

UVOD U KONSTRUKTERSKO INŽENJERSTVO
OSNOVNI POSTUPCI U PROJEKTIRANJU
KONSTRUKCIJA

1. predavanje



IVUOLUBRE U ZAGREBU
INŽENJERSKI FAKULTET
PREODGOVORNA STUDIJA
Dizajn i konstrukcija

UVOD U KONSTRUKTERSKO INŽENJERSTVO
OSNOVNI POSTUPCI U PROJEKTIRANJU
OSNOVNE POBUDNE PRA PRILAZI KONSTRUKCIJA

Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. MILOŠIĆ, dipl. ing. građ.

UVOD

"... Projektiranje je mješavina umijeća i znanosti koju kombinira iskusni inženjerski intuitivni osjećaj za ponašanje konstrukcija sa zdravim znanjima načela statike, dinamike, mehanike materijala i proračuna konstrukcija da bi se polučila sigurna i ekonomična konstrukcija koja će služiti namijenjenoj svrsi..."

C.G. Salmon, J.E. Johnson
Steel Structures - Design and Behavior, 1980.

IVUOLUBRE U ZAGREBU
INŽENJERSKI FAKULTET
PREODGOVORNA STUDIJA
Dizajn i konstrukcija

UVOD U KONSTRUKTERSKO INŽENJERSTVO
OSNOVNI POSTUPCI U PROJEKTIRANJU
OSNOVNE POBUDNE PRA PRILAZI KONSTRUKCIJA

Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. MILOŠIĆ, dipl. ing. građ.

UVOD

[What is Structural Engineering 2.mp4](#)

IVUOLUBRE U ZAGREBU
INŽENJERSKI FAKULTET
PREODGOVORNA STUDIJA
Dizajn i konstrukcija

UVOD U KONSTRUKTERSKO INŽENJERSTVO
OSNOVNI POSTUPCI U PROJEKTIRANJU
OSNOVNE POBUDNE PRA PRILAZI KONSTRUKCIJA

Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. MILOŠIĆ, dipl. ing. građ.

VRSTE GRAĐEVINA I KONSTRUKCIJA

- definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"GRAĐEVINA –

"KONSTRUKCIJA –




VRŠIOŠTU ZAPOSU
PRIDOPUŠMNI ŠTUJU
ZAVOD ZA KONSTRUKCIJE

VRŠIOŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSKO
VRŠIOŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSKO
ODDELJE POSREDOVANJE PRA PRIDOPUŠMNI KONSTRUKCIJA

VRŠIOŠTU ZAPOSU
PRIDOPUŠMNI ŠTUJU
PRIDOPUŠTU VLADU INŽENJERSKO
PRIDOPUŠTU INŽENJERSKO, INŽENJERSKO

VRSTE GRAĐEVINA I KONSTRUKCIJA

- definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"TIP ZGRADE ILI INŽENJERSKE GRAĐEVINE –

"OBLIK KONSTRUKCIJE –

- pristup opisivanju konstrukcije baziran je na identifikaciji seta atributa koji se odnose na funkciju te formu konstrukcije




VRŠIOŠTU ZAPOSU
PRIDOPUŠMNI ŠTUJU
ZAVOD ZA KONSTRUKCIJE

VRŠIOŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSKO
VRŠIOŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSKO
ODDELJE POSREDOVANJE PRA PRIDOPUŠMNI KONSTRUKCIJA

VRŠIOŠTU ZAPOSU
PRIDOPUŠMNI ŠTUJU
PRIDOPUŠTU VLADU INŽENJERSKO
PRIDOPUŠTU INŽENJERSKO, INŽENJERSKO

VRSTE GRAĐEVINA I KONSTRUKCIJA

- klasifikacija prema funkciji

VRSTA KONSTRUKCIJE	FUNKCIJA
Zgrada	
Most	
Tunel	
Stup	
Potporni zid	
Spremnik	
Platforme	

VRŠIOŠTU ZAPOSU
PRIDOPUŠMNI ŠTUJU
ZAVOD ZA KONSTRUKCIJE

VRŠIOŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSKO
VRŠIOŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSKO
ODDELJE POSREDOVANJE PRA PRIDOPUŠMNI KONSTRUKCIJA

VRŠIOŠTU ZAPOSU
PRIDOPUŠMNI ŠTUJU
PRIDOPUŠTU VLADU INŽENJERSKO
PRIDOPUŠTU INŽENJERSKO, INŽENJERSKO

VRSTE GRAĐEVINA I KONSTRUKCIJA

klasifikacija prema funkciji

VRŠTU ZAHRANU
PRIDOPLOMNI STUPELJ

VRŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽINJERSTVO
OSNOVNE POBUDNE PRA PRIDOPLOMNI KONSTRUKCIJA

VRŠTU ZAHRANU
PRIDOPLOMNI STUPELJ

VRSTE GRAĐEVINA I KONSTRUKCIJA

klasifikacija prema funkciji

VRŠTU ZAHRANU
PRIDOPLOMNI STUPELJ

VRŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽINJERSTVO
OSNOVNE POBUDNE PRA PRIDOPLOMNI KONSTRUKCIJA

VRŠTU ZAHRANU
PRIDOPLOMNI STUPELJ

VRSTE GRAĐEVINA I KONSTRUKCIJA

klasifikacija prema formi

VRSTA KONSTRUKCIJE	FORMA
Greda / Stup	
Uže	
Rešetka	
Luk / Svod	
Ljuska	
Okvir	

VRŠTU ZAHRANU
PRIDOPLOMNI STUPELJ

VRŠTU KONSTRUKCIJSKO INŽINJERSTVO
OSNOVNE POBUDNE PRA PRIDOPLOMNI KONSTRUKCIJA

VRŠTU ZAHRANU
PRIDOPLOMNI STUPELJ

VRSTE GRAĐEVINA I KONSTRUKCIJA

- klasifikacija prema formi



IVUOLJEVIĆ U ZAGREBU
INŽENJERSKI BUREAU
PROJEKCIJSKI BUREAU
Dizajn i konstruktivna

IVUOLJEVIĆ KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
IVUOLJEVIĆ KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
OSNOVNE POSREDOVANJE PRI PROJEKTOVANJU KONSTRUKCIJA

PROFESOR VLADIMIR UČIĆ, dipl.ing.ing.ing.
PROFESOR MILOŠIĆ, dipl.ing.ing.

VRSTE GRAĐEVINA I KONSTRUKCIJA

- klasifikacija prema formi



IVUOLJEVIĆ U ZAGREBU
INŽENJERSKI BUREAU
PROJEKCIJSKI BUREAU
Dizajn i konstruktivna

IVUOLJEVIĆ KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
IVUOLJEVIĆ KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
OSNOVNE POSREDOVANJE PRI PROJEKTOVANJU KONSTRUKCIJA

PROFESOR VLADIMIR UČIĆ, dipl.ing.ing.ing.
PROFESOR MILOŠIĆ, dipl.ing.ing.

PROJEKTIRANJE U KONSTRUKTERSTVU

- ciljevi projektiranja u konstrukterstvu:



- uvjeti pri projektiranju u konstrukterstvu:



IVUOLJEVIĆ U ZAGREBU
INŽENJERSKI BUREAU
PROJEKCIJSKI BUREAU
Dizajn i konstruktivna

IVUOLJEVIĆ KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
IVUOLJEVIĆ KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
OSNOVNE POSREDOVANJE PRI PROJEKTOVANJU KONSTRUKCIJA

PROFESOR VLADIMIR UČIĆ, dipl.ing.ing.ing.
PROFESOR MILOŠIĆ, dipl.ing.ing.

PROJEKTIRANJE U KONSTRUKTERSTVU

- izrada prve verzije projekta u konstrukterstvu podrazumijeva:





IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
PREDSJEDNIK STUZI
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

PROJEKTIRANJE U KONSTRUKTERSTVU

- važnost interakcija konstrukcije s okolišem kod izrade prve verzije projekta:





IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
PREDSJEDNIK STUZI
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

PROJEKTIRANJE U KONSTRUKTERSTVU

- osnovni postupci pri projektiranju u konstrukterstvu
 - planiranje
 - preliminarni odabir oblika
 - određivanje djelovanja
 - preliminarni odabir elemenata
 - proračun
 - vrednovanje
 - konačno projektiranje
 - završna odluka








IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
PREDSJEDNIK STUZI
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

IVAN ČUKIĆ U ZABREU
 ARHITEKTURA I PROJEKCIJA
 ODSJED ZA PROJEKCIJSKI POSREDOVANJE

EUROKODOVI - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- EUROKOD je skup europskih normi (EN)-





IVZU OŠTRU ZAKRU
INŽENJERSKI BUREAU
PROJEKCIJSKI BUREAU

IVZU I KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
IVZU I KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
OSNOVE PROJEKCIJE ZA PROJEKCIJSKU KONSTRUKCIJU

Voditelj: VLADIMIR UČIĆ, dipl.ing.ing.
Profesor: MILOŠIĆ, dipl.ing.ing.

EUROKODOVI - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- sveobuhvatno tretiraju projektiranje širokog raspona konstrukcija
- objava euronormi dovršena je u 2007.
- planirano je da se euronorme revidiraju i dopune 2020. godine





IVZU OŠTRU ZAKRU
INŽENJERSKI BUREAU
PROJEKCIJSKI BUREAU

IVZU I KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
IVZU I KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
OSNOVE PROJEKCIJE ZA PROJEKCIJSKU KONSTRUKCIJU

Voditelj: VLADIMIR UČIĆ, dipl.ing.ing.
Profesor: MILOŠIĆ, dipl.ing.ing.

EUROKODOVI - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

EN 1990

EN 1991

EN 1992 EN 1993 EN 1994

EN 1995 EN 1996 EN 1997

EN 1997 EN 1998

posebna i
uporabna i
trajnost

djelovanja

projektiranje
dimencioniranje

geoteknički
podaci






IVZU OŠTRU ZAKRU
INŽENJERSKI BUREAU
PROJEKCIJSKI BUREAU

IVZU I KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
IVZU I KONSTRUKCIJSKO INŽENJERSTVO
OSNOVE PROJEKCIJE ZA PROJEKCIJSKU KONSTRUKCIJU

Voditelj: VLADIMIR UČIĆ, dipl.ing.ing.
Profesor: MILOŠIĆ, dipl.ing.ing.

EUROKODOVI - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

EN 1990	Eurocode: Basis of structural design
EN 1991	Eurocode 1: Actions on structures
EN 1992	Eurocode 2: Design of concrete structures
EN 1993	Eurocode 3: Design of steel structures
EN 1994	Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures
EN 1995	Eurocode 5: Design of timber structures
EN 1996	Eurocode 6: Design of masonry structures
EN 1997	Eurocode 7: Geotechnical design
EN 1998	Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance
EN 1999	Eurocode 9: Design of aluminium structures

IVU OŠTIRU ZAHRABU
 PREODJELI ZA INŽENJERING I ARHITEKTURU
 OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA

HRN EN 1990: EUROKOD 0 - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- za sve europske norme za projektiranje konstrukcija definira načela i uvjete za sigurnost, uporabivost i trajnost konstrukcije

IVU OŠTIRU ZAHRABU
 PREODJELI ZA INŽENJERING I ARHITEKTURU
 OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA

HRN EN 1990: EUROKOD 0 - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- pretpostavke za primjenu *EUROKODA 0*:

IVU OŠTIRU ZAHRABU
 PREODJELI ZA INŽENJERING I ARHITEKTURU
 OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I PROMETA NEKRETNIM PRAVIMA

HRN EN 1990: EUROKOD 0 - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"POUZDANOST -

"RAZLIKOVANJE POUZDANOSTI -

"OSNOVNA VARIJABLA -

IVZUČIŠTU ZAVRNU
PREDCIPUAMN STUZI
CIPVU IA POUZDANOSTI

IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
OSNOVNE POBILIPKI PIR PREDCIPUAMN KONSTRUKCIJA

IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. IVOLUČIŠTU, dipl. ing. građ.

HRN EN 1990: EUROKOD 0 - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- važnost korištenja *EUROKODA 0* u projektiranju:

EUROCODES

IVZUČIŠTU ZAVRNU
PREDCIPUAMN STUZI
CIPVU IA POUZDANOSTI

IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
OSNOVNE POBILIPKI PIR PREDCIPUAMN KONSTRUKCIJA

IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. IVOLUČIŠTU, dipl. ing. građ.

HRN EN 1990: EUROKOD 0 - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- koristi se pri ocjenjivanju numeričkih vrijednosti formata pouzdanosti
- koristi se pri procjeni djelovanja (opterećenja) na konstrukcije te pri procjeni njihovih kombinacija
- koristi se pri modeliranju materijala i ponašanja struktura konstrukcija
- koristi se pri projektiranju neuobičajenih situacija građevinskih radova te pri projektiranju specijalnih građevina (npr. nuklearnih postrojenja), kada do izražaja dolaze dodatne odredbe ove norme
- države članice EU u provedbi europskih normi smiju izmijeniti preporučene vrijednosti parametara pouzdanosti koji su dani *EUROKODOM 0* kako bi dobili različite razine pouzdanosti za svoje konstrukcije

EUROCODES



IVZUČIŠTU ZAVRNU
PREDCIPUAMN STUZI
CIPVU IA POUZDANOSTI

IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
OSNOVNE POBILIPKI PIR PREDCIPUAMN KONSTRUKCIJA

IVZUČIŠTU KONSTRUKTORNO INŽENJERSTVO
Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. IVOLUČIŠTU, dipl. ing. građ.

HRN EN 1990: EUROKOD 0 - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- osnovni koncept *EUROKODA 0* pretpostavlja da elementi konstrukcije i cijela konstrukcija trebaju biti projektirani, izvedeni i održavani na način da zadovolje temeljne zahtjeve:
 - sigurnosti -
 - uporabe -

IVU OLJEVIĆ U ZAGREBU
 PREDSJEDNIK KATEDRE
 OSNOVNE POBITNO PRA PREDMETNOM KONSTRUKCIJA

IVU OLJEVIĆ U ZAGREBU
 OSNOVNE POBITNO PRA PREDMETNOM KONSTRUKCIJA

Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
 Prof. dr. sc. IVU OLJEVIĆ, dipl. ing. građ.

HRN EN 1990: EUROKOD 0 - OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA

- osnovni koncept *EUROKODA 0* pretpostavlja da elementi konstrukcije i cijela konstrukcija trebaju biti projektirani, izvedeni i održavani na način da zadovolje temeljne zahtjeve:
 - dostatne robusnosti -
 - požarne otpornosti -




IVU OLJEVIĆ U ZAGREBU
 PREDSJEDNIK KATEDRE
 OSNOVNE POBITNO PRA PREDMETNOM KONSTRUKCIJA

IVU OLJEVIĆ U ZAGREBU
 OSNOVNE POBITNO PRA PREDMETNOM KONSTRUKCIJA

Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
 Prof. dr. sc. IVU OLJEVIĆ, dipl. ing. građ.

PLANIRANJE

- namjena građevine diktira cilj projektnog zadatka
- faza planiranja temelji se na planu korištenja građevine



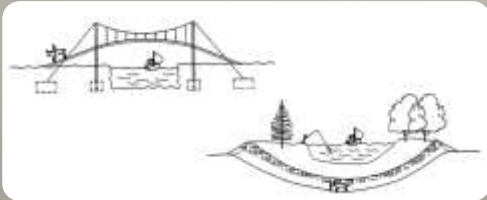
IVU OLJEVIĆ U ZAGREBU
 PREDSJEDNIK KATEDRE
 OSNOVNE POBITNO PRA PREDMETNOM KONSTRUKCIJA

IVU OLJEVIĆ U ZAGREBU
 OSNOVNE POBITNO PRA PREDMETNOM KONSTRUKCIJA

Prof. dr. sc. VLADIMIR UČIĆ, dipl. ing. građ.
 Prof. dr. sc. IVU OLJEVIĆ, dipl. ing. građ.

PLANIRANJE

- namjena građevine diktira cilj projektnog zadatka
- faza planiranja temelji se na planu korištenja građevine



IVUŠIĆ IŠTUKO ZAGREB
 Inženjerska Agencija
PRELIMINARNI STUDIJ
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara

IVUŠIĆ IŠTUKO INŽENJERING
 Inženjerska Agencija
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara

IVUŠIĆ IŠTUKO
 Inženjerska Agencija
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara

PLANIRANJE

- namjena građevine diktira cilj projektnog zadatka
- faza planiranja temelji se na planu korištenja građevine



IVUŠIĆ IŠTUKO ZAGREB
 Inženjerska Agencija
PRELIMINARNI STUDIJ
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara

IVUŠIĆ IŠTUKO INŽENJERING
 Inženjerska Agencija
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara

IVUŠIĆ IŠTUKO
 Inženjerska Agencija
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara

PRELIMINARNI ODABIR OBLIKA

- oblik građevine definiran je zahtjevima za osnovnim volumenima prostora koji proizlaze iz:




IVUŠIĆ IŠTUKO ZAGREB
 Inženjerska Agencija
PRELIMINARNI STUDIJ
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara

IVUŠIĆ IŠTUKO INŽENJERING
 Inženjerska Agencija
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara


IVUŠIĆ IŠTUKO
 Inženjerska Agencija
 Osnovni Podaci za Projektiranje Građevinara

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

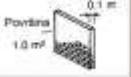
• pojam djelovanja



ragbišaš = 102 kg = približno 1,0 kN



Jak udarac vjetra = približno 0,7 - 0,9 kN na odraslog čovjeka



Površina 1,0 m²

uobičajen zid od opeke, debljine 100 mm =
 $\text{gustoća zida} \times \text{debljina zida} \times \text{gravitacijsko ubrzanje, } g =$
 $(2000 \times 0,1 \times 9,81) / 1000 = 1,96 \text{ kN/m}^2$


IZ OBLASTI ZANIMA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 PROJEKCIJSKI STUDIJU

IZ OBLASTI KONSTRUKCIJE INŽENJERINGA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 OBLASTI POSREDOVANJE PROJEKCIJSKI KONSTRUKCIJA

IZ OBLASTI VEŠTAČENJA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 PROJEKCIJSKI STUDIJU


ODREĐIVANJE DJELOVANJA

• pojam djelovanja




Debljina 1,0 m

betonska ploča debljine, 100 mm =
 $\text{gustoća betona} \times \text{debljina ploče} \times \text{gravitacijsko ubrzanje, } g =$
 $(2500 \times 0,1 \times 9,81) / 1000 = 2,35 \text{ kN/m}^2$



1000 litara vode = 1m³ vode = 1000 kg = 9,81 kN



HE 140 A čelični profil, 25 kg/m =
 Može li snažan čovjek nositi element takvog profila dužine 6-8 m?


IZ OBLASTI ZANIMA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 PROJEKCIJSKI STUDIJU

IZ OBLASTI KONSTRUKCIJE INŽENJERINGA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 OBLASTI POSREDOVANJE PROJEKCIJSKI KONSTRUKCIJA

IZ OBLASTI VEŠTAČENJA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 PROJEKCIJSKI STUDIJU

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

• pojam djelovanja





otvorena vrata zatvorena vrata

IZ OBLASTI ZANIMA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 PROJEKCIJSKI STUDIJU

IZ OBLASTI KONSTRUKCIJE INŽENJERINGA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 OBLASTI POSREDOVANJE PROJEKCIJSKI KONSTRUKCIJA

IZ OBLASTI VEŠTAČENJA
 INŽENJERSKI POSREDOVANJE
 PROJEKCIJSKI STUDIJU

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"DJELOVANJE (F) –

"POJEDINAČNO DJELOVANJE –

"UČINAK DJELOVANJA (E) –


UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- stupanj sigurnosti konstrukcije definira se s obzirom na zahtijevani životni vijek građevine i povratno razdoblje djelovanja
- za tipične konstrukcije propisuje se životni vijek od 50-100 godina
- problem određivanja pojave kritičnog djelovanja rješava se definiranjem djelovanja kao stohastičkih procesa



UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"PRORAČUNSKI UPORABNI VJEK –

"OPASNOST –



UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

UNIVERZITET ZAGREB
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA I
PROJEKCIJSKI STUŽIO
DIOVAJE POSREDOVANJE PRA PREDMETOM KONSTRUKCIJA

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- određivanje djelovanja važno je za sprječavanje otkazivanja ili pojave prekomjernih deformacija uslijed opterećenja konstrukcije
- detaljni principi kao i minimalne vrijednosti djelovanja definirani su europskim normama i nacionalnim dodacima normama za pojedine vrste konstrukcija
- određivanje djelovanja podrazumijeva:
 - zbog mogućeg ponavljanja opterećenja potrebno je koristiti analitičke metode za određivanje najvećih vrijednosti varijabli odgovora

IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
PREDSJEDNIK STUZI
DIOVA ZA KONSTRUKCIJE

IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE

IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- karakterizacija opterećenja

KARAKTERISTIKA OPTEREĆENJA	VRIJEDNOST OPTEREĆENJA
Prostorni raspored	
Prostorna ovisnost	
Trajanje	
Vremenska distribucija	
Stupanj sigurnosti	

- definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"RASPORED OPTEREĆENJA -

IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
PREDSJEDNIK STUZI
DIOVA ZA KONSTRUKCIJE

IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE

IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- kada opterećenje djeluje djeluje na širem području, tada je primjereno za pretpostaviti da opterećenje djeluje kontinuirano
- kada je prostor djelovanja opterećenja mali, tada je primjereno za pretpostaviti da opterećenje djeluje koncentrirano u jednoj točki





IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
PREDSJEDNIK STUZI
DIOVA ZA KONSTRUKCIJE

IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE



IVUŠIČEVA ZAKONA
INŽENJERSKI FAKULTET
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE
ODJEL ZA KONSTRUKCIJE I PROJEKTOVANJE

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

☛ definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"NEPOMIČNO DJELOVANJE -

"SLOBODNO DJELOVANJE -

IVUŠIĆ IŠTUKU ZAHRABU
 INŽENJERSKI BUREAU
PREDCIPLOMANIŠTUKU
 ZAHRABU ZA INŽENJERING

IVUŠIĆ IŠTUKU ZAHRABU
 INŽENJERSKI BUREAU
 OSNOVNE POSREDOVANJE ZA INŽENJERING I KONSTRUKCIJA


Prof. dr. sc. VLADIMIR IŠTUKU, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. IVUŠIĆ IŠTUKU, dipl. ing. građ.

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

☛ definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"STALNO DJELOVANJE (G) -

"PROMJENJIVO DJELOVANJE (Q) -


IVUŠIĆ IŠTUKU ZAHRABU
 INŽENJERSKI BUREAU
PREDCIPLOMANIŠTUKU
 ZAHRABU ZA INŽENJERING

IVUŠIĆ IŠTUKU ZAHRABU
 INŽENJERSKI BUREAU
 OSNOVNE POSREDOVANJE ZA INŽENJERING I KONSTRUKCIJA

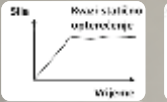
Prof. dr. sc. VLADIMIR IŠTUKU, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. IVUŠIĆ IŠTUKU, dipl. ing. građ.

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

☛ vremenska distribucija odnosi se na stope promjene veličine opterećenja u vremenu:

- ☛ nema promjene opterećenja
- ☛ spori rast opterećenja pri čemu nema značajnog dinamičkog učinka (pa konstrukcija reagira kao da se radi o statičnom opterećenju)
- ☛ dinamička promjena intenziteta i smjera opterećenja
- ☛ dinamička promjena opterećenja u jako kratkom vremenu nakon čega slijedi nagli pad opterećenja (nakon sudara)

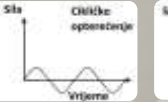
Sila



Konstantno opterećenje

Vrijeme

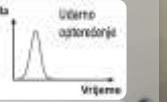
Sila



Čikličko opterećenje

Vrijeme

Sila



Uderno opterećenje

Vrijeme

IVUŠIĆ IŠTUKU ZAHRABU
 INŽENJERSKI BUREAU
PREDCIPLOMANIŠTUKU
 ZAHRABU ZA INŽENJERING

IVUŠIĆ IŠTUKU ZAHRABU
 INŽENJERSKI BUREAU
 OSNOVNE POSREDOVANJE ZA INŽENJERING I KONSTRUKCIJA

Prof. dr. sc. VLADIMIR IŠTUKU, dipl. ing. građ.
Prof. dr. sc. IVUŠIĆ IŠTUKU, dipl. ing. građ.

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- definicije osnovnih pojmova (prema HRN EN 1990):

"STATIČKO DJELOVANJE -

"NAZOVISTATIČKO DJELOVANJE -

"DINAMIČKO DJELOVANJE -



IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati

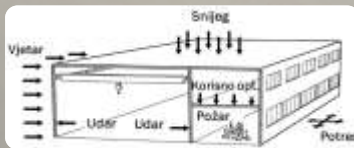
IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati

IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- opterećenja mogu biti uzrokovana različitim djelovanjima:

- vlastitom težinom konstrukcije
- interakcijom konstrukcije s prirodnim okolišem
- obavljanjem funkcije za koju je konstrukcija predviđena
- gradnjom konstrukcije
- izvanrednim djelovanjima



IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati

IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati

IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati

ODREĐIVANJE DJELOVANJA

- uslijed interakcije konstrukcije s prirodnim okolišem dolazi do sljedećih vrsta djelovanja:

- djelovanje gravitacije povezano sa masom (vlastita težina)
- djelovanje tla (statički pritisak u vertikalnom ili horizontalnom smjeru)
- djelovanje temperature
- djelovanje snijega
- djelovanje vjetra (kvazi-statičko ili impulzivno)
- djelovanje vode (statičko - hidrostatski tlak, kvazi-statičko - erodiranje ili impulzivno - valovi)
- djelovanje leda (statičko, kvazi-statičko - erodiranje ili impulzivno - udar)
- djelovanje potresa

IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati

IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati

IVUO U KONSTRUKCIJSKO INŽINERSTVO
IZ OBLASTI STATIKE
PREODOPLOMANI STUŽI
Dobro je poslušati