

Iespējams, ka pirms 65 miljoniem gadu Zemē ietriecās apmēram 10 kilometrus liels asteroīds, kas sekundāri izraisīja krasu bioloģiskās daudzveidības samazināšanos uz planētas un dinozauru izmiršanu.



Docents Jānis Zaļoksnis

Dabas katastrofas

Kas ir dabas katastrofas?

Dabas katastrofas ir ekstremāli ģeofizikāli notikumi, bioloģiski procesi un lielas tehnoloģiskas avārijas, kas ir saistītas ar milzīgas enerģijas izdalīšanos vai materiālu pārvietošanos, kas rada lielus un neparedzētus draudus dzīvībai un var nodarīt ievērojamu kaitējumu materiālām vērtībām un videi

Dabas stihija - ļoti spēcīga, postoša dabas parādība.

Dabas katastrofa - pēkšņa, liela dabas parādības izraisīta nelaime vai posts.

Arī cilvēku nepārdomātas darbības radītās briesmas var apdraudēt dzīvību un veselību, vai nodarīt kaitējumu videi un īpašumam un kopumā negatīvi ietekmēt gan sabiedrību, gan vidi

Briesmas var skart:

Cilvēkus:

nāve, ievainojumi,
slimības, stress

Īpašumus:

zaudējums, bojājums,
ekonomisks kaitējums

Vidi:

piesārņojums, floras
un faunas zudumi,
pievilcības zudumi

DABAS KATASTROFAS

Dabas katastrofa ir **tragēdija** cilvēkiem, dabai un radītajām vērtībām. Arī cilvēku nepārdomātas darbības radītās briesmas var apdraudēt dzīvību un veselību, vai nodarīt kaitējumu videi un īpašumam.

Briesmas, kas skar teritorijas, kuras ir mazapdzīvotas, nevar radīt katastrofālas sekas lielām ļaužu masām.

Attīstošās valstīs, kurās ir liels iedzīvotāju blīvums, par katastrofām nākas maksāt milzu cenu, jo vairāk kā 95 % nāves gadījumu notiek tieši tur. Arī katastrofu radītie zaudējumi ir **reizes divdesmit lielāki** nekā industriāli attīstītās valstīs, vērtējot procentos no nacionālā kopprodukta.

Analīzes parāda, ka **vairumā gadījumu cietušie paši ir vainojami nelaimē**, jo dažādu iemeslu dēļ tie ir atradušies ietekmes zonā. Līdz ar to priekšplānā izvirzās riska analīzes un profilaktiskie jautājumi.

Cilvēku ievainojamību izraisa nepietiekamā ārkārtas situāciju vadība, kas pilnībā nenovērš ne vien tiešu fizisku ietekmi, bet rada arī ievērojamu kaitējumu īpašumam un materiālajām vērtībām.

Dabas katastrofu veidi

Nozīmīgākās dabas katastrofas un antropogēnās nelaimes ir šādas:

Autoavārijas	Epidēmijas	Plūdi
Avārijas ar ķīmiskajiem savienojumiem	Insektu invāzijas	Sabiedrības nemieri
Bads	Karstuma vai aukstuma viļņi	Sausums
Cikloni, orkāni, taifūni, vētras	Lavīnas un noslīdeņi	Ugunsgrēki
Cunami	Personu pārvietošana vai pārvietošanās	Vulkānu izvirdumi
		Zemestrīces

Daži fakti par katastrofām pasaulē:

- Pēdējo 1000 gadu laikā apmēram 100 000 dabas katastrofās ir gājuši bojā vismaz 15 miljoni cilvēku
- Divdesmitā gadsimta otrajā pusē ir bijušas 250 ievērojamas dabas katastrofas
- Vairāk kā 1 miljardam cilvēku ir nodarīts kāds kaitējums, kā arī ir radušies milzīgi materiālie zaudējumi
- Gadā pasaules ekonomika vāji attīstītās valstīs dabas stihiju dēļ zaudē apmēram 30 miljardus latu

VIDES BĪSTAMĪBA

70.- gados dabas nelaimes kļuva iespaidīgākas – ilgais sausums Centrālajā Āfrikā, Peru anšovu populācijas krasa samazināšanās, 1975. - 1976. gada sausums ziemeļrietumu Eiropā, 1976. – 1978. gada bargās ziemas Ziemeļamerikā.

Šīs stihijas parādīja, cik **jutīgas ir kļuvušas atsevišķas, pat ekonomiski attīstītas valstis** pret stihijām. Savukārt 1970. gada drausmīgais ciklons Bangladešā un 1976. gada zemestrīce Ķīnā parādīja, ka **pat vāji attīstītas valstis, ja tās balstās uz humāniem principiem, var diezgan ātri atgūties no milzīgiem zaudējumiem.**

80.- gadi nāca ar jauna veida nelaimēm un jauniem risinājumiem. Vairāk tika uzsvērtā **korelācija starp vāju ekonomiskās attīstības līmeni un stihiju graužošo efektu**, īpaši Trešajā pasaulē. Attīstītās valstīs par nopietnu draudu kļuva rūpnieciskās avārijas – sprādziens Fliksboro (AK) 1974., dioksīna noplūde Saveso (Itālija) 1976., kodolavārija Three Mile Island (ASV) 1979. gadā.

Par pagrieziena punktu kļuva **metilizocianāta noplūde Bhopalā** (Indija) 1984. gadā. Tas lika paplašināt starpdisciplināros pētījumus, kā arī sāka mazināt atšķirības starp dabas un antropogēnām briesmām.

Dabas zinātnieki joprojām orientējās uz pašiem dabas procesiem, to būtību, norises mehānismu un biežumu.

Sociālo zinātņu skola orientējās uz atbildes reakcijas modeļu veidošanu. Tas neapmierināja lēmumu pieņēmējus, kuriem bija nepieciešamas rekomendācijas problēmas risinājumam, nevis teorētiskas diskusijas.



Plūdi Bangladešā



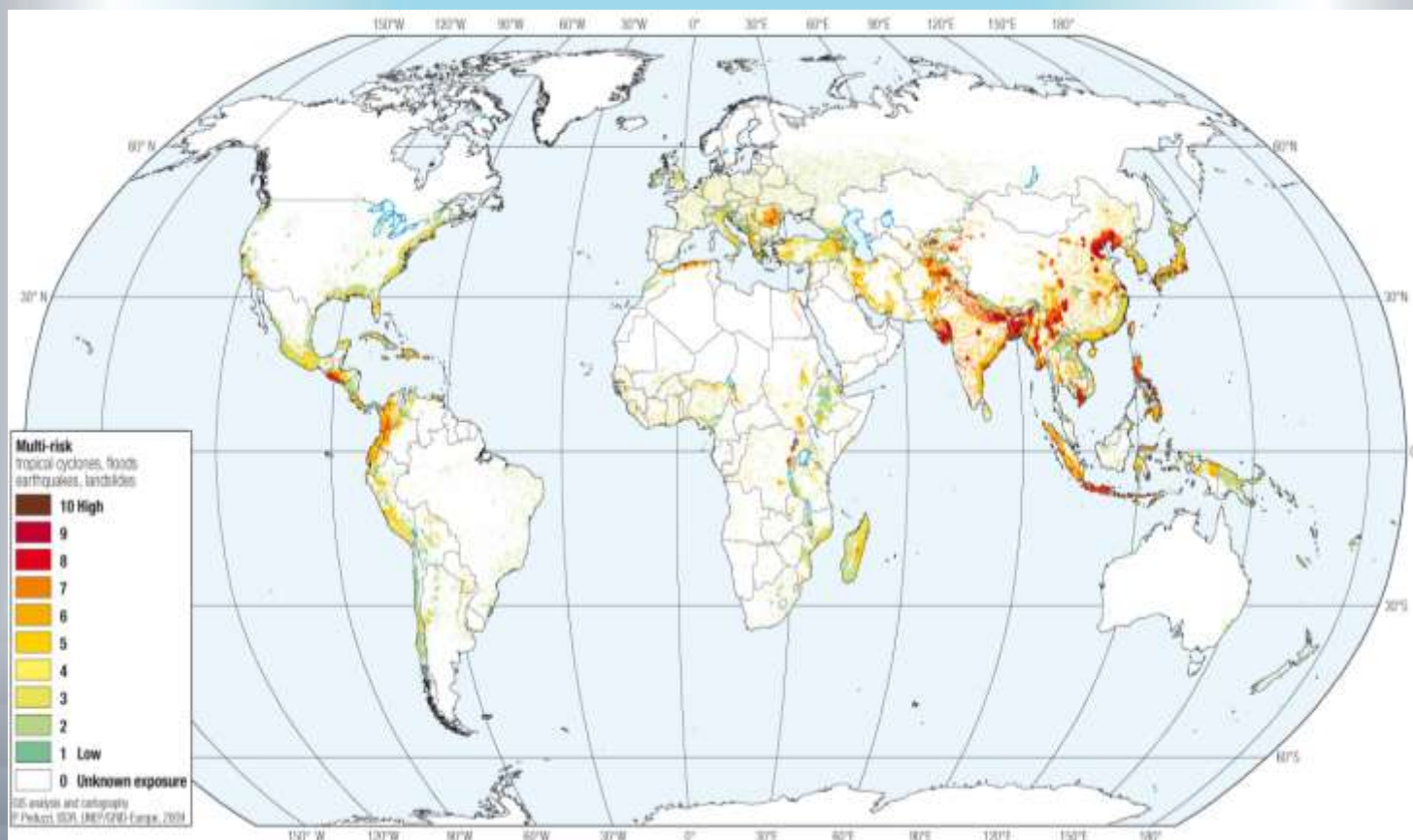
Orkāna Berta postījumi
Z. Karolīnā (ASV) 1996. gadā

Desmit lielākās dabas katastrofas Eiropā no 1980. līdz 2008. gadam pēc cietušo skaita

Valsts	Katastrofa	Gads	Cietušo skaits
Spānija	Sausums	1990	6 000 000
Francija	Vētra	1999	3 400 000
Albānija	Sausums	1989	3 200 000
Moldova	Vētra	2000	2 600 000
Ukraina	Plūdi	1995	1 700 000
PSRS	Zemestrīce	1988	1 642 000
Maķedonija	Meža ugunsgrēki	2007	1 000 000
Krievija	Sausums	2003	1 000 000
Lietuva	Vētra	1993	780 000
Krievija	Plūdi	1994	775 500

Dabas katastrofu sadalījums pasaulē

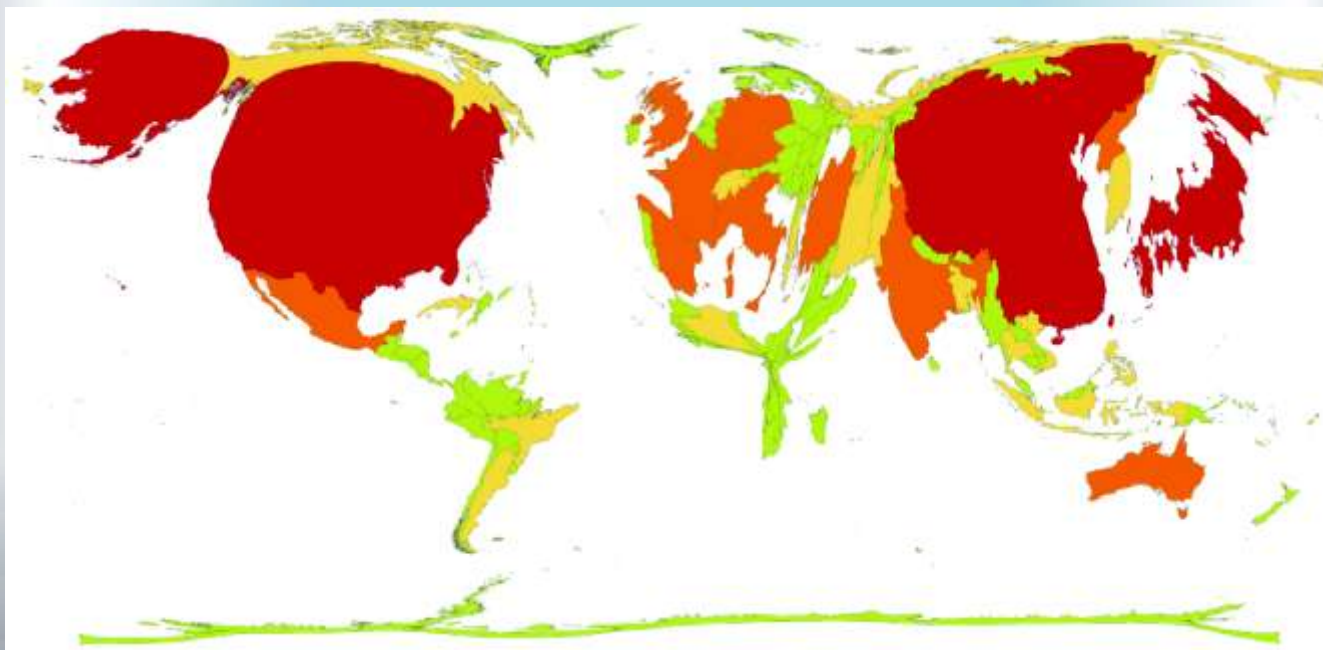
Neskatoties uz to, ka ir panākts zināms progress samazinot dabas stihiju upuru skaitu labklājības zemēs, pasaulē kopumā joprojām palielinās nāves gadījumu absolūtais skaits un ekonomiskais kaitējums



Dabas katastrofu sadalījums pasaulē pēc dzīvības zaudēšanas varbūtības

Ekonomiskie zaudējumi

Pasaules ekonomika darbojas pretēji attīstošos valstu vēlmēm, tādējādi palielinot dabas stihiju risku, jo lielākajā daļā attīstošos valstu eksporta peļņa tiek iegūta par primārajiem dabas resursiem: tā vietā, lai izvērstu ilgtspējīgas attīstības programmas, nākas noplicināt savas dabas bagātības un vides resursus



Dabas katastrofu gada vidējie ekonomiskie zaudējumi pasaules valstīs 1980.-2008.g. (valstu izmēri ir izmainīti atbilstoši gada vidējiem ekonomiskajiem zaudējumiem)

Dabas katastrofu raksturojums

(1980. - 2008.)

	Katastrofu skaits	Bojā gājušo skaits	Cietušo skaits	Ekonomiskie zaudējumi, Ls
Sausums	410	558 565	1 551 455 112	38 474 744 000
Vētras	1 211	402 911	496 639 560	266 685 437 000
Zemestrīces	706	385 630	136 333 515	175 539 877 500
Cunami	18	229 551	2 481 879	5 023 000 000
Plūdi	2 887	195 843	2 809 481 489	198 666 942 500
Epidēmijas	1 039	183 278	19 411 394	0
Karstuma viļņi	126	89 889	4 614 411	10 994 929 500
Vulkānu izvirdumi	140	25 197	4 080 791	1 435 384 500
Nogruvumi	366	20 008	7 031 523	3 030 000
Tornado	182	4 780	12 710 204	15 755 330 500
Lavīnas	73	3 532	69 637	403 745 000
Mežu un stepju ugunsgrēki	294	1 666	5 766 092	21 403 352 500
Insektu invāzijas	75	0	2 200	114 600 000

DABAS STIHIJU KLASIFIKĀCIJA

	Vienkārši elementi	Kombinēti elementi
1.	ATMOSFĒRAS	FAKTORI
	pārmērīgas lietusgāzes	orkāni
	apledojums	sniega vētras
	krusa	negaisi
	spēcīgi sniega nokrišņi	sasalstošs lietus
	liels vēja ātrums	tornado
	ekstremālas temperatūras	karstuma vai aukstuma viļņi
2.	HIDROSFĒRAS	FAKTORI
	plūdi	plūdi upēs, ezeros
	plūdi	aizsprostu avārijas
	plūdi	jūras vētru dēļ
	plūdi	paaugstinoties jūras līmenim
	viļņi	piekrastes erozija
	sausums	nokrišņu deficīts
	šļūdoņi	ledāju noslīdeņi
3.	ĢEOLOĢISKIE	FAKTORI
	iežu vai augsnes masu pārvietošanās	noslīdeņi, dubļu lavīnas
	sniega masu pārvietošanās	sniega lavīnas un nogruvumi
	zemestrīces	zemes virskārtas svārstības, cunami
	ātra nogulumiežu pārvietošanās	erozija, sanesu veidošanās

Dabas katastrofu raksturojums

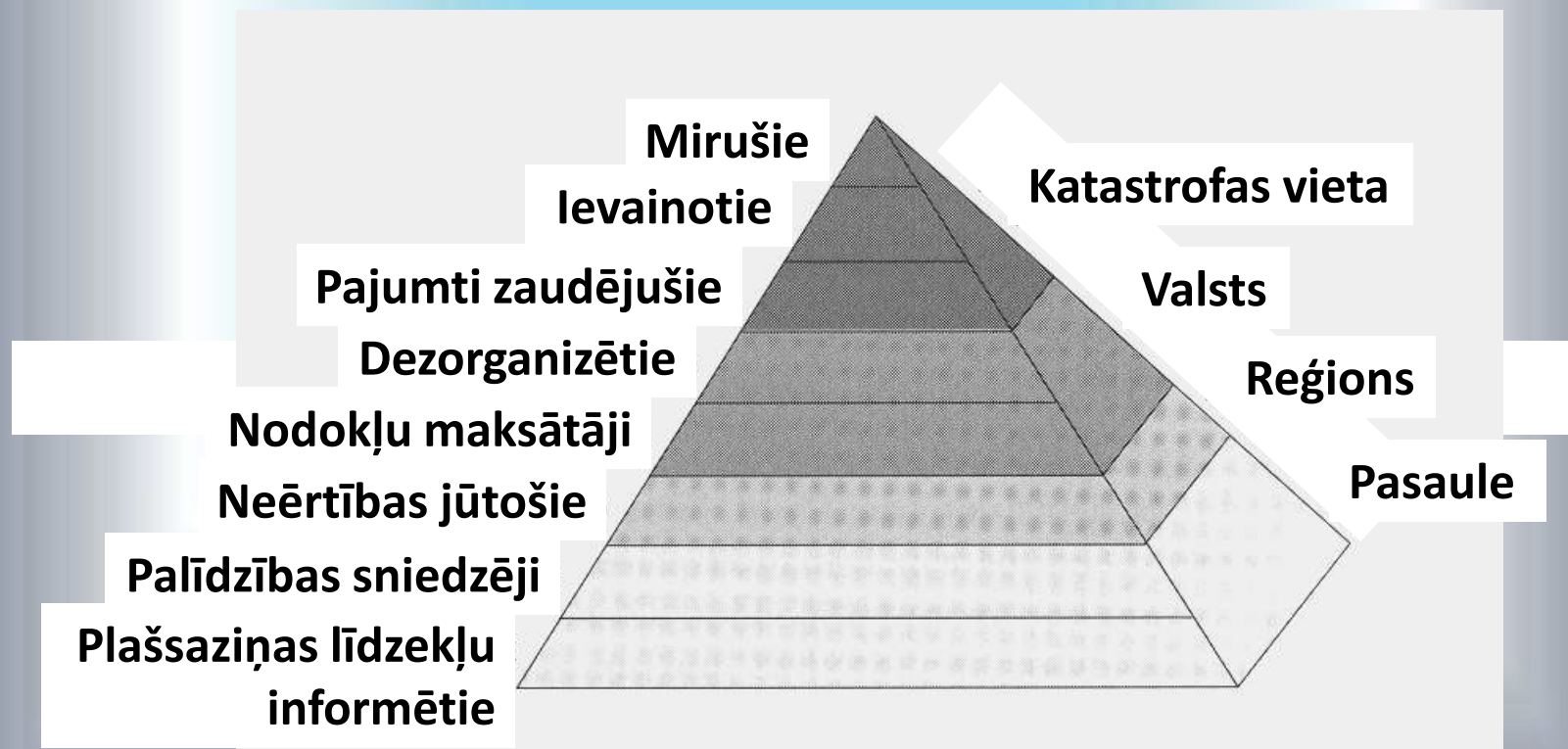
No 1980. līdz 2008. gadam Eiropā un no 1999. līdz 2006. gadam Latvijā

	Eiropa	Latvija
Katastrofu skaits	1 190	7
Bojā gājušo skaits	121 644	82
Bojā gājušo skaits, vidēji gada laikā	4 195	10
Cietušo skaits	33 031 632	102
Cietušo skaits, vidēji gada laikā	1 139 022	13
Ekonomiskie zaudējumi, <i>Ls</i>	133 459 462 000	162 750 000
Ekonomiskie zaudējumi, vidēji gada laikā, <i>Ls</i>	4 602 051 000	20 344 000



Dabas stihiju ietekmes piramīda

Dabas stihiju ietekme skar ļoti plašu personu loku: ne tikai tieši cietušos katastrofas zonā, bet arī visu pasaules sabiedrību, kas gatava palīdzēt, tikko saņem ziņu par nelaimi no plašsaziņas līdzekļiem



Dabas stihijas ietekmes piramīda parāda, kāda ir saistība starp katastrofas vietu un pasauli, ņemot vērā iesaistītās personas, līdzekļus un institūcijas

Cilvēku ievainojamība

Pat, ja kaitējums, kas tiek nodarīts īpašumam vai videi var būt ļoti liels ekonomiskā un sociālā izpratnē, tomēr **tiešu dzīvības apdraudējumu cilvēki uztver kā daudz bīstamāku**

Dabas stihijas risks var mainīties laika gaitā līdz ar izmaiņām fizikālās ekspozīcijas ziņā un cilvēka jutīguma noteiktā atrašanās vietā, kaitējuma robežas iezīmē divas dimensijas – **apjoms**, kuru nosaka kā maksimālo novirzi no robežas un kaitīgās ietekmes **ilgums**

Cilvēku ievainojamību bieži vien izraisa nepietiekamā ārkārtas situāciju vadība: nelaime notiek, ja briesmas skar nesagatavotos, un tāpēc vieglāk ievainojamos

Cilvēki ir visjutīgāki pie **tolerances robežām**, kad nelielas fizikālas izmaiņas var radīt lielu sociāli-ekonomisku ietekmi

Dabas katastrofu fizikālās izpausmes

Dabas katastrofu sekas var būt
tiešas un netiešas:

Tiešie efekti ir sekas, kas parādās nekavējoties pēc katastrofas – nāve, ievainojumi, ekonomiskie zaudējumi sagrūstot ēkām zemestrīces laikā

Netiešie efekti parādās vēlāk un tos dažkārt ir grūti identificēt un sasaistīt ar katastrofu, piemēram, garīgās slimības, kas attīstās pēc šoka, smaga zaudējuma un nepieciešamības pārvietoties uz citu vietu

Materiālie efekti ir tie, kuriem ir iespējams noteikt zaudējumus monetārā izteiksmē, piemēram, sabojātā īpašuma atjaunošanai nepieciešamie līdzekļi

Nenosakāmie efekti – kaut gan tie ir reāli, tomēr tiem nav iespējams noteikt apjomu naudas izteiksmē: cilvēka dzīvības zaudējums ir konstatējams medicīniski un juridiski, bet tā ekonomiski-finansiālās vērtības noteikšana ir sarežģīta

Dabas katastrofu novērtējums

Dabas stihijas **atkārtošanās laiks** ir vidējais laika periods starp divām sekojošām dabas stihijām

Dabas stihijas graužošais potenciāls ir koncentrēts nelielā skaitā lielu, bet retu notikumu, piemēram, starp pagājušā gadsimta laikā notikušajām zemestrīcēm, tikai piecās lielākajās bojā gājušo kopskaits bija tik pat liels, kā visās pārējās

Vairumam dabas stihiju var izmērīt kādu fizikālo parametru un veidot atbilstošu zinātniski pieņemamu skalu, piemēram:

- Zemestrīces raksturo pēc Rihtera skalas
- Tornado raksturo pēc Fudžitas skalas
- Orkānus (viesuļvētras) raksturo pēc Saffira-Simpsona skalas

Potenciālais apdraudējums

Visbīstamākās ir vietas ap **tektoniskajiem lūzumiem** – parasti tie ir augsti kalni, kuros notiek tektoniskie vai vulkāniskie procesi un iespējamās spēcīgas lietūs gāzes, kā arī zemas piekrastes joslas; iedzīvotāju skaita palielināšanās šādās vietās ievērojami palielina risku

Apmēram puse pasaules iedzīvotāju ir apmetušies 60 km joslā no **piekrastes** un ļoti daudzi lielu **upju deltās**, kas ir pakļautas spēcīgiem plūdiem gan no jūras, gan sauszemes puses

Pasaulē dabas stihijām ir pakļauti apmēram 25% iedzīvotāju, tomēr vairākums dzīvo attīstošās valstīs, kur valda nabadzība, diskriminācija un politiskās aizsardzības trūkums

Sabiedrības riska grupas

Jutīguma kritiskais faktors ir pieeja resursiem vai nu mājsaimniecības vai indivīda mērogā, jo no tā ir atkarīgs vai tiks saglabāta dzīvība un pasargāta manta

Riska lielums ir atkarīgs arī no cilvēku **fiziskajām iespējām**: nabadzīgie vai bezpalīdzīgie cilvēki vecuma, dzimuma, veselības vai etniskās izcelsmes dēļ ir salīdzinoši vājāk pasargāti dabas stihijas gadījumā

Labi nodrošinātas ģimenes, kurām ir pieeja kapitālam, zemei, iekārtām un aprīkojumam un, kuras var piesaistīt speciālistus, daudz vieglāk spēj pārdzīvot dabas katastrofas

Pieeja informācijai un sociālo komunikāciju tīkls arī palīdz saņemt palīdzību no ārienes un palielināt izdzīvošanas iespējas

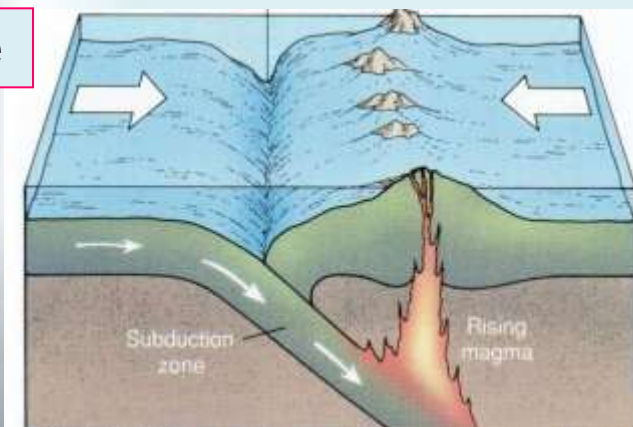
Zemestrīces

Zemestrīces un vulkānu izvirdumi notiek galvenokārt ap litosfēras plātņu saskares robežām

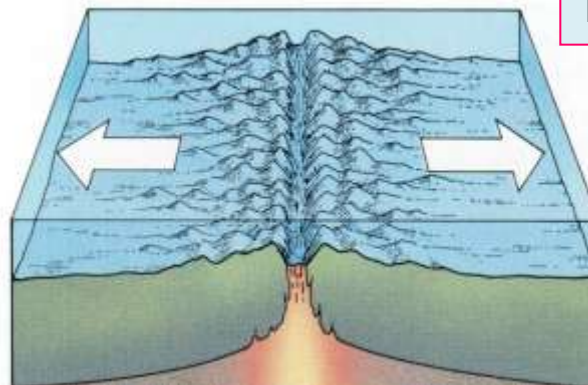
Pēc litosfēras plātņu tektonikas teorijas no 6 km līdz aptuveni 200 km biezais, cietais Zemes ārējais apvalks, litosfēra, sastāv no dažāda izmēra plātnēm, kuras:

- Vietām virzās viena prom no otras – **divergē**
- Citur virzās viena pretī otrai – **konverģē**
- Paslīd viena zem otras vai virzās viena gar otru

Divergence

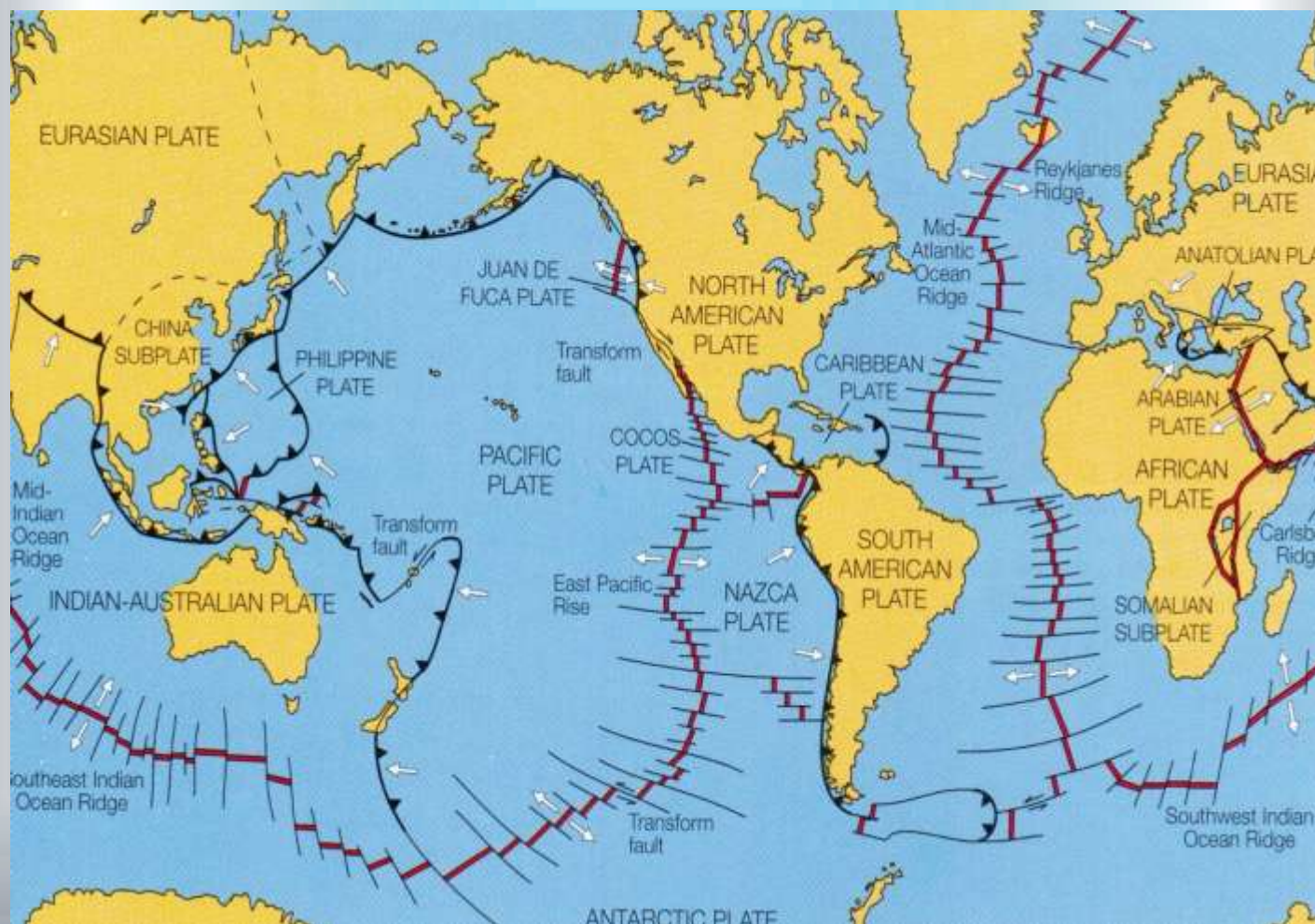


Konverģence



Visvairāk un visspēcīgākās zemestrīces notiek pie plātņu konverģentajām robežām

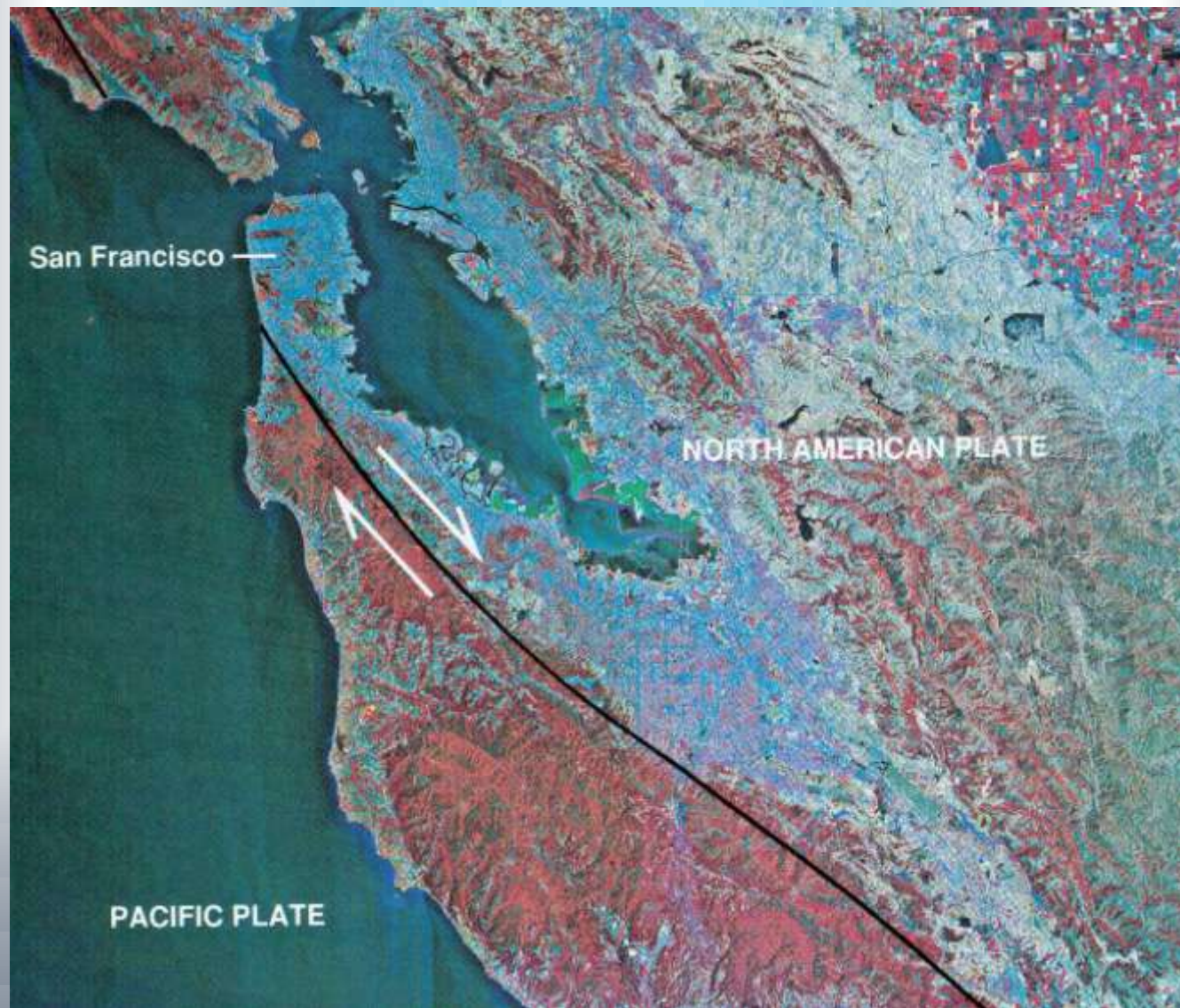
Zemes litosfēras plātņu karte



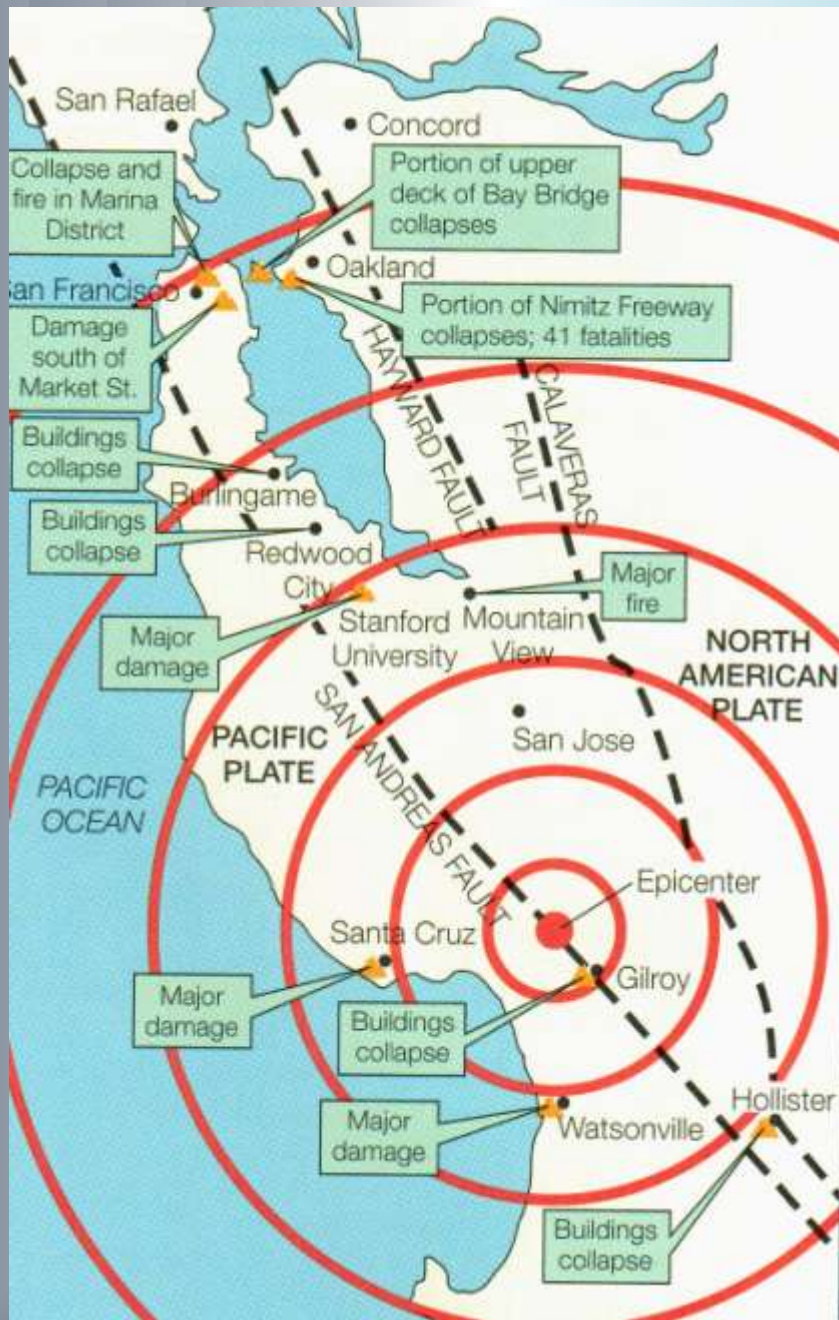
Plātņu diverģentās robežas
ir Atlantijas okeāna
vidusgrēdā, Sarkanā jūrā

Plātņu konverģentās robežas ir
Himalaju kalnos, Japānas salās,
Andu un Kordiljeru kalnos

San Andrea lūzuma līnija Kalifornijā

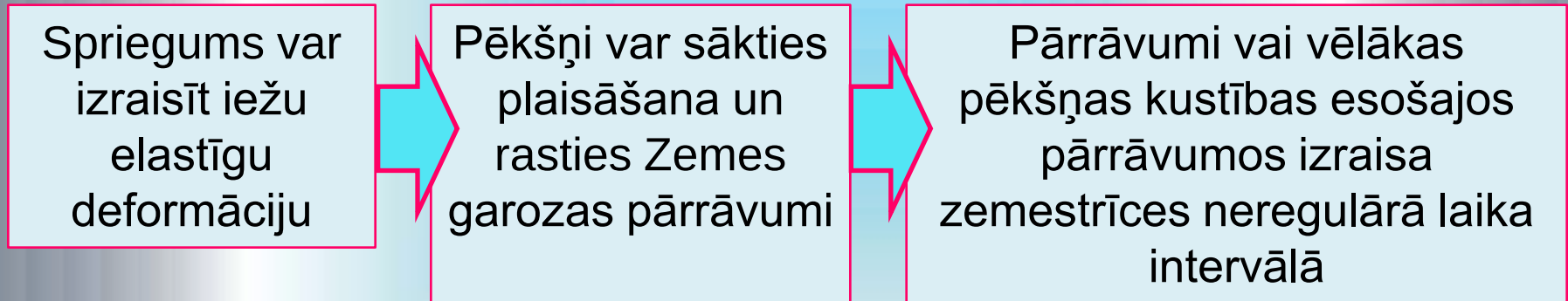


Zemestrices



Zemestrīču rašanās

Zemestrīces ir Zemes iekšējo procesu sekas:



Zemestrīces var izraisīt ne vien procesi litosfērā, bet arī kodolieroču izmēģinājumi un šķidro atkritumu iesūkšanās dziļi pazemē, jo tas iniciē seismisko aktivitāti

Zemestrīces parasti raksturo ar diviem parametriem – **hipocentru un epicentru:**

- Hipocentrs ir sākotnējās seismiskās kustības punkts, bet epicentrs – punkts virszemē tieši virs tā
- Epicentrs ne vienmēr atrodas pārrāvumā, jo pārrāvums ne vienmēr sasniedz virszemi un ne vienmēr ir vertikāls, tādējādi, atrodas kādā noteiktā attālumā no epicentra

Zemestrīču stipruma noteikšana

Zemestrīces stiprumu var noteikt, izmantojot Rihtera skalu: zemestrīces spēks tiek izteikts ar izdalītās enerģijas lielumu, ko var mērīt pēc seismogrāfa rādītāja amplitūdas apjoma

Zemestrīču
vērtējums
pēc Rihtera
skalas:

Maznozīmīga: līdz 4 ballēm

Neliela: 4-5 balles

Kaitējoša: 5-6 balles

Destruktīva: 6-7 balles

Spēcīga: 7-8 balles

Graujoša: virs 8 ballēm

Katrā nākošajā Rihtera skalas vienībā enerģijas izdalīšanās ir apmēram 30 reizes lielāka:

destruktīvas zemestrīces gadījumā izdalās enerģija, kas salīdzināma ar ūdeņraža bumbas eksploziju, bet graujošas zemestrīces laikā izdalītā enerģija ekvivalenta 60 000 ūdeņraža bumbu eksplozijai

Zemestrīču stipruma noteikšanai izmanto arī Merkali skalu, ar kuras palīdzību ballēs no I līdz XII nosaka, kādu iespaidu zemestrīce ir atstājusi uz cilvēkiem, ēkām un apkārtējo vidi

Rihtera skala

Balles	1 - 2	3	4	5	6	7	8
Izdalītā enerģija, <i>ergi</i>	$4,47 \times 10^{12}$	$7,94 \times 10^{14}$	$2,51 \times 10^{16}$	$7,94 \times 10^{17}$	$2,51 \times 10^{19}$	$7,94 \times 10^{20}$	$2,51 \times 10^{22}$
Bāzes pakāpe	31,6	1000	31 600	1×10^6	$31,6 \times 10^6$	1×10^9	$31,6 \times 10^9$

Merkali skala

Balles	I	II	III	IV	V	VI
Izjūt iedzīvotāji	neviens	daži	nedaudzi	daudzi	ļoti daudzi	visi
Tiek bojāts					stikls	skursteņi
Ietekme uz struktūrām						
Struktūru iznīcināšana						

Balles	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Izjūt iedzīvotāji						
Tiek bojāts						
Ietekme uz struktūrām	ļoti vāja	vāja	mērena	vidēja	stipra	ļoti stipra
Struktūru iznīcināšana				dažas	daudzas	visas

Zemestrīces un to sekas

Zemestrīces raksturo primārie un sekundārie efekti:

Zemestrīces **primārais efekts** saistās ar zemes drebēšanu un vertikālām vai horizontālām zemes svārstībām

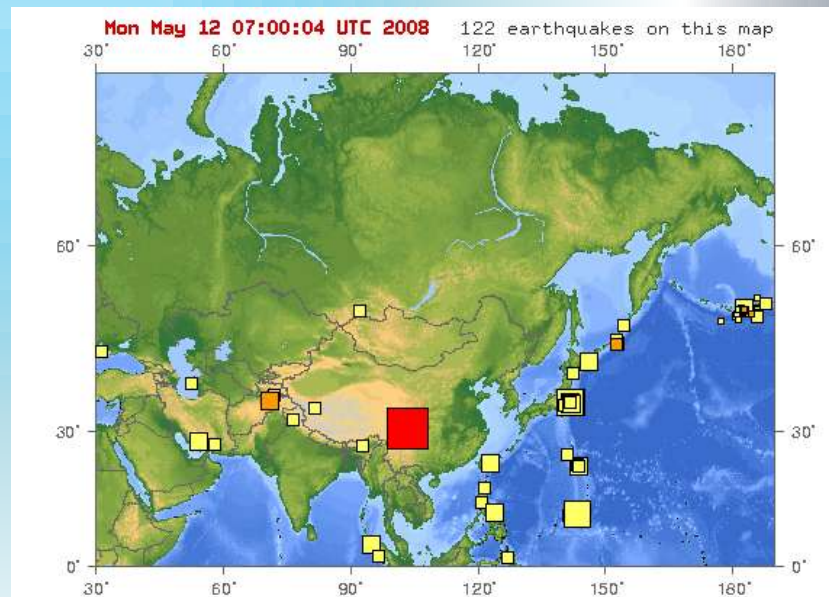


Tas izraisa spēcīgu ietekmi uz cilvēkiem un struktūrām – ēkām, tiltiem, ceļu pārvadiem, aizsprostiem un cauruļvadiem



Zemestrīces **sekundārie efekti** saistīti ar iežu masu pārvietošanos, piemēram, klinšu nogruvumiem un noslīdeņiem

2009. gada 12. maija Sičuānas zemestrīce Ķīnā (8,0 balles) nogalināja apmēram 70 000 un ievainoja gandrīz 400 000 cilvēku, bet mājokli zaudēja 5 miljoni.



2008. gada maijā Āzijā notika 122 zemestrīces.



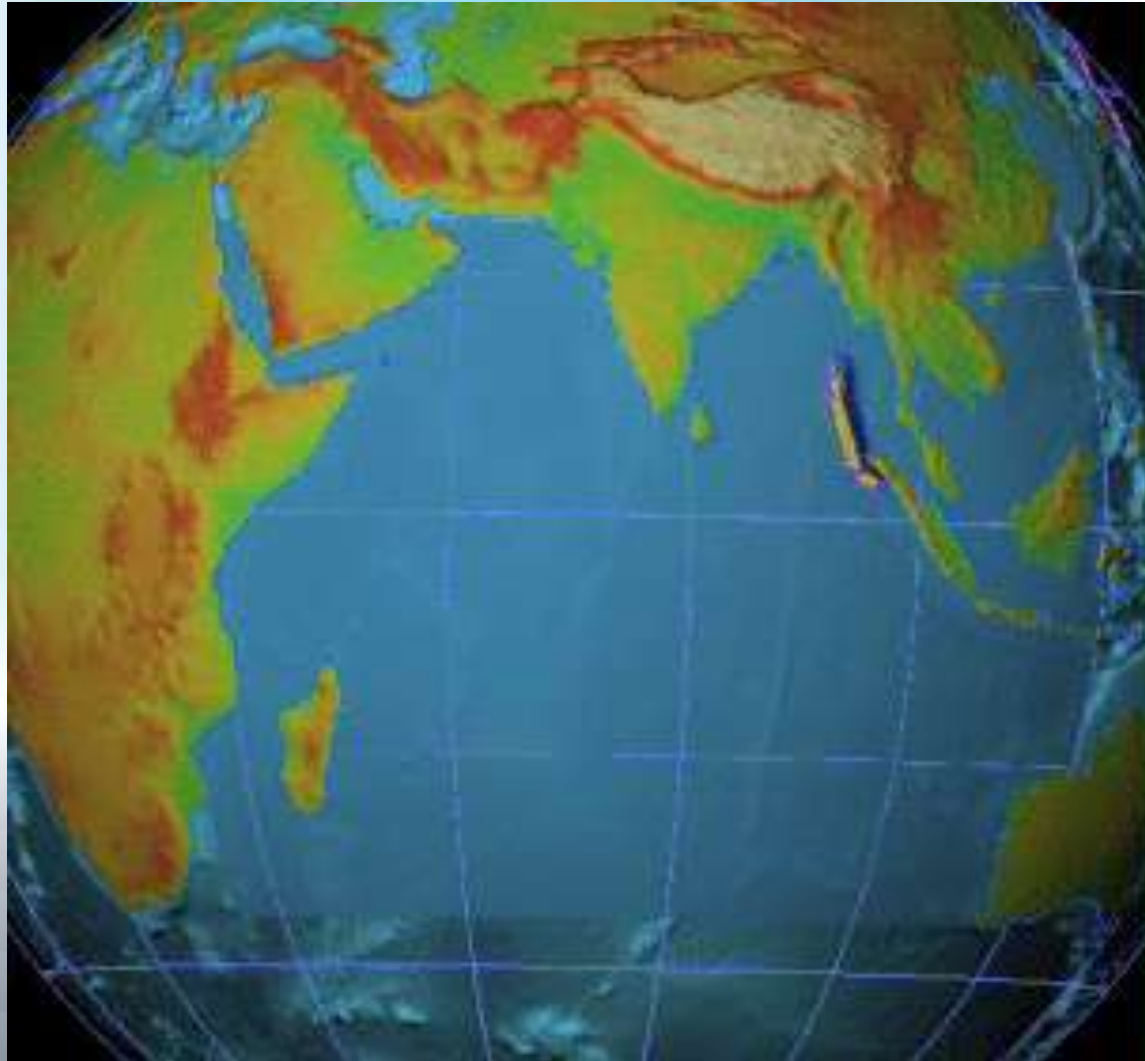
2008. gada 19. maijā Tiananmenas laukumā Pekinā notika piemiņas brīdis Sičuānas zemestrīces upuriem.

Cunami



2004. gada 26. decembra Indijas okeāna zemestrīces (Sumatras – Adamanas) epicentrs bija pie Sumatras salas (Indonēzija) rietumu krasta un tā izraisīja milzīgu cunami vilni, kas piekrastes apdzīvotās vietās nogalināja apmēram 230 000 cilvēkus 11 valstīs – galvenokārt Indonēzijā, Šrilankā, Indijā un Taizemē. Zemestrīces spēks pēc Rihtera skalas bija trešais jebkad reģistrētais pasaulē (9,1 balle). Tas lika nosvārstīties visai planētai gandrīz 10 minūtes un izraisīja virkni zemestrīču citās vietās – pat Alaskā. Vēlāk, novērtējot zaudējumus, tie izrādījās milzīgi. Savukārt pasaules iedzīvotāju kopējie ziedojumi pārsniedza apmēram 15 miljardus latu.

Cunami



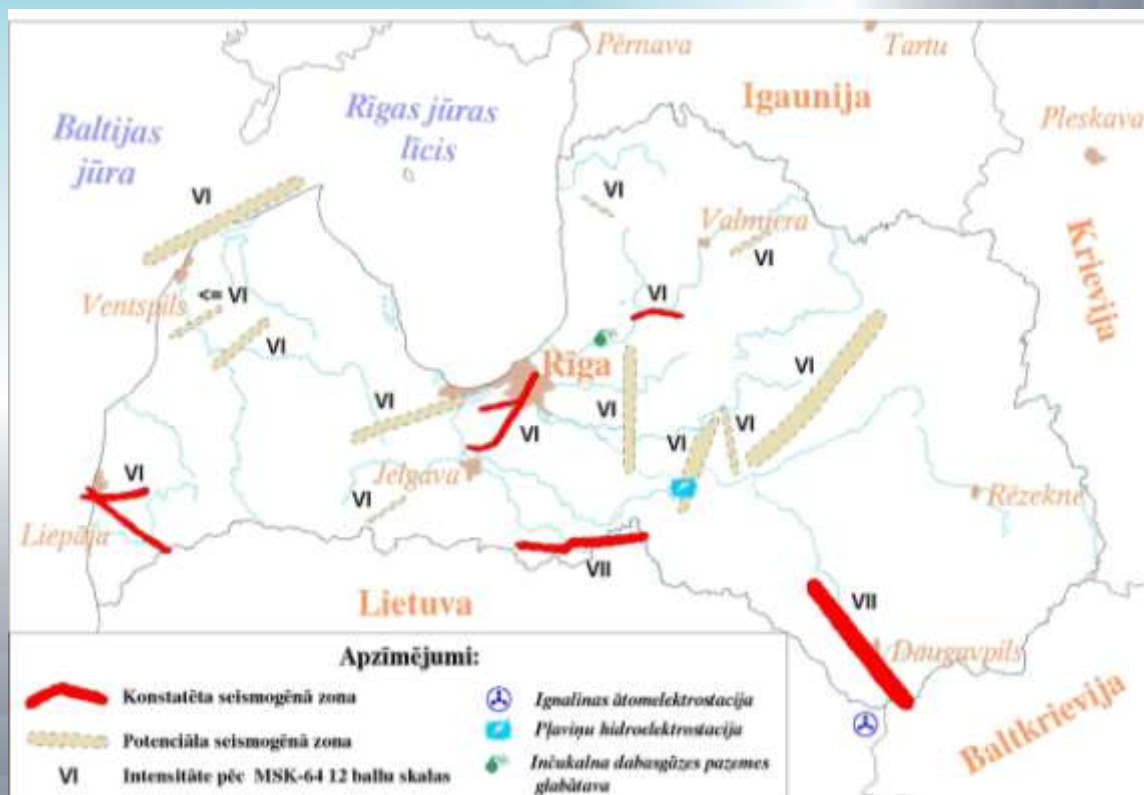
Zemestrīces Latvijā

Pēc skandināvu speciālistu datiem, Latvijā ik gadus tiek konstatēti 150 līdz 200 seismiskie notikumi, to skaitā ir:

- Parasti tektoniskie notikumi
- Parasti sprādzieni
- Viltus seismiskie notikumi jeb aparātūras kļūdas

Latvija atrodas seismiski neaktīvā zonā, tāpēc var izjust vienīgi Eiropā notiekošo zemestrīču atbalsis

Retāk Latvijā novērojamas vietējās zemestrīces, tad pazemes ūdeņi izskalo viegli šķīstošus iežus un iegrūst zeme



Latvijas seismiskās aktivitātes karte

Vulkāni

Vulkāniskā aktivitāte ir vērojama tad, ja **magma sasniedz zemes virsmu** caur centrālo kanālu vai pa garām plaisām iežos.

Tādas darbības rezultātā **gaisā tiek izmesti izvirduma materiāli**, tai skaitā, milzīgas nokaitētas lavas bumbas un arī sīkas pelnu daļiņas. **No krātera izplūst šķidra lava un gāzes** (ūdens tvaiks, oglekļa dioksīds, sēra dioksīds, slāpekļa un citi savienojumi).

Konverģentu plašu robežām raksturīgi vulkāni ir **Fudzijama** Japānā, kas ietilpst vulkānisko salu lokā un **Sv. Helēnas** vulkāns Vašingtonas pavalstī ASV. **Šāda tipa vulkāniem ir raksturīgs stāvs konuss, bet to izvirdumi notiek ar eksploziju.**

ASV vēsturē vulkānu izvirdumi nav bijuši bieži pat vulkāniskās aktivitātes zonās. Tāpēc sabiedrībai ir radies iespaids, ka vulkānisma risks ASV ir neliels. Tomēr šāds uzskats mainījās, kad **pēc 123 gadu miera stāvokļa 1980. gada 18. maijā sākās Sv. Helēnas vulkāna izvirdums.**

Sv. Helēnas vulkāna izvirdums



Sv. Helēnas vulkāna izvirdums

Sv. Helēnas vulkāns atrodas ASV **Vašingtonas pavalstī**. Šis vulkāns ietilpst vulkānu virknē, kas bija radušies pirms apmēram viena miljona gadu.

Tā kā šajā teritorijā notiek divu tektonisko plašu tuvināšanās, tad vulkānisko kanālu darbība, kas savieno mantiju ar zemes virsmu, parasti tiek traucēta platēm uzslīdot viena otram virsū un tos noslēdzot. Tāpēc arī **izvirdumi parasti notiek ar eksploziju**.

Sv. Helēnas vulkāna izvirduma laikā lielākā daļa no vulkāna ziemeļu malas uzsprāga gaisā, bet augstums samazinājās par 450 metriem.

Sv. Helēnas vulkāna pirmā sprādziena jauda bija ekvivalenta apmēram **30 megatonnu kodolbumbai** vai apmēram 1500 reizes spēcīgāka kā uz Hirosimu nomestās atombumbas jauda.

Sprādziena tiešās ietekmes zonā (**13 km no vulkāna**) viss tika iznīcināts vai aizsviests prom. **30 km zonā** sprādziens izvērtās kā plūdi zemāk atrodošās teritorijās un visi koki tika izrauti un aizmesti kā sērkokči. **Trešajā zonā**, kas atradās vēl pāris kilometrus tālāk, koki bija palikuši stāvēt, bet bija apsviluši brūni.

Eksplzijā izmeta gaisā apmēram 7 km augstumā arī lielu daudzumu pelnu. Šis pelnu mākonis pārvietojās austrumu virzienā un dažas stundas pēc sprādziena un tā aptumšoja debesis, ka daudzās pilsētiņās dienas laikā automātiski ieslēdzās ielu apgaismojums.

Divu nedēļu laikā pelni apceļoja apkārt zemeslodei, bet faktiski to aprīņojums bija daudzas reizes, pirms tie nosēdās.

Izvirduma karstums ātri kausēja sniegu un kalna ledājus, izraisot dubļu straumes, kurā sajaucās ūdens un vulkāniskais iežu materiāls. Šīs straumes noplūda pa ielejām līdz lielākām upēm un aizdambēja tās.

Augstāk kalnos pa stāvumu šīs dubļu straumes gāzās ar ātrumu **30 – 70 km stundā**. Līdz ar to cilvēkiem nebija iespēju glābties pat ar automašīnām, jo veidojās arī satiksmes sastrēgumi.



Plūdi

Ziemeļjūras
uzplūdu epizode
naktī no 11. uz 12.
oktobri, 1634.
gadā.

Plūdi

Plūdi ir neregulāra ūdens līmeņa celšanās jebkurā gada laikā un vietā, kuras laikā notiek lielu ūdenstilpei pieguļošo teritoriju – palieņu un citu teritoriju – applūšana

Nereti plūdus iedala pēc izcelsmes veida – palos un plūdus:

▪ **Pali** ir upes ūdens režīma fāze, kas raksturojas ar gadā lielāko ūdenīgumu, ilgstoši augstiem ūdens līmeņiem, kas atkārtojas katru gadu noteiktā sezonā, un parasti arī palieņu applūšanu noteiktā vietā

Palu augstos līmeņus rada gan intensīva ūdeņu pieplūde no baseina, gan ledus sastrēgumi un vižņu sablīvējumi

▪ **Plūdi** ir upes ūdens režīma fāze, kas raksturojas ar neregulāru (jebkurā gada laikā un vietā) un strauju, bet īslaicīgu ūdens līmeņa celšanos, kuras laikā notiek lielu ūdenstilpei pieguļošo teritoriju – palieņu un citu teritoriju, applūšana

Plūdus visbiežāk izraisa stiprs lietus un vējš

Plūdi vai pali parasti saistīti ar upju gultnēm, mazāk ar ezeriem

Citi plūdu iemesli

Plūdu draudus var radīt arī cilvēka saimnieciskā darbība, piemēram, mežu izciršana kalnu reģionos, lauksaimniecības zemju meliorācija un purvu nosusināšana

Ekstremālas plūdu situācijas bieži ir saistītas ar stiprām lietus gāzēm, kurus izsauc negaisi un vētras, vai arī karsti vēji, kas sāk strauji kausēt sniegu

Plūdu draudi:

Katastrofālus plūdus var izraisīt zemestrīces okeānā, kas rada milzīgus cunami viļņus

Dažkārt, var tikt pārrauti dabiski vai cilvēku veidoti aizsprosti, kā rezultātā, atbrīvojoties milzīgām uzkrātā ūdens masām, veidojas liela mēroga bīstamas situācijas

Plūdu briesmas būtiski samazinās, cilvēkiem un to radītai infrastruktūrai atrodoties tālāk no ūdens malas

Pilsētās plūdi sagādā vairāk sarežģījumu, jo dabiskā zemes virsma ir apbūvēta ar ūdens necaurlaidīgiem materiāliem

Plūdu sekas

Plūdu ietekme var būt primāra un sekundāra:

■ Plūdu **primāra fizikāla ietekme:**

- No bojātām automašīnām līdz sagrautiem tiltiem, ēkām un aizsprostiem
- Noslīkst cilvēki un dzīvnieki
- Var izcelties epidēmijas saistībā ar ūdens vides izraisītām slimībām

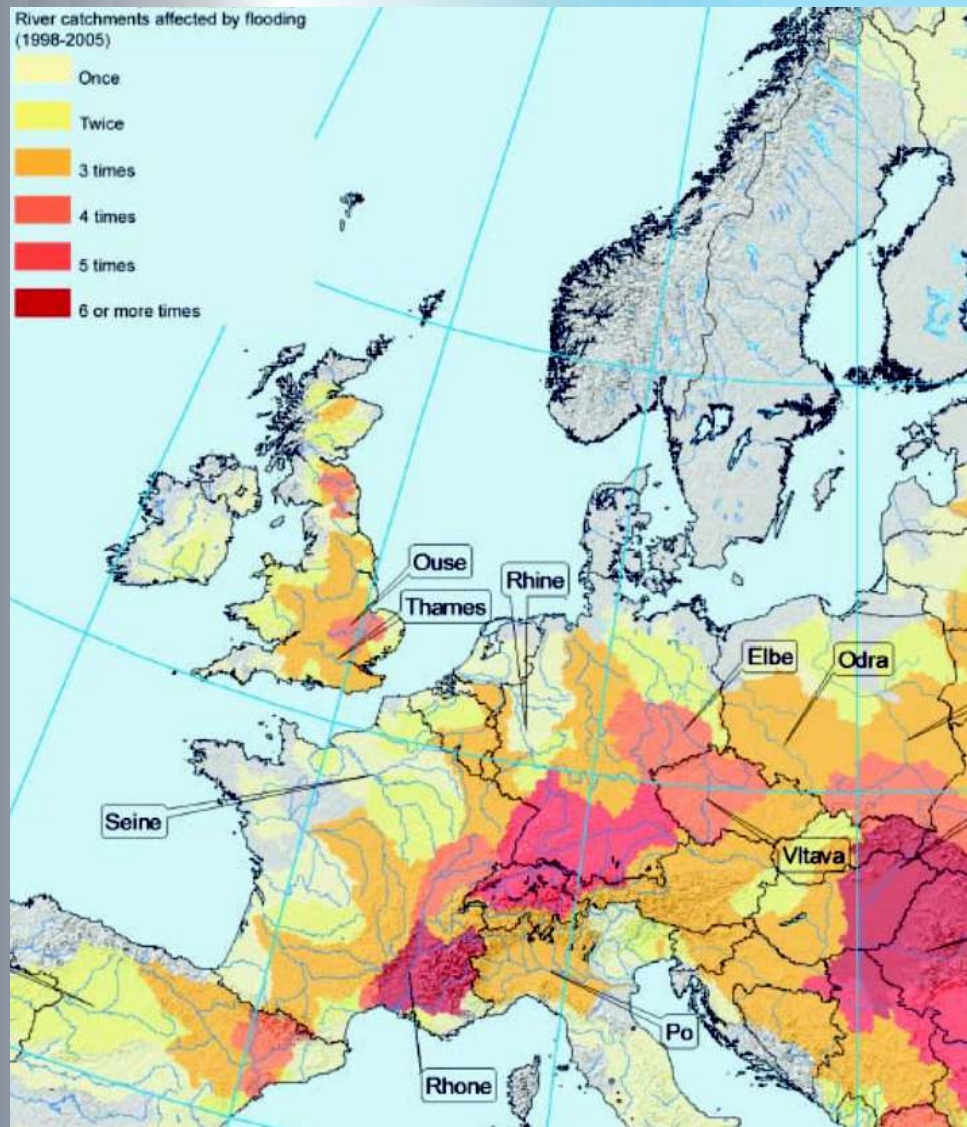
■ **Sekundārās ietekmes** rezultātā:

- Pasliktinās ūdens kvalitāte – tīrs dzeramais ūdens kļūst nepieejams
- Piesārņotais ūdens rada nehigiēniskus apstākļus un var izplatīties slimības
- Tiek iznīcināti kultivēto augu tīrumi, kas gala rezultātā izraisa badu

Tomēr plūdiem var būt arī labvēlīga ietekme uz upju ekosistēmām, gruntsūdeņu papildināšanu un augsnes auglību, jo palieņu tīrumu kvalitāte uzlabojas, plūdiem atnesot auglīgas dūņas

Plūdu **ilgtermiņa sekas** parādās ekonomikā, izraisot prasību pēc papildu līdzekļiem, lai likvidētu plūdu sekas – atjaunotu mājokļus un infrastruktūru, atrisinātu pārtikas apgādi, atjaunotu ārvalstu tūrismu

Plūdu draudi Eiropā



Eiropas applūstošo teritoriju karte

Eiropā plūdi visbiežāk notiek tās vidienē un dienvidu daļā nokrišņu un citu dabas parādību dēļ un skar aptuveni 1,5% Eiropas iedzīvotāju

1998.-2002.g. plūdi sastādīja apmēram 43% no visām dabas katastrofām Eiropā

Plūdu biežuma, norises vietu, kā arī intensitātes atšķirības rodas sezonāla un reģionāla nokrišņu daudzuma un citu laika apstākļu īpatnību, kā arī ilgtermiņa klimata pārmaiņu dēļ un arī cilvēku darbības dēļ

70% no visiem pasaules plūdiem notiek Āzijā

Plūdu riska novērtēšana

Plūdu apdraudēto teritoriju riska novērtēšanā ir svarīgi zināt iespējamo plūdu atkātošanās biežumu noteiktā laika periodā

Ja plūdu atkātošanās periods ir 100 gadi, tas nozīmē, ka plūdi notiks vidēji vienu reizi gadsimta laikā un jebkurā vietā uz upes ūdens līmenis tiks ievērojami pārsniegts, salīdzinot ar vidējo

Plūdu atkārtotamību aprēķina, pirms tiek izsniegta būvatļauja ēku un citu objektu celtniecībai plūdu apdraudētās teritorijās

Plūdu briesmu mazināšanai var īstenot dažādos viedos:

Veidojot **kanālus** padziļina, paplašina vai arī iztaisno esošo upes gultni, lai atvieglotu lielu ūdens masu caurplūdi atsevišķos upes posmos

Plūdu novēršanas **aizsprosti** palīdz noturēt un uzkrāt plūdu ūdeņus noteiktā tilpumā, lai vēlāk vienmērīgi novadītu uz leju

Var veidot **mitrājus**, kas kalpo kā ūdens sūkļi plūdu laikā

Var būtēt pastāvīgus vai pagaidu **uzbērumus** gar upes krastiem īpaši vietās, kur nav dabisku vaļņu vai krauju

Plūdi Bangladešā



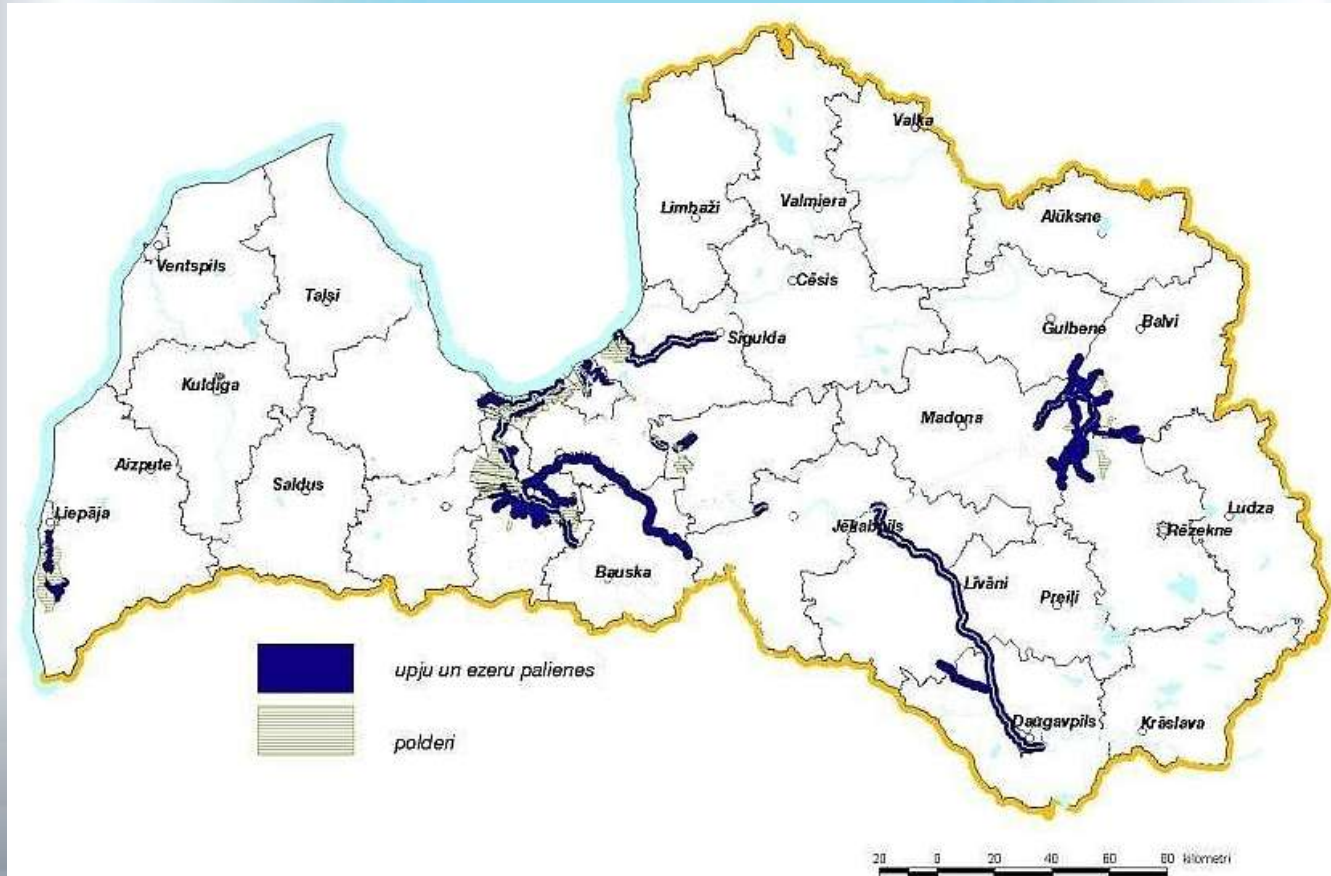
Ikgadēji plūdi Bangladešai ir nepieciešami, lai nodrošinātu nepārtrauktu rīsa audzēšanu, tomēr pēdējā laikā valsts piedzīvo katastrofālus plūdus, kuru cēlonis ir mežu izciršana Himalajos.

Bojā gājušo skaits	Notikums	Vieta	Gads
2 500 000 – 3 700 000	Lielie Ķīnas plūdi	Ķīna	1931
900 000 – 2 000 000	Huanhe plūdi	Ķīna	1887
500 000 – 700 000	Huanhe plūdi	Ķīna	1938
231 000 86 000 noslīka un 145 000 mira no slimībām	Banquiao aizsprosta avārija, ko izraisīja taifūns „Nina”	Ķīna	1975
300 000	Indijas okeāna cunami	Indija, Taizeme, Šrilanka, Indonēzija, Maldivu salas	2004
145 000	Janczi upes plūdi	Ķīna	1935
100 000	St. Feliksas plūdi, ko izraisīja jūras vētra un uzplūdi	Nīderlande	1530
100 000	Hanojas un Sarkanās upes deltas plūdi	Vjetnama	1971
100 000	Janczi upes plūdi	Ķīna	1911

Plūdi, kas prasījuši vairāk par 100 000 cilvēku dzīvībām.

Pali un plūdi Latvijā

Latvijas teritorija sadalīta četros upju baseinu apsaimniekošanas apgabalos – Ventas, Lielupes, Daugavas un Gaujas, kuros atbilstoši likumdošanai ir jānovērtē iespējamie plūdu draudi



Paaugstināta applūšanas riska teritorijas Latvijā

Latvijā pieredzētie plūdi



Rīga, Elizabetes un Marijas ielas krustojumā 2009. gada 16. jūlijā: pēkšņa applūšana, ko izraisīja spēcīgas, īslaicīgas lietusgāzes negaisa laikā

Stipra vēja ietekmē ūdens no Rīgas jūras līča var tikt iepūsts Daugavā, paaugstinot ūdens līmeni un apdraudot Rīgas pilsētas teritoriju

Daugavā plūdiem ir sezonāls raksturs, galvenokārt tie veidojas pavasaros, kad, kūstot sniegam, upēs ceļas ūdens līmenis un veidojas ledus sastrēgumi



Plūviņas 2010.gada 30. martā: ledus sastrēguma dēļ radušies plūdi



Plūdu atceres zīme Rīgas Doma baznīcā.

Stipra vēja ietekmē ūdens no Rīgas jūras līča var tikt iepūsts Daugavā, paaugstinot ūdens līmeni un apdraudot Rīgas pilsētas teritoriju. Senajās hronikās atrodami dati par plūdiem jau no 14. gs. Augstākais plūdu līmenis Daugavā pie Rīgas varētu būt sniedzies **4,68 m** virs vidējā jūras līmeņa. To apstiprina arī plāksne Māras (Doma) baznīcā, kur iecirsts augstākais 1709. gada plūdu ūdens līmenis.

19.gs. beigās Daugavas grīvas posmā sāka plašus regulēšanas darbus. Upes galveno gultni padziļināja tā, lai ledus un plūdu ūdeņi varētu ieplūst jūrā bez kavēkļiem. Tomēr uzbūvējot dambjus, daudzas agrākās upes attekas tika iznīcinātas.

Lielākos palu ūdeņus pagājušajā gadsimtā Daugava nesusi 1931., 1956. un 1981.gadā, kad ziemas bija ļoti bargas un garas, un uzkrājās daudz sniega.



Rīgas Lielais Kristaps.

UGUNSGRĒKI



Ugunsgrēks ir nekontrolēta uguns izplatīšanās, kas var notikt apdzīvotās vietās vai dabā.

Ugunsbīstamība

Ugunsgrēks ir nekontrolēta uguns izplatīšanās, kas var notikt apdzīvotās vietās vai dabā

- Dabas faktoru izraisītie ugunsgrēki pārsvarā notiek mežos
- Var degt arī sausa zāle (savannās un stepēs), krūmājs un kūdras purvi
- Mežu ugunsgrēki izceļas ar paaugstinātu degšanas intensitāti, izplešanās ātrumu un skartās teritorijas plašumu
- Ugunsgrēki dabā viegli pārvar šķēršļus (ceļus, upes, pļavas) un spēj negaidīti un strauji mainīt izplatīšanās virzienu

Ugunsgrēkus raksturojoši parametri ir:

- | | |
|-----------------------------|---|
| ▪ Izplatīšanās ātrums | ▪ Izcelšanās iemesls |
| ▪ Degošā materiāla daudzums | ▪ Laika apstākļi (skaidrs vai lietains, vidējā gaisa temperatūra, vēja ātrums un virziens, mitrums) |
| ▪ Topogrāfija | |
| ▪ Ģeogrāfiskā vieta | |

Ugunsgrēku ietekmes

Ugunsgrēkus raksturo gan negatīvas,
gan pozitīvas ietekmes:

Ugunsgrēki rada ievērojamus zaudējumus gan cilvēkiem (nāve, ievainojumi, apdegumi, nosmakšana dūmos, saindēšanās ar dūmiem), gan arī īpašumam un materiālām vērtībām

Ugunsgrēki dažkārt dod arī labumu, īpaši dažām sugām, kuru augšanas apstākļi un izplatīšanās var notikt tikai pateicoties ugunsgrēkiem

Plašas savvaļas teritorijas bieži vien ir ļoti atkarīgas no uguns režīma: bez cilvēka klātbūtnes dažu ekosistēmu atsevišķas sugas izdzīvo pateicoties uguns cikliem

Adaptācija ietver arī fizikālu aizsardzību pret karstumu un pastiprinātu augšanu pēc ugunsgrēka, kas tādējādi nodrošina labākus konkurences apstākļus: bieza miza, nobirstoši apakšējie zari, augsts ūdens saturs ārējās struktūrās palīdz aizsargāt visu organismu pret augstām temperatūrām

Ugunsgrēku izplatība

Ugunsgrēkiem dabā ir liels izplatīšanās ātrums, ja vien degošais materiāls ir pietiekami blīvs un bez pārrāvumiem: mežos uguns izplatīšanās ātrums var sasniegt 11 km/h, bet sausos zālajos pat 22 km stundā

Degšanas laikā izdalās liels karstums un daudz dūmu. Dūmi var maskēt ugunsgrēka izplatīšanās virzienu, tādējādi apgrūtinot nelaimē iekļuvušo vai ugunsdzēsēju orientāciju un samazinot izdzīvošanas risku

Par lieliem ugunsgrēkiem klasificē tos, kas deg 1-400 km² platībā, par maziem uzskata sākot ar 1000 m² vai mazākus

Mežu un krūmāju ugunsgrēki var apdraudēt apdzīvotas vietas, kas atrodas netālu: uz robežas starp mežu un cilvēku pārveidotu teritoriju, starp neskartu dabu un urbanizētām vietām

Ugunsgrēku cēloņi un sekas

Dabiskie cēloņi, kas izsauc ugunsgrēkus dabā ir:

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| ▪ Zibens | ▪ Spontāna aizdegšanās |
| ▪ Vulkānu izvirdumi | ▪ Pazemes ogļu slāņu |
| ▪ Dzirksteles akmens
nogruvumos | gruzdēšana |

Tomēr daudzi ugunsgrēki izceļas cilvēku neapdomīgas (nomestas nenodzēstas cigaretes, dzinēju vai iekārtu radītās dzirksteles) vai arī apzinātas ļaunprātīgas rīcības dēļ

Lieli ugunsgrēki var ietekmēt gan klimatu, gan laika apstākļus, jo rada reģionālu un pat globālu piesārņojumu; šis piesārņojums satur arī siltumnīcefektu izraisošas gāzes

Ugunsgrēku ierobežošana

Svarīgs elements ir ātra meža ugunsgrēka atklāšana, tā vietas un apjoma novērtēšana, kas dod iespēju ātri uzsākt dzēšanas darbības gan dienā, gan naktī

Dabas teritoriju uzraudzība notiek:

Tiek celti mežu novērošanas torņi, kas aprīkoti ar novērošanas aparāturu un sakaru sistēmām	Pēdējā laikā tiek izmantoti arī novērojumi no kosmosa	Satelītu un aerālais monitorings dod iespēju iegūt informāciju, kā arī sniegt ieskatu par notikumiem ļoti plašās un pat zema riska teritorijās
---	---	--

Mežos tiek stratēģiski veidotas un izcirstas stigas un joslas bez augu valsts, kas veido barjeras uguns izplatībai ugunsgrēku gadījumā, kā arī kalpo kā ceļi, lai ugunsdzēsēji varētu vieglāk piekļūt uguns skartajām vietām un veikt nepieciešamās darbības

Vētras



Vētras un viesuļvētras

Vētra ir ļoti stiprs vējš, kura summārais ātrums 10 minūšu laikā sasniedz vismaz 24 m/s, bet vēja ātrums brāzmās var sasniegt pat 100 m/s (360 km/h) lielu ātrumu

Vētras rodas, kad strauji paaugstinās vai pazeminās atmosfēras spiediens, teritorijai pārejot pāri lielam ciklonam vai tornado, kā arī vietējā vai frontālā pērkona negaisa laikā, pirms atmosfēras frontes

Viesuļvētra ir ārkārtīgi spēcīga, postoša virpuļkustības vētra, kuras centrā ir ļoti zems atmosfēras spiediens, bet tās ārējā malā plosās negaiss ar spēcīgu vēju un lietusgāzēm

Arī tropiskais ciklons ir
viesuļvētra:

Indijas okeāna reģionā, pārsvarā DA
Āzijā, tropiskos ciklonus sauc par
taifūniem

Amerikā ļoti spēcīgus
tropiskos ciklonus sauc par
orkāniem

Tornado un orkāni

Tornado ir postošs un straujš piltuvveida atmosfēras virpulis ar lietu un negaisu, kas parasti rodas, kad vēsās, sausās gaisa straumes satiekas ar siltajām, mitrajām gaisa straumēm, piespiežot siltajam gaisam pēkšņi celties uz augšu

Tornado var rasties jebkurā pasaules vietā, izņemot Antarktīdu; pats slavenākais tornado reģions ir Amerikas centrālā un dienvidu daļa, kur katru gadu veidojas apmēram 1000 tornado

Orkāns atgādina milzīgu riņķojošu plati, kuras diametrs var sasniegt līdz 500, bet retos gadījumos pat līdz 1000 kilometriem

Orkāni nekad neveidojas virs sauszemes, bet virs jūras vai okeāna tikai tropu joslā, ja temperatūra ūdens virsējos slāņos ir vismaz +27 °C



Orkāns "Katrīna" 2005.gada augustā



Orkāna "Katrīna" pārvietošanās

Saffira–Simpsona orkānu skala

*	Raksturojums	Vēja ātrums; km/h	*	Raksturojums	Vēja ātrums; km/h
	Tropiskā depresija	0–62		3. kategorija	178–209
	Tropiskā vētra	63–117		4. kategorija	210–249
	1. kategorija	119–153		5. kategorija	≥250
	2. kategorija	154–177		nav informācijas	

Negaiss

Negaisa laikā spēcīgas gaisa strāvas izraisa mākonī lietus lāšu un krusas graudu sadursmes, radot elektriskos lādiņus, kā rezultātā uzzibsnī milzīga dzirkstele – **zibens**

No milzīgā siltuma, kas izdalās zibens rezultātā, tuvējais gaiss strauji izplešas izraisot pērkona dārdus



Vienlaicīgi uz Zemes notiek ap pusotra tūkstoša negaisu, kas uz Zemes virsmas sadalās nevienmērīgi: virs okeāniem negaisu ir aptuveni 10 reizes mazāk, nekā virs kontinentiem; tropu un subtropu joslās koncentrējas ap 78% no visiem Zemes negaisiem

Vistipiskākais zibens veids – līnijveida, kas izlādējas dzirksteļu veidā ar atzariem, kuru garums parasti ir 2-3 km



Paldies par uzmanību!