



# Zlepšení vnitřního mikroklimatu ve VIB pro odchov telat

Jiří Vegrícht, Josef Šimon, Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i., Praha

## Souhrn

Nové řešení venkovní individuální boudy (VIB) pro odchov telat s tepelně izolovaným střešním pláštěm a střešní větrací štěrbinou bylo ověřováno v běžných provozních podmínkách v období vysokých letních teplot. Byly sledovány parametry vnitřního mikroklimatu (teplota, vlhkost, THI) a výsledky byly porovnány s hodnotami identického VIB bez izolace a větrací štěrbinou. Nové řešení VIB vyvinuté ve VÚZT, v. v. i. významně zlepšuje parametry vnitřního mikroklimatu VIB zejména v kritickém období vysokých letních teplot a je významným přínosem pro welfare chovaných telat. Např. vnitřní max. teplota během nejteplejšího dne byla v novém VIB o 8,8 °C nižší než ve standardním VIB. Obdobně hodnota THI byla u nového VIB VÚZT o 9,7 bodu nižší než u srovnávaného VIB. Zlepšení vnitřního mikroklimatu zlepšuje životní podmínky chovaných telat, což se mj. projeví v časnějším věku prvního otelení. Za dobu životnosti VIB je tak možné získat až o 4000 l mléka více.

**Klíčová slova:** odchov telat, venkovní individuální bouda, mikroklima, střešní větrání, izolovaný plášť

## Summary

New solution of individual outdoor hutch (IOH) for calves with insulated roof and roof ventilation system was examined in normal operating conditions in the summer during high temperatures period. There were monitored microclimate parameters inside IOH (temperature, humidity, THI) and the results were compared with identical IOH without insulation and roof ventilation system. The new solution of IOH developed at Research Institute of Agricultural Engineering, p. r. i. (RIAE) significantly improves parameters of the internal microclimate of IOH especially in the critical period of high summer temperatures and is an important contribution to the welfare of reared calves. E.g. in the modified IOH by RIAE during the hottest day was the maximum of internal temperature lower by 8.8 °C than in the standard IOH. Similarly, the value of THI in the modified IOH by RIAE was lower by 9.7 points than in the compared IOH. Improvement of microclimate in IOH brings better living conditions for reared calves, that among other things reflects in an earlier age at first calving. Over the lifetime of the IOH, it is possible to gain up to 4,000 liters of milk more.

**Keywords:** calf rearing, individual outdoor hutch, microclimate, roof ventilation, insulated cover

## Úvod

V odchovu telat jsou první týdny života rozhodující pro jejich další zdárný vývoj. V prvních šesti týdnech jejich života probíhá intenzivní růst tkání a orgánů v důsledku dělení buněk. V dalším období již neroste počet buněk, ale jen jejich velikost. Je proto nesmírně důležité vytvořit pro telata v tomto období optimální podmínky, protože, jak říkají odborníci, jen ze zdravého telete vyroste dobrá kráva. Mikroklimatické parametry chovného prostředí jsou jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících zdravotní stav zvířat a jsou důležitým parametrem pro posuzování welfare.

V rámci mikroklimatických podmínek pak bývá kladen největší důraz na zajištění teplotně-vlhkostního welfare, čímž rozumíme současný účinek teploty a vlhkosti vzduchu v kombinaci obou těchto mikroklimatických faktorů, vyja-

dřujících optimum, tj. skutečnou tepelnou pohodu ustájených zvířat.

Na optimalizaci faktorů prostředí přímo závisí ekonomická efektivnost vyjádřená úrovní užitkovosti a zdravotním stavem (Šotník, 1999). Pokud jsou však zvířata stresována, pak je i bilance energie, kterou může jejich organismus využít pro růst nebo produkci, ohrožena (Novák, P. et al., 1999).

Quinley (2006) uvádí výsledky získané Heinrichsem et al. (2005) při sledování 21 mléčných farem v severní Pensilvánii celkem u 795 telat plemene holštýn. Z těchto výsledků vyplývá, že při ustájení telat v prostředí zvýšené vlhkosti a teploty je ovlivněn věk prvního otelení chovaných jalovic. Při vysokých teplotách a vlhkosti znamená každé zvýšení vlhkosti a teploty o 1 % prodloužení věku prvního otelení o 1 až 1,2 dne. Toto zjištění dokládá významný vliv parametrů mikroklima-

tu na zdravotní stav chovaných telat a ekonomiku chovu.

V chovu skotu se při hodnocení tepelné pohody chovaných zvířat nejčastěji používá hodnota THI, která souhrnně hodnotí vliv teploty a relativní vlhkosti. Příklad hodnocení THI u telat je uveden v grafu na obr. 1. Při hodnotě THI větší než 75 již dochází k tepelnému stresu chovaných zvířat a při hodnotách THI nad 85 už může docházet k významnému ovlivnění jejich zdravotního stavu. Nejkritičtější jsou vysoké letní teploty. V případě, že v letním období jsou telata vystavena přímému slunečnímu záření a teplota prostředí se přibližuje teplotě těla, musí zvíře zvýšit aktivní ochlazování evaporací vodou z dýchacího traktu nebo pocením (Brouček, 2005). Proto je nutno hledat taková technická a organizační řešení, která poskytnou telatům vhodné podmínky chovného prostředí při zachování

welfare a ochrany životního prostředí. V období posledních 20 let se u nás pro ustájení telat ve věku do 56 dní nejvíce rozšířily venkovní individuální boudy (VIB), ve kterých je v současné době odchováváno více než 75 % telat (Doležal, 2010).

Hlavní výhodou odchovu telat ve VIB je dobré větrání a minimální pravděpodobnost přenosu chorob z jednoho telete na druhé. Je však třeba se postarat o ochranu proti větru a průvanu v období mrazivého zimního období a o stín v době horkého letního období (Coleman et al., 1996). V pokuse autorů z USA (Richard et al., 1988) měla telata chovaná v zimním období ve venkovních boudách významně vyšší průměrné denní přírůstky než telata ustájená v individuálních kotcích v zateplené stáji. Stejně výsledky byly zaznamenány i v našich podmínkách (Brouček et al., 1988; Brouček et al., 1990).



Na trhu je nabízeno mnoho různých provedení VIB. V rámci řešení výzkumného projektu NAZV QH92251 bylo podrobně sledováno sedm různých provedení VIB z hlediska mikroklimatických parametrů vnitřního prostředí VIB v období vysokých letních teplot.

Ve všech případech došlo v průběhu letního období k vícenásobnému (více než 60x) překročení kritické hodnoty THI 75, která se vyhodnocuje jako středně vysoký tepelný stres. V nejméně čtyřech případech došlo k překročení hodnoty THI 85, která již může ohrožovat životní projevy tele (podrobněji viz NCH č. 7/2013).

Je tedy zřejmé, že je potřebné mikroklimatickým parametrům vnitřního prostředí telat ustájených ve VIB věnovat zvýšenou pozornost a hledat cesty, jak tyto parametry významně zlepšit.

### Metodika a materiál

Z provedených sledování různých provedení VIB je zřejmé, že pro zlepšení mikroklimatických parametrů vnitřního prostředí VIB v letním období je nutné především eliminovat hlavní příčinu zvýšení teploty uvnitř VIB a tou je vstup tepla ze slunečního záření střešním pláštěm. Dále je potřeba zlepšit větrání vnitřního prostředí VIB tak, aby byla zajištěna častější výměna vzduchu a rychlejší odvod vlhkosti.

K zajištění lepšího mikroklimatu uvnitř VIB byly ve VÚZT, v. v. i., provedeny práce orientované na zlepšení konstrukce stávajících VIB, které využívaly mj. výsledky výzkumného projektu NAZV QH92251.

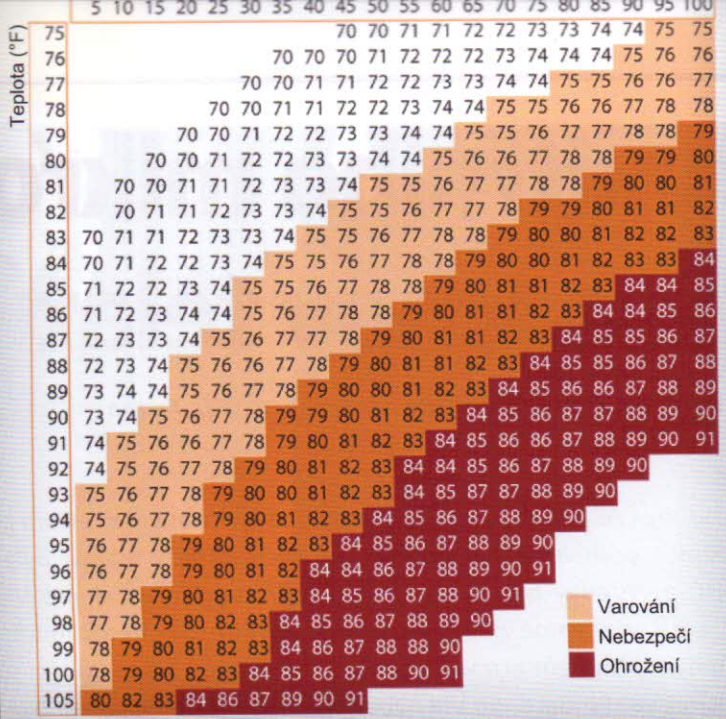
Výsledkem těchto prací je návrh a realizace nového řešení VIB. Jeho provedení je zřejmé z příložených obrázků.



Obr. 2 – Provozní ověřování funkčního modelu VIB VUŽT při odchovu telat a standardního řešení identického VIB firmy V. Racek (vpravo)



Obr. 3 – Tepelně izolovaný střešní plášť (40mm polystyren) a větrací šterbina VIB VUŽT



F	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
°C	23,9	24,4	25,0	25,6	26,1	26,7	27,2	27,8	28,3	28,9	29,4	30,0	30,6	31,1

F	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	105
°C	31,7	32,2	32,8	33,3	33,9	34,4	35,0	35,6	36,1	36,7	37,2	37,8	40,6

Obr. 1 – Grafické znázornění zón teplotního stresu dojníc na základě hodnoty THI podle Wiersama a převodní tabulka teplot

Nově je řešen střešní plášť, který je dvojitý s vloženou vrstvou tepelné izolace tvořené tvrzeným polystyrénem. Tepelná izolace významně eliminuje vstup tepla ze slunečního záření do vnitřního prostoru VIB. Toto řešení také umožňuje standardní očistu a sanitaci vnějšího i vnitřního povrchu VIB bez nebezpečí vniknutí vody do tepelné izolace.

Pro zlepšení větrání je ve střešním plášti provedena podélná větrací šterbina s polohovatelnou stříškou. Větrací šterbina pomáhá k rychlejší výměně vzduchu a rychlejšímu odvětrání vlhkosti. Stříška chrání vnitřek VIB před deštěm a slunečním zářením. Výška stříšky nad větrací šterbi-

nou je plynule regulovatelná a v případě potřeby může být zcela uzavřena.

Ve spolupráci s firmou V. Racek byl zhotoven funkční model nového řešení VIB (VIB VÚZT) a byl ověřován v běžných provozních podmínkách. Průběžně byly sledovány a zaznamenávány parametry vnitřního mikroklimatu (teplota, relativní vlhkost, rosný bod a THI) a parametry vnějšího prostředí.

Pro stanovení hodnoty THI byla použita rovnice publikovaná Berrym (1964):  
 $THI = ts + 0,36 \cdot tr + 41,5$   
kde:  
THI – teplotně vlhkostní index,  
ts – teplota suchého teploměru, [°C],  
tr – teplota rosného bodu, [°C].

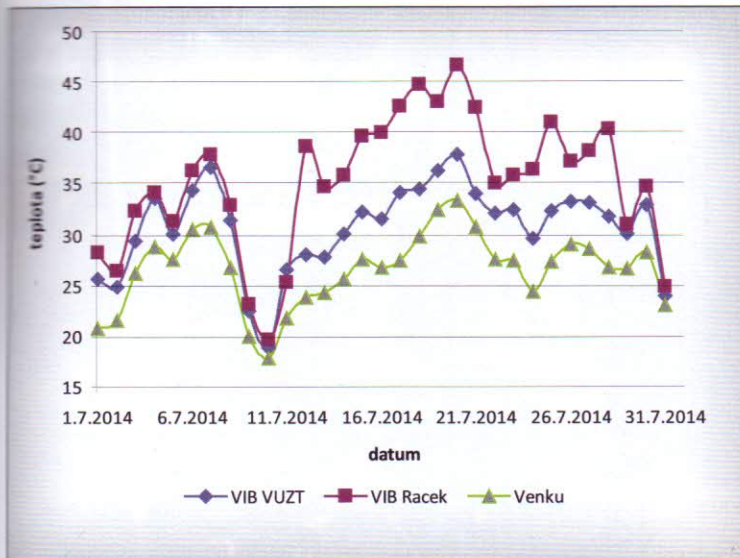
Paralelně s tím byly sledovány stejné parametry u VIB sériově vyráběného firmou V. Racek (VIB Racek), který představuje standardní řešení dodávaných VIB (viz NCH 7/2013). Jeho rozměry a provedení jsou stejné jako u VIB VÚZT s tím, že nemá střešní šterbinu a izolovaný střešní plášť. Sledované VIB a jejich provedení jsou na obr. 2 a 3.

### Výsledky a diskuse

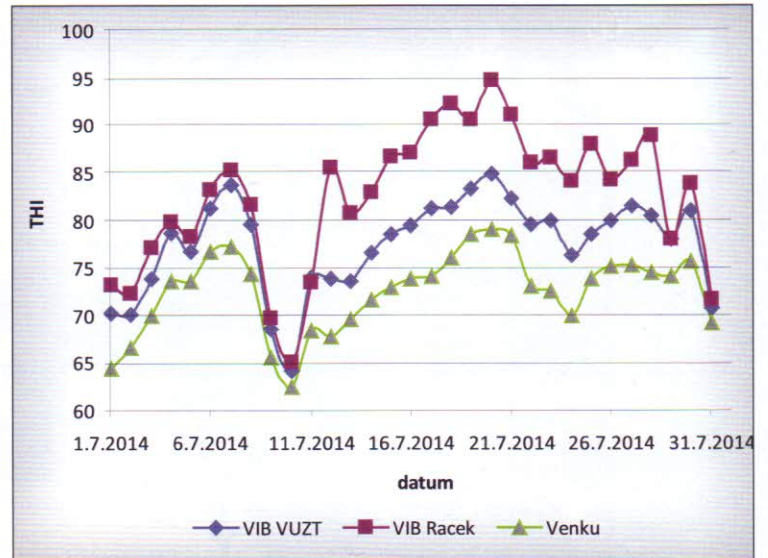
Výsledky sledování mikroklima ve VIB VÚZT, VIB Racek a venkovního prostředí v průběhu července 2014 jsou uvedeny v grafech na obr. 4–8.

Z těchto grafů lze odvodit, že:

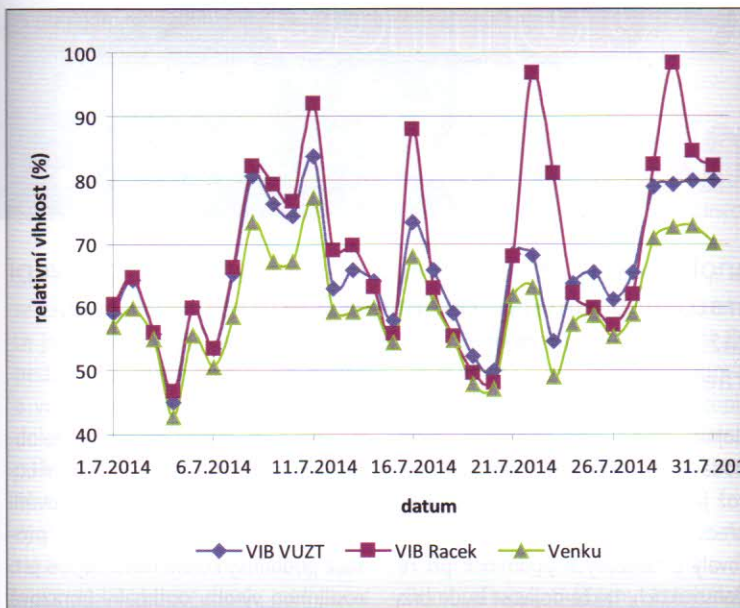
- průběh hodnot vnitřního mikroklimatu sleduje průběh hodnot teploty, rel. vlhkosti a THI vnějšího prostředí (obr. 4–6)
- rozdíl teplot a THI je menší při nižších teplotách vnějšího prostředí a s rostoucí venkovní teplotou roste (obr. 4 a 5),
- hodnoty mikroklimatu ve VIB a jejich průběh během dne jsou významně závislé na intenzitě slunečního záření, zejména v období bezmračného dne (obr. 7 a 8),
- v období vysokých letních teplot jsou hodnoty mikroklimatu vnějšího prostředí i hodnoty vnitřního mikroklimatu kritické a je potřebné v takových případech pečlivě sledovat chovaná telata a případně přijmout potřebná opatření (zastínění, ochlazení, studená voda k napájení ...),
- hodnoty vnitřního mikroklimatu jsou zejména v období vysokých teplot významně lepší ve VIB VÚZT ve srovnání se standardním řešením VIB Racek. Např. vnitřní max. teplota během nejteplejšího dne byla ve VIB VÚZT o 8,8 °C nižší než ve VIB Racek. Obdobně hodnota THI byla u VIB VÚZT o 9,7 bodu nižší než u VIB Racek,
- nové řešení VIB vyvinuté ve VÚZT, v. v. i., významně zlepšuje parametry vnitřního mikroklimatu VIB zejména v kritickém období vysokých letních teplot a je významným přínosem pro welfare chovaných telat. Zlepšené parametry životního prostředí ve VIB VÚZT mají také významný ekonomický přínos pro chovatele. Z údajů odborné literatury je zřejmé, že parametry životního prostředí v průběhu prvních měsíců života mají významný vliv na jejich vývoj a zdravotní stav, což se ve



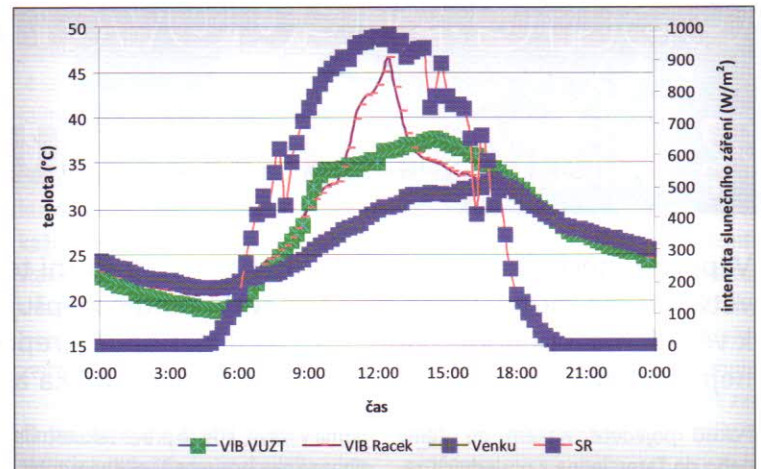
Obr. 4 – Průběh denních teplotních maxim uvnitř sledovaných VIB a venku



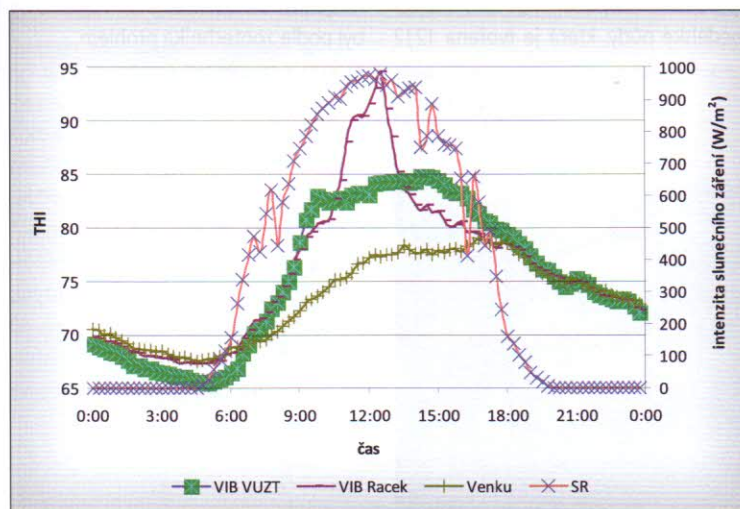
Obr. 5 – Průběh denních maxim teplotně-vlhkostního indexu THI uvnitř sledovaných VIB a venku



Obr. 6 – Průběh průměrné denní rel. vlhkosti vzduchu uvnitř sledovaných VIB a venku



Obr. 7 – Průběh teploty uvnitř sledovaných VIB a venku v závislosti na intenzitě slunečního záření (SR), nejteplejší letní den měření



Obr. 8 – Průběh teplotně-vlhkostního indexu THI uvnitř sledovaných VIB a venku v závislosti na intenzitě slunečního záření, nejteplejší letní den měření

s svým výsledkem projevím mj. v době nástupu první laktace (Quinley, 2006, Heinrichs, 2005, Brouček, Šoch, Novák a další). Z údajů, které uvádí Quinley (2006), s přihlédnutím k výsledkům uvedeným v této práci, lze odhadnout, že telata chovaná ve VIB VÚZT zahájí první laktaci nejméně o 3–5 dnů dříve než telata odchovaná v běžných VIB. To má vedle lepšího zdravotního stavu chovaných telat také významné ekonomické přínosy. Pokud budeme uvažovat, že v jednom VIB je ročně odchováno průměrně pět telat a životnost VIB je deset let, je za dobu životnosti v jednom VIB odchováno 50 telat.

Zkrácením doby odchovu do nástupu první laktace průměrně o čtyři dny při odchovu telat ve VIB VÚZT ve srovnání se standardním řešením VIB, je možné za dobu životnosti VIB při průměrné denní užitkovosti 22 l, získat navíc průměrně:

4 dny x 50 krav x 22 l /den = 4400 l mléka

Ekonomická návratnost nového řešení VIB VÚZT je tedy nesporná a je kratší než jeden rok.

Řešení VIB VÚZT je zcela nové a podobné řešení není známo u nás ani v zahraničí. Provedení VIB je chráněno užitnými vzory č. 20343 – Střeška boudy pro chov zvířat, a č. 20179 – Plášť boxu pro chov zvířat. Výroba VIB VÚZT byla předána firmě V. Racek Zemědělské technologie s. r. o., která zajistí jeho výrobu podle požadavků jednotlivých odběratelů.

**Článek vznikl v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i., RO0614.**

**Seznam použité literatury je uložen u autorů.**

**Doc. Ing. Jiří Vegrich, CSc.,  
Ing. Josef Šimon,**