

Poloautomatické krmné systémy pro chov skotu

V současné době na českých farmách převládají krmné systémy založené na zkrmování komplexní krmné dávky (TMR) připravované různě řešenými míchacími krmnými vozy.

Současně se oživil vývoj stacionárních krmných systémů, které jsou vyvíjeny a nabízeny na kvalitativně vyšší úrovni než v minulosti. Ve vývoji jsou využívány pozitivní zkušenosti s dojícími roboty z hlediska standardizace kvality prováděných operací s minimalizací vlivů obsluhy a uvolnění pracovního režimu (práce v ranních a večerních hodinách, o víkendech a svátcích).

Nové stacionární krmné systémy se vyznačují vysokým stupněm automatizace a robotizace. Některé z nich vyžadují náročnější stavební úpravy stájí (nadžlabové dopravníky, krmné roboty zavěšené na drážce). Jsou však i systémy, které mají vlastní podvozek a jejich pohyb je řízen čidly (Lely Vector a další) nebo vodící kolejnicí (Wasserbauer Mixmeister 3000). Ve všech případech je nutné dobudovat meziklady krmiva s dávkovacím a plnicím zařízením, někdy i míchacím zařízením. Do jaké míry se tyto zajímavé krmné systémy uplatní v českých stájích, napovědí až zkušenosti z prvních pilotních realizací. Článek přináší podstatné informace o poloautomatických systémech krmení vhodných do českých stájí.

Klíčová slova

Krmení skotu, poloautomatické krmné systémy

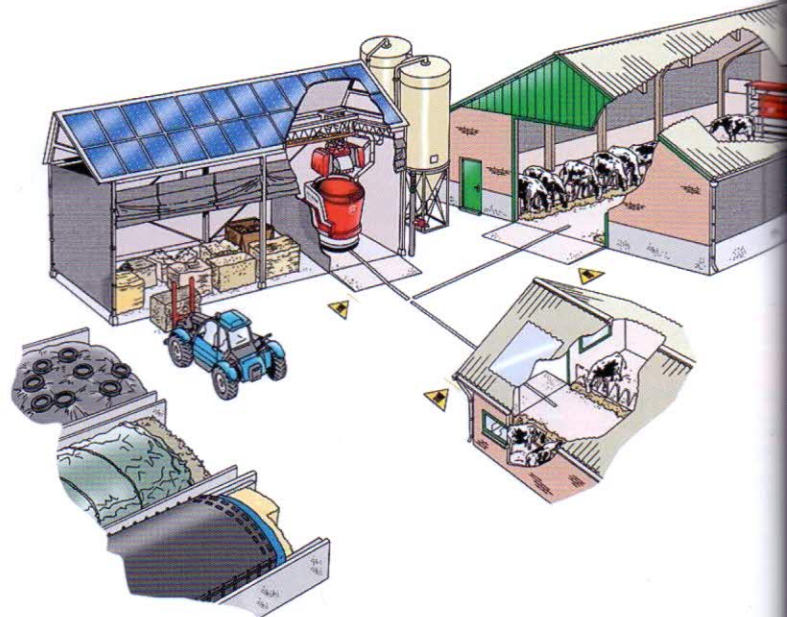
Currently on the Czech farms predominates feeding systems based on total mixed ration (TMR) with differently designed mixer feeder's wagons. At the same time revived the development of stationary mixer feeders, which are developed and offered on a qualitatively higher level than in the past. In the development are used the positive experience with milking robots in terms of quality standardization of the operations while minimizing the influence of the operator and release the operating mode (work in the morning and evening hours, weekends and holidays).

New stationary feeding systems are characterized by a high degree of automation and robotics. Some of them require more construction work on stables (conveyors above feeding trough, feeding robots hanging on the rail). There are also systems that have their own chassis and their movement is controlled by sensors (LELY VECTOR, etc.) or rail (WASSERBAUER MixMeister 3000). In all cases, it is necessary to complete the buffer stock of feed with dosing and filling equipment, sometimes even stirrers. Expansion of these interesting feeding systems on Czech stables will depend on the experience of the pilot implementation. This article brings substantial information about semi-automatic feeding systems which are suitable for Czech stables.

Keywords

Cattle feeding, semi-automatic feeding systems

Zemědělská praxe stále naléhavěji potřebuje vyřešit zejména nedostatek kvalifikovaných pracovníků v živočišné výrobě, snížení spotřeby lidské práce, snížení pracovní zátěže obsluhy, zlepšení pracovních podmínek ošetřovatelů a zlepšení kvality a přesnosti prováděných pracovních operací tak, aby v maximální míře odpovídaly potřebám chovaných zvířat.

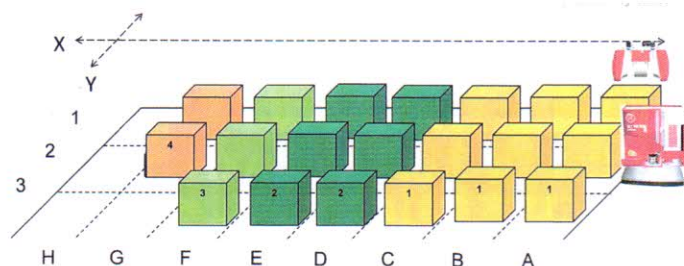


Obr. 1 – Funkční schéma činnosti krmného systému Lely Vector

V posledních letech se nebyvale rozšiřují systémy automatického dojení (AMS) v praxi často označované jako dojící roboty. Právě jejich využití prokázalo, že preference měrných nákladů na dojení je v praxi často méně důležitá než příznivé sociální aspekty, které jejich zavedení přináší. Mnoho zejména menších podniků oceňuje uvolnění pracovního režimu (nutnost práce ráno a večer, o svátcích.) a chovatel si tak může lépe přizpůsobit pracovní dobu svým potřebám a možnostem.

Obdobný vývoj lze zaznamenat i v oblasti technických systémů krmení. Zatím nejrozšířenějším zařízením pro krmení v chovech skotu jsou míchací krmné vozy, které zajišťují krmení u 95 % chovaných krav. Dříve rozšířené stacionární krmné linky dosluhují.

Z historie je však známo, že vývoj probíhá po spirále a stejná technologie se zdánlivě vrací, ovšem na kvalitativně vyšší úrovni odpovídající vývoji poznání, vývoji techniky a novým potřebám a požadavkům. To může být i případ stacionárních systémů krmení.



Obr. 2 – Schéma ukládání jednotlivých komponent v mezikladu krmného systému Lely Vector. Robotizovaný drapák podle souřadnic jednotlivých polí vybírá a nakládá jednotlivé komponenty krmné dávky, uskladněné v jednotlivých polích na podlaze skladu, do krmného vozíku



Obr. 3 – Mezisklad krmiva poloautomatického systému Lely Vector na farmě manželů Dubových v Boubíně

Nové stacionární krmné systémy se vyznačují vysokým stupněm automatizace pracovního procesu s využitím dílčích robotizovaných prvků.

Často se v praxi pro tyto systémy používá zjednodušené a nepřesně termín krmný robot. Stupeň robotizace procesu přípravy a zakládání krmné dávky je sice u některých systémů již dosti vysoký, nicméně o plnohodnotné robotizované systémy se ještě nejedná. Někdy se pro tyto systémy používá v odborné literatuře termín poloautomatické systémy krmení (PASK), který lépe vystihuje jejich podstatu a funkci. Proto budeme také v tomto článku pro tyto systémy používat zkratku PASK.

První zkušenosti s takovými krmnými systémy ukazují, že dochází k lepšímu využití živin obsažených v krmivu v důsledku zakládání čerstvého krmiva několikrát denně a ke snížení separace jednotlivých složek krmné dávky a nedožerků. Pozitivně je hodnocena, podobně jako u AMS, standardizace kvality procesu krmení s eliminací negativních vlivů lidské obsluhy. Tyto systémy také uvolňují pracovní režim chovatele, protože jeho činnost je omezena na doplňování zásobníků krmiva v průběhu dne, a tak odpadá potřeba jeho přítomnosti v přesně stanovených denních časech pro zakládání krmiva do žlabu zvířatům.

Automatizované systémy jsou oceňovány zejména na menších farmách, kde je obtížné užívat směnný provoz. Své zastánce však nacházejí i na větších farmách, kde je upřednostňována standardní kvalita pracovních ope-



Obr. 5 – Robotizovaný krmný vozík, který je základním prvkem poloautomatických systémů Trioliet, využívá pro míchání a vyskladňování dva vertikální míchací šneky uspořádané v korbě o objemu 3 m³

rací. V řadě případů k tomu přispívají i problémy se zajištěním kvalifikované a dostatečně pečlivé obsluhy v časných ranních a pozdních večerních hodinách, o víkendech a svátcích. Využití automatických systémů také významně zlepšuje podmínky pro správný management chovu, protože poskytuje pravidelné, podrobné a objektivní informace o průběhu techno-



Obr. 4 – První realizace poloautomatického systému krmení firmy Lely Vector je v provozu na farmě v Boubíně. Lely Vector krmivo ve stáji zakládá a přihruje nebo jen přihruje v závislosti na množství zbytků krmiva ve žlabu (laserové čidlo snímá výšku vrstvy krmiva)

Tento trend zachytila většina velkých výrobců krmných zařízení a dnes je na trhu nabízeno množství různých řešení poloautomatických technických systémů s využitím prvků robotizace pro krmení skotu, především dojníc. V současné době se výrobci zaměřují na vývoj a výrobu poloautomatických systémů krmení (PASK) dvou základních provedení, která se liší způsobem dopravy a založení krmiva do žlabu:

- PASK využívající pro založení krmiva nadžlabové dopravníky (téměř výhradně se shazovacím vozíkem),
- PASK využívající pro dopravu a zakládání krmiva pojezdné zásobníky s míchacím a vyskladňovacím zařízením nejčastěji s využitím vertikálních šneků nebo podlahového dopravníku a oddělovacích válců.

Nadžlabové dopravníky jsou u nás dostatečně známy. V nedávné minulosti bylo u nás vyráběno několik provedení. V nových řešeních PASK jsou nejčastěji nabízeny nadžlabové dopravníky s pojezdným shazovacím hradítkem – stěrkou (Pellon a další).

Řešení PASK s pojezdnými vozíky s míchací a zakládací funkcí je nabízeno v několika variantách, které se navzájem liší především řešením pojezdu a míchacím zařízením.

Z hlediska pojezdu lze identifikovat několik odlišných řešení:

- pojezdné vozíky zavěšené na kolejnici uchycené k nosné konstrukci,

logických procesů a tomu odpovídající odezvě chovaných zvířat. Přispívají také k úspoře lidské práce.

Nydegger a Grothmann (2012) uvádějí výsledky průzkumu, ze kterých vyplývá, že jako hlavní důvody pro zavedení poloautomatických systémů krmení uvádějí respondenti ulehčení práce (26 %), úsporu času (24 %), zvýšení flexibility a zpřesnění procesu krmení (14 %).

Tab. 1 – Poloautomatické systémy krmení skotu vybraných výrobců

Parametr	Výrobce, dodavatel						
	Trioliet	Lely	Wasserbauer	GEA /Mullerup	Schauer/Rovibeck	De Laval	Pellon
Firemní označení	Triomatic T40	Vector	Mixmeister 3000	Mix-Feeder	Transfeed DEC	Optimat Master	TMR-Fütterungs-roboter
Zakládání krmiva	zásobník s vertikálním míchacím šnekem	zásobník s vertikálním míchacím šnekem	zásobník s vertikálním míchacím šnekem	podlahový dopravník a frézovací válce	zásobník s míchacím hřídelem	zásobník s vertikálním míchacím šnekem	zásobník s míchacím řetězem a šnekem
Pohybové ústrojí	zavěšení na drážce	samojízdný	samojízdný s vodící kolejnici	zavěšení na drážce	zavěšení na drážce	zavěšení na drážce	zavěšení na drážce
Rízení pohybu	vedení drážky ve stáji i skladu krmiva	ultrazvukové a indukční čidlo	vodící kolejnice	vedení drážky ve stáji i skladu krmiva	vedení drážky ve stáji i skladu krmiva	vedení drážky ve stáji i skladu krmiva	vedení drážky ve stáji i skladu krmiva
Mezisklad krmiva a plnění zakládacího vozíku	dávkovací zásobníky	robotizovaný podlahový sklad s drapákem řízeným počítačem	dávkovací zásobník s míchacím zařízením	dávkovací zásobníky	dávkovací zásobníky	dávkovací zásobníky a stacionární míchací zařízení s vertikálními šneky	dávkovací zásobník s podlahovým dopravníkem
Přihrnování krmiva	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ne

Tab. 2 – Hodnocení vybraných poloautomatických systémů krmení (převzato z Elite č. 3/2014)

Hodnocený parametr	Výrobce, dodavatel/Model						
	Trioliet	Lely	Wasserbauer	GEA /Mullerup	Schauer/Rovibeck	De Laval	Pellon
	Triomatic T40	Vector	Mixmeister 3000	Mix-Feeder	Transfeed DEC	Optimat Master	TMR-Fütterungs-roboter
Mezizásobníky	++	0	++	0/+	+	+	0
Míchací a zakládací vozík	+	++	++	0/+	+/++	0	0/+
Flexibilita a rozšiřitelnost	++	++	++	+	+/++	++	+
Celkové hodnocení	+/++	+/++	++	+	+	+	+

Stupnice hodnocení : --/0+/++ (od nejhorší k nejlepší)

- pojízdné vozíky pojezdící po podlaze stáje s vodícím systémem uchyceným ke konstrukci ve stáji,
 - samozjízdné vozíky bez nosné nebo vodící konstrukce řízené čidly.
- Z hlediska míchání krmiva se používají čtyři základní provedení:
- s vertikálními šneky obdobně jako u MKV,
 - s podlahovým dopravníkem a oddělovacími válci,
 - s řetězovým míchacím systémem,
 - s míchacím hřídelem.

Všechny systémy vyžadují mezisklad pro jednotlivé komponenty krmné dávky. Řešení meziskladů se u jednotlivých výrobců liší. Nejčastěji se pro skladování a nakládání krmiva do zakládacích zařízení (nadžlabový dopravník, zakládací vozík) používají různě koncipované dávkovací zásobníky, případně je krmivo skladováno podle přesně stanoveného schématu na podlaze meziskladu (Lely).

V tab. 1 je uveden přehled nejčastěji užívaných poloautomatických systémů krmení. Jak vyplývá z této tabulky, existuje v současné době celá řada řešení PASK s rozdílnou koncepcí.

V následujících částech práce jsou podrobněji specifikovány hlavní představitelé PASK, kteří se liší filozofií řešení skladování a přípravy krmiva v meziskladu a řešením robotizovaného krmného vozíku především z hlediska pohybu v meziskladu a ve stáji.

Lely Vector

Lely Vector je představitel samozjízdného krmného systému, který má vlastní podvozek a nepotřebuje žádnou nosnou nebo vodící kolejnici. Z tohoto pohledu je jeho instalace do stáje jednoduchá a nevyžaduje nákladné stavební úpravy. Schéma tohoto krmného systému je uvedeno na obr. 1. Krmný systém sestává ze dvou samostatných zařízení:

- meziskladu krmiva s počítačem řízeným drapákem,
- samozjízdného robotického krmného vozíku řízeného počítačem



Obr. 6 – První poloautomatický systém firmy Trioliet, varianta T30, je připraven k provozu na farmě pana Kubělký v Záluží u Sušice. V meziskladu je instalována soustava paralelně uspořádaných dávkovacích zásobníků pro objemové krmivo a zásobníků s dávkovačem pro krmné směsi a další komponenty krmné dávky. Řízení přípravy krmné dávky a její plnění do krmného vozíku řídí počítač

podle signálů indukčních a ultrazvukových čidel.

Sklad různých druhů krmiva je jednoduchá, otevřená stavba, která umožňuje snadné čištění, naskladňování a skladování. Siláž nebo senáž jsou uloženy v blocích na podlaze meziskladu na přesně daném místě. Seno a sláma mohou být skladovány v kontejnerech. Koncentráty a krmná aditiva jsou dávkovány z externích dopravníků ovládaných řídicím systémem. Naskladňování přípravy a řízení režimu je jediným klíčovým úkonem, který provádí obsluha.

Velikost této přípravy závisí na počtu zvířat ve stádě a na frekvenci naskladňování. Ta se pohybuje optimálně mezi 2–4 dny, v zimních měsících může být i delší. Většinou vyhovuje velikost plochy meziskladu kolem 0,5 m² na krávu. Součástí přípravy je portálový jeřáb s drapákem a parkovací místo s nabíjecí stanicí pro robotický krmný vůz. Jeřáb i drapák jsou řízeny počítačem tak, že drapák je směřován na vybrané bloky krmiva, ze kterých odebírá stanovené množství krmiva a nakládá je do korby krmného vozíku.

Drapák je vybaven 3D kamerou, která skenuje každý blok. Díky tomu zná tvar a velikost každého bloku a dokáže odebírat porce krmiva z nejvyššího místa bloku. Informaci o naložené porci dostává od krmného vozu, kde se krmení váží. Na základě této informace a „samoučícímu“ programu drapák odhaduje množství odebíraného krmiva při dalším cyklu.

Automatický krmný vůz je vybaven oválnou korbou o objemu 2 m³ s vertikálním šnekem s protiostrím, který míchá krmivo podobně jako MKV. Je poháněn pomocí čtyř 12V baterií, které se dobíjejí, pokud vůz stojí v nabíjecí stanici. Hmotnost krmiva v korbě monitoruje vázící jednotka a podle jejích signálů je řízeno nakládání i zakládání krmiva do žlabu.

Automatický krmný vůz míchá a homogenizuje komplexní krmnou dávku



Obr. 7 – Pro pohyb krmného vozíku z meziskladu do stáje slouží kolejnice zavěšená na nosné konstrukci. Vozík dokáže jezdit i do mírného svahu

a zakládá ji do žlabu. Při pohybu ve stáji také přehrnjuje krmivo a monitoruje stav krmiva na krmném stole. Monitoring množství krmiva ve žlabu zajišťuje laserový snímač, který kontinuálně měří aktuální množství krmiva ve žlabu a předává tuto informaci řídicí jednotce, která řídí četnost zakládání krmiva. Pohyb ve stáji je řízen ultrazvukovým čidlem a mimo stáj indukčním čidlem. První poloautomatický systém Lely Vector je v provozu na farmě manželů Dubových v Boubíně.

Triomatic

Firma Trioliet vyrábí a dodává poloautomatický krmný systém Triomatic, který nabízí ve čtyřech modifikacích T10–T40.

Základem systému je automaticky řízený krmný vozík o objemu 3 m³ se dvěma vertikálními míchacími šneky zavěšený a pojíždějící na kolejnici. Jeho nezávislý pohyb po stáji zajišťuje hnací ústrojí napájené elektrickým proudem z kolejnice. Zakládání krmiva obstarává příčně položený pásový dopravník. Rychlost pásu vynášecího dopravníku i míchacích šneků lze plynule regulovat. Tak je možné nastavit parametry zakládání a míchání krmiva přesně podle aktuálních po-

třeb. Jeho součástí je také zařízení pro přehrnování krmiva ve stáji. Jednotlivé modifikace se liší především způsobem meziskladování a plnění komponent TMR do korby zakládacího vozíku.

Nejjednodušší varianta je T10, u které je krmivo plněno přímo do korby vozíku čelním nakladačem nebo jiným manipulačním zařízením uživatele.

Varianta T20 využívá stacionární provedení krmného vozu, do kterého se naskladňují jednotlivé komponenty TMR v množství podle stanovené receptury, jsou zamíchány a v požadovaném množství přeloženy do korby krmného vozíku.

Varianta T30 využívá pro meziskladování a zakládání jednotlivých komponent TMR do krmného vozíku soustavu zásobníků s podlahovým dopravníkem a oddělovacími válci.

Nejsofistikovanější je varianta T40, kde je krmivo meziskladováno v soustavě vedle sebe uspořádaných zásobníků s podlahovým dopravníkem a uskladněné krmivo je oddělováno pojízdným štítem s nožovým oddělovacím systémem, který je společný pro všechny zásobníky. Oddělené krmivo padá na dopravník, umístěný pod čely zásobníků a společný pro všechny zá-

sobníky. Tento dopravník plní krmivo do korby krmného vozíku.

Mixmeister 3000

Rakouská firma Wasserbauer vyrábí a dodává PASK, jehož nejdůležitější částí je samojízdný automatický krmný vozík s vlastním podvozkem. Objem korby je 3,5 m³. Uvnitř korby je vertikální míchací šnek s noži, který zajišťuje homogenizaci krmné dávky a vyskladňování krmiva, jež je možné podle potřeby realizovat na obě strany. Pohyb je řízen vodící kolejnicí, která je uchycena na vlastní konstrukci ve stáji a meziskladu. Součástí krmného vozíku je automatická váha, podle jejích údajů se řídí proces přípravy a zakládání krmné dávky. Protože vozík má vlastní pojezdové ústrojí, může být vodící kolejnice relativně subtilní a nezatěžuje konstrukční systém stáje a skladu krmiva. Součástí krmného vozíku je pásový přehrnovač krmiva. Během přehrnování je možné přispívat na přehrnované krmivo až dva druhy krmných směsí a jeden druh minerálního doplňku, což zvyšuje atraktivnost přehrnutého krmiva.

Mezisklad krmiva je vybaven zásobníky krmiva s podlahovým dopravníkem a frézovacími válci. Oddělené krmivo

padá na příčný dopravník a je plněno do krmného vozíku. Množství jednotlivých komponent krmné dávky řídí počítač podle údajů automatické váhy a zadané receptury. Množství zakládání krmiva a četnost zakládání řídí počítač podle zadaného programu.

Co je potřebné a užitečné vědět

Každého uživatele pochopitelně zajímají investiční a provozní náklady a ekonomika využití PASK. Jsou publikovány různé informace výrobců a dodavatelů, které porovnávají systémy krmení s míchacími krmnými vozy a při využití PASK. Zatím jsou s těmito systémy malé zkušenosti, a proto je předčasné přijímat jednoznačné závěry ohledně ekonomické výhodnosti systémů PASK ve srovnání s MKV.

Jejich srovnání se může případ od případu lišit v závislosti od konkrétních podmínkách. Investiční náklady se v přepočtu na jednu dojnici ve stáji pro 200 dojnic pohybují podle Haidna (2013) v rozmezí 190–250 eur (Elite č. 3/2014). V přepočtu pro 500 dojnic potom pořizovací cena může být až 3,5 mil. Kč.

Firma HZ Technik uvádí u systému Triomatic pořizovací cenu pro krmení 500

AgroKonzulta
Žamberk s.r.o.





MODERNÍ TECHNOLOGIE PRO MODERNÍ HOSPODÁŘE

vertikální krmné vozy ● automatické dávkovače krmiva ● rozmetadla hnoje
velkoobjemové návěsy ● rozdrůzovačla balíků ● cisterny s aplikátory



tel.: 739 517 985, 465 676 769
Klostermanova 1258, 564 01 Žamberk www.agrokonzulta.cz



Obr. 8 – Ve stáji je také instalována nosná konstrukce s pojezdovou kolejnicí. Krmný vozík Trioliet zakládá a současně přihruje zbytky krmiva podle programu řízeného počítačem

dojnic ve výši 5,25 mil. Kč (10 500 Kč/dojnic). Pro stejné množství krmných dojnic (500 kusů) proti tomu počítá s pořizovací cenou krmného vozu s nakládáním a traktorem ve výši 2,15 mil. Kč.

Jen z těchto dvou příkladů je tedy zřejmá obtížnost srovnání systémů PASK a MKV. O konkrétní výši pořizovacích nákladů mj. rozhodují i konkrétní podmínky stáje a farmy, konfigurace systému atd. Případný zájemce musí vycházet při hodnocení ekonomické efektivity z konkrétní nabídky výrobce nebo dodavatele.

V této souvislosti můžeme doporučit využití expertního programu vyvinutého VÚZT, v. v. i., který je k volně k dispozici na internetových stránkách (www.vuzt.cz, databáze a programy, „Program pro stanovení technicko-ekonomických parametrů variantních technologických systémů pro chov dojnic“). Autoři jsou připraveni případným zájemcům poskytnout v tomto směru pomoc a potřebnou podporu.

Je také potřebné vzít v úvahu i případné dotace z PRV na sofistikované a welfare technologie, které by vyšší pořizovací cenu PASK mohly eliminovat. Možné úspory mohou také vzniknout při realizaci PASK v nově budovaných stájích, protože umožňují menší šířku krmné chodby (2,5–3 m, případně 1,8 m u nadžlabových dopravníků), což sníží celkový rozpon stáje a její zastavěnou plochu. Menší rozpon stáje také zlepšuje její větrávání.

Vícenásobné zakládání krmiva a jeho pravidelné přihruvávání nesporně přispěje k jeho lepšímu využití dojnicemi pro produkci mléka.

Současně je potřebné upozornit, že PASK preferují krmivo odebírané v blocích (vyřezávače, příp. vykusovače). U takto odebraného krmiva dochází k jeho pomalému zvětvávání (druhotné fermentaci) a může být tedy meziskladováno delší dobu. Přitom je třeba dbát na to, aby během meziskladování a rozebírání nedocházelo k porušení jeho kompaktnosti. Upřednostňovány jsou zásobníky s vodorovným dnem a odřezávačem nebo frézovacími válci (např. Triomatic T40, Mixmeister). Nicméně i v těchto případech se doporučuje v letních měsících doplňovat krmivo jednou denně. V zimních měsících lze tento interval prodloužit až na dva dny.

V této souvislosti je potřebné zvážit i dislokaci skladů krmiva, protože většinou bude výhodné dopravovat odříznuté bloky krmiva přímo do meziskladu. Jen obtížné je možné dopravovat tyto bloky na větší vzdálenosti. Všeobecně se nedoporučuje používat a meziskladovat krmivo oddělené frézou, které je provzdušněné a rychle fermentuje.

Určitou předností PASK je skutečnost, že využívají pro svou činnost elektrickou energii. Firma HZ Technik uvádí, že pro krmení 500 dojnic činí v Triomacu roční náklady na elektrickou energii 110 tis. Kč. Při krmení 500 dojnic MKV potom odhaduje roční náklady na PHM a energie ve výši 525 tis. Kč (interní sdělení firmy HZ Technik).

Provoz krmných systémů je spojen i s určitým objemem servisních prací.

Podle časopisu Elite č. 3/2014 je potřebné počítat s ročními náklady na servis ve výši 1000–7500 eur v závislosti na výrobci a provedení PASK.

Pro informaci ještě uvádíme v tab. 2 hodnocení vybraných PASK podle Elite č. 3/2014.

Je nesporné, že uplatnění PASK bude muset být spojeno s novou organizací práce na farmě a přinese úspory ve spotřebě lidské práce a uvolní denní režim práce, protože hlavní činností bude doplňování krmiva v meziskladech. To může být realizováno kdykoliv během pracovního dne. Souhrnně je proto obtížné v současné době přijímat jednoznačné závěry a doporučení, protože zatím chybí větší zkušenosti s těmito systémy.

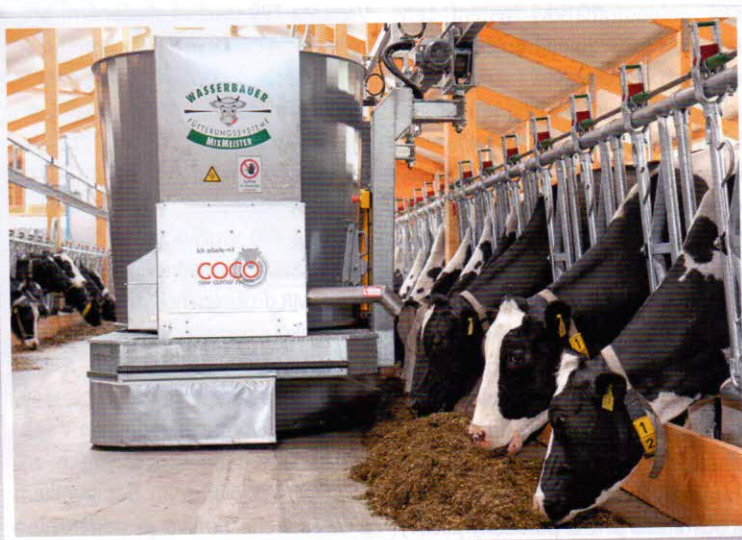
Nicméně je zřejmé, že si PASK najdou cestu i do českých stájí a farem, jak dokazují první dvě již realizované farmy – jedna se systémem Lely Vector a jedna se systémem Triomatic T30.

Ing. Josef Šimon,
doc. Ing. Jiří Vegricht, CSc.,
Ing. Antonín Machálek, CSc.,
Výzkumný ústav
zemědělské techniky, v. v. i., Praha
Lektoroval doc. ing. Alois Peterka, CSc.

Tento článek vznikl v souvislosti s řešením interního projektu VÚZT, v. v. i., financovaného z příspěvku MZe ČR na rozvoj VÚZT, v. v. i.



Obr. 9 – Poloautomatický systém rakouské firmy Wasserbauer Mixmeister 3000 využívá v přípravě krmiva několik paralelně uspořádaných dávkovacích zásobníků s vodorovným dnem. To umožňuje ukládat jednotlivé bloky krmiva těsně za sebou a nevzniká tak nebezpečí převrácení nebo rozpadnutí bloku krmiva při frézování a dávkování



Obr. 10 – Poloautomatický systém rakouské firmy Wasserbauer Mixmeister 3000 má vlastní podvozek a jeho pohyb je řízen subtilní vodící kolejnicí. Dávkuje krmivo do žlabu a současně přihruje zbytky krmiva. Je také vybaven dávkovačem krmných a minerálních směsí, které může zakládat na zbytky krmiva ve žlabu, čímž zlepšuje jejich vyžírání