

Posudek oponenta diplomové práce

Název práce: Začlenění tramvajové tratě s vegetačním krytem do veřejného prostoru města Brna

Autor práce: Bc. David Foldyna

Oponent práce: Jan Eisenreich

Popis práce:

Diplomová práce obsahuje v sedmi oddílech textové části teoretické i praktické řešení problému jak z hlediska historie, tak současného stavu techniky, vybraná technická řešení zelených tramvajových tratí kolejových drah a pro praktickou část stanovuje požadavky funkcionality. Praktická část obsahuje návrh stavebně-technického řešení konkrétního stavebního a urbanistického problému třemi variantami, přičemž všechny navrhované varianty řešení jsou následně analyzovány z hledisek finanční nákladovosti, nefinanční výnosovosti a z hlediska celkové ekonomické výhodnosti. Zjištění a výsledek diplomové práce je shrnut v jejím závěru. Diplomová práce obsahuje odkazy na použitou literaturu, která je využita v hojné míře. Stejně je tak i z hlediska doprovodných vyobrazení, použitých fotografií nebo grafů. Použité zdroje vytváří dostatečný předpoklad pro zvládnutí studované a řešené problematiky. Součástí diplomové práce jsou přílohy s rozhodnými architektonickými a stavebními výkresy, které tvoří věcnou předlohu řešeného materiálního problému. Součástí přílohy jsou i zdrojová data ekonomických rozborů, tj. stavební rozpočty jednotlivých variant.

Z hlediska naplnění cíle řešení problému v oblasti městského inženýrství je diplomová práce vypracována komplexně přehledně zvoleným členěním jednotlivých oddílů. Práce obsahuje víceoborové znalosti, které jsou však z hlediska vývoje stavebnictví, městského a environmentálního inženýrství 21. století nezbytné a nutné, přesahují tak běžnou stavebně-inženýrskou praxi o oboru.

1. úvodní oddíl v krátkosti ozřejmuje okruh problematiky, cíle a členění práce. Z úvodní části vyplývá, že řešená problematika zasahuje do více oborů lidské činnosti a jde tak nad rámec běžného navrhování a posuzování stavebních děl, respektive kolejových drah tramvajových tratí.

V 2. oddílu "Zelené tramvajové tratě" je tento obecný pojem technicky a věcně objasněn. Jsou zde nalezeny a definovány jednotlivé funkce a požadavky dané problematiky. Uváděná zjištění dávají dostatečnou představu čím se autor práce zabýval a na základě jakých parametrů navrhuje řešení v praktické části. Obsahuje i část zabývající se zjištěnými problémy a způsoby vedoucí k odvrácení jejich vzniku nebo možné alternativy.

3. oddíl obsahuje popis vybraných současných systémů zelených tramvajových tratí a jejich známé technicko-užitné vlastnosti, lokalizaci a data realizací. V této části se autor práce zaměřil i na

vyhledávání dosahovaných parametrů v oblasti snižování hlukové zátěže z kolejové dopravy a vodozádržnosti systémů vegetačních povrchů. Součástí popisů vybraných systémů jsou údaje o zvoleném typu povrchu nebo povrchových úprav. Část obsahuje i technické popisy konstrukčních uspořádání kolejových drah a to zejména v řešení pevné jízdní dráhy a její interakce s vegetačním povrchem a pěstebními souvrstvími. Jelikož většina autorem uváděných systémů není realizována na území České republiky musel autor vycházet z původní, mnohdy cizojazyčné, obchodní dokumentace výrobců nebo dodavatelů nebo z veřejně přístupných zdrojů, zejména pak internetových.

Ve 4. oddílu praktické části autor předkládá řešení zelené tramvajové tratě v Brně, v ulici Nové sady ve třech možných variantách. Jednotlivé varianty řešení jsou věcně vymezeny a definovány, vycházejí z výkresové dokumentace obsažené v přílohách diplomové práce. Pro variantní řešení byla použita technická řešení dosud aplikovaná v České republice. První varianta obsahuje návrh zelené tratě běžným zahradnicko-stavebním provedením intenzivně pěstovaného přírodního trávníku na zemním souvrství a to jak v koleji, tak vně kolejí a v přilehlých částech segregovaného pruhu kolejové dráhy. Zbylé dvě varianty obsahují řešení zelené tratě prostřednictvím stavebnicových dílců kolejových absorbérů hluku s funkcí retence vody a s vegetačním povrchem z rozchodníků rodu *Sedum*. Přilehlé části segregovaného pruhu dráhy jsou variantně řešeny extenzivně pěstovaným přírodním trávníkem nebo štěrkovou zahradou.

5. oddíl obsahuje ekonomické porovnání jednotlivých variant z hlediska nákladů životního cyklu a vlivu na životní prostředí. Autor k ekonomickému porovnání využívá data z jím vypracovaným vzorových rozpočtů, které tvoří přílohu práce. Uváděná data dávají dostatečnou míru jistoty pro jejich následné zpracování a vyhodnocení a to i přesto, že z hlediska cenotvorby stavebních prací a dodávek volného trhu Evropského společenství, nejsou ceny produktů a dodávek obecně stanovené a závazné. V části vlivu na životní prostředí se autor zabývá oborovými otázkami z oblastí klimatologie, adaptace na změny klimatu, z oblasti udržitelnosti využívání primárních přírodních zdrojů, principu cirkulární ekonomiky a využitelnost odpadů jako materiálového zdroje. Vyzvojuje závěry v dosažené synergii pro zlepšení životního prostředí urbanizované krajiny sídelního celku metropole Brno.

Závěr diplomové práce je obsažen v 6. oddílu a autor v něm definuje dosažené cíle, vyzvojuje své závěry a upozorňuje na možná úskalí při posuzování řešeného problému.

7. oddíl obsahuje seznam a odkazy na použitou literaturu. Diplomová práce v textové části obsahuje vyjmenované seznamy. Seznam příloh obsahuje položkový rozpočet, situační výkresy a příčné řezy.

Hodnocení práce:

	Výborné	Velmi dobré	Dobré	Nevýhovující
1. Odborná úroveň práce	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Vhodnost použitých metod a postupů	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Využití odborné literatury a práce s ní	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Formální, grafická a jazyková úprava práce	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Splnění požadavků zadání práce	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Komentář k bodům 1. až 5.:

ad 1.

Diplomová práce odráží stávající stav techniky, je vedena odborně, obsahuje definice technických parametrů a vlastností, vymezuje vybraná technická řešení a technologie. Odborná úroveň práce je výborná.

ad 2.

Použité metody a postupy v části finančních analýz odpovídají ustálené praxi, jsou zřejmé a kvantifikované. Pro posuzování nefinanční výnosovosti nejsou metody a postupy v současné době ustálené a autor navrhl multikriteriální analýzu, kterou také provedl. K tomu definoval jednotlivá kritéria, navrhl a provedl metodiku přidělení vah (normalizace). Je zřejmé, že pro zvýšení objektivitu ekonomického posouzení by bylo vhodné nalézt "proxi" finanční hodnotový systém, nicméně tato problematika dalece přesahuje stanovené cíle diplomové práce, když ani v současné době není dostatečně prozkoumána a publikována. Proto považuji použité metody a postupy za správné a práci považuji za výbornou.

ad 3.

Použitá odborná literatura odpovídá veřejně publikované míře a to převážně v elektronické podobě. Řešená problematika je dosud vnímána odbornou veřejností zejména z hledisek estetických s upřednostněním využívání primárních materiálů z lokálních zdrojů. Proto autor musel pracovat s cizojazyčnými texty a výkresy a vytvářet si vlastní překlady a náhled na danou věc. Z hlediska práce s literaturou a práce s ní nemám výhrad. Práci považuji za výbornou.

ad 4.

Formální vypracování diplomové práce je bez výhrad. V grafické úpravě shledávám nedostatky zejména v rozdílnosti formátů použitých fotografií. Jejich různé velikosti působí nahodile, zejména je-li více fotografií nebo vyobrazení na jedné stránce. Z hlediska jazykové úpravy shledávám nedostatečné nebo neúplné formulace. Je používán různý slovní popis stejného problému nebo vlastnosti, což práci a dosažené cíle zneřehledňuje. Např. několikerý rozdílný popis vlastnosti retence vody v prostoru dráhy. Terminologie na výkresech nevystihuje zcela terminologii používanou v textové části, když považuji za nutné, aby terminologie byla využívána shodně ve všech částech práce. Úroveň diplomové práce v části 4. považuji za velmi dobrou.

ad 5.

Splnění požadavků zadání práce bez výhrad a práci považuji za výbornou.

Připomínky a dotazy k práci:

V 2. oddílu Zelené tramvajové tratě v části 2.1. se hovoří o rozdělení typů tratí a je poprvé použito slovní spojení *"podle výšky vegetace"*. Následně v části 2.1.2 Rozdělení *"podle výšky vegetace"* jsou popsány různé způsoby výškového zakládání vegetačního pokryvu ve vztahu ke kolejnici s touto vyplývající definicí:

- do výšky (úrovně) paty kolejnice, dále označovaná jako **nízká vegetace**,
- do výšky (pod úrovní) temene kolejnice, dále označovaná jako **vysoká vegetace**,
- kombinace předchozích.

Použitá definice a názvosloví vytváří mylnou představu, že se jedná o výšku vlastní vegetace, respektive výšku pěstovaných rostlin a jejich habitu, což míněno není.

V části 2.1 stejného oddílu se hovoří o rozdělení zelených tratí "*podle typu konstrukce*", ale následně pro název této části je použito slovo Technologie, což považuji za zavádějící a chybné neboť v následném textu jsou uvedena příkladná provedení po stránce technického řešení stavby dráhy, nikoliv o technologii výstavby, správy nebo údržby.

V části 2.2. stejného oddílu je popsán vliv zelených vegetačních ploch a zeleně ve městech. Vysoce extenzivně je hodnocen podíl zatravněných tratí z celkového podílu vegetačních ploch a zeleně ve městě, což považuji za hledisko, které ztrácí na významu ve vztahu současným trendům, zejména v oblasti adaptace na změnu klimatu a udržení mobility. Dále jsou zde uvedeny příkladné hodnoty podílu zelených tratí ve vybraných městech Drážďany, Krakov, Varšava, Vídeň s konstatací nezanedbatelných přínosů.

Dotazy k předložené diplomové práci:

1. Vysvětlíte uváděné rozdělení zelených tratí podle výšky vegetace a uveďte významné rozdíly.
2. Určete parametry stavby dráhy (technické a právní), které určují maximální teoretickou výšku růstu rostlin vegetačního pokryvu.

Závěr:

Diplomová práce odráží ucelené studium řešeného problému městského inženýrství se začleněním tramvajové tratě s vegetačním krytem do veřejného prostoru s praktickou aplikací pro město Brno. Obsahuje výklad smysluplnosti a provedení vegetačních povrchů kolejových drah z hlediska vlivu provozu kolejové dopravy na veřejný prostor, na životní prostředí urbanizované krajiny a potřebu adaptace na změny klimatu. Ze zjištěných nebo známých skutečností porovnává a kvantifikuje ekonomickou nákladovost vybraných systémů. Při posuzování navrženého praktického řešení pro město Brno vytváří model posuzování nefinančních přínosů, které v současné době nelze dostatečně přesně finančně vyhodnotit. Provedení výkresové dokumentace v praktické části práce odpovídá standardu pro stupně studií a pro posuzování vlivu na životní prostředí, případně pro územní řízení. Stavební dokumentace dává přehled o navrhované stavbě dráhy, provedení jednotlivých povrchů (zákrytů) kolejí, vazbách na okolní stavby a o celkové funkcionalitě veřejného prostoru a jeho využití.

Vytýčené cíle diplomové práce byly splněny.

Klasifikační stupeň podle ECTS: **A / 1**

Datum: V Plzni, dne 10.01.2020

Podpis oponenta práce: