

Vplyv techniky a technológií na zmenu na zmenu stavu pôdy

Pavol Findura- VPP SPU, s.r.o.



www.prepodu.sk



Predstavenie



Pavol Findura

Ústav poľnohospodárskych strojov, dopravy a bioenergetiky, Technická fakulta

**Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre,
Slovenská republika**

**Vysokoškolský poľnohospodársky podnik SPU,
s.r.o., Kolíňany**

Pôdnoklimatické zmeny – nevyrovnanosť zrážkového režimu, rozdelenie zrážok



**Pokles prietokov!
Narušená hydrológia!**



**Pokles prietokov riek niekedy len na 40 % normálu!
Naplnenosť nádrží počas kalendárneho roka poklesla
na 60 – 80%.**

**Ako dostať vodu na pozemky? Kedy vybudujeme
ďalšie nádrže?**

Z čoho naplníme nádrže? Koľko to bude stáť?

Úvod

MEDZINÁRODNÝ ROK PODY



Organizacia potravín a
poľnohospodárstva pri OSN
Kľúčová správa č. 1:



**Zdravá pôda je základom
pre produkciu zdravých
potravín**

2015

International
Year of Soils



Úvod

Zhutnenie pôdy

4 – 8 cm

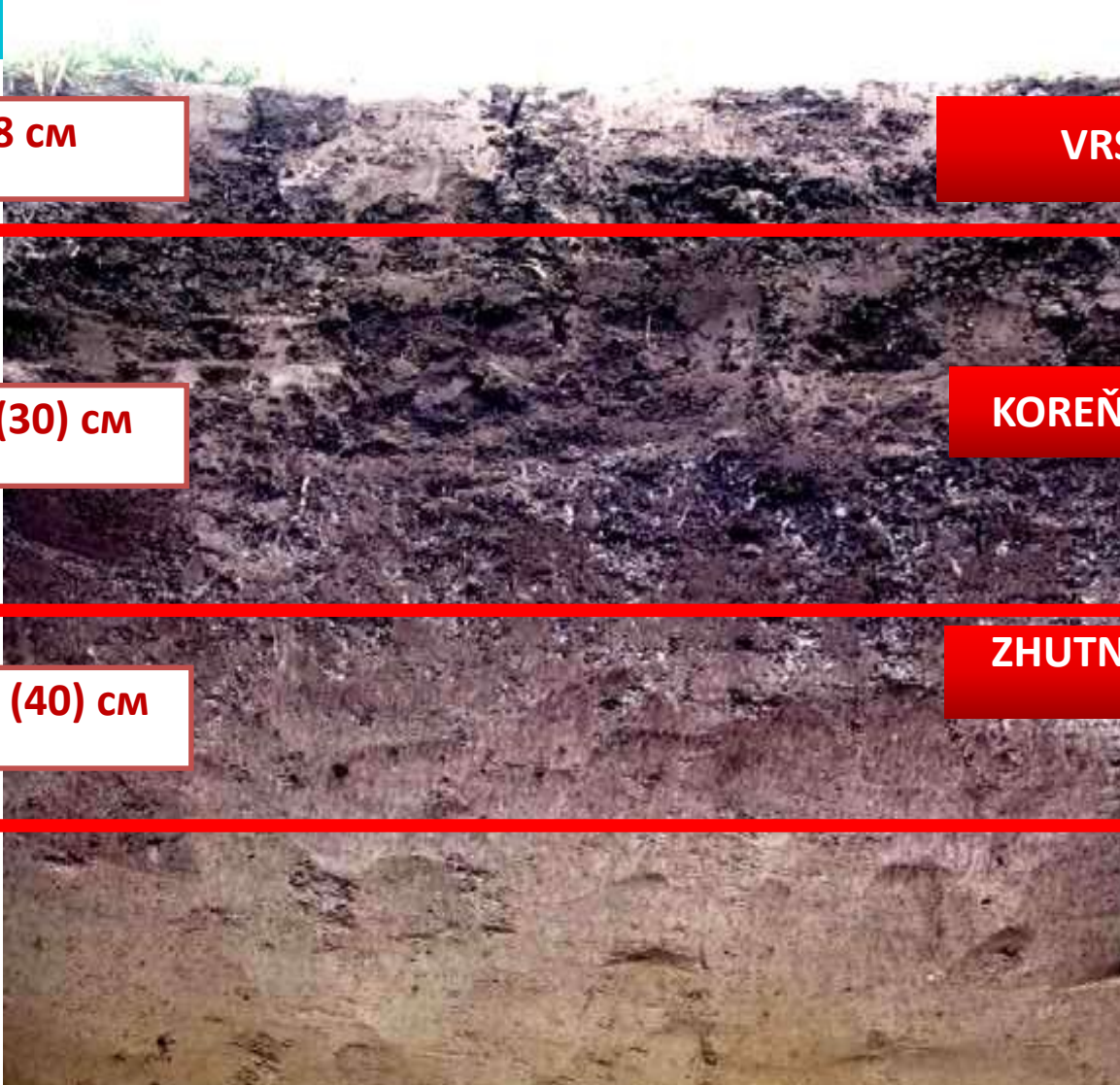
VRSTVA SEJBY

8 – 25 (30) cm

KOREŇOVÁ VRSTVA

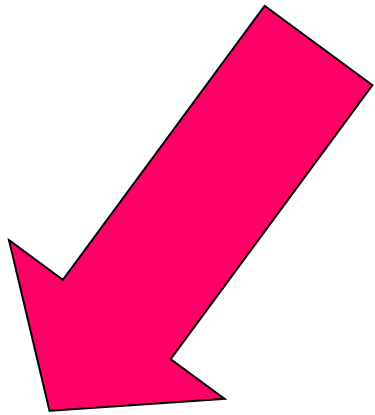
25 – 35 (40) cm

ZHUTNENÁ VRSTVA



Teoretické a empirické východiská

NÁSLEDOK
PREJAZDOV



Zhutnenie



Teoretické a empirické východiská

FAKTY

- 40 až 60 % ornej pôdy trpí zhutnením „podorničnej vrstvy“ ako následok minulých 50-70 rokov

Situácia sa použitím moderných metód zlepšuje



Teoretické a empirické východiská



Teoretické a empirické východiská

STRATY VPLYVOM ZHUTNENIA

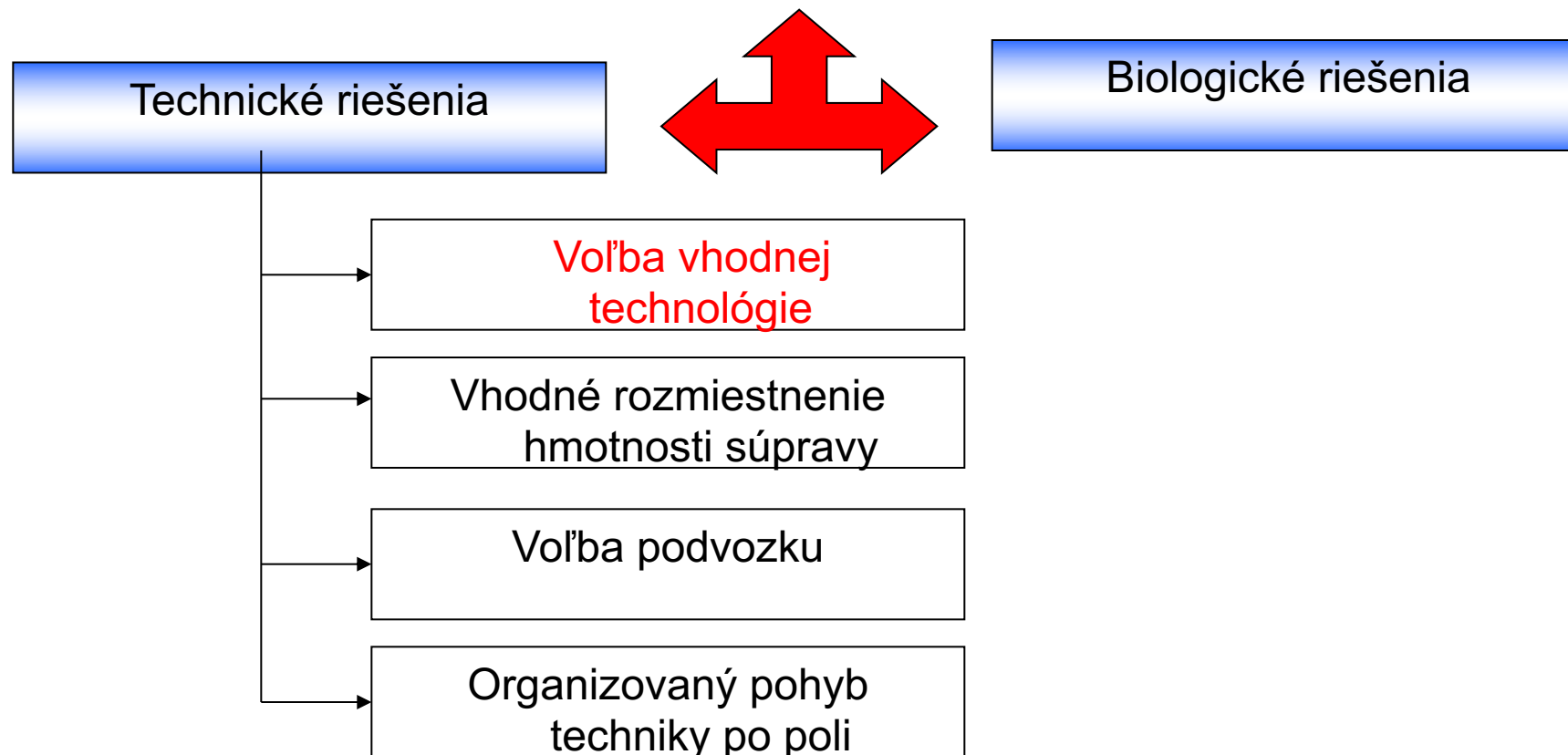


**-15 to -35 %
zníženie
výnosov**



Riešenie problému

Možnosti prevencie pre obmedzenie zhutnenia pôdy



Zmena prístupu k pôde = zmena pestovateľských technológií

Orba je základ?

Mám živočíšnu výrobu a pestujem krmoviny =

- Môžem orať v rozsahu plochy, ktorú som schopný hnojiť MH a identickú s výmerou krmovín!

Nemám živočíšnu výrobu =

- Oriem v prípade ak zaradím krycie plodiny resp. medziplodiny, alebo využívam podsev hlavnej plodiny!
- V oševnom postupe striedam hĺbku spracovania pôdy podľa plodín
- Minimalizujem počet operácií spracovania pôdy realizáciou orby za vhodných podmienok (minimalizácia predsejbovej prípravy po orbe)

ALEBO

Prechádzam na pôdoochrannú technológiu!

Pôdochranné technológie obrábania pôdy

Technológia so sejbou do neobrobenej pôdy (No-till)

Pôda sa pred sejbou neobrába

Podmienkou kvalitnej práce je použitie krájadla (coultra)



Pôdoochranné technológie obrábania pôdy

Mulčovací technológia obrábania pôdy (Mulch-till)

Pôda sa obrába prostredníctvom kypričov bez jej obracania

Podmienkou je minimálne 30 % pokrytie pôdneho povrchu rastlinnými zvyškami



Pôdoochranné technológie obrábania pôdy

Technológia sejby do hrobčekov (Ridge-till)

Osivo je vysievané špeciálnou sejačkou do hrobčekov, ktoré boli vytvorené v predchádzajúcom roku



Ridge-Till

Pôdochranné technológie obrábania pôdy

Pásové obrábanie pôdy (Strip-till)

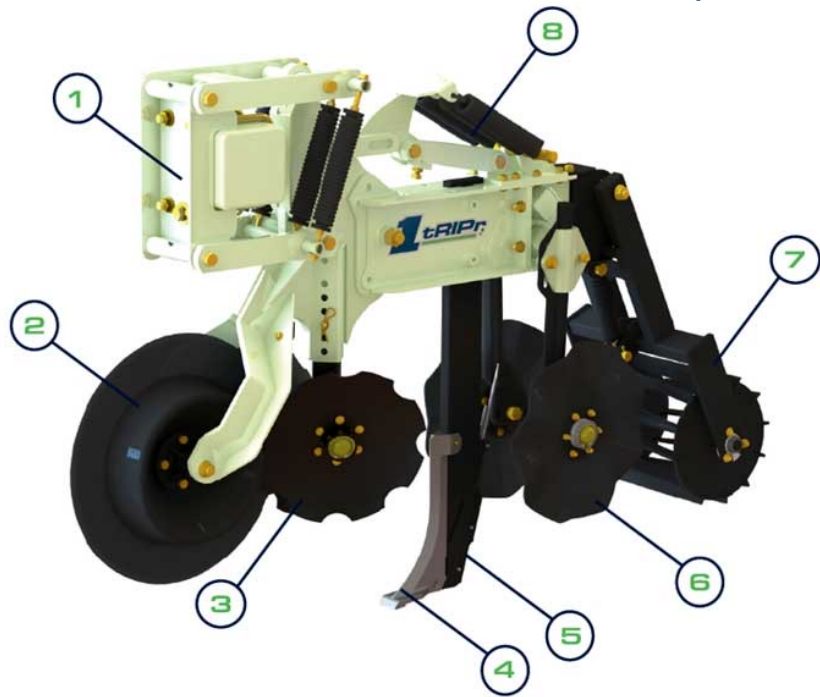
Pôda sa pred sejbou neobrába

Počas vegetácie podľa potreby obrábame úzke pásy

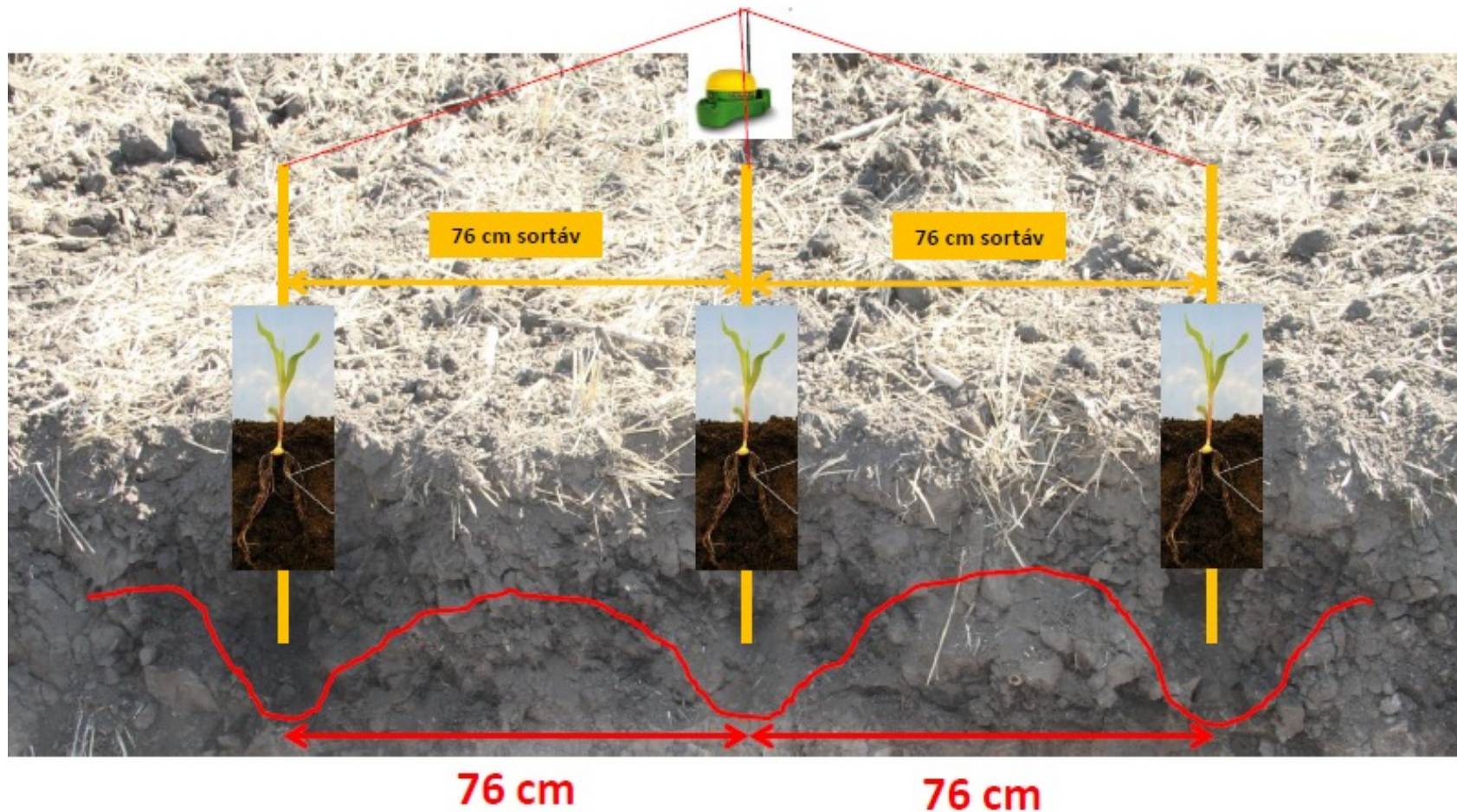


Strip-till

Pásové spracovanie pôdy



Pôdochranné technológie obrábania pôdy pri pestovaní kukurice

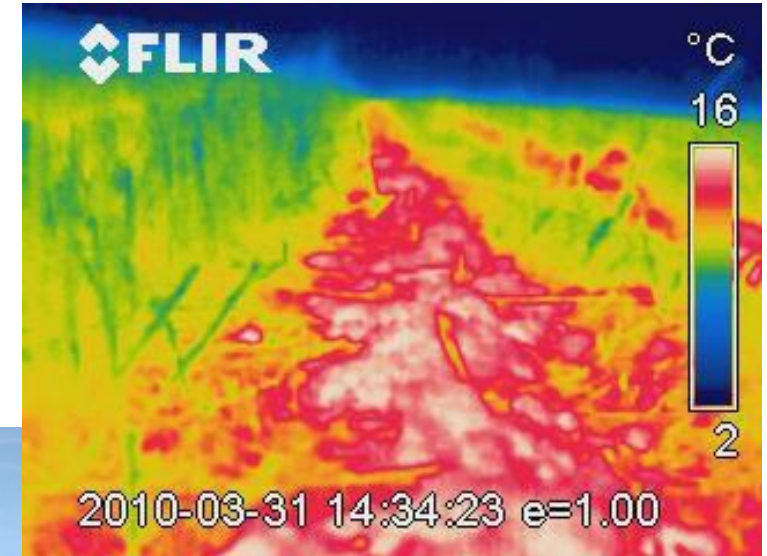


Pôdochranné technológie obrábania pôdy

Prínosy spracovania pôdy v pásoch



- Rychlejšie prehriatie spracovanej pôdy slnkom
- Prevzdušnenie pôdy
- Zníženie erózie
- Lepšie vsakovanie vody v porovnaní s priamou sejbou



Pôdochranné technológie obrábania pôdy

Prínosy Strip till

Kverneland Kultistrip Ochrana proti burinám



V nespracovaných častiach pôdy nedochádza k vynášaniu semien burín na povrch



Rastlinné zvyšky na povrchu obmedzujú rast burín



Pôdochranné technológie obrábania pôdy

Prínosy Strip till



- Dve štúdie v Nemecku po 8 mm daždi a vsakovaní vody po 15 minútach
- Pôda v ľavej štúdii nebola schopná vsakovať zrážky
- Vďaka prirodzenej pôdnej štruktúre v oblasti medzi riadkami môže byť dážď infiltrovaný a vsakovaný do pôdy

Pôdochranné technológie obrábania pôdy

Prínosy Strip till



- Nespracovaná pôda medzi riadkami uchováva pôdnu vlahu a zabraňuje rýchlemu vysychaniu pôdy
- Uchovávaníu pôdnej vlahy napomáhajú rastlinné zvyšky na povrchu nespracovanej pôdy

Pôdochranné technológie obrábania pôdy

Prínosy Strip till



- Úspora paliva – nespracováva sa celá plocha poľa
- Pri medziriadkovej vzdialenosti **75 cm** je spracované iba **30 %** plochy
- Pri medziriadkovej vzdialenosti **45 cm** je spracované iba **50 %** plochy
- Úspora času – menší počet prejazdov nutných pre založení porostu

Pôdochranné technológie obrábania pôdy

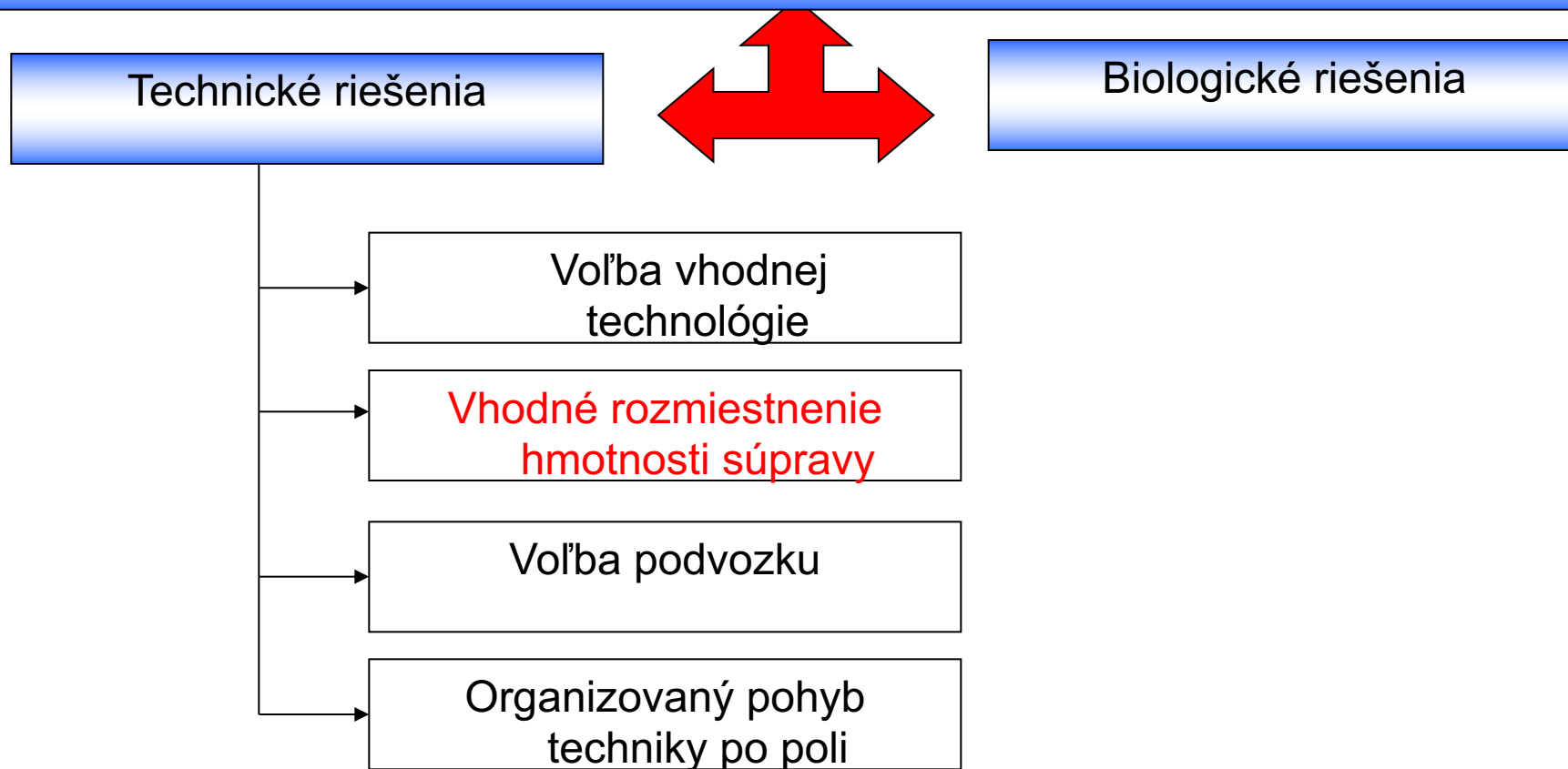
Prínosy Strip till



- Erózia sa môže vyskytnúť aj pri použití technológie Strip-Till!
Pásky musia byť prevedené kolmo k svahu

Riešenie

Možnosti prevencie pre obmedzenie zhutnenia pôdy



Riešenie

Nové koncepcie
konštrukčného riešenia strojov,
vhodných pre efektívne zakladanie
porastu plodín
majú za cieľ
oslovovať farmárov označovaných ako
„Cost-conscious farmers“, čiže
pestovateľov uvedomujúcich si
veľkosť nákladov
a ich dopad na ekonomiku výroby
poľnej plodiny.



Lepš

9



8

7

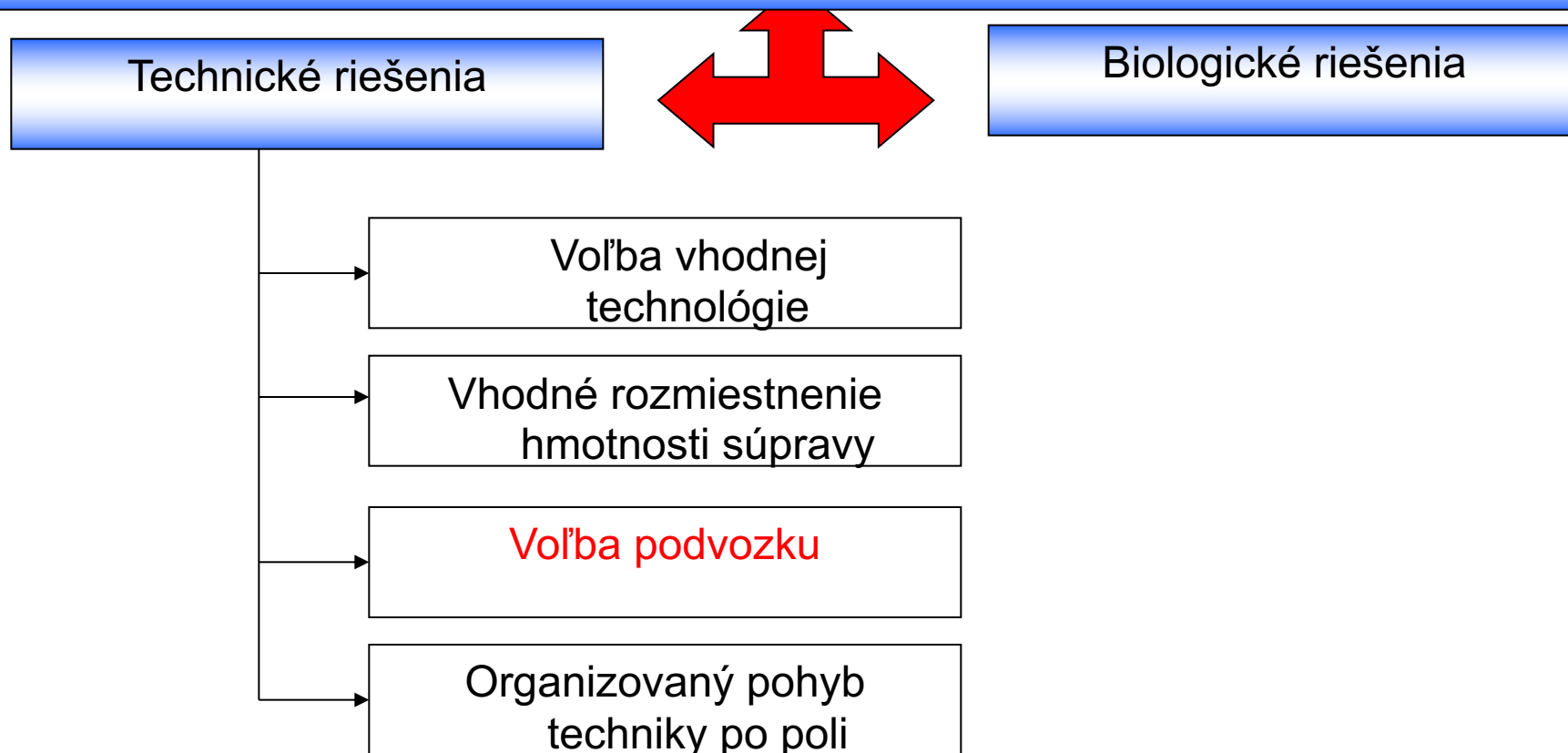


4



Riešenie problému

Možnosti prevencie pre obmedzenie zhutnenia pôdy



Zaťaženie



**Objavuje sa aj nové koncepčné riešenie podvozku traktora:
CASE IH Quadrac 620 so 4 nezávisle riadenými pásmi
a s nominálnym výkonom motora 460 kW**

Zaťaženie



Séria Fendt 1000 Vario. S novým výkonovým rozsahom 380-500 koní má tento rad prezentovať predevšetkým sériu výkonných traktorov pre svetový trh. O svojich kvalitách nás určite presvedčí kompaktným designem a novou kabínou X5 S s plne integrovaným vynikajúcim systémom Fendt Variotronic. Okrem splnení zákonných emisných noriem úrovne Tier 4, vybavila firma AGCO/Fendt nový rad traktorov 1000 Vario najmodernejšou technológiou motora a prevodovky.

Zaťaženie



Traktory Claas Xerion predstavujú nejsilnejšie poľnohospodárske traktory v rámci značky Claas. Ich výkon je v rozsahu 458 - 530 koní. Traktor je určený pre ťažké poľné práce a širokozáberové stroje pre spracovanie pôdy.

Zaťaženie



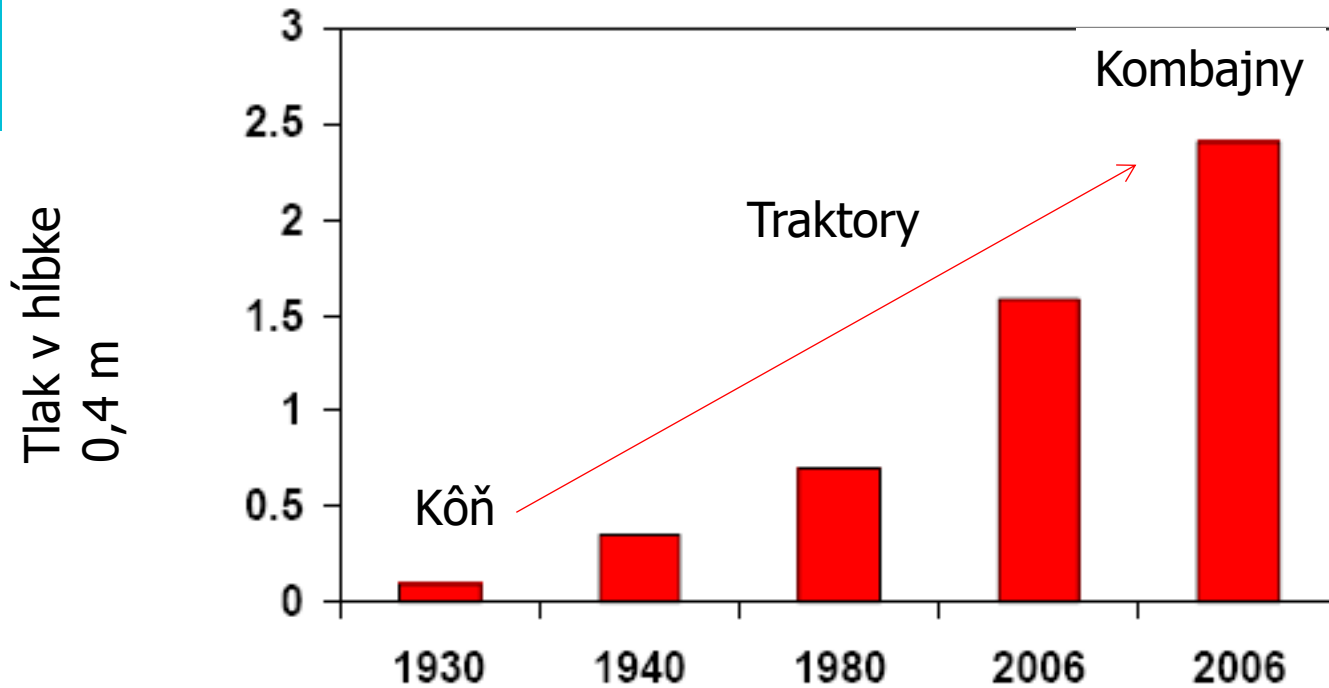
Traktory John Deere R 9 predstavujú nejsilnejšie poľnohospodárske traktory v rámci značky John Deere. Ich výkon je v rozsahu 388 - 597 koní. Traktor je určený pre ťažké poľné práce a širokozáberové stroje pre spracovanie pôdy.

Zaťaženie



Traktory **New Holland T9** nová rada kĺbových traktorov. Ich výkon je v rozsahu **375 - 692 koní**. Traktor je určený pre ťažké poľné práce a má osloviť farmárov s veľkými výmerami.

Zaťaženie



**Zaťaženie
6 890 kg**

**Tlak
v hĺbke 0,4 m
1,58 bar**



**Zaťaženie
200 kg**

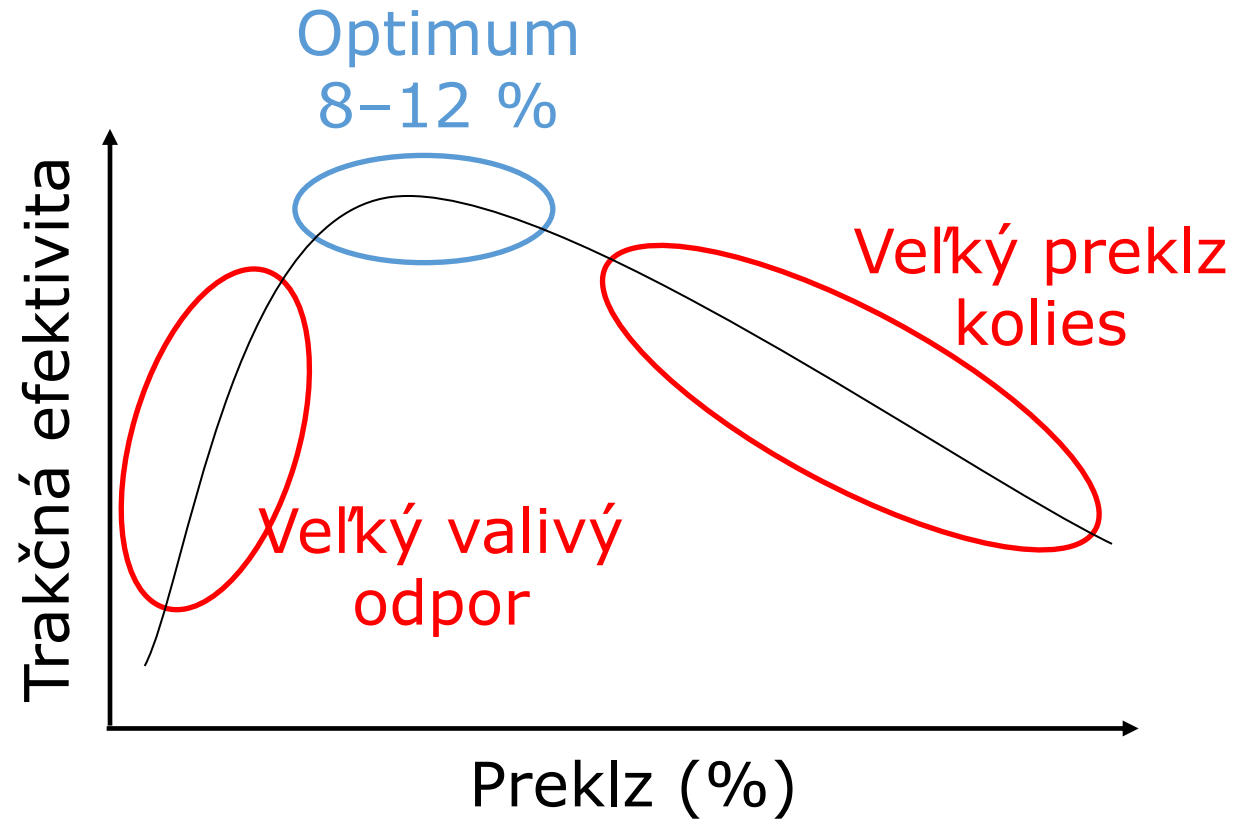
**Tlak v hĺbke 0,4 m
0,09 bar**



Goodwin, 2017

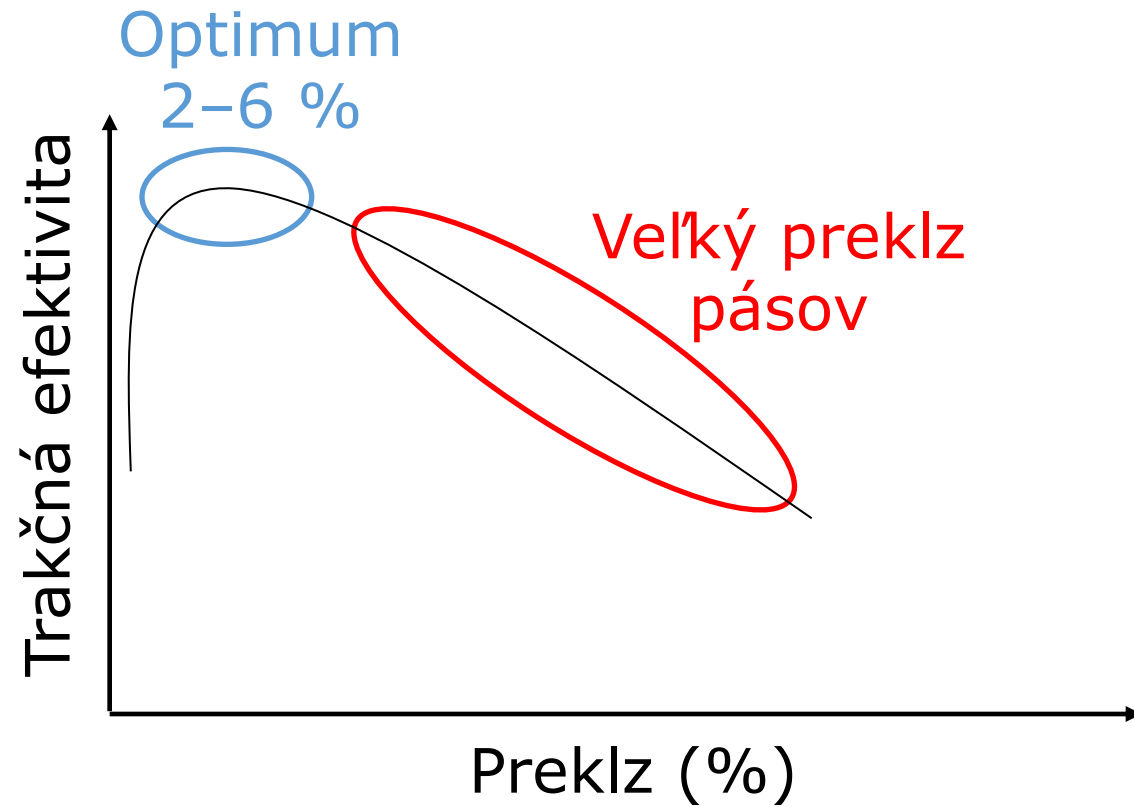
Teoretické a empirické východiská

Preklz pri kolesových traktoroch



Teoretické a empirické východiská

Preklz pri pásových traktoroch



Model	Traktor 350 koní 710/70 R42 600/70/R3 0	Traktor 350 koní so závažím 710/70 R42 600/70/R30	Magnum Rowtrac 610 mm 620/75 R30	Quadtrac	Muž stojaci na jednej nohe
HMOTNOST	11,5 t	13,5 t	17 t	24,5 t	100 kg
PLOCHA	1,64 m ²	1,64 m ²	2,65 m ²	5,6 m ²	0,0194 m ²
TLAK	0,7 kg/cm ²	0,82 kg/cm ²	0,64 kg/cm ²	0,43 kg/cm ²	0,51 kg/cm ²



TLAK HUSTENIA PNEUMATIKY & OTLAČOK PNEUMATIKY

- Nastavenie tlaku pneumatiky je základnou vecou pre riadené zhutnenie
- Tlak pneumatiky = tlak na pôdu

Contact patch and soil compaction



Standard tyre with 1.6 bar of pressure

Wide tyre with 1.6 bar of pressure

Wide tyre with 0.8 bar of pressure



Standard
1,6 bar



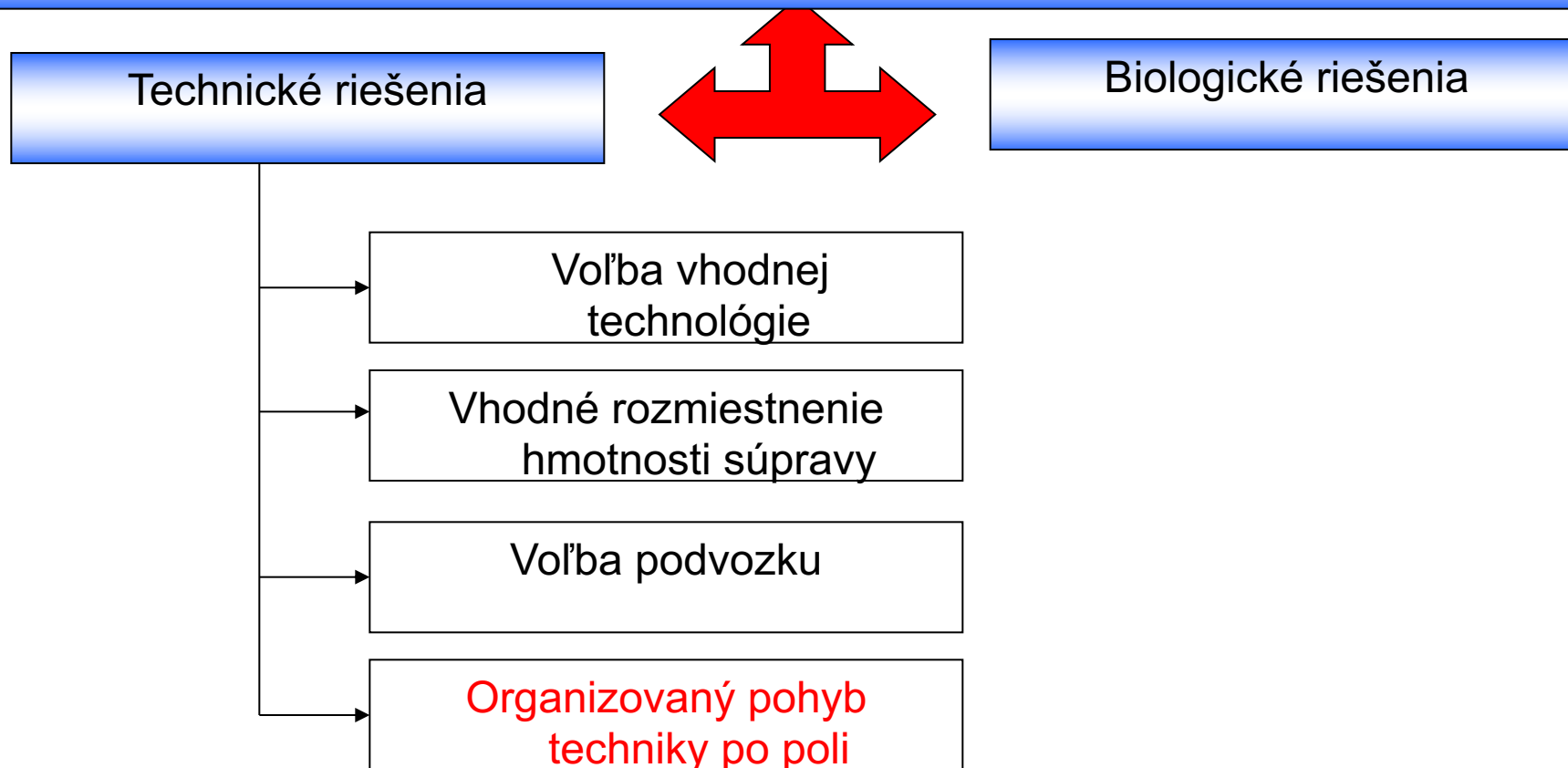
IF
1,6 bar

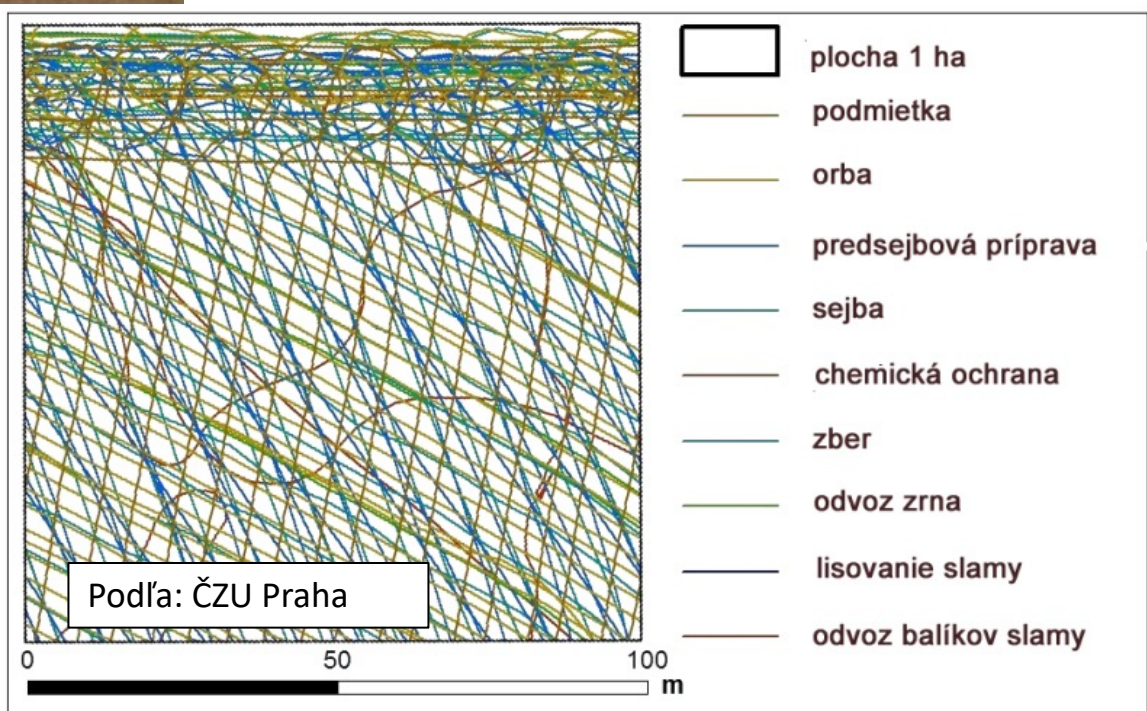


IF
0,8 bar

Riešenie

Možnosti prevencie pre obmedzenie zhutnenia pôdy





Neriadený pohyb



VPP·SPU
Vysokoškolský
poľnohospodársky
podnik SPU, s.r.o.

Plánovanie:

- plodín,
- technológií a techniky,

Využívanie

- Satelitnej navigácie (Rataj, 2019)

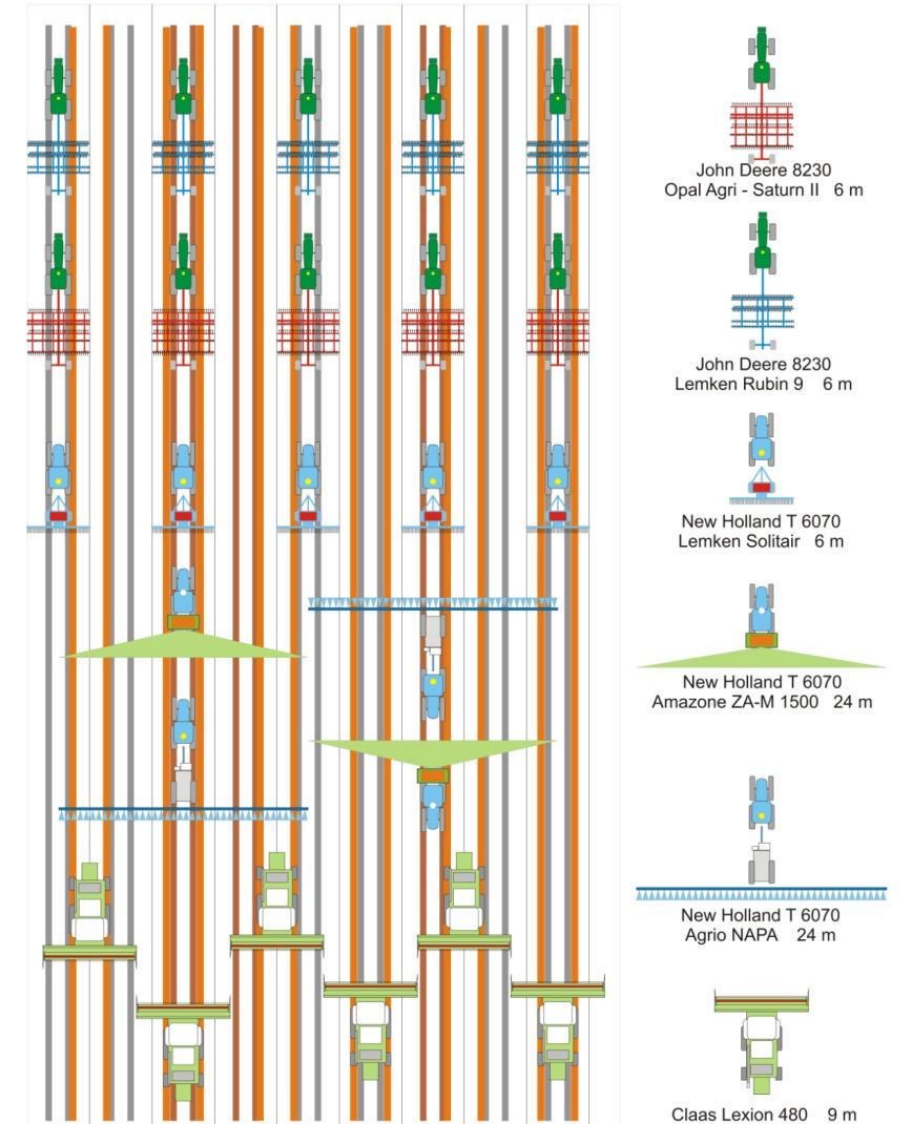


Riadený pohyb-CTF



CONTROLLED TRAFFIC FARMING CTF

- riadený pohyb strojov po poli,
- trvale oddeliť plochu pre pestovanie plodín
plochu pre pojazd
- koncentrovať utlačenie na čo najmenšiu
plochu (miesta kolají)



CONTROLLED TRAFFIC FARMING CTF



VPP · SPU
Vysokoškolský
poľnohospodársky
podnik SPU, s.r.o.



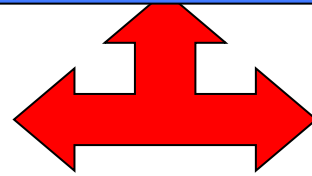
pôdna štruktúra
(po 6 rokoch CTF)



Možnosti prevencie pre obmedzenie zhutnenia pôdy

Technické riešenia

Biologické riešenia



Voľba vhodnej
technológie

Vhodné rozmiestnenie
hmotnosti súpravy

Voľba podvozku

Organizovaný pohyb
techniky po poli

Účinné riešenie musí byť SYSTÉMOVÉ

Pôde môžeme pomôcť efektívnym využitím organických zbytkov rastlín, hnoja, hnojovice a technológií spracovania pôdy, ktoré neničia jej štruktúru.



Biologickú aktivitu pôdy potom môžeme zvýšiť zaradením prípravkov, ktoré stimulujú rozvoj pôdnej mikroflóry a následne pôdnej fauny.



Vzápätí sa to prejaví veľmi pozitívne na zlepšení štruktúry pôdy a zvýšení obsahu aj kvality organickej hmoty.



Tento stav pôdy následne zabezpečí vyššiu infiltráciu zrážkovej vody, čím sa znižuje povrchový odtok a riziko erózie pôdy.



Vyšší obsah organického uhlíka, intenzívnejšia biologická aktivita pôdy, lepší fyzikálny stav pôdy nakoniec umožnia zvýšenie ekonomickej efektívnosti pestovania a pôdnej úrodnosti s cieľom stabilizácie výnosov a eliminovania nepriaznivého vplyvu zmien v pôdnoklimatických podmienkach!

PRP SOL

AKTIVÁTOR VITÁLNIČ FUNKCÍ PŮDY



PRP EBV

FYZIOLOGICKÝ STIMULÁTOR VITÁLNIČ FUNKCÍ ROSTLINY



Výrobné technológie s biostimuláciou pôdy



PROJEKT
URANOS
2019 – 2023

Pôdna charakteristika a štruktúra prevádzkového pokusu:

Fluvizem glejová - FMG (BPEJ 0311002, H/HP resp. PH/PH, stredne ťažká pôda)

Varianty:

A – technológia pôdoochranná s hĺbkovým kyprením + biostimulant PRP SOL

B – technológia konvenčná (orba) + biostimulant PRP SOL

C – technológia konvenčná (orba)

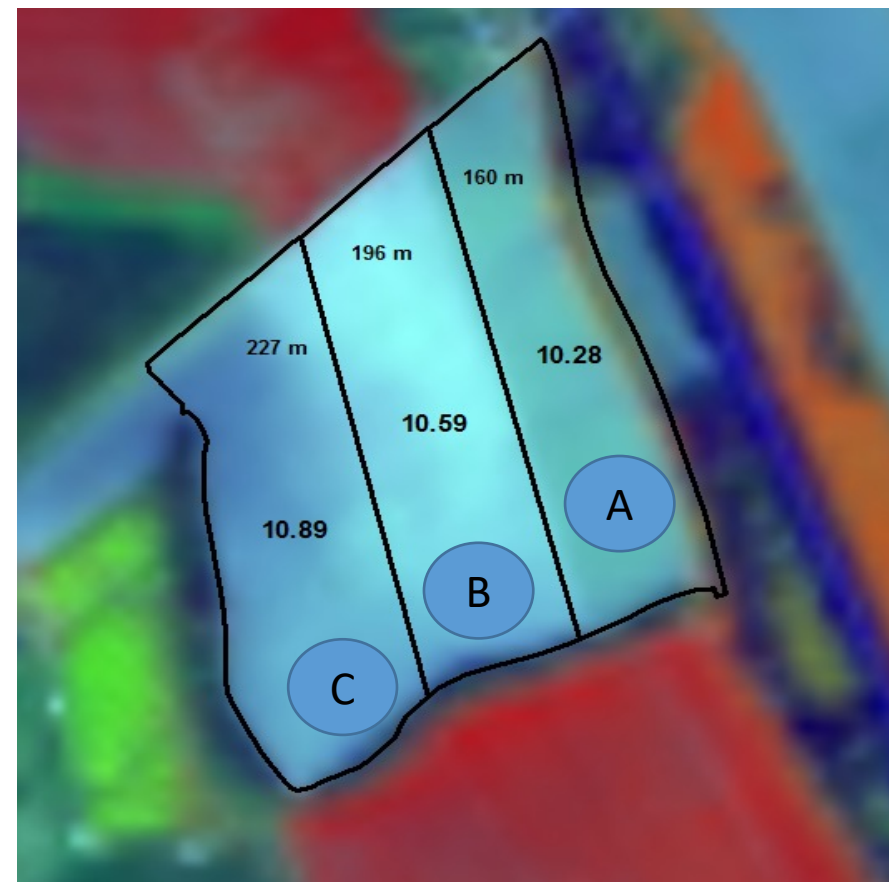
Základné parametre:

Začiatok pokusu – jeseň 2015

A – hĺbkové kyprenie 35 cm, plošne 150 kg/ha PRP SOL

B – orba na 25 cm, plošne 200 kg/ha PRP SOL

C – orba na 25 cm, kontrola bez aplikácie biostimulátora



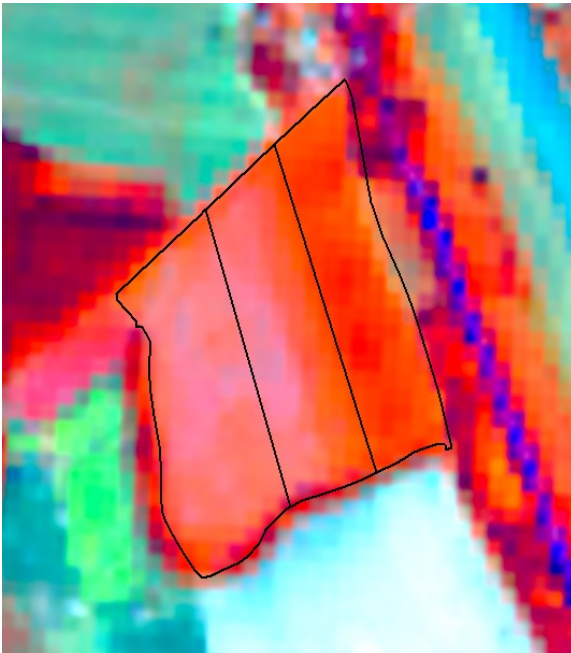
Výrobné technológie s biostimuláciou pôdy



PROJEKT
URANOS
2019 – 2023

Analýza satelitných scén pri príprave projektu a sledovanie zmien:

- heterogenita pôdneho bloku, stanovenie zón, odberné miesta a pod.
- stav porastov, vlhkosť zmeny, intenzita fotosyntézy NDVI index a pod.



Porast sóje, Intenzita fotosyntézy,
25.8.2016



Porast sóje, Ortofotomapa 2016
(výpadok v poraste suchom)

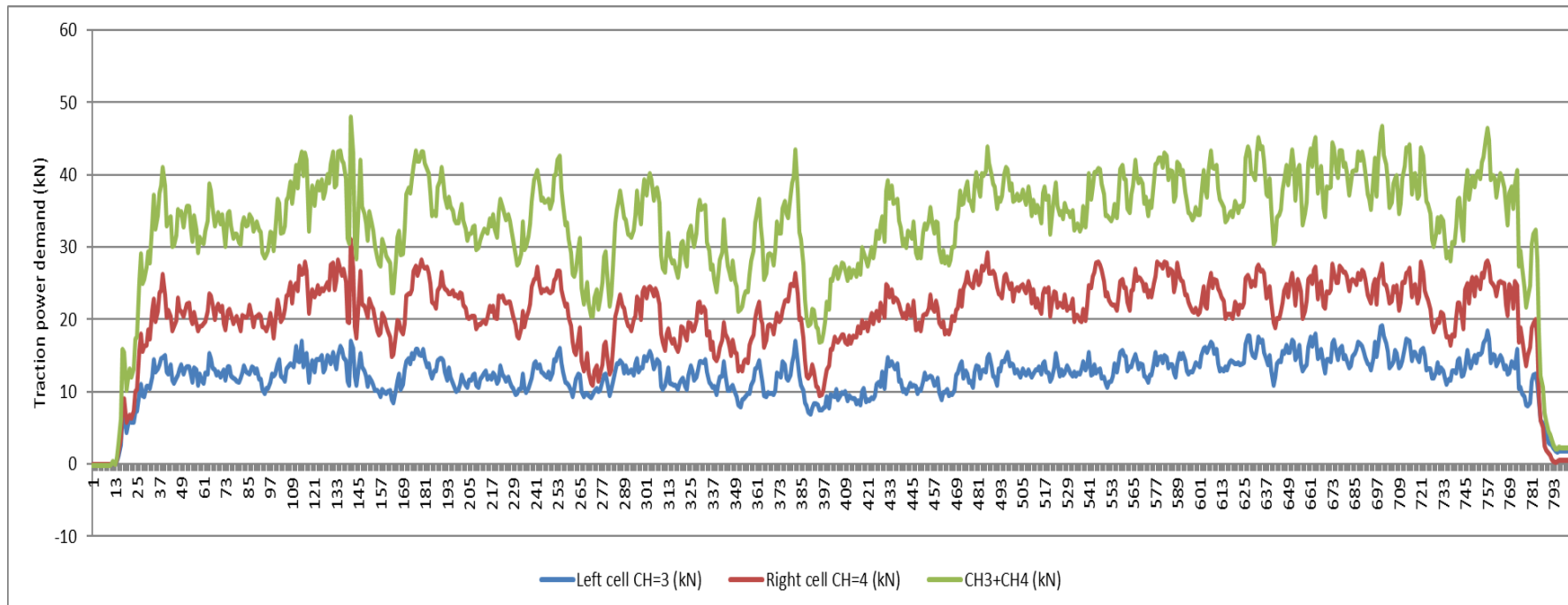
Výrobné technológie s biostimuláciou pôdy



Spracovateľnosť pôdy a energetická náročnosť:

– meranie ťahového odporu a potreby práce (VÚ Univerzity v Debrecíne, Karcag)

Meranie ťahového odporu pri orbe bez ošetrenia biostimulátorom
(Varianta C), 9.10.2017



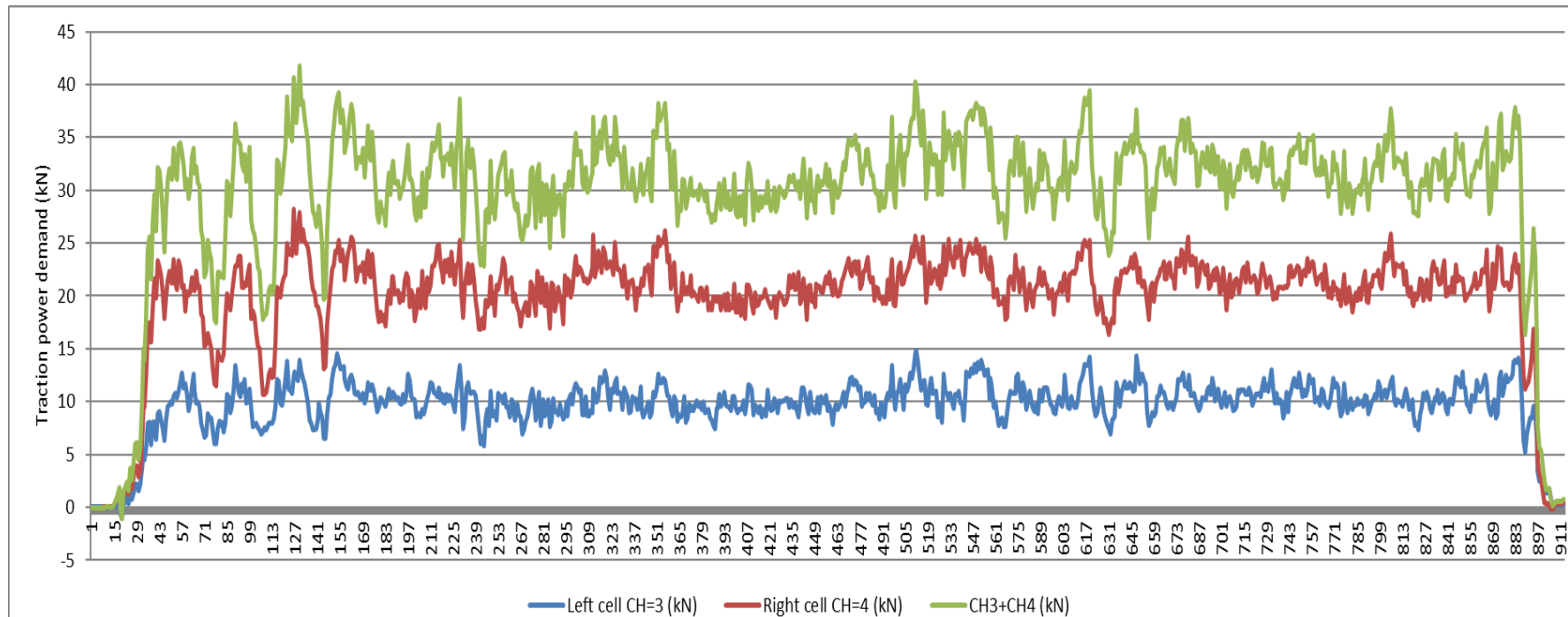
Výrobné technológie s biostimuláciou pôdy



Spracovateľnosť pôdy a energetická náročnosť:

– meranie ťahového odporu a potreby práce (VÚ Univerzity v Debrecíne, Karcag)

Meranie ťahového odporu pri orbe na ploche ošetrovanej biostimulátorom PRP SOL (Varianta B), 9.10.2017



Výrobné technológie s biostimuláciou pôdy



Spracovateľnosť pôdy a energetická náročnosť:

– meranie ťahového odporu a potreby práce (VÚ Univerzity v Debrecíne, Karcag)

Meranie ťahového odporu pri orbe, 9.10.2017 (priemer 4 opakovaní)

	Ťahový odpor priem. (kN)	Celková potreba práce (kN)
PRP SOL	45,1	29 746,7
KONTROLA	46,4	25 551,0
Rozdiel, % (ošetr. /neošetr.)	- 2,88	+ 16,42
* Korelácia rozdielu o 20 %	- 22,25	- 6,86

*Poznámka: Nastavená hĺbka orby = 25 cm!!!

- priemerná hĺbka orby na ploche ošetrenej biostimulátorom = 23 – 25 cm
- priemerná hĺbka orby na ploche neošetrenej biostimulátorom = 17 – 19 cm
- nastavenie pluhu počas merania rovnaké \Rightarrow potreba korekcie z pohľadu dodržania požadovanej kvality práce o 20 %

Biostimulácia zlepšuje spracovateľnosť pôdy a efektivitu prípravy pôdy!!!

Výrobné technológie s biostimuláciou pôdy



PROJEKT
URANOS
2019 – 2023

Spracovateľnosť pôdy a energetická náročnosť:



Hĺbka orby na ploche ošetrenej
biostimulátorom 23 – 25 cm, 9.10.2017

Hĺbka orby na kontrolnej ploche 17
– 19 cm, 9.10.2017



Biostimulácia pozitívne ovplyvňuje požadovanú kvalitu vykonanej operácie !!!

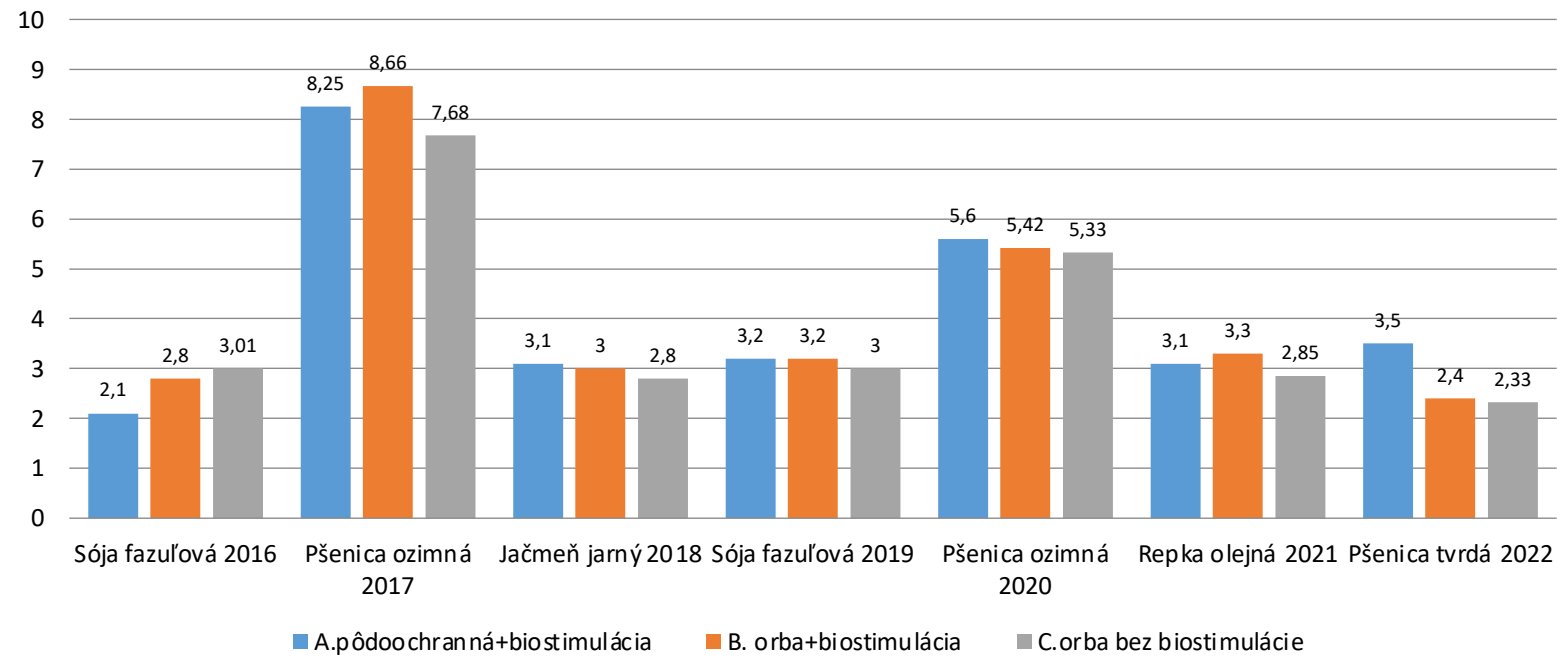
Výrobné technológie s biostimuláciou pôdy



PROJEKT
URANOS
2019 – 2023

Úrodové výsledky v časovej rade podľa sledovaných variant

Úrodové výsledky, t.ha⁻¹



*Poznámka:

Varianta A – 2016 výrazné straty pri zbere sóje spôsobené zaburinením z dôvodu zníženia účinnosti chemickej ochrany po prechode z konvenčnej orebnej technológie na pôdoochrannú.



VPP·SPU
Vysokoškolský
poľnohospodársky
podnik SPU, s.r.o.

Zadržiavanie vlahy

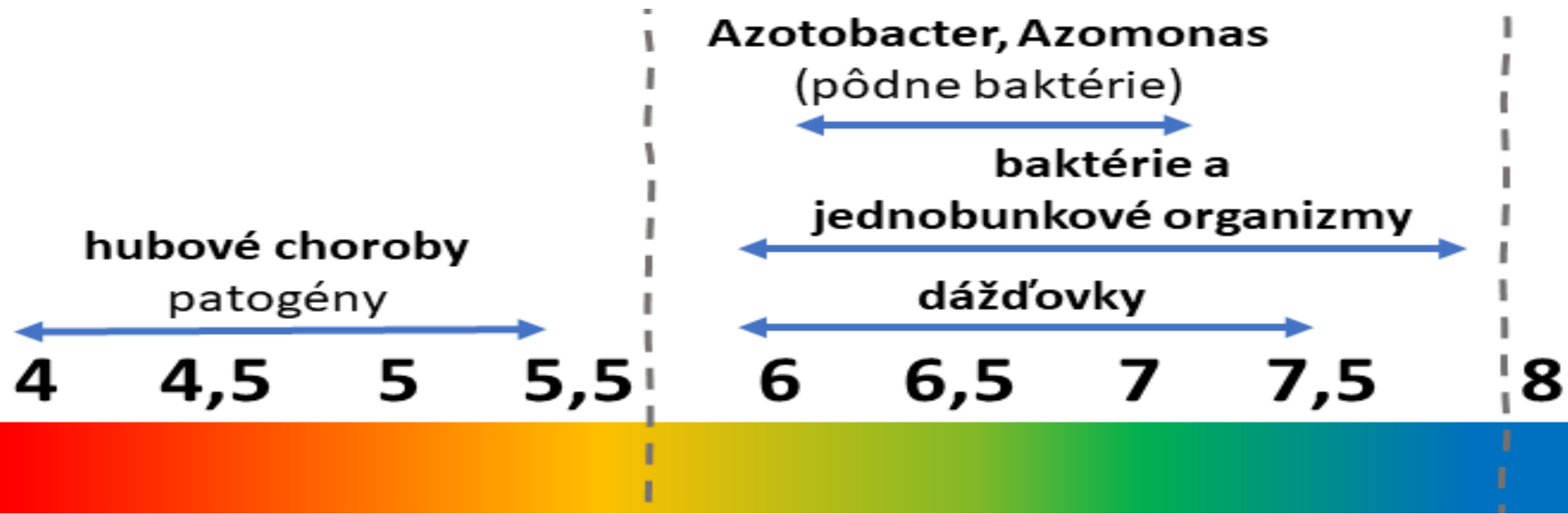
**vsakovanie
(infiltrácia)**

skladovanie a
dostupnosť

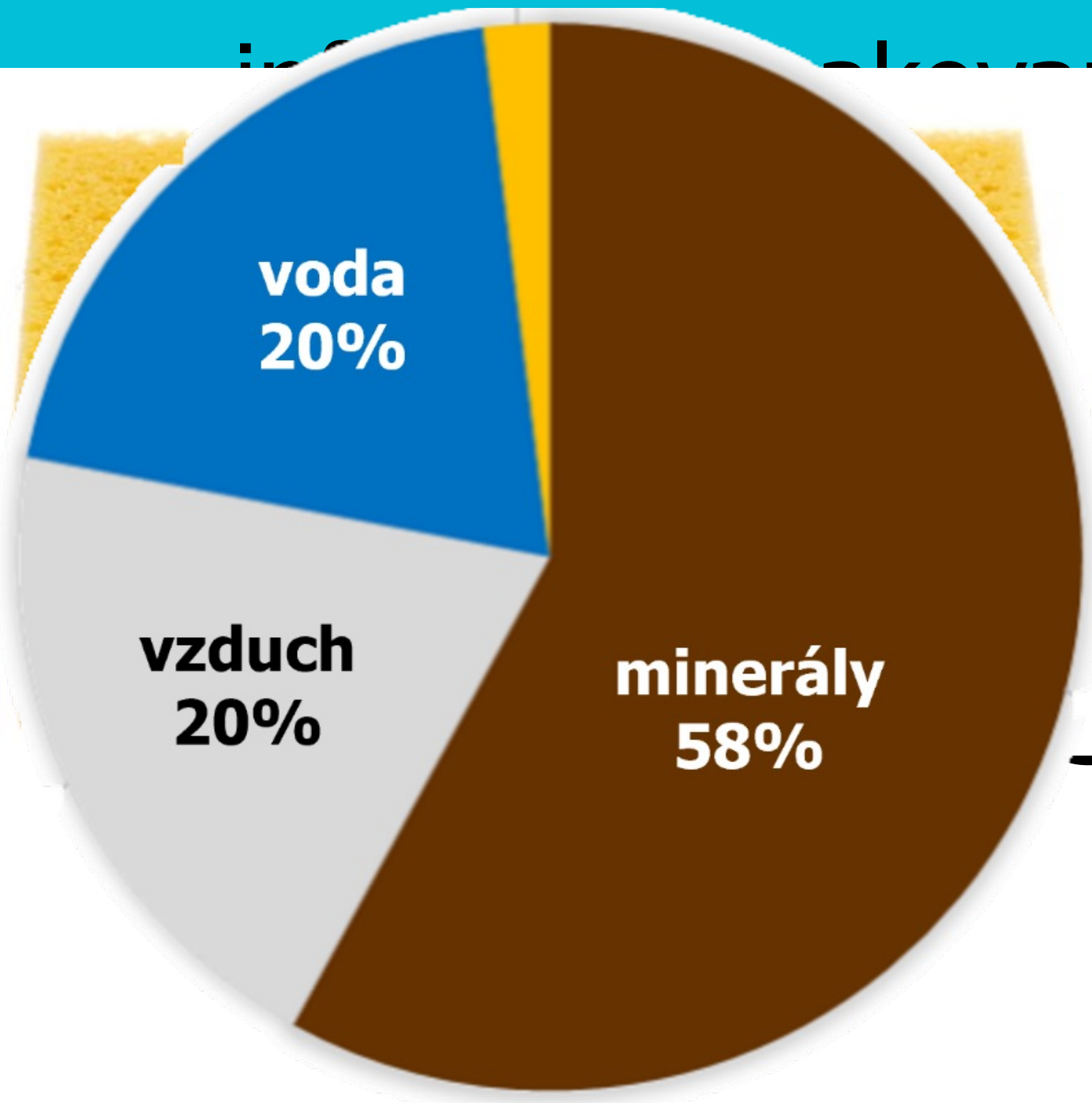
infiltrácia (vsakovanie)

voľným okom
pozorovateľné
prostredie





in (skvevné)



m



el'né



VPP·SPU
Vysokoškolský
poľnohospodársky
podnik SPU, s.r.o.

40% pórov
optimálna
štruktúra



SUA
Slovak University
of Agriculture
in Nitra



SUA·UF
SUA University
Farm, Ltd.

Prečo NENUPHAR?



Znečistenie dusíkom (N) a fosforom (P) vedie k eutrofizácii, ktorá spôsobuje mŕtve zóny vo vodných útvaroch. V celej Európe sa tak voda stáva nebezpečnou na pitie a rekreáciu kvôli vysokým hladinám dusičnanov. Takéto znečistenie narúša ekosystémy, poškodzuje biodiverzitu a mení potravinové reťazce. Nadmerné používanie hnojív poškodzuje zdravie pôdy aj poľnohospodársku produktivitu, pričom vysoké náklady finančne zatažujú poľnohospodárov a znižujú ich ziskovosť.



WP7

Pavol Findura, Jakub Mankovecký - SUA UF

Cieľom projektu NENUPHAR je prostredníctvom spätného získavania N a P z odpadových tokov poskytovať hnojivá a iné produkty za konkurencieschopné ceny pre potravinový reťazec a zároveň podporovať čistejšiu pôdu, vzduch, vodu a podporovať zdravie a stabilitu ekosystémov. Dosiahnutie týchto cieľov si vyžaduje značné politické, regulačné a riadiace úsilie, ako aj spoluprácu všetkých kľúčových zainteresovaných strán. NENUPHAR má jedinečnú pozíciu na koordináciu takéhoto úsilia s cieľom dosiahnuť výsledky, ktoré budú priamo prospešné pre prírodu, poľnohospodárov, podniky, živobytie a celú spoločnosť.

Projekt sa zameriava na tri prúdy odpadov a plánuje zaviesť štyri hlavné inovácie: metodiku odhadu emisií N/P z aplikácie hnojív do pôdy, nové modely riadenia založené na sieťovom riadení, inovatívne ekonomické a finančné stimuly pre verejné aj súkromné subjekty a technológie umožňujúce zhodnocovanie živín z odpadu.

Ďakujem za pozornosť

Kontakt pre diskusiu:

- Pavol Findura
- Tr.A.Hlinku 2, 949 01 Nitra, SR
- pavol.findura@uniag.sk