

Tehnologija građenja 2

Zemljani i pripremni radovi

Cilj kolegija

- Omogućiti jednostavniju integraciju mladih u poslove:
 - Nadzornog inženjera
 - Voditelja gradnje
 - Voditelja projekta
- Pružiti širi uvid u opseg aktivnosti koji prate gradnju i rekonstrukciju građevina
- Pružiti uvid u tipove radova koji se obavljaju tijekom gradnje

Sudionici u gradnji

- Prema ZoG (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
 - Investitor
 - Projektant
 - Izvođač
 - Nadzorni inženjer
 - Revident
- Prema Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje
 - Dodaje se i voditelj projekta

Br. 38.

Zakonski članak XXVII.: 1884.

koga hrvatsko-ugarskoga sabora o gradjenju željeznice mostarsko-

*lne 14. lipnja 1884. Proglašen u ugarskom sborniku državnih zakonah
1884. pod br. 12.)*

MI FRANJO JOSIP PRVI,

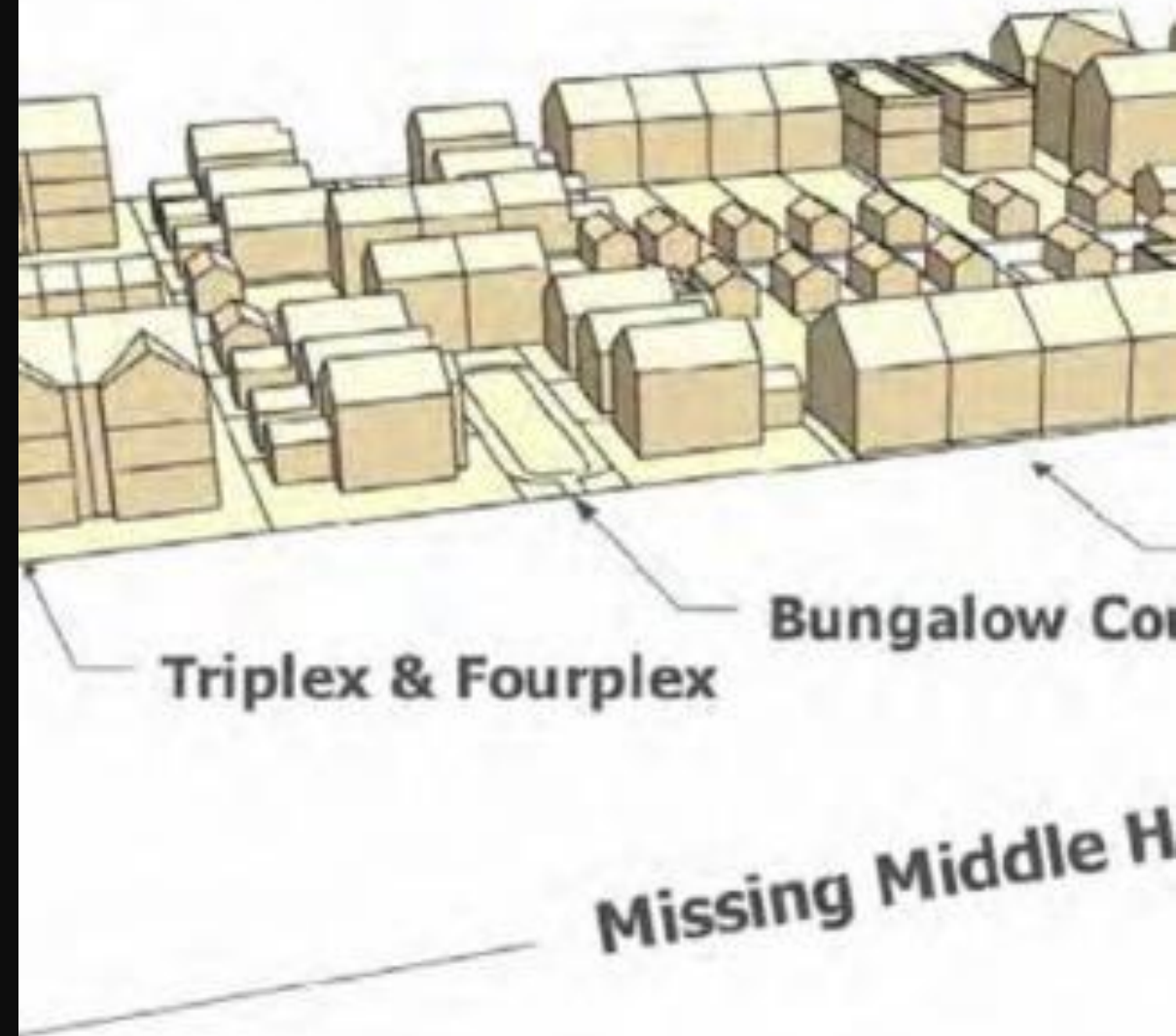
o milosti božjoj cesar Austrijans

apostolski kralj kraljevinah Ugarske, Hrvatske, Sla

... kraljice Ugarske i po

Skupine građevina

- Građevine i radovi na tim građevinama se s obzirom na zahtjevnost postupaka razvrstavaju u pet skupina:
 - 1. skupina – građevine koje se planiraju Državnim planom prostornog razvoja
 - 2.a skupina – građevine za koje se utvrđuju posebni uvjeti i provodi postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš, postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i/ili ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu
 - 2.b skupina – građevine za koje se utvrđuju posebni uvjeti, a ne provodi postupak donošenja rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš, odnosno postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i/ili ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu
 - 3.a skupina – građevine za koje se ne utvrđuju posebni uvjeti
 - 3.b skupina – zgrade stambene namjene čija građevinska (bruto) površina ne prelazi 400 m² i zgrade poljoprivredne namjene čija građevinska (bruto) površina ne prelazi 600 m², za koje se ne utvrđuju posebni uvjeti.
-



Skupine građevina

- Stručni nadzor građenja provodi se prilikom građenja svih građevina i izvođenja svih radova za koje se izdaje građevinska dozvola i/ili uporabna dozvola, ako Zakonom nije propisano drukčije.
 - Stručni nadzor građenja zgrada 3.a i 3.b skupine provodi se samo u odnosu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.
-



Investitor

- Pravna ili fizička osoba u čije ime se gradi
 - Jedini pravi pravni zastupnik svog interesa pred JP tijelima
 - Projektiranje, kontrolu i nostrifikaciju projekata, građenje i stručni nadzor građenja investitor mora pisanim ugovorom povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti
 - Odabire glavnog projektanta / izvođača / NI
-



Investitor / izvođač

- Investitor koji je ujedno i izvođač mora stručni nadzor građenja povjeriti drugoj osobi koja ispunjava uvjete za obavljanje stručnog nadzora građenja prema posebnom zakonu
 - U određenom slučaju investitor može
 - sam izraditi arhitektonski / građevinski projekt kao dio glavnog projekta i obavljati stručni nadzor građenja
-



Projektant

- Projektant je fizička osoba koja ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili inženjer
 - odgovoran da projekt ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom, odnosno uvjetima za građenje građevina propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete
 - Ostali zahtjevi su definirani drugim propisima
 - [Link](#)
-



Izvođač

- Izvođač je osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini.
 - Graditi može osoba koja ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja
 - Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke
 - imenuje (glavnog) inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova u svojstvu osobe koja vodi građenje
-



Izvođač

- Izvođač je dužan:
 - 1. povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova
 - 2. radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu
 - 3. ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s Zakonom
 - 4. osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena Zakonom
 - 5. gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
 - 6. oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
 - 7. sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.
-



Inženjer gradilišta

- Inženjer gradilišta vodi građenje, odnosno izvođenje građevinskih i drugih radova različitih struka
 - Inženjer gradilišta može biti i voditelj radova
 - Voditelj radova u okviru zadaća svoje struke vodi izvođenje građevinskih i drugih radova: pripremnih, zemljanih, konstruktorskih, instalaterskih i završnih te ugradnju građevnih proizvoda, opreme ili postrojenja
-



Nadzorni inženjer

- Nadzorni inženjer je fizička osoba koja prema zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja
 - Na građevinama na kojima se izvodi više vrsta radova ili radovi većeg opsega stručni nadzor mora provoditi više nadzornih inženjera odgovarajuće struke
 - Način provedbe stručnog nadzora građenja propisuje:
 - Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera
-



Nadzorni inženjer

- Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja:
 1. nadzirati građenje tako da bude u skladu s građevinskom dozvolom, odnosno glavnim projektom, zakonom, posebnim propisima i pravilima struke
 2. utvrditi ispunjava li izvođač i odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove uvjete propisane posebnim zakonom
 3. utvrditi je li iskolčenje građevine obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu
 4. odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno uvjeta predviđenih glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta i obveze provjere u pogledu građevnih proizvoda
 5. bez odgode upoznati investitora sa svim nedostacima, odnosno nepravilnostima koje uoči u glavnom projektu i tijekom građenja, a investitora i građevinsku inspekciju i druge inspekcije o poduzetim mjerama
 6. sastaviti završno izvješće o izvedbi građevine.
-



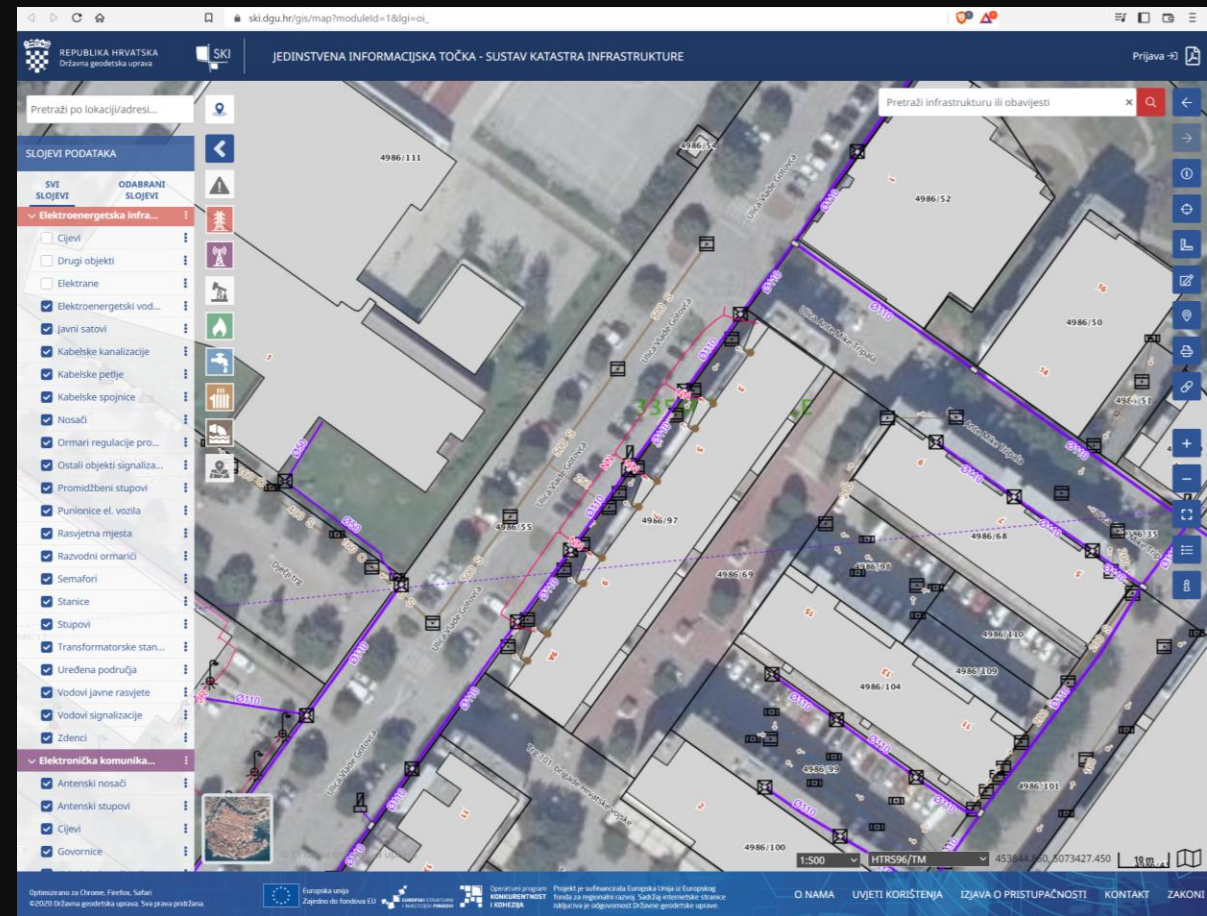
Nadzorni inženjer

- Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja odrediti način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti građenja građevine:
 1. dokumentacijom iz stavka 1. podstavka 4. ovoga članka nije dokazana sukladnost, odnosno kvaliteta ugrađenih građevina, proizvoda, opreme i/ili postrojenja
 2. izvođač, odnosno odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove ovoga Zakona ne ispunjava uvjete propisane posebnim zakonom
 3. iskolčenje građevine nije obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu.
-



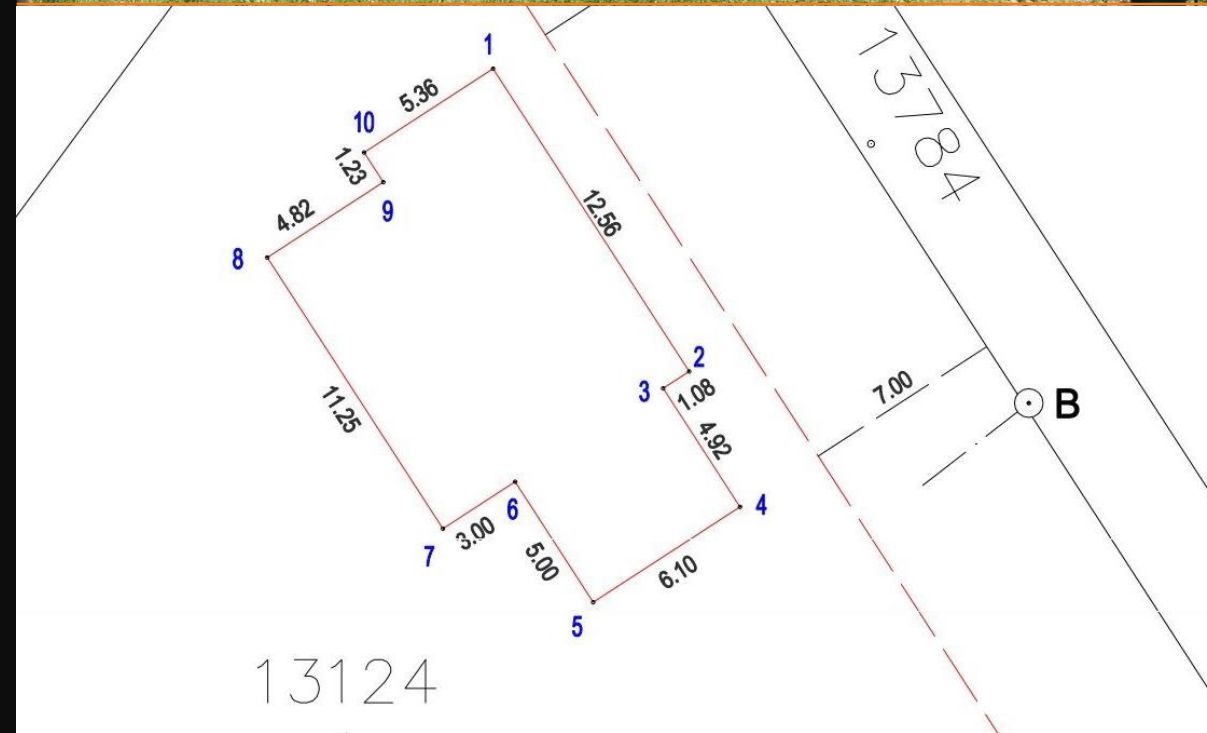
Priprema za zemljane radove

- Katastar infrastrukture
 - Informacije o svim instalacijama na području
 - Načelno potrebno tražiti od JLS
 - Dio geodetskog elaborata
- Uvjet za definiranje posebnih uvjeta



Iskolčenje

- Prije početka građenja investitor je dužan osigurati provedbu iskolčenja građevine.
 - Iskolčenje građevine je prenošenje projektiranih objekata sa odgovarajućih podloga na teren. Iskolčenje se izvodi u horizontalnom i visinskom smislu. Iskolčenje građevine je geodetski prijenos tlocrta vanjskog obrisa građevine ili osi trase građevine na terenu.
 - Svrha iskolčenja objekta je da se objekt sagradi na točno za to projektom predviđeno mjesto.
 - Elaborat iskolčenja sastavni dio dokumentacije na gradilištu i njime investitor prijavljuje početak ili nastavak gradnje. Elaborat iskolčenja građevine je dokument kojim se iskazuje način iskolčenja građevine na terenu i način na koji su stabilizirane točke planirane građevine.



Temeljenje

- Dubinom temeljenja dubina mjerena od površine terena do temeljne plohe
 - Plitko temeljenje primjenjuje se u slučajevima kada je dobro nosivo tlo na relativno maloj dubini [plitki temelj širina veća od dubine temeljenja ($D < B$)]
 - Dubina temeljenja mora odgovarati zahtjevima sigurnosti protiv sloma, gdje će nakon nanošenja opterećenja slijeganje građevine u cjelini biti u prihvatljivim granicama.
 - Minimalna vrijednost iste ovisi o dubini smrzavanja tla koja je definirana prema najnižoj temperaturi zraka u hladu za povratno razdoblje od 50 godina.
-

Područje	$T_{\min,50}$ [°C]	Dubina temeljenja [m]
I	- 10	od 0,5 do 0,6
II	- 15	od 0,6 do 0,7
III	- 20	od 0,7 do 0,8
IV	- 25	od 0,8 do 1,0
V	- 30	od 1,0 do 1,2



Temeljenje

- Uloga nadzora
 - Kontrolirati provedbu iskopa sa kontrolom područja i visina iskopa
 - Može tražiti kontrole:
 - Geodetske
 - Kontrole zbijenosti temeljnog tla
 - Uočiti problem sa tlom, provjeriti dokumentaciju i predložiti mjeru poboljšanja
-



Temeljenje

- Uloga inženjera gradnje
 - Organizirati radove
 - Strojewe
 - Prostor za iskop i prostor za odlaganje
 - Osigurati radni prostor
 - Omogućiti potrebne provjere
 - Omogućiti dodatne radove (na zahtjev nadzora uz odobrenje naručitelja)
-



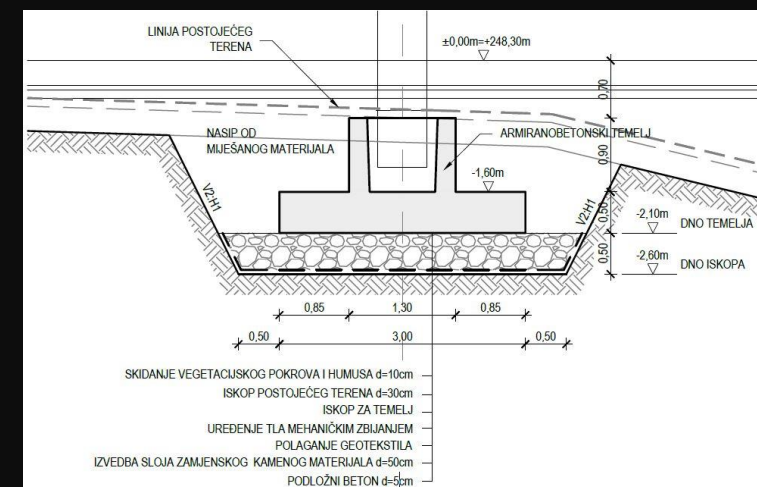
Temeljenje



- Uloga nadzora
 - Kontrolirati provedbu iskopa sa kontrolom područja i visina iskopa
 - Može tražiti kontrole:
 - Geodetske
 - Kontrole zbijenosti temeljnog tla
 - Uloga inženjera gradnje
 - Organizirati radove
 - Strojeve
 - Prostor za iskop i prostor za odlaganje
 - Osigurati radni prostor
 - Omogućiti potrebne provjere
-

Temeljenje

- Izvedba temeljenja
 - Definira se geotehničkim elaboratom
 - Ili geotehničkim projektom ojačanja tla (ili temeljenja)





Temeljenje

- Najčešći postupci
 - Uklanjanje humusa (OBAVEZNO!)



Temeljenje

- Najčešći postupci
 - Uklanjanje humusa (OBAVEZNO!)
 - Iskop na projektiranu dubinu
 - (najmanje na dubinu smrzavanja)
 - Uz kontrolu dubine (geodezija)



Temeljenje

- Najčešći postupci
 - Uklanjanje humusa (OBAVEZNO!)
 - Iskop na projektiranu dubinu
 - Uređenje mehaničkim zbijanjem
 - Valjanje
 - Vibracijsko zbijanje
-



Temeljenje

- Najčešći postupci
 - Uklanjanje humusa (OBAVEZNO!)
 - Iskop na projektiranu dubinu
 - Uređenje mehaničkim zbijanjem
 - Zbijenost se testira
 - Ispituje se modul stišljivosti statičkom ili dinamičkom pločom
-



Temeljenje

- U slučaju da postignuta stišljivost ne zadovoljava
 - Izvršava se zamjena temeljnog tla
 - Zamjena materijala je postupak uklanjanja postojećeg i ugradnja materijala boljih svojstava koja se postižu kontroliranim načinom ugradnje. Svrha zamjene materijala je poboljšanje nosivosti i/ili smanjenje ukupnog slijeganja temeljnog tla.
-



Temeljenje

- Najčešći postupci
 - Uklanjanje humusa (OBAVEZNO!)
 - Iskop na projektiranu dubinu
 - Uređenje mehaničkim zbijanjem
 - Sloj čistoće
 - Tanki betonski sloj



Temeljenje

- Najčešći postupci
 - Uklanjanje humusa (OBAVEZNO!)
 - Iskop na projektiranu dubinu
 - Uređenje mehaničkim zbijanjem
 - Sloj čistoće
 - Hidroizolacija



Temeljenje

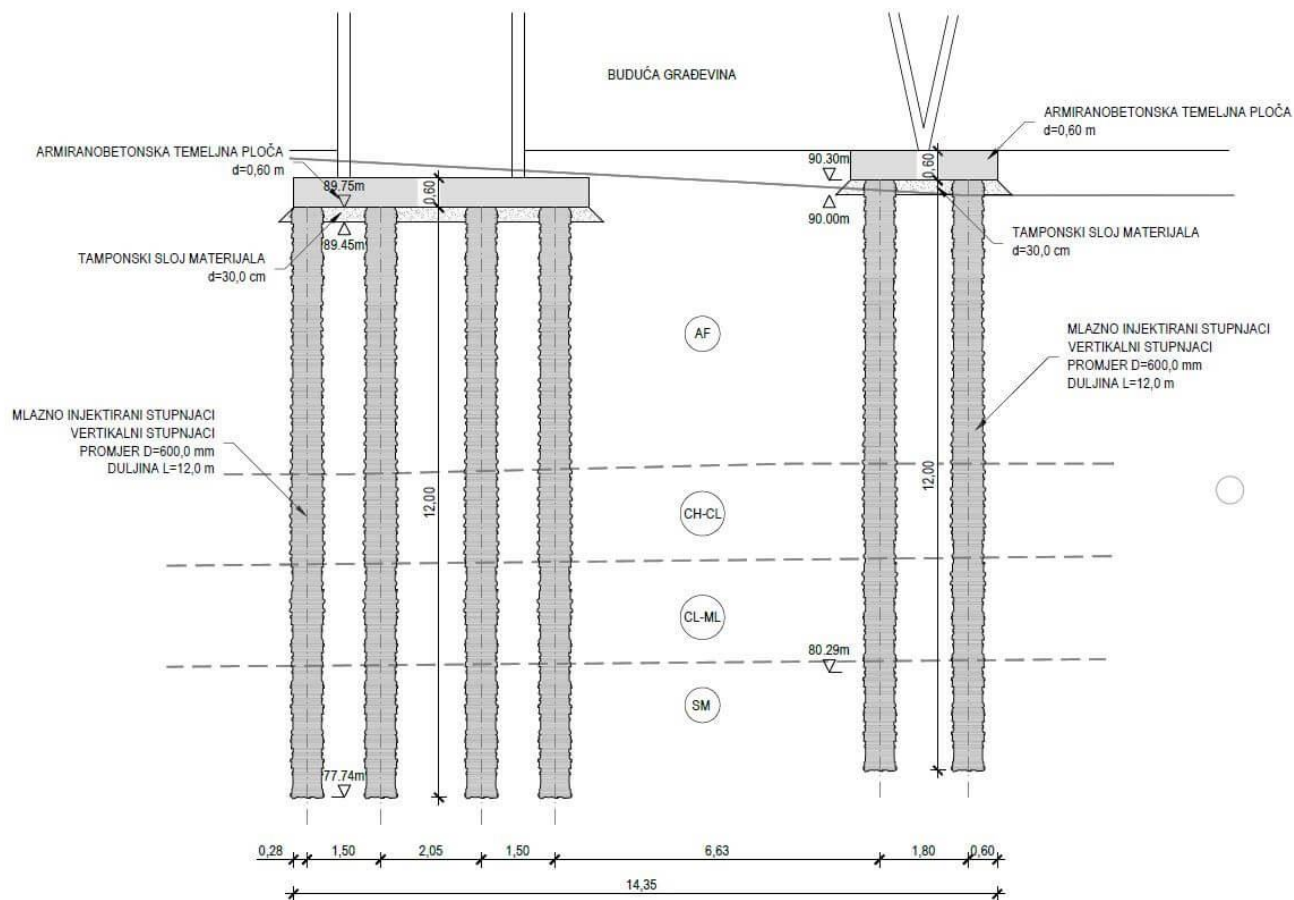
- Najčešći postupci
 - Uklanjanje humusa (OBAVEZNO!)
 - Iskop na projektiranu dubinu
 - Uređenje mehaničkim zbijanjem
 - Sloj čistoće
 - Hidroizolacija
 - Podložni beton

- Slijedi izvedba temelja



Duboka temeljenja

- Mlazno injektiranje stupnjacima



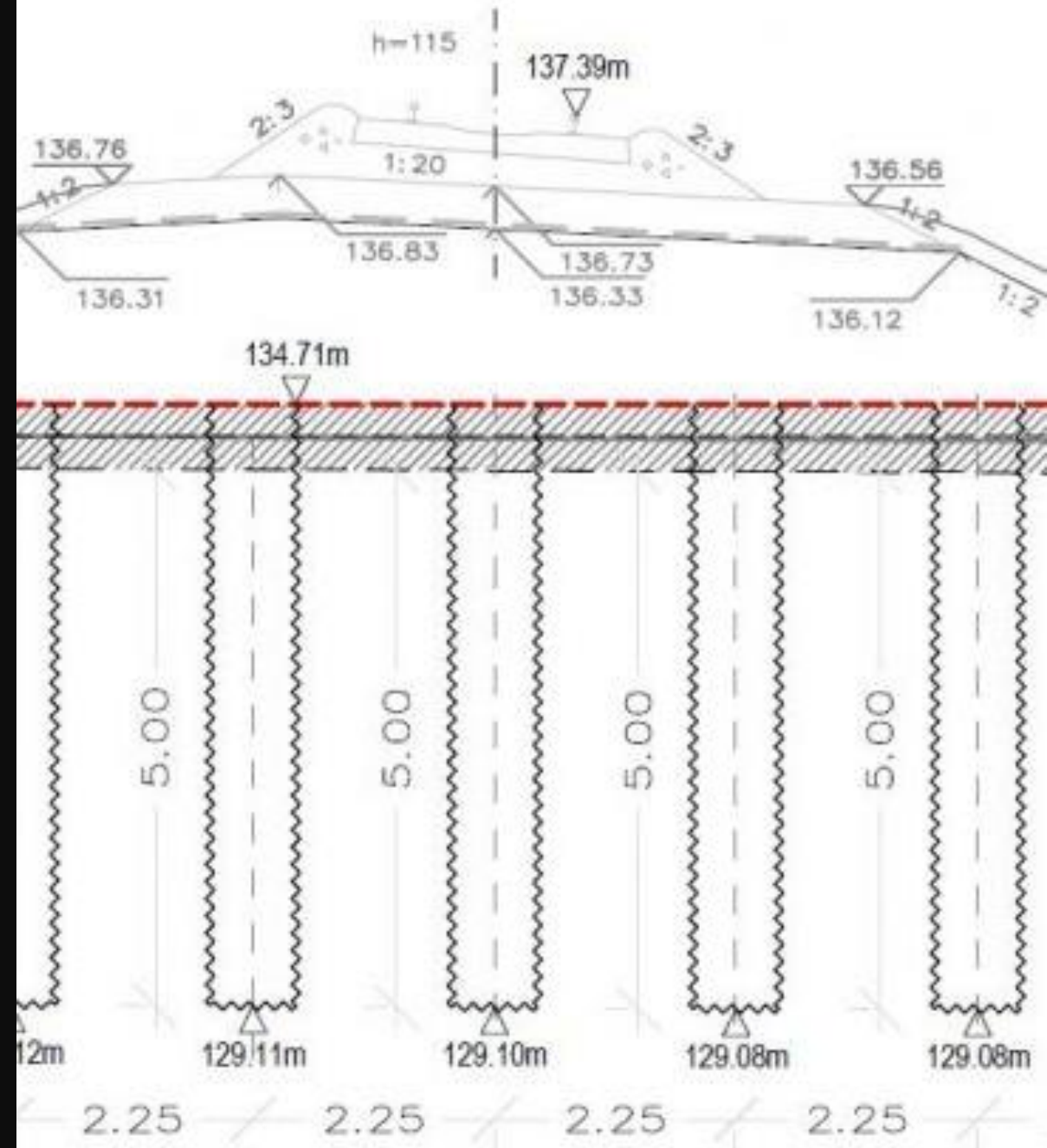
Duboka temeljenja

- Mlazno injektiranje stupnjacima



Duboka temeljenja

- Mlazno injektiranje stupnjacima
- Dubinsko vibracijsko zbijanje (šljunčani stupnjaci) [LINK](#)



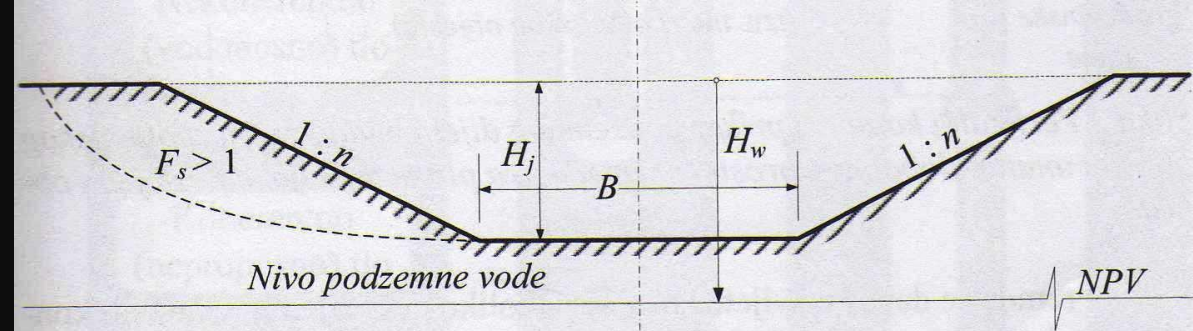
Duboka temeljenja

- Mlazno injektiranje stupnjacima
 - Dubinsko vibracijsko zbijanje (šljunčani stupnjaci)
 - Mikropilotiranje (na gotovu konstrukciju)
-

Zaštita građevne jame

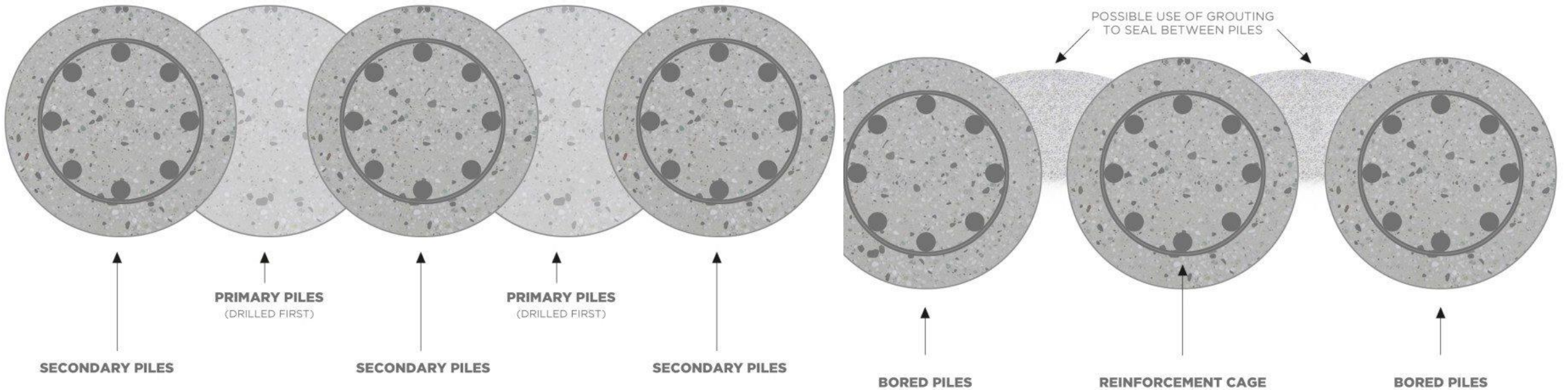
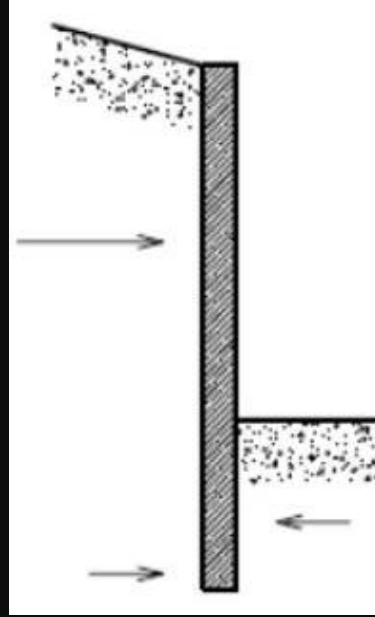
- Prirodni pokos
 - Izvodi se sa prirodno stabilnim nagibom (od 2:1 do 1:2)
 - Razlikujemo privremeno stanje i trajno stanje

Vrsta tla	Kut nagiba pokosa	Pokos 1/n
Nevezano i vrlo slabo vezano tlo	45°	1:1
Čvrsto i polučvrsto koherentno tlo	60°	1:0,58
Meka stijena	80°	1 : 0,18
Čvrsta stijena	90°	uspravno



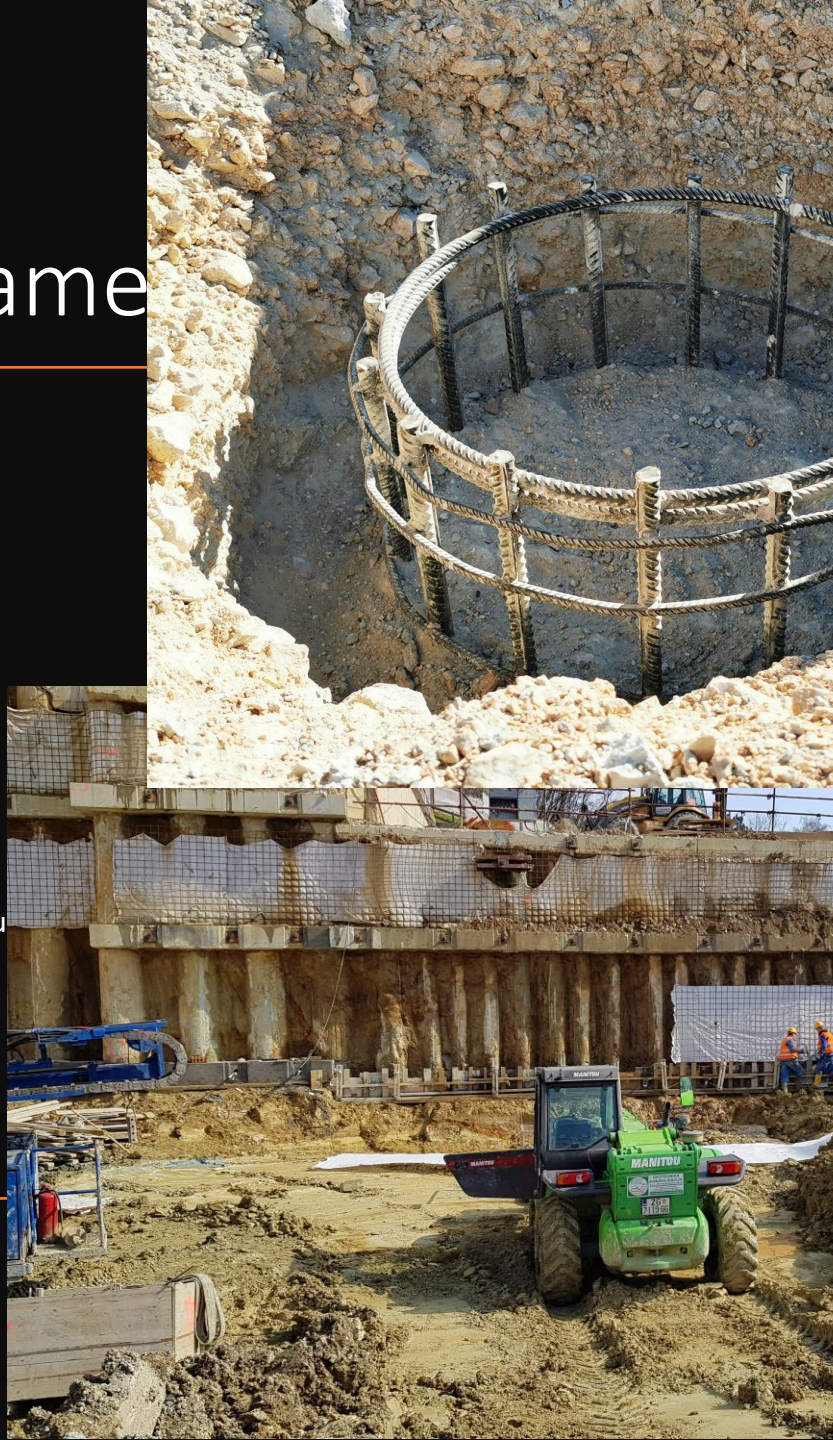
Zaštita građevne jame

- Prirodni pokos
- Pilotske stijene



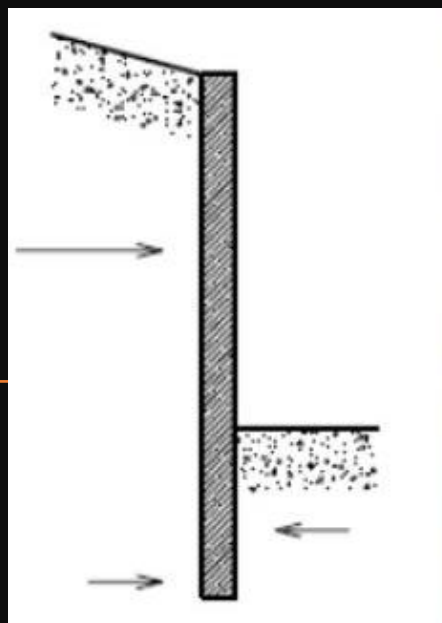
Zaštita građevne jame

- Prirodni pokos
- Pilotske stijene
 - primjenjuje se prilikom osiguranja stabilnosti iskopa, brtvljenju građevnih jama, kontrole pomaka građevina te sanacije klizišta.
 - Mogu biti:
 - konzolnu ili pridržanu konstrukciju
 - a prema rasporedu pilota dijeli se na sekantnu/tangentnu ili pilotsku stijenu razmaknutim pilotima.
 - Izvode se od betona ili AB



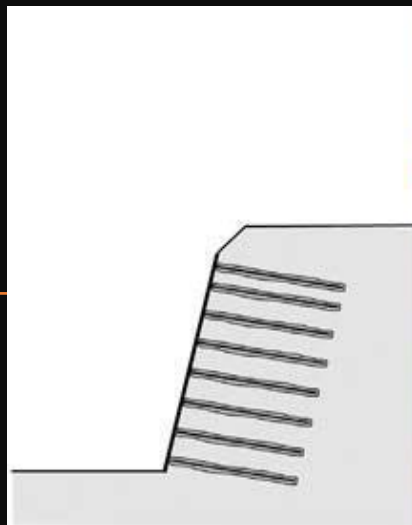
Zaštita građevne jame

- Prirodni pokos
- Pilotske stijene
- Žmurje
 - Za razliku od pilota izvode se gotovim metalnim, drvenim ili betonskim profilima
 - Također mogu biti:
 - Pidržani ili konzolni
 - Tangentni ili razmaknuti



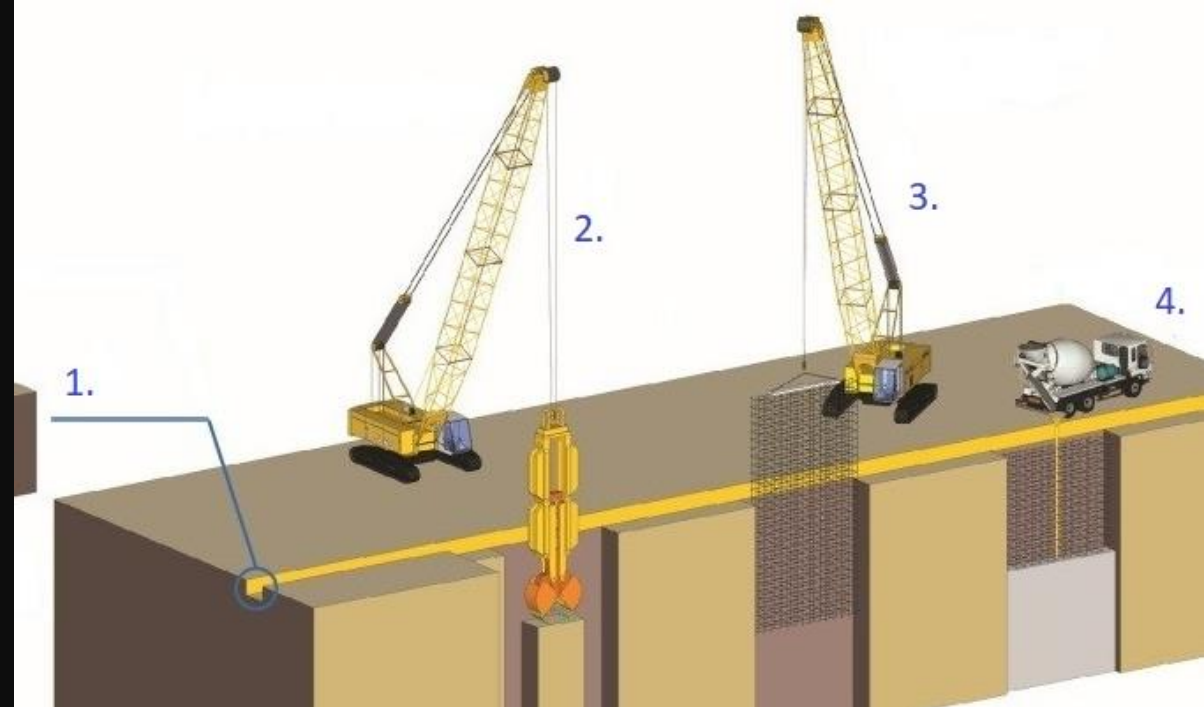
Zaštita građevne jame

- Prirodni pokos
- Pilotske stijene
- Žmurje
- Štapna (geotehnička) sidra
 - Geotehničko sidro je nosivi element pomoću kojega se sile s konstrukcije prenose u tlo ili stijensku masu.



Zaštita građevne jame

- Prirodni pokos
- Pilotske stijene
- Žmurje
- Štapna (geotehnička) sidra
- Dijafragma
 - AB zid koji se izvode u tlu prije iskopa
 - Može služiti i kao zaštita od prodora vode



Zaštita građevne jame

- Prirodni pokos
 - Pilotske stijene
 - Žmurje
 - Štapna (geotehnička) sidra
 - Dijafragma
 - AB zid koji se izvode u tlu prije iskopa
 - Može služiti i kao zaštita od prodora vode
 - Može se koristiti i kao dio buduće konstrukcije
-

