

## Posudek vedoucího bakalářské práce

Jméno studenta: Pavel Soukal

Téma práce: Udírna 4.0

Cílem práce byl návrh systému pro monitoring a případně řízení procesu uzení. Teoretická část práce podrobně popisuje udící proces. Jednotlivé typy uzení, jako je uzení teplým a studeným kouřem. Vliv vlhkosti a procesu hoření dřeva. Další část teoretické práce se zabývá možnostmi měření a řízení teploty a spalování a regulačními algoritmy. Závěr teoretické části patří rozboru možností vzdáleného přenosu dat z udírny k uživateli. Praktická část práce popisuje návrh 2 modulů, vnitřního a vnějšího. Jednodušší vnitřní postavený na Arduinu unu, dovybaveného o komunikační modul, Wifi modul a LCD. Vnější, který se stará o řízení procesu a odesílá data do modulu s unem. Vnější modul je postavený na Arduinu mega, je k němu připojen budič krokového motoru (dvojitý H-můstek), modul s převodníkem pro termočlánek a NRF komunikační modul. Termočláanky jsou využity pro měření teploty v udírně a teploty ohniště. Regulace teploty je prováděna řízením polohy klapky kouřovodu. Zajímavě provedenou částí práce je samotné ladění regulace se zobrazením průběhu měření udícího procesu bez regulace, on-off regulací, či plynulejší regulací. Proces uzení je odeslán pomocí bezdrátového modulu NR24L01 s anténním zesilovačem do vnitřního modulu. Vnitřní modul se stará o zobrazení dat a přesouvá data přes Wifi připojení do databáze pro další zpracování nebo vizualizaci. Závěr práce se věnuje popisu softwarového vybavení. Společně s grafickým záznamem ověření průběhu regulačního procesu student splnil všechny cíle práce.

Práce jako taková má poměrně velký aplikační potenciál. Je řešena komplexně s ohledem na možnosti dané udírny a prostředí. S komunikační vzdáleností si student poradil hrubou silou, i když za úvahu by stálo použití modulu na 433MHz od stejného výrobce namísto 2.4GHz, který má výrazně větší prostup. Mimo tuto poznámku je vše řešeno rozumně a efektivně. Za zmínku stojí zvláštní, ale funkční adaptace regulačního algoritmu, který má fuzzy množiny na vstupu.

Textová část práce je poměrně příjemně čitelná. Stavba je logická, vše na sebe navazuje a dává smysl. Stylistická i logická úroveň práce odpovídá standardům bakalářské práce. Malinko mi v práci chybí podrobnější popis fyzického hardware řešení, alespoň obrázek výsledku by v práci být měl, i když i z popisu je jasné, že výsledek je bastl na nepájivém poli, což v tomto případě není závadou, protože váha práce je na straně a aplikace a regulačním algoritmu.

Veškeré informace uvedené hlavně v teoretické části jsou dostatečně podloženy odkazy a řádně citovány.

Výsledkem je funkční řešení, jehož tvorbou student prokázal dobrou schopnost převést své znalosti do praxe.

Kontrola plagiátorství nezobrazuje žádnou významnou shodu a díky znalosti práce můžu prohlásit, že se nejedná o plagiát.

K práci bych měl následující otázky

- 1) Jakou využíváte anténu na přenos dat? Dokážete odhadnout, jestli se vlezete do zákonných mezí vysílaného výkonu (100mW/20dBm).
- 2) Proč jste využil fuzzy regulaci namísto klasického PID?

Práci **doporučuji** k obhajobě a navrhuji klasifikační stupeň **A**.

Posudek vypracoval: Ing. Pavel Rozsival, Univerzita Pardubice

V Pardubicích 23.5.2025