

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Management and Monitoring of Industrial Operational Technology Networks</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>František Bůžek</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra telekomunikační techniky (K13132)
<b>Vedoucí práce (specialista):</b>	Ing. Bc. Ivan Pravda, Ph.D., (Ing. Jan Strašík – SIDAT, s.r.o.)
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra telekomunikační techniky (K13132), ČVUT v Praze, FEL

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Zadání bylo připraveno ve spolupráci s externím zadavatelem. Bakalářská práce je zaměřena na analýzu, monitoring a správu OT sítí v rozsáhlejších provozních závodech. Nosnou částí práce je návrh změn infrastruktury a jejího nastavení. Hlavními kritérii je jednoduchost správy a operativní možnost změny nastavení zabezpečení s ohledem na její budoucí rozvoj. Konkrétně jsou řešeny síť procesního systému Siemens Simatic PCS7 a systém pro správu sítě Siemens SINEC NMS v rozsáhlejších výrobních závodech. Práce zahrnuje komplexní pohled na OT sítě od fyzického zapojení, nastavení konkrétních prvků, úpravy topologie sítě až po detailní nastavení zabezpečení jednotlivých částí sítě.</p>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</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 práce považuji za beze zbytku splněné. V úvodu práce student popsal jednotlivé součásti průmyslové sítě. Následně se již detailněji věnuje analýze a topologii ethernet průmyslových technologických sítí. Oceňuji analytickou a dokumentační schopnost studenta, který detailně zanalyzoval celou síť, zdokumentoval a navrhl řešení pro další rozšíření sítě s ohledem na virtualizaci a zabezpečení. Student při práci navrhl metodiku využití softwarových nástrojů pro monitoring stavu a správu, které jsou důležité pro dlouhodobou správu sítě a efektivní řešení problémů. Studentem navržené řešení a provedená dokumentace byla využita při reálné analýze firemní sítě.</p>	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
<p>Student dodržoval dohodnuté termíny, při konzultacích měl připraveny konkrétní dotazy a byl schopen samostatně tvůrčí práce, což u studentů bakalářské etapy nebývá příliš obvyklé. Chtěl bych především ocenit samostatnou práci studenta při studiu podkladů, odborné literatury a velmi ocenit samostatnou činnost při analýze stávajícího stavu složité OT sítě v prostředí reálného výrobního provozu. Důležitá byla i aktivní komunikace s technologickými konzultanty výrobního závodu a SIDAT spol. s r.o.</p>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Bakalářská práce řeší odborné oblasti související s komplexním monitoringem a správou průmyslové sítě. Student v práci věnoval pozornost všem oblastem síťové problematiky včetně virtualizace a zabezpečení sítě. Odborná úroveň předložené bakalářské práce je na velmi dobré úrovni.</p>	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**A - výborně**

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

Práce je zpracována velmi pečlivě, je psaná v anglickém jazyce s minimem gramatických chyb a překlepů, které se podařilo včas zachytit a do finálního textu se tak nedostaly. Text je vhodným způsobem strukturován a doplněn obrazovou dokumentací tam, kde je to nutné a prospěšné k pochopení navrhovaných řešení a postupů. Rozsah práce je nadprůměrný.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*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.*

Zdroje popisující všeobecnou problematiku síťových topologií, síťových možností řídicího systému Siemens Simatic PCS7 a nástroje pro správu Siemens SINEC NMS byly získány studentem nebo doporučeny konzultanty ze společnosti SIDAT. Z těchto důvodů považuji výběr studijních materiálů, jejich relevantnost a použití citací za výbornou. Citace jsou úplné a v počtu odpovídajícím obsahu a záměru práce.

**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.*

Student odvedl velmi kvalitní, důslednou a v praxi realizovatelnou práci. Hlavním přínosem práce je praktické nasazení celého řešení v reálném provozu. Monitorování a správa sítě pomocí studentem použitých softwarových nástrojů je již realizována. V rámci detailní analýzy byly zjištěny součásti sítě, které nejsou pod dohledem místního OT střediska a mohla se sjednána náprava. Navržené rozšíření a úprava sítě bude realizováno v blízké budoucnosti. Rozsahem je dle mého úsudku práce srovnatelná s prací diplomovou.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.*

*Student detailně prozkoumal a popsal aktuální stav předložené sítě a naučil se pracovat v prostředí programu pro správu sítě SINEC NMS. Dále analyzoval dostupné možnosti, jak tuto síť dálkově monitorovat a konfigurovat. Ze získaných výsledků byl schopen navrhnout změny na úrovni hardwaru, které zlepšily možnosti zavedení centrálního monitoringu sítě. Na závěr provedl implementaci softwarového řešení pro management a úpravu konfigurace síťových prvků a připravil metodiku pro další rozvoj síťové infrastruktury.*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 10.6.2024

Podpis: