

HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

SPECIÁLNÍ PŘÍLOHA

BUDOUCNOST ZEMĚDĚLSTVÍ

AI ve včelím úlu

Klimatická změna má negativní vliv na opylovače. S jejich ochranou pomáhají technologie a AI. Přináší také nečekané poznatky o včelstvech.

Farma jako experiment

Rodinná farma v Budyni nemá reklamu, její sýry jsou ale pověstné. Hanžlovi ukazují, že tradice a nové cesty mohou v zemědělství fungovat.

► Technologie a včelařství

Miroslava Kohoutová

miroslava.kohoutova@economia.cz



Včely pod dohledem robotů. AI už dokáže předvídat, co se v úlu stane

Včelařství sice staví na tradici, i pro tento obor už jsou ale vlastní technologie, umělé inteligence, automatizace nebo monitoring úlů. Vliv technologií bude přitom silný. To kvůli klimatické změně, která přináší extrémní výkyvy počasí, narušuje období květu a snižuje dostupnost potravy pro opylovače. Udržování zdravých úlů bude kvůli tomu vyžadovat stále větší úsilí. A tak do hry mohou vstoupit i robotické technologie.

„Ve střední Evropě je včelaření spíše koníčkem a většina včelařů spravuje relativně malý počet úlů. U této skupiny bych očekával, že bude nasazovat robotické technologie a umělou inteligenci spíše ze zvědavosti než z nutnosti,“ myslí si Tomáš Rouček z Centra umělé inteligence na Českém vysokém učení technickém v Praze (ČVUT). „Něméně, profesionální včelaři, kteří spravují stovky nebo tisíce včelstev, musí a již používají digitální technologie, často doplněné metodami umělé inteligence,“ dodává.

Nasazení robotů přímo ve včelstvech umožňuje jít nad rámec vzdáleného monitorování. Dnešní robotická technologie sice neumožňuje vykonávat všechny běžné úkoly nutné k udržování včelstev, ale roboti již nyní mohou ovlivnit jejich aktivitu tak, aby byla například lépe připravena na zhoršené počasí a související nedostatek potravy nebo vody.

Roboti také dokážou stimulovat opylovací aktivitu včel v obdobích, kdy to vyžadují ekonomicky nebo ekologicky důležité plodiny. „Schopnost robotických technologií podporovat kolonie včel medonosných v drsnějších přírodních podmínkách umožňuje včelám se lépe přizpůsobit změně klimatu, ale také otevírá možnost lepšího využití včelstev ke stabilizaci nebo obnově ohrožených ekosystémů,“ říká Tomáš Krajník z ČVUT, podle kterého by správné nasazení dobře řízených včelstev mohlo urychlit obnovu biodiverzity oblastí, jako jsou bývalé povrchové doly nebo brownfieldy.

Miliardy snímků analyzuje AI

Tomáš Krajník a Tomáš Rouček spolupracují na vědeckém projektu RoboRoyale, který umožňuje nahlédnout do mikrokosmu včel. Robotický systém řízený umělou inteligencí pozoruje včelí královnu a analyzuje aktivitu všech obyvatel úlu.

Od května 2024 osm robotů nepřetržitě monitoruje čtyři pozorovací úly, přičemž 90 procent času sleduje včelí matky. Matky sledované roboty za dobu pozorování nachodily vzdálenosti přesahující sto kilometrů. A roboti shromáždili přibližně 2500 terabajtů dat, což představuje šest miliard snímků.

Analyzovat takový objem dat lidmi je prakticky nemožné, proto se k analýze trénuje umělá inteligence. AI již dokáže spolehlivě určit kladení vajec a krmení, rozpoznávat obsah buněk plástů a detekovat interakce mezi dělnicemi a královnou.

Jak se robot učí časové vzorce chování včel, postupně dosahuje schopnosti předpovídat, co

včely udělají v blízké budoucnosti. To mu umožňuje odpovídajícím způsobem upravovat svou aktivitu a postupně zlepšovat svou efektivitu v průběhu času. „Systém například dokáže předpovědět, kolik včel bude v určité oblasti nebo jak dlouho bude královna odpočívat, což se pak použije k určení, kdy a kde provést průzkum pláství. Naučením se dlouhodobých vzorů chování matek jsou roboti schopni nalézt matky v úlech během minuty,“ říká Krajník.

„Doposud jsme byli schopni rekonstruovat pohyb několika matek po dobu několika let spolu s aktivitami dělnic, které je obklopují. Dále jsme byli schopni monitorovat plásty na úrovni jednotlivých buněk. U každé buňky víme, kdy tam bylo nakladeno vajíčko, jak rychle se daná larva vyvíjí, kdy se zakuklí a kdy dosáhne dospělosti,“ popisuje Krajník.

Technologie, která zkoumá přirozené chování včel medonosných, umožnila několik zajímavých zjištění včetně toho, že se matka nepohybuje zcela náhodně. Například odpočívá na specifických místech, která postupně střídá s periodou několika týdnů. Podle Krajníka to naznačuje, že její pohyb je strukturovaný a může souviset s pamětí, kladením vajec a organizací včelího plodu. Technologie zároveň

zjistila, že matky vykazují určitý pravidelný rytmus odpočinku, který překvapivě neodpovídá čtyřicetihodinovému cyklu.

Několikahodinové nošení mrtvé matky

Nepřetržité monitorování také zachytilo vzácné události, které by bylo extrémně nepravděpodobné pozorovat při běžné kontrole úlu. Vědci například zaznamenali situace, kdy dělnice matku napadly a zabily, zřejmě kvůli nedostatečnému tempu kladení vajec. V jiných situacích zase dělnice pomáhaly mladším včelám prokousat se ven z buňky.

Asi nejpřekvapivějším pozorováním byla manipulace dělnic s mrtvou matkou. Před vynesením z úlu ji nosily několik hodin napříč úlem. Vědci také zjistili, že matka si žádá o potravu ve víceméně pravidelných intervalech, ale dělnice jí vyhověly různě často. „Během zimy ji krmí mnohem méně, předpokládáme, že tak zabraňují kladení vajec,“ doplňuje Krajník.

Přínosů takovýchto projektů může být hned několik. Kromě monitorování úlů bez nutnosti jejich opakovaného otevírání umožňují takto získaná data vyvinout inteligentní modely detekující a předpovídající budoucí stav včelstev a navrhovat preventivní zásahy k udržení jejich zdraví.

Data také pomohou s porozuměním vývojového cyklu kleštíka, jednoho z nejzávažnějších parazitů postihujících včelstva na celém světě. „Detailní pozorování jeho životního cyklu nám může pomoci identifikovat slabiny tohoto druhu, které povedou k účinnějším metodám jeho eliminace,“ vysvětluje Tomáš Krajník.

Nasazení robotických technologií by také mohlo včelaření zpřístupnit začátečníkům. „Inteligentní asistenční systém by mohl včelařům začátečníkům pomáhat tím, že je upozorní na problémy, které umí včas rozpoznat jen zkušenější včelaři. Dalším dopadem v praxi je u nás poněkud podceňované užití včelstev pro zvýšení výnosu plodin, které jsou na opylování závislé. Systémy, které by dokázaly stimulovat opylovací aktivitu včelstev, otevírají možnost zefektivnění zemědělství,“ je přesvědčený Tomáš Krajník.

je proměněn na senzor biodiverzity a znečištění okolního ekosystému. Pozorováním chování včel při a po jejich vstupu do úlu by robotický systém měl určit nejen typ a složení pylu, ale také oblast, ze které ho včela přinesla.

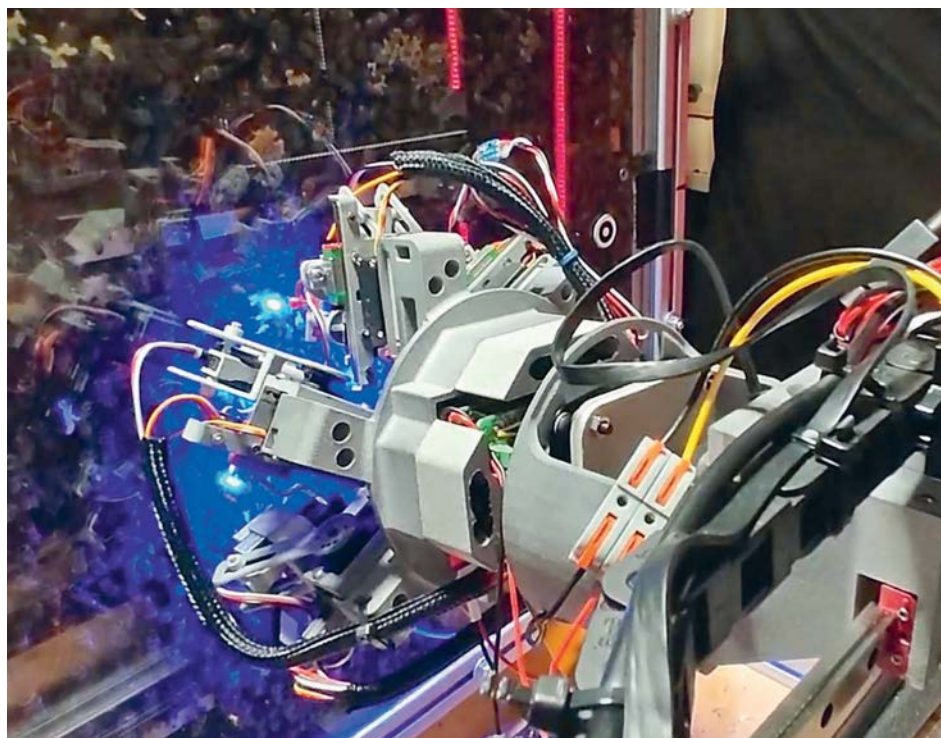
Vzhledem k tomu, že včely denně vykonávají stovky tisíc letů a navštěvují květy vzdálené několik kilometrů, by tak úly mohly fungovat jako účinné senzory monitorující okolní vegetaci. „Extrakcí a zkoumáním vzorků pylu z plástů může robot dokonce analyzovat pyl, který byl do úlu přinesen v minulosti,“ říká Martin Stefanec.

„Propojením takto upravených úlů tak budeme moci realizovat senzorickou síť, která nám pak může nepřetržitě poskytovat podrobné informace o rozmanitosti rostlin v oblastech o rozloze stovek kilometrů čtverečních,“ říká Stefanec k projektu, který ukazuje nejen to, jak se daří samotným včelám, ale také jak je na tom okolní krajina.

Čeští včelaři řeší spíše odbyt

V dalších letech by robotika a umělá inteligence mohly začít postupně měnit včelařství. Z nasbíraných dat roboty se totiž dají rozpoznávat nejen známá chování, jako je kladení vajec nebo sdílení potravy, ale i identifikovat anomální nebo vzácné události. „Tato data nám umožňují objevit dříve neznámé vzorce chování nejen samotných včel, ale i jejich parazitů. Tato nová zjištění by se mohla ukázat jako klíčová pro zlepšení včelařských postupů,“ je přesvědčený Rouček.

Shromážděná data podle něj navíc přinesou mnohem lepší pochopení vývoje včelích kolonií v delších časových horizontech. „To se přímo promítne do modelů umělé inteligence, které budou schopny předvídat budoucí stav kolonií přesněji a dříve. Umělá inteligence tak bude poskytovat včasné varování před ztrátou královny, nedostatkem potravy, rojením, nemocemi nebo abnormálním vývojem kolonií. To může zefektivnit práci profesionálních včelařů a zjednodušit včelařství začátečníkům,“ říká Rouček.



Robot pro interakci se včelí matkou v pozorovacím úlu. Nepřetržité sledování zachycuje i události, které by bylo extrémně nepravděpodobné zaregistrovat při běžné kontrole úlu.

Foto: University of Durham

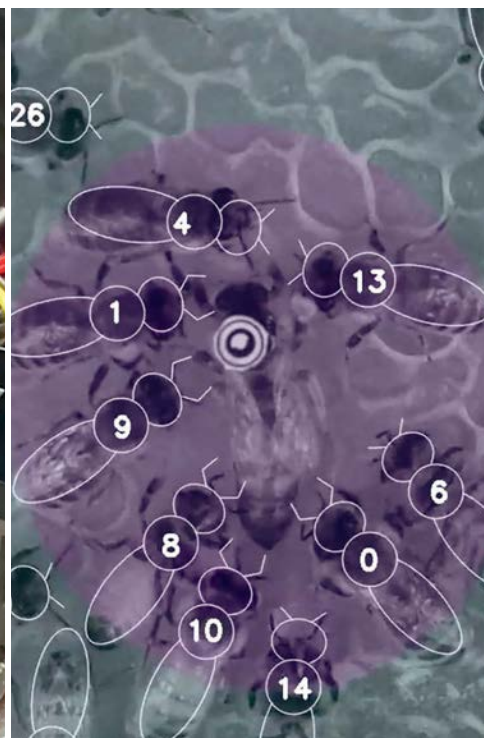
~
Překvapivým pozorováním byla manipulace dělnic s mrtvou matkou. Před vynesením ji hodiny nosily napříč úlem.

Robotický systém pozná původ pylu

Také Martin Stefanec z University of Graz potvrzuje, že pokud máme být připraveni na dopady klimatických změn na populace opylovačů, musíme umět předpovědět efekt změn podnebí na chování včelstev. A právě k tomu potřebujeme mít vhodné modely jejich chování a interakce s vnějším prostředím.

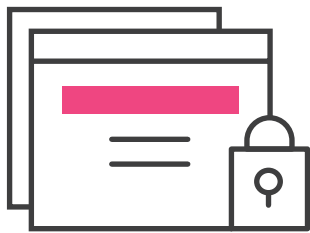
Kromě RoboRoyale se Martin Stefanec podílí také na projektu SensorBees, ve kterém se vědci snaží vybavit úly technologií, která

Více než technologie ale včelaři řeší v současnosti spíše problémy s odbytem, jak potvrzuje Petr Cihlář, který se svými 1300 včelstvy patří mezi největší české včelaře. Z technologií používá linku na vytáčení medu a běžné vybavení profesionálních provozů. Podle něj v Česku včelařství stagnuje a je to obor, který spíše přezívá. I oslovení odborníci se shodují, že digitální technologie doplněné metodami umělé inteligence jsou spíše záležitostí mimo Česko, případně se týkají včelařů, kteří spravují tisíce včelstev.



JSME SPOLEHLIVÝ PARTNER ČESKÉHO EXPORTU

Jistíme váš byznys po celém světě.



Vaší firmě pojistíme **faktury s libovolně dlouhou splatností**, od několika dnů až po 10 let. Fakturu s pojištěním EGAP můžete **prodat bance**, a tím ihned získat finanční prostředky.

Odběrateli vaší firmy **pojistíme** úvěr na koupi dodávky, a ten vám tak může zaplatit kupní cenu ihned po převzetí zakázky.



Pojistíme vaše **výrobní náklady** i riziko **nepřevzetí zboží zákazníkem**.



Váš **zahraniční podnik** pojistíme proti **vyvlastnění** a ochráníme i možnost **převedení dividendy**. Poskytneme vám pojištění také na **financování investice** v případě, že podnik v zahraničí kupujete či budujete.



VŠECHNY PRODUKTY EGAP NALEZNETE ZDE

www.egap.cz

HN066490

Agromex **FENDT**

*Jen málokterý stroj se stane
žijící legendou tak jako
Fendt 900 Vario.*

Technologická revoluce na českých polích:

**Když traktory Fendt přepisují
ekonomiku zemědělství**

Digitalizace, udržitelnost a optimalizace nákladů už nejsou jen zaklínadly. V dnešním zemědělství rozhoduje o ziskovosti každý litr paliva a každá minuta ušetřená díky preciznímu řízení. Značka Fendt v kombinaci se zázemím společnosti Agromex přináší na český trh technologie, které mění těžkou mechanizaci v inteligentní a mimořádně efektivní byznys.

Více z každé kapky paliva: Úspora, která se počítá v milionech

Tlak na provozní efektivitu farem a zemědělských podniků nikdy nebyl vyšší. Nafta tvoří jednu z největších nákladových položek, a právě zde Fendt ukazuje svou největší sílu. Dlouhodobý důraz na efektivitu spalování dokládají i nezávislé testy DLG PowerMix, ve kterých tyto bavorské stroje opakovaně trhají rekordy. Například model **Fendt 832 Vario Gen5** dosáhl historicky nejnižší naměřené spotřeby v kategorii

do 350 koní – pouhých 235 g/kWh.

Inteligentní systém TMS (Tractor Management System) pracuje v reálném čase a vyhodnocuje okolo 30 parametrů stroje – od odporu půdy přes prokluz až po polohu ramen. Traktor Fendt zcela sám nastavuje optimální otáčky bez nutnosti zásahu obsluhy. Filozofie nízkootáčkového konceptu Fendt iD a plynulé převodovky Vario zajišťuje, že motor pracuje vždy v optimálním režimu. V celoročním provozu tak snížení spotřeby o jedinou

kapku či litr na hektar znamená v součtu úsporu stovek tisíc až milionů korun, které zůstávají na účtu farmáře.

Mýtus jménem Fendt 900 Vario: 50 000 vyrobených ikon

Jen málokterý stroj se stane žijící legendou tak jako **Fendt 900 Vario**. Za 30 let své existence se tato řada stala synonymem pro sílu, spolehlivost a technologický náskok. Nedávno z montážní linky v bavorském Marktoberdorfu sjel jubilejní 50 000. kus.

K oslavě tohoto milníku vydává výrobce přísně limitovanou edici „50 000“, čítající pouhých 250 kusů pro celý svět. Exkluzivní lakování v odstínech Black Cherry či Steel Blue, chromované detaily, prémiové provedení kabiny a maximální výbava dělá z této edice nejen obyčejný pracovní stroj, ale i sběratelský unikát s vysokou zůstatkovou hodnotou.

**Digitalizace bez vrásek
na čele: Ekosystém FarmENGAGE a FendtONE**

Moderní traktor již dávno není jen hrubá tažná síla! Je to pojiždné inteligentní da-

tové centrum. Díky přímému propojení palubního prostředí **FendtONE** a otevřeného digitálního systému **FarmENGAGE** dostává precizní zemědělství zcela nový rozměr.

Platforma umožňuje bezdrátový přenos hranic polí, aplikačních map i překážek (např. z LPIS ve formátu ISO-XML v4) přímo do terminálu stroje. Správce flotily má okamžitý přehled o pohybu strojů a jednoduše pracuje s daty, což výrazně zjednodušuje agromanagement a eliminuje chyby obsluhy.

**Od elektřiny po brutální sílu:
Od tichého elektromotoru
po 550 koní**

Portfolio traktorů Fendt z nabídky společnosti Agromex pokrývá kompletní spektrum potřeb moderního hospodaření, lesnictví i městských služeb. Nabídka začíná u kompaktních a mimořádně obratných řad Fendt 200 a 300 Vario, pokračuje přes novou generaci univerzálních čtyřválců Fendt 500 Vario Gen4 až po výkonné polní univerzály řad 700 Vario, 800 Vario a 900 Vario, které vynikají rekordně nízkou spotřebou. Pro nejtěžší tahové práce v náročných podmínkách jsou připraveny obří kolové modely Fendt 1000 Vario a pásové tahače Fendt 900 a 1100 Va-

Novinka Fendt 500 Vario Gen4 je ideální volba pro rodinné farmy i náročné komunální služby.



rio MT s výkony přesahujícími 550 koní. Pokrokovým průkopníkem je pak první sériově vyráběný plně elektrický traktor Fendt e100 Vario.

Novinka Fendt 500 Vario Gen4 přináší prémiové technologie a inteligentní koncept pohonu Fendt iD s převodovkou VarioDrive od nejvyšších modelových řad do velmi žádané kategorie univerzálních čtyřválců. Ideální volba pro rodinné farmy i náročné komunální služby. Společnost Agromex již do ČR přivezla první kus, který nyní slouží jako předváděcí DEMO traktor a zájemci si jej tak mohou vyzkoušet přímo v praxi.

První sériově vyráběný plně elektrický traktor **Fendt e100 Vario** nabízí výkon až 90 koní a naprosto tichý, bezemisní provoz. Uplatnění nalézá všude tam, kde je čistý vzduch a nízký hluk prioritou – od skleníků a živočišné výroby až po centra měst.

Agromex je vaše chytrá volba v péči o česká pole, lesy a města v dynamických podmínkách. nabízí komplexní služby od prodeje nejmodernější zemědělské, lesní a komunální techniky přes profesionální záruční i pozáruční servis, dodávky originálních náhradních dílů až po odborné poradenství v oblasti precizního zemědělství.

Fendt 832 Vario Gen5 dosáhl historicky nejnižší naměřené spotřeby v kategorii do 350 koní.



HN066526

► Příběh farmy

Miroslava Kohoutová
miroslava.kohoutova@economia.cz



V zemědělství musíte umět experimentovat a nestát na místě, říká farmář Vladimír Hanžl

Láška k hospodářství se tu předává z generace na generaci a kvůli sýrům z rodinné firmy Hanžl v jižních Čechách neváhají zákazníci cestovat desítky kilometrů daleko. Statek, který se zaměřuje na chov mléčného skotu a rostlinnou výrobu, leží v obci Budyně u Bavorova. I když má za sebou v počátcích i tápání a cesty ve stylu pokus omyl, nakonec si mezi konkurencí získal respekt. Důkazem je i loňské páté místo v soutěži Farma roku 2025.

V šumavském podhůří v obci Budyně hospodaří už několikátá generace rodiny Hanžlových. Je osm hodin ráno a Vladimír Hanžl, polistopadový zakladatel a otec současného majitele farmy Jaromíra, už má za sebou mnoho činností včetně odklizení hnoje a znečištěné podestýlky pod kravami. Sedíme spolu před kontejnerovou budovou, kde se právě dělají sýry, za kterými jezdí lidé ze širokého okolí. Součástí budovy je i malý prostor se samoobslužným prodejem. V něm jsou lednice s nejrůznějšími mléčnými produkty, od sýrových nití přes lahodné máslo až po tvarohový dezert Budyňáček.

Během rozhovoru před budovou zastaví desítky aut. Nikdo nebloudí, všichni jsou očividně stálí zákazníci a jdou na jistotu. Z lednic si vybírají různé kořeněné sýry, výslednou částku spočítají na kalkulačce a do kasičky vhodí potřebný obnos peněz. Samoobslužný provoz si občas vybere svou daň, výjimkou nejsou krádeže sýrů a peněz. Díky kamerám se ale často podaří zloděje vypátrat.

Obnovení rodinné tradice

Farmu obnovil po revoluci tehdy pětatřicetiletý Vladimír Hanžl, který navázal na rodinnou tradici stejně jako jeho otec, který v roce 1948 převzal ve svých 19 letech celé hospodářství. Vztah k zemědělství měl Vladimír už od dětství. Jeho rodiče pracovali v JZD, do kterého už od svých deseti let chodil na brigády. Miloval techniku a s volantem traktoru točil ještě dříve, než dosáhl na pedály.

Mechanizační obor studoval na střední i vysoké škole a po studiích nastoupil jako vedoucí dílny v místním JZD. V roce 1990, když se otevřela možnost soukromého hospodaření, se po dlouhém váhání rozhodl, že bude farmařit. Jeho odchod se však neobešel bez problémů. Někteří lidé se s tím nedokázali smířit a přestali ho zdravít.

„Chápu to. Bourali jsme systém, který tu fungoval přes třicet let,“ říká Vladimír Hanžl. „Když jsem začínal, říkal jsem si, že to, co tu vzniklo v padesátých letech, byl nepřírozený vývoj vynucený násilím. Normální byl ten v Rakousku nebo Německu, kde soukromé hospodaření zůstalo, jen se dál rozvíjelo. U nás se zastavilo, a když se po revoluci otevřela možnost hospodařit soukromě, bral jsem to jako návrat k normálu,“ zdůvodňuje.

O tom, jak vést farmu, přitom nevěděl nic. Začínal s 20 hektary a starým traktorem. Peníze neměl ani na osivo, zato měl odhodlání

pokračovat v rodinné tradici. Finance si půjčoval od rodiny a známých a techniku sháněl tak, že objížděl družstva a snažil se získat vyřazený majetek. „Družstva měla takový prostor, kterému se říkalo kopřivnice. V nich byly použité stroje, jež se na místě nechaly odležet nějaký rok a pak se daly do sběru. Z tohoto výběru jsem se snažil něco sehnat. Tady v okolí to nešlo, protože jsem měl nálepku rozvraceč systému. Kde mě neznali, byli ochotní mi něco prodat,“ vzpomíná farmář.

Škola improvizace

S hospodařením neměl zkušenosti, a tak se vzdělával za pochodu. Sháněl informace od známých a navštěvoval nejrůznější kurzy. Učil se vše od začátku – co zasít, kdy a jak hnojit, jak vést ekonomiku. A když nevěděl, kopíroval činnosti zemědělského družstva. „Udělali vždy nějakou operaci a já ji za pár dní zopakoval,“ vzpomíná na dobu, kdy se muselo improvizovat.



Farma Hanžlových od 90. let neustále prochází expanzí i proměnou a zvětšuje rozlohu.

Foto: archiv farmy

~
Stejně jako na Západě i u nás malé podniky zanikají a velké expandují.

„Dalším problémem bylo, že jsem neměl žádné peníze a cykly v zemědělství jsou dlouhé, zvláště v rostlinné výrobě – zorat, zasít, přihnojit a pak čekat skoro rok, než bude úroda a než ji člověk prodá,“ vysvětluje s tím, že mu proto jeden kamarád poradil, abych zkusil kuřata.

„Tak jsem si domluvil porážku ve Vodňanech a bez jakýchkoliv znalostí jsem se do toho pustil. V naší staré maštali jsem nainstaloval staré napáječky a krmítka a koupil tisíc kuřat. Byly to rychlé peníze a z každého kuřete nám zbývaly nějaké koruny. Jenže se pak situace změnila a najednou to už byly jen desetníky a prodávat kuřata přestalo být zajímavé,“ vypráví zemědělec z jihočeské Budyně.

Na začátku pěstoval základní obiloviny, hrách, řepku, zatravňoval kopcovité pozemky a choval prasata a krávy. „Začínal jsem s několika málo kravami, později jsme se dostali na dvacet, víc se do staré maštale nevešlo,“ říká. Postupně proto rozšiřoval výměru, dobytek a chov holštýnského skotu. Rostla produkce mléka, přibývaly nové stroje a hospodářské budovy. A pracovní ruční dojení už přes deset let zastává robot.

Experiment jako cesta budoucnosti

Zkoušky a experimenty má Vladimír v DNA. V zemědělství podle něj nejde stát na jednom místě, a tak kromě základních obilovin vyzkoušel už vše možné včetně tritikále. „Hrách byl ze začátku výhodný: dobré výnosy, slušná cena. Jenže postupně výnosy klesaly, cena šla dolů a přibýly problémy se sklizní, takže jsem s ním skončil,“ konstatuje farmář.

Jinde hojnou řepku pěstoval podle svých slov jen občas, jednou za několik let na malém procentu plochy. „Je hodně riziková a pracná. Měl jsem ji proto jen kvůli obměně plodin. Zkusili jsme tritikále a letos zase experimentujeme se sójou,“ vyjmenovává Hanžl.

Ten přitom nikdy nelitoval, že je sám svým pánem. „Nikdy jsem nechtěl být zaměstnaný. Lidé jezdili do Německa vydělávat velké peníze, ale mě bavilo hospodaření. Dělat si věci po svém, starat se o vlastní majetek. Práce mi nebyla na obtíž. Hodiny v zemědělství jsou úplně jiné než v zaměstnání, ve kterém odpracujete osm hodin a jdete domů,“ uvědomuje si Hanžl, pro kterého je práce zároveň obživou i koníčkem.

Experiment je pak podle něj zásadní. Je přesvědčený, že kdyby hospodářství nerozšiřoval a ustrnul by na jednom místě, má dnes velký handicap. „Stejně jako na Západě i u nás malé



Vedení statku po svém otci už převzal jeho syn Jaromír. Na snímku je se svojí rodinou.

Foto: archiv farmy

podniky zanikají a velké expandují,“ vysvětluje. Jeho filozofií je, že se farma musí neustále přizpůsobovat a improvizovat v náročných zemědělských podmínkách. Stejně tak musí neustále expandovat.

Když předával před devíti lety farmu synovi Jaromírovi, měla už 120 hektarů. „Občas se mu snažím s něčím poradit, ale raději se ptá cizích. Chápu to, rada od otce bývá levná, vlastní chyba drahá, ale zkušenost získaná vlastní cestou má větší hodnotu,“ usmívá se.

Pod taktovkou nové generace

Stejně jako on i jeho nejmladší syn Jaromír na farmě pomáhal už od dětství. Vystudoval střední zemědělskou mechanizační školu a po ní zemědělskou univerzitu a brzy po ukončení studia byl připraven a ochoten farmu převzít a dál rozvíjet.

Dnes hospodaří na 201 hektarech půdy v pěti katastrech. Většina pozemků se nachází v bezprostřední blízkosti farmy. Více než polovinu zaujímá orná půda, zbytek trvalé travní porosty. Na farmě je 164 kusů skotu, z toho 47 kusů dojných krav holštýn a česká straka, 17 kusů pastevních krav a jalovic a 27 nakoupených masných býků na výkrm. Zbytek jsou chovné jalovice a několik málo telat býčků určených na prodej.

Farma spolupracuje s osivářskými firmami, takže část plodin se pěstuje jako osivo. „To je výhodnější než obyčejné krmné obilí. Výnosy jsou každý rok jiné, podle počasí. Když je rok dobrý, máme kolem padesáti metrů,“



Chov mléčného skotu je jednou ze stěžejních činností této jihočeské farmy. Foto: archiv farmy

někdy šedesát. Horší roky jsou kolem čtyřiceti, někdy i méně. Letos je to slabé v celé republice, ale s tím se musíme vypořádat,“ zhodnocuje Hanzl.

Dříve obilí prodávali do místních výkupů, poslední roky hledají kvůli nízkým výkupním cenám odbyt jinde. „Obilí prodáváme do Ně-

mecka, stejně jako dobytek. Dlouhá léta jsem dodával na jatka ve Vimperku, Strakonících a Písku, ale i tam se podmínky zhoršily, takže jsme se přeorientovali na Západ. Každá koruna je pro nás důležitá,“ dodává dlouholetý před-
seda regionální Asociace soukromého země-
dělství Strakonice.

Sýry jako rodinný projekt

Snaha zlepšit rodinný rozpočet byla i jedním z důvodů, proč na farmě vznikla dnes už vyhlášená výrobná sýrů, kterou má na starosti partnerka Jaromíra Hanzla Kateřina. Sýry se tu vyrábí čerstvé, zrající, nakládané a pařené. Nechybí ricotta, pomazánky, keфіry, podmásli, jogurty a smetanové dezerty. Nejpracnější jsou sýrové nitě. Vše je ruční práce a nitě se musí vytahovat z horké vody. Ruce si ale nakonec na teplotu zvyknou.

S nápadem dělat domácí sýry přišel otec Kateřiny. Bývalý truhlář je začal vyrábět doma, ve dvou hrncích na plotně. Pro rodinu a známé. Postupy se učil z internetu. Výrobná se nakonec přesunula na farmu rodiny Hanzlových do Budyně, kde se denně na sýr zpracovává až 300 litrů mléka. Vše, co se tu vyrobí, se zároveň prodá. Na experimenty se tu nehraje. Není už kapacita na rozšiřování sortimentu a zákazníci chtějí svoji oblíbenou klasiku.

Na farmu Hanzlových nikde žádnou reklamu nenajdete. Lidé sem jezdí na doporučení a je jich stále více. „Jezdí k nám lidé ze Strakonicka, Písecka, ale i z Prahy nebo Českého Krumlova. Občas se u nás zastaví někdo, kdo chce sýry pro své známé do Francie nebo Nizozemska,“ říká farmář.

Sýrárna už dnes tvoří významnou část příjmů a o sýry je takový zájem, že farma musí odmítat nabídky z obchodů. Vše se prodá v místní samoobslužné prodejně. „Jen my už těch sýrů zase tolik nesníme a máme radši maso,“ dodává Hanzl.

Příloha: Budoucnost zemědělství

• Ředitel speciálních projektů Aleš Mohout • Editorka Alena Dušková (alena.duskova@economy.cz) • Grafika a zlom Vizualní studio Economy • Obchod a inzerce Daniel Hort (daniel.hort@economy.cz)



Konec řízení podle dojmů. Ziskovost v zemědělství dnes určuje robotizace a schopnost vytěžit data

Český agrární sektor čelí dokonalé bouři. Jak ukazují data Českého statistického úřadu, zisk tuzemského zemědělství se po rekordních letech propadl o více než 60 %. Výkupní ceny komodit klesly, zatímco provozní náklady rostou. Tento drtivý tlak na marže nutí vlastníky i management zemědělských firem přesněji vyhodnocovat každou investici. Udržet si konkurenceschopnost znamená nevyhnutelně investovat do automatizace. Plošný nákup technologií ale skrývá past — paralyzující záplavu dat. Management z nich musí umět vyfiltrovat jasné finanční ukazatele.

Rozhodovat se v současném zemědělství na základě instinktu je ekonomický hazard. S probíhající konsolidací trhu a složitostí provozu nelze spoléhat na nespolehlivé často manuálně vyplňované výkazy. Do výpočtu provozních nákladů na hektar dnes vstupuje extrémní volatilita cen vstupů a neustále se prodražující lidská práce.

sahu. Vedení se proto často upíná k překotným investicím do nových technologií. Pokud ale chybí jasná finanční strategie a datová příprava, stává se taková snaha pouze černou dírou v rozpočtu.

Inovace se musí promítnout do provozní efektivity

Nové technologie musí prokazatelně vylepšovat ekonomiku podniku. Zřejmým příkladem je nasazení au-

tonomních polních robotů (např. AGXeed, NAO nebo GOTRACK). Ty představují přímou odpověď na personální krizi a nutnost maximalizovat využití drahých aktiv.

„Běžně vidíme, že podniky investují desítky milionů do prémiové konvenční techniky, ale kvůli limitům lidského faktoru využívají její potenciál sotva napůl, často jen kolem 40 %. Oproti tomu autonomní systémy mohou pracovat kontinuálně s více než 80% efek-

titivitou,“ vysvětluje ing. Eduard Mach, produktový manažer pro robotizaci ve společnosti AGRI-PRECISION, která tyto technologie v Česku integruje.

Z byznysového hlediska má tato efektivita přímý dopad na výsledek.

„Robotizace už není otázkou technologického nadšení, ale ekonomické racionality. Zemědělské podniky dnes řeší, jak dlouhodobě udržet produktivitu při rostoucích nákladech práce a omezené dostupnosti pracovní síly. Autonomní systémy mohou být jedním z nástrojů, jak stabilizovat provozní náklady a zvýšit využití investovaného kapitálu,“ dodává ing. Michal Krutiš, jednatel AGRI-PRECISION s.r.o.

Bezchybný chod robotů však vyžaduje exaktní datovou přípravu z kanceláře, precizně definovat hranice pozemků, optimalizovat souvratě i detailní trajektorie

pojezdů. V reálném provozu navíc zákonitě vystává řada zcela nových, jiných situací, na které je třeba rychle reagovat. Úspěšná integrace a minimalizace rizik se tak neobejde bez silného know-how. Zde funguje AGRI-PRECISION jako strategický partner, který díky svým mnohaletým zkušenostem z precizního zemědělství i samotné robotizace dokáže farmám s kompletním plánováním a překonáváním jakýchkoliv provozních výzev kdykoliv pomoci.

Datová obezita a rozhodovací paralýza

S nasazením chytrých strojů vystává nový problém — datová rozříštěnost. Výrobci prémiové techniky poskytují vlastní portály, které chrlí množství telemetrických parametrů. V kontextu celého podniku jde ale o izolovaná čísla. Farma si připlatí miliony za konektivitu, kterou nedokáže byznysově vytěžit. Manažer je paralyzován přemírou informací a nedokáže

vyvodit provozní závěr. Podnik nepotřebuje data hromadit, potřebuje nástroj na bázi agrární Business Intelligence.

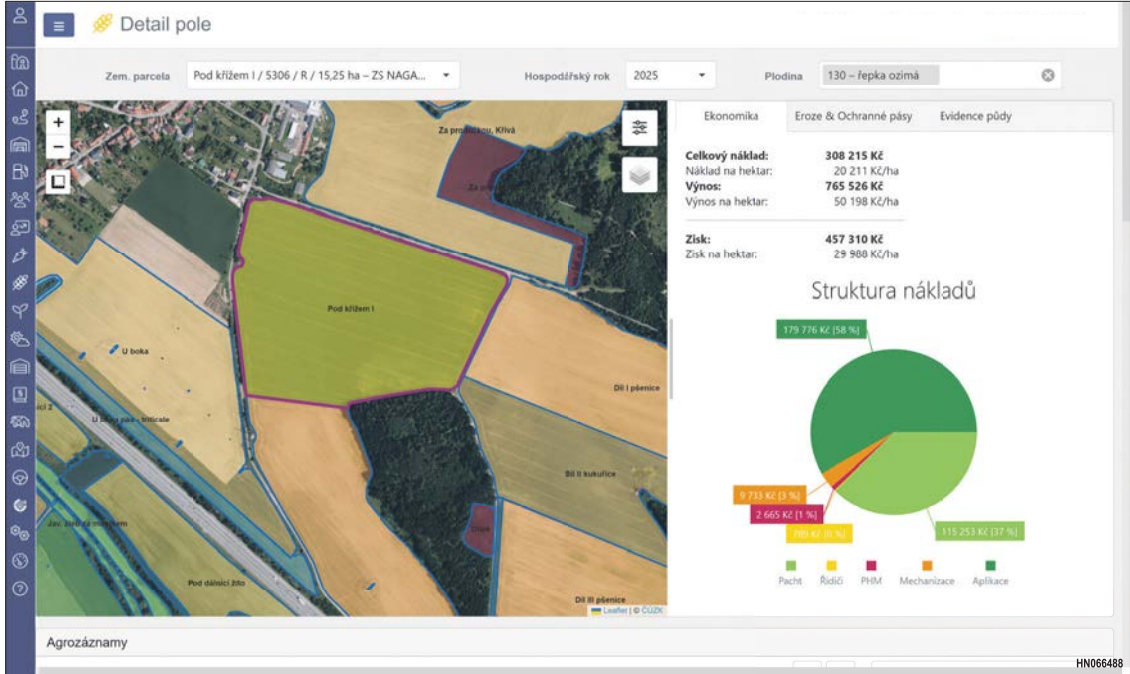
„Moderní farma dnes generuje stovky gigabytů dat měsíčně a chytrý traktor zaznamenává desítky parametrů každou vteřinu. Pro vedení podniku mají ale hodnotu pouze tehdy, pokud je dokážete promítnout přímo do hospodářského výsledku. Manažer v kanceláři nepotřebuje vědět, jaké otáčky měl motor na poli, to ať řeší servis,“ říká bc. Petr Matyášek Konečný, produktový manažer pro zemědělský informační systém AG info.

Tato čísla přitom nejsou odhadem ani teoretickým modelem — jde o reálná data z provozu u klientů AGRI-PRECISION, kde informační zemědělský systém AG info dlouhodobě pomáhá sledovat a vyhodnocovat provozní data tak, aby podniky dokázaly odhalit neefektivitu a lépe řídit své nákla-

dy — dřív, než se projeví v uzávěrcě na konci sezóny

„U našich klientů v systému běžně vidíme, že až 30 % provozního času techniky může tvořit neefektivní stání s běžícím motorem, a máme přesně spočítáno, kolik korun ho tato ztráta stojí. Kvalitní software musí fungovat jako byznysový filtr, který okamžitě ukáže reálné náklady a vyhodnotí, zda se danou plodinu na konkrétním bloku při současných cenách vstupů vůbec vyplatí pěstovat,“ uzavírá Petr Matyášek Konečný.

Zemědělství vyžaduje nekompromisní technologický posun. Trhu ale nebude dominovat ten, kdo naslepo nakupuje nejdražší hardware a sbírá všechna data světa. Výhodu získají ti, kteří dokážou propojit technologie, informace a ekonomické řízení do jednoho funkčního celku. Vyhrají podniky, které dokážou správně zacílit investice a z provozních dat získat informace potřebné pro lepší rozhodování o nákladech, produktivitě a dlouhodobě hodnotě firmy.



► Rozhovor

Alena Dušková

alena.duskova@economia.cz



Rostlina chmele potřebuje 800 litrů vody ročně. Aplikace proto radí farmářům, kdy a kolik zalévat

České pivo bez tuzemského chmele? Nepředstavitelné. Jenže chmelu v posledních letech stále víc chybí voda. Plzeňský Prazdroj proto spolu s technologickou firmou Ackee vyvinul aplikaci Pro chmel. Ta pomocí dat z meteostanic, půdy i satelitů radí pěstitelům, kdy chmelnice zavlažovat. „Použití vody v nevhodnější moment, o tom celá aplikace je,“ říká Marek Příbáň, ředitel společnosti Ackee. Podle Jakuba Zaoralu, manažera udržitelnosti z Plzeňského Prazdroje, přitom jedna rostlina potřebuje zhruba 800 litrů vody ročně.

Co iniciovalo vznik aplikace Pro chmel? Byly už před lety problémy s výnosy?

Jakub Zaoral: Už je to poměrně dlouhá historie. V roce 2019 jsme přišli v rámci celé skupiny se strategií udržitelnosti do roku 2030. Prazdroj je navíc už od roku 2000 takovým pionýrem v pivovarském průmyslu, minimálně v Česku, ať už jde o dekarbonizaci provozu, nebo odpovědnou konzumaci. Postupně se přidávaly i cíle týkající se toho, jak jednáme s dodavateli.

V plánu máme, že bychom měli být do budoucna uhlíkově neutrální a zároveň do roku 2030 snížit emise při pěstování surovin. Přemýšleli jsme proto, co konkrétně můžeme dělat s pěstitelem chmele a ječmene. V Česku i na Slovensku nakupujeme ječmen a chmel přímo od farmářů. A protože s nimi chceme mít dlouhodobý vztah a u řady značek máme chráněné označení České pivo, které vyžaduje české suroviny, hledali jsme způsob, jak jim pomoci. U chmele byl v roce 2021 největším problémem nedostatek vody.

To, hádám, pořád trvá. Letošní rok je extrémně suchý.

J. Z.: Vody v krajině ubývá velmi výrazným způsobem. Srážek je sice pořád zhruba stejně, ale během roku jsou jinak rozvrstvené. Méně vody zůstává v půdě i po zimě, například kvůli menší sněhové pokrývce. Když zemědělec vodu potřebuje, většinou není, a když je, přijde bouřka, spadne 50 milimetrů na metr čtvereční a vyschlá půda není schopná vodu absorbovat. Zvýšil se také odpar. Voda se odsává z hlubinných zdrojů a příroda ji nestíhá doplňovat. Proto jsme se tehdy ještě s Microsoftem rozhodli vymyslet nástroj, který pomůže chmelářům omezené množství vody efektivně distribuovat na chmelnice.

Jak vývoj probíhal v praxi?

J. Z.: Dala se dohromady skupina technologických firem a vybralo se šest pilotních farem, které se osázely senzory. Měřily teplotu, srážky, vlhkost a složení půdy, přidaly se údaje z dalších databází, například satelitní snímky nebo historická data. Měli jsme i speciální senzory, které měřily proudění mízy v rostlině. Na základě toho se namodeloval první prediktivní model. Dva roky se pak měřilo a sbírala data.

Co jste všechno zjišťovali?

J. Z.: Jaký objem vody rostlina skutečně potřebuje a dále v jakém období vegetační fáze je třeba dodat jaké množství vody, aby se dosáhlo požadovaných výnosů i kvality. Je to komplexní věc, která zahrnuje obrovské množství dat. Ta se zpracovávají a nalévají do prediktivního modelu. Ten je ale jen změti čísel. Není to nic, co by se dalo ukázat chmeláři. Proto jsme potřebovali údaje zobrazit. A pak jsme dostali doporučení na technologickou firmu Ackee.

Dnes máme produkt, který funguje napříč Českem a Slovenskem a je zdarma pro všechny chmeláře. Každý si může najít nejbližší meteostanici, která mu zobrazí údaje pro danou

té závlahou jen z 30 procent. A pokud ji farmář má, nemá zase neomezené zdroje vody. Vždy jsou nějaké limity – ať už od povodí dané řeky či potoka, nebo v případě hlubinných vrtů. Není možné si brát neomezené množství vody. Aplikace spíš ukáže, kdy je správný čas zavlažovat. Pomáhá dělat správná rozhodnutí.

Mění se ruku v ruce s proměnou klimatu i odrůdy chmele?

J. Z.: Mění. Na českém trhu je certifikovaných 27 odrůd. Naprostá většina je ale Žatecký poloraný červeňák – tradiční česká odrůda, která je z 95 procent pěstovaná v Česku a má i ochrannou známku. Nedávno byly ale například v rámci projektu Odolchmel vyšlechtěny první odrůdy chmele, které jsou odolnější vůči suchu a změnám klimatu.

Napadá mě, jestli se do aplikace dají vnést i zkušenosti letitých farmářů, kteří mají leccos ohledně pěstování chmele odpozorované.

J. Z.: Určitě. Od začátku vývoje jsme měli jako garanta Chmelařský institut, který je nositelem znalostí z minulosti, ale zároveň dělá vývoj. Pořádá pro pěstitele celoročně velké množství přednášek a předává jim i nové myšlenky. U prvních šesti pilotních farem jsme poznatky od farmářů přímo sbírali a děláme to dodnes.

A jsou u některých farem, které aplikaci užívají, už doložitelné lepší výnosy?

J. Z.: Na to se nedá jednoduše odpovědět. Každá sezona je jiná, počasí se liší. Aplikace je jen dílkem skládačky, který má farmáři pomoci.



Aby měl chmel optimální výnosy, potřebuje dostatek vody ve správný čas. S tím farmářům pomáhá aplikace Pro chmel navázaná na okolní meteostanice. Foto: Ackee

lokalitu a chmelnici. Vybudovali jsme síť téměř sedmdesáti meteostanic, které pokrývají tři stěžejní chmelové oblasti v Česku a jednu na Slovensku.

Přibývají vám pořád uživatelé aplikace?

J. Z.: Záleží na počasí. Vloni bylo velké sucho, proto bylo aktivních uživatelů více. I to, že aplikace ukáže, kolik má pěstitel dodat vody, má ovšem svoje „ale“. České chmelnice jsou pokry-

Vrátím se ještě k problematice sucha na chmelnicích: nedá se tomu, kdy dojde voda, pomoci třeba rezervoáry?

J. Z.: Někteří je mají, existují i dotační programy na vybudování závlah a nádrží. Ale je to pořád ta samá písnička: čím tu nádrž naplnit. Zásoby, které si pěstitel vytvoří přes zimu, přes sezonu nevydrží. Když ale aplikace farmáři ukáže, kdy je nejlepší zalévat, voda se tím ušetří. Jsou období, kdy chmel tolik vody nepotřebuje, ta se pak dá využít jindy a efektivněji.

Marek Příbáň: Použití vody v nevhodnější moment, o tom celá aplikace je. Vyvažuje, kdy zalévat a kdy ne. A z dostupných dat dává tento poznatek i méně zkušeným farmářům. Mohou tak podpořit vlastní rozhodnutí, jestli aktuálně zalévat, nebo ne.

J. Z.: Zjistili jsme, že jedna rostlina potřebuje 800 litrů vody ročně. Od toho čísla se plus minus počítá. Může to být i indikátor pro chmeláře, který přemýšlí nad vybudováním závlahy a zjistí tak, jak velkou nádrž potřebuje.

Když se teď mluví o tom, že se pije méně piva, potřebujete úměrně méně chmele a ječmene, nebo odebíráte pořád zhruba stejné množství, a případně pivo ve větší míře exportujete?

J. Z.: Držíme se zhruba na stejné úrovni, co se týče množství, které se tady vyrobí a spotřebuje. Naštěstí se nám daří pokles klasického piva nahrazovat jinými segmenty, které rychle rostou, zejména ochucenými nealkoholickými pivy. Chmel se při vaření piva samozřejmě používá pořád. Otázkou je spíš konkrétní odrůda a množství.

Z dlouhodobého pohledu jsou ale predikce poměrně jasné – množství, které odebíráme, bude plus minus pořád stejné. Naše plány tedy nemůžou výrazně klesat. Poptávka se samozřejmě přesouvá od alkoholických piv k nealkoholickým a případně i k jiným druhům nápojů, které jsou založené třeba na ječmenu. Myslím si ale, že chmelařství má v Česku budoucnost celkem dobře zajištěnou. Samozřejmě pokud ho tady úplně nezničí klimatické změny.

Jak dlouho trvalo dát aplikaci do současné podoby?

M. P.: Na první fázi jsme měli relativně málo času. Potřebovali jsme aplikaci spustit asi během pěti měsíců. Zprovoznili jsme ji proto na technologiích, které už máme osvědčené. První aplikace byla webová, ale s možností instalace do telefonu nebo tabletu, aby ji farmáři mohli nosit u sebe. Začali jsme na Google Cloud infrastruktuře, kterou používáme už roky, a to nám pomohlo zvládnout šibeniční termín. Později jsme převedli systém do Microsoft Azure, které primárně Prazdroj používá.

V posledním roce jsme se mimo jiné zaměřili na to, že máme farmáře v Česku, ale mohou přibývat i další ve světě. Proto jsme zjednodušili zavádění chmelářů do systému. Dříve byla veškerá operativita na Prazdroji, který musel zadávat všechny údaje. Aktuálně máme proces samovolné registrace. Administrativa se přesunula na koncové uživatele, případně se údaje dají natáhnout z veřejných registrů a ověřit.

Kolik farmářů tam v současnosti máte registrovaných?

J. Z.: Aktuálně je zaregistrovaná zhruba polovina, tedy 60 ze 120. To je i cíl, který jsme měli. Jde hlavně o dlouhodobé budování povědomí o přínosu aplikace a dat.

M. P.: Dovedu si představit, že adopce aplikace je postupná. Nejprve si uživatelé mohou ověřit, jestli jim doporučení dávají smysl, používat ji jako digitální záznam zalévání a predikce začít využívat až další rok poté, co se přesvědčí, že tomu mohou věřit. Aplikace běží od roku 2024, postupně se rozšířila o nové funkce a pravidelně a systematicky zvyšovala bezpečnost. Výhledově chceme udělat mezi farmáři další průzkum. Máme jich už výrazně víc, po sezoně tak můžeme ověřit, jestli je produkt pro chmelařství dostatečný, nebo ho ještě vylepšit.

**Kariérní rozvoj
a odborná prestiž**

Zapoj se do redakčních rad
vědeckých časopisů ČAZV
– cenná zkušenost pro habilitace
i profesury.

**Publikuj v recenzovaných
časopisech ČAZV**
– získej rychlejší zpětnou vazbu
od zkušených recenzentů.

Mentoringový program
– propojení mladých vědců
se zkušenými odborníky,
podpora kariérního růstu
a nová přátelství.

**Možnost ovlivnit tvorbu
legislativy a strategií ČR**
– účastní se připomínkových
řízení a kulatých stolů.

**Networking
a mezinárodní
spolupráce**

Pozvánky na **konference,
workshopy a semináře**
– často se zvýhodněným
nebo bezplatným vstupem.

Přístup k **odborným kontaktům**
doma i v zahraničí, pomoc s
hledáním projektových partnerů.

Zapoj se do **mezinárodních
projektů a COST akcí**
– podpora účasti na evropské
vědecké scéně.

**Granty a projekty**

Aktuální informace o výzvách
TAČR, NAZV, Horizon Europe
a dalších programech.

Možnost stát se **hodnotitelem
soutěží a cen ČAZV**.

Podpora při přípravě projektu
– konzultace, sdílení zkušeností
a spolupráce.

**Vzdělávání
a popularizace
vědy**

Účast i spolupořádání **kurzů,
školení a workshopů**
pro odborníky i veřejnost.

Zapoj se do **popularizace vědy**
– TV rozhovory, podcasty, články.

Připoj se k webinářům **„Píšeš?
Publikuj!”** a zlepši své publikační
dovednosti.

**Podpora
pro mladé vědce**

Buď součástí **Mladé sekce ČAZV**
– vytvářej vlastní iniciativy a zapo-
juj se do odborných diskusí.

Získej šanci na ocenění pro **mla-
dé vědecké pracovníky ČAZV**.

**Viditelnost
a prestiž**

Prezentuj svůj výzkum
prostřednictvím **webu,
sociálních sítí
a médií ČAZV**.

Rozhovory s mladými vědci
– ukaž veřejnosti svou práci
a přínos.

Požádej o **záštitu ČAZV**
pro odbornou akci a získej
její propagaci.

ČESKÁ AKADEMIE
ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Staň se členem ČAZV

Spojujeme odborníky, podporujeme vědu a dáváme prostor
novým myšlenkám.

👤 Přidej se k nám!



Staň se součástí komunity odborníků,
kteří společně rozvíjejí české zemědělství
a vědu.

Více informací a přihlášku najdeš na:
www.cazv.cz/clenstvi



akademie_zemedelskych_ved



ceskaakademiezemedelskychved



cazvveda

HN066515

Technika pro pěstitele zeleniny

30 let zkušeností v oboru



První **robotické plečky** s možností
okopávání mezi rostlinami v řádku
jsme našim zákazníkům dodali již
v r. 2016. Od té doby jsme ušli velký
kus cesty, ať už jde o možnost
ošetření širšího spektra plodin,
využití AI nebo přesnější navádění
v horizontálním i vertikálním
směru. I při využití elektroniky
a pokročilých řídicích systémů
však nezapomínáme na to, že
v zemědělství hraje velmi důležitou
roli robustnost, odolnost a dobré
díleenské zpracování.

- » Úzká specializace na zeleninu
a lesní školkařství
- » Dlouhodobý partner de facto všech
největších pěstitelů na trhu
- » Komplexní portfolio – příprava půdy,
založení a péče o porost, sklizeň,
zpracování produktu

AGRO INTER



Více úkonů v rámci jedné
operace opravdu může ušetřit
čas i peníze - na obrázku
**synchronizovaná aplikace
fólie s pokládkou kapkové
závlahy a přímým přesným
výsevem semen okurek**.
Celý systém umožňuje
jednoduchou konverzi na
sázení např. frigo sadby
a doplnění dalšího příslušenství
jako je přihnojování, přímá
synchronizovaná závlaha nebo
aplikace mikrogranulátu.

Ne vždy je nutné high-tech, **chytrá
patentovaná řešení** posouvají
tradiční technologie dál k novým
možnostem využití.

AGROINTER, s.r.o.
Rokytno 168, 533 04 Rokytno
+420 602 459 590 :: info@agrointer.cz
www.agrointer.cz



TIM od Kuboty: Když nářadí přebírá řízení traktoru – cesta k preciznímu rozmetání i lisování



Vývoj precizního zemědělství v posledním desetiletí směřuje k propojení strojů do inteligentních sítí, kde jednotlivé komponenty vzájemně komunikují a rozhodují se na základě aktuálních dat.

Zatímco klasické systémy ISOBUS umožňovaly pouze jednosměrné řízení nářadí z kabiny traktoru, technologie Tractor Implement Management – zkráceně TIM – přináší zásadní změnu v principu fungování systému.

Nářadí získává schopnost převzít dočasnou kontrolu nad vybranými funkcemi traktoru, čímž se z traktoru stává poslušný vykonavatel povelů, které vycházejí z inteligence samotného stroje. Společnost Kubota, která jako první výrobce na světě obdržela prestižní certifikaci AEF pro kombinaci traktoru Kubota M7003 Premium KVT a lisu na kulaté balíky Kubota BV, tuto technologii dále rozvíjí a v současnosti ji rozšiřuje také na rozmetadla průmyslových hnojiv. Od září 2025 vstoupila na trh sada TIM Sensorset pro vybrané modely kotoučových rozmetadel.

Princip technologie TIM spočívá v tom, že nářadí – ať už jde o lis na balíky, rozmetadlo hnojiv či jiný stroj – je vybaveno senzorovou soustavou a řídicí jednotkou, která umožňuje automaticky vysílat povel traktoru. Tyto povel se mohou týkat regulace otáček vývodového hřídele, polohy tříbodového závěsu včetně výšky a náklonu, délky horního táhla, hydraulických funkcí nebo dokonce jízdní rychlosti.

TRAKTOR A ROZMETADLO

V případě rozmetadel průmyslových hnojiv je hlavním cílem udržet po celou dobu práce konstantní výšku rozmetacích kotoučů nad porostem a jejich náklon, a to navzdory proměnným podmínkám, jako je úbytek hmotnosti hnojiva v zásobníku, deformace pneumatik traktoru v závislosti na zatížení nebo nerovnosti terénu. Správné nastavení těchto parametrů je zásadní, ale nestačí je provést pouze jednou před zahájením práce. Pokud zemědělec nastaví výšku a náklon rozmetadla jako první a teprve poté naplní zásobník hnojivem, dojde vlivem přidané hmotnosti k poklesu rozmetadla a také ke změně tlaku v pneumatikách traktoru, což způsobí, že se rozmetadlo nakloní směrem dozadu. Důsledkem je zúžení pracovního záběru a následné poddávkování v místech mezi jednotlivými jízdami.

Naopak pokud zemědělec nastaví rozmetadlo až po naplnění zásobníku, bude počáteční poloha správná, ale jakmile se zásobník během práce začne vyprazdňovat, rozmetadlo se v důsledku ubývající hmotnosti a změny chování pneumatik zvedne a nakloní se dopředu. Tento stav naopak rozšiřuje pracovní záběr a vede k předávkování mezi sousedními záběry. Bez průběžné automatické korekce tedy není možné dosáhnout rovnoměrného rozptylu po celou dobu aplikace.

Právě tento problém řeší technologie TIM u rozmetadel pomocí dvou nezávislých, avšak vzájemně propojených regulačních smyček. První smyčka využívá ultrazvukový vzdálenostní senzor, který neustále měří aktuální výšku rozmetacích kotoučů nad úroveň porostu. Referenční hodnota je u rozmetadel Kubota stanovena na 75 centimetrů. Jakmile senzor zaznamená odchylku, vyšle řídicí jednotka rozmetadla povel traktoru, aby upravil polohu tříbodového závěsu – buď zvednutím nebo spuštěním. Druhá regulační smyčka se týká náklonu rozmetadla. Ta vychází z kombinace informací o poloze závěsu (v procentech) a o aktuální hmotnosti hnojiva v zásobníku, kterou lze odvodit z kalibrace nebo z tlakových senzorů. Na základě těchto údajů rozmetadlo vypočítá potřebnou délku horního táhla a vyšle traktoru povel k jeho přestavení prostřednictvím příslušného hydraulického okruhu. Tím je kompenzován takzvaný hinge effect – nežádoucí změna úhlu, která vzniká v důsledku vývodového momentu těžiště zásobníku vůči závěsným bodům. Celý proces probíhá automaticky, aniž by obsluha musela cokoliv ovládat.

Technické zázemí této funkce tvoří sada TIM Sensorset pro rozmetadla modelových řad DSX-W 1500/1875 GEOSPREAD, DSX-W 1875 GEOSPREAD iDC, DSXL-W 1875 GEOSPREAD a DSXL-W 1875 GEOSPREAD iDC.

Obsluha nemusí během jízdy neustále kontrolovat otáčkoměr ani ručně zasahovat.



Tato sada obsahuje dvě ultrazvuková výšková čidla, držáky senzorů, kabely o délce 3,5 metru a veškerý spojovací materiál.

Pro plnou funkčnost TIM je však nezbytné splnit několik dalších podmínek. Za prvé musí být rozmetadlo vybaveno novým duálním referenčním senzorem, který integruje gyroskop a snímač náklonu. Za druhé je nutné aktivovat softwarové licence – pro rozmetadlo a pro traktor. Licence se pořízují prostřednictvím autorizovaného dealera. Za třetí, v současné době plně podporuje TIM pouze traktor značky Kubota řady M7004, a to pouze pokud je vybaven speciálním TIM horním táhlem. Bez tohoto táhla je sice provoz možný, ale přesnost aplikace klesá, protože chybí možnost aktivní korekce náklonu. Do budoucna se předpokládá rozšíření na další řady traktorů.

Kromě regulace výšky a náklonu přebírá TIM u rozmetadel také řízení otáček vývodového hřídele traktoru. Různá hnojiva a různé pracovní záběry vyžadují specifické otáčky rozmetacích kotoučů, aby byl dosažen požadovaný tvar rozptylového obrazce a velikost částic. Tradičním problémem je, že při jízdě do svahu nebo na svahu se mění zatížení motoru a otáčky vývodového hřídele mohou kolísat, zejména pokud traktor není vybaven dostatečně citlivou regulací. Systém TIM v tomto případě funguje tak, že rozmetadlo vyšle traktoru povel k přepnutí do režimu regulace vývodového hřídele, který udržuje konstantní otáčky bez ohledu na odpor. Jakmile je aktivována funkce TIM, traktor automaticky přizpůsobuje svůj režim tak, aby nedošlo ke změně otáček kotoučů. Tím je zaručeno, že rozptylový obrazec zůstává stabilní i v kopcovitém terénu. Obsluha tedy nemusí během jízdy neustále kontrolovat otáčkoměr ani ručně zasahovat.

POKROČILÉ METODY PRO ŘÍZENÍ DÁVKOVÁNÍ HNOJIVA

Kromě samotné technologie TIM však Kubota v rámci své koncepce precizního zemědělství vyvinula také pokročilé metody pro samotné řízení dávkování hnojiva, které s TIM úzce souvisejí. Jedná se především o technologii MULTIRATE, která řeší zásadní omezení klasické variabilní aplikace (VRA). U konvenční VRA je požadovaná dávka na určité místo pole definována jedním vstupním bodem – takzvaným GEOPOINTem – který je umístěn v těžišti rozmetacího obrazce. Rozmetadlo však svým záběrem pokrývá poměrně široký pás a v rámci tohoto pásu se požadovaná dávka z předpisové mapy může výrazně lišit. Technologie MULTIRATE tento problém řeší tím, že využívá více vstupních informací o požadované dávce současně. Základní varianta používá dva vstupní body – jeden ve středu levé poloviny záběru a druhý ve středu pravé poloviny záběru. Rozmetadlo pak aplikuje na levou stranu dávku odpovídající levému bodu a na pravou stranu dávku odpovídající pravému bodu. Ještě vyšší přesnosti se dosáhne s osmi vstupními body rovnoměrně rozmístěnými napříč pracovním záběrem. MULTIRATE představuje významné zlepšení oproti konvenční VRA, protože umožňuje diferencovat dávku nejen v podélném směru jízdy (podle mapy), ale také v příčném směru – mezi levou a pravou polovinou rozmetadla. To je zvláště důležité na pozemcích s výraznou prostorovou variabilitou úrodnosti nebo na místech, kde se stýkají různé půdní typy.

Dalším nástrojem přesného hospodaření v portfoliu Kubota je cílená aplikace kapalných přípravků na ochranu porostu označovaná jako SpotSpray. Tato technologie umožňuje postřikovat pouze ta místa v porostu, kde se skutečně vyskytují plevely, choroby nebo škůdci. SpotSpray využívá kamery nebo senzory k detekci cílových objektů v reálném čase a aktivuje trysky pouze nad nimi. SpotSpray lze kombinovat s technologií TIM, protože rozmetadlo nebo postřikovač mohou řídit traktor tak, aby udržel optimální rychlost a výšku nad porostem.

TRAKTOR A LIS

Technologie TIM není omezena pouze na rozmetadla. Kubota ji úspěšně nasazuje také u lisů na kulaté balíky Kubota BV, kde přináší stejně zásadní zjednodušení a zefektivnění práce. Při lisování kulatých balíků je obsluha tradičně nucena provádět řadu opakovaných úkonů – po naplnění komory a zavázání balíku do sítě musí zastavit, otevřít komoru lisu, vyklopit balík, položit sběrač, zavřít komoru, zvýšit otáčky vývodové hřídele a rozjet se. U lisu vybaveného TIM probíhá celý proces automaticky. Senzory v plnici komoře detekují okamžik, kdy je balík zavázán, a řídicí jednotka vyšle traktoru povel ke snížení otáček vývodové hřídele a k otevření lisovací komory. Po vyklopení balíku a uzavření lisovací komory následuje automatické zvýšení otáček vývodové hřídele na provozní hodnotu a povel k rozjezdu. Výrobce uvádí, že na každých 100 balíků ušetří TIM obsluhu až 800 manuálních zásahů. To má přímý vliv na snížení únavy, zejména při dlouhých pracovních dnech, a také na konzistentní kvalitu balíků – protože automatizace eliminuje chyby způsobené nepozorností nebo únavou. Kromě toho lis s TIM umí řídit i jízdní rychlost traktoru tak, aby byla zajištěna optimální hustota a tvar balíku bez ohledu na variabilitu porostu. Kombinace traktoru Kubota M7003 Premium KVT s lisem Kubota BV byla vůbec první sestavou, která získala certifikaci AEF pro tuto technologii.

Lis s technologií TIM navíc disponuje unikátním systémem Auto Feed Control, který automaticky řídí příjem materiálu do komory a ve spolupráci s řízenou ojí, jež napomáhá přesnému vedení lisu za traktorem, zajišťuje rovnoměrné plnění komory po celé šířce záběru. Tím je dosaženo tvarově dokonalých a hustě slisovaných balíků s minimálními ztrátami. Jedná se v podstatě o hydraulicky výkyvnou oj, která je napojena na speciální hydraulický ventil traktoru řízený systémem TIM. Toto propojení umožňuje, aby se lis automaticky vychyloval doleva a doprava za jedoucím traktorem, aniž by obsluha musela vyvíjet jakoukoliv činnost. Celý proces je zcela automatický. Lis je vybaven dvěma senzory na svých bočních stranách, které neustále monitorují přítomnost a množství hmoty v řádku. Na základě jejich signálů systém automaticky přesouvá lis tak, aby jeho sběrací ústrojí jelo přesně uprostřed řádku. Výsledkem je, že obsluha nemusí neustále korigovat směr jízdy traktoru, aby lis sbíral rovnoměrně, ale může se plně soustředit na udržení traktoru v přímém směru. Kromě kvality balíků přináší Auto Feed Control i další důležité benefity. Jelikož traktor jede stále přímo, jeho kola nejezdí po řádku s hmotou. To má význam pro kvalitu výsledné siláže nebo sena, protože se píce nekontaminuje zeminou z kol traktoru. Výsledkem je čistší a kvalitnější krmivo pro hospodářská zvířata.

Z hlediska bezpečnosti a standardizace je důležité zmínit, že všechna zařízení s technologií TIM jsou testována podle přísných pravidel Asociace pro elektrifikaci a digitalizaci zemědělských strojů (AEF). To znamená, že TIM implementace od různých výrobců jsou vzájemně kompatibilní – traktor Kubota s aktivovanou licencí TIM může spolupracovat s jakýmkoliv nářadím, které prošlo certifikací AEF pro danou funkci, a naopak nářadí Kubota TIM může být použito s certifikovaným traktorem jiné značky.

TEXT: MILAN JEDLIČKA – Agroaktualne.cz, FOTO: KUBOTA

Řízená oj u lisu Kubota



více informací:

