

1. Kaj je vrtina ?

Je valjasta odprtina v zemlji, ki je namenjena za raziskovanje, črpanje nafte, odvodnjevanje, vodooskrbo, namakanje...

2. Kaj je povzročilo nagel razvoj vrtalne tehnologije in opreme za vrtanje?

Velika raziskovalna vrtanja, predvsem za nafto, in vrtanja arteških vodnjakov so povzročila nagel razvoj vrtalne opreme

3. Kako delimo vrtanje glede na način vrtanja ?

Glavni sta dve metodi vrtanja in sicer **udarna** metoda vrtanja in **rotacijska** metoda vrtanja. Poznamo tudi standardno delitev metod vrtanja:

- ročno vrtanje
- vrtanje z rotiranjem zaščitne kolone
- udarno vrtanje
- rotacijsko vrtanje
 1. z direktnim izpiranjem
 2. z indirektnim izpiranjem
 3. z uporabo komprimiranega zraka
- vrtanje z globinskimi kladivi

Udarno vrtanje je princip prostega pada vrtalnega orodja z ostrim rezilom ob dno vrtine, ki je obešeno na vrvi. Elastičnost in sukanje vrvi je nujno, saj se dleto po vsakem udarcu orne za določen kot in tako vedno udari na drugo mesto. Dosega se nujna vertikalnost in cilindričnost vrtine.

Rotacijsko vrtanje je proces razruševanja hribine z lopatičastimi dleti (rezanje), z insertnimi dleti (lomljenje in drobljenje) in diamantnimi dleti (brušenje). Dno vrtine se kontinuirano čisti s pomočjo uporabe izplake (direktno in indirektno).

4. Kako delimo vrtine glede na namembnost ? (str. 6)

Glede na namembnost delimo vrtine na:

- raziskovalne vrtine
- eksploatacijske vrtine
- vrtine za posebne namene (pilotiranje, sidranje, injektiranje, jaški, ...)

5. Delitev vrtin glede na premer vrtanja?

- Vrtine malega premera do 150 mm
- Vrtine srednjega premera od 150 mm do 400 mm
- Vrtine velikega premera nad 400 mm

6. Delitev vrtin glede na globino.

Glede na globino vrtine delimo na :

- plitke vrtine do 500 m
- srednje globoke vrtine od 500 m do 1000 m
- nad 1000 m

7. Kako delimo zemljine glede na njihov nastanek?(str.8)

Kamnine in zemljine po nastanku delimo na: magmatske-eruptivne, sedimentne in metamorfne.

8. Kako delimo zemljine na ac klasifikacijo?

NEVEZANE ZEMLJINE:

- prod
- pesek

VEZANE ZEMLJINE:

- melj
- glina
- organske zemljine

9. Katere so glavne fizikalno mehanske lastnosti zemljin? (str.10)

- poroznost
- specifična in prostorninska gostota
- vodoprepustnost
- struktura (mikro) in tekstura (makro)
- trdnost (tlačna, natezna, upogib)
- trdota (Mohsova trdotna lestvica)
- žilavost
- abrazivnost
- obstojnost v vodi
- vrtalnost

10. Kako opišemo princip vrtnja hribine?

Osnovni princip vrtnja hribine sestoji iz:

- razruševanje kamnine na dnu vrtine;
- čiščenje dna vrtine;
- iznos navrtanine in
- zagotovitev stabilnosti ostenja vrtine.

11. Kakšna je standardna delitev metod vrtnja? str 10

Standardna delitev metod vrtnja:

Ročno vrtnje

1. Vrtnje z rotiranjem zaščitne kolone

2. Udarno vrtnje

3. Rotacijsko vrtnje

- Z direktnim izpiranjem
- Z uporabo komprimiranega zraka in pene
- Z indirektnim izpiranjem

4. vrtnje z globinskimi kladivi

5. Ostale metode vrtnja

12. Opišite osnovne tehnologije ročnega vrtnja (str.11)

Ročno vrtnje se uporablja v zelo ugodnih geoloških razmerah ter za plitke vrtine. (vodnjaki, plitke vrtine do 30m) Vrtnje se izvaja ročno ali z majhnimi vrtalnimi napravami. Vrtnje je zgolj informativnega namena.

Osnovni deli za ročno vrtnje so:

- ročica ali pogon
- drog
- vrv

- vrtalni stolp
- orodje.

13. Opišite osnovne tehnologije vrtnanja z rotiranjem zaščitne kolone!

Metoda se uporablja za plitke vodnjake do globine 30m in za premera od 500mm do 1500mm. Uporablja se predvsem tam, kjer je uporaba izplake otežena. Omejena je na mehke hribine brez večjih samic. Učinkovitost te metode je omejena tudi v debelih plasteh glin brez peskov in gramozov. Za vrtnanje se uporablja poseben grabilec. Zaščitne cevi se potiskajo v vrtino s posebno lavirko. V primeru večjih samic se uporablja sekač, s katerim se le-te razbijejo in se nato odstranijo z grabilcem. Dno zaščitne kolone je opremljeno s posebno krono, s katero se zaščitne cevi zajedajo v dno vrtine. Za vodnjake globlje od 60m, v zelo zahtevnih hidrogeoloških pogojih, se ta tehnologija lahko kombinira s tehnologijo udarnega ali primernega rotacijskega vrtnanja.

14. Kaj je osnovni princip udarnega vrtnanja? (stran 12; skica stran 15)

Uporaba prostega pada vrtalnega orodja z ostrim rezilom ob dno vrtine je osnovni princip metode udarnega vrtnanja. Je najstarejši in najbolj univerzalen način vrtnanja. Metoda vrtnanja je dvigovanje in prosto padanje vrtalnega orodja obešenega na vrv. Dleto se po vsakem udarcu obrne za določen kot in tako vedno udari na drugo mesto ob padcu. S tem se dosega vertikalnost in cilindričnost vrtine.

15. Navedite pribor za udarno vtanje:

Dleta (ploščata, krilata, zvezdasta), objemke in spojke, izvlikač, obešalo, vijačna in hidravlična dvigalka, mehanski sistemi za zavijanje in odvijanje vrtalnega drogovja.

16. Mehanske lastnosti udarnega vrtnanja

Osnovno načelo udarnega vrtnanja je dviganje in prosto padanje vrtalnega orodja obešenega na vrv. Elastičnost in sukanje vrvi je nujno za gibanje vrtalnega dleta, dleto pa se ob vsakem udarcu obrne za določen kot in tako vedno udari na drugo mesto ob padcu.

17. Kakšne so prednosti tehnologije udarnega vrtnanja ?

Prednosti tehnologije udarnega vrtnanja so:

1. manjša nabavna vrednost stroja in opreme ter s tem povezani manjši stroški odpisa na tekoči meter
2. preprosto rokovanje in vzdrževanje opreme
3. mala poraba vode
4. manjša moč pogonskega motorja vrtalnega stroja in s tem povezani manjši stroški goriva in maziva na meter vrtine
5. preprosto vranje v razpokanih, kavernoznih in tektonsko porušeni hribinah
6. preprosta geološka spremljava vrtnanja, hitro zaznavanje geoloških sprememb, preprosta spremljava fluidov (merjenje nivojev) ter minimalne možnosti onesnaženja vodonosnika
7. preprosto kombiniranje udarne tehnologije vrtnanja z ostalimi tehnologijami
8. relativno majhni stroški mobilizacije in transporta

18. Kakšne so pomanjkljivosti tehnologije udarnega vrtnanja ? (str. 17)

Največje pomanjkljivosti udarnega vrtnanja so:

- majhna hitrost vrtnanja
- omejena zmožnost zagotavljanja stabilnosti ostenja vrtine ter slabe tehnične zmožnosti intervencije v primeru večjih vdorov fluidov v vrtino
- pogoste zagozditve vrtalnega orodja

- pomanjkanje dobro izobraženih kadrov za to tehnologijo vrtnja

19. Kaj je princip tehnologije rotacijskega vrtnja?

Proces rotacijskega vrtnja je proces razruševanja hribine z lopatičastimi dleti (rezanje), z insertnimi dleti (lomljenje in drobljenje) in diamantnimi dleti (brušenje). Dno vrtine se kontinuirano čisti s pomočjo uporabe izplake. Izplaka s svojim tokom iznaša iz vrtine drobce navrtanine. Ločimo tehnologijo vrtnja z direktnim in indirektnim sistemom izpiranja.

20. Kakšne sisteme izpiranja vrtin poznamo pri tehnologiji rotacijskega vrtnja?

Poznamo : Direktni sistem izpiranja vrtin
 Indirektni sistem izpiranja vrtin

Direktni sistem vrtnja: je najbolj uporabna metoda vrtnja. Je zelo ugodna za jedrevanje vrtin. Hitrost izplake v vrtini je od 0,7 – 1,1m/sek. Izplačni tok medija poteka ob vrtnem drogovju z direktnim izpiranjem vrtine.

Indirektni sistem vrtnja: ima obrjen tok izplačnega medija. Kot izplačni medij se najpogosteje uporablja voda. Včasih se vodi dodaja bentonit. Hitrost izplake se zaradi preprečevanja erozije na ostenju vrtine omejuje na 0,3 m/sek. Izplačni tok medija poteka skozi vratlno drogovje.

21. Kakšna je hitrost izplake v vrtini?(str.20)

Hitrost izplake v vrtini je 0,7-1,1m/sek

22. Opišite sisteme obremenitev na dletu!

STEZNA GLAVA IN VRETENO

- stezna glava vrši rotacijo. Pritisk ustvarjajo hidravlični cilindri, ki potiskajo drogovje navzdol.

POGONSKA GLAVA

- Na glavo je direktno privito drogovje. Prenos moči preko glave. Glava se giblje po lafeti. Pritisk se ustvarja s hidravličnim cilindrom, vrvjo ali verigo.

KELLY DROG:

- Vrtnje se izvaja zardi pull- down ali lastne teže vrtnega drogovja. Ta sistem se uporablja za vrtnje na velike globine. Kelly drog je pritrjen v vrtni mizi in se lahko giblje le v vertikalni smeri. Dolžina droga je cca 15m.

23. Navedi najpogostejše tipe vrtnih strojev! (str.29, 30, 31, 32)

- vrtnje na jedro (plitke vrtine do 100m, za raziskovalno vrtnje ↯50 ali 60)
- pogon z pogonsko glavo (veliki napredki)
- Kelly drog (vrtnje se izvaja z lastno težo drogovja, max od 6 – 7km)
- Rotacijska miza
- pull up – pull down

24. Tipi vrtnih stolpov!

Poznamo:

- štirinožni stolp;
- trinožni stolp;
- dvonožni stolp in
- jambor.

25. Kakšne dolžine stolpov poznamo? Str.23

Poznamo različne višine stolpov, od višine pa je odvisno število potegov drogovja iz vrtine.

Višji ko je stolp, manj je manipulacije in izgube časa. Ločimo celotno dolžino in delovno višino. Pri tem je celotna višina za 1,2-1,5x delovna višina. Prosta višina nad delovno višino predstavlja oprema na vrhu stolpa.

26. Kakšne škripce ločimo?

Ločimo **pomične** in **nepomične** bloke škripčevja. Na vrhu vrtnega stolpa je nepomičen blok (CROWN-BLOCK) – vrvenica, ki mora biti pravilno dimenzionirana za prenos sile preko jeklene vrvi.

Nosilna kljuka se dviguje in spušča v vrtnem stolpu skupaj s pomičnimi bloki (TRAVELLING-BLOCK)

27. Kakšne jeklene vrvi ločimo in kako so sestavljene?

Glede na pletenje ločimo:

- desno križno (pramen desno, žice levo) pletene
- desno istosmerno
- levo križno- levo istosmerno
- izmenično

Jeklena vrv je sestavljena iz pramenov, ti pa iz žic.

28. Kaj je to obešalo in kakšno funkcijo le-to ima? (stran 24; skica stran 37)

Obešalo je kljuka z vzmetjo. Prenašati mora rotacijo (torzijo) in vibracije (udarce, sunke).

29. Izpirna glava in njena namembnost: Sestavljena je iz:

ohišja, rotirajočega dela, stremena za kljuko in navoja.

Omogoča nemoten tok izplake pod pritiskom v vrtino in rotacijo vrtnega drogovja.

30. Vrtno drogovje, tipi in namembnost

Glavna naloga vrtnega drogovja je prenos energije na dno vrtine in prenos izplačnega medija

31. Težko drogovje in njegova namembnost !

Težko drogovje se nahaja v nizu vrtnega orodja med vrtnim dletom in vrtnim drogovjem. Funkcija težkega drogovja je ustvarjanje obtežbe na vrtno drogovje in zagotavljanje vertikalnosti vrtine. 75% teže drogovja je namenjeno za pritisk na vrtno dleto, 25% pa služi za napenjanje vrtnega drogovja. Zunanji premer drogovja mora biti čim bližji premeru vrtine, notranji premer pa mora biti čim manjši. Po API standardu je od 3 1/2 " - 5 "

32. Stabilizatorji in njihova namembnost ? (str. 26)

stabilizatorji so namenjeni za stabilizacijo drogovja – vertikalnost. Stabilizator ustvarja kontakt s hribino in istočasno omogoča pretok izplačnega medija. Uporabljajo se predvsem pri vrtnanju vrtin velikih premerov, saj ni možno uporabljati težkega drogovja zaradi velike nabavne cene le – tega. Priporoča se uporaba stabilizatorjev na naslednji način:

- prvega med dleto in prvi težki drog,
- drugega med prvi in drugi težki drog
- tretji je lahko vgrajen med drugi in tretji ali pa med tretji in četrti težki drog.

Uporaba stabilizatorjev je posebej priporočljiva pri vrtnanju globokih vrtin. Prav tako stabilizatorje redno uporabljajo naftne vrtnalke.

33. Vibrator in njegova namembnost!

Pri presejanju – precejanju izplake skozi vibracijsko sito, se iz izplake odstranjujejo grobi delci določene velikosti. Vibrator ali shale shaker je vibrirajoče sito z različnimi vrstami mreže različnih dimenzij.

34. Hidrociklon in njegova namembnost?

Hidrociklon je namenjen za odstranjevanje oz. čiščenje najfinejših delcev navrtanine. Tu ni gibljivih delov. Izplaka se giblje s tako hitrostjo, da lahko nastanejo tangencialne sile, ki povzročijo odvajanje drobcev peska in melja od ostale odplake. Drobci navrtanine padejo skozi spodnjo odprtino iz hidrociklona in se odstranijo. Očiščena izplaka pa se vrača skozi zgornjo odprtino nazaj v izplačni sistem.

35. Kaj so to krone in kaj so to dleta?(str.27)

S kronami oblikujemo samo obod vrtine, z dleti obdelujemo celotno površino vrtine.

36. Kako delimo krone in kakšne tipe kron poznamo?

Krone delimo:

- krone z vložki iz karbidnih trdin
- diamantne krone

Krone so lahko tankostenske ali debelostenske. Diamantne krone so lahko zrnate, impregnirane, tankostenske ali debelostenske.

37. Kako se delijo dleta? (str. 48, 49, 50, 51, 52)

- krilna (hribino režemo)
- kotalna (lahko so zobata ali insertna – bradavičasta)
- diamantna
- hribidna (PDC dleta, so hitra, zahtevajo dobro hidravliko, vrtina se mora dobro čistiti)

38. Kako delimo zaščitne cevi in kakšna je njihova namembnost?

Zaščitne cevi delimo na:

- zaščitne (zaščita ostenja vrtine) in
- produktivne

Zaščitne cevi trajno ščitijo vrtino pred vdorom fluidov (tekočin) in preprečujejo komunikacije med vrtinami.

Projektiranje zaščite vrtine poteka obratno od smeri vrtnanja.

Zaščitne cevi se izdelujejo iz različnih materialov, različnih kvalitiet, premerov in čvrstosti za različne namene. Poznamo: jeklene cevi, fiberglas cevi, INOX cevi... Vrtine globlje od 100 m se cevijo z uporabo jeklenih cevi.

39. Namembnost cementiranja? str.31

Cementiranje se izvaja nemudoma po vgraditvi zaščitnih cevi za:

- Preprečevanje nekontroliranega dotoka fluidov v vrtino
- Preprečevanje izgubljanja in onesnaženja izplake v krovnini glavnega vodonosnika
- Učvrstitev kolone zaščitnih cevi
- Zaščito cevi red korozijo
- Prprečitev zaruševanja nekonsolidiranega ostenja vrtine

40. Tipi cementiranja (str 31)

Poznamo naslednje tipe cementiranja:

- direkten – skozi drogovje
- indirekten – ob strani drogovja
- z cementacijskimi čepi

41. Vrtanje z jedrniki; tipi vrtanja in tipi jedrnikov!

Tipi vrtanja:

- vrtanje na suho
- vrtanje z izplako

Tipi jedrnikov:

- enostenski jedrnik
- dvostenski jedrnik
- tristenski jedrnik
- Wire-line jedrnik

42. Kakšna je prednost sistema Wireline pred klasičnim jedrovanjem? (stran 32; skica stran 66)

Prednost sistema Wireline pred klasičnim jedrovanjem nam zagotavlja kontinuirano jedrovanje. Pri tem dobimo kvalitetno jedro v kratkem času. Uporabljamo jo za trdne in kompaktne hribine (apnenci, dolomiti). Pri tem sistemu morajo biti velike vrtalne hitrosti. Sistem Wireline je sistem na žici.

43. Iz česa je sestavljena izplaka ?

Iz vode, bentonita, peska in suspenzije.

44. Od česa je odvisna sposobnost izplake za iznos izvrtanine

Sposobnost izplake da iznaša delce navrtanine je odvisna od: gostote in velikosti razrušene hribine, gostote izplake, viskoznosti izplake in vstopne hitrosti v prstnasti prostor.

45. Vrste izplak !

Delitev izplak temelji glede na osnovni fluid, iz katerega je narejena izplaka.

- • Vodne (bentonitne, inhibirane, težke, polimerne)
- • Naftne (nafta + voda + dodatki)
- • Plinske (zrak, zrak + voda, pena)

47. Naftne izplake!

Naftne izplake so drugi najpomembnejši tip izplak. Nafta je osnovni fluid za pripravo izplake. Nafta, diesel gorivo (plinsko olje) in drugi naftni derivati se lahko dodajajo vodi oziroma lahko imajo dodano manjšo količino vode in se lahko uporabljajo kot fluid za pripravo specialnih izplak. Lastnosti izplake se merijo in vzdržujejo na podoben način kot bentonitne izplake. Te izplake imajo določene prednosti pri vrtanju globokih toplih nahajališč, hribin topljivih z vodo in pri zaščiti pred onesnaževanjem kolektorjev nafte. Nafta je neprimerna za vrtanje za vodo.

48. Plinske izplake?

Plin oziroma komprimiran zrak je osnova za pripravo izplake. Glede na osnovni fluid, iz katerega je narejena izplaka ločimo naslednje vrste plinskih izplak:

- Zrak
- Zrak + voda
- Pena

Plinske izplake se uporabljajo v štirih osnovnih postopkih:

1. Suho vrtanje s komprimiranim zrakom.
2. Vrtanje z dodajanjem pene. z vodo.
3. Vrtanje s kompaktno peno.
4. Vrtanje z aerizirano izplako.

49. Kakšen je krogotok izplake?(str.38)

Krogotok izplake: izplačni bazeni, črpalka, izpirna glava, vrtalno drogovje, dleto, prstanasti prostor v vrtini, vibrator, izplačna korita.

50. KATERE SO FUNKCIJE IZPLAKE?

- Iznos delcev iz vrtine na odlaganje na površini
- Čiščenje dna vrtine
- Vzdrževanje nadpritiska v vrtini
- Preprečevanje sedimentacije delcev v vrtini v času prekinitve cirkulacije izplačnega krogotoka
- Formiranje kolača na ostenju vrtine
- Preprečevanje zruškov v vrtini
- Preprečevanje pretakanja fluidov med vrtino in vrtano hribino
- Hlajenje in mazanje vrtalnega pribora
- Zmanjševanje teže pri manevrih v vrtini
- Zaščita vrtalnega orodja pred korozijo
- Hidravlični prenos energije
- Vzdrževanje kontakta med sondo in ostenjem vrtine pri elektro- karotažnih meritvah

51. Navedi osnovne parametre izplake in kaj le ti pomenijo!?(str.69)

- prostorninska masa (kg/m^3)
- koloidalnost (volumski %)
- viskoznost (Pas)
- tiksotropija (Pas)
- filtracija (cm^3)
- alkalnost (pH)
- vsebnost peska (%)

52. Kakšna je oprema za pripravo, obdelavo, nadzor in merjenje izplake?

Hidrociklon: Za odstranjevanje finih delcev navrtanine iz izplake se uporabljajo centrifuge. Za odstranjevanje peska se uporablja »desender«, za odstranjevanje finega melja pa »desilter«.

Izplačna vaga: V času vrtnanja se redno izvaja merjenje gostote izplake z izplačno tehtnico.

Elutriometer: (menzura za merjenje vsebnosti peska).

Marshov lijak in umerjena posoda: Uporablja se za ugotavljanje viskoznosti izplake.

Filtracijska stiskalnica: Filtracija je pojav precejanja tekoče faze izplake v ostenje vrtine. S stiskalnico se meri količina izcejenega filtrata izplake v času 30 min v menzuri. Po končanem merjenju se ugotavljajo lastnosti izplačnega kolača (debelina, elastičnost, hrapavost in lepljivost).

Fann V-G meter: je naprava za merjenje Fann viskoznosti izplake (Pasek). Bolj podrobno na str. 41 in 71.

53. Opišite tehnologijo perkusijskega vrtnanja? Str.46

Perkusijsko vrtnanje je kombinacija udarnega in rotacijskega vrtnanja. Udarci na dleto in njegova rotacija se izvajajo preko specialnega vrtalnega kladiiva neposredno nad dletom za vrtnanje. Pogon za ta način vrtnanja je lahko:

- Hidravlični (visokotlačna črpalka)
- Pnevmatiki (kompresor, zrak za pogon se istočasno uporablja za iznos navrtanine)

Pri vrtnanju morajo biti velike vstopne hitrosti zraka v prstanasti prostor - več kot 15m/sek.

54. Kaj je to ODEX (str 46)

ODEX je perkusijsko vrtnanje z uporabo obložne kolone in omogoča vrtnanje vrtin skozi nestabilne in najtežje heterogene plasti.

Vrtnanje poteka z dvojno rotacijo in sicer tako, da se kladivo vrti v eno smer in obložna kolona v drugo smer.

55. Kakšen je izplačen medij pri tehnologiji perkusijskega vrtnanja

Pri perkusijskem vrtnanju je izpiranje enako kot pri rotacijskem vrtnanju. To je: komprimiran zrak, izplaka ali kombinacija komprimiran zrak in pena.

56. Vodnjaki – tipi in namembnost! (stran 47, 48; skica stran 91,92)

Vodnjak uporabljamo za pridobivanje podzemne vode. Vodnjak je hidrotehnični objekt, ki je izdelan v vodo propustnih in nepropustnih slojih, zaradi raziskovanja in eksploatacije podzemne vode. Je objekt narejen iz polnih in filtrirnih cevi z ali brez zasipa. Vodnjak je torej eksploatacijski in raziskovalni objekt za analiziranje in testiranje vodonosnika (sonde, črpalke). Tipi vodnjakov so arteški (prelivajo) in subarteški (črpamo s črpalkami). Po namembnosti so:

- vodnjaki za oskrbo naselij in posameznih zaselkov
- vodnjaki za namakanje
- vodnjaki za oskrbo gospodarsko – industrijskih objektov (predelovalna industrija; predelava soli; za potrebe hladilnih naprav; za proizvodnjo nafte, plina in mineralnih surovin; za odvodnjevanje rudnikov in gradbenih jam)
- vodnjaki za obnovo vodonosnikov
- vodnjaki za dreniranje kmetijskih površin
- vodnjaki za distribucijo odpadnih vod
- specialni raziskovalni vodnjaki

57. Kako delimo vodnjake na način izdelave ?

- kopani (plitki)
- vrtani (globoki)

58. Sestavni deli vodnjakov!

Sestavni deli vodnjaka so: vrtina, zaščitne cevi, filtrske cevi, zasip, tampon in cementni čep.

59. Kaj je to aktiviranje vrtine ?

Je čiščenje filtrov in odstranjevanje izplačnega kolača v filtrnem delu vrtine. Aktiviranje je še posebej nujno potrebno takoj po zacevitvi vrtine, če se je vrtala vodonosna vrtina z uporabo bentonitne izplake.

60. Najpogostejši načini aktiviranja vrtine ? (str. 50)

- pranje s čisto vodo
 - aktiviranje s komprimiranim zrakom (air lift)
 - batiranja
 - poizkusno črpanje
 - nastreljevanje filternega dela vrtine
 - kislinska obdelava
- (zadnji dve izvajamo le če so ostale metode neuspešne)

61. Kateri so vzroki za odklon vrtni?

- Začetni odklon vrtni
- Zamašek v vrtni; most v področju mehkih hribin
- Horizontalno gibanje vrtnega orodja
- Zaporedje kamenin z različnimi trdnostnimi lastnostmi v horizontali
- Zaporedje kamenin z različnimi trdnostnimi lastnostmi pod naklonom

62. Kako lahko merimo odklon vrtni?

Odklon vrtni merimo z :

- Mehaničnim inklinometrom
- Optičnim inklinometrom

63. Načini usmerjanja vrtni?(str.52)

Vrtine usmerjamo: z globinskimi motorji, s stranskim izpiranjem in s skretnicami.

64. Na kakše način lahko pridobimo podatke za geološko spremljavo vrtnja?

- odvzem vzorcev navrtanine
- odvzem vzorcev izplake
- pregled izplake z ultravijoličasto svetlobo
- lovsenje plinastih komponent iz izplake

Podatke o materialih v katerem vrtamo nam daje jedro oz. izplaka. Poleg navrtanine pa lahko prav tako dobimo iz tekočine v katerih vrtamo.

65. Kateri so tehnični podatki o vrtnju? (str.114)

- spremljava napredkov vrtnja
- delovanje črpalk
- spremljava porabe izplake
- spremljava karakteristik izplake
- analiziranje drilometra
- meritve nivojev vodonosnika in globine vrtni
- meritve pretoka vode v vrtni
- meritev slanosti in kvalitete vode

66. Kaj je karotaža in kakšne načine poznamo?

S karotažnimi meritvami merimo lastnosti kamenin in fluidov neposredno ob ostenju vrtni.

Merimo lahko:

- seizmične spremembe;
- temperaturne spremembe;
- radioaktivne spremembe;
- električne spremembe;
- upornostne spremembe.

Priporoča se karotaža vseh vrtni daljših od 100m. Karotažni podatki omogočajo kvalitetno oceno prevrtanih slojev in arhiviranje podatkov. Karotažni podatki se hranijo v obliki diagramov in risb. TV kamere nam omogočajo aksialni in radialni pogled v notranjost vrtni.

Pakerji se uporabljajo za izvajanje meritev vodoprepustnih plasti.

67. Kako se izvajajo meritve s pakerji? Str.56

Pakerji se uporabljajo za izvajanje meritev vodopropustnosti plasti. Meritev izvedemo tako, da zapremo določen del vrtine in izmerimo vodopropustnost plasti tako, da v vrtino pod pritiskom dovajamo vodo.

68. Navedite katere tipe preiskav v vrtinah poznamo?

Preiskave v vrtini so naslednje:

- Standardni penetracijski preizkus
- Meritve vodopropustnosti
- Krilna sonda
- Presiometer

SPT se izvaja v rednih razmakih od 30 do 100 cm. Na vrtnem drogovju se uporablja posebna glava z vodilom in batom teže 64 kg, ki pada po vodilu z višine 76 cm in udarja po orodju z nožem ali konusom. Energija potrebnega števila udarcev N se uporablja za premagovanje odpornosti tal; za elastično in plastično deformacijo. Konus omogoča SPT v gramozih, saj bi lahko večji kosi gramoza blokirali prodiranje cilindra-noža. Terzghi je na temelju statičnih preračunov velikega števila raziskav standardnih penetracij poizkusov v različnih tleh, podal korelacijo števila udarcev N z zbitostjo peska.

69. Kaj je RQD klasifikacija?

To je določitev kvalitete hribine, spremljava navrtanine. Ločimo:

- zelo slaba
- slaba
- zadovoljiva
- dobra
- zelo dobra

Primer: iz dolžine vrtnega intervala (130cm) izmerimo dolžino dobljenega jedra (104cm), iz tega dobimo % jedra (104:130). Iz tega intervala vzamemo vse konce jedra, ki so daljši od 10cm in jih seštejemo (npr. 71cm). Tako dobimo kvaliteto zemljine po tabeli RQD (71: 130).

70. Kakšna je klasifikacija zemljin v mehaniki tal? (stran 57)

Klasifikacija zemljin v mehaniki tal je v treh točkah (skupinah):

1. Skala – monolitna ali preperela
2. Nevezljivi (nekoherentni) materiali (drobir, kamenje, prod, pesek)
3. Vezljivi (koherentni) materiali (melj, organska glina, šota)