

Sveučilište u Zagrebu

Građevinski fakultet

Diplomski sveučilišni studij

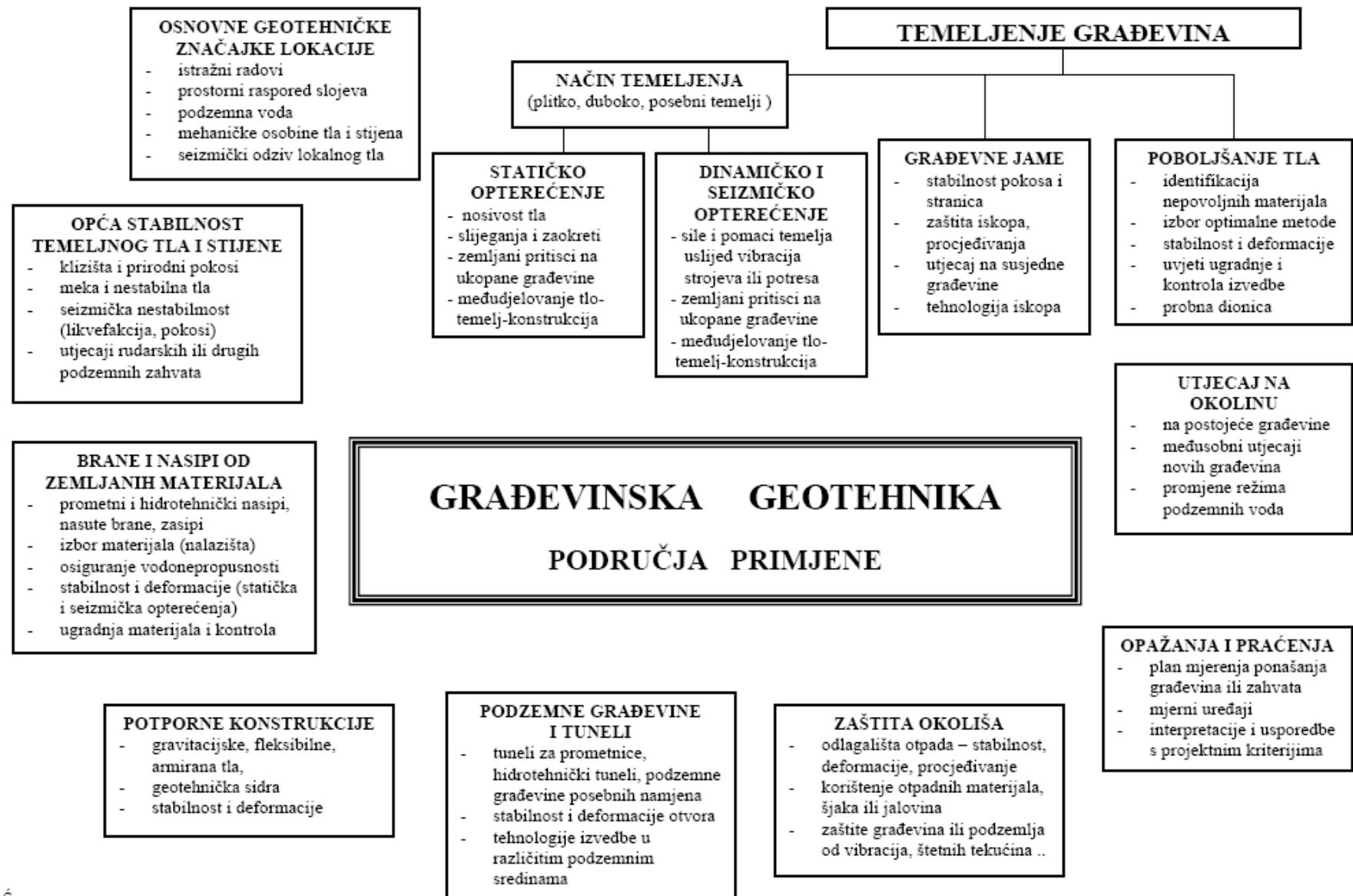
Smjer: **GEOTEHNIKA**

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

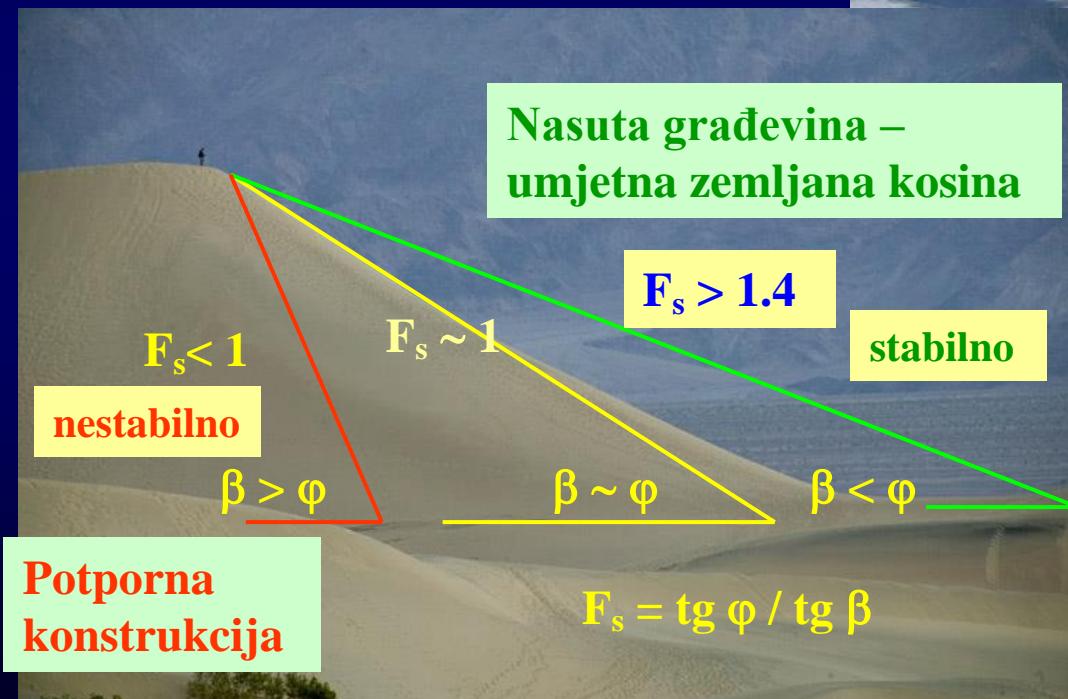
- Vrste nasutih građevina (hidrotehnički nasipi i brane, nasipi za prometnice, odlagališta otpada)
- Izbor zemljanih materijala, ispitivanje na terenu i laboratoriju , način ugradnje
- Teorija zbijanja tla, svojstva zbijenog materijala
- Geotehnički proračuni nasutih građevina 1 (procjeđivanje, primjena 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 (projektni i teorijski zahtjevi)Proračuni ukopanih potpornih stijena (proračunski postupci)

Prirodne kosine - pejzaž

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



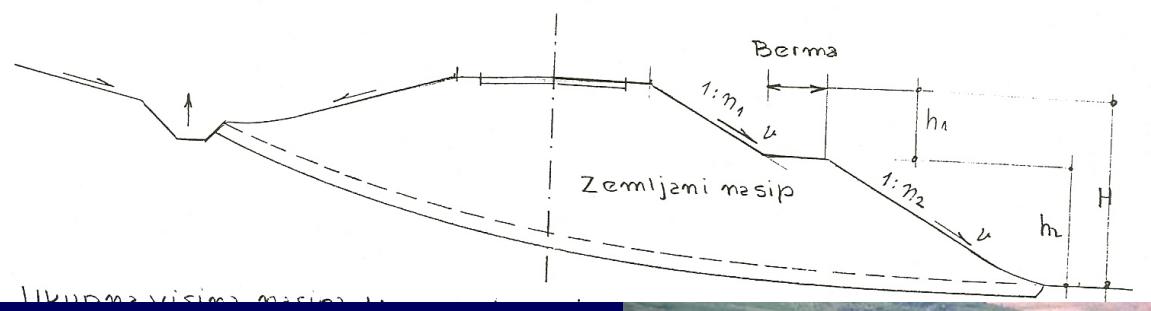
Pješčane dine :

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

Vrste nasutih građevina

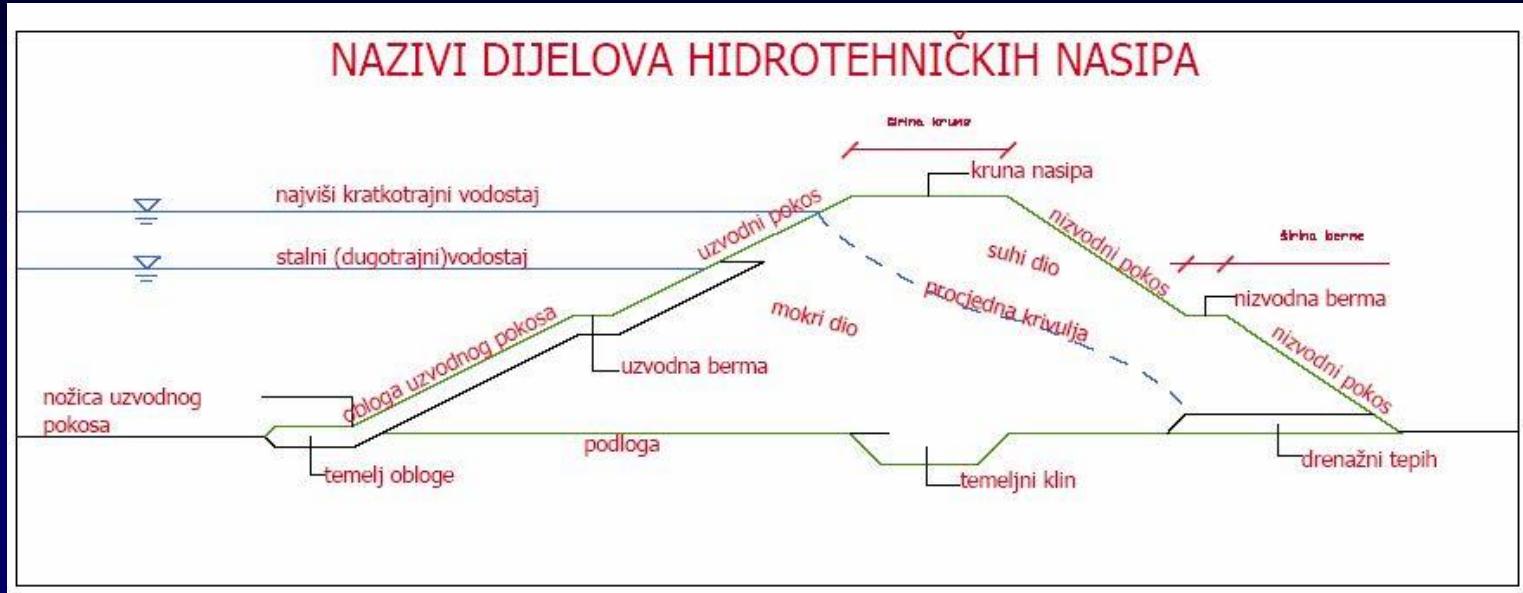
- Nasipi za prometnice (ceste, željeznice, aerodromi)
- Hidrotehnički nasipi (obrana od poplava, regulacije vodotoka)
- Brane (akumulacijska jezera, retencijski bazeni)
- Lukobrani
- Podloge i zasipi (ispod temeljnih konstrukcija, iza potpornih konstrukcija)
- Odlagališta otpada (komunalnog i industrijskog)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

Vrste nasutih građevina



Cestovni nasipi –
stabilnost, stišljivost

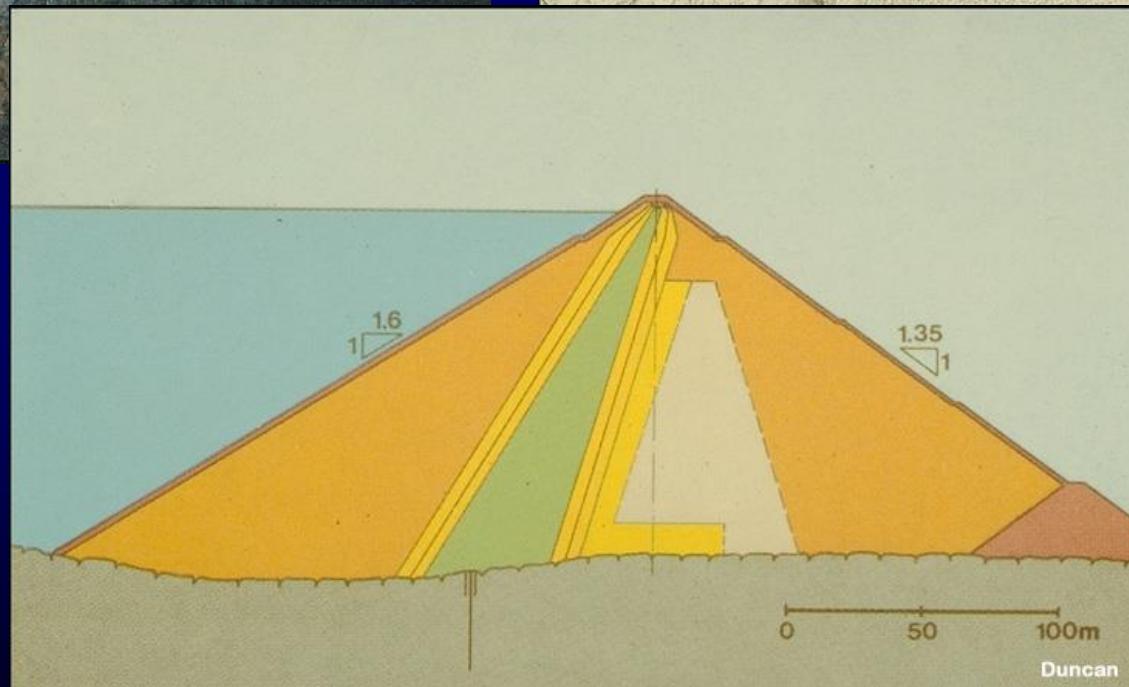
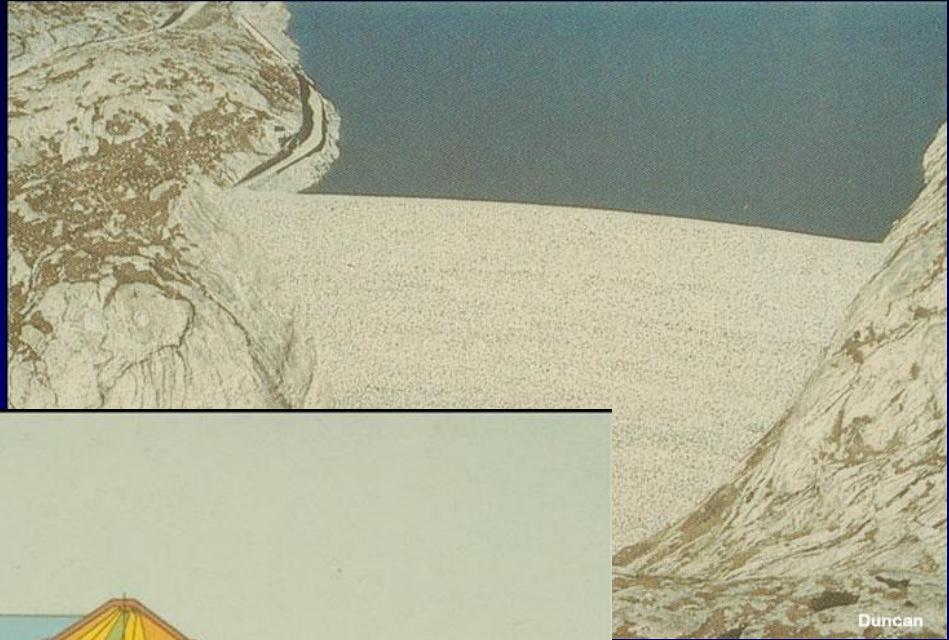
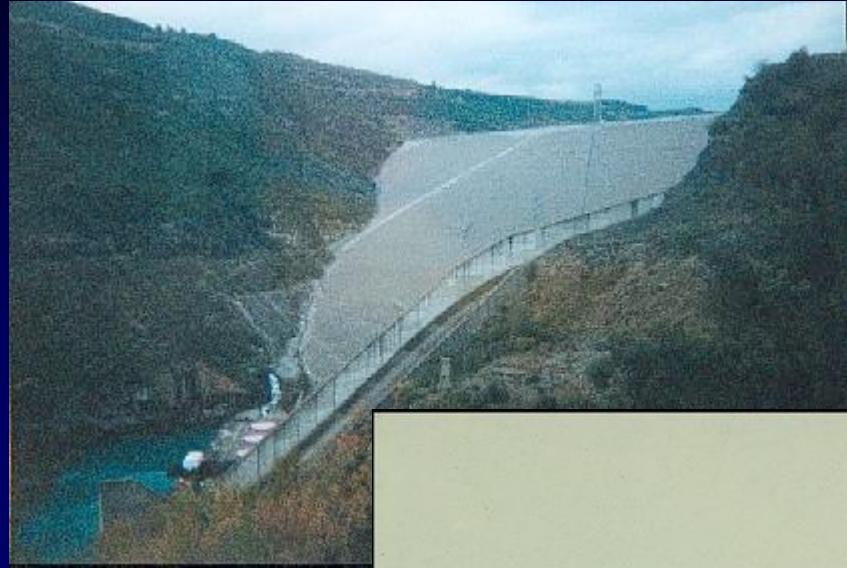
Vrste nasutih građevina



Hidrotehnički nasipi –
stabilnost,
vododrživost,
stišljivost



Vrste nasutih građevina



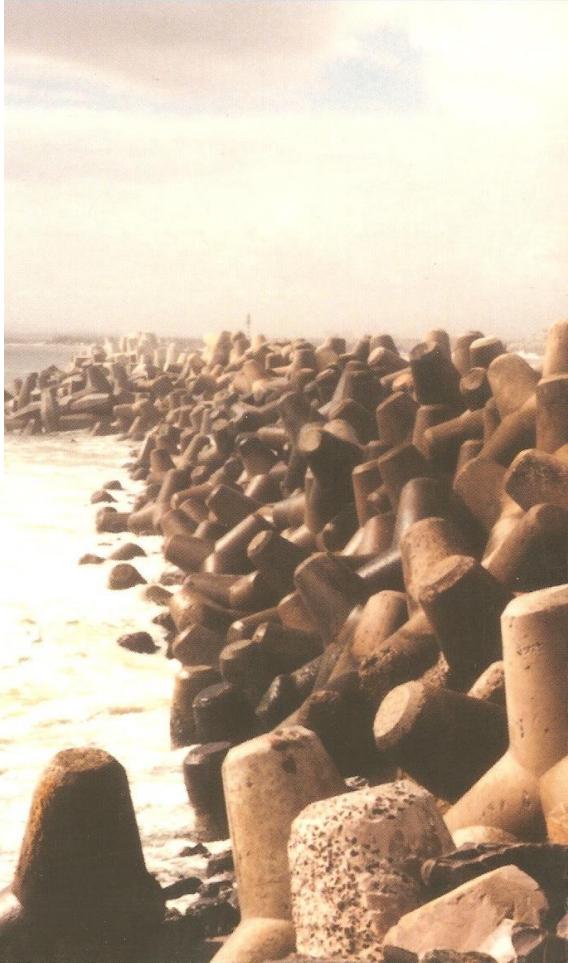
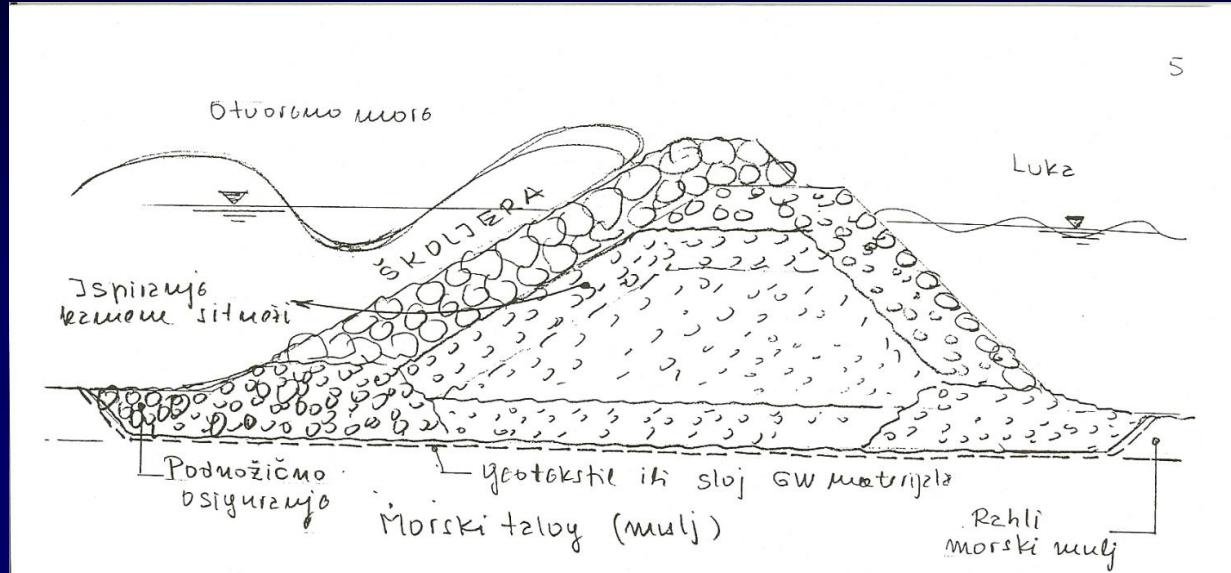
Brane –
stabilnost,
vododrživost

Vrstе nasutih građevina



Brane –
stabilnost,
vododrživost

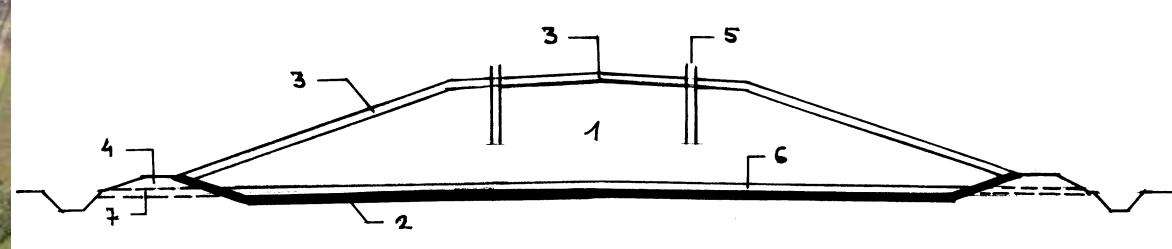
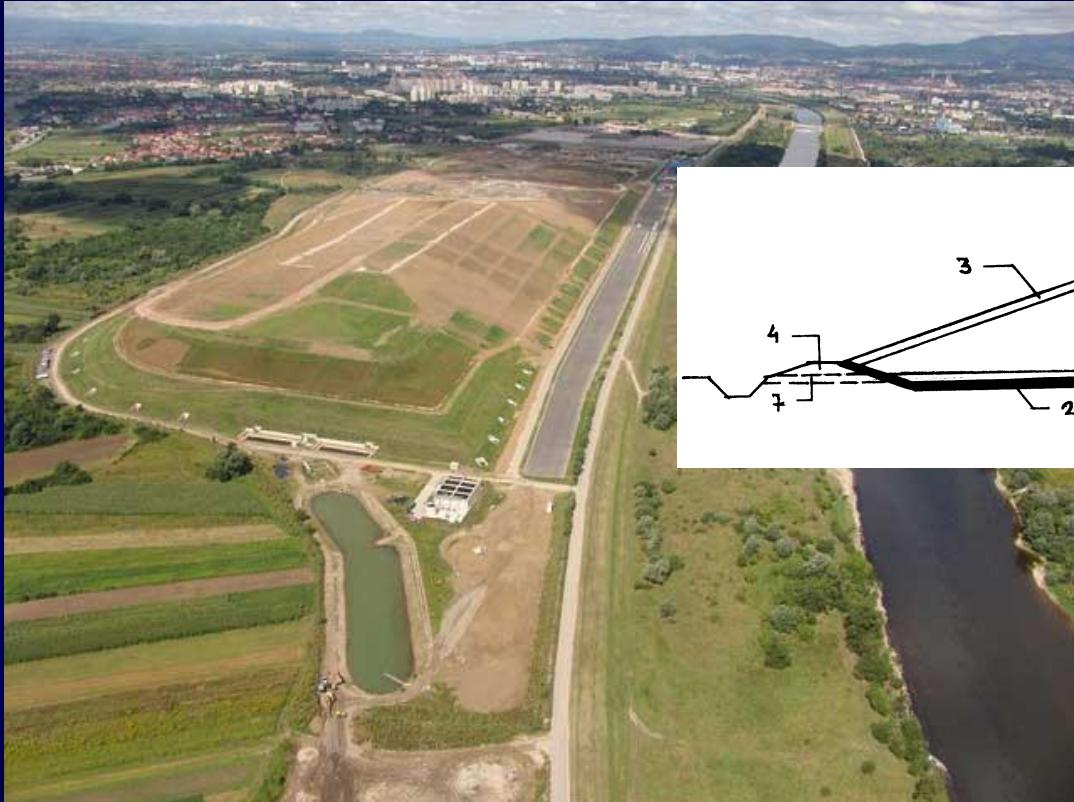
Vrste nasutih građevina



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



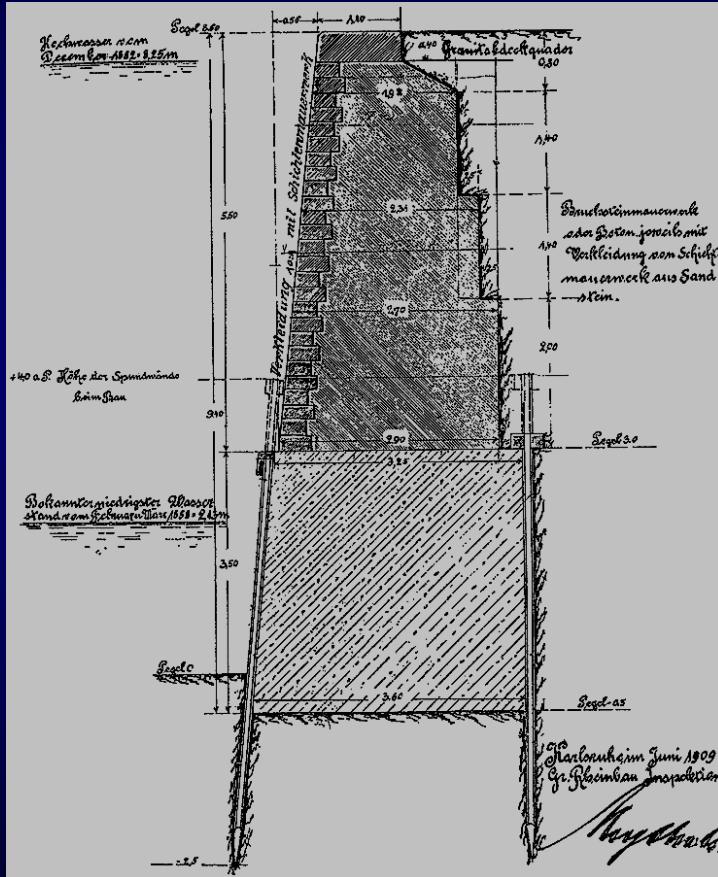
2020 / 2021

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 (dijafafragme, talpe ili platice...)

Zasipane potporne konstrukcije

Potporni zidovi – tradicionalna potpora konstrukcija



Bakarski zaljev

Zasipane potporne konstrukcije

Potporni zidovi –potporna i obrambena konstrukcija

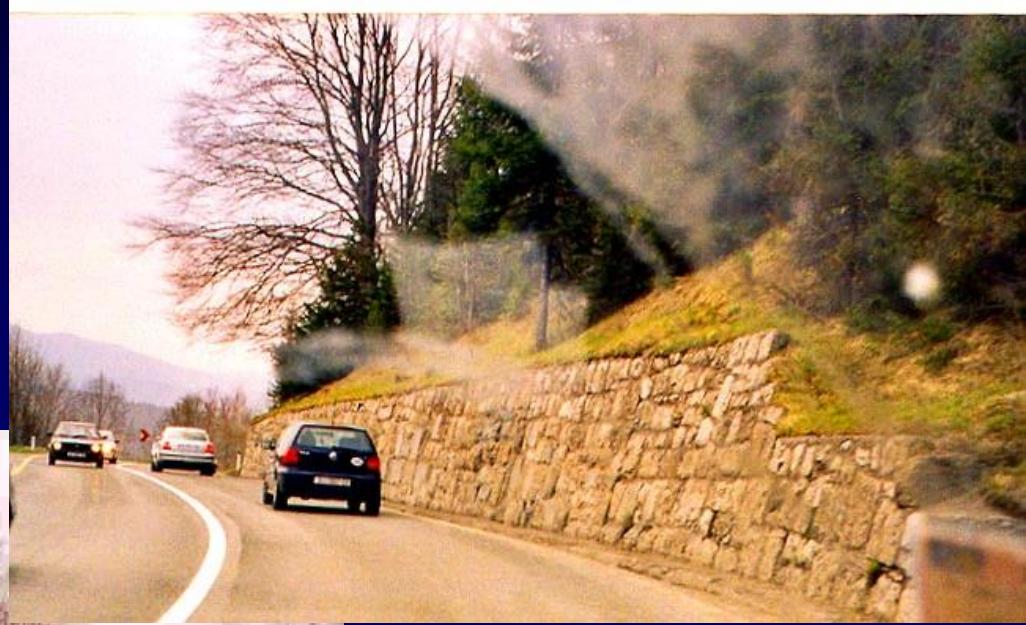
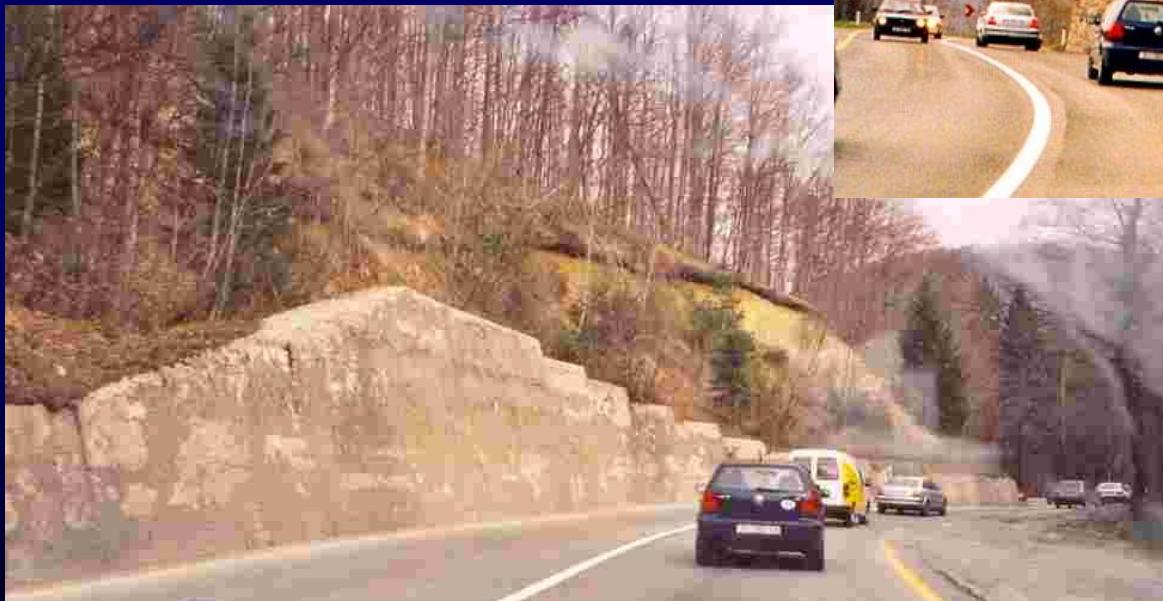


Franjevački
samostan Lopud



Primjeri primjene potpornih zidova

Uz prometnice



Lujzijana

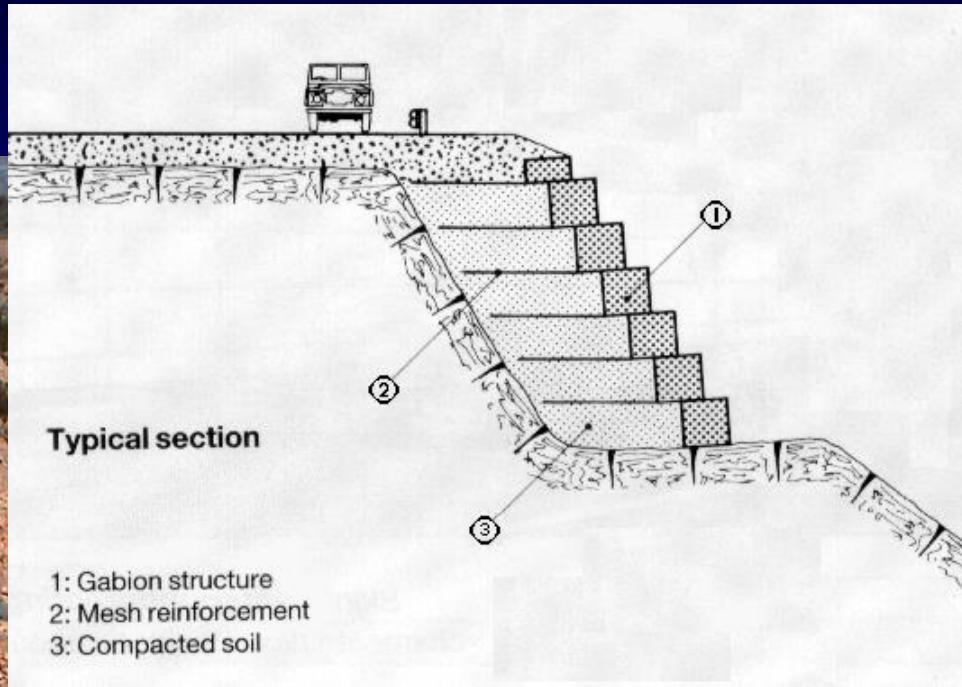
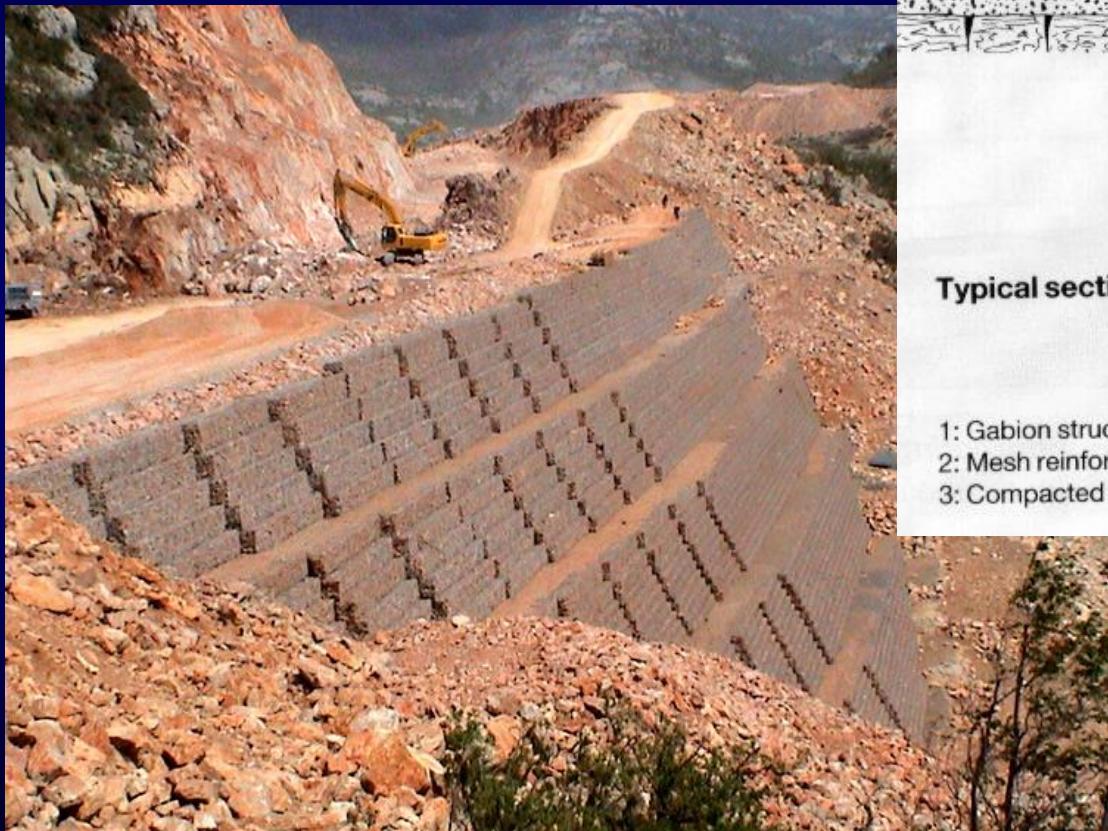
Primjeri primjene potpornih zidova

Uz prometnice



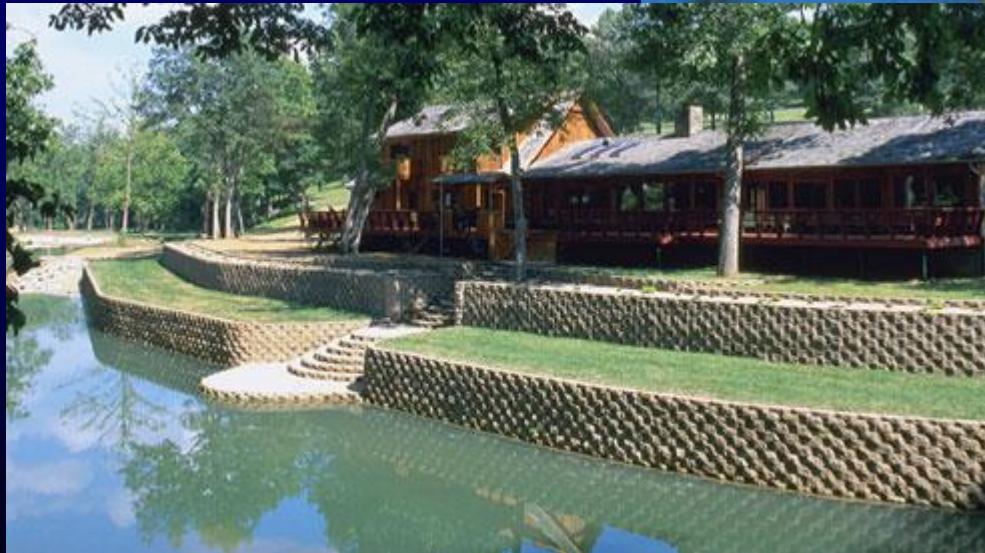
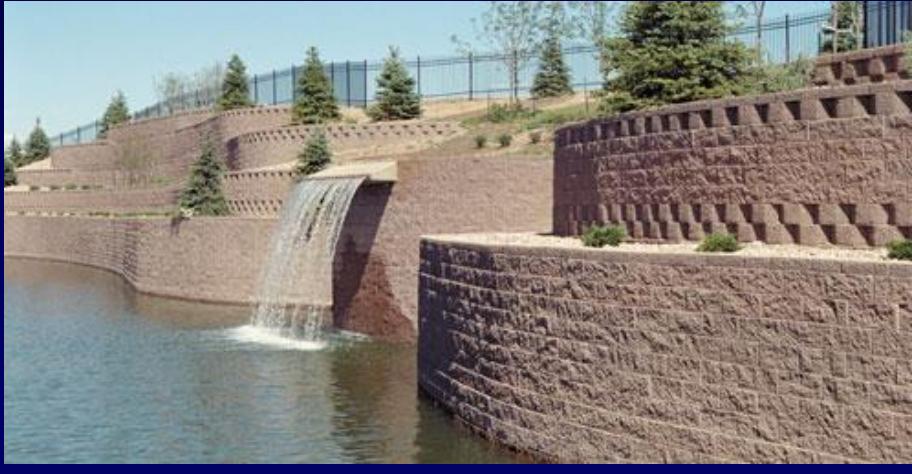
Primjeri primjene potpornih zidova

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

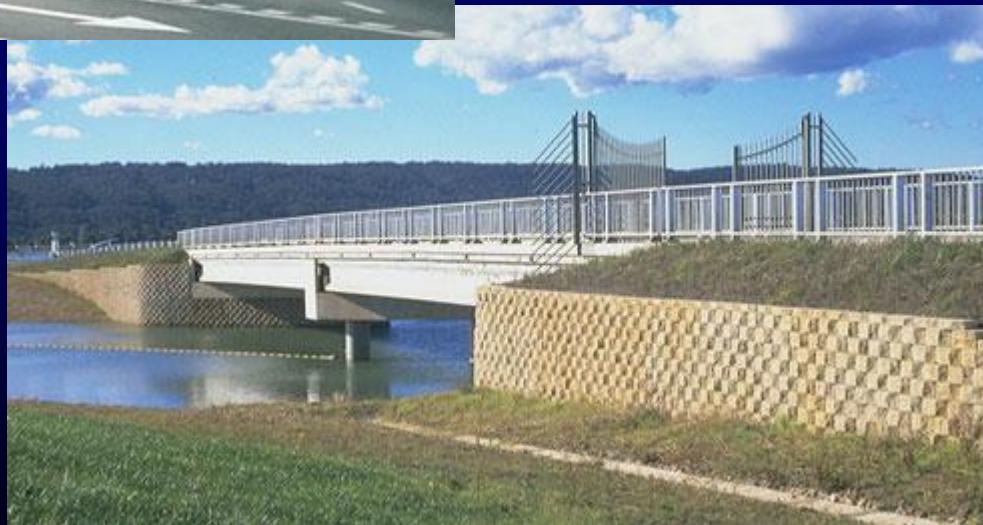
Industrija, sport



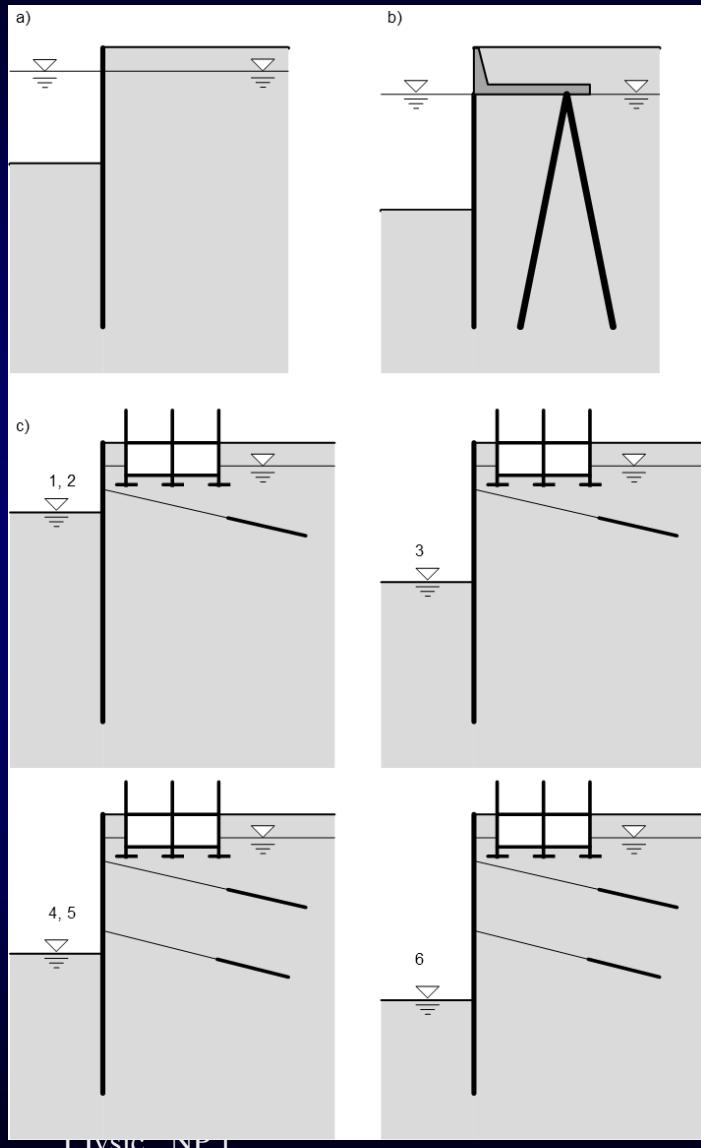
Sljeme-donje okretište
Crvenog spusta

Primjeri primjene potpornih zidova

Industrija, mostovi

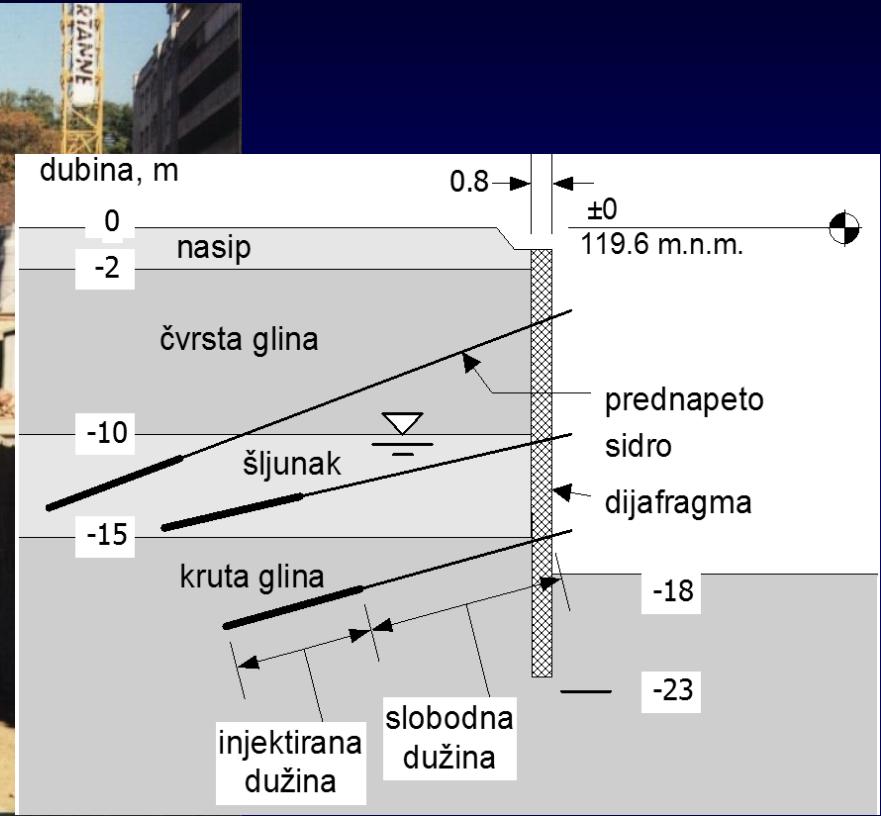


Ugrađene potporne konstrukcije



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 rada 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, štićena 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



Gradevna jama – centar “Branimir”

Primjeri ukopanih potpornih konstrukcija

