Způsoby hospodaření v zemědělství

Zemědělství minulých století

Znalost vlastností jednotlivých lokalit/ polí

- přizpůsobení způsobu kultivace
- přizpůsobení pěstovaných plodin
- odhad výnosových výsledků

Konvenční zemědělství

- Zpracování půdy, setí, sklizeň – těžké stroje
- Pole s velkou rozlohou
- Uniformní hnojení, uniformní zpracování půdy
- Plošné ošetření porostu herbicidy, pesticidy

- Cíl: co nejvyšší výnos bez hledu na ostatní aspekty

⇒ Vysoké náklady na hnojiva, pesticidy, herbicidy; zatížení životního prostředí

Charakteristické znaky agroekosystémů

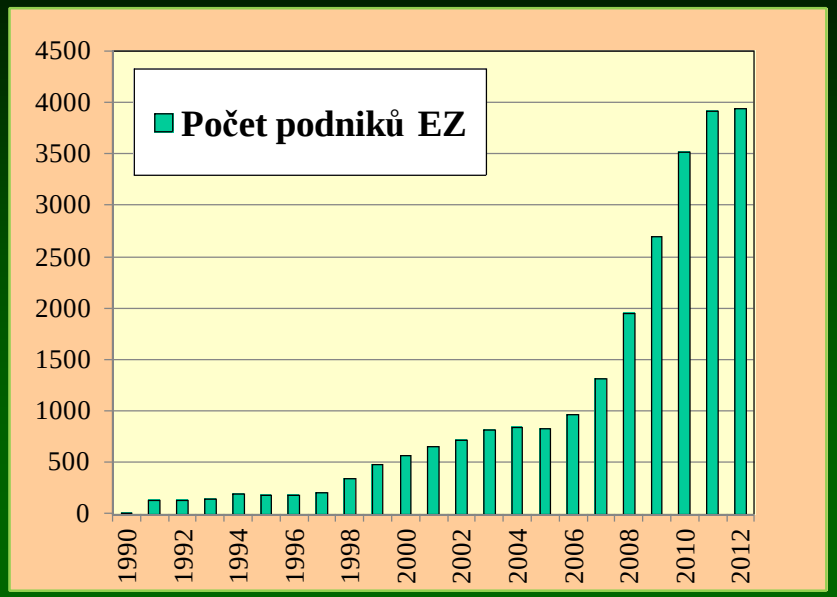
- Výrazně snížená biodiverzita
- Umělá selekce dominantních produkčních druhů
- Snížení až ochromení autoregulačních procesů
- Výrazně snížený stupeň ekologické stability
- Výskyt nevratných degradačních procesů
- Dodatečné vnější energetické vstupy

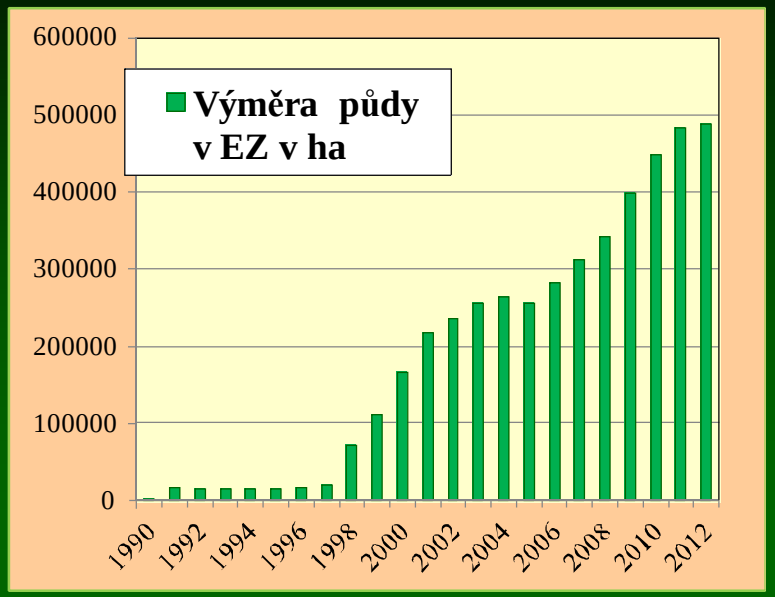
Ekologické zemědělství
(Organic farming)

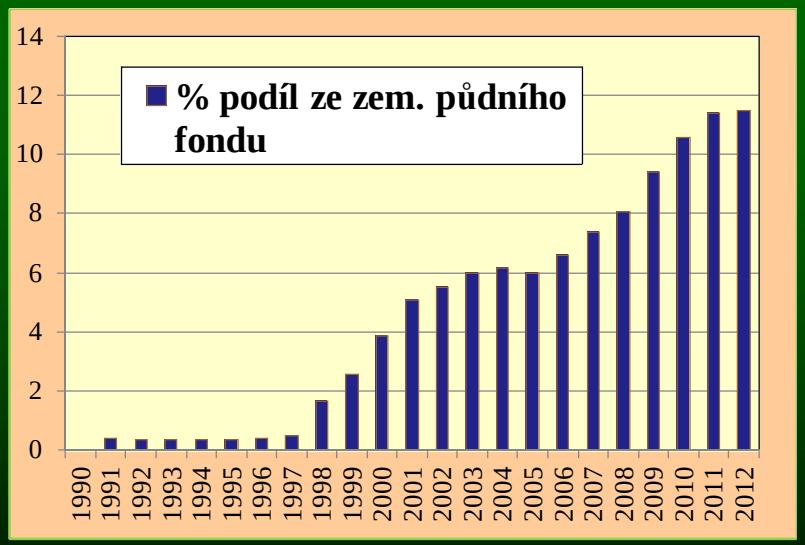
- Ekologické zemědělství vzniklo jako reakce na industrializaci zemědělství.
- zakladatelem tzv. organického zemědělství byl prof. botaniky university v Cambridge, Albert Howard. Také vědecké poznatky o klesající půdní úrodnosti podpořily toto hnutí.
- v Německu hnutí „Reforma života" dále tzv. přírodní zemědělství a biologické zemědělství.

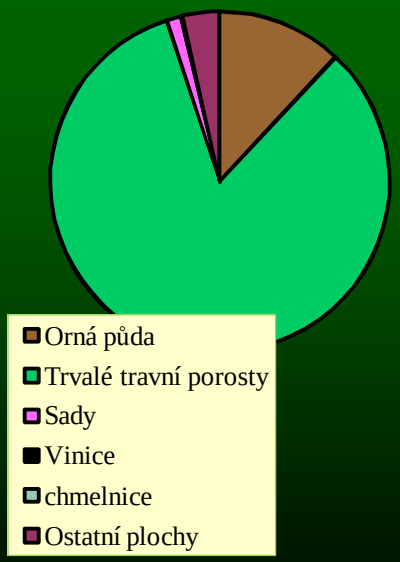
• **Ekofarma** tvoří uzavřený systém hospodaření. Musí projít tříletým přechodným obdobím, je registrována na MZe, je kontrolována nezávislou organizací KEZ, produkty jsou certifikovány.
• EZ je dotováno jak z EU, tak z národních prostředků.

Ekologické zemědělství v ČR









- Dotovaný způsob zemědělství
- Provozovaný přednostně na TTP
- Vyžadující větší pracovní sílu při nižších výnosech plodin

Integrované zemědělství

Hlavní cíle

- Rostlinná produkce v souladu s přirozenými podmínkami daného stanoviště
- Eliminace škod způsobených erozí
- Omezení zátěže biotopu průnikem látek z okolí resp. z jiných zemědělských aktivit
- Udržení typických krajinných elementů
- Zohlednění požadavků na ochranu přírody a druhů, především uchování ekologicky cenných biotopů v rámci celostního posouzení prostředí
- Chov zvířat sladěný s obděláváním půdy, šetrným k životnímu prostředí
- Trvalé zajištění půdní struktury, půdních biologických procesů a půdní úrodnosti

Výchozí přístup

Uniformní management půdy i plodiny

Řídká vzorkovací síť

Celý hon je zpracováván jednotně

Ošetření se vztahuje k průměrným hodnotám

Karty honu

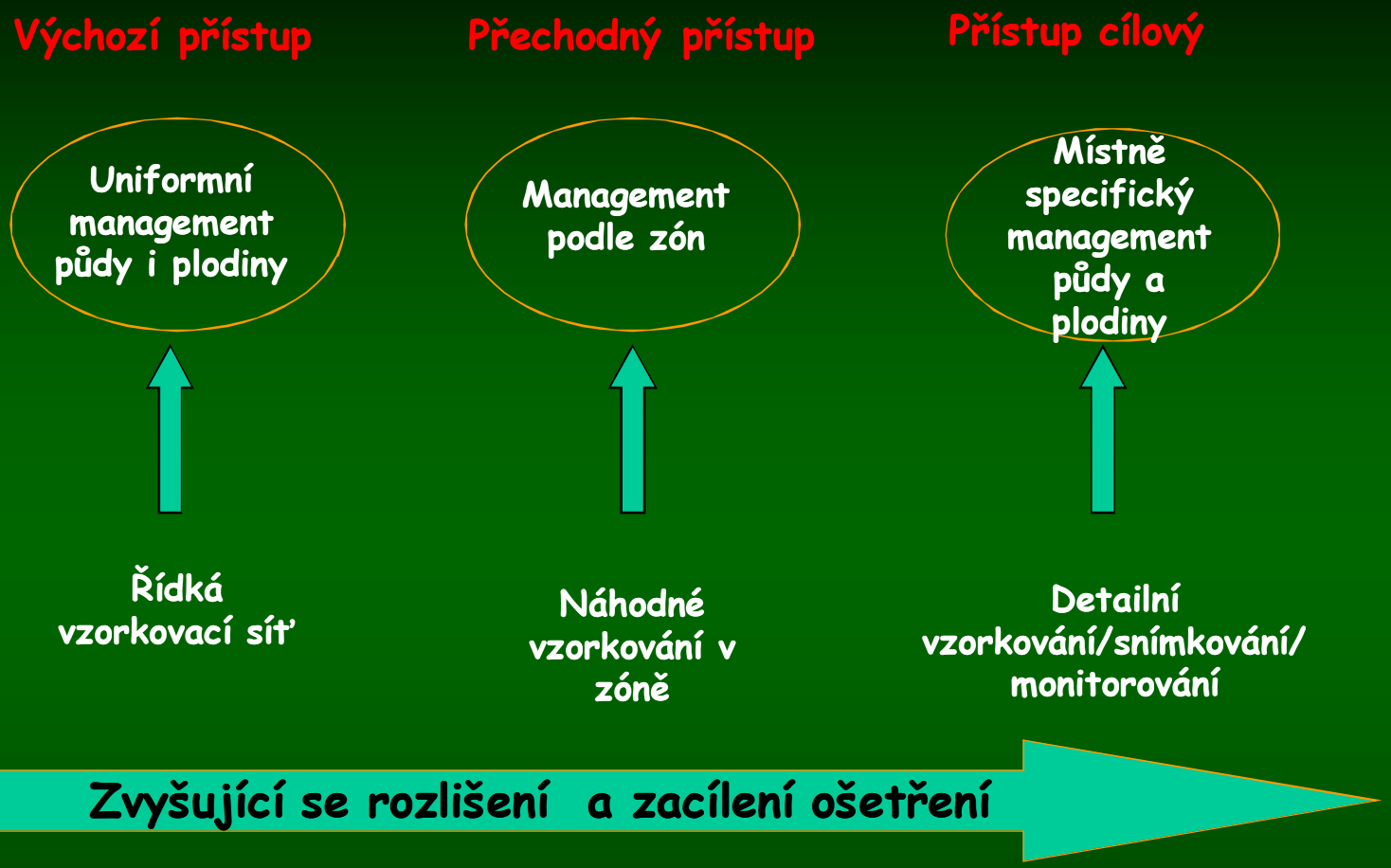
Evidence charakteristik :

půdní podmínky, výsledky agrochemických rozborů, hnojení (typ i množství), sled plodin … výnosy,.. výskyt plevelů, choroby, škůdci

Bonitační klasifikace: půdní jednotky (78) na základě vlastností půdy a klimatických podmínek .

Agrochemické zkoušení půd (3-5 letý cyklus), v ČSR časně,

půdní vzorky (směsný vzorek /≈ 6-10 ha), P, K, Mg, pH, půdní druh



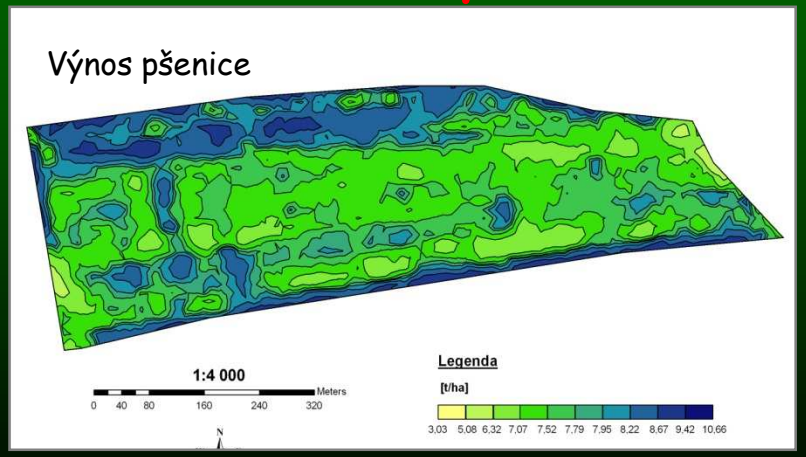
Precizní zemědělství

Místně specifické ošetření: zásahy by měly respektovat skutečnou potřebu místa, tomu přizpůsobit úroveň i dobu aplikace

Precizní zemědělství

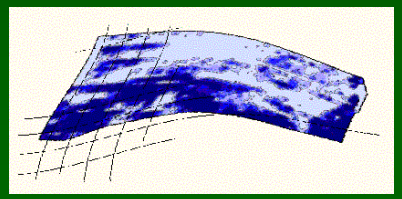
Variabilita produkčních podmínek (živiny, voda, kvalita půdy, světlo, teplota, patogeny..)

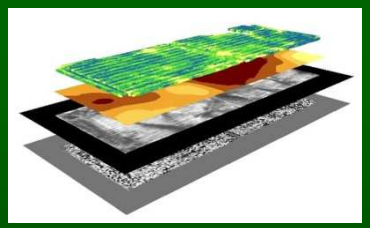
Variabilita výnosů



Podmínky precizního hospodaření

- Detekce a monitorování variability
- Zpracování dat a vytvoření map (GIS)
- Využití mobilních počítačů
- Variabilní technika
- GPS

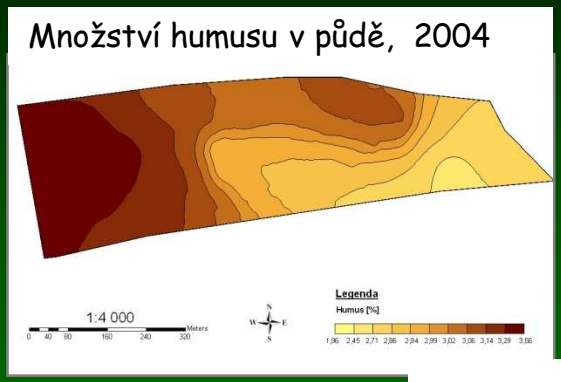




Detekce a monitorování variability

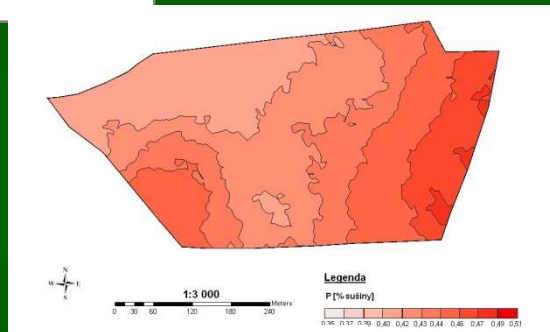
Vzorkování –

chemická analýza půdy
analýza rostlin

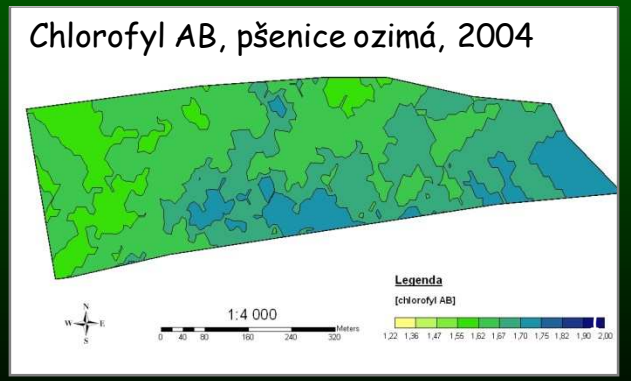


Čidla a senzory

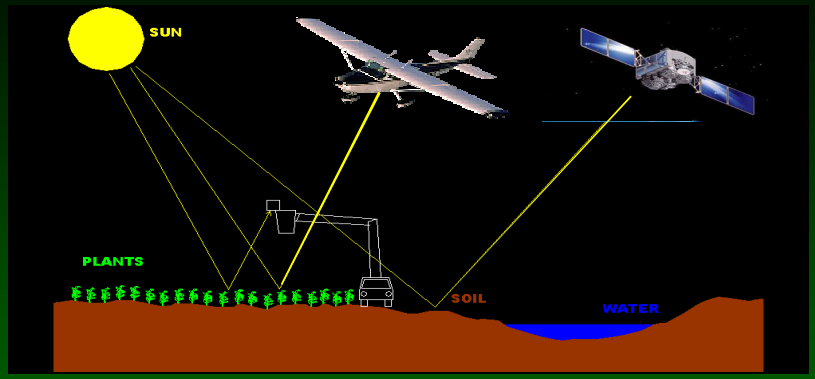
Pozemní pozorování



Obsah P, řepka, 2004

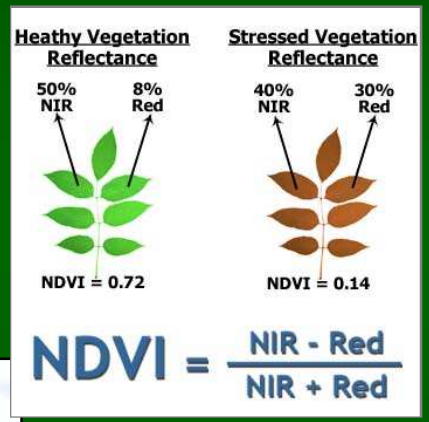


Dálkové snímkování



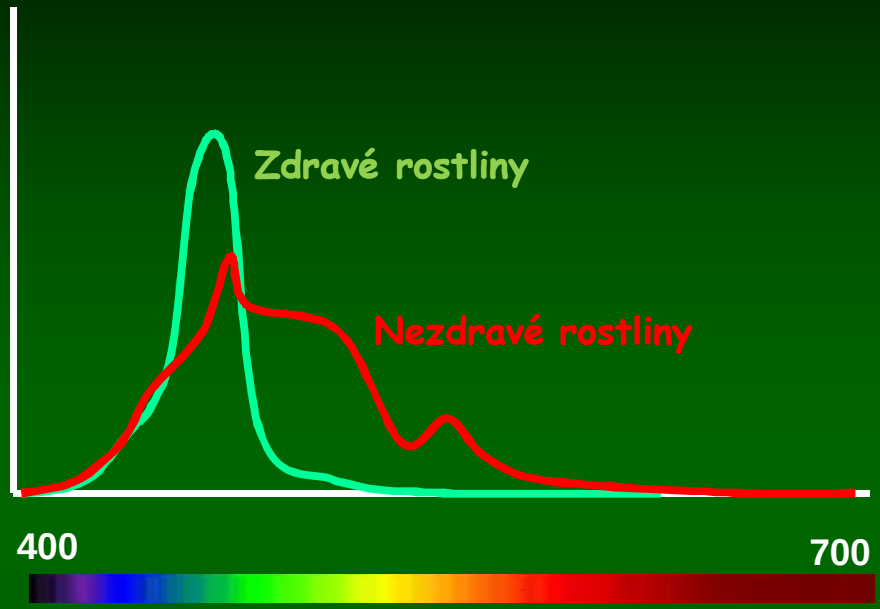
Dálkové snímkování: černobílé, barevné, NIR, multispektrální, hyperspektrální.

Zjišťované parametry: obsah vody, chlorofylu, NDVI-normalizovaný vegetační index, pokryvnost listoví, biomasa, výnos, zdravotní stav, porostové a půdní anomálie



Indikace: lokálního výnosového potenciálu, napadení chorobami a škůdci, výživného stavu, zaplevelení plodin

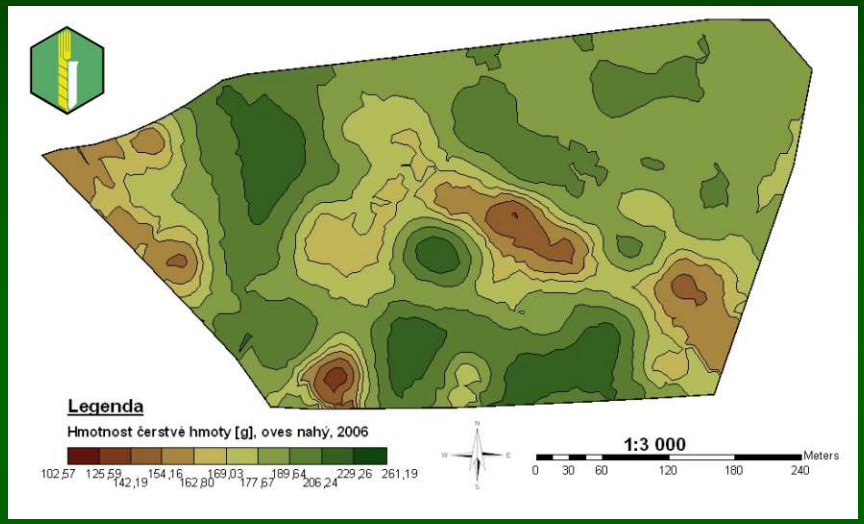
Jak vidíme barvy porostu?

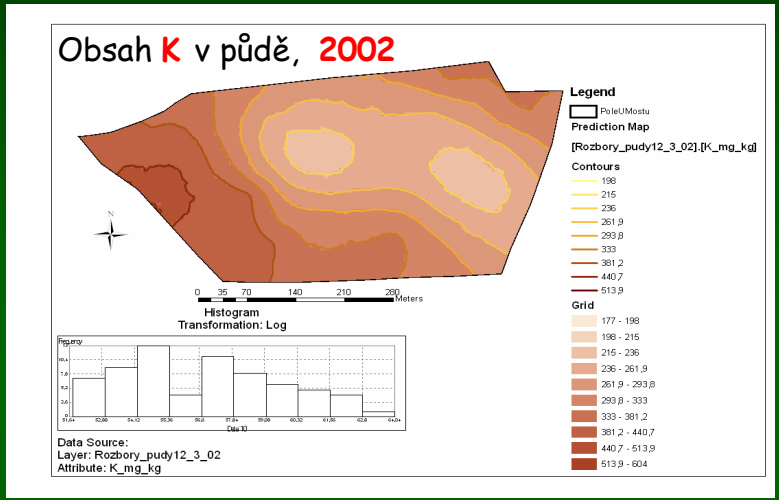


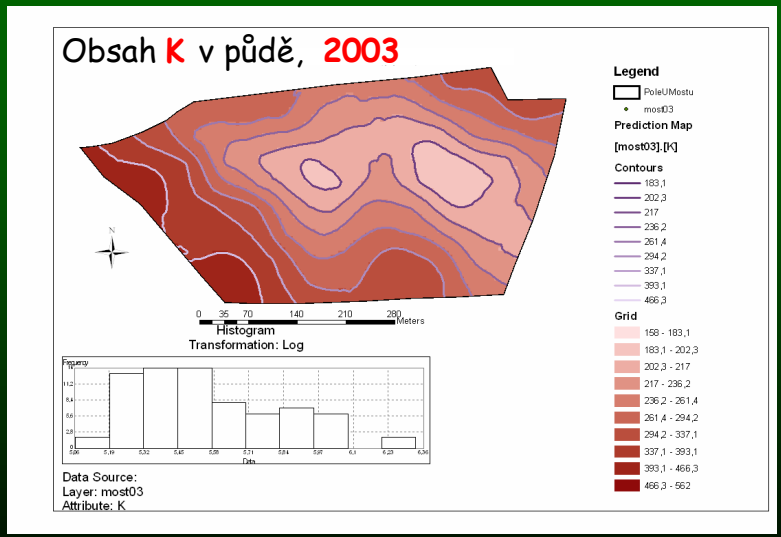
Deep Red Healthy vegetation **Pink**: Stressed or immature vegetation **Dark Green** Black organic loam or higher soil moisture **Light Green** Lighter soil or shallow topsoil **Black**: Clear standing water **White**: Sand, clay

Variabilita produkčních faktorů (podmínek)

- prostorová variabilita
- časová variabilita

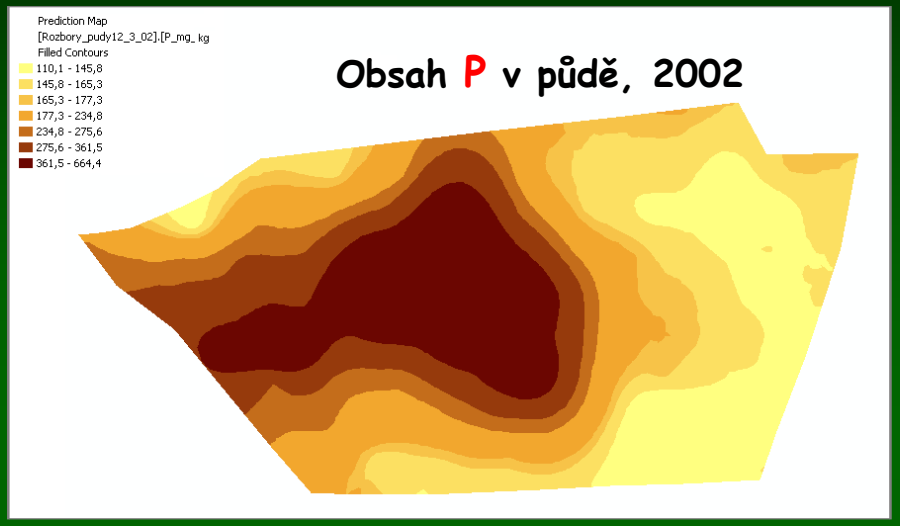




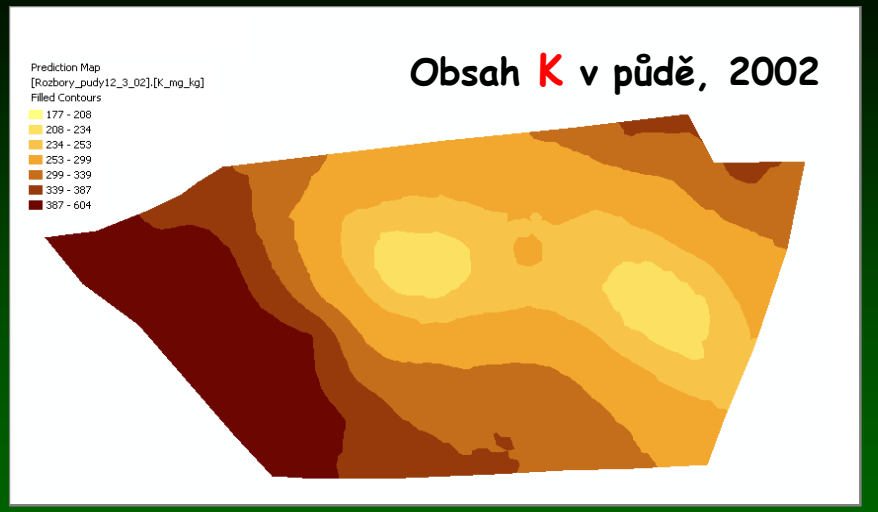


Variabilita produkčních podmínek ovlivňuje variabilitu výnosového potenciálu stanoviště, její podchycení a vhodná reakce na ní je základem precizního zemědělství

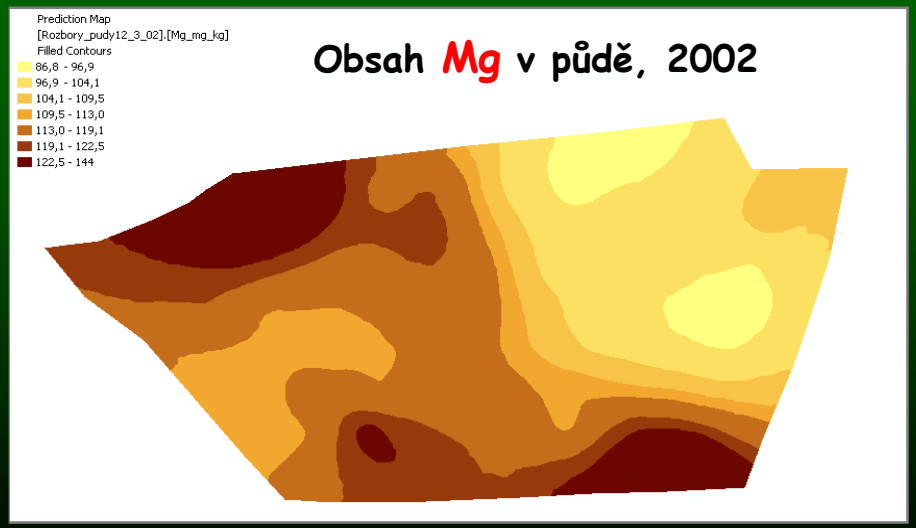
Prostorová variabilita



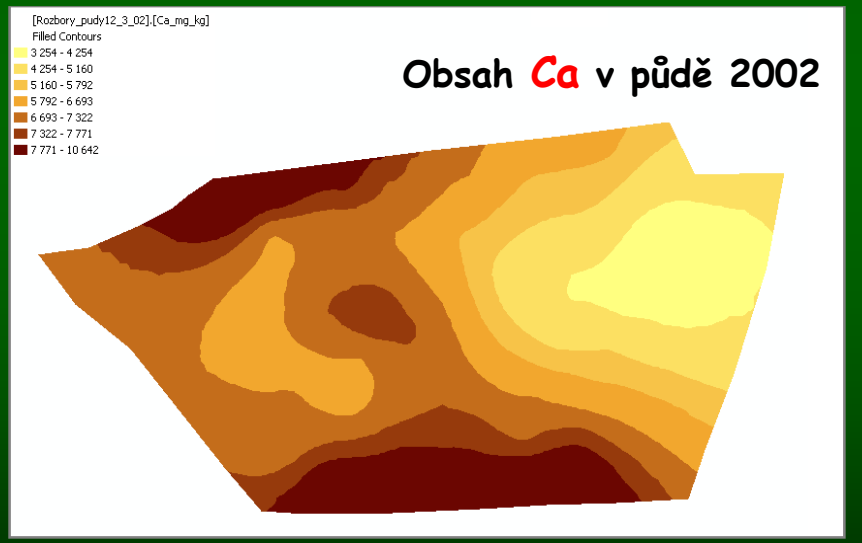
Obsah P v půdě, 2002



Obsah K v půdě, 2002



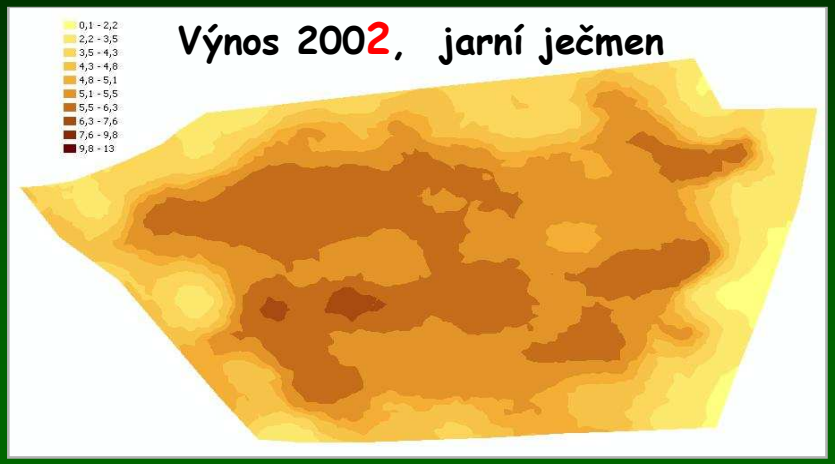
Obsah Mg v půdě, 2002

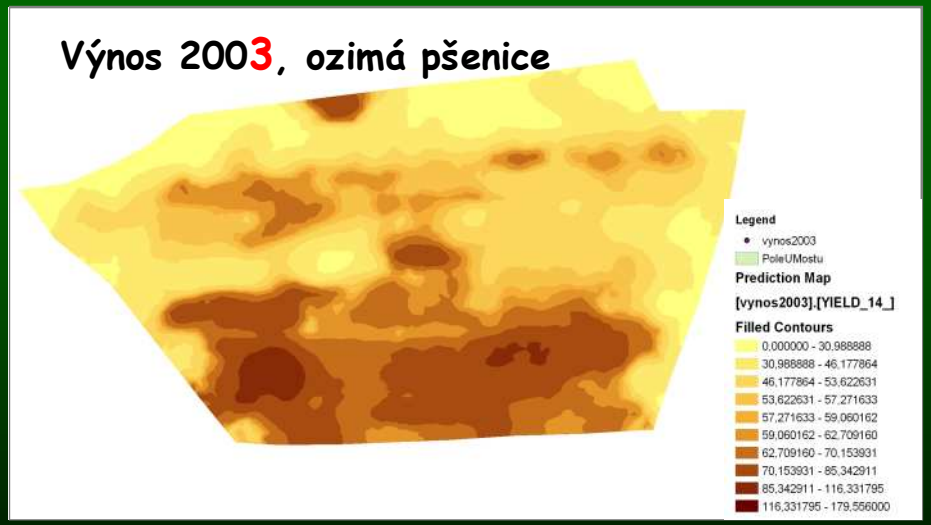


Obsah Ca v půdě 2002

Rozložení různých živin na stejném pozemku v daném čase může být **různé**

Variabilita výnosů

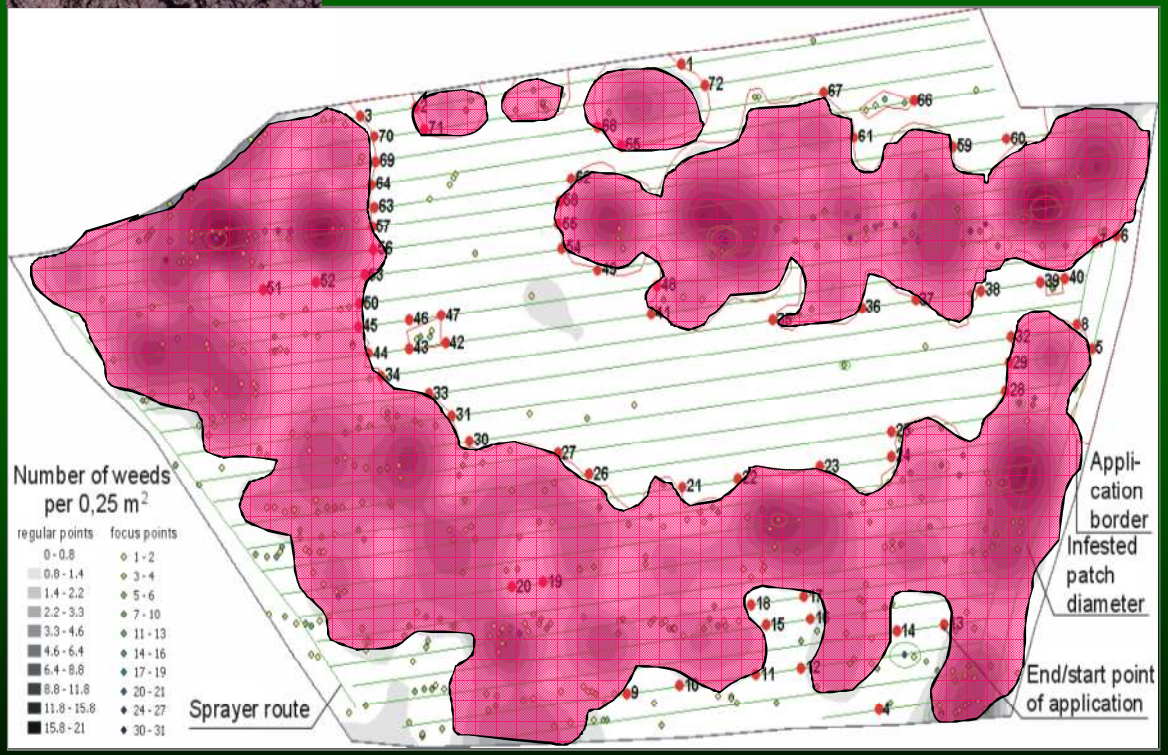


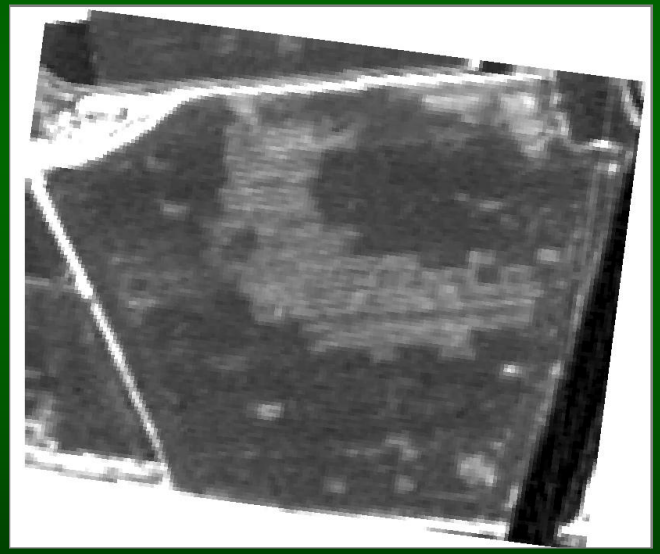


- vliv plodiny na plodinu následující
- vliv počasí
- vliv provedených ošetření
- vliv nároků následné plodiny

Výskyt plevelů

Plošný monitoring

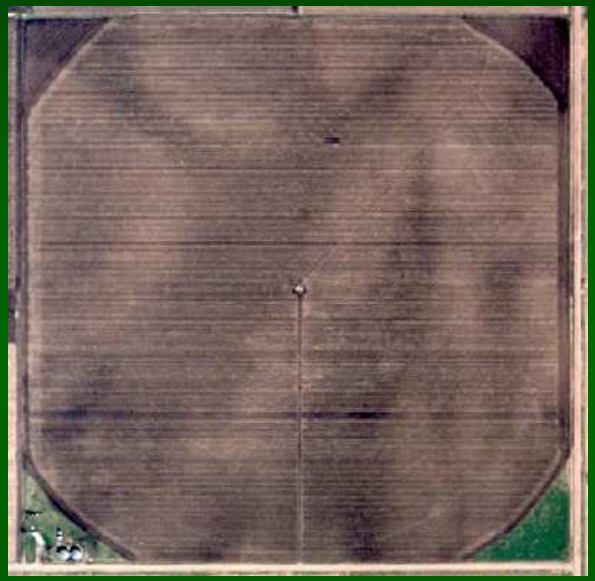




Družicový snímek

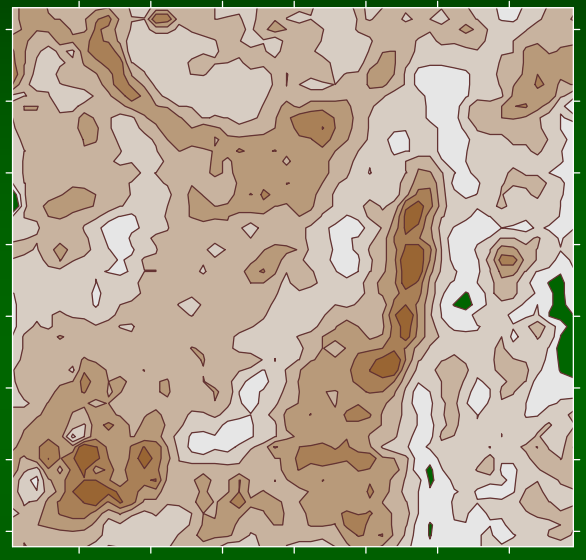
Sledování kvality půdy na úrovni pole

$200



Fotografie (letadlo)

$20,000



Analýza vzorků

1.3 1.7 2.1 2.5 2.9 3.3

Organická hmota (%)

Náročnost na zařízení X pracnost X přesnost X ekonomika

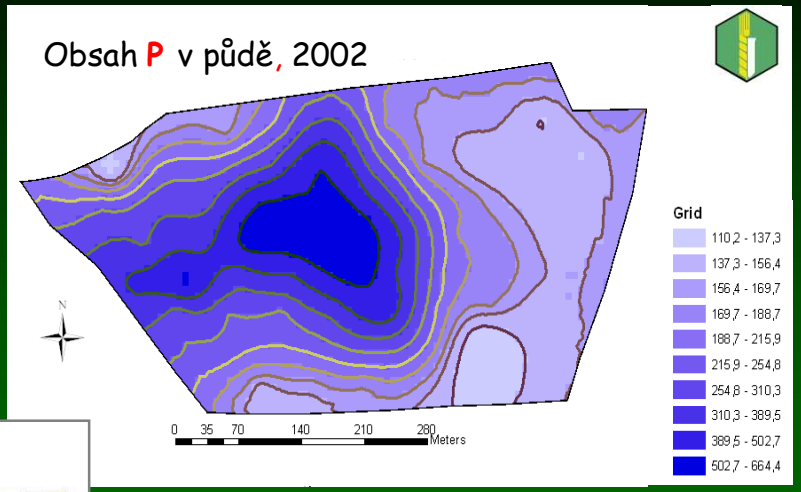
Rozlišení 1m² – 10 000 bodů/ha

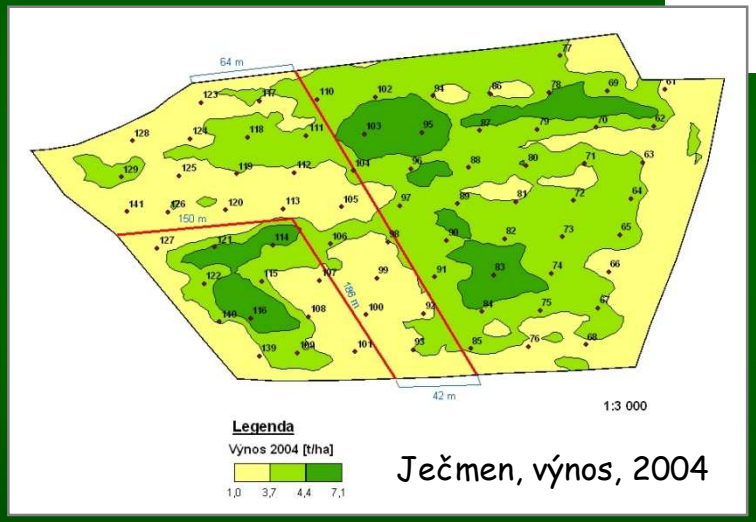
Vzorkovací síť ?

Vzorkovací síť ?

Dva různé přístupy:

- pokusit se vyrovnat prostorovou variabilitu cílenými vstupy- management zóny



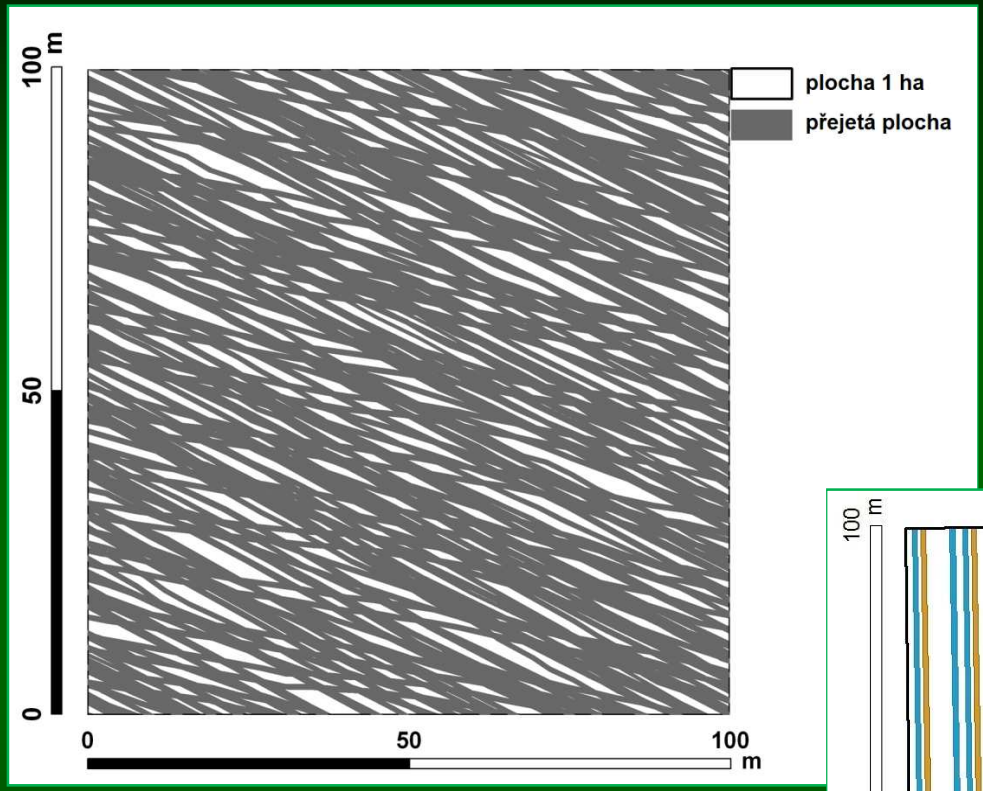


- respektovat existující variabilitu a vstupy provádět podle úrovně dosahovaného výnosu

Stanovení nedostatku dusíku N senzorem spojeným s aplikátorem N-hnojiva

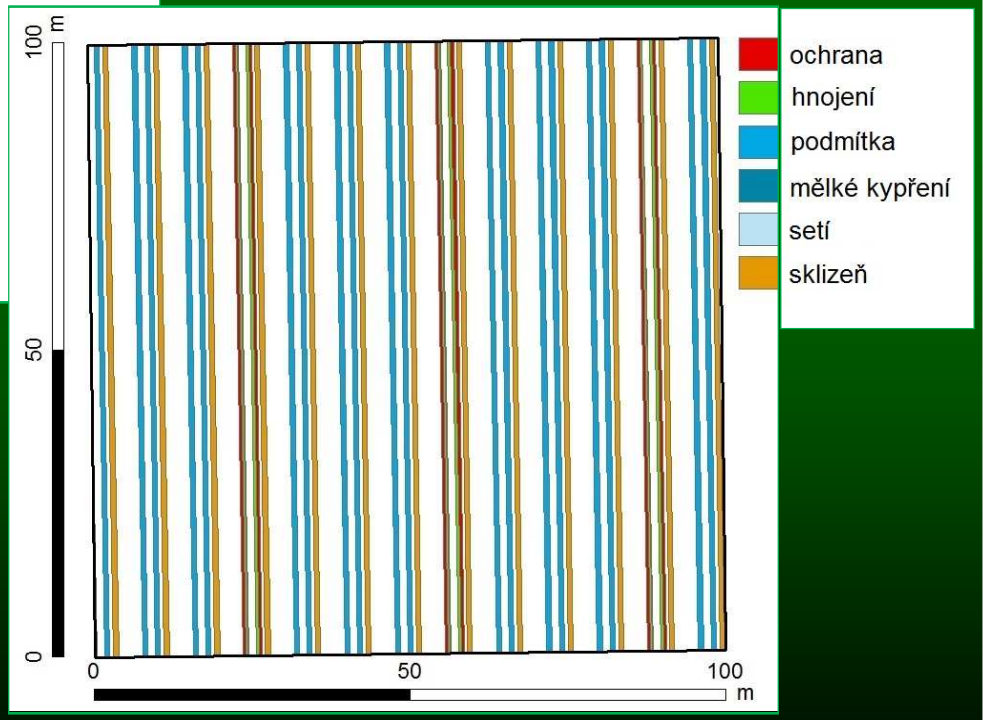
Variabilní technika

Omezení nežádoucího zhutnění půdy a erozního ohrožení



Škodlivé zhutnění půdy :

- Zvyšuje energetickou náročnost a snižuje kvalitu zpracování půdy
- Snižuje výnosy plodin
- Je spojeno s ekologickými riziky, která doprovázejí vodní erozi půdy



Systém jednotných kolejových řádků

- Zlepšuje pohyb strojů po pozemcích
- Umožňuje dřívější vstup techniky na pole
- Zvyšuje tahovou účinnost traktorů a jejich stabilitu

Precizní zemědělství- sumarizace

1) detekce a monitorování variability

a) pozemku a půdních vlastností (sklon, obsah živin, pH, obsah organické hmoty, fyzikální vlastnosti…

b) rostlin, hustota, pravidelnost, zdravotní stav, biomasa, patogeni, škůdci, plevele

2) zpracování dat

a) tvorba databází

b) tvorba informačních vrstev (mapy obsahu živin,výnosové mapy…)

c) překrývání map a výpočty (interpretace prostorových dat, interpolace hodnot

d) aplikační mapy (optimalizace a lokalizace vstupů, interpretace map (zóny jednotného zásahu, hospodaření…

3) úprava (respektování) variability

variabilní aplikace (agrotechnických zásahů, živin, osiva, pesticidů...)

4) ekonomická analýza systému

Možné přínosy precizního hospodaření

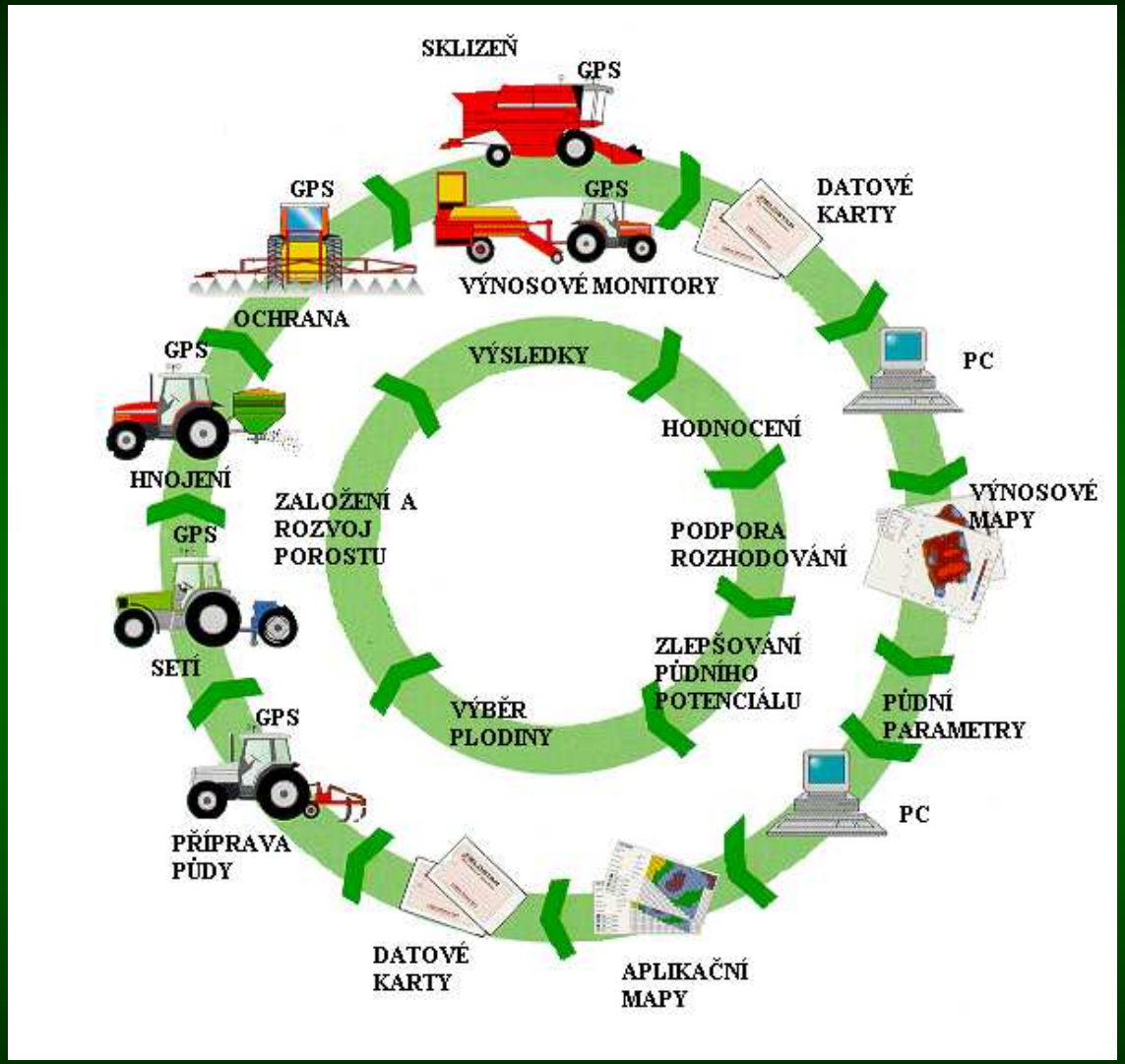
- zlepšení/ zpřesnění souboru znalostí o jednotlivých lokalitách

- zlepšení využití produkčního potenciálu jednotlivých stanovišť a hospodářských plodin

- optimalizace agronomických vstupů, snížení ekologických rizik

- zlepšení kvality produktů

- zlepšení ekonomiky a stability hospodářských subjektů

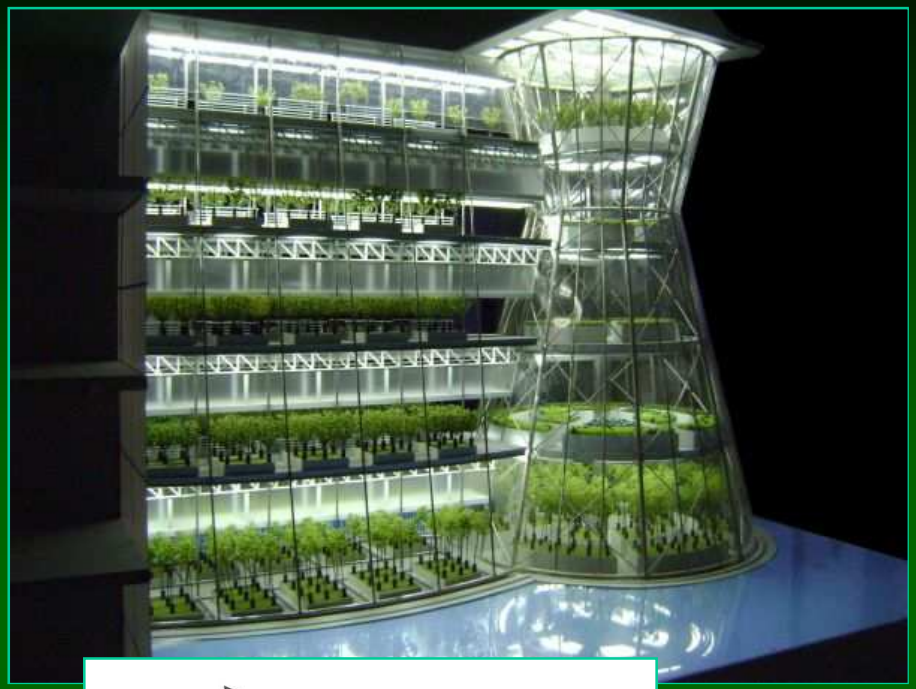

SKLIZEŇ
GPS
GPS
GPS
DATOVÉ KARTY
VÝNOSOVÉ MONITORY
OCHRANA
GPS
PC
VÝSLEDKY
HODNOCENÍ
HNOJENÍ
ZALOŽENÍ A ROZVOJ POROSTU
VÝNOSOVÉ MAPY
GPS
PODPORA ROZHODOVÁNÍ
SETÍ
ZLEPŠOVÁNÍ PŮDNÍHO POTENCIÁLU
GPS
VÝBĚR PLODINY
PŮDNÍ PARAMETRY
PC
PŘÍPRAVA PŮDY
DATOVÉ KARTY
APLIKAČNÍ MAPY

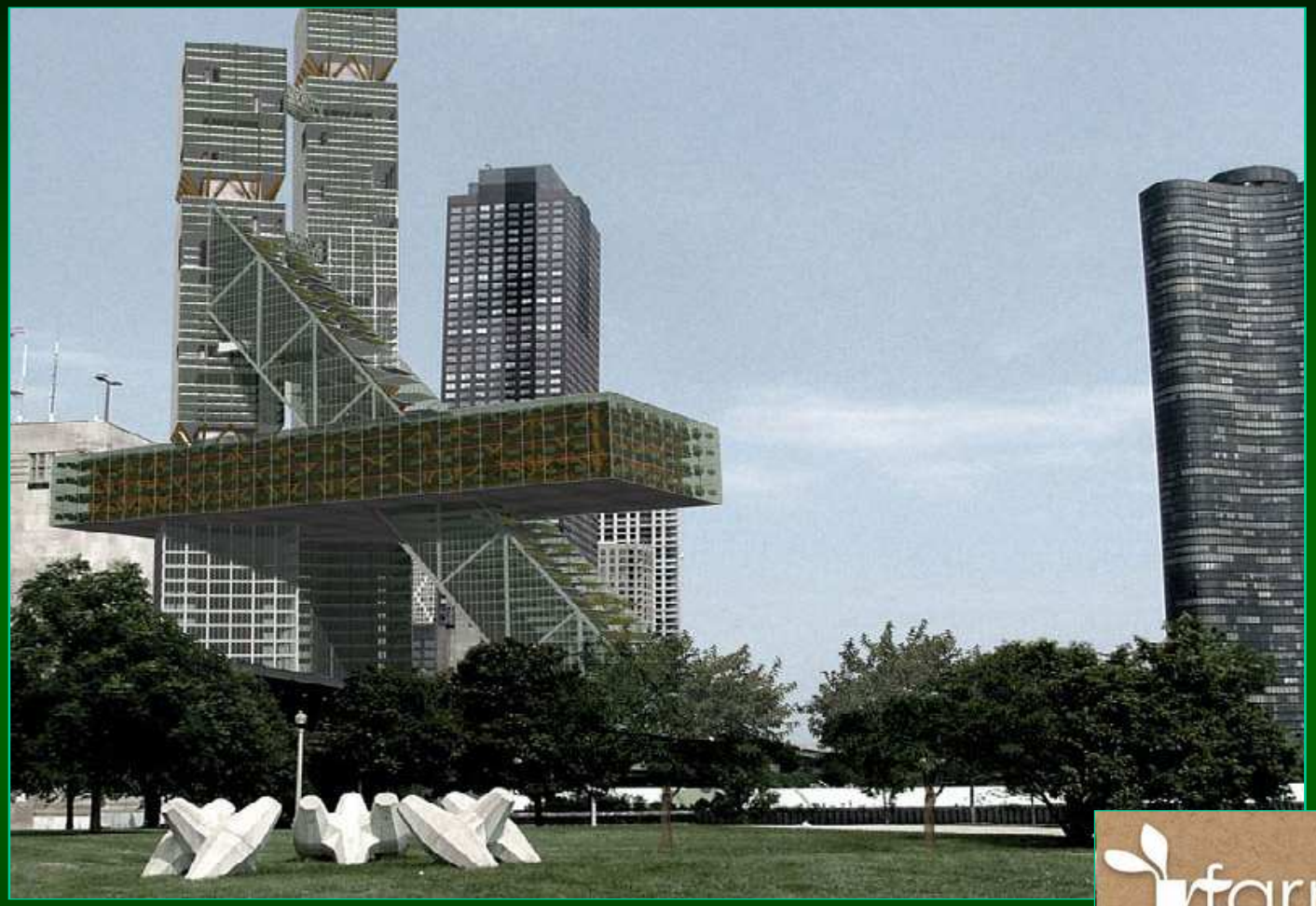
Cílem budoucího zemědělství je:

- dosažení vysokých výnosů
- udržení půdní úrodnosti
- ochrana životního prostředí
- zlepšování kvality zemědělských produktů
- optimalizace materiálových a energetických vstupů
- snižování nákladů

Vertikální farmy

- Kontinuální produkce plodin
- Ochrana před nepříznivými dopady počasí
- Redukce nároků na zemědělskou půdu
- Redukce používání fosilních paliv
- Organické pěstování
- Recyklace vody
- Produkce energie
- Urbanizace





Chicago

farmed here™
sustainable indoor farming