

Seminarska naloga

Naravoslovje – fizika:

POTRESI

Avtorica: T. S.

Profesor: dr. V. G.

KAZALO

UVOD:	2
KAJ JE POTRES	3
KAKO NASTANE POTRES	3
Prelomi:.....	4
Vrste potresov	6
Večina potresov je tektonskega izvora in nastane ob aktivnih tektonskih prelomih. Druge.....	6
vrste potresov so še: - vulkanski potresi, ki nastanejo ob izbruhu vulkana, - udorni potresi ob udorih v podzemnih votlinah, - umetni potresi, ki nastanejo ob eksplozijah.....	6
Umetni potresi- Potrese povzročajo sile. Vendar lahko ljudje s svojim delovanjem hote ali nehote povzročijo nastanek potresov ali pa z velikimi posegi v naravo na zemljeskem površju močno povečajo možnost za potres. Pri podzemnih jedrskih poskusih, ki so jih do nedavnega pogostjo izvajali v puščavskih področjih ZDA, se je sproščala ogromna energija , kar je učinkovalo podobno kot naravni potres. Podobne posledice ima črpanje vode v podzemlje, kar so ugotovili pri Denverju v Koloradu v ZDA, kjer so v globoke vrtine včrpavali odpadne vode iz tamkajšnje tovarne. Črpanje so ustavili, ko so znanstveniki ugotovili, da se je zaradi načrpane vode povečala potresna aktivnost. Vpliv na povečanje potresne dejavnosti so opazili tudi pri velikih vodnih jezovih, kjer velika masa vode v zajetjih močno pritiska na kamninsko podlago, poleg tega pa voda pronica v razpoke in prelomne cone. [1]....	6
.....	6
Magnituda potresov	6
Kako pogosto nastajajo potresi?.....	7
Potresi neprestano nastajajo na celotni Zemeljski krogli. Vsak dan se zgodi na zemlji okrog 1000 šibkih potresov (magnitudo 1-2), torej vsakih 87 sekund eden.....	7
V povprečju se zgodi v enem letu: - 1 potres z magnitudo 8, - 18 potresov z magnitudo med 7 – 7.9, - 120 potresov z magnitudo med 6 – 6.9, - 800 potresov z magnitudo med 5 – 5.9, - 6200 potresov z magnitudo med 4 -4.9, - 49000 potresov z magnitudo med 3 – 3.9, - 9000 potresov na dan z magnitudo < 3.....	7
Intenziteta potresa	7
Za prebivalce je pomembnejši podatek intenziteta potresa. To je mera za učinke potresa, ki je odvisna od njegove energije, epicentralne razdalje in geoloških razmer. Gre za subjektivno mero, ki fizikalno ni definirana. Predvsem ugotavljamo učinke potresa na predmete, ljudi, zgradbe in naravo. V svetu je v uporabi več intenzitetnih lestvic. Najdlje je bila v uporabi 12-stopenjska MCS lestvica, ki jo je v začetku stoletja predlagal Mercalli, kasneje pa sta jo dopolnila še Cancani in Sieberg. V končni obliki je prvič izšla leta 1912. Te lestvice, ki je bila v uporabi najdlje se je	

prijelo ime Mercallijeva lestvica. Leta 1964 so Medvedev, Sponheuer in Karnik predstavili novo 12-stopenjsko lestvico MSK, ki je bila kasneje večkrat dopolnjena in je do nedavnega veljala tudi pri nas. Razlika med obema je le v nekaterih količinskih opredelitvah. Razvoj znanosti, predvsem pa tragične izkušnje ob poružitvah armirano betonskih konstrukcij, je zahteval uveljavitev nove lestvice in tako je v zadnjem času nastala 12-stopenjska evropska potresna lestvica EMS (European Macroseismic Scale). Osnutek je nastal leta 1992 na evropski seizmološki komisiji, potem pa so jo strokovnjaki dopolnjevali. Na Upravi RS za geofiziko smo jo začeli uporabljati leta 1995. Nova lestvica upošteva nove načine gradnje, nove materiale, ki jih uporabljajo v gradbeništvu in natančneje določa učinke potresov na visoke zgradbe. Z novo lestvico so odpravljene nelinearnosti med posameznimi stopnjami, predvsem med šesto in sedmo. Lahko rečemo, da ni namenjena samo seizmologom, ampak tudi gradbenikom. Opis posameznih stopenj je podoben kot pri MCS in MSK lestvici. Intenziteta je ponavadi največja v epicentru ali nadžarišču potresa in se zmanjšuje z oddaljenostjo. Po določitvi intenzitet seizmologi za posamezna območja narišemo izoseiste, to so krivulje, ki povezujejo točke z enakimi intenzitetami na površini potresnega območja. [3].....8

Kakšno je razmerje med magnitudo in intenziteto potresa?.....8

Razmerje med magnitudo potresa in njegovo intenziteto je odvisno od več parametrov, predvsem od razdalje med žariščem potresa in točko, kjer intenziteto opazujemo, od globine žarišča, lokalnih, geoloških, geomehanskih in topografskih lastnosti in od širjenja potresnih valov. Ta razmerja so podana v številnih empiričnih formulah. Namenjene so za oceno intenzitete iz podatka o magnitudi, predvsem pa za določanje magnitude za zgodovinske potrese, o katerih obstajajo le opisi zaznave prebivalcev in poškodb. Enemu potresu ustreza ena magnituda in več intenzitet, ki so odvisne od oddaljenosti od epicentralnega območja. Če povzamemo, intenziteta se nanaša na lokacijo, magnituda pa na sam potres.....9

Napovedovanje potresov.....10

Proučevanje in merjenje jakosti potresov.....12

Evropska makroseizmična lestvica.....13

Poenostavljen opis 12-stopenjskih potresnih lestvic EMS(evropska potresna lestvica), MSK.....13

(Medvedev-Sponheuer-Karnikova lestvica) in MCS (Mercalli-Cancani-Siebergova lestvica).....13

Med njimi je seveda razlika, ki pa je pomembna predvsem za seizmologe in gradbenike.....13

Richterjeva magnitudna lestvica.....13

Richterjeva magnitudna lestvica je potresna magnitudna skala, bolj primerno imenovana tudi lokalna magnitudna lestvica, ki temelji na merjenjih amplitude potresnih valov. Seizmologi uporabljajo magnitudno lestvico za izražanje seizmološke energije, ki se sprosti ob vsakem potresu. Magnitudo namreč izračunajo glede na zalogo energije, ki se sprosti med potresom. V spodnji tabeli je naštetih nekaj tipičnih potresnih učinkov v različnih magnitudnih razredih:.....13

Pričetki merjenja potresnih valov.....	16
Kako se zavarujemo pred potresi?.....	17
Naravne katastrofe se razlikujejo od potencialnih možnih katastrof, kot so posledice vojn, političnih spopadov, ... Velikokrat so nepreračunljive in nepredvidljive. Ljudje smo proti njim pogosto povsem brez moči. Je pa tudi res, da nanje tem bolj pozabljam.....	17
Zavarujemo se z:.....	17
Protipotresno gradnjo,.....	17
Na območjih, kjer so potresi pogosti, gradimo hiše z trdo živo skalo,.....	17
Ustrezno ukrepanje in obnašanje ljudi ob potresu (zapuščanje pritličnih zgradb, ...).	17
Priprava na razdejanje.....	17
Potresi v zgodovini.....	20
Potres v Lizboni.....	20
Tokio dobro pripravljeno mesto.....	20
Potresi 21. stoletju:.....	21
ZAKLJUČEK.....	22
VIRI.....	23

KAZALO SLIKE

Slika 1: Prelomi.....	5
Slika 2: Prelom Sv. Andreja1 Slika 3: Prelom Sv. Andreja 2.....	5
Slika 2: Prelom Sv. Andreja1 Slika 3: Prelom Sv. Andreja 2.....	5
Slika 4:Primer izpisa seizmografa (iz leta 1923).....	12
Slika 5:Maketa.....	16
Slika 6:Potres-Čile.....	22

UVOD:

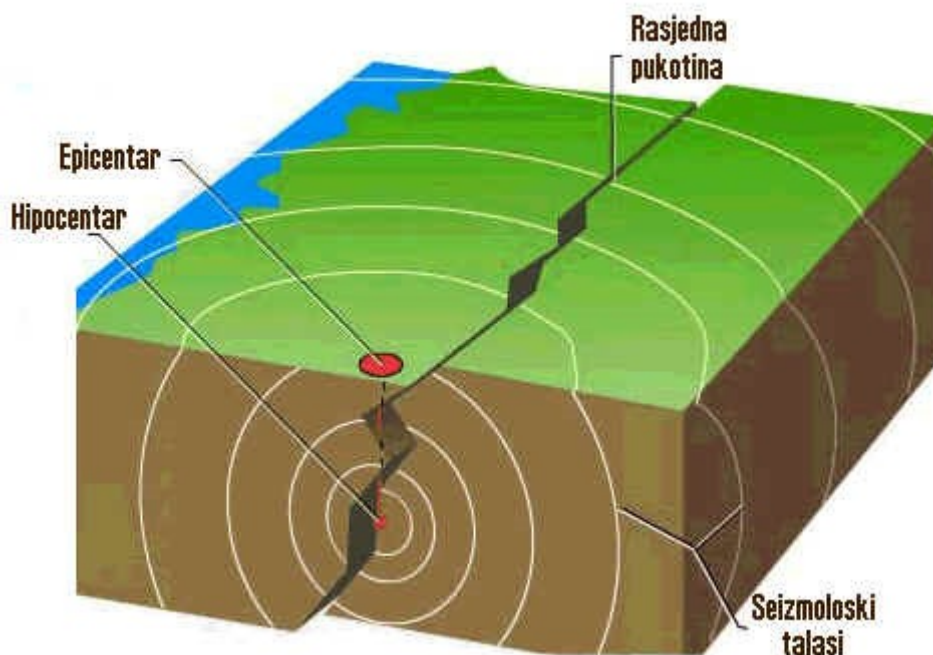
Za seminarsko o naravnih katastrofah in sicer nalogo o potresih sem se odločila predvsem zato, ker mi ta tema nikoli ni bila všeč in ker sem bolj vedele o tej temi. Uničevalna moč potresa je ena najbolj nasilnih in krutih naravnih sil. V le nekaj sekundah lahko močni tresljaji v zemeljski skorji povzročijo popolno razdejanje na obsežnih območjih. Zato sem se odločila, da je najprej treba predstaviti kaj sploh je potres in kako nastane. Zanimalo, me je tudi, če lahko znanstveniki napovedujejo potrese in kako se pred njim zavarujemo in kaj moramo narediti med potresom, kljub panike, ki nas napada. S tem vas bom pobližje seznanila čez seminarsko nalogo.

KAJ JE POTRES

Potres je tresenje tal, ki ga povzročajo premiki pod zemeljskim površjem. Potres predstavlja sprostitve energije, ki se je v naravi kopičila in shranjevala v nekem časovnem obdobju.[4]

KAKO NASTANE POTRES

Zemlja je sestavljena iz skorje, plašča, ter zunanega in notranjega jedra. Skorja skupaj z zgornjim delom zemeljskega plašča tvori litosfero, ki je sestavljena iz več delov, ti pa so med seboj povezani. Ti deli, ki jih imenujemo litosferske plošče, se počasi premikajo. Zaradi trenja, stiskanja in raztezanja litosferskih plošč se v kamninah ustvarijo napetosti. Ko napetost prekorači trdnost kamnin, nastanejo prelomi. Potres nastane v trenutku, ko se v žarišču ali hipocentru del potencialne energije elastičnih napetosti spremeni v kinetično energijo potresnih tresljajev ki se širijo kot potresni (seizmični) valovi. Posledica sprostitve energije so vibracije oz. seizmični valovi, ki se širijo skozi kamnine do površja (epicenter). Valovanje pa na zemeljskem površju čutimo, kot potres. [2]

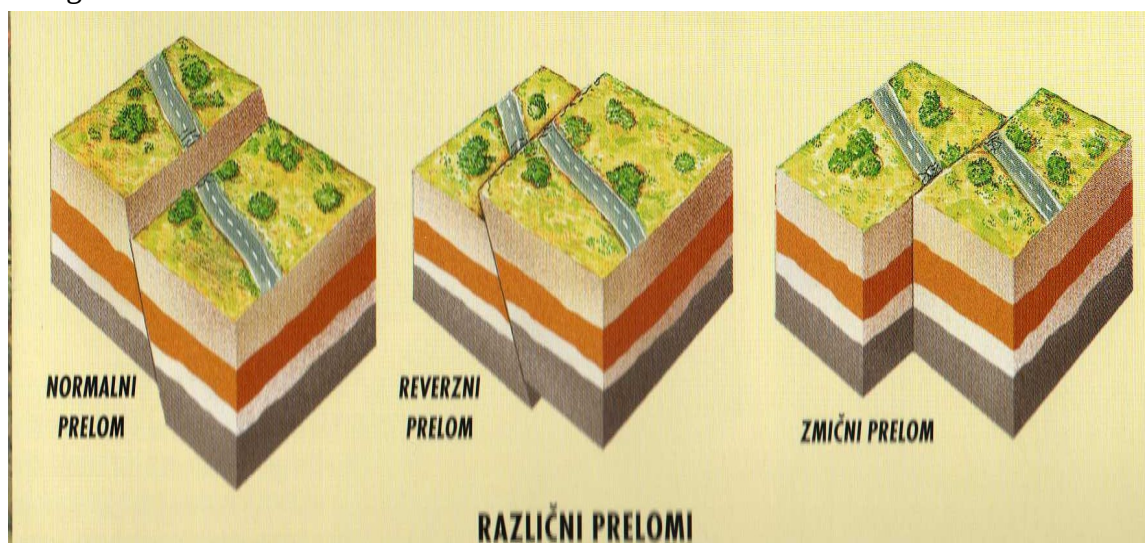


Prelomi:

Med premikanjem in medsebojnim delovanjem litosferskih plošč se v kamninah lahko nakopičijo tolikšne napetosti in pritiski, da kamninske gmote počijo, kamninski bloki pa se med seboj premaknejo. Premiku kamninskih blokov pravimo prelom. Ploskve, ki označujejo meje med premaknjenimi bloki, imenujemo prelomne linije. Veliki prelomi lahko segajo zelo globoko v celinsko skorjo, po površju Zemlje pa jim lahko sledimo vzdolž celotnih celin. Največji prelomi na svetu so na mejah med glavnimi litosferskimi ploščami in ustrezajo področjem z najmočnejšo potresno aktivnostjo. Ob prelomih lahko nastanejo odprte razpoke, ob njih se lahko deli zemeljskega površja dvignejo ali kamninski bloki ob njih potonejo. Ko se po premiku ob prelomni ploskvi med potresom sprosti nakopičena energija, se kamninski bloki ustalijo v novem položaju. V kamninah se ponovno začne kopičiti napetost, ki se lahko sprosti v novem potresu.

Vrste prelomov:

Po načinu premika ločimo več vrst prelomov, ki jih lahko združimo v tri glavne skupine. Normalni prelomi nastanejo kot posledica razteznih sil v zemeljski skorji, zaradi katerih se kamninska bloka premakneta tako, da se en blok spusti ali potone vzdolž prelomne ploskve. Pri bočnih pritiskih (stiskanju) se ob prelomni ploskvi en blok dvigne nad drugega, temu pravimo reverzni prelom. Vodoravni ali zmični prelomi nastanejo, ko se bloka premakneta drug ob drugem.



Slika 1: Prelomi

Prelom Svetega Andreja

Ena najznamenitejših geoloških struktur na Svetu je prelom Svetega Andreja, ki poteka vzdolž tihomorske obale v Kaliforniji v ZDA. To je 1200 km dolg zmični prelom, ki tvori mejo med Pacifiško in Ameriško ploščo. Plošči neprestano drsita druga ob drugi s hitrostjo 5 cm na leto. Območje Kalifornije v različnih smereh seka še več manjših prelomov, od katerih so posamezni povezani s prelomom Svetega Andreja. To je ena najbolj potresno aktivnih con na svetu, v kateri vsako leto zabeležijo več kot 20 000 potresnih sunkov. [1]



Slika 2: Prelom Sv. Andreja 1



Slika 3: Prelom Sv. Andreja 2

Vrste potresov

Večina potresov je tektonskega izvora in nastane ob aktivnih tektonskih prelomih. Druge

vrste potresov so še:

- vulkanski potresi, ki nastanejo ob izbruhu vulkana,
- udorni potresi ob udorih v podzemnih votlinah,
- umetni potresi, ki nastanejo ob eksplozijah.

Umetni potresi- Potrese povzročajo sile. Vendar lahko ljudje s svojim delovanjem hote ali nehote povzročijo nastanek potresov ali pa z velikimi posegi v naravo na zemljeskem površju močno povečajo možnost za potres. Pri podzemnih jedrskih poskusih, ki so jih do nedavnega pogostjo izvajali v puščavskih področjih ZDA, se je sproščala ogromna energija, kar je učinkovalo podobno kot naravni potres. Podobne posledice ima črpanje vode v podzemlje, kar so ugotovili pri Denverju v Koloradu v ZDA, kjer so v globoke vrtine včrpavali odpadne vode iz tamkajšnje tovarne. Črpanje so ustavili, ko so znanstveniki ugotovili, da se je zaradi načrpane vode povečala potresna aktivnost. Vpliv na povečanje potresne dejavnosti so opazili tudi pri velikih vodnih jezovih, kjer velika masa vode v zajetjih močno pritiska na kamninsko podlago, poleg tega pa voda pronica v razpoke in prelomne cone. [1]

Magnituda potresov

Magnituda je mera za sproščeno energijo v žarišču potresa. Koncept potresne magnitude je vpeljal leta 1935 C. F. Richter. Obstaja več vrst magnitud, ki jih določimo iz različnih delov potresnega valovanja.

Najmočnejši potres v zgodovini je dosegel magnitudo okoli 9, od tod tudi napačno mnenje, da ima magnitudna lestvica devet stopenj. Vrednost magnitude je navzgor neomejena. Porast magnitude za enoto magnitudne lestvice pomeni povečanje energije potresa za približno 30-krat (npr. ob potresu z magnitudo 6, se sprosti energija približno 30 potresov magnitude 5, približno 900 potresov magnitude 4 ali približno 27000 potresov magnitude 3). To pomeni, da večje število šibkejših potresov po sproščeni energiji ne odtehta močnejšega potresa. [3]

Kako pogosto nastajajo potresi?

Potresi neprestano nastajajo na celotni Zemeljski krogli. Vsak dan se zgodi na zemlji okrog 1000 šibkih potresov (magnitudo 1-2), torej vsakih 87 sekund eden.

V povprečju se zgodi v enem letu:

- 1 potres z magnitudo 8,
- 18 potresov z magnitudo med 7 – 7.9,
- 120 potresov z magnitudo med 6 – 6.9,
- 800 potresov z magnitudo med 5 – 5.9,
- 6200 potresov z magnitudo med 4 – 4.9,
- 49000 potresov z magnitudo med 3 – 3.9,
- 9000 potresov na dan z magnitudo < 3.

Intenziteta potresa

Za prebivalce je pomembnejši podatek intenziteta potresa. To je mera za učinke potresa, ki je odvisna od njegove energije, epicentralne razdalje in geoloških razmer. Gre za subjektivno mero, ki fizikalno ni definirana. Predvsem ugotavljamo učinke potresa na predmete, ljudi, zgradbe in naravo.

V svetu je v uporabi več intenzitetnih lestvic. Najdlje je bila v uporabi 12-stopenjska MCS lestvica, ki jo je v začetku stoletja predlagal Mercalli, kasneje pa sta jo dopolnila še Cancani in Sieberg. V končni obliki je prvič izšla leta 1912. Te lestvice, ki je bila v uporabi najdlje se je prijelo ime Mercallijeva lestvica. Leta 1964 so Medvedev, Sponheuer in Karnik predstavili novo 12-stopenjsko lestvico MSK, ki je bila kasneje večkrat dopolnjena in je do nedavnega veljala tudi pri nas. Razlika med obema je le v nekaterih količinskih opredelitvah.

Razvoj znanosti, predvsem pa tragične izkušnje ob porušitvah armirano betonskih konstrukcij, je zahteval uveljavitev nove lestvice in tako je v zadnjem času nastala 12-stopenjska evropska potresna lestvica EMS (European Macroseismic Scale). Osnutek je nastal leta 1992 na evropski seizmološki komisiji, potem pa so jo strokovnjaki dopolnjevali. Na Upravi RS za geofiziko smo jo začeli uporabljati leta 1995. Nova lestvica upošteva nove načine gradnje, nove materiale, ki jih uporabljajo v gradbeništvu in natančneje določa učinke potresov na visoke zgradbe. Z novo lestvico so odpravljene nelinearnosti med posameznimi stopnjami, predvsem med šesto in sedmo. Lahko rečemo, da ni namenjena samo seizmologom, ampak tudi gradbenikom. Opis posameznih stopenj je podoben kot pri MCS in MSK lestvici. Intenziteta je ponavadi največja v epicentru ali nadžarišču potresa in se zmanjšuje z oddaljenostjo. Po določitvi intenzitet seizmologi za posamezna območja narišemo izoseiste, to so krivulje, ki povezujejo točke z enakimi intenzitetami na površini potresnega območja. [3]

Kakšno je razmerje med magnitudo in intenziteto potresa?

Razmerje med magnitudo potresa in njegovo intenziteto je odvisno od več parametrov, predvsem od razdalje med žariščem potresa in točko, kjer intenziteto opazujemo, od globine žarišča, lokalnih, geoloških, geomehanskih in topografskih lastnosti in od širjenja potresnih valov. Ta razmerja so podana v številnih empiričnih formulah. Namenjene so za oceno intenzitete iz podatka o magnitudi, predvsem pa za določanje magnitude za zgodovinske potrese, o katerih obstajajo le opisi zaznave prebivalcev in poškodb. Enemu potresu ustreza ena magnituda in več intenzitet, ki so odvisne od oddaljenosti od epicentralnega območja. Če povzamemo, intenziteta se nanaša na lokacijo, magnituda pa na sam potres.

Napovedovanje potresov

S potresi se ukvarja seizmologija in z današnjim znanjem potresov še ni možno napovedovati, še posebej pa ni mogoče napovedati točnega datuma, ure in lokacije nastanka potresa.

Seizmografi so ugotovili nekaj svarilnih znakov, ki opozarjajo, da se pripravlja potres: spremembe v hitrosti seizmičnih valov, izbokline in vbokline v tleh, vrsta manjših potresov vzdolž prelomov in stikov med ploščami itd. S pomočjo moderne tehnologije lahko strokovnjaki zaznajo celo najneznatnejše premike v zemeljski skorji. Kitajski strokovnjaki so pri napovedovanju potresov uporabljali druge, nekoliko manj znanstvene metode. Pravijo, da pred potresom postanejo ribe zelo nemirne, male živali (miši in zajci), pa panično tekajo naokrog. Zanesljivo napovedovanje potresov pa je še vedno v povojih. Napovedovanje potresov tudi ni primerno, saj bi ob napovedi lahko prišlo do panike med ljudmi, ki bi povzročila večjo zmedo, kot pa sam potres. [4]

Nekaj pojmov:

Seizmologija je veda o potresih in z njimi povezanimi pojavi. Tesno je povezana s fiziko Zemljine notranjosti, tektonofiziko, tektoniko in geologijo ter je del geofizike, ki sodi v sklop naravoslovnih znanosti. Pod to geslo vključujemo še sorodna in z njim povezana gesla kot so:

- seizmičnost
- seizmograf
- seizmogram

Seizmičnost je skupni izraz za potresno dejavnost, kakor tudi njeno prostorsko, časovno in energijsko razporejenost. Kot količinsko mero so izbrali število potresov ali potresno energijo na prostorsko in časovno enoto.

Seizmograf je instrument, ki beleži nihanje tal. Prvi od teh instrumentov so bili razviti okrog leta 1890. Zapise seizmografov, uporabljamo za določitev magnitude potresa, lokacije epicentra kot za razne seizmološke študije. Seizmograf je v principu nihalo, sestavljeno iz uteži(masa), vzmeti in dušilca. Ima lastno periodo, ki je bistveno večja od periode nihanja tal. Seizmografi so zelo občutljivi instrumenti, ki se zelo odklonijo pri majhnem pomiku tal. Namenjeni so za registracijo majhnih nihanj tal, ki se pojavljajo zaradi oddaljenih potresov.

Seizmogram je celoten prikaz gibanja tal, ki jih je posnel seizmograf.

Seizmoskop je instrument za potrditev pojava potresa, ki poteka valovanja ne registrira, odkloni njegovega pisala pa so v sorazmirju z jakostjo potresa.

Seizmotektonika je veda o potresih in vplivih na zgradbo Zemljine skorje.

Evropska makroseizmična lestvica

Poenostavljen opis 12-stopenjskih potresnih lestvic EMS (evropska potresna lestvica), MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnikova lestvica) in MCS (Mercalli-Cancani-Siebergova lestvica).

Med njimi je seveda razlika, ki pa je pomembna predvsem za seizmologe in gradbenike.

Richterjeva magnitudna lestvica

Richterjeva magnitudna lestvica je potresna magnitudna skala, bolj primerno imenovana tudi lokalna magnitudna lestvica, ki temelji na merjenjih amplitude potresnih valov. Seizmologi uporabljajo magnitudno lestvico za izražanje seizmološke energije, ki se sprosti ob vsakem potresu. Magnitudo namreč izračunajo glede na zalogo energije, ki se sprosti med potresom. V spodnji tabeli je naštetih nekaj tipičnih potresnih učinkov v različnih magnitudnih razredih:

Moč potresa	Učinki potresa
manj kot 3,5	v glavnem se potresa ne čuti, zaznajo pa ga instrumenti;
3,5 - 3,9	rahlo nihanje, ki ga zaznajo le občutljivi ljudje;
4,0 - 4,4	tresenje, kot ga povzroči tovornjak;
4,5 - 4,9	tresenje povzroča nihanje visečih predmetov;
5,0 - 5,4	drevesa šelestijo, zazvonijo cerkveni zvonovi;
5,5 - 5,9	pokanje sten, odpada omet;
6,0 - 6,4	promet obstane, podirajo se dimniki;
6,5 - 6,9	slabo grajene stavbe se podrejo;
7,0 - 7,4	zemlja razpoka, podre se večina stavb, plinovodi, električni vodi in vodovodi so poškodovani;
7,5 - 7,9	obstane le nekaj stavb, požari, poplave, plazovi;
več kot 8	popolno uničenje, tla so vzvalovana in razpokana.

Mercallyjeva lestvica

Druga lestvica, ki se nekoliko manj uporablja, pa vendar se v novejšem času uporablja vse pogosteje, se imenuje MERCALLYJEVA LESTVICA.

Jakost potresa določa na podlagi obsega škode, ki jo je le-ta povzročil, njegove učinke pa določa od najmanjših tresljajev, od I. stopnje, do popolnega uničenja v IX. stopnji.

Lestvico je leta 1902 sestavil italijanski vulkanolog Giuseppe Mercally, kasneje, leta 1917, pa so jo ameriški znanstveniki nekoliko preuredili in nastala je lestvica imenovana MCS, danes še vedno bolj znana pod imenom Mercallyjeva lestvica.

Dvanajststopenska Mercallyjeva potresna lestvica

I. Nepomemben potres, ki ga zabeležijo le seizmografi.

II. Potres občutijo mirujoči ljudje v višjih nadstropjih zgradb in v izpostavljenih legah.

III. Ljudje v poslopljih občutijo rahlo tresenje, ki pogosto ni prepoznano kot potres in se čuti, kot bi mimo peljal manjši tovornjak, obešeni predmeti rahlo zanihajo.

IV. Tresenje tal se občuti, kot bi mimo peljal večji tovornjak, mirujoča vozila se zamajejo, posoda rožlja, okna in vrata škripajo, kozarci žvenketajo, viseči predmeti se zibajo, pokajo lesene stene in obodi.

V. Potres je zaznaven tudi na prostem, manjši predmeti se prevrnejo, veliki premikajo, vrata se odpirajo, ljudje se prebudijo iz sna, manjši zvonovi zvonijo.

VI. Potres občutijo vsi, mnoge zajame panika, se prestrašijo in zbežijo na prosto, hoja je otežena, stekleni predmeti se drobijo, šipe pokajo, omare se premikajo, omet odpada, drevje se vidno trese, zvonovi zvonijo.

VII. Občuti se močno tresenje, pri katerem stati skorajda ni več mogoče, lomi se pohištvo, omet odpada, knjige padajo s polic, opeke se razmajajo, v stenah nastajajo razpoke, dimniki odpadajo, voda vzvalovi in se meša z muljem, veliki zvonovi zvonijo, poškodujejo se namakalni jarki.

VIII. Otežena je vožnja z avtomobili, rušijo se dimniki, stolpi, spomeniki, zidovi se poškodujejo ali porušijo, lomijo se veje dreves, v vlažnih tleh se pojavijo razpoke, tok in temperature v izvirih studencev se spremenijo.

IX. Nastane vsesplošen preplah med ljudmi, živali zmedeno tekajo naokrog, zgradbe so vse huje poškodovane in se rušijo, tudi najmočnejši zidovi so resno poškodovani, pojavljajo se poškodbe na rezervovarjih, pokajo cevi, na tleh se pojavijo vidne razpoke, blato in voda privrejo iz tal.

X. Večina stavb se poruši do tal, rušijo se mostovi, jezovi, nasipi in nabrežja, pojavijo se plazovi, železniški tiri se počasi krivijo, voda pridrvi iz rek in kanalov.

XI. Na tleh nastajajo ogromne razpoke, železniški tiri se močno krivijo, popolnoma se uniči vsa podzemna napeljava, avtoceste so neuporabne, sprožijo se številni veliki zemeljski plazovi in skalni podori.

XII. Skoraj popolno uničenje, uničeni so tako rekoč vsi podzemeljski in nadzemeljski objekti, veliki gorski masivi se premikajo, zaradi razpok in plazov je površje Zemlje močno spremenjeno, smer pogleda in občutek za višino sta izkrivljena, predmeti letijo po zraku, reke spremenijo svoje tokove, pojavijo se slapovi.

Pričetki merjenja potresnih valov

Prvo preprosto napravo za zaznavanje potresov, ki se do danes žal ni ohranila, je izdelal kitajski znanstvenik Čang Heng v drugem stoletju našega štetja. Narejena je bila iz brona in je imela obliko velike okrogle posode s premerom dveh metrov, obdana je bila z zmaji (na posodi) in žabami (okoli posode). Vsak zmaj je v gobcu držal kroglico, ki je med tresenjem, torej, ko je posoda zanihala bolj kot težko nihalo v njej, padla v odprta usta žabe. Tako je bilo možno zaznati potrese, ki so bili prešibki, da bi jih ljudje prosto občutili, delno pa je pokazala tudi smer iz katere je potres prišel. Danes jo zaradi pomanjkanja informacij, ki jih je naprava dajala, imenujemo **seizmoskop**.

Šele veliko stoletij kasneje, natančneje leta 1856, kmalu po odkritju elektrike je Italijan Luigi Palmieri (od 1807 do 1896) iznašel boljšo in domiselnejšo napravo, imenovano **seizmograf**, ki je risala stalno sled (**seizmogram**) potresnih tresljajev in na podlagi tega merila celotno jakost potresnega tresenja. Sestavljen je bil iz dveh delov. Prvi je s pomočjo cevi z živim srebrom zaznaval potrese, medtem ko je drugi del na premikajoč se papir beležil tresljaje. S tem je Palmieri ugotovil, da šibkejši predpotresni sunki velikokrat napovedujejo močnejše potrese.



Slika 5: Maketa

Maketa naprave iz brona, ki jo je izdelal kitajski znanstvenik Čang Heng, ki se do danes žal ni ohranila.

Kako se zavarujemo pred potresi?

Naravne katastrofe se razlikujejo od potencialnih možnih katastrof, kot so posledice vojn, političnih spopadov, ... Velikokrat so nepreračunljive in nepredvidljive. Ljudje smo proti njim pogosto povsem brez moči. Je pa tudi res, da nanje tem bolj pozabljamo.

Zavarujemo se z:

- Protipotresno gradnjo,
- Na območjih, kjer so potresi pogosti, gradimo hiše z trdo živo skalo,
- Ustrezno ukrepanje in **obnašanje ljudi ob potresu** (zapuščanje pritličnih zgradb, ...).

Svarilni znaki nevarnosti potresa

1. rahlo tresenje tal
2. preoblikovanje tal (izbokline tal in razpoke na površju tal)
3. nenavaden in neprijeten vonj vode v ribnikih in kanalih
4. spreminjajoči se nivo vode stoječih voda
5. nenavadno obnašanje malih živali (miši, zajci itd.)
6. izločanje nekaterih plinov
7. Strokovnjaki pa lahko danes s pomočjo moderne tehnologije zaznajo tudi najšibkejše sunke, katerim ponavadi sledijo močnejši

Priprava na razdejanje

Seveda se potresa ne da preprečiti, zato so človeška prizadevanja zaščite pred potresom osredotočena predvsem na zmanjšanje škode in števila žrtev potresa. Zmanjšanje števila žrtev je možno doseči predvsem s pravočasno evakuacijo ljudi, pri tem morajo biti tudi mesta, ki se nahajajo na potresno nevarnih območjih pazljivo načrtovana. Potrebno je dodatno zavarovati plinske in vodovodne cevi, poskrbeti za avtomatsko izklapljanje elektrike in plina ob različnih nenavadnih tresljajih, graditi protipotresne zgradbe, zmanjšati možnost požarov, ki pogosto nastanejo kot posledica potresa, v veliki meri pa pomaga tudi aktivna priprava ljudi na

možnost nevarnosti. Vendar zgolj tresenje tal in rušenje zgradb, ki pod seboj pokopljejo stotine ljudi, ni vse, saj potresi s seboj prinašajo številne druge uničujoče dejavnike, kot so tsunamiji (velikanski valovi), zemeljski plazovi, blatni tokovi itd.

Potres udari nenadoma, brez predhodnega opozorila. Zato je pomembno, da smo na potencialno nevarnost kar se da dobro pripravljeni, saj je le tako možno omejiti nevarnost smrtnih žrtev, ranjencev in gmotne škode, ki jo potres povzroči.

Pred potresom

1. Proučite potresno zgodovino območja v katerem živite,
2. redno se vključujte v protipotresne aktivnosti (npr; razne vaje, predavanja id.),
3. sebe in družino podučite o nevarnostih, ki sledijo potresu (npr; požari, tsunamiji, plazovi, blatni tokovi itd.),
4. posvetujte se s strokovnjaki o tem, kako narediti hišo varnejšo pred potresom (utrditi stene in stropove ter jih redno vzdrževati),
5. poskrbeti za to, da zavarovalnica krije škodo, nastalo pri potresu,
6. redno vzdržujte električne in vodne napeljave,
7. odmaknite ležišča od oken,
8. ne obešjte slik in drugih predmetov nad ležišča,
9. v bližini ležišča imejte vedno pripravljeno ročno baterijo in čevlje,
10. lomljive predmete, kot so kozarci, steklenice, porcelan itd., hranite čim nižje k tlom...
11. v vsakem prostoru določite najvarnejše mesto, kamor se boste v času potresa lahko zatekli (npr. masivna miza),
12. poučite otroke o klicanju pomoči reševalcev,
13. vedno imejte pripravljene najnujnejše za preživetje:
 - hrano in vodo,
 - zdravila,
 - prvo pomoč,
 - radio,
 - ročne svetilke,
 - dodatne baterije,
 - denar in kreditne kartice,
 - odpiralnik za pločevinke,
 - primerno obutev,

14. ker so družine čez dan ponavadi ločene, je potrebno pripraviti natančen načrt, po katerem se bodo v primeru katastrofe ponovno našli. **Določite mesto snidenja!**

Med potresom

1. Skrite se v varno mesto, ki ste si ga določili, zaščitite si glavo in počakajte da mine,
2. ne približujte se oknom in visokemu pohištvu, ki lahko pade na vas,
3. ne uporabljajte dvigal,
4. v prenatrpanih prostorih ne siliti k vratom,
5. če ste na prostem, se umaknite od dreves, električnih naprav, mostov, zidov itd.,
6. če v trenutku tresenja vozite, nikoli ne ustavite vozila pod ali na mostu, viaduktu, v bližini drogov ali dreves, kakor hitro pa poskrbite za varno mesto, avtomobil ustavite in ostanite v njem, dokler potres ne mine.
7. bodite pripravljeni na šok
8. Ohraniti je treba hladnokrvnost. Panika nikomur ne koristi. Pred kakršno koli akcijo, vedno pomisliti na posledice. Veliko nevarnost predstavljajo padajoči predmeti in velike steklene površine.

Po potresu

1. Izklopite elektriko, plin in vodo,
2. ne prižigajte ognja, preden ne preverite ali kjerkoli pušča plin,
3. poskrbite za poškodbe ranjencev in jih ne premikajte, če to ni nujno potrebno
4. zaradi nevarnosti ne uporabljajte telefona takoj, razen kadar gre za resne poškodbe ali požar,
5. preverite nastalo škodo na zidovih, strehi itd.,
6. ne vstopajte v poškodovane zgradbe,
7. v primeru velike škode je potrebno evakuirati ljudi,
8. ne trošite po nepotrebem hrane in vode, saj se lahko zgodi, da bo prišlo do pomanjkanja živil,
9. zberite vodo iz radiatorjev, kotličkov, ledu iz zamrzovalnikov itd.,
10. poslušajte lokalni radio, saj boste le tako obveščeni o morebitnih nadaljnjih nevarnostih in o nudenju pomoči,
11. ostanite kar se da mirni in pomagajte drugim

Potresi v zgodovini

Mnogi miti in legende o potresih so nastali že pred več tisoč leti. Nekatere največje svetovne civilizacije so se razvile tudi na najbolj potresnih območjih, na primer na Kitajskem, v goratih območjih Srednje Amerika, v Mehiki, v deželah okrog Sredozemskega morja in v Indiji.

Primitivna ljudstva so verjela, da potrese povzroča velikanska divja žival. Hindujska mitologija pravi, da Zemljo podpira osem slonov velikanov. Kadar se kateri od njih utruji, skloni in strese glavo in tako nastane potres.

Po japonski legendi potrese povzroča namazu, velikanski som, ki živi v blatu pod zemeljskim površjem. Namazu je nagajiv in užene, ga lahko le bog Kašima. Oktobra 1855, ko so bogovi obiskali neko daljno svetišče, je potres zadel mesti Edo (današnji Tokio). Med odsotnostjo boga Kašime se je riba premetavala in opletala okrog sebe ter s tem povzročala potres.

Potres v Lizboni

1. novembra 1755, na dan vseh svetih, je bilo zjutraj mnogo prebivalcev Lizbone. Glavnega mesta portugalskega imperija, v cerkvi. Ob 9.40, ko so prvi potresni valovi dosegli mesto, se je vse pričelo divje tresti. Zgradbe so se majale sem ter tja in stebri v mnogih cerkvah si se zašibili. Verniki so v grozi zbežali iz katedrale Santa Maria in se zbrali na trgu pred cerkvijo, kjer je mnoge ob drugem, še močnejšem sunku, ki je porušil katedralo in z njo še velik del preostalega mesta, doletela smrt. Ko so se sunki poglobili, je mesto zajel požar. Zanetili so ga kosi pohištva, ki so med potresom popadali na ognjišča in se vneli. Z morja so se privalili ogrmoni valovi, se zgrnili nad pristanišče in potegnili s seboj ljudi, hiše, ladje in živali. Okrog 60.000 ljudi je tistega jutra v Lizboni izgubilo življenje. Potres so čutili celo na Švedskem in Škotskem, v Španiji in Severni Afriki pa je pod porušeni hišami umrlo še na tisoče ljudi. Strokovnjaki ocenjujejo, da je bila jakost tega potresa približno 8,75 po Richatjevi lestvici.

Tokio dobro pripravljeno mesto

Po katastrofalnem potresu v Tokiu leta 1923 so Japonci v potrebi po popolni obnovi mesta videli tudi priložnost, da se na prihodnje potrese pripravijo in se tako v bodoče izognejo najhujšem. Predpisi nadzorujejo višino novih stavb ter njihovo notranjo zgradbo. Posebej so zaščitili tako cestno in železniško omrežje, kakor tudi plinsko, vodovodno in električno

napeljavo. V posebnih protipotresno zavarovanih rezervoarjih v Tokiu je shranjenih okrog 400.000 ton vode, kar je zaloga za deset dni. Poleg tega je vseh 8 milijonov prebivalcev Tokia pripravljena zaloga hrane in odej. V primeru potresa bodo priskočile na pomoč tudi posebej izurjene reševalne ekipe. S pomočjo letakov, plakatov in televizijskih ter radijskih sporočil opozarjajo prebivalce, naj bodo neprestano pripravljeni na morebitno nevarnost. Japonski hidrometeorološki zavod razpolaga s celo množico seizmografov, ki naj bi zagotavljali pravočasno napoved potresov.

Potresi 21. stoletju:

- Potres v Gujaratu (leta 2001) umrlo je preko 20.000 ljudi.
- Potres v Bamu (leta 2003), umrlo je preko 40.000 ljudi.
- Potres v Indijskem oceanu (26. decembra 2004) je bil po nekaterih ocenah seizmologov 2. najmočnejši potres v zgodovini merjenja potresov, sprožil je tudi velikanski cunami, ki je ubil na obalah Indijskega oceana preko 300.000 ljudi, tudi veliko turistov iz Evrope.
- Potres v Kašmirju (leta 2005), umrlo je 90.000 ljudi, ranjenih je bilo 110.000 ljudi.
- Potres v Kitajskih pokrajinah Čengdu in Sečuan (12. maja 2008) je po ocenah opazovalcev terjal okoli 80.000 življenj.
- Potres na Haitiju (12. januarja 2010), je po ocenah oblasti terjal življenja skoraj 200.000 ljudi

Potres na Haitiju 12. januarja 2010 je bil katastrofalen potres z močjo 7. stopnje po Richterjevi lestvici, ki je ob 16:53 po lokalnem času stresel jug Haitija. Njegov epicenter je bil pri kraju Léogâne, približno 25 km zahodno od prestolnice Port-au-Prince in 13 km pod površjem. Zabeleženih je bilo tudi vsaj 33 popotresnih sunkov, od tega 14 z magnitudo med 5,0 in 5,9. Po ocenah Rdečega križa je prizadel tri milijone prebivalcev, po

uradnih podatkih haitijske vlade z začetka februarja pa naj bi bilo smrtnih žrtev 230.000. Med žrtvami so bili tudi pravosodni minister Paul Denis, vodja opozicije Michel Gaillard, rimskokatoliški nadškof Port-au-Princea Joseph Serge Miot, in več predstavnikov stalne misije Združenih narodov, vključno z vodjo.

Potres je povzročil veliko škode v prestolnici, Jacmelu in drugih naseljih v regiji. V prestolnici je bilo popolnoma uničenih več pomembnih stavb, med njimi predsedniška palača, stavba državnega zbora, mestna katedrala in glavni zapor. Poškodovana ali uničena je bila tudi ključna infrastruktura, kar je močno otežilo gibanje reševalcev, dostavljanje humanitarne pomoči in koordinacijo reševanja. Mestne mrtvašnice so bile hitro prenapolnjene in 21. januarja je vlada sporočila, da so pokopali več kot 80.000 mrtvih v množičnih grobovih.^[10] Težave pri dostavljanju zalog in komunikaciji so kmalu povzročile nezadovoljstvo tako med prebivalci kot tudi med reševalnimi ekipami. V dnevih po potresu je prišlo do posameznih primerov plenjenja, ropanja in pretefov. Še vedno povzroča skrbi možnost izbruha epidemij nalezljivih bolezni. 22. januarja je Organizacija združenih narodov oznanila, da se prva faza odziva končuje. Dan kasneje je haitijska vlada uradno končala z iskanjem preživelih.



Slika 6: Potres-Čile

ZAKLJUČEK

V svoji seminarski sem prišla do ugotovitev, da je potres ena izmed nepredvidljivih naravnih nesreč, ki naj lahko doleti, kdajkoli in kjerkoli. Čeprav tehnologija vsaki dan zelo napreduje, menim, da znanstveniki proti potresu ne bodo morali narediti nič! Ker, če bodo potres napovedali, da bodo na televiziji objavili, da bo jutri potres se bo med ljudmi zagnala

samo panika. In s tem ne bodo dosegli nič. Menim, pa da mora vsak vedeti, kaj narediti pred potresom, po potresi in seveda najpomembneje MED potresom, kot sem tudi omenila v seminarški nalogi. S tem bi lahko omilili smrtne žrtve ob tej katastrofi.

VIRI

1. Morris N., **Adrian K.(prevod). (2003).Potresi. Ljubljana. Grlica**
2. **Walker J.(1992). Potresi.Ljubljana.DZS**
3. **Ribarič V.(1984). Potresi. Ljubljana. Cankarjeva založba.**

4. *Potres*. Pridobljeno dne 30.3.2010 iz <http://sl.wikipedia.org/wiki/Potres>