

Stredná priemyselná škola techniky a dizajnu

Mnoheľova 828, 05846 Poprad

Automatizácia kurníka

Stredoškolská odborná činnosť

Č. odboru: 09

Poprad

Rok 2024

Riešiteľ: Artur Remiaš

Ročník štúdia: štvrtý

Stredná priemyselná škola techniky a dizajnu

Mnoheľova 828, 05846 Poprad

Automatizácia kurníka

Stredoškolská odborná činnosť

Č. odboru: 09

Poprad

Rok 2024

Riešiteľ: Artur Remiaš

Ročník štúdia: štvrtý

Školiteľ: Ing. Milan Hanzeli

Čestné vyhlásenie

Vyhlasujem, že prácu stredoškolskej odbornej činnosti na tému Automatizácia kurníka som vypracoval samostatne, s použitím uvedených literárnych zdrojov. Prácu som neprihlásil a ani neprezentoval v žiadnej inej súťaži, ktorá je pod gestorstvom MŠMVVaŠ SR. Som si vedomý dôsledkov, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

Poprad, 15. február 2024

.....

Vlastnoručný podpis

Pod'akovanie

Týmto by som chcel vyjadriť svoju vďaku za pomoc s touto prácou a jej financovanie môjmu otcovi Michalovi Remiašovi, za rady a konzultácie pánu učiteľovi Ing. Milanovy Hanzelimu a pánu učiteľovi Ing. Marošovi Spišákovi za možnosť využiť nástroje na tvorbu plošných spojov.

Obsah

1	Úvod	7
2	Teoretická časť	8
2.1	Morfológia chovu sliepok	8
2.1.1	Priestor na chov	8
2.1.2	Kurník	8
2.1.3	Chov sliepok v zime	9
2.1.4	Starostlivosť o zdravie	9
2.2	Automatizácia	10
2.2.1	Význam automatizácie	10
2.2.1.1	Základné pojmy	10
2.2.2	Automatizácia chovu sliepok	12
2.2.2.1	Automatizácia veľkochovu	13
2.2.2.2	Automatizácia malochovu	14
2.3	Možnosti riadenia	15
2.3.1	Digitálne riadenie	15
2.3.1.1	Programmable Logic Controller (PLC)	16
2.3.1.2	Raspberry Pi (RPI)	17
2.3.1.3	Arduino	18
2.3.2	Analógové riadenie	18
3	Ciele práce	20
3.1	Hlavný cieľ práce	20
3.2	Podružné ciele práce	20
4	Materiál a metodika	21
4.1	Návrh pohonu dvierok	21
4.1.1	Návrh mechanizmu zdvihu	21
4.1.2	Návrh motora zdvihu	21
4.2	Návrh konštrukcie dvierok	22
4.2.1	Návrh veľkosti konštrukcie	22
4.2.2	Výber polotovarov a spojovacieho prvku pre konštrukciu	23
4.3	Výber spôsobu riadenia a návrh riadiaceho obvodu	24
4.3.1	Výber spôsobu ovládania	24
4.3.2	Návrh Riadiaceho obvodu	24
4.3.3	Napájanie projektu	28
4.4	Tvorba programu vo vybranom prostredí	29

4.4.1	Opis programu	29
4.5	Náklady na výrobu a predajná cena	33
5	Výsledky práce a diskusia	34
5.1	Prototyp vs. finálny produkt	34
5.2	Predávané dvere vs. môj model	34
5.3	Predstavy do budúcnosti	35
6	Záver práce	36
7	Zhrnutie	37
8	Zoznam použitej literatúry	38

1 Úvod

V tejto práci sa budem zaoberať tvorbou automatizovaných dverí pre kurníky malochovov. Na začiatku opíšem princíp chovu sliepok, potrebnosti pre chov ale aj problémy ktoré pri chove nastávajú. Následne rozoberiem tematiku automatizácie a možností riadenia. V praktickej časti opíšem postup akým som tvoril prototyp dverí, prečo som zvolil spôsob aký som zvolil, prečo také materiáli a takisto aj cenu jednotlivých položiek.

Rozhodol som sa automatizovať dvierka preto, že v dnešnej dobe je chov rozšírený a všetky na trhu dostupné dvere sú prídrahé a v rozumnej cenovej kategórii nie sú kvalitné po konštrukčnej ani po funkčnej stránke. Môj cieľ je vytvoriť kvalitné cenovo dostupné dvierka ktoré dokážu vyhovieť chovateľom ale aj zvieratám.

2 Teoretická časť

V tejto časti práce sa budem zaoberať opisom problematiky chovu sliepok, konkrétne nosníc, a automatizácie tohto chovu. Budem opisovať spôsoby akými sa dajú sliepky chovať, kde sa dajú sliepky chovať, to znamená: rôzne typy kurníkov ktoré sú na chov vhodné. Takisto rozoberiem možnosti riadenia týchto chovov a vyberiem jeden spôsob ktorý aj nakoniec v praktickej časti uskutočním.

2.1 Morfológia chovu sliepok

V tejto podkapitole rozoberiem základné predpoklady na chov hydiny.

2.1.1 Priestor na chov

Jeden zo základných predpokladov je miesto na chov. Nato aby sme vedeli koľko miesta treba takisto potrebujeme vedieť koľko sliepok budeme chovať.

To koľko nosníc budeme chovať závisí na našich potrebách a požiadavkách najmä na našej dennej spotrebe vajíčok. Jedna nosnica dokáže vyprodukovať v priemere 330 – 360 vajíčok ročne. Ak teda chceme uspokojiť priemernú Rodinu budeme potrebovať najmenej 1 – 1.5 sliepku na 1 člena domácnosti + jedného kohúta.

Na jednu sliepku potrebujeme 4 m² výbehu a približne 0.3 až 0.4 metra bidla takže asi 0.4. Takže na 4 sliepok + 1 kohúta, čo je ideálne množstvo na 4 člennú rodinu budeme potrebovať : 5 x 4 m² čo je 20m² výbehu a 5 x 0.3 m čo je 1.5 metra bidla v kurníku.

2.1.2 Kurník

Na kurín musí byť suchá miestnosť. Takisto kurník je postavený nad zemou a sliepky sa doňho dostávajú rebríčkom, pretože sú zvyknuté hradovať vo výške. Na podlahu sa používa podstielka zo sena, slamy, suchých pilín alebo hoblín.

Pri konštruovaní kurína je potrebné myslieť na tieto veci:

- Sliepky neznášajú prievan. Preto je potrebné kurník postaviť v závetrí
- Kurník musí byť dobre vetraný a preto musíme myslieť na vetrací otvor
- Do kurníka sa nesmie dostať žiaden dravec ani žiaden škodca
- Kurník musí byť dobre zateplený alebo vyhrievaný výhrevnými lampami
- Kurník musí obsahovať miesto na ktorom budú nosnice znášať vajcia

2.1.3 Chov sliepok v zime

Aby sliepky znášali vajcia, potrebujú asi 16 hodín denného svetla. To je problémom najmä vtedy, keď sa v zime dni skracujú. Tento problém sa však dá vyriešiť inštaláciou žiarovky do kurína.

Je dôležité, aby žiarovka bola dostatočne jasná a kurín dostatočne veľký na to, aby sa sliepky mohli vo vnútri dobre pohybovať.

Len málo sliepok má rado vlhké a chladné počasie, a preto radšej počas zimy zostávajú v kuríne alebo pod zakrytým otvoreným priestorom. V tomto prípade netreba mať až tak veľký kurník

2.1.4 Starostlivosť o zdravie

Vypĺznuté miesta, hnačka, schudnutie, letargia, odmietanie krmiva alebo neschopnosť znášať vajcia – to všetko môžu byť príznaky toho, že je sliepka chorá. V takom prípade je treba sa obrátiť na odborníka, napríklad chovateľa hydiny.

K najčastejším chorobám u sliepok patria:

- Napadnutie parazitmi (červy, vši, blchy alebo roztoče)
- Hydinová nádcha
- Prechladnutie
- Hnačka
- Kokcidióza

Riziko, že jedna zo sliepok dostane jednu z vyššie spomenutých chorôb, je možné výrazne znížiť vyváženou stravou, dobrými podmienkami chovu a predovšetkým správnu hygienou kurína.

Ak majú zvieratá dostatok priestoru na výbeh, ak nie je chovaných veľa sliepok v úzkom priestore, a tiež kurín je pravidelne čistený, choroby a parazity sa vyskytujú len zriedkavo.

Hygienický chov sliepok neznamena len každý deň pozbierať vajcia, ale denne vyčistiť misku na vodu a krmivo, naplniť ju čerstvou vodou, vymeniť podstielku a v prípade potreby vyčistiť zem pod podstielkou. Každých pár dní by sa mali čistiť aj bidlá nachádzajúce sa v kuríne a vo výbehu.

2.2 Automatizácia

Automatizácia predstavuje významný prostriedok pre zvýšenie produktivity, kvality a konkurencieschopnosti výroby.

2.2.1 Význam automatizácie

Cieľom automatizácie je:

- zjednodušenie činnosti,
- zvýšenie kvality a produktivity činnosti,
- oslobodenie pracovníkov od fyzicky únavnej práce, alebo práce v škodlivom či nebezpečnom prostredí,
- úspora pracovných síl,
- zníženie nákladov.

Takisto to môžeme interpretovať jednou vetou: Cieľom automatizácie je úplné, alebo aspoň čiastočné vylúčenie človeka z procesov, ktoré chceme automatizovať.(1)

2.2.1.1 Základné pojmy

Automat - zariadenie (v súčasnosti obvykle elektronické), ktoré dokáže samostatne vykonávať programom danú postupnosť činností a rozhodovacích procesov na základe daných, alebo získaných vonkajších údajov. Pôvodný význam slova automat je "samohyb". V oblasti teórie automatov je automat definovaný takto:

Automat - matematický model správania sa systému uskutočňujúceho zobrazenie informácie. Ak je táto informácia číslicová, hovoríme o číslicovom alebo diskretnom automate. Pôvodná informácia sa privádza na vstup automatu, transformovaná informácia sa objavuje na jeho výstupe.

Automatizácia- znamená využitie rôznych technických prostriedkov, pomocou ktorých samočinne prebiehajú čiastkové, alebo aj celé pracovné procesy, podľa vopred pevne stanoveného programu. Vo vyšších formách automatizovaných výrob sú výrobky automaticky kontrolované a na základe výsledkov tejto kontroly sa vykonávajú automaticky korekcie výrobného procesu - existuje spätná väzba na výrobný proces.

Komplexná automatizácia - plne mechanizovaný proces, ktorý je automaticky riadený. Funkcia človeka spočíva len v strategickom riadení a kontrole

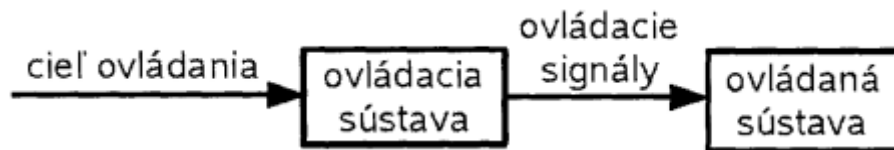
Automatizácia výrobných procesov - predmetom tejto automatizácie sú hlavné a obslužné procesy v rôznych druhoch výroby (hute, valcovne, rôzne druhy strojárkej, elektrotechnickej, potravinárskej, či inej výroby).

Automatizácia nevýrobných procesov - predmetom tohto druhu automatizácie sú procesy služieb, peňažných ústavov, zdravotníctva a podobne.

Stupne automatizácie:

1. automatické ovládanie,
2. automatická regulácia,
3. automatické riadenie.

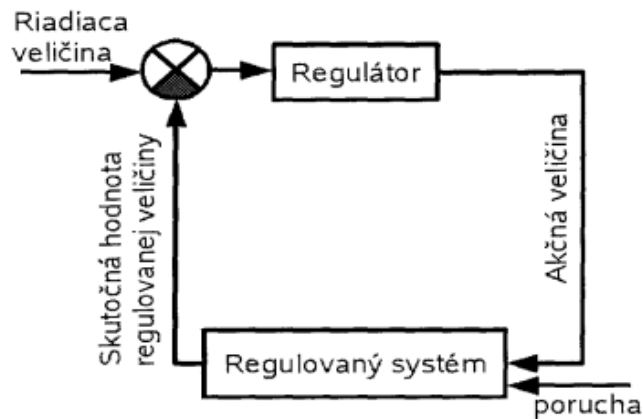
Automatické ovládanie - je charakteristické priamym otvoreným reťazcom podľa Obr. 2.1. Ovládacia sústava nemá informácie o skutočných následkoch svojho pôsobenia, preto je to možné použiť len v prípadoch, keď na ovládanú sústavu nepôsobia rušivé vplyvy, ktoré by znemožnili jednoznačné pôsobenie ovládacej sústavy na ovládanú sústavu.(1)



Obrázok 2.1. schéma automatického ovládania

Spätná väzba - informácie o skutočnom správaní sa regulovanej sústavy. Na základe spätnej väzby sa môže prípadná odchýlka spôsobená vonkajším vplyvom (poruchou) odstrániť. Vždy musí ísť o zápornú spätnú väzbu.

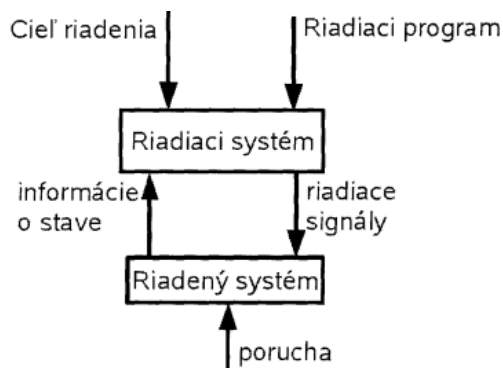
Automatická regulácia - je charakterizovaná uzavretým reťazcom so spätnou väzbou. Pod pojmom automatická regulácia rozumieme samočinné udržanie hodnoty regulovanej veličiny vo vopred stanovenom rozmedzí. V tomto prípade na regulovaný systém pôsobí vonkajší vplyv (porucha), ktorý môže ovplyvniť hodnotu sledovanej veličiny. Regulator na základe porovnania vyžadovanej a skutočnej hodnoty regulovanej veličiny ovplyvňuje regulovaný systém pomocou hodnoty akčnej veličiny. Schéma automatickej regulácie je zobrazená na Obr. 2.2.(1)



Obrázok 2.2. schéma automatickej regulácie

Riadenie - postupnosť vopred určených zásahov riadiaceho systému do riadeného systému na dosiahnutie vopred určeného cieľa.(1)

Automatické riadenie - samočinné pôsobenie riadiaceho systému na riadený systém podľa vloženého programu za účelom dosiahnutia vyžadovaného cieľa. Schéma automatického riadenia je na Obr. 2.3.(1)



Obrázok 2.3. schéma automatizovaného riadenia

2.2.2 Automatizácia chovu sliepok

Automatizácia chovu znamená, že zabezpečíme základné potreby pre zvieratá alebo viac zvierat ktoré chováme. V tomto prípade to sú sliepky konkrétne nosnice. Automatizácia chovu sa dá rozdeliť na úplnú a čiastočnú.

Úplná automatizácia chovu

Úplná automatizácia ako z názvu vyplýva znamená, že proces chovu je úplne automatizovaný. Automatizácia v takomto type chovu pozostáva z:

- Automatizovaného otvárania a zatvárania kurníka (buď v určenom čase alebo z východom slnka),

- Automatického kŕmenia hydiny (jedlo v podobe zrna, šrotu poprípade ďalších látok ako napr. vápnik, vitamíny),
- Automatizovaného prídely vody (a ideálne okrem doplnenia takisto aspoň raz denne vymeniť kompletne celú vodu v napájadle),
- Automatizovaného zberu vajíčok,
- Automatického čistenia výkalov,
- Automatizácie klimatických podmienok (používané iba ak sa chov nachádza v interiéri – veľkochovy).

Čiastočná automatizácia

Čiastočná automatizácia zaisťuje automatické fungovanie jednej alebo viacerých potrieb pre zvierá. Pri chove sliepok sa najčastejšie využíva automatizácia otvárania a automatizácia prídely jedla a vody.

2.2.2.1 Automatizácia veľkochovu

Vo veľkochovoch sa najčastejšie uplatňuje práve úplná automatizácia nakoľko obstarávanie potrieb pre také množstvo zvierat by bolo veľmi časovo ale aj finančne náročné.

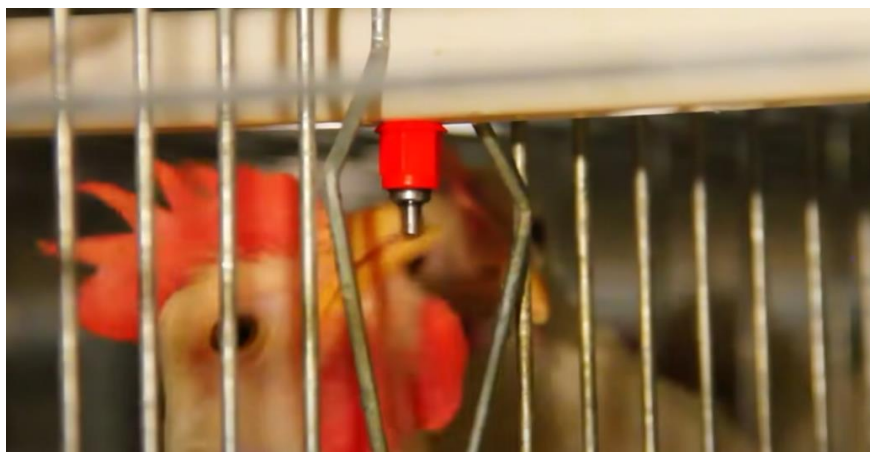
Automatizácia otvárania a zatvárania prakticky neexistuje pretože sliepky sú počas celého dňa v tých istých klietkach. Namiesto toho sa používa tlmenie osvetlenia alebo iba vypnutie osvetlenia vo večerných hodinách.

Automatizácia kŕmenia je zabezpečená posuvnou sýpkou (obr. 2.4.) ktorá sa posúva pozdĺž klietok a rovnomerne rozzišuje jedlo do korýt. Doplnkové latky sa primiešavajú do jedla podľa potreby (ročné obdobie podozrenie na nekvalitnosť vajíčok a pod.).



Obrázok 2.4. Posuvná sýpka

Automatizovaný prídely vody sa rieši potrubím ktoré prechádza ponad každú klietku. Z tohoto potrubia sú vyvedené ventily pre napájanie sliepok obr.2.5.



Obrázok 2.5. Ventil pre napájanie slielok

Automatizácia zberu vajíčok ako dopravníkový pás ktorý už vajíčka dodá na miesto spracovania. Vajíčka sa na dopravník dostanú vďaka naklonenej rovine v hniezde. Vajíčka sa hneď po znesení skotúľajú na pás.

Čistenie výkalov sa uskutočňuje tým že klietka ma podlahu z pletiva a teda výkaly prepadávajú na ďalší pás (obr.2.6.) ktorý trus odvádza na zberné miesto.



Obrázok 2.6. Dopravník na zber slepačieho trusu

Automatizovanie mikroklimy. Vyskytuje sa výhradne vo veľkochovoch a uskutočňuje sa automatizovanými ohrievačmi a vetracími zariadeniami ovládanými manuálne (nastavenie pracovníkom) alebo automaticky (pomocou snímačov tepla, vlhka a okysličenia)

2.2.2.2 Automatizácia malochovu

Otváranie a zatváranie kurníka sa najčastejšie realizuje dverkami ktoré sa otvárajú namotávaním špagátu pomocou elektromotora ktorý je ovládaný buď časovým relé alebo stmievacím senzorom prípadne oboma.

Automatické kŕmenie a napájanie je v mnohých chovoch vyriešené tým že sa použijú kŕmidla ktoré sa naplňajú manuálne alebo samospádom (na podobnom princípe

je to aj s vodou) krmidlo môžeme vidieť na obrázku 2.7. Prípadne sa používajú automaticky sa otvárajúce otvory zásobníka ktoré sa otvoria každé ráno tak aby sa do krmidla dostalo presné množstvo zrna.



Obrázok 2.7. Krmidlo a napájačka

Zber vajíčok má v malochovoch podobný princíp. Znesené vajička sa sklznú po naklonenej rovine až do nejakého zásobníka odkiaľ sa potom vyberú.

Čistenie výkalov sa v malochovoch zvyčajne neautomatizuje. Dá sa ale použiť princíp fungovania čistenie vo veľkochovoch.

2.3 Možnosti riadenia

Na riadenie kurníka môžeme využiť dva druhy riadenia.

- Digitálne
- Analógové

2.3.1 Digitálne riadenie

Je založené na práci v binárnom systéme. To znamená že pracuje s jednotkami a nulami. Logická jednotka predstavuje určitú úroveň napätia napr. 15V a logická nula predstavuje úroveň nulovú alebo nižšiu ako logická jedna napr. -12V alebo 0V.

Digitálny riadiaci systém závisí od riadiacej jednotky. Riadiaca jednotka je logická jednotka ktorá pomocou programu, ktorý vytvoríme vysiela ,na základe nejakých vstupov, určitý signál (0 alebo 1) na výstupy, ktoré sme v programe určili. A tým realizuje riadenie.

Poznáme rôzne druhy týchto logických jednotiek:

- Programmable Logic Controller (PLC)
- Raspberry PI (RPi)
- Arduino

2.3.1.1 Programmable Logic Controller (PLC)

„Programovateľný logický automat“ – anglicky „Programmable logic controller (PLC)“ – nemecky „Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)“ je prístroj, ktorý slúži na riešenie komplexných úloh riadenia v automatizácii. Ide o užívateľsky programovateľný číslicový počítač, ktorý má oproti bežným počítačom niektoré špecifické vlastnosti, ktoré ho posúvajú do cieľovej oblasti jeho nasadenia. (2)

Vlastnosti PLC

Súčasné PLC prekonalí teda už vyše 40 rokov vývoja. Vymenujme si hlavné vlastnosti, ktoré ich predurčujú pre nasadenie do priemyselných aplikácií:

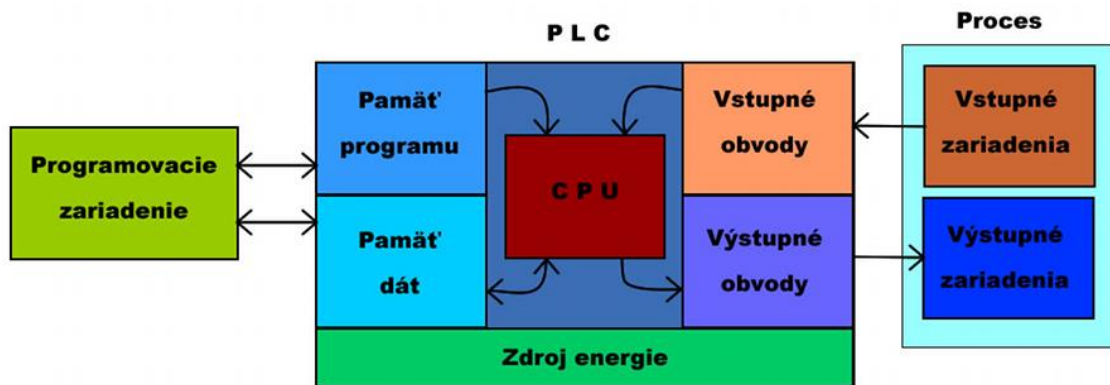
- hardvérová a softvérová flexibilita – modulárnosť, jednoduchosť a efektívnosť zmien programu
- prevádzková stabilita a odolnosť – schopnosť bezporuchovej činnosti v náročných priemyselných podmienkach
- jednoduchá údržba v prevádzke – údržba a diagnostika pomocou štandardných nástrojov
- flexibilita a recyklovateľnosť – možnosť jednoduchého rozširovania a opätovného využitia v inej aplikácii
- podpora vstupno-výstupných jednotiek so spracovaním štandardných a unifikovaných signálov

Súčasné PLC by sme mohli rozdeliť do skupín podľa veľkosti a náročnosti aplikácie na:

- malé – vhodné pre riadenie samostatných strojov s malým počtom vstupov a výstupov. Majú obmedzenú rozširiteľnosť a komunikačné možnosti, väčšinou teda existujú v kompaktnej forme.
- stredné – vhodné pre aplikácie pri riadení výrobných buniek, liniek až celých prevádzok. Zrejme najčastejšie nasadzované systémy.
- veľké – vhodné na riadenie výrobných liniek, prevádzok, náročné aplikácie s požiadavkou na vysokú rýchlosť odozvy.

Základom PLC je centrálna procesorová jednotka – CPU, v ktorej beží firmvér PLC a samotný užívateľský program. Firmvér – operačný systém PLC zabezpečuje fungovanie celého PLC, vykonávanie užívateľského programu, komunikáciu s jednotlivými modulmi a s prípadnými nadradenými systémami. Užívateľský program a údaje sú uložené v operačnej pamäti, častokrát s možnosťou zálohovania buď s pomocou

akumulátorovej batérie alebo s využitím pamäti typu Flash pre zálohovanie údajov i pri úplnom výpadku napájania. (2)



Obrázok 2.8. Blokova schéma PLC

2.3.1.2 Raspberry PI (RPi)

Raspberry Pi je meno série jednodoskových počítačov ktorá bola založená v Spojenom Kráľovstve roku 2012.

Jednodoskový počítač je malý počítač s jednou doskou plošných spojov, ako je napríklad Raspberry Pi, Intel Edison, alebo 64-bitový AMD Gizmo Board. Tieto počítače však majú bohaté možnosti rozšírenia o ďalší hardvér, najmä vstupno/výstupné moduly. Často sa programujú pomocou osobného počítača, ktorý vo väčšine prípadov poskytuje lepšie podmienky pre beh vývojárskeho softvéru než jednodoskový počítač. Po naprogramovaní sú však tieto počítače samostatné a dokážu riadiť napríklad domáci multimediálny prehrávač, kamerový systém atď.

RPi sa najčastejšie používa ako logická/riadiaca jednotka projektu. RPi sa vládá pomocou programu ktorý nahráme do operačnej pamäte počítača.

Všetky typy Raspberry Pi obsahujú grafický procesor VideoCore IV kompatibilný s OpenGL ES 2.0. Naopak neobsahujú žiadne rozhranie pre pevný disk alebo SSD – pre zavedenie systému a trvalé uchovanie dát je určený slot na SD kartu.

Raspberry Pi sa programuje pomocou Pythonu.

Python je multi-paradigmaticý jazyk podobne ako Perl, na rozdiel od Smalltalku alebo Haskellu. To znamená, že namiesto toho aby nútil programátora používať určitý štýl programovania, umožňuje používanie viacerých. Python podporuje objektovo orientované, štruktúrované aj funkcionálne programovanie. Je to dynamicky

typový jazyk, podporuje veľké množstvo vysokoúrovňových dátových typov a na správu pamäte používa garbage collection.

2.3.1.3 Arduino

Arduino je open-source platforma, založená pôvodne na mikrokontroléri ATmega od firmy Atmel a grafickom vývojovom prostredí, ktoré vychádza z prostredia Wiring (podobný projekt ako Arduino, teda doska s mikrokontrolérom a IDE^[1]) a Processing (prostredie pre výuku programovania). Arduino môže byť použité k vytváraniu samostatných interaktívnych zapojení alebo môže byť pripojené k softvéru na počítači (napr. Macromedia Flash, Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider).

Vývojové prostredie Arduina (IDE) je viacplatformová aplikácia, naprogramovaná v Jave. Je navrhnuté tak, aby umožnilo programovať aj ľuďom, ktorí nemajú veľké skúsenosti s programovaním. Obsahuje editor kódu s bežnými vlastnosťami ako farebné označovanie syntaxe, automatické zarovnávanie a párovanie zátvoriek. Je schopné program skompilovať a nahráť do Arduina jedným kliknutím tlačidla. Program pre Arduino sa pomenúva anglickým slovom *sketch*.

Programy pre Arduino sa píše v programovacom jazyku C a C++(Niekedy je nesprávne označovaný ako Wiring).

C++ je viacparadigmaticý programovací jazyk vyššej úrovne na všeobecné použitie, ktorý umožňuje pracovať aj s prostriedkami nízkej úrovne. Má statickú typovú kontrolu, podporuje procedurálne programovanie, dátovú abstrakciu, objektovo orientované programovanie, ale aj generické programovanie.

2.3.2 Analógové riadenie

Tento spôsob riadenia je založený na spracovaní signálu, napr. zo snímača, nejakým spínačom (relé, tranzistor, stýkač, integrovaný obvod) ktorý zopne hlavný obvod a dodá energiu na potrebné miesto napr. motorček dverí.

Obvod ktorý obsahuje nejaký spínač a člen od ktorého je spínanie závislé voláme riadiaci obvod. Je to obdoba logickej jednotky v digitálnom ovládaní.

Nerozdivel od digitálneho ovládania analogický obvod dokáže pracovať aj zo signálom iným ako 0 a 1. Analogický obvod môže pracovať takmer s akýmkoľvek hodnotami ale nedá sa programovať a väčšina obvodov je použiteľných len na jednu operáciu alebo úkon a nedá sa meniť bez toho aby sme zmenili samotný obvod.

Najmä kvôli mojim skúsenostiam s týmto typom obvodov jeho jednoduchosťou a spoľahlivosťou som v mojom projekte automatizovaného kurníka vybral analógové riadenie na realizáciu riadenia automatizovaného kurníka.

3 Ciele práce

V tejto časti práce uvediem cieľ mojej práce, takisto uvediem aj podružne ciele, ktoré budú slúžiť ako kroky k dosiahnutiu hlavného cieľa tejto práce.

3.1 Hlavný cieľ práce

Hlavným cieľom tejto práce je vytvorenie spoľahlivých automatizovaných dvierok na kurník ktoré by vyhovovali každému chovateľovi a boli zároveň cenovo dostupné.

3.2 Podružné ciele práce

Hlavný cieľ dosiahnem tak že splním podružné ciele mojej práce. Tieto podružné ciele sú:

- Návrh pohonu
- Návrh konštrukcie
- Výber spôsobu riadenia a návrh riadiaceho obvodu
- Tvorba programu vo vybranom prostredí
- Výpočet výrobnéj aj predajnej ceny dvierok
- Skonštruovanie modelu dvierok

4 Materiál a metodika

V tejto časti projektu opíšem moje kroky ktoré som urobil na dosiahnutie vytýčeného cieľa.

4.1 Návrh pohonu dvierok

4.1.1 Návrh mechanizmu zdvihu

Pri výbere mechanizmu otvorenia a zatvorenia dvierok som pracoval s rôznymi alternatívami.

Jeden z prvých nápadov bolo použiť lankový navijak tak ako je to použité na väčšine predávaných dvierkach pre hydinu. Tento nápad som po odskúšaní v praxi zavrhol. Zavrhol som ho z toho dôvodu, že mal obrovský problém so zamotávaním. Zamotával sa preto lebo pri malom záseku dverí nepôsobila na dvere iná sila ako tá gravitačná. Tým pádom bolo nutné urobiť dvierka zbytočne ťažšie a motor pracoval pri zdvihu s veľkou záťažou.

Zvolil som teda spoľahlivejšiu alternatívu v podobe ozubeného remeňa. Je to trochu nákladnejšie ale zároveň menej kazové a trvácnejšie. Keďže remeň bude ozubený dvierka budú poháňané aj smerom dole a nebudú len priťahované zemskou príťažlivosťou. Budú preto ľahšie a motor bude menej zaťažovaný.

Ako remeň som zvolil uzavretý remeň GT2 6mm x 696mm. Jeho cena je 4.717€ Remenica pre remeň je remenica GT2 6mm počet zubou 20 priemer hriadeľa 5mm cena je 2.829€. Na napínanie remeňa som použil napínač pre profil 2040 s cenou 20.05€.

4.1.2 Návrh motora zdvihu

Pre poháňanie dverí som zvolil motor NEMA 17, dĺžka 21mm, priemer výstupného hriadeľa 5mm, krúťivý moment výstupného hriadeľa $M_k = 8 \text{ Ncm}$ s cenou 32,389€.

Upevnenie motora je zabezpečené podomácky vyrobenou objímkou.

4.2 Návrh konštrukcie dvierok

4.2.1 Návrh veľkosti konštrukcie

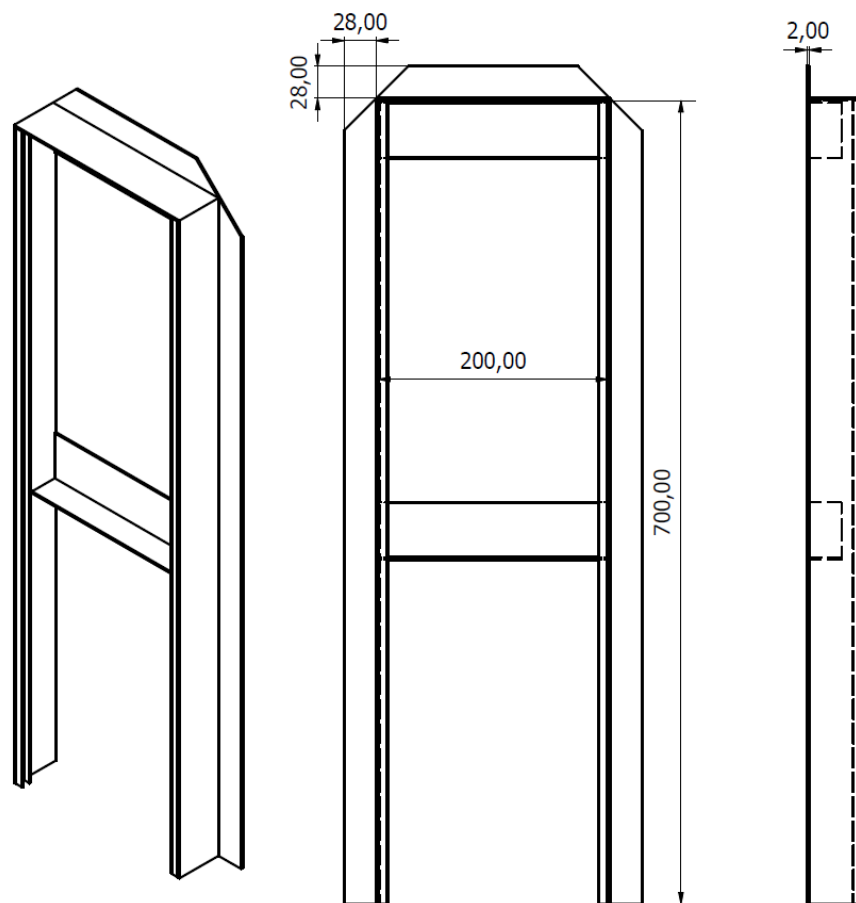
Nato aby som mohol určiť rozmery konštrukcie musel som rátať s niekoľkými faktormi: ideálny rozmer vchodu do kurníka, spôsob akým budem dvierka otvárať (pohon dvierok), ekonomickosť a skladnosť.

Vnútorňý rozmer konštrukcie je 700mm * 200mm a hĺbka konštrukcie je 50mm.

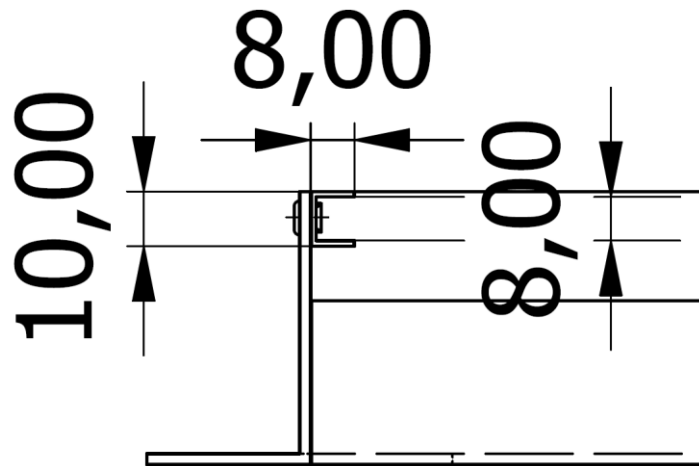
Rozmer vchodu je 300mm * 200 mm. Tento rozmer som dimenzoval pozorovaním a testovaním vo vlastnom chove. Tento rozmer je ideálny pretože, je pre sliepky dosť veľký nato aby pohodlne vošli aj vyšli z kurníka a väčšina voľne predajných kurníkov má podobný rozmer vchodu. Zároveň nie je príliš veľký na to aby cezeň unikalo priveľa tepla.

Rozmer pre pohon a riadenie je 400mm * 200mm * 50mm. Tento rozmer som navrhol na základe rozmerov zvoleného pohonu. Takisto som rátal s rezervou pre elektroniku a pre úplné utvorenie dvierok.

Náčrty konštrukcie sú na obrázkoch 4.1. a 4.2.



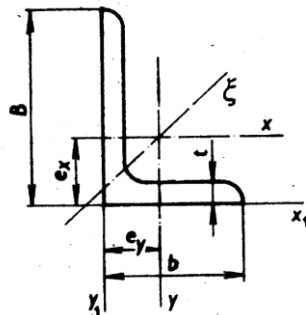
Obrázok 4.1. Náčrt konštrukcie



Obrázok 4.2. Detail pohľadu na drážku

4.2.2 Výber polotovarov a spojovacieho prvku pre konštrukciu

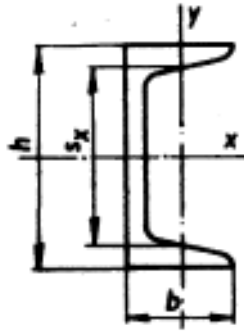
Ako polotovar pre rám som zvolil hliníkový L profil rozmerov $B=50\text{mm}$, $b=30\text{mm}$, $t=2\text{mm}$.(obr.4.3.)



Obrázok 4.3 Profil L (18)

Dĺžku polotovaru som vypočítal sčítaným dvojnásobku výšky, šírky vynásobenej tromi. Takisto som do celkovej dĺžky prirátal prídavky na odrezanie $2 * 2\text{mm}$ podľa šírky pílového listu a počtu plánovaných rezov. Celková dĺžka polotovaru je teda 2004 mm najbližší väčší rozmer ktorý sa dal kúpiť je 2100 mm .

Ako drážku pre spúšťanie dverí som zvolil polotovar profilu U s rozmermi $h=10\text{mm}$, $b=8\text{mm}$, $s_x=8\text{mm}$. (obr.4.4.)



Obrázok 4.4. Profil U (18)

Dĺžku polotovaru som zvolil 1500 mm. Tento rozmer najbližší väčší od vypočítaného rozmeru ktorý sa rovná súčtu dvojnásobku výšky a prídavku na odrezanie.

Ako spojovací prvok pre spojenie jednotlivých častí konštrukcie som zvolil nity priemeru 2,5mm.

4.3 Výber spôsobu riadenia a návrh riadiaceho obvodu

4.3.1 Výber spôsobu ovládania

Pre riadenie automatizovaných dvierok kurníka som zvolil digitálny spôsob riadenia pomocou vývojovej dosky Wemos D1 mini PRO esp8266. Táto vývojová doska sa dá programovať v prostredí Arduino IDE. Je veľmi podobná vývojovej doske Arduino NANO.

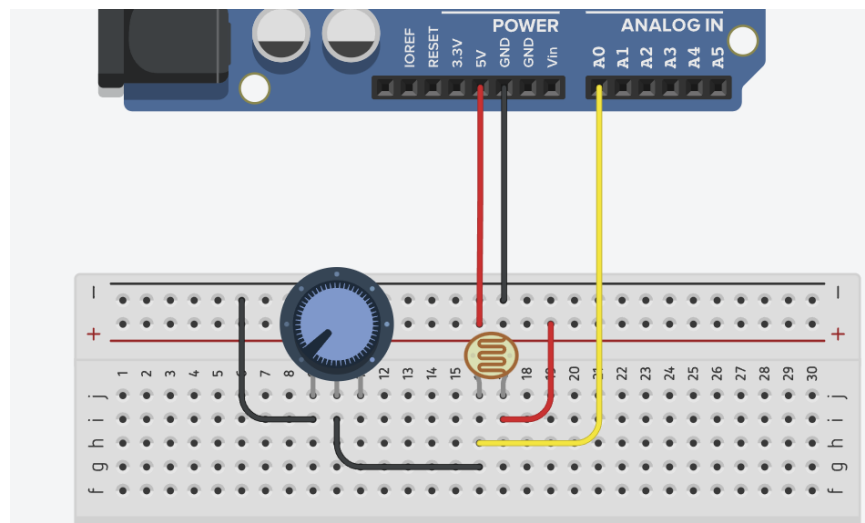
Vybral som tento spôsob ovládania pretože bol variabilnejší a modernejší ako riadenie analógové. Takisto bol skladnejší. Jediná nevýhoda digitálneho ovládania je náchylnosť na vplyvy okolitého prostredia (prach, voda, zmena teplôt). No pri správnom zapuzdrení by to nemal byť problém.

4.3.2 Návrh Riadiaceho obvodu

Najskôr som zvolil spôsob akým sa bude určovať kedy dvierka zatvoriť a kedy otvoriť. Zvolil som možnosť kde sa budú dvierka otvárať pri východe slnka a zatvárať potom ako zapadne. Zvolil som stmievač namiesto časového relé, pretože na základe dlhodobého pozorovania som prišiel na to, že sliepky, ktoré sú chované v exteriéri, sú zvyknuté riadiť sa podľa slnka. To znamená, že v zime chodia podľa hodín sliepky spať skôr ako v lete a vstávajú neskôr.

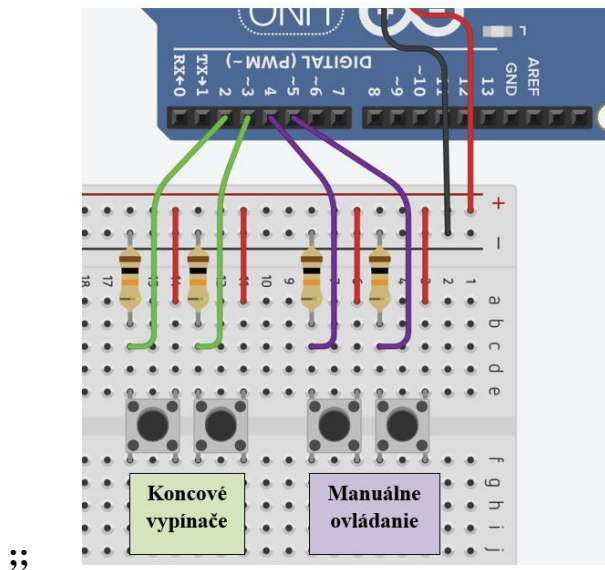
Na to aby som vedel zaručiť ovládanie na základe slnka bolo potrebné použiť stmievací senzor. Ako základný komponent som použil fotorezistor GL5528 ktorý bol

pripojený na vývojovú dosku pomocou analogického vstupu/výstupu A0. Nato aby A0 dokázal vyčítať hodnotu z fotorezistora musel som rezistor pripojiť na nejaký zdroj napätia, na to poslužil 5V výstup a GND pin na vývojovej doske.(obr.4.5.) Na ochranu pred skratom sa pri takýchto zapojeniach používa rezistor ktorý je zaradený medzi súčiastku a zem. V tomto prípade som použil potenciometer, ktorý okrem ochrany súžil aj na nastavenie hodnoty kedy chceme aby sa dverka zatvorili zväčšovaním alebo zmenšovaním celkového odporu potenciometra a fotorezistora.



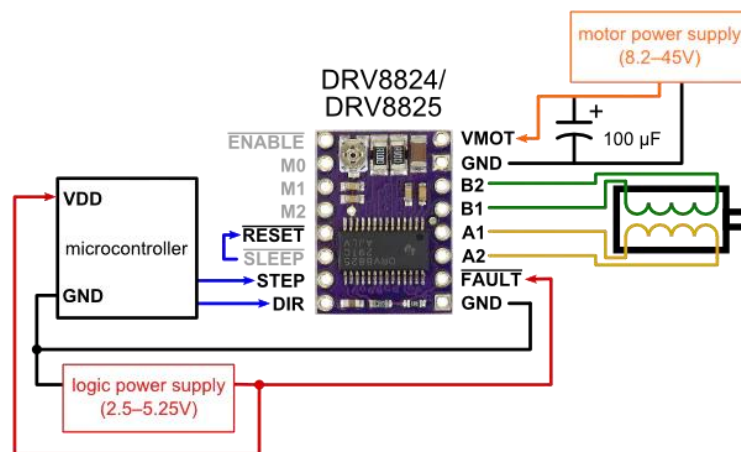
Obrázok 4.5. Stmievací senzor s nastavujúcim potenciometrom

Na nastavenie a určovanie kedy sa majú dverka zastaviť som vybral možnosť s koncovými vypínačmi ktoré budú do vývojovej dosky vysielat' digitálny signál 0 alebo 1 a podľa hodnoty tohto signálu sa motor buď zastaví alebo bude pokračovať v pohybe v danom smere otáčania. Tieto vypínače musia byť zapojené podľa obrázku 4.6. kde Červený vodič je 5V čierny je uzemnenie a zelený je dátový ktorý je zapojený na príslušný dátový pin. Po stlačení tlačidla prechádza prúd obvodom a dostáva sa aj na dátový pin ktorý tento signál prečíta ako 1. Po uvoľnení tlačidla tento signál prečíta ako 0. Podobne sú zapojené aj spínače kt. budú umiestnené na boku konštrukcie a budú fungovať ako manuálne ovládanie dverí (budú sa teda dať zavrieť aj cez deň a budú sa dať otvoriť aj v noci, ak to bude pre používateľa potrebné).



Obrázok 4.6. Zapojenie spínačov

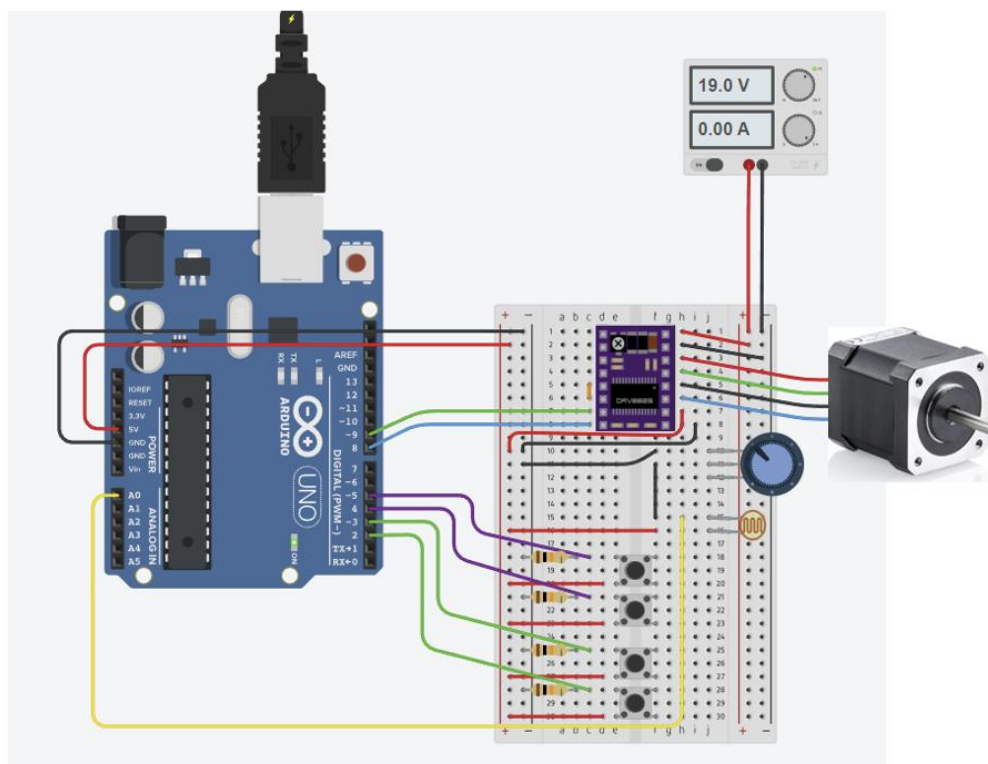
Pre ovládanie krokového motora je potrebné použiť takzvané drivery pre krokové motory. Moja voľba je DRV8825 stepper motor driver. Schéma zapojenia jednotlivých pinov je na obrázku 4.7.



Obrázok 4.7. Spôsob zapojenia DRV8825 drivera

Nezapojené piny slúžia na funkciu microstepping ale tú nieje potrebné v našom projekte využiť. Preto ich nebudem podrobne opisovať. Piny RESET a SLEEP musia byť prepojené navzájom pri prevádzke, pin STEP slúži na to aby po privedení signálu rozpochoval motor, po privedení impulzu na pin DIR motor zmení smer otáčania. VMOT a GND slúžia na pripojenie napájacieho napätia pre elektromotor. B2, B1 a A1, A2 sú výstupy ktoré pripojíme podľa schémi na krokový motor (ovládajú cievku A a B zvlášť podľa príkazov zo vstupných pinov). FAULT a GND sa musia pripojiť na 5V a na GND vývojovej dosky.

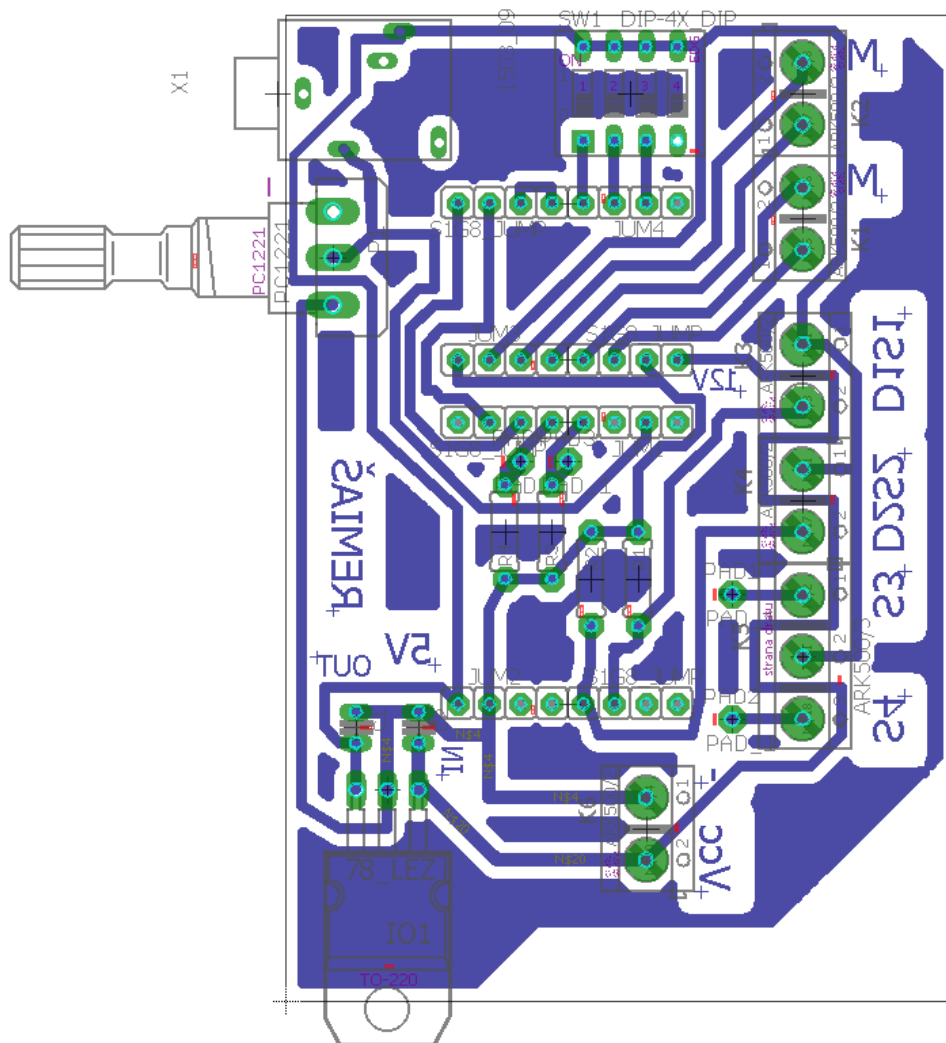
Po skombinovaní potrebných častí riadenia som najprv vytvoril obvod nasucho na breadboarde aby som mohol programovať a testovať jeho funkčnosť predtým ako ho prevediem na dosku plošného spoja.(obr.4.8.)



Obrázok 4.8. Nasucho zapojený skúšobný riadiaci obvod

Obvody ktoré sú na obrázkoch som zapojil aj fyzicky ale pre prehľadnosť som ich ešte raz zapojil pomocou stránky Thinkercad od spoločnosti Autodesk.

Plošný spoj som dizajnoval podľa schémy na obrázku 21. Plošný spoj som navrhoval v programe Eagle od Autodesku. Tento plošný spoj obsahuje samotný riadiaci obvod ale aj stabilizátor napätia L7805 v rozsahu 5V – 30V buď DC alebo kolísavé napätie, 1A s výstupným napätím 5V stabilné DC. Ten slúži na to aby z jediného vstupného káblu pripájaného do dverí mohol byť poháňaný celý systém, Arduino aj motorček a zároveň aby v priestore pre riadenie nebolo zbytočne veľa plošných spojov a vodičov. DPS riadiaceho obvodu je na obrázku 4.9.



Obrázok 4.9. DPS riadiaceho obvodu pre automatizované dvierka

4.3.3 Napájanie projektu

Aby som dokázal tento obvod spustiť potrebujem nato energiu. Rozhodol som, že najlepšie bude ak do dvierok pôjde iba jeden 3 žilový sieťový kábel. Jeho úprava na napájanie motoru je zabezpečená stabilizovaným zdrojom 230V 50Hz – 12V DC max 2A, ktorý je možné umiestniť do uzavretých nechladených priestorov. Preto je ideálnym riešením pre tento projekt.

Potom sa toto napätie ďalej upraví stabilizátorom L7805 5V, 2A aby som mohol napájať vývojovú dosku a ďalšiu elektroniku. Chladenie je riešené pasívnym, rebrovým hliníkovým chladičom.

Samozrejme možný by bol aj variant na batériu. Tento variant som nezostrojil z toho dôvodu, že batérie nie sú ekologické ani ekonomické a hlavne ak by som mal vo dverách batérie bolo by možné, že by sa vybili a moje dvierka by tak prestali fungovať.

4.4 Tvorba programu vo vybranom prostredí

V predchádzajúcej podkapitole som uviedol, že pre programovanie použijem prostredie Arduino IDE pre jeho intuitívnosť a dostupnosť. A takisto som spomenul, že použijem vývojovú dosku WEMOS D1 mini PRO s čipom esp8266.

Preto aby som mohol naprogramovať dosku Wemos som musel stiahnuť Arduino IDE do svojho počítača a nahráť doňho knižnicu pre dosky s čipom ESP8266 z linku ktorý je zaradený kapitole 8. na zozname použitej literatúry pod číslom [6](#). Presný postup v podobe videa nahraného na youtube je uvedený v zozname použitej literatúry pod číslom [7](#).

Následne bolo potrebné nainštalovať knižnicu pre ovládanie hybridných krokových motorov medzi ktoré sa radí aj vybraný krokový motor NEMA 17. Táto knižnica sa dá nainštalovať priamo z programu Arduino IDE. V zozname knižníc treba vyhľadať knižnicu s názvom „AccelStepper by Mike McCauley“ a nainštalovať ju.

4.4.1 Opis programu

Samotný program pozostáva zo 4 hlavných častí. Tie sú:

1. Zadanie názvov pre použité piny, hodnoty tmy a zadefinovanie použitých knižníc

```
1 // _____
2 int dolnyK = D1; //S1
3 int hornyK = D2; //S2
4 int Zatvorene = D5; //S3
5 int Otvorene = D6; //S4
6 int stmievac = A0;
7 int tma = 70;
8 // _____
9
10 #include <AccelStepper.h>
11 AccelStepper stepper1(1, D8, D7);
12
```

Obrázok 4.10. Prvá časť programu

Tieto premenné som zadal funkciou *int* „názov premennej“ = „pridelený vstup/výstup“. **DolnyK** je názov pre signál z dolného koncového vypínača, **hornyK** je názov pre signál horného vypínača. **Zatvorene** je názov pre manuálne spustenie dverí smerom dole, **Otvorene** je názov pre manuálne otvorenie dverí **stmievac** je názov pre

analogový vstup zo **stmievacieho** senzora, **tma** definuje hodnotu ktorá bude ďalej braná ako hodnota tmy v prostredí.

`#include <„názov knižnice“ >` dáva príkaz na zaradenie knižnice `AccelStepper.h` do programu.

`AccelStepper „názov motoru“(„hodnota pre tento typ motoru“, „Umiestnenie vstupu STEP“, „umiestnenie vstupu DIR“)` definuje motor pre ktorý som vybral názov `stepper1`.

2. Nastavenie vstupov, rýchlosti komunikácie a rýchlosti motora

`Serial.begin(„rýchlosť v baud“)` určuje rýchlosť komunikácie

15. až 18. určujú či sú piny ktoré boli zaradené do daných názvov vstupy alebo výstupy.

19. riadok určuje maximálnu rýchlosť motora.

```
13 void setup() {
14 //
15 //Serial.begin(9600);
16 pinMode(dolnyK, INPUT);
17 pinMode(hornyK, INPUT);
18 pinMode(Zatvorene, INPUT);
19 pinMode(Otvorene, INPUT);
20 stepper1.setMaxSpeed(12800);
21 }
```

Obrázok 4.11. Druhá časť programu

3. Nastavenie neznámych pre rôzne pohyby

Táto časť je napísaná až úplne na konci programu ale neznáme ktoré sú v nej definované sú používané v časti loop a teda je dôležité rozobrať ju skôr.

```
101 //
102 void dole(){
103     stepper1.setSpeed(12800);
104     stepper1.runSpeed();
105 }
106 void hore(){
107     stepper1.setSpeed(-12800);
108     stepper1.runSpeed();
109 }
110 void stop(){
111     stepper1.setSpeed(0);
112     stepper1.runSpeed();
113 }
```

Obrázok 4.11. Tretia časť programu

V tejto časti sa definujú skratky pre rôzne pohyby napr. **dole()** je pohyb motorčeka v smere hodinových ručičiek. Podľa zvolenej knižnice sa na vykonanie pohybu využívajú príkazy vytvorené a funkčne len za použitia danej knižnice.

Stepper1.setSpeed(„hodnota“) nastaví, že po príkáže *stepper.runSpeed()* sa má motorček dopohybovať určenou rýchlosťou daným smerom (akým smerom sa má roztočiť určuje znamienko + alebo -).

4. Void loop() hlavná časť programu

Táto časť je rozdelená na dva úseky s rozdielnymi funkciami. Prvá časť sa zameriava na nastavenie analógového a digitálneho čítania signálov. Druhá časť obsahuje samotné príkazy ktoré má vývojová doska vykonávať.

```
22 void loop() {
23 //
24 int signalDk = digitalRead(dolnyK);
25 int signalHk = digitalRead(hornyK);
26 int signalO = digitalRead(Otvorene);
27 int signalZ = digitalRead(Zatvorene);
28 int data = analogRead(stmievac);
29 //
30 Serial.print(signalDk);
31 Serial.print(" ");
32 Serial.print(signalHk);
33 Serial.print(" _ ");
34 Serial.print(signalO);
35 Serial.print(" ");
36 Serial.print(signalZ);
37 Serial.println("");
38 Serial.println(data);
39 Serial.println("");
40 //
```

Obrázok 4.10. Časť nastavovania

Void loop Časť nastavovania

Funkciou *int „meno“ = „druh čítaného signálu“ („názov pinu“)* nastavujem premenné pre signáli ktoré bude arduino čítať a následne ich porovnávať v porovnávej časti sekcie loop.

Pomocou funkcie *Serial.print(„správa / premenná“)* a *Serial.println(„správa / premenná“)* zadávam programu aby vypisoval hodnoty jednotlivých signálov do sériového monitora.

Void loop Časť porovnávania

V druhej časti sa porovnávajú navzájom načítané hodnoty tlačidiel manuálneho ovládania, koncové vypínače pre určovanie polohy dvierok a denná doba.

Pri porovnávaní hodnôt sa najprv určí či nie je stlačený spínač na manuálne ovládanie ak by bol stlačený program automaticky vykoná akciu aká je priradená danému spínaču. Ak ale nie sú stlačené, program porovná hodnotu stmievacieho senzora s hodnotou „tma“ ak je táto hodnota vyššia motor začne dvere otvárať, ak je hodnota menšia dvere sa zatvoria. Dvere sa budú zatvárať alebo otvárať, dokým nenarazia na koncový vypínač ktorého signál zastaví pohon.(4.11.)

```
42  if (signal0 == 0 && signalZ == 0){
43  |   if (data <= tma){
44  |   |   if (signalDk == 0){
45  |   |   |   //hodnotí signal od konca dole
46  |   |   |   |   dole();
47  |   |   |   }
48  |   |   |   else{
49  |   |   |   |   stop();
50  |   |   |   }
51  |   |   }
52  |   |   else{
53  |   |   |   if (signalHk == 0){
54  |   |   |   |   //hodnotí signál od konca hore
55  |   |   |   |   hore();
56  |   |   |   }
57  |   |   |   else{
58  |   |   |   |   stop();
59  |   |   |   }
60  |   |   }
61  |   }
62  |   else{
63  |   |   stop();
64  |   }
65  |   //
66  |
67  |   if(signal0 == 1 && signalZ == 0){
68  |   |   if (signalHk == 0){
69  |   |   |   //hodnotí signál od konca hore
70  |   |   |   hore();
71  |   |   }
72  |   |   else{
73  |   |   |   stop();
74  |   |   }
75  |   }
76  |   else{
77  |   |   stop();
78  |   }
79  |   //
80  |   if(signal0 == 0 && signalZ == 1){
81  |   |   if (signalDk == 0){
82  |   |   |   //hodnotí signal od konca dole
83  |   |   |   dole();
84  |   |   |   }
85  |   |   |   else{
86  |   |   |   |   stop();
87  |   |   |   }
88  |   |   }
89  |   |   else{
90  |   |   |   stop();
91  |   |   }
92  |   //
93  |
94  |   if(signal0 == 1 && signalZ == 1){
95  |   |   stop();
96  |   }
97  |   else{
98  |   |   stop();
99  |   }
100 }
...
```

Obrázok 4.11. Časť porovnávania a riadenia

4.5 Náklady na výrobu a predajná cena

Náklady na výrobu sú:

• Elektromotor	32,39€	(3)
• WeMOS D1 mini PRO	9,98€	(4)
• DRV8825	2,95€	(5)
• Potrebné elektronické súčiastky	19,78€	
• Remenice, napinák, remeň	27,60€	(3)
• Potrebné konštrukčné polotovary	25,00€	
Celková cena za materiál a komponenty	117,70€	
Mnou navrhovaná predajná cena	250,00€	

Takúto predajnú cenu som zvolil na základe ohodnotenia samého seba, môjho výrobku a bežne predávaných výrobkov ktoré sa pohybujú v cenovom rozmedzí od 180 - 220€.

Takisto plánujem v budúcnosti zmenšiť náklady na výrobu a vytvoriť tak nižšiu radu tohto modelu, ktorá by bola ešte dostupnejšia na úkor niektorých funkcií a komponentov.

5 Výsledky práce a diskusia

V tejto kapitole mojej práce sa budem zaoberať porovnaním mojich predchádzajúcich prototypov s mojim súčasným projektom. Následne by som chcel takisto porovnať predávané kusy s mojim produktom. A nakoniec predstavím nejaké vízie do budúcnosti a čo by som zrobil inak.

5.1 Prototyp vs. finálny produkt

Na začiatku som vytvoril prvý prototyp ktorý fungoval analogickým spínacím relé a denným spínacím senzorom. Toto relé spínalo 5V pre malý, sprevodovaný DC motorček, ten pohyboval navijacím bubnom a dvíhal tak dvierka smerom nahor. V noci zasa relé rozoplo a navijak sa pomaly uvoľňoval, čo dovoľovalo dvierkam pomaly spadnúť dole. Problém bol v tom že dvere museli byť dosť ťažké nato, aby sa nezasekli smerom dole a aby navijak nezačal navíjať opačným smerom a nezamotal tak šnúрку. Pri tomto prototypy bolo časté že motorček zhorel v dôsledku zamotania šnúrky alebo preťaženia ťažkými dverami.

Preto som zvolil namiesto navijaka ozubený remeň. Má totiž schopnosť pomáhať dverám v pohybe smerom dole a tak sa nestane že pri menšej váhe dverí by ostali stáť na pol ceste. Takisto som vymenil slabý motorček za silnejší najskôr tiež obyčajný 24V DC s prevodom. Tento motor bol ale pomerne drahý a nemal toľko funkcií ako krokový motor NEMA 17 ktorý stál menej ako polovicu, jeho napájacie napätie bolo 12V a sila viac ako dostačujúca.

No tento krokový motor nie je ľahké ovládať analogicky a tak som teda zvolil možnosť logickej dosky WeMOS, ktorú som naprogramoval v prostredí Arduino IDE. V tomto prostredí som sa musel najprv naučiť pracovať, pretože sa v škole mimo krúžku nevyučuje.

Po konštrukčnej stránke sa nedajú modeli porovnať nakoľko konštrukcia prvého prototypu pozostávala iba z dvoch vodiacich drážok, na kurníku naskrutkovanej krabičky s elektronikou a motorčeku ktorý bol upevnený takisto len na stene kurína.

5.2 Predávané dvere vs. môj model

Najväčší rozdiel je v konštrukcii a v spôsobe akým dvierka vlastne fungujú.

Pri väčšine predávaných dvierkach som si všimol, že používajú mnou už spomínaný navijak a konštrukcia je nejednotná a pozostáva z mnohých rôznych častí ktoré nie

sú spojené a tak treba presne vymerať kde ich človek umiestni. Majú takisto funkciu zatvárania na časovač, ktorá sa my v praxi neosvedčila. Nakoľko som chovateľom už dosť dlho a vymenil som niekoľko rôznych druhov sliepok, bol som schopný odpozorovať akým spôsobom je riadený ich denný cyklus. Riadia sa podľa slnka. Teda časovač by bol neefektívny vzhľadom na to že by musel byť prestavovaný podľa ročného obdobia.

5.3 Predstavy do budúcnosti

V budúcnosti plánujem upraviť program a funkcie, hlavne pridám funkciu že keď sa sliepka zasekne vo dverách dvere sa pootvoria a až potom zavrú, pridám funkciu merania teploty v kurníku a prípadne aj jej reguláciu.

Takisto plánujem vyrobiť aj lacnejšie varianty pre menej náročných chovateľov. V lacnejšej variante by som použil zprevodovný DC motor nižšieho výkonu ale stále ozubený remeň.

Možno by som vytvoril drahšie varianty s rozpoznávaním pohybu, rátaním sliepok a prípadne aj pripojením na automatizovaný napájací systém. Takisto by drahší model mohol byť kompaktnejší a mohol by mať teleskopické zatváranie.

V budúcnosti chcem tieto produkty predávať a poskytovať servis svojim zákazníkom.

6 Závěry práce

Ciel tejto práce sa mi podarilo dosiahnuť a vytvoril som tak spoľahlivý produkt, ktorý bude výborným riešením pre chovateľov aj pre chované zvieratá. Jeho výroba bola lacnejšia ako cena bežných dvier dostupných na trhu.

Pri tvorbe tohto projektu som nadobudol skúsenosti z oblasti montáže, dizajnu konštrukcie, elektrických obvodov a plošných spojov. Naučil som sa programovať a využívať vývojové dosky, naučil som sa pracovať s krokovými motormi a so senzormi. Takisto som zdokonalil poznatky z oblasti prezentovania seba a svojho výtvoru.

V skratke mi tento projekt otvoril nové dvere do oblasti mechatroniky a je priam škoda, že sa niečo také nestalo už v prvom ročníku môjho štúdia.

Chcem ešte raz poďakovať môjmu otcovi Michalovi Remiašovi a môjmu konzultantovi pánu učiteľovi Ing. Milanovi Hanzelimu za pomoc a podporu.

7 Zhrnutie

Prototyp mojich automatizovaných dverí je konštruovaný z hliníka a dreva. Pohon je zaručený elektromotorom NEMA 17 a ozubeným remeňom. Ovládanie doby zatvárania a otvárania je zabezpečené vlastnoručne vyrobeným súmrakovým senzorom na báze fotorezistora, ktorý sa dá ladiť pomocou potenciometra. Manuálne ovládanie je zabezpečené 3 polohovým prepínačom. Polohy 1 a 3 zabezpečujú pohyb smerom hore a dole, poloha 2 alebo aj neutrálna poloha zabezpečuje funkciu automatického ovládania. Jediný vstupný vodič dverí je prípojka na 230V 16A, teda priemyselná sieť. Ďalšiu úpravu zaručuje stabilizovaný zdroj „trafo“. Výstup z kurníka je iba fotorezistor pripojiteľný portom jack 3,5 mm, ak by bolo potrebné umiestniť snímač mimo kurníka. Celé ovládanie a porovnávanie signálov je zaručené vývojovou doskou WeMOS D1 mini PRO.

8 Zoznam použitej literatúry

1. Velíšek Karol, Košťál Peter. 2007. Mechanizácia a automatizácia. Bratislava: Materiálovotechnologická fakulta, Slovenská technická univerzita, 2006. 186. 978-80-227-2753-2
2. Mrafko Leo. 2010. PLC a ich programovanie. [On-Line]. Portál pre odborné publikovanie: Posterus, 2010. [10.11]. Dostupné on-line. 1338-0087.
3. <https://eshop.sharplayers.sk>
4. https://www temu.com/ul/kuiper/un9.html?subj=coupon-un&bg_fs=1&p_jump_id=895&x_vst_scene=adg&goods_id=601099520495821&sku_id=17592233289743&adg_ctx=a-bf4f3221~c-214e4f00~f-8a30e358&x_ads_sub_channel=shopping&p_rfs=1&x_ns_prz_type=-1&x_ns_sku_id=17592233289743&mrk_rec=1&x_ads_channel=google&x_gmc_account=5073936211&x_login_type=Google&x_ads_account=6741293892&x_ads_set=20957290966&x_ads_id=158304106936&x_ads_creative_id=688184342585&x_ns_source=g&x_ns_gclid=CjwKCAiA2pyuBhBKEi wApLaIO9Cz5-FwpJfmJeSC6k8CqRR5Jd6D67nqFKjdoRh0rXxKhJWYYqzq4hoCoTAQAvD_BwE&x_ns_placement=&x_ns_match_type=&x_ns_ad_position=&x_ns_product_id=5073936211-sk-17592233289743&x_ns_target=&x_ns_devicemodel=&x_ns_wbraid=Cj4KCAiAt5euBhBaEi4AIFKbsB9bBv0WaYbPwyJieSQKcWAPr9wWd09OninNS0w2KIWnJxMxYQYE_qeVGgKO7g&x_ns_gbraid=0AAAAAo4mICETRqqdZAdFjti76Lchd5BrK&x_ns_targetid=pla-2160454299519&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA2pyuBhBKEi wApLaIO9Cz5-FwpJfmJeSC6k8CqRR5Jd6D67nqFKjdoRh0rXxKhJWYYqzq4hoCoTAQAvD_BwE
5. <https://techfun.sk/produkt/drv8825-motor-driver-2a/>
6. http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
7. <https://www.youtube.com/watch?v=IQVKGAU8jcA&t=155s>
8. <https://silo.tips/download/mechatronika-a-mechatronicky-system>
9. <https://www.chovamedoma.sk/chovatelstvo-farmarcenie/chov-hy diny/659-sliepky-na-vajicka>

10. <https://urobsisam.zoznam.sk/poradna/chovatelstvo/chystate-sa-chovat-sliepky-spoznajte-najlepsie-plemena-na-znasanie-vajec-a-cim-ich-treba-krmit-aby-znasali>
11. <https://www.arche.sk/blog/co-je-elektrosmog>
12. <https://dusan.medved.website.tuke.sk/APVV/APVV-19-0576/clanky/Medved7.pdf>
13. <https://www.zoohit.sk/magazin/vtaky/zaobstaranie-okrasneho-vtaka/chov-sliepok-odpovede-na-10-najdolezitejsich-otazok>
14. https://encyklopediapoznania.sk/data/eknihy/automatizacia_mechanizacia_a_robotizacia/mechanizacia_a_automatizacia.pdf
15. https://www.youtube.com/watch?v=p8MyDmG_8dE
16. <https://www.youtube.com/watch?v=hu82451i0ho>
17. <https://www.youtube.com/watch?v=wxQztszi4mA>
18. Vávra Pavel a kolektív. 1982. Strojnícke Tabuľky pre SPŠ strojnícke. Bratislava: Vydavateľstvo Alfa-press, S.R.O. Račianska 20, 832 10, 1997. 732. 80-88811-94-5.