

1. Úvod

Živočišná výroba se svými specifickými vlastnostmi se zásadně liší od jiných odvětví zemědělské výroby. Zvláštností většiny výrobních postupů je, že jednotlivé pracovní procesy a operace na sebe vzájemně navazují časově i místně a zároveň působí na složité biologické procesy. Proto je nutno pracovní procesy řešit v souladu s biologickými procesy a výrobu posuzovat jako celek.

Dosažení pozitivního hospodaření podniku je v současné době založeno na zvyšování produktivity práce a snaze efektivně vynaložit náklady ve výrobním procesu. To lze pouze při zavádění nových technologií, které mohou zúročit cenu lidské práce. Současné nejmodernější technologie vycházejí z automatizace, popřípadě přímo z robotizace výroby. Jednou z oblastí chovu skotu, ve které je používána celá řada moderních technologií, je i dojení.

Ekonomické tlaky nutí chovatele k stále větší užítkovosti dojnic a snaze naředit nákladů na co nejvyšší množství kg mléka. Při užítkovosti nad 8.000 kg je takovou alternativou například dojení třikrát denně. To s sebou přináší zvýšení užítkovosti, lepší využití dojírny. Ve velkých stádech to znamená téměř nepřetržité dojení, zvýšený neklid ve stáji, rušení zvířat a zvýšené náklady na dojiče. A proto se silně rozmáhá, především v zahraničí, používání dojících robotů. Ty jsou pro mnoho farmářů dobrou alternativou, protože použití dojícího robota přináší do výroby mléka zcela nové možnosti.

Robotizované dojení je dalším stupněm, které přináší další řadu nesporných výhod, ale také otázek ohledně správného fungování, zajištění běžného chodu a ekonomických výsledků tohoto systému dojení skotu.

V České republice zatím všeobecně převládá k tomuto nejmodernějšímu systému dojení značná nedůvěra. Především vysoká pořizovací cena odradí případné zájemce, kteří si myslí, že návratnost investice je v nedohlednu a nevěří, že případné snížení nákladů bude tak efektivní, že by jim tuto investici v brzké době vynahradiło. V neposlední řadě, co odrazuje zemědělce, je i nedostatek zkušeností v ČR s tímto systémem a nedůvěra, zda zootechnické výhody tohoto systému mohou vyvážit nedostatky související se zavedením této technologie a nemožnost posoudit ekonomické výsledky. Z ekonomického hlediska je možno pouze obecně se zamyslet nad celkovými náklady a očekávaným přínosem.

Takovým průkopníkem této moderní technologie, kterého neodradila počáteční nejistota, se v ČR stala Akciová společnost Selekt Pacov, která se jako první v republice vydala touto moderní cestou robotizovaného dojení a cílem této bakalářské práce je vyhodnotit v tomto podniku robotizované dojení z hlediska ekonomiky výroby mléka se zaměřením se především na rentabilitu výroby mléka, investiční a provozní náklady a návratnost investice a posoudit zda je tato cesta pro českého zemědělce schůdná či nikoliv.

2. Robotizace dojení

2.1 Vývoj dojícího robota a jeho zavádění do výroby

V České republice jsou praktické zkušenosti s automatickými systémy dojení malé. I přesto můžeme předběžně zhodnotit jejich použití ve výrobním procesu a porovnat se stávajícími systémy dojíren. Vývoj dojícího robota se datuje od 70. let, ale v podstatě první prototypy byly testovány až koncem 80. let. V EU se robotizace uplatňuje stále ve větší míře. Mezi chovateli je přijímána velmi pozitivně a její zavedení do výroby je odůvodněno především sociální stránkou. Chovatelům umožňuje pružnější pracovní dobu, více volného času a lepší pracovní podmínky. Ekonomické důvody hrají často podřadnou úlohu. Při správném řízení dojícího procesu je za pomoci robota možné dojít dojnici průběžně celý den, podle jejich aktuální potřeby. Etologické výzkumy ukazují, že dojnice až několik hodin před dojením v dojírnách, patrně v důsledku plných vemen, nezaléhají. To naznačuje možnost zlepšit jejich kondici, zdravotní stav a tím i kvalitu mléka dojením např. 4 krát denně. Tím se technologie přiblíží k přirozenému rytmu, kdy dochází k odsávání mléka teletem. Robotizované dojení umožňuje individuální volbu frekvence dojení podle potřeby dojnice.

2.2 Výhody vícečetného dojení jako jeden z důvodů zavádění robotizace

Například v sousedním Německu je robotizace již běžnou záležitostí. Vícečetné dojení je zavedeno především u farem nad 500 kusů krav. Zkouší se dojení 4 až 6 krát za den. Výsledky ukazují na skutečnost, že nejvyšší nádoj byl zjištěn v průběhu ranního dojení a ostatní nádoje byly nižší. Naproti tomu obsah pevných složek byl vyšší v průběhu dne (3 až 4 krát), dochází k růstu mléčné užitkovosti řádově v jednotkách litrů na dojnici. Podle výsledků některých studií je možné a vhodné dojít na počátku laktace 4 krát a později v laktaci přejít na dojení 3 krát denně.

Tyto pokusy a výsledky mohou prověřit možnost budoucí robotizace dojení ve větším měřítku. Systém vícečetného dojení se využívá po celém světě, např. v USA je

toto dojení využíváno asi u 30 % stád s mléčnou produkcí. V zemích s vysokou užitkovostí je trojí dojení krav běžné.

Systém vícečetného dojení přináší řadu pozitivních skutečností, zejména zvýšení produkce mléka o 10 až 20%. Celková produkce tuku a bílkovin je u dojnic s vícečetným dojením vyšší než u dojnic dojených dvakrát denně, avšak vyšší produkce mléčných složek souvisí s vyšší užitkovostí a nikoliv s vyšším procentním obsahem tuku a bílkovin.

Vícečetné dojení má také příznivý vliv na zdravotní stav mléčné žlázy a lepší perzistenci laktace. Redukuje inhibiční účinek intramamárního tlaku na sekreci mléka (čtetnějším odstraněním mléka) a určitých komponentů mléka působících v rámci mléčných buněk. Vícečetné dojení také zvyšuje koncentraci laktogenních hormonů, které mohou vést k vyšší mléčné produkci. Do vrcholu laktace stimuluje růst sekretorické tkáně, podobně jako po otelení. Zvýšená frekvence dojení má za následek častější vyprazdňování mléčné žlázy, což má kladný vliv na snižování počtu somatických buněk. Častější průtok mléka strukovým kanálkem má také za následek odstraňování bakterií a zabránění tak mastitidě.

Pokud bychom shrnuli výhody vícečetného dojení, spočívají ve zvýšení produkce mléka a zlepšení zdravotního stavu mléčné žlázy. Důležitým faktorem rovněž je, že při trojím denním dojení mohou být dříve zjištěny a rychleji léčeny akutní případy onemocnění a že průběh onemocnění krav není tak dramatický jako při dvojím dojení.

Výhody vícečetného dojení platí i při dalším zvyšování frekvence dojení, například při využití dojících robotů. Ze zootechnického pohledu můžeme říci, že optimální velikost stáda pro jeden robot je přibližně 60 dojených krav. To je skupina, kterou jeden robot zvládne bez problémů podojit dle potřeby v průběhu 24 hodin.

2.3 Prvotní zavádění automatických systémů dojení v zem. podnicích EU

Zavádění dojících robotů do praxe bylo provázeno z počátku řadou nedostatků. Každý výrobce měl jinou technologickou úroveň svého zařízení se značně se odlišujícími systémovými principy. Používání ukázalo, která zařízení nebyla natolik

propracovaná, aby byla vhodná pro zvířata a poskytovala všechny důležité informace obsluze těchto robotů.

V r. 2001 sedm evropských výzkumných ústavů sledovalo po čtyři roky rozsáhlý projekt EU týkající se dojících robotů. V rámci 11 jednotlivých projektů bylo téměř pod drobnohledem sledováno 394 podniků. Velikost stáda se u nich pohybovala mezi 70 až 100 kravami s průměrnou roční dojivostí 8.600 kg na dojnici a rok. Z nákladné a náročné studie bylo nalezeno i hodně negativních technologických nedostatků.

Důvod nákupu: Dvě třetiny dotázaných zemědělců se rozhodly pro pořízení dojících robotů ze sociálních důvodů. Doufali v lepší využití času, více volna a lepší pracovní podmínky. Ekonomické podmínky hrály spíše podřadnější roli.

Úspora času: Představuje díky robotům průměrně 21,3 % u konstantní velikosti stáda, přičemž rozpětí se u sledovaných podniků pohybuje mezi 11 až 28 %.

Uplatnění a frekvence dojení: Většina podniků dojila v případě jednoho dojícího boxu asi 55 až 60 krav, při více dojících boxech asi 80 až 150 krav. U jednoho boxu bylo dojeno asi 45 krav zhruba 2,6 až 2,8 x denně při intervalu dojení zhruba 8 hodin. Většina podniků dosáhla jen 2,5 až 3 dojení za den.

Dojivost: Při pohledu na všechny podniky se dojivost při automatickém dojícím systému (ADS) zvýšila asi o 2 %. Druhé sledování zaznamenalo 5 % nárůst mléka při kolísání mezi -16 % až +35 %. Zvýšení dojivosti se dá předpokládat jen tehdy, pokud jsou krávy dojeny více než 2 krát denně.

V dnešní době je dosahováno dojivosti až 4 krát denně.

Kvalita mléka: Po instalaci ADS se mírně zhoršila kvalita mléka. Počet zárodků na ml mléka stoupl ze 7.000 na 13.000 zárodků. Tři měsíce po instalaci se obsah zárodků stabilizoval. Byl ale na vyšší úrovni než při konvenčním dojení. Počet somatických buněk vzrůstal po instalaci ze 170.000 na 204.000 SB/ml. Po půlroce provozu byla úroveň stejná jako před instalací. Především krávy po otelení reagovaly na nový systém vyšším obsahem somatických buněk. Bod mrznutí se zvýšil z -0,517 na -0,522°C. Koncentrace volných mastných kyselin zřetelně stoupala s vyšší frekvencí dojení. Důležitým momentem pro zhoršení kvality mléka bylo, že gumy strukových násadců byly měněny jen zřídka. Podstatné pro kvalitu mléka bylo to, že při dobrém managementu dosáhla její úroveň po půl roce hodnot srovnatelných s předchozím stavem.

V dnešní době u dojícího robota Lely Astronaut, který je nejprodávanější, celý proces dojení a vysokou kvalitu mléka zajišťuje MQC (Milk Quality Control) systém. Díky

MQC systému je spolehlivě zachyceno veškeré nestandardní mléko a odděleno od kvalitního mléka.

Zdravotní stav vemene: Zdravotní stav vemene se zlepšil. Častější průtok mléka strukovým kanálkem má také za následek odstraňování bakterií a zabránění tak mastitidě. Většina dojících robotů má automatické nasazování na čtvrti, takže se zabrání dojení naprázdno. I když byly krávy dojeny víckrát denně, celková doba dojení byla kratší. Tím byly struky méně namáhány. V každém případě však se struky při krátkém intervalu mezi dojením hůře regenerují. Proto musí být dodržován minimální interval šest až sedm hodin.

Zdraví dojnice: Instalace prvních dojících robotů nevykázala žádný výrazný vliv na celkový zdravotní stav dojnice. Vyskytly se však i názory, že se plodnost stáda při instalaci ADS po delší době zhoršuje. Dle dnešních výzkumů se zdravotní stav dojnice zlepšil. Dojnice není nucena k dojení, kdy musí, může si vybrat dojení, kdy chce. Nenarušuje se tak její biorytmus a životní pohoda. Po každém dojení jsou všechny zjištěné údaje uloženy do paměti a vyhodnoceny řídicím programem. Ke shromažďovaným datům patří např. údaje o chování zvířat a jejich pohybové aktivitě, frekvence návštěv robota, živá hmotnost, přiděl koncentrovaného krmiva, barevné odchylky mléka apod. Všechna shromážděná data počítač průběžně vzájemně porovnává. Pokud se náhle vyskytnou změny nebo některá z hodnot, neodpovídá stanovené hodnotě, údaj je zaznamenán na tzv. alarmní listině. Tím může být velmi detailně sledován zdravotní stav každé dojnice a hned v počátcích učiněny patřičné kroky k odstranění zdravotních problémů.

Pohyb krav: Dobrovolný pohyb je pro ně nejvhodnější. Ovšem při zavádění robotů musí být důsledně dohlíženo na zahrnutí krávy k robotu, protože jinak by byl překročen potřebný interval mezi dojeními. Většina krav je schopna do týdne sama navštěvovat dojícího robota ve stanovených intervalech. Řízený pohyb krav pomocí selekčních branek, které pouštějí ke krmnému stolu pouze krávy, které se nedojí, je dobrým kompromisem mezi komfortem pro krávu a frekvencí dojení.

Pastevní výběh: V podnicích, kde je ADS kombinován s pastevním výběhem, potřebují krávy alespoň jednu sezónu, aby si zvykly na dosažení pastvy jen přes průchod dojícím robotem. Při celodenní pastvě klesne frekvence dojení ze 2,8 (bez výběhu) na 2,3 dojení za den. Podniky s pastevním provozem potřebují 5 až 55 minut za den, aby nahnaly krávy k robotům. Tam, kde je vzdálenost od pastvy k robotu 400 až 500 metrů klesá frekvence dojení. Při krmení ve stáji je dobrým pomocníkem pro její zvýšení.

Kontrola kvality: Prvotní roboti nebyli dostatečně citliví, aby rozeznali a separovali mléko postižené mastitidou. Sledovali jen vodivost. Nyní jsou vyvinuty i další senzory pro rozeznání kvality, ale je nutná kontrola spolehlivosti těchto senzorů ve stanovených intervalech.

Čištění struků: Struky jsou různě dobře čištěny jednotlivými fabrikáty. Účinnost kolísá mezi 51 až 99 %. Zlepšení je nutné a možné. Ovšem na stupeň znečištění vemene má úroveň hygieny ve stáji větší vliv než fabrikát v robotu. Čistící kartáče mají být vyměněny jednou za rok, aby byly výsledky uspokojivé.

Čištění dojícího zařízení: Standardní čištění robotů trvá denně podle jednotlivých čistících prostředků od 37 do 130 minut. Čištění horkou vodou je o něco kratší než cirkulační čištění, spotřebuje však mnohem více elektrické energie. Spotřeba energie těchto zařízení se pohybuje mezi 1,6 až 4,2 kWh/den, pokud je čištění prováděno 3 krát denně. Spotřeba vody se za stejných podmínek pohybuje mezi 284 až 495 litry denně. Trojí denní čištění se doporučuje pro vyšší redukci bakterií.

Ekonomika: Pro vyšší zatížení fixními náklady představuje dojení pomocí robotů u podniku se 100 kravami a dojivostí 8.000 kg/rok asi 16.500 eur. Tím se zvyšují náklady na 1 kg mléka minimálně o dva centy. Úspora pracovního času při použití robota tedy přináší pro efektivnost nákladů víc než zvýšení dojivosti. Při zvýšení nádoje o 10 % klesají výrobní náklady na 1 kg asi o 3 centy. Automatické dojení může být tedy rentabilní za předpokladu, že je k ostatním přednostem připočten získaný pracovní čas.

Technika: V této kategorii zahrnující případné poruchy, náklady na opravy a poplatky za služby nebyly žádné údaje uvedeny.

3. Dojící robot Lely Astronaut

3.1 Proč se rozhodnout pro dojící roboty Lely Astronaut

A stojíme před otázkou, zda obnovit stávající dojící techniku nebo investovat do zcela nových řešení. Chce to hodně a hluboce se zamyslet. Současný stav zemědělství lze charakterizovat takto:

- jedna agrární reforma stíhá druhou,
- politika neumožňuje jistotu plánování,
- trh je nevypočitatelný.

Za této situace je velmi těžké realizovat velké investice, týká se to i produkce mléka. Přesto chceme-li dlouhodobě rentabilně produkovat mléko, musíme tyto investice zrealizovat. Překotný vývoj trhu s mlékem v posledních letech a jeho další prognózy (dlouhodobě snižující se nákupní cena mléka) jednoznačně předurčují i míru a dostatečnost těchto potřebných komplexních technologických změn, které musí být realizovány všemi prvovýrobci mléka, kteří chtějí zůstat perspektivními. Chov dojníc je posledním odvětvím zemědělství a živočišné výroby, ve kterém bylo dosud dosaženo jen nízkého stupně automatizace. Tento stav se však začíná v posledních letech velmi razantně měnit. Dojící roboti jsou dnes více rozšíření než je u nás všeobecně známo. Celosvětově (především v EU) je v provozu celkem asi 4.500 dojících robotů od 5 výrobců (víceboxové systémy se neosvědčily, proto je 99 % jednoboxových systémů). Dominantní postavení asi se 70 % podílem na trhu má holandská firma Lely Industries, která vyrábí jednoboxové dojící roboty Astronaut již 13 let. V současnosti je v provozu přes 3.000 ks Astronautů (dojí tedy téměř asi 300.000 krav). Za tímto provozním úspěchem Astronauta stojí především správná filosofie systému (která vyhovuje především dojnícím), vynikající technologická úroveň a komplexnost, vysoká provozní spolehlivost a nízké celkové provozní náklady (oproti dojírnám a ostatním robotům). Je skutečností, že v současnosti je např. v Dánsku, Holandsku a Švédsku přes 50 % nově zakoupených a instalovaných dojících zařízení právě dojící roboti, ve Finsku dokonce přes 80 %! Není potřeba se dlouho zamýšlet, proč dánští, holandští a finští chovatelé mléčného skotu tak již většinově technologicky přezbrojují? Protože chtějí zůstat konkurenceschopní a také vědí, že dojde k poklesu výkupní ceny mléka. Jde toto

dohromady s převažujícím názorem našich prvovýrobců, že na trhu úspěšný dojící robot není rozumnou investicí?

Obecně jednoznačným cílem všech těchto procesů významných technologických změn je splnit následující hlavní strategické cíle producentů mléka:

- významně – několikanásobně zvýšit produktivitu práce (nad 1.000.000 kg na 1 pracovníka),
- významně snížit celkové náklady zásadní změnou managementu chovu dojníc na tzv. individuální management,
- významně zlepšit welfare zvířat (naprostá individuální svoboda ve vymezeném prostoru),
- zajistit bezpečnost potravin a ochranu životního prostředí.

Stojíme-li dnes nebo v blízké budoucnosti před novou investicí do dojící techniky a rozhodneme-li se pro dojírnu, jsme nejméně dalších 10 až 15 let svázáni technologickým limitem techniky, která již dnes může prodělavat pouze „kosmetické“ automatizační technologické změny. Její podstata a filosofie totiž není schopna sama do sebe zakomponovat zásadní změny svého technologického limitu v takové míře a rozsahu, aby byla srovnatelná např. s Astronautem a byla dlouhodobě konkurenceschopnou robotizovanému dojení. Technologické „vězení“ dojíren, které si prvovýrobci sami s konzervativní filosofií „osvědčeného“ opakovaně pořizují, se stanou stínem, který nelze překonat!

Právě v oblasti posuzování vhodnosti uplatnění dojících robotů obecně, je poměrně dost rozšířená hluboká skepse. Je způsobena spíše dezinformacemi, neinformovaností nebo i neochotou podstoupit proces individuálního hlubšího a bezprostředního poznání jednotlivých systémů, protože co dojící robot – to jiná technologická úroveň se značně se odlišujícími systémovými principy. Především z těchto důvodů nelze dnes obecně říci, že si dojící roboti od všech výrobců úspěšně razí cestu mezi chovatele. Proto ani nelze provádět jakákoli zobecnění, bohužel mnohdy k tomuto právě v ČR často dochází, samozřejmě to má i dost podstatný vliv na již zmíněnou skepsi. Řada výrobců přišla na trh s nepromyšlenými nebo nezralými technologiemi a jejich neúspěch v zobecněné podobě je přenášen na všechny dojící roboty. Toto je z již zmíněných důvodů zásadní systémové odlišnosti zcela nepřijatelné!

Chovatele dojníc určitě čekají těžké úkoly, jejichž zajištění současnými - tradičními technologiemi bude minimálně velmi obtížné, s postupem času téměř nemožné! Konvenční dojící systémy jsou zastaralé a to jak pro rozvíjející se rodinnou farmu tak

pro velké podniky. Při použití dojících robotů je prokázána vyšší pohoda zvířat, přirozenější tři až čtyři dojení výkonných krav denně a s tím spojený doplňkový výkon až o 25 %, k tomu lepší celkový zdravotní stav, především vemene a následná dlouhověkost. Další výhodou je nevyhnutelný pokles spotřeby pracovního času, který rovněž hovoří pro investici do automatického systému dojení nežli do dojírny.

Rozdíl mezi menším (rodinným) podnikem a "velkokapacitním" podnikem spočívá hlavně v tom, že zvětšující se rodinný podnik vyčerpá možnosti použitelného pracovního času a cizí pracovní síly ve většině případů nepřicházejí v úvahu. Tak zůstává pouze automatizace příjemná pro člověka i zvíře. "Velkokapacitní podnik" stojí před podobnými problémy, protože další vhodné pracovní síly lze na trhu stále obtížněji nalézt a její cena neodhadnutelně poroste. Také individuální management dojnic je při velikosti stád nad 100 ks s dojírnou obtížně proveditelný. Tedy také v tomto případě nevyhnutelná cesta k automatizaci.

Celková investice do jednoho nebo více jednoboxových dojících robotů Astronaut je v relaci na 1 ustájenou dojnici vyšší ve srovnání s dojírnami. Je však dostatečně vyvážená úsporou stavebních nákladů na instalaci robota i na stáj, protože zvýšením produkce mléka lze splnit kvótu mléka s nižším počtem zvířat. Dále lepším zdravotním stavem zvířat (bezstresový chov) a především vemene, nižší technologicky vyvolanou brakací a následnou možností prodeje většího množství odchovaných zvířat. Nakonec i určitým potenciálem úspory pracovního výkonu a delší životností dojícího robota od Lely (přes 20 let). Takže mnoho podniků s dojícími roboty Astronaut vyrábí výhodněji, dosahují rychlejší návratnosti investice i při vyšší pořizovací ceně technologie oproti dojírnám.

Hlavním nástrojem tohoto úspěchu je již zmíněný individuální management, a přímá osa: chovatel (zootechnik) → dojící robot → dojnice. V této souvislosti je nutné poznamenat, že uplatnění dojícího robota ve „svém“ velkém podniku znamená i nutnost zásadní změny často přítomného „průmyslového“ myšlení manažerů. Např. jedním z hlavních omylů současné proti-robotické argumentace je tzv. nevhodnost uplatnění jednoboxového systému Astronaut (podojí skupinu 60 – 70 ks dojnic) ve velkých chovech. Je to klasický příklad nepochopení základní filosofie tohoto jednoboxového systému, která je i páteří jeho provozního úspěchu. Hlavním objektem jeho práce a zájmu je totiž jednotlivá dojnice. Veškerá pozornost a péče jeho technologických komponentů se soustředí na ni. Jedině toto umožňuje vzorové zajištění technologického postupu dojení, bezprostřední reakci na vše co se odehrává (např. skopnutí strukového

násadce a jeho opětovné nasazení do 10 sekund, atd.) a komplexní monitoring všech nejdůležitějších fyziologických parametrů této jednotlivé dojnice včetně hodnocení kvality (standardnosti) mléka patentovaným MQC (Milk Quality Control) systémem v průběhu celého dojení. Limitem celkové výkonnosti - kapacity je aktuální fyziologie skupiny - stáda dojnic. Z hlediska těchto současných fyziologických a produkčních parametrů (především dojitelnost, dojivost) dojnic může Astronaut provádět 180 – 220 dojení za 24 hodin, tedy dojit 60 – 70 dojnic 3-4 krát denně. „Průmyslové“ myšlení ale hodnotí tuto kapacitu jako nedostatečnou a následně se vrací ke zdánlivě „průmyslovějšímu“ konvenčnímu řešení.

Podnikatelská rozhodnutí v chovu mléčného skotu vždy potřebovala především objektivní informace o současném stavu uplatněných technologií. Další součástí strategického myšlení musí být kvalifikované prognózy trhu, prozíravost manažera a jeho odvaha a rychlost rozhodování. Dříve byly k dispozici pro realizaci změn delší rozhodovací periody, dnes se významně zkracují. Rozhodující pro dostatečnou efektivnost výroby mléka v současném horizontu je precizní - manažersky zvládnutý chov dojnic : od intenzivní výroby kvalitních objemných krmiv - přes co nejpřirozenější a welfare zvířat vyhovující podmínky chovu - maximální automatizaci a zproduktivnění všech souvisejících procesů - až po prodej vysoce kvalitní a z hlediska konzumenta bezpečné suroviny pro výrobu potravin.

Provozní a ekonomický úspěch, který dojící robot Lely Astronaut dosahuje u většiny svých provozovatelů, je právě založen na tomto „novém pojetí“ individuálního managementu chovu dojnic. Masivní zkušenosti dokládají, že uplatněním systému Lely Astronaut je dále vyvolána i zcela zásadní změna v celkové úrovni tohoto managementu mléčné farmy. Toto je naprosto rozhodující pro získání maximálního výkonu a zproduktivnění každé jednotlivé dojnice a následně celého stáda a celkové produkce mléka v rámci každého zemědělského podniku.

Strategickým výsledkem je - zachování - posílení konkurenceschopnosti prvovýrobce na stále náročnějším trhu s mlékem.

3.2 Výhody dojících robotů

První výhodou dojícího robota je, že není potřeba dojiče a nahaněče krav. Sehnat kvalifikovanou obsluhu do dojírny dnes přináší řadě chovatelů velké problémy. Starší generace odchází, nová se do zemědělství nehrne. Někdy farmáři ani nechtějí zaměstnávat někoho cizího (rodinné farmy). V takovém případě představuje dojící robot, který eliminuje to nejdražší na celém výrobním procesu – živou práci, ideální řešení.

Obrovskou výhodou pro zvířata je nenátlakovost celého zařízení. Dojnice není nucena k dojení, kdy musí, může si vybrat dojení, kdy chce. Nenarušuje se tak její biorytmus a životní pohoda.

Nemalým přínosem je zvýšení užitkovosti, ke kterému dojde díky zlepšení welfare (žádné nahánění do dojírny), klidu ve stáji a zejména více než dvojnásobnému dojení denně (průměr je zhruba 3 vstupy do robota denně na dojnici). Nahaněči ve stáji způsobují zvířatům stres, při kterém se zvyšuje hladina adrenalinu v krvi. Ten bohužel brání vyplavování oxytocinu do krve a zabráňuje tak spouštění mléka. Robot nemůže mít špatnou náladu a připravuje zvířatům stále stejné, standardní podmínky.

Velkým plusem dojících robotů je úspora místa ve stáji. Například v případě firmy Lely se jedná pouze o větší box a celé zařízení se vměstná na 4 x 4 metry. Jeden box v případě této firmy obslouží stádo 100 krav a běžná dojírna se na tuto plochu rozhodně nevměstná.

Lely Astronaut je jednoboxové zařízení s kompletním dojícím systémem, kterým je provedena náhrada nejen dojiče, ale je i kompletně automatizován celý proces získávání mléka. Astronaut je kompletně sestaveným a vybaveným zařízením, které se skládá z rámu, tenzometrické váhy, patentovaného ramene robota (modulu), který obsahuje patentovaný laserový vyhledávací systém, nasazovací systém a systém pro očištění struků vemena, zařízení a systém pro dávkování koncentrovaného krmiva, frekvenčně řízené vakuové a mléčné čerpadlo a elektronický pulzační systém.

Stání v boxu tvoří rovný bradavkovitý nerezplech s neklouzavým povrchem. V boxu má kráva možnost pohybu vpřed i vzad. Manipulační systém je kompaktní, k boxu je připevněná jednotka, která je pevně spojena s dojícím modulem, který nese laserový vyhledávací systém a techniku pro čištění a stimulaci mléčné žlázy s vlastním

„sebečisticím“ a dezinfekčním zařízením. Dále je modul vybaven čistícím systémem dojícího zařízení.

3.3 Průběh procesu dojení

Pokud do boxu vstoupí kráva, zavřou se za ní zadní dvířka a pomocí transponderu nebo respaktoru proběhne nejprve její identifikace a prověření, zda má být dojena. Pokud tomu tak není, otevřou se přední dvířka a kráva je vypuštěna ven. Pokud může být dojena, dostane přidělenou poměrnou dávku koncentrovaného krmiva a na její zad' se šetrně přiblíží a přitiskne deska tzv. sledovače. Tato deska kopíruje pohyb zvířete v boxu. Probíhá tedy průběžná registrace polohy zvířete v boxu a její bezprostřední využití pro změnu polohy manipulačního systému dojícího zařízení. V dalším kroku vsune manipulační systém dojící modul pod krávu. Poté se vyklopí rotační protiběžné válcové kartáčky (zhotovené z jemného, ke strukům šetrného materiálu) a očistí postupně všechny struky až k vemenu. Zároveň probíhá optimální stimulace před dojením. Na základě masážního účinku rotujících válečků dochází k stimulaci, že následuje i optimální uvolňování mléka. Po očištění se vrátí válečky do výchozí pozice a jsou očištěny roztokem vody a dezinfekčního prostředku. Jakmile je ukončeno očištění struků, zprostředkovává laserový senzor prostorovou polohu jednotlivých struků a kontroluje rychlé nasazení strukových násadců. Strukové násadce jsou spojeny s manipulačním modulem pouze snímacími lanky a mléčným potrubím. Strukové násadce jsou tedy volně zavěšeny a kopírují téměř neomezeně všechny pohyby krávy. Díky vzájemné pohybové nezávislosti jednotlivých strukových násadců neexistuje žádný problém s jejich nasazením na úzké nebo široké vemeno. Pokud po nasazení není zjištěn průtok mléka, následuje sejmutí tohoto strukového násadce a opětovné nasazení. Během dojení jsou všechny funkce kontinuálně sledovány. Pokud např. kráva jeden strukový násadec srazí, dochází k okamžité korekci a znovunasazení do 10 sekund. Po nasazení strukových násadců následuje oddojení prvních stříků a jejich oddělení. Průtok mléka je měřen zvlášť dle jednotlivých čtvrtí. Snímání strukových násadců je prováděno rovněž odděleně z jednotlivých čtvrtí. Celý proces dojení a vysokou kvalitu mléka zajišťuje MQC (Milk Quality Control) systém, který měří barvu mléka, měrnou vodivost, průtok a kontroluje podtlak. Určuje časový bod sejmutí (prahovou hodnotu),

který je stanoven dle okamžitého průtočného profilu jednotlivé čtvrti vemena. Dojení naslepo (naprázdno) je tak absolutně vyloučeno. Po ukončení dojení je sprejovacím zařízením provedena dezinfekce struků a kráva je předními dvířky vypuštěna směrem ke krmišti.

3.4 Čištění a dezinfekce

Mléko z jednotlivého dojení je shromážděno do odměrné nádoby a po sejmutí posledního strukového násadce změřeno a odčerpáno mléčným tlakovým potrubím do chladicího tanku. Díky MQC systému je spolehlivě zachyceno veškeré nestandardní mléko (mlezivo, mléko veterinárně ošetřovaných krav atd.) a odděleno od kvalitního mléka. Lely Astronaut je vybaven Lely Wash systémem s několika stupni čištění:

- a) hlavní čištění 3 x za den (vždy po 8 hodinách) sestává z proplachu, hlavního čištění vařící vodou a čistícím prostředkem (při sníženém podtlaku a za podpory stlačeného vzduchu toto zvyšuje teplotní účinnost o 13° C) a následného proplachu studenou vodou. Během hlavního čištění jsou roboti a mléčné potrubí k chladicímu tanku čištění současně. Celková doba čištění trvá 12 minut,
- b) meziproplach po každých 10 dojeních,
- c) proplach po každém nestandardním nádoji,
- d) proplach, pokud v nastaveném časovém intervalu nedojde k žádnému dojení,
- e) pročištění po každém dojení s vysokou účinností.

Po každém dojení jsou všechny zjištěné údaje uloženy do paměti a vyhodnoceny řídicím programem Lely X-pert. Ke shromažďovaným datům patří údaje o chování zvířat a jejich pohybové aktivitě, frekvence návštěv robota, živá hmotnost, přiděl koncentrovaného krmiva, čas dojení dle jednotlivých čtvrtí, mléčná užitkovost (denní, na jednotlivé dojení), měrná vodivost dle čtvrtí, rychlost dojení (dojitelnost), barevné odchylky mléka. Všechna shromážděná data počítač průběžně vzájemně porovnává. Pokud se náhle vyskytnou změny nebo některá z hodnot, neodpovídá stanovené hodnotě, údaj je zaznamenán na tzv. alarmní listině.

3.5 Kontrola užítkovosti

Jako další součást systému Lely Astronaut slouží Lely Shuttle systém pro potřeby kontroly užítkovosti a odběr kontrolních odběrů vzorků mléka. Lahvičky na vzorky jsou plněny v pevně stanoveném pořadí. Prostřednictvím X-pert řídicího systému lze zjistit, v jakém čase byly krávy dojeny, jaký byl nádoj a která lahvička patří ke které krávě. Tyto údaje s lahvičkami jsou předány kontrolnímu svazu k analýze a ke zpracování dat. Lely Shuttle je Sdružením ICAR uznanou formou kontroly užítkovosti.

3.6 Návratnost investice

Návratnost investice je zajištěna ideálním prostředím pro dojnice:

- stáje s vnějším klimatem znamenají úsporu investic, stálé skupiny zvířat s vlastním stálým prostorem a individuálním životním režimem,
- bez přehánění ze studené stáje do temperované dojírny a 2 krát denně termoregulační stres znamená vyšší projev genofondu zvířat (+15 až 20% nárůst užítkovosti a nižší potřeba počtu chovaných zvířat – úspora ustájovacích kapacit),
- výrazně lepší zdravotní stav zvířat, nízká četnost mastitid – úspora za veterinární úkony, nižší množství neprodejného mléka, úspora pracovních sil (mzdových prostředků) – dojící robot je pracovní síla na 15 let.

Z hlediska charakteru práce nastává výrazný přesun pracovní náročnosti z oblasti manuální do oblasti manažersko-řídicí. Chovatelská a šlechtitelská práce má pro správné vyhodnocení a následné rozhodování kompletní potřebnou datovou základnu, lze tedy mnohem rychleji dostat úroveň stáda na špičkovou úroveň.

4. Akciová společnost Selektu Pacov

4.1 První roboti v České republice

Akciová společnost Selektu Pacov se jako první v republice vydala cestou robotizovaného dojení. Po několika týdnech zkušebního provozu došlo 16. prosince 2003 k slavnostnímu předání prvních dvou dojících robotů Lely Astronaut.

Výhradním zástupcem a dodavatelem technologie nizozemského výrobce Lely Industries je v České republice společnost AGRO-partner, s. r. o., Soběslav, které se podařilo najít cestu k prvnímu českému zákazníkovi. Na slavnostní předávání do Pacova byl pozván nejen vrcholový management firmy Lely a vedení Selektu, ale také zástupci banky GE Capital Bank, která projekt finančně zajišťovala, firmy podílející se na výstavbě stáje a dalšího zařízení a představitelé akademické obce z ČZU. Představitelé Lely Industries nezapomněli zdůraznit vynikající práci, kterou udělal AGRO-partner na poli dojících technologií v Česku, zároveň všichni přítomní ocenili, že díky akciové společnosti Selektu má český farmář tuto technologii k dispozici a může ji na vlastní oči posoudit.

Zvířata si rychle zvykla. První mléko začalo protékat mléčným potrubím robotů již od poloviny listopadu. Dojnice holštýnského plemene byly převedeny z vazného ustájení přímo na volno k robotům. Byl to i podle ředitele Selektu Pacov Ing. Josefa Diviše „husarský kousek“, ale vyplatil se a nezaznamenali při převodu větších problémů. Z celkového počtu 260 dojnic na farmě vybrali 108 kusů, ze kterých se vyselektovalo 80 nejvhodnějších kandidátek pro automatické dojení. Ty byly vybírány tak, aby obstály v novém prostředí volného ustájení (dobrý pohybový aparát), protože z hlediska proporcí vemene a nasaditelnosti všechna zvířata parametrům robota vyhověla. Malé nepříjemnosti v počátku zapříčinilo ochlupení mléčných žláz, na něž reagoval laser vyhledávající struky. S tím už ale měl zkušenosti holandský servisní technik, který v Pacově týden pomáhal vyškolenému českému servisnímu mechanikovi pro dojící roboty Václavu Vítkovi. Po speciální depilaci vemen studeným plamenem bylo vše v pořádku. Krávy se chodily podojit v průměru 2,5 krát denně, ale některé navštěvovaly robota až čtyřikrát denně. Když přišly popáté, robot je již nepodojil ani nepřidělil odměnu v podobě koncentrovaného krmiva, pouze otevřel výstupní dvířka.

Na žlab se kravám podávala úplná směsná krmná dávka (TMR) s tím, že se do budoucna začne s odlišením přidělu koncentráту podle užitkovosti. Ze začátku robot při dojení dávkoval minimální množství. Podle ošetřovatelů po pěti týdnech provozu se našlo pouze pět krav denně, které bylo třeba ke vstupu do Astronauta povzbudit. Zootechnici se snažili převádět na roboty dojnice těsně po otelení, protože krávy ke konci laktace se těžko a pomalu vrací po tomto stresu na původní hladinu užitkovosti.

Ředitel Diviš považuje za nejvýznamnější výhodu oproti běžnému dojení, že se mléko získává z každé čtvrti vemene samostatně. Po vydojení čtvrti se zařízení automaticky odpojí od jednotlivých struků a ty nejsou zatěžovány déle, než je nutné. Nedochází tak k porušení parenchymu mléčné žlázy, jakožto prvopočátku zánětu vemene. Před zavedením robota separovali ke zkrmení asi 10 % mléka a za tři týdny po rozjetí zkušebního provozu se podle ing. Divíše snížil počet somatických buněk v mléce z 250.000 (po separaci) na 150.000 až 180.000 a nebyl zkrmován ani litr. Nárůst užitkovosti, který přináší častější dojení, se podle předběžných odhadů tipovalo na 2 až 3 litry na dojnici.

Investovat do technologie umožnily společnosti Selektu hlavně výborné výsledky ve šlechtění brambor a úspěch na českém trhu. S „bramborovým“ kapitálem se mohl podnik pustit také do revitalizace chovu skotu. Investice do robotů včetně dalších provozních úprav činila něco přes 9 miliónů Kč.

Už po prvních pěti týdnech provozu ředitel Diviš věřil, že i dojený skot si na sebe vydělá. Podle jeho desetiletého propočtu je třeba pro dosažení rentability zvýšit produkci denně o 311 litrů mléka. Instalovaný Lely Astronaut E je navíc nejnovější model, který se svou spotřebou energie dostává pod spotřebu moderních dojíren (0,25 kWh na jedno dojení). Kalkulace ze zahraničí zatím podle ing. Havlíka (jednatel firmy AGRO-partner s.r.o.) nejsou k dispozici, protože se model vyrábí velice krátkou dobu. Firma Lely ale poskytuje na jednotlivé komponenty až pětileté záruky. Hodně se očekává od zlepšení zdravotního stavu mléčné žlázy a snížení veterinárních nákladů. Servis robotů poskytuje AGRO-partner, hradí jej zákazník.

Pacovští předpokládali, že tyto dva roboti nejsou poslední a po dostavbě druhého křídla stáje budou instalovat další dva stroje. Což se také stalo a v r. 2004 byl zakoupen další 1 robot a v r. 2005 již v pořadí 4. robot.

Nový management farem Aart van't Land, představitel vrcholového řízení firmy Lely Industries, zdůrazňuje budoucnost automatického dojení. Společnost do té doby vyvinula kolem 2.000 robotů, kteří našli uplatnění v jednadvaceti zemích světa. Podle

něho není robotizované dojení jen novým způsobem dojení, ale spíše novým způsobem řízení farmy, kterému se farmáři musí naučit. Výhodou robotů je obrovské množství výstupních dat, na jejichž základě je možné přijímat komplexní řešení pro stádo. Robotizace navíc umožňuje individuální přístup k jednotlivým dojnícím. Pro automatizované dojení svědčí fakt, že průměrný věk farmářů se zvyšuje, klesá počet pracovníků v zemědělství a cena pracovní síly stále roste. Náklady na litr mléka při klasickém dojení rostou úměrně se zvýšením produkce. Naproti tomu automatické dojení vyžaduje pouze větší investici na počátku a náklady se navyšováním produkce snižují.

Na otázku budoucnosti Aart van't Land odpověděl, že robotizované dojení a s tím spojený management mléčné farmy bude jediná cesta, jak přežít, stejně jak pro velké, tak i pro malé mléčné provozy.

4.2 Popis DR Lely Astronaut E, zabudovaných ve firmě Selektu Pacov

V současné době akciová společnost Selektu Pacov vlastní 4 dojící roboty (DR) Lely Astronaut E (LAE). Vnitropodniková strategie této firmy byla bezprostředně a správně reagovat na rychle se měnící podmínky trhu v odvětví produkce mléka. Vzhledem k aktuálním kvalifikovaným prognózám trhu s mlékem v nejbližší budoucnosti je jednoznačně definována potřeba komplexního zproduktivnění intenzivního chovu dojníc na budoucí podmínky trhu s mlékem (střednědobá prognóza 8 – 12 let = výkupní cena mléka se odhaduje na úrovni 0,22 € / 1 litr). To dnes v prvovýrobě mléka znamená technologicky značně zvýšit produktivitu práce na úroveň co nejnižších nákladů a zároveň vyhovující požadavkům potravinářské výroby vysoké kvality. Rozhodující pro dostatečnou efektivnost výroby mléka v tomto časovém horizontu je tedy precizní - manažersky zvládnutý chov dojníc: od intenzivní výroby objemných krmiv, přes co nejpřirozenější a welfare zvířat vyhovující podmínky chovu, maximální automatizaci a zproduktivnění všech souvisejících procesů až po prodej vysoce kvalitní a z hlediska konzumenta bezpečné suroviny pro výrobu potravin.

Pro intenzivní chov dojníc a produkci mléka lze tedy jednoznačně shrnout tyto základní limitující provozní faktory:

- welfare zvířat,

- zdravotní bezpečnost potravin,
- ochrana životního prostředí,
- produktivita práce,
- nedostatek schopných, výkonných, kvalifikovaných a disciplinovaných pracovníků.

Řešením k zvládnutí všech těchto výše uvedených faktorů na úrovni současných, ale především budoucích velmi náročných a přísných požadavků na prvovýrobce mléka bylo pro Selektu Pacov uplatnění technologického systému dojícího robota Lely Astronaut E.

Hlavní určující faktor i pro celkovou ekonomickou úspěšnost tohoto systému tvoří potřeby a přání každé jednotlivé krávy. Kráva určuje sama co udělá, tedy např. kdy chce být podojena, kdy žere, pije nebo kdy chce odpočívat. Pro úspěch při automatickém dojení je tedy vždy rozhodující přirozená ochota krávy vstoupit vlastním přičiněním do DR.

Člověk jako manažer chovu technologicky (non-stop pomocí DR) a vizuálně (dle potřeby) monitoruje aktuální chování a fyziologický (zdravotně–produkční) stav každého zvířete, což především umožňuje (analyticky, kvalifikovaně, správně, rychle) předcházet vzniku problémů a naplňovat tak cíle a možnosti této koncepce. Již případně vzniklé problémy je možné vlivem včasného zjištění řešit tak, aby jakékoli na ně navazující škody byly minimalizovány (zvířata svým naprosto přirozeným chováním a jeho změnou signalizují ihned vznikající problémy související s výživou, hygienou, větráním, napájením atd.)

Bylo prokázáno, že kráva, z hlediska své přirozenosti, se nechce oddělovat od stáda (oddělování vede ke stále opakujícímu se stresu). DR musí proto být do stáje optimálně integrován tak, že se stává stálou součástí životního prostoru stáda. Při správném umístění krávy zůstává i během dojení pohledový kontakt se stádem, není tedy od stáda nikdy oddělena a netrpí stresem. Každá kráva má uvnitř svého stáda vlastní stupeň postavení. Pokud jsou krávy nahnány dohromady do malého prostoru, např. do čekárny, dochází k interakcím mezi kravami s vyšším a nižším stupněm postavení. Toto opět vede k častým stresům a následnému permanentnímu zhoršování produkčního zdraví dojnice.

DR *Astronaut* musí být vždy podřízen naprosto volnému pohybu krav. Zvířata tak nejsou k ničemu donucována a každá kráva určuje sama i svůj čas dojení. Krávy na nižším stupni stádové hierarchie nejsou omezovány kravami na vyšším stupni. Tento v chovu zvířatům umožněný princip přirozeného chování vysvětluje i nepopsatelný klid

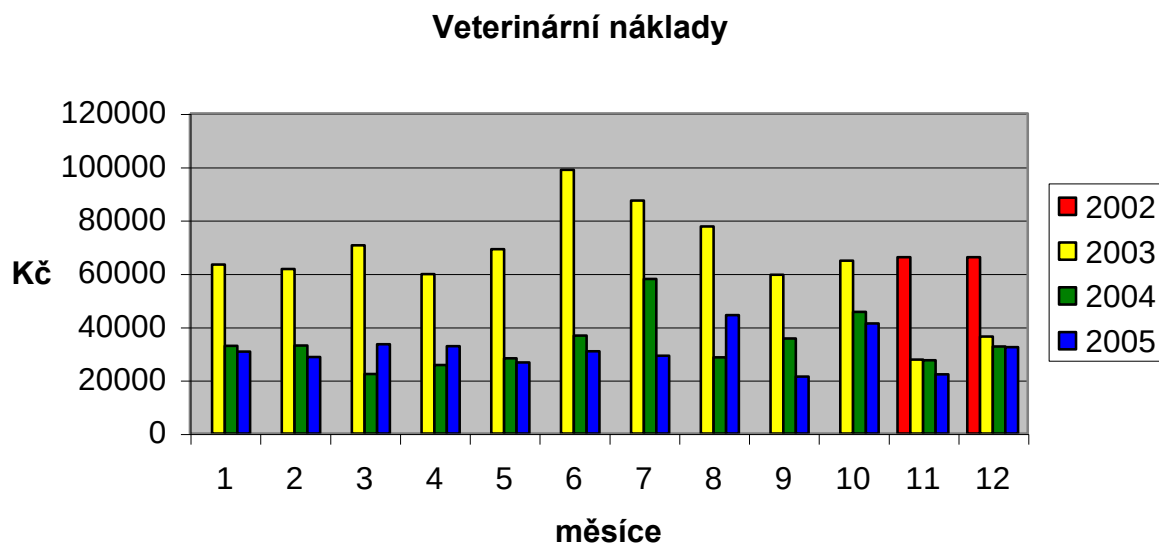
ve stáji, ve které se dojí s DR *Astronaut*. Jedinou nevýhodou při zavádění tohoto systému je jeho vyšší časová a pracovní náročnost na chovatele (po dobu asi 2 měsíců od přechodu na DR). Správnou přípravou zvířat před přechodem na dojení DR a důsledným uplatněním vyzkoušených postupů je však možné toto období zkrátit.

Systém dojícího robota Lely *Astronaut* nabízí především následující přednosti:

- umožňuje vysoce kvalifikovaný a kvalitní management stáda,
- možnost postupného zvýšení dojivosti až o 25 % vlivem častějšího dojení, optimalizované krmné techniky,
- zlepšení zdravotního stavu mléčné žlázy častějším dojením,
- obsluhne neutrální, stoprocentně fyziologické - bezstresové dojení,
- umožňuje zvolit pro zvířata jednoduchý a ideální způsob chovu a ustájení, včetně možnosti využití pastevních výběhů,
- pro jednotlivé zvíře možnost naprosto svobodné volby chování i momentu dojení,
- ekonomické : možnosti snížení nákladů na
 - ustájení (až o 25 %),
 - výživu (až o 25 %),
 - brakaci (až o 40 %),
 - pracovních nákladů (až o 50 %),
 - vyšší tržnost mléka (až o 10 %),
 - veterinární službu atd.
- jednoduchá instalace na vhodném místě ve stáji v bezprostřední blízkosti zvířat, instalaci je možné provádět v postupných etapách, improvizovaně,
- celý box je vyroben z ušlechtilé nerez oceli, jeho životnost je velmi dlouhá (odhad přes 20 let), uvnitř boxu je dostatek místa umožňující určitý pohyb zvířete vpřed a vzad.

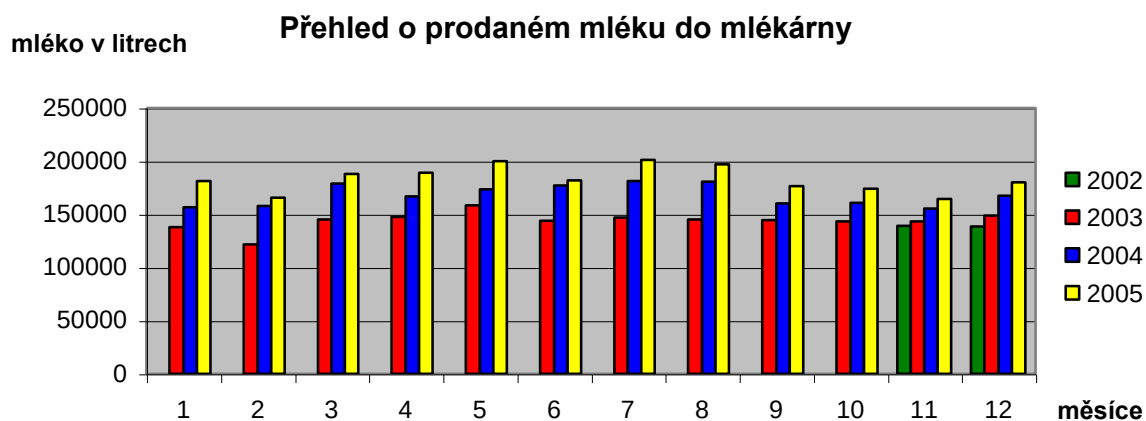
Snížení nákladů na veterinární služby v Akciové společnosti Selektu Pacov po zavedení robotizovaného dojení nám ukazuje graf 1. Náklady se díky monitoringu každé jednotlivé krávy snížily o více jak 50 %.

Graf 1:



Zvýšení užítkovosti každé jednotlivé dojnice a zvýšení tržní kvality mléka po zavedení robotizace v Selektě Pacov je znázorněno na grafu 2:

Graf 2:



ASD Lely Astronaut E má vysokou technickou úroveň, která uspokojí i toho nejnáročnějšího chovatele. Komplexnost pojetí celého ASD LAE je možné popsat na jeho následujících funkcích:

V dojícím robotu (DR) Lely Astronaut probíhá automaticky při každém vstupu dojnice :

1) **Identifikace** - pokud dojnice splňuje chovatelem individuálně stanovený parametr časového intervalu mezi dvěma dojeními – zavřou se vstupní dvířka a systém pokračuje s dalšími funkcemi 2,3.... Pokud nesplňuje - opouští DR výstupními dvířky a je vpuštěna další dojnice,

Obrázek 1: Identifikace dojnice probíhá pomocí transponderu, umístěného na zadní končetině



2) proběhne **vyhodnocení pohybové aktivity** - při odchylkách od normálu je číslo dojnice připsáno na listinu - seznam zvířat zasluhujících pozornost,

Obrázek 2: Pohybovou aktivitu dojnic snímá z transponderů přijímač umístěné u stropu stáje



3) proběhne **vyhodnocení tělesné teploty** - při odchylkách od normálu je číslo dojnice také připsáno na listinu - seznam zvířat zasluhujících pozornost,

4) **zvážení dojnice** s následným pravidelným manažerským vyhodnocením její tělesné kondice metodou BCS (=Body Condition Score). Při odchylkách od normálu je číslo dojnice opět připsáno na listinu - seznam zvířat zasluhujících pozornost.

Aplikací systému BCS mohou chovatelé průběžně sledovat tělesný vývin a kondici jednotlivých krav nebo celých skupin v průběhu laktace a snížit tak všudypřítomné zdravotní poruchy zvířat a z nich vyplývající mnohdy nevyčíslitelné ekonomické škody. Lely Astronaut - manažerský program obsahuje nástroj k analýze a vyjádření všech individuálních hodnot BCS a umožňuje tak objektivně sledovat a vyhodnocovat vývoj kondice jednotlivých zvířat nebo v celé produkční skupině a tuto včas pozitivně ovlivňovat. Stav tělesné kondice je vyjadřován hodnotami na stupnici od 1 do 5, přičemž 1 = hubená, 5 = tlustá. Ideální hodnota, závislá na plemeni, je určena hodnotou mezi 3 - 3,5 body. Skutečný stav je možné kontrolovat zkouškou tukové vrstvy (rezervy) na břišní partii krávy, vedle ocasu a na zádech. Krávy, které mají velký úbytek tělesné hmotnosti, zvláště na začátku laktace, jsou náchylné k onemocnění a poruchám látkové výměny (metabolismu). Důležitým faktorem je stav – kondice zvířete v období stání na sucho a po otelení. V této fázi by hodnota BCS neměla stoupnout o více než půl bodu (aby se zamezilo ztučnění jater), což následně zvyšuje riziko metabolického onemocnění. Systém dále umožňuje řídit individuální spotřebu koncentrovaného krmiva ve vztahu k živé hmotnosti a aktuální dojivosti, optimální čas připuštění a ukončení laktace a stání na sucho.

5) Dojnici je **přidělena poměrná dávka koncentrovaného krmiva** - dle užítkovosti a stádia laktace je možno dávkovat jeden druh (standardní výbava) dále až čtyři druhy koncentrovaného krmiva (výbava na přání) - lze přidávat i tekutý polypropylenglykol. Systém automaticky sleduje počet návštěv v DR, provádí propočet přidělené dávky na jednu návštěvu, v případě jejich nedodržení nebo překročení provádí aktuální korekci jednotlivé dávky tak, aby spotřeba byla v souladu se stanoveným množstvím.

6) Řídící systém současně s funkcí 5) zahájí, a **provede jednotlivé pracovní operace procesu dojení**. Rameno s celým obslužným systémem zajede pod dojnici. Nejprve proběhne čištění jednotlivých struků (kvalitou lepší než manuální očista vemen a jejich optimální stimulace (vysoká hladina oxytocinu) před dojením.

Obrázek 3: Rotační protiběžné válcové kartáčky očistí postupně všechny struky až k vemenu



Následně je laserovým čidlem navigována dojící aparatura a postupně nasazeny jednotlivé strukové násadce. Toto vše proběhne v průměru za 90 vteřin. Těsně před nasazením prvního strukového násadce je zapnuta vývěva, která běží jen po dobu dojení. Nejprve je provedeno oddojení prvních stříků z každé čtvrti a jejich centrální oddělení mimo mléčné potrubí. Lze dojít i třístruké krávy i krávy bezprostředně po otelení.

Obrázek 4: Manipulační systém provádí postupné nasazení strukových násadců



Hlavním prvkem řídicího systému robota je **MQC (Milk Quality Control)** systém. Tato automatická detekce abnormálního mléka získala velký význam od okamžiku jeho uplatnění ASD Lely Astronaut. Protože v tomto systému jsou krávy dojeny (non-stop) po 24 hodin denně, není možná stálá kontrola člověkem. Proto byla firmou Lely Industries vyvinuta a patentována spolehlivá optická metoda pro odhalení abnormálního mléka, kterou je analýza jeho barvy pomocí speciálně vyvinutých senzorů tvořících zároveň hlavní součást MQC systému. Mléko a jeho kvalita jsou v průběhu celého dojení hodnoceny těmito senzory, pokud jeho barva neodpovídá plemennému standardu, je mléko automaticky separováno. Systém dokáže automaticky rozpoznat kolostrum a toto oddělit pro výživu telat. Další oproti konvenčnímu dojení vylepšené senzory (je v nich eliminováno kolísání napětí v elektrické síti) přesně měří měrnou vodivost mléka - při odchylkách od normálu je číslo dojnice připsáno na seznam zvířat zasluhujících pozornost. Důležitou průběžně zjišťovanou hodnotou je teplota mléka v jednotlivých čtvrtích, dotváří dokumentaci monitoringu zdravotního stavu mléčné žlázy, umožňuje porovnání s předchozími hodnotami a aktuálně naměřenou celkovou tělesnou teplotou - při odchylkách od normálu je číslo dojnice připsáno na listinu - seznam zvířat zasluhujících pozornost. Dalším prvkem systému je měření průtoku mléka dle jednotlivých čtvrtí. Tento důležitý parametr určuje optimální okamžik automatického sejmutí každého strukového násadce tak, aby jednotlivá čtvrť byla dobře vydojena a nebyla předojována. Toto dlouhodobě pozitivně ovlivňuje zdravotní stav mléčné žlázy a ekonomiku chovu. V případě zjištění pro dojnici nenormální hodnoty měrné vodivosti v určité čtvrti, je tato čtvrť automaticky déle dodojována, což způsobuje lepší odstranění onemocnění vyvolávajících patogenů – následně je číslo dojnice připsáno na listinu - seznam zvířat zasluhujících pozornost. Po sejmutí posledního strukového násadce je provedena desinfekce struků speciální tryskou s vířivým efektem rozprašovaného desinfekčního aerosolu. Řídicí systém alternativně umožňuje chovateli zvolit pro dojnici individuální desinfekci jednotlivých struků. Další standardní součástí systému je umožněna non-stop kontrola vakua (podtlaku) ve strukových násadcích. Stálým měřením zvuku na vnější stěně podstrukové komory je kontrolováno, zda je přítomno vakuum (proudění vzduchu je hlučné). Díky tomuto měření nejsou potřebné žádné spojky ani přerušování mléčných hadic. MQC systém pro chovatele zároveň řídí a zajišťuje stoprocentní dodržení technologického postupu při procesu dojení a umožňuje docílit nejvyšší kvalitu produkovaného mléka.

Obrázek 5: Milk Quality Control systém



7) **M4Use – automatický separátor** na 4 nádoje, umožňují separovat mléko – kolostrum určených krav do správně hygienicky fungujícího systému pro potřeby chovatele. MQC systémem detekované nestandardní mléko, chovatelem označené (řídícímu systému) mléko krav s obsahem inhibičních látek apod. je rovněž automaticky separováno způsobem, který vyhovuje chovateli.

8) **Automatický čistící a desinfekční systém**

Lely-Wash systém zajišťuje plně automatické čištění. Po každém dojení se provádí intenzivní vnější i vnitřní vymytí strukových násadců, takže pro následující dojení jsou čisté. Jeho vynikající funkční účinnost spočívá v promývání a čištění systému ve směru toku mléka. Tím je riziko infekce bakteriemi ve strukové gumě sníženo na minimum. Součástí systému je dále čištění a dezinfekce čistících a stimulačních válečků prováděné rovněž po každém dojení. Po každém 10. dojení následuje krátké promytí mlékovodů v dojícím robotu. Program 3 krát denně automaticky odstartuje hlavní intenzivní vnitřní čištění, sám dávkuje správná množství čistících prostředků a jejich střídavé použití. Skládá se z proplachu studenou vodou, roztoku horké vody s čistícími prostředky a opět studenou vodou. Podle počtu robotů, délky potrubí se nastaví potřebné množství vody. Současně je prováděno čištění mléčného potrubí až k chladicímu tanku, dále celého vakuového systému včetně zdroje. Nakonec je potrubí zbaveno všech zbytků vody stlačeným vzduchem. Hlavní čištění trvá 12 minut a automaticky se provádí po každých 8 hodinách provozu. Při dlouhodobé testaci tohoto systému se potvrdilo, že nejvyšší

kvalita mléka je dosahována při délce mléčného potrubí až do 100 m. Celková denní spotřeba vody je kolem 500 litrů na jednoho dojícího robota podle délky mléčného potrubí.

9) Lely Shuttle-systém umožňuje automatické provádění kontrolního odběru vzorků mléka pro potřeby kontroly užitkovosti a k získání dalších důležitých informací pro chovatele o jednotlivých zvířatech. Je otestovaným a schváleným zařízením pro tyto účely sdružením ICAR, lze jej tedy používat bez problémů i v ČR. Připojení k dojícímu robotu je rychlé a snadné. Zařízení odebírá a shromažďuje poměrné vzorky z každého nádoje za 24 hodin. Předepsané množství vzorku je odebráno z měrné nádoby a v pevně stanoveném pořadí naplněno do příslušné lahvičky (zařízení má kapacitu 96 lahviček). Vše je řízeno programem počítače, každé krávé je přiřazeno určité číslo lahvičky. Systém se používá pro odběr vzorků k analýze mléka při zapojení do kontroly užitkovosti. Všechna potřebná data o mléčné užitkovosti zvířete, času a době dojení, příslušného čísla lahvičky a jejich přenos k vyhodnocení (na disketu, internetem) zajišťuje Lely X-pert management systém.

Obrázek 6: Certifikát kontroly užitkovosti



10) Instalace a údaje o zabudování. Díky jedinečnému kompaktnímu systému, který dojící robot Lely-Astronaut charakterizuje, jej lze snadno s minimem stavebních úprav a při dodržení hygienických předpisů integrovat na různá místa do všech existujících nebo nově budovaných volných ustájení. K jeho zabudování a usazení stačí rozměrově upravený prostor (cca 433 x 350 cm) se záchytnou betonovou vanou připojenou do kanalizace, přípojkou vody, elektřiny (příkon 7 kW, 400 V, třífázový), přívodem koncentrovaného krmiva a napojením na mléčné potrubí.

11) Lely T 4 C (=Time for cow) manažerský systém. Tento špičkový řídicí systém dodává chovateli všechny potřebné aktuální informace o jednotlivých zvířatech, jejich skupinách, celém stádu, které zpracovává, vyhodnocuje a ukládá do paměti a v použitelné podobě předává chovateli k posouzení a jejich dalšímu využití ke správnému rozhodování, operativní činnosti i dlouhodobé koncepční práci. Počet dojících robotů, připojených a řízených jedním počítačem není omezen. Řídicí systém ovládá a integruje činnost všech připojených robotů (čištění, dojení atd.), v systému Lely-Astronaut lze tedy bezproblémově provádět jakékoli rozšiřování chovu i robotů. Pracuje v OS Windows XP Professional.

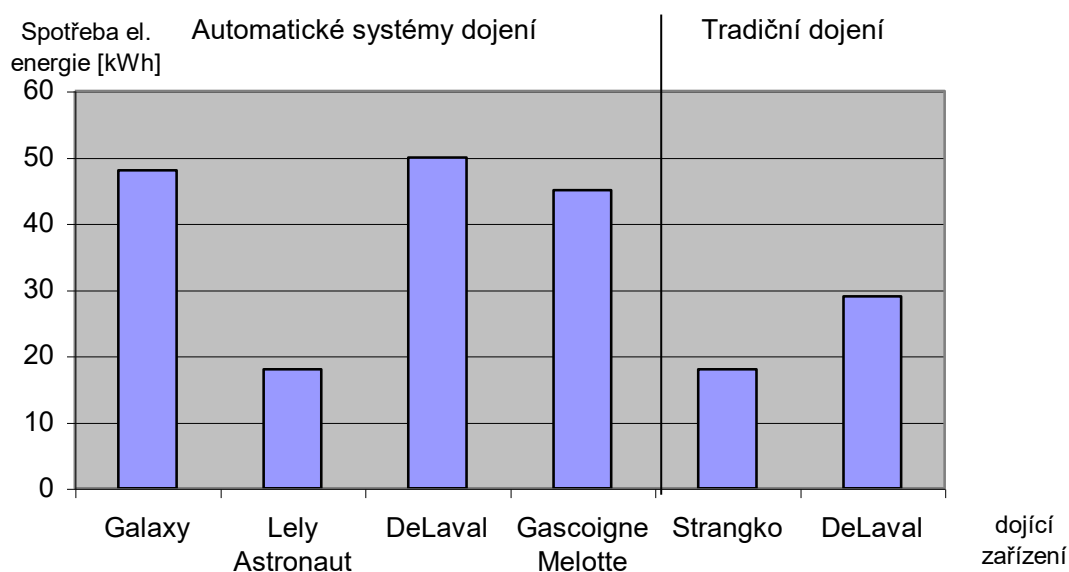
12) Stavebnicový systém DR Lely Astronaut zaručuje každému provozovateli Astronauta kompatibilitu s jakoukoli další nově vyvinutou součástí systému (hardware, software) a její bezproblémové uplatnění. Tato filosofie je realizována již od prvního typu vyráběného od roku 1992. Jejím základem je již zmíněný kompaktní box rámové konstrukce a další součásti DR zhotovené z ušlechtilých (nerezavějící ocel) materiálů s velmi dlouhou životností. Obnovu a technickou aktualizaci jednotlivých součástí umožňuje výrobce za ekonomicky výhodných podmínek. Výsledkem je výrazně nižší potřeba celkově investovaných peněz do obnovy dojící techniky ve srovnání s konvenčním dojením (dojírný).

U nové typové řady Lely Astronaut E. (Evolution="vývoj") došlo k významnému snížení celkových provozních nákladů, které jsou již nižší, než u nejmodernějších dojíren (vztaženo na 1 provedené dojení). Tento robot je výsledkem přirozené "Evoluce" stálého pracovního vývoje dojícího robota ve firmě Lely Industries a jeho neustálým zlepšováním. Je v něm integrována řada progresivních konstrukčních prvků, zajišťujících jak optimalizaci prostředí robota ve vztahu ke zvířatům (vyměnitelná pryžová podlaha, velmi tichý chod), tak i vyšší technickou úroveň promítající se do prodloužení záruky periferních zařízení na 3-10 roků. Technická inovace má samozřejmě pozitivní vliv i na životní prostředí. Celkový stručný popis

systému Lely Astronaut E dokazuje, že se jedná o naprosto „nové pojetí“ managementu chovu dojníc. Jeho základem je, že **uplatněním systému Lely Astronaut je vyvolána zcela zásadní změna v celkové úrovni tohoto managementu mléčné farmy.**

Toto je naprosto rozhodující pro získání maximálního výkonu a zproduktivnění celého odvětví produkce mléka v rámci každého zemědělského podniku a zachování - posílení konkurenceschopnosti na stále náročnějším trhu s mlékem.

Graf 3: **Provozní náklady** – porovnání konvenčního dojení s dojícími roboty



4.3 Ekonomické přínosy systému dojícího robota Lely Astronaut

Aktuální investiční cíle v prvovýrobě mléka :

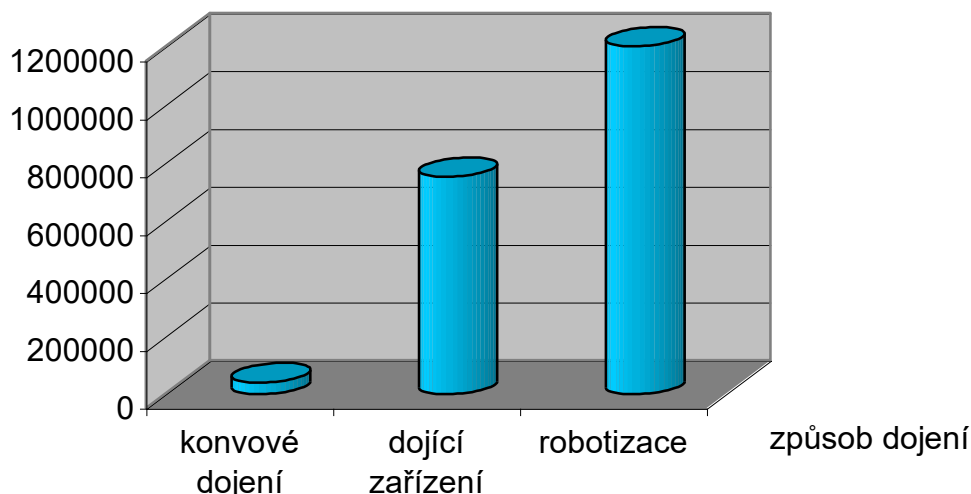
- v nejbližší době značně **zvýšit produktivitu práce** na 1 pracovníka (nutnost dosažení konkurenceschopné úrovně s co nejnižšími pracovními náklady na 1 kg prodaného mléka),
- dlouhodobě **produkovat mléko nejvyšší kvality** (s vysokou mírou zhodnocení vložených prostředků) s nejvyšší možnou potravinovou bezpečností této produkce,
- splnit podmínky stanovené pro **welfare chovaných dojníc**,
- **ochrana životního prostředí** (více mléka od 1 dojnice je ochranou klimatu snížením podílu emisí metanu).

Produktivita práce :

Za posledních 50 let se pracovní čas potřebný na 1 dojnici značně zredukoval.

Graf 4: Produktivita práce dle způsobu dojení

produktivita práce
na 1 pracovní sílu
[kg mléka/rok]



V počátcích chovu dojnic byl uplatněn tzv. individuální management zvířat (stoprocentní přehled o jednotlivém zvířeti). Toto bylo umožněno chovem malých stád s vazným ustájením.

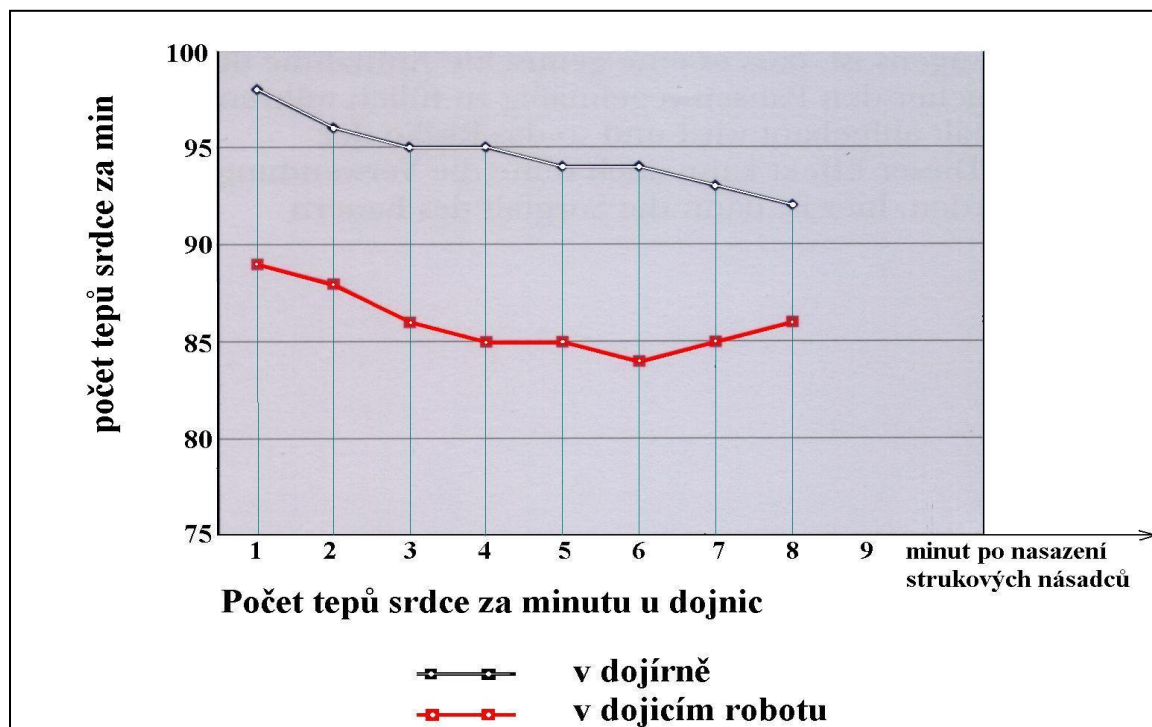
V dalším vývoji nastal přechod k volnému ustájení se skupinovým chovem (skupinový management – jednotlivé zvíře je podřízeno skupině a přehled o něm je často otázkou náhody). S rostoucí velikostí farmy, navíc klesá schopnost managementu stoprocentně zvládat zdravotně - produkční parametry stáda dojnic, ale především jednotlivých zvířat. Tento stav je pak doprovázen zvýšenými (až vysokými) náklady na celkovou obměnu stáda (vysoké % brakace z důvodu zdravotně-produkčních příčin), následně i na veterinární služby. Tyto důsledky se v poslední době projevují i v některých státech EU, kde dochází ke zmenšování průměrné velikosti farem s dojnicemi (např. Velká Británie).

Většina farem je dnes vybavena (konvenčními) dojírnami, které určují - nastavují svou technickou úroveň určitý technologický limit. Dosažitelnost technologického limitu je navíc ovlivněna obslužnou pracovní silou (její odborností, disciplinovaností,

důsledností, rychlostí, ...tedy vlastnostmi, které jsou u této kategorie pracovní síly ve světě i v ČR stále v menší míře přítomny). Pro nejmodernější dojírny je maximálně dosažitelná produktivita práce na 1 pracovní sílu (dle jednotlivých výrobců a typů dojíren) asi 600.000 kg mléka za rok (v USA). Technické prostředky pro její další zvyšování byly zcela vyčerpány, naopak někteří výrobci (např. Boumatic-USA) se na základě nejnovějších vědeckých poznatků vracejí od strojní - k účinnější manuální-ruční (tedy pracnější) stimulaci mléčné žlázy před dojením. Trend je tedy spíše opačný a povede ke stagnaci nebo spíše k poklesu produktivity práce pod úroveň 600.000 kg mléka. Technologický limit dojírny následně předurčuje i celkovou pravděpodobnost a míru dosažitelnosti ekonomicky úspěšného výsledku.

Systém jakékoliv dojírny (skupinové dojení 2x nebo 3x denně) neumožňuje zvířatům nastolit svůj individuální přirozený životní rytmus. Zvíře je v tomto systému (skupina má jednotný režim) vystaveno častým stresům (při dojení, při nahánění, při krmení, při napájení...), jejichž negativní vliv na produkční zdraví a tedy i ekonomiku chovu je jednoznačně prokázán.

Graf 5: Vliv typu dojíren na stres dojnice



Manažerské zvládnutí prvovýroby mléka na ekonomicky perspektivní úrovni při očekávané snižující se výkupní ceně mléka (ve skupinově-volném systému chovu) je možné docílit:

uplatněním dojícího robota Lely Astronaut®

- s výrazně vyšším technologickým limitem, objektivním zdravotně-produkčním monitoringem umožňujícím bezchybný individuální management zvířete a následné dosažení výrazně lepších provozně-ekonomických parametrů jednotlivých zvířat a celého chovu,
- MQC systému s nejvyšší kvalitou (dozorovanou automaticky v průběhu celého dojení) prodáváného mléka, maximálním zpeněžením produkce,
- návratem k individuálnímu životnímu rytmu jednotlivé dojnice (chov s minimalizací stresu), který zvyšuje: přirozenou aktivitu zvířete, příjem krmiv, projevy říje, tedy v souhrnu vyšší hospodářské využití (dlouhověkost) jednotlivého zvířete,
- maximální automatizací všech doprovodných technologických procesů (krmení, větrání, čištění a sanitace tanků na mléko...) uplatněných v chovu dojnic.

4.4 Návratnost investice dojícího robota Lely Astronaut

Akciová společnost Selektu Pacov byla první v České republice, která se rozhodla pro robotizované dojení. Byla to bezesporu velká odvaha, protože neexistovaly žádné propočty pro naše podmínky pro tento moderní způsob dojení. Ing. Diviš, ředitel této akciové společnosti, čerpal jen ze zahraničních zkušeností a to jak návštěvou těchto provozů, tak z cizí odborné literatury. Musel uvážit mnoho pro i proti než se k tomuto kroku rozhodl. Jednou z nejhlavnějších otázek byla určitě i návratnost investice. Velkým plusem bylo, že jeho farma prosperovala hlavně díky již zmiňovaných výborných výsledků ve šlechtění brambor, ale přesto bylo nutno řešit takto velkou počáteční investici úvěrem a to u banky GE Capital Bank. Hlavním úkolem k dosažení cíle v co nejkratší době zajistit návratnost investice bylo snížení nákladů na 1 litr mléka a zvýšení užitkovosti na 1 dojnici.

Možnosti snížení nákladů na 60 ks dojníc navazujících na 1 DR Lely Astronaut :

1) snížením výskytu mastitid

a) přímé produkční škody (snížená produkce mléka v laktaci, snížená celoživotní užitkovost, snížená tržnost mléka, veterinární náklady...) jsou vyčísleny v průměru na 1 dojnici částkou minimálně xxx V systému DR Lely Astronaut lze dosáhnout snížení těchto škod minimálně o xx% = xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx. Na 60 ks chovaných dojnic pak **roční úspora činí xxxxxxxx Kč.** (xx). (Dosahovaná roční produkce na 1 DR je na farmě Selektu Pacov cca 550.000 l mléka.)

b) nepřímé škody (předčasné vyřazení zvířete z chovu-porážka) vyjádřené zvýšenými náklady na obměnu stáda. V ČR je dosaženo průměrné % brakace nad 30% (dlouhodobě) a z toho 30 až 40 % připadá na vrub mastitid. Na 60 ks dojníc je to tedy přibližně x ks dojníc, tj. při xx%-ní eliminaci tohoto faktoru roční úspora xxx zvířat potřebných pro obměnu stáda. Při současných průměrných nákladech na odchov nové dojnice xxxxxxxxxxxxxxxx (xxx) je celková roční úspora xxxxxxxxxxxxx (xx).

2) snížením nákladů na pracovní náklady a pojištění o 35%

při průměrných nákladech xxxx Kč na 1 litr prodaného mléka lze docílit úspory minimálně xxxx Kč, tedy v přepočtu na produkci 60 ks dojnic (550.000 l mléka) je reálně dosažitelná **celková roční úspora xxx.xxx xx** (xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx). Vzhledem k očekávanému střednědobému růstu pracovních nákladů a pojištění bude tato celková roční úspora narůstat!

3) ostatní finanční doprovodné efekty :

a) snížení nákladů na krmiva

při průměrných nákladech v Kč na 1 krmný den dojnice ve výši xx,- Kč se jedná o každoroční úsporu xxxxxxxxxx (xxxxxxxxxx) na 1 ks, tj. při předpokládané úspoře 10% (=xxxx) činí celoroční úspora xxxxxxxxxx (xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx)

b) snížení nákladů na budování ustajovacích kapacit pro dojnice a mladý dobytek:

jednorázová úspora až 25 % ustajovací kapacity, např. při běžně dosahované 10%-ní úspoře pro 60 ks se jedná o částku xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx. Tato jednorázová úspora není započtena do souhrnu úspor a tvoří budoucí rezervu.

Pokud sečteme výše uvedené reálné možnosti v úsporách nákladů, lze celkově docílit úsporu ve výši x,xx Kč na 1 litr mléka. Při běžně dosahované roční tržní produkci na 1 DR Lely Astronaut v objemu 550.000 litrů mléka (objem produkce v Selektě Pacov na 1 ks DR Lely Astronaut) se jedná

o celkovou roční úsporu nákladů xxx.xxx Kč.

Návratnost investovaných finančních prostředků do tohoto manažerského systému a revoluční technologie dojení se tedy pohybuje
v rozmezí 5 až 7 roků.

Tak jako není zahrnuta jednorázová úspora při snížení nákladů na budování ustajovacích kapacit, tak v přehledu nejsou zahrnuty úspory vyplývající ze zlepšených reprodukčních parametrů, které jsou v řadě chovů s DR Lely Astronaut dosaženy a tvoří další poměrně významnou položku v úsporách nákladů, jsou však obtížně kvantifikovatelné.

Rovněž není započtena roční úspora za plemenářské služby související s prováděním pravidelné kontroly užitkovosti.

Další nezahrnutou budoucí úsporu tvoří náklady spojené s obnovou dojící technologie (dojírna má životnost asi 13 let). DR Lely Astronaut vzhledem ke své konstrukci z ušlechtilých materiálů má očekávanou životnost přes 20 let.

4.5 Investiční a provozní náklady

Investiční náklady

Akciové společnosti Selektu Pacov má v současné době v provozu již 4 dojící roboty Lely Astronaut Evolution. Jeden robot podojí skupinu krav od 50 do 60 ks. Zvířata jsou zařazována k robotům brzy po otelení, tak 7-10 dní po porodu, záleží na zdravotním stavu. Nové krávy a výjimečně i některé problémové dojnice je nutno do robota doprovodit, bývá to tak 13-17 krav denně ze stáda. Jiné naopak přichází k robotu častěji a po zjištění identifikace pak bývají robotem odmítnuty (otevrou se výstupní dvířka). Četnost dojení je individuální, pohybuje se od 2x až 4x denně. Jedna dojnice průměrně nadojí 22,75 l mléka/den.

První 2 roboty Selektu Pacov zakoupila v listopadu 2003 za částku cca **8.900.000,- Kč**.

Třetí robot byl zakoupen v srpnu roku 2004 za **3.800.000,- Kč** a poslední 4. robot byl

zakoupen v březnu roku 2005 za částku **3.300.000,- Kč**. První investice byla větší z toho důvodu, že bylo nutno zakoupit i software, který byl pak použit i pro další dva roboty a nebylo nutno jej již pořizovat.

Provozní a servisní náklady

Propočet provozních a servisních nákladů na 1 dojícího robota Lely Astronaut „E“
Dosažitelná kapacita DR je 180 a více dojení za den, závisí na celkové užitkovosti a dojitelnosti dojnic.

- | | |
|---|---|
| 1) Servisní paušál Standard | 67.000,- Kč/ 1.DR/ rok |
| | 46.500,- Kč/ na 2.a dalšího DR/rok |
| 2) Spotřební materiál – vyplývá z povinných servisních výměn | |
| - filtry | 11.000,- Kč |
| - strukové násadce | 14.000,- Kč |
| - ostatní spotřební materiál | 17.000,- Kč |
| Celkem | 42.000,- Kč/ rok |
| 3) Dezinfekční a čistící prostředky | 40.000,- Kč/ rok |
| 4) Spotřeba elektrické energie – 0,23 kW/ 1 dojení (průměrná cena 3,- Kč/kW)
(zahrnuje spotřebu vývěvy, kompresoru a bojleru na ohřev vody pro výplach a čištění) | |
| 180 dojení x 365 x 0,23 x 3 = | 45.333,- Kč/ rok |
| 5) Spotřeba vody – 3 litry / 1 dojení (průměrná cena vodného a stočného 30,- Kč / m ³) | |
| 180 dojení x 365 x 3 x 0,03 = | 5.913,- Kč/ rok |
| 6) Průměrná spotřeba náhradních dílů | 24.000,- Kč/ rok |

Roční provozní náklady na 4 ks dojících robotů Lely Astronaut E (LAE)

1) Servisní paušál	1 x 67.000,-	67.000,-
	3 x 46.500,-	139.500,-
Celkem		206.500,-

2) Spotřební materiál

4 x 42.000,- **168.000,-**

3) Dezinfekční a čisticí prostředky

4 x 40.000,- **160.000,-**

4) Spotřeba elektrické energie

4 x 45.333,- **181.332,-**

5) Spotřeba vody

4 x 5.913,- **23.652,-**

6) Průměrná spotřeba náhradních dílů

4 x 24.000,- **96.000,-**

Celkové roční náklady na 4 DR 835.484,- Kč

Vliv celkové roční tržní produkce na provozní náklady DR LAE

Celková roční tržní produkce na 4 ks DR LAE = 550.000 x 4 = 2.200.000 litrů mléka

Celkové roční provozní náklady na 4 ks DR LAE = 835.484,- Kč

Celkové provozní náklady na 1 litr tržní produkce mléka:

835.484,- Kč : 2.200.000 litrů = **0,38 Kč / l litr mléka**

Životnost technologie

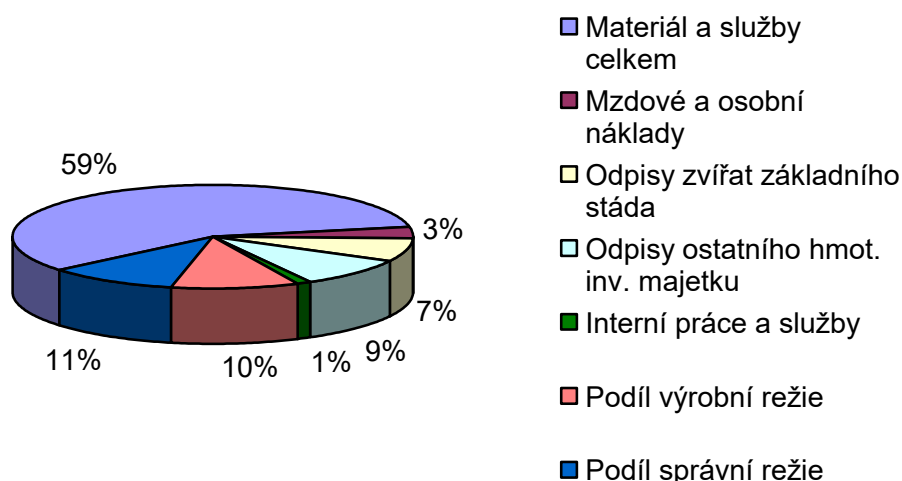
Dojící roboty Lely Astronaut „E“ jsou vyráběny z vylepšených materiálů – nerezové modely. Na farmách v Nizozemí jsou v provozu již přes 12 let ve velmi dobrém stavu, a proto očekávaná – odhadovaná životnost je **nad 20 let !!!**

4.6 Rentabilita výroby mléka

Rentabilita výroby je jedním z hlavních kritérií úrovně hospodaření. Rentabilita nákladů je vlastně vyhodnocení toho, jak se nám vyplatil vstup nákladů do hospodářské činnosti firmy. Je to často užívaný ukazatel udávající, kolik Kč zisku získá podnik vložením 1 Kč nákladů. Čím vyšší je ukazatel rentability nákladů, tím lépe jsou zhodnoceny vložené náklady do hospodářského procesu, tím vyšší je procento zisku. Nákladová rentabilita je vypočtena jako podíl zisku a nákladů a je uváděna v procentech. Základem ekonomického posouzení produkce mléka je sestavení výsledné kalkulace vlastních nákladů. Kalkulace vlastních nákladů je výpočetní postup, při kterém se zjišťují vlastní náklady na jednotku výkonu. Za hlavní výrobek v chovu dojnic je považován buď 1 litr vyprodukovaného mléka anebo 1 odstavené tele. Za vedlejší výrobky jsou považovány chlěvská mrva a močůvka. V našem případě se zaměříme na hlavní výrobek: 1 litr vyprodukovaného mléka. K výpočtu kalkulace byla použita kombinovaná metoda. Tato metoda spočívá v tom, že se jeden nebo více výrobků označí jako vedlejší výrobek a ostatní pak za hlavní. Hodnota vedlejšího výrobku se odečte od celkových nákladů výkonu a dostaneme vlastní náklady hlavního výrobku (Novák 1997).

Graf 6:

Podíl celkových nákladů na 1 litr vyprodukovaného mléka



Výsledná kalkulace 1 litru vyrobeného mléka na základě skutečných nákladů a skutečné produkce v Akciové společnosti Selektu Pacov:

Výkon: Dojnice – hlavní výrobek: 1 litr mléka Náklady na 1 litr mléka [Kč]

Nakoupená krmiva a steliva	x,xx
Vlastní krmiva a steliva	x,xx
Ostatní nakoupený materiál	x,xx
<u>Ostatní přímé náklady a služby</u>	<u>x,xx</u>
Materiál a služby celkem	x,xx
Materiál a služby celkem	x,xx
Mzdové a osobní náklady	x,xx
Odpisy zvířat základního stáda	x,xx
Odpisy ostatního hmot. inv. majetku	x,xx
Interní práce a služby	x,xx
Podíl výrobní režie	x,xx
<u>Podíl správní režie</u>	<u>x,xx</u>
Náklady celkem	x,xx
Náklady celkem	x,xx
<u>Vedlejší výrobek (chlévková mrva, močůvka)</u>	<u>x,xx</u>
Vlastní náklady na 1 litr mléka	x,xx
(zjistíme odečtením: náklady celkem – vedlejší výrobek)	
Produkce celkem	x,xx
<u>Vlastní náklady na 1 litr mléka</u>	<u>x,xx</u>
<u>Výrobní zisk: (zjistíme: produkce – vl.nákl.na 1 l mléka)</u>	<u>x,xx</u>

Rentabilita výroby mléka vyjadřujeme jako podíl zisku a vlastních nákladů na 1 litr mléka a činí: xxxxx %.

5. Závěr

Cílem této práce bylo vyhodnotit v Akciové společnosti Selektu Pacov robotizované dojení z hlediska ekonomiky výroby mléka se zaměřením se především na rentabilitu výroby mléka, investiční a provozní náklady a návratnost investice a posoudit, zda zavedení této metody na této farmě splnilo očekávané výsledky, což je zvýšení produktivity práce na 1 pracovníka, zvýšení užitkovosti na 1 dojnici, produkovat mléko co nejvyšší kvality a zlepšení životní prostředí pro zvířata.

Zvýšení produktivity práce na 1 pracovníka bylo při této metodě dojení dosaženo již tím, že se snížily náklady na 1 litr vyrobeného mléka a to jak náklady veterinární (individuálním sledováním každého zvířete), graf 1: veterinární náklady, tak náklady pracovní (xx), tak i ostatní náklady (snížení nákladů na krmiva, na ustajovací kapacity apod.), ale zároveň i zvýšením užitkovosti každé dojnice, což je provázáno zavedením této metody.

Užitkovost roste především proto, že dojnice není neustále něčím stresována, především přeháněním ze stáje do dojírny, jednotnou dobou krmení, napájení apod. Ale hlavně si sama určí dobu a četnost dojení, jak ji to vyhovuje. Je prokázáno, že zvláště výborné dojnice dosahují až +25% nárůstu dojivosti. Nárůst produkce mléka v Selektě Pacov v průběhu zavádění robotizovaného dojení si lze prohlédnout na grafu 2. Vícečetné dojení má i příznivý vliv na zdravotní stav mléčné žlázy a tím se snižuje procento výskytu mastitid.

Kvalitu vyprodukovaného mléka sleduje MQC (Milk Quality Control) systém – jedná se jak o optickou kontrolu barvy mléka, tak o kontrolu vodivosti mléka, tyto dvě vlastnosti spolehlivě odhalí abnormální mléko a to je automaticky separováno.

Zlepšení životního prostředí zvířete je hlavně tím, že se nenarušuje životní biorytmus zvířete, dojnice jsou ve volném ustájení a samy si určí, kdy se nakrmí, napojí nebo kdy se půjdou nechat podojit. Individuální sledování každého zvířete zajistí výborný zdravotní stav a v případě odchylky od normálu okamžitou veterinární péči.

Provozní náklady při této metodě robotizovaného dojení jsou zcela kompenzovány vyšší užitkovostí a snížením ostatních nákladů, takže jejich výše nijak zvlášť nezatěžuje výrobu mléka.

Návratnost investice díky snížení nákladů na veterinární péči, snížení brakace, snížení pracovních nákladů, nákladů na krmiva, nákladů na ustájení a zároveň zvýšení užitkovosti dojnic je propočtena na 5-7 let.

Zvýšení rentability je možno v hospodářské praxi provést buď snížením vlastních nákladů nebo odpovídajícími strukturními změnami ve výrobě, což je například zvýšení užitkovosti na 1 dojnici nebo zvýšením kvality mléka. V našem případě došlo zavedením robotizace jak ke snížení vlastních nákladů, tak k nárůstu užitkovosti a zvýšení kvality mléka. Rentabilita výroby mléka je v Selektě Pacov vyhodnocena kladně a ukazuje příkladnou cestu pro další farmy, které chtějí následovat Selektu.

6. Seznam použité literatury

Doležal, O., Gregoriadesová, J., Abramson S.M.: Vliv četnosti dojení na zdravotní stav, užitkovost a ekonomiku výroby mléka, 1999

Doležal, O. a kolektiv: Mléko, dojení, dojírny, 2000

Havlík, V. Ing. - Agro-partner s.r.o.: firemní literatura a prospekty, 2005

Kic,P., Nehasilová D: Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy,1997

Novák, J: Metodika kalkulace nákladů v zemědělství, VÚZE 1997

Poděbradský, Z.: Ekonomika chovu skotu II. díl, 1997

Časopis Farmář: č. 11/2004

<http://www.agroweb.cz/projekt>

