

# Precizní zemědělství a cílené aplikace postřiků v praxi SIUZ

Ing. Martina Poláková; Spolek pro inovace a udržitelné zemědělství, z.s.

**Průkopníci precizního zemědělství Spolku pro inovace a udržitelné zemědělství ověřují a do praxe zavádějí další nové, moderních technologie. Dnes se zaměříme na cílené aplikace postřiků, které umožňují významně redukovat spotřebu přípravků na ochranu rostlin a hnojiv.**

Vzhledem k tomu, že přispívají k naplnění hlavních environmentálních cílů EU, patří tyto postupy mezi technologie, které SIUZ zařadil do dokumentu Ekoschématu precizně, a navrhl mezi finančně podporované postupy precizního zemědělství. Cílené aplikace kapalných látek byly i nosným programem letošní zemědělské výstavy Naše pole, na níž měli návštěvníci možnost získat řadu informací na dané téma během odborných seminářů. Zájem vzbudila také ukázka činnosti bezpilotních pro-

středků, moderních postřikovačů, robotů nebo dronů osazených nádržemi s postřikem a tryskami. SIUZ se prezentoval v zázemí prezentačního stanu CPZ ČZU.

## Lokalizované aplikace kapalných přípravků

Mluvíme o variabilních, lokálních, bodových nebo páskových aplikacích postřiků, jejichž cílem je celkové snížení spotřeby přípravků na ochranu rostlin. Kromě toho se ale může jednat také o cílené aplikace kapalných hnojiv,

**Tab. 1: Znázornění rozdílu v ošetřené ploše při páskové aplikaci postřiků v závislosti na výšce ramen nebo úhlu nastavení trysky - data se vází k obr. 3**

Výška ramen (cm)	Šířka aplikačního pásku při úhlu trysky 40° (cm)	Šířka aplikačního pásku při pootočení trysky o 30° (cm)	Aplikovaná plocha (%)
50	53,2	46,1	92
40	30,0	26,0	52
35	25,5	22,0	44
30	20,5	18,0	36
25	18,2	16,0	32

pomocných látek nebo půdních bakterií.

Všechny přinášejí celou řadu benefitů: naplnění legislativních požadavků pro plošné snižování spotřeby, finanční úspory, snížení spotřeby vody i PHM v důsledku omezeného počtu přejezdů, sniž-

ní rizika stresu a fytotoxicity, ochranu životního prostředí i vody či biodiverzity a omezení obsahu reziduí v půdě. Redukuje se rovněž nebezpečí zasažení necílových organismů a snižuje případný negativní dopad rizikových látek na populaci půdních organismů. Popisované postupy nabízejí též řešení pro aplikace přípravků na ochranu rostlin v pásnu hygienické ochrany vod.

Této problematice se věnuje hned několik členů SIUZ. K hlavním průkopníkům patří Vojtěch Švarc - Farma Chmel, Josef Čejka - ZD Dolní Újezd, Tomáš Raška - ZD Unčovice nebo Jindřich Šmöger - Statek Bureš. Aktivně ale cílené aplikace kapalin využívá nebo se na ně připravuje většina členů spolku. Nic však nejde na začátku samo, proto se tato činnost neobejde bez spolupráce s odborníky z Centra precizního zemědělství ČZU, Mendelu, výzkumných organizací a dodavatelů precizních technologií.



Obr. 1: Postřikovač Amazone Pantera se senzory DAT Ecopatch na ramenech pro monitoring plevelů a cílený zásah přímo v průběhu aplikace herbicidu



Obr. 2: Detail senzoru DAT Ecopatch



Obr. 3: Postřikovač Amazone Pantera při páskové aplikaci postřiku každou druhou tryskou nad řádky řepky s roztečí 50 cm



Obr. 4: Výsledný efekt po lokalizované aplikaci totálního herbicidu aplikovaného na základě předpisové mapy cíleně na ohniska pcháče ve výdrolu ozimého ječmene; monitoring proveden dronem před sklizní obilniny





## Praktické zkušenosti Josefa Čejky, agronoma ZD Dolní Újezd

Naše družstvo investuje do moderních technologií a intenzivně se zaměřujeme na precizní přístup k hospodaření v rostlinné i živočišné výrobě. Vše začíná u rozmanitosti osevního postupu a pokračuje šetrnou prací s půdou, promyšleným hospodařením s organickou hmotou a živinami. Zaměřujeme se na mapování pozemků a všechny vstupy jsou prováděny cíleně na základě dat.

Cílem je hospodařit dlouhodobě udržitelně, snižovat náklady a chovat se co nejohleduplněji k životnímu prostředí. Precizní zemědělství je budoucnost, která dává smysl.

Co se týče aplikací přípravků na ochranu rostlin, zde se věnujeme nejen lokalizované aplikaci proti plevelům, ale i páskové aplikaci, kdy aplikujeme přípravky a listová hnojiva pouze na kulturní plodiny, tomu musí odpovídat struktura porostu a úprava rozteče řádků u řepky, cukrovky, popř. kukuřice a sóji na 50 cm.

**Lokalizovaná aplikace herbicidů** je novou dimenzí ošetření plodin proti plevelům, která zanechává minimum reziduí herbicidů v půdě. Využíváme k tomu nově pořízený dron DJI Mavic 3 M pro tvorbu podkladových map do aplikační techniky nebo kamery od firmy DAT Ecopatch, nainstalované na ramenech postřikovače a určené pro detekci plevelů v obilninách přímo během vlastní aplikace herbicidu. Trysky se spouští pouze při překročení nastavené hranice prahu škodlivosti, úspora herbicidu v tomto případě překračuje 80 %.

Nasazení dronu DJI Mavic 3 Multispectral proběhlo v letošním roce, kdy byl při sklizni luskoobilní směsky zaznamenán silný výskyt pcháče rolního. Po sklizni byla vyseta meziplodina, která se z důvodu sucha hůře vyvíjela. Zato hluboce kořenící pcháč vytvořil zelená, snadno detekovatelná kola. Pořízené fotografie byly odeslány do portálu CultiWise, snímek byl složený a dostupný druhý den ráno. Následně byla vygenerována a do postřikovače odeslána aplikační mapa. Za optimálních podmínek pro aplikaci došlo k ošetření



Obr. 5: Dron DJI Mavic 3M, nová dimenze precizního zemědělství



Obr. 6: Ultra přesný zásah herbicidu jen na plevelné rostliny provedený postřikovačem ARA



Obr. 7: Ultra přesný postřikovač ARA v akci

pouze uvedených zelených skvrn, které detekují výskyt plevelů. V tomto případě se jedná o úsporu přípravku na ochranu rostlin ve výši 83,35 %. Přestřík oproti detekovaným zónám je 0,5 m, je důležitý pro zasažení i rozrůstajících se částí pcháče. Dron DJI Mavic 3 má díky termální kamerě i další využití, před sklizní pícnin můžeme monitorovat výskyt divoké zvěře a eliminovat její zranění.

Dále rozvíjíme spolupráci s firmou SAM Dimension, která je zaměřena na testování velmi slibné technologie pro cílenou aplikaci herbicidů v ozimé pšenici. Její pracovníci svým dronem nasnímkují pozemek, přesně detekují plevele a připraví detailní mapu pro aplikaci herbicidů. Díky této technologii se dostáváme k úspoře přesahující

90 % přípravků na ochranu rostlin. Tento systém v současné době pomáháme kalibrovat, aby se mohl v českých podmínkách postupně rozšiřovat.

Pro možnost použití **páskové aplikace postřiků** v řepce ozimé zajišťujeme rozteč řádků přesným secím strojem na 50 cm. Následně pak všechny podzimní a časně jarní aplikace provádíme postřikovačem s vhodnými tryskami po 50 cm jen v pásu nad osetým řádkem. Při výšce ramen 35 cm je šířka aplikovaného pásu 25 cm, celková úspora se započtením plošně ošetřených souvratí je cca 30 %. Trysky se dají ještě pootočit, to znamená zúžit, ošetřovaný pásek pak může být i pouhých 15 cm. Vše záleží na podmínkách a na vlastnostech pozemku. Tímto



Obr. 8: Záznam z postřikovače při lokalizované aplikaci herbicidu proti ovsu hluchému v jarním ječmeni



Obr. 9: Secí stroj pro přesný výsev agregovaný s postřikovačem pro páskovou aplikaci kapalin současně při seti; jde o řešení pro aplikaci půdních bakterií na leguminózy nebo k aplikaci herbicidu nad osetý řádek, zbytek plochy je možné plečkovat nebo oset pomocnou plodinou, která je schopna potlačit plevele a sama není herbicidem brzděná v růstu

způsobem se aplikují jak regulátory růstu, tak insekticidy nebo listová hnojiva.

## Zkušenosti agronoma Tomáše Rašky ze ZD Unčovice

Jsme moderní zemědělské družstvo kombinující rostlinnou i živočišnou produkci. V oblasti inovací spolupracujeme se zemědělskými odborníky, výzkumem a univerzitami. Letos jsme se rozhodli investovat do aplikační techniky ARA od společnosti Ecorobotix. ARA je unikátní **ultra přesný postřikovač**, který dokáže aplikovat přípravky cíleně pouze na předem definované rostliny. Herbicid je tak možné cílit bodově jen na plevelné rostliny, čímž se významně snižuje jeho spotřeba včetně fyto-toxického působení na kulturní plodinu. Nebo je možné naopak



fungicidy, insekticidy, regulátory či živinami ošetřovat jen listovou plochu kulturní plodiny.

Postřikovač je vybaven speciálním systémem kamer s vysokým rozlišením, které pomocí algoritmů pro jednotlivé plodiny rozeznávají přímo rostliny, jež mají být zasaženy. Následně otvírají pouze potřebné trysky. Rozlišení kamery pro jednu trysku je 8×3 cm, přesnost rozlišení je tedy 24 cm<sup>2</sup>. Aplikační část se skládá ze tří postřikových ramp, každá má šířku 2 m a 52 trysek s roztečí 4 cm. Každá tryska ošetřuje malou plošku požadovaným kapénkovým spektrem pro efektivní hubení plevelů. Postřikovač ale může být použit i pro celoplošný postřik. Postřikovač ARA se připojuje do zadního tříbodového závěsu traktoru, jeho pohon je zajištěn vývodovým hřídelem. Pro přepravu mezi pozemky se hydraulicky skládá. Vzadu nesený stroj doplňuje nádrž o objemu 600 l, agregovaná do předního závěsu traktoru. Volitelně lze postřikovač doplnit i automatickým systémem pro míchání až 4 pesticidů současně.

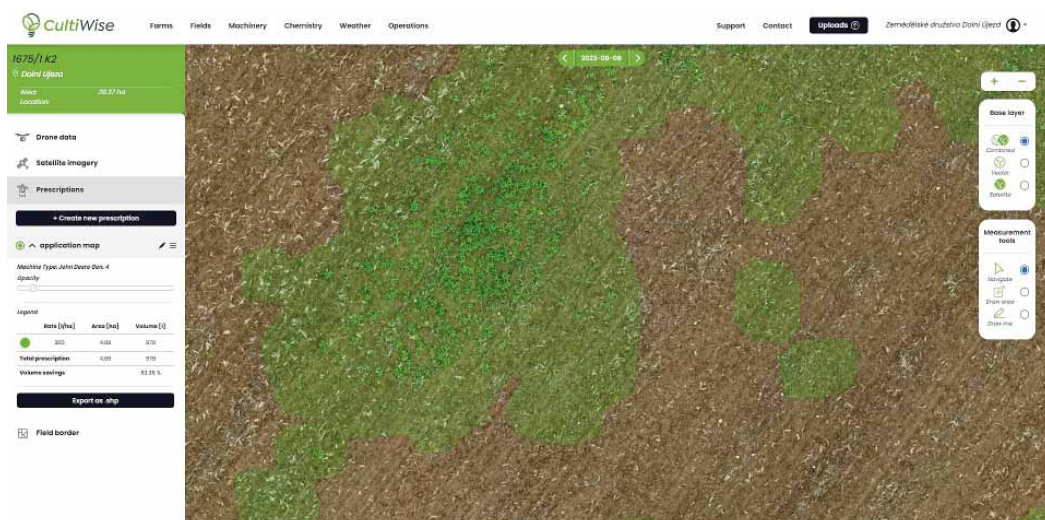
Postřikovač jsme použili v cukrové řepě a při aplikaci herbicidů spotřebovali 30 % přípravků oproti klasickému plošnému postřiku. Při cílené aplikaci hnojiva a insekticidu pouze na rostliny cukrové řepy jsme spotřebovali 50 % přípravků. Letos jsme takto ošetřili zhruba 260 ha. Doufám, že plocha bude větší, ale zavedení nové technologie potřebovalo přece jen čas navíc. Výsledná čísla jsou výborná, toto je cesta, a za mě i technologie, která si zaslouží podpořit pro postupné rozšíření na větších výměrách v rámci ČR. Třeba formou ekoplatby pro precizní zemědělství.

### Zkušenosti Jinřicha Šmögera ze Statku Bureš

Jsem zakladatelem a předsedou Spolku pro inovace a udržitelné zemědělství. Díky spolupráci s odborníky, jako jsou Doc. Ing. Václav Brant, Ph.D., Doc. Ing. Milan Kroulík, Ph.D., z ČZU nebo Ing. Martin Mistr, Ph.D., z VÚMOP se mohu stále posouvat dál. Před časem jsem se rozhodl sdílet své zkušenosti s precizním zemědělstvím formou Demofarmy MZe s dalšími sedláky. Vzhledem k tomu, že hospodářím na výměře 200 ha, je to ukázka toho, že precizní zemědělství není jen pro velké podniky. Pro



Obr. 10: Postřikovač John Deere provádějící lokalizovanou aplikaci do sóji; snímek pořízen na dni otevřených dveří Farmy Chmel



Obr. 11: Předpisová mapa pro lokalizovanou aplikaci herbicidu proti pcháči, na které jsou jasně viditelné zelené ostrůvky plevele v pomalu vzházející meziplodině

možnost ověření nových postupů na větší ploše jsme v regionu Vyskomýtské synklinály vytvořili sdružení farem a výstupy prezentujeme na dnech otevřených dveří Demofarmy.

V letošním roce jsem v jarním ječmeni, pouze na ohniska ovsu hluchého, s úspěchem vyzkoušel **selektivní aplikaci (spot spray)**. Snímkování dronem, včetně zpracování aplikační mapy provedla službou Osorno, s.r.o. Aplikace byla pak provedena taženým postřikovačem Kverneland T4. Z celkové výměry pozemku 8,22 ha byla ošetřena pouze plocha 1,78 ha. To je tedy jen 20 % pozemku, a pokud to převedu na peníze, celková úspora činila i se započítáním nákladů na zpracování dat a vytvoření aplikační mapy 3 628 Kč. Důležité je i to, že nebyl herbicidem zbytečně stresován porost ječmene v zónách, kde se oves hluchý nevyskytoval.

Běžně využívám **páskovou aplikaci** v plodinách, jako je kukuřice, cukrovka, řepka, sója nebo česnek. Již při seti přesným secím strojem Kverneland Optima s integrovaným postřikovačem Kverneland iXtra LiFe tak můžu provádět 4 operace najednou: výsev hlavní plodiny, přihnojování, výsev pomocné plodiny do meziřádku aplikátorem mikrogranulátu a páskovou aplikaci kapalného přípravku. Páskově je tak možné aplikovat herbicid, popř. i půdní bakterie. Při meziřádkové kultivaci plečkou lze opět provádět páskovou aplikaci, např. listovou výživu, na kterou velmi dobře reaguje česnek.

### Závěr

Cílené aplikace postřiků jen do místa jejich skutečné potřeby jsou cestou, kterou by se měla ubírat budoucnost zemědělství. Je to způsob, jak výrazně snížit plošnou spotřebu přípravků na ochranu rostlin i hnojiv. Tento

trend vychází nejen z požadavků legislativy a environmentálních cílů EU, ale i z praxe. Sami zemědělci hledají způsoby, jak snížit náklady a chránit životní prostředí. Precizní zemědělství umožňuje spojovat inovativní prvky technického pokroku v zemědělství a vytvářet zcela nové pěstitelské technologie, přizpůsobené konkrétním podmínkám.

Spolek pro inovace a udržitelné zemědělství nabízí poradenství vycházející ze zkušeností jeho členů. Investovat do nových technologií je jeden krok, ale umět je správně používat a mít jistotu, že budou naplňovat legislativní požadavky i v budoucnu tak, aby se náklady postupně vrátily, je v rozhodování zásadní. Je proto důležité, aby bylo precizní zemědělství zakotveno v legislativně a inovativní technologii uznány za udržitelné.