

DINAMIKA KONSTRUKCIJA

Predavač: Doc.dr.sc. IVICA GULJAŠ, dipl.ing.građ.

Satnica: 30 + 30

Osnovna literatura:

Čaušević, M.: Dinamika konstrukcija

Mihanović, A.: Dinamika konstrukcija

Dodatna literatura:

Paz, M.: Structural Dynamics, Theory and Computation

Chopra, A.K.: Dynamics of Structures, Theory and Applications to Earthquake Engineering

DINAMIKA KONSTRUKCIJA

1. OSNOVE

1.1 UVOD

Dinamičko opterećenje – opterećenje koje se mijenja tijekom vremena svojim smjerom i intenzitetom;

Odziv konstrukcije (pomaci, unutarnja naprezanja, itd) – također je funkcija vremena – dinamički odziv;

U kojem slučaju opterećenje uzeti kao dinamičko?

Jedan od odgovora:

ako je vrijeme nanošenja djelovanja opterećenja blisko prirodnom (vlastitom) periodu konstrukcije, T (prirodni period vibracija je vrijeme jednog punog ciklusa slobodnih vibracija konstrukcije).

Primjeri u kojima se uzima u obzir dinamičko opterećenje:

- » odziv mosta na kretanje vozila;
- » djelovanje naleta vjetra, morskih valova ili zraka uslijed eksplozije na konstrukcije;
- » utjecaj slijetanja aviona;
- » potresno opterećenje;
- » odziv konstrukcija izloženih djelovanju alternirajućih sila uslijed npr. rotirajućih dijelova strojeva.

Definicije

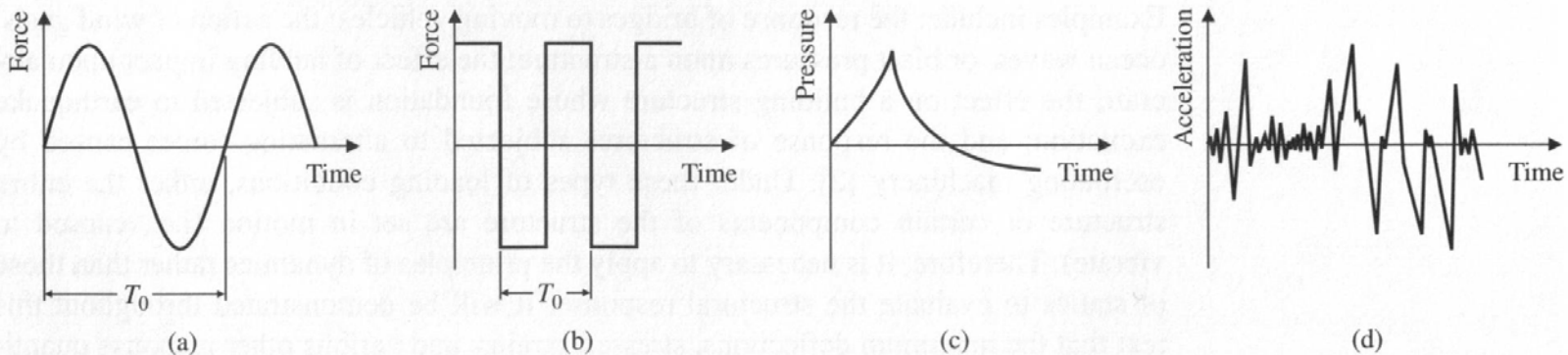
Dinamika konstrukcija je dio teorije konstrukcija koji izučava utjecaj dinamičkih opterećenja na konstrukcije.

Dinamička opterećenja su opterećenja koja se odlikuju značajnom promjenom intenziteta i smjera djelovanja tijekom vremena pri kojima se deformacije konstrukcije mijenjaju tako da se utjecaj ubrzanja mase konstrukcije odnosno nastale inercijske sile više ne mogu zanemarivati.

Deformacije dinamičkog odziva su uglavnom oscilatorne pri čemu konstrukcija oscilira oko položaja stabilne ravnoteže.

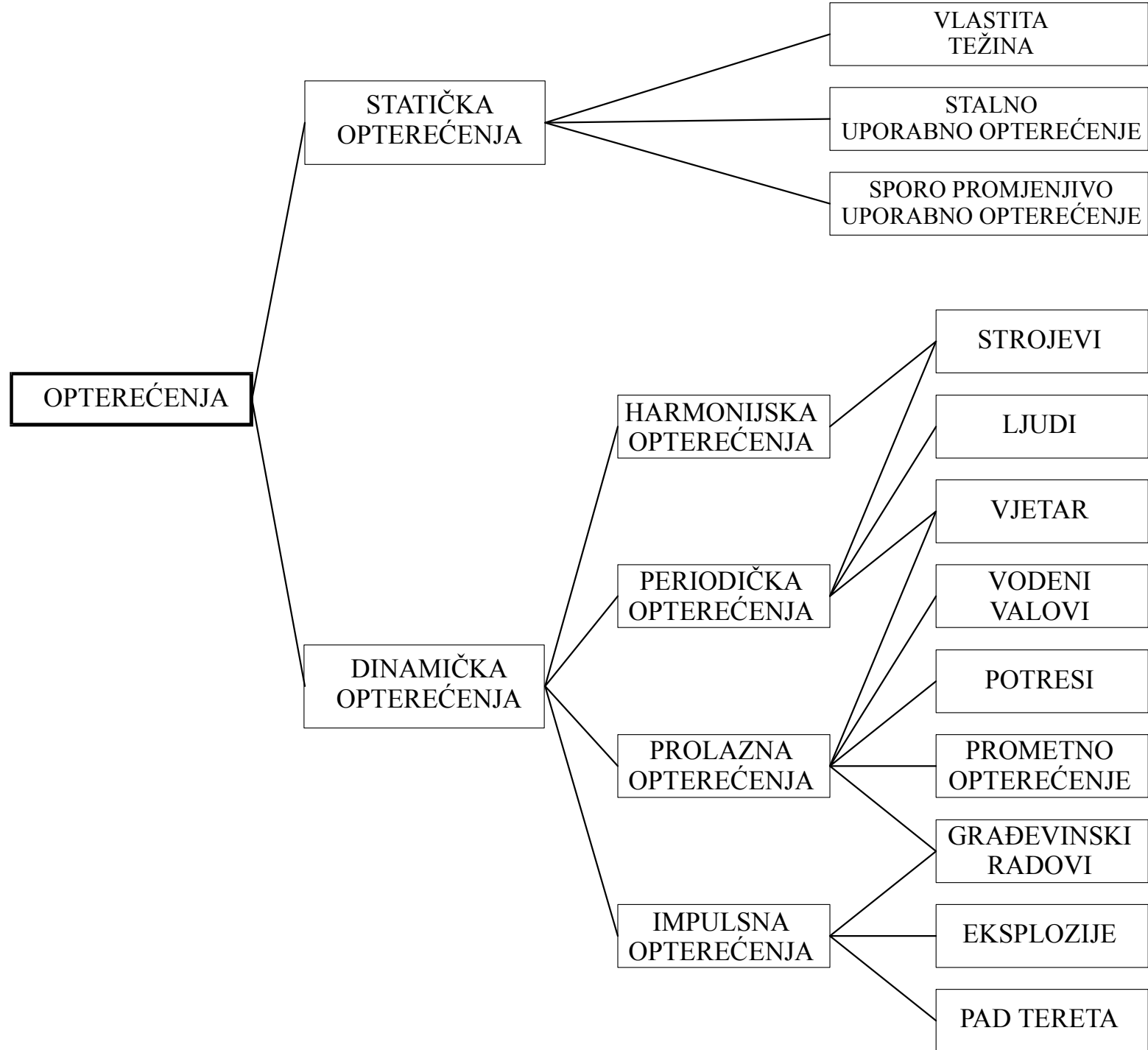
1.2 VRSTE DINAMIČKIH OPTEREĆENJA

- » deterministička i nedeterministička
- » zadana i slučajna
- » periodička i neperiodička.



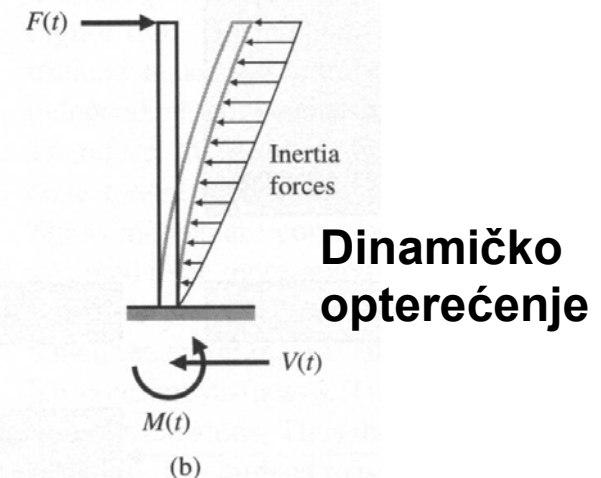
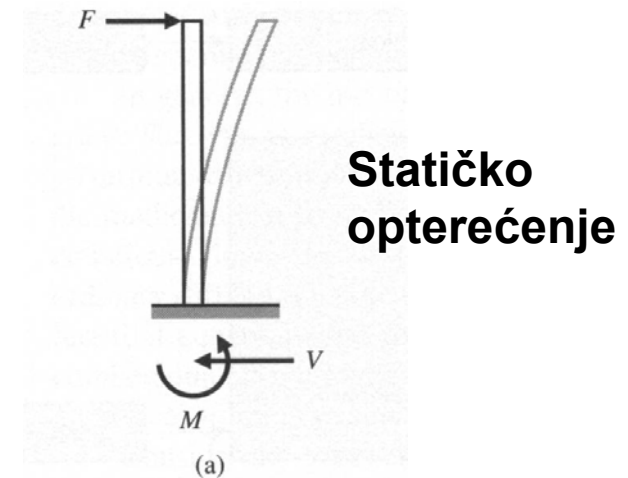
1.3 IZVORI DINAMIČKIH OPTEREĆENJA

- » prirodna, iz okoliša (vjetar, potres, valovi);
- » uslijed rada strojeva (rotori, turbine, tekuće trake);
- » uslijed prometnog opterećenja i gibanja vozila;
- » utjecaj udara (eksplozije i njihov utjecaj na okolno tlo).



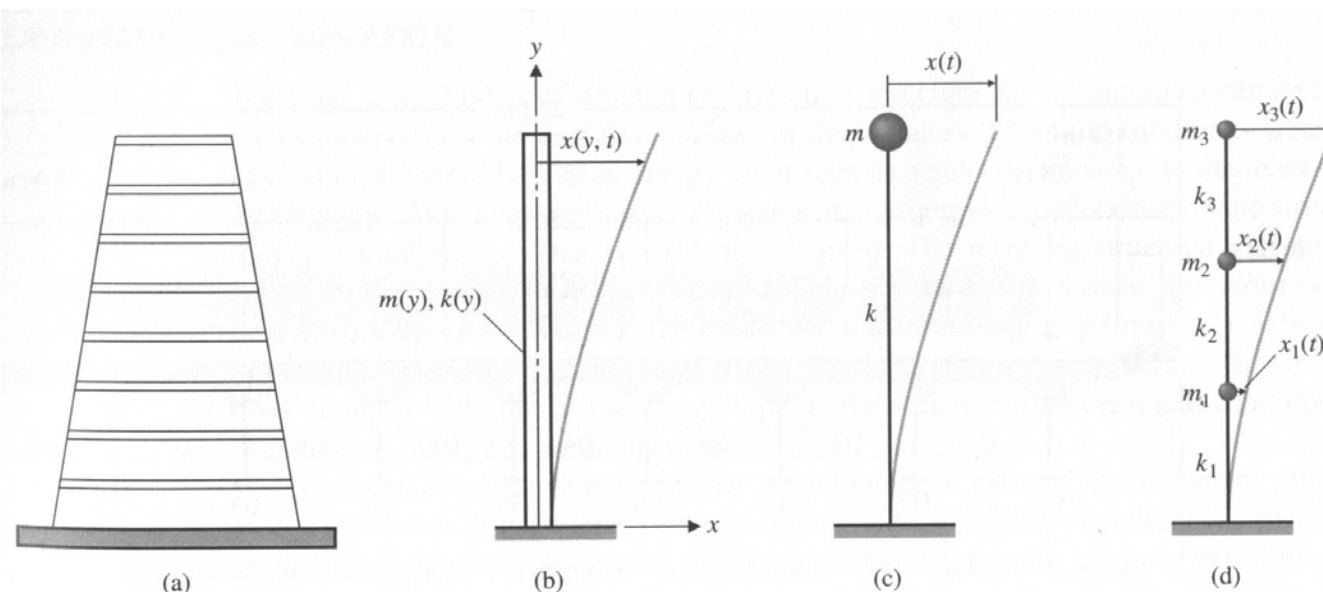
1.4 RAZLIKOVNE KARAKTERISTIKE DINAMIČKOG PROBLEMA

- uzbuda i odziv su funkcije vremena: $f(t)$
⇒ nema samo jedno rješenje već se rješenje prati u nekom vremenskom intervalu;
- pojava ***sila inercije***.



1.5 METODOLOGIJA DINAMIČKE ANALIZE

- » postavka i opis fizikalnog problema
- » definiranje **mehaničkog modela** (geometrija, kinematika, materijali i zakoni ponašanja, opterećenje, rubni uvjeti)
- » rješavanja mehaničkog modela
 - » kontinuirani model: parcijalne diferencijalne jednačbe
 - » diskretni model: obične diferencijalne jednačbe
- » interpretacija rezultata.



Mehanički model višekatne zgrade: a) fizikalni prikaz; b) kontinuirani model; c) diskretni model s jednim stupnjem slobode; d) diskretni model s tri stupnja slobode.

**true
structure**



three-dimensional, spacial, imperfect



**engineering
model**



simplifications, idealisations



**computational
model**



abstract (matrix) formulation



numerical results



design

Definicija

Broj koordinatnih smjerova u kojima se vrijednosti parametara odziva moraju odrediti kako bi se ponašanje matematičkog modela moglo definirati u potpunosti zovemo brojem dinamičkih stupnjeva slobode.