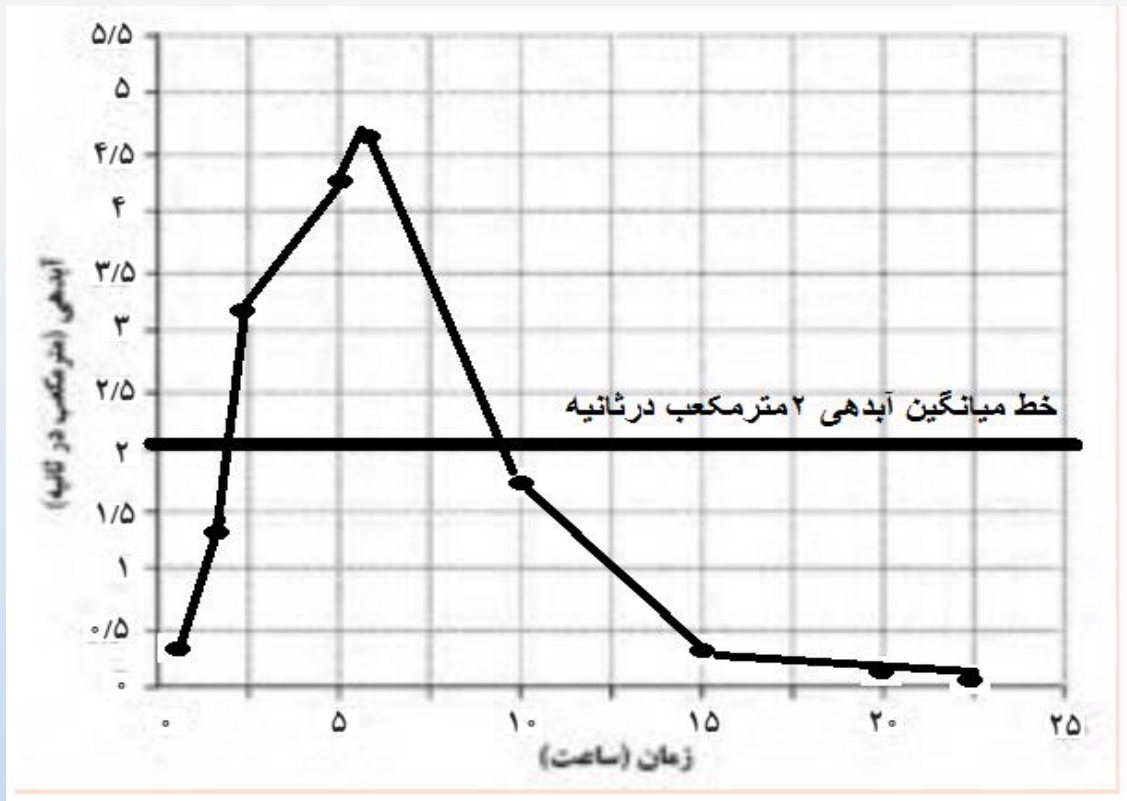


حوزه سمت راست سیل خیزتر است چون هرچه حوضه آبخیز گردتر باشد و شیب آن بیشتر باشد. همه جریان ها هم زمان به خروجی می رسند و موجب سرریز و وقوع سیل می شوند ولی در حوضه های کشیده مدت زمان طولانی تری سپری می شود تا آب جاری از سرچشمه تا خروجی راطی کند و در نتیجه آب سرشاخه ها به تدریج و به طور متوالی از حوضه تخلیه می شوند.

۵- در جدول صفحه بعد، آمار آبدهی یک رودخانه در مدت یک بارش چند ساعته آمده است. هیدروگراف آن را ترسیم کنید و نقطه اوج سیلاب را روی نمودار تعیین نمایید. ابتدا خط میانگین آبدهی رودخانه را ۲ مترمکعب در ثانیه رسم کنید. سیل از چه زمانی شروع شده و در چه زمانی خاتمه یافته است؟ مدت زمان وقوع سیل چند ساعت بوده است؟ روی نمودار معین کنید.

زمان (ساعت)	آبدهی (مترمکعب در ثانیه)	زمان (ساعت)	آبدهی (مترمکعب در ثانیه)
۱	۰	۱۴	۰/۵۹
۲	۰/۴۷	۱۵	۰/۴۴
۳	۱/۴۱	۱۶	۰/۳۶
۴	۳/۱۳	۱۷	۰/۲۹
۵	۴/۳۳	۱۸	۰/۲۷
۶	۴/۷۴	۱۹	۰/۲۳
۷	۴/۳۲	۲۰	۰/۱۹
۸	۳/۷۱	۲۱	۰/۱۸
۹	۲/۶۵	۲۲	۰/۱۶
۱۰	۱/۸	۲۳	۰/۱۳
۱۱	۱/۳۲	۲۴	۰/۱۲
۱۲	۰/۹۱	۲۵	۰/۱۱
۱۳	۰/۷۸	۲۶	۰





زمان (ساعت)	آبدهی (مترمکعب در ثانیه)	زمان (ساعت)	آبدهی (مترمکعب بر ثانیه)
۱	۰	۱۴	۵۹/۰
۲	۴۷/۰	۱۵	۴۴/۰
۳	۴۱/۱	۱۶	۳۶/۰
۴	۱۳/۳	۱۷	۲۹/۰
۵	۳۳/۴	۱۸	۲۷/۰
۶	۷۴/۴	۱۹	۲۳/۰
۷	۳۲/۴	۲۰	۱۹/۰
۸	۷۱/۳	۲۱	۱۸/۰
۹	۶۵/۲	۲۲	۱۶/۰
۱۰	۸/۱	۲۳	۱۳/۰
۱۱	۳۲/۱	۲۴	۱۲/۰
۱۲	۹۱/۰	۲۵	۱۱/۰
۱۳	۷۸/۰	۲۶	۰

سیل تقریباً از ساعت ۲ شروع می شود تا ساعت ۹ به مدت تقریباً ۷ ساعت

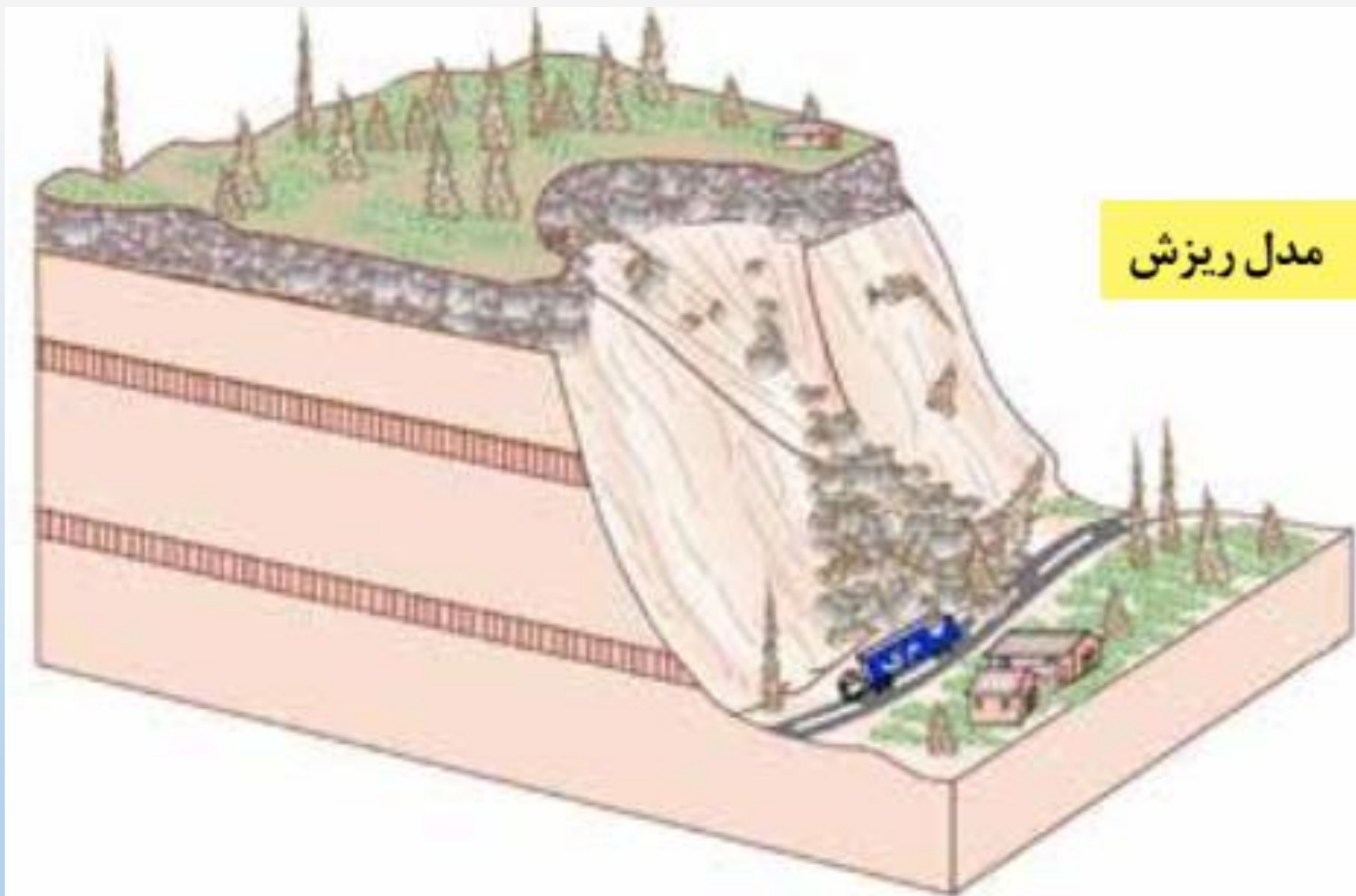
حرکات دامنه ای

تعریف حرکات دامنه ای:

به طور کلی در دامنه ها و نواحی پایکوهی سنگ ها و مواد تخریب شده بر اثر فرسایش تحت تأثیر نیروی جاذبه زمین به سمت پایین دست حرکت می کنند که به آن حرکات دامنه ای گفته می شود.

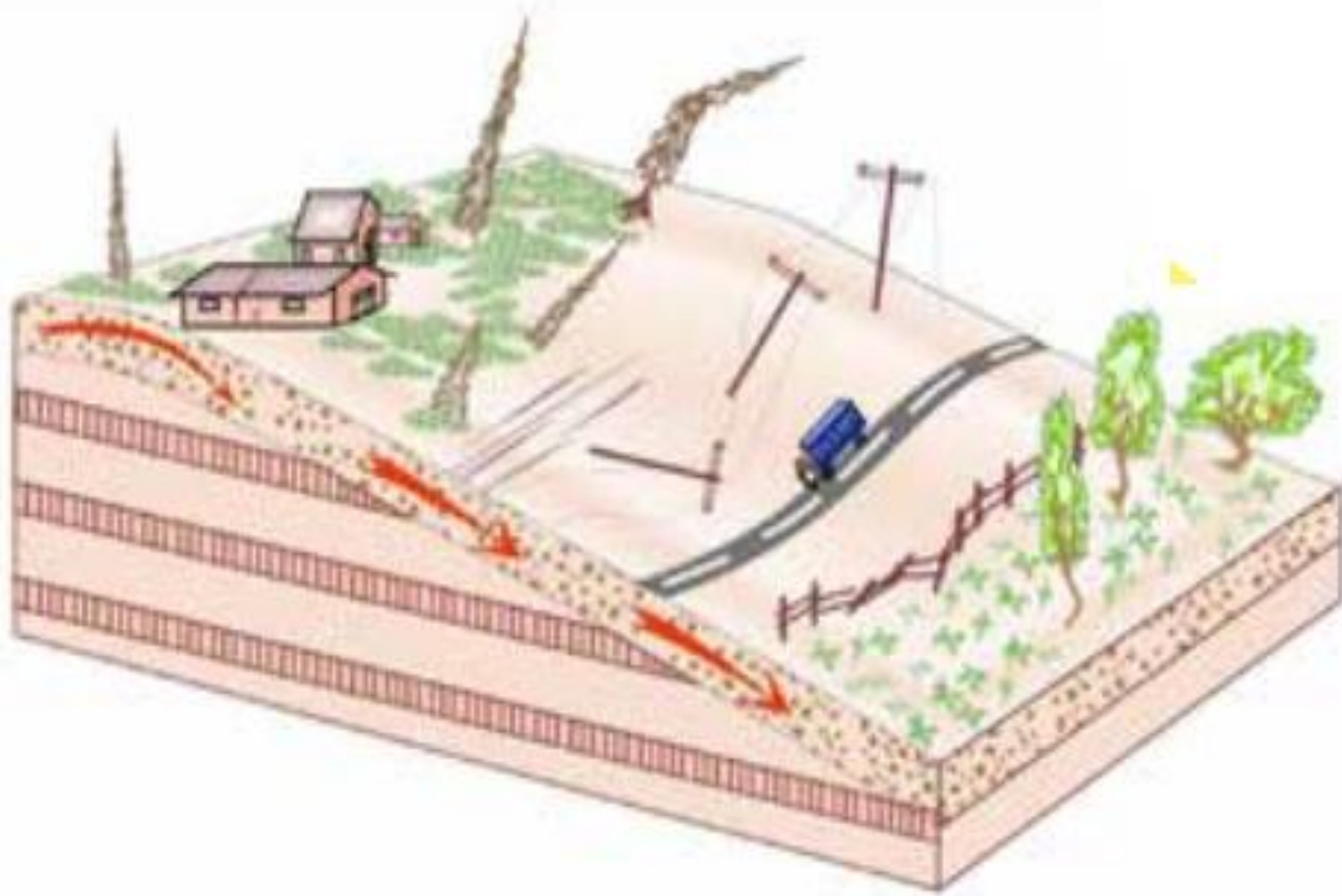
انواع حرکات دامنه ای:

حرکات دامنه ای انواع مختلف دارد. ریزش، خزش، جریان گلی و زمین لغزش چهار گروه اصلی حرکات دامنه ای را تشکیل می دهند. مهمترین و خسارت بارترین حرکات دامنه ای زمین لغزش است.



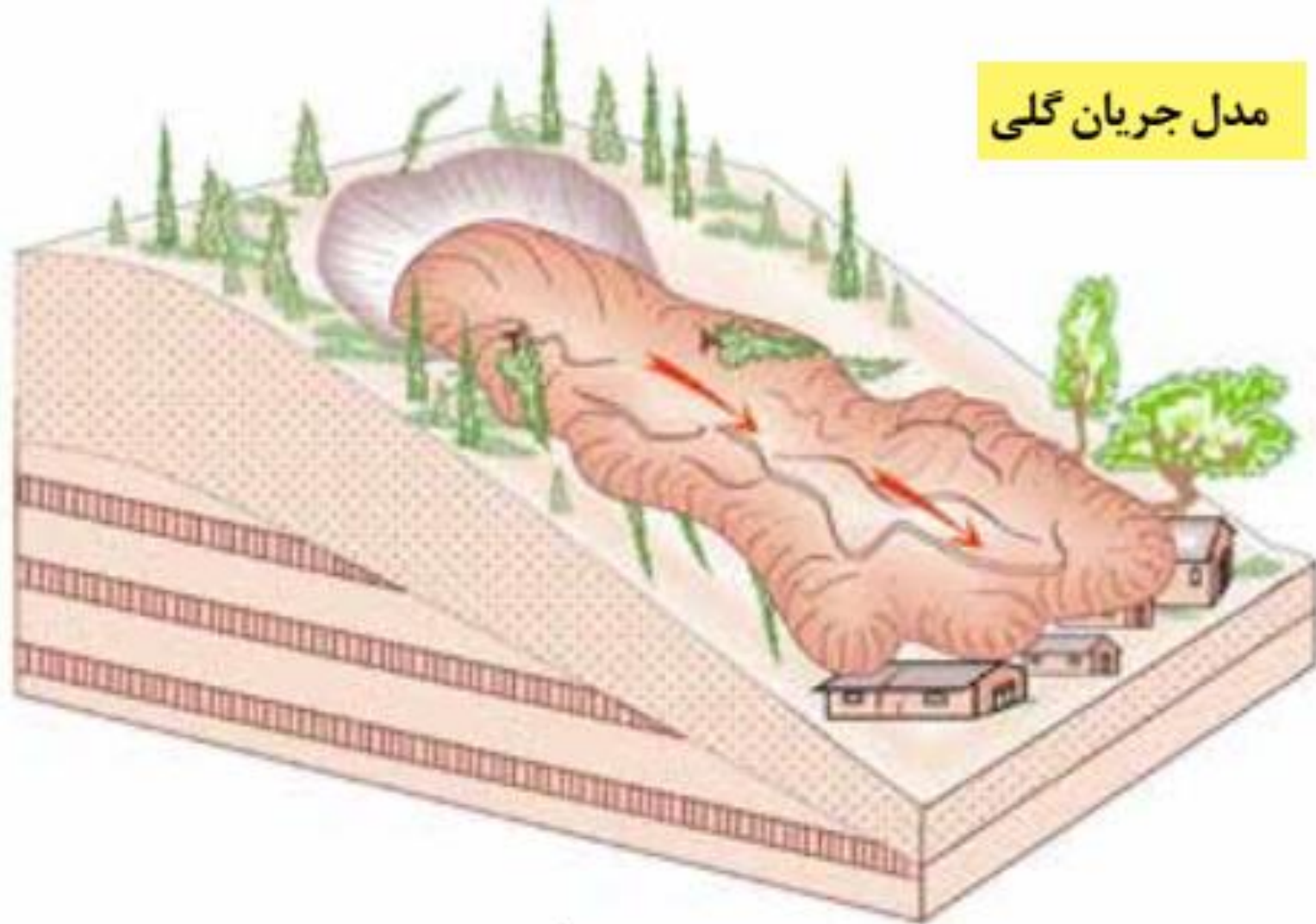
مدل ریزش

سقوط آزاد سنگ ها و خرده سنگ هادر سطح دامنه های پر شیب و پرتگاهی



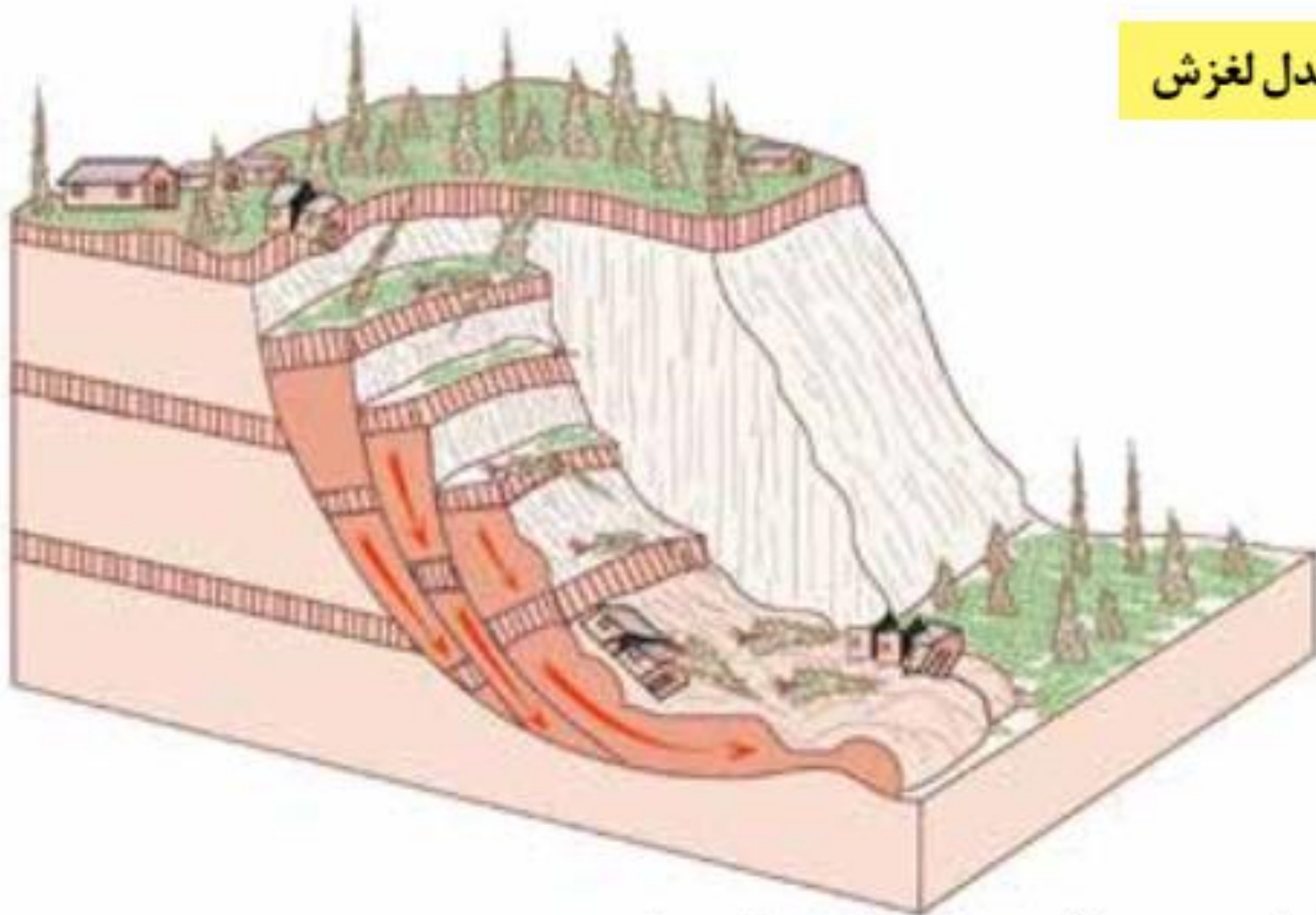
حرکت کند و نامحسوس رسوبات سطح دامنه در زمان طولانی

مدل جریان گلی



جریان یافتن رسوبات ریزدانه اشباع شده از آب به صورت گل و لای

مدل لغزش



جابجایی حجم عظیم مواد به دامنه‌های پرشیب

تعریف زمین لغزش:

زمین لغزش (زمین لغزه، رانش زمین) عبارت است از جابه جایی حجم عظیمی از مواد به پایین در دامنه های نسبتاً پرشیب. در این حرکت تخته سنگ ها، ماسه و گل و لای یا ترکیبی از این مواد تحت تأثیر نیروی جاذبه به سمت پایین دامنه می لغزد.



زمین لغزش در

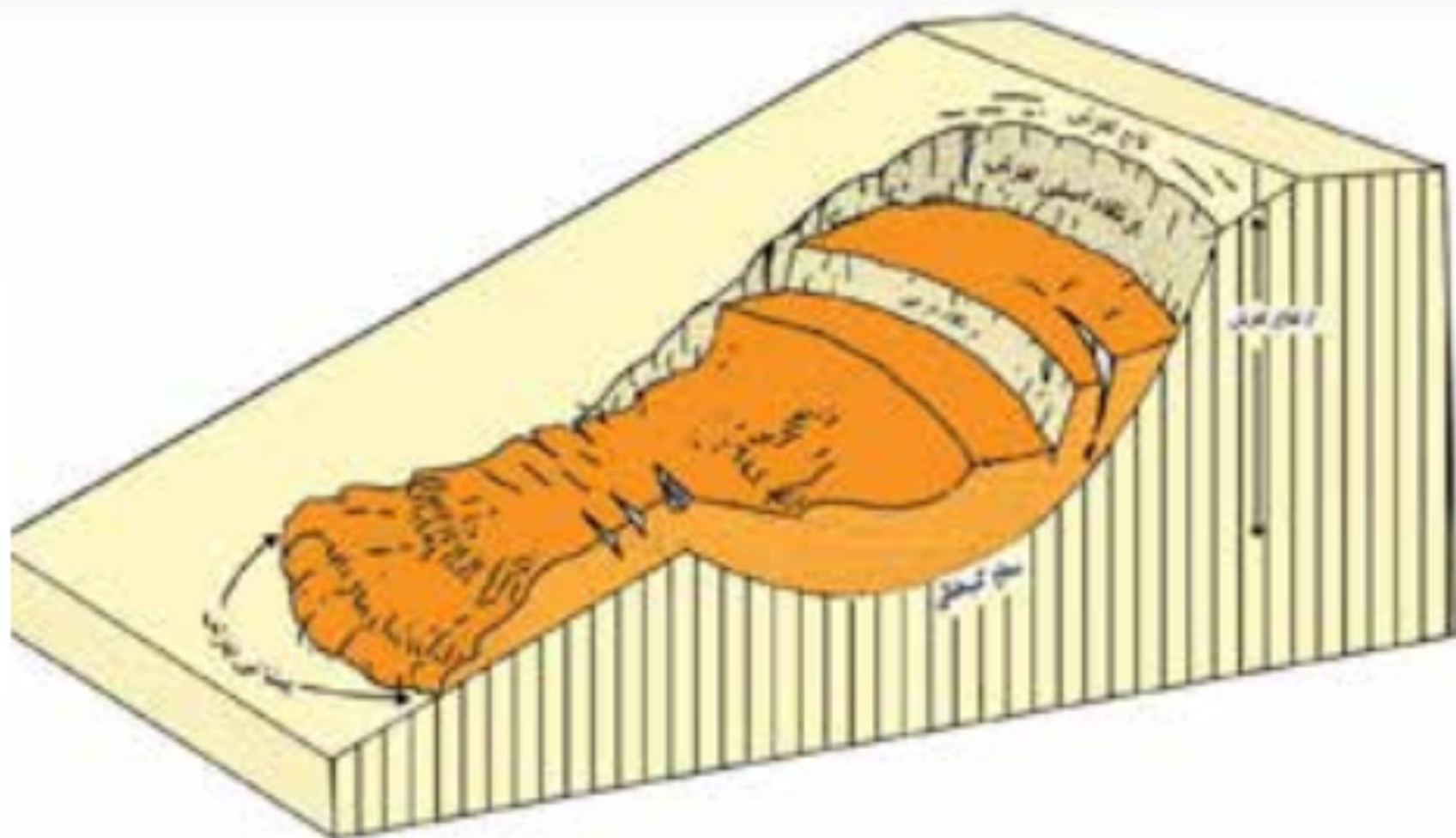


زمین لغزش در چین

رانش زمین







قسمت‌های اصلی یک زمین لغزش: ۱- ارتفاع لغزش، فاصله عمودی بین تاج لغزش تا پیشانی لغزش ۲- سطح گسیختگی، سطح زیر بنا که توده لغزشی بر روی آن جابجا می‌شود. ۳- تاج لغزش، بالاترین قسمت لغزش است.

ویژگی های زمین لغزش :

***از نظر سرعت جابه جایی، برخی لغزش ها حرکت کند و آرامی دارند.**

***توده جابه جاشونده در این نوع از لغزش ها سالانه چند سانتیمتر تا چند متر جابه جایی وجود دارد.**

***برخی لغزش ها نیز ناگهانی بوده و در آن توده لغزشی با سرعت زیاد به سمت پایین دامنه حرکت می کند.**

*** لغزش های ناگهانی و سریع اغلب بسیار مخاطره آمیز بوده و خسارت بار هستند.**

بارش سنگین:

بارش هایی که از شدت کمتر اما از مدت بیشتری برخوردار هستند تأثیر بسیار بیشتری در ناپایداری دارند. زیرا بارش های شدید به سرعت جاری شده و کمتر نفوذ پیدا می کنند تا موجب لغزش شوند.

ذوب برف:

ذوب تدریجی برف امکان نفوذ بیشتر را فراهم کرده و موجب اشباع شدن مواد رسوبی سطح دامنه ها شده و سرانجام موجب روانگرایی آنها می شود.

زمین لرزه:

لرزش های ناشی از وقوع یک زلزله شدید موجب گسیختگی مواد منفصل از سطح پایدار زیربنای دامنه می شود. برای مثال پس از وقوع زلزله سال ۱۳۶۹ در منطقه رودبار و منجیل صدها لغزش روی داد که موجب مسدود شدن بسیاری از راه های ارتباطی شد.

فوران های آتشفشانی:

خروج خاکسترهای آتشفشانی و انباشته شدن آنها با ضخامت زیاد بر روی سطح دامنه ها و سپس وقوع بارش موجب اشباع شدن آنها می شود. دوغاب گلی حاصله به صورت روانه های بسیار سیال درمی آید و بسیار مخاطره آمیز هستند.

فعالیت های انسانی بر روی دامنه ها:

انجام ساخت و سازها در روی دامنه ها باعث افزایش وزن و فشار بر روی دامنه ها و ناپایداری آنها می شود. همچنین فعالیت های کشاورزی، خاکبرداری و زیر بری دامنه های پرشیب برای ساخت جاده ها نیز از دخالت های انسانی در وقوع زمین لغزش ها است. مدل زیربری دامنه برای ساخت جاده باعث می شود که دامنه تکیه گاه خود را از دست داده و دچار زمین لغزش شود.

زیربری رودخانه ها:

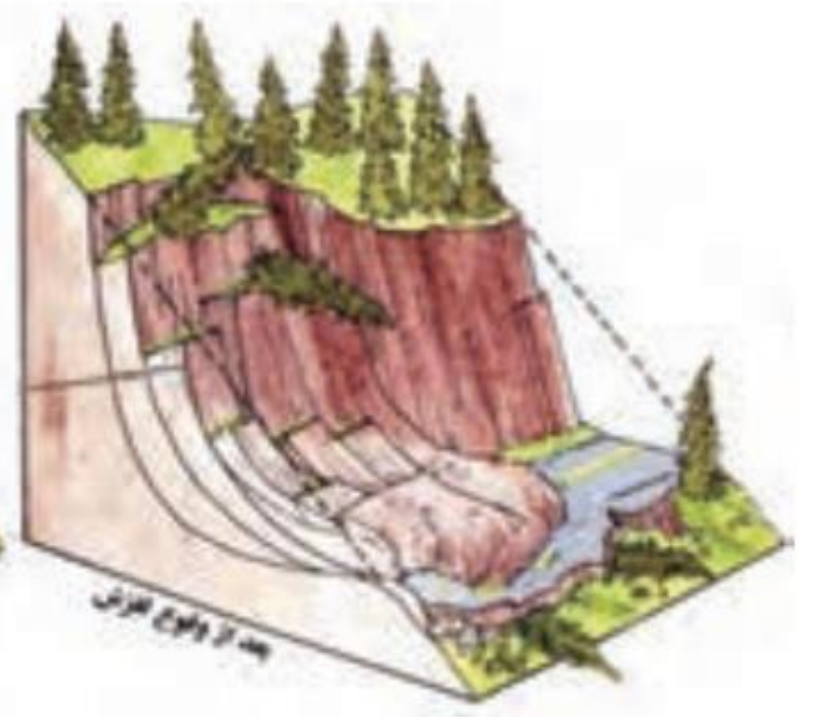
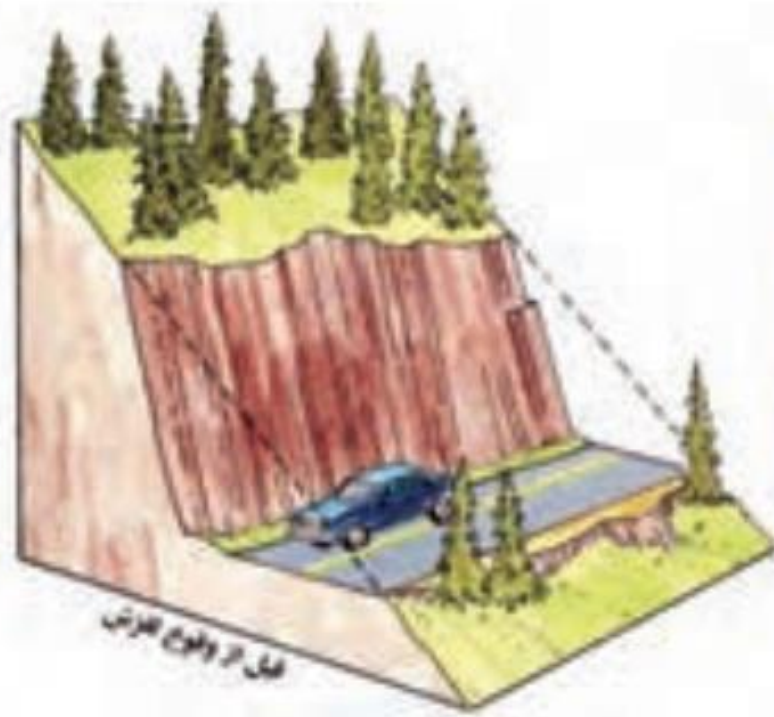
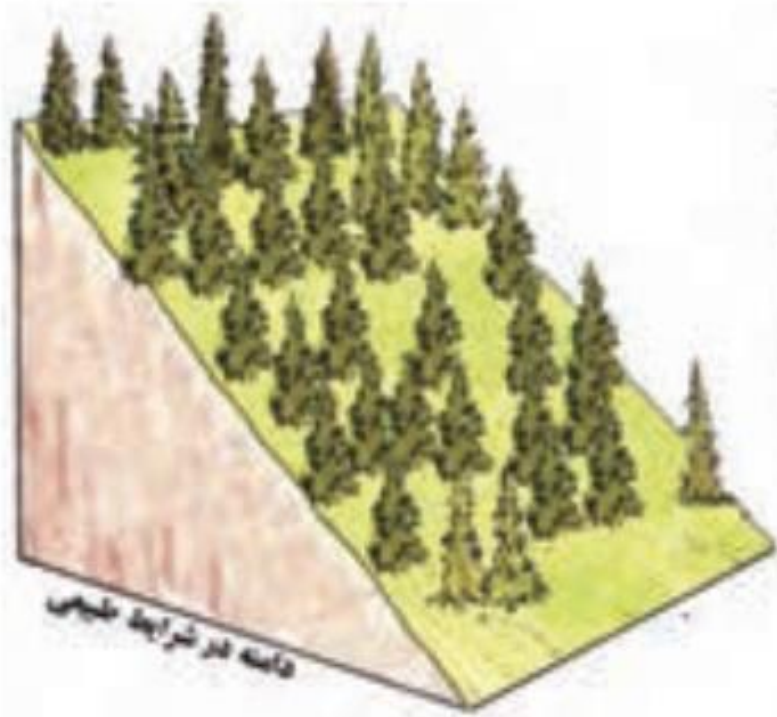
در دره های پرشیب کوهستانی، رودها با حفرو فرسایش کناره آبراهه ها موجب از دست دادن تکیه گاه دامنه و ایجاد لغزش در آن می شوند این نوع لغزش جزو فراوان ترین نوع لغزش های دامنه ای به حساب می آید.



زیر بری دامنه برای ساخت جاده - چالوس



لغزش در اثر زیر بری رودخانه در هند





لغزش در اثر زیر بُری رودخانه در هند

در کدام دامنه ها استعداد لغزش بیشتر است؟

* دامنه هایی که شیب زیادی دارند و حجم زیادی از رسوبات فرسایش یافته و ناپیوسته سطح دامنه را پوشانده باشد برای لغزش مستعدتر هستند.

* همچنین دامنه هایی که در مناطق مرطوب قرار دارند یا پوشیده از درختان و گیاهان متراکم بوده و یا درز و شکاف بسیار دارند مقدار نفوذ باران در آنها بیشتر بوده و احتمال وقوع لغزش در آنها بالاتر است.

چرا احتمال وقوع پدیده زمین لغزش در دامنه های مناطق مرطوب بیشتر است؟

زیرا نفوذ آب باران نه تنها وزن دامنه را افزایش می دهد بلکه باعث کاهش اصطکاک بین توده لغزشی و زیر بنا می شود. چنین شرایطی موجب وقوع لغزش در این دامنه ها می شود.

زمین لغزش در ایران

ایران یک کشور کوهستانی است و دامنه های مستعد زمین لغزش در آن بسیار زیاد است. به همین علت وقوع زمین لغزش همه ساله خسارت های زیادی به مزارع و سکونتگاه های استقرار یافته در مناطق پایکوهی وارد می کند.



۱- نقشه پراکندگی زمین لغزش‌ها را با یک نقشه ناهمواری‌های ایران انطباق دهید و بگویید بیشترین و کمترین تراکم زمین لغزش‌ها در کدام نواحی است.

بیشترین تراکم زمین لغزش‌ها در نواحی کوهستانی است و کم‌ترین زمین لغزش‌ها در نواحی پست و هموار داخلی، شرق و جنوب شرق دیده می‌شود.

۲- با جست‌وجو در اینترنت، درباره یک زمین لغزش که اخیراً در ایران رخ داده است، اطلاعاتی به دست آورید و گزارش کار خود را در کلاس ارائه کنید.

کار عملی از دانش آموزان بخواهیم به صورت گروهی این کار را انجام دهند.



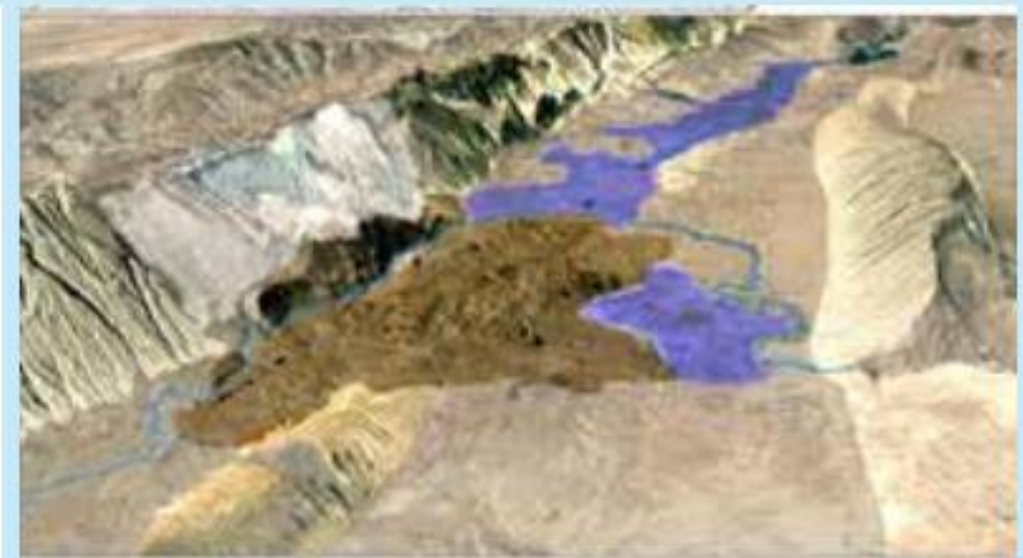
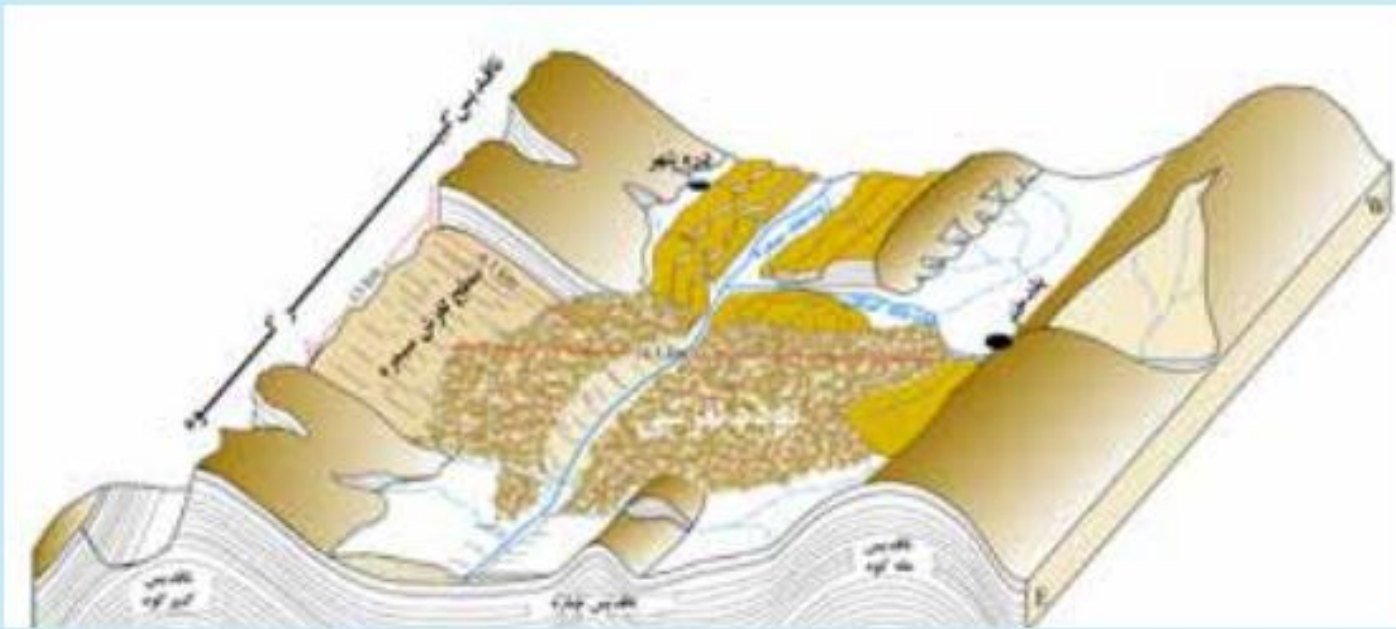
زمین لغزش - الموت



در ایران دریاچه‌های سدی متعددی در دره‌های کوهستانی وجود دارد. این دریاچه‌ها در اثر انباشت مواد لغزش یافته در مسیر رودخانه‌ها ایجاد شده‌اند. دریاچه ولشت در منطقه مرزن‌آباد یکی از دریاچه‌های سدی ایجاد شده توسط یک زمین لغزه است.

بیشتر بدانیم

بر طبق مطالعات انجام شده بزرگ‌ترین زمین لغزش جهان حدود ۸۰۰۰ سال قبل در ایران در ناحیه رود سیمره در جنوب شهر پل دختر رخ داده است.



تعریف خشکسالی:

خشکسالی یک دوره کم آبی است که طی آن یک منطقه با کمبود غیرمنتظره بارش و ذخیره آبی مواجه می شود. این دوره می تواند از چند ماه تا چند سال تداوم داشته باشد.

تاکنون تعاریف متعددی در باره خشکسالی و انواع آن از سوی صاحب نظران ارائه شده است و در این زمینه توافق نظری وجود ندارد.

خشکسالی ترجمه واژه Drought بوده و عبارتست از رخداد شرایطی که در آن بارندگی و آب باران قابل دسترس پائین تر از حد نرمال باشد، این پدیده بر اثر نوسانات اقلیمی پدید می آید (حقوقی، ۱۳۸۴).

خشکسالی دوره هایی با بارش پایین تر از معدل می باشد که میزان کمبود بارش، نسبت به شرایط میانگین دراز مدت آن، تعیین کننده وضعیت خشکسالی در منطقه است و می تواند خشکسالی های هیدرولوژیک و کشاورزی را نیز بدنبال داشته باشد.

از نظر ونلنن و تالکسن (Tallaksen & Vanlanen، 2004) خشکسالی عبارت است از یک رویداد شدید منطقه ای و پایدار، که طی آن دسترسی به منابع آب زیر شرایط متوسط قرار دارد. خشکسالی را می توان عبارت از کمبود مستمر و غیرطبیعی رطوبت در یک دوره زمانی خاص (معمولاً یک سال) دانست. در تعریف مذکور واژه مستمر به تداوم حالت کمبود و واژه غیر طبیعی به انحراف شاخص از شرایط طبیعی یا میانگین اطلاق می شود. پالمر چهار ویژگی فضایی، زمانی اصلی خشکسالی ها را فراوانی، شدت، وسعت (فراگیری) و تداوم زمانی بر می شمارد (پالمر، ۱۹۹۸) از نظر وی، واژه مستمر، بیانگر زمان آغاز تا پایان خشکسالی یا زمان تداوم، و واژه غیرطبیعی به انحراف یا نوسان منفی نسبت به شرایط میانگین طبیعی دلالت دارد.

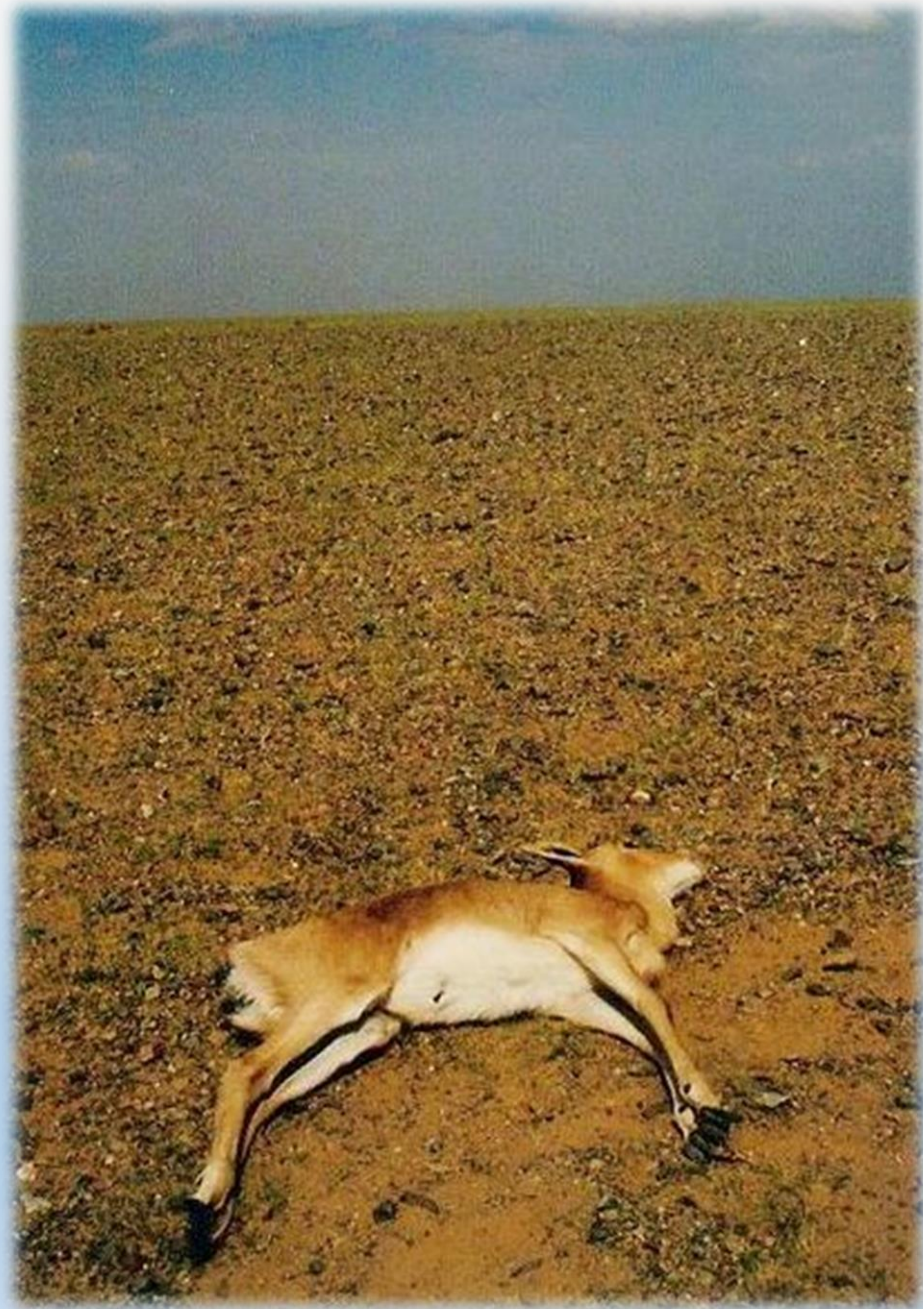
باری و چورلی عقیده دارند خشکسالی عبارتست از کمبود بارش در دوره ای بلند مدت به نحوی که باعث کمبود رطوبت در خاک و سبب کاهش آبهای جاری شود و بدین طریق فعالیتهای انسانی و حیات طبیعی گیاهی و جانوری را بر هم زند.

اداره هواشناسی هندوستان، سالی را خشک دانسته که مقدار بارش نازل شده به کمتر از ۲۰ درصد معدل برسد {فرج زاده (۱۳۷۴) هم در ایران تقریباً چنین معیاری را شاخص قابل قبولی می داند}. علاوه بر آن اگر کاهش بارش بین ۲۰ تا ۵۹ درصد معدل باشد ، بعنوان کمبود یا نا کار آمد بودن بارندگی و هنگامی میزان کاهش بیش از ۶۰ درصد میانگین باشد حکایت از ناکافی بودن آن دارد.



مقایسه کنید









انواع خشکسالی

الف) خشکسالی آب و هوایی:

معمول ترین نوع خشکسالی، خشکسالی آب و هوایی است. اگر میزان بارش در یک منطقه از حد میانگین بارندگی سالانه آن منطقه (که براساس یک دوره ۳۰ ساله به دست می آید) کمتر باشد می توان گفت خشکسالی در آن منطقه رخ داده است. به ویژه اگر این کم شدن بارش در یکی دو سال بعدی تداوم داشته باشد.

ب) خشکسالی زراعتی:

در این نوع خشکسالی میزان ریزش های جوی کمتر از میانگین بارش منطقه نیست اما با توجه به این که نیاز آبی انواع گیاهان متفاوت است، ممکن است بارش ها نیاز آن نوع زراعت یا کشت را تأمین نکنند و منطقه دچار خشکسالی زراعتی شود.

ارتباط میان خشکسالی و نوع اقلیم:

خشکسالی ممکن است در هر نوع آب و هوایی اتفاق بیفتد. برای مثال اگر در یک منطقه مرطوب در شمال ایران که میانگین بارندگی سالانه آن ۲۰۰۰ میلی‌متر است بارش ۱۰۰۰ میلی‌متر رخ دهد خشکسالی رخ می‌دهد و بر خی گونه های گیاهی خشک می شوند. در حالی که همین مقدار ۱۰۰۰ میلی‌متر برای سواحل جنوبی ایران بیش از بارش معمول آن بوده و دوره مرطوب یا تر سالی را پدید می آورد.

چرا خطرات خشکسالی بیش از خشکی هوا است؟

خطرات خشکسالی بیش از خشکی است. زیرا پوشش گیاهی یا زندگی جانوری هر منطقه با نوع آب و هوای آن، خشک یا مرطوب سازگار شده است و وقتی بارش منطقه کمتر از میانگین می شود موجودات زنده نمی توانند با شرایط جدید سازگار شوند.

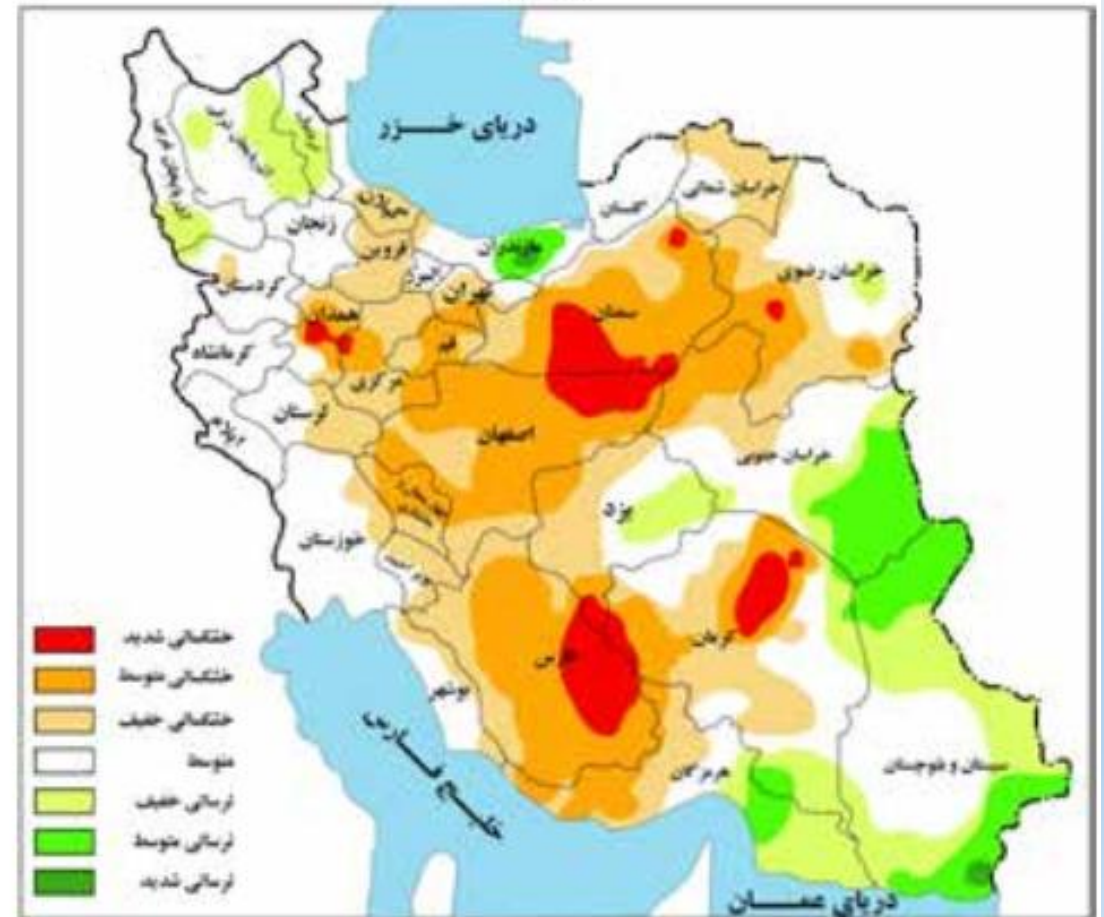
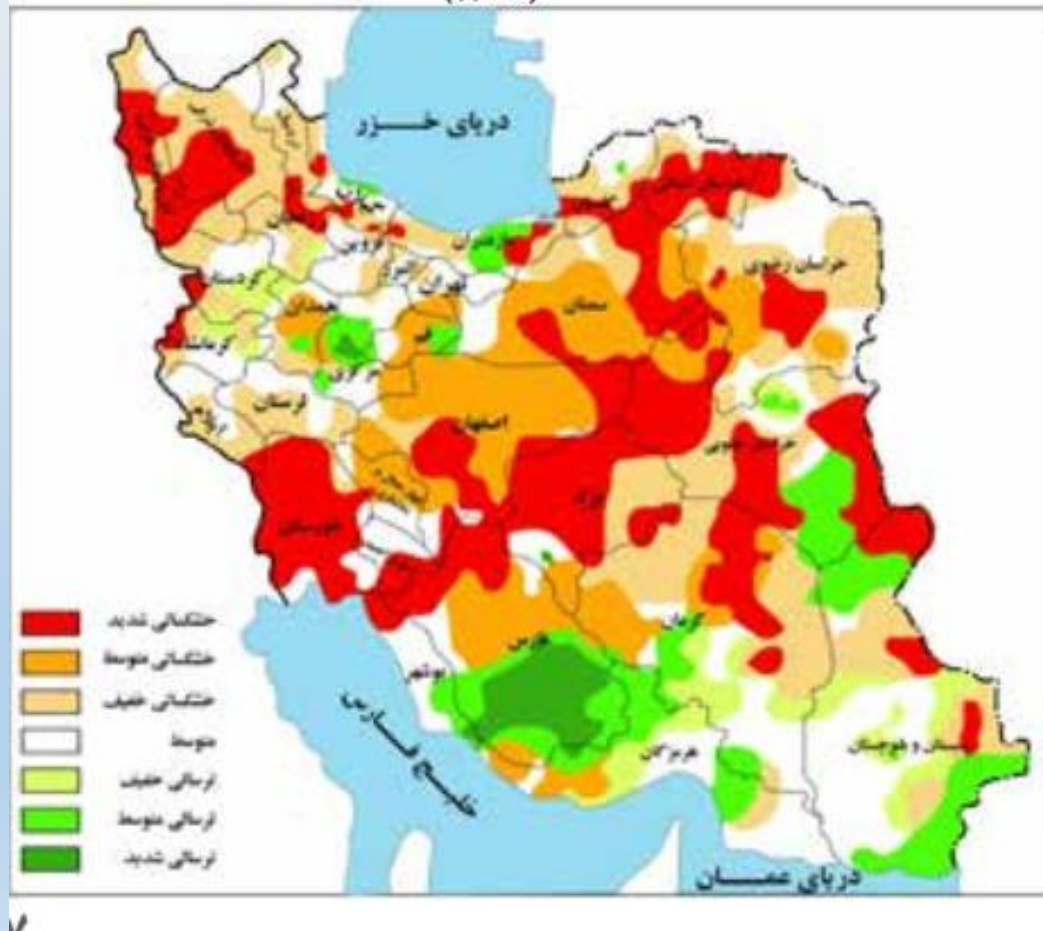
آسیب پذیری مناطق خشک و نیمه خشک در مقابل خشکسالی:

به طور کلی مناطق خشک و نیمه خشک جهان در مقابل خشکسالی ها حساس تر و آسیب پذیرتر هستند. ایران از نظر خطر خشکسالی در بین کشورهای جهان رتبه بالایی دارد.

میزان وسعت منطقه وقوع خشکسالی:

وسعت منطقه وقوع خشکسالی ممکن است در سطح یک ناحیه کوچک، یک استان یا کل یک کشور باشد.

این دو نقشه پهنه بندی خشکسالی آب و هوایی را نشان می دهد. با توجه به دو نقشه زیرپی می بریم مناطقی که دچار خشکسالی می شوند تغییر می کنند و ثابت نیستند. ترسالی نیز زمانی روی می دهد که میزان بارندگی سالانه بیش از حد میانگین بارش در آن منطقه باشد. محدوده های خشکسالی و ترسالی را در دو نقشه مقایسه و تفسیر کنید.



۳۸°E ۴۰°E ۴۲°E ۴۴°E ۴۶°E ۴۸°E ۵۰°E ۵۲°E ۵۴°E ۵۶°E ۵۸°E ۶۰°E ۶۲°E ۶۴°E ۶۶°E

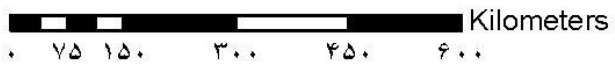


سازمان هواشناسی کشور
I.R. OF IRAN
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION
مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران

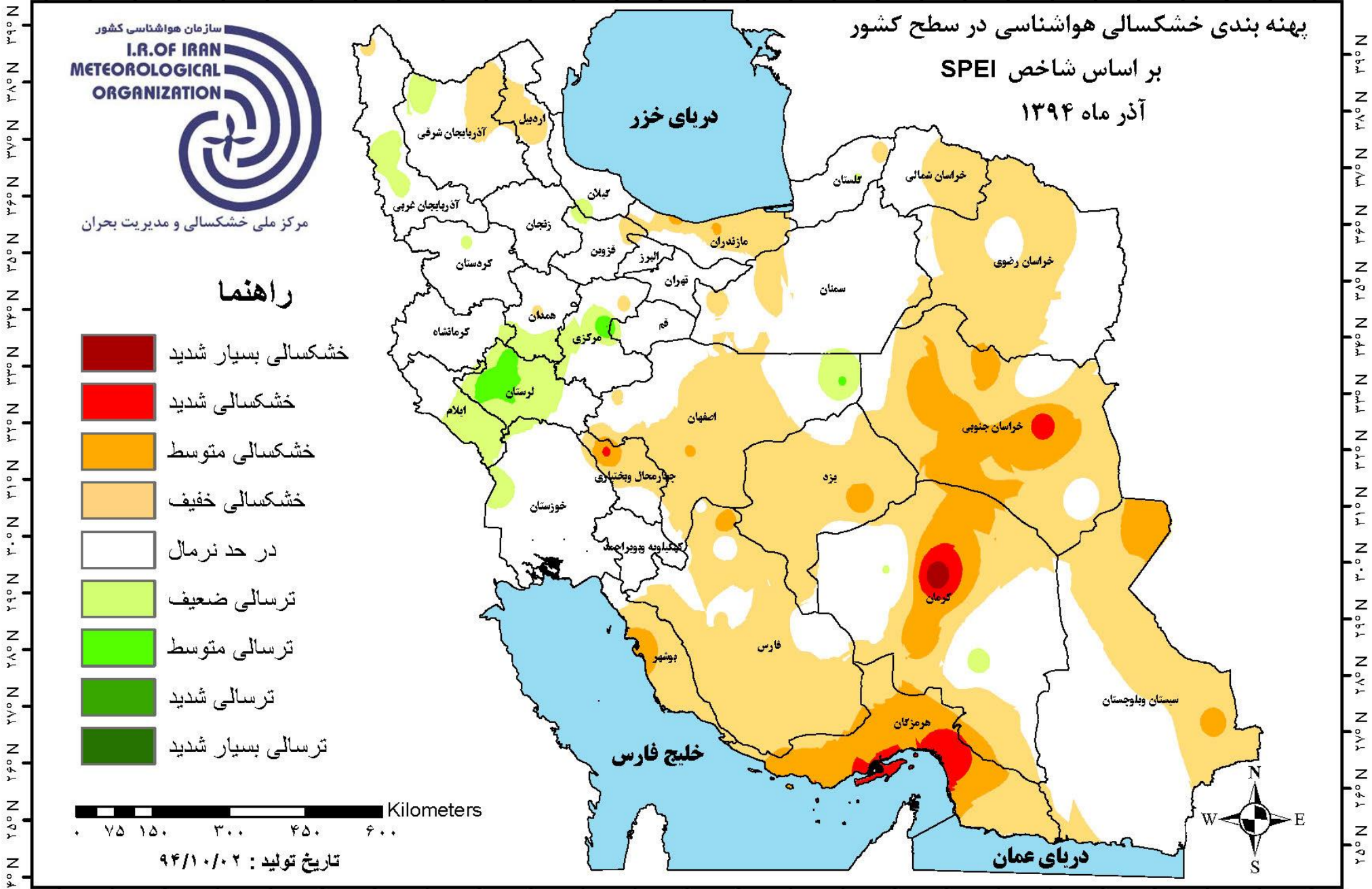
پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPEI آذر ماه ۱۳۹۴

راهنما

- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



تاریخ تولید: ۹۴/۱۰/۰۲



۳۹°N ۳۸°N ۳۷°N ۳۶°N ۳۵°N ۳۴°N ۳۳°N ۳۲°N ۳۱°N ۳۰°N ۲۹°N ۲۸°N ۲۷°N ۲۶°N ۲۵°N
۴۰°E ۴۱°E ۴۲°E ۴۳°E ۴۴°E ۴۵°E ۴۶°E ۴۷°E ۴۸°E ۴۹°E ۵۰°E ۵۱°E ۵۲°E ۵۳°E ۵۴°E ۵۵°E ۵۶°E ۵۷°E ۵۸°E ۵۹°E ۶۰°E ۶۱°E ۶۲°E ۶۳°E ۶۴°E

۳۸° E ۴۰° E ۴۲° E ۴۴° E ۴۶° E ۴۸° E ۵۰° E ۵۲° E ۵۴° E ۵۶° E ۵۸° E ۶۰° E ۶۲° E ۶۴° E ۶۶° E

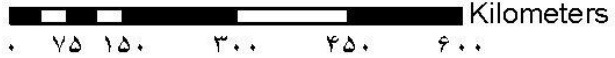


سازمان هواشناسی کشور
I.R.OF IRAN
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION
مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران

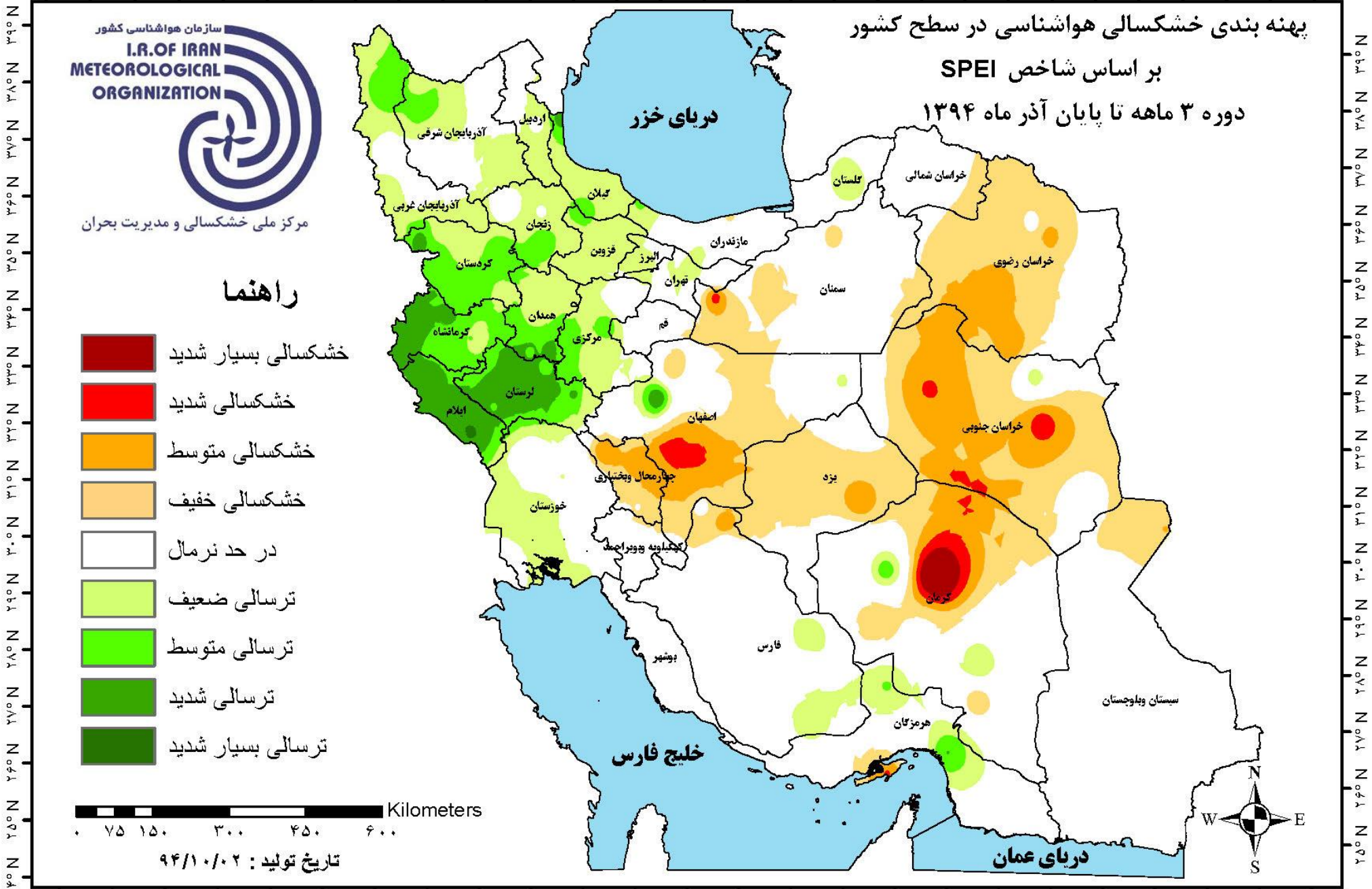
پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPEI دوره ۳ ماهه تا پایان آذر ماه ۱۳۹۴

راهنما

- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



تاریخ تولید: ۹۴/۱۰/۰۲



۲۶۰° N ۲۵۰° N ۲۴۰° N ۲۳۰° N ۲۲۰° N ۲۱۰° N ۲۰۰° N ۱۹۰° N ۱۸۰° N ۱۷۰° N ۱۶۰° N ۱۵۰° N ۲۶۰° E ۴۱۰° E ۴۲۰° E ۴۳۰° E ۴۴۰° E ۴۵۰° E ۴۶۰° E ۴۷۰° E ۴۸۰° E ۴۹۰° E ۵۰۰° E ۵۱۰° E ۵۲۰° E ۵۳۰° E ۵۴۰° E ۵۵۰° E ۵۶۰° E ۵۷۰° E ۵۸۰° E ۵۹۰° E ۶۰۰° E ۶۱۰° E ۶۲۰° E ۶۳۰° E ۶۴۰° E

۳۸°E ۴۰°E ۴۲°E ۴۴°E ۴۶°E ۴۸°E ۵۰°E ۵۲°E ۵۴°E ۵۶°E ۵۸°E ۶۰°E ۶۲°E ۶۴°E ۶۶°E

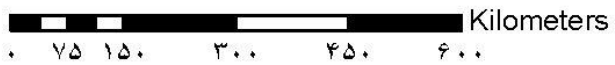


سازمان هواشناسی کشور
I.R. OF IRAN
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION
مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران

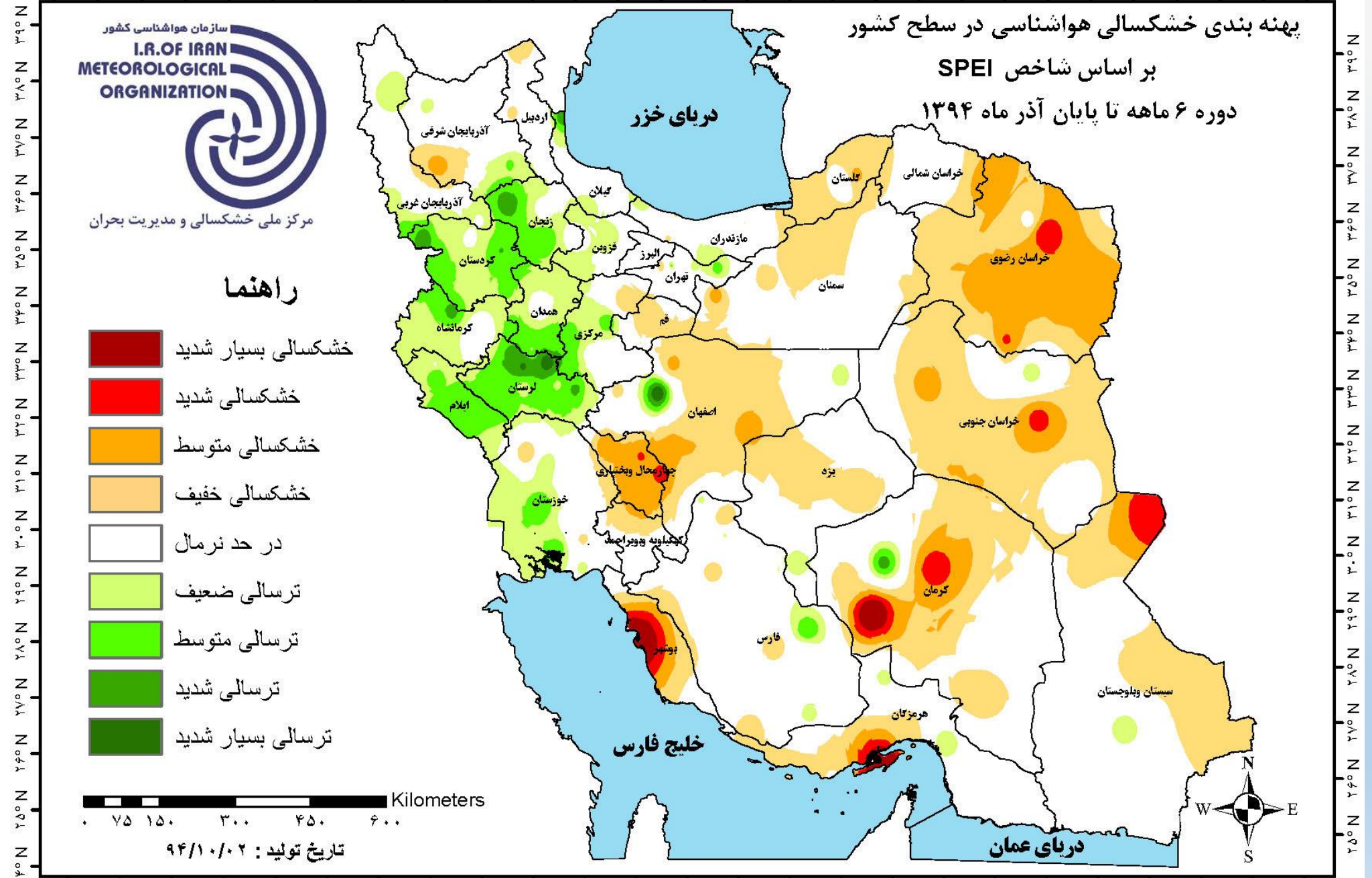
پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPEI دوره ۶ ماهه تا پایان آذر ماه ۱۳۹۴

راهنما

- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



تاریخ تولید: ۹۴/۱۰/۰۲



۳۹°N ۳۸°N ۳۷°N ۳۶°N ۳۵°N ۳۴°N ۳۳°N ۳۲°N ۳۱°N ۳۰°N ۲۹°N ۲۸°N ۲۷°N ۲۶°N ۲۵°N
۴۰°E ۴۱°E ۴۲°E ۴۳°E ۴۴°E ۴۵°E ۴۶°E ۴۷°E ۴۸°E ۴۹°E ۵۰°E ۵۱°E ۵۲°E ۵۳°E ۵۴°E ۵۵°E ۵۶°E ۵۷°E ۵۸°E ۵۹°E ۶۰°E ۶۱°E ۶۲°E ۶۳°E ۶۴°E

۳۸°E ۴۰°E ۴۲°E ۴۴°E ۴۶°E ۴۸°E ۵۰°E ۵۲°E ۵۴°E ۵۶°E ۵۸°E ۶۰°E ۶۲°E ۶۴°E ۶۶°E

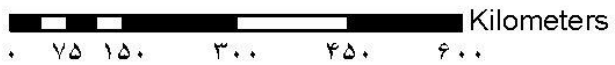


سازمان هواشناسی کشور
I.R. OF IRAN
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION
مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران

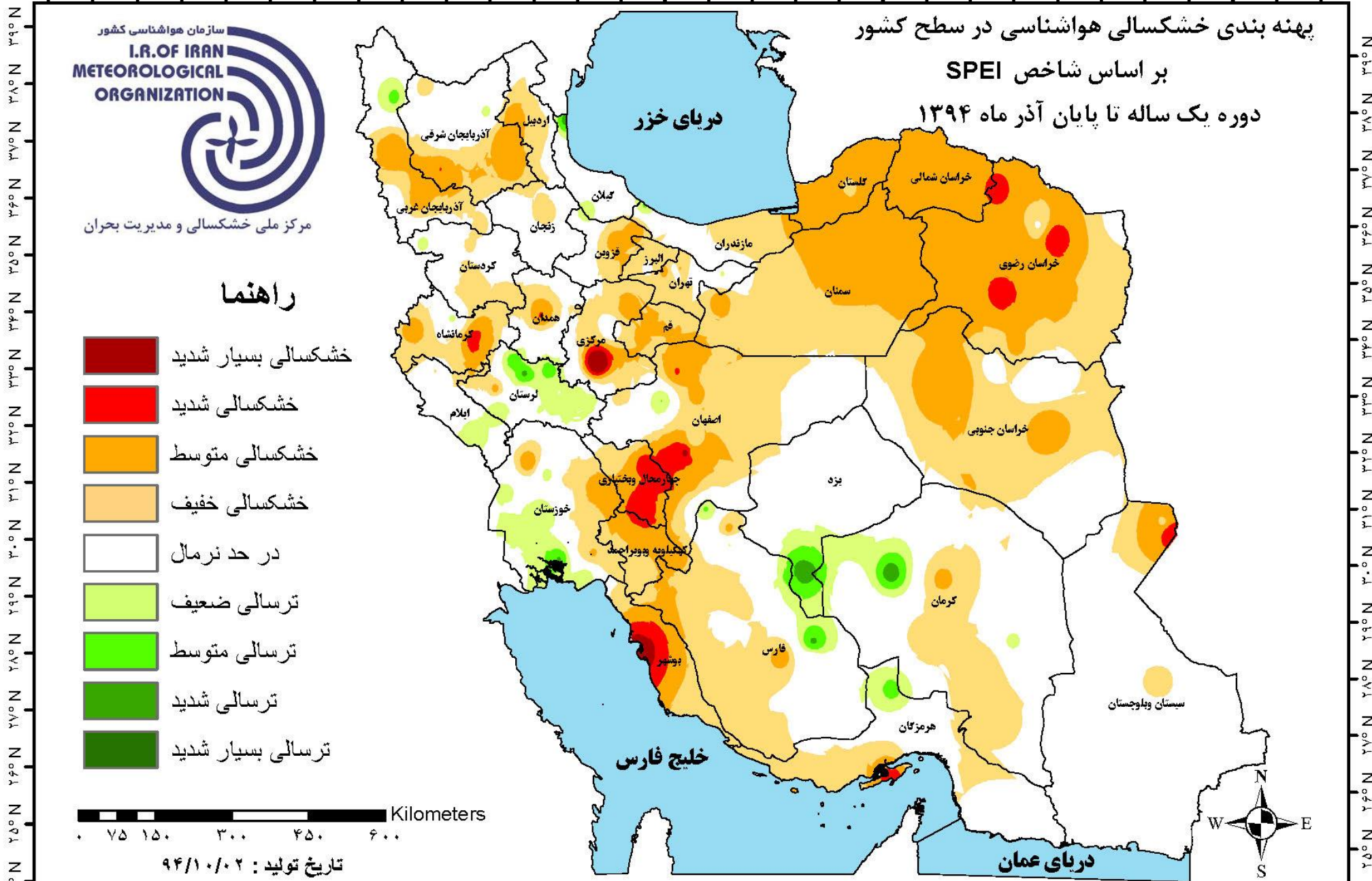
پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPEI دوره یک ساله تا پایان آذر ماه ۱۳۹۴

راهنما

- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



تاریخ تولید: ۹۴/۱۰/۰۲



۳۹°N ۳۸°N ۳۷°N ۳۶°N ۳۵°N ۳۴°N ۳۳°N ۳۲°N ۳۱°N ۳۰°N ۲۹°N ۲۸°N ۲۷°N ۲۶°N ۲۵°N
۴۰°E ۴۱°E ۴۲°E ۴۳°E ۴۴°E ۴۵°E ۴۶°E ۴۷°E ۴۸°E ۴۹°E ۵۰°E ۵۱°E ۵۲°E ۵۳°E ۵۴°E ۵۵°E ۵۶°E ۵۷°E ۵۸°E ۵۹°E ۶۰°E ۶۱°E ۶۲°E ۶۳°E ۶۴°E

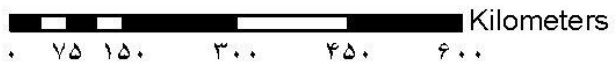
۳۸°E ۴۰°E ۴۲°E ۴۴°E ۴۶°E ۴۸°E ۵۰°E ۵۲°E ۵۴°E ۵۶°E ۵۸°E ۶۰°E ۶۲°E ۶۴°E ۶۶°E



سازمان هواشناسی کشور
I.R. OF IRAN
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION

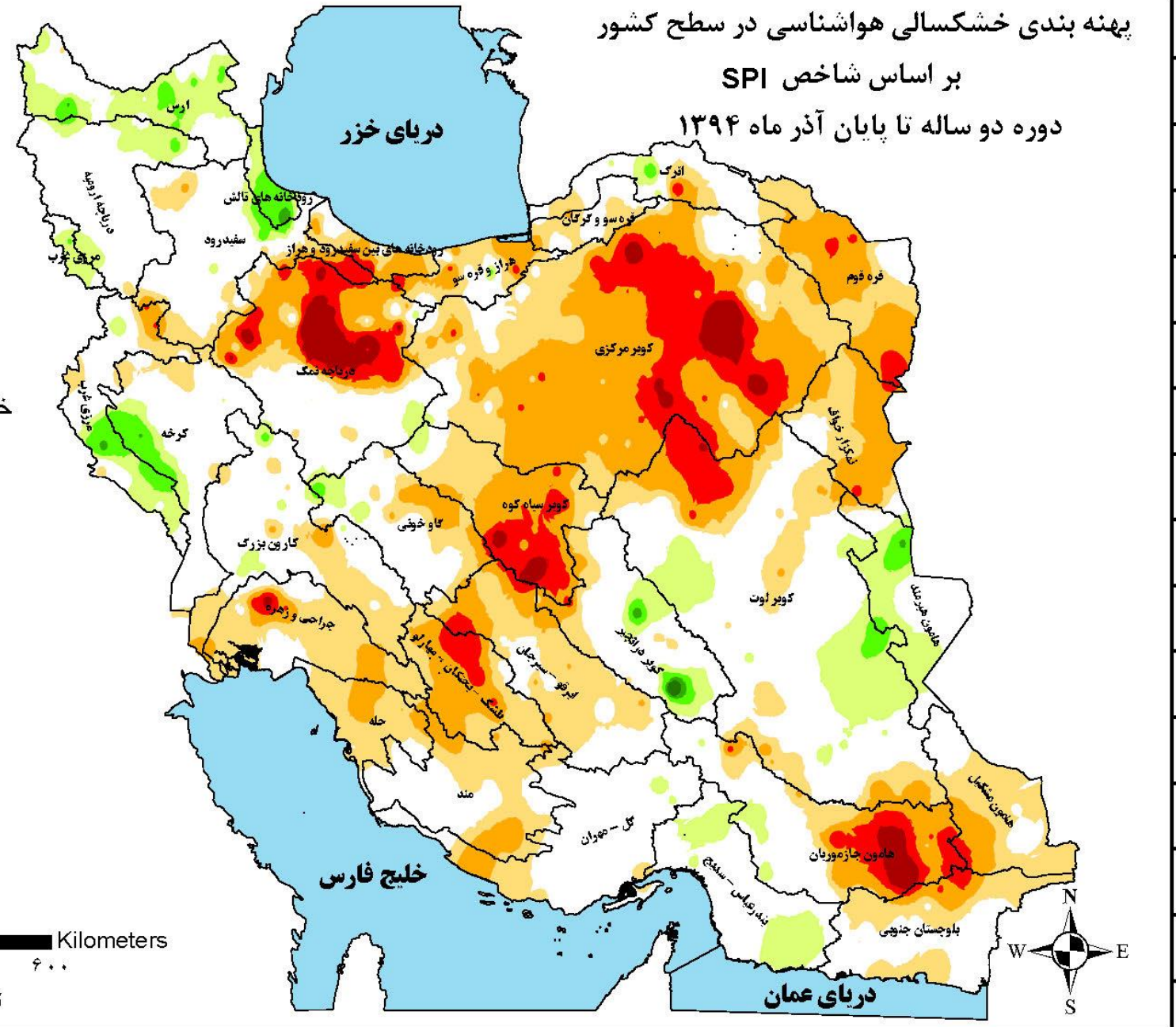
مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران
راهنما

- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



تاریخ تولید: ۹۴/۱۰/۰۶

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPI دوره دو ساله تا پایان آذر ماه ۱۳۹۴



۳۹°N ۳۸°N ۳۷°N ۳۶°N ۳۵°N ۳۴°N ۳۳°N ۳۲°N ۳۱°N ۳۰°N ۲۹°N ۲۸°N ۲۷°N ۲۶°N ۲۵°N

۳۹°N ۳۸°N ۳۷°N ۳۶°N ۳۵°N ۳۴°N ۳۳°N ۳۲°N ۳۱°N ۳۰°N ۲۹°N ۲۸°N ۲۷°N ۲۶°N ۲۵°N

۴۰°E ۴۱°E ۴۲°E ۴۳°E ۴۴°E ۴۵°E ۴۶°E ۴۷°E ۴۸°E ۴۹°E ۵۰°E ۵۱°E ۵۲°E ۵۳°E ۵۴°E ۵۵°E ۵۶°E ۵۷°E ۵۸°E ۵۹°E ۶۰°E ۶۱°E ۶۲°E ۶۳°E ۶۴°E

۳۸°E ۴۰°E ۴۲°E ۴۴°E ۴۶°E ۴۸°E ۵۰°E ۵۲°E ۵۴°E ۵۶°E ۵۸°E ۶۰°E ۶۲°E ۶۴°E ۶۶°E

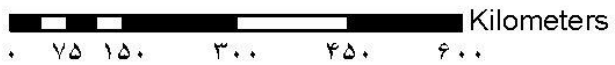


سازمان هواشناسی کشور
I.R. OF IRAN
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION
مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران

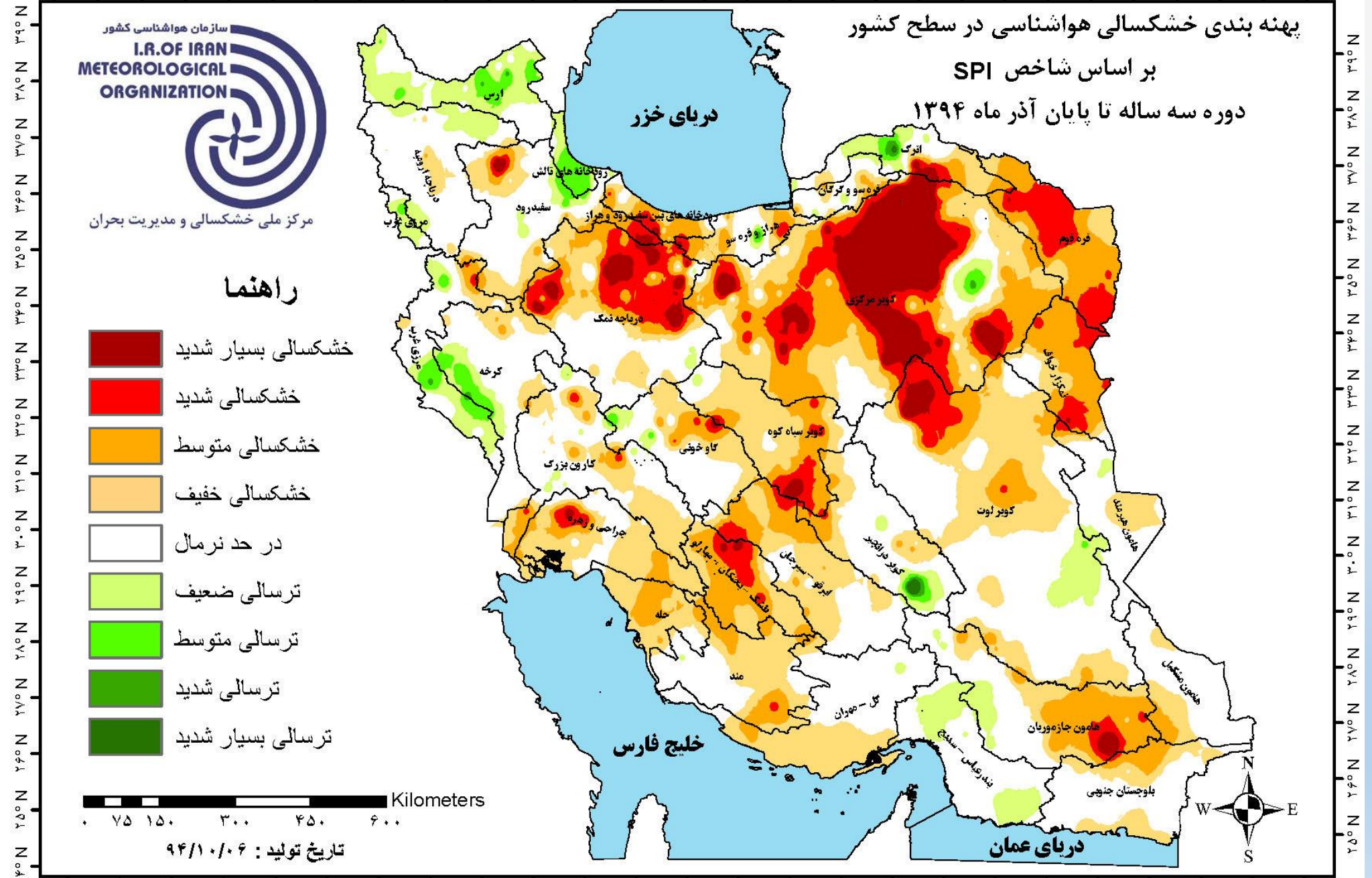
پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPI دوره سه ساله تا پایان آذر ماه ۱۳۹۴

راهنما

- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



تاریخ تولید: ۹۴/۱۰/۰۶



۳۹°N ۳۸°N ۳۷°N ۳۶°N ۳۵°N ۳۴°N ۳۳°N ۳۲°N ۳۱°N ۳۰°N ۲۹°N ۲۸°N ۲۷°N ۲۶°N ۲۵°N
۴۰°E ۴۱°E ۴۲°E ۴۳°E ۴۴°E ۴۵°E ۴۶°E ۴۷°E ۴۸°E ۴۹°E ۵۰°E ۵۱°E ۵۲°E ۵۳°E ۵۴°E ۵۵°E ۵۶°E ۵۷°E ۵۸°E ۵۹°E ۶۰°E ۶۱°E ۶۲°E ۶۳°E ۶۴°E

۳۸°E ۴۰°E ۴۲°E ۴۴°E ۴۶°E ۴۸°E ۵۰°E ۵۲°E ۵۴°E ۵۶°E ۵۸°E ۶۰°E ۶۲°E ۶۴°E ۶۶°E

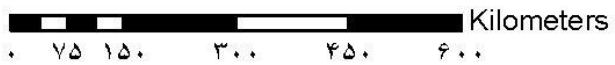


سازمان هواشناسی کشور
I.R. OF IRAN
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION
مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران

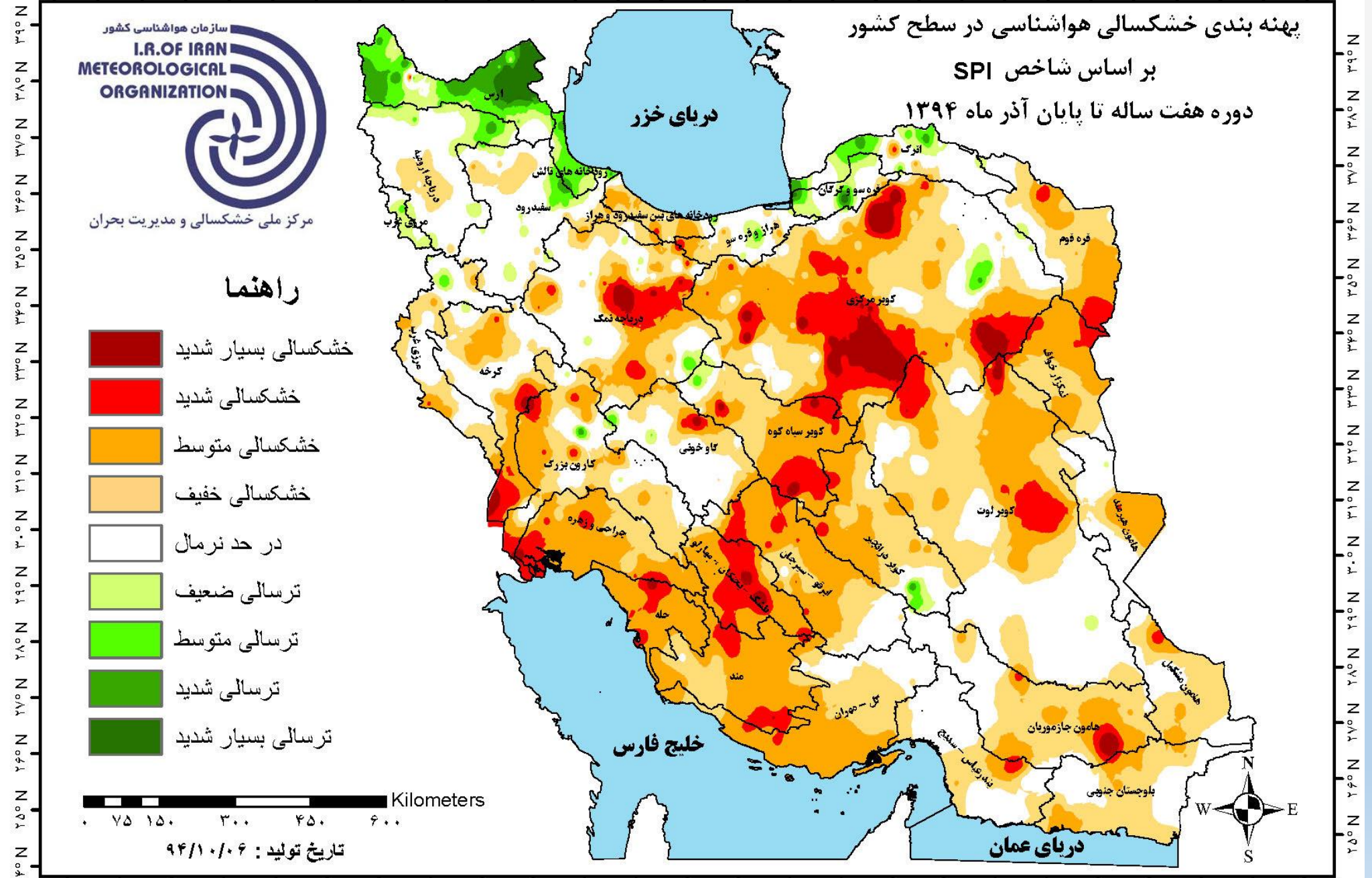
پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPI دوره هفت ساله تا پایان آذر ماه ۱۳۹۴

راهنما

- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



تاریخ تولید: ۹۴/۱۰/۰۶



۳۹°N ۳۸°N ۳۷°N ۳۶°N ۳۵°N ۳۴°N ۳۳°N ۳۲°N ۳۱°N ۳۰°N ۲۹°N ۲۸°N ۲۷°N ۲۶°N ۲۵°N

۳۹°N ۳۸°N ۳۷°N ۳۶°N ۳۵°N ۳۴°N ۳۳°N ۳۲°N ۳۱°N ۳۰°N ۲۹°N ۲۸°N ۲۷°N ۲۶°N ۲۵°N

۴۰°E ۴۱°E ۴۲°E ۴۳°E ۴۴°E ۴۵°E ۴۶°E ۴۷°E ۴۸°E ۴۹°E ۵۰°E ۵۱°E ۵۲°E ۵۳°E ۵۴°E ۵۵°E ۵۶°E ۵۷°E ۵۸°E ۵۹°E ۶۰°E ۶۱°E ۶۲°E ۶۳°E ۶۴°E

کاهش یا از بین رفتن محصولات کشاورزی و بروز قحطی و گرسنگی مهمترین پیامد خشکسالی است.

مهاجرت ساکنان مناطقی که دچار خشکسالی می شوند به سایر مکان ها و تخلیه شدن روستاها

از بین رفتن پوشش گیاهی و جانوران یا مهاجرت برخی گونه ها

کاهش یا خشک شدن ذخایر آب سطحی و زیرزمینی زیر زمینی

افزایش ریزگردها و حرکت آنها به سمت سکونتگاه ها

خشکسالی شدید در شرق ایران

یکی از خشکسالی های شدید که در سالهای ۱۳۴۶ — ۱۳۴۵ در شرق ایران در ناحیه جنوب خراسان و سیستان و بلوچستان رخ داد منجر به قحطی شد و در نتیجه آن عده زیادی از گرسنگی جان دادند. هر چند امروزه به دلیل پیشرفت وسایل حمل و نقل و سازمان های امداد رسان از مرگ و میرهای ناشی از قحطی کاسته شده اما باز هم خشکسالی به ویژه در مناطق فقیر تلفات انسانی را به دنبال دارد.

علل خشکسالی

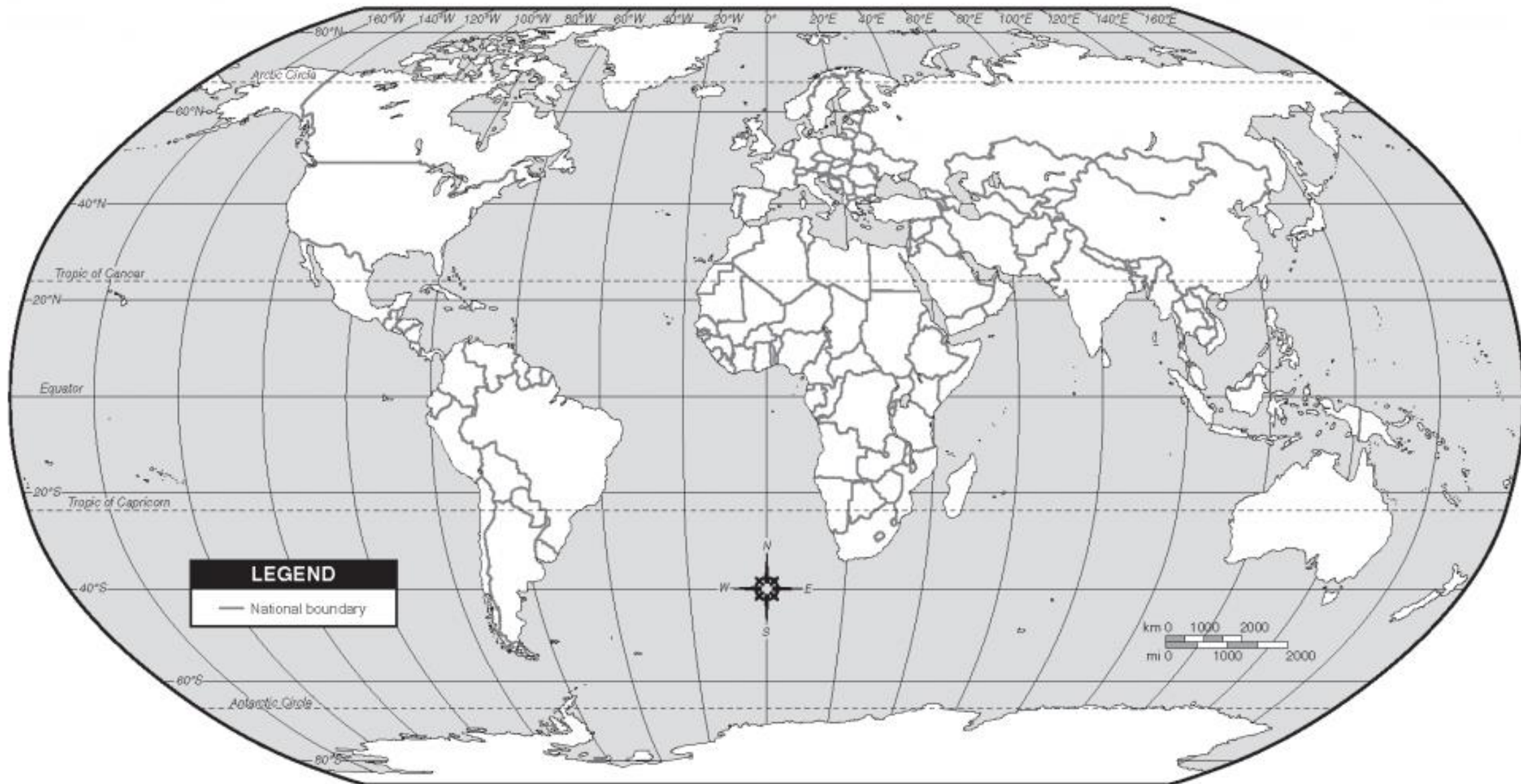
الف) گرم شدن آب و هوای کره زمین و بی نظمی های بارش در نتیجه تغییرات اقلیمی

ب) افزایش جمعیت و افزایش مقدار مصرف آب و عدم مدیریت و بهره برداری صحیح از منابع آب سطحی و زیر زمینی

فعالیت

با جست‌وجو در اینترنت، دربارهٔ وقوع خشک‌سالی و پیامدهای آن در یکی از مناطق ایران یا جهان اطلاعاتی فراهم آورید و در کلاس ارائه کنید.

کار عملی از دانش آموزان بخواهیم به صورت گروهی این کار را انجام دهند.



پیروز باشید
محسن یوسفی
۰۹۱۲۷۵۴۳۳۹۱

همیاری در آموزش جغرافیا

۰۱۰۴۶۳۲۱۰۲۰۰۶

۶۰۳۷۶۹۷۴۶۵۷۹۵۰۵۹