

Prof. Ing. Peter Turček, PhD.  
Katedra geotechniky  
Stavebná fakulta STU  
Radlinského 11  
810 05 Bratislava

## Oponentský posudok doktorskej dizertačnej práce

Autor: **Ing. Marcela Kozáková**

Názov práce: **Ověření spolupůsobení základové desky a piloty**

Listom zo dňa 28.07.2015 som bol dekanom VUT Stavební fakulty, prof. Ing. Rostislavom Drochytkom, CSc., MBA ustanovený za oponenta doktorskej dizertačnej práce Ing. Marcely Kozákové pod názvom *Ověření spolupůsobení základové desky a piloty*. Posudzovaná práca má 101 strán a 3 prílohy.

### Aktuálnosť zvolenej témy

Zakladanie priestorových skeletových konštrukcií v zložitých základových pomeroch by sa podľa ČSN EN 1997-1 malo navrhovať podľa zásad 3. geotechnickej kategórie. Dôsledné splnenie tejto podmienky je z pohľadu kvalitatívnych údajov o vlastnostiach podložia aj v podmienkach ČR pomerne náročné. Otázka interakcie kombinovaných základov (t.j. plošných podopieraných pilótami) s podložím významnou mierou ovplyvňuje optimálny návrh zakladania. Dovolím si konštatovať, že doteraz nie je v podmienkach ČR a SR uspokojivo vyriešená. Z toho dôvodu je téma spolupôsobenia pilóty so základovou doskou veľmi aktuálna.

### Splnenie sledovaného cieľa

Cieľom dizertačnej práce bolo overenie podielu prenášania zaťaženia z hornej stavby cez stĺpy do základovej dosky a pilót. Úloha bola rozdelená do dvoch častí: analýzu sadania pilót na objekte „Fórum Nová Karolina“ vrátane výpočtu zaťaženia monitorovaných pilót a matematické modelovanie sadania pilót s využitím poznatkov z modelovej lokality. Detailným hodnotením 51 stĺpov, pod ktorými boli umiestnené pilóty Ø 630, 900 a 1200 mm, dlhé 8 až 25 m, meraním sadania stĺpov a z medznej zaťažovacej krivky sa stanovilo odvodené skutočné zaťaženie vstupujúce do pilót, ako aj podiel prenášaného zaťaženia pilótou a doskou. Potrebné bolo zhodnotiť veľké rozpätie okrajových podmienok. Po preštudovaní dizertačnej práce konštatujem, že stanovený cieľ sa autorke podarilo splniť.

### Postup riešenia problematiky a výsledky

Dizertačná práca je rozdelená do 8 kapitol. Úvodné časti sa venujú matematickému modelovaniu programom SOILIN a stanoveniu únosnosti osovo zaťažených vŕtaných pilót pomocou teórie rozpracovanej Masopustom. V kapitole 4 je podrobne popísaný sledovaný objekt „Fórum Nová Karolina“ vrátane statických zaťažovacích skúšok dvoch nesystémových pilót. Vyhodnotením statickej zaťažovacej skúšky bola v 5. kapitole zostavená s využitím

poznatkov tenzometrického merania sústava prenosových funkcií, ktoré udávajú priebeh zvislej osovej sily v drieku pilóty pri určitých zaťažovacích stupňoch. Doktorandka separovala pre jednotlivé zaťažovacie stupne priebeh plášťového trenia a napätia pod päťou pilóty. Dôkladná analýza únosnosti pilóty umožnila stanoviť osovú silu prenášanú pri rôznych zaťažovacích stupňoch pilótou a vyčleniť, akú časť zaťaženia prenášala základová doska.

Veľmi dôležitou súčasťou dizertačnej práce je 6. kapitola, v ktorej boli modelované jednotlivé dilatačné celky sledovaného objektu. V 7. kapitole nasledovalo porovnanie matematického modelu so skutočnosťou, čo napokon vyústilo v závery práce.

Po podrobnom preštudovaní predloženej práce si dovoľujem predložiť niekoľko pripomienok, resp. námetov do diskusie:

- K odkazom prevzatých poznatkov z literatúry mám pripomienku, že sa akosi obišli poznatky zo zahraničia, kde možno nájsť viacero kníh na danú tému. Veľký záujem o túto atraktívnu tému prináša pri porovnaní výstupov rôznych autorov aj protichodné názory. Bolo by zaujímavé konfrontovať ich, prípadne zaujať vlastné stanovisko.
- Dizertačná práca sa opiera predovšetkým o matematické modelovanie programom SOILIN, ktorý je ale v podstate založený na predstave pružného prostredia. Predpokladám, že pri určitej námahe by bolo možné získať prístup ku čisto geotechnickým programom, čím by sa časť poznámok vhodných do diskusie odstránila.
- V kap. 4.2, na s. 22 sú opisované geologické pomery na testovanej lokalite. Veľmi by ma potešilo a zvýšila by sa názornosť o zložení podložja, keby boli dokladované typické inžinierskogeologické rezy a doplnené overenými vlastnosťami zemín podložja.
- Z obr. 9 (s. 25) nie je zjavné, či boli pilóty prepojené výstužou so základovou doskou takou mierou, aby sa mohlo hovoriť alebo vylúčiť prenášanie ohybových momentov a vodorovných síl do pilóty. Podiel sily prenášanej zo stĺpy do pilóty bude ovplyvnený spôsobom napojenia stĺpa na pilótu. Významnú úlohu zohráva aj hrúbka dosky, teda jej tuhosť. Napr. doska hrubá 400 – 500 mm je veľmi poddajná a preto podiel 77 % vnášania sily do pilóty je logický.
- Výrok na s. 66, že veľkosť podielu prenosu zaťaženia do pilóty nezávisí od pôsobiaceho zaťaženia, považujem za pomerne odvážny; nezdal sa mi dostatočne dokladovaný.
- Údaje týkajúce sa vlastností zemín (s. 68): pre G3  $E_{def} = 50 - 80$  MPa a pre F8 tuhej až pevnej konzistencie  $E_{def} = 8$  MPa považujem za pomerne nízke. Boli tieto údaje poskytnuté prieskumom?
- Na s. 69 je uvedené, že pilóty prenášajú 15 až 60 % zaťaženia zo stĺpov. Jednak je to mimoriadne veľký rozptyl výsledkov pre jednu základovú dosku, jednak sú tieto údaje čiastočne v rozpore s predchádzajúcimi informáciami (viď vyššie 77 % prenos). Čím boli spôsobené takéto značne rozkolísané výsledky?
- Pri porovnaní matematického modelu so skutočnosťou (s. 88) je preukázaný veľký rozdiel. Matematický model prisúdil pilótam menší podiel prenášania zaťaženia. Ak máme možnosť porovnania matematického modelu so skutočnosťou, osobne by som pri takomto rozptyle hľadal možnosť ako upraviť vstupy do matematického modelu.
- Považovanie medznej zaťažovacej krivky z jednej nesystrémovej pilóty na celú stavbu (ako je to uvedené v závere práce) môže byť postihnuté rôznymi vplyvmi. Okrem prípadných subjektívnych chýb napr. ako dôsledok heterogenity podložja. Preto by bolo vhodné opatrnejšie formulovať niektoré výroky.

### **Význam pre prax alebo rozvoj vedného odboru**

Základové dosky podopierané pilótami patria v súčasnosti k veľmi rozšírenému spôsobu zakladania. Každá práca v tejto oblasti si zaslúži pozornosť a môže rôznou mierou

prispieť k lepšiemu využitiu materiálov dosky a pilóty, ale zároveň aj vnieŕ objektívnejší pohľad na bezpečnosť samotného návrhu. Dizertačnú prácu považujem preto za vhodný príspevok k lepšiemu spolupôsobeniu plošných a hĺbkových základových prvkov a ich interakciu s podložími. Riešená problematika nie je uspokojivo vyriešená ani v špičkových zahraničných výskumných pracoviskách. V dizertačnej práci by som ocenil najmä experimentálnu časť a jej konfrontáciu s matematickým modelovaním. Vytvorený je tiež priestor k ďalšiemu skúmaniu problematiky.

### **Formálna úprava dizertačnej práce a jej jazyková úroveň**

Aj napriek tomu, že čeština nie je moja rodná reč, dovoľujem si jazykovú úroveň hodnotiť veľmi kladne. Rovnako formálna úprava dizertačnej práce je veľmi názorná, teoretické pasáže pekne a dostatočne dokumentujúce sprievodný text.

### **Záver**

Po podrobnom preštudovaní dizertačnej práce Ing. Marcely Kozákovej konštatujem, že boli splnené stanovené ciele práce. Práca priniesla nové poznatky; za najcennejšie v nej považujem využitie terénnych prác na konfrontáciu s matematickým modelovaním. Zvolené metódy spracovania sa ukázali ako opodstatnené a dosiahnuté výsledky sú akceptovateľné. Po obsahovej aj formálnej stránke je práca spracovaná na dobrej úrovni.

Konštatujem, že dizertačná práca splnila vytýčený cieľ a vyhovuje kritériám vedeckej práce. **Navrhujem, aby po úspešnej obhajobe doktorskej dizertačnej práce bola Ing. Marcela Kozákovej udelená vedecko-akademická hodnosť Ph.D. v súlade s legislatívnymi predpismi ČR.**



V Bratislave, 30.09 2015