

Z velikimi stropnimi HVLS ventilatorji ob majhni porabi električne energije do preprečevanja vročinskega stresa krav molznic

Avtor: Harold House - inženir/OMAFRA

Datum nastanka: December 2003

Razmišljate o tem, kako hladiti vaše krave naslednje poletje in s tem izboljšati njihovo proizvodnjo mleka? Ena izmed možnosti, katero je vredno preučiti je montaža velikih stropnih ventilatorjev HVLS (High Volume, Low Speed). Čeprav so začetni stroški investicije večji od klasičnih aksialnih ventilatorjev, je prihranek v električni energiji lahko hitro v prid stropnim ventilatorjem - še posebej ob vedno rastočih cenah energije. Vi in vaše krave boste tudi uživali v tihem delovanju in prijetni sapici, ki jo proizvajajo stropni HVLS ventilatorji.

Poletni vročinski stres zmanjšuje odvzem krme in s tem proizvodnjo mleka. Pred enim letom sem pisal o pravilni namestitvi aksialnih ventilatorjih znanih tudi kot ventilatorji z majhnim volumnom in veliko hitrostjo (LVHS - low volume, high speed) - za hlajenje v poletnih dneh. (glej izdajo December 2002). V tem času so se rejci šele pričeli zanimati za stropne HVLS ventilatorje

Rejci so si zastavljali sledeča vprašanja:

- Ali so HVLS ventilatorji boljši oz. vsaj tako dobri kot aksialni LVHS ventilatorji?
- Ali HVLS ventilatorji porabijo manj energije kot LVHS ventilatorji?
- Kako dolgo bodo vzdržali HVLS ventilatorji?



V preteklem letu je bila izvedena raziskava, ki nam že lahko odgovori na večino teh vprašanj.

Omenjene raziskave opisujejo gibanje zračne mase ustvarjene s strani stropnih HVLS ventilatorjev in jih primerjajo z klasičnimi aksialnimi LVHS ventilatorji v hlevih s prosto rejo.

Stropni HVLS ventilatorji so podobni stanovanjskim stropnim ventilatorjem, a mnogo večji.. Elise teh ventilatorjev so dolge med 120cm in 360cm, kar pomeni, da njihov premer znaša med 240cm in 730cm. Ventilatorji so gnani preko elektromotorjev moči 0,75 KM do 1,5 KM. Njihova hitrost vrtenja se giblje med 40 in 117 obotov na minuto v odvisnosti od premera ventilatorja. Po informacijah proizvajalca lahko ventilator premera 6,0m požene v gibanje do 270.000 m³ zraka ob povprečni hitrosti gibanja zračne mase 2,23m/s do 4,0m/s.

Stropni HVLS ventilatorji so bili v osnovi razviti za potrebe hlajenja govedorejskih objektov, a se je njihova uporaba hitro razširila na področje velikih industrijskih objektov za ustvarjanje ugodnih klimatskih pogojev za zaposlene na delovnem mestu. Prvi hlevi so bili opremljeni s tovrstnimi ventilatorji v letu 2000. Od tedaj pa se zanimanje za tovrsten način hlajenja samo še povečuje.

Primerjalno prezračevanje z klasičnimi aksialnimi LVHS ventilatorji se običajno sestoji iz ventilatorjev premera 90cm, ki so med seboj oddaljeni 9 - 10m. Ti ventilatorji so najbolj učinkoviti v hlevih s prosto rejo, kjer so nameščeni v vrsti en za drugim nad krmilno mizo oz. ležišči in ustvarijo t.i. zračni tok nad kravami. Ventilatorji lahko ustvarijo hitrost zračnega toka od 0,9m/s do 2,2m/s. Pri tovrstnem načinu prezračevanja se hlajenje živali odvija le na ozkem območju poti gibanja zračne mase, ki jo ti ventilatorji ustvarjajo.

Stropni HVLS ventilatorji pa so nameščeni na sredini hleva, običajno nad krmilno mizo (glej slika 1) .

Običajno se medsebojno odmaknjeni med 15m do 18m, obenem pa so nameščeni približno 30cm nad najvišjimi vrati v hlevu, kar je zagotovilo, da nikdar nebi prišlo do mehanskih poškodb s strani mehanizacije, ki lahko pride v hlev pri vsakodnevnih opravilih.

Ventilatorji premikajo zračno maso v hlevu tako, da zrak najprej potisnejo proti tlom. Zračna masa se nato odbije vodoravno in prečno v stran od sredine navpičnega zračnega toka.



Poleti leta 2000, je g. Tom Schultz, specialist za govedorejo iz južne Kalifornije, pričel z primerjavo krav v hlevih hlajenih z stropnimi HVLS ventilatorji z kravami hlajenimi s klasičnimi aksialnimi LVHS ventilatorji. Njegova skupina strokovnjakov je v obdobju dveh poletij izvedla 3 poizkuse iz področja hitrosti dihanja živali in mlečne prireje, kakor tudi energetske porabe ventilatorjev.

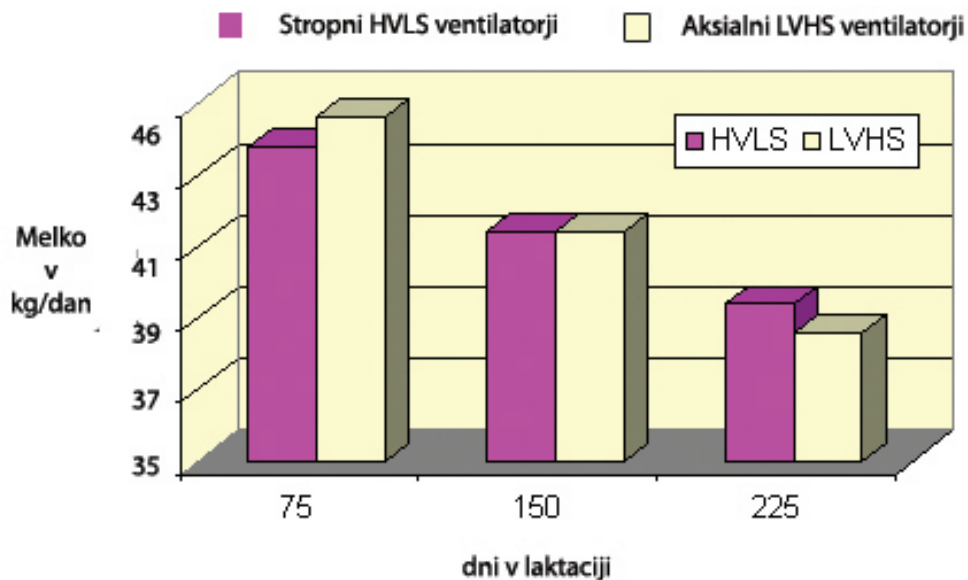
V drugem poizkusu so primerjali stropne HVLS ventilatorje s klasičnimi aksialnimi LVHS ventilatorji v hlevih s prosto rejo. Kot primerjava so uporabili en stropni HVLS ventilator s premerom 6,0m in pa 3 aksialne LVHS ventilatorje s premerom 90cm na enaki površini in enaki populaciji krav. V celotnem projektu so uporabili 17 stropnih ventilatorjev HVLS in 100 aksialnih ventilatorjev. Vsak tip ventilatorjev je prezračeval dve hlevski skupini na obeh straneh prevozne sredinske krmilne mize. V eni skupini so bile krave z umetno osemenitvijo, v drugi skupini pa se je osemenjevanje izvajalo naravno z več plemenskimi biki. V vsaki skupini je bilo v povprečju 290 krav.

Stropni HVLS ventilatorji so bili obešeni po sredini prevozne krmilne mize, aksialni ventilatorji pa so bili nameščeni nad samozapornimi krmnimi jaslami. Uporabljal se je tudi namakalni sistem. Vse krave so imele enako prehrano, režim molže in zdravstveno oskrbo.

Proizvodnja mleka in odstotek krav, ki so ležale v prosti reji, se je primerjal med obema skupinama. Regresijska analiza in popravek mlečnih dni je pokazal enako prirejo mleka 41 kg na kravo na dan v obdobju 150 mlečnih dni. (glej sliko 2) tako pri vertikalnih, kakor tudi aksialnih ventilatorjih. Toda, krave hlajenje z aksialnimi LVHS ventilatorji so imele v 75 mlečnih dneh približno 1kg mleka na dan več. Krave hlajenje z stropnimi HVLS ventilatorji pa so v obdobju 225 mlečnih dni imele 1kg mleka/dan več.

Odstotek krav prisotnih pri krmilni mizi ni bil občutno drugačen pri stropnih oz. aksialnih ventilatorjih. Večji odstotek krav, ki so se hladile z stropnim HVLS ventilatorjem, je v popoldanskem in večernem času poležavalo v ležalnih boksih v primerjavi s klasičnimi aksialnimi ventilatorji.

Skupni stroški stropnih HVLS ventilatorje, vključno z inštalacijo so bili 30% višji od klasičnih aksialnih ventilatorjev. Kar se tiče porabe električne energije je vsak od 17-ih stropnih HVLS ventilatorjev porabil 0,44 kW v eni uri, medtem ko je vsak od 100-ih aksialnih ventilatorjev porabil 0,54 kW v eni uri. Gledano v celoti, so stropni HVLS ventilatorji porabili 86% manj električne energije od klasičnih aksialnih ventilatorjev.

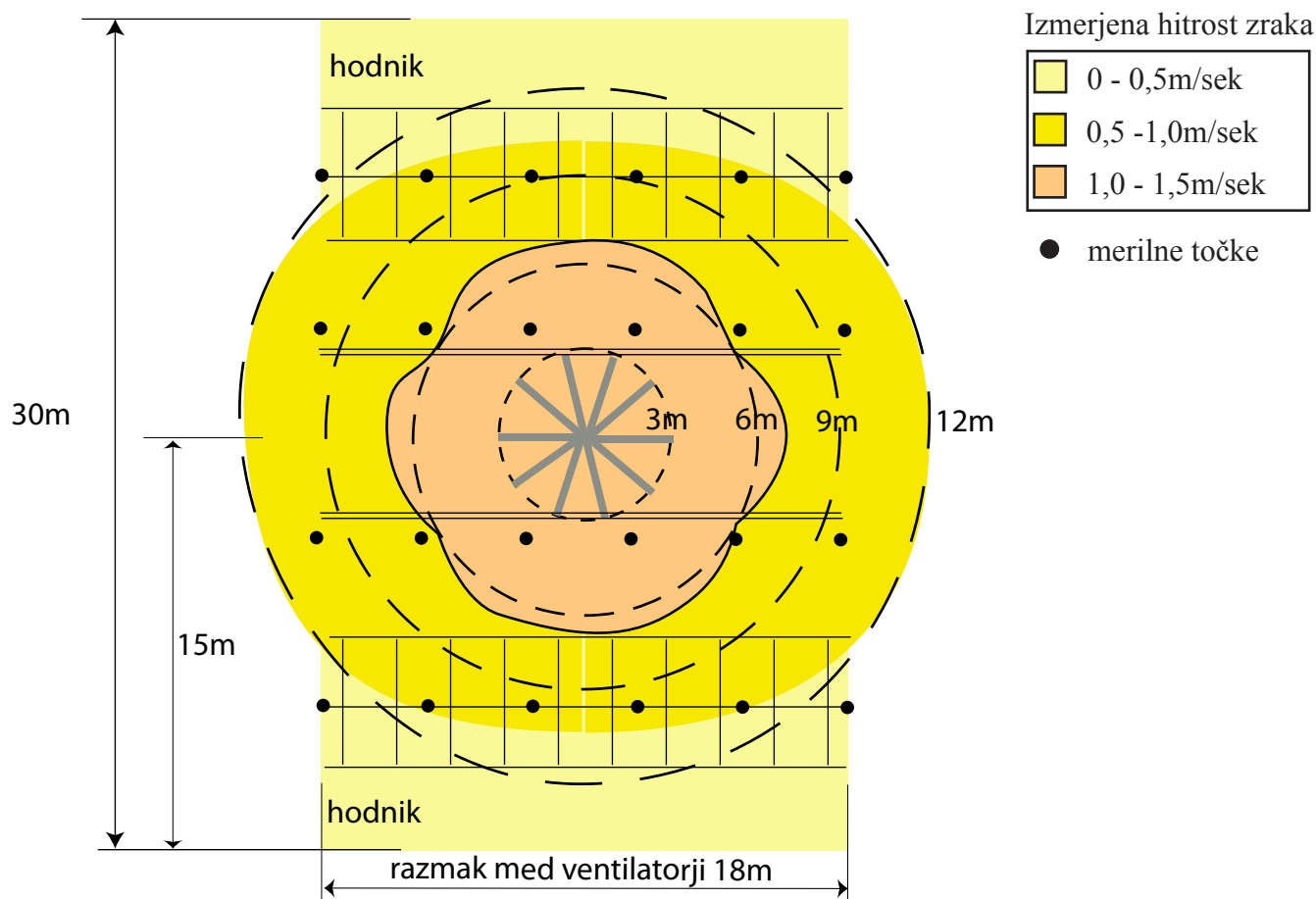


Rezultati raziskav kažejo na to, da je montaža katerega koli tipa ventilatorjev boljša kakor pa biti brez ventilatorjev v celoti. V nekaterih primerih krave proizvedejo več mleka ob delovanju aksialnih ventilatorjev, v nekaterih primerih pa ob stropnih HVLS ventilatorjih. Stropni ventilatorji porabijo občutno manj električne energije.

Dave Kammel, kmetijski inženir iz Wisconsin, je raziskoval namestitve stropnih HVLS ventilatorjev na petih različnih farmah vključno z tri, štiri in šest vrstnimi ležalnimi boksi. Preučeval je hitrost zraka s pomočjo digitalnega merilnika hitrosti gibanja zračne mase v navidezni mreži po celotnem hlevu. Na osnovi pridobljenih podatkov je ustvaril načrt gibanja zraka v posameznih objektih.

Podatki o vodoravni hitrosti zraka proizvedeni s strani petih stropnih ventilatorjev v štirivrstnem hlevu (postrojenje glava-glava) so bili preučeni v detajle. Za analizo niso uporabili dveh končnih ventilatorjev zaradi zunanjega vpliva vetra. V tem hlevu so bili nameščeni stropni HVLS ventilatorji premera 6,0m v višini 4,8m od tal in v medsebojni oddaljenosti 18m. Podatki o hitrosti so bile povprečne vrednosti meritev, saj so na ta način zagotovili ustrezno realno vrednost hitrosti gibanja zraka skozi daljše obdobje. Meritve so se izvajale 1,5m nad tlemi (glej sliko 3).

Slika 3.



Na osnovi zbranih podatkov iz tega in drugih preučevanih hlevov je skupina pod vodstvom g. Kammel zaključila, da je hitrost gibanja zraka po celotni površini hleva znašala preko 0,5m/sek. Hitrost gibanja zraka med 1,0 in 1,5m/sek je bila zabeležena na krmilni mizi tako v 4 kakor tudi 6 vrstnih ležiščih. Hitrost gibanja zraka pod 1,0m/sek. je bila zabeležena na zunanjih ležiščih 6 vrstnega postrojenja hleva.

Merilci električne porabe so bili nameščeni na dveh farmah in so merili električno porabo vertikalnih HVLS ventilatorjev. Povprečna izmerjena poraba električne energije na ventilator na dan je znašala 14,5 kWh oz. 0,604 kW energije porabljene na ventilator na uro.

Obe, tako raziskava v Kaliforniji, kakor tudi v Wisconsin-u sta nedvomno pokazali, da vertikalni ventilatorji HVLS zmanjšujejo vročinski stres pri kravah molznicah. Prav tako so rezultati pokazali, da vertikalni HVLS ventilatorji porabijo veliko manj električne energije in obratujejo zelo tiho. Zanimiva ugotovitev raziskave v Wisconsinu je tudi ta, da se je v hlevih z vertikalnimi HVLS ventilatorji zadrževalo veliko manj ptic kot v ostalih hlevih.

V navedenih hlevih so bili ventilatorji med seboj odmaknjeni 18 metrov, kar se je izkazalo kot optimalno za ventilatorje premera 6,0 in 7,3m. Priporočljiva namestitvev ventilatorjev v višini 30cm nad najvišjo odprtino hlevskih vrat se zdi povsem smiselna.

Edino vprašanje, ki je ostalo neodgovorjeno, je kako dolgo bodo vzdržali HVLS ventilatorji. V uporabi žal niso dovolj dolgo, da bi o tem lahko sodili na osnovi zgodovine vzdrževanja, a do sedaj ni bilo poročil o večjih tehničnih pomanjkljivostih.