

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Návrh a ověření IoT technologie pro vybranou lokalitu na železnici
<b>Jméno autora:</b>	Svoboda Lukáš
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta dopravní (FD)
<b>Katedra/ústav:</b>	K620
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jiří Pavel, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Správa železnic, státní organizace

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<b>Zadání je poměrně volné ve smyslu výběru a uplatnění IoT na dopravní cestě, ale zároveň náročné ke splnění cíle vypracování kompletního projektu.</b>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s většími výhradami</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>Zadání diplomové práce bylo splněno pouze částečně. Jako splněnou lze brát část rešeršní, jako je popis dostupných komunikačních technologií IoT a zohlednění bezpečnosti a kyberbezpečnosti IoT technologií.</p> <p><b>Zhodnocení aktuálního využití IoT v prostředí Správy železnic není dostatečné. Nebyly minimálně reflektovány koncepce a strategie veřejně publikované Správou železnic. Řada prvků IoT je SŽ využívána v oblasti traťového hospodářství, správy a údržby budov, prvků Smart station apod.</b></p> <p>Co se týče samotné praktické části diplomové práce, tak ta byla provedena v souladu se zadáním jen dílčím způsobem. V rámci diplomové práce bylo řešeno více možných využití IoT technologií, což sice nebylo v zadání diplomové práce, ale lze hodnotit pouze kladně, avšak testované praktické implementace IoT jsou popsány pouze velmi stručně bez dalších detailů. Ani u jednoho z testování nasazení IoT není uvedena přesná lokalita a přesná délka testů. V diplomové práci nejsou uvedeny postupy instalace zařízení, dále nejsou uvedeny důvody instalací IoT v těchto lokalitách a dále není provedeno porovnání se stávajícími využívanými systémy (např. detekce kouře v technologických objektech, sledování polohy drážních vozidel).</p> <p>Další, pouze obecně, navrhnuté systémy jsou opět popsány nedostatečně a nejsou z pohledu diplomové práce dostatečně rozpracovány.</p> <p>Diplomová práce nelogicky rozděluje testované a navrhnuté řešení IoT. Kdy ověřovaná (testovaná) řešení nejsou rozpracovány do podoby projektu. Vzhledem k neověření navrhnutého systému IoT, tedy neoprávněného vstupu do tunelů pomocí IoT (FlexiCube) nelze jasně určit, zda uvedené řešení je funkční. Ekonomická rozvaha tohoto řešení je nedostatečná a neobsahuje rozvahu životního cyklu zařízení, resp. ji obsahuje jen velmi stručným způsobem. Rozhraní na</p>	

stávající systémy Správy železnic je řešeno jen odkazem na DDTS bez dalšího pohledu architektury, tak ekonomické rozvahy.

**Zvolený postup řešení**

**částečně vhodný**

*Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.*

Postup řešení nelze považovat za úplně vhodný. Obsah diplomové práce neodpovídá úplně zadání a návrh pilotního projektu implementace IoT je v práci pouze částečný. Ekonomická rozvaha je velmi stručná.

**Odborná úroveň**

**E - dostatečně**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Z odborného hlediska je popis komunikačních technologií a systémů IoT chvílemi zmatečný a celkově nedotažený, často se opakuje. V práci často nejsou využívány odborné termíny. Dochází k odkazům na termíny a zkratky dříve nevysvětlené.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**D - uspokojivě**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Z formálního hlediska práce není vhodně strukturovaná, kdy část rešerše (Implementace IoT pro dopravní objekty, kyberbezpečnost a životní cyklus) je až v závěrečné části diplomové práce. Práce obsahuje vyžadované položky jako je seznam zkratek (avšak není zcela kompletní). Text obsahuje značné množství stylistických chyb.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

V práci bylo využito 23 zdrojů z většiny z odborných publikací a ověřených internetových zdrojů, při využití by bylo vhodné, aby zpracovatel využil více vlastní pohledu na problematiku a jednotlivá témata formuloval komplexněji. V práci je špatně odkazováno.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Celkově lze práci přes veškeré výhrady označit za dostatečnou. Práci chybí větší znalost železničního prostředí a zapojení Správy železnic do úvodních rešeršních a konzultací. Práci by prospěla i změna členění a posloupnost kapitol. A to i ve vztahu k splnění zadání zpracování kompletního projektu. Je zřejmé, že nelze vyžadovat zpracování a rozsah projektové dokumentace dle zvyklostí, ale právě členění a naplnění jednotlivých částí projektové dokumentace bych očekával (viz např. nedostatečné ekonomické hodnocení). Současně je velkou škodou, že nejsou uváděny konkrétní lokality pilotních použití IoT prvků.

**Otázky:**

1. Proč bylo zvoleno testování vybraných tří využití IoT na železnici (zabezpečení trakčního vedení, přejezdové zabezpečovací zařízení, sledování polohy)?
2. Proč nedošlo k testování navrhnutého systému (vstup do tunelu)?
3. Popište více funkcionality a možnosti nástroje DDTS (Dálková Diagnostika Technologické Sítě) a zpracování dat IoT v tomto nástroji.
4. Máte povědomí o jiných integračních nástrojích sběru a vyhodnocení IoT dat?
5. Lze využít získaná data pro modelování budoucích trendů stavu sledovaných prvků infrastruktury pro potřeby prediktivní údržby zařízení?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

Datum: 3.1.2023

Podpis: