



## **Středoškolská technika 2022**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

### **VERTIKÁLNÍ ZAHRADA MICROGREENS**

**Filip Ticháček**

Střední průmyslová škola na Proseku

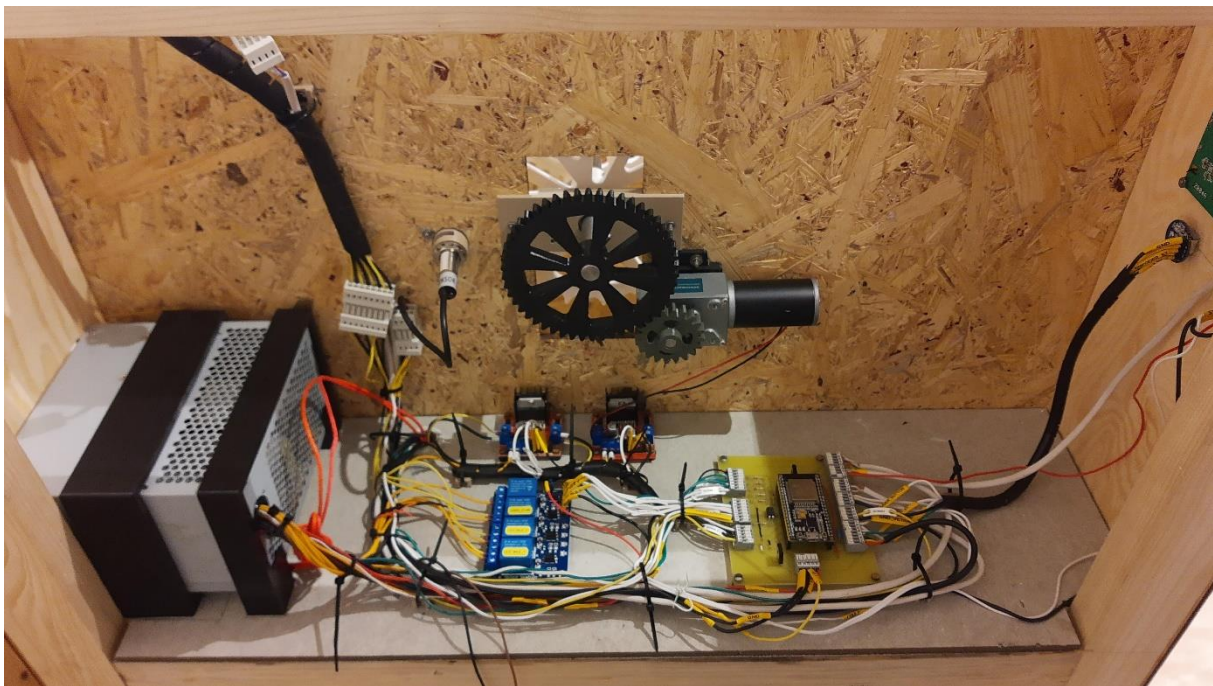
Novoborská 610/2, 190 00 Praha 9

Vertikální zahrada microgreens je projekt, ve kterém se zabývám problematikou domácího pěstování microgreens v částečně kontrolovaném prostředí. Jedná se o nový koncept, který řeší některé z hlavních příčin vysokých pořizovacích nákladů při automatizovaném pěstování microgreens. Koncept je určen především pro domácí použití, či pro použití v malých až středně velkých automatizovaných farmách.



*Obrázek 1 – model vertikální zahrady*

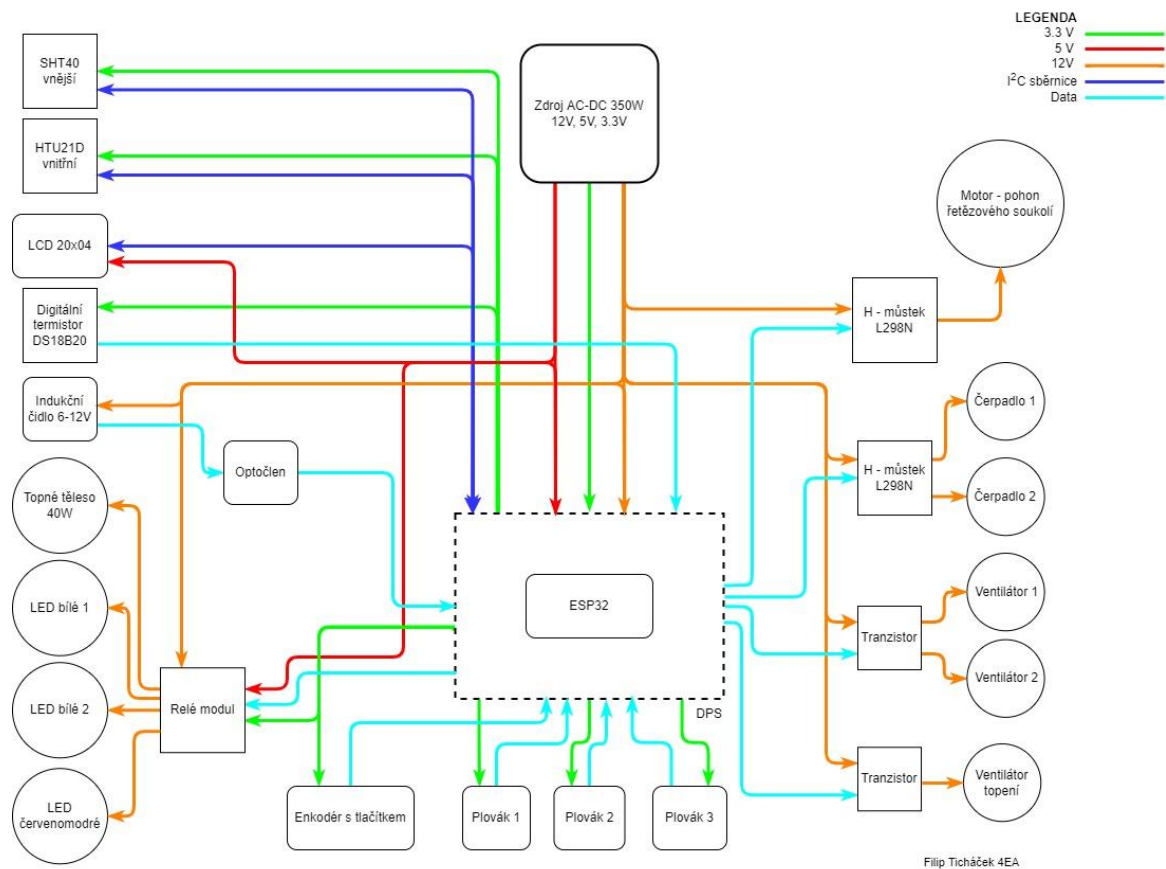
Projekt se od běžného automatizovaného pěstování microgreens liší hlavně ve způsobu zavlažování a osvětlení rostlin. Typickým způsobem pěstování microgreens jsou regálové systémy, kdy v každém patře musí být umístěno zařízení, které do daného sektoru dopravuje vodu a v každém patře musí být instalováno zvlášť osvětlení. Tyto části hydroponických systémů jsou z větší části zodpovědné za vysoké pořizovací a provozní náklady. V mém konceptu je pouze jeden zdroj světla a jedna nádrž s vodou, ve které se microgreens přímo zavlažují, tímto je značně omezena nutnost používat drahé akční členy a zároveň se šetří náklady za osvětlení (výsledná osvětlovaná plocha je menší). Mezi funkce vertikální zahrady patří: automatická kontrola pěstebního prostoru (vlhkost, teplota), automatické spínání osvětlení a posuvu pěstebních nádob a výpis a kontrola dat ze senzorů na LCD displeji.



*Obrázek 2 – umístění řídicí jednotky a elektroniky*

Nosná konstrukce je postavena z dřevěných desek, vyřezaných na CNC laseru a dřevěných hranolů. Jako deskový materiál jsem zvolil OSB dřevotřískovou desku o tloušťce 8 mm v kombinaci s borovou překližkou o tloušťce 4 mm. Velkou výhodou použití deskového materiálu vyřezaného na CNC laseru je dosažení vysoké přesnosti rozměrů, kterých bych vzhledem k použitému materiálu konstrukce jinak nedosáhl. Konstrukci jsem dále koncipoval tak, aby byla pěstební část co nejvíce oddělena od dalších částí projektu. Elektrickou část jsem umístil tak, aby byla výše než všechny nádrže.

Celkové rozměry projektu jsou 786 x 420 x 672 mm (výška x šířka x hloubka). Konstrukce je koncipována do tří částí, pěstebního prostoru, části, ve které je umístěna elektrická část projektu a do sekce pro umístění nádrže a čerpadel.



Obrázek 3 – blokové elektrické schéma zapojení

Celý projekt je řízen vývojovou deskou ESP32. Ta je umístěna na plošném spoji, ten slouží k propojení vývojové desky s dalšími periferiemi, jako jsou H-můstky, relé modul a LCD displej.

Programování vývojové desky ESP32 jsem realizoval ve vývojovém prostředí Arduino IDE. Programoval jsem v jazyce Wiring, který vychází z programovacího jazyka C. Velkou výhodou použití této varianty je široká podpora a nespočet ukázkových programů, volně přístupných na internetu.

Ve svém programu používám poměrně velký počet knihoven. Důvodem je především zjednodušení a zpřehlednění programu, díky knihovnám je mnohem kratší.