

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Studijní program: ZEMĚDĚLSKÁ SPECIALIZACE

Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky

Bakalářská práce

Téma

Osvětlování v chovech drůbeže (nosnice)

Vedoucí práce

Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor

Petr Kadlec

2011

Děkuji vedoucímu této bakalářské práce Ing. Marii Šístkové, Csc., za cenné rady a připomínky, které mi pomohly nalézt řešení mnoha zásadních problémů v této bakalářské práci. Tímto bych chtěl také poděkovat společnosti Bohemia Vitae, jmenovitě vedoucímu provozu panu Jílkovi a technikovi Tomáši Česánkovi.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval zcela samostatně a veškerou použitou literaturu uvedl v seznamu použité literatury.

.....

podpis

OBSAH

1. Úvod	8
2. Světlo.....	9
2.1 Rychlost světla.....	10
2.2 Světelné zdroje	10
2.2.1 Rozdělení zdrojů světla	11
2.2.1.1 Teplotní zdroje světla.....	11
2.2.1.2 Výbojové zdroje světla.....	12
2.2.1.3 Luminiscenční zdroje světla.....	13
2.2.1.4 Kvantové generátory.....	13
2.3 Svítidlo.....	13
2.4 Osvětlení.....	14
2.4.1 Osvětlení vnitřních prostor.. ..	15
2.4.1.1 Rozdělení umělého osvětlení	16
2.5 Měření některých světelně technických veličin.....	17
2.5.1 Měření osvětlení dle ČSN 360011.....	19
3. Fyziologie vidění.....	22
4. Slepice nosného užitkového typu.....	23
4.1 Požadavky na prostředí chovu.....	24

4.2 Způsob chovu.....	27
4.3 Průběh a délka snášky.....	32
5. Metodika měření.....	34
5.1 Chov nosnic, kde měření probíhalo	34
5.2 Měření intenzity osvětlení	38
5.2.1 Popis zvolených míst v hale.....	38
5.2.2 Naměřené hodnoty.....	40
5.3 Zhodnocení měření.....	44
6. Závěr.....	46
7. Použitá literatura	47
Přílohy	48

Téma: Osvětlování v chovech drůbeže (nosnice)

Anotace:

V této práci se zabývám osvětlením v chovu nosnic. Nejdříve je představeno světlo jako takové, rozdělení zdrojů světla a druhy osvětlení. Dále jsem se pokusil přiblížit problematiku umělého světlení, měření světla a přístrojů k tomu určených. Osvětlit jsem chtěl také podmínky a druhy chovu nosného užitkového typu slepic, řešení různých objektů určených pro chov a jejich technologické vybavení. Cílem práce bylo provést měření osvětlení v chovu, na zvolených místech, s grafickým záznamem místa. Dále jsem uvedl metody měření dle platných norem. Naměřené hodnoty jsem vyhodnotil, sestavil jednotlivé grafy a porovnal s danými předpisy. V závěru jsem provedl zhodnocení mé práce.

Subject: Lighting in poultry farms (hen)

Annotation:

This work deals with the lighting in the rearing of laying hens. First light is introduced as such, the distribution of light sources and types of lighting. Then I tried to approach the issue of artificial glow, and light measurement devices for the purpose. I also wanted to clarify the conditions and types of animals carrying utility type hens, solving various objects intended for breeding and technological equipment. The aim was to measure the light density at selected sites with a graphical record points. Furthermore, I stated the method of measurement according to current standards. Readings I have analyzed, compiled the graphs and compared with those regulations. In the end I made an assessment of my work.

1. Úvod

Tématem bakalářské práce je osvětlování v chovech drůbeže, zejména u nosnic. Právě světlo je významným faktorem, který ovlivňuje produktivitu chovu. Hospodářský význam chovu nosnic spočívá ve využívání jejich snáškové schopnosti, tedy k produkci vajec určeným pro lidskou potravu.

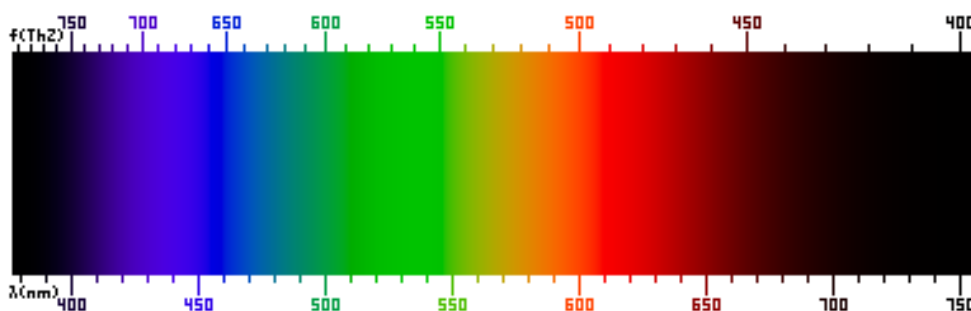
Chovy drůbeže bývají ve většině případů samostatnými organizacemi, které ani nemusejí být vázané na půdu. Většinou je produkční chov organizován tak, že se od jiného dodavatele nakupují již zvířata připravená k snášce a po ukončení snáškového cyklu se vyskladňují. Odchované kuřice se přemísťují do snáškových hal přibližně 10 - 15 dnů před snesením prvního vejce, to znamená ve věku 15 - 17 týdnů v závislosti na konkrétním užitkovém hybridu. Pro dosažení co největší produkce se využívají speciálně vyšlechtěná plemena slepic. Mezi nejznámější patří nosné hybridy Hisex, ISA Brown, Dominant, Tetra, Shaver, Morávia a Bovans.

2. Světlo

Viditelné světlo je elektromagnetické záření. Elektrony v atomech mění svoji energii a ta je z atomu vyzařována v podobě elektromagnetického vlnění - světla. Světlo má ve vakuu vlnové délky od 380 nm do 780 nm.

Světlo různých vlnových délek vnímáme jako barvu světla. Nejkratší vlnové délce odpovídá barva fialová a nejdelší barva červená. Mezi tím je řada dalších barev, které tvoří spektrum světla.

Odpovídají jim vlnové délky vyznačené na obr.1



Obr.1 Spektrum světla [10]

Směrem do kratších vlnových délek od viditelného světla se nachází ultrafialové záření (UV), směrem do delších vlnových délek, infračervené záření (IR). Přestože lidské oko nezaznamená IR, může člověk blízké IR cítit jako teplo svými receptory v pokožce. Ultrafialové světlo se na člověku projeví zvýšením pigmentace pokožky, známým jako opálení.

Světlo ze zdrojů, které běžně používáme k osvětlování (žárovky, zářivky nebo i Slunce), ovšem nevnímáme jako barevné, ale označujeme ho jako bílé světlo. Je to světlo složené z barevných světél všech vlnových délek. [10]

2.1 Rychlost světla

Rychlost světla ve vakuu je důležitá fyzikální konstanta, je to největší rychlost, které lze dosáhnout.

Rychlost světla ve vakuu

$c = 299\,792\,458$ m/s. Při většině výpočtů vystačíme s přibližnou hodnotou 300 000 km/s.

V látkovém prostředí má světlo vždy menší rychlost. Ve vzduchu má světlo přibližně stejnou rychlost jako ve vakuu. Ve vodě je rychlost světla přibližně 225 000 km/s. Ve skle se rychlost světla liší podle druhu skla. A má hodnotu od 200 000 km/s u běžného skla až do 150 000 km/s u skla pro optické účely.

Protože rychlost světla v látkách se mění, mění se i jeho vlnová délka. Jestliže tedy světlo přechází např. ze vzduchu do skla, má ve skle kratší vlnovou délku. Avšak frekvence světla se přitom nemění. Nemění se ani barva světla, která je frekvencí určena. [8]

2.2 Světelné zdroje

Světelný zdroj je předmět nebo jeho povrch, který vyzařuje světlo v něm vyrobené.

Přírodní světelný zdroj je zdroj, který vznikl bez lidského úsilí (slunce, měsíc, polární záře, blesk)

Umělý světelný zdroj je zdroj, který je určen na přeměnu nějaké energie (hlavně elektrické, chemické apod..)

Kvalita světelných zdrojů se hodnotí podle délky života zdroje, stálosti světelného toku během života zdroje, podle prostorového rozložení světelného toku a zejména též podle barevné jakosti (chromatičnosti) vyzařovaného světla. Chromatičnost světelného zdroje se vystihuje např. indexem barevného podání, teplotou chromatičnosti. U umělých světelných zdrojů, jejichž činnost závisí na elektrické energii, pak také příkon, napětí, proud a především měrný výkon, což je podíl vyzařovaného světelného toku a příkonu (vyjadřuje se tedy v lm/W). Měrný výkon charakterizuje efektivnost přeměny energie elektrické na světelnou.

2.2.1 Rozdělení zdrojů světla

Nejnámější a nejrozšířenější umělé zdroje světla se rozdělují podle dalších hledisek. Jedno z nich je podstata vzniku světla. Rozeznáváme zdroje na principu teplotního záření (např. žárovky), záření elektrického výboje v plynech a parách kovů (zářivky, výbojky) anebo luminiscence (např. svítivé diody).

Luminiscence je spontánní (samovolné) záření (obvykle) pevných nebo kapalných látek, které vzniká jako přebytek záření tělesa nad úroveň jeho tepelného záření v dané spektrální oblasti při dané teplotě, přitom toto záření má určitou dobu doznívání, tedy trvá i po skončení budícího účinku.

Lze také říci, že luminiscence je děj, při němž záření o kratší vlnové délce (větší frekvenci) vyvolává v látce určitého složení vznik záření o delší vlnové délce (nižší frekvenci).

Luminiscence u zvířat – např. u světlušek nebo medúz – se nazývá bioluminiscence.

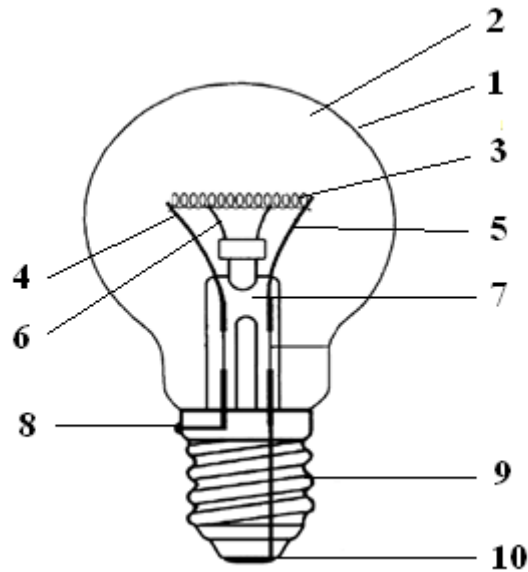
2.2.1.1 Teplotní zdroje

Tvoří největší a nejstarší skupinu, tzv. inkandescenční. Inkandescence je jev vyzařování světla, způsobeného tepelným buzením. V těchto zdrojích vzniká světlo jako jedna ze složek elektromagnetického záření vyvolaného vysokou teplotou povrchu nějakého tělesa. Patří sem oheň (svíčka, lampa), v němž září:

- slabě i žhavé plyny.
- rozžhavené částice (nejčastěji uhlíku)

Elektroinkandescence vzniká průchodem elektrického proudu pevnou vodivou látkou s vysokou teplotou tání např. platina, wolfram, atd. Pevná látka se rozžhává na požadovanou teplotu, při které dochází k emisi viditelného záření.

Na tomto principu pracují klasické žárovky s wolframovým vláknem. V žárovkách svítí rozžhavené wolframové (u prvních žárovek uhlíkové) vlákno. V plynové lampě svítí žhavá tepelně odolná punčoška z jemné tkaniny ohřívána málo svítivým plynovým plamenem.



Obr. 2 Žárovka - klasická žárovka s wolframovým vláknem

1 – skleněná baňka, 2 – nízkotlaký inertní plyn, 3 – wolframové vlákno, 4 – kontaktní vlákno, 5- kontaktní vlákno, 6 – podpůrná vlákna, 7 – držák (sklo), 8 – kontaktní vlákno, 9 – závit pro objímku, 11 – elektrický kontakt

Společnou vlastností teplotních zdrojů je:

- velmi nízká účinnost přeměny jiného druhu energie na světlo,
- závislost barvy světla na teplotě zářiče,
- subjektivně příjemné vnímání světla lidským okem,
- velký podíl energie vyzářené v podobě tepla (hlavní část),
- spojitě rozložení světla ve spektru podle fyzikální křivky teplotního zářiče,
- závislost účinnosti zdroje na teplotě zářiče.

2.2.1.2 Výbojové zdroje světla

Optické záření vzniká vybuzením atomů plynů nebo par kovů v elektrickém výboji.

Podle tlaku, za kterého probíhá výboj, rozdělujeme výbojové zdroje na zdroje:

- nízkotlaké: zářivky, svítící trubice, nízkotlaké sodíkové výbojky,
- zdroje vysokotlaké: výbojky rtuťové, sodíkové, směšové, s velmi vysokým tlakem, xenonové.

Pro zvýšení měrného výkonu některých výbojových zdrojů (přeměna neviditelného UV záření na viditelné záření) a pro zlepšení barevného podání (úprava spektra) se používají luminofory. Luminofory jsou pevné látky, které se nanášejí na vnitřní povrch trubice nebo baňky.

Pro provoz většiny výbojových zdrojů světla je nutný tzv. předřadník (zvýšení napětí, zamezení rušení) příkon, potřebný k jeho činnosti, zvyšuje celkový příkon svítidla.

2.2.1.3 Luminiscenční zdroje světla

Luminiscenční zdroje světla lze rozdělit podle druhu luminiscence:

- fotoluminiscencí (fluorescence, fosforence), využívají luminofory
- elektroluminiscenční – používají se na výrobu nápisů, piktogramů, a pro obrazové paměti
- radioluminiscenční – mají velmi omezené použití, zejména na signalizační zařízení v místech, kde není k dispozici elektrická energie (námořní bóje, sklady výbušnin apod.). Při jejich používání je nutné počítat s účinky radioaktivního záření.

2.2.1.4 Kvantové generátory

- Lasery

2.3 Svítidlo

Svítidlo je zařízení, tvořené světelným zdrojem a ostatními částmi, určenými ke změně světelného toku světelného zdroje (optická soustava), k připevnění a ochraně světelného zdroje a k připojení světelného zdroje na rozvod elektrického proudu.

Změna rozdělení světelného toku je změnou jeho rozložení v prostoru se současnou snahou omezit vznik oslnění.

Stínidlo (clona) zamezuje přímému pohledu na zdroj světla.

2.4 Osvětlení

Účelem osvětlení je zajistit v určitém vnitřním či venkovním prostoru, v souladu s jeho účelem, co nejlepší práci zraku a duševní pohodu. Kvalita osvětlení se hodnotí podle toho, jak daná osvětlovací soustava svými parametry vyhovuje kvantitativním a kvalitativním požadavkům vytyčeným v předpisech a normách. Ke kvantitativním ukazatelům patří nejčastěji osvětlenost v bodech srovnávací roviny, popřípadě jas určitých povrchů (např. při hodnocení osvětlení vozovek) a též integrální charakteristiky světelného pole (např. střední kulová či válcová osvětlenost). Ke kvalitativním parametrům náleží hodnocení: oslnění, rozložení jasů v zorném poli, chromatičnosti světla a v souvislosti s tím i barevnosti prostředí, plastičnosti vidění a rovněž časových změn osvětlení. V podstatě lze rozlišit osvětlení světlem přírodním (denním) či umělým, vyzařovaným běžně elektrickými zdroji světla. V některých případech je nutno doplnit denní osvětlení umělým a vzniká tak osvětlení sdružené. Přírodní světla nemusí být vždy z hlediska zrakové práce nejvýhodnější. Nehledě k jeho časové proměnlivosti, může být v určitém období velmi intenzivní, vytváří ostré stíny, může oslňovat. V místech osvětlených přírodním světlem je rozložení osvětlenosti velmi nerovnoměrné. Technické a ekonomické možnosti většinou nedovolují umělým světlem docílit tak vysokých hladin osvětlenosti, jakých se dosáhne v určité době světlem přírodním, ale na druhé straně lze umělým světlem lépe zabezpečit jak časovou stálost osvětlení, tak vhodnější prostorové rozdělení světelné energie, rozložení jasů a správné převažující směry osvětlení.

Některé základní pojmy z oboru osvětlení

1. Zrak je smysl umožňující vidění, tj. vnímání světla, barvy a tvaru těles a orientaci v prostoru, poznávání okolního prostředí smyslovými vjemy, vzbuzenými světlem vnikajícím do oka. Receptorem zraku je sítnice oka.
2. Zraková pohoda je příjemný psychofyzilogický stav, potřebný pro účinnou práci i odpočinek, splňující hygienické požadavky. Závisí především na osvětlenosti a na jakosti osvětlení, ale také na stavu a zraku a na vlastnostech prostředí zejména na tvaru a barvě povrchů a na rozmístění objektů v prostoru.

3. Osvětlenost, intenzita osvětlení v daném bodu plochy, je podíl světelného toku , který dopadá na element této plochy obsahující daný bod a velikosti plošného elementu. Osvětlenost se značí E a její jednotkou je lux.
4. Světelný tok je charakteristická veličina zářivého toku, tj. výkonu přenášeného zářením, vyjadřující jeho schopnost působit zrakový vjem. Je to výkon záření zdroje světla, zhodnocený normálním lidským zrakem, neboli množství světla vyzařované zdrojem.
5. Svítivost je podíl světelného toku, vyzářeného zdrojem v některém směru do nekonečně malého prostorového úhlu, a velikosti tohoto úhlu. Svítivost se značí I a její jednotkou je kandela.
6. Rovnoměrnost osvětlení je poměr mezi nejmenší a největší, popřípadě nejmenší a průměrnou hodnotou osvětlenosti.
7. Srovnávací rovina je rovina, v níž se měří nebo určuje osvětlení. Není-li dáno jinak, považuje se za srovnávací rovinu vodorovná rovina ve výšce 85 cm nad podlahou. [4]

2.4.1 Osvětlení vnitřních prostor

Pro osvětlení vnitřních prostorů můžeme využít tři druhy osvětlení:

- Denní osvětlení, které využívá přírodní světlo. Přírodní světlo se dostává do vnitřního prostoru otvory ve stavební konstrukci (okny, světlíky apod. a navrhuje se nezávisle na umělém osvětlení);
- Umělé osvětlení, které využívá světla od umělých, převážně elektrických zdrojů světla a navrhuje se nezávisle na denním osvětlení;
- Sdružené osvětlení, které využívá současně denní a umělé osvětlení. Umělé osvětlení musí denní osvětlení vhodně doplňovat.

2.4.1.1 Rozdělení umělého osvětlení

Osvětlení (osvětlovací soustavy) rozdělujeme podle zdroje proudu a podle provozního účelu.

Normální osvětlení - osvětlení při bezporuchovém stavu napájecí soustavy

- a) hlavní osvětlení - za obvyklých provozních podmínek
 - celkové – zajišťuje rovnoměrné osvětlení celé místnosti,
 - odstupňované – zajišťuje rovnoměrné osvětlení v jednotlivých částech vnitřního prostoru podle vykonávané zrakové činnosti,
 - místní osvětlení – zajišťuje přisvětlení místa úkolu přidavným svítidlem (svítidly),
 - kombinované osvětlení - celkové nebo odstupňované osvětlení doplněné místním osvětlením.

Celkové osvětlení je vhodné pro prostory, ve kterých se požaduje stejná osvětlenost nejen na všech pracovištích, ale i na dalších místech (doprava materiálu apod.). Svítidla jsou obvykle rozmístěna rovnoměrně.

Kombinovaný systém osvětlení se musí navrhovat dle konkrétních podmínek provozu, dispozic a tvaru místnosti. Proto je neúčelné používat zjednodušené metody návrhu.

[10]

Kombinované osvětlení se využívá tam, kde celkovým nebo odstupňovaným osvětlením nelze zajistit požadované osvětlení. Většinou se používá pro zabezpečení osvětleností nad 1000 lx.

- b) pomocné osvětlení - osvětlení pro pomocné práce mimo hlavní provoz;
- c) bezpečnostní osvětlení - při poruše technologického zařízení.

Poruchové osvětlení - osvětlení při přerušení dodávky el. energie z rozvodné soustavy napájející normální osvětlení

- a) náhradní osvětlení - při poruše hlavního osvětlení, aby nedošlo k úrazům a nevznikly škody;
- b) nouzové, únikové osvětlení - osvětlení únikových cest a důležitých manipulačních míst při přerušení dodávky el. energie z rozvodné soustavy. [7]

2.5 Měření některých světelně technických veličin

Lux (lx) je jednotka intenzity osvětlení. Jedná se o osvětlení způsobené světelným tokem 1 lm dopadajícím na plochu 1 m^2 .

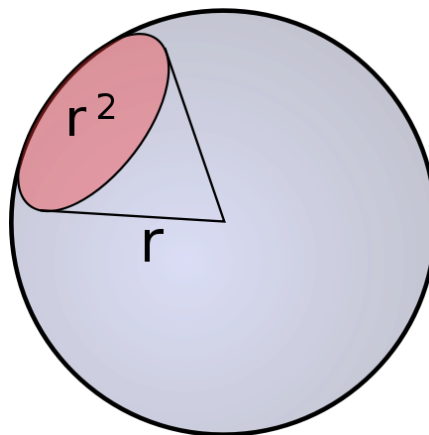
Lumen (lm) je hlavní jednotkou světelného toku, je jednou z vedlejších jednotek soustavy SI. Je definován jako světelný tok vyzařovaný do prostorového úhlu 1 steradiánu bodovým zdrojem, jehož svítivost je ve všech směrech 1 kandela.

Dříve byl lumen definován jako světelný tok, který vysílá absolutně černé těleso při teplotě tuhnutí platiny o velikosti $5,305 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$ do celého poloprostoru. Definice podle staré normy, avšak odpovídá dnešním přepočtům.

Steradián (sr) je v soustavě SI jednotka prostorového úhlu. Název je odvozen z řeckého stereos.

Je definována jako prostorový úhel, který vymezi ze středu na jednotkové kouli jednotkovou plochu (nebo na kouli o poloměru r plochu r^2). Steradián je z fyzikálního pohledu bezrozměrná jednotka.

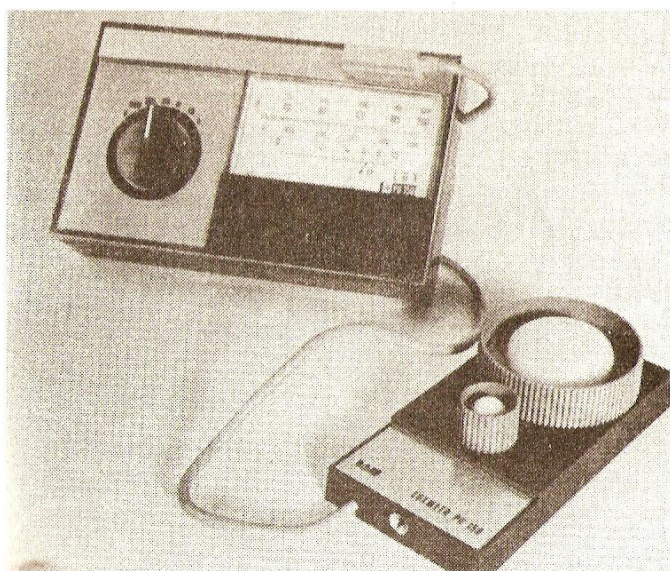
V astronomii se kromě steradiánu používá také starší jednotka čtverečný stupeň ($1 \text{ sr} = 3282,80635$ čtverečných stupňů – přibližně).



Obr. 3 Grafické znázornění jednoho steradiánu [10]

Metody měření světelně technických veličin se dělí na vizuální (subjektivní) metody, při kterých se jako indikátoru využívá zraku a na fyzikální (objektivní) metody, při kterých se měří fyzikálními čidly, vylučujícími závislost měření na dokonalosti zraku pozorovatele. Pro kontrolu jakosti osvětlovacích soustav se dnes již obvykle užívá objektivních fotometrických přístrojů, jejichž přijímače jsou hradlové fotonky selénové či křemíkové. Spektrální rozložení citlivosti fotočlánků je však odlišné od průběhu poměrné spektrální citlivosti oka normálního fotometrického pozorovatele a přizpůsobuje se korekčními filtry. S ohledem na zachování linearitu mezi měřeným fotoproudem a osvětleností nesmí odpor vnějšího obvodu fotočlánku překročit asi 100Ω , nebo je třeba použít kompenzačního zařízení. Při šikmém dopadu světla na fotočlánek jsou naměřené fotoproudy menší než odpovídá skutečné hodnotě osvětlenosti. Tato chyba se kompenzuje nastavci, nazývanými kosinusové nastavce, provedenými např. ve tvaru kulového vrchlíku z rozptýlného skla.

K měření osvětlenosti se používá objektivních luxmetrů, kalibrovaných v jednotkách intenzity osvětlení [lx], které se skládají z přijímače s fotočlánkem a z měřícího přístroje. Luxmetry určené pro provozní měření (obr.4) jsou konstruovány tak, že pouzdro s fotočlánkem je nezávislé na měřícím přístroji. Měření pak není ovlivněno čtením údajů.



Obr.4 Luxmetr PU 150 [1]

Fotoproud fotočlátku je rovněž závislý na teplotě okolí, době trvání měření a velikosti měřené osvětlenosti. Přesnost měření osvětlenosti je tedy ovlivněna mnoha faktory a obvykle se měří s chybou 10 % i větší.

Použití analogových přístrojů je vhodné zejména pro kontrolu tolerancí a změn intenzity osvětlení. Odečítání je však méně přesné a může docházet k velkým chybám, zvláště při odečítání v první třetině stupnice přístroje.

Digitální přístroj je více vhodný pro přesnější měření a snadnější odečítání. Při nižších intenzitách, nižších číselných ukazatele z důvodu kolísání světelného toku světelných zdrojů vzniká také větší chyba. Při kolísání údaje na displeji je nutné zrakem odhadnout střední hodnotu. [1]

2.5.1 Měření osvětlení dle ČSN 360011

Pro měření osvětlení se používají fotoelektrické luxmetry a jasoměry

Použitelné celkové chyby luxmetrů a jasoměrů pro různé stupně přesnosti měření a s tím související nejistoty výsledků jsou uvedeny v tabulce č.1.

Měření	Přípustná celková chyba [%]	
	Luxmetr	Jasoměr
Přesné	+/- 5	+/- 7,5
Provozní	+/- 10	+/- 10
Orientační	+/- 15	+/- 15

Tabulka č. 1 Použitelné celkové chyby luxmetrů a jasoměrů

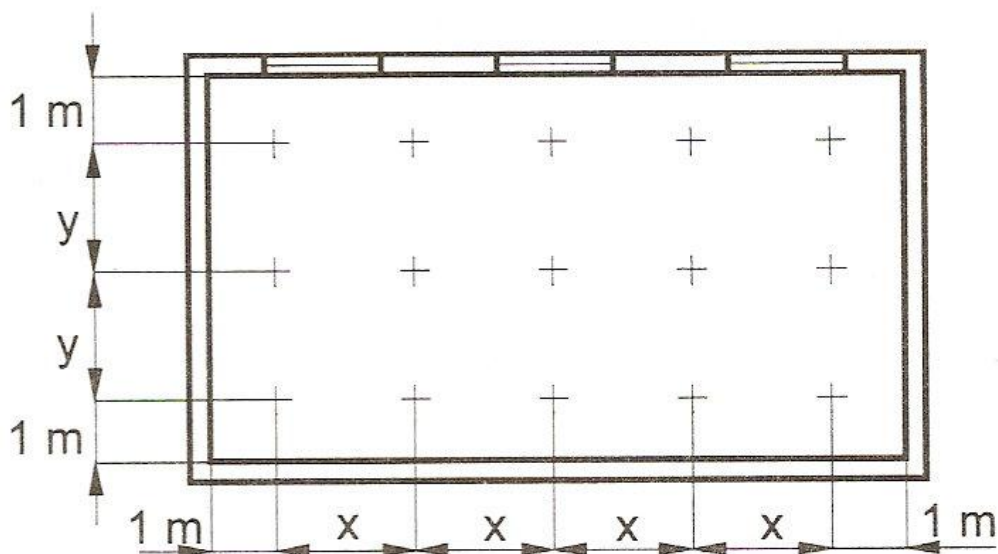
Měřicí přístroje (luxmetry a jasoměry) se musí pravidelně kalibrovat prostřednictvím pověřeného pracoviště ve lhůtách odpovídajícím údajům výrobce. Je nutné, aby lhůty pro kalibraci byly maximálně:

- 2 roky u přístrojů pro přesné měření
- 3 roky u přístrojů pro provozní měření
- 5 let u přístrojů pro orientační měření

Osvětlenost a její rozložení se měří v kontrolních bodech, rozmístěných v pravidelné pravoúhlé síti po celé srovnávací rovině v celém vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezených částech a na pracovních místech. Srovnávací rovina bývá převážně vodorovná (horizontální), ale může být i svislá (vertikální) nebo nakloněná (např. osvětlení školní tabule, rýsovacího prkna atd.)

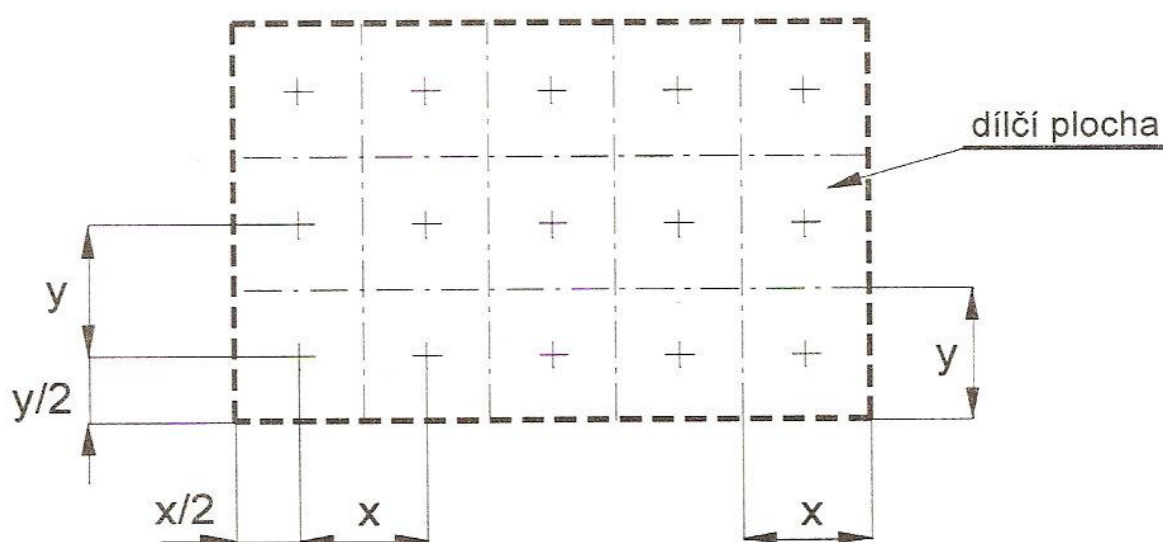
Výška vodorovné srovnávací roviny je 0,85 m nad podlahou (referenční srovnávací rovina), není-li podle konkrétní funkce vnitřního prostoru stanovena výška jiná (např. u předškolních zařízení v denních místnostech 0,45 m).

Pro posouzení rozložení činitele denního osvětlení v místnosti a pro vyhledávání nejmenší hodnoty se krajní řady kontrolních bodů na vodorovné srovnávací rovině umístí 1 m od vnitřních povrchů stěn. Ostatní kontrolní body se rozmístí v pravidelných vzdálenostech s takovou hustotou, aby s ohledem na výšku vnitřního prostoru a další okolnosti byl dostatečně zachycen jeho prostorový průběh, změny a pokud možno i místa s největší a nejmenší osvětleností. V menších vnitřních prostorech je zpravidla vzájemná vzdálenost kontrolních bodů 0,5 až 2 m, v rozsáhlých halových prostorech s velkou světlou výškou může být až 6 m viz obr. Počet bodů i jejich rozteče se volí podle rozložení osvětlenosti na posuzované srovnávací rovině.



Obr. 5 Rozložení kontrolních bodů ve vnitřním prostoru na horizontální srovnávací rovině [2]

Pro zjištění průměrné osvětlenosti obecné srovnávací roviny umístí kontrolní body do středu stejných dílčích (diferenciálních) ploch, které ji pokrývají viz obr. Tyto plochy jsou buď čtvercové nebo se čtverci musí blížit. Při posouzení průměrné osvětlenosti v celém vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezených částech se volí rozměry dílčích ploch od 1 m do 6 m. Velikost dílčích ploch se zvolí tak, aby byl dostatečně zachycen prostorový průběh, změny osvětlenosti a místa s největší a nejmenší osvětleností. Pokud v některém z kontrolních bodů brání měření překážka, bod se vynechá. Tato okolnost se uvede ve zprávě o měření. [2]



Obr. 6 Rozložení dílčích ploch ve vnitřním prostoru na horizontální srovnávací rovině

[2]

3.Fyziologie vidění

Živočicha s okolním prostředím spojují smyslová ústrojí (receptory). Světlo zachycují čidla zraková. Barevné vidění bylo prokázáno již na úrovni kostnatých ryb a obojživelníků, u řady plazů, většiny savců a u všech ptačích druhů, pro něž je zrak nejdůležitějším ze smyslů.

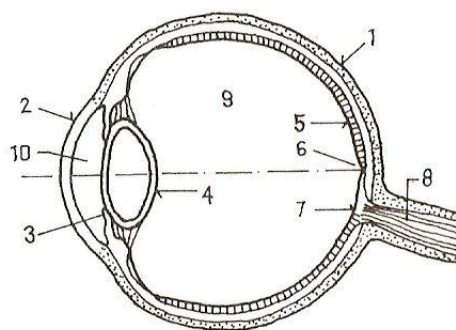
Zrakový systém člověka je tvořen souborem orgánů, které zajišťují příjem, přenos a zpracování informace přenášené světlem v komplex nervových podráždění, jejichž výsledkem je zrakový vjem. Světlo je prostředkem, který umožňuje příjem zrakové informace a osvětlení tak může tento příjem usnadnit nebo ztížit. Základní znalosti anatomie a fyziologie zrakového systému jsou proto nutnou podmínkou pro správný návrh a posouzení osvětlení.

Zrakový systém se skládá zhruba ze tří částí:

- Periferní – oči člověka
- Spojovací – zrakové nervy
- Centrální – podkorové a korové oblasti mozku

Vzájemná složitá propojení a vazby v centrální nervové soustavě potvrzují skutečnost, že osvětlení ovlivňuje nejen samotné zrakové vnímání, ale také celou řadu dalších funkcí organismu člověka a jeho psychický stav.

Ptáci mají velmi dokonalý zrak. Orientují se v okolí především zrakem, ať již při obstarávání potravy, tak i při pohybu v prostředí při letu. Oční koule jsou relativně velké a dosahují váhy mozku (u kura domácího je poměr váhy 1:1). Oko domácích ptáků je ploché, v důsledku toho má krátkou optickou osu, která umožňuje jen omezené zaostřování. Zorné pole je velmi široké vzhledem k postrannímu postavení očí.



Obr. 7 Stavba oka

1 – bělmo, 2 – rohovka, 3 – duhovka, 4 – čočka se zornicí, 5 – sítnice, 6 – žlutá skvrna,
6 – slepá skvrna, 8 – zrakový nerv, 9 – sklivec, 10 – komorová voda
[7]

4. Slepice nosného užitkového typu

Účelem chovu slepic nosného typu je produkce konzumních vajec. V současné době se vejce produkují v intenzivních chovech, ale je možno předpokládat, že během krátké doby se z poloviny budou podílet na výrobě i malochovy.

Odchované kuřice se přemísťují z odchovny do snáškových prostor nejpozději 10 – 15 dn; před snesením prvního vejce. Podle užitkového hybrida a podmínek odchovu je to ve věku 16 – 20 týdnů. Kuřice si stačí zvyknout na nové prostředí. Při chovu na podestýlce si přivyknou na snášková hnízda a předejde se zanášení vajec, nebo snášení do podestýlky. [5]

4.1 Požadavky na prostředí chovu

Pro úspěšný chov slepic je třeba respektovat požadavky zvířat na podmínky prostředí.

Jedním z hlavních faktorů vnějšího prostředí je teplota, která ovlivňuje snášku, se pohybuje v rozmezí 13 – 18 °C. Při vyšších teplotách, zvláště nad 25°C se výrazně snižuje spotřeba krmiva, zvyšuje se příjem vody, snižuje se hmotnost vajec a pevnost skořápky. Počet snesených vajec klesá při teplotě nad 30°C. Vysoká teplota nad 40°C vede u slepic ke zvýšení tělesné teploty a úhynu. Snáška se snižuje i při poklesu teploty pod 10°C, kdy se zvýší spotřeba krmiva, ale jeho energie je využívána na udržení tělesné teploty. Při venkovní teplotě pod – 4°C nosnicím omrzají hřebínky a lalůčky a neměly by se vypouštět z kurníků.

Z dalších faktorů vnějšího prostředí má význam relativní vlhkost vzduchu, která by měla být v rozmezí 60 – 70 %. Rovněž je důležité, aby se v kurníku nezvyšoval obsah škodlivých plynů (čpavku, sirovodíku a oxidu uhličitého), jejichž obsah by měl být stejný jako v odchovně kuřic. Odpovídající výměna vzduchu je nezbytná pro vysokou užitkovost a dobrý zdravotní stav. V letním období by měla být výměna vzduchu přibližně 3,5 – 5,5 m³/h na 1 kg živé hmotnosti a v zimě 0,9 – 2 m³/h. Proudění vzduchu by se mělo pohybovat v rozmezí 0,3 – 0,5 m/s. Při vysokých teplotách nesmí překročit 2 m.s-1. Nemělo by docházet k průvanu, který zvyšuje prašnost.

Rovněž jako při odchovu, tak i ve snášce má velký význam světelný režim, který působí především délkou a intenzitou světla. Zatímco u kuřic zkracováním světelného dne zpomalujeme vývin organismu, dospělým slepicím zvyšujeme délku osvětlení, protože snáška je stimulovaná délkou světelného dne. Proto při přirozeném světelném režimu snášejí slepice nejvíc vajec na jaře a začátkem léta. Jako minimální délka světelného dne pro nosnice je 14 hodin a maximální 17 hodin. Nad tuto dobu se již nedoporučuje prodlužovat světelný den, protože snáška se již nezvyšuje. V malochovech se prodlužuje světelný den svícením ráno nebo večer tak, aby od věku 20 týdnů měly slepice 14 hodin světla a v 38. týdnu 16 – 17 hodin. V intenzivních chovech se požívají různé světelné režimy, nejčastěji konstantní nebo posupně se prodlužující. Při konstantním světelném režimu se slepicím svítí po celý snáškový cyklus například 16 hodin. V praxi se spíše osvědčil postupně se prodlužující světelný den, kdy se od přemístění kuřic do snáškových hal prodlužuje délka světelného dne o 15 – 20 minut týdně až na délku 17 hodin. V zahraničí používají ještě další světelné

režimy, například přerušovaný světelný den, při kterém se během 24 hodin cyklicky vystřídá několikrát světlo a tma (4 h světla: 12 h tmy: 2 h světla: 6 h tmy), kdy se svítí pouze 6 hodin při stejné užítkovosti jako u postupně prodlužujícího se světelného režimu. Další je intermittentní světelný režim, ve kterém je hodina rozdělena na fázi světla a tmy. Někdy se využívají tzn. ahemerální světelné režimy, u kterých je den kratší (22 h) nebo delší (26 h) než běžný 24hodinový den. U některých světelných režimů jsou značné úspory elektrické energie.

Intenzita světla by v období snášky měla být 5 – 10 luxů (tj. 1 W.m⁻²). Při vyšší intenzitě se snáška nezvyšuje, ale projevuje se agresivita a kanibalismus. V malochovech může být intenzita světla vyšší, kolem 3 W.m⁻². V těchto chovech se dosáhne požadované intenzity světla tehdy, když okno kurníku zaujímá 1/5 podlahové plochy.

Světlo je pro všechny druhy drůbeže vnější faktor, který silně ovlivňuje reprodukční funkce, chování zvířat i jejich sociální interakce. Regulací délky světelného dne a jeho rozdělením na řadu period světla a tmy a různou intenzitou osvětlení je možné ovlivňovat u chovných i produkčních zvířat jejich pohlavní dospělost, dobu snášky, produkci spermatu i intenzitu páření. U zvířat ve výkrmu pak ovlivňuje pohybovou aktivitu, příjem krmiva i sociální chování drůbeže. Na průběh biologických procesů má stejný vliv přirozené i umělé osvětlení.

Fyziologické působení světla na organismus drůbeže není dosud zcela poznáno. Udává se, že světelné podněty zachycené fotoreceptory se nervovou cestou dostávají do hypotalamu, ve kterém vyvolávají produkci realizačních faktorů pro celou řadu hormonů produkovaných hypofýzou.

Hypofýza řídí činnost vaječníků a varlat, kontroluje funkci nadledvinek, štítné žlázy, vejcovodu a prostřednictvím pohlavního centra ovlivňuje činnost hypofýzy.

Hormonální činnost organismu drůbeže je vývojově vázána na 24hodinový světelný režim, ve kterém se střídá světlo a tma.

Snáška jednotlivých slepic probíhá při světelném režimu 14 hodin světla : 10 hodin tmy tak, že první vejce série je sneseno brzy ráno a další vejce této série každý následující den o něco později až do pozdních odpoledních hodin, kdy je série ukončena. Během tmy je již vytvořené vejce v děloze zadrženo, následuje kratší či delší interval ve snášce a první vejce další série je sneseno opět ráno. Dojde-li ke změně osvětlovacího cyklu, je tento snáškový rytmus přerušen a snáška začíná novou sérií. Zkrácení doby osvětlení o 2 1/2 hodiny vyvolává již zastavení snášky s

několikadenní přestávkou, ve které se hormonální činnost organismu přizpůsobuje novým světelným podmínkám. Je-li kolísání světelného dne časté, může výrazně snížit celkovou snášku.

Světelný rytmus ovlivňuje i tělesnou teplotu a aktivitu drůbeže. Po vypnutí světla dochází ke snížení aktivity drůbeže s následným snížením tělesné teploty až o cca 2°C, které má za následek i snížení produkce tepla až o 25 %.

Na rozdíl od nosnic, kde světlo působí přímo prostřednictvím endokrinních systémů, je při výkrmu uplatňován jeho vliv i prostřednictvím změny aktivity a příjmu krmiva. Užitek drůbeže je prostřednictvím světla ovlivňována délkou světelného dne, intenzitou a barvou světla.

Vzhledem k přímému neurohormonálnímu řízení má kolísání délky světelného dne největší význam při chovu nosnic.

Světelný režim nosnic musí navazovat na světelný režim používaný při odchovu kuřat. Byl-li odchov kuřat prováděn v podmínkách umělého osvětlení při délce světelného dne 6-8 hodin, je vhodné od věku cca 18 týdnů jeho délku začít postupně nebo skokem prodlužovat na 12 - 14 i více hodin. Při dlouhotrvajícím konstantním osvětlení v průběhu snášky však může dojít k jejímu postupnému snižování v důsledku toho, že se ztrácí stimulující efekt světla. Z toho důvodu je vhodné počítat i v průběhu snášky s možností dalšího prodloužení světelného dne, který by však neměl přesáhnout 17 hodin. Na tomto principu jsou konstruovány i světelné programy pro odchov a chov drůbeže, které mohou mít řadu variant.

Osvětlovací programy jsou konstruovány zvlášť pro bezokenní haly a pro haly s okny. Pro bezokenní haly se může rozdíl v délce osvětlení v průběhu odchovu řešit buď programem, při kterém se jeho délka zkrátí ihned v druhém týdnu stáří kuřat, nebo v průběhu dalších dvou až tří týdnů. Pomocí těchto programů je možné dosáhnout pohlavní dospělosti kuřice v takovém věku, který zajistí dosažení vysoké intenzity i perzistence snášky. V případě, že je pohlavní dospělost dosažena příliš brzy, kdy ještě nejsou kuřice dostatečně tělesně vyvinuté, zvyšuje se hmotnost snesených vajec jen velmi pomalu a délka snášky se snižuje. [6]

Důležitá pro snášku je i výživa. Organismus nosnic je nejvíce zatížen na začátku snáškového cyklu, kdy je světelným režimem stimulován maximální snáška, přičemž slepice ještě roste, a proto má nejvyšší požadavky na dusíkaté látky a energie.

Optimální pro snášku by bylo zkrmovat dvě krmné směsi, na jejím začátku až do věku 40 týdnů s obsahem kolem 18 % dusíkatých látek a pak do konce snáškového cyklu krmnou směs s 15 – 16 % dusíkatých látek. V současné době se vyrábí jedna krmná směs s obsahem cca 15 % dusíkatých látek. Spotřeba krmné směsi s věkem nosnice se zvyšuje z přibližně 95 g na kus a den ve věku 20 týdnů na 120 g ve věku kolem 40 týdnů. Pro lepší účinnost krmiva je vhodné po 40. týdnu věku snížit příjem krmiv o 5-7 % proti krmení ad libitum. Z dalších živin má důležitý význam vápník pro tvorbu skořápky. Potřeba vápníku se zvyšuje zejména ke konci snášky. Vyšší potřebu vápníku mají hnědovaječní snáškoví hybridi než bělovaječní.

Obsah vápníku by měl být 3,5 – 4 %. Příliš vysoký obsah vápníku snášku snižuje. V malochovech se při krmení slepic počítá i se zkrmováním kuchyňských zbytků. Zrny nebo krmnou směsí se slepice pouze dokrmují. Protože je obtížné odhadnout výživnou hodnotu kuchyňských zbytků, musíme slepice dokrmovat tak, aby krmivo obsahovalo všechny potřebné živiny. Kuchyňské zbytky se musí upravit vařením, krájením, kosti se drtí. Minerální látky se doplňují například sušenými vaječnými skořápkami nebo Vitaplastinem, Konvitem, Supervitem. Při krmení kuchyňskými zbytky se dbá na to, aby slepice sežraly celou dávku a teprve na noc se podají zrniny. Slepice by měly mít k dispozici drobný písek o zrnitosti 4 – 6 mm. Po celý den musí mít přístup k čisté pitné vodě, protože spotřeba vody je přibližně 2,5krát vyšší než spotřeba krmiva.

Slepice musí mít dostatečný krmný prostor, minimálně 7 cm délky krmítka, těžší slepice až 15 cm na kus. Pro snížení ztráty krmiva se doporučuje umístit krmítka ve výši hřbetu slepice. U napáječek se počítá na jednu slepici 2, 5cm délky, u klecových baterií 6 – 8 slepic na 1 kapátkovou napáječku.

4.2 Způsob chovu

Vstupem ČR do EU přišla v platnost směrnice Rady Evropy číslo 1999/74 EC pro pohodu zvířat, takzvané welfare. Směrnice stanovuje, že od 1. 1. 2003 nesmí být neobohacené klecové systémy stavěny nebo poprvé uváděny do provozu. A od 1. 1. 2012 bude chov v neobohacených (konvenčních) klecových systémech zakázán.

Welfare v chovech nosnic:

- Vhodná výživa a způsob krmení
- Volnost pohybu
- Možnost přirozeného chování
- Ochrana před nepříznivými klimatickými podmínkami
- Ochrana před zraněním, stresem, onemocněním a poruchami chování

Způsobů chovu slepic je několik. V intenzivních chovech převládá chov slepic v klecích. V současné době je to neekonomičtější způsob výroby vajec. Předností je vysoká výroba vajec na m^2 podlahové plochy, vysoká produktivita práce, lepší zdravotní stav slepic a nižší spotřeba krmiva. Slepice chované v klecích snášejí těžší vejce než slepice chované na podestýlce. Určitým nedostatkem je vyšší výskyt vajec s porušenou skořápkou. Klece pro slepice jsou podle počtu slepic v kleci individuální a skupinové. Při vyšší snášce v individuálních klecích je celkově nižší produkce vajec z $1m^2$.

Menší počet slepic v kleci je vhodnější zejména pro jejich lepší pohodu. Na 1 slepici v kleci má připadat minimálně 550 cm^2 podlahy klece. Nejčastější se dnes používají dvou až čtyřetážové systémy, méně často dvoupodlažní, nebo jednopodlažní. Klece se osazují jednorázově. Uhynulé a brakované slepice se nenahrazují novými. Je to především z důvodů prevence nemocí, dále proto, že nová slepice v kleci narušuje ustálené vzájemné vztahy mezi slepicemi, což může způsobit pokles snášky. Odstraňování trusu je mechanizováno zpod každé etáže. Denní produkce trusu na 1 nosnici je asi 170 – 180 g, což je přibližně 1,5 násobek spotřeby krmiva. Vejce se sbírají ručně nebo mechanizovaně. Pro zachování vysoké jakosti se vejce sbírají 3krát až 4krát za den a co nejdříve se přepravují do klimatizovaného skladu.

Požadavky v konvenčních neobohacených klecových chovech:

- podlahová plocha min. 550 cm^2 /nosnici
- délka krmítka min. 10 cm/nosnici
- 2 napáječky v kleci
- výška klece min. 40 cm, na 65 % plochy klece a zbytek nesmí být nižší než 35 cm
- sklon podlahy ne větší než 14 % (8°)

Požadavky v obohacených klecových systémech:

- Podlahová plocha min. 750 cm²/nosnici
- Velikost klece min. 2000 cm²
- Délka krmítka min. 12 cm/ nosnici
- 2 napáječky v kleci
- Výška klece 45 cm na celé ploše klece
- Sklon podlahy ne větší než 14 % (8°)
- Vybavení: - hřady 15 cm/nosnici
 - Popeliště
 - Snášková hnízda
 - Zařízení na obrušování drápů [3]

Alternativní způsoby chovu slepic (například Big Dutchman) uplatňují vysokou koncentraci nosnic na m² podlahové plochy (15 – 20 kusů na m²), přičemž respektují volný pohyb slepic po hale. Hala bývá podélně rozdělena na dvě poloviny. U stěn jsou automatizovaná snášková hnízda ve 2 – 3 etážích v množství 1 hnízdo na 5 nosnic. Za přibližně 1m širokou chodbu jsou ve 2 – 3 podlažích umístěna krmítka a napáječky. Trus se odklízí mechanicky pod každou etáží s krmítky a napáječkami. Výhodou alternativních způsobů chovu slepic je vyšší koncentrace zvířat na jednotku plochy než při chovu na podestýlce. Ve srovnání s chovem v klecích je však nižší snáška, vyšší úhyn a vyšší spotřeba krmiva.

Při chovu slepic na podestýlce se podestýlka vrství do výšky 10 – 15 cm a zůstává v hale po celou dobu chovu nosnic. Podestýlka musí pokrývat min. 1/3 plochy podlahy v hale. Jako stelivo se nejčastěji používají dřevěné piliny, hobliny, popř. řezaná sláma.

V malochovech a polointenzivních chovech se uplatňuje chov na podestýlce kombinovaný s výběhem. U výběhových chovů kurník slouží pro nocování, jako úkryt v době nepohody, pro krmení slepic a pro snášení vajec. V kurníku se musí předem umístit snášková hnízda na nejméně osvětlené straně. Podestýlka v kurníku může být

trvalá a založená stejným způsobem jako pro chov kuřic na podestýlce a odstraňuje se 1 až 2krát ročně. V menších chovech může být vrstva podestýlky nižší (5 cm); podestýlka z písku se odstraňuje jakmile je vlhká, nebo znečištěná. Kurník musí být dobře větraný, nesmí v něm být vlhko nebo průvan.

Plocha výběhu pro jednu slepici se počítá alespoň 4 m² na slepici. Pokud je k dispozici pouze omezený výběh, je nutné ho nastýlat (písek) a podestýlka se odstraňuje asi 2krát za rok. Nejvýhodnější jsou však výběhy trvalé a větší počet, aby se mohly střídát. Před naskladněním slepic by měl být výběh zatravněný dobře zapojeným porostem z nízkých trav s příměsí jetelovin. Nejvhodnější jsou trávy, které nevytváří trsy a dobře zakořeňují. Příkladem travní směsi pro výběhy může být jílek anglický, kostřava červená, lipnice luční, jetel bílý a vičenec. Výběhy se po spasení střídají. A proto se nechávají regenerovat asi 6 týdnů. Během této doby porost doroste a přirozeně se asanuje. Ve výběhu je třeba upravit rozbahněná místa, v kterých se jinak koncentruje vysoké množství parazitů. Důležité je také zastínění výběhu. Slepícím, které chronicky přelétávají, je nutné na jednom křídle zastříhnout letky. [5]

Země	Počet slepic v tis ks	Klecový chov [%]	Chov s výběhem [%]	Chov na podestýlce [%]	Ekologický chov [%]
Rakousko	5 271	30,1	18,4	43	8,5
Švédsko	5 598	42,4	0,3	57,3	-
Nizozemsko	29 960	45,9	12,1	39,8	2,2
Dánsko	3 062	55,5	3,1	24,8	16,6
Německo	47 513	62,8	10,3	22	4,9
Slovinsko	1 362	62,9	0,3	36,6	0,2
V. Británie	29 800	63,8	27,2	6,0	3
Irsko	1 890	66,5	31,7	0,2	1,6
Maďarsko	6 823	74,1	1,4	24,1	0,4
Itálie	47 250	78,5	1,3	17,8	2,4
Finsko	4 172	80	-	18,2	1,8
Francie	43 579	81,1	12,4	3,1	3,4
Portugalsko	161	83	17	-	-
Belgie	9 197	83,7	5,3	10	1
Kypr	408	87,3	4,1	8,4	0,2
Estonsko	1 156	92,1	2,7	5,2	-
Polsko	32 319	92,6	0,2	7,1	0,1
Slovensko	5 592	94	-	6	-
ČR	5 852	95,8	-	4,1	0,1
Španělsko	41 628	97,1	1,5	1,2	0,2
Litva	2 793	98	-	2	-
Rumunsko	41 640	12,6	85,5	1,9	-
Bulharsko	4 302	70,1	-	29,9	-

Tabulka 2: Počty slepic v EU v jednotlivých chovech roku 2007 [3]

V průměru všech zemí EU bylo podle Evropské komise v roce 2007 chováno 67 % slepic v klecovém systému. V alternativních chovech (tj na podestýlce, s výběhem a v ekologickém) bylo chováno 33 % slepic. [3]

4.3 Průběh a délka snášky

Snáška slepic se obvykle vyjadřuje počtem snesených vajec za určitou dobu. Slepice je schopna produkovat vejce 10 let. V intenzivních chovech se doporučuje většinou roční obměna hejna, běžný snáškový cyklus trvá obvykle 11 měsíců, nebo se prodlužuje na 14 – 16 měsíců. V tomto prvním roce snese slepice nejvíc vajec. V současné době je snaha uplatnit ve výrobě vajec dva snáškové cykly vzhledem k nákladům na odchov kuřic. Ve druhém snáškovém cyklu je snáška přibližně o 15 – 25 % nižší. V malochovech se slepice využívají i delší dobu. Chovat slepice déle než 3 snáškové cykly se však nevyplatí nikomu, protože snáška se každým rokem snižuje přibližně o 20 % proti předešlému roku. V době mezi snáškovými cykly nastává přestávka ve snášce, kdy slepice pelichají. Pelichání je přirozený proces výměn peří, zároveň je to regenerace organismu při přechodu na další snáškový cyklus. Drůbež pelichá zpravidla jedenkrát za rok, většinou na podzim. V tomto období jsou slepice poměrně citlivé na podmínky prostředí. V intenzivních chovech toto období trvá 4 – 5 týdnů. V těchto chovech se většinou provádí tzn. nucené přepelichání v době, kdy snáška klesá pod 50 %. Nucené přepelichání můžeme vyvolat silným stresem, například odnětím krmiva a pitné vody na určitou dobu, náhlou změnou světelného režimu nebo podáním preparátu Evertas, který byl vyvinut k řízení snášky slepic.

Během snáškového cyklu slepice snášejí v tzn. sériích, čímž se rozumí snesení určitého počtu vajec každý den za sebou bez přestávky. Počet dní mezi dvěma sériemi se nazývá přestávka (interval).

Snáškový cyklus je rozdělen na tři fáze. První fáze začíná pohlavní dospělostí a trvá přes vrchol snášky do jejího nepatrného poklesu (do věku 40 – 44 týdnů). V této fázi se výrazně zvyšuje počet snesených vajec, ve věku 24 – 25 týdnů mají slepice tzn. 50 % snášku a vrcholu snášky dosahují ve 28 – 32 týdnech věku, kdy u vysoce užitkových nosnic činí snáška 85 – 90 %. Rovněž se zvyšuje živá hmotnost, hmotnost vajec, roste peří, a proto nosnice v tomto období mají největší požadavky na kvalitu výživy. Ve druhé fázi (ve věku od 44 do 64 týdnů věku) snáška pomalu klesá, dále se zvyšuje hmotnost vajec, růst těla a končetin. Třetí fáze se vyznačuje dalším poklesem snášky, může se zvyšovat hmotnost vajec, ale slábne pevnost skořápky.

Pokud jde o průběh snášky během dne, nejvíc vajec je sneseno dopoledne mezi 9. až 12. hodinou.

Snášku vajec ovlivňují četní vnitřní a vnější činitelé, kteří se mohou projevit na celkové užitkovosti. Jedním z nežádoucích jevů ve snášce je kvokavost. Kvokavost se objevuje po snesení určitého počtu vajec a je to pud sezení na vejcích. U užitkových hybridů bývá kvokavost geneticky potlačena, přesto se může projevit. Příčinou může být nevyvážená krmná dávka, vysoká teplota apod. Nejlepší způsob odstranění kvokavosti je vyrazení kvočny; různé prostředky doporučené chovateli bývají většinou neúčinné.

Dalším zlozvykem bývá požíráání vajec nosnicemi. Velmi často k němu dochází při nedostatku minerálních látek v krmivu. Při požíráání vajec je nutné zjistit slepici a ihned ji vyřadit. Je nebezpečí, že se tento zlozvyk naučí i ostatní slepice. Tomuto zlozvyku se slepice nikdy neodnaučí.

V průběhu snášky mohou některé nosnice snášet různě abnormální vejce. Nejčastěji jsou to dvoužloutková nebo třížloutková vejce, která se vytvoří při krátkém intervalu mezi ovulacemi 2 až 3 žloutků a tyto žloutky pak postupují společně a jsou obaleny skořápkou. Dále se mohou vytvořit abnormálně malá vejce, která jsou většinou bez žloutků. Tato vejce mohou vzniknout, když se žloutek po ovulaci nedostane do vejcovodu, ale do dutiny břišní. Estetickou vadou ve vejci jsou krevní skvrny na bílku nebo na žloutku a vznikají krvácením po ovulaci nebo prasknutím cévky vejcovodu.

Pro vysokou užitkovost nosnic se musí vytvořit vhodné podmínky. Každý chovatel se musí rozhodnout, jak velké hejno slepic bude chovat, O vysoké snášce rozhoduje nosnice, Nejvyšší snáška je v 1. roce života. Po druhém přepelichání (3. rok) již snáška není úměrná spotřebě krmiva, a proto by se slepice neměly chovat déle, než dva snáškové cykly. Aby se zabránilo přenosu nemocí od starých slepic na mladé kuřice, obnovuje se celé hejno najednou. Nikdy se nechovají společně mladé a staré slepice. [5]

5. Metodika měření

5.1 Chov nosnic, kde probíhalo měření

Podklady pro bakalářskou práci na téma Osvětlování v chovech drůbeže, konkrétně u nosnic, jsem zpracovával v provozu chovu nosnic akciové společnosti Bohemia Vitae v Jindřichově Hradci. V areálu je 12 hal, z nichž 2 haly slouží jako odchovny kuřic, 3 haly jsou uzpůsobeny pro chov na podestýlce, další 3 haly jsou vybaveny obohacenými klecovými systémy, 1 hala funguje jako třídírna vajec, další je vybavena technologií Big Dutchman (voliéry) a poslední 2 zbývající haly obsahují původní konvenční klece s technologií, která od 1. 1. 2012 již nebude vyhovovat směrnici Rady Evropy číslo 1999/74 EC pro pohodu zvířat, takzvané welfare. Směrnice stanovuje, že od 1. 1. 2003 nesmí být neobohacené klecové systémy stavěny nebo poprvé uváděny do provozu. Od 1. 1. 2012 bude chov v neobohacených (konvenčních) klecových systémech zakázán. V původní hale č. 9, kde jsem měření prováděl, jsou nosnice ustájené v takzvaných třítážových bateriích od firmy Kovobel, přičemž v jedné kleci je ustájeno 5 nosnic. Počet klecí je zde 3600 a ustájených nosnic 17 878. Optimální úhyn je 0-1 kus na halu na den, tolerance je do 5 kusů. V roštových halách je průměrný optimální úhyn naprosto stejný, ale na rozdíl od ostatních hal je zde třetinové naskladnění slepic. Je to díky možnosti ušlapání, kanibalismu a dalším faktorům. Optimální úhyn v obou typech hal vyplývá z norem welfare. Místní nosnice dostávají krmivo v podobě suché směsi. Ke zvířatům je transportováno průběžným pásem vně klece.

Vejce se díky náklonu dna klece kutálejí do sběrače a pásovým dopravníkem do přípravný, která je u vstupu každé haly. Odtud centrálním dopravníkem (anaconda) vejce cestují do třídírny vajec, kde probíhá částečně ruční třídění. Velikostní rozdělení, kontrola kvality a zabalení se provádí automatizovaně. (Anaconda propojuje haly 3 až 10, z haly 1 a 2 se vejce do třídírny vozí ručně.)

Trus propadává drátěným dnem na nekonečný pás a je odváděn mimo halu. Putuje na odvozní prostředek a 3x týdně je odvážen na určené hnojiště. Zvláštností tohoto podniku je vlastní odchov kuřic ve stejném areálu jako jsou umístěny nosnice.

Ve věku 0 týdnů až cca 16 týdnů jsou kuřice na odchovně kuřat v hale MONTA III nebo MONTA II. V tomto věku se dvanáctkrát očkují. Jedenáctkrát do pitné vody a při přeskladňování v šestnácti týdnech se očkují injekčně. Poté se již se slepicemi nemanipuluje. Bohemia Vitae používá jeden snáškový cyklus. Prodloužená snáška je z hlediska technologie revakcinace a ekonomické stránky příliš náročná. Po dokončení snáškového cyklu jdou slepice na jatky. Obsluha má za úkol kontrolovat stav zvířat a hlavně správnou funkci technologií osvětlení a ventilace.

Provoz je zde organizován za přísných veterinárních podmínek, které v co největší míře eliminují možnost zavlečení nákazy do chovu. Dále je zde pevný pracovní režim, který snižuje možné výkyvy v produkci vajec.

Společnost Bohemia Vitae využívá nosného hybridu hisex hnědý, který se vyznačuje produkcí kvalitních 280 vajec na nosnici a rok. Vejce mají hnědou barvu skořápky. Produkce drůbežárny jako celku činí 83 000 vajec na den, z toho produkce haly č. 9 je 16 380.

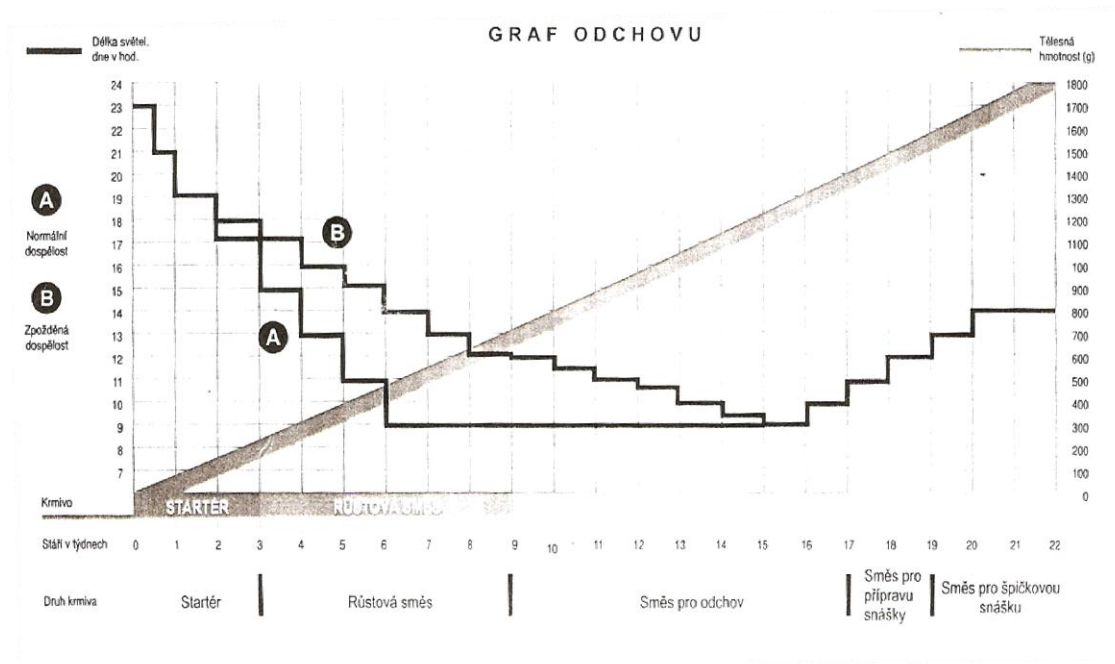
Požadavky na chov nosnic Hisex hnědý

Optimální relativní vlhkost se doporučuje 60 – 70 %.

Optimální intenzita světla v hale

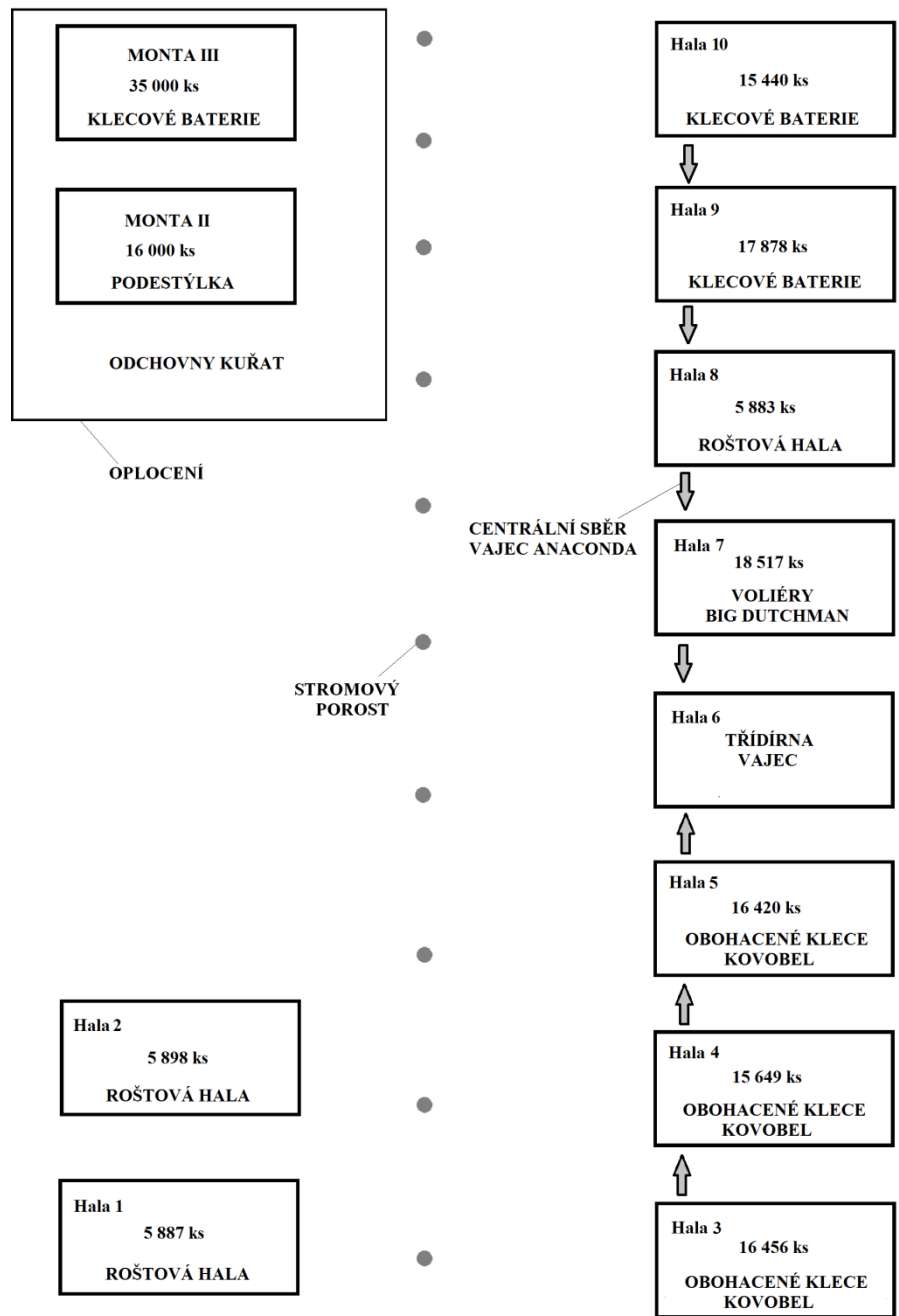
Stáří kuřat	luxů	wattů/m²
0 až 7 dnů	Min. 20	Min. 4
7 dnů až 4 týdny	10	3
4 až 17 týdnů	6	2
nad 17 týdnů	10	3,2

Tabulka č. 3 Intenzita světla v odchovu nosného hybridu Hisex hnědý



Obr. 8 Graf odchovu hybridu Hisex hnědý

Graf odchovu představuje doporučený světelný režim pro haly bez oken. Program A slouží pro standardní podmínky. Program B slouží pro zvýšení tělesné hmotnosti nosnic, oddálení se počátek snášky. Stimulace snášky světlem se zahájí, když nosnice dosahují požadovanou tělesnou hmotnost.



Obr. 9 Schema uspořádání podniku Bohemia Vitae

5.2 Měření intenzity osvětlení

Většina komerčně chovaných nosnic na světě se chová v uzavřených prostorech s kontrolou světla, řízenou ventilací, mechanickým krmením a často automatickým sběrem vajec. Původně byly nosnice chované na podlaze a volně. V minulém století bylo vyvinuto mnoho alternativních systémů k běžnému volnému chovu a chovu na podlaze; největší popularitu získaly klecové baterie.

EU se rozhodla pro zákaz tradičního klecového chovu nosnic v neobohacených (konvenčních) klecových systémech z důvodů nedostatečného welfare a žádné možnosti přirozeného chování nosnic jako je například popelení či mávání křídly.

Mezi velice důležité faktory pro pohodu zvířat patří světlo. Právě na tuto veličinu, respektive na vnímání světla, měření intenzity osvětlení a vyhodnocení naměřených hodnot je práce zaměřená.

V chovech drůbeže hraje světelný faktor velmi důležitou roli, ovlivňuje růstové schopnosti, ale i rozvoj reprodukčních orgánů a především délka světelného dne se značně podílí na užitkovosti nosnic.

5.2.1 Popis zvolených měřících míst v hale:

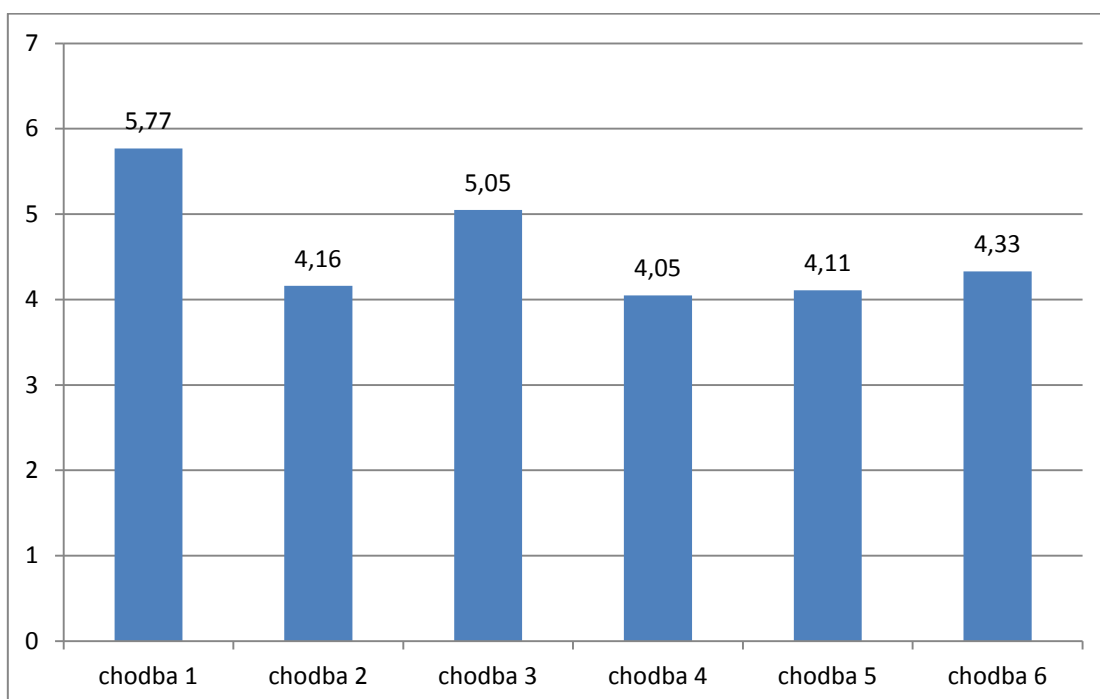
Vlastní měření proběhlo dne 26.10. 2010. Měření intenzity osvětlení jsem prováděl v 19 místech, vždy na začátku, uprostřed a na konci chodby mezi klecovými bateriemi, a to vždy ve výšce 30, 100 a 160 centimetrů, což odpovídá výšce, ve které se pohybuje hlava slepice v jednotlivých patrech nad sebou a jedno měření jsem provedl v přípravně, opět ve stejných výškách.

K měření jsem využil luxmetr PU 150, který má rozsah 0 až 100 000 luxů. Naměřené hodnoty se pohybovaly od 2 luxů při zemi do 11 luxů ve výšce 160 cm. Výška stropu, na němž jsou svítidla namontovaná činí 240 cm. V každé chodbě je namontováno 32 svítidel ve vzdálenosti 2,6 m od sebe. Nejnižší intenzitu světla jsem naměřil v chodbě č. 6, když jsem měřil u svítidla č. 17 s prasklou žárovkou, hodnota osvětlení činila 1 lux.

5.2.2 Naměřené hodnoty

	chodba 1	chodba 2	chodba 3	chodba 4	chodba 5	chodba 6	
začátek	6	4	5	5	4,5	4	30cm
	9	5	7	5,5	5	6	100cm
	11	9	10	7	6	8	160cm
uprostřed	4	2,5	3	2	3	2,5	30cm
	5,5	3,5	4,5	3	4,5	3	100cm
	6	5	5	5	5	5	160cm
na konci	3	2	2,5	2	2	2,5	30cm
	3,5	3	4	3	3	3	100cm
	4	3,5	4,5	4	4	5	160cm
průměr	5,77	4,16	5,05	4,05	4,11	4,33	

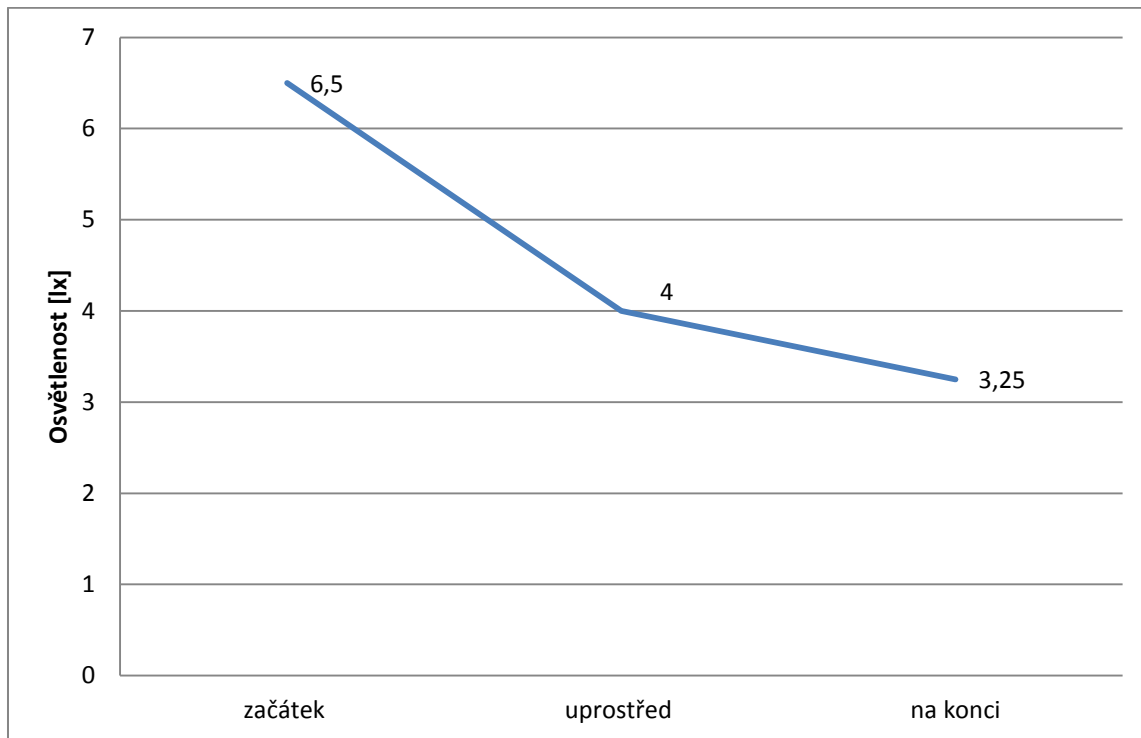
Tabulka č. 3 Naměřené hodnoty ve zvolených místech



Obr. 11 Poměry průměrů hodnot osvětlení jednotlivých chodeb

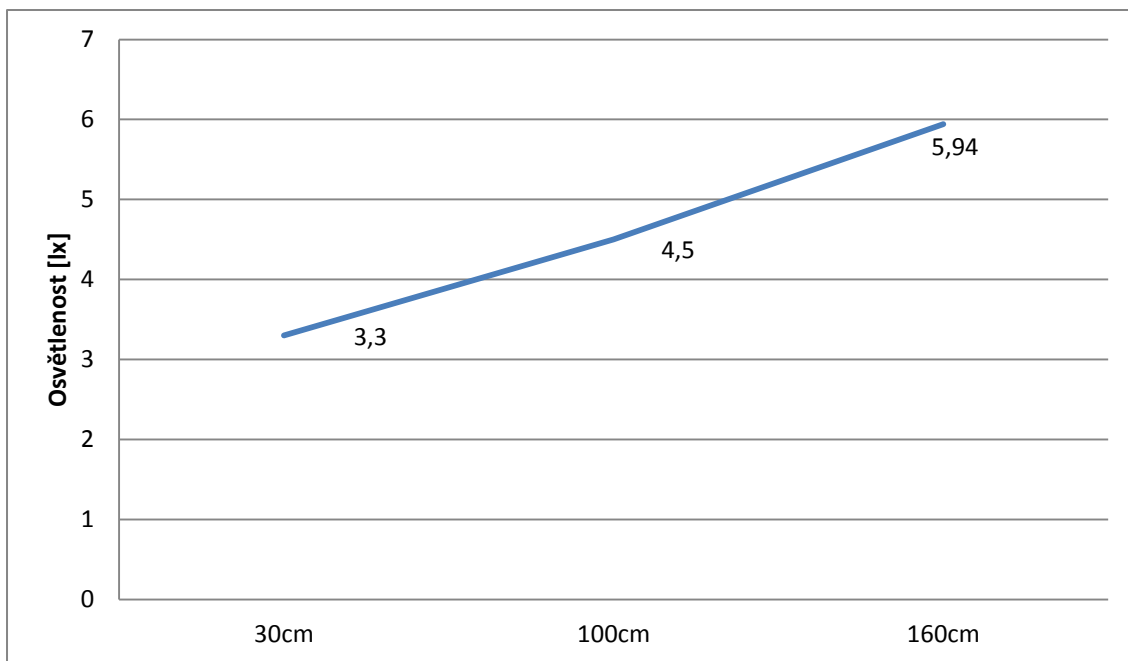
Na chodbě č. 1, 3 a 5 byly otevřeny vstupní dveře a proudilo sem světlo z přípravný. V chodbě č. 1 částečně pronikalo světlo nasávacími otvory. Nejlépe osvětlena je

chodba č. 1, naopak nejhůře chodba č. 4. Rozdíl průměrů hodnot je 1,72 luxu.



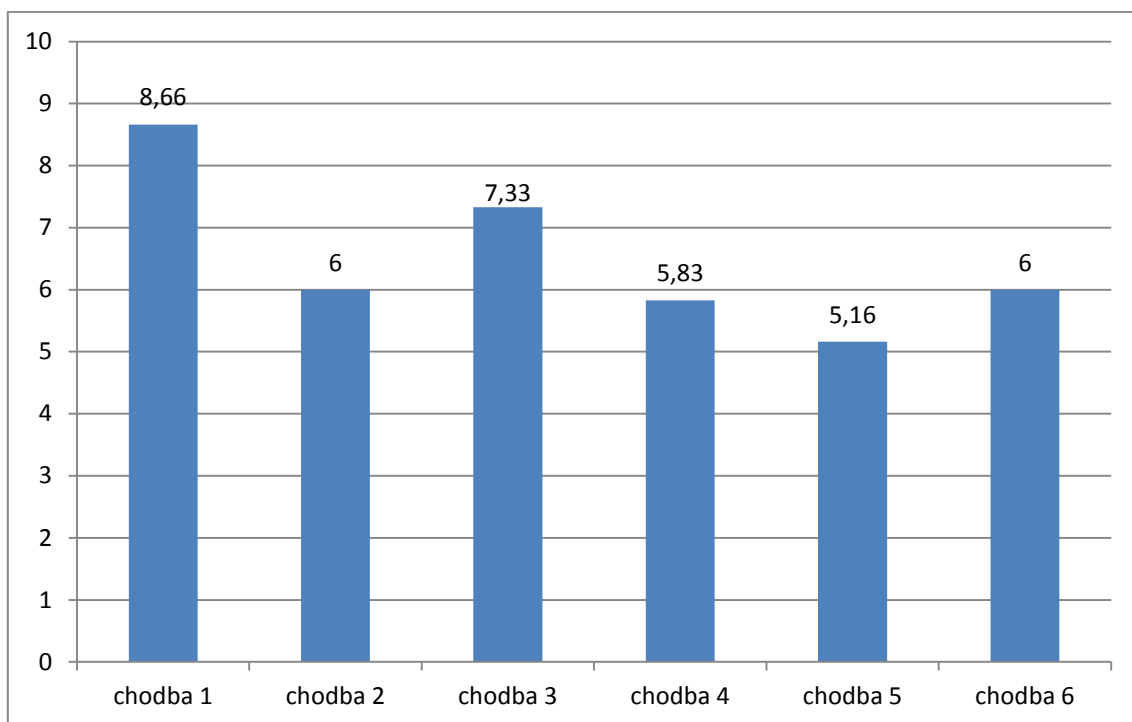
Obr. 11 Poměr osvětlenosti na začátku, uprostřed a na konci chodby

Hodnoty jsou počítané z průměrů všech výšek srovnávacích rovin u všech chodeb. Vyšší hodnoty osvětlení na začátku chodeb mají na svědomí zřejmě pootevřené dveře do přípravní. V přípravně jsem naměřil hodnoty ve výškách stejných jako mezi klecemi v chodbách (30, 100 a 160cm), hodnoty 25, 40 a 60lx. Venku, před halou č. 9 jsem provedl jedno měření a naměřil jsem hodnotu 2550lx.

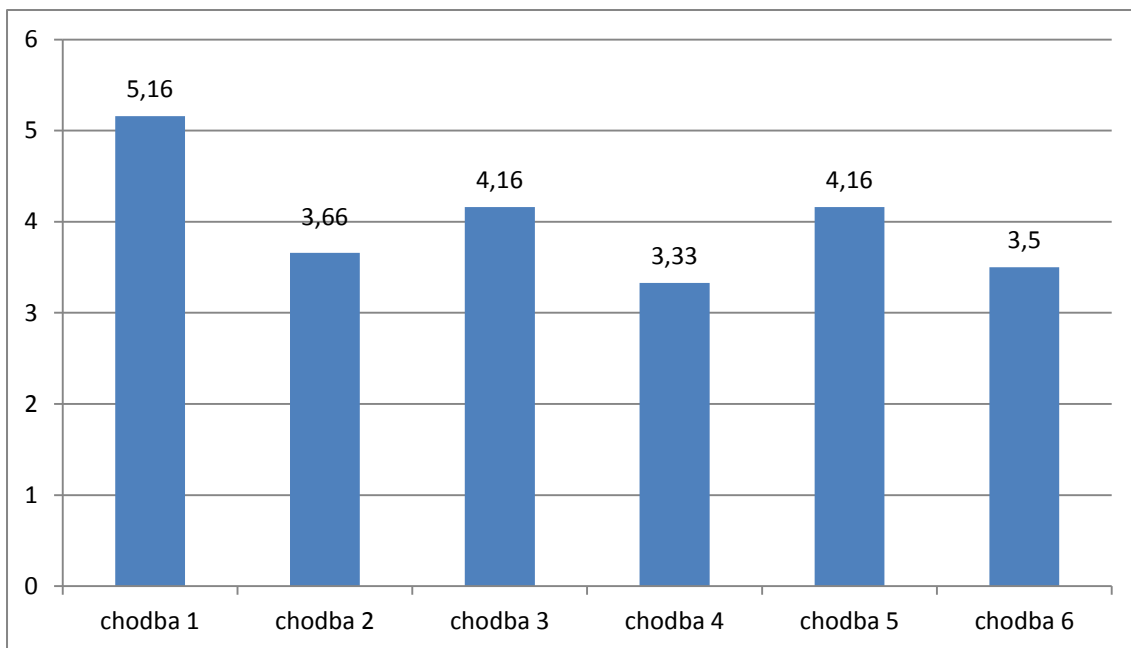


Obr. 12 Vzrůst osvětlení vzhledem ke klesající vzdálenosti od zdroje světla

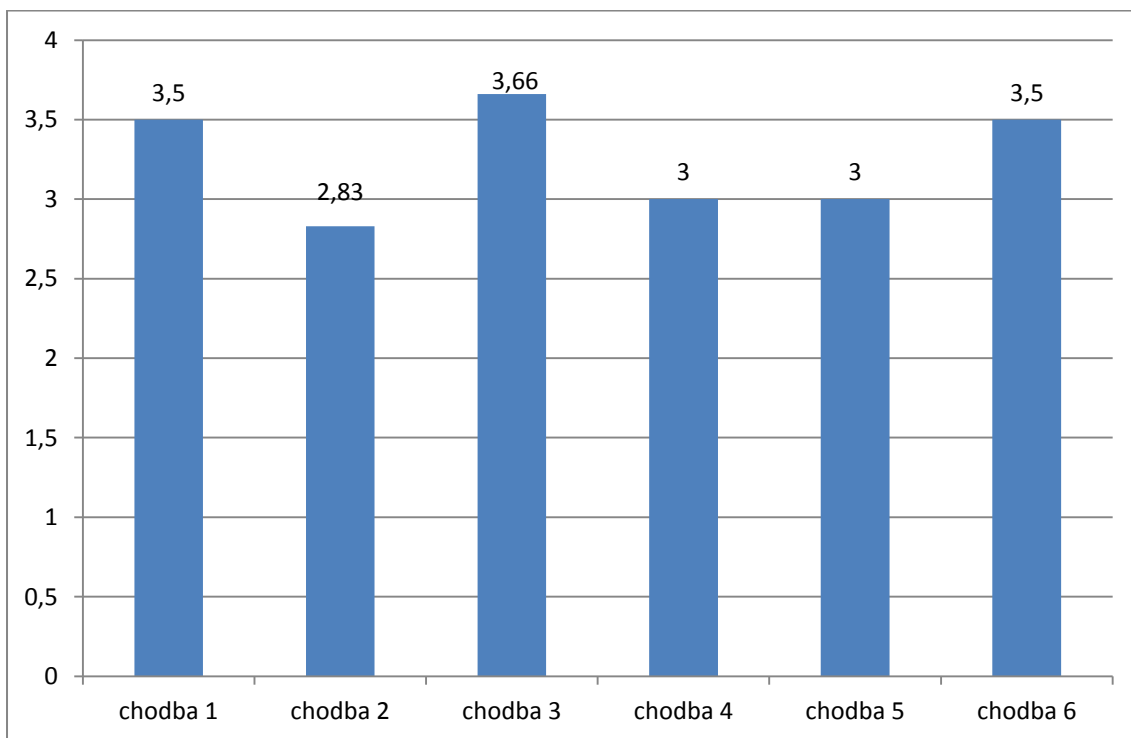
Z grafu vyplývá, dalo by se říci, lineární závislost mezi vzdáleností svítidla a hodnotou osvětlení. Z grafu je možno odečíst hodnotu osvětlení připadající na referenční srovnávací rovinu 85cm, která činí 4,25 luxu.



Obr. 13 Průměrné hodnoty osvětlení na začátku chodeb



Obr. 14 Průměrné hodnoty osvětlení uprostřed chodeb



Obr. 15 Průměrné hodnoty osvětlení na koncích jednotlivých chodeb

5.3 Zhodnocení měření

Ačkoliv to není zcela zřejmé, v chovech drůbeže v halách s konvenčními klecemi se jedná o prašné prostředí. Část prachu se do objektu dostane z okolního prostředí při výměně vzduchu, druhá část prachových částic jsou zbytky suchých krmných směsí. To mohl být jeden z faktorů ovlivňující měření.



Obr. 16 Svítidlo v chovu

Jako srovnávací roviny jsem použil výšky 30, 100 a 160 cm záměrně, protože se jedná o objekt, kde jsou zvířata ustájena a člověk tu netráví tolik času. Většina funkcí mikroklimatu je řízena automaticky a člověk slouží jen jako kontrolní prvek.

Naměřené hodnoty odpovídají požadavkům min. 5 luxů pouze v horních dvou etážích na začátku a horní etáži uprostřed (jako celku). Vzhledem k umístění svítidel není možno lépe docílit osvětlení v dolních etážích. Větší přisvícení by nosnice v horních etážích mohlo zdravotně ohrozit. Mohl by nastat nějaký z etologických problémů, jako je například kanibalismus, stres, vyšší úhyn apod.

Vzhledem ke staré konstrukci haly a její modernizaci, nutné provést do 1.1. 2012, bude většina negativních vlivů na pohodu zvířat omezena na minimum.

Pro člověka má být dle normy ČSN EN 12464-1 v pracovním prostoru stáje pro hospodářská zvířata 50 luxů, z čehož vyplývá prostředí chovu nosnic pro člověka nevhodné.



Obr. 17 Pohled uvnitř haly na osvětlení a konvenční klecové systémy

Ve svém měření jsem nedodržel požadavky normy ČSN 360011 na rozmístění měřících míst. Považoval jsem za více důležité získat informaci o hodnotách osvětlení ve výškách, kde se pohybují chované nosnice. Veškerá měřící místa jsem zde popsal.



Obr.18 Hala č. 9

6. Závěr

Vypracovat práci, která se týkala dvou pro mne málo známých oborů (chovu nosnic a osvětlení) jsem nakonec dovedl ke zdárnému cíli. Postupně jsem se dopracoval k potřebným informacím. Stejně jako ostatní odvětví, tak i odvětví technologie ustájení zvířat v zemědělství zaznamenává pokrok, který nejvíce pocítují sama zvířata. Stále více se totiž technika vyvíjí k jejich co nejšetrnějšímu chovu. Během tvorby této bakalářské práce jsem se snažil proniknout do oborů osvětlování a chovu drůbeže. Za poslední léta byl udělán velký pokrok v chovech nosnic, zejména v požadavcích na chov. Své měření považuji za zdařilé, bez zásadních problémů, i když neodpovídá normám. Dostat možnost, provést měření přímo v chovu není jednoduché, chovatelé mají strach ze zavlečení nákazy. Bylo by zajímavé toto měření porovnat s měřením v jiném modernějším způsobu chovu. Doufám, že tato práce bude přínosem a dokáže alespoň částečně osvětlit problematiku chovu nosnic a osvětlení. Všechna měření až na jedno byla provedena uvnitř budovy. Budova není nejnovější konstrukce, byla vystavěna roku 1971.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Habel, J.: Světelná technika, ČVUT, Praha 1990
- [2] Weiglová J., Bedlovičová D., Kaňka J.: Stavební fyzika I, ČVUT, Praha 2006
- [3] Ledvinka, Z.: Vybrané kapitoly z chovu drůbeže. ČZU, Praha 2009
- [4] Krtilová A., Matoušek J., Monzer L.: Světlo a osvětlování, Aviocenum 1981
- [5] Tůmová, E.: Základy chovu hrabavé drůbeže. IVV Mze ČR, Praha 1994
- [6] Václavovský, J.: Chov drůbeže. JČU ČB, České Budějovice 2000
- [7] Bystřický, V., Kaňka, J.: Osvětlení, ČVUT, Praha 1997
- [8] Lepil, O., Bednařík, M., Hýblová R.: Fyzika II, Prometheus, Praha 2000
- [9] Halahyja, M.: Stavebná tepelná technika, akustika a osvetlenie, Alfa, Bratislava 1985

Normy:

ČSN 360011

ČSN EN 12464-1

Internetové zdroje:

[10] www.cs.wikipedia.org

[11] www.google.com

[12] www.kovobel.cz

[13] www.slepice.info.cz

7. Přílohy

