Czy obora z dojem automatycznym zwiększa dobrostan krów?

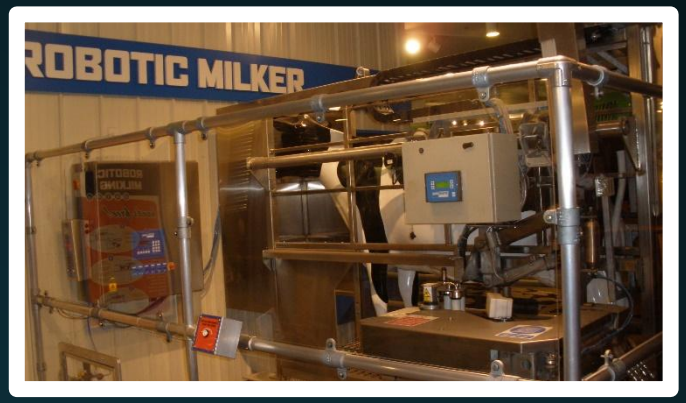
Dr Leszek Jarosz

Kraków, 14 marca 2019

TIDEHOUSE

Dlaczego powstał robot udojowy?

- Aspekt socjalny*
  - Dramatycznie rosnący deficyt robocizny
  - Zmiana stylu życia w obszarach wiejskich
  - Elastyczność w zarządzaniu czasem



Museum of Science & Industry, Chicago

- Poprawa dobrostanu krowy**
  - Możliwość realizowanie naturalnego behawioru
  - Indywidualny dój

Deutsches Museum, Monachium

* *Meskens L.; Mathijs E., 2002: Motivation and characteristics of farmers investing in automatic milking systems*
** *Jacobs J.A., Siegford J.M., 2012: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare*

TIDEHOUSE

Paradoks dobrostanu w AMS

Dobrostan w oborze konwencjonalnej to wymóg

etyczno/ekonomiczny

w oborze automatycznej to wymóg

ekonomiczno/etyczny

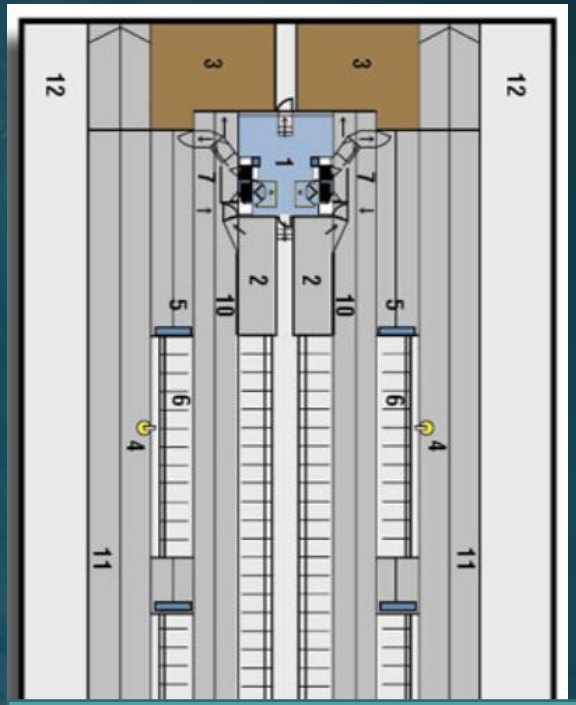
TIDEHOUSE

Kryteria dobrostanu

Główne obszary dobrostanu	Kryteria oceny
Dobre żywienie	1. Brak przedłużającego się głodu 2. Brak przedłużającego się pragnienia
Dobry budynek	3. Komfort odpoczynku 4. Komfort termiczny 5. Swoboda poruszania się
Dobry stan zdrowia	6. Brak urazów i ran 7. Brak chorób 8. Brak bólu i dyskomfortu
Prawidłowy behawior	9. Wyrażanie normalnego behawioru socjalnego 10. Wyrażanie innych form behawioru 11. Kontakt z człowiekiem 12. Brak strachu

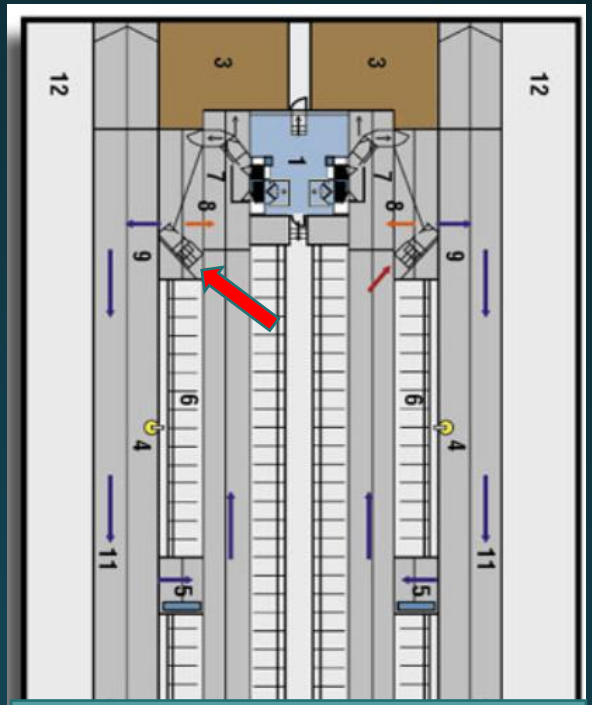
Europejska Federacja Uniwersytetów na rzecz Dobrostanu, 2007

Koncepcja ruchu krów w oborze z dojem automatycznym



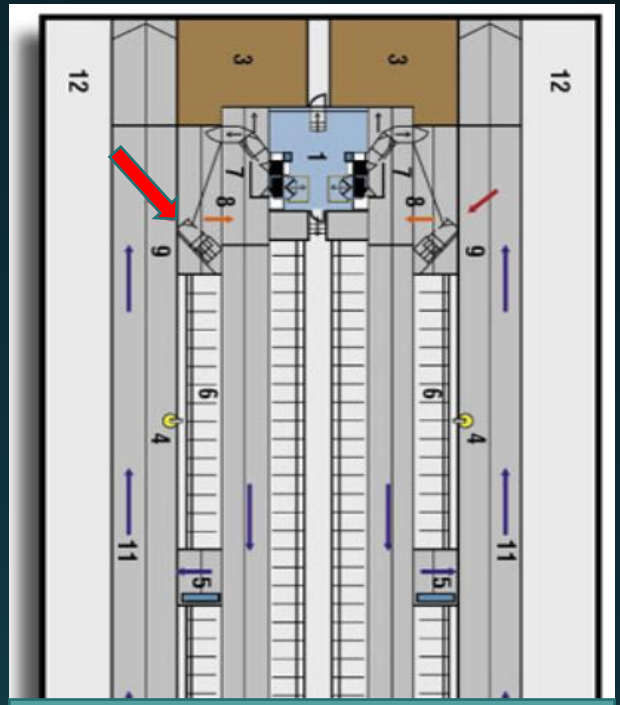
*

Wolny
Free cow traffic**



*

Dój pierwszy
Forced**



*

Żywienie pierwsze
Guided**

** Rodriguez F., 2012, Progressive DairyMan*
*** Beck J., 2014, Free cow traffic in AMS*

TIDEHOUSE

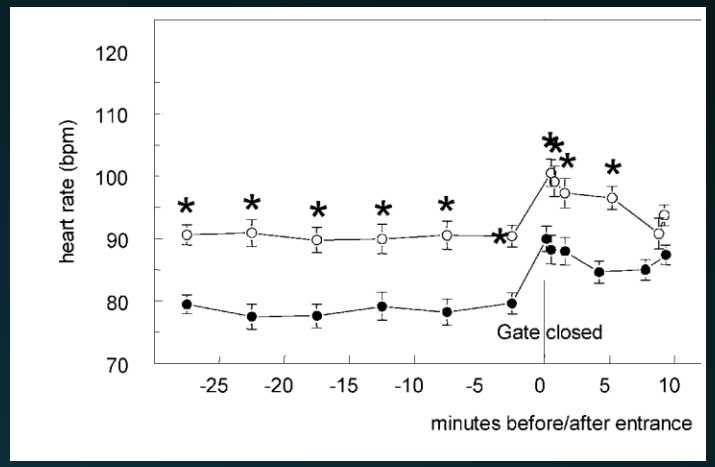
Dój automatyczny - komfort

- Bez udziału człowieka
  - Istotny element stresu udojowego
- Powtarzalne i identyczne rutyny
  - Poczucie bezpieczeństwa i komfort
    - Robot nie ma „złych” dni
- Dój indywidualny
  - Osobno każda ćwiartka
  - Parametry dostosowywane do tempa i ilości oddawanego mleka
- Możliwość ustawienia częstotliwości doju do fazy laktacji
  - Zmniejszenie dyskomfortu w okresie wzmożonej sekrecji
- Pasza treściwa podawana w trakcie
  - „Cukierek” lub „Lunch”

TIDEHOUSE

Porównanie doju konwencjonalnego i AMS

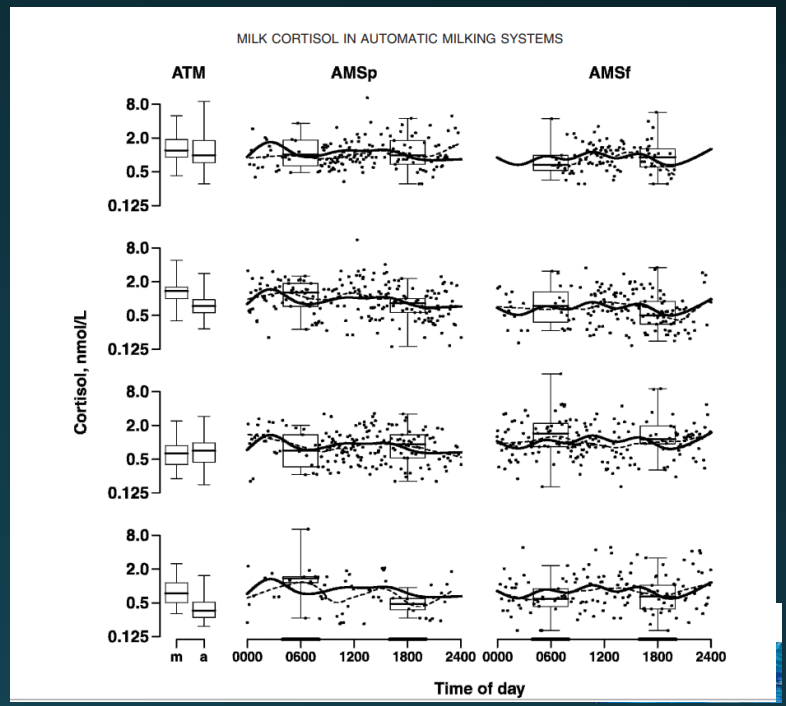
- Brak istotnych różnic w indykatorach stresu:
  - Puls
  - Poziom adrenaliny i noradrenaliny
  - Stężenie kortyzolu we krwi i kale
  - Poziom oksytocyny



(Hopster i wsp., 2002)

- Mniej przestępowania i skopnieć w AMS
  (Hopster i wsp., 2002; Hagen i wsp., 2004)

- Niższy puls i poziom kortyzolu u krów w AMS
  - efekt mniejszej interakcji z człowiekiem (Jurkovich V., i wsp I., 2017)



Gygax i wsp., 2006

Czy opróżnienie wymienia motywuje krowy do wizyty w robocie?

Table 2

Mean number of visits made by individual cows per day to the AMS (experiment IV) derived from eight days when they were fed and when they were not, for both high and low yielders. The six data columns show the choices made by each of the six cows used for each experiment

Group	Treatment	Cow numbers	Individuals' choices						Mean
High yielders	Not Fed	19–24	1.1	1.0	0	0.5	4.1	0.5	1.2[a]
Low yielders	Not Fed	25–30	0	0	0	1.3	0.4	3.6	0.8
High yielders	Fed	19–24	3.4	5.5	0.3	2.5	6.0	6.6	4.1[a,b]
Low yielders	Fed	25–30	0.1	0.1	0	1.6	1.9	5.6	1.6[b]

[a]Rows with the same superscript differ by $P < 5\%$.
[b]Rows with the same superscript differ by $P < 1\%$.

Prescott N., B., i wsp., 1998, Relative motivations of cows to be milked of fed.

TIDEHOUSE

Adaptacja do doju automatycznego
Dój dobrowolny

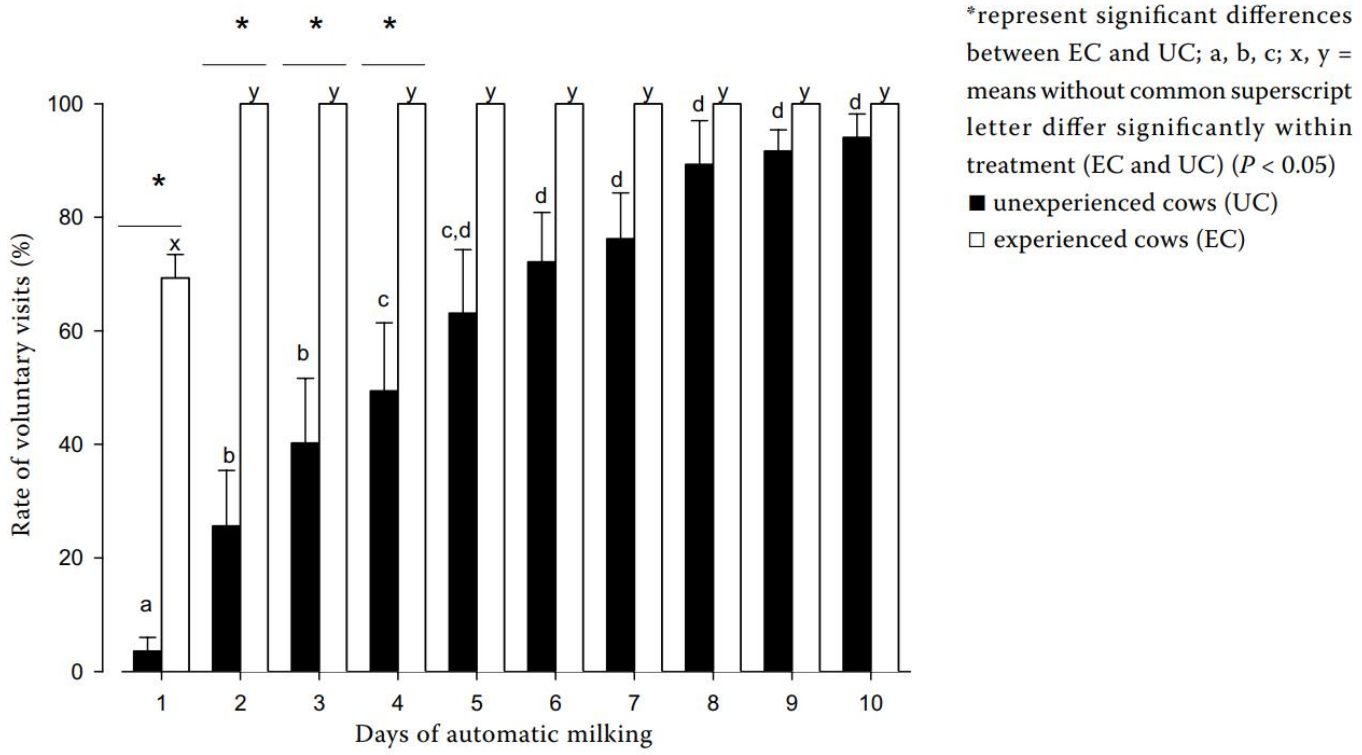


Figure 2. Rate of voluntary visit (mean ± SEM, n = 17 UC and 9 EC) in the AMS milking stall during the first 10 d of automatic milking

Weiss D., Moestl E., Bruckmaier R., M., 2005, Physiological and behavioral effects of changeover from conventional to automatic milking

TIDEHOUSE

Adaptacja do AMS
Dój dobrowolny

Table 1. Reported reasons for fetching cows for milking in 43 survey herds

Reason	% of fetched cows	% of all cows
Fresh or inexperienced cow (less than 14 days experience)	11.0	1.6 ± 1.8
Milked manually due to teat placement	4.5	0.7 ± 1.2
Milked manually for other reasons	2.3	0.3 ± 1.0
Cow is visibly lame	19.0	2.8 ± 9.0
Cow has clinical mastitis or teat injury	5.7	0.8 ± 1.7
No identifiable reason for no-attendance - "lazy cow"	57.6	8.5 ± 9.9
Total fetched cows	100	14.6 ± 10.3

Ankieta w 43 stadach w Kanadzie

- Doje dobrowolne:
  - Średnia 86%
  - 5 najlepszych stad 97,5%
  - 5 najgorszych farm średnio tylko 58,4%
- Nie znaleziono przyczyn takich rozbieżności (Rodenburg, 2007)

Jałówki uczą się szybciej (Jago, Kerrisk, 2011)

- Po 6 dniach 92 % jałówek i 81 % krów doiło się dobrowolnie
- Niezależnie od metody treningu jałówki szybciej się adoptowały

TIDEHOUSE

Adaptacja do doju automatycznego

Dopędzanie do robota (system wolny)

- Krowy z „*trudnymi*” wymionami są dopędzane 2 x częściej od pozostałych (Jacob & Siegfrod, 2012)
- Krowy dopędzane wchodzą do robota tak samo jak pozostałe
  - Przyczyna „niechęci” do odwiedzania stacji nie jest znana (Rousing i wsp.,2006)
- Dopędzanie w ruchu wolnym niweluje oszczędność robocizny przy przejściu na AMS (Bach i wsp., 2007)

TIDEHOUSE

Adaptacja do doju automatycznego
Stres udojowy

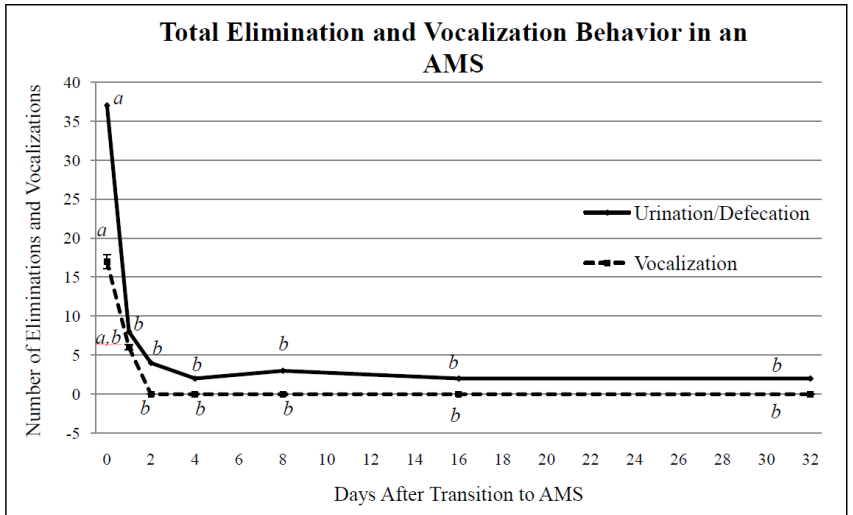


Figure 2.3: Total instances of both elimination and vocalization behaviors decreased over time ($P < 0.001$). Different lower case letters indicate differences between those data points ($P < 0.05$).

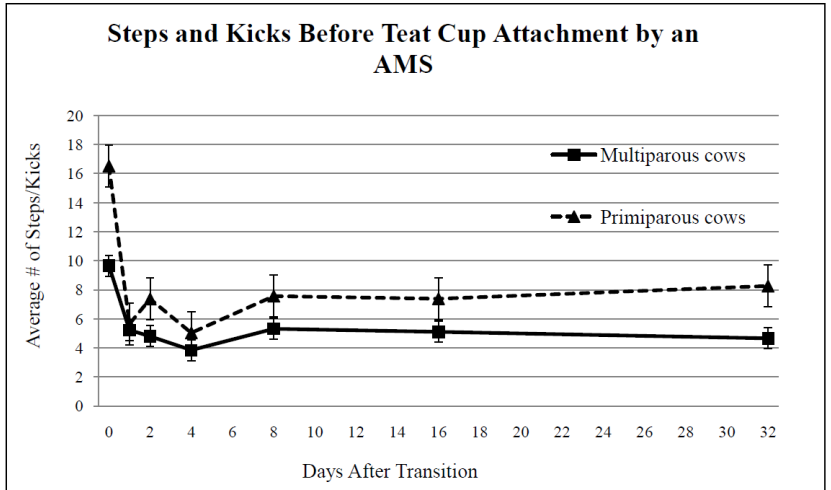


Figure 2.1: Throughout the study, primiparous cows (n=27) displayed more step-kick behaviors before teat cup attachment ($P < 0.05$) than multiparous cows (n=49). There was a tendency for steps and kicks before teat attachment to decrease over time ($P = 0.09$). Data represent least squares means ± SEM for each day.

Jacobs J., A., 2011, Dairy cow adaptation and interaction with AMS

TIDEHOUSE

Adaptacja do doju automatycznego
Wydajność mleczna

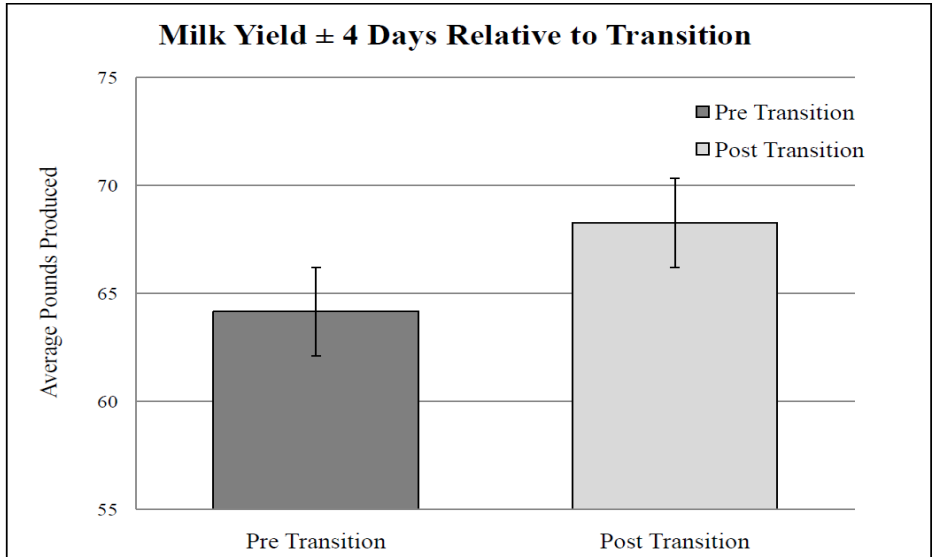


Figure 2.5: Milk yield four days after the transition to an AMS exceeded the average attained four days prior to transitioning to an AMS ($P < 0.001$). Data represent means ± SEM.

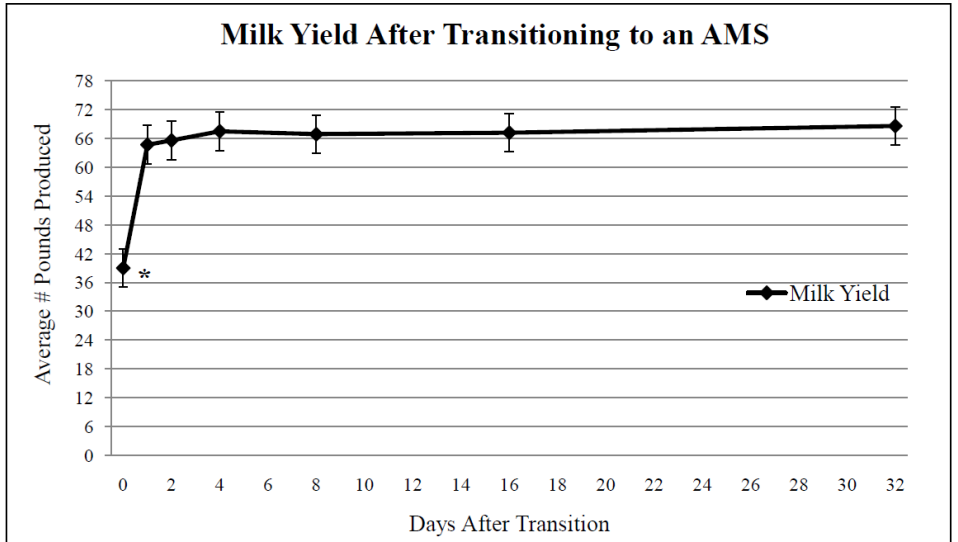


Figure 2.4: The main effect of day was significant ($P < 0.05$). The presence of an asterisk indicates a difference from all other days ($P < 0.05$). Data represent means ± SEM.

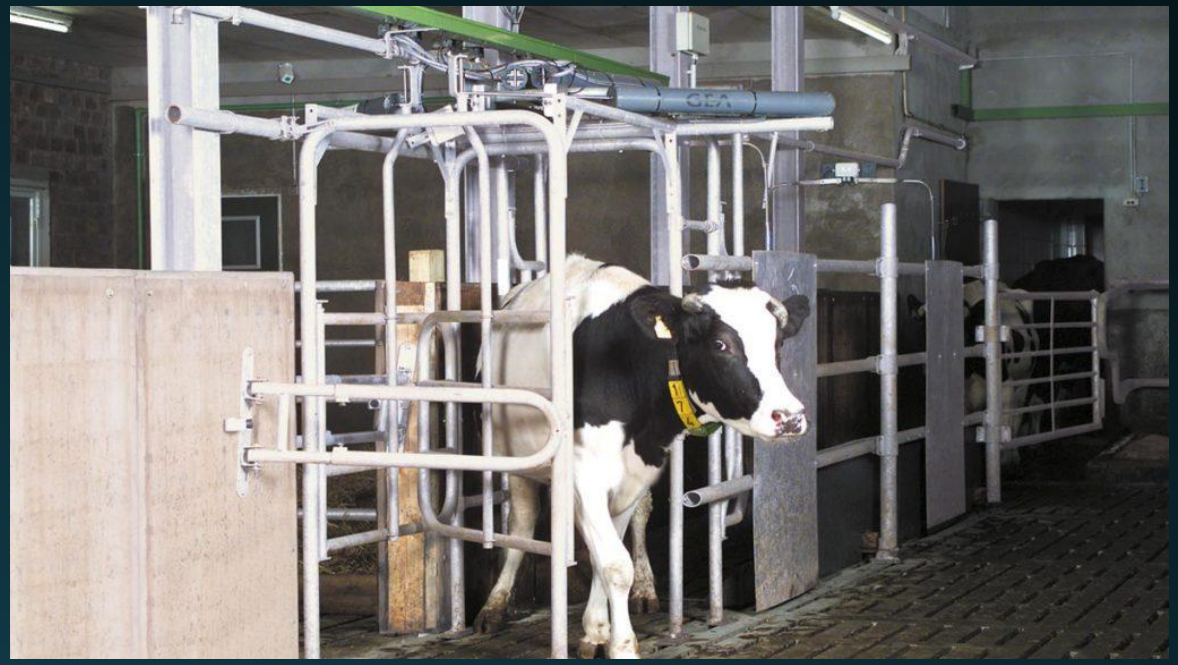
Jacobs J., A., 2011, Dairy cow adaptation and interaction with AMS

TIDEHOUSE

Porównanie systemów ruchu AMS

- System kontrolowany zapewnia istotnie większą ilość wizyt w AMS (Bach i wsp., 2009)
- Porównywano 2 systemy ruchu (Stefanowska i wsp., 1999)
  - 4 dni obserwacji wizyt w robocie:
    - 953 - ruch kierowany
    - 703 - ruchu wolny
- Bramki selekcyjne ułatwiają wizyty w stacji krowom wszystkich szczebli rankingu (Ketelaar-de Lauwere i wsp., 1998)

Bramki a stres



- Krowy szybko akceptują bramki jako element środowiska

- Nie stwierdzano różnicy w poziomie kortyzolu gdy system nie otworzył bramki w wybranym kierunku*

* Melin, i wsp., 2005c. Chewing activities and cortisol in milk of dairy cows in automatic milking systems with different degrees of controlled cow traffic.

TIDEHOUSE

Behawior socjalny

- Hierarchia zawsze ustala specyficzny dla każdej krowy kalendarz dnia
  - Niższe w rankingu doją się po godzinach szczytu (Hopster i wsp., 2002)
- Wpływ hierarchii jest zbliżony w 3 systemach ruchu krów w AMS
- Zawsze jest widoczny efekt behawioralny deficytu zasobów.
  - Krowy niższe w rankingu spędzają:
    - mniej czasu na legowiskach i w strefach żywienia
    - więcej w poczekalni przed robotem
    - szczególnie w systemie "dój pierwszy" (Fossberg, 2008)

TIDEHOUSE

Wpływ hierarchii w AMS

Kolejka do robota (Halachami, 2009)

Table 2 – Cow queue length at the robot on a regular day

	Tenth[a]			ANOVA	
	Lower	Middle	Upper	F (2,297)	p-Value
	Waiting time[b] (min[c])				
Mean	68.9	10.0	3.5	92.04	0.000
SE	6.5	0.40	0.11		
N	100	100	100		

- Duża przestrzeń przed stacją zmniejsza walkę hierarchiczną (Melin i wsp., 2006)

Kondycja wymienia

- Przejście z doju konwencjonalnego na automatyczny istotnie poprawia kondycję strzyków (Berglund i wsp., 2002; DeVliehger i wsp., 2003)
- Dój ćwiartkowy w AMS obniża ryzyko:
  - pustodoju, zapaleń strzyków i zwężenia kanału strzykowego
  - zmniejsza poziom komórek somatycznych (Sjaunja i wsp., 2000)
- W AMS wzrasta ryzyko chorób wymienia
  - brak mycia całego wymienia przed dojem (Dohmen 2010)

TIDEHOUSE

Dój automatyczny a Mastitis

- Główne drogi przenoszenia patogenów zakaźnych
  - *ręce dojarza – ryzyko wyeliminowane*
  - kubki udojowe
    - jeżeli nie jest zachowany reżim higieniczny robota (Svennsen i wsp. 2019)
      - np. wyłączanie dezynfekcji strzyków lub płukania kubków
- Brak długoterminowego wzrostu poziomu KS
  - stwierdzano negatywny wpływ (Rasmunsen, 2006; Hovein i wsp.2009)*
    - Poziom KS zmniejsza się po okresie adaptacji (Hovein 2009)*
  - brak wpływu (Berglund i wsp., 2002; Abeni i wsp., 2008)*
- Głównym czynnik ryzyka mastitis - management na farmie
  - nieregularne doje (Kruip i wsp. 2002)
  - Poziom higieny w całym gospodarstwie
- Robot ma narzędzia do liczenia SSC co ułatwia kontrolowanie mastitis

TIDEHOUSE

KS w mleku w AMS v. dój konwencjonalny

To samo stado w tym samym czasie

Table 6
Least-squared means of $\log_e$ SCC[1] in composite milk, in cows milked automatically or by conventional parlour milking

Period	AMS milked cows	Conventional parlour milked cows	Significance level[2] AMS-Convent
I	3.39 (29.3)	3.18[a] (24.0)	ns
II	3.35 (28.5)	3.48[b] (32.5)	ns
II	3.61 (37.0)	3.90[c] (49.5)	ns

The anti-logarithmic geometric means are shown within brackets ($\times$1000 cells/ml). Thirty-three cowpairs. Model 1.
[1] Somatic cell count.
[2] ns = not significant.
[abc] Means within column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$).

Berglund I., i wsp., 2002, *Livestock Production Science* 78, 115–124

TIDEHOUSE

Interwały udojowe a zdrowie wymienia

Table 2. Literature data for milking frequency under automatic milking system.

Author	Average milking frequency	Traffic or condition
de Konning and Ouweltjes, 2000	2.5	
Wendl *et al.*, 2000	2.4	guided
van't Land *et al.*, 2000	2,93	free
	2,93	selectively guided
	2,71	guided
Hopster *et al.*, 2000	3.0	guided
Harms *et al.*, 2002	2,29	free
	2,63	guided
	2,56	selectively guided
Svennersten-Sjaunja *et al.*, 2000	2,38	confined
	1,94	grazing
Spörndly and Wredle, 2002	2.49	grazing
	2,45	
Ketelaar-da Lauwere *et al.*, 2000	2.5-2.9	free with selection in AMS
	3.1-2.8	free with selection before AMS
	2.9-2.8	free with selection before AMS and waiting area
	3.0-3.3	guided with waiting area
Thune *et al.*, 2002	2.56	guided
	2.39	selectively guided
	1.98	free
Abeni *et al.*, 2002	2.85	selectively guided
Speroni *et al.*, 2004	2.67	selectively guided winter and autumn
	2.51	selectively guided summer and spring

TIDEHOUSE

Częstotliwość i regularność dojów

- Częstsze doje
  - Wzrost produkcji mleka
  - Poprawa dobrostanu
- Nieregularne doje
  - Spadek wydajności
    - Jałówki są mniej wrażliwe na nieregularne doje (Bach & Busto, 2005)
- Interwały wydłużają się wraz z kolejnymi stadiami laktacji (system wolny)
  - odpowiednio do 8,2/9,6/11,1 godzin (Dzidic i wsp., 2004b)
- Rzadsze doje w końcówce laktacji
  - Mniejsze ryzyko zapalenie wymienia w okresie zasuszenia i ocielenia (Raja-Schultz, 2005)

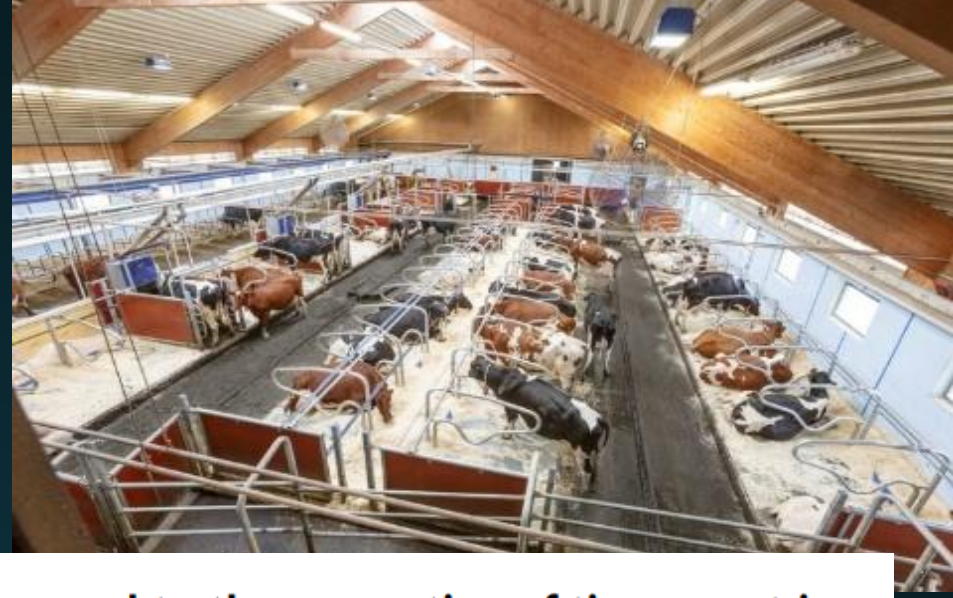
Table 1. Average daily milk yield (kg) during a 40-wk lactation period for 90 cows (125 lactations) milked at different frequencies during the first 10 wk and the remaining 30 wk of lactation[1]

	Milking frequency[2]			
Item	High-High	High-Low	Low-High	Low-Low
Milk yield of primiparous cows	29.2[a]	27.0[ab]	26.4[b]	25.0[b]
Milk yield of multiparous cows	33.2[a]	30.5[b]	31.1[b]	29.4[c]

[a–c]Means within rows bearing different superscripts differed ($P < 0.05$).
[1]Data from Svennersten-Sjaunja and Pettersson (2005).
[2]Milking frequency during wk 1 to 10 or wk 11 to 40: high ≈ 3 milkings daily, low ≈ 2.5 milkings daily.

TIDEHOUSE

Żywienie a dobrostan



- W oborze z robotem

Table 5 Comparison of R-group with free-cow traffic and HP-group with regard to the proportion of time spent in different time budget parameters within 24 h.

Parameter	Mean (± SD) % R-group (n = 6)	Mean (± SD) % HP-group (n = 6)	Mann Whitney *U*-test $U_{6,6}$	*P*-value
Lying	53.7 ± 2.6	51.3 ± 1.6	28	0.13
Other activity	32.4 ± 3.1	36.1 ± 1.9	31	0.041
Feeding	14.0 ± 0.6	12.6 ± 0.6	35	0.004
	Robot	**Hala parallel**		

- synchronizuje behawior żywieniowy
- zachęca leżące krowy do wizyty w stacji udojowej (DeVries, T. J. i wsp. 2011).

Behawior żywieniowy

- Ruch wolny i kierowany
  - Podobna ilość wizyt na stole paszowym (Lexter wsp., 2009)
- Ruch kierowany
  - Zwiększa pobranie pasz treściwych i SM (Hermas i wsp., 2003; Melin i wsp., 2007)
- Ilość paszy w robocie w systemie wolnym
  - Nie stwierdzono zmian w ilości wizyt gdy zwiększono z 3 do 8 kg (Jago i wsp., 2007)
- Istnieje zależność między składem paszy treściwej a ilością wizyt.
  - Krowy preferują mieszanki z owsem i jęczmieniem. Unikają kukurydzy i sztucznie suszonej trawy (Madsen i wsp., 2010).
- Krowy szybko przyzwyczajają się do „lepszego" smaku
  - Po kilku tygodniach nie stanowi bodźca do wejścia do stacji (Halachmi I. i wsp., 2006).

TIDEHOUSE

Przyszłość
Monitorowanie dobrostanu

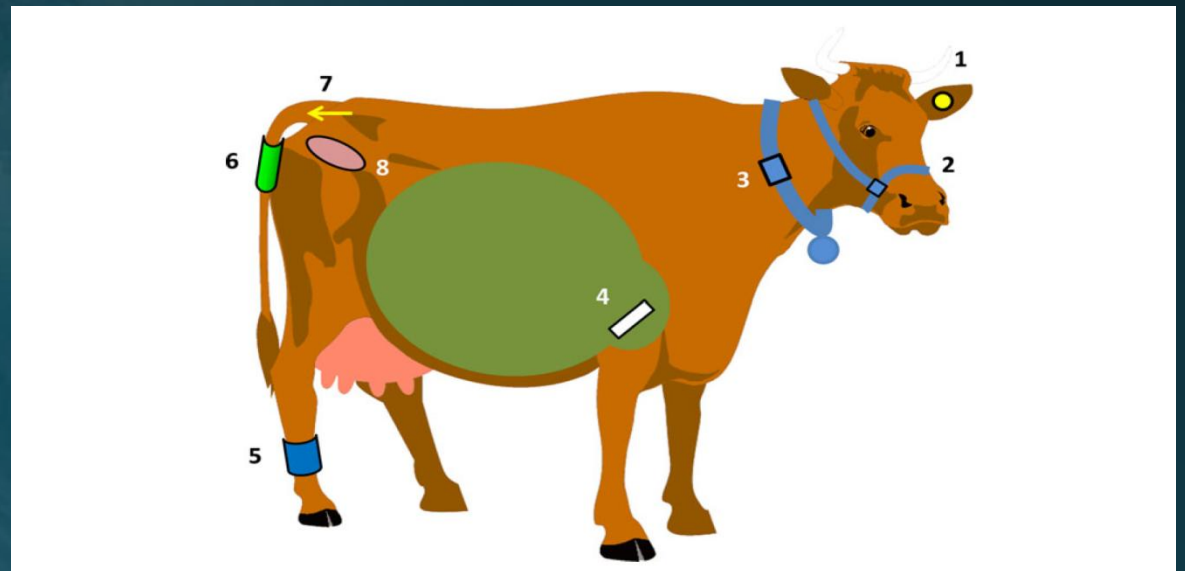


Fig. 3. Location of engineered devices for in situ data collection in a cow: (1) ear tag, (2) halter, (3) neck collar with counterweight, (4) reticulo-rumen bolus (in reticulum), (5) rear leg pedometer, (6) upper tail ring, (7) tailhead inject, and (8) vaginal bolus.

……‘sensing solutions’ that automatically collect data, such as physiological parameters, production measures and behavioural traits. Such data can potentially help the decision making process, enabling early detection of health or wellbeing problems in individual animals and hence the application of appropriate corrective husbandry practices……..

Caja G. ,Castro-Costa A., Knight C.H., 2016. Engineering to support wellbeing of dairy animals, Journal of Dairy Research 83 136–147.

TIDEHOUSE

Podsumowanie

1. Tak, dla większości obszarów dobrostanu
2. AMS dostarcza wielu narzędzi do kontroli dobrostanu
3. Zarządzanie jest kluczem do sukcesu
4. Pewien odsetek krów nie odnajdzie się w AMS

Czy obora z dojem automatycznym zwiększa dobrostan krów?

TIDEHOUSE

Dziękuję za uwagę
i zapraszam do dyskusji

TIDEHOUSE

e-stado

Sponsor wykładu

TIDEHOUSE