

31. Klasifikacija plazov glede na obliko drsne ploskve!

KROŽNA DRSNA PLOSKEV nastane v homogeni zemljini in je značilna za rotacijsko plazenje
LINJSKA DRSNA PLOSKEV je pogosta. Taka zdrsnitev nastane zaradi litoloških pogojev
KOMBINIRANA DRSNA PLOSKEV je značilna za kombinirano oz. sestavljeno plazenje
PODOLGOVATA DRSNA PLOSKEV nastane pri globokih in dolgih plazovih
NEPRAVILNA DRSNA PLOSKEV je ponavadi prisotna pri velikih in globokih plazovih

32. Klasifikacija plazov po debelini zdrselega materiala!

- **Zdrs humusa na površini:** Na strmih pobočjih prihaja do obnavljajočega zdrsa tankega humusnega pokrova, takoj ko doseže debelino nekaj dm. Do zdrsa prihaja, ko preperavanje površine kamnine do takšne mere razgradi kamenino, da na strmem pobočju ne more več obstati.
- **Plitvi plazovi:** To so povečini tipični preperinski plazovi. Preperinski pokrov v debelini od 1m do nekaj metrov zdrsi po kameninski podlagi.
- **Globoki plazovi:** Nastopajo v kameninah, kot so peski, ki imajo povečini lastnosti zemljin. Drsina je globoko, globlje od 5m pa do nekaj 10m.
- **Regionalni plazovi:** So pogojeni z geološkimi strukturnimi razmerami v kameninah, ki so še diagenetsko nezrele – polhribine. Globina drsenja je od več 10m (50m) pa tudi preko 100m. Taki plazovi se pojavljajo na površini več km². Vezani so na narive zgradbe, na tektonske in litološke meje, nagnjene v smeri pobočja, med kameninami različnih geotehničnih lastnosti.

33. Glavni deli zemeljskega plazu?

Plaz je sestavljen iz treh glavnih delov: **čelo plazu, telo plazu, peta plazu.**

34. Kateri so sistemi dreniranja plazine?

Drenažni jarki, globoki drenažni zaseki, drenažna rebra, dreniranje z geotekstilnimi drenažnimi filci, drenažni vodnjaki, horizontalne drenažne vrtine, drenažni rovi.

35. Katere so osnovne podporne konstrukcije?

Kamniti zidovi brez veziva z vezivom, gabioni, montažne konstrukcije.

36. Naštejte vrste podpornih zidov!

Gravitacijski zidovi, zidovi s peto, sidrani zidovi, armirana zemljina.

37. Naštejte najpogostejše vrste drsenja!

1. lezenje, 2. rotacijsko plazenje, 3. kombinirano plazenje, 4. translacijsko plazenje, 5. zemeljski tok

38. Klasifikacija plazov glede na sestav spolzele mase!

Gline, melji., - Peščene gline, melji., -Gline, melji z drobci, kosi in bloki kakmnine., -Peski., -Zaglinjeni, zameljeni grušči in prodi., -Čist gruščnat (prodnat) material., -Polhribina., -Hribina.

39. Terenske preiskave pri sanaciji plazov(površinske meritve, meritve v vrtinah)!

POVRŠINSKE MERITVE: inženirskogeološko kartiranje s popisom značilnosti plazenja, fotogrametrična analiza premikov, geodetske meritve, geofizikalne meritve, meritve deformacij na površini plazu.


MERITVE V VRTINAH: meritve nivojev vode, meritve za določitev globine plazenja, meritve z inklinometri, meritve z žičnimi ekstenzometri, testi vodoprepustnosti, geomehanska raziskava na jedrih vrtine, geomehanska raziskava in-situ.

40. Ukrepi za saniranje plazov!

preusmeritev dotokov površinskih voda na telo plazu, odvajanje vod iz telesa plazu s površinskimi jarki, prekrivanje plazu s folijo za preprečevanje omočenja plazine, lokalna zemeljska dela na območjih, kjer so ogroženi objekti, lokalna preusmeritev toka plazine, zaščita objektov s premičnimi lesenimi opaži.

41. Nova avstrijska metoda (NATM)!

METODE IZGRADNJE VELIKIH PODZEMNIH PROSTOROV GLEDE NA NAČIN IZKOPAVANJA IN PODGRAJEVANJA

Nacin izkopavanja	Shema	Osnovna pravila	Področje uporabe
Polni izkop z malo prehitvajočo kaloto		Preprečevanje narahljanosti, takojšnja podgraditev odprte površine z brizganim betonom, opazov. deform.	Vse vrste hribine, razen kašasta glina in tekoč. peska

43. Naštejte oprema za jet grouting!

Hidravlični vrtni stroj, visokotlačna črpalka, mešalna postaja, silosi za cement, vodo in bentonit.

44. Opišite lesene zagatne stene!

Za začasno opiranje, v temeljnih tleh kjer jih je mogoče zabiti; uporabljamo smreko, bor macesen in hrast; debelina lesenih zagatnic: 6 do 30 cm. Velja pravilom da je debelina zagatnice v (cm) dvakratnik dolžine v (m) $L=14m$, $d=28cm$; širina lesenih zagatnic: 25cm; dolžina zagatnic: do 15cm.

45. Kaj spremenimo z vgradnjo vkopa?

Geometrijo terena, vkop pomeni odstranitev materiala in s tem podpore za preostali material-poslabšanje statičnih razmer, tok podtalnice, materiali na vkopnih brežinah so bili izkopom skriti globoko pod površjem, nenadoma pa so izpostavljeni velikim razbremenitvam in atmosferskim vplivom: padavinam, zmrzali, eroziji, kar vse pospešuje preperevanje materiala in s tem spreminjanje njegovih mehanskih lastnosti.

46. Katere so faze izvedbe vkopov?

Raziskave tal v celotnem vplivnem območju vkopa, načrtovanje, izvajanje, kontrola izvedbe del, uporaba, tehnično opazovanje, vzdrževanje.

47. Primerjajte čelni odkop in odkop v terasah ali slojih (plasteh)!

ČELNI ODKOP: omogočeno je dobro odvodnjavanje, stalna vožnja težke mehanizacije po že dokončanem delu uničuje dno vkopa zato v slabih materialih odkopujemo sprva 0,5 do 1,0m manj, segregacija materiala, zahtevnejša organizacija zaradi ožjega delovnega prostora.

IZKOP V PLASTEH: material odkopavamo v slojih zato je boljši za vgradnjo v nasipe, večja delovna površina dobre transportne poti, potrebna stalna skrb za odvodnjavanje, bolj občutljivo za delo v slabem vremenu.

48. Izračun zemljiškega tlaka (aktivni in pasivni zemljiški tlak)!

AKTIVNI TLAK: material potiska na steno dokler je ne podre. Pri tem nastane zdrs v materialu pod kotom ALFA.

PASIVNI TLAK: stena je skonstruirana tako, da izvaja tlak na material v zaledju. Če je podporna stran izdelana tako, da pritiska na material v ozadju mora ta razviti pasivni odpor. Pasivni odpor izvaja le material, ki je od spodnje točke stene nas kotom ALFA oziroma SIGMA. Pasivni tlak izvaja stena na material in ga skuša komprimirati. Primeri za pasivni tlak so taki, ki nastanejo v bližini temeljev podpornih sten.

49. Katere so osnovne fizikalne lastnosti tal (zemljine, hribine)?

Znavost, poroznost, Vlažnost, plastične lastnosti, prostorninska masa, specifična masa, prostorninska teža, strižna trdnost, enoosna tlačna trdnost, enoosna natezna trdnost.

50. Izračun relativne gostote!

Relativno gostoto opišemo z vzorcom:

$$I_d = \frac{e_{\max} - e_o}{e_{\max} - e_{\min}} \left[\right]$$

e_o -naravna poroznost
 e_{\max} -najrahlješe stanje
 e_{\min} -najgostejše stanje
 I_d -relativna gostota

$$e_o = \frac{e_{\max} - e_{\min}}{e_{\max}}$$

51. Opišite nemški sistem klasifikacije hribin!

temelji na postavitvi več opisnih kategorij hribine, ki na abscisi predstavljajo potrebo po podpiranju-podporju, na ordinati pa je izražena njihova stopnja samonosilnosti. Širina med obema parabolama predstavlja razpon, v katerem se giblje samonosilnost neke hribine, oziroma potreba po njenem podpiranju.

52. Kateri so vzroki za premikanje brežine?

Voda, led, sezonske spremembe vlažnosti, sezonske spremembe temperature, erozija, obremenitve površine (statične in dinamične), veter, seizmični premiki, strukture materiala zaradi mikropor, geometrija pobočja in geometrija geoloških plasti.

53. Klasifikacija plazov, glede na njihovo stanje!

- **Aktivni plaz** je še v fazi premikanja. Lahko se premika neprestano ali pa se giba s prekinitvami.
- **Umirjeni plaz** ne kaže več znakov premikanja.
- **Fosilni plaz** je starejši plaz, katerega v glavnem vidimo le po morfologiji.
- **Potencialni plaz** je del pobočja, kjer je glede na geološko sestavo, hidrogeološke, nženirsko-geološke in morfološke razmere možno plazenje.

54. Ukrepi za preprečevanje plazov?

V tak teren ne posegamo, posebej izmerimo mesto kjer lahko gradimo objekt, temelje zgradbe poglobimo do trdne podlage, izvedemo drenažo plazuz z odvajanjem vode, posadimo drevje saj korenine dreves utrjujejo površje, posebej smo pazljivi pri gradnji objektov, plazišče manjšega obsega odstranimo, plaz umetno sprožimo z miniranjem ali topovskimi streli.

55. Ukrepi za izboljšanje nosilnih tal!

Injektiranje s specialnimi injekcijskimi masami, Termična stabilizacija, Električna osmoza, Mehanska, stabilizacija tal: Injektiranje.

56. V kakšni primerih nastanejo neenakomerni usedki?

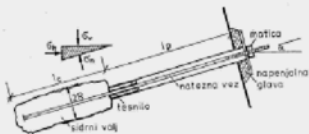
1. pri spremenljivi globini nosilnega sloja zemljine,
2. če je obtežba na temelje neenakomerna,
3. če pri isti stavbi uporabimo različne sisteme temeljenja,
4. če je dno temeljev v različnih globinah,
5. če so temelji drug ob drugem,
6. če teren leže v stran.

57. Opiši geotehnično sidro!

Uvrtana ceotehnična sidra

Sidra sestavljajo trije osnovni deli:

- vezni del sidra (sidrni valj),
- prosti del sidra in
- sidrna glava.



Bistveni nosilni element sidra je natezna vez, ki jo predstavljajo jeklene palice ali jeklene vrvi. Natezna vez prenaša obtežbo s konstrukcije na vezni del sidra.

Mejne nosilnosti sider so običajno v razponu od 400 do 1800 kN. Večje vrednosti dosežemo s sidranjem v gramozih in peskih ter trdnih kamninah, nižje pa v koherentnih zemljinah.

Sidra namestimo v pripravljeno vrtino, običajno nagnjeno navzdol za 15° do 25° . Pri manjših naklonih obstajajo lahko težave z vgradnjo in iniciranjem, pri večjih naklonih pa sidra sila pomembno prispeva k osni sili v podporni konstrukciji, horizontalna komponenta pa je manjša.

58. Naštejte vrste premikov!

LEZENJE: je skoraj neopazni premikanje površine, ki lahko znaša od nekaj mikronov do nekaj milimetrov na leto. Na površini ne opazimo nobenih sprememb. Premike zaznamo oziroma izmerimo le z natančnimi geodetskimi ali jamomerskimi meritvami, vezanimi na stabilen triangulacijske točke.

PLAZENJE: je počasna deformacija površinskih slojev in nagnjenih ploskev tal brez prekoračenja strižne trdnosti.

DRSENJE: drsenje so obsežni in relativno hitri premiki delov brežin, ki nastanejo zaradi prekoračenja strižne trdnosti ali postopnega zmanjševanja te trdnosti. Takem drsenju pravimo plaz.

POGREZANJE: so udomine površine tal zaradi različnih vzrokov, ki nastanejo v globini slojev zaradi rudarskih del, izpiranja slojev, kraških pojavov in drugih podzemskih pojavov, kot so potresi, premiki zemeljskih plošč in podzemne eksplozije.

59. Izračun specifične mase!

m-masa

r-specifična masa

V-prostornina

$$\rho = \frac{m}{V} \left[g / cm^3 \right]$$

60. Od česa je odvisen obseg raziskav vzorca zemljin in hribin v laboratoriju?

Od velikosti, trajnosti, karakteristik gradbenega objekta, oblike in tlorisa temeljev, statičnega sistema in občutljivosti za posedanje, hitrosti gradnje in način izvajanja del, vrste del, vrste in sestave tal.

61. Naštejte meje med karakterističnimi skupinami, ki sestavljajo tla!

- meja med gramozom in peskom: med 6 in 2 mm
- meja med peskom in prahom: med 0,2 in 0,06 mm
- meja med prahom in glino: med 0,006 in 0,002 mm
- koloidi (najmanjši delci): manjši od 0,0002 mm

62. Po katerih točkah obravnavamo stisljivost in konsolidacijo tal?

Deformacije pod normalno napetostjo, določanje stisljivosti in konsolidacije v laboratoriju, stisljivost peska, stisljivost gline, konsolidacija obremenjenega sloja gline, primarna in sekundarna konsolidacija.

63. Klasifikacija plazov glede na hitrost zdrsa!

- Trenutni zdrs nastane, ko celotna masa v trenutku naenkrat spolzi. V zemljinah so to usadi, v kamninah pa podori.
- Hitro plazenje je splazitev preperinskega ali pa humusnega pokrova hitrosti nekaj cm na uro.
- Počasno plazenje je značilno za globoke in regionalne plazove.
- Gibanje z prekinitvami je najbolj pogosto pri večini aktivnih plazov. Le-ti se gibajo le ob močnejših padavinah.
- Umirjen plaz: fosilni plazovi so v času opazovanja v mirovanju, vendar obstaja možnost, da se ob spremembi delovanja zunanjih sil ponovno aktivirajo.

64. Od česa je odvisna jakost zemeljskega tlaka?

Je odvisna od fizikalnih lastnosti tal, vlažnosti tal in stanja podzemne vode, višine zidu, zunanje obtežbe za zidom in hrapavosti notranje stene zidu.

65. Kdaj se pojavi aktivni in kdaj pasivni zemljinski tlak?

Če se podporni zid pod vplivom zemljinskega tlaka premakne, nastane za njim klin zemljine, ki prisitne na zid. Ta vpliv **imenujemo aktivni zemljinski tlak**.

Pasivni zemljinski tlak se pojavi samo v primeru, kadar zunanja sila prisitne oporni zid na zemljino tako močno, da je izčrpana strižna trdnost zemljine.

66. Postopek kontrole vgradnje sider!

Sestavljena je iz več faz:

- Vgradnja in testiranje sider pred pričetkom projektiranih sider na terenu. Sidra se napne postopno na 1,50 do 1,75 delovne obtežbe in se opazuje odnos med silo in raztezkom sidra.
- Sidro preverimo glede trajnosti na električno upornost med jekleno natezno vezjo in zemljino.
- Izbrana sidra opremimo z merilci sidrne sile, ki omogočajo spremljavo sidrnih sil v konstrukciji ob napredovanju gradbenih del in sprememb v okolici konstrukcije. Omogočajo pravočasno ukrepanje v slučaju nepredvidenih dogodkov.

67. Naštejte umetne brežine

Izkopi, uski, etaže na površinskih kotih, nasipi, deponije materiala, cestne in železniške brežine, odlagališča.

68. Kateri so dodatni ukrepi pri gradnji podzemnih prostorov?

Uporaba komprimiranega zraka, jet grouting, umetno zamrzovanje hribine, injektiranje z uporabo cementa ali kemičnih preparatov, zniževanje nivoja podtalne vode, razširitev pete kalote.

69. Po katerih zunanjih znakih na terenu razpoznamo plazišče?

Karakteristična oblika površine, deformacija na površini terena, znaki plazenja na vegetaciji, deformacija na objekt in večji premiki merskih točk.

70. kateri so bistveni podporni elementi pri sodobni gradnji podzemnih prostorov?

Brizgani cementni beton, ekspanzijska sidra, zalivna sidra, injekcijska sidra, jekleni loki, I profil, zvončasti jekleni TH profil, paličasti nosilci.

71. opišite zaščitni jekleni dežnik (pipe roof)!

Zaščitni jekleni dežnik, izdelan iz jeklenih cevi, se zaradi zmanjševanja posedkov in površja stabilnosti čela izkopa izvaja takrat, kadar predor poteka pod zgradbami ali objekti infrastrukture na površini in znaša debelina nadkritja 2-3 ekvivalentne premre podzemnega prostora. Zaščitni jekleni dežnik ni primeren za zaščito v vodonosnih hribinah.

Izvaja se v osnovi na 2 načina:

- iz jeklenih cevi velikega premera---večji od 500 mm
- iz jeklenih cevi majhnega premera --- od 76,2 do 127 mm

72. kateri so glavni podporni elementi?

Brizgani beton, jeklena sidra, jekleni loki

73. kateri so dodatni podporni elementi?

Potisne podložne plošče, potisne cevi in sulice.

74. Izračun specifičnega raztezka!

75. Izračun Poissonovega števila!

76. Izračun % pridobljenega jedra!

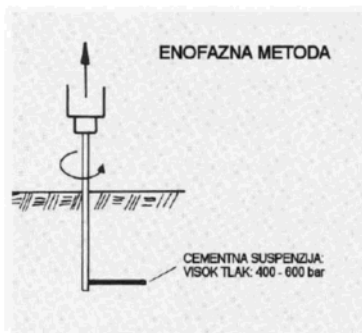
77. Izračun oz določitev klasifikacije hribine!

78. Izračun zunanega hidrostaticnega tlaka!

12. Opišite in skicirajte posamezne faze jet groutinga!

T₁ ... Enofazna tehnologija

Suspenzija vode in cementa se injektira pod pritiskom 400 - 600 barov. Dobijo se koli premera 40 - 80 cm.



Slika 3.25: Enofazna tehnologija

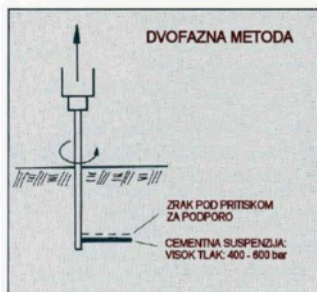
T_{1B}, T_{1S} ... Dvofazna tehnologija

Pri prvem načinu se zemljina "ruši" skozi zgornjo šobo z vodnim pritiskom 400 - 600 barov, vodo-cementna suspenzija se skozi spodno šobo injektira pod pritiskom 400 - 600 barov. Dobijo se koli premera 50 - 100 cm. Potrebno je dvojno drogovje.

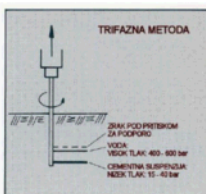
Pri drugem načinu se injektiranje vodo-cementne suspenzije, pod pritiskom 400 - 600 barov, pospešuje s potiskanjem zraka s pritiskom 5 - 6 barov. Dobijo se koli premera 60 - 140 cm. Potrebno je dvojno drogovje.

T₂ ... Trofazna tehnologija

Zemljina se "ruši" z vodnim pritiskom 400 - 600 barov, injektiranje vodo-cementne suspenzije, pod pritiskom 15 - 40 barov, se pospešuje s potiskanjem zraka s pritiskom 5 - 6 barov. Dobijo se koli premera 140 - 200 cm. Potrebno je trojno drogovje.



Slika 3.26: Dvofazna tehnologija



Slika 3.27: Trofazna tehnologija