



# ***Zemědělský stroj jako zdroj dat***

**Milan Kroulík**

**Václav Brant**

**Petr Zábranský**



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE



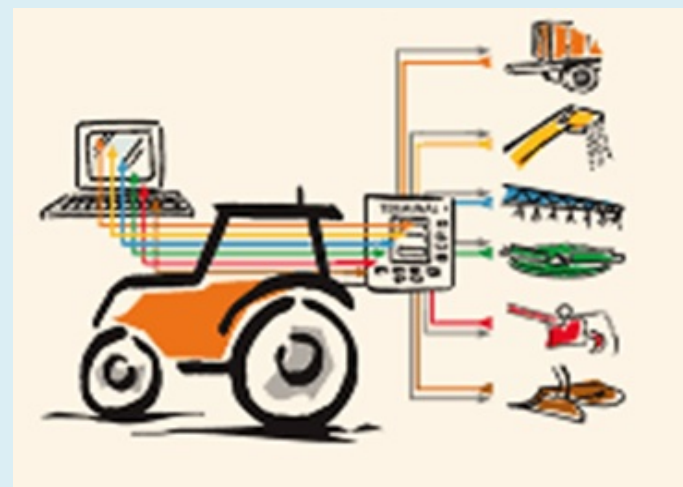
	Typ senzoru							
Půdní vlastnosti	Gama-zářen	Rentgenové záření	Optický	Mikrovlnný	Rádiové vlny	Elektrický	Elektro-chemický	Mechanický
Chemické vlastnosti								
Celkový uhlík	D	D	D					
Organický uhlík	I		D					
Anorganický uhlík	I		D					
Celkový dusík	D	D	D					
Nitrátový dusík			I		I	I	D	
Celkový fosfor	D	D	I					
Extrahovatelný fosfor								
Celkový draslík	D	D	D					
Extrahovatelný draslík			I				I	
Další hlavní živiny	D	D	D				I	
Mikroprvky	D	D	D					
Železo celkové	D	D	D		I			
Oxidy železa	I		D		I			
Těžké kovy	D	D	I					
KVK	I		I			I		
pH půdy	I		I		D		D	
Zasolenost půdy					D	D	D	
Fyzikální vlastnosti								
Barva			D					
Vlhkost	D		D	D	D	D		I
Vodní potenciál	I					D		I
Zrnitostní složení	I		I		I	I		I
Jílové minerály	I	D	D			I		I
Odpor půdy								D
Objemová hmotnost	I		I		D			I
Pórovitost								D
Hloubka prokořenění					I			D

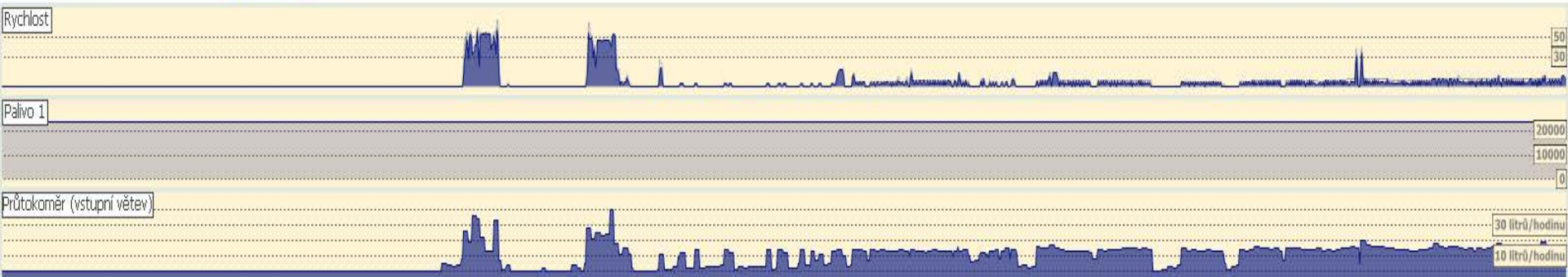
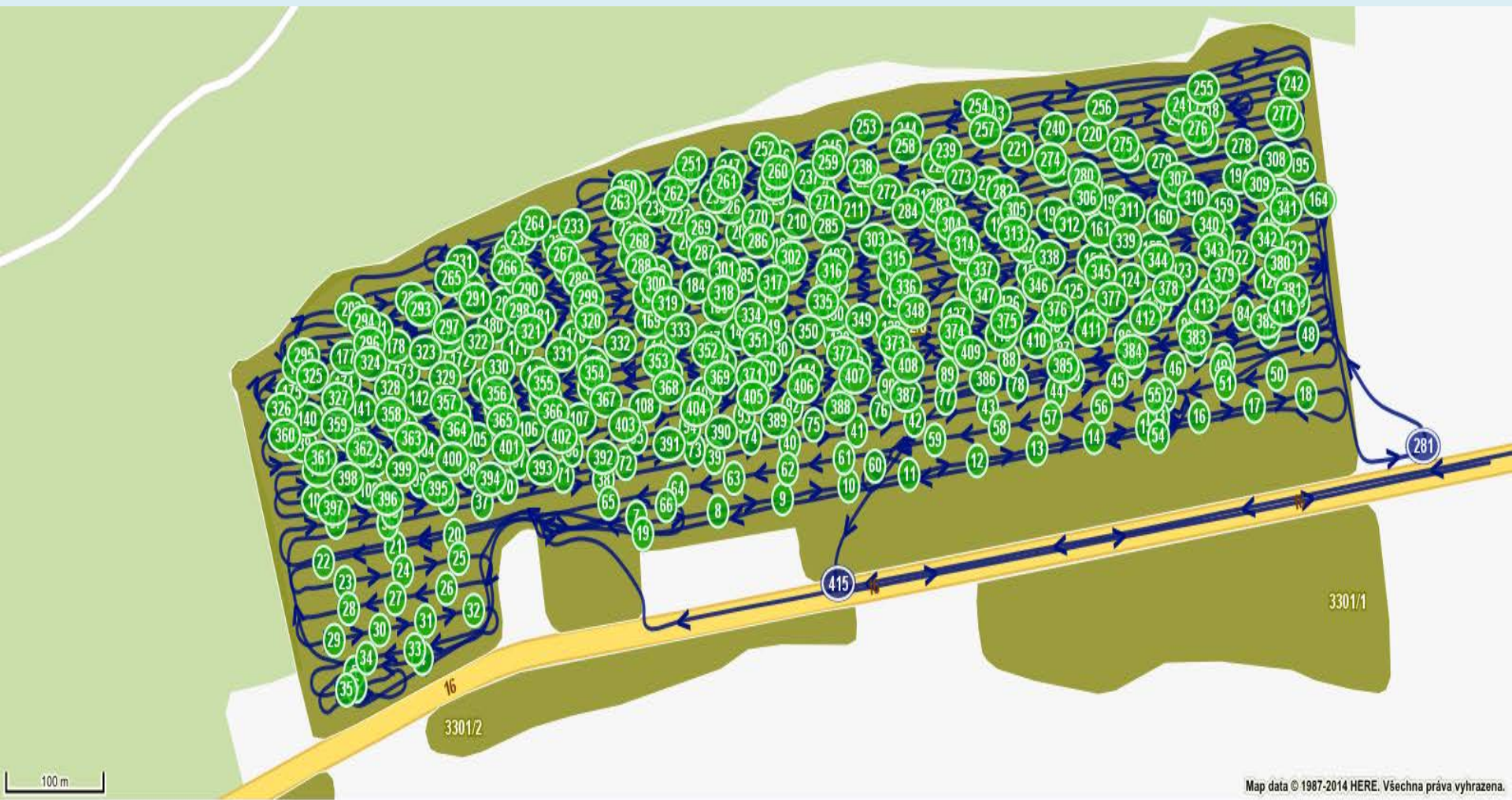
**Půdní vlastnosti stanovitelné senzorem přímo (D) a nepřímo (I).**

# ISOBUS = ISO11783

## Využití ISOBUS:

- Ovládání a kontrola připojených strojů z kabiny
- Navigace
- Řízení flotil strojů
- Export dat
- Pouze jeden terminál pro různé stroje
- Výměna dat mezi strojem a traktorem
- Ovládání pomocí Joysticku apod.
- TIM - Tractor Implement Management  
stroj přebírá řízení traktoru
- Sběr a ukládání informací
- Variabilní řízení sekcí

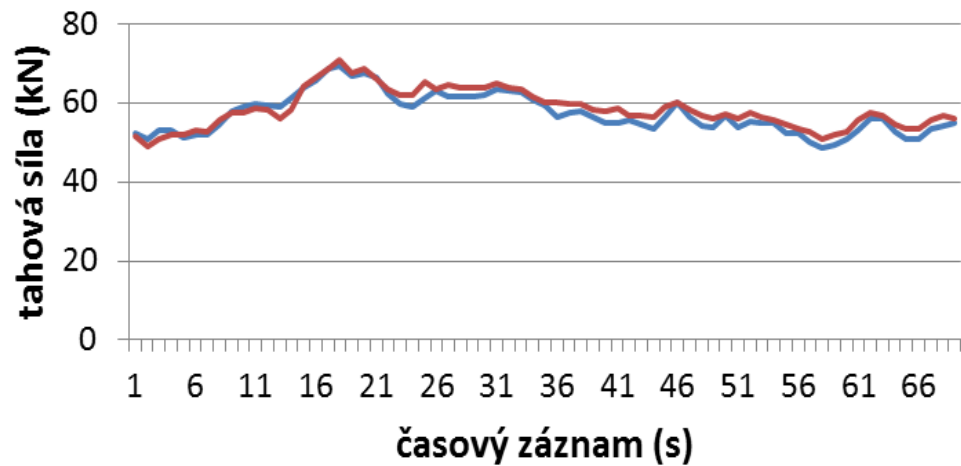




## Třibodový závěs traktoru



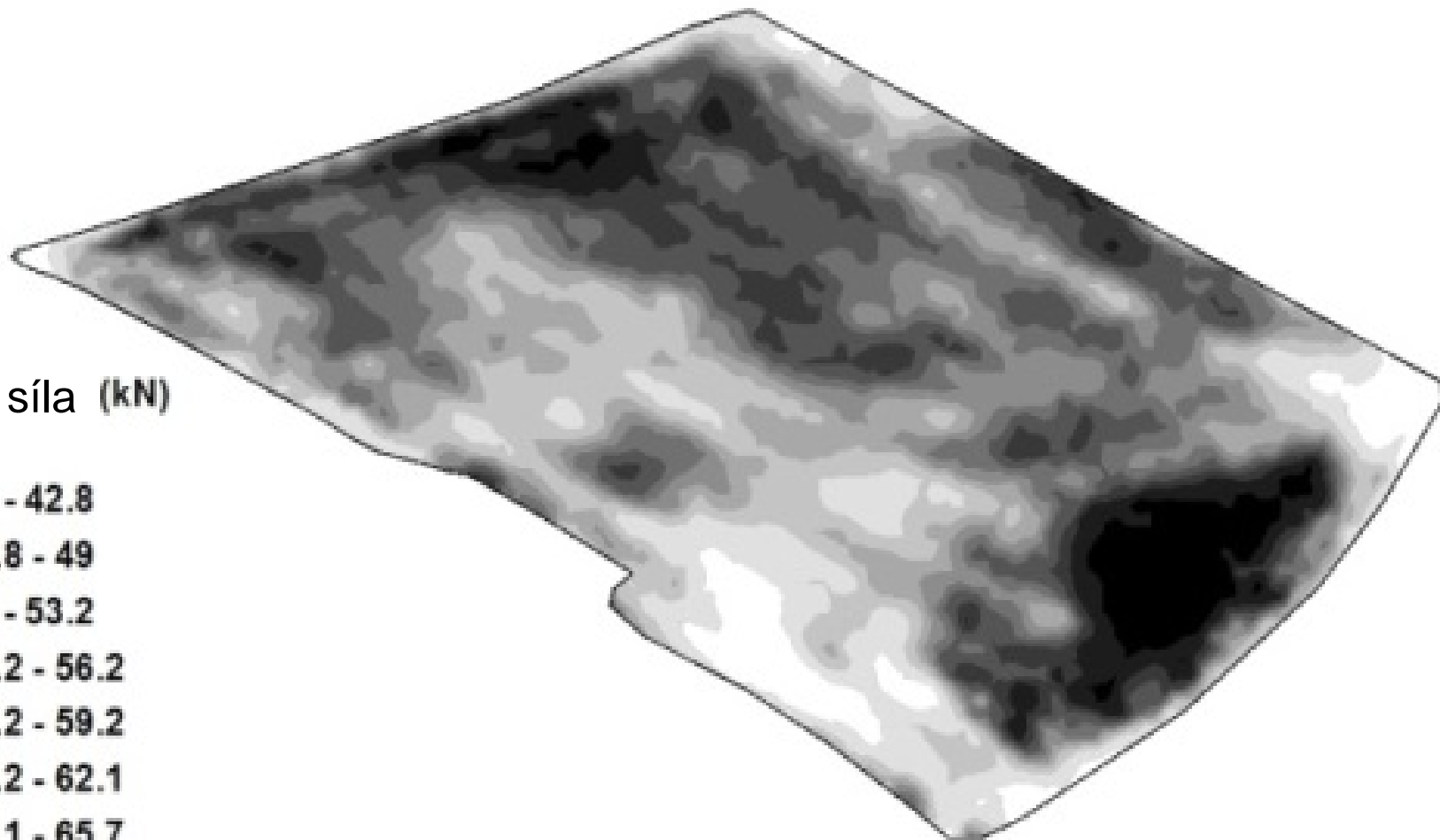
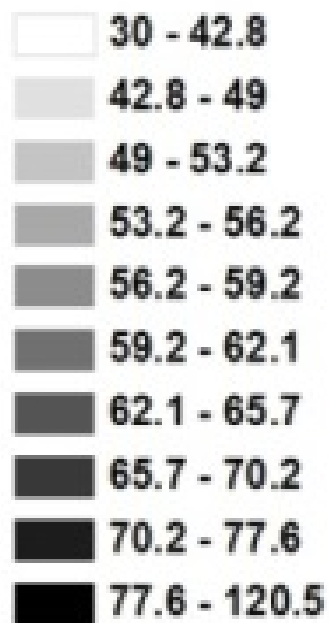
Dynamometer LUKAS type S-38.



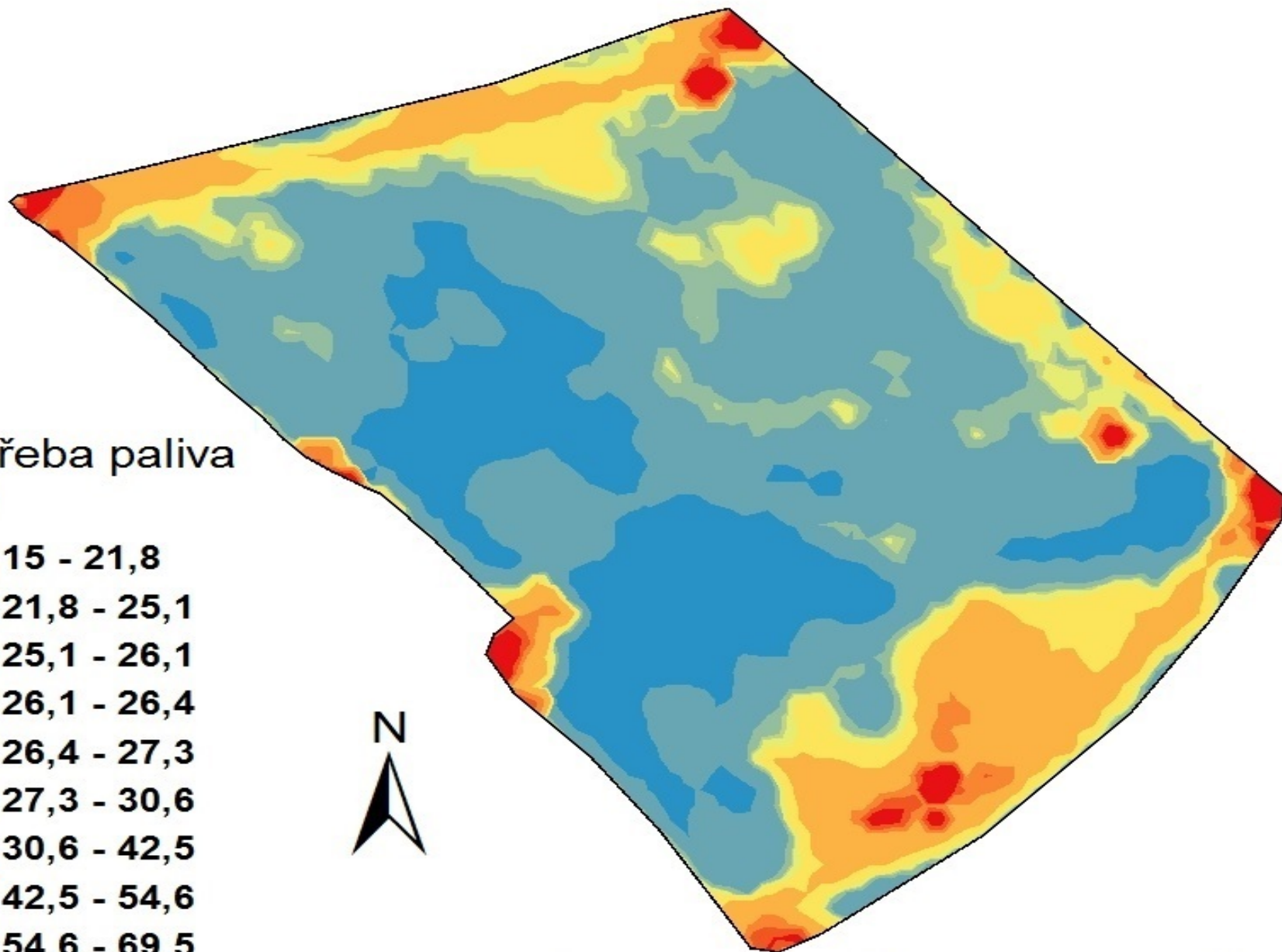
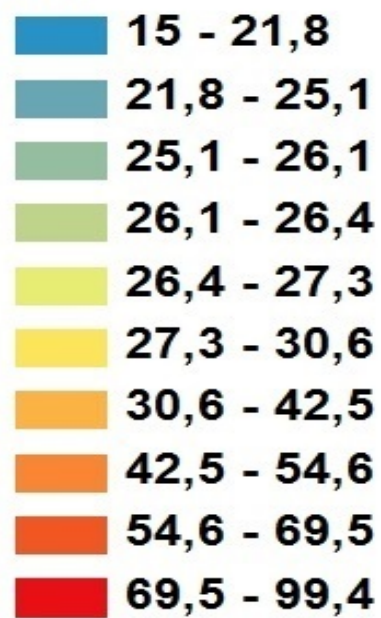
- tahová síla na dynamometru (kN)
- tahová síla na závěsu traktoru (kN)

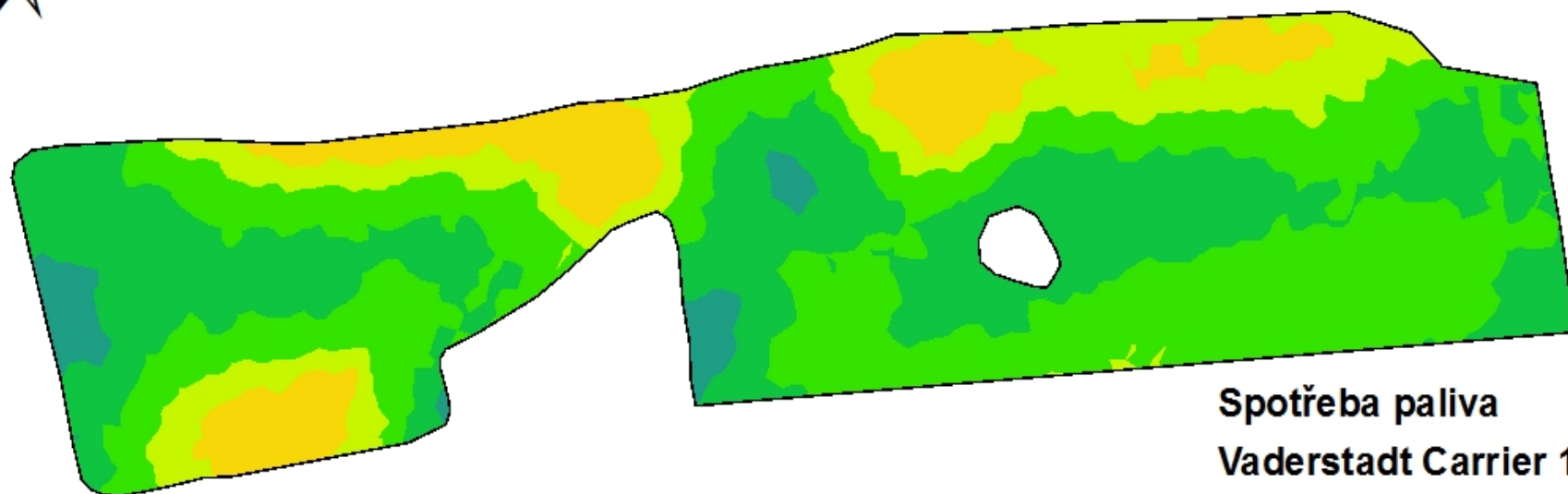


Tahová síla (kN)



spotřeba paliva  
l.h<sup>-1</sup>

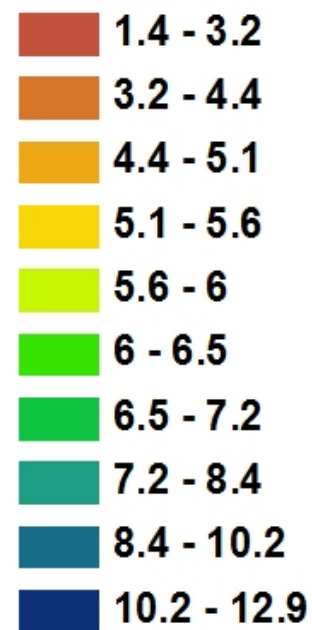




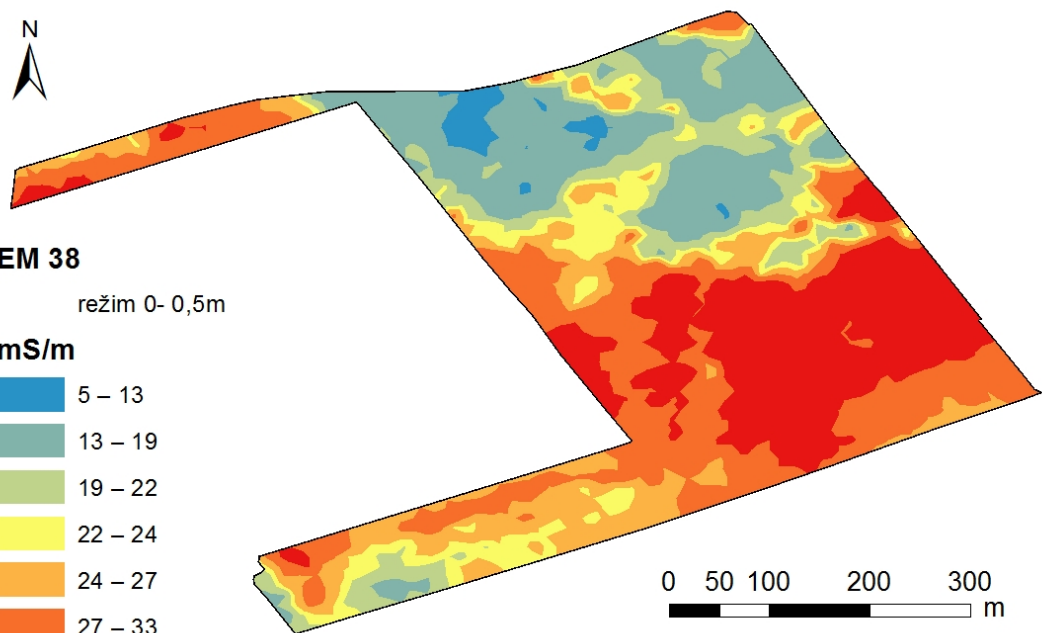
0 50 100 200 300  
m

**Spotřeba paliva**  
**Vaderstad Carrier 1225**

l/ha



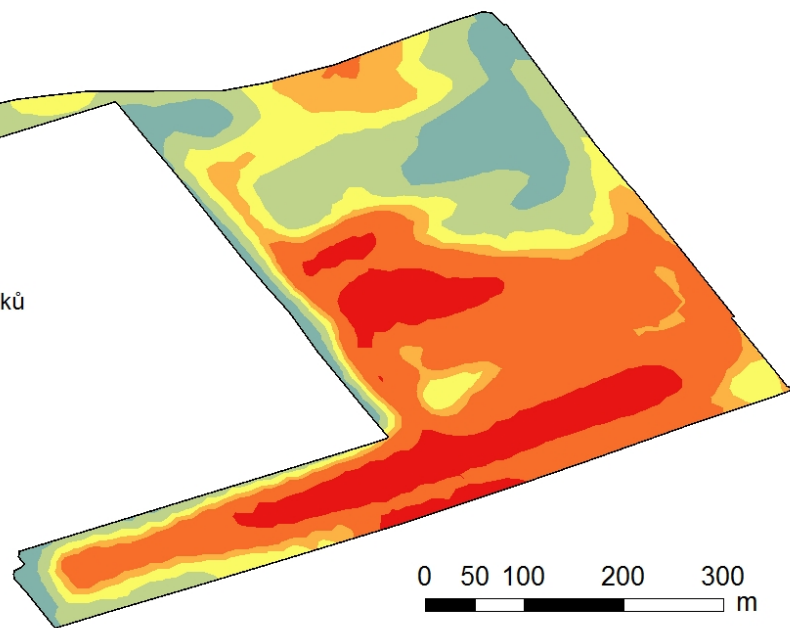
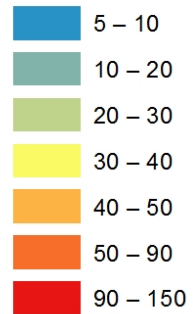


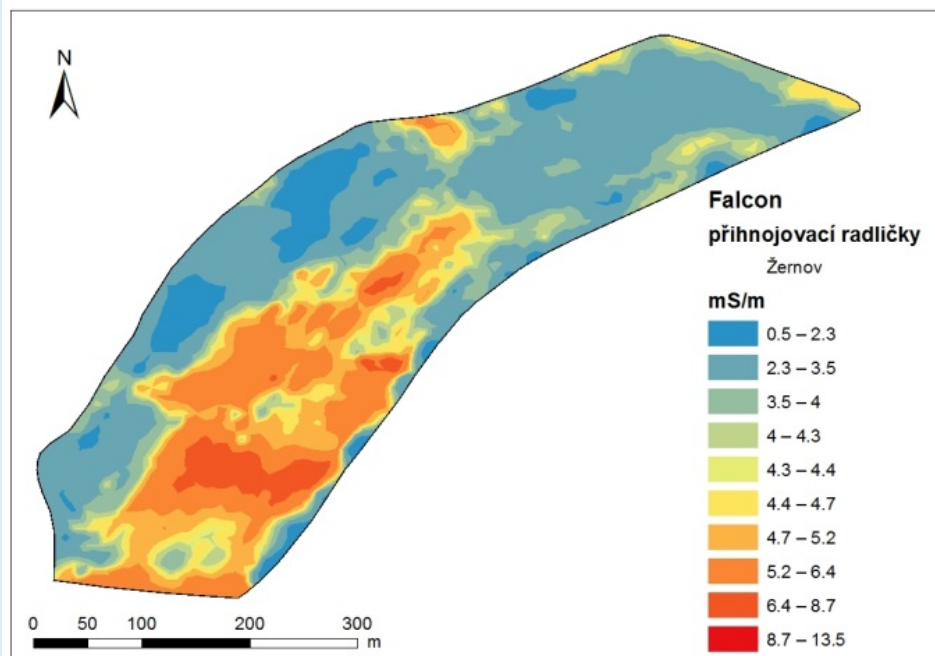
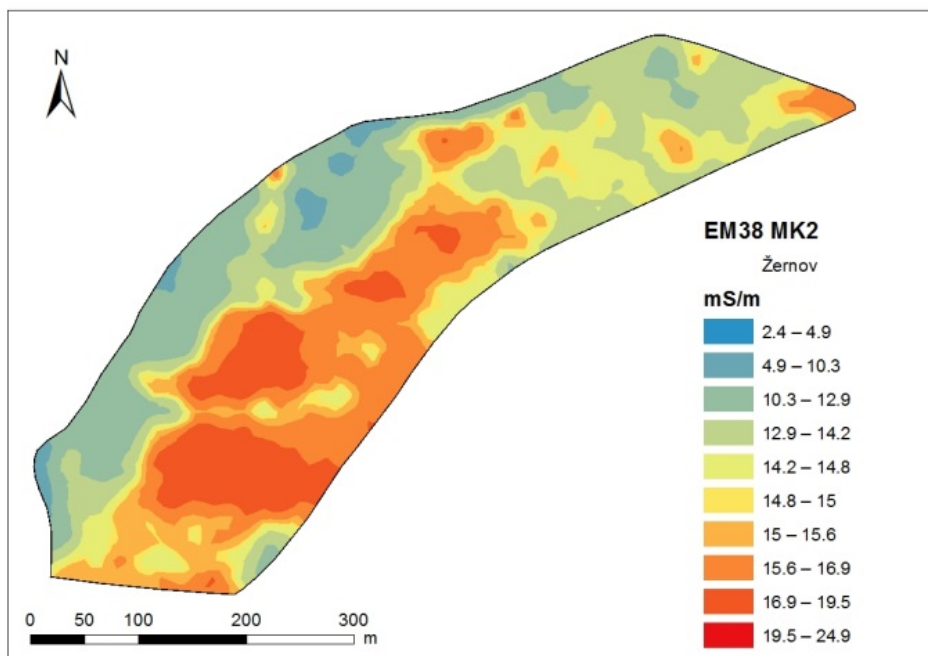


### Secí stroj

přední řada disků

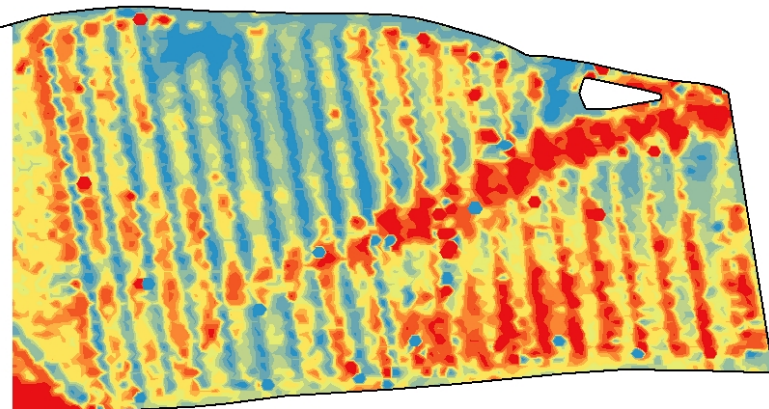
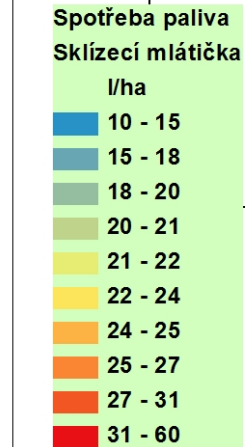
**mS/m**



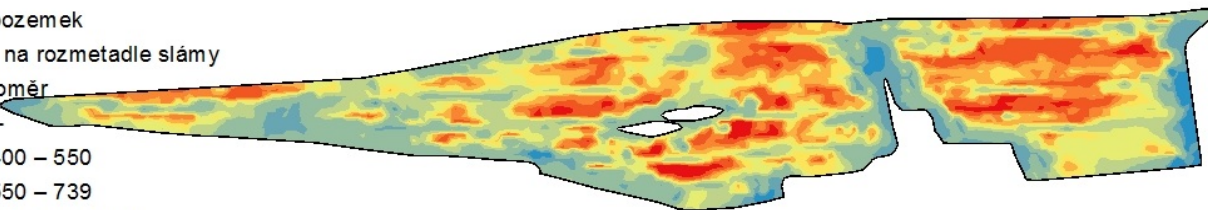
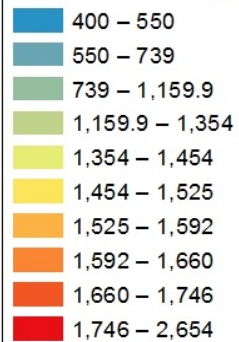


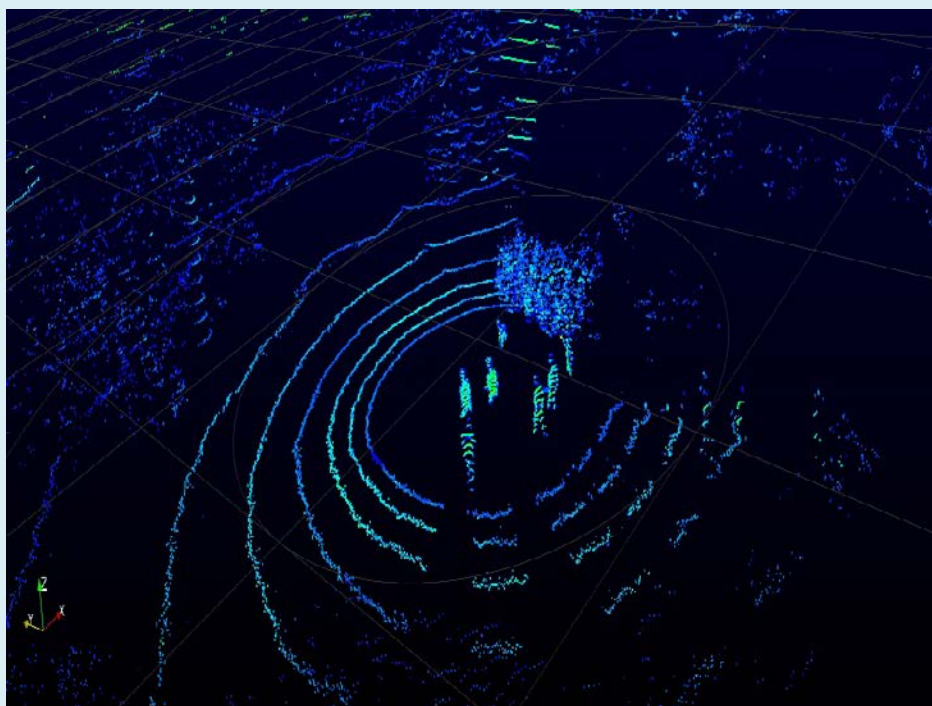
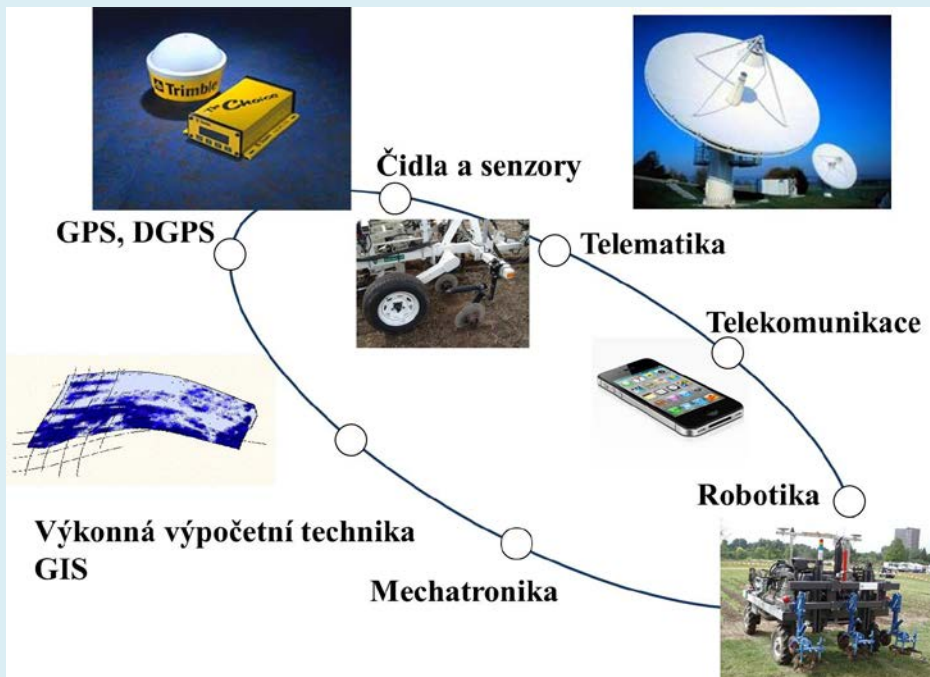
**Mapa vodivosti půdy pořízená sondou EM 38 MK2 (vlevo) a mapa pořízená měřicí platformou, instalovanou na secí stroj (vpravo).**





☐ pozemek  
Příkon na rozmetadle slámy  
průtokoměr

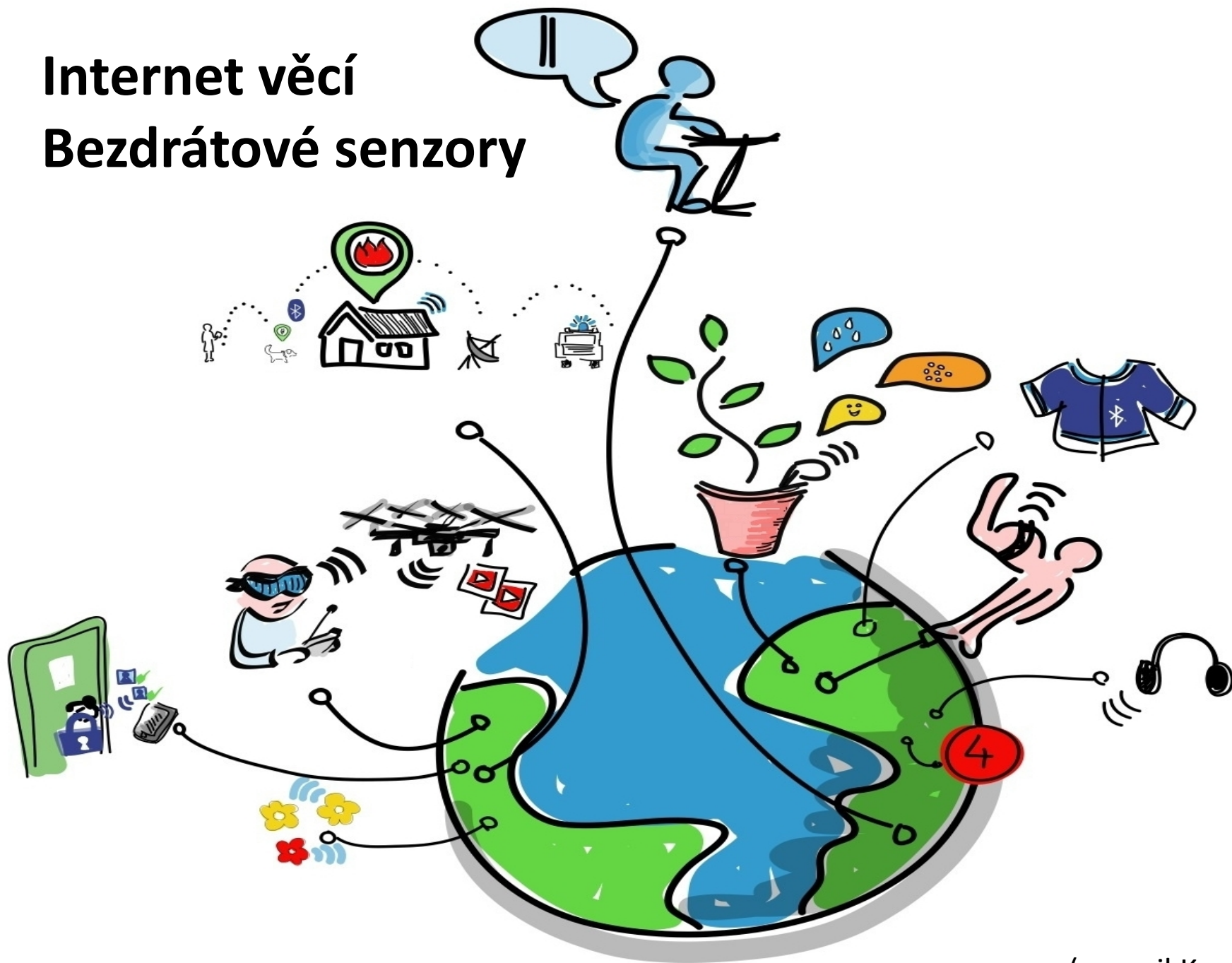




- + Internet věcí IoT
- + RFID (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee)
- + BIG Data
- + Bezdrátové senzory
- + M2M
- + Autonomní roboti
- + Cloudové výpočty
- + 3D tisk
- + Nanotechnologie
- + Genetika
- + Datová uložště
- + Aditivní výroba
- + Umělá inteligence
- + Strojové vidění

# Internet věcí

## Bezdrátové senzory



(upravil Kroulík)



# Průmysl 4.0

**Doprava 4.0, Stavebnictví 4.0, Cestovní  
ruch 4.0, Ekologie 4.0, Kultura 4.0,  
Vzdělávání 4.0.**



# Zemědělství 4.0

# Data v zemědělství

Data získaná měřením, pozorováním, z externích zdrojů

Výnosy, obsah živin, rozbory půdy, spotřeba paliva, tahová síla, vodivost

Meteorologická data, srážky, teplota, výstrahy...  
Obrazová data, informace na internetu, modely, odhady cen

Vlastnictví dat, citlivost dat



**Evidence a zpracování velkého množství dat s vysokou variabilitou v rozdílných formátech.**

Třídění dat, výběr dat.

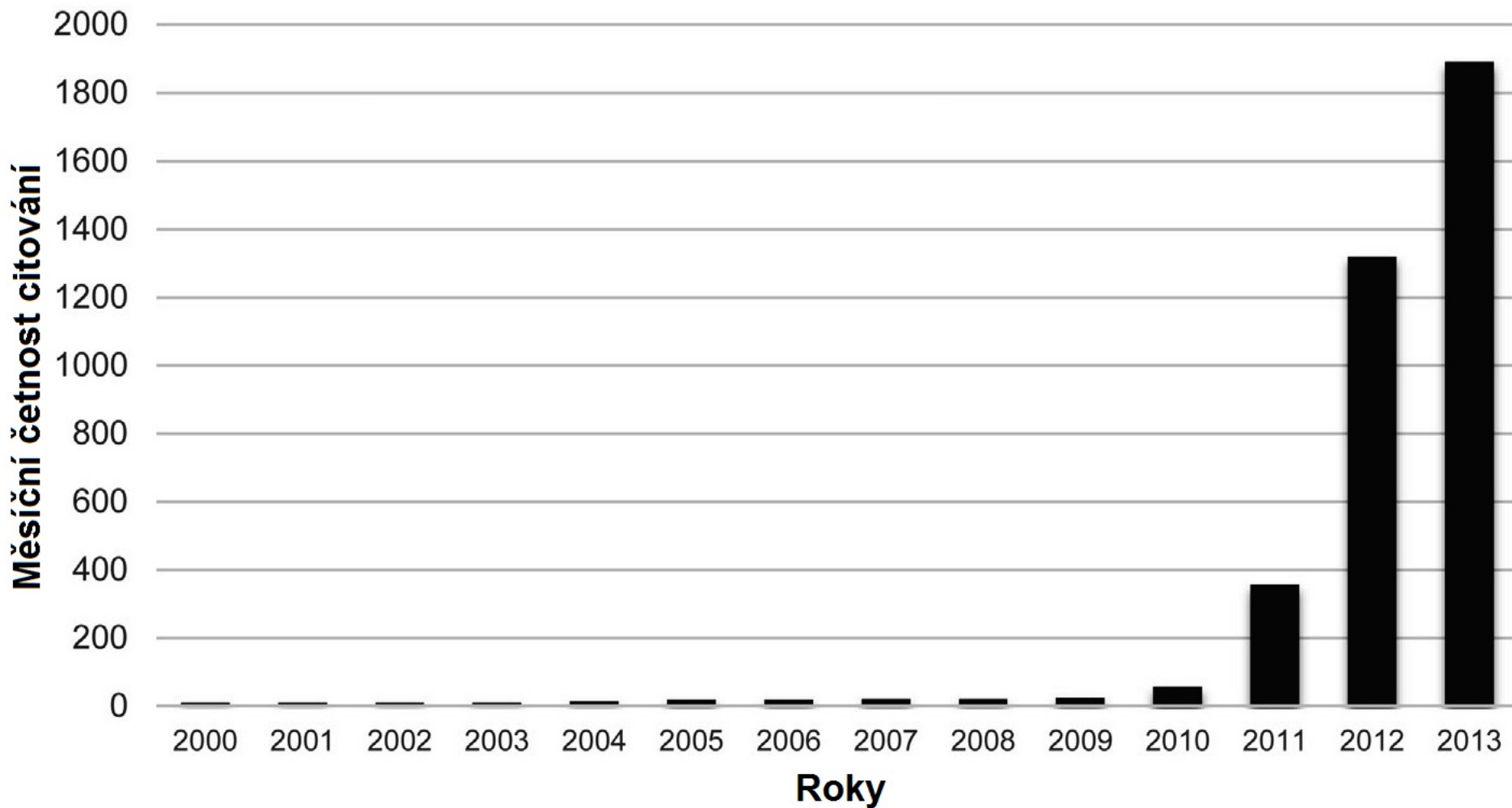
Zpracování a analýza dat.

Zpracování dat v krátkém čase.

Nové nástroje pro správu dat.

Petabyty, exabyty

**Big data**



BIG Data

2009 - 2010 strohé úryvky a poznámky, okrajové téma

2013 – obrovský nárůst zájmu

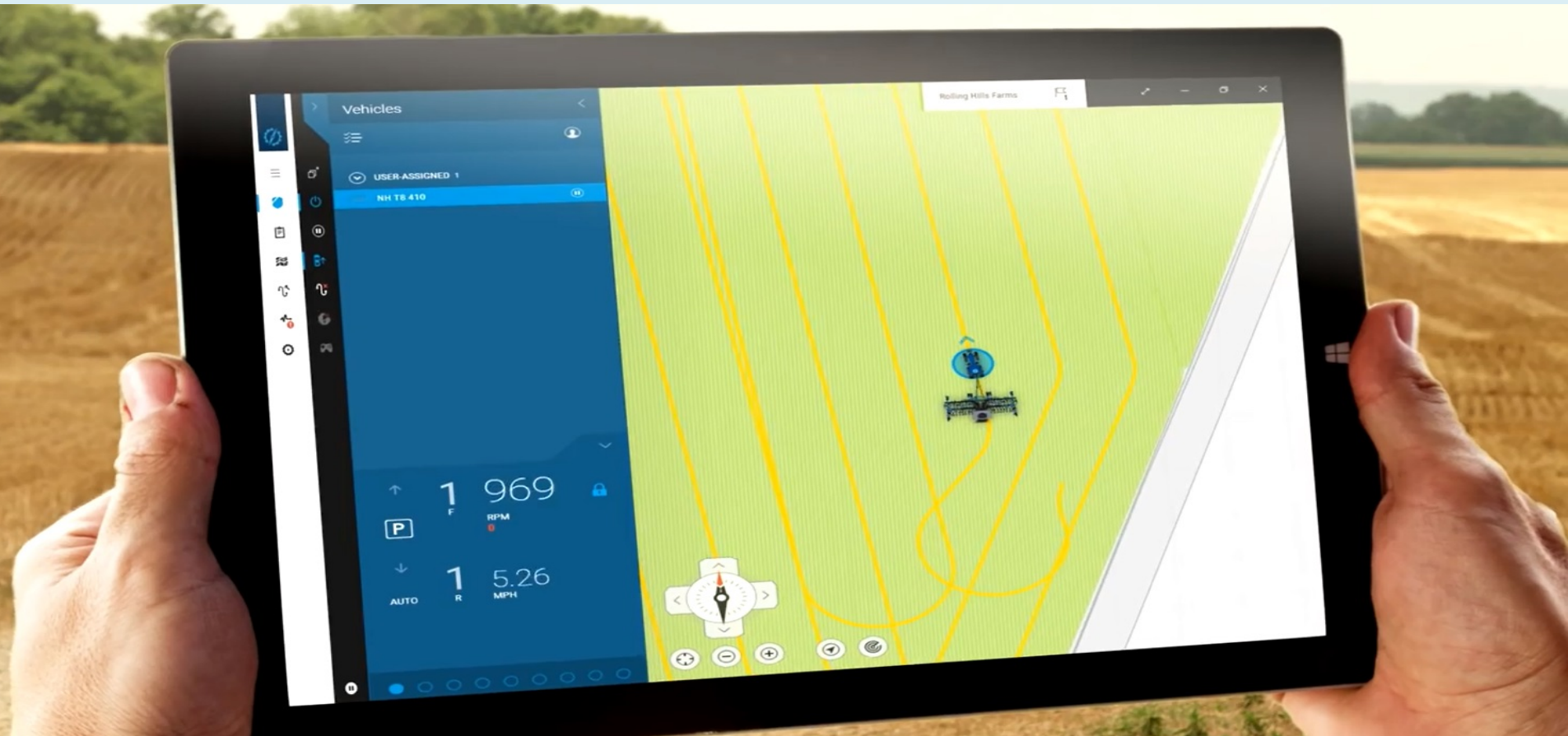
(upravil Kroulík)

- nezpochybnitelná, automaticky generovaná data
- digitální údaje, měření pomocí senzorů
- data budou geograficky vztažená
- odesílání dat na uložště ke zpracování

Koncept pracovního prostředí s propojením tabletu a displejů v podobě oken kabin

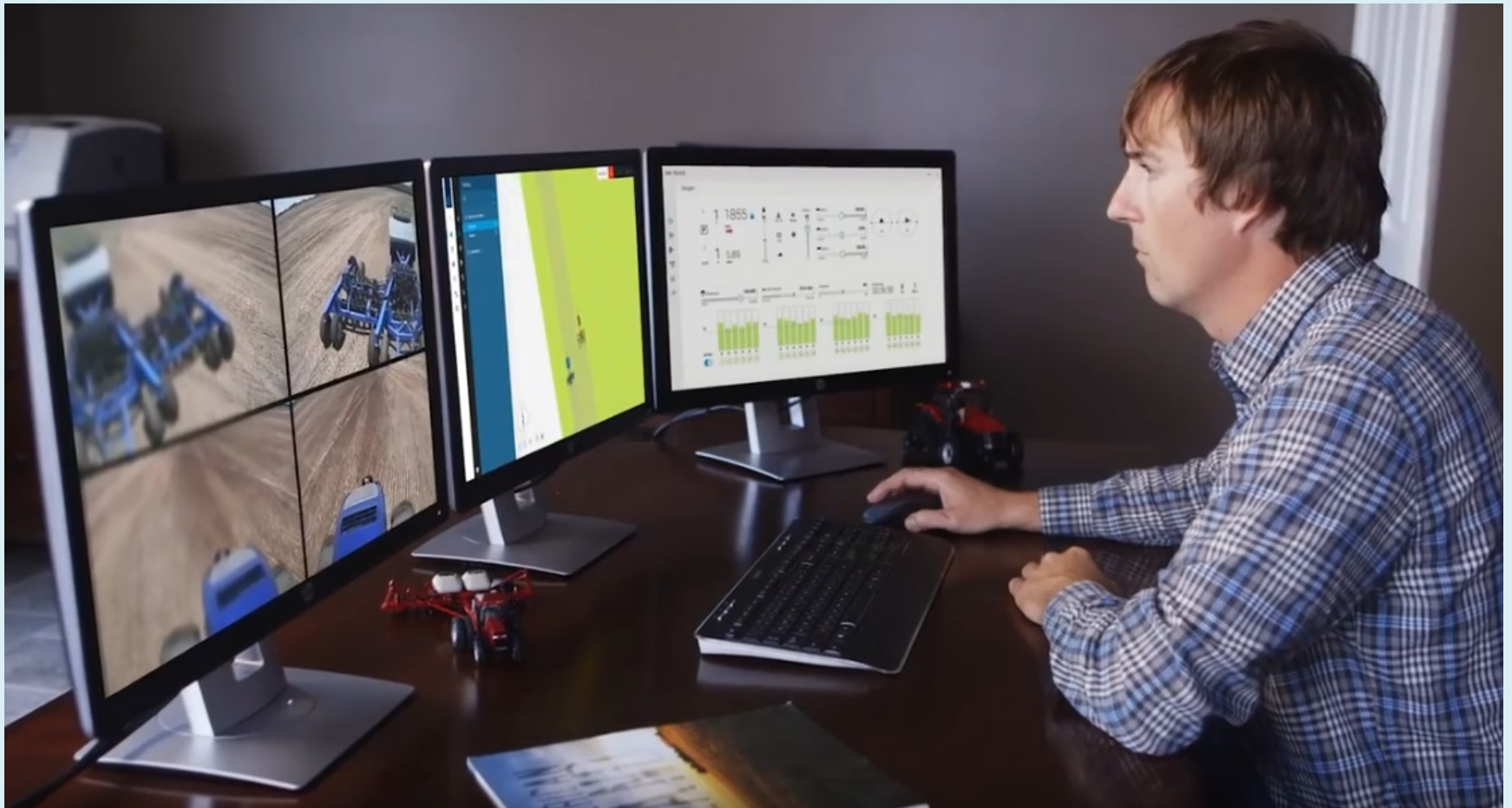


- technologický pokrok otevírá stále větší sofistikovanější možnosti
- nastupující generace na moderní technologie slyší velmi dobře

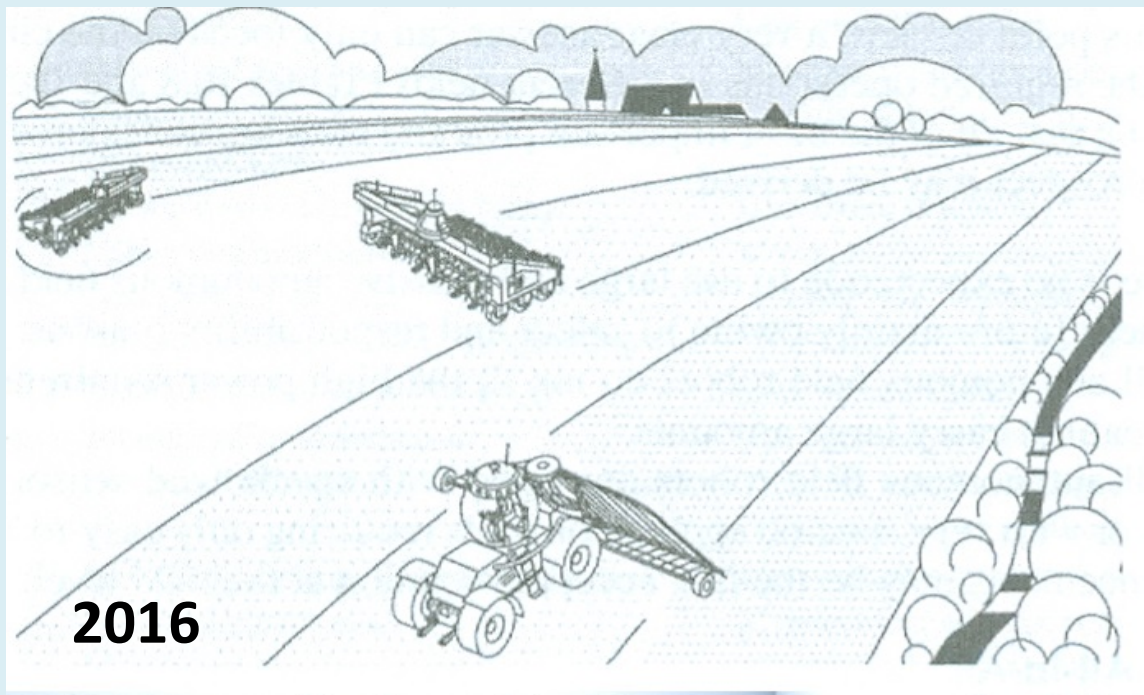
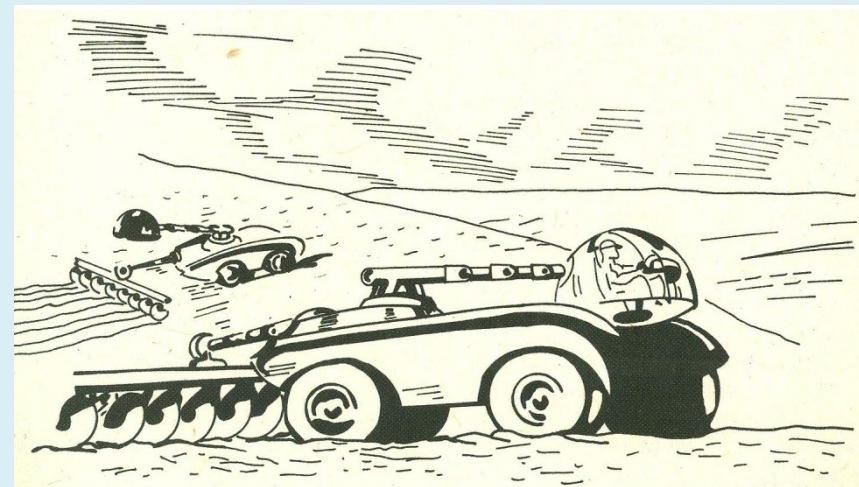
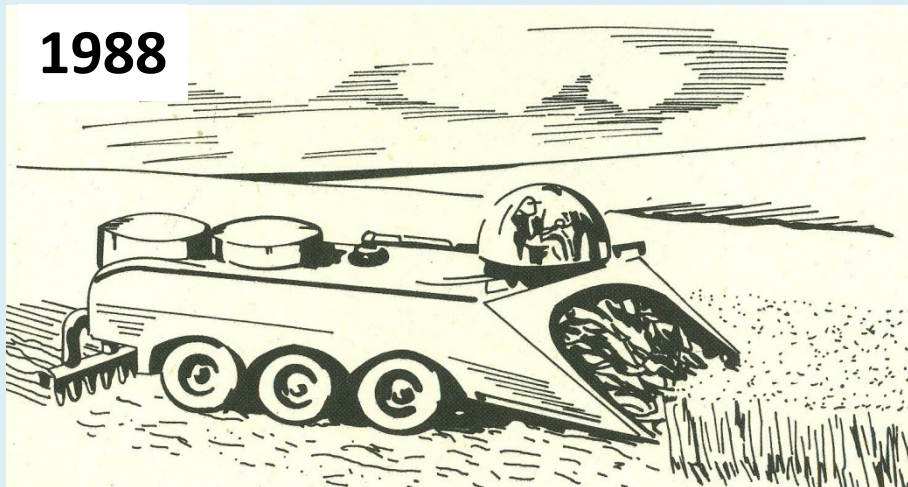




# In-door farming



1988



2016

**Děkuji za pozornost**