

Metóda hĺbkového hutnenia



CDC®



Všeobecné informácie

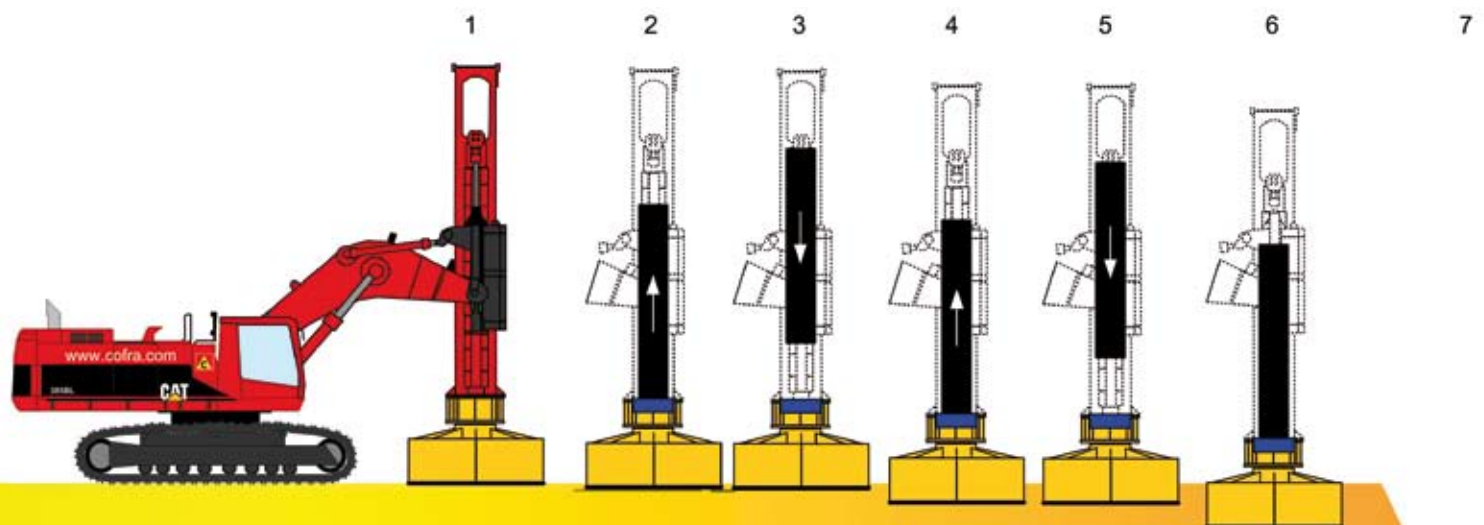
Metóda hĺbkového hutnenia je z histórie všeobecne známa technika zlepšovania podložných vrstiev zemín padaním ťažkého (napr. 20t) závažia z veľkej výšky. Táto technológia dosahovala výborné výsledky, ale pre svoju pracnosť, hlučnosť a časovú náročnosť v pomere k zhutnenému prostrediu sa prestala využívať. Spoločnosť Cofra – Chemia prichádza s inovatívnou technológiou hĺbkového hutnenia, ktorá výrazne eliminuje obmedzujúce faktory „starej“ technológie pri zachovaní vysokej efektivity a hĺbkového dosahu.

Všeobecne

CDC metóda je rýchla a osvedčená technika hĺbkového hutnenia zemín. Efektivita hutnenia a hĺbkového dosahu je závislá od typu hutnenej zeminy a jej granulometrického zloženia. V závislosti od typu vstupnej energie a požadovaného stupňa zhutnenia je merateľná do hĺbky 8,0 – 10,0m.

Metóda hĺbkového hutnenia sa realizuje z povrchu terénu padaním 9 – 16 t ťažkého kladiva z vopred určenej výšky v intervaloch 40 – 80 úderov za minútu. Kladivo sa nachádza v špeciálne vyvinutej hlavici a udiera na hutniacu dosku kruhového tvaru o priemere 1,5m – 2,6m. Rozmer hutniacej dosky je určovaný fyzikálno-mechanickými vlastnosťami zemín, ktoré budú hutnené. Pre správne určenie hmotnosti kladiva a hutniacej dosky je potrebné detailne poznať geologickú stavbu podložia a vlastnosti hornín z inžiniersko-geologického prieskumu. Dôležité pre realizáciu sú výsledky zo statických alebo dynamických penetračných skúšok. Penetračné skúšky sa vykonávajú pred, počas a po hutnení. Na základe ich vyhodnotenia je možné operatívne in – situ meniť aplikačný raster hutnenia. Vzdialenosť jednotlivých hutniacich bodov je závislá od typu hutnenej zeminy a požadovaného hĺbkového dosahu hutnenia.

K hutneniu podpovrchových vrstiev dochádza na zá-





klade vibrácii vyvinutými nárazmi ťažkého kladiva na hutniacu dosku a následným zatláčaním jednotlivých zŕn v štruktúre zeminy. Typ hutniacej dosky sa určí na základe potrebného hĺbkového dosahu hutnenia. Čím je priemer hutniacej dosky menší, tým sa dosiahne väčšia hĺbka hutnenia. Pri správnom určení rozstupov hutnenia jednotlivých bodov dosiahneme homogénne zhutnené prostredie.

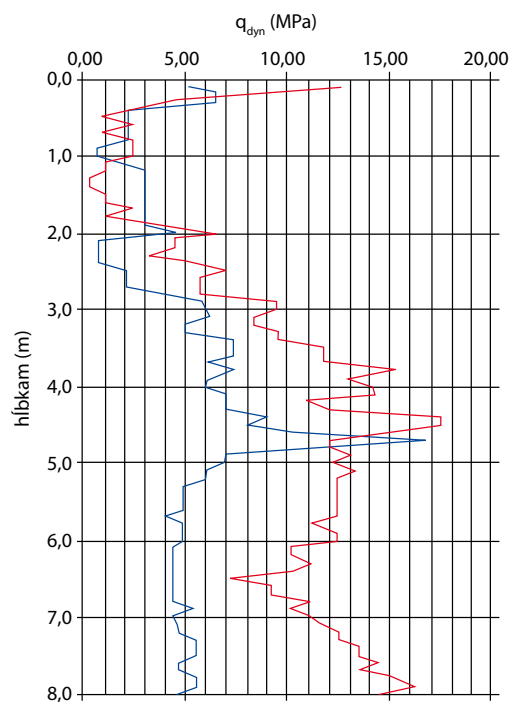
Efektivita v realizácii hĺbkového hutnenia je sledovaná v reálnom čase na základe monitorovacieho systému na báze GPS. Na základe GPS systému sa automaticky zaznamenáva a vyhodnocuje sadanie hutnenej pláne v závislosti od vstupnej energie. Ak je sadnutie nízke, tak sa zvýši energia a to zvýšením počtu úderov na jeden hutnený bod.

Výsledky

Výsledky Cofra metódy hĺbkového hutnenia závisia od typu hutnenej zeminy, jej granulometrického zloženia, typu vstupnej energie a veľkosti hutniacej dosky. Na základe vyhodnotenia z penetračných skúšok preukázateľne dochádza k zlepšeniu podložných vrstiev na základe momentov od 66% do 372% v hĺbke do 8,0m. Pri prepočte momentov je možné detailne určiť nárast deformačných parametrov v jednotlivých hĺbkach hutnených vrstiev.

Možnosti využitia

Vo všeobecnosti je možné vykonávať hĺbkové hutnenie na všetkých typoch nesúdržných zemín. Samotné hutnenie je taktiež vhodné použiť pri skládkach odpadov, či už kvoli zvýšeniu kapacity skládok alebo pri prechodových oblastiach pri budovaní dopravnej infraštruktúry. Hĺbkový dosah hutnenia závisí od podmienok in situ. Keďže sa jedná o hutnenie z povrchu terénu, tak samotný hĺbkový dosah hutnenia môže byť ovplyvnený napr. preplástkami alebo zmenami fyzikálno – mechanickými vlastnosťami zemín so zvyšujúcou sa hĺbkou. Pri ideálnych podmienkach (napr. piesky, spraše, kypré štrky) je efekt hĺbkového hutnenia merateľný do 10,0m. Pri zmiešaných typoch zemín sa efekt hĺbkového hutnenia prejavuje do 8,0m.





Aplikácie:

- Náhrada konsolidačných násypov
- Rozšírenie existujúcich násypov bez obmedzenia dopravy
- Zlepšenie podložia pri zakladaní hál a veľkých stavebných objektov
- Zakladanie násypových telies pri prechodových oblastiach skládok
- Zvýšenie kapacity existujúcich skládok

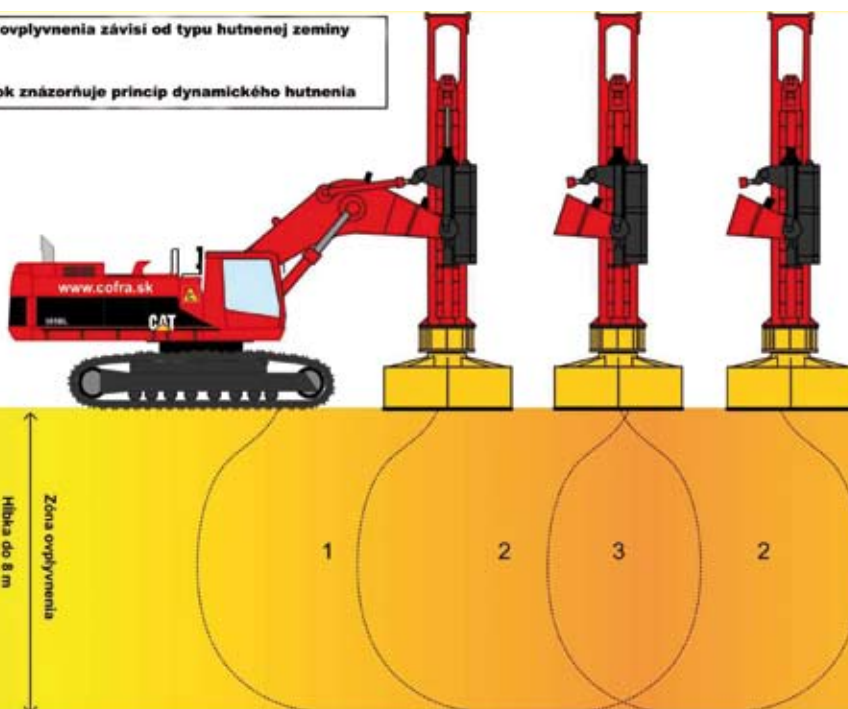
Výhody systému

- Vysoká rýchlosť prevádzania hĺbkového hutnenia, 2000 m² / denne
- Hĺbkový dosah hutnenia od 8,0m – 10,0m
- Operatívne riešenie zmien vstupnej energie a veľkosti hutniacej dosky podľa potreby
- Bezmateriálová technológia (v porovnaní ako napr. so štrkovými alebo pieskovými pilótami)
- Ekologické riešenie zakladania na stlačiteľných zeminách
- Časová a ekonomická nenáročnosť
- Možnosť použitia aj v intraviláne (veľkosť šírenia vibrácií: 20mm/s vo vzdialenosti 15 m, pri vytvorení ryhy medzi objektom a hutneným priestorom dochádza takmer k anulovaniu nežiadúcich vplyvov vibrácií)
- Okamžitý efekt hutnenia
- Množstvo kontrolných výsledkov z penetračných skúšok

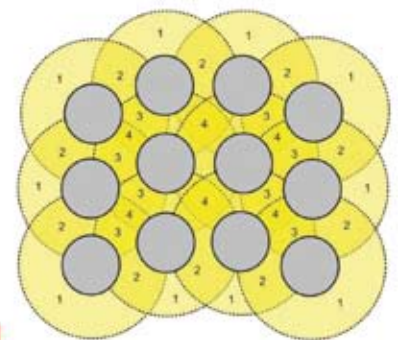


Zóna ovplyvnenia závisí od typu hutnenej zeminy

Obrázok znázorňuje princíp dynamického hutnenia



Grafické znázornenie účinku dynamického hutnenia a zóna ovplyvnenia



2D a 3D efekt dynamického hutnenia

- 1.Vplyv hutnenia jedného bodu
- 2.Vplyv hutnenia dvoch bodov
- 3.Vplyv hutnenia troch bodov
- 4.Vplyv hutnenia štyroch bodov