



Středoškolská technika 2018

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

PLNĚ AUTOMATIZOVANÁ LÍHEŇ

Jiří Hanzl

Střední škola a Mateřská škola

Na Bojišti 15, Liberec

Poděkování

Mé poděkování patří především firmě Jablotron, konkrétně Středisku 34, ve kterém jsem získal mnoho rad a tipů na postup, mnoho připomínek a získal jsem zde i patřičné zázemí. Dále bych chtěl poděkovat mým konzultantům z půdy školy, panu Bc. Vyskočilovi a Ing. Víchovi. Hlavní poděkování patří mé sladké přítelkyni Janičce Peigerové za morální podporu při práci.

Anotace

Ve své práci jsem se zabýval tím, jak vytvořit vlastní programovatelnou domácí **líheň** / dolíheň na drůbež. Cílem této práce bylo rozšíření našeho domácího chovu **slepice**. Hlavní myšlenkou při tvorbě této domácí líhně bylo to, minimalizovat tuto líheň do zcela obyčejného běžně dostupného transportního **kufru**. Další myšlenka byla taková, že jsem chtěl tuto líheň postavit v rámci možností co nejlevněji.

Klíčová slova

Líheň; Slepice; Kufr

Annotation

In my work, I occupied with creating my own programmable chicken hatchery. The aim of this work was increasing of our domestic hen breeding. The main idea of this home-made chicken hatchery was to minimize this hatchery into a common travel suitcase. Another idea was to build this chicken hatchery as cheap as possible.

Keywords

Hatchery; hen; Suitcase

Obsah

Úvod.....	4
1 Teoretická část	5
1.1 Přirozené a umělé líhnutí	5
1.2 Výběr a skladování násadových vajec	6
1.3 Shrnutí požadavků.....	6
1.4 Následky na plod při výkyvech teploty a vlhkosti	6
1.5 Monitorování vajec	6
1.6 Prosvěcování vajec.....	7
1.7 Sledování úbytku hmotnosti vajec	7
1.8 Problémy po vylíhnutí.....	7
2 Praktická část	11
2.1 Návrh.....	11
2.2 Shrnutí požadavků pro líhnutí a mých očekávání	11
2.3 Programování	12
2.4 Řešení „dýchání“ vajíčka	12
2.5 Řešení problému vysychání vajíčka.....	12
2.6 Řešení pravidelného otáčení vajíčka	12
2.7 Řešení zajištění správné teploty	12
2.8 Řešení návrhu vlastního Arduina	14
2.9 Řešení regulace – ukázka z programu.....	15
2.10 Blokované schéma líhně.....	16
2.11 Silová část líhně	17
2.12 Výsledek první inkubace	18
.....	18
2.13 Produkt	18
Závěr	19
Použitá literatura	20
Seznam obrázků a tabulek	21

ÚVOD

Odborná práce vznikla za účelem vyřešení problému malého počtu nosných slepic na naší rodinné farmě. Vzhledem k tomu, že se nám při přirozeném líhnutí nedařilo dosáhnout uspokojivých výsledků, jsem byl donucen k volbě líhnutí umělou metodou. Ve své práci jsem zdokumentoval to, jak jsem z obyčejného transportního kufru vyrobil plně automatizovanou líheň.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Přirozené a umělé líhnutí

Nejsnazší cestou, jak rozšířit nebo obměnit hejno je zakoupení nových kusů. Pokud ale chceme rozšířit své chovatelské zkušenosti a dovednosti, můžeme k rozšíření či obnovení hejna dojít jinou cestou. A to pomocí líhnutí. K líhnutí můžeme přistoupit dvěma způsoby. Můžeme líhnout pomocí kvočny (přirozené líhnutí), nebo si můžeme sestavit či zakoupit inkubační zařízení, tzv. líheň (umělé líhnutí). Každá z těchto variant má své klady i zápory. Hlavní výhodou při líhnutí pomocí kvočny je skutečnost, že si chovatel nemusí dělat starosti v případě výpadku elektrické energie. Taktéž je prokázáno, že kuřata vylíhnutá kvočnou jsou zdravější a rostou rychleji, než kuřata vylíhnutá v líhni a odchována pod umělým světlem v odchovnách. Líhnutí pomocí kvočny je ovšem nevhodnější metoda pro drobnochovatele, který chce 25-50 mladých ročně. Pro tzv. průmyslový chov je tato metoda zcela nepoužitelná. I přes to, že metoda pomocí přirozeného líhnutí má mnoho výhod, jsem se rozhodl k rozšíření našeho chovu dojít jinou cestou. Pomocí již zmiňované líhně. I přes značnou nevýhodu, že je líheň zcela závislá na elektrické energii, jsem tuto metodu volil hned z několika důvodů. Těmito důvody jsou např.: větší kapacita možnosti líhnutí, než je u kvočny (kvočna má průměrnou maximální kapacitu 12 vajec o stejné velikosti), možnost téměř kdykoliv prosvítit vajíčka (vede ke zjištění dosavadních úspěchů při líhnutí), kvočny po čas sedění na vejcích spotřebovávají téměř dvakrát tolik krmiva, eliminace možnosti napadení mláďat parazity, kterými je kvočna může nakazit (např.: pérovkami a roztoči) – toto by mohlo vést k jejich úhynu.¹

Líheň je bezpečná, může stát v domě na libovolném místě, nepřeběhne z hnízda na jiné, nesběhne z vajec, nerozmačká vejce, nepošlape právě vylíhnutá kuřátka.²

Ovšem nevýhodou je, že kuřátka mají slabší imunitní systém než kuřata odchovaná kvočnou.³ Tato práce ovšem nemá sloužit jako nabádání k umělým chovům, ale spíše jako odůvodnění toho, proč jsem touto cestou šel, proč jsem volil jisté postupy.

¹ DROWNS, Glenn. *Chov drůbeže*. Ilustroval Elayne SEARS. Praha: Knižní klub, 2014, 455 s. Příručka pro chovatele. ISBN 978-80-242-4212-5, str. 264 – 270.

² *Kapesní kalendář Milotického hospodáře*. Milotice nad Bečvou: "Milotický hospodář", 1913, str. 193.

³ DROWNS, Glenn. *Chov drůbeže*. Ilustroval Elayne SEARS, str. 270.

1.2 Výběr a skladování násadových vajec

Prvním krokem k úspěchu při líhnutí je správný výběr násadových vajec a správné uskladnění těchto vajec. Jako násadová vejce vhodná k líhnutí je potřeba vždy volit oválná a dobře tvarovaná vejce. Měli bychom ctít zásadu skladování (a vkládání do líhně) absolutně čistých a nepoškozených vajec. Jsou zde však lidové alternativní metody pro opravu poškozených vajec (zavoskování, překrytí praskliny jinou skořápkou apod.). Vejce vybraná k líhnutí neskladujeme déle než dva týdny. Teplota při uskladňování těchto vajec by měla být mezi 12 až 14 °C. Vzdušná vlhkost by se měla pohybovat okolo 65 až 75 %.⁴

1.3 Shrnutí požadavků

Pro správné sestavení líhně si musíme uvědomit a nastudovat hned několik věcí na které bychom měli brát ohled, pokud chceme úspěšně líhnout. Vajíčko musí „dýchat“, tudíž musí být zajištěn přísun kyslíku a odvod CO₂. Dále vajíčko během inkubace vysychá, proto mu musí být zajištěna dostatečná vlhkost. Další neopomenutelnou věcí je teplé prostředí pro vajíčko kvůli nastartování a udržení správných metabolických procesů v jeho vnitřku. Posledním faktorem pro úspěšné líhnutí je pravidelné otáčení vajec. Obrácením vajec dbáme na to, aby embryo zůstalo pohyblivé a nepřilepilo se na vnitřní stranu skořáčky. U přirozeného líhnutí všechny tyto činnosti zajišťuje kvočna.⁵

1.4 Následky na plod při výkyvech teploty a vlhkosti

Teplotní výkyvy o +/- 0.5 °C nevadí. Zásadní zcela je, aby teplotní rozdíly nebyly větší a časté. Vlhkost je na tom velice podobně. Menší rozdíly zůstanou bez následků na plod uvnitř vejce. Avšak z mé zkušenosti si dovolím tvrdit, že občasný větší výkyv (při zapomenutí dolití vody) vajíčkům nijak neuškodí, vajíčka jsou mnohem náchylnější na výkyv teploty než na výkyv vlhkosti. Přesto je velmi vhodné v posledních třech dnech líhnutí vajíčkům vlhkost dodávat pomocí kropení vlažné vody na jejich skořáčku, čímž pozitivně přispějeme na ulehčení líhnutí kuřete (důsledkem je změkčení skořáčky).⁶

1.5 Monitorování vajec

Nejlepším způsobem monitorování vajec je použít kombinaci prosvěcování a sledování úbytku hmotnosti vajíčka. Také je možnost zakoupit si přístroj, který dokáže rozeznat tlukot srdce zárodku již od 3. dne inkubace. Jedná se o tzv. Buddy.⁷

⁴ PEITZ, Beate a Leopold PEITZ. *Chováme drůbež: dobré rady pro chovatele i hospodyňky*. 2. vyd. Líbeznice: Vikend, 2008, 94 s. ISBN 978-80-86891-76-7, str. 57.

⁵ PEITZ, Beate a Leopold PEITZ. *Chováme drůbež: dobré rady pro chovatele i hospodyňky*, str.61.

⁶PEITZ, Beate a Leopold PEITZ. *Chováme drůbež: dobré rady pro chovatele i hospodyňky*, str.63.

⁷ MIESLER, Roman a Barbora MIESLEROVÁ. *Průvodce umělým odchovem ptáků*. Olomouc: Epava, 2005, 253 s. ISBN 80-86297-30-6, str. 36.

1.6 Prosvěcování vajec

Tato metoda slouží ke sledování průběhu inkubace uvnitř vajíček. Díky této metodě jsme po prvním týdnu schopni říct, zda jsou násadová vajíčka oplodněná a v dalších obdobích si můžeme ověřit, zda se zárodky uvnitř vajíčka vyvíjí tak, jak mají. Prosvěcováním vajec lze okamžitě vyřadit neoplozená vejce nebo vejce s uhynulým zárodkem, neboť tato vejce jsou potencionálním zdrojem plísní a bakterií, které mohou negativně působit na dobrá vejce.⁸

1.7 Sledování úbytku hmotnosti vajec

Díky vážení vajec můžeme poměrně spolehlivě zjistit, zda máme v naší líhni vyhovující vlhkost. Tuto metodu provádíme tak, že ihned po snesení vajíčko zvážíme a stanovíme jeho tzv. počáteční hmotnost. Vajíčko 2 dny před koncem inkubační doby má svoji váhu sníženou o 12-18 % počáteční hmotnosti. Při úbytku pouze 8 % je mládě vodnaté, velké. Při úbytku 29 % je mládě scvrklé a dehydratované. Je nutné mu hned po vylíhnutí začít podávat Ringerův roztok.⁹

1.8 Problémy po vylíhnutí

Největším problémem po vylíhnutí bývá problém se žloutkovým váčkem. Žloutkový váček je vychlípením střeva mimo tělní dutinu a uzavírá se do dutiny břišní. Někdy ovšem vlivem nevhodných podmínek dojde k neúplnému zatažení váčku, což vede ve spoustě případů k úhynu jedince. Nevtažený žloutkový váček je většinou zapříčiněn vysokou vlhkostí inkubace, nepřesnou inkubační teplotou, nebo vytáhnutí kuřátka z vajíčka příliš brzy. Právě kvůli poslednímu případu se nedoporučuje zasahovat do procesu líhnutí. Žloutkový váček se může roztrhnout či infikovat. K infekci žloutkového váčku (omphalitida) může dojít jak v těle samice, tak k infekci přes skořápku, nebo až ve fázi líhnutí. Nejčastějším původcem je známá bakterie *Escherichia coli*. Mláďata postižená touto infekcí jsou méně životná, vyhledávají teplo a mají zvětšený objem břicha.¹⁰

⁸ MIESLER, Roman a Barbora MIESLEROVÁ. *Průvodce umělým odchovem ptáků*, str. 33.

⁹ MIESLER, Roman a Barbora MIESLEROVÁ. *Průvodce umělým odchovem ptáků*, str. 43.

¹⁰ MIESLER, Roman a Barbora MIESLEROVÁ. *Průvodce umělým odchovem ptáků*, str. 55.

Tabulka 1: Nejdůležitější etapy vývoje kura domácího během inkubace¹¹

Časový úsek	Vývojová změna
0	Oplození.
20 hodin	Nervový systém.
24 hodin	Vejde je sneseno.
40 hodin	Srdce bije.
48 hodin	Krevní vlásečnice obrůstají žlutek pro získávání živin.
5. den	Pohlavní orgány, nohy a křídla.
7. den	Embryo je úplné, 2cm dlouhé. Vývoj peří a veječného zubu na zobáku.
10. den	Víčka.
12. den	První pera.
14. den	Otočení hlavou k tupému konci vejce.
16. den	Embryo potřebuje více kyslíku.
17. den	Zobák se stočí pod pravé křídlo.
19.den	Zůstala vidět pouze vzduchová komůrka.
20. den	Kuře protrhne vzduchovou komůrku, poprvé se nadechne a pípá.
21. den	Líhnutí.

¹¹ MIESLER, Roman a Barbora MIESLEROVÁ. *Průvodce umělým odchovem ptáků*, str. 26.

Tabulka 2: Příklady vlhkostí a teplot potřebných pro inkubaci¹²

Skupina	Relativní vlhkost	Teplota	Počet otáčení za den	Vlhkost poslední 3dny	Teplota poslední 3dny
Hrabaví	40-55 %	37,5-37,8 °C	Min. 3x	70-80 %	36,5-37 °C
Vrubozobí	45-60 %	37-37,5 °C	Min. 3-5x	80-85 %	36,5-36,8 °C
Běžci	25-35 % Kasuáři 55-60 %	36,1-36,5 °C	Min. 5x	60-70 % Kasuáři 70-80 %	35-35,5 °C
Jeřábi	55-65 %	37,5-37,6 °C	24x	75-80 %	36,8 °C
Brodiví	Vodní 55-65 % Suchozemští 35-45 %	37-37,5 °C	24x	75-85 %	36,5 °C
Dravci, Sovy	35-50 %	37-37,5 °C	24x	70-80 %	36,5 °C
Papoušci	35-55 %	36,9-37,5 °C	24x	70-80 %	36,4-36,7 °C
Pěvci	50-60 %	37,5-38 °C	24x	80-85 %	36,5-37 °C

¹² MIESLER, Roman a Barbora MIESLEROVÁ. *Průvodce umělým odchovem ptáků*, str. 31.

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Návrh

Základní věcí při tvorbě čehokoliv je pochopitelně návrh. Návrhů na výrobu líhně v průběhu času bylo hned několik, od většiny z nich jsem však upustil, protože byly příliš složité nebo zbytečně komplikované. Chtěl jsem tento projekt udělat co nejjednodušeji, chtěl jsem se dobrat k nějakému elegantnímu řešení. Jedním z těchto řešení je podle mého názoru to, že jsem jako topný prvek do líhně nedal klasické žárovky, jako se ve většině případů dělá u domácích líhní, ale použil jsem topný kabel. Už jenom nápad toho, že celou líheň zabuduji do obyčejného transportního kufru mi přišel dosti elegantní v tom, že jsem se nemusel pracně dělat s nějakou zvláštní bednou, do které bych tuto líheň umístil. Dalším nápadem bylo, že z kufru udělám zároveň i dolíheň. O líhnutí ptactva jsem si přečetl ne jeden článek, díky těmto poznatkům jsem se dobral k mnoha problémům, které jsem musel vyřešit. Od líhně jsem měl jistá očekávání, ale potřeboval jsem je skloubit s požadavky, které byly nutné pro úspěšné líhnutí vajíček.

2.2 Shrnutí požadavků pro líhnutí a mých očekávání

Moji líheň jsem si poskládal z jednotlivých bloků:

- Topení – topný kabel
- Ventilace – turbíny, ventilační mřížka
- Osvětlení – led pásek
- Otáčení vajíček – elektromotor s převodem
- Ovládání – N-kodér
- Měření teploty a vlhkosti – čidlo
- Počítání dní – Arduino
- Zobrazení hodnot – display

2.3 Programování

Programování jsem se učil v základním programovacím prostředí Arduino IDE v jazyce C++ a Wiring. Jedná se o programovací prostředí téměř pro každého laika (vzhledem ke své jednoduchosti). Na Arduino je vydána spousta návodů, pomocných knihoven, zhotovených programů a mnoho dalších věcí. Já jsem začal přejímat zkušenosti taktéž od jednoho laika, který mi ukázal, kde a jak z těchto knihoven čerpat. Vzhledem k tomu, že si program chci nechat pro sebe, jsem přiložil pouze hlavní smyčku programu (**Obrázek 01**). Celý program k nahlédnutí přinesu v tištěné podobě až k obhajobě a to z důvodu, že tuto práci chci zároveň použít jako moji maturitní práci. Tímto konáním chci zabránit případnému plagiátorství. V mé práci jsem se musel potýkat hned s několika problémy, potřeboval jsem se naučit vytvářet vlastní znaky (°C a oddělovací čáru), musel jsem se naučit pracovat s enkodérem, tlačítkem, s hygrometrem, displayem. Nejtěžší částí bylo naučit se s funkcí „přerušeni“. Musel jsem se naučit vytvořit i vlastní menu, což také pro úplného laika není nic jednoduchého. V neposlední řadě jsem musel navrhnout své „vlastní Arduino“.

2.4 Řešení „dýchání“ vajíčka

Jak jsem již výše zmínil, vajíčko potřebuje přísun kyslíku a odvod CO₂. Tento problém řeším pomocí dvou turbínek, které odsávají vzduch z vnitřku kufru. Tyto turbínky spínám mojí řídicí jednotkou. Sání jsem zabudoval do spodní části kufru.

2.5 Řešení problému vysychání vajíčka

Vajíčko přes svoji pórovitou skořápku vysychá, takže mým úkolem bylo zajistit vajíčku dostatečnou vlhkost. Tuto vlhkost zajišťuji tím, že podtácek pod květináč používám jako nádrž na vodu, tuto vodu odpařuji pomocí topné spirály. Ideální vlhkost v líně je 60 a více %.

2.6 Řešení pravidelného otáčení vajíčka

Tento problém jsem řešil zakoupením automatického obraceče vajec. Tento obraceč je vybaven elektromotorem s převodem, který zajišťuje trvalé obracení vajec. Obraceč jsem však musel v jistých místech opílovat, aby se mi vešel do kufru – viz **Obrázek 02**.

2.7 Řešení zajištění správné teploty

Jako řešení tohoto problému jsem volil topný kabel o výkonu 125 W. Tento topný kabel je prvkem, kvůli kterému jsem musel začít řešit tzv. silovou část líně. Bylo to kvůli tomu, že topný kabel funguje na 230 V. Topný kabel ovládám taktéž pomocí mé řídicí jednotky – viz **Obrázek 03**.



Obrázek 02¹³



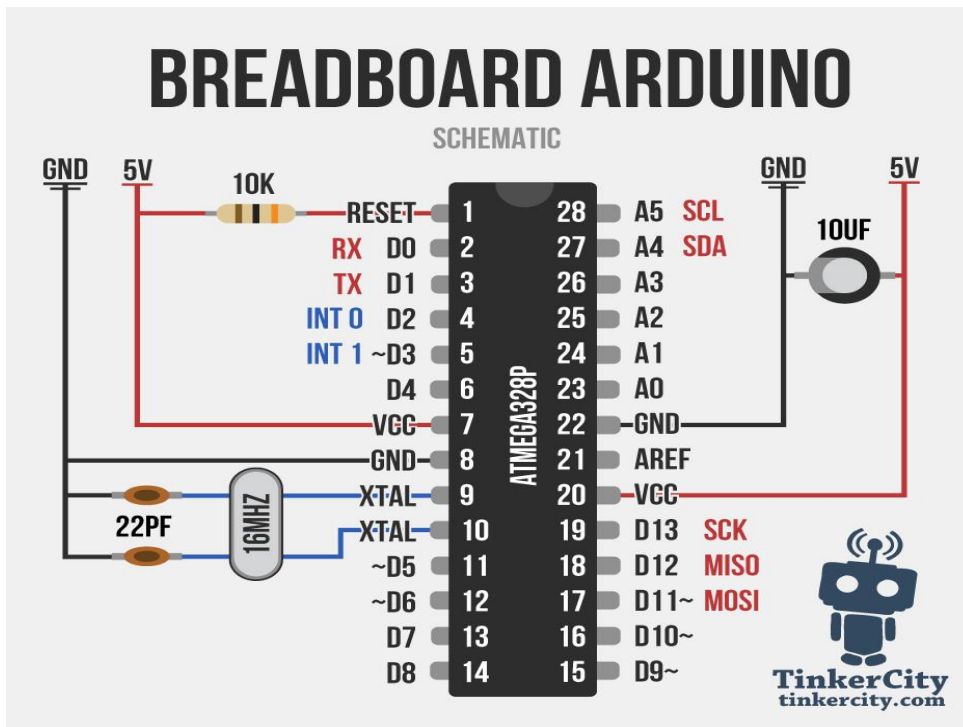
Obrázek 03¹⁴

¹³ https://www.agroczechia.cz/fotky64607/fotos/_vyr_328Obracec-vajec-na-42-slepich-vajec--LAOVS.jpeg

¹⁴ https://www.agroczechia.cz/fotky64607/fotos/_vyr_328Obracec-vajec-na-42-slepich-vajec--LAOVS.jpeg

2.8 Řešení návrhu vlastního Arduina

V rámci mé práce jsem si chtěl vytvořit i vlastní programovatelné zařízení. Při návrhu jsem musel brát ohled na požadavky pro provoz samotného mikrokontroleru (viz **Obrázek 04**). Dále jsem pak musel brát ohled na mé vlastní požadavky na řídicí a ovládací část mikrokontroleru. Desku arduina jsem nenavrhnul na DPS ale zapájel jsem jí na tzv. univerzální desku. Na této desce lze jednoduše spojovat jednotlivé prvky připravené k pájení.



*Obrázek 04*¹⁵

¹⁵ Breadboard Arduino. In: Pinterest [online]. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://i.pinimg.com/236x/f7/9e/6e/f79e6e7c30a549854932b264c2310c5c--arduino-diy-arduino-robot.jpg>

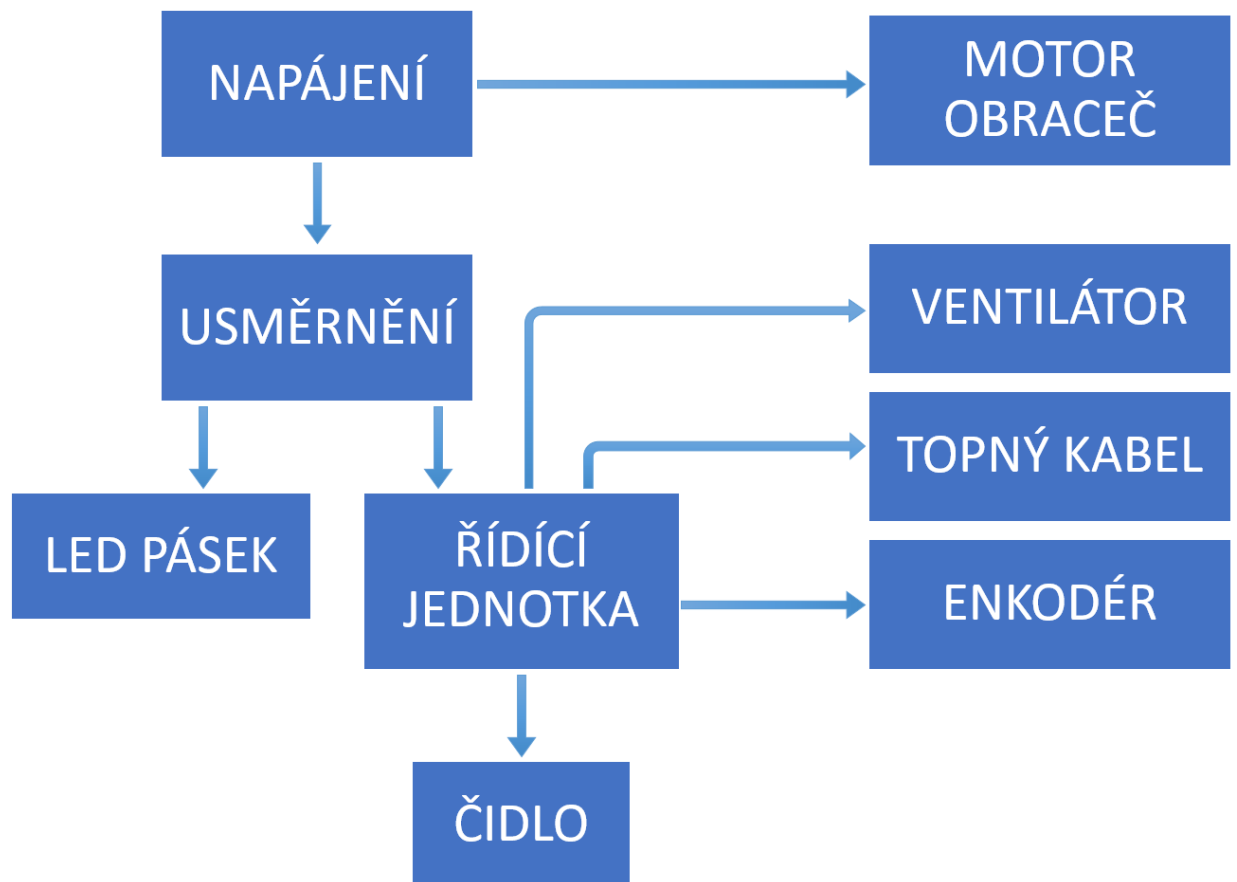
2.9 Řešení regulace – ukázka z programu

```
void control() {  
  
    // Reguluje  
    if (getDaysFromStart() <= setDays) {  
  
        // Topeni  
        if (readTemperature() < setTemperature) digitalWrite(heater, HIGH); // Topi  
        else digitalWrite(heater, LOW); // Netopi  
  
        // Vetrani  
        if (readHumidity() < setHumidity) digitalWrite(fan, HIGH); // Vetra  
        else digitalWrite(fan, LOW); // Nevetra  
  
        // Pokud byla prodlouzena zivotnost programu, zvetsenim  
        // maximalniho poctu dni, resetujeme signalizacni diodu  
        if (digitalRead(ledFinished) == HIGH) digitalWrite(ledFinished, LOW);  
    }  
  
    // Nereguluje (pocet dni presazen - program ukoncen)  
    else {  
        digitalWrite(heater, LOW); // Netopi  
        digitalWrite(fan, LOW); // Nevetra  
        digitalWrite(ledFinished, HIGH); // Zapnuti signalizace o ukonceni programu  
    }  
}
```

Obrázek 01¹⁶

¹⁶ Vlastní zdroj

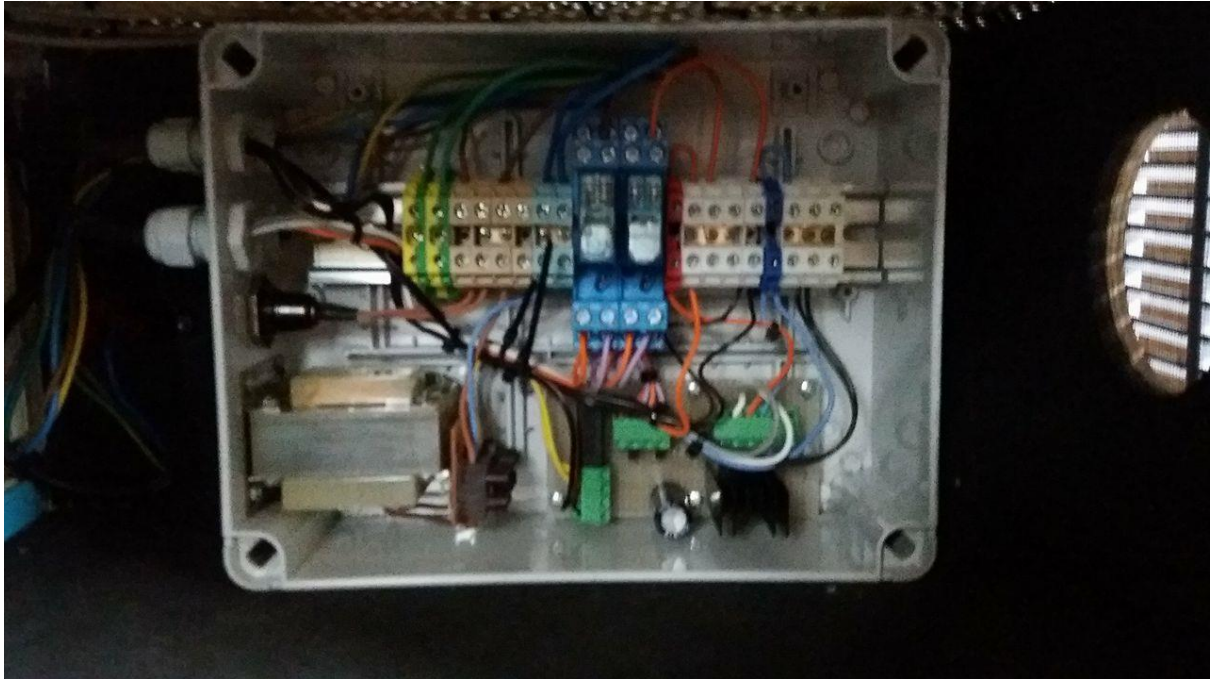
2.10 Blokové schéma líhně



Obrázek 05¹⁷

¹⁷ Vlastní zdroj

2.11 Silová část líhně



Obrázek 06¹⁸

¹⁸ Vlastní zdroj

2.12 Výsledek první inkubace



Obrázek 07¹⁹

2.13 Produkt



Obrázek 08²⁰

¹⁹ Vlastní zdroj

²⁰ Vlastní zdroj

ZÁVĚR

V teoretické části jsme se dobrali ke znalosti základních poznatků o umělém a přirozeném líhnutí. Určili jsme si klady a zápory jednotlivých metod. Trochu důkladněji jsme si nastínili metodu umělého líhnutí. Zjistili jsme všechny potřebné znalosti k tomu, jak úspěšně líhnout. Ve stručnosti by se dalo říct, že oplodněné vajíčko k úspěšnému líhnutí potřebuje dostatečnou teplotu, vlhkost, otáčení a přísun kyslíku. Tyto znalosti jsou nepostradatelné pro praktickou část, protože bez těchto znalostí bychom se asi těžko mohli dobírat k nějakému solidnímu výsledku a smysluplnému cíli. Hlavním přínosem teoretické části bylo prohloubení znalostí z oblasti líhnutí. Hlavním přínosem této práce je samotný výrobek. Díky praktické části jsem si osvojil několik nových dovedností (programování, práce s vykružovacím vrtákem). Pomohlo mi to i ke zlepšení si dávno nabytých dovedností. Vzbudila ve mně větší zájem o řídicí techniku. Díky této práci jsem musel začít brát ohled na jistá bezpečnostní rizika, která obnáší práce s 230V. Řešení bezpečnosti produktu bylo a zůstává nadále nezbytným parametrem pro případnou distribuci. Líheň je oproti běžně dostupným líhniím na trhu navíc velice tichá. Produkt bych chtěl nadále zdokonalovat a snížit tak náklady na líhnutí. Nutnost vlhčení vajíček pár dní před líhnutím se prokázalo ve výsledcích experimentu jako neopomenutelný fakt. Řešení vlhčení vajíček však nefunguje v situaci, kdy se kuřata vylíhnou předčasně (z důvodu vyšší teploty v líhni). Rozšíření chovu vzhledem k inkubační době a samotnému růstu hrabavé drůbeže činí z mého projektu dlouhodobou záležitost, protože výsledky experimentu se dostávají postupně.

POUŽITÁ LITERATURA

[1] PEITZ, Beate a Leopold PEITZ. *Chováme drůbež: dobré rady pro chovatele i hospodyňky*. 2. vyd. Líbeznice: Víkend, 2008, 94 s. ISBN 978-80-86891-76-7.

[2] DROWNS, Glenn. *Chov drůbeže*. Ilustroval Elayne SEARS. Praha: Knižní klub, 2014, 455 s. Příručka pro chovatele. ISBN 978-80-242-4212-5.

[3] *Kapesní kalendář Milotického hospodáře*. Milotice nad Bečvou: "Milotický hospodář", 1913.

[4] MIESLER, Roman a Barbora MIESLEROVÁ. *Průvodce umělým odchovem ptáků*. Olomouc: Epava, 2005, 253 s. ISBN 80-86297-30-6.

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 01 hlavní smyčka programu

Obrázek 02 obraceč

Obrázek 03 topný kabel

Obrázek 04 provoz mikrokontroleru

Obrázek 05 blokové schéma líhně

Obrázek 06 silová část líhně

Obrázek 07 výsledek inkubace

Tabulka 1: Nejdůležitější etapy vývoje kura domácího během inkubace

Tabulka 2: Příklady vlhkostí a teplot potřebných pro inkubaci

