

KRATAK OPIS STEPENA SEIZMIČKOG INTENZITETA EVROPSKE MAKROSEIZMIČKE SKALE EMS-98

Redosled efekata u svakom od stepena skale :

- a) Dejstvo na ljude i njihovo ponašanje
- b) Efekti na predmetima i prirodi
(ne uzimajući u obzir oštećenja na zgradama, efekte na tlo, i pucanje tla);
- s) oštećenja na zgradama;

Način na koji se neki objekat deformiše pod seizmičkim dejstvom zavisi od tipa objekta. U jednoj širokoj kategorizaciji moguće je obuhvatiti kako objekte sa zidanom konstrukcijom, tako i one izgrađene od armiranog betona.

Evropska Makroseizmička Skala EMS-98 obuhvata 4 tipa struktura objekata (zidane, armiranobetonske, čelične i drvene) i 6 klasa povredljivosti od *A* do *F*.

„Tipične“ zgrade svrstane su u klase:

A- zgrade od nepečene gline (ćerpiča) i lomljenog kamena

B-, zgrade od pečene cigle, objekti od betonskih blokova, kucanice i čakmare.

C - zidane zgrade sa armiranom međuspratnom konstrukcijom i zgrade od masivnog kamena, armirano betonske zgrade sa ramovima ili zidovima bez mera protivtrusne zaštite.

Klase *D-F* predstavljaju objekte kod kojih je ostvareno približno linearno smanjenje povredljivosti, nastalo kao rezultat izgradnje objekta sa merama protivtrusne zaštite (ASD- antiseismic design).

EMS-98 definiše 5 stepena oštećenja i to na zidanim zgradama i na zgradama od armiranog betona.

I stepen - NEOSETAN ZEMLJOTRES

- a) Ne oseća se čak ni pod okolostima koje tome najviše pogoduju.
- b) Bez efekata
- s) Bez oštećenja

II stepen - JEDVA OSETAN ZEMLJOTRES

- a) Podrhtavanje tla oseća samo veoma mali broj ljudi (manje od 1%) kada se kreću i kada se nađu u kući u poziciji koja je naročito povoljna da se podrhtavanje oseti.
- b) Bez efekata.
- s) Bez oštećenja

III stepen - SLAB ZEMLJOTRES

- a) Nekolicina oseća zemljotres u zgradi. Ljudi koji se ne kreću osećaju ljuljanje ili lako podrhtavanje tla.
- b) Lako njihanje okačenih predmeta.
- s) Bez oštećenja.

IV stepen - UMEREN ZEMLJOTRES

a) Mnogi osećaju zemljotres kada se nalaze u zgradi, dok ga izvan zgrade oseća vrlo mali broj ljudi. Manji broj se probudi iz sna. Nivo vibracija nije zastrašujući. Vibracije su umerene. Prisutni posmatrači osećaju slabo podrhtavanje ili ljuljanje zgrade, sobe ili kreveta, stolice, itd.

V stepen - JAK ZEMLJOTRES

a) Zemljotres oseća većina ljudi u zgradi, dok ga van nje oseća mali broj ljudi. Manji broj ljudi je zaplašen i beži iz zgrade. Mnogi se bude iz sna. Prisutni posmatrači osećaju jako potresanje (oscilovanje) ili ljuljanje cele zgrade, prostorije ili nameštaja.

b) Viseći predmeti se jako klata. Porculan i čaše zajedno zveckaju.

Može doći do pomeranja ili do padanja malih, neuravnoteženo postavljenih i (ili nesigurno poduprtih predmeta. Vrata i prozori se sami silovito otvaraju ili zatvaraju. U dosta slučajeva prozorska stakla popucaju. Tečnosti osciluju a mogu i da pljuskaju van dobro napunjenih posuda. Životinje u zatvorenom prostoru mogu da se uznemire.

s) Na nekim zgradama dolazi do 1.stepena oštećenja

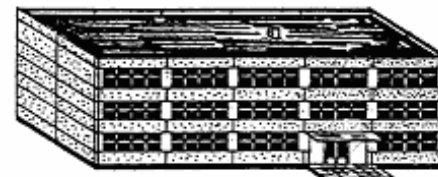
ZIDANE ZGRADE Klasa A(28%) i B(17%)



Stepen 1.(DG1) Laka oštećenja: Zanemarljivo malo do jedva osetno oštećenje (bez oštećenja noseće konstrukcije);

«jedva vidljive prsline na vrlo malom broju zidova; opadanje maltera samo na malim površinama. Padanje nevezanog kamena sa gornjih delova zgrada samo u vrlo malom broju slučajeva»

ZGRADE OD ARMIRANOG BETONA - Klasa C(8%)



Stepen 1.(DG1) Zanemarljivo malo do jedva osetno oštećenje (bez oštećenja noseće konstrukcije);

«tanke prsline u malteru na okvirnim elementima i pregradnim zidovima».

VI stepen - VRLO JAK ZEMLJOTRES

- a) Većina ga oseća u zatvorenom prostoru, a mnogi izvan njega. Dosta osoba gubi ravnotežu. Mnogo ljudi se plaši i beži van zgrada.
- v) Može doći do pomeranja ili padanja malih predmeta normalne stabilnosti. U manjem broju slučajeva može doći do razbijanja posuđa i staklarija. Domaće životinje, čak i kad su napolju, mogu da se uznemire (uplaše);
- s) Dolazi do oštećenja 1. stepena na mnogim zgradama;
Na dosta njih je oštećenje 2. stepena.

ZIDANE ZGRADE Klasa A(16%) i B(7%)



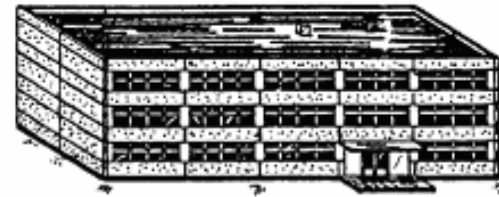
Stepen 2.(DG2) Umereno oštećenje (malo oštećenje noseće, umereno oštećenje nenoseće konstrukcije);
«prsline na mnogim zidovima; opadanje maltera sa prilično velikih površina; odvaljivanje delova dimnjaka».

Klasa A(4%) i B(1%)



Stepen 3.(DG3) Znatno do jako oštećenje (umereno oštećenje noseće, jako oštećenje nenoseće konstrukcije).
«velike i dugačke pukotine na većini zidova; orebreni crepovi i crepovi od škrljca pomeraju se i padaju. Dimnjaci se lome na nivou krova; dolazi do loma pojedinih elemenata nenoseće konstrukcije»

ZGRADE OD ARMIRANOG BETONA - Klasa C (2%)



Stepen 2. (DG2) Umereno oštećenje (nezatno oštećenje noseće konstrukcije, umereno oštećenje nenoseće konstrukcije);
«jedva vidljive prsline na stubovima i gredama; opadanje maltera na spojevima visećih zidnih okvira; prsline na pregradnim zidovima; opadanje maltera i krkih obloga sa nekih delova zidova»

VII stepen - SILAN ZEMLJOTRES

a) Većina stanovništva je uplašena i pokušava da beži iz kuća. Mnogi teško zadržavaju ravnotežu u stojećem položaju, naročito na višim spratovima.

b) Nameštaj se pomera a ona vrsta kod koje je gornji deo teži od donjeg može da se prevrne. Mnogi predmeti padaju sa polica. Voda se preliva i pljuska iz posuda, rezervoara i bara.

s) Mnoge zgrade čija povredljivost spada u klasu **B**, i mnoge iz klase povredljivosti **C** trpe oštećenja 2. stepena: Mnogo zgrada iz klase **A** i dosta njih iz klase **B** trpe oštećenja 3. stepena; dosta zgrada klase **A** trpe oštećenja 4. stepena. Oštećenja su naročito primetna na višim delovima zgrada.

ZIDANE ZGRADE Klasa **A(15%)** i **B(5%)**



Stepen 3.(DG3) Znatno do jako oštećenje (umereno oštećenje noseće, jako oštećenje nenoseće konstrukcije).

«velike i dugačke pukotine na većini zidova; orebrani crepovi i crepovi od škrljca pomeraju se i padaju. Dimnjaci se lome na nivou krova; dolazi do loma pojedinih elemenata nenoseće konstrukcije»

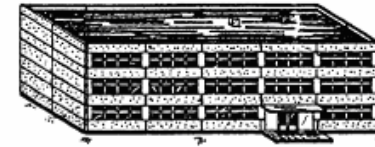
Klasa **A (5%)** i **B(1%)**



Stepen 4.(DG4) Vrlo jako oštećenje (teško oštećenje noseće, vrlo teško oštećenje nenoseće konstrukcije);

«ozbiljni lomovi na zidovima, delimično rušenje noseće konstrukcije»;

ZGRADE OD ARMIRANOG BETONA - Klasa **C(7%)**



Stepen 2. (DG2) Umereno oštećenje (neznatno oštećenje noseće konstrukcije, umereno oštećenje nenoseće konstrukcije);

«jedva vidljive prsline na stubovima i gredama; opadanje maltera na spojevima visećih zidnih okvira; prsline na pregradnim zidovima; opadanje maltera i krkih obloga sa nekih delova zidova»

Klasa **C(1%)**



Stepen 3.(DG3) Znatno do jako oštećenje (umereno oštećenje noseće konstrukcije jako oštećenje nenoseće konstrukcije);

«pukotine na stubovima uz odvajanje komada betona; pukotine na gredama».

VIII stepen - ŠTETAN ZEMLJOTRES

a) Velikom broju ljudi je teško da se održi na nogama, čak i van zgrada.

b) Može doći do preturanja nameštaja. Predmeti kao što su televizori, pišalice mašine, itd., padaju na pod. Ponekad može doći do pomeranja s mesta, torzije ili prevrtanja kamenih nadgrobnih spomenika. Talasanje vrlo mekog terena je moguće primetiti.

s) Mnoge zgrade čija povredljivost spada u klasu **C** trpe oštećenja 2. stepena. Mnoge zgrade iz klase **B** i malo njih iz klase **C** trpe oštećenja 3. stepena. Mnogo zgrada iz klase **A** i malo njih iz klase **B** trpe oštećenja 4. stepena; malo zgrada iz klase **A** trpe oštećenja 5. stepena. Malo zgrada klase **D** trpi oštećenja 3. stepena.

ZIDANE ZGRADE - Klasa A(19%) i B(6%)



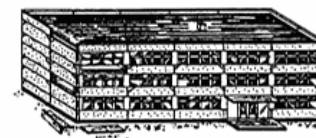
Stepen 4.(DG4) Vrlo jako oštećenje (teško oštećenje noseće, vrlo teško oštećenje nenoseće konstrukcije);
«ozbiljni lomovi na zidovima, delimično rušenje noseće konstrukcije»;

Klasa A (4%) i B(1%)



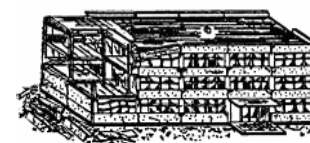
Stepen 5.(DG5) Razaranje (vrlo jako oštećenje noseće konstrukcije)
«potpuno ili skoro potpuno rušenje»

ZGRADE OD ARMIRANOG BETONA - Klasa C(5%) i D(2%)



Stepen 3.(DG3) Znatno do jako oštećenje (umereno oštećenje) noseće konstrukcije jako oštećenje nenoseće konstrukcije);
«pukotine na stubovima uz odvajanje komada betona; pukotine na gredama».

Klasa C(1%)



Stepen 4. (DG4) Vrlo jako oštećenje (jako oštećenje noseće, vrlo jako oštećenje nenoseće konstrukcije);
«ozbiljno oštećenje na spojevima skeleta zgrade uz razaranje betona i ogoljevanje armature; delimično rušenje; iskošavanje stubova».

IX stepen - RAZORAN ZEMLJOTRES

a) Opšta panika. Može doći do silovitog obaranja ljudi na tle.

b) Mnogi spomenici i stubovi se ruše ili dolazi do njihove torzije. Primećuje se talasanje mekog tla.

s) Mnogo zgrada čija povredljivost spada u klasu **C** trpi oštećenje 3. stepena. Mnoge zgrade iz klase **B** i malo njih iz klase **C** trpe oštećenja 4. stepena. Mnogo zgrada iz klase **A** i malo njih iz klase **B** trpe oštećenje 5. stepena.

Mnogo zgrada iz klase **D** trpi oštećenje 2. stepena; mali broj trpi oštećenje 3. stepena. Mali broj zgrada iz klase **E** trpi oštećenja 2. stepena.

ZIDANE ZGRADE - Klasa A(38%) i B(24%)



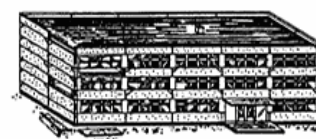
Stepen 4.(DG4) Vrlo jako oštećenje (teško oštećenje noseće, vrlo teško oštećenje nenoseće konstrukcije);
«ozbiljni lomovi na zidovima, delimično rušenje noseće konstrukcije»;

Klasa A(22%) i B(7%)



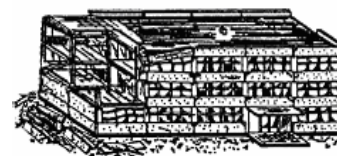
Stepen 5.(DG5) Razaranje (vrlo jako oštećenje noseće konstrukcije)
«potpuno ili skoro potpuno rušenje»

ZGRADE OD ARMIRANOG BETONA - Klasa C(20%), D(11%) i E(2%),



Stepen 3.(DG3) Znatno do jako oštećenje (umereno oštećenje) noseće konstrukcije jako oštećenje nenoseće konstrukcije);
«pukotine na stubovima uz odvajanje komada betona;
pukotine na gredama».

Klasa C(6%) i D(2%)



Stepen 4. (DG4) Vrlo jako oštećenje (jako oštećenje noseće, vrlo jako oštećenje nenoseće konstrukcije);
«ozbiljno oštećenje na spojevima skeleta zgrade uz razaranje betona i ogoljevanje armature; delimično rušenje; iskošavanje stubova».

X stepen - PUSTOŠAN ZEMLJOTRES

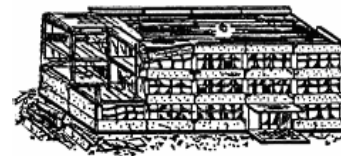
s) Mnogo zgrada čija povredljivost spada u klasu **C** trpi oštećenja 4. stepena. Mnogo zgrada iz klase **B** i malo njih iz klase **C** trpi oštećenja 5. stepena. Većina zgrada iz klase **A** takođe trpi oštećenja 5. stepena. Mnogo zgrada iz klase **D** trpi oštećenja 3. stepena; malo njih trpi oštećenja 4. stepena. Mnogo zgrada klase **E** trpi oštećenja 2. stepena; malo njih trpi oštećenja 3. stepena. Malo zgrada iz klase **F** trpi oštećenja 2. stepena.

ZIDANE ZGRADE Klasa **A (48%)** i **B (27%)**



Stepen 5.(DG5) Razaranje (vrlo jako oštećenje noseće konstrukcije)
«potpuno ili skoro potpuno rušenje»

ZGRADE OD ARMIRANOG BETONA - Klasa **C(24%)**, **D(14%)** i **E(2%)**



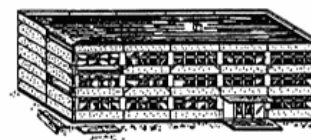
Stepen 4. (DG4) Vrlo jako oštećenje (jako oštećenje noseće, vrlo jako oštećenje nenoseće konstrukcije);
«ozbiljno oštećenje na spojevima skeleta zgrade uz razaranje betona i ogoljevanje armature; delimično rušenje; iskošavanje stubova».

ZGRADE OD ARMIRANOG BETONA - Klasa **C (7%)** i **D(2%)**



Stepen 5. (DG5) Rušenje (vrlo jako oštećenje noseće konstrukcije);
«potpuno ili skoro potpuno rušenje».

Klasa **C(35%)**, **D(30%)** i **E(11%)**



Stepen 3.(DG3) Znatno do jako oštećenje (umereno oštećenje) noseće konstrukcije jako oštećenje nenoseće konstrukcije);
«pukotine na stubovima uz odvajanje komada betona; pukotine na gredama».