

# VZDÁLENÉ OVLÁDÁNÍ A MONITOROVÁNÍ INKUBAČNÍHO PROCESU

**Martin Sobolík**

Inženýrská informatika, 1. ročník, prezenční forma  
Školitel: Doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.

Fakulta aplikované informatiky  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Nad Stráněmi 4511  
760 05 Zlín  
Česká republika  
martin.sobolik@gmail.com

**Abstrakt.** Cíl práce spočívá v rozsáhlé modernizaci jednokomorových předlíní a dolíhni OBO-075 a to především za účelem správné regulace teploty a vlhkosti pro správný proces líhnutí bažantích kuřat. Dalším požadavkem je vzdálená správa celého technologického procesu a v případě havárie signalizace pomocí GSM modulu obsluze starající se o provoz celé umělé líhně bažantů

**Klíčová slova.** umělá líheň bažantů, umělá líheň, bažant, Míškovice, Myslivecké líhňařské sdružení, PLC, programovatelný automat, odporový teploměr, čidlo vlhkosti, čidlo teploty, PID, regulace, měření, MaR, ethernet, GSM, Internet, PC, modul, vzdálená správa, vizualizace, princip líhnutí, bažant obecný, bažant královský, solenoid, internet, Ethernet.

## 1 Úvod

Tato práce má za cíl shrnout do několika základních bodů praktickou realizaci řídicího systému pro umělou líheň bažantů v Míškovicích u Holešova. Respektive bylo nutné modernizovat jednokomorové předlíně a dolíhně OBO – 075 od firmy BIOSKA Sedlčany. Hlavním důvodem pro samotnou modernizaci líhni byl ten, že již postupně nebylo v lidských silách obsluhy možné udržet dobrou manuální regulaci těchto líhni, byť za podpory jisté jednoduché automatické regulace pomocí rtuťových teploměrů typů VERTEX. Z tohoto důvodu se tedy sdružení rozhodlo, že přistoupí k razantnímu a relativně riskantnímu kroku v podobě modernizace formou nasazení moderního řídicího systému, který by sám reguloval výkon topení zajišťující stálou teplotu vzduchu, výkon topné spirály zajišťující stálou tvorbu vlhkosti, automatické dávkování vody pomocí solenoidu a polohu klapky pro regulování velikosti otvoru pro přívod čerstvého vzduchu. Realizace tohoto úkolu byla nabídnuta mně a mému kolegovi Petru Jurčíčkovi. Tohoto úkolu jsme se velice rádi zhostili, neboť jsme zde mohli uplatnit své teoretické a praktické znalosti z oblasti počítačového řízení s podporou PLC a HMI, oblasti elektroniky, regulace, měření, podnikání, zodpovědnosti, atd...

## 2 Teorie o líhnutí bažantích kuřat

Tak jako každý aplikační inženýr, tak i my studenti jsme se museli důkladně seznámit s teorií líhnutí bažantích kuřat, která je pro neznalého člověka naprosto neznámá. Stejně tak ze začátku byla i pro nás. Základním předpokladem pro dobrou líhivost bažantích kuřat je především správná teplota a relativní vlhkost. Na první pohled relativně jednoduché podmínky, ale není tomu tak, proč?

Je nutné si uvědomit, v jakém prostředí se vajíčka nachází. Jsou umístěna v uzavřené skříně pouze s jedním regulovatelným otvorem pro přívod čerstvého vzduchu. Teplota i relativní vlhkost čerstvého přiváděného vzduchu je pokaždé jiná na základě venkovních podmínek. Dále pak zasahuje další faktor, a sice počet vajíček v líhni a jejich aktuální doba pobytu uvnitř líhně. Na základě těchto faktorů pak plody uvnitř vajíček dohromady vytváří rozdílně velkou tepelnou energii. Samozřejmě neméně důležitým faktorem je i to, zda je vajíčko oplodněné a dále kvalita krmiva. Kvalita krmiva má velký vliv na to, jak silný je zárodek ve vajíčku. Důležité je to hlavně ve fázi, kdy se plod snaží dostat ven skrz skořápku vajíčka. Pokud je plod silný, dokáže si snadněji probít cestu, pokud je však slabý, nemusí se to podařit a potom hrozí udušení uvnitř vajíčka.

### 2.1 Doporučené podmínky pro líhnutí bažantích kuřat

#### 2.1.1 Předlíheň

- Teplota: 37.9°C
- Vlhkost (45-50)%
- Doby pobytu: 21 dní

#### 2.1.2 Dolíheň

- Teplota 37.9°C
- Vlhkost (50->80)%
- Doby pobytu 3-4 dní

## 3 STÁVAJÍCÍ SYSTÉM MANUÁLNÍ REGULACE

Stávající systém manuální regulace je řešen pomocí teploměrů VERTEX a psychrometrů. Pokud aktuální teplota klesne pod požadovanou, teploměr sepne kontakty topné spirály. Ta je obsluhou ponořena ve vodě v takové výšce podle toho, jak moc je třeba generovat vlhkost. Pokud aktuální teplota příliš překročí žádanou teplotu, rozpojí se kontakty pro přívod energie topné spirály, povytáhne se klapka pro přívod čerstvého vzduchu. Tím pádem dojde k částečnému snížení teploty i vlhkosti. Z výše uvedeného je zřejmé, že tato regulace nemohla být dlouhodobě udržitelná při vzrůstajících povinnostech pomocného pracovníka.

### 3.1 Výhody

- Manuální systém nepotřebuje elektrické napájení pro měřicí členy (teploměr, vlhkoměr)
- Relativně nižší pořizovací náklady

### 3.2 Nevýhody

- Větší odchylky regulované teploty i vlhkosti
- Nepřesnost teploměrů způsobená jejich stářím

- Nepřesnost psychrometrů způsobená jejich stářím
- Potřeba manuálního posuvu klapky při příliš vysoké teplotě
- Potřeba manuální změny výšky ponoření topné spirály ve vodě
- Nemožnost systém sledovat na dálku

## **4 NOVÝ SYSTÉM AUTOMATICKÉ REGULACE**

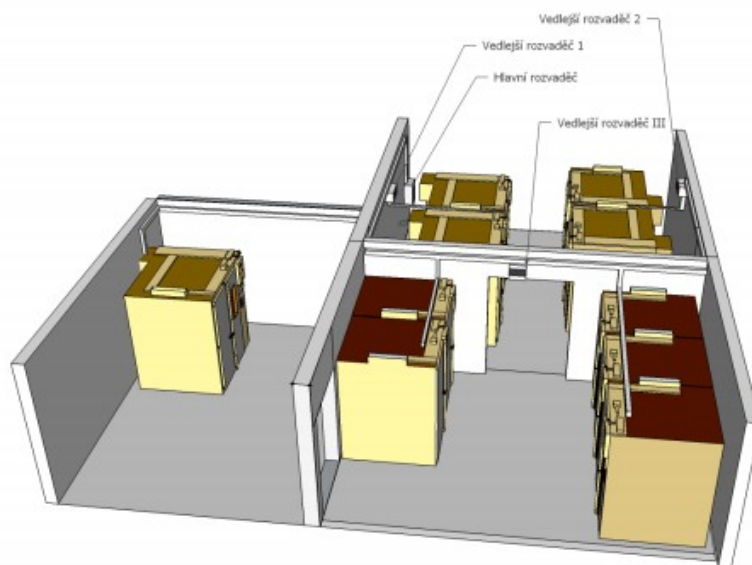
Nový systém regulace je založen na řízení pomocí PLC. PLC je od firmy TECO nejnovější řady FOXTROT. Pro snímání teploty se používá snímačů teploty PT 1000, pro snímání relativní vlhkosti se využívá speciálního modulu. Pro automatický posuv klapky v předlíhni se využívá služeb speciálně upraveného stejnosměrného motoru. Pro automatické dávkování vody do nádrže v předlíhni se používá solenoid. Pro samotnou regulaci se používají 2 samostatné PID regulátory s lineárním výstupem v rozsahu (0-100)%. Regulace dávkování vody se realizuje na základě tendencí průběhu vlhkosti. Poruchové stavy jako jsou vysoká nebo nízká vlhkost či teplota jsou signalizovány pomocí GSM modulu taktéž od firmy TECO formou volání na definovaná telefonní čísla.

### **4.1 Výhody**

- Vysoká přesnost regulace
- Netřeba přítomnosti pomocného pracovníka
- Možnost ovládání přes webové rozhraní
- Možnost ovládat na dálku z domova díky zřízení vyhrazené pevné IP adresy pro PLC
- Samostatný provoz
- Možnost změny systému provozu na přání pomocného pracovníka

### **4.2 Nevýhody**

- Potřeba elektrické energie pro měřící členy
- Relativně vyšší pořizovací cena než u analogové varianty



*Ilustrace 1: Model uspořádání lihně*

### 4.3 Možnosti další modernizace

- Definice matematických modelů
- Možnost využití solárních kolektorů pro ohřev vody
- Možnost využití solárních panelů pro napájení části elektrických řídicích obvodů
- Zdokonalování řídicího software
- Zdokonalení algoritmu pro řízení větrací klapky tak, aby její posuv byl plně automatický
- Záloha procesních dat na paměťovou kartu a jejich následná analýza

## 5 ZÁVĚR

V této realizaci muselo být zvládnuto hned několik oblastí činností zároveň, což není jednoduché. První fáze byla především obchodní, která se týkala nákupu materiálu, řídicího systému, vyjednávání obchodních slev z důvodu, aby se dosáhlo co nejmenší ceny realizace, atd.

Dále pak následovala fáze technická, která se už čistě zaměřila na praktickou modernizaci lihní, konkrétně předlihně a dolíhně. Poslední fáze se už spíše týkala naší zodpovědnosti za to, že sdružení můžeme zaručit to, že tento systém bude fungovat minimálně do té míry, že je schopen regulovat správně žádanou teplotu a relativní vlhkost. V tomto směru je to zodpovědnost opravdu vysoká, protože se zde reálně jedná o několik tisíc životů bažantů v jedné lihni a zároveň na tom závisí samotná existence mysliveckého líhňářského sdružení. Tedy shrnuto. Byl realizován velmi moderní řídicí systém pro umělou líheň bažantů, který umožňuje vzdálenou správu díky webovému serveru. Tento systém by měl snížit spotřebu elektrické energie aspoň o (40-50)%, měl by zvýšit efektivnost líhnutí a tím pádem zisk sdružení. Řídicí systém obsluhuje celkem pět jednotek předlihní a pět jednotek dolíhní. Při plném provozu je v jednom okamžiku obsluhováno celkem 15 softwarových PID regulátorů,

což na jedno PLC není vůbec málo vzhledem k tomu, že pak musí obsluhovat další programové rutiny.

Protože tento řídicí systém běží již druhou sezónu, můžeme zde sdělit již první výsledky, které jsou velice potěšující. Průměrná efektivita líhnutí je kolem 70-85%, vynecháme-li první várku, kdy je líhivost pravidelně nižší. Tudíž došlo ke zvýšení líhivosti zhruba o 20%, což je podstatný pozitivní rozdíl ve prospěch sdružení!

Pro mne osobně tato práce má NEDOCENITELNÝ CHARAKTER. Mnoho jsem se naučil, jak z teoretického hlediska, tak hlavně z praktického, poznal jsem mnoho nových lidí a zákonů přírody. Zkušenosti z této realizace mi umožnily se dále rozvíjet po profesní stránce.

## Poděkování

Na tomto místě bych chtěl na prvním místě poděkovat především panu Doc. Adámkovi, jakožto člověku, který nám umožnil se podílet na této unikátní realizaci, která se jinak většinou poštěstí jen zavedeným odborným firmám. Děkuji mu za to, že nám umožnil aplikovat naše teoretické znalosti v praxi, které bychom jinak těžko někde jinde nabyli. Dále bych chtěl poděkovat kolegovi, Petru Jurčíčkovi, za přímou spolupráci na této realizaci.

## Zdroje

- [1] Sensit s.r.o.. SENSIT : KATALOG VÝROBKŮ 2008. 2008. aktualiz. vyd. Rožnov pod Radhoštěm : [s.n.], 2008. 2008. Snímače teploty s kabelem, s. 51-53.
- [2] INELS : Inteligentní a komfortní elektroinstalace. 2007. vyd. Holešov : [s.n.], 2007. 63 s. 1..
- [3] Sensit s.r.o.. SENSIT : ODPOROVÉ SNÍMAČE TEPLITY. 2004. autoriz. vyd. Rožnov pod Radhoštěm : [s.n.], 2004. 56 s.
- [4] ELKO EP. Katalog produktů : Elektronické přístroje pro domovní a průmyslové instalace. 2008. aktualiz. vyd. Holešov : [s.n.], 2008. 175 s.
- [5] TECO a.s.. TECOMAT FOXTROT : INFORMACE O PRODUKTU. 2007. autoriz. vyd. Kolín : [s.n.], 2007. 5 s.
- [6] TECO a.s.. Programování PLC : podle normy IEC 131-3 v prostředí MOSAIC. Kolín : [s.n.], 2007. 101 s. Desáté vydání. ISBN TXV 003 21.01.
- [7] TECO a.s.. Knihovny pro programování : PLC TECOMAT podle IEC 61 131-3. 2006. aktualiz. vyd. Kolín : [s.n.], 2007. 54 s. Osmé vydání. ISBN TXC 003.2201.
- [8] TECO a.s.. Programovatelné automaty : TECOMAT FOXTROT. 3. aktualiz. vyd. Kolín : [s.n.], 2007. 152 s.
- [9] TECO a.s.. Knihovna pro GSM. 3. aktualiz. vyd. Kolín : [s.n.], 2008. 9 s.
- [10] TECO a.s.. Práce s paměťovou kartou v systémech Tecomat. 3. aktualiz. vyd. Kolín : [s.n.], 2008. 27 s.
- [11] BIOSKA s.r.o. Sedlčany [online]. CipoComputer, 2001 , leden 2008 [cit. 2009-05-13]. Ceník. Ročně. Čeština. Dostupný z WWW: <<http://www.bioska.cz/cenik.html>>.

[12] MIESLER, R.: Průvodce umělým odchovem ptáků. Epava, 2005. ISBN 8086297306