

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh a vývoj řídicího systému pro hydroponický pěstební modul</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Martin Zmeškal</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav přístrojové a řídicí techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Tomáš Svoboda
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Siemens s.r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vzhledem k nutnosti propojení znalostí biologie rostlin, elektrotechniky, procesní instrumentalizace, automatizace a programování klade práce vysoké nároky na nastudování teoretických základů. Náročnost práce také ilustruje fakt, že kromě formulace a analýzy požadavků na řídicí systém je vyžadována také vytvoření a implementace zdrojového kódu, včetně spuštění a odladění na reálném zařízení.	

<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>	
Velmi pozitivně hodnotím demonstraci funkčnosti řídicího algoritmu v podobě úspěšného vypěstování várky bazalky italské a salátu, přestože kapitola popisující testovací provoz je velmi stručná (bod 5). Požadavky byly formulovány z hlediska základních potřeb rostlin, nikoliv však z pohledu uživatele (bod 1). Návrh, implementace programu a dokumentace řídicího systému nejsou rozčleněny do jednotlivých kapitol, tudíž není jasné, co vedlo k rozhodnutí o vhodnosti popisované struktury programu (body 3, 4 a 6).	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student nastínil problematiku pěstování plodin a dostatečně popsal experimentální modul, pro který bude vyvíjen řídicí systém. Kladně hodnotím záměr vytvořit softwarovou specifikaci požadavků. Student postupoval logicky a rozhodl se ve vhodných případech využít standardizovaný blok pro časově řízené parametry 'SetCrv'.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>D - uspokojivě</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student prokázal dobré znalosti při návrhu pěstebního cyklu a definici parametrů živného roztoku a umělého osvětlení. Popis pěstebního modulu není dobře strukturovaný a působí zmateně. V analýze požadavků nefiguruje ani jeden uživatelský scénář či popis interakce uživatele se systémem.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>E - dostatečně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Struktura práce neodpovídá cílům práce. Jazyková úroveň je velmi nízká. Práce je v mnoha částech příliš stručná a nevysvětluje zvolené postupy.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>C - dobře</b>
<i>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</i>	

*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.*

Zvolené zdroje jsou validní, mohl být ovšem proveden hlubší průzkum dostupných literárních zdrojů především článků recenzovaných periodik. Velká část uvedených zdrojů odkazuje na technické listy k hardwarovým komponentům pěstebního modulu.

#### **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.*

Bylo by velmi zajímavé zvážit možnosti importu, exportu receptů pro různé plodiny např. ve formě .XML. Dále by práce mohla alespoň okrajově diskutovat možnosti a návrh 'HMI'.

### **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.*

Práce je prakticky zaměřena a student musel překonat mnoho technických problémů při ožívání systému. Student získal praktické zkušenosti s programováním automatů SIMATIC S7 v prostředí TIA Portal, včetně síťové konfigurace a následné diagnostiky systému během testování a odlaďování. Na druhou stranu, práce má četné obsahové, formální i jazykové nedostatky. Specifikace systémových požadavků postrádá zásadní aspekty. Problematika umělého osvětlení, dávkování živin, úpravy pH a nuceného proudění vzduchu není v práci dostatečně rozvedena.

Autorovi práce bych rád bych položil následující dotazy k obhajobě:

- Z popisu procedury hnojení není jasné, kolik hnojiva je do nádrže dávkováno a jakým způsobem je zajištěno správné dávkování peristaltickým čerpadlem v kroku „PerA On“ a PerB On“ (Obrázek 4.1). Můžete to prosím osvětlit?
- Bylo zvažováno hnojení pomocí kontinuální regulace, např. PID?
- V práci několikrát uvádíte ovládání světel pomocí DALI, o co přesně se jedná? Proč je použit zrovna DALI a existují alternativy?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Datum: 26.1.2024

Podpis: