agri-precision

NAVIGACE A MONITORING ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

MJM agro

Ing. Michal Krutiš

PREFARM MJM agro, a. s.

Od založení dodnes

2011
Založení firmy

2012
Telematika a monitoring strojů

2013
Navigace a autopiloty strojů

2014
Variabilní aplikace hnojiv

2017
Vlastní vývoj elektroniky

2018
Vlastní řešení pro poskytování RTK signálu

2020
Propojení s MJM Agro – precizní zemědělství

2021
Vlastní software pro plánování provozu strojů

2021
Autonomní polní roboti

2022
Telematika nové generace a agronomická evidence

agri-precision

NAVIGACE A MONITORING ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

PREFARM

MJM agro, a. s.

Přesné zemědělství

- Navigace pracovních záběrů
- Vypínání sekcí postřikovačů
- Přesné řízení strojů
- Přesná kultivace
- Přesná aplikace
- Přesná sklizeň
- Automatizace dávkování
- Autonomní stroje

Variabilní zemědělství

- Hnojení zásobních živin
- Vápnění
- Přihnojování dusíkem
- Aplikace regulátorů
- Aplikace pesticidů
- Setí
- Zpracování půdy

Zastoupení firem pro ČR a SR

- RAVEN Europe a Raven Industries
- AG Info
- FJDynamics
- Stonex - zemědělství
- NAIO technologies
- AgXeed
- Prefarm

Ruční GPS

- Rozdělování půdních bloků do 30ha
- Dopřesnění a kontrola hranic půdních bloků
- Vyměřování zón, erozí, překážek

Navigace a ISOBUS univerzální terminál

- Jednotná datová platforma v podniku
- Automatické vypínání sekcí
- Variabilní aplikace hnojiv a setí
- Autopilot
- Vzdálený servis a sdílení dat

RAVEN CR7

RAVEN CR12

Autopiloty pro všechny značky

- Automatické řízení
- Všechny značky a stáří strojů
- Nové stroje s přípravou, staré bez přípravy
- Traktory, postřikovače, kombajny, speciální stroje

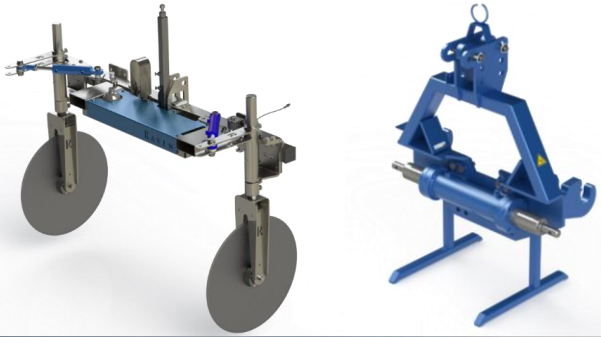
RAVEN CR12

FJ Dynamics

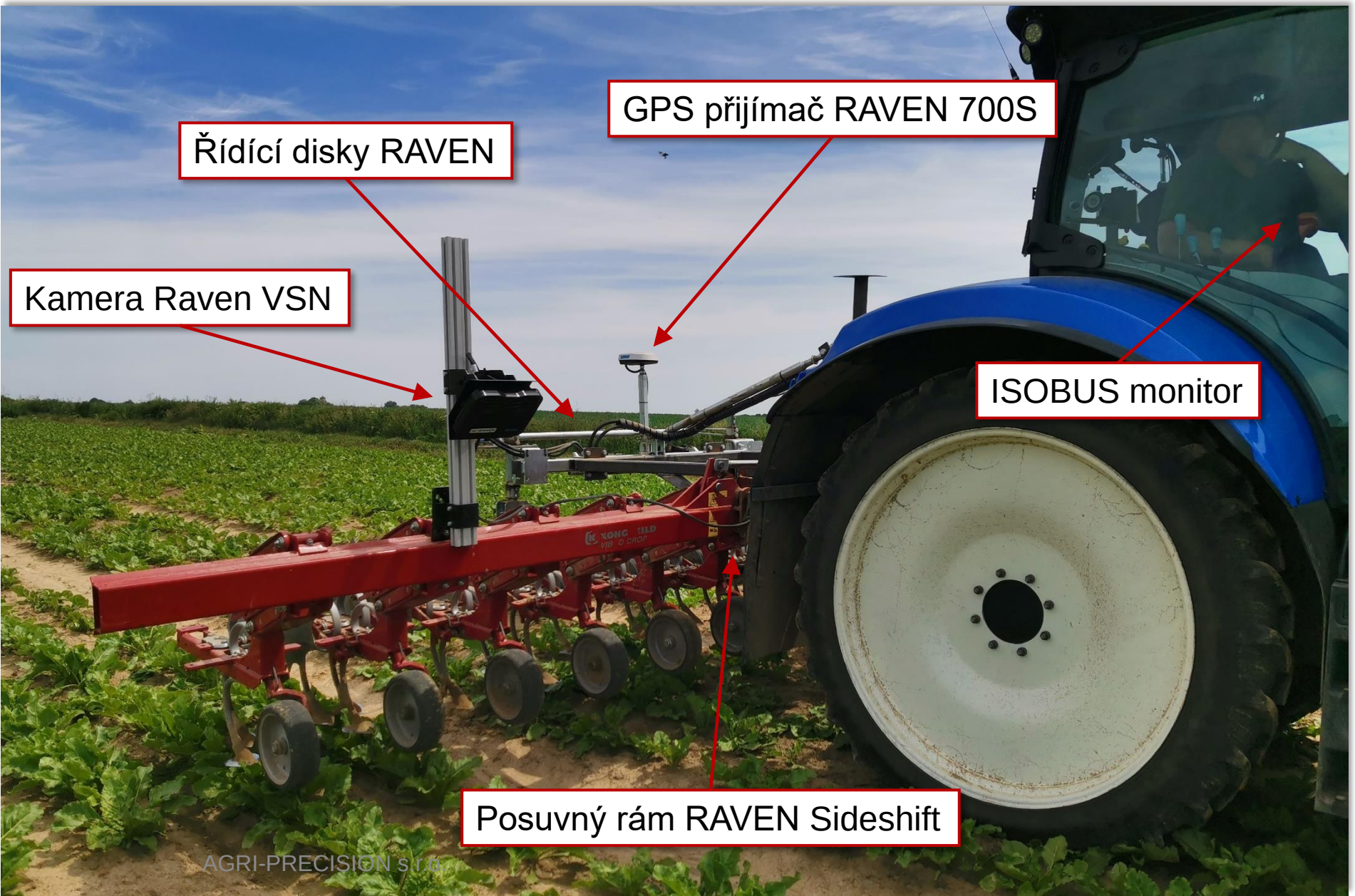
RAVEN CR7

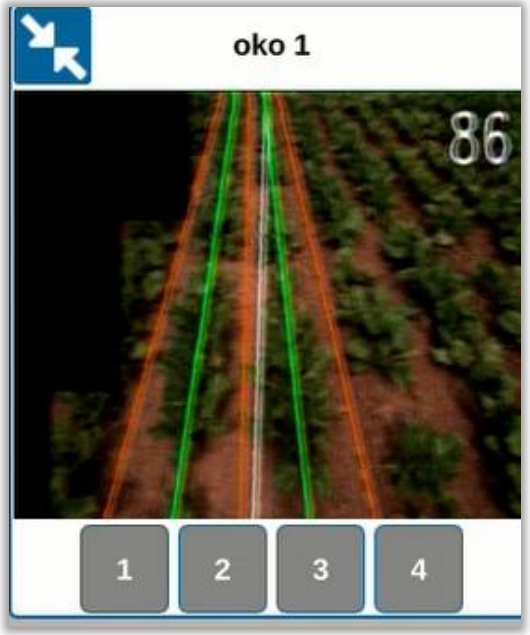
Aktivní řízení nářadí

- Autopilot traktoru
- Autopilot přípojného stroje - Aktivní řízení disky pokladače a sazeče dle druhého GNSS přijímače
- Vzdálený přenos polí a navigačních linií
- Vzdálený servis



Kamerové navádění Raven VSN

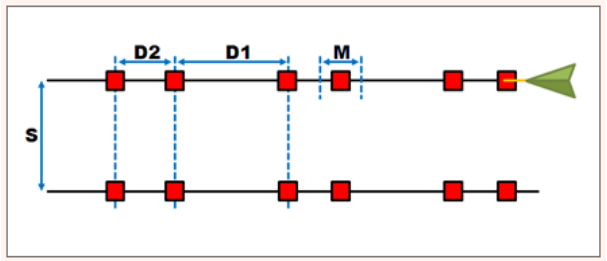


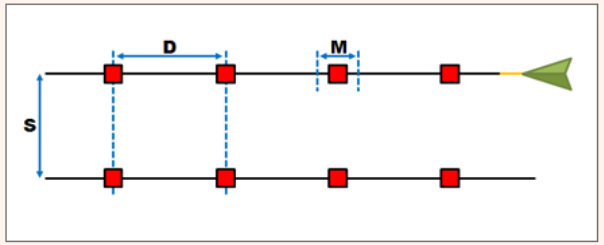


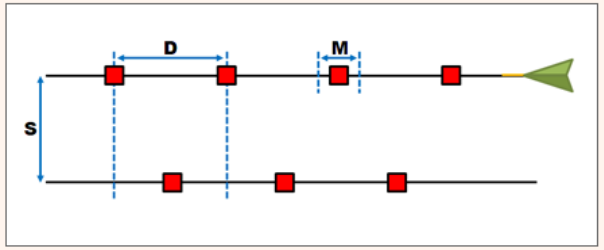
Speciální aplikace GPS

Automatizace strojů při práci ve sponu

- Automatické ovládání pojezdu traktoru (Stop / go) dle přesně definovaných bodů (sponu)
- Automatické spouštění pracovních cyklů dle přesně definovaných bodů (sponu)
- Sázení ve sponu, zakládání konstrukcí sadů, vinic, atd.
- Automatická nivelace zatloukačů ve 2 osách



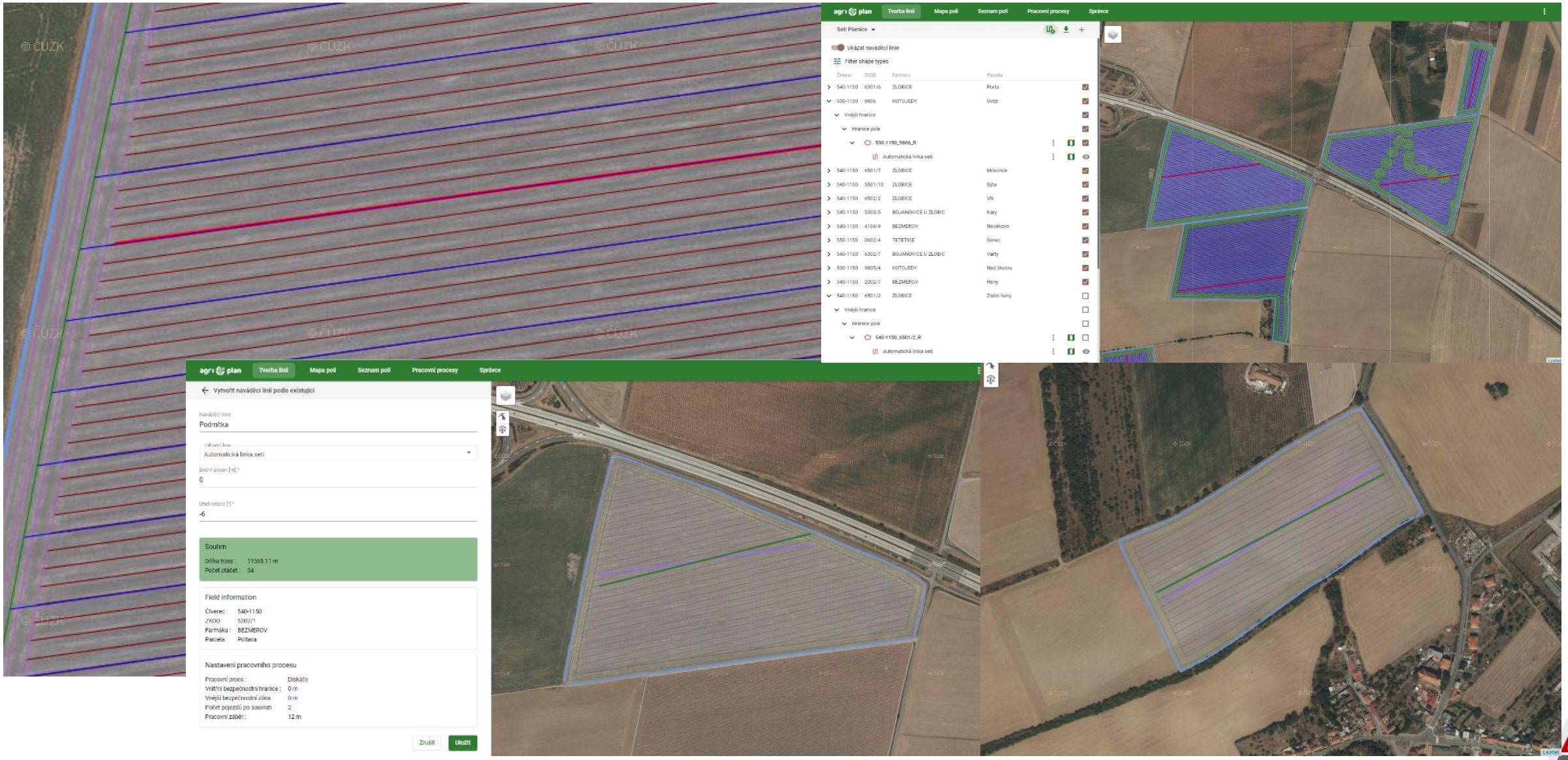




Dávkovací systém – zakázková výroba

- Raven RCM řídící jednotka dávkování
- Akční členy Raven: snímače, ventily, sensory
- Variabilní aplikace
- Zobrazení jako ISO nářadí v monitoru stroje

Plánování provozu strojů



Polní roboti NAIO

OZ

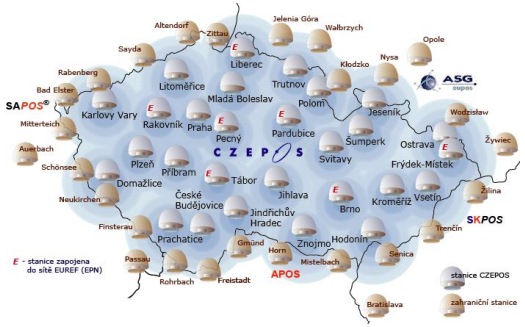
TED

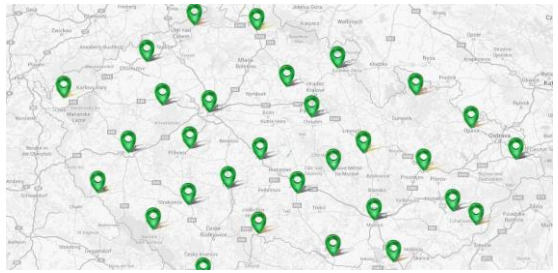
ORIO

JO

Polní roboti AGXEED

Korekční signál RTK

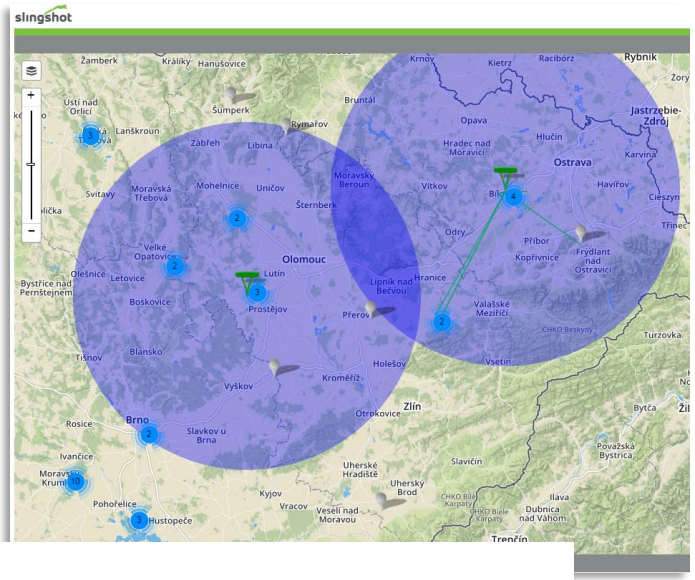




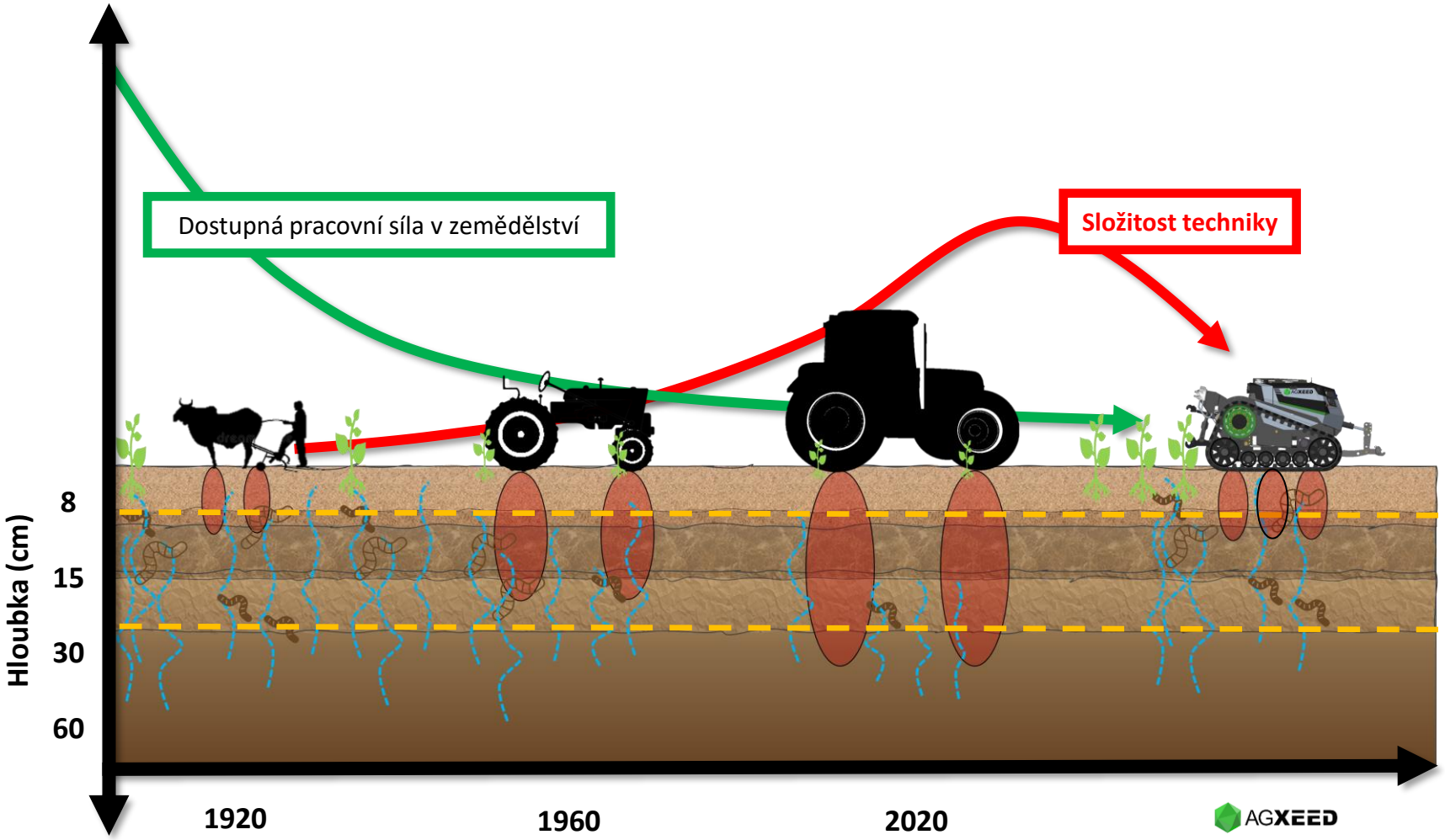
RTK-NET
AGRI-PRECISION

Servisní zázemí – vzdálený servis a podpora řidičů a uživatelů

- Maximální možné využití funkcí vzdáleného servisu
  - Monitoring strojů Itineris u 100% instalací již od r. 2011 jako standard
  - Všechny RTK autopiloty jako standard od r. 2013
  - Všechny nově instalované autopiloty všech přesností od r. 2017 jako standard
  - Optické navigace jako doplňková výbava
  - Ruční GPS jako standard



Vývoj utužení půdy



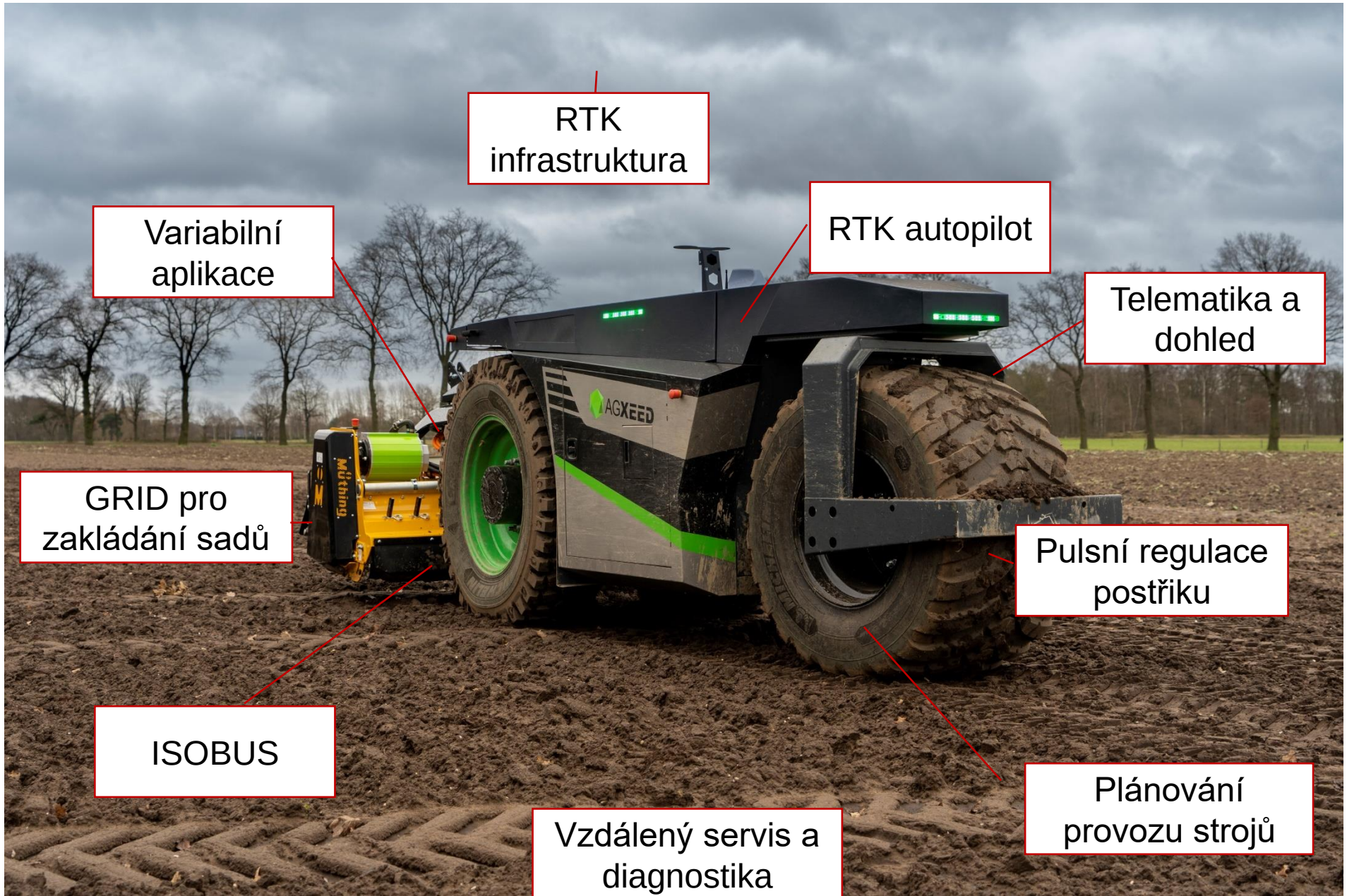
Nepřímé vlivy utužení půdy:

- Snížená aktivita půdy
- Zvýšené riziko eroze
- Zvýšené riziko povodní

Přímé vlivy utužení půdy:

- Méně dostupné vody pro rostliny
- Ovlivnění kořenového systému
- Živiny jsou méně dostupné
- Omezená odbouratelnost pesticidů

Proč AGRI-PRECISION a roboti?



Podmínky pro provoz autonomních robotů

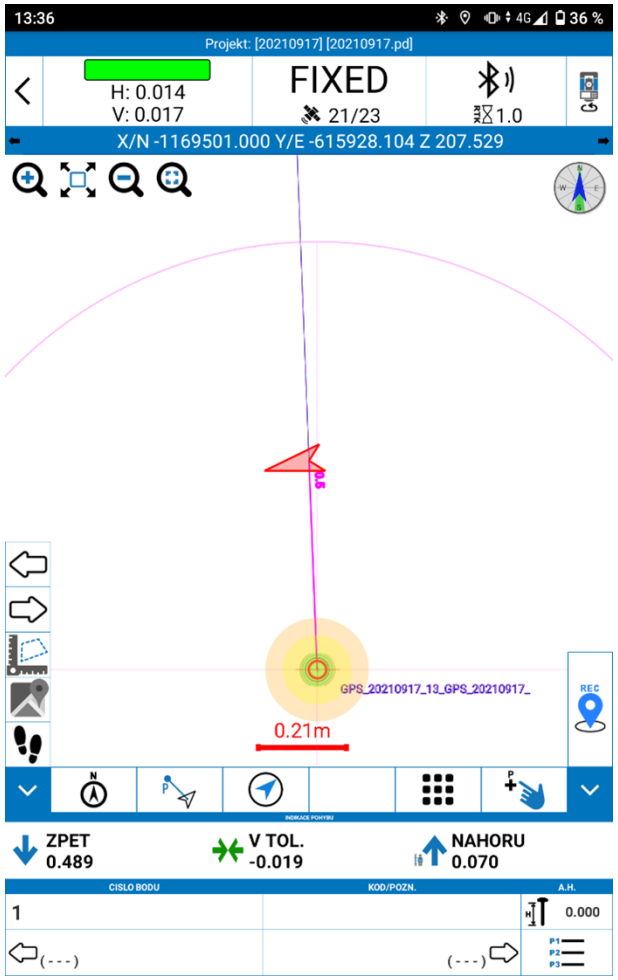
Kroky k zavedení robotizace v sadu:

1. Zasázet porost / konstrukci dle GPS, nebo zaměřit stávající stav
2. Zrevidovat a případně upravit manipulační plochy, souvratě, překážky
3. Oplocení areálu je výhodou, ne však podmínkou
4. Řešit logistiku robota a nářadí
5. Potřeba kvalitní obsluha – operátor na podniku pro 1 a více robotů
6. Analýza a někdy změna zavedených pracovních postupů

Zakládání sadů - příklady

NEDBALSYSTEM

- Ruční GPS STONEX
- Bodová síť GRID



Zakládání sadů - příklady

V.K.TOP Chmel

- Autopilot Raven Viper 4 RTK
- Vrtací souprava vlastní výroby
- Režim GRID pro bodovou síť
- Akustická signalizace

Zakládání sadů - příklady

Gemernákup SK

- Autopilot Raven Viper 4 RTK
- Režim GRID pro bodovou síť
- Akustická signalizace

Zakládání sadů - příklady

Sady Starý Lískovec

Rudolf Jelínek

Dojč Farm SK

Arboeko

Agro Maryša

- Autopilot Raven Viper 4 RTK
- Režim GRID pro bodovou síť
- Akustická signalizace

Zakládání sadů - příklady

Zakládání sadů - příklady

Radek Holub

- Systém Raven Viper 4 RTK
- Boční posuv zatláčeče dle druhé GNSS antény
- Režim GRID pro bodovou síť
- Automatická nivelace ve dvou osách

Zakládání sadů - příklady

J&T Slovensko

Zakládání sadů - příklady

Ökoplant

Václav Koběluš

- Autopilot Raven Viper 4 RTK
- Režim záhonů

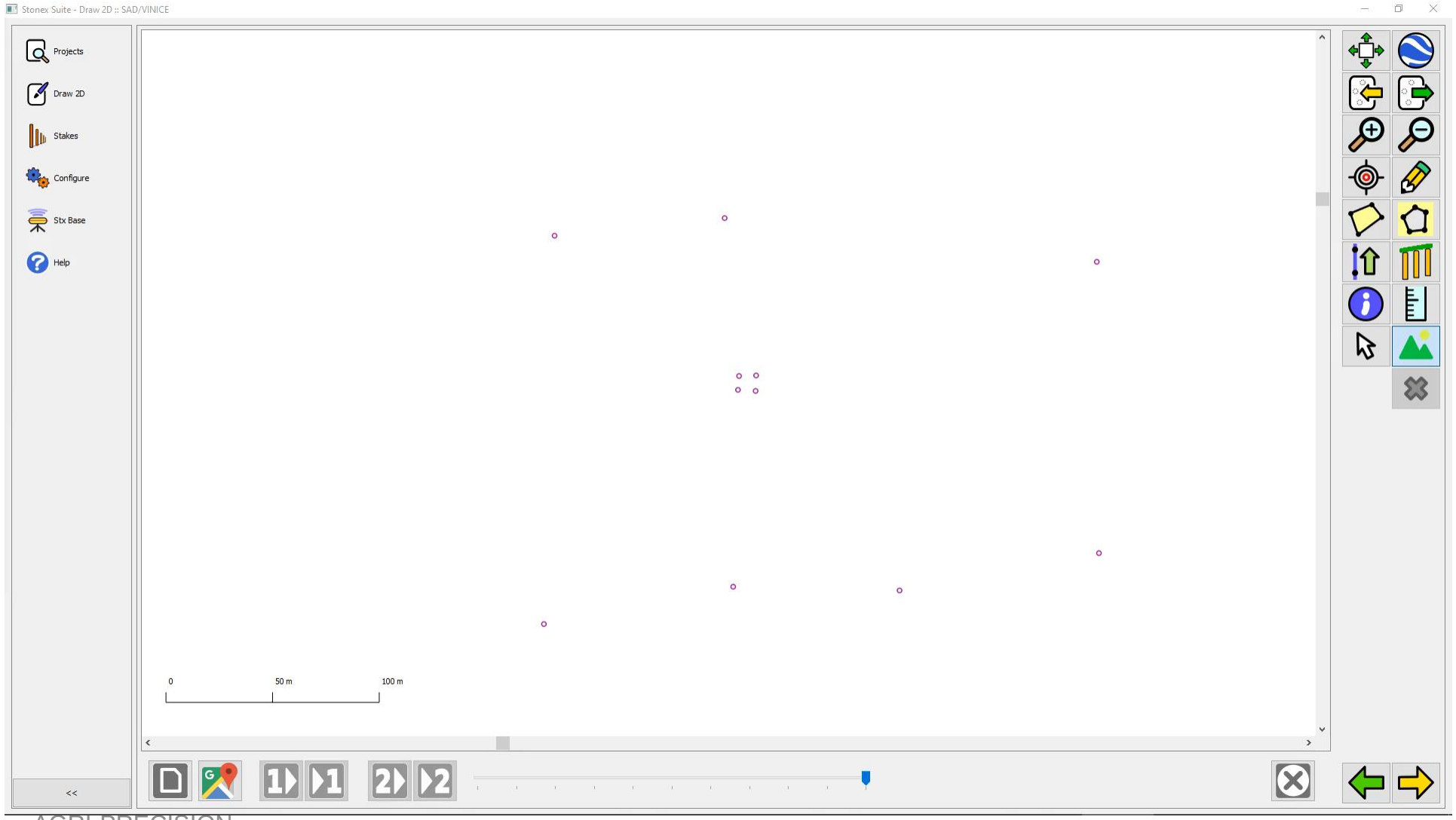
Zakládání sadů - příklady

Ökoplant

Václav Koběluš

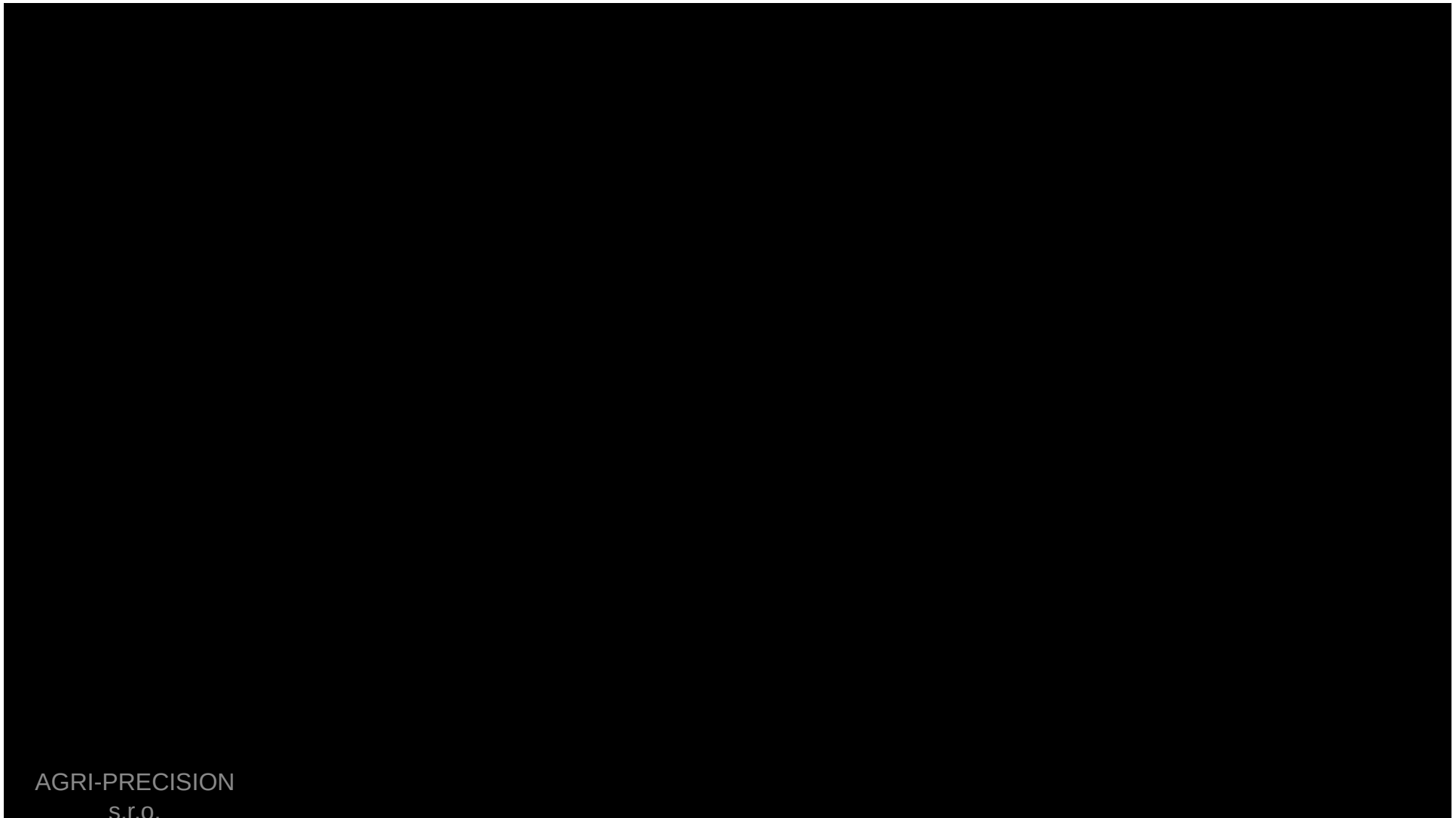
Zakládání sadů - příklady

Projektové plánování sadů a vinic



Zakládání sadů - příklady

Automatické zatloukání sloupků



Zakládání sadů - příklady

Výsledek

Příklady logistiky robotů

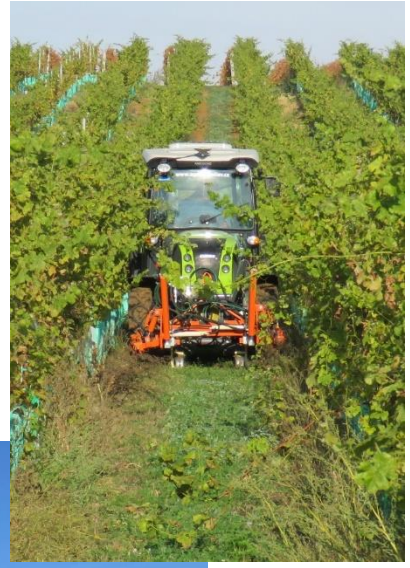
agri-precision

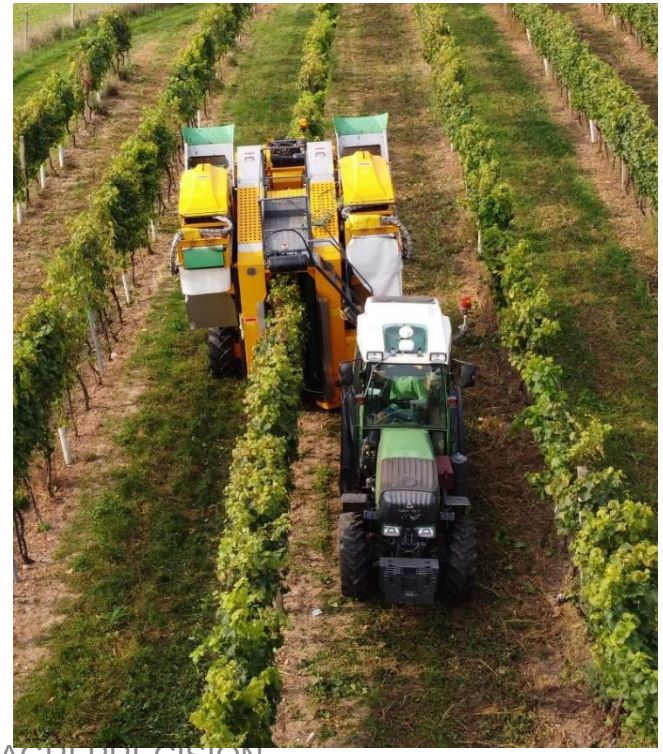
NAVIGACE A MONITORING ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

Roboti

Mezistupeň - Traktory s autopiloty

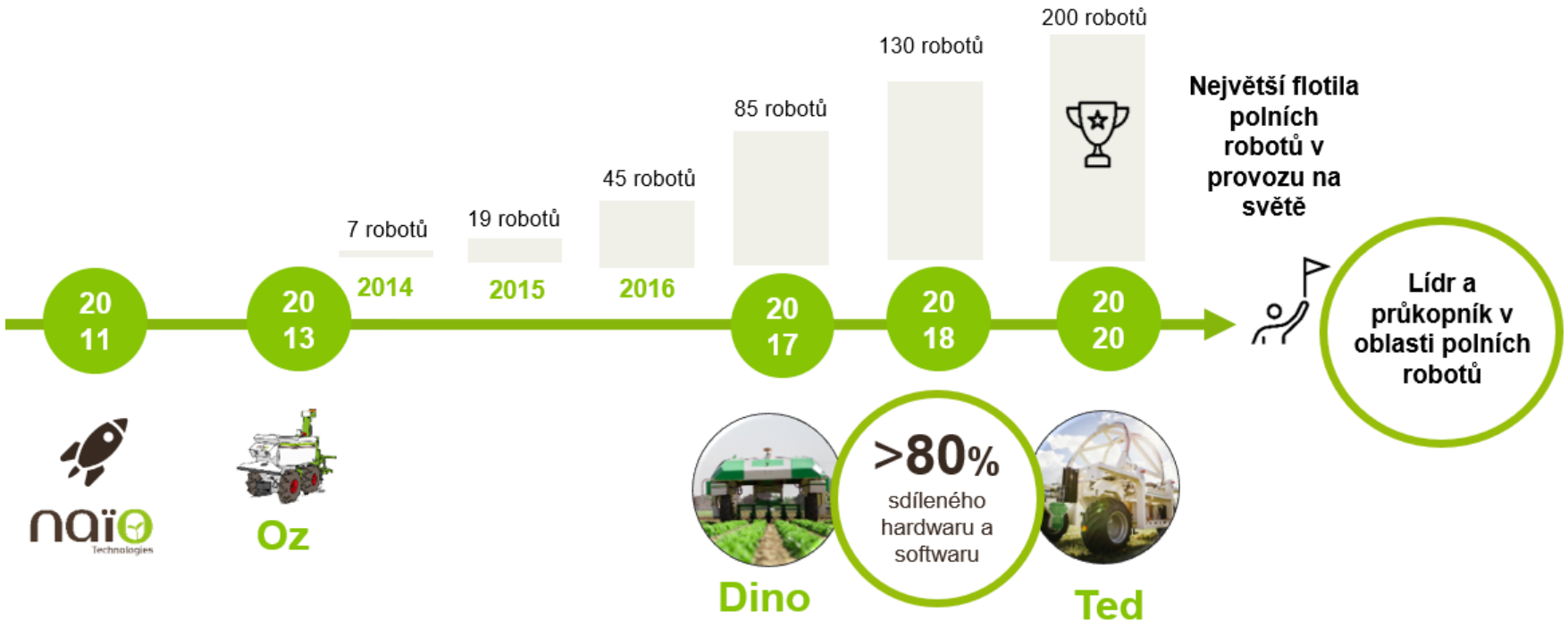
- Vyšší stupeň automatizace pracovních úkonů
- Slučování více operací do jednoho přejezdu
- Cílené - spotové ošetření
- Kvalitnější sklizeň





agri-precision

naïo Technologies



Zelenina, speciální plodiny, školky, bylinky, vinohrady

Vývoj, výroba, prodej a servis

Přes 80 kvalifikovaných pracovníků

20 dealerů, 10 zemí

Obrat přes 2 mil EUR za rok 2019

Výrobní řady polních robotů

OZ

TED

ORIO

JO

NAIO OZ

Použití

- ✓ Denní společník / asistent
- ✓ Rýhování, plečkování, setí, podpora při sklizni
- ✓ Pro výměru 1 - 10 ha
- ✓ Zelinářství, šlechtitelé, zahradnictví, školkaři

Parametry

✓ Přesnost	± 2,5 cm RTK
✓ Min. šířka řádků	60 cm
✓ Rychlost	až 1,8 km/h
✓ Váha	150 kg
✓ Tažná síla	300 kg
✓ Pohon	100% elektrický 4x4
✓ Výkonnost	až 0,1 ha/h
✓ Max. svažitost	5%
✓ Dobíjení	230V (8h)

NAIO TED

Použití

- ✓ Plečkování a ometání kmínků
- ✓ Pro vinařství 15 - 40 ha
- ✓ Vinohradnictví a školkařství
- ✓ Řádky zasazené nejlépe pomocí RTK

Parametry

✓ Přesnost	± 2,5 cm RTK
✓ Rychlost	až 6 km/h
✓ Váha	1700 kg
✓ Pracovní šířka	142 – 185 cm
✓ Pracovní výška	200 cm ± 30 cm
✓ Pohon	100% elektrický 4x4
✓ Výkonnost	až 5 ha/den
✓ Max. svažitost	30%
✓ Dobíjení	230V (8h)

NAIO ORIO

Použití

- ✓ Plošné plečkování – meziřádkové/mezihlávkové
- ✓ Plečkování cukrovky
- ✓ Setí řádkové
- ✓ Záběr 3 m
- ✓ Velcí zelináři, lesní školky, speciální plodiny v záhonech

Parametry

- ✓ Přesnost ± 2,5 cm RTK
- ✓ Rychlost až 6 km/h
- ✓ Váha 1600 kg
- ✓ Pracovní šířka 180 – 215 cm
- ✓ Přepravní šířka 225 cm
- ✓ Pohon 100% elektrický 4x4
- ✓ Výdrž až 10 hodin
- ✓ Dobíjení 230V (8h)
- ✓ Nosnost závěsu
  - ✓ Středový 600 kg
  - ✓ Zadní 200 kg
- ✓ Velikost souvratí 4 m
- ✓ Kyvná zadní náprava
- ✓ Max. záběr stroje 3 m
  - ✓ Lidar - bezpečnost

NAIO JO

JO

- ✓ Pásový speciál do sadů a vinic
- ✓ Plečkovací práce
- ✓ I pro úzké vinice
- ✓ Vinohradnictví a sadařství
- ✓ Řádky zasazené nejlépe pomocí RTK

Parametry

✓ Přesnost	± 2,5 cm RTK
✓ Šířka	70 cm
✓ Rychlost	až 2 km/h
✓ Váha	800 kg
✓ Pohon	100% elektrický
✓ Výdrž	až 12 hodin
✓ Dobíjení	230V (8h)
✓ Podvozek	pásový

WE PROVIDE **AUTONOMY**

AGXEED

O firmě AgXeed

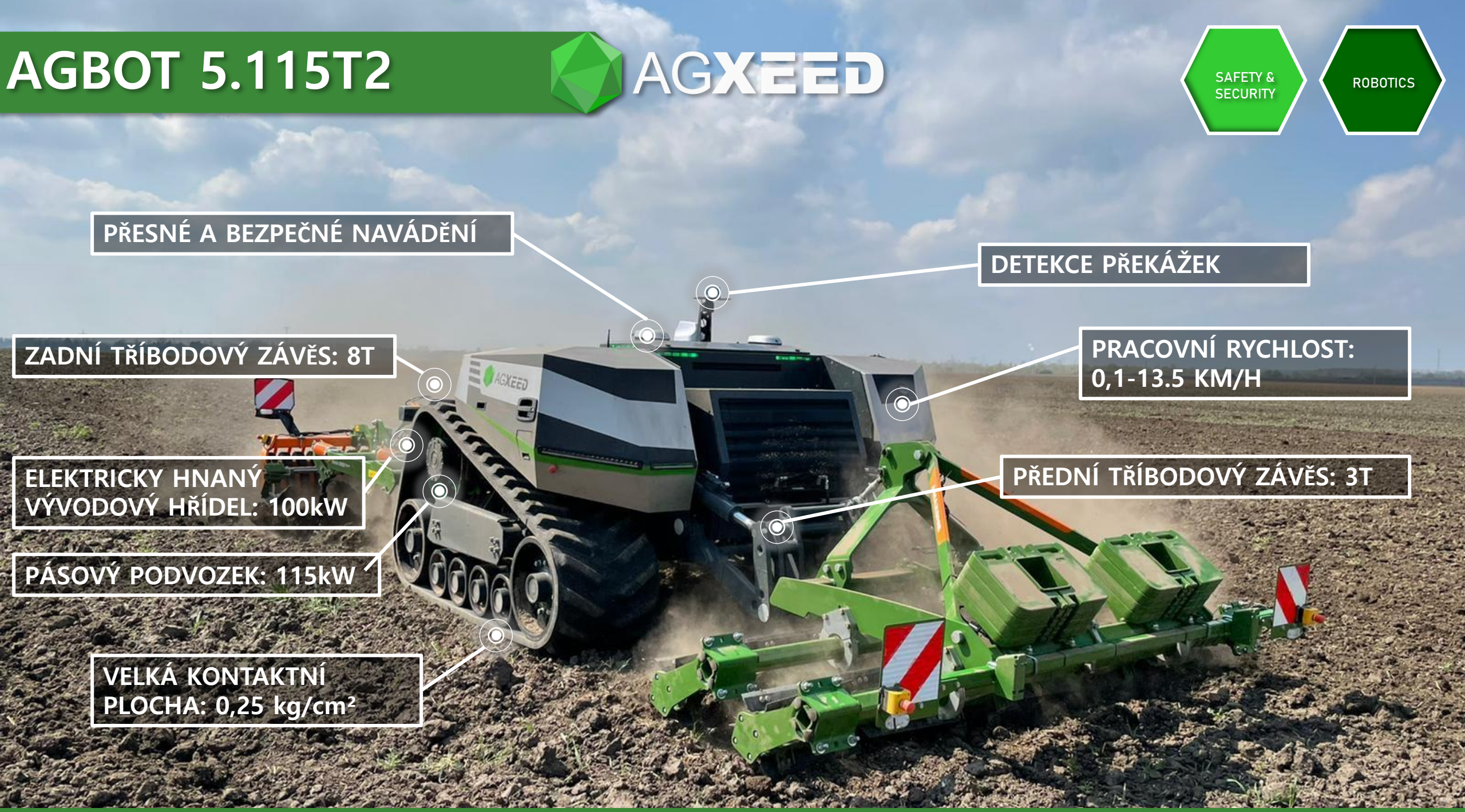
- Založeno v 2018
- Sídlo: Nizozemí
- Partneři: Claas, Amazone
- Vstup na ČR trh: červenec 2022
- Nabídka modelů:
  - 5.115T2
  - 2.055W3
  - 2.055W4
- Mise: We provide AUTONOMY

AGBOT 5.115T2

AGXEED

SAFETY & SECURITY

ROBOTICS



AGBOT 5.115T2

AGXEED

SAFETY & SECURITY

ROBOTICS

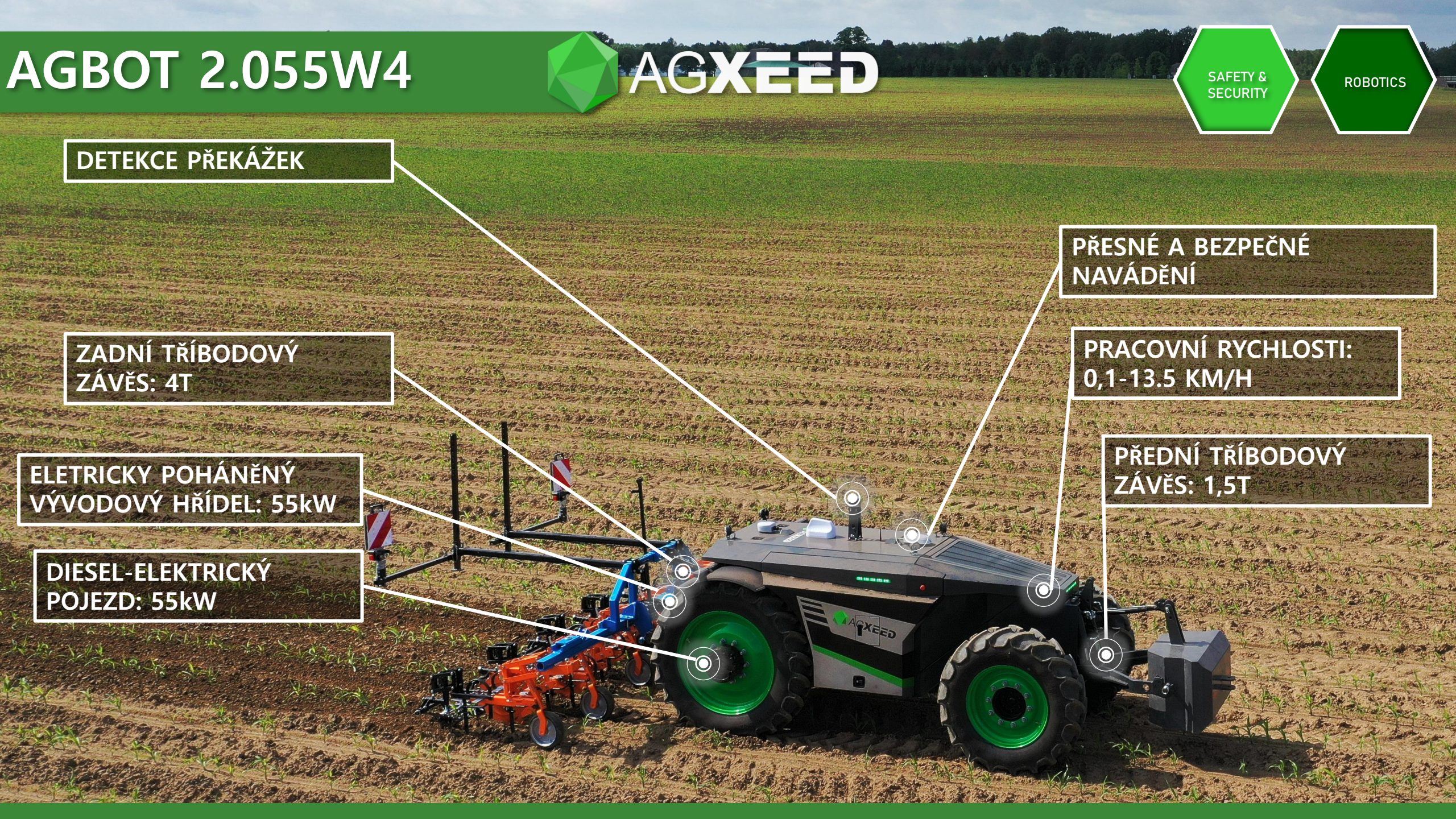
Šířka pásů (mm)	Rozchod (mm)					
300	1800					3200
400	1800					3200
610		2250		2850		
760		2250		2850		
910			2350	2850		

AGBOT 2.055W4

AGXEED

SAFETY & SECURITY

ROBOTICS



AGBOT 2.055W4

AGXEED

SAFETY & SECURITY

ROBOTICS

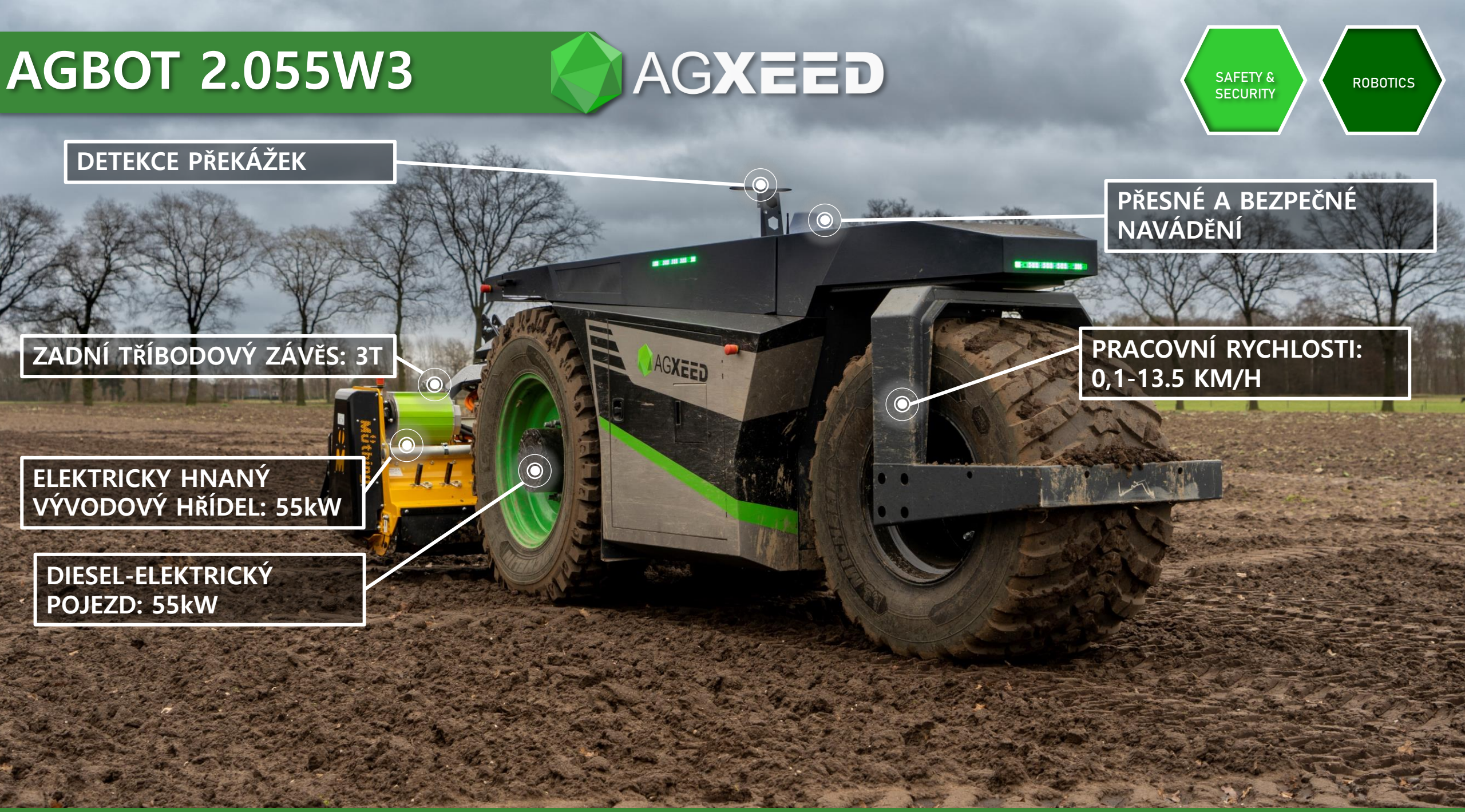
Track type (mm)	Track width (mm)					
270	1500					3000
270	1500					3000
320	1500					3000
320	1500					3000
710		1800				

AGBOT 2.055W3

AGXEED

SAFETY & SECURITY

ROBOTICS



DETEKCE PŘEKÁŽEK

PŘESNÉ A BEZPEČNÉ NAVÁDĚNÍ

ZADNÍ TŘÍBODOVÝ ZÁVĚS: 3T

PRACOVNÍ RYCHLOSTI: 0,1-13.5 KM/H

ELEKTRICKY HNANÝ VÝVODOVÝ HŘÍDEL: 55kW

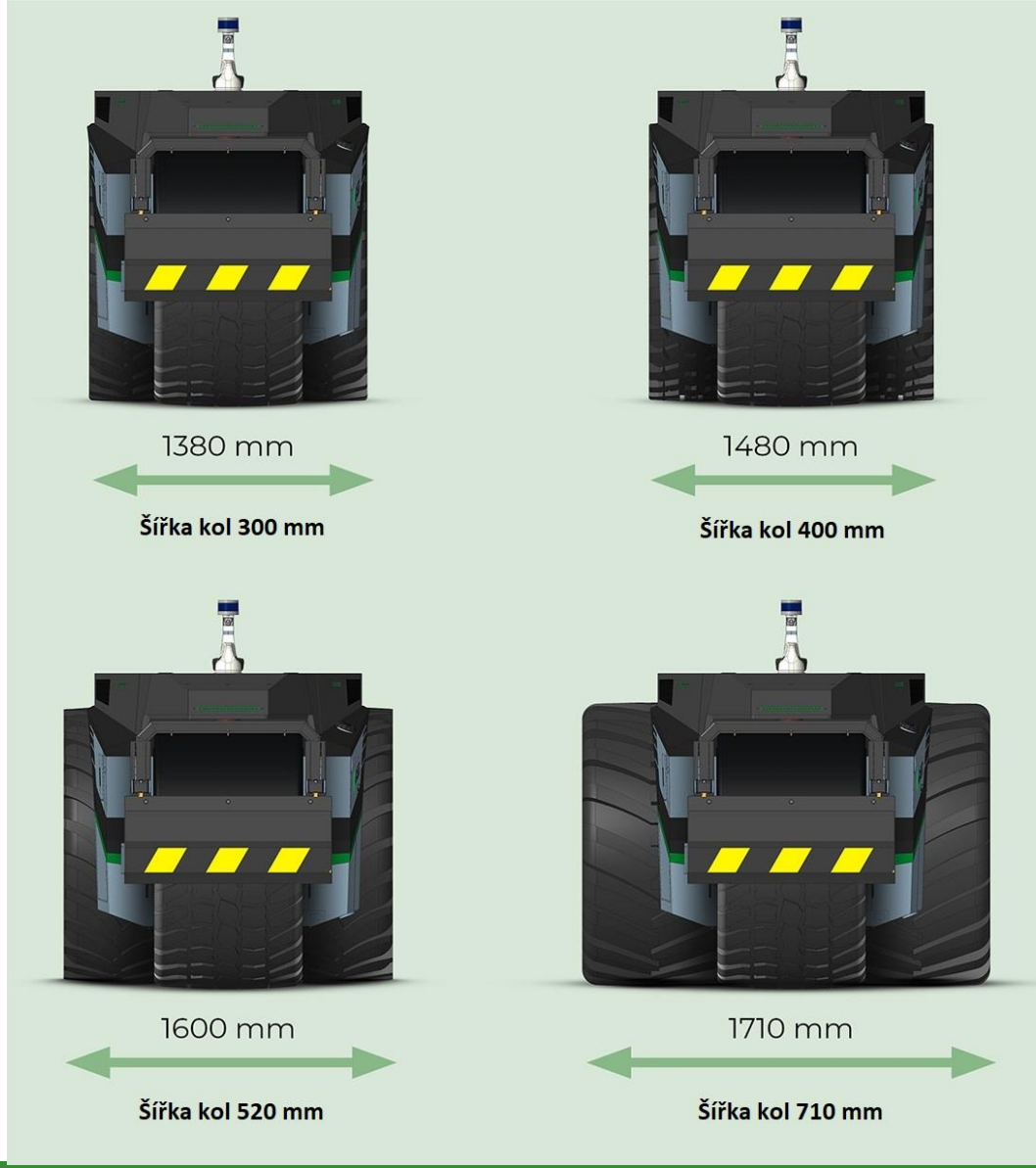
DIESEL-ELEKTRICKÝ POJEZD: 55kW

AGBOT 2.055W3

AGXEED

SAFETY & SECURITY

ROBOTICS



PORTAL: ZAMĚŘENÍ HRANIC POLE / SADU

Name *

patchCrop 1

Farm *

ZALF patchCrop

Description

Filename

ZALF.kml

Geographic objects

	Geo Object Label	Description	Category Label	Size (ha)	
	GeoFence	Field boundary		2,21 ha	

Is Certified Boundary

Netto Area 2,21 ha

Select Boundary JSON, GEOJSON, CSV or KML file for upload

Obstacle

Add Field Object

Companies Farms Fields Field Labels

PORTAL: ZADÁNÍ ÚKOLU

PortalV3 | Dashboard | Configs | Settings | Monitor

AgXeed B.V. | Malte Höner

- AgXeed B.V.
  - Demo Farm 1
  - Kooba Orchards
  - Knuthenborg
  - Lerchenborg
  - Mejnarts
  - WIMEX
  - British Clorophyll
  - Biogemüseland
  - ZALF patchCrop
    - patch1Crop1
      - patch1Crop1

Task Settings | Geographics | General

patchCrop AgBot demo

Name	patchCrop AgBot demo
Description	
Configuration	Active Seedbed
Routing Mode	SkipN
N	2
Angle Offset	15 Degrees
Boundary Offset	1 m
Path Width	2.95 m
Headland Passes	5
Main Route Only	☐
Fishtail On Main	☐
Reverse Drive Control	☐
Task Related Settings	

☐ GeoFen ☐ Label ☑ Partfield ☑ Edge ☑ Corners

PORTAL: Volba stroje a přípojného stroje

PortalV3 | Dashboard | Configs | Settings | Monitor

AgXeed B.V. | Malte Höner

Dashboard › Configurations

Search

Add Config +

Name	Description	Integration	Front Implement	AgBot	Rear Implement	
Mulcher	Müthing	5.115T2	Mulcher 1	5.115T2	- Not in configuration -	
Active Seedbed		5.115T2	Front Cultivator	5.115T2	Power Harrow 1	
Disc Cultivator		5.115T2	Frontweight	5.115T2	Disc Cultivator	
Passive Seedbed Preparation		5.115T2	Front Cultivator	5.115T2	Seedbed preparator	
			Frontweight	5.115T2	Spader	

PORTAL: Výpočet optimální trasy

PortalV3 | Dashboard | Configs | Settings | Monitor

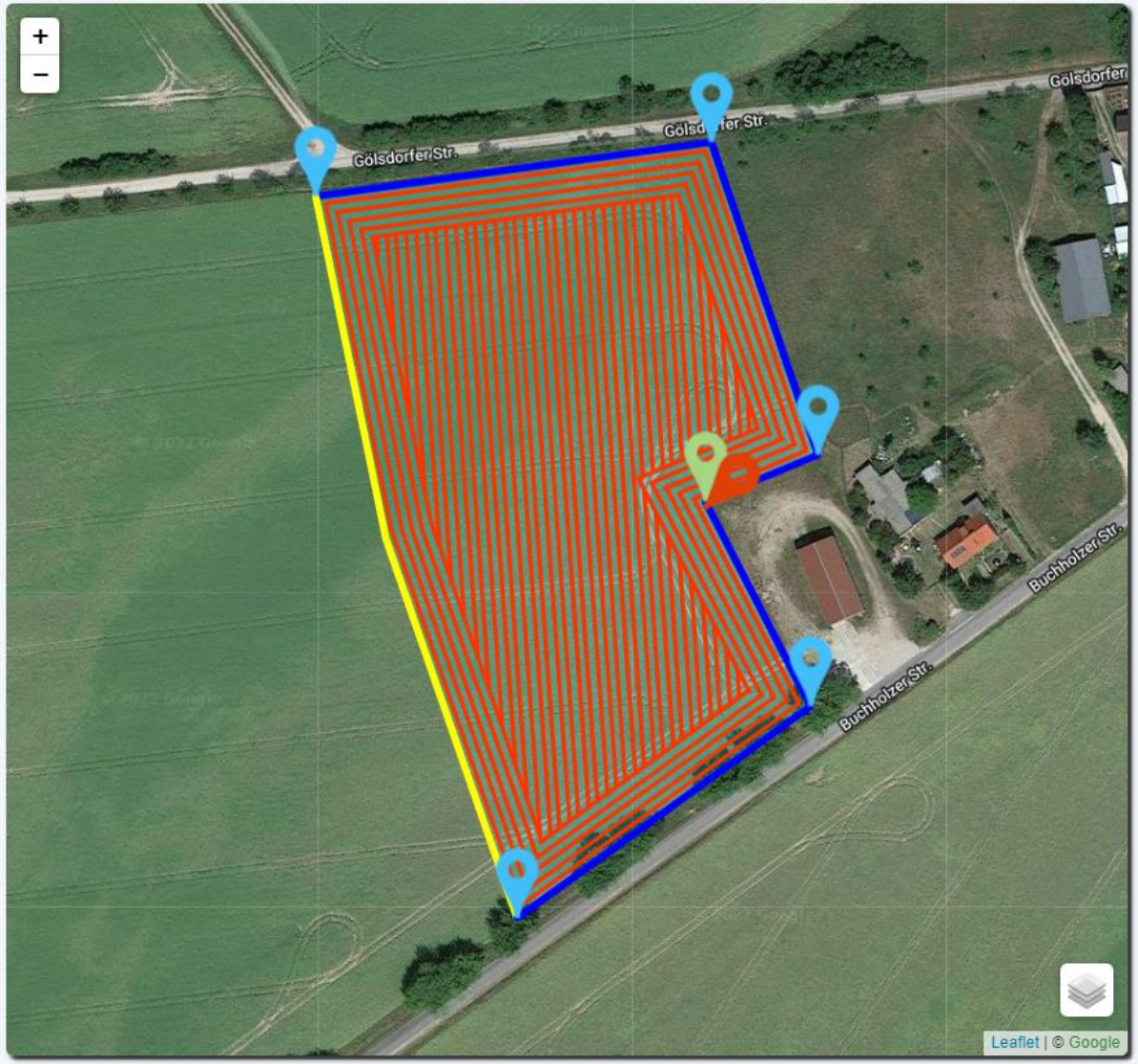
AgXeed B.V. | Malte Höner

- AgXeed B.V.
  - Demo Farm 1
  - Kooba Orchards
  - Knuthenborg
  - Lerchenborg
  - Mejnarts
  - WIMEX
  - British Clorophyll
  - Biogemüseland
  - ZALF patchCrop
    - patch1Crop1
      - patch1Crop1

Task Settings | Geographics | General

patchCrop AgBot demo

Name	patchCrop AgBot demo
Description	
Configuration	Active Seedbed
Routing Mode	Optimal
N	0
Angle Offset	15 Degrees
Boundary Offset	1 m
Path Width	2.95 m
Headland Passes	5
Main Route Only	☐
Fishtail On Main	☐
Reverse Drive Control	☐
Task Related Settings	



GeoFen | Label | Partfield | Edge | Corners | Main | Head

PORTAL: Zaslání úkolu do robota

PortalV3 | Dashboard | Configs | Settings | Monit

AgXeed B.V. | Malte Höner

Task saved

Task Related Settings

GeoFen | Label | Partfield | Edge | Corners | Route | Start | Main | Head

Progress

Estimated Duration	02:58:14
Length	10.31 km
Not sent	

Tasks in Selection

Prepared Tasks | Running Tasks | Finished Tasks

Prepared

Show tasks for invalid old partfields

Search

Name	Updated	Description	Field	Partfield	Config	ETA	Route Lenght	Route Duration	Software Version	Orchard	Status
patchCrop AgBot demo	2 May 2022 17:41		patch1Crop1	patch1Crop1	Active Seedbed	unknown	10.31 km	02:58:14	1.65.2.11		Not sent

H.S.S. – Hendrik Hol & Mattijs van Dijk

- HSS je vysoce specializovaná rodinná firma od roku 2008
- Vyrábí specializované stroje ve vysoké kvalitě pro holandský trh s probíhající expanzí do jiných zemí
- HSS progresivní integrující nejpokročilejší technologie do postřikovačů

Různé modely a provedení

CF1000

CF1500

CF2000

CF3000

CF2000
RN

CF2000/CF3000
double fan

Různé modely a provedení

CF2000-3

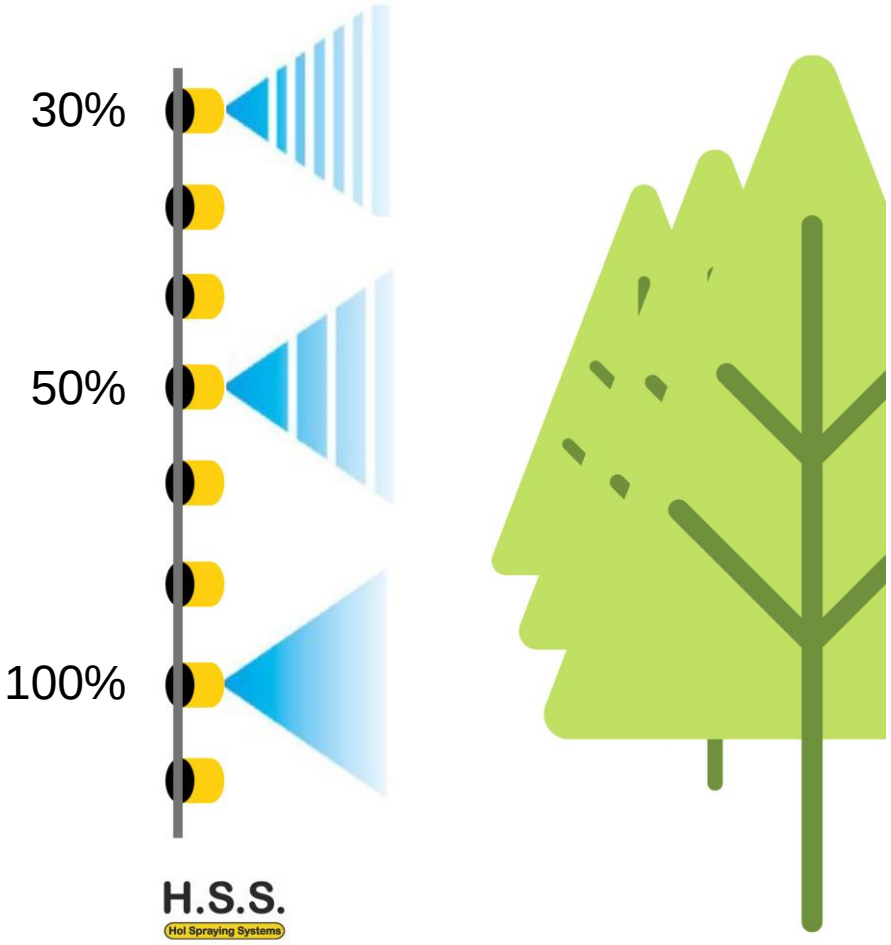
CF3000-3

Různé modely a provedení

Weedy CC

Liquid fertilizer

Weedy AA + WS3P



Režimy postřiku:

Regulace dávky nezávisle na pojezdové rychlosti

1. Plný záběr
2. PWM pulzace, dle variabilní mapy
3. PWM pulzace včetně sensoriky porostu.

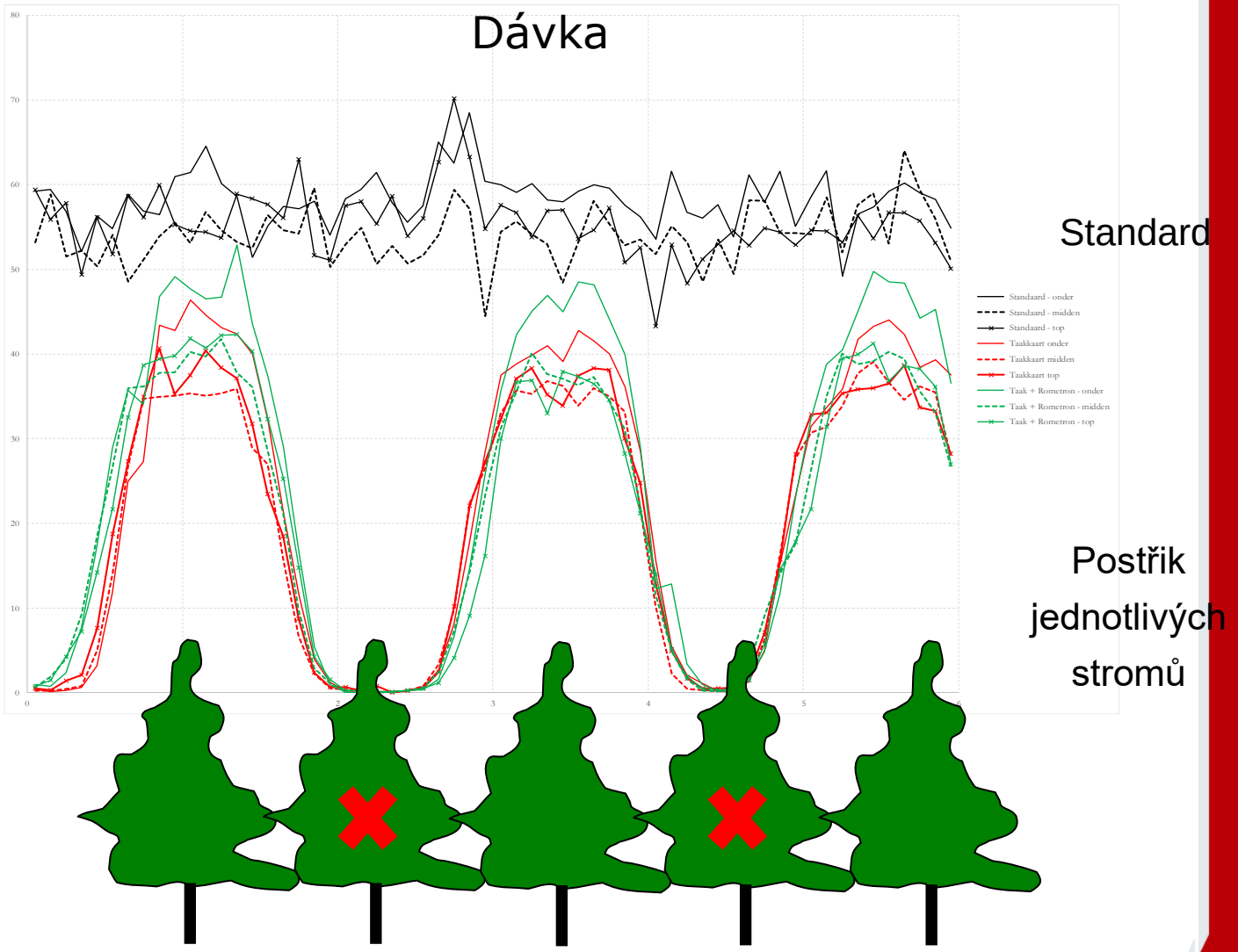
Technické detaily:

- 50 hertz;
- Tlak postřiku: 3 bar;
- Lechler IDK a IDKS trysky.

H.S.S.
Hol Spraying Systems
CF 2000

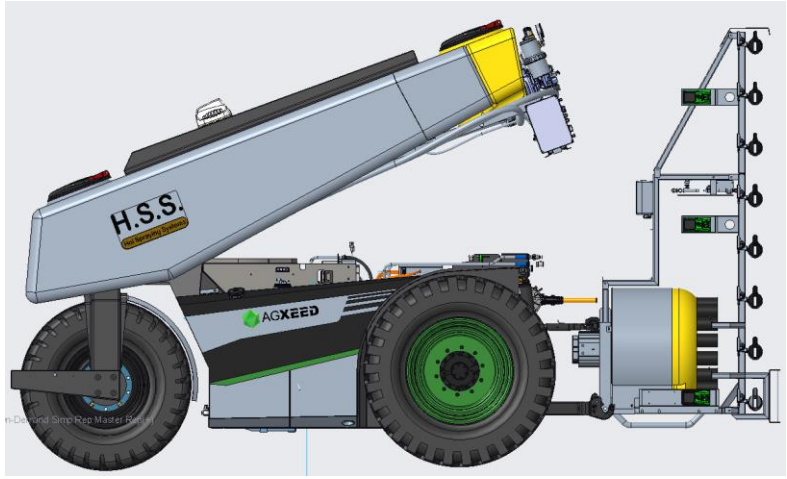
Postřik jednotlivých stromů [ano/ne]

- Možnost nastavit úkol postřiku jednotlivých stromů – rozlišení 1 m
- Přesnost detekce 10 cm.
- Sensory automaticky detekují zelenou hmotu.
- Trysky automaticky zapínají na základě mapy úkolu a dle detekce senzorů



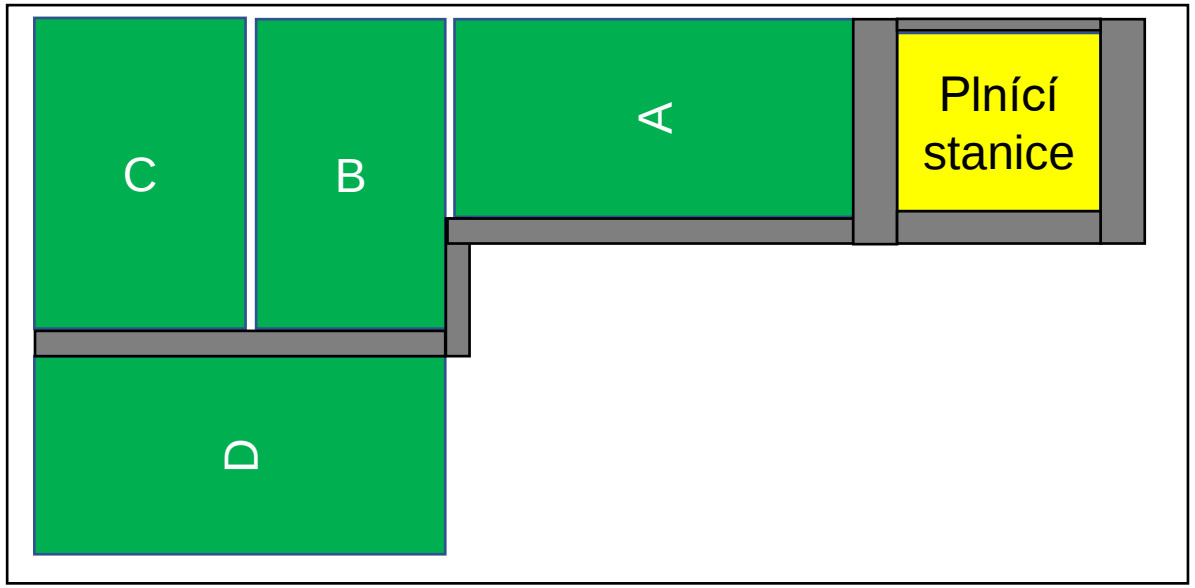
Technické specifikace H.S.S. CF2000AB:

- 2000 l nádrž;
- 45 l iter membránové čerpadlo a míchací čerpadlo;
- Ventilátor elektricky poháněný s nezávislými otáčkami na motoru
- ISA systém - volitelně, regulace dávky dle rychlosti jízdy
- Až 20% úspora postřiku
- Automatický proplach;
- Postřikovou nádrž je možno zvednout pro snadnou údržbu motoru
- Volitelně řízení postřiku dle GPS a variabilní mapy ze systému Agromanager atd.



Autonomní práce na více blocích a přejezdy mezi nimi

Úkol vytvořen v externím software (Agromanager). → **Úkol poslán na portál AgXeed** → **AgXeed Portál pošle postřikový úkol společně s plánem trasy do AGBot**

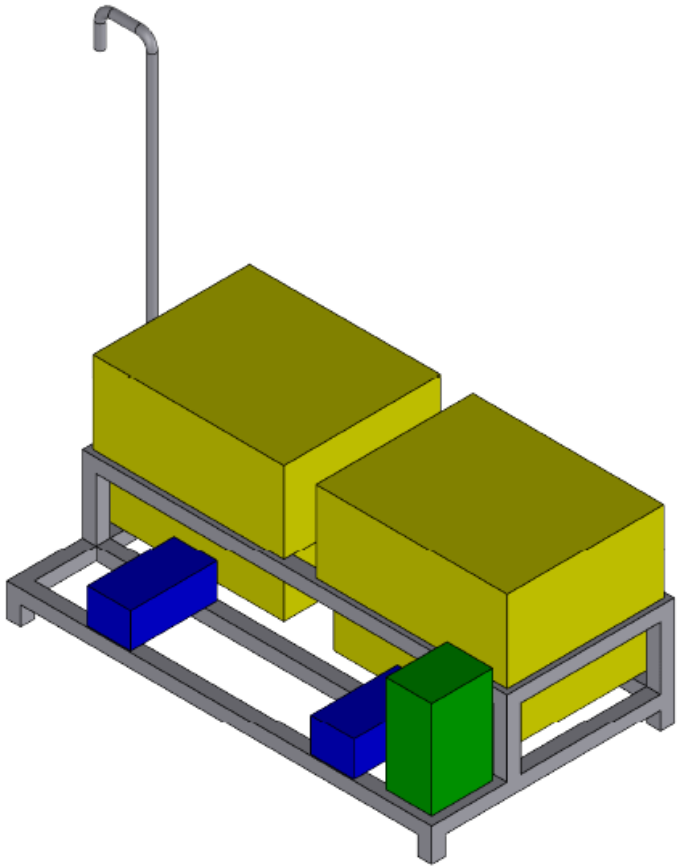


Applicable implements

H.S.S. CM mixer/filler

H.S.S. CM – míchací a plnící stanice pro autonomní roboty.

- Základní verze má dvě 500 l nádrže. 2 nerezová čerpadla pro míchání
- Automatické ovládání stroje včetně identifikace strojů (rozezná který stroj plní)
- Snímání hladiny a průtoku



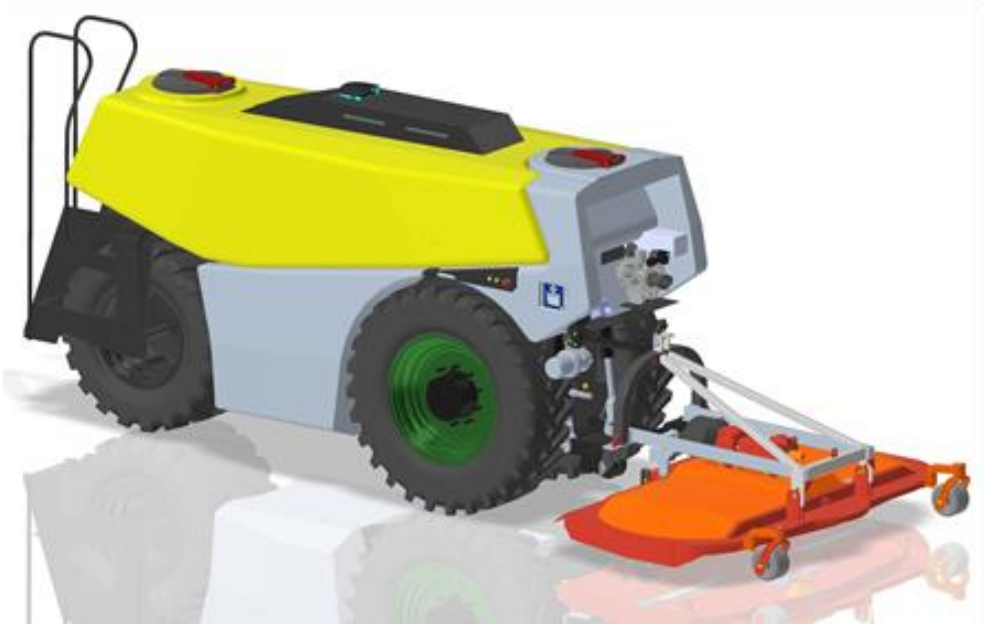
Výhody:

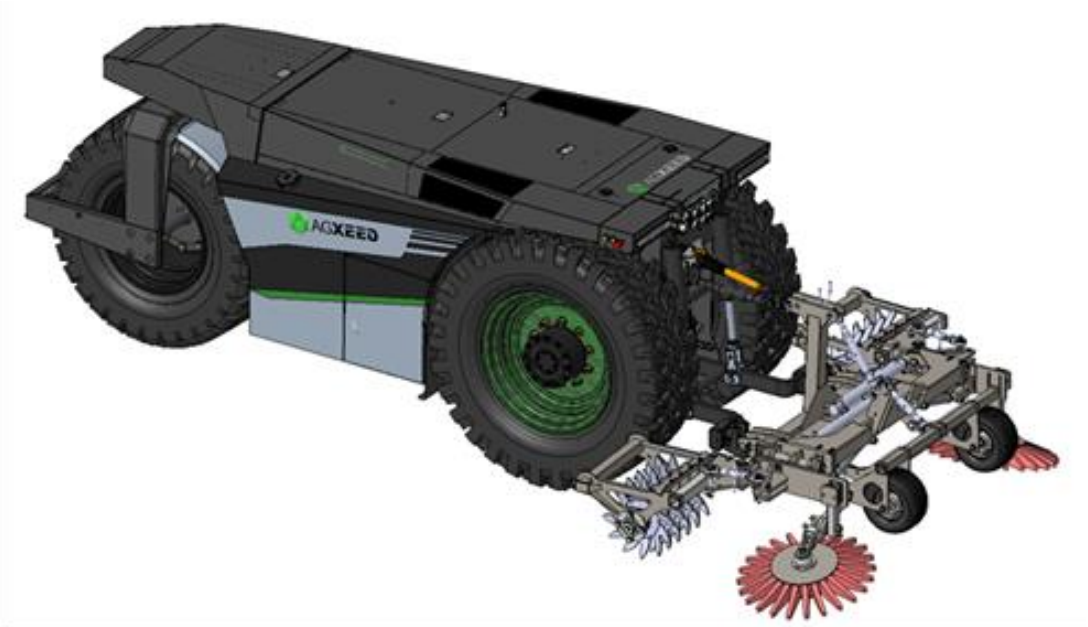
- Perfektní promíchání = maximální účinnost chemických přípravků
- Úspora času díky výrazně rychlejšímu plnění = vyšší výkonnost v ha/h
- Zcela automatická činnost
- Snadné ovládání
- Vzdálené ovládání a dohled

Applicable implements

Also other implements are possible to connect to the AgBot. This in consultation.

Applicable implements





Souhrn

- Zavedené technologie postřiku, již používané u tažených modelů.
- Systém ISA je velmi doporučen – rychlost jízdy je nezávislá na dávce postřiku.
- Postřikový systém je komunikačně provázán s robotem AGBot a propojeno na plánovací a kontrolní portál.

<u>Proč robota AgXeed s postřikovým modulem H.S.S.?</u>

- 80% úspora pracovních nákladů
- 30% úspora na palivu
- Výrazná úspora na chemických přípravcích až 20% (dle podmínek)
- Optimální rozložení hmotnosti
- Nízká hlučnost

agri-precision

NAVIGACE A MONITORING ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

MJM agro

Ing. Michal Krutiš

PREFARM MJM agro, a. s.