

OPONENTSKÝ POSUDOK

dizertačnej práce

Ing. MAREK HORÁK

na tému **ANALÝZA STÁRNUTÍ VYBRANÝCH MATERIÁLŮ STOKOVÝCH SÍTÍ**

v študijnom programe P3607 Stavební inženýrství
Študijný odbor 3607V027 Vodní hospodářství a vodní stavby

Na základe listu č. 426/2013 prof. Ing. Rostislava Drochytka, CSc., MBA – dekana FASTVUT v Brne zo dňa 20.02.2014 som ako oponent dizertačnej práce vypracoval nasledovný posudok na predloženú dizertačnú prácu, v ktorom sa vyjadrujem k nasledovným otázkam:

a) **Aktuálnosť zvolenej témy**

Súčasný stav potrubných systémov stokových sietí je čoraz viac diskutovaný v odbornej verejnosti v súvislosti so svojou životnosťou. Nie je neznáme, že staršie potrubné systémy, zvlášť na Slovensku sú využívané aj po dobe svojej životnosti v značnej miere v dôsledku finančných problémov s obnovou. Nie je neznáme, že potrubné systémy budované z plastových rúr po roku 1989 nie sú kvalitatívne v takom stave, ktorý by predpokladal dobu životnosti viac ako 50 rokov. Odborníci sa zhodujú, že je možné predpokladať, že nastane štatistický stav, keď staršie a novšie potrubné systémy presiahnu prípustnú technickú mieru životnosti a môže nastať reálny kolaps v prevádzke týchto systémov v dôsledku zanedbania ich obnovy v predchádzajúcich obdobiach. Preto je nanajvýš dôležité aby sme rôznymi spôsobmi analyzovali reálny stav existujúcich stokových sietí.

Z tohto hľadiska považujem tému doktorskej dizertačnej práce za veľmi aktuálnu a potrebnú k nadobudnutiu poznatkov a ich aplikácii v oblasti stokovania.

b) **Splnenie stanovených cieľov**

Pri výbere materiálu sa autor zameril na betónové a železobetónové rúry používané v kanalizácií. Hlavným cieľom dizertačnej práce bolo získanie základných poznatkov o starnutí betónových a železobetónových rúr, a na procesy ktoré spôsobujú zrýchlenú degradáciu. Ďalším cieľom bolo poskytnúť prevádzkovateľom vyhodnotenie technického stavu stokovej siete a návrhu na predĺženie jej životnosti.

Na dosiahnutie hlavného cieľa boli stanovené čiastkové ciele:

- Sledovanie a vyhodnocovanie vybraných porúch

- Sledovanie a vyhodnocovanie časového priebehu zmeny technického stavu betónového potrubia
- Spracovanie metodiky pre meranie a vyhodnocovanie vybraných typov porúch a ich analýza pre plány obnovy
- Overenie metodiky na prípadovej štúdii
- Formulovanie poznatkov a cieľov pre ďalší výskum a prax

Jednotlivé základné body pre dosiahnutie hlavného cieľa boli stanovené konkrétne a vyžadovali od doktoranda okrem kreativity aj nutnosť naštudovať najnovšie postupy a poznatky z uvedenej problematiky /kap 4./. Čiastkové ciele boli rozpracované logicky. Konštatujem, že autor splnením čiastkových cieľov splnil aj hlavný cieľ práce.

c) Postup riešenia problému a výsledky doktorskej dizertačnej práce

Doktorand pri riešení postupoval podľa stanovenej metodiky, výber metodických postupov bol logický zostavený a dostatočný pre deklarované čiastkové a teda aj hlavné ciele práce.

V rešeršnej časti práce /kap.4. a podkapitoly/ zhodnotil súčasný stav riešenej problematiky a popísal súčasný stav všetkých používaných materiálov stokových sietí v ČR, kde sa zamerával aj na ich výhody a nevýhody. Pozornosť zvlášť venoval materiálom z betónu a technologickému procesu, korózii betónu vo všetkých štádiách. V kap. 4.7 sa venoval laboratórnemu testovaniu potrubí a procesu degradácie potrubí ako spôsobu určenia životnosti. Popísal metodiku hodnotenia technického stavu potrubí a modelový prístup k hodnoteniu životnosti. Následne sa v práci venoval legislatíve a modelom pre plánovanie obnovy SS, ktoré využívajú rôzne nástroje analýzy /4.14.1/. Taktiež vzal v úvahu skúsenosti vlastníkov a prevádzkovateľov SS.

V druhej, časti práce /kap.5/ doktorand navrhol metodiku riešenia ďalšie spôsoby prístupu k riešeniu daného problému.

Kapitola 6 sa venuje vlastnému riešeniu dizertačnej práce, kde metodiku aplikoval na kanalizačnej sieti Brnenských vodárni a kanalizácií - BVK,a.s., kde betónové potrubia tvoria až 62% z celkovej dĺžky 1169km. Dizertant v závislosti od profilov stanovil poruchy na vybraných úsekoch SS /DN 300, 400 a 500/, pričom boli využité nástroje GIS. Na základe dosiahnutých výsledkov odporučil rozšírenie monitoringu stokových sietí.

Na základe uvedeného konštatujem, že zvolená metodika je vhodná a že na jej základe by tieto mohli byť aplikované v praxi s cieľom expertného odhadu životnosti a spoľahlivosti kanalizačných potrubí.

K práci mám niekoľko poznámok a pripomienok:

Akým spôsobom by sa dalo merať PH v okolitom prostredí potrubí? Budú umiestnené v okolí potrubia sondy? Alebo odbery vzoriek budú len pred budovaním kanalizačnej siete.

Akým spôsobom bude osadený do kanalizačnej rúry merací kolík úbytku hrúbky stien, a ako bude zabezpečený proti posunu?

Str. 38 Obrázok by bolo vhodné zameniť kvalitnejšou forografiou

Str. 115 Z akého dôvodu je tak výrazný rozdiel vo veľkosti korózie medzi výpočtom a meraním?

Aký vplyv má na degradáciu potrubia infiltrovaná podzemná voda?

Bolo by možné navrhovanú metodiku aplikovať aj na potrubia z iných materiálov?

Pre meranie vnútorných rozmerov potrubí by bolo možné využiť 3D scanner?

d) Význam pre prax alebo rozvoj vedného odboru

Za vedecký prínos možno považovať prístup doktoranda k riešeniu v súčasnosti tak dôležitého problému ako je životnosť už existujúcich potrubí v návaznosti na ich maximálne využitie.

Zameranie a ciele dizertačnej práce hodnotím ako veľmi aktuálne pre vodohospodárske vedy. Zvyšovanie efektivity odvádzania a zneškodňovania odpadových vôd je v dnešnej dobe ekonomicky náročné, a preto posudzovanie životností materiálov stokových systémov je správny krok k efektívnejšiemu zneškodňovaniu odpadových vôd. Navrhovaná metodika a spôsoby posudzovania korózií potrubí ponúka pre prevádzkovateľov kanalizačných sietí nové spôsoby riešenia.

Za prínos vo vednom odbore považujem komplexné spracovanie zadanej tematiky, a najmä získanú metodiku pre nedeštruktívne posúdenie životnosti a spoľahlivosti betónových a železobetónových rúr komplexne. Metodika bola otestovaná na prípadovej štúdii v lokalite Horná Suchá. Bol navrhnutý postup merania úbytku potrubného materiálu na stokovej sieti. Hlavným odporúčaním práce je metodika na meranie vnútorných rozmerov potrubia, meranie pH a sírovodíku.

e) Formálna úprava doktorskej dizertačnej práce a jej jazyková úroveň

Predložená dizertačná práca má 132 strán textu spolu s obrázkami, tabuľkami a 8 častí v prílohe, ktoré charakterizujú riešenú problematiku. Samotná práca a autoreferát (skrátaná verzia práce) sú členené na časti, ktoré sú určené pre dizertačné práce a spĺňajú náležitosti na ne kladené.

K jazykovej úrovni sa nebudem presnejšie vyjadrovať, vzhľadom na český text práce. Pri čítaní textu zaujme štruktúra textu ako i konkrétne formulácie, vysvetlenia a v neposlednom rade i grafické znázornenia, ktoré vhodne dopĺňajú predkladaný text. Text má dobré členenie, jednotlivé kapitoly a podkapitoly sú vnútorne previazané a tvoria zmysluplný celok. Práca je napísaná logicky, konzistentne, jasným a zrozumiteľným štýlom.

Záver

Doktorand predloženou prácou preukázal schopnosť orientovať sa v problematike, spracovať jej súčasný stav, samostatne vedecky pracovať - systematizovať vedomosti, analyzovať riešenú problematiku, experimentovať a výsledky svojej práce vhodným spôsobom dokumentovať a naplniť ciele stanovené v práci. Moje pripomienky neznižujú úroveň posudzovanej práce, majú napomôcť pri ďalšom prezentovaní a publikovaní práce.

Na základe uvedeného konštatujem, že predložená dizertačná práca na tému „Analýza stárnutí vybraných materiálov stokových sítí“ spĺňa všetky kritéria kladené na dizertačnú prácu a odporúčam, aby práca Ing. Mareka Horáka bola predložená k obhajobe pred príslušnou komisiou pre obhajoby doktorských dizertačných prác a aby po jej úspešnej obhajobe bol doktorandovi udelený akademický titul doktor filozofie (PhD.) v študijnom programe Stavební inženýrství študijného odboru 3607V027 Vodní hospodářství a vodní stavby.

V Bratislave, 13.04.2014


doc. Ing. Štefan Stanko, PhD.