



Metodické listy 03/06

TECHNIKA A TECHNOLOGIE CHOVU SKOTU

Informace pro chovatele, poradce a projektanty

DOJNICE

SVĚTLO ve stájích a dojírnách

Při pohledu do velké části našich rekonstruovaných stájí s moderní technologií ustájení v boxových ložích, s výkonnými dojírnami, je pro člověka znalého problematiky welfare a chovného komfortu překvapující, že je v nich v letním období přítmí a v zimním skoro tma. Obdobně i v nových stájích se setkáváme s tím, že osvětlení stájového prostoru je většinou na okraji zájmu investorů i projektantů.

Je to škoda, protože moderní stáje s odpovídajícím osvětlením musí dávat jednak záruku pro bezproblémovou a bezpečnou práci ve stáji, jednak i pro vyšší efektivnost práce a hygienu, ale i žádoucí pracovní komfort. Z této chovatelské stránky lze dobře naprogramovaným resp. řízeným osvětlováním životní zóny zvířat co do intenzity a délky trvání pozitivně ovlivnit i příjem krmiv, a tím i mléčnou užitkovost.

OSVĚTLENÍ STÁJÍ

Z výsledků z výzkumných prací vyplývá, že:

- dojnice, které se denně pohybují v **dobrých světelných podmínkách** po 16-18 hodin na to reagují o **5-16 % vyšší užitkovostí** ($\bar{x} = 8 \%$),
- dojnice, které se denně pohybují ve **špatných světelných podmínkách** (cca 10 hod.), zaznamenávají **pokles nádoje a nárůst četnosti výskytu poruch plodnosti** (až o 15 %),
- **nepřerušované intenzivní osvětlení** po celých 24 hodin **působí silně depresivně**, a to nejen na chování dojnic.

Délka doby osvětlení vede ke specifickým změnám hormonální činnosti a je jedním z hlavních „hybatelů“ pro vzestup mléčné užitkovosti. Z desítek experimentů vyplynulo, že tento vzestup je ale statisticky měřitelný až teprve po 2 až 4 týdnech optimální světelné expozice.

DOPORUČENÍ CHOVATELŮM → SPECIFICKÁ KOMBINACE:

- a) intenzity osvětlení na úrovni životní zóny, která by neměla být nižší než 200 Luxů,
- b) doby osvětlení, která by se měla rovnat délce období nejdelších dnů v roce (16-17 hodin),
- c) po té postupným stmíváním na úroveň orientačního světla (cca 40 Luxů) simulovat noční období.



Osvětlení stáje výrazně přispívá ke komfortu ustájení

HYPOTÉZA: Dojnice si vybírá takové místo k pobytu, které je jí nejvíce přijatelné

Tato hypotéza byla ověřována experimentem charakteru „preferenční testace osvětlení“ (Doležal a kol., 2002: *Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojníc. Odborná publikace, VÚŽV Uhřetěves, ISBN: 80-86454-23-1: str. 59-60*).

METODIKA POKUSU

Byla využita rekonstruovaná stáj typu K-96 s 86boxovými loži, nastájilo se 50 % kapacity, tj. 43 dojníc v I. až IV. měsíci laktace.

PŘÍPRAVNÉ OBDOBÍ	POKUSNÉ OBDOBÍ	POPOKUSNÉ OBDOBÍ
<ul style="list-style-type: none"> 10 dní v období III. dekády října (výrazné zkrácení doby přirozeného osvětlení v důsledku blížícího se prosincového slunovratu) osvětlení stáje přes den pouze okny v obvodových stěnách a otevřenými průchody do krmiště osvětlení stáje v noci dvě osvětlovací tělesa (žárovky 80 W), situovaná nad napajedly (orientační osvětlení) 	<ul style="list-style-type: none"> přehrazení stáje na dvě poloviny závěsnou černou, neprůhlednou fólií s prostřihy v místech chodeb umožňujících zvířatům volný průchod z jednotlivých polovin stáje pravá polovina stáje (43 boxů) prosvětlena na 200 Luxů po dobu 17hodin denně levá polovina stáje (43 boxů) byla beze změn, tj. v režimu přirozeného osvětlení. noční osvětlení ve stáji a vnějším krmišti bylo beze změn oproti přípravnému období 	<ul style="list-style-type: none"> počátkem března se světelný režim a celá stáj upravila do původního stavu (říjen) s tím, že se odstranila neprůhledná fólie a zahájil se přirozený světelný den návyk na pravou osvětlenou část stáje rychle vyhasinal

Po celé období se zaznamenávalo 2x denně procento zaléhávání dojníc v obou polovinách stáje (10³⁰ a 22⁰⁰ hod.).

VÝSLEDKY POKUSU

Z grafu jednoznačně vyplývá:

DOJNICE
brzy po zahájení pokusného období testace
DÁVALY PŘEDNOST SVĚTLU!

■ **Pravá osvětlená polovina stáje** → plně obsazena

■ **Levá neosvětlená polovina stáje** → po většinu dne téměř „opuštěná“

■ Zcela, dle předpokladů, se zvýšila spotřeba krmiv na dojnici o cca 10 %, a to především v pravé polovině krmiště. V levé polovině (neosvětlené) byl zájem krav o krmivo výrazně omezený, s výjimkou slunečných dnů.

GRAF:
Využívání boxových loží

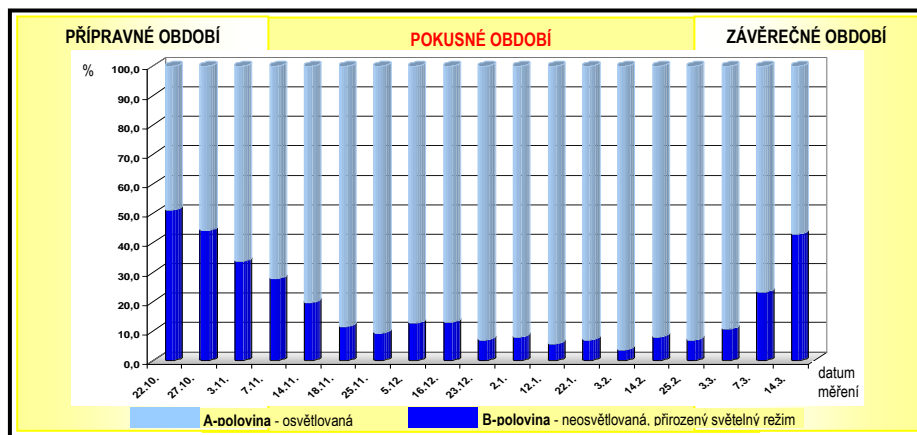
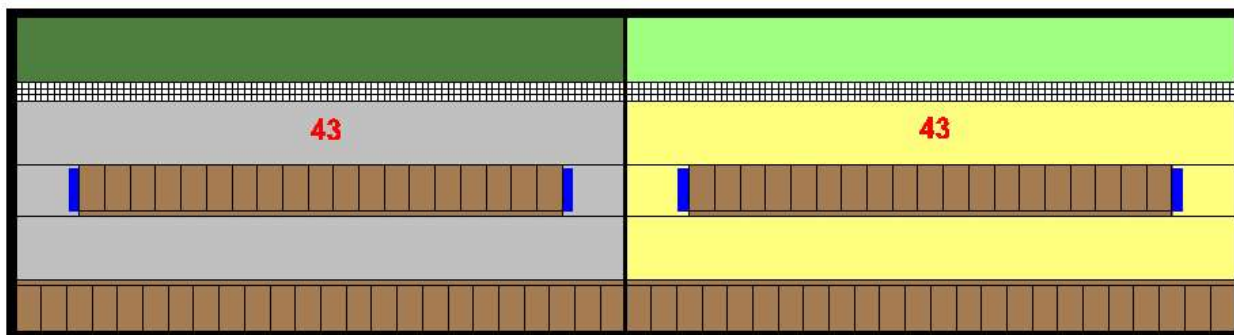


SCHÉMA TESTOVANÉ STÁJE



V experimentální klimatizované stáji ve VÚŽV v Uhřetěbově - Netlukách probíhalo přesné sledování vlivu stimulačních účinků světla na vysokoužitkovou dojnici. I zde se potvrdilo, že

světlo je jedním z velice důležitých chovatelských faktorů zvířat.

Simulovaný dlouhý den (14 až 16 hod.) pozitivně ovlivnil užitkovost i kvalitu mléka, spotřebu krmiv a chování dojnic. I po odpočtu nákladových položek (elektrická energie, instalace, zvýšená spotřeba krmiv) se výrazně a průkazně potvrdil pozitivní účinek takto upravených světelných podmínek ve stáji. Tato tematika bude i nadále středem zájmu výzkumu.

PRAKTICKÁ DOPORUČENÍ PRO CHOVATELE:

Přirozené denní osvětlení stáje

- Zásadou by mělo být účinné prosvětlení střechy v poměru 1:10, tj. 1 díl prosvětlovacích střešních oken na 10 dílů podlahové plochy (prosvětlování bočními stěnami a vraty se nezapočítává).
- Střešní okna nesmí být průhledná, ale průsvitná, nejlépe bezbarvá. Pokud se zvolí barevný odstín, tak je nejvhodnější světle modrý (imitace oblohy). Nejméně vhodný je žlutý, který je pro zvířata zneklidňující.
- Distribuce světla do životní zóny zvířat je neúčinnější vertikálními, či „cik-cak“ řazenými prosvětlovacími okny, kdy dochází k zahřívání ploch (lože, krmivo) v minimální míře.
- Horizontálně řazená prosvětlovací okna zpravidla toto nežádoucí místní přehřívání ploch způsobují.
- Čím vyšší podhled, tím lze zvýšit poměr prosvětlení na >1:10, protože s výškou podhledu se snižuje riziko skleníkového efektu.
- Prosvětlovací okna je nutné min. 2x do roka omýt, a tím zachovat efektivnost prosvětlení.



Optimální „cik-cak“ rozmístění prosvětlovacích oken.



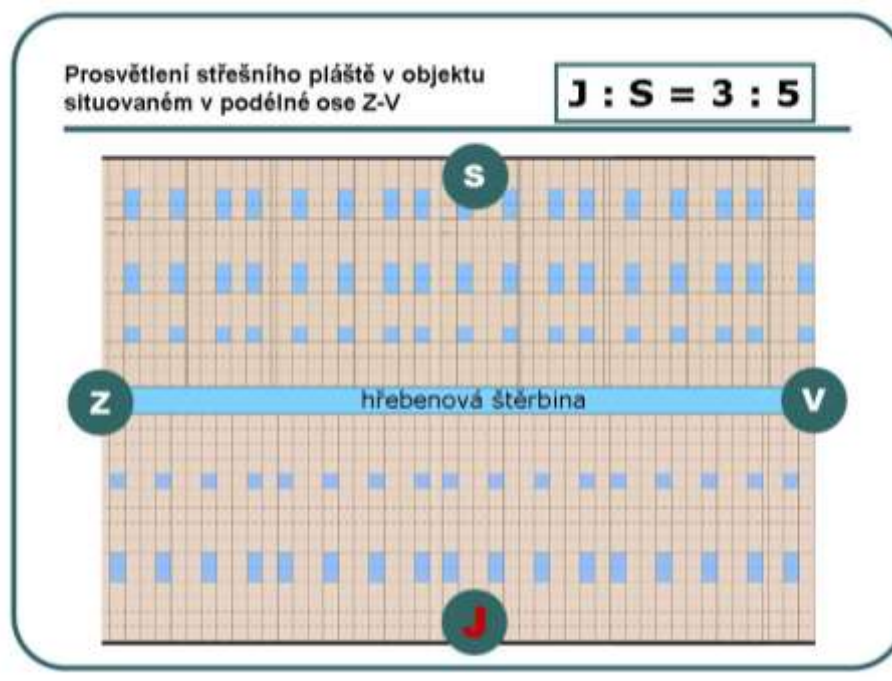
Žluté prosvětlení je nevhodné. Extrémní prosvětlení v oblasti hřebenové štěrbině vede k přehřívání prostoru krmného stolu.



Horizontálně řazená prosvětlovací okna způsobují místní přehřívání ploch, především žlabového tělesa a řady boxových loží.



Vertikálně řazená prosvětlovací okna místní přehřívání ploch eliminují, distribuce světla je rozptýlená.



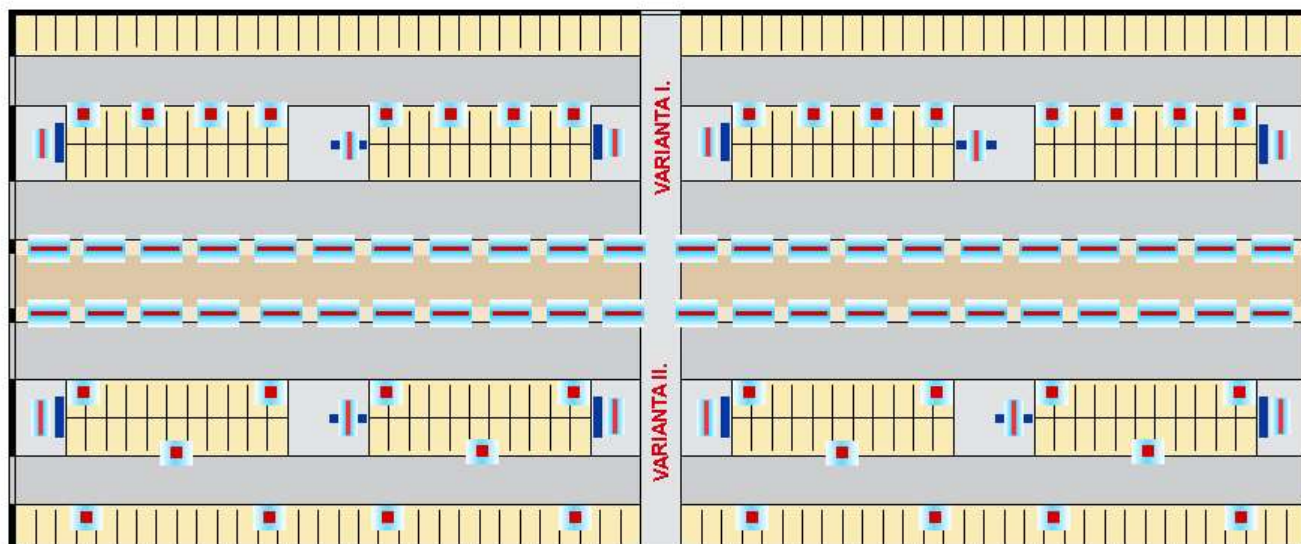
Při některých expozicích stáje je vhodné omezit vznik event. SKLENÍKOVÉHO EFEKTU, a to volbou poměru ploch prosvětlovacích oken s ohledem na světové strany. Např. jižně exponovaná střecha by měla mít pouze 3 díly prosvětlovacích oken, oproti severně exponované střechě s 5 díly.

Umělé dosvětlování životní zóny v produkční stáji

- Při výběru osvětlovacích těles se musí přihlídnout k velikosti či tvaru, výkonnosti, směrové charakteristice, účinnosti, barevnému spektru, ale i napojení a údržbě (patice) s ohledem na cenu.
- Měly by se vybírat takové světelné zdroje, které jsou vhodné do stájových objektů, dojíren, mléčnic apod., a to především z bezpečnostních hledisek (krytí >IP65).
- Důležité je osvětlení nad krmným žlabem, kde by se měl v úrovni 2,5-3 m nad požlabnicí vytvořit jakýsi světelný pás ze zářivkových těles, který by zajistil adekvátní úroveň světla v tomto více exponovaném úseku stáje. Pokud by byl tento pás v zimním období v činnosti 16-18 hodin denně, přispělo by to zcela prokazatelně ke zvýšení příjmu krmiva.
- Většina pracovních prostorů v živočišné výrobě je světelně poddimenzována. Proto se musí uvažovat s doplňkovým osvětlováním těchto provozů, a to po celý rok.
- Pro hlavní osvětlení stáje je vhodné využít sodíkové vysokotlaké lampy o výkonu 400 W. Např. ve stáji pro 320 dojnic instalovat asi 28-32 osvětlovacích těles, nejlépe nad hnojnými chodbami a boxy, s požadovaným světelným tokem 16-20 tis. lm na krávu.
- Rozpon osvětlovacích těles by měl činit 1,5-1,8 násobek výšky instalovaných zdrojů. Sodíkové lampy jsou vynikající vzhledem k vysokému efektu osvětlení na 1 W příkonu. Lze očekávat, že bude znečištění světla zanedbatelné. Jejich přístupnost pro čištění by měla být optimální.
- V nových stájích, kde je relativně dostatečná úroveň denního světla, je nezbytné dodatkové osvětlení v ranních a večerních hodinách, a to v zimním, předjarním a podzimním ročním období.
- Osvětlení může být řízeno v závislosti na ročním období, ale i počasí, a to tak, aby se vždy vycházelo z minimální hranice intenzity osvětlení 200 lx na m². Světelné senzory by měly být zabudovány nejlépe v severozápadním rohu stáje, s ochranou proti přímému slunečnímu osvětlení a záření. Tento program lze však nastavit teprve po několikanásobném měření.
- Pro zajištění efektivního osvětlení je nutné zohlednit výšku stáje, resp. výšku osazení osvětlovacích těles. Působnost světla je většinou v poloměru asi 5-6 m. Šířková charakteristika osvětlovacích těles určuje stejnoměrný osvit a zároveň stanovuje jejich nejmenší počet.
- Vhodná je instalace zářivkových těles do průchodů s napajedy. Tato tělesa mohou splnit funkci orientačního osvětlení v nočních hodinách. Pokud by se nainstalovala regulace intenzity osvětlení na cca 40 lx pro období od 22⁰⁰ do 03³⁰ hodin, potom by toto řešení bylo i úsporné. Navíc, pokud by světelné spektrum bylo posunuto ke žluté barvě, tím lépe.
- Pracovní prostor ošetřovatelů by měl být vybaven osvětlovacími tělesy, které produkují neutrální bílé světlo, a to s přihlídnutím k barevnosti stěn a podhledu, ale i ostatních objektů, které mají působit přirozeně a nerušivě.

Doporučené osvětlení produkční stáje se 6řadami boxových loží pro 320 dojníc:

- ➔ 28 až 32 sodíkových lamp v prostoru ležení
- ➔ 40 zářivek v prostoru nad krmným žlabem
- ➔ 8 zářivek o menší světelné účinnosti nad napajedly



Umístění sodíkových lamp a zářivek musí odpovídat požadavkům snadné montáže a čistitelnosti. Intenzita světla v životní zóně zvířat se takto výrazně zvyšuje.

Nedostatečné a nerovnoměrné denní osvětlení:

- ! Omezuje denní kontroly stavu zvířat a individuální péči
- ! Způsobuje fyziologické poruchy reprodukce zvířat
- ! Zhoršuje výkonnost a kvalitu práce
- ! Namáhá a poškozuje zrak ošetřovatelů

Doporučení:

- ☺ Zvětšit počet a velikost oken a jiných prosvětlovacích ploch
- ☺ Často a pravidelně čistit okna a ostatní výplně otvorů
- ☺ Volit světlý podhled
- ☺ Častěji bílit stěny
- ☺ Ve výjimečných podmínkách i doplnit přirozené světlo umělým

Nedostatečné nebo nefunkční umělé osvětlení:

- ! Omezuje individuální péči a zdravotní kontroly zvířat
- ! Omezuje kvalitu a bezpečnost práce, včetně zdraví ošetřovatelů

Doporučení:

- ☺ Instalovat dostatečný počet vhodných a úsporných svítidel
- ☺ Svítidla pravidelně čistit, kontrolovat a udržovat
- ☺ Instalovat i nouzové noční osvětlení

Osvětlovací tělesa nad ustájovacím prostorem:

- ! Nebezpečí pro obsluhu při opravách za přítomnosti zvířat
- ! Úrazy při rozbitém sklu

Doporučení:

- ☺ Situovat osvětlovací tělesa mimo dosah ustájovacího prostoru
- ☺ Opravy uskutečňovat výhradně v nepřítomnosti zvířat



V produkční stáji VÚŽV na farmě v Netlukách je optimální distribuce světla. Boční ventilační plachty propouštějí dostatek světla. Střeška je prosvětlena bezbarvými průsvitnými deskami v ploše 1/10 půdorysu stavby.



Neprůsvitné ventilační plachty distribuci světla do stájového prostředí zcela vylučují, při zatažení plachet je ve stáji „tma“.

Prodloužení denní periody na 16-18 hodin v podzimních a zimních měsících:

- ➔ zvyšuje užitkovost o 10-12 %
- ➔ zlepšuje složení mléka
- ➔ zvyšuje příjem krmiv
- ➔ zlepšuje plodnost, zřetelnost říje
- ➔ zvyšuje hustotu srsti
- ➔ zlepšuje ekonomiku provozu

Potvrzuje tezi, že: „SVĚTLO JE TAKÉ ŽIVINA“

Světelný režim v REPRODUKČNÍ STÁJI

Je nutné připomenout i zcela nové výzkumné poznatky z oblasti osvětlení pro kategorii na sucho stojících krav. Tam jsou požadavky zcela opačné. V tomto období krávy reagují na sníženou intenzitu a dobu osvětlení velice příznivě v následujícím reprodukčním období. Obecně zlepšují ukazatele produkce i reprodukce, včetně zřetelnosti říje. Z toho však vyplývá, že krávy stojící na sucho až do období otelení by měly být ustájeny tak, aby měly zajištěn pouze 8hodinový světelný den (cca 60 až 100 lx) s nočním světelným režimem (<40 lx). Tato kategorie, která je často ustájena ve stejných světelných podmínkách jako krávy v laktaci, je takto ve svých požadavcích na světlo diskriminována. Optimálním řešením je ustájení krav stojících na sucho v oddělené reprodukční stáji, kde bude uvažován m.j. zvláštní světelný režim (stínění) pro letní období.



Světelný režim VE STÁJÍCH PRO JALOVICE

U kategorie jalovic by dimenzování osvětlení mělo vycházet z dlouhého pastevního dne o vysoké intenzitě osvětlení. Hodnoty mohou být jen mírně menší s ohledem na plochu tělesného povrchu, ale není žádnou chybou dosáhnout „kravských“ ukazatelů. Asi 30 dní před otelením se snižují hodnoty intenzity osvětlení na hodnoty blízké kravským.

Boxová stáj s dostatkem světla, které významně ovlivňuje nejen reprodukční ukazatele, ale i celkový zdravotní stav. Je tím nejlepším systémem ustájení jalovic.

OSVĚTLENÍ DOJÍREN

Jednoznačně lze konstatovat, že osvětlení našich dojíren a čekáren je více než tristní. Ve velké části dojíren je přístup denního světla sporadický. Běžný stav je, že osvětlovací tělesa jsou instalovaná pod stropem dojírny nebo o něco lépe v jedné řadě vysoko nad pracovní chodbou dojiče. Při této „podstropní“ variantě je intenzita světla v úrovni dojiče spíše symbolická, tedy zcela nepříznivá. Vemena jsou vesměs skryta ve stínu technologie a dojiče.



Osvětlení našich dojíren a čekáren je více než tristní.



Perfektně osvětlená čekárna je nedílnou součástí dojírny



Optimální situování řady zářivkových těles nad pracovním polem dojiče

PRAKTICKÁ DOPORUČENÍ PRO CHOVATELE

- Ve velké části dojíren je přístup denního světla pouze sporadický. Běžný stav je, že osvětlovací tělesa jsou instalovaná pod stropem dojírny nebo o něco lépe v jedné řadě vysoko nad pracovní chodbou dojiče.
- Při této „podstropní“ variantě je intenzita světla v úrovni dojiče spíše symbolická, tedy zcela nepříznivá. Vemena jsou vesměs skryta ve stínu technologie a dojiče. Normální výška osvětlovacích těles nad touto chodbou by měla být 220-250 cm.
- Prostor na úrovni vemen, resp. manipulace s dojícím strojem, by měl být osvětlen, resp. dosvětlen co nejlépe, protože se zde odehrává průběžná identifikace znečištění, patologických změn na strucích a vemenu dojnic, či narušení kvality mléka.
- Dosavadní úroveň osvětlení pro pracovní chodby dojiče byla navrhována vesměs hluboko pod 200 lx. Praktická úroveň je hluboko pod 100 lx, hodnota osvětlení v normách byla značně podceněna. V místě styku ruky ošetřovatele s vemenem krávy by měla být intenzita osvětlení na úrovni 400- 500 lx.
- Dosud běžná instalace jedné řady zářivek nad pracovní chodbou dojiče v úrovni i vyšší než 300 cm, bohužel optimální osvětlovací podmínky v tomto prostoru nezajistí. Navíc zde vznikají často „mrtvé kouty“, kde je úroveň osvětlení hluboko pod 100 lx (konce dojírny).
- Pomocí lze jen důslednou a účelnou distribucí světla. V celkovém a pracovním osvětlení mají být světelné zdroje nad stánkami dojnic pod stropem dojírny (2x8 dojírna 2x2 tělesa; 2x12 dojírna 2x3 tělesa; 2x16 dojírna 2x4 tělesa), ve výšce 250 cm nad úrovní podlahy dojícího stání. Nutnost pravidelné očisty těles je samozřejmostí. U kruhových dojíren jsou místa pro intenzivní osvětlení pracovních míst zcela zřejmá.
- Nad vlastní chodbou dojiče musí být dvě řady osvětlovacích těles typu reflektor, jejichž světlo je směřováno do prostoru vemen. Odstup mezi řadami světél je asi 80 cm. Dosáhnout úrovně 450-500 lx by neměl být problém, pokud by tyto halogenové reflektory měly i potřebnou šířkovou charakteristiku. Tímto situováním těles se v podstatě eliminuje vytváření rušivých stínů.

- Vhodné je používání světelných zdrojů s elektrickými předřadníky. Ty totiž zamezují „blikání“ světla a zároveň jsou skoro o 20 % úspornější i vzhledem k jejich delší životnosti. Rovněž užití stmívačů lze jen uvítat, a to i ve vlastní stáji.
- Zcela nutný je výběr osvětlovacích těles s vysokým krytím (>IP65), tedy zdrojů chráněných proti vlhku, proudu vody a prachu.
- Počítat s tím, že pro krávy je přechod ze světlého do tmavého prostoru jen málo přijatelný. Do nedostatečně osvětlených prostor se krávy neochotně přesunují. Dbát na to, aby se dojnice (zvířata) pohybovaly vždy spíše do přesvětleného prostoru. To platí pro prostory naháněcích chodeb i čekáren, ale např. i transportních vozů.
- V dojárnách, ale i ve stájích s nízkým podhledem (rekonstrukce), lze při využití osvětlovacích těles s dobrou šířkovou charakteristikou a při jejich instalaci ve výši 2,5-3 m dosáhnout žádoucích 200 lx v životní či pracovní zóně.
- V mléčnicích a strojvnách musí být osvětlení na úrovni min. 200 lx. Místa čištění a mytí nádob by měla být vybavena dvojnásobným výkonem např. přídatnými zdroji nad umývacími stoly či prostory. Vhodné je použití neonových lamp či ještě lépe cenově přijatelných halogenových reflektorů.
- Nezapomenout na osvětlení místnosti zootechnika (kancelář). Osvětlení je tam vesměs horší, než je udáváno v projektech.



Zářivková tělesa jsou umístěna příliš vysoko. V pracovním prostoru stíní konstrukce stavby.



Řada zářivkových těles je situována v ose chodby, osvětlení je nedostatečné

ZÁVĚR:

Z analýzy dostupných poznatků a zkušeností, ale i z tuzemských ekonomických výpočtů jednoznačně vyplývá, že investice do osvětlení je v našich podmínkách návratná do dvou až tří let (v USA do 1 roku), a to v závislosti na velikosti stáda, užitkovosti, funkčnosti osvětlení a vhodném programování dávek světla. Je nutné zdůraznit, že vysoká úroveň osvětlení v dojárně, ale i čekárně, navíc příznivě působí i na „welfare“ pracovníků, resp. zvyšuje jejich výkon. Na ně se ale bohužel často zapomíná.

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY – UHŘÍNĚVES

Přátelství 815, 104 00 Praha 10 – Uhříněves • <http://www.vuzv.cz>

Doc. Ing. Oldřich Doležal, DrSc.
VÚŽV Uhříněves
Přátelství 815, 104 00 Praha 10
tel.: 267009686
e-mail: dolezal.oldrich@vuzv.cz

Daniela Černá
VÚŽV Uhříněves
Přátelství 815, 104 00 Praha 10
tel.: 267009532
e-mail: cerna.daniela@vuzv.cz

Metodický list vychází z řešení projektu NAZV č. 1G46086

Obrazový materiál převzat z archivu autorů

ISBN 80-86454-74-6

© Výzkumný ústav živočišné výroby