

DINAMINIS ZONDAVIMAS (DP)

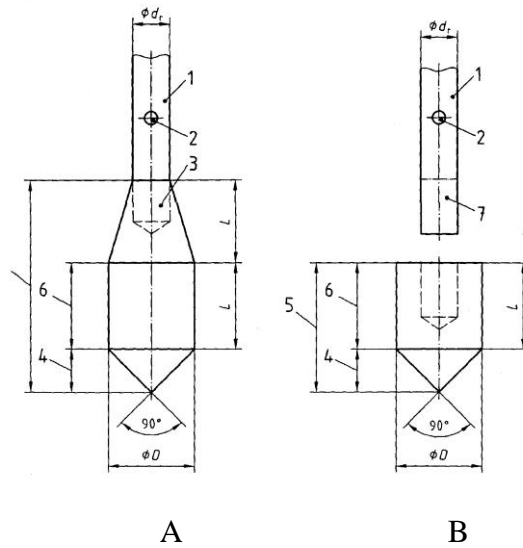
Tai vienas iš paprastesnių technologiniu požiūriu lauko tyrimo metodų, leidžiančių įvertinti smėlinių gruntų tankumą. Inžineriniuose geologiniuose tyrimuose dinaminis zondavimas (DP) suprantamas kaip kūgio smeigimas į gruntą dinaminės jėgos pagalba. Dinaminio zondavimo metu, kūgį pakeitus gruntotraukiu, gauname kitą zondavimo metodą – standartinį penetracijos bandymą (SPT). Tiek DP, tiek SPT metodo darbo principai yra panašūs.

Dinaminis zondavimas - tai automatizuotas arba rankinis zondo su antgaliu įkalimas į gruntą plakto pagalba. Šis metodas nusako gruntų pasipriešinimą kūgio smigimui. Ant štangos prisukamas kūgio pavidalo antgalis. Zondas įkalamas į gruntą smūgių pagalba su plaktu, kurio svoris ir kritimo aukštis yra pastovūs ir atitinką įrangos tipą. Zondo vertikalumas palaikomas specialiu įtaisu. Tyrimo gylis gali siekti iki 30 m, o zonduojant gręžinyje ir giliau.

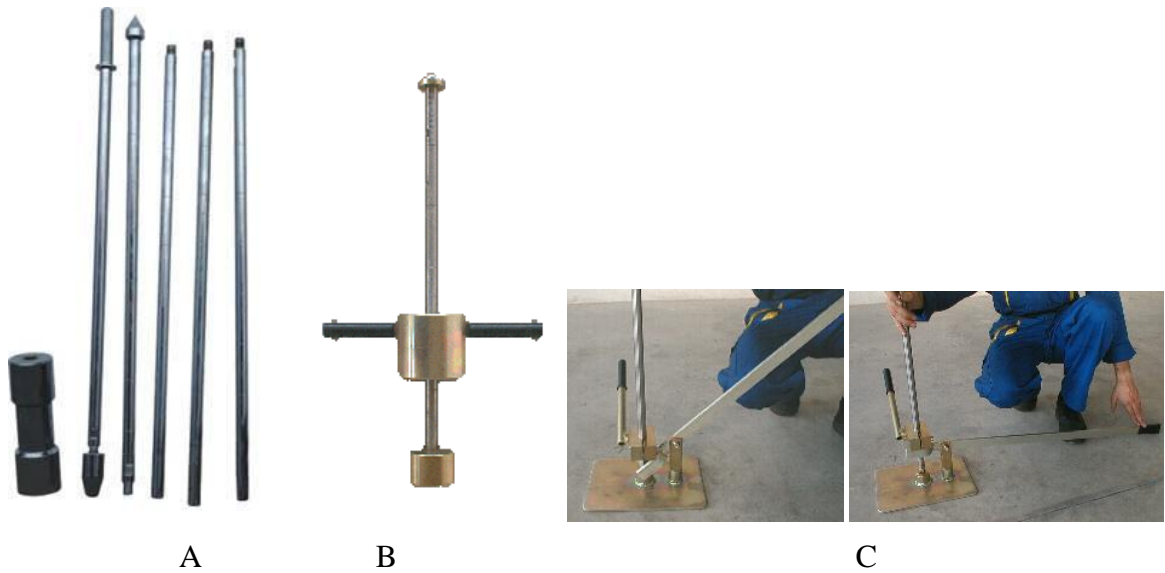
Dinaminis zondavimas dažniau atliekamas inžineriniuose gruntų tyrimuose, kai reikia išskirti grunto sluoksnius didesniuose gyliuose, kurie perdengti stiprių gruntų sluoksniais. Dėl skaičiavimo metodikų trūkumų, tyrimų metu gauti duomenys sunkiai panaudojami tolimesniuose geotechninio projektavimo darbuose. Todėl dažnai stengiamasi DP bandymo duomenis susieti su statinio zondavimo (CPT) metu gautais rodikliais. Šios sąsajos gali būti tiesioginės ar netiesioginės, per tam tikrus grunto savybių rodiklius. Dažniausiai naudojama netiesioginė sąsaja yra per tarpinį santykinį tankumo rodiklį (I_D).



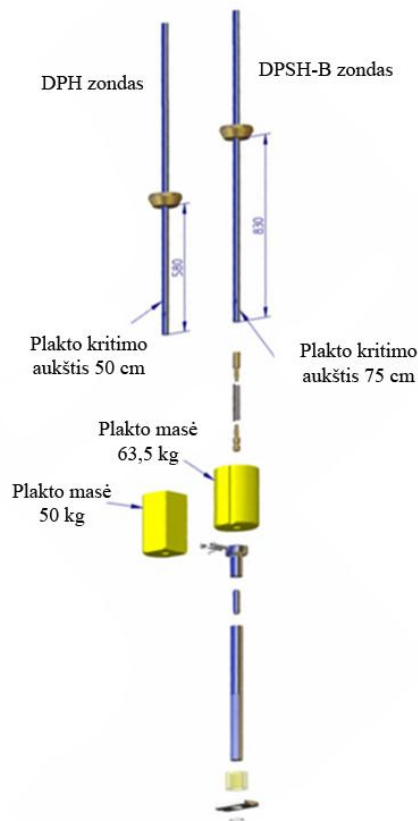
Pagani firmos statinio ir dinaminio zondavimo agregatas (kairėje) ir Švedijos AB Geotech firmos statinio ir dinaminio zondavimo agregatas (dešinėje)



Dinaminio zondo kūgių konstrukcijos pagal ISO 22476-2:2005. A – nenuimamas antgalis, B – paliekamas grunte antgalis.

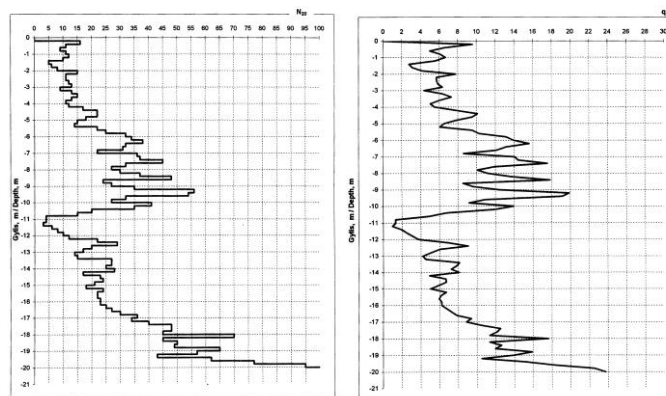


Lengvo dinaminio zondo (DPL) konstrukcija :A – štangos su priekalu, B – plaktas, C - atlikimo procedūra (pagal AB Pagani, Italija)



Sunkaus DPH ir ypač sunkaus DPSH-B tipo dinaminio zondų konstrukcinės schemos

Atlikus bandymą bei paskaičiavus q_d rodiklį paprastai sudaromi du grafikai: smūgių skaičiaus, reikalingo įgilinti kūgį į 20 cm gylį priklausomybė nuo gylio $N_{20}=f(h)$ bei dinaminio kūginio stiprio priklausomybė nuo gylio $q_d=f(h)$.



Smūgių skaičiaus, reikalingo įgilinti kūgį į 20 cm gylį priklausomybės nuo gylio grafikas (kairėje) ir dinaminio kūginio stiprio priklausomybės nuo gylio grafikas (dešinėje)

Dinaminio zondavimo bandymų rezultatai tik apytikriai apibūdina gruntų fizines mechanines savybes ir gali būti naudojami įvairiuose skaičiavimuose tik su didelėmis išlygomis.

Dinaminio zondavimo duomenų naudojimas gruntų fizinių ir mechaninių savybių įvertinimui yra komplikuotas dėl kelių priežasčių:

- esant skirtingiems zondų tipams, reikalingos skirtingos koreliacinės priklausomybės;
- veikiant zondo trinčiai į gruntus iškraipomi rezultatai, kurie mažina esamų lygčių patikimumą;
- reikalingos skirtingos lygtys vertinant gruntų savybes virš ir po gruntiniu vandeniu (ypač puriuose rupiuose gruntuose); ir kt.

Šį metodą reikia taikyti tik kartu su kitomis inžinerinių geologinių tyrinėjimų rūšimis ir kartu kitais lauko metodais. Tačiau, visumoje, vien tik dinaminio zondavimo metodu galima:

1. Išskirti inžinerinius geologinius sluoksnius (IGS) (sluoksnio storis, ribos);
2. Įvertinti gruntų nevienalytiškumą pagal plotą ir gylį;
3. Nustatyti uolienuų ir stambianuolaužinių gruntų slūgsojimo gylį;
4. Apytiksliai, kiekybiškai įvertinti gruntų fizines mechanines savybes;
5. Nustatyti supiltų ir suplautų gruntų sutankinimo laipsnį.

Europos standarte (EN 1997-2:2007) yra pateikta kelios lygtys grunto tankumo rodikliui I_D nustatyti. Eurocode 7 (EN 1997-2:2007) I_D skaičiavimo lygtys pateiktos tik DPL ir DPH tipo zondams. Pagal šio rodiklio vertes, rupius gruntus galima skaidyti į: purius ($I_D < 35\%$), vidutinio tankumo ($35\% < I_D < 65\%$) ir tankius ($I_D > 65\%$).

Pagal dinaminio zondavimo bandymus, remiantis ENV 1997-2: 2007 rekomendacijomis galima paskaičiuoti tankumo rodiklį I_d smėliniams gruntams, atsižvelgiant į gruntų rūšiuotumo koeficientą C_u ($3 \leq N_{10} \leq 50$):

- a) vienodos sanklodos (blogai rūšiuotas) smėliui ($C \leq 3$) virš požeminio vandens lygio

$$I_d = 0,15 + 0,260 \log N_{10} \quad (DPL)$$

$$I_d = 0,10 + 0,435 \log N_{10}; \quad (DPH)$$

- vienodos sanklodos smėliui (blogai rūšiuotas) ($C \leq 3$) po požeminiu vandeniu

$$I_d = 0,21 + 0,230 \log N_{10}; \quad (DPL)$$

$$I_d = 0,23 + 0,380 \log N_{10}; \quad (DPH)$$

- b) nuoseklios sanklodos (gerai rūšiuoti) smėliniams-žvyriniams gruntams ($C \geq 6$) virš požeminio vandens:

$$I_d = -0,14 + 0,550 \log N_{10}; \quad (DPH)$$

Atliekant inžinerinius geologinius lauko tyrimus dinaminio zondavimu (DP) ar standartiniu penetracijos bandymu (SPT), gautų rodiklių naudojimas pamatų projektavime ar praskydimo skaičiavime yra ribotas. Todėl, stengiamasi juos susieti su CPT duomenimis ir tolimesniuose skaičiavimuose naudoti statiniam zondavimo metodui skirtais skaičiavimais.

Dinaminis zondavimas dažniau atliekamas inžineriniuose gruntų tyrimuose, kai reikia išskirti grunto sluoksnius didesniuose gyliuose, kurie perdengti tvirtais gruntais. Dėl skaičiavimo metodikų trukumo, gauti duomenys sunkiai panaudojami tolimesniuose geotechninio projektavimo darbuose. Todėl dažnai stengiamasi DPT duomenis susieti su CPT metu gautais rodikliais. Šios sąsajos gali būti tiesioginės ar netiesioginės, per tam tikrus grunto savybių rodiklius. Dažniausiai naudojama netiesioginė sąsaja yra per tarpinį santykinį tankumo rodiklį (I_D).