

Sveučilište u Zagrebu

Građevinski fakultet

Diplomski sveučilišni studij

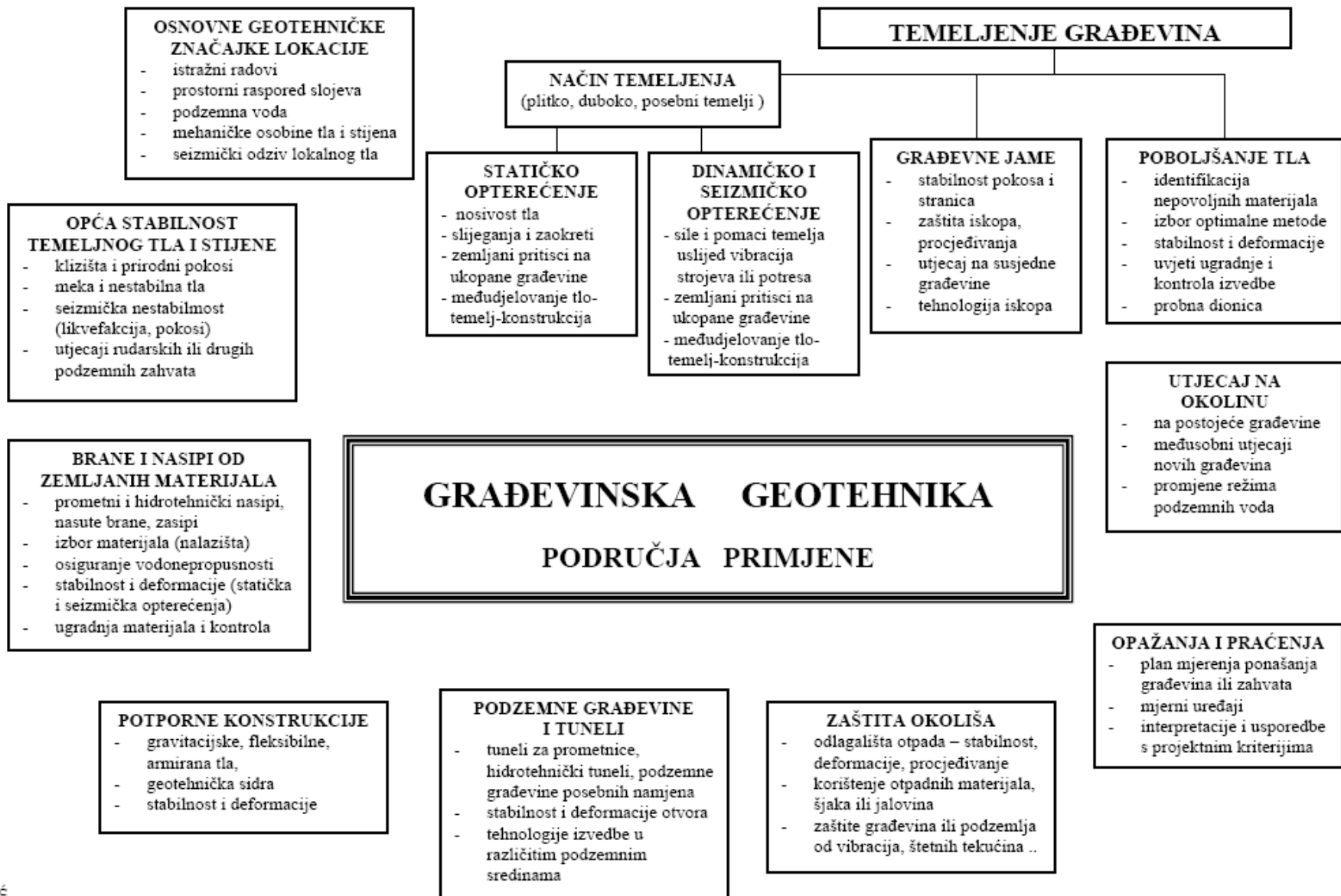
Smjer: **GEOTEHNIKA**

# Nasute i potporne građevine 1

Prof. dr. sc. Tomislav Ivšić  
Građevinski fakultet Zagreb

# Predmet: NASUTE I POTPORNE GRAĐEVINE

- Nastavnik (predavanja): prof. Tomislav Ivšić Asistent (vježbe):  
Stjepan Matić satnica izvođenja nastave 30 + 30
- oblici nastave: predavanja, auditorne vježbe i vježbe u  
kompjuterskom laboratoriju
- polaganje kolokvija: nema kolokvija
- način polaganja ispita: pismeni i usmeni
- ispitni termini: prema planu ispitnih rokova
- Konzultacije: ponedjeljak 13-15



# Sadržaj kolegija

## NASUTE GRAĐEVINE

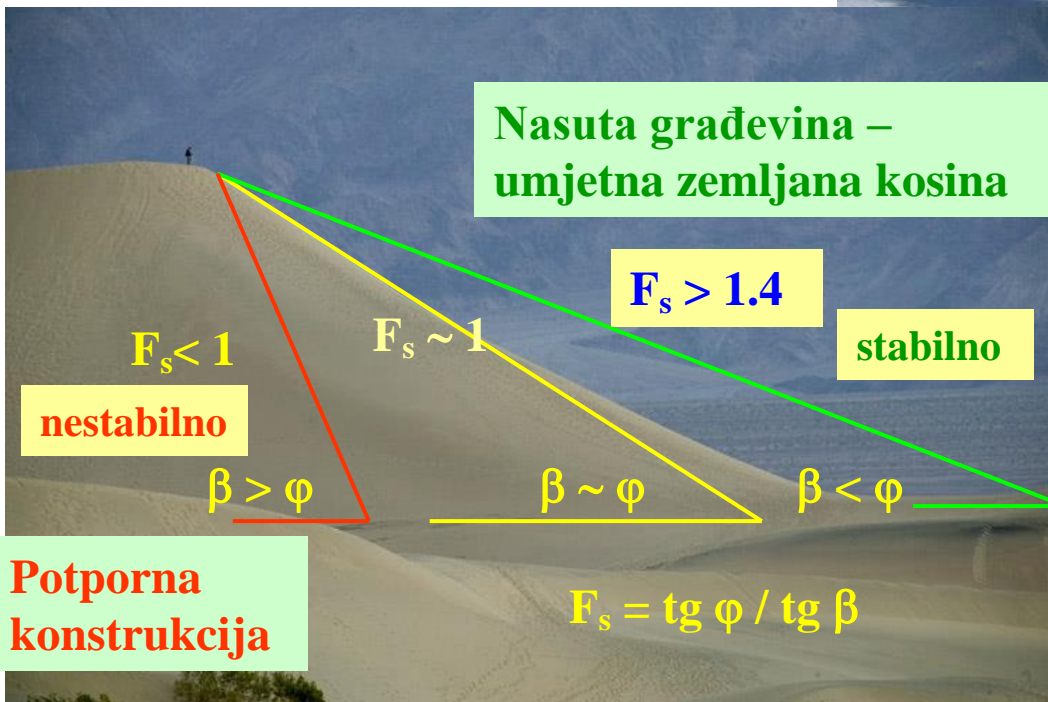
- Vrste nasutih građevina (hidrotehnički nasipi i brane, nasipi za prometnice, odlagališta otpada)
- Izbor zemljanih materijala, ispitivanje na terenu i laboratoriju, način ugradnje
- Teorija zbivanja tla, svojstva zbijenog materijala
- Geotehnički proračuni nasutih građevina 1 (procjeđivanje, primjena metoda granične ravnoteže, primjena MKE na jednostavnijim modelima tla)
- Geotehnički proračuni nasutih građevina 2 (seizmička stabilnost, izbor primjerenih parametara)
- Izbor tipova brane, zonirani nasipi, varijacije rješenja, prikaz značajnijih brana
- Monitoring nasutih građevina, pojave nestabilnosti, oštećenja i rušenja brana, utjecaj izvođenja na stabilnost i deformacije

## POTPORNE KONSTRUKCIJE

- Primjena i vrste potpornih konstrukcija
- Osnove proračuna zemljanih pritisaka 1 (koncepti opisa zemljanih pritisaka, parametri čvrstoće)
- Osnove proračuna zemljanih pritisaka 2 (Rankineova stanja, Coulombova metoda i točnost)
- Osnove proračuna zemljanih pritisaka 3 (dodatno opterećenje na površini terena, djelovanje potresa)
- Potporni zidovi, armirane zemljane konstrukcije
- Ukopane potporne stijene, sidrenje potpornih konstrukcija, elementi proračuna geotehničkih sidara
- Proračuni ukopanih potpornih stijena (projektne i teorijske zahtjeve) Proračuni ukopanih potpornih stijena (proračunski postupci)

# Prirodne kosine - pejzaž

- Nastale raznim geološkim procesima
- Današnja stabilnost ovisi o rasporedu i čvrstoći slojeva , te podzemnoj vodi



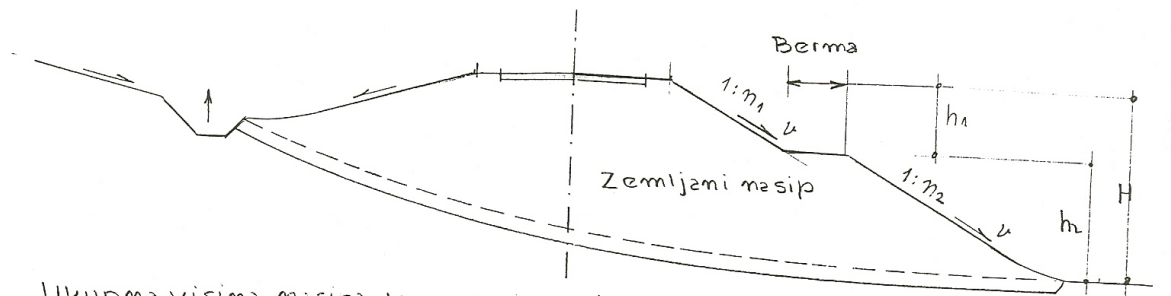
Pješčane dine :

- rahle naslage-kosine od suhog pijeska nanese vjetrom nedavno (nema cementacije, nema vode)
- približno na granici stabilnosti

# Vrste nasutih građevina

- Nasipi za prometnice (ceste, željeznice, aerodromi)
- Hidrotehnički nasipi (obrana od poplava, regulacije vodotoka )
- Brane ( akumulacijska jezera, retencijski bazeni)
- Lukobrani
- Podloge i zasipi (ispod temeljnih konstrukcija, iza potpornih konstrukcija)
- Odlagališta otpada (komunalnog i industrijskog)
- Oblikovanja terena (pejzaž)

# Vrste nasutih građevina

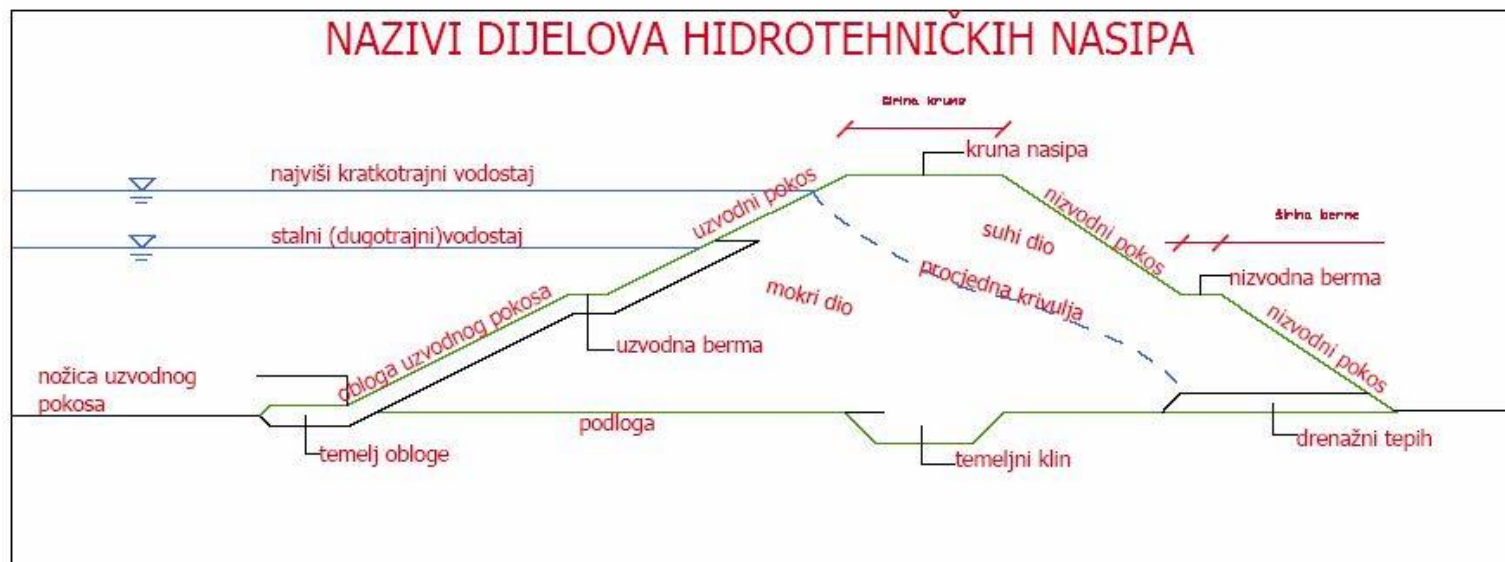


Ukupna visina nasipa ...



Cestovni nasipi –  
stabilnost, stišljivost

# Vrste nasutih građevina

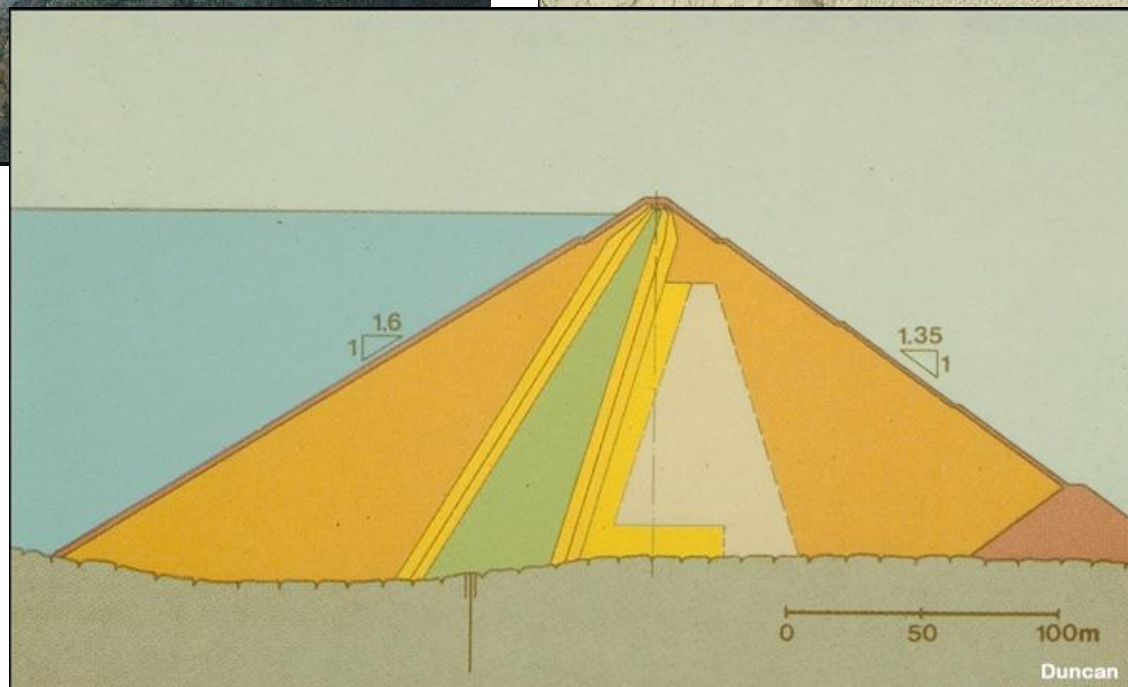
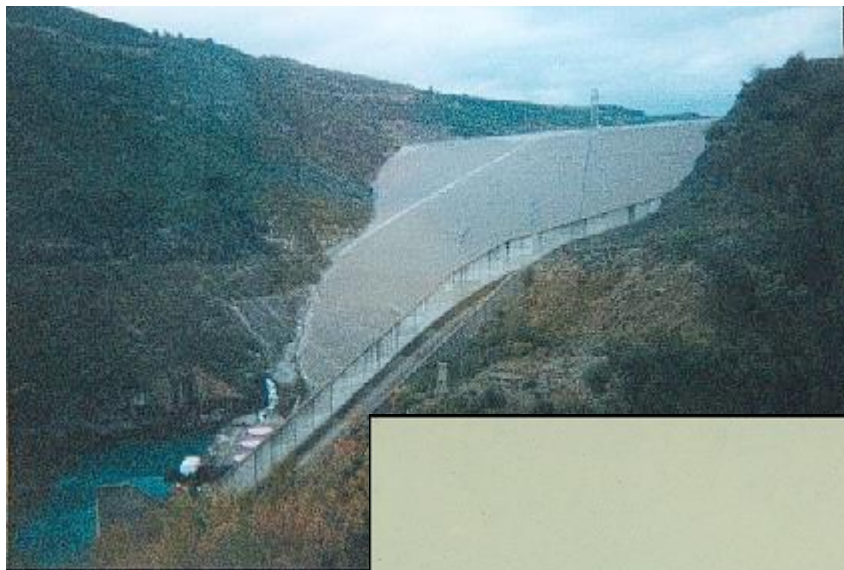


Hidrotehnički nasipi –  
stabilnost,  
vododrživost,  
stišljivost





# Vrste nasutih građevina



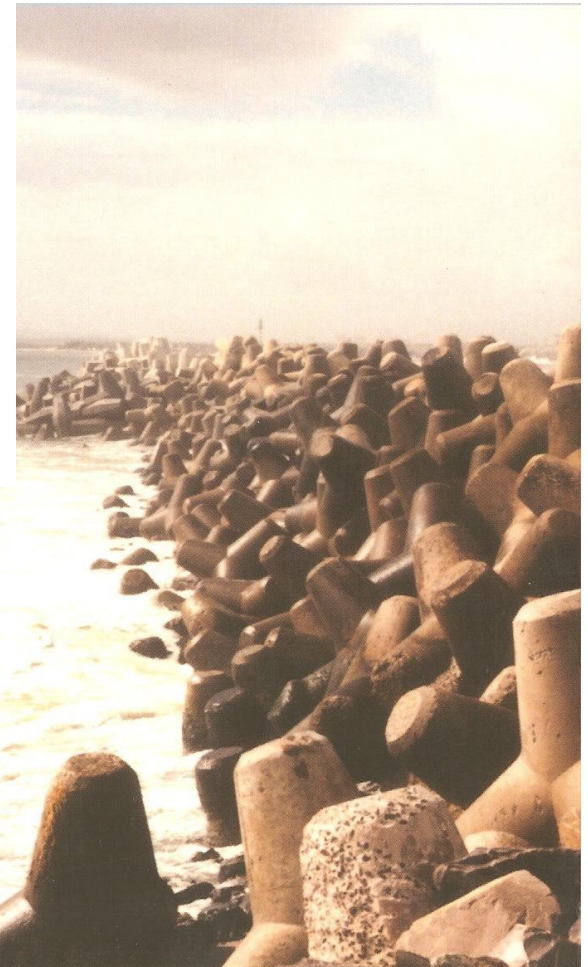
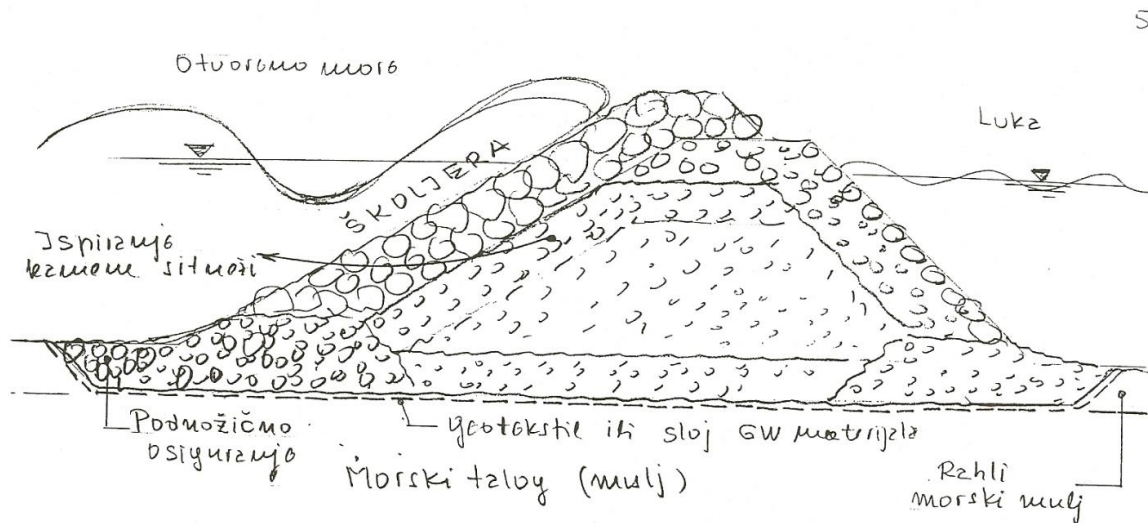
Brane –  
stabilnost,  
vododrživost

# Vrste nasutih građevina



Brane –  
stabilnost,  
vododrživost

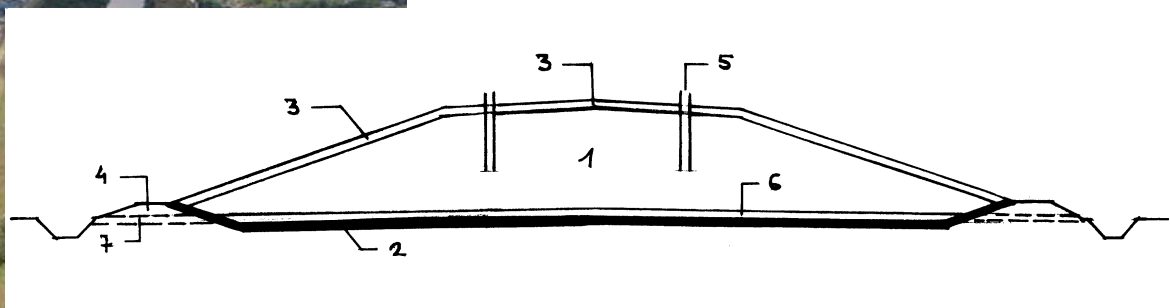
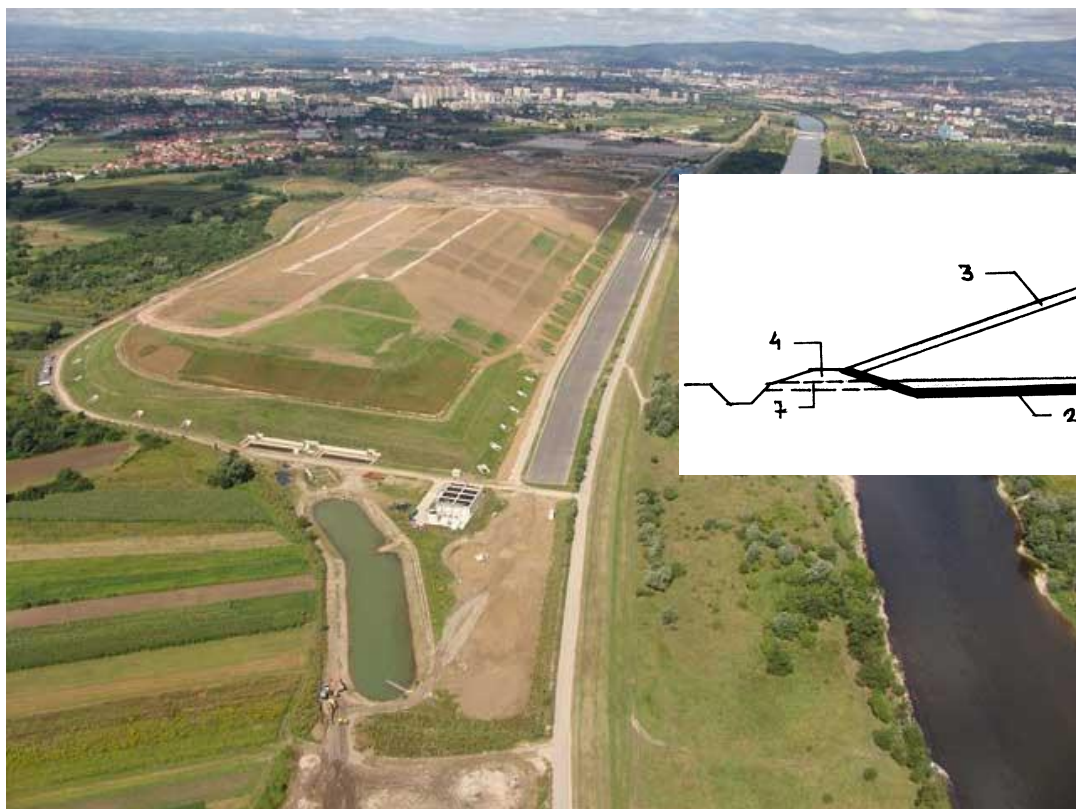
# Vrste nasutih građevina



Lukobrani – stabilnost na djelovanja valova (zajedno s podlogom)

# Vrste nasutih građevina

## Odlagališta otpada - stabilnost



- 1 Otpad
- 2 Donji brtveni sloj
- 3 Pokrovni sloj
- 4 Obodni nasip
- 5 Zdenci za otplinjavanje
- 6 Drenažni tepih (plošni dren)
- 7 Odvod vode iz plošnog drena

# Vrste nasutih građevina

Jakuševac – preslagivanje starog smeća



**Priprema donjih brtvenih slojeva za odlaganje starog smeća**

# Termoelektrana Plomin – odlagalište šljake i pepela

## Izvedba prekrivnih slojeva



# Vrste potpornih konstrukcija

## Svrha, izbor i podjela potpornih konstrukcija

**Potporne konstrukcije** – građevinske konstrukcije koje podupiru tlo, slične (zrnate) materijale ili vodu.

Materijal je poduprt (pridrжан) ukoliko stoji s pokosom strmijim od onog kojeg bi eventualno zauzeo kad ne bi bilo konstrukcije (kut odlaganja, "prirodni pokos").



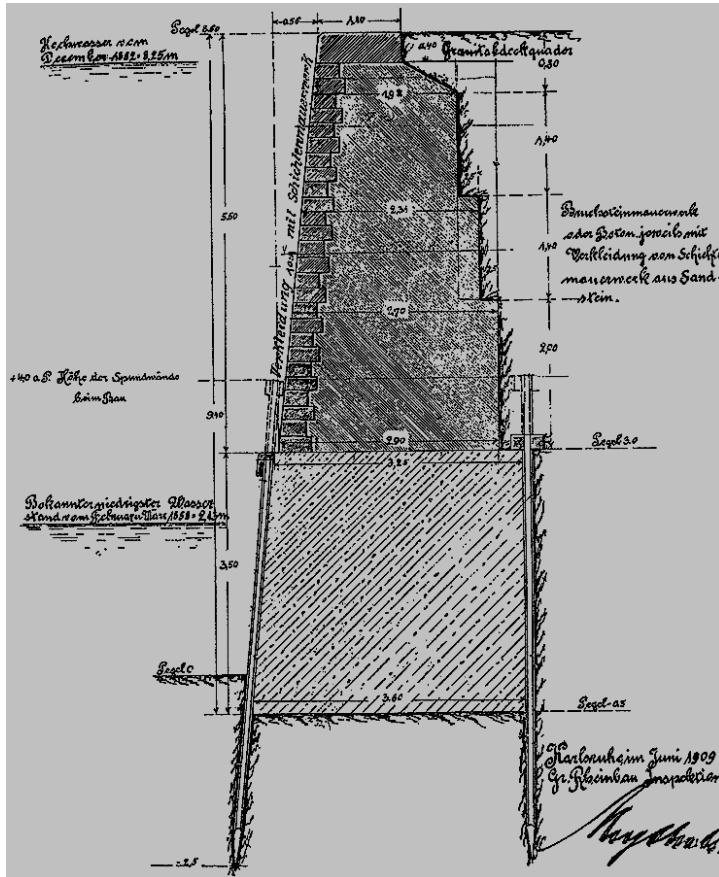
# Podjela potpornih konstrukcija

- **Zasipane potporne konstrukcije** - potporni zidovi, gravitacijske potporne konstrukcije (trad. zidovi od kamena, nearmiranog betona, armiranog betona, armirano tlo)
- **Ugrađene potporne konstrukcije** – ukopane (umetnute u tlo) konstrukcije, savitljive potporne konstrukcije (dijafragme, talpe ili platice...)



# Zasipane potporne konstrukcije

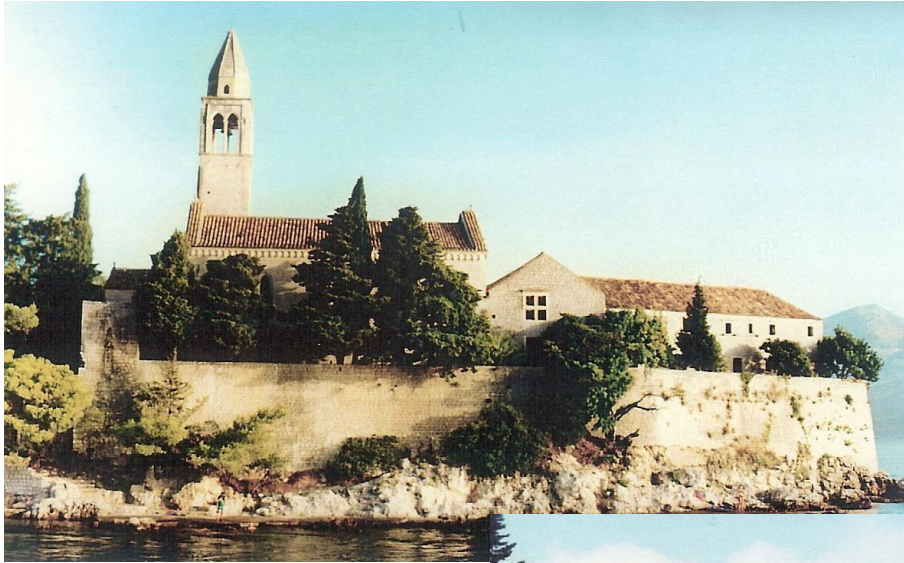
## Potporni zidovi – tradicionalna potporna konstrukcija



Bakarski zaljev

# Zasipane potporne konstrukcije

Potporni zidovi – potporna i obrambena konstrukcija

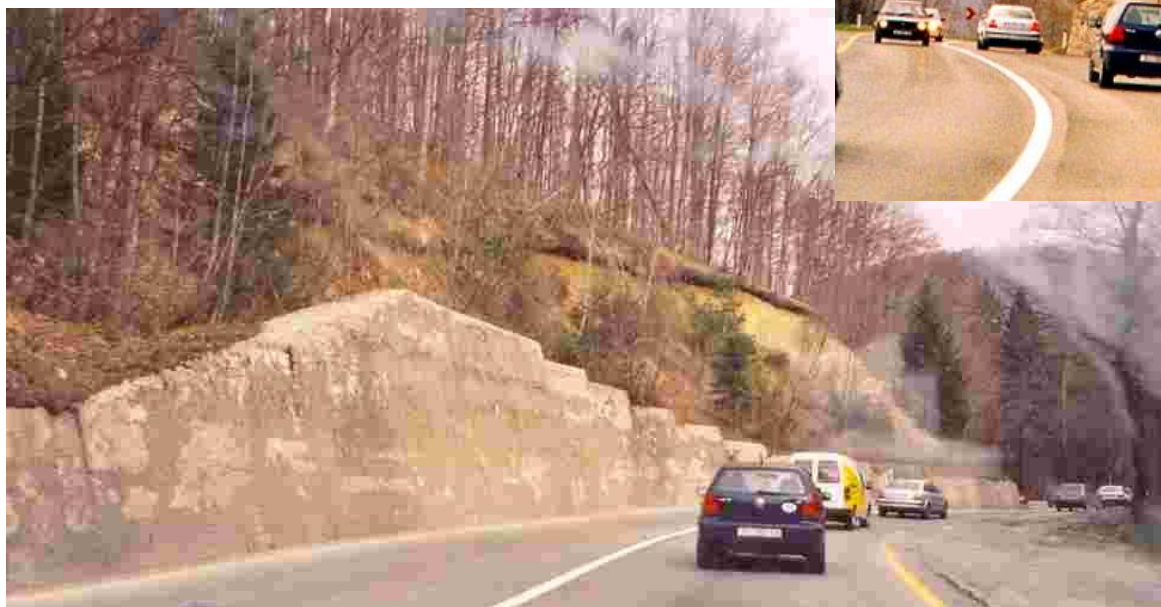


Franjevački  
samostan Lopud



# Primjeri primjene potpornih zidova

## Uz prometnice



Lujzijana

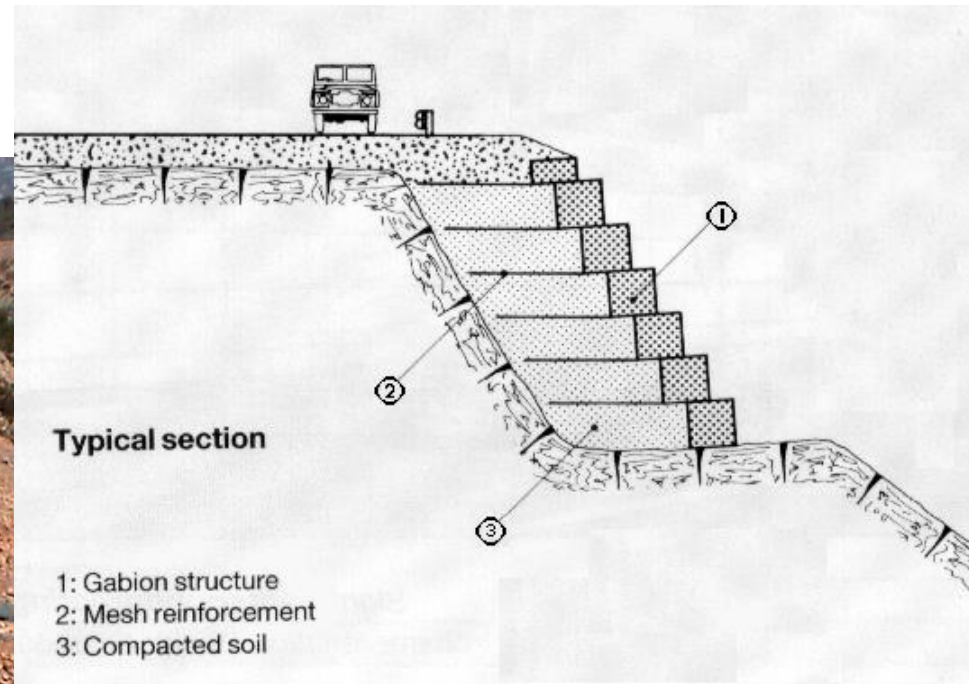
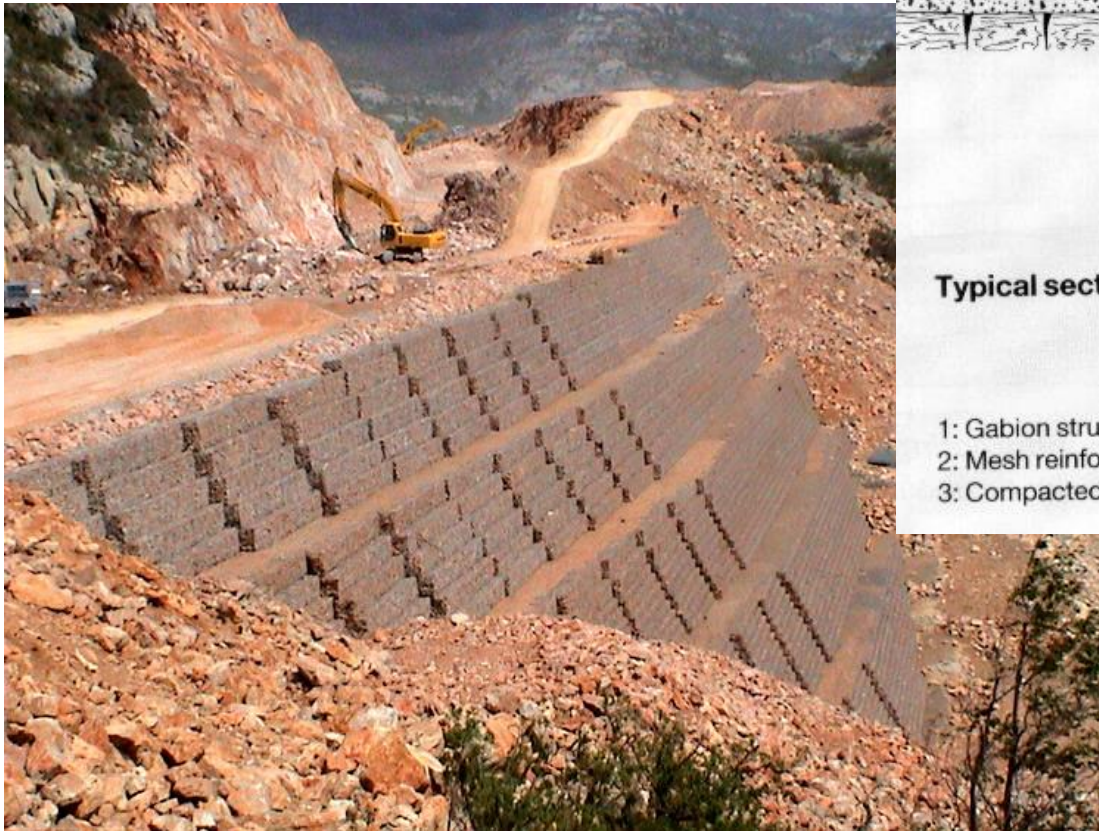
# Primjeri primjene potpornih zidova

## Uz prometnice



# Primjeri primjene potpornih zidova

## Uz prometnice



# Primjeri primjene potpornih zidova

**Obalne konstrukcije, konstrukcije uz vodotoke, jezera, more**



# Primjeri primjene potpornih zidova

## Prilagodbe terena, "pejzažna" arhitektura



# Primjeri primjene potpornih zidova

## Prilagodbe terena, "pejzažna" arhitektura





# Primjeri primjene potpornih zidova

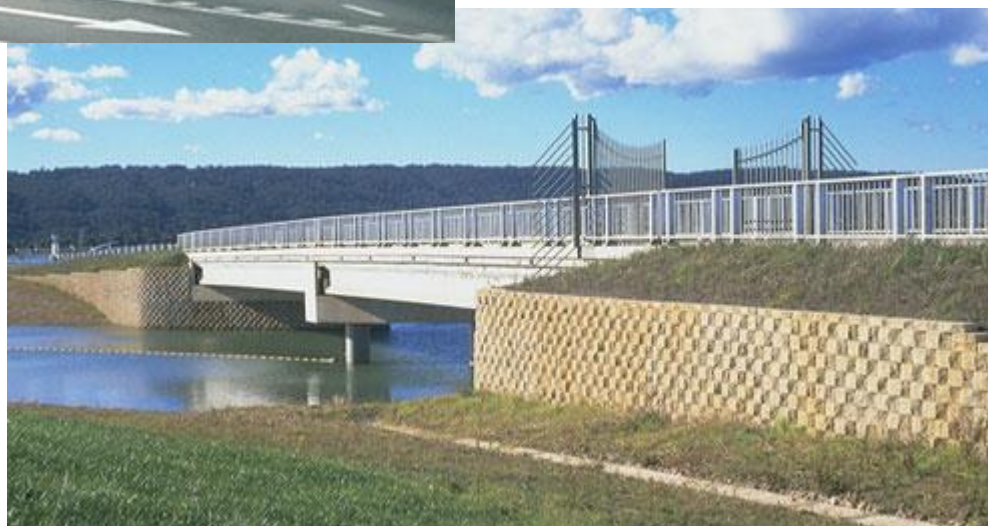
## Industrija, sport



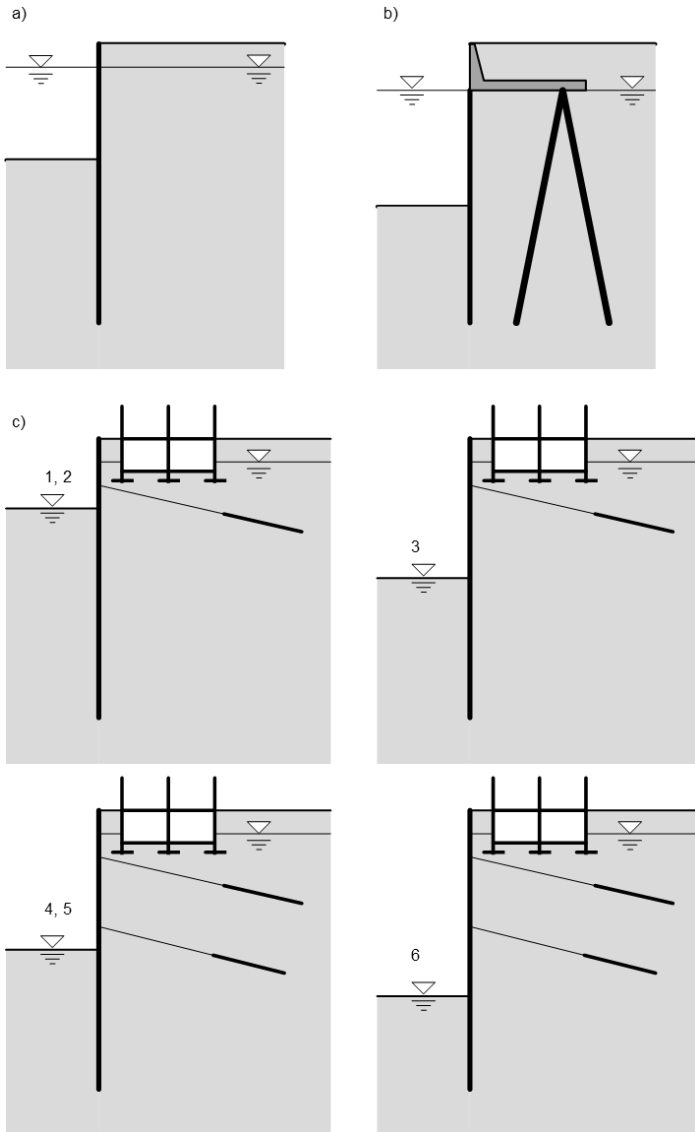
Sljeme-donje okretište  
Crvenog spusta

# Primjeri primjene potpornih zidova

## Industrija, mostovi

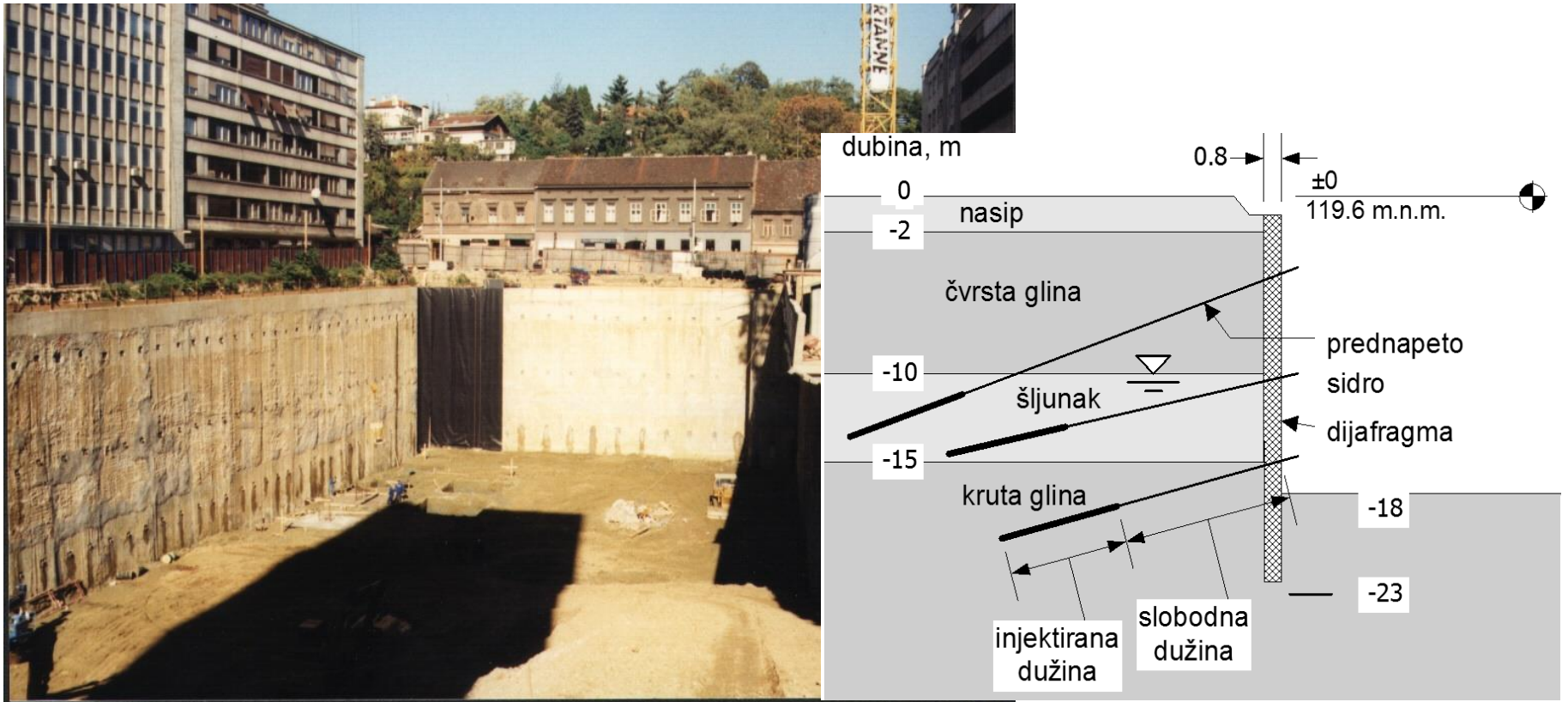


# Ugrađene potporne konstrukcije



Nekoliko tipičnih primjera ugrađenih potpornih konstrukcija: (a) ugrađena potporna konstrukcija kao samostojeći obalni zid ili (b) kao nosač obalne konstrukcija zajedno s grupom kosih pilota za preuzimanje horizontalnog opterećenja; (c) sidrena ugrađena potporna konstrukcija za zaštitu građevne jame u neposrednoj blizini postojeće zgrade s fazama izgradnje (1- ugradnja potporne konstrukcije i djelomični iskop do prvog reda sidara, 2- ugradnja prvog reda sidara, 3- djelomični iskop do drugog reda sidara, 4- ugradnja drugog reda sidara, 5- prednapinjanje drugog reda sidara, 6- iskop do konačne dubine jame)

# Primjeri ukopanih potpornih konstrukcija



Građevna jama za Importanne galeriju na Iblerovom trgu u Zagrebu, štíčena armirano betonskom dijafragmom s tri reda sidara (gore); poprečni presjek kroz dijafragmu (dolje)

# Primjeri ukopanih potpornih konstrukcija



**Građevna jama za Importanne Centar i garažu u Zagrebu**

# Primjeri ukopanih potpornih konstrukcija



Građevna jama – centar “Branimir”

# Primjeri ukopanih potpornih konstrukcija

