



Interpretace a korelace dynamické a statické penetrační zkoušky pro efektivnější navrhování dopravních staveb

Poskytovatel: Technologická agentura ČR (TAČR)

Číslo projektu: TA04031092

Příjemce: GEOtest, a.s.

Spolupříjemci: GEOSTAR, spol. s r. o.
VUT v Brně, FAST

Řešení projektu: 2014 – 2017

Náplň projektu: Cílem řešení projektu je přispět k úsporám při projektování a realizaci staveb dopravní infrastruktury a poskytnout podklady pro revizi a zkvalitnění stávajících předpisů. Hlavním cílem projektu je zpřesnění korelačních vztahů mezi geotechnickými vlastnostmi zemin získanými pomocí laboratorních zkoušek v rámci vrtného průzkumu a jednotlivými metodami penetračních zkoušek. Výzkumný úkol řeší korelační vztahy mezi veličinami získávanými při penetračních zkouškách a geotechnickými charakteristikami definovaných typů zemin s nejhojnějším výskytem na území ČR.

Výsledky projektu:

TA04031092-2017V002 Interpretační software DYNASTAT

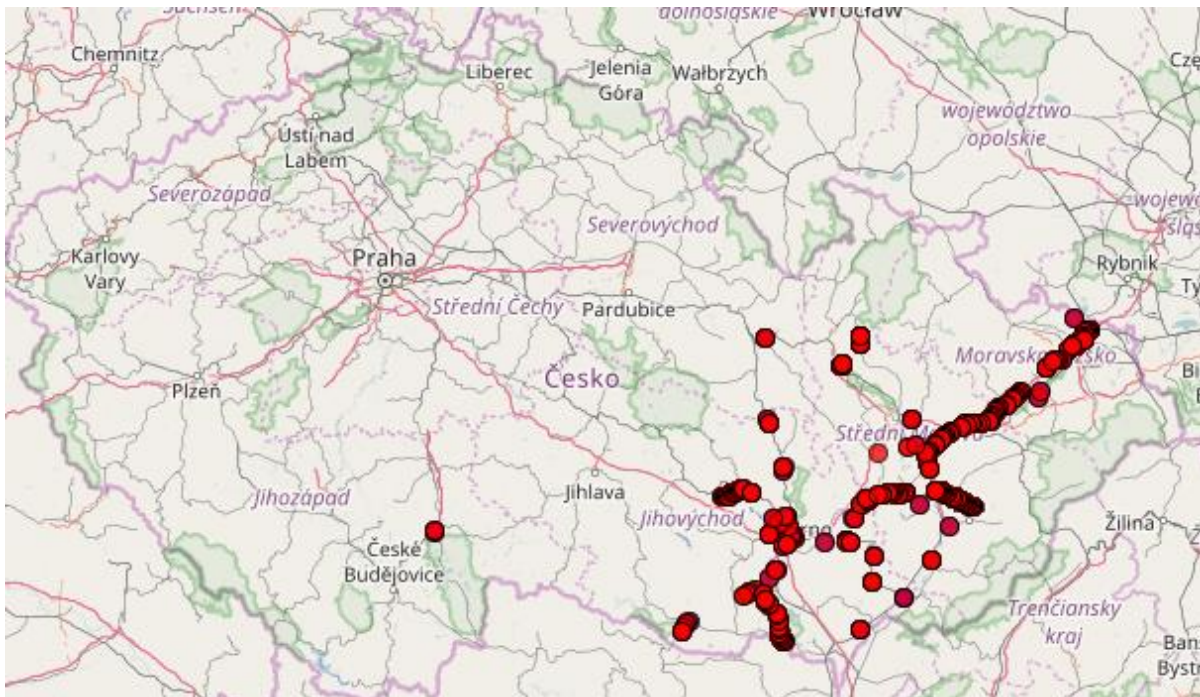
termín dosažení - 06 / 2017

Podpůrná část software DYNASTAT je tvořena databázovým systémem, jenž je naplněn daty jak z archivních průzkumů řešitelů, tak z průzkumů prováděných v rámci tohoto výzkumu. Databázový systém operuje nad touto datovou základnou a umožňuje uživateli pro konkrétní geotechnický typ zeminy provést výběr dvojic (veličiny měřené při penetrační zkoušce, veličiny laboratorně stanovené) pro další statistické zpracování, jehož výsledkem je hledaný korelační vztah.

Výsledné korelace k odvození parametrů zemin zvolených tříd, byly následně implementovány do finální aplikace. Tato má podobu formuláře pro vyhodnocení penetrační zkoušky. Po načtení, případně ručním vepsání, hodnot měřených veličin je sonda po hloubce rozčleněna na vrstvy tvořené homogenním materiálem. Každé vrstvy je pak zařazena do výše zmíněné třídy a pro průměrnou hodnotu měřené veličiny je na základě korelačního vztahu odvozena fyzikálně indexová charakteristika materiálu.

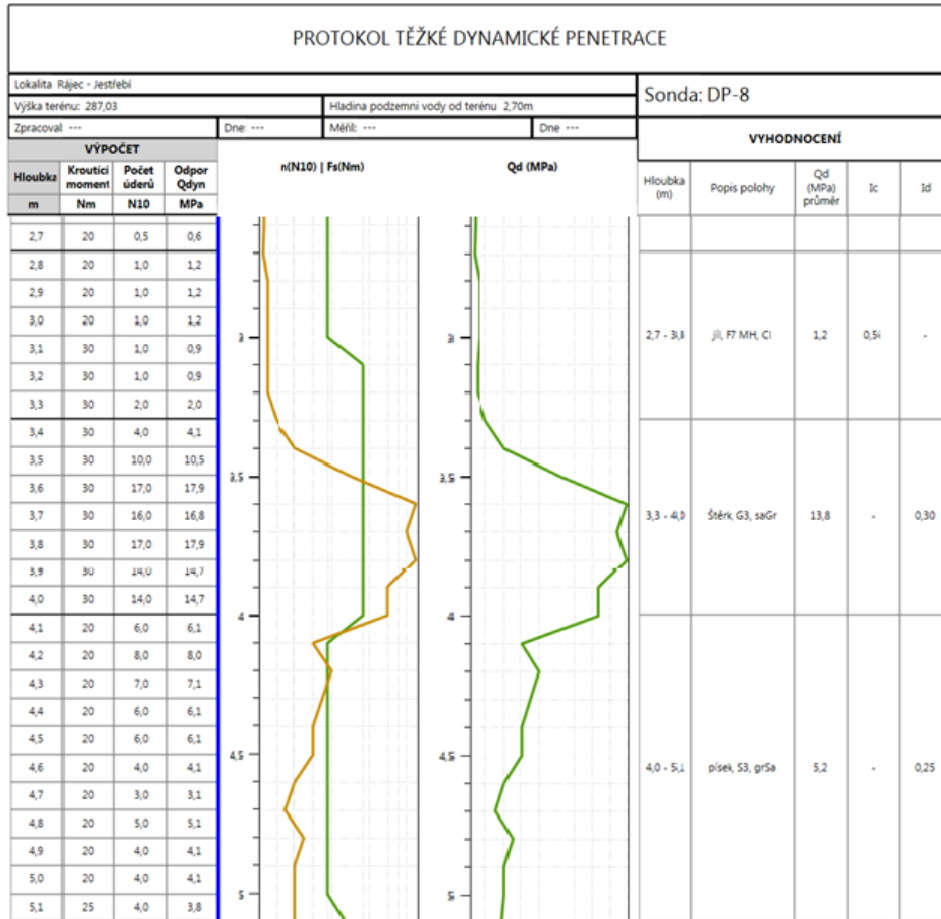
Výstupem aplikace je formulář o provedené a vyhodnocené penetrační zkoušce, obsahující grafický záznam zkoušky, popis vrstev a jejich parametry odvozené z korelačních vztahů. Software pracuje s korelacemi získanými na základě tuzemských průzkumných prací, čímž přispívá ke zvýšení kvality geotechnických průzkumů a tím i k technické a ekonomické optimalizaci projekčních návrhů v oboru výstavby pozemních komunikací.

Zobrazení průzkumných děl v databázi





Příklad vyhodnocení části profilu penetrační sondy



Kontaktní osoby za spolupříjemce:

doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D., tel.: 541 147 231, mica.l@fce.vutbr.cz

Ing. et Ing. Jan Štefaňák, Ph.D., tel.: 541 147 232, stefanak.j@fce.vutbr.cz

TA04031092-2017V003 Software – statistická analýza dat

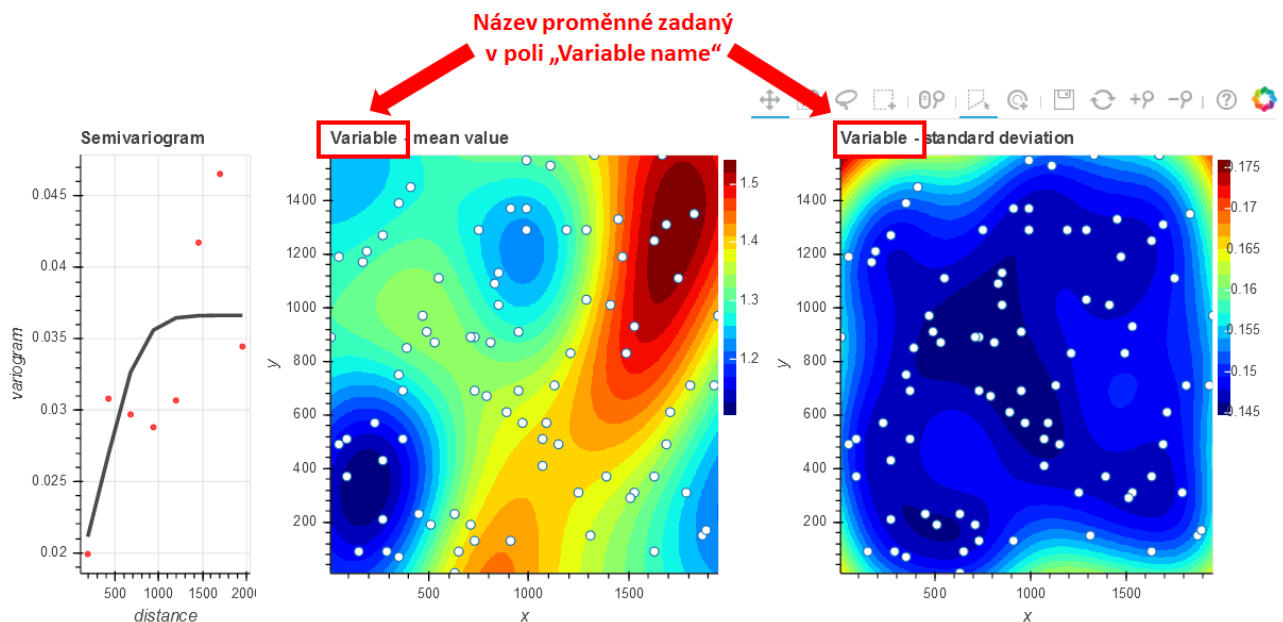
termín dosažení - 06 / 2017

Software vychází ze statistické metodiky krigování, aplikované na řešení úlohy hledání geotechnických parametrů na základě hodnot zjištěných v okolí zájmového bodu, a také pro optimalizaci plánu geotechnického průzkumu na základě dosavadních dat. Aplikací krigování implementovanou do software je odhad hodnoty statického odporu při penetraci v určité lokalitě a hloubce na základě blízkých sond vedených z povrchu terénu. Vedlejším, avšak cenným výstupem, je určení lokality,

kde je odhad chyby sledované veličiny velký a kde je zapotřebí získat informace z dalších průzkumných děl, aby se chyba odhadu v blízkém okolí zmenšila.

Další aplikací interpolace je pak odhad tloušťky vrstvy z informací o tloušťkách vrstev v přilehlých místech na základě vrtů nebo výkopů. Složitější aplikací je pak využití zjištěných korelací mezi vlastnostmi zeminy získaných rozborem z vrtů a penetrační zkouškou a predikce výsledků penetrace ze sítě lokalit s penetrační zkouškou. Výstupem software jsou parametry rozdělení předpokládané (náhodné) vlastnosti zeminy v libovolném místě. Software tedy provádí racionální zpracování již dostupných údajů a dopomáhá k optimalizaci provedení následných fází průzkumu.

Predikce hodnoty cílového parametru mimo lokality sond se známou hodnotou



Kontaktní osoby za spolupříjemce:

doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D., tel.: 541 147 231, mica.l@fce.vutbr.cz

Ing. et Ing. Jan Štefaňák, Ph.D., tel.: 541 147 232, stefanak.j@fce.vutbr.cz



TA04031092-2017V004 Zařízení pro záznam počtu úderů AUTODYN termín dosažení - 06 / 2017

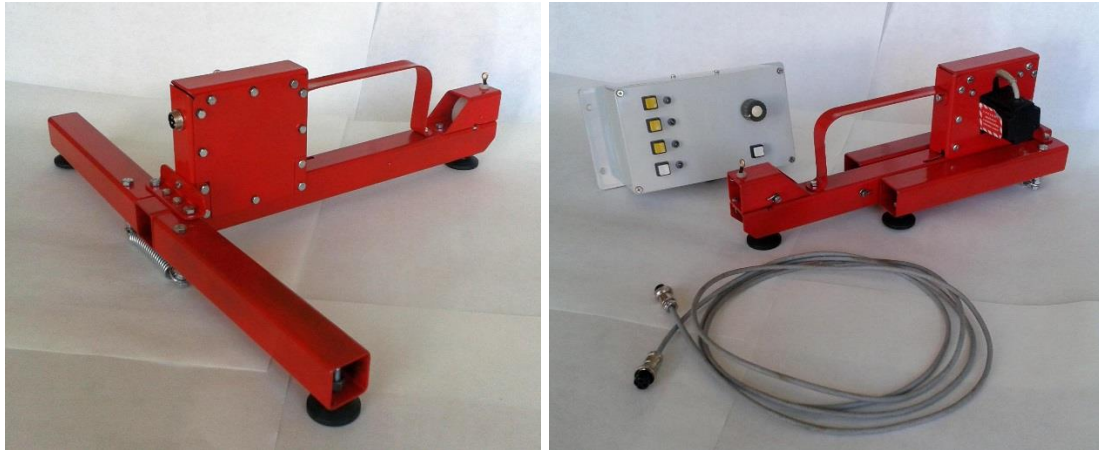
Výstupem výsledku je záznamová jednotka pro počet úderů a přesné měření délky vniku pro dynamickou penetrační soupravu firmy Geologický průzkum Rýmařov. V první fázi byla vyvíjena prototypová mechanická část záznamové jednotky. V praxi byl odzkoušen funkční vzorek snímací jednotky elektronicky odečítající hloubku průniku zaráženého soutyčí na jeden úder beranu oproti současnému ručnímu záznamu, který je zatížen lidským faktorem. Snímací jednotka umožňuje zároveň elektronický odpočet počtu úderů.

Finální funkční vzorek záznamové jednotky sestává ze dvou hlavních součástí – mechanické a kabelem připojené elektronické. Mechanická část je podlouhlého tvaru, jedním koncem se umísťuje mezi úhelníky patky penetrační soupravy. Stabilita jednotky je zajištěna rozklápěcími nožkami. Výstupním signálem je elektrický odpor v závislosti na délce vytaženého lanka upevněného na adaptér penetrační soupravy a tím na hloubce zatlučení penetrační tyče. Elektronická část je v samostatné skřínce. Čelní strana je opatřena ovládacími prvky a kontrolními LED diodami.

Mikrokontrolér uvnitř zpracovává signál z mechanické části, výsledné údaje o průběhu penetrační zkoušky jsou ukládány do souboru na SD kartu. Obsluha může pomocí ovládacích prvků definovat zahájení zkoušky, nulovat hodnotu zatlučení při zahájení zkoušky a zadávat údaj o hodnotě krouticího momentu.



Finální prototyp zařízení AUTODYN



Kontaktní osoby za spolupřijemce:

Ing. Augustin Leiter., tel.: 541 147 241, leiter.a@fce.vutbr.cz

Mgr. David Relich, Ph.D., tel.: 545 221 218, relich@geostar.cz

TA04031092-2017V005 Doporučení pro využívání statické a dynamické penetrační zkoušky a jejich korelace pro použití v dopravních stavbách

termín dosažení - 06 / 2017

Výstupem výsledku je certifikovaná metodika vycházející z poznatků a výstupů řešení projektu. Součástí metodiky jsou pro charakteristické zeminy v ČR zjištěné korelační vztahy mezi měrným odporem na hrotu statické penetrace s mechanickým hrotem (CPTM) a měrným dynamickým odporem dynamické penetrace (DPH) i s možností korelace jednotlivých metod mezi sebou navzájem. Obsahem metodiky je doporučení pro vybranou skupinu zemin, kde a jak dané zkoušky aplikovat v rámci geotechnických průzkumů a pro kontrolní a ověřovací zkoušky kvality v průběhu výstavby a rekonstrukcí dopravních staveb i v jejich záručním období.

Zájem o danou problematiku a zpracování metodiky byl podpořen doporučujícím dopisem Ministerstva dopravy, odborem pozemních komunikací, dále Ředitelstvím silnic a dálnic ČR, Závodem Brno, odborem správy staveb a též firmou ASPK, s.r.o., střediskem pro



posuzování způsobilosti laboratoří pro zkoušky při provádění pozemních komunikací.

Certifikaci provedl nezávislý odborný certifikační orgán QUALIFORM, a.s. v souladu s platnou Metodikou hodnocení výsledků výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů.

Certifikát metodiky ve smyslu zákona č. 130/2002 Sb. a nařízení vlády č. 397/2009 Sb.



Kontaktní osoby za příjemce a spolupříjemce:

Mgr. Pavel Řezníček., tel.: 724 870 020, reznicek@geotest.cz

Mgr. David Relich, Ph.D., tel.: 545 221 218, relich@geostar.cz