

- Elementarne nepogode i druge nesreće

- U elementarne nepogode svrstavamo one nepogode čije su rušilačke snage prirodnih sila izvan čovekovog uticaja na njihovu pojavu. Čovek ne utiče na pojavu zemljotresa, dugotrajne padavine usled kojih dolazi do poplava, jake vetrove, snežne nanose... Međutim, utiče na veličinu posledica, jer posledice su manje ako su sprovedene mere prevencije i dobra organizacija pri intervencijama pre, tokom i posle izraženog dejstva prirodnih sila, na zaštiti i spasavanju ljudi i materijalnih dobara.

- Karakteristike teritorije naše zemlje su takve da, negde s većim negde s manjim intenzitetom, ali uglavnom na celokupnoj teritoriji, imamo prisutne skoro sve danas poznate elementarne nepogode i većinu tehničkih i drugih nesreća većih razmera.

Zemljotresi

- Sigurno da nijedna druga nesreća, po posledicama koje prouzrokuje, više ne podseća na ratne posledice nego što su to posledice koje prouzrokuje zemljotres. To je, po posledicama, strašnija pojava od rata jer dolazi nenajavljena.

Zemljotresi

- Dok u ratu i organizacijski i psihički pripremljeni očekujemo delovanje odnosno posledice, pa mehanizam pripremljene organizacije spasavanja vrlo brzo aktiviramo, dotle je nenajavljena pojava zemljotresa potpuno iznenađenje koje se odražava na brzinu intervencije organizovanih snaga društva, a pre svega na psihičku nepripremljenost stanovništva

Zemljotresi

- U dosadašnjoj obuci o ovoj problematici posvećivana je vrlo mala pažnja, što nije u skladu sa stvarnim potrebama stanovništva za brzo snalaženje u nesreći i pravovremenu organizaciju samozaštite putem radnji i postupaka na ličnoj i uzajamnoj zaštiti.

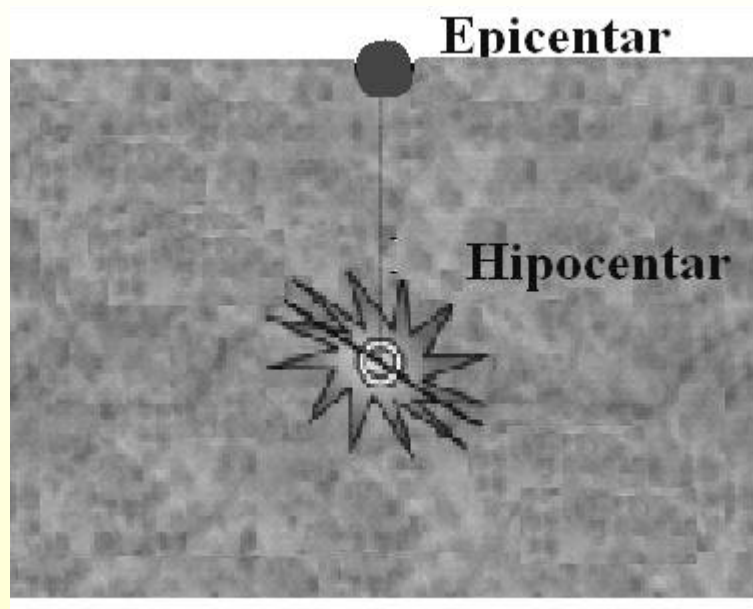
- Detaljnije proučavanje ove problematike posebno postupaka stanovništva pre i posle zemljotresa važno je i po tome što mnoge mere i radnje, na samospasavanju i organizovanim merama spasavanja, umnogome odgovaraju merama i postupcima koje preduzimamo pri zaštiti od ratnih razaranja, gde kao i kod zemljotresa kao posledica delovanja dominira ruševina

Kako nastaju zemljotresi

- Podrhtavanje tla nastaje zbog oslobađanja energije u nekom delu Zemljine kore ili u pukotinama u zemlji. Energija koja se oslobodi prenosi se putem talasa na razne delove Zemlje i tada može doći do pucanja u litosferi, podrhtavanja i pomeranja tla i u horizontalnom i u vertikalnom pravcu. Podrhtavanje Zemlje je prirodna pojava, koja se javlja zbog neuravnoteženih unutrašnjih i spoljašnjih sila Zemlje.

- Sakupljanje energije traje do kritične tačke, a kada se energija posle kritične tačke pokrene iz unutrašnjosti Zemlje nastaje zemljotres, sila zemljotresa se prenosi na druga mesta, a najviše na epicentralnu oblast (oblast na površini Zemlje gde se oseća najjači talasni udar). Dakle, energija se oslobađa iz hipocentra (mesta u dubini zemlje gde je oslobađanje energije nastalo) i tada nastaje glavni udar koji najviše pogađa epicentralnu oblast, a zbog prirode širenja talasa može da se oseća veoma daleko od epicentra.

Hipocentar u značenju potresa, se nalazi ispod epicentra. Epicentar je mesto na Zemljinoj površini na kom se potres najjače oseti i gde napravi najveću štetu.



- Hipocentar se po dubini može svrstati u 3 kategorije:
- плитки,
- srednji i
- duboki.

- **Plitki** su oni do dubine od 70 km ispod površine Zemlje, najčešće u zonama razmicaja litosfernih ploča.
- Hipocentri **srednje dubine** su oni između 70 i 300 km ispod površine.
- **Duboki** hipocentri se nalaze na dubinama između 300 km i 730 km ispod površine Zemlje.

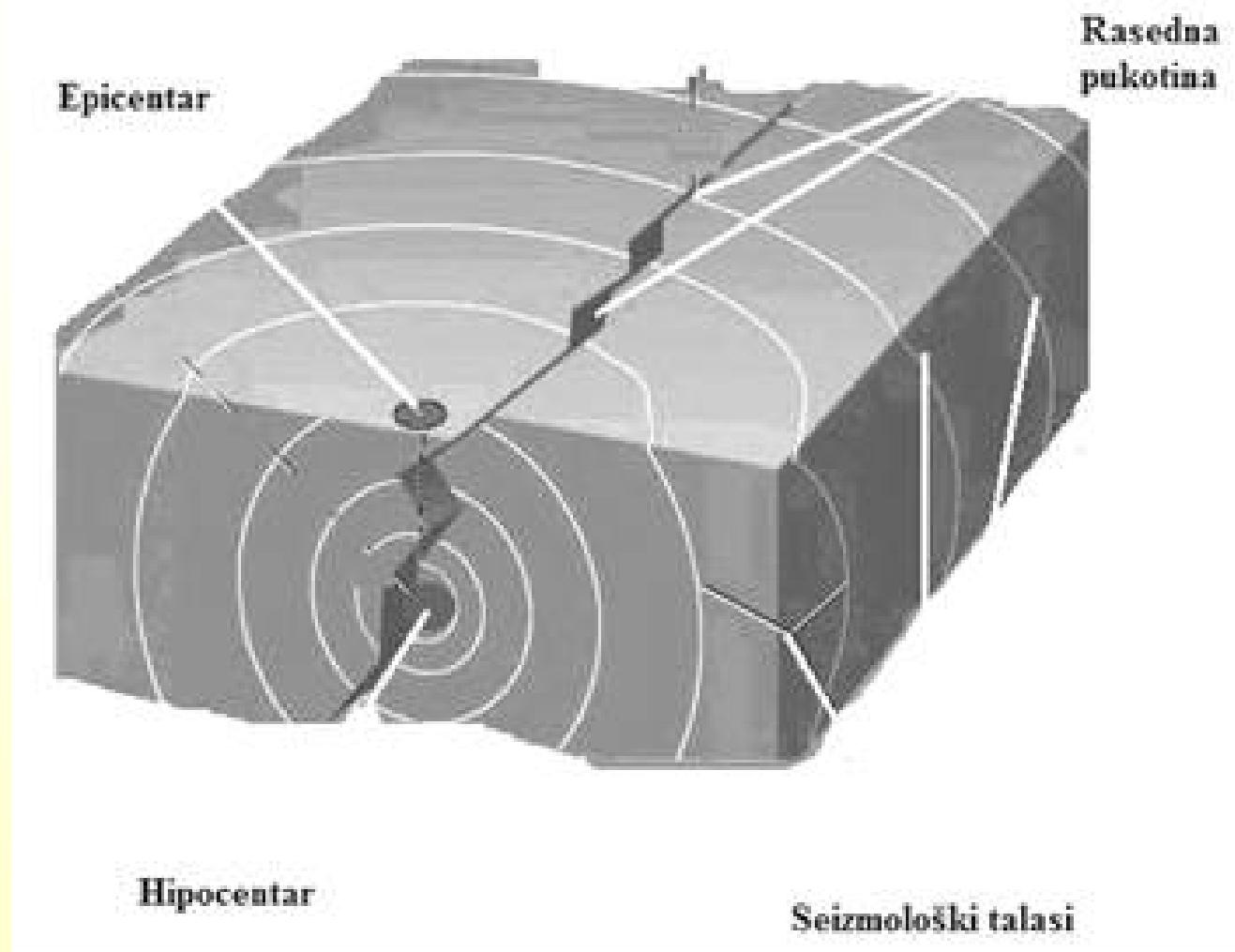
- Bez obzira na dostignutu moguću visinu znanja o pojavi zemljotresa, zemljotres nije moguće uvek predvideti. Moguće je predvideti jačinu zemljotresa za pojedina područja na temelju seizmičkog ispitivanja tla, kao i naknadne potrese (smirivanje tla) koji su slabijeg intenziteta.

- Zemljotres nanosi najveće materijalne štete razaranjem građevina, pomeranjem temelja objekta, u horizontalnom i vertikalnom smeru.
- Štete na objektima zavise od intenziteta potresa, vrste tla, kvaliteta temelja i konstrukcije zgrada, vrste materijala od kojeg su izgrađene, broja spratova i od oblika i veličine zgrade.
- Najmanje otporni objekti na seizmičko opterećenje, s obzirom na materijal od kojeg su građeni, jesu zgrade od neobrađenog kamena, zgrade sa slabom međuspratnom konstrukcijom neučvršćene vodoravnim serklažima, seoske kuće i sl. Nešto bolje seizmičko opterećenje izdržavaju zgrade od cigle, obrađenog kamena, velikih blokova i prerađenih materijala, kao i zgrade s delimično drvenom konstrukcijom.

- Na zemljotres su najotporniji građevinski objekti koji imaju armirano-betonsku konstrukciju, objekti s kosturom od metalne konstrukcije i solidno građene drvene konstrukcije.
- U naseljenim mestima osim rušenja i oštećenja objekata zbog zemljotresa, nastaju i prekidi vodovodne, električne i telefonske mreže i oštećenja gasovodne mreže. Oštećenjem vodovodnog sistema nastaju epidemije, a zemljotres povećava mogućnost nastanka požara i ispuštanja opasnih materija u okolinu.

- Kao sekundarna posledica zemljotresa nastaju odronjavanja i klizanja terena, promene rečnih tokova i poplave, sleganje ili nabiranje zemljišta, blokada saobraćajnica i drugo.
- Karakteristika zemljotresa je da se javlja u seizmičkim razdobljima. Svako seizmičko razdoblje ima po nekoliko serija potresa, a svaka serija sadrži jedan snažan potres (razoran, štetan ili silan) kom može prethoditi serija manjih potresa. Nakon glavnog potresa nastupa druga serija manjih potresa, odnosno razdoblje smirivanja tla.

- Tvrd Zemljin omotač, ili Zemljina kora, sastoji se od bezbroj blokova, koji su razdeljeni pukotinama.
- Pod uticajem, pre svega, unutrašnjih pritisaka dolazi do laganog pomeranja blokova i pomenutih međudelova.
- Kada u pojedinim delovima blokova dođe do koncentracije napona, koncentrišu se i deformacije koje materijal nije u stanju da izdrži i tako dolazi do loma, koji prouzrokuje jači ili slabiji zemljotres.
- Energija koncentrisana u bloku koji se lomi pretvara se u oscilacije (kretanje) različitog intenziteta i pravca



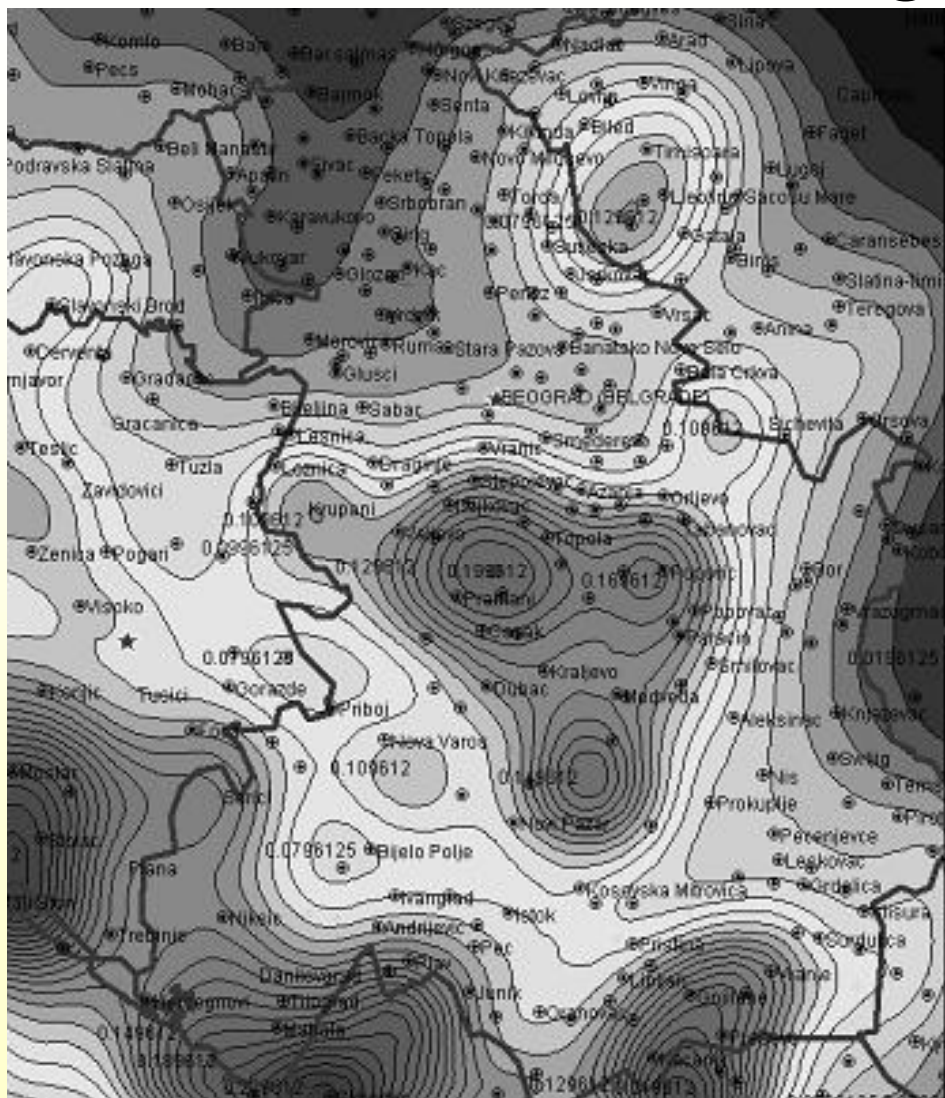
- Tektonski zemljotresi su i najveće snage, prostiru se na najveća prostranstva, a jačina im često prouzrokuje prave katastrofe.
- Vulkanski zemljotresi nisu specifičnost našeg podneblja.
- Urvinski zemljotresi nastaju urušavanjem velikih masa Zemljine kore u prostorne šupljine ili pećine. Ovi zemljotresi su dosta retki. Opasniji su po posledicama koje mogu izazvati u rudnicima.
- Veštački zemljotresi, nastaju kao posledica ljudske delatnosti, prilikom eksplozija, kod punjenja velikih akumulacionih jezera, kao i prilikom velikih promena u pritiscima na površini zemlje.

Posledice koje izazivaju zemljotresi

- Efekti zemljotresa na gradske instalacije često parališu sve životne tokove:
 - dolazi do prekida vodovodne mreže i do oštećenja kanalizacione mreže, zagađenjem bunara stvara se mogućnost širenja epidemije i preti opasnost od razaranja vazdušne električne mreže;
 - dolazi i do prekida telefonskih veza i šinskih instalacija, povećava se mogućnost izbijanja požara, itd.

- Kao sekundarno dejstvo zemljotresa javljaju se:
 - odronjavanja,
 - klizanje terena,
 - promena rečnih tokova i poplave,
 - veliki rasadi,
 - sleganje ili nabiranje zemljišta i drugo.

Seizmičke karakteristike našeg prostora



Merenje energije zemljotresa

- U svetu u zvaničnoj upotrebi za merenje jačine zemljotresa, koriste se dve skale, i to: Merkalijeva, MCS (Merkali-Kankani-Zibers) i Rihterova

- Mercalli-Cancani-Siebergova (Merkalijeva) skala služi za merenje intenziteta zemljotresa na zemljinoj površini, dok
- Richteroва (Rihterova) skala služi za merenje energije koja se oslobađa u hipocentru prilikom zemljotresa.

Intenzitet i posledice potresa po MCS

Stepen	Opis	Delovanje
1°	neosetan	Ne osećaju ga ljudi. Opaža se jedino seizmičkim aparatima.
2°	jedva osetan	Opaža se seizmičkim aparatima, osećaju ga pojedini ljudi koji se nalaze u mirovanju.
3°	lak	Oseti ga više ljudi u unutrašnjosti zgrada, jer se ljuljaju viseće lampe i lusteri, škripa vrata.
4°	umeren	Većina ljudi, ako su u zatvorenom prostoru osećaju podrhtavanje. Viseći objekti se ljuljaju. Zveče tanjiri, prozori i vrata škrpe. Pojedinci se bude iz sna.
5°	dosta jak	Na otvorenom prostoru osećaju ga mnogi, unutar zgrade svi. U zgradama se pokreće nameštaj, satovi se zaustavljaju, nastaju napukline na prozorima i malteru. Drveće može da se ljulja, tečnost se preliva iz otvorenih posuda.
6°	jak	Svi osećaju potres. Ljudi imaju problema sa hodom. Predmeti padaju sa polica. Slike padaju sa zidova. Nameštaj se pomera. Puca malter. Drveće se trese. Manje štete na loše sažanim kućama. Nema strukturnog razaranja.
7°	silan	Ljudi imaju problema sa stajanjem. Vozači osećaju da im se vozilo trese. Neki nameštaj puca. Slabije vezani crepovi padaju sa krova. Oštećenja su manja do srednjih na kvalitetnim objektima. Značajna na starim objektima.
8°	štetan	Većina ljudi otežano ostaje na nogama. Javljaju se oštećenja na 25% kuća, neke slabije se ruše. U vlažnom tlu i na padinama javljaju se manje pukotine. <u>Jačina zemljotresa u Kraljevu.</u>
9°	ograničeno razoran	Opsta panika. Oko 50% kuća znatno je oštećeno, mnoge se ruše, a većina je neupotrebljiva za dalje stanovanje. Podzemne cevi pucaju. Zemlja puca. Rezervoari imaju teška oštećenja.
10°	razoran	Teška oštećenja javljaju se na oko 75% objekata, a većina njih se ruši. U tlu nastaju pukotine širine do nekoliko centimetara; Sa padina se odronjavaju stene, stvaraju se velika klizista. Neki mostovi se ruše. Brane su teško oštećene. Rade velika klizišta. Voda se preliva na obale reka, jezera, kanala. Železničke šine se deformišu.
11°	pustošan	U tlu nastaju široke pukotine iz kojih prodire voda sa peskom i muljem. Javljaju se veliki odroni. Većina kuća se ruši do temelja. Neki mostovi se ruše. Velike pukotine na zemlji. Železničke šine značajno savijene.
12°	katastrofalan	Nijedan veštački objekat ne može opstati. Tlo i reljef menjaju izgled, zarušavaju se jezera, dok reke menjaju svoja korita. Skoro sve je uništeno. Objekti lete u vazduh. Zemlja se pokreće u vidu talasa.

Magnitude po Rihteru

Magnituda po Rihteru	TNT	Primer
-1,5	170 g	
1,0	32 kg	
1,5	178 kg	
2,0	1 t	
2,5	5,6 t	
3,0	32t	
3,5	178 t	
4,0	1 000 t	Energija male nuklearne bombe.
4,5	5 100 t	
5,0	32 000 t	
5,5	80 000 t	Jačina zemljotresa u Kraljevu
6,0	1×10^6 t	Malo slabije od atomske bombe bačene na Nagasaki.
6,5	5×10^6 t	
7,0	32×10^6 t	
7,5	160×10^6 t	
8,0	1×10^9 t	Zemljotres u San Francisku 1906. godine.
8,5	5×10^9 t	Najveća ikad ostvarena nuklearna eksplozija (Termonuklearna bomba "Car").
9,0	32×10^9 t	Zemljotres u Čileu iz 1960. godine. Zemljotres u Japanu 11. 03. 2011.
10	1×10^{12} t	Još uvek nije zabeležen zemljotres ove jačine.

Kako da se zaštitimo od zemljotresa

- Ako su prvi titraji tla brzi i oštri, epicentar je blizu, pa se može očekivati da će glavni udar biti mnogo jači od početnog potresa.
- Ako su prvi udari potresa polagani i slabi, njegov epicentar je dovoljno daleko, što je znak da ima dovoljno vremena izaći van objekta pre glavnog udara.
- Padaju li pri prvim titrajbima predmeti s polica, stolova, ormara, puca malter na zidovima i pojavljuju se pukotine, sigurno je da će se doživeti snažan potres.

- Čim se shvati da se u prvim sekundama titraji tla razvijaju u jači potres, odmah treba: ugasiti svaki otvoreni plamen i isključiti sve plinske i električne instalacije (ovo posebno važi za elektrodistribuciju).
- Osobe zatečene bilo gde u unutrašnjosti višespratnica, ako nisu u mogućnosti da ih brzo napuste, zaštitu mogu potražiti ispod masivnih komada nameštaja, u okviru vrata, manjim prostorijama kao što su predsoblje, ostave i druge prostorije. Treba izbegavati stepeništa (koja prva stradaju), blizinu pregradnih zidova, pa se što više udaljiti od zidanih peći i dimnjaka.

- Ako deca nisu napustila učionice, najsigurnije je skloniti se ispod klupa.
- Izvan kuća treba se udaljiti od zidova i ograda od cigle i kamena, dimnjaka i krovnih pokrivača. Ako su osobe u podnožju brda, treba se čuvati odrona zemlje i kamenja.
- Nađu li se osobe na ulici, treba se držati sredine ulice i što dalje od građevina.
- Nikako ne treba ulaziti i koristiti liftove.

- Zbog opasnosti koje prete u oštećenom objektu (izbijanje požara, velika prašina sa svakim novim zarušavanjem, gasovi iz instalacija, naknadna zarušavanja, davljenje vodom iz kanalizacije i oštećenog vodovoda) treba uložiti sve napore da se što pre napusti oštećeni objekat.
- Ako ste zatrpani pokušajte se osloboditi, probijajući se na ono mesto na kome je otpor ruševina najmanji.

- Ako se ne možete izvući iz ruševina zovite u pomoć.
- Ne kopajte bez dobre procene da se delovi konstrukcije ne bi srušili na vas.
- Ako je sa vama još neko pokušajte udruženim snagama naći izlaz iz tog položaja.
- Ako pored vas ima povređenih iskoristite znanje iz prve pomoći i učinite sve da im ukažete prvu pomoć do dolaska spasilaca.

- Ukoliko ste se izvukli iz ruševina pomozite spasilačkim ekipama u tačnom davanju informacija o položaju preostalih lica u ruševinama.
- Prekid normalnog snabdevanja vodom i zagađivanje postojećih vodnih objekata obavezuje vas na pažljivu upotrebu vode za piće.
- Nastojte da prirodnim sredstvima ugasite početni požar. To ćete efikasno uraditi ako dođete do aparata i drugih sredstava za gašenje požara.

- Obratite pažnju prvo na sebe, da možda niste zadobili prelom, ili da negde ne krvarite. Odmah ćete sebi pomoći stezanjem ili vezivanjem iznad povređenog mesta;
- Ne trošite snagu stalno nastojeći da otklonite prepreku, jer ćete doći u bezizlaznu situaciju koja je često rezultat popuštanja psihičkih snaga što zapravo znači poraz i očajanje.
- Strah je neprijatna napetost koju moramo da obuzdamo i ne sme da znači signal da bežimo od opasnosti.

- Ma gde se u trenutku nesreće nalazili, u kući, na radnom mestu, na ulici treba svu pažnju usmeriti na tok događaja, jer je moguće da katastrofa potraje i posledice tek dođu. Može doći do rušenja zidova, eksplozije lako zapaljivih materija, požara iz neugašenih peći, ili provala vodene bujice. Samo potpunim vladanjem sobom možete pomoći sebi, drugima i onima koji će vam priteći u pomoć.

- Izlazak iz teških situacija tražite brzo, sledite samo zaključke zdravog razuma, nikako nagona ili uzbuđenja zbog kojih su mnogi u nesrećama nepotrebno stradali. Ne smete nikako da zaboravite na humanost, ljudski obzir, nesebičnost u pružanju pomoći drugome. Trebalo bi uvek imati na umu da i sami često zavisimo od pomoći drugih. Nesreća je upola manja ako nismo sami. Usamljene lakše obuzima osećanje napuštenosti. Pogledajmo oko sebe, pogledajmo ima li neko s kim bismo se mogli udružiti, posavetovati i potražiti najbolje rešenje.

- Kad naiđete na zatrpane u ruševinama, informišite se odmah o stanju njihove svesti i nisu li možda povređeni. Prevelika žurba i preterana samosvest u spasavanju drugih nije dobra. Razumnom brzinom trebalo bi oceniti telesne povrede unesrećenog, ali i svoje mogućnosti pružanja pomoći. Bolje prepustite zdravstvenom osoblju uklanjanje svih mogućih povreda kod unesrećenog. U pružanju pomoći drugome ne zaboravite na utešne i ohrabrujuće reči, koje za unesrećenog uvek mnogo znače.

- U slučaju da ste zatrpani pronađite bilo kakve otvore i pukotine kako biste osigurali strujanje vazduha, budite sigurni da će spasilačka ekipa stići do vas. Lupanjem, ili bilo kojim drugim načinom brže ćete upozoriti spasioce na mesto gde se nalazite.

- Panika je veća i lakše se prenosi na druge što su uslovi nepovoljniji. Na primer:
 - ako se nesreća desila u toku noći ili posle buđenja, iza sna,
 - ako je veliko iznenađenje zbog uzbune,
 - trka i nadjačavanje među pogođenima posledicama zemljotresa ili
 - ako se javi osećaj teskobe zbog zatvorenog prostora.

Panika

- Panika je najveći neprijatelj ljudi u svakoj nesreći. Ona se javlja snagom eksplozije i prenosi na pojedince. Paničare treba izdvojiti, a dalju brigu o njima vodiće stručno zdravstveno osoblje.

- Psihički udar izazvan katastrofalnim zemljotresom neuporediv je sa bilo kakvim stresovima koje može izazvati neka od, do sada, poznatih nevolja. Poznato je da snaga psihičkog udara zavisi od vremena reakcije, a vreme reakcije od faktora očekivanja i spremnosti da se katastrofa prihvati. I dok većina drugih katastrofa, uključujući i rat, ostavlja više vremena da bude primećena i prihvaćena, dotle zemljotres bezmalo redovno iznenadi.

- Na primer, velike poplave ravničarskih reka, čiji nailazak očekujemo, ili najavljenу opasnost po stanovništvo nizvodno od oštećene brane na vodenoj akumulaciji, stanovništvo će drugačije doživeti, jer na već jednom stvoreni signalni mehanizam alarma pretnje katastrofom, pojedinac i društvo reaguju daleko brže i smirenije.

- Ova pravila kod zemljotresa imaju skoro redovno izuzetak, koji se ogleda u tome da se panično reaguje ne samo u nenajavljenom prvom snažnom udaru već i u očekivanju serije naknadnih manjih udara (after šokova), a razlog je u postepenom iscrpljivanju odbrambenih psihičkih snaga.
- Kod jednog dela psihošokiranih građana gasi se obzir, ostaje samo jedan jedini instinkt samoodržavanja a to je održati samo svoj život, spasiti samoga sebe.

- Posle prvih reakcija uzbuđenje jenjava, ljudi tiho govore, užurbanost prestaje. Fazu spontanog ponašanja, lagano zamenjuje organizovanije ponašanje. S mesta nesreće uklanjaju se oni koji su na događaj reagovali suviše burno. Iako retko, već se javljaju i prve aktivne grupe smirenijih pojedinaca, spremne za akciju spasavanja sebe i drugih.

- U narednim danima kod dela stanovništva pojavljuje se naročit oblik ponašanja izražen u besciljnom lutanju gradom, odsutnosti i zanesenošću branjenja od surove stvarnosti. Najčešće ćute ili nepovezano govore.
- Drugi deo se ponaša suprotno, naoko je hiperaktivan, ali neplanski i neprimereno.
- Treći se vrlo malo kreću, daju znake emotivne oduzetosti, ćute i zaboravljaju na hranu.

- Deo njih počinje pokazivati vidne manifestacije tuge, padaju u duboku potištenost, postaju apatični i dosta ravnodušni za bol drugih.
- Sledeći dani donose drugu vrstu nevolja. Pojedinci se žale na lupanje i stezanje oko srca, stomachne tegobe i slabosti u nogama, obično se znoje.
- San je nemiran, hodaju pognuti.
- Na svaki i neznatan zemljotres reaguju panično.

- Psihičko stanje zatrpanih u ruševinama još je teže. Svaki naknadni zemljotres brzo troši njihovu psihičku snagu i odbrambene sposobnosti. U zavisnosti od položaja zatrpanih u ruševini, često zavise i njihove reakcije. Zatrpanje duboko ispod ruševina, pod zemljom, deluje strašno, čak i u situacijama kada postoje realni izgledi za spas.
- Daleko je blaža reakcija onih zatrpanih u zgradi gde samo srušeni zidovi ili vrata sprečavaju izlazak iz ruševine. Pogotovu će reakcija biti blaga ako se kroz prozor ili pukotinu može uspostaviti kontakt sa spasiocima

- Mere i radnje koje se odmah po nastanku posledica preduzimaju su:
 - raskrčivanje ruševina,
 - spasavanje iz ruševina,
 - ukazivanje prve medicinske pomoći,
 - zbrinjavanje povređenih i obolelih u medicinskim ustanovama,
 - evakuacija dela stradalog i ugroženog stanovništva,
 - zbrinjavanje stradalog i ugroženog stanovništva,
 - spasavanje i zaštita životinja i namirnica životinjskog porekla,
 - izvlačenje iz ruševina i zaštita preostalih dobara,
 - asanacija terena,
 - asanacija zagađenih vodnih objekata,
 - sanacija i revitalizacija životnog prostora,
 - zaštita i spasavanje od požara u slučajevima kad u ruševinama dođe i do mestimične pojave požara.

Poplave

- Poplava je prirodna pojava koja označava neuobičajeno visoki vodostaj na rekama i jezerima, zbog kog se voda iz rečnog korita ili jezera preliva preko obale i plavi okolno područje. Takođe, označava i nešto ređu i obično kratkotrajniju pojavu koja se događa na obalama mora.

- Prema glavnom uzroku na našim prostorima mogu se izdvojiti sledeći tipovi poplava:
 - poplave izazvane kišom i otapanjem snega,
 - ledene poplave,
 - poplave usled ko incidencije visokih voda,
 - bujične poplave,
 - poplave izazvane klizenjem zemljišta i
 - poplave izazvane rušenjem brana.

- Osim ove podele poplave se na našem prostoru prema osnovnim karakteristikama dele na:
 - mirne (u ravnici) i
 - bujičaste (u brdsko-planinskom području).

- Bujičaste poplave se po osnovu sastava bujične mase dele na:
 - Blatne-predstavljaju gusti glinovito - peščani rastvor koji sadrži malo kamena i karakterističan je za šumovite predele sa peščano - glinastim tlom.
 - Blatno-kamene- sastoje se od sitnih čestica šljunka, drobine.
 - Vodeno-kamene - u svom sastavu imaju najviše stena.

- Prema visini podizanja nivoa voda u rekama, dimenzijama površine poplavljenog područja i veličini nanete štete rečne poplave dele se na 4 kategorije:
- Niske (male) poplave -zapažaju se na ravničarskim rekama i dešavaju se na svakih 5 do 10 godina. Voda plavi manje od 10% poplavljenog zemljišta pa ove poplave ne nanose značajnu materijalnu štetu i skoro uopšte ne narušavaju ritam života u naseljima.

- Visoke ponekad bitno narušavaju privredne delatnosti i urbani način života. U gusto naseljenim oblastima visoke poplave često nameću potrebu delimične evakuacije ljudi i nanose materijalnu i moralnu štetu. Dešavaju se svakih 20 do 25 godina i plave od 10% do 15% poljoprivrednog zemljišta.

- Vanredne (velike) poplave – zahvataju celu rečnu dolinu. One parališu privrednu delatnost i žestoko narušavaju komunalni način života, nanose velike materijalne štete. Za vreme vanrednih poplava obilno se javlja potreba za masovnom evakuacijom stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara, iz naselja kao i potreba za zaštitom najznačajnijih privrednih objekata. Ove poplave se javljaju na svakih 50 do 100 godina, plave od 50 do 70% poljoprivrednog zemljišta i počinju da plave naseljena mesta.

- Katastrofalne poplave – izazivaju plavljenje ogromnih teritorija u oblastima jednog ili nekoliko rečnih sistema. Pri tome je u zoni plavljenja u potpunosti paralizovana privredna delatnost i privremeno se menja način života u naseljima. Ove poplave praćene su velikim materijalnim štetama i gubicima ljudskih života, a dešavaju se jednom u 100 do 200 godina, ili ređe. Plave više od 70% poljoprivrednog zemljišta, naseljena mesta, komunikacije i industrijske objekte.

- Najzastupljeniji uzrok smrti prilikom poplava jeste davljenje, a zatim povrede nastale prilikom udara objekata nošenih poplavnim talasom.
- Za vreme poplave povećan je rizik od infekcija, naročito u uslovima prekida vodovodne i kanalizacione infrastrukture, kada stanovništvo nema adekvatan pristup čistoj vodi za piće.

- Usled toga, za vreme i nakon poplava dolazi do mogućnosti oboljevanja od nespecifične dijareje, dečje paralize, tifusa i paratifusa. Dijarejalna oboljenja su specifična za zemlje u razvoju, ali je u manjoj meri i u razvijenim zemljama zabeležen porast stope obolelih od pojedinih vrsta dijareje i žutice, kao i porast nekih gastrointestinalnih problema.

- Iako poplave mogu da redukuju vektorske bolesti (poplavni talas može da odnese legla komaraca u stajaćim vodama), zabeleženi su brojni smrtni slučajevi od pojedinih vektorski bolesti, naročito malarije, i to u periodu nakon poplave, kada dolazi do zadržavanja vode na većim površinama koje postaju idealna mesta za legla komaraca.
- Bolesti koje prenose glodari mogu takođe da budu u porastu nakon poplave, što je posledica širenja vodom izlučevina zaraženih glodara odnosno veće mogućnosti da ljudi dođu u direktan kontakt preko posekotina na koži sa izazivačem bolesti.

- Lakše povrede tokom poplava, tj. one koje ne izazivaju smrt, nastaju najčešće kada ljudi pokušavaju da spasu sebe ili svoje najbliže iz poplavljenih kuća, ili tokom raščišćavanja nakon poplava, kada često dolazi do obrušavanja krovova. Najčešće povrede uključuju: uganuća ili istegunuća, posekotine, kontuzije i druge povrede.

- Kao i druge prirodne katastrofe, poplave utiču na mentalno zdravlje. Pouzdano se zna da nakon poplava ljudi pate od psihičkih poremećaja kao što su anksioznost i depresija, zatim od sindroma posttraumatskog stresa (naviranje sećanja, izbegavanje okolnosti povezanih sa stresorom, poremećaji spavanja i prekomerna budnost, razdražljivost, gnev, nedostatak koncentracije), kao i veće sklonosti ka samoubistvima.

Faze odbrane od poplava

- 1. faza pripremних radova,
- 2. faza redovne odbrane i
- 3. faza vanredne odbrane.

1. Faza pripremnih radova

- U ovu fazu se ubrajaju gradnja nasipa, održavanje nasipa i ostalih objekata i uređaja koji služe odbrani od poplava.

2. Faza redovne odbrane od poplava

- Faza redovne odbrane nastaje kad vodostaji premaše svoje normalno stanje i preti opasnost od poplava. U ovoj fazi, pod komandom nadležnog štaba civilne zaštite aktiviraju se jedinice civilne zaštite, opšte i specijalizovane namene. Preduzimaju se i ostale mere zaštite i spasavanja po planu civilne zaštite.
- Redovna odbrana se sastoji u postavljanju odbrambenih materijala na mesta izliva ili proboja nasipa, a tu spada i zaštita pojedinih naselja, objekata, uređaja ili instalacija.

3. Faza vanredne odbrane od poplava

- Počinje trenutkom kada veliki izliv vode prethodi poplavama velikih razmera.
- Opasnost od katastrofalnih poplava i uvođenje vanredne odbrane u ravnici se najčešće javlja ciklično s jeseni i u proleće u kišnom periodu kad padavine dugo traju.
- Vanredna odbrana u brdsko-planinskim slivovima često nastaje zbog izlivanja bujica kod jakih padavina.

Mere zaštite od poplava

- preventive i
- operativne mere zaštite

- Preventivne mere zaštite uglavnom se izvode:
 - Sprečavanjem naglog oticanja površinske vode iz viših u niže pojaseve.
 - Stvaranjem uslova za brzo oticanje vode u ravničarskim predelima.
 - Sprečavanjem nanošenja taloga iz viših u niže predele, odnosno u rečna korita.
 - Upoznavanjem vodenih tokova uz organizaciju službe osmatranja i obaveštavanja.

- Realizacija postavljenih ciljeva u preventivnoj zaštiti postiže se sledećim merama:
 - Izgradnjom odbrambenih linija.
 - Izgradnjom mreže za odvodnjavanje.
- Antierozivnim radovima.
 - Izgradnjom akumulacija u nizu.
 - Regulisanjem poplava akumulacija.

Operativne mere zaštite

- Evakuacija stanovništva ispred poplavnog talasa;
- Namerno rušenje prirodnih pregrada;
- Veštačko stvaranje pregrada;
- Namerno rušenje odbrambenih linija;
- Pražnjenje veštačko stvorenih akumulacija;
- Borba protiv leda;
- Evakuacija materijalnih dobara.

Suše

- Neposredni efekti suše kao klimatske nepogode nisu tako drastični kao kod drugih prirodnih nepogoda. Posledice suše su primetne u dužem vremenskom periodu, kako u ekonomskom tako i u zdravstvenom pogledu. Nastanak suše kao prirodne katastrofe povezan je sa propadanjem useva na velikim površinama i smanjivanjem zaliha hrane, što dovodi do pojave gladi i zdravstvenih posledica vezanih za nedovoljnu i lošu ishranu. Osim zdravstvenih efekata vezanih za lošu i nedovoljnu ishranu i kvantitet i kvalitet vode za piće, stanovništvo je izloženo i posledicama mogućih požara i širenju zaraznih bolesti.

Grad

- Grad je vrsta padavina u obliku ledenog zrna ili lopte prečnika najmanje 5 mm koja padaju iz olujnih oblaka, u obliku planine, baza im se nalazi na nadmorskoj visini manjoj od 2 km; a vrh često dostiže visine veće od 10 km pa čak i 15 km

Led na vodotokovima

- Kada se u zimskom periodu voda ohladi do temperature od 0 °C, na rekama se pojavi led. Postoji više mogućih oblika leda na rekama, od kojih su najznačajniji:
 - površinski led čiji su pojavni oblici: priobalni led, lebdeći led ili ledeni mulj, sante leda.
 - dubinski led.

- Pojave leda se svakodnevno osmatraju na vodomernim stanicama i po potrebi duž toka. Iskazuju se opisno, kao:
 - ledohod - [%] površine vode koju pokriva led u pokretu,
 - ledostaj – potpuno zaleđena površina vode.

- U hidrotehnici su brojni problemi vezani za led:
 - pojava uspora i/ili zatvaranje proticajnog profila može dovesti do "ledene" poplave,
 - statičko opterećenje na građevine,
 - dinamički udari ledenih santi,
 - led u porama ugrožava stabilnost i mehaničku otpornost građevina,
 - posredna šteta (obustava plovidbe, problemi sa vodosnabdevanjem i sl.).

Klizišta

- Klizišta predstavljaju kretanje zemlje, kamenja i drugih nanosa. Aktiviraju se i razvijaju brzo, kada se voda akumulira u zemljištu kao posledica jakih i obilnih kiša, podzemnih voda, otapanja snega i neadekvatne eksploatacije zemljišta. Mogu da nastanu kao posledica lošeg odnosa prema zemljištu, pogotovu u planinskim oblastima, kanjonima, ili u blizini obala, takođe kao jedan od uzorka nastanka klizišta jeste zemljotres.

- Klizište je termin za stenovitu ili rastresitu stensku masu odvojenu od podloge koja pod uticajem gravitacije klizi niz padinu. Tlo ne mora da se kreće po jasno definisanoj površini (klizna površina) i tada se sredina po kojoj se odvija kretanje tela klizišta naziva **klizna zona**.
- Klizanje se može odvijati veoma različitim brzinama,
 - od najsporijih kada se kretanje tla ne primećuje,
 - do veoma brzog kada je moguć nastanak velikih šteta i mogu biti ugroženi životi ljudi.

- Iako prirodna klizišta mogu nastati u svakom godišnjem dobu neka istraživanja pokazuju da su ona:
 - najčešća u periodu februar-maj 85%,
 - dok se svega 4% dešava u letnjem periodu, a
 - 9% u jesenjem što je u saglasnosti sa hidrološkim prilikama.

- Klizišta ozbiljno ugrožavaju:
 - bezbednost saobraćaja,
 - mogu uzrokovati katastrofalne poplave i
 - znatno smanjiti površinu često izuzetno kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta.

Uslovi za nastanak klizišta

- Klizišta su uvek posledica neke neravnoteže (nestabilnosti) unutar tla.
- Ona predstavljaju "pokušaj" tla da dođe u ravnotežno (stabilno) stanje.
- Obično se aktiviraju posle velikih kiša ili naglih otapanja snega.
- Da bi nastalo klizište neophodna su dva elementa:
 - padina,
 - voda.

- Prema dubini klizne površine, klizišta se dele na:
 - površinska ($<1\text{m}$),
 - plitka ($1\text{-}5\text{m}$),
 - duboka ($5\text{-}20\text{m}$),
 - vrlo duboka ($>20\text{m}$);

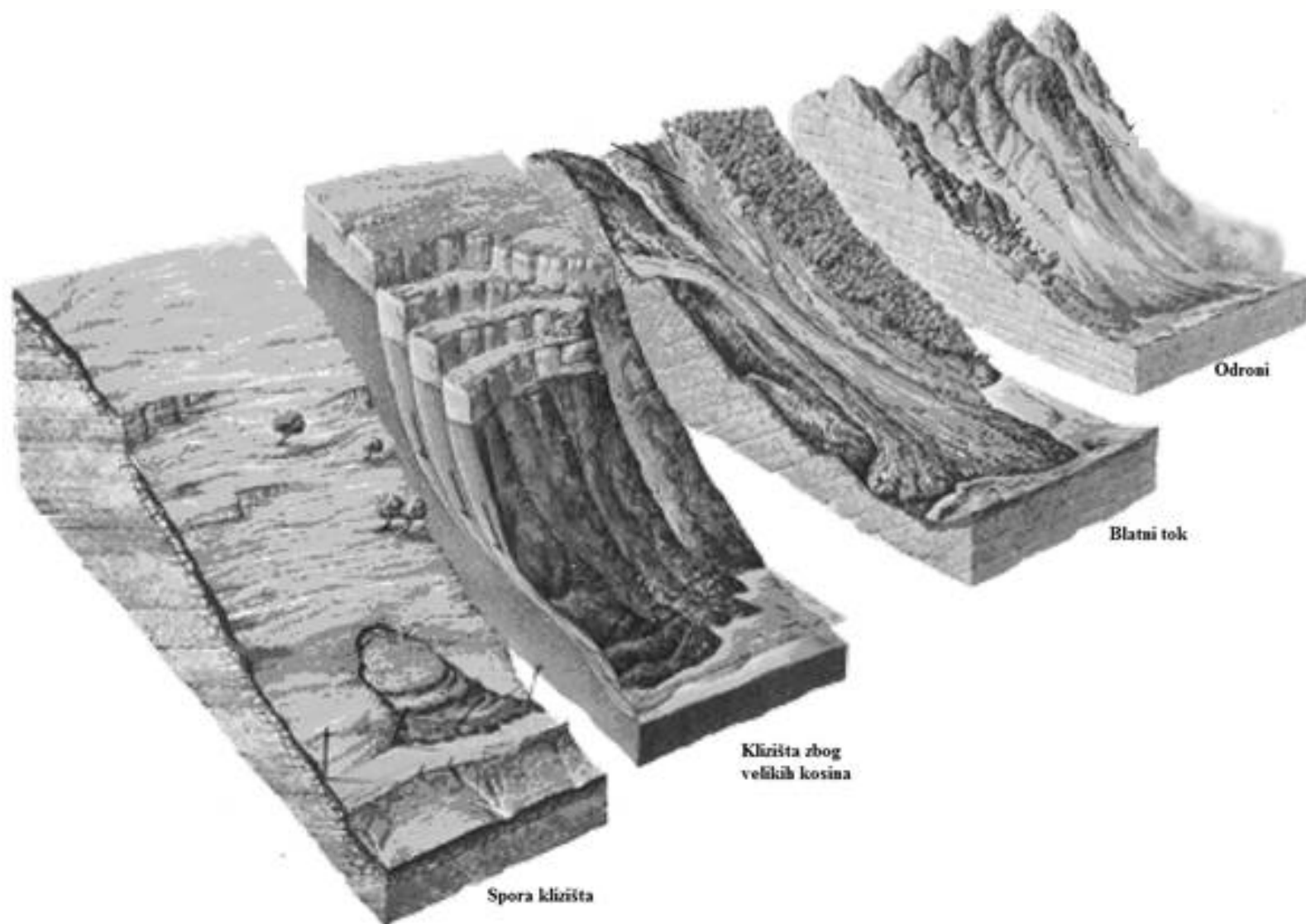
- Prema količini pokrenute mase, klizišta se dele na:
 - mala (do nekoliko hiljada m^3),
 - srednja (do nekoliko desetina hiljada m^3),
 - velika (do nekoliko stotina hiljada m^3),
 - vrlo velika (do nekoliko miliona m^3);

- Srbija spada u područja koja su ugrožena klizištima i odronima, oko 30 % naše teritorije podložno je klizištima.
- **Klizišta**
- **U Srbiji,**
prema podacima
iz 2012. godine postoji
35 000-36 000 klizišta



- Najčešći tipovi klizišta koja se javljaju u Republici Srbiji su:
 - spora klizišta,
 - klizišta zbog velikih kosina,
 - blatni tok i
 - odroni.

- Spora klizišta - najčešće su zastupljena na blagim padinama, teško su primetna, ako postoji nisko rastinje, vreme trajanja je veoma dugo;
- Klizišta zbog velikih kosina - zastupljena na strmim padinama, lako se primećuju, vreme klizanja je veoma kratko, dolazi do velike količine zemljišta, velika materijalna šteta;
- Blatni tok - je pojava koja je se pojavljuje na planinskim potocima, koji se usled velikih padavina pretvara u bujuce, koje nose ogromne količine blata, mulja, kamena, lišća i drveća iz šume.
- Odroni - pojava koja je zastupljena u klisurama, pored saobraćajnica, gde su put ili pruga usečeni u planinu, dolazi do odrona stena i kamenja koji često padaju na saobraćajnice, mogu izazvati povrede ljudi ili oštećenja na putevima i automobilima.



Sanacija klizišta

- Sanacione mere se vrše primenom inženjersko – geoloških sanacionih tehnika i metoda.
- Glavna mera prevencije je eliminisanje faktora nastanka klizišta. Pošto je voda jedan od glavnih faktora klizišta, treba posvetiti posebnu pažnju odvodnjavanju terena sklonih ovoj pojavi.

- U urbanim sredinama se mora voditi računa o izgradnji odgovarajućeg kanalizacionog sistema. Septičke jame i neispravne kanalizacije, destabilizuju teren. Tamo gde je to moguće treba saditi vegetaciju koja ima veliku sposobnost apsorpcije suvišne vlage iz tla (npr. topola).

- Šume imaju sposobnost da stabilizuju tlo svojim korenjem. Međutim, vegetacija nije od prevelike pomoći kod velikih klizišta, jer klizna površina klizišta može da bude na dubini većoj od dubine korenja, a tada dolazi do pokretanja celih šuma. Klizišta u šumama su praćena nakrivljivanjem drveća i ta pojava se naziva "pijana šuma".

- Kada dođe do pokretanja klizišta, u nekim slučajevima nije moguće izvršiti sanaciju dok se klizišta ne zaustave.
- U borbi protiv klizišta, najčešće se vrše:
 - raskopavanja,
 - pobadaju se sidra,
 - grade potporni zidovi i
 - vrši se drenaža (odvodnjavanje) terena.

Zaostala ubojita sredstva

- Eksplozivni ostaci rata (EOR)
- Neeksplozirana ubojna sredstva(NUS) su zaostala eksplozivna sredstva i ostaci iz rata.

Zaostala ubojita sredstva

- Rat je organizovani sukob naoružanih ljudi, kao produženje politike država, nacija, klasa sredstvima oružanog nasilja u cilju ostvarivanja određene političke i druge dobiti.
- Kad pomislimo da je rat završen nailazimo na sekundarne posledice rata kao što su zaostala ubojita sredstva. Takve posledice je teško otkloniti jer iziskuju velike materjalne izdatke.

- Vrlo plitko ispod zemlje nalaze se tone zaostalih ubojitih sredstava. Njihove žrtve su najčešće deca, što iz radoznalosti, što iz neznanja. Na našim prostorima nalazi se dosta neeksplodiranih i neupotrebljavanih avio-bombi, topovskih i drugih granata, mina raznih oblika i namena, municije i drugog eksplozivnog materijala.

Radiološka kontaminacija

- Radijacija je energija koja dolazi iz izvora i putuje kroz neki materijal ili prostor. Radijacija može biti: nejonizirajuća ili jonizirajuća, prirodna i veštačka. Nije svaka radijacija štetna.
- Podela jonizujućeg zračenja:
 - Čestično jonizujuće zračenje:
 - α (alfa) zračenje i
 - β (beta) zračenje;
 - Elektromagnetsko (fotonsko) zračenje:
 - X (rendgensko) zračenje i
 - γ (gama) zračenje.

- Veličine koje opisuju međudelovanje zračenja i materije su:
 - apsorbovana doza i
 - ekvivalentna doza.

- Apsorbovana doza, D , je odnos energije koju je zračenje predalo jedinici mase te materije

-

$$D = \frac{dE}{dS} \quad [\text{Gy}]$$

- Jedinica apsorbovane doze je grej,
 $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$.

- Ekvivalentna doza H_T [Sv] je proizvod apsorbovane doze i težinskog koeficijenta zračenja:

$$H_T = W_R D \quad [\text{Sv}]$$

- Jedinica ekvivalente doze je sivert, $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$
- Koeficijent zračenja W_R zavisi od vrste zračenja (1 za x, gama, beta i 10 za alfa zrake).
- Efektivna doza E [Sv] je jednaka proizvodu ekvivalentne doze i težinskog koeficijenta W_T

$$E = \sum_T H_T W_T \quad [\text{Sv}]$$

- Koeficijent W_T (težinski koeficijent) zavisi od dela tela koji je ozračen.

- Za osobe koje ne rade s izvorima jonizirajućih zračenja ozračenje ne sme biti više od:
 - apsorbovana doza do 1 mSv u jednoj godini;
 - u posebnim okolnostima apsorbovana doza do 5 mSv u jednoj godini stim da u pet uzastopnih godina prosečna doza ne bude veća od 1 mSv za svaku pojedinačnu godinu;
 - apsorbovana doza za očna sočiva do 15 mSv u jednoj godini i
 - apsorbovana doza za kožu do 50 mSv u jednoj godini.

- Izvor nejonizujućih zračenja jeste uređaj, instalacija ili objekat koji emituje ili može da emituje nejonizujuće zračenje. Izvor nejonizujućih zračenja od posebnog interesa jeste izvor koji može biti opasan po zdravlje ljudi uzimajući u obzir najbolje dostupne naučne podatke. Objekat sa izvorom nejonizujućih zračenja jeste objekat gde se proizvode ili koriste izvori nejonizujućih zračenja.

- Objekti nejonizirajućeg zračenja:
 - Radio;
 - Televizija;
 - Mikrotalasna peć;
 - Fluorescentno svetlo;
 - Laseri;
 - Radar.

Apsorbovane doze radijacije i posledice

Apsorbovana doza	Posledice
100 000 mSv	(100 Sv) smrt u roku od 24 časa
50 000 mSv	(50 Sv) smrt u roku od nekoliko dana
10 000 mSv	(10 Sv) prouzrokuje akutnu radijacijsku bolest, i smrt u roku od nekoliko nedelja
1 000 mSv	(1 Sv) može prouzrokovati prolazne simptome radijacijske bolesti, a kasnije se razvija rak u 5% slučajeva
20 mSv	propisano ograničenje prosečne godišnje doze za profesionalno izlaganje radnika
2 mSv	prosečna godišnja doza koju čovjek na Zemlji primi iz prirodnih izvora
1 mSv	dopušteno godišnje ozračenje pojedinca koje sme nastupiti kao posledica nekog izuzimanja

Epidemije

- Epidemija (grčki: επιδημία, „među narodom rasprostranjeno“) je neobično često pojavljivanje jedne bolesti u jednoj populaciji. Po pravilu, radi se uvek o infektivnim bolestima. Reč epidemija je nastala od grčkih reči epi ("preko") i demos ("narod").

- Endemija, za razliku od epidemije, opisuje normalo i uobičajeno pojavljivanje (širenje) bolesti među jednom populacijom. Tako je na primer, jedan određeni procenat od gripa obolelih sasvim normalan. Čim broj obolelih pređe jednu određenu granicu (kod gripa je to 10%) može se govoriti o epidemiji. Epidemije koje prelaze državne ili čak kontinentalne granice nazivaju se pandemije.

Zoonoze

- Zoonoze su bolesti zajedničke čoveku i životinjama. Zoonoze su kompleksna i mnogočlana grupa zaraznih bolesti čiji su izvor zaraze za čoveka obolele domaće ili divlje životinje: domaća stoka, mačke, psi, domaća živina, divlje životinje, ribe, školjke i ptice, glodari itd. Postoji ukupno 1.415 različitih vrsta infektivnih organizama, koji su patogeni za čoveka. Od ovih bioloških štetnosti 868 ili 61% su zoonoze.

- Postoji više načina za prenošenje ovih bolesti na čoveka, pre svega direktnim kontaktom čoveka sa životinjom. Bolest se može preneti i indirektnim kontaktom čoveka sa životinjom, preko nosača, odnosno prenosioca tj. vektora (komarci, krpelji, muve, mušice, buve, grinje), ingestijom prilikom upotrebe zaraženog mesa i životinjskih prerađevina, sirove ribe i školjki, inhalacijom tj. udisanjem sasušenih životinjskih izlučevina

Epifatiје

- Bolesti biljaka su najčešće posledica prodiranja mikroorganizama (gljiva, bakterija, virusa i viroida, mikroplazmi, rikecija i fanerogamnih/cvetnjača/ parazita) u biljna tkiva. Biljne bolesti, u prostoru se rasprostiru uglavnom preko patogena i to horizontalno i vertikalno. Ove bolesti mogu da prenose ptice, prilikom svojih selidbi ali ih raseljavaju i vetrovi.