



# Hodnocení vedoucího závěrečné práce

Vedoucí práce: Ing. Martin Daňhel, Ph.D.  
Student: Bc. Martin Němec  
Název práce: IoT monitoring agrivoltaického systému pro vinohrady  
Obor / specializace: Počítačové systémy a sítě  
Vytvořeno dne: 4. června 2023

## Hodnotící kritéria

### 1. Splnění zadání

- [1] zadání splněno
- ▶ [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Zadání závěrečné práce pana Martina Němce považuji za splněné, ale k řešení mám pár drobných výhrad, které budou detailněji rozepsány v dalších bodech tohoto hodnocení.

Samotné zadání hodnotím jako náročné, neboť bylo potřeba nastudovat širokou problematiku týkající se agrivoltaických systémů, IoT technologie aplikované na rozsáhlá venkovní prostranství.

Navzdory tomu, že je text práce velmi rozsáhlý, má výtka směřuje především k návrhu a implementaci, kde postrádám hlubší myšlenku a současně mi zde chybí zmínka o slepých cestách, kterými diplomant prošel.

### 2. Písemná část práce

65 /100 (D)

Práce se skládá z devíti kapitol včetně úvodu a závěru. Kapitoly na sebe sice logicky navazují, ale občas jsem se v textu ztrácel. Analytická část (stávající se ze tří kapitol: Agrivoltaické systémy, IoT v zemědělství a Architektura sítě pro agrivoltaické systémy), je informačně velmi bohatá a míří až moc do agrivoltaických systémů, ale bohužel nemíří do IT domény a myslím si, že text je až moc podrobný. Ale na druhou stranu se jedná o hezky zpracovanou tematiku agrivoltaiky.

V praktické části autor své řešení popisuje dost rozvlekle a v textu mi chybí přímočarost, která jasně vede k řešení.

Co v textu postrádám, jsou původní autorovy myšlenky a pochody, kdy měl předpřipravený prototyp řešení pouze na platformě ESP, ale z mnoha důvodů se mu nepodařilo tento prototyp oživit. Buď byly některé moduly nefunkční anebo se při objednání alternativních modulů nepodařilo navázat komunikaci z důvodu vysokého rušení okolním prostředím. Tyto slepé cesty v práci nejsou zřetelně popsány a je to velká škoda, neboť zde by bylo

vidět s jakými problémy se student musel potýkat a mé hodnocení by také mohlo vypadat jinak.

Práce obsahuje drobné překlepy a některé věty by si zasloužily lepší formulaci. Veškeré své výstupy autor zřetelně oddělil od citovaných zdrojů a jasně se vůči nim vymezuje.

### 3. Nepísemná část, přílohy

61 /100 (D)

Použité technologie hodnotím jako přiměřené pro vytvořený prototyp, avšak reálné nasazení je potřeba ještě doladit. V textu práce jsou popsány možnosti nastavení jednotlivých komponent a na přiloženém médiu jsou k dispozici zdrojové kódy. Jako čtenář bych uvítal instalační příručku či manuál, který by byl součástí přílohy, samotný text práce by se tak velmi zpřehlednil a možnost replikace HW zařízení by se také zjednodušila. Oproti analytické části mi připadá, že praktická část zaostává, popisy součástí zde uvedené jsou spíše obecně platné převzaté z datasheetů apod. ale chybí mi hlubší myšlenka.

Součástí zadání mělo být i webové rozhraní, student využil generické webové rozhraní, které upravil k tomu, aby zobrazovalo požadované statistiky, v tomto ohledu jsem čekal více vlastní invence.

Student testoval jeden prototyp zařízení opatřený senzory, ale pro nasazení vinohradu se předpokládá komunikující síť sestavená z těchto zařízení, která je popsána v kapitole Návrh monitorovacího systému pro agrivoltaiku.

### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

69 /100 (D)

Výsledkem diplomové práce je funkční prototyp pro monitorování specifických metrik vinohradu na bázi Raspberry PI a přidružených senzorů a kamery. Součástí výstupu je i návrh na škálování těchto zařízení, pokud by mělo jít o reálné nasazení. Nicméně, zde je třeba podotknout, že k reálnému nasazení má vytvořený systém ještě daleko a bylo by potřeba vyzkoušet komunikaci mezi jednotlivými počítači Raspberry PI a ověřit předávání monitorovaných informací na větší síti a v reálném prostředí. Ale vzhledem k tomu, že se jedná o prototyp zařízení není možné v tuto chvíli uvažovat o reálném nasazení, avšak základy k možnému pokračování např. další ZP zcela jistě jsou.

### 5. Aktivita studenta

- ▶ [1] výborná aktivita
- [2] velmi dobrá aktivita
- [3] průměrná aktivita
- [4] slabší, ale ještě dostatečná aktivita
- [5] nedostatečná aktivita

Diplomant byl aktivní po celou dobu tvorby své práce.

Rád bych v této části kladně ohodnotil studentovu snahu, a to hned v několika rovinách:

- student volně navazuje na svou velmi zdařilou bakalářskou práci "SMART vinný sklípek".
- současně si sám a aktivně sháněl informace ohledně agrivoltaických systémů tím, že navázal spolupráci s firmou Zenergo a.s.

### 6. Samostatnost studenta

- ▶ [1] výborná samostatnost

- [2] velmi dobrá samostatnost
- [3] průměrná samostatnost
- [4] slabší, ale ještě dostatečná samostatnost
- [5] nedostatečná samostatnost

Stejným způsobem jako aktivitu hodnotím také samostatnost.

## **Celkové hodnocení**

**74** /100 (C)

Diplomová práce pana Martina Němce se zabývá návrhem a realizací monitorovacího zařízení pro vinohrady. Téma práce je zasazeno do prostředí agrivoltaických systémů. Popisu těchto systémů autor věnoval zhruba třetinu své práce. Následuje specifikace a návrh obecného agrivoltaického systému, tato část je dobře zpracovaná a autor řeší např. i sklon solárních panelů apod. To působí poněkud rušivě a rozvlekle, neboť na tyto všechny aspekty autor nenechává a navrhuje obecný IoT systém založený na Raspberry PI, který je doplněn o senzory, které mají za cíl sbírat data. Výsledné vyhodnocení je pak možno pozorovat na jednoduchém webovém rozhraní, kde jsou k dispozici statistiky a případně fotografie z kamery. Výsledkem je prototyp, který je otestován, i když pouze sám o sobě, nikoliv v síti, jak by tomu bylo u skutečného vinohradu.

Měl bych zmínit, že student řešil řadu nezdarů, které práce popisuje jen okrajově anebo vůbec (což mě mrzí). Původní návrh totiž počítal pouze se zařízeními ESP, včetně senzorů i logiky. Bohužel je nebylo možné ať už z důvodu logistiky anebo jejich spolehlivosti uvést do provozu požadovaným způsobem, bylo od tohoto směru upuštěno.

Předloženou práci hodnotím stupněm C – 74 body a doporučuji ji k obhajobě.

## Instrukce

### Splnění zadání

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

### Písemná část práce

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

### Nepísemná část, přílohy

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

### Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

### Aktivita studenta

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven.

### Samostatnost studenta

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

### Celkové hodnocení

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.