

# Automatizované stacionární krmné linky v chovech dojnic

Když jsme v roce 2008 poprvé viděli na výstavě Eurotier automatizované stacionární krmné linky, brali jsme to jako možnou alternativu pro rekonstrukce malých stájí, kde dispozičně nevychází klasický krmný stůl s možným průjezdem pro míchací krmný vůz. Postupně se však tyto systémy začínají uplatňovat i na farmách, kde jsou míchací krmné vozy využívány, což je i případ prvních českých farem, na kterých tyto systémy nachází uplatnění.

## Hlavní výhody těchto systémů podle výrobců jsou:

- snížení potřeby lidské práce,
- zvýšení příjmu krmiva, a tím i užítkovosti,
- zlepšení kondice dojnic,
- zlepšení flexibility využití času farmářů,
- přesné dávkování komponent krmné dávky nezávislé na lidském faktoru,
- kontrola příjmu krmiva v průběhu dne.

## První automatizovaná stacionární krmná linka

Krmná linka Vector firmy Lely (dodavatelem je AGRO-partner s. r. o. Soběslav) byla instalována na farmě manželů Dubových v Boubíně (u Horaždovic). Jedná se o rekonstruovanou stáj s dostavěným přístřeškem, se stlaným boxovým ustájením pro 210 dojených krav českého strakatého plemene, s třemi dojícími roboty Lely a původním krmením pomocí klasického míchacího krmného vozu (MKV).

Návštěva této farmy a velmi příjemná beseda s majiteli nás přesvědčily o reálnosti deklarovaných výhod tohoto systému. Dojnice byly čisté, spokojené a překvapila nás i vyzařující pohoda a spokojenost a poměrně vysoká užítkovost (8000 kg). Po zavedení systému Vector se zvýšila i návštěvnost dojíčích robotů (až 2,75krát za den), což je spojováno s tím, že dojnice díky častému zakládání a přihřívání krmiva (až 15krát za den) jsou více v pohybu a tvorba mléka je intenzivnější.

## Celý systém je možné rozdělit na tři části:

- přípravnu krmných dávek (kuchyně),
- automatický míchací krmný vůz (AMKV),
- řídicí hardware a software (mozek)

**Přípravna krmných dávek** (obr. 1) je situována do čela stáje, aby byl snadný přísun krmných komponent. Jedná se o otevřenou zastřešenou plochu osazenou malým mostovým jeřábem s podélným pohybem, na

kterém se pohybuje příčně lžicový drapák zavěšený na lanech, ovládaný elektropohonem. Plocha přípravy je dimenzována podle toho, v jakých intervalech se zavazí a kolik je komponent krmné dávky. Přibližně se počítá s 0,5 m<sup>2</sup> na jednu krmnou krávu. Plocha je rozdělena na vyznačené sektory, do kterých se umístí potřebné množství komponent. Na farmě Dubových je interval zavážení tři dny a krmná dávka sestává z kukuřičné siláže, travní senáže, slámy, mláta a koncentrátu.

Komponenty krmné dávky se do kuchyně dodávají ve vyřezaných blocích (180 x 150 x 85 cm), ale lžicový drapák je schopen brát i z hromady (mláto). Koncentráty a krmná aditiva jsou dávkovány z externích dopravníků ovládaných řídicím systémem. Naskladňování přípravy a řízení režimu je jediným úkonem, který provádí obsluha. Přestože drapák neobsahuje žádnou váhu, dokáže velmi přesně odhadovat množství nabíraného krmiva. Informaci o naložené porci

dostává od AMKV, kde se krmení váží. Na základě této informace a díky samoučícímu se programu odhaduje množství nabírané krmné komponenty. Drapák je vybaven 3D kamerou, která skenuje každý blok. Kvůli tomu dokáže podle tvaru a velikosti každého bloku odebírat malé porce z nejvyššího místa.

Jeden krmný vůz denně rozveze 8–9 tun směsné krmné dávky. Část koncentrovaného krmiva (50–60 procent denní spotřeby v sušině) je podáváno prostřednictvím dojíčích robotů.

V nejbližším rohu ke krmné chodbě je depo pro automatický míchací krmný vůz, kde probíhá nakládání komponent dávky, míchání, vážení a dobíjení baterií (obr. 2).

**Automatický míchací krmný vůz (AMKV)** je koncipován jako samostatná samojízdná jednotka s elektropohonem kol a mechanismů a řídicím systémem, jehož trasa pohybu po podlaze je řízena indukčními čidly a ocelovými pásy umístěnými v pod-



Obr. 1 – Přípravna krmných dávek se lžicovým drapákem na farmě manželů Dubových v Boubíně



Obr. 2 – Zakládání krmiva do automatického míchacího krmného vozu v depu



Obr. 3 – Přihrnování a doplňování krmiva na krmný stůl



Obr. 4 – Zásobníky objemných komponent krmné dávky ze strany naplňování

laze stáje. Zdrojem elektrické energie jsou čtyři 12V baterie, které se dobíjí v depu i při nakládání krmiva. V korbě se nachází jeden vertikální šnek poháněný 3kW motorem a zařízení pro dávkování krmiva na krmný stůl poháněné 0,54kW motorem.

Denní spotřeba elektrické energie je 30–32 kWh. Tento vůz, který je označován také jako krmný robot,

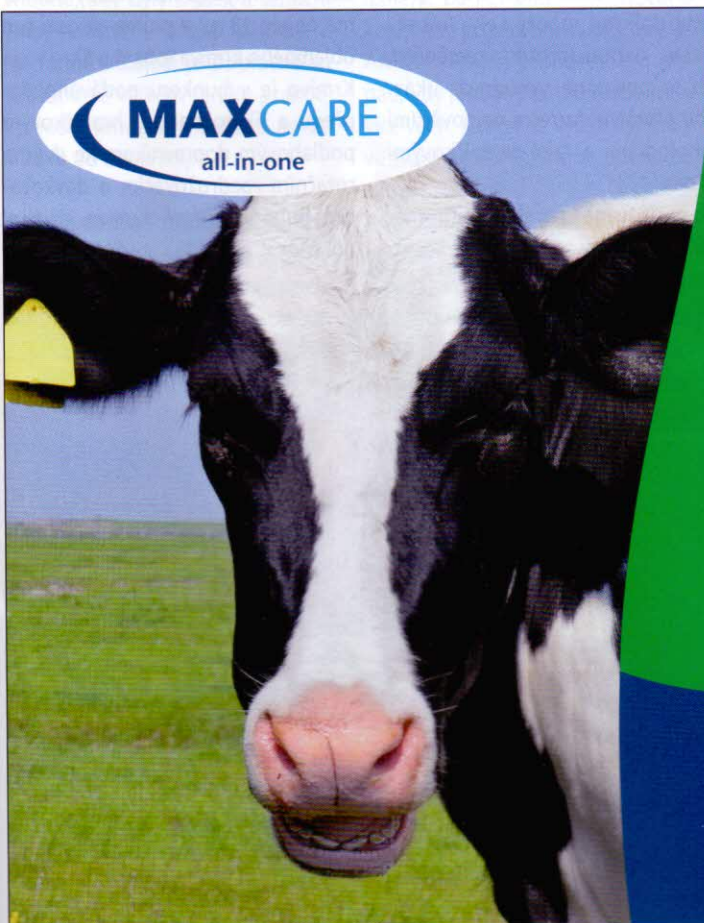
má čtyři základní funkce. Přihrneuje krmení, monitoruje množství krmiva na krmném stole, míchá krmivo a rozděljuje ho na krmný stůl.

Všechny operace jsou vyhodnocovány a optimalizovány. Pokud při přihrnování zjistí pomocí laserového dálkoměru, že je na krmném stole již málo krmiva, ihned po příjezdu do depa se začne krmivo zakládat

do vozu a neprodleně je na krmný stůl doplněno (obr. 3). Zásoba krmiva v AMKV je neustále vážena a dávkování se reguluje tak, aby vyšlo na celou délku krmného stolu, který je poměrně krátký. Poměr míst u žlabu celkovému počtu krav je 1 : 1,7, což by při použití klasického krmného vozu se zakládáním krmiva dvakrát denně bylo nevyhovující, ale u toho-

to robotizovaného krmení, kde se krmivo zakládá až 15krát denně, to nezpůsobuje žádné problémy.

**Řídicí hardware a software** je opravdu mozkem celého systému a hlídá jeho efektivní provoz. Obsahuje i prvky samoučícího se systému, kdy jsou automaticky korigována rozhodnutí na základě vyhodnocení



**MAXCARE**  
all-in-one

## Fresh Cow Concept

...s námi žijí krávy déle!

### FCC - systém výživy pro dojnice v rozdoji

- Podporuje zotavení dojnice po otelení
- Snižuje důsledky dopadu lipomobilizačního syndromu a NEB
- Posiluje celkový zdravotní stav
- Zlepšuje zdravotní stav jater
- Zajišťuje bezproblémový nástup laktace
- Stimuluje bachorové funkce
- Posiluje imunitu
- Napomáhá nástupu reprodukce a zabězávání

**Trouw nutrition**  
a Nutreco company

Trouw Nutrition Biofaktory s.r.o.  
Na Chvalce 2049, 193 00 Praha 9 – Horní Počernice  
tel.: +420/281 920 737, 281 924 229,  
tel./fax: +420/281 925 075, mob. +420/602 633 875  
e-mail: odbyt.biofaktory@nutreco.com, www.biofaktory.com



Obr. 5 - Zásobníky objemných komponent krmné dávky ze strany dávkování do AMKV



Obr. 6 - Automatický míchací krmný vůz Triomatic v přípravně

výsledků těchto rozhodnutí. Všechny části systému spolu komunikují pomocí bezdrátového rozhraní bluetooth. Farmář tak může zadávat pokyny do řídicího systému pomocí chytrého mobilního telefonu s operačním systémem Android a dostává i poruchová hlášení.

#### Před spuštěním systému musí být zadány následující informace:

- nastavení skupin a sestavené krmné dávky (kg krmiva/zvíře/den),
- pozice jednotlivých komponent krmné dávky,
- určit trasu krmného a míchacího vozu,
- nastavit maximální množství krmiva nakládaného do krmného

a míchacího vozu (podle sušiny materiálu),

- nastavit interval kontroly průměrné výšky krmiva na krmném stole,
- nastavit pro každou skupinu minimální průměrnou výšku krmiva na krmném stole.

#### Druhý systém automatizované krmné linky

Dalším systémem na českých farmách je Triomatic T30 firmy Trioliet, který již prošel zkouškou funkčnosti na farmě Agrochlum Záluží, spol. s r. o., (nedaleko od Sušice), jež je v současné době jednou ze šesti společností miniholdingu DIR Agrochlum Grochlum Šumava s. r. o. a je velmi pravděpodobné, že v době, kdy budete

číst tento článek, bude již Triomatic v plném provozu. Farma prošla v roce 2011 postupnou rekonstrukcí za provozu. Generálním dodavatelem technologie je Agromont spol. s r. o. Vimperk. Nyní je na farmě ustájeno ve dvou boxových stájích s bezsteli-vovým provozem celkem 300 dojníc českého strakatého skotu. Krmné stoly jsou situovány po stranách stáji pod přistavěnými přístřešky. Krávy jsou dojeny dojícími roboty Lely. Ačkoliv majitelé nejsou profesí zemědělci, snaží se postupně vybudovat ukázkovou efektivní farmu s nejnovějšími technologiemi a také se špičkovými výsledky.

Automatizovaná krmná linka Triomatic je ve srovnání s Lely Vector konci-

povaná jak pro malé, tak i pro velké farmy. Sestává také ze tří částí: přípravný krmných dávek, automatického míchacího krmného vozu (AMKV) a řídicího hardware a software.

**Přípravná krmných dávek** sestává z pěti zásobníků (bunkerů) objemných komponent krmné dávky, dvou zásobníků krmných směsí a čtyř dávkovačů dalších krmných aditiv. Každý bunker má objem 18 m<sup>3</sup> a pojme až osm tun objemného krmiva (obr. 4 a 5). Krmivo je v bunkeru podáváno dopředu a šikmo nahoru hrabičkovým podlahovým dopravníkem ke dvěma rotačním rozdrůzovacím a dávkovacím bubnům, které krmivo dávkuje do AMKV projíždějícího přípravnou.



Jedna z možností automatizovaného krmení dojníc – míchací krmný vůz Wasserbauer

Foto Alena Ježková



Obr. 7 – Konstrukce pro uchycení kolejnic pro přemístění AMKV do stájí

AMKV se u každého zásobníku staví a přijme požadované přesně odvážené množství komponenty PMR podle naprogramované krmné dávky. Zbytek koncentrovaných krmiv dostanou dojnice u dojícího robota. Krmivo se do bunkerů zakládá pomocí manipulátoru s čelním drapákem nebo přímo vykusovačem siláže a senáže. Proto je vhodné, aby byly silážní a senážní žlaby umístěny blízko přípravy. Na farmě v Záluží je přípravná situována ve velkém seníku prakticky vedle senážních žlabů a asi 20 a 25 m od obou stájí.

**Automatický míchací krmný vůz** (obr. 6) je koncipován jako závěsný a pohybuje se po kolejnicích. Má užitečný objem 3 m<sup>3</sup> a je osazen dvěma vertikálními míchacími šneky. Míchací šneky jsou zhotoveny z nerezové ušlechtilé oceli, odolné proti opotřebení a rychlost jejich otáčení je plynule regulovatelná. Zakládání krmiva na krmný stůl se realizuje příčným dopravníkem. U širších chodeb může být krmný robot vybaven prodlouženým dopravníkem.

Na závěsu jsou dvě pojezdová ústrojí, z nichž každé má čtyři umělohmotná kolečka, která se pohybují na I-profilu (IPE 180–320). Standardně je na jednom pojezdu jeden pohon z jedné strany s pogumovaným hnacím kolem a na druhé straně s volným kolem se senzorem polohování. Pokud drá-

ha stoupá, nebo jsou nutné přechody, může být vybaven druhým pohonem (do 14 % stoupání). V případě překážek může být postaven navijecí systém (řetězový dopravník), aby se mohl AMKV dostat přes hrazení, případně přes dobytek. AMKV je zavěšen na traverze dvěma řetězy. Obsah vozu je vážen pomocí tenzometrů. Paralelně je na I-Profilu namontovaná kolejnice, prostřednictvím které je AMKV napájen proudem. Pro případ, kdy je dráhy nutné rozdělit na více větví, je možné využít výhybky ve tvaru kolotoče, která umožňují až šest výstupů.

AMKV je na přední a boční straně opatřen nárazníkem s koncovým vypínačem, jenž ho může v případě krátké aktivace zastavit a v případě delší aktivace podá zemědělcům zprávu. Na spodní části AMKV jsou připraveny příhrnovací desky pro příhrnování krmiva při přejezdu nad krmným stolem.

#### Základní parametry pro instalaci AMKV:

- šířka jednostranné krmné chodby alespoň 2,1 m,
- šířka oboustranné krmné chodby alespoň 2,35 m,
- optimální šířka chodby 2,5 až 2,7 m,
- nutný prostor k manipulaci v zářezkách 2,7 m,
- minimální rádius kolejnice 1 m,
- minimální výška spodní strany kolejnice 2,8 m,

- vlastní hmotnost AMKV je 1500 kg,
- celková hmotnost včetně max. nákladu 2750 kg,
- elektrický přívod 3 x 35 A, 400 V.

**Řídící hardware a software** se nachází ve skříní na boční straně AMKV. Nastavení krmení (dávkování, skupiny) probíhají přes 8" dotykový monitor nebo přes internet z počítače nebo pomocí chytrého telefonu. Tento řídicí systém může být propojen i s dalším softwarem (např. pro dojení atp.). Na farmě v Záluží budou využívána data o dojnících z manažerského softwaru Lely T4C pro optimalizaci krmných dávek s cílem maximální efektivity krmiv při snížení celkových nákladů na krmiva a dosažení co nejlepšího ekonomického výsledku. Technicko-ekonomické parametry automatizovaných krmných linek budou analyzovány a vyhodnocovány pracovníky Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i., v rámci řešení výstupu V005 projektu TA03021245 Technologické agentury ČR.

Tento článek vznikl za podpory TAČR při řešení projektu TA03021245

**Ing. Antonín Machálek, CSc.,  
doc. Ing. Jiří Vegracht, CSc.**  
Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.  
Praha-Ruzyně



## Maize-All FVA Získejte co nejvíce z Vaší kukuřice

*Maize-All FVA, inokulant pro kukuřičnou siláž řady výrobků Sil-All, vyvolává rychlou, efektivní fermentaci, snižuje ztráty sušiny a zároveň uchovává živiny a vysokou stravitelnost. Získáte tak více siláže v lepší kvalitě a nebudete muset dokupovat žádná další krmiva. Maize-All FVA – rozdíel, který vám zvýší ziskovost.*

*Pro více informací kontaktujte svého distributora nebo navštivte stránky [www.Sil-All.com](http://www.Sil-All.com)*

**MAIZE-ALL<sub>FVA</sub>**  
RYCHLÁ A EFEKTIVNÍ FERMENTACE

Danstar Ferment A.G., P.O. Box 445, CH-6301  
ZUG Switzerland  
Alltechnology C.Z. s.r.o.,  
Pod Klauďánkou 1065/12, 147 00 Praha 4,  
[www.alltech.com/czech](http://www.alltech.com/czech)