

Protierozní opatření

Tomáš Dostál

katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

B602, dostal@fsv.cvut.cz

Základní pravidla PEO:

... je snazší a levnější problémům předcházet než řešit jejich následky

(zabránit vzniku povrchového odtoku, erozních a transportních procesů a nikoliv zachycovat a těžit sediment)

základní zásady PEO:

1. trvalá ochrana půdního povrchu před přímým účinkem dešťových kapek

- trvalý travní porost
- nastýlka (mulč)
- vhodné plodiny a jejich souslednost

2. zamezení soustředování plošného povrchového odtoku

- nepřekročení přípustné délky svahu

3. zajištění míst přirozeného soustředování povrchového odtoku

- zatravněné údolnice, ...

Vždy při dodržení efektivity a atraktivity nebo alespoň přijatelnosti pro uživatele pozemku

na základě USLE = (popis erozních procesů)

$$G = R * K * L * S * C * P$$

ovlivňovat lze:

R – srážky ?????

K – půda – dlouhodobě (zvyšování podílu organické složky, nepoškození struktury)

L – délka svahu – přerušení, příkop, cesta, mez, ...

S – sklon svahu – urovnávky, terasy

C – vegetace – změny osevního postupu, zatravnění, zalesnění, ...

P – technická opatření – agrotechnika, použitá mechanizace, postupy, ...

opatření proti vodní erozi:

1. organizační

2. agrotechnická a vegetační

3. technická

4. *hrazení bystřin a strží*

5. *ochrana strmých svahů*

1. organizační opatření

- delimitace kultur
- protierozní rozmístění plodin
- velikost a tvar pozemku
- pásové střídání plodin
- „pozemkové úpravy“

většinou kombinace

1. organizační opatření

- **delimitace kultur**
- protierozní rozmístění plodin
- velikost a tvar pozemku
- pásové střídání plodin
- pozemkové úpravy

delimitace kultur

rozdělení mezi zemědělskou x lesní (1952 – 1959)

uvnitř zemědělského půdního fondu:

- orná (osevní postup)
- zahrady (malé x velké)
- louky (obnova drnu, extenzivní x intenzivní,....)
- pastviny (TTP, obnova druhové skladby, údržba (rozvláčení exkrementů, vyžínání nedopasků,...)
- sady (agrotechnika, údržba meziřadí)
- vinice (meziřadí, terasy,...)
- chmelnice

orientační zásady:

- svahy nad 50 % - zalesnit (dotace na zalesňování)
- TTP na pozemcích
 - se sklonem nad 25 %
 - s dráhou soustředěného odtoku
 - s vysokou hladinou podzemní vody (překážky odtoku, údolní louky, inundace,...) (možno též k produkci energetických dřevin = dotace)
 - nad výškovou hranicí

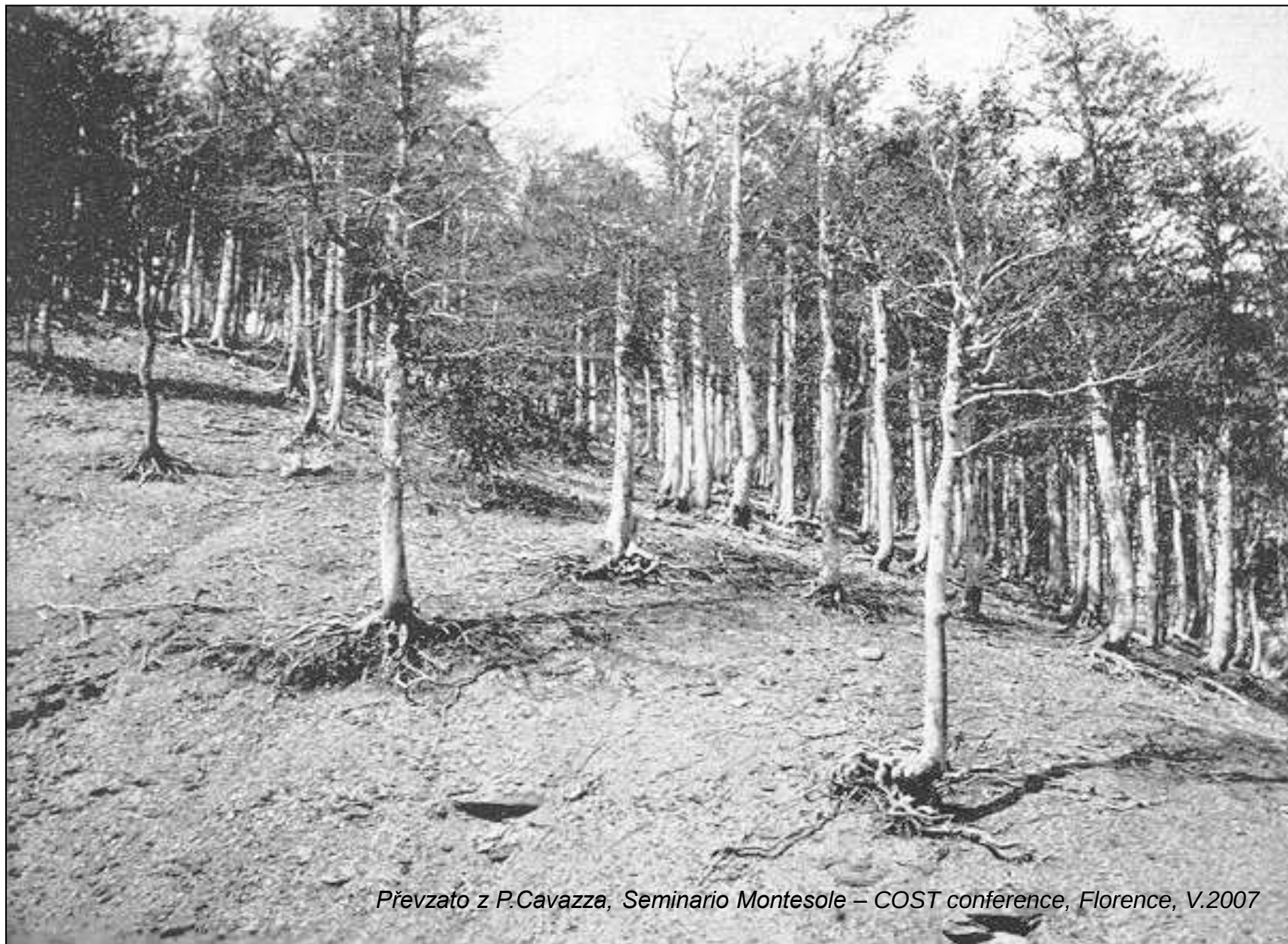


Plošné zalesnění
konvergentních svahů
(Moldava, SRN, 2006)

Ekologové hodnotí
rozporuplně – uzavírání
krajiny...



V minulosti nebylo vždy všechno jen dobře a teď špatně....



Převzato z P.Cavazza, Seminario Montesole – COST conference, Florence, V.2007

Les poškozený pastvou dobytka – oblast Bologna, Itálie, cca 1920...



Převzato z P.Cavazza, Seminario Montesole – COST conference, Florence, V.2007



Převzato z P.Cavazza, Seminario Montesole – COST conference, Florence, V.2007

1. organizační opatření

- delimitace kultur
- **protierozní rozmístění plodin**
- velikost a tvar pozemku
- pásové střídání plodin
- pozemkové úpravy

orientační zásady pro rozmístění plodin

sklon (%)	sklon (°)	vhodné plodiny
do 5	do 3	širokořádkové (délka svahů nad 300 m – PEO agrotechnika)
do 12	do 7	obilovina, řepka, len, okopaniny (PEO technologie), ochrana drah soustředěného odtoku
do 21	do 12	úzkorořádkové plodiny, minimální kultivace, speciální osevní postupy
nad 21	nad 12	ochranné zatravnění
nad 30	nad 17	ochranné zalesnění

Jakékoliv tabulky jsou ale nevhodné a nebezpečné – v praxi NEPOUŽÍVAT

protierozní oseední postupy

- na svažitých pozemcích, vertikálně a horizontálně členitých
- PHO

cíl: zajistit vegetační kryt po většinu roku (i v zimě...)

základní skladba rotace plodin:

- obiloviny 45 – 50 %
- okopaniny, širokořádkové, technické 25 – 30 %
- 25 – 35 % víceleté pícniny na orné

$$C = 0,2 - 0,25$$

protierozní oseední postup:

$$C = 0,1 - 0,12$$

EKONOMICKÁ OTÁZKA...
???

Trvalé zatravnění

PASTVINY

Zdánlivě velmi dobrá ochrana

Velmi záleží na

- kvalitě porostu
- přiměřené koncentraci zvířat – otázka dotační politiky a regulací

Nutná údržba:

- vysíkání nedopasků
- rozvláčení exkrementů
- správná technika pastvy (ne celý pozemek najednou – oplůtky, doba pastvy, ...)

Problémy:

- napáječky, krmiště – koncentrace dobytka
- zabránit v přístupu k toku, nikdy ne zamokřené pozemky
- solitérní stromy, výsadby....



Horské louky v Alpách poškozené
nadměrnou pastvou skotu





Pozemky rozdupané dobytkem – Borová Lada, 2007



Pastvina s koňmi s vydupanými pěšinami – Moldava, SRN, 2006

Trvalé zatravnění

LOUKY

Míra ochrany závisí na typu a kvalitě porostu

Louky **extenzivní** x **intenzivní**

Pěkné, ekologicky cenné x
ekonomicky nevýhodné

Blízko k monokultuře, vysoké výnosy,
zastoupení jetele x méně ekologicky
hodnotné, nutná obnova a hnojení

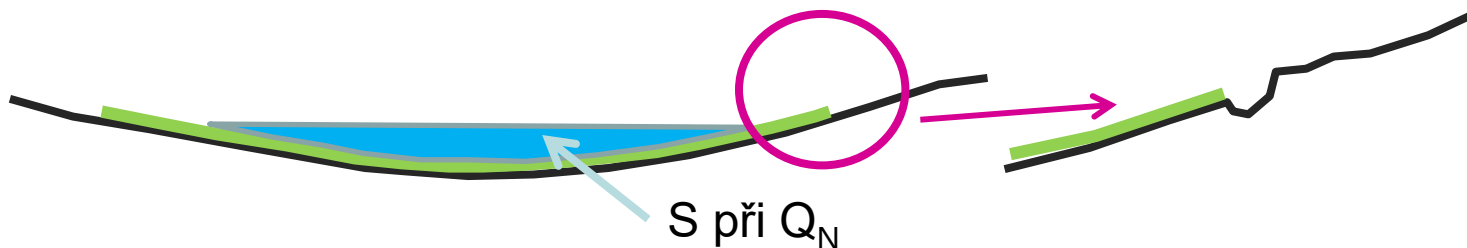
Nutno řešit odbyt trávy x sena x senáže

Zatrávnění drah soustředěného odtoku

Kvalitní travní porost v šíři údolnice – většinou bez terénních úprav

Travní pásy

- efektivní šíře (záběr mechanizace)
- efektivní plocha – aby se vyplatilo sklízet
- minimální šířka tak, aby byl zajištěn dostatečný průtočný profil



Problémové místo – hranice travního pásu x orné (rýha x val)

Povrchový odtok může na louce i vznikat....

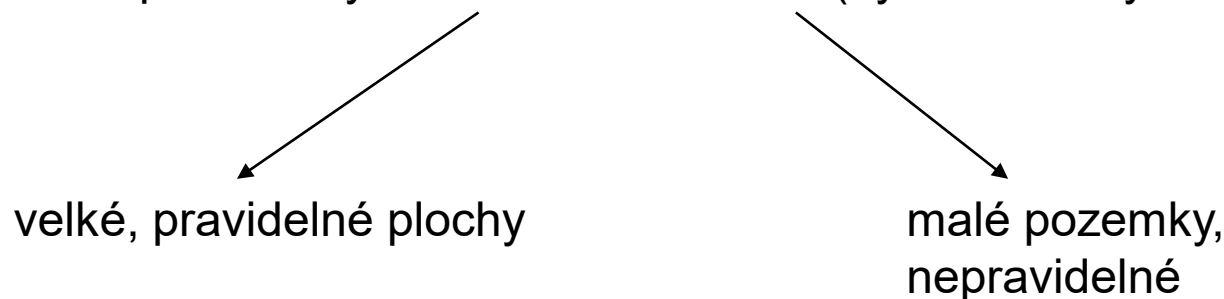




1. organizační opatření

- delimitace kultur
- protierozní rozmístění plodin
- **velikost a tvar pozemku**
- pásové střídání plodin
- pozemkové úpravy

sladit požadavky mechanizace a PEO (nyní i ochrany krajiny)



- ideální je obdélník 1:2 až 1:3 ve směru vrstevnic
- možno i víceúhelník (úhly nad 60 °, dvě delší strany rovnoběžné)
- velikost nad 5 ha nutná, nad 30 ha zbytečná

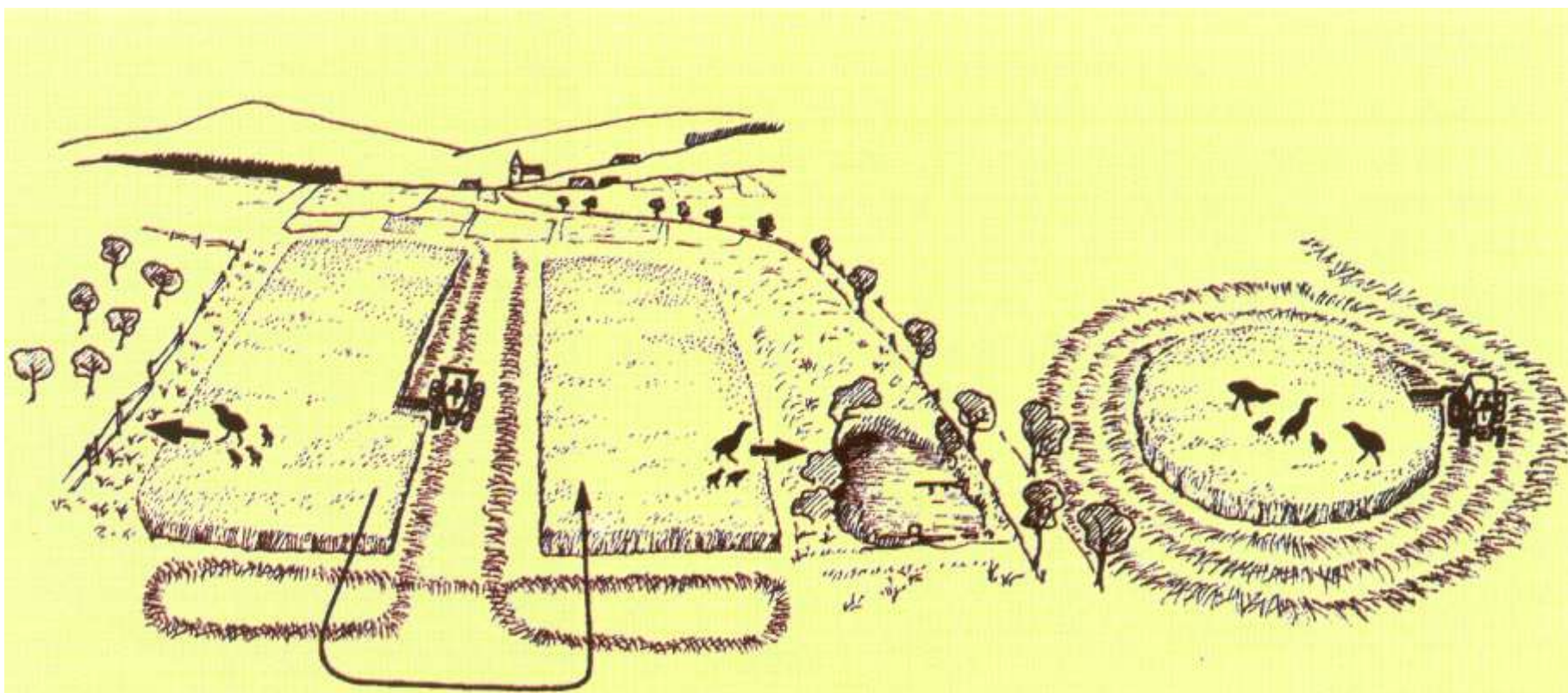
PF – Precision Farming = přesné zemědělství – setí, hnojení s využitím GPS navigace

CTF – Controlled Traffic Farming = řízený pohyb techniky po pozemku – setí, postřiky, ... - optimalizace pojezdu, úspora PHM, kolejové řádky (3 úrovně řízení – informace x sledování najeté trasy x plně autonomní systém)

mimochodem....

... způsoby sečení z hlediska ochrany živočichů ...

(např. požadavek v rámci AEO – ochrana chřástala...)



Nebo:

Požadavek 10 % z každého zemědělského pozemku kategorie TTP – louka – ponechat neposečeno – podpora druhové rozmanitosti a hmyzu

1. organizační opatření

- delimitace kultur
- protierozní rozmístění plodin
- velikost a tvar pozemku
- **pásové střídání plodin**
- pozemkové úpravy

travní pásy – zachytí splaveniny, sníží objem odtoku a jeho rychlost

pásy více a méně erozně náchylných plodin

v našich podmínkách – problematické – hranice by měla sledovat vrstevnici – není
přímá

Pokud vznikne povrchový odtok, pás ho nezastaví.....

Dle GAEC (DZES): (plnění podmínek GAEC 2)

PÁSOVÉ PĚSTOVÁNÍ PLODIN – pásy s maximálním odklonem od vrstevnice 30°

ZASAKOVACÍ PÁSY

OSETÍ SOUVRATÍ

PŘERUŠOVACÍ PÁSY



Pás obilovin o šíři 20 m nezachytil
odtok a sediment z pole s bramborami
(SRN, Freital, VIII.2004)





Štěrk nanesený na louku po zimním tání sněhu
(Rakousko, Hochschwab, 2007)

1. organizační opatření

- delimitace kultur
- protierozní rozmístění plodin
- velikost a tvar pozemku
- pásové střídání plodin
- **pozemkové úpravy**

dnes prakticky jediný efektivní způsob jak lze obecně platné
zásady dostat do praxe – získat (zachovat) plochy na tzv.
společná zařízení – cca 5 – 7 % plochy (příkopy, remízy,
meze, ...), změnit tvary pozemků, ...

Týká se ale především velikosti a tvaru pozemků a dále pak TPEO (technických
protierozních opatření)

Fragmentace zemědělské půdy.... Jedna z nejvyšších v Evropě (vlastnická), velmi nízká (uživatelská)

Průměrná velikost:

- **vlastnické parcely – cca 1 ha**
- **uživatelské parcely – cca 10 ha**

Příčina – posledních 50 let neexistoval trh s půdou... vlastnictví ustrnulo v úrovni roku 1949 – 1953

V současnosti – vlastníci v podstatě nemohou hospodařit – hospodaří se na pronajaté půdě...

Půda je stále příliš levná – neprodává se....

opatření proti vodní erozi:

1. organizační
- 2. agrotechnická a vegetační**
3. technická
4. hrazení bystřina a strží
5. ochrana strmých svahů

2. opatření agrotechnická a vegetační

- **vrstevnicové obdělávání**
- ochranné obdělávání půdy
- protierozní technologie pěstování kukuřice, brambor, řepky, cukrovky
- ochrana chmelnic
- ochrana sadů

možno do sklonu cca 12 %

nutno mít speciální mechanizaci = obracecí (otočné) pluhy

Vliv je sporný, záleží na plodině a důsledně vrstevnicové orientaci – příležitost pro GPS navigaci mechanizace – dosud ale není dopracováno do aplikační úrovně

GAEC vrstevnicové obdělávání akceptuje jako efektivní způsoby ochrany



2. opatření agrotechnická a vegetační

- vrstevnicové obdělávání
- **ochranné obdělávání půdy = půdoochranné technologie**

Základní princip – obdělávat půdu tak, aby :

- byl povrch co možná trvale chráněn vegetací (živou/mrtvou) před dopadem kapek
- aby byl udržován obsah organických látek (organického C)
- aby nebyla půda zbytečně hutněna, drobena, (poškozována její struktura) (kombinovaný sklizňový a dopravní stroj na cukrovku váží cca 60 t (nesmí na silnici) – zhutnění půdy měřitelné do hloubky 4 m)

Z tohoto pohledu – klasické konvenční obděláváno postavené na cyklu:

- sklizeň
- orba
- smykování
- vláčení
- setí

Není ideální ani vhodné – na některých půdách nicméně stále nezbytné

Další způsoby:

BEZOREBNÁ KULTIVACE

Setí do mulče

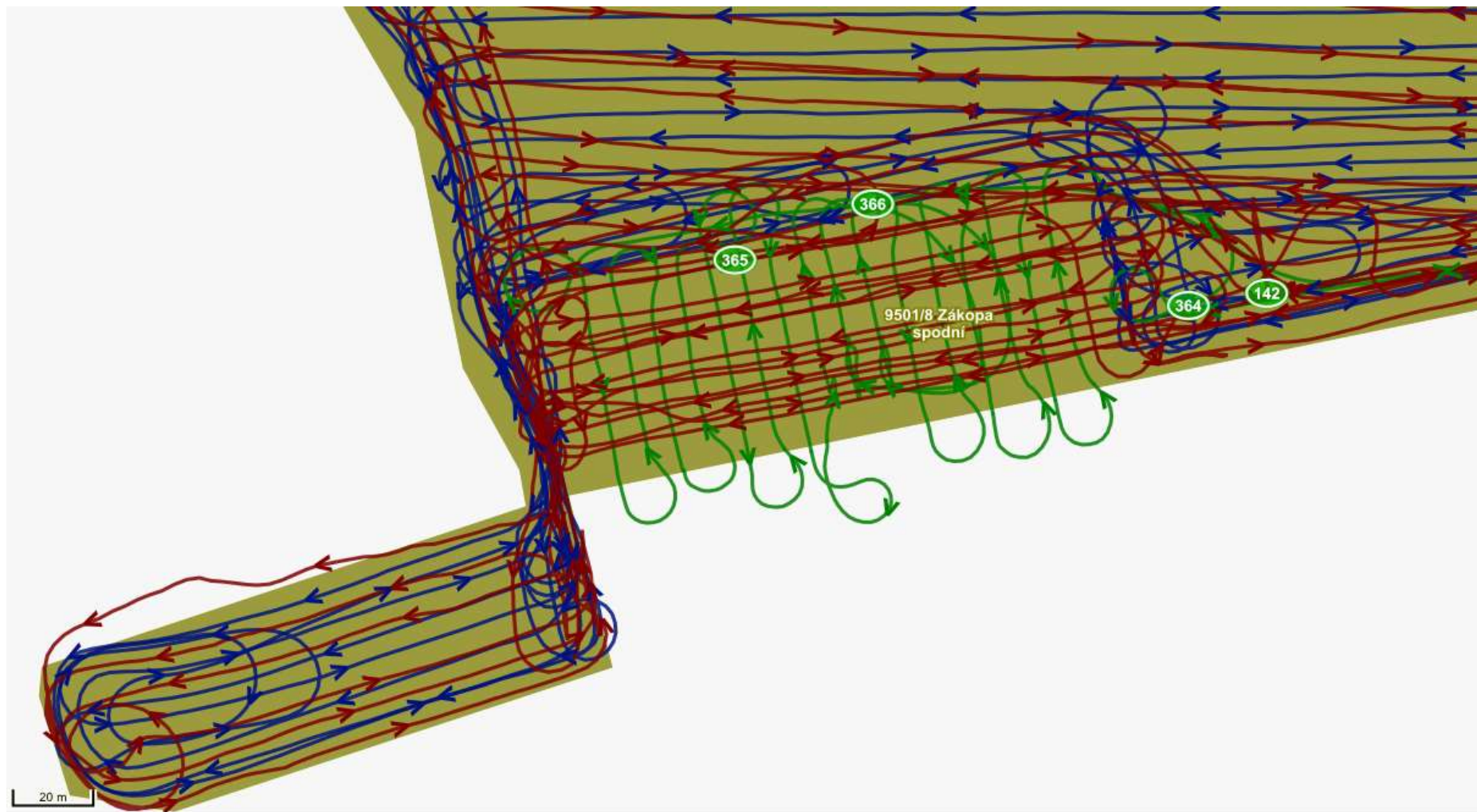
Setí do meziplovin

minimální zásah do povrchu půdy, zmenšení počtu operací

orba nahrazena kypřiči

stroje půdu nepřeklápí, ale jen drobí

Záznam pojezdů po pozemku během jednoho roku – půda zhutněna v 18 cm



MULČOVÁNÍ - jeden ze způsobů půdoochranného obdělávání

způsob obdělávání, kdy alespoň 30 % rostlinných zbytků zůstává na povrchu půdy (mulč)

výhody:

- zvýšení vlhkosti (nižší výpar, vyšší infiltrace)
- omezení tvorby krusty
- úspora energie, snížení počtu pojezdů, organické látky

nevýhody:

- snížení teploty
- možnost zaplevelení, výskyt škůdců a chorob
- výkonnější a dražší stroje
- před- a po-plodiny odčerpávají živiny a vláhu

Mulč může vzniknout z rostlinných zbytků plodiny x meziplodiny x předplodiny

Bezorebné technologie jsou založeny na aplikaci herbicidů – není mechanická likvidace plevelu – nelze kombinovat s BIO produkcí

technika:

- kypřiče (pasivní = radličkové x aktivní = rotační)
- kombinované secí stroje (kypřič + secí stroj)





rotační kypřič se secím strojem



rotační kypřič se secím strojem



stroj pro bezorebné setí





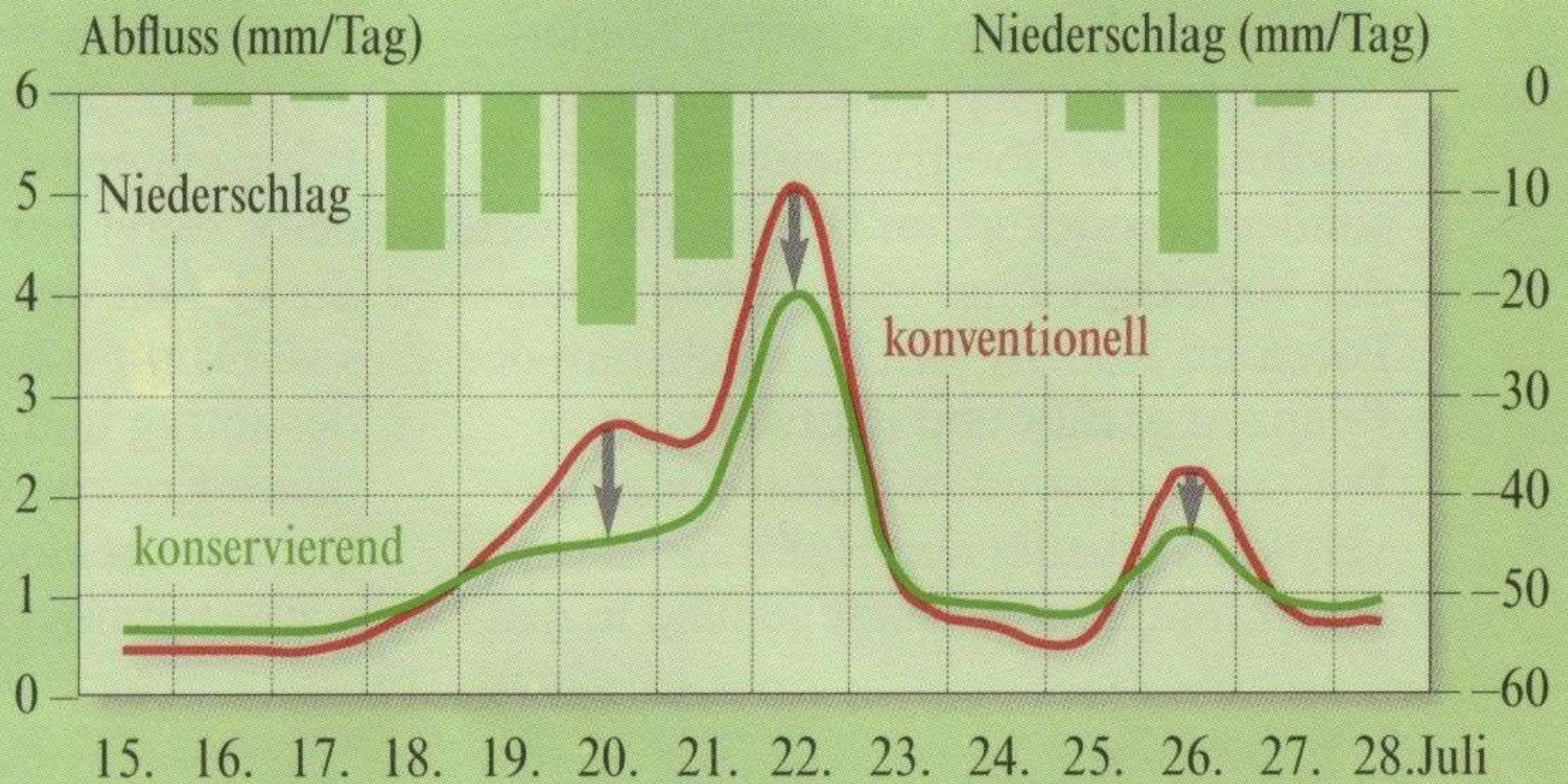




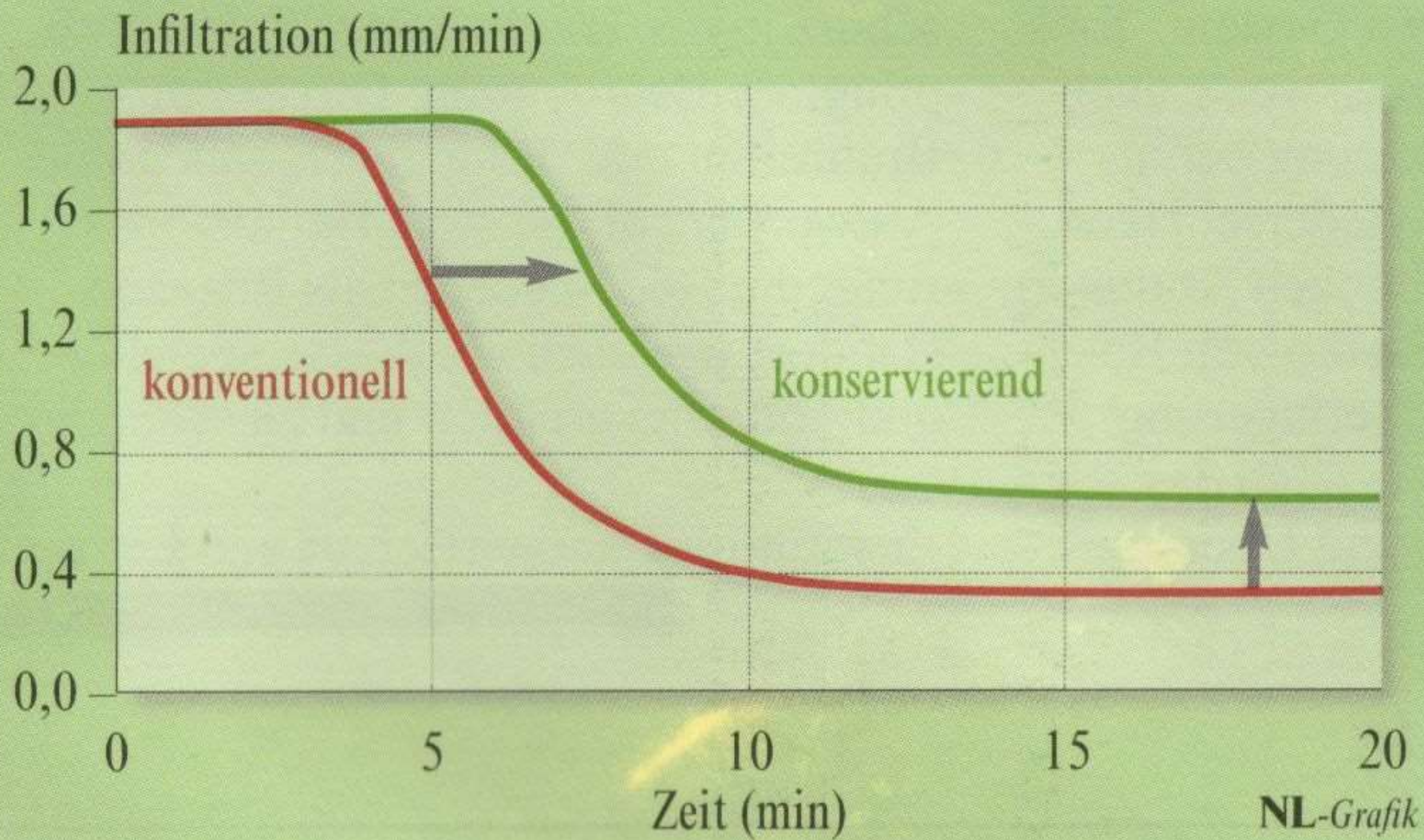
Plodiny seté do mulče po sklizni nebo po
meziplodině



Meziplodina vysetá na plochu
připravenou k bezorebnému sázení
brambor

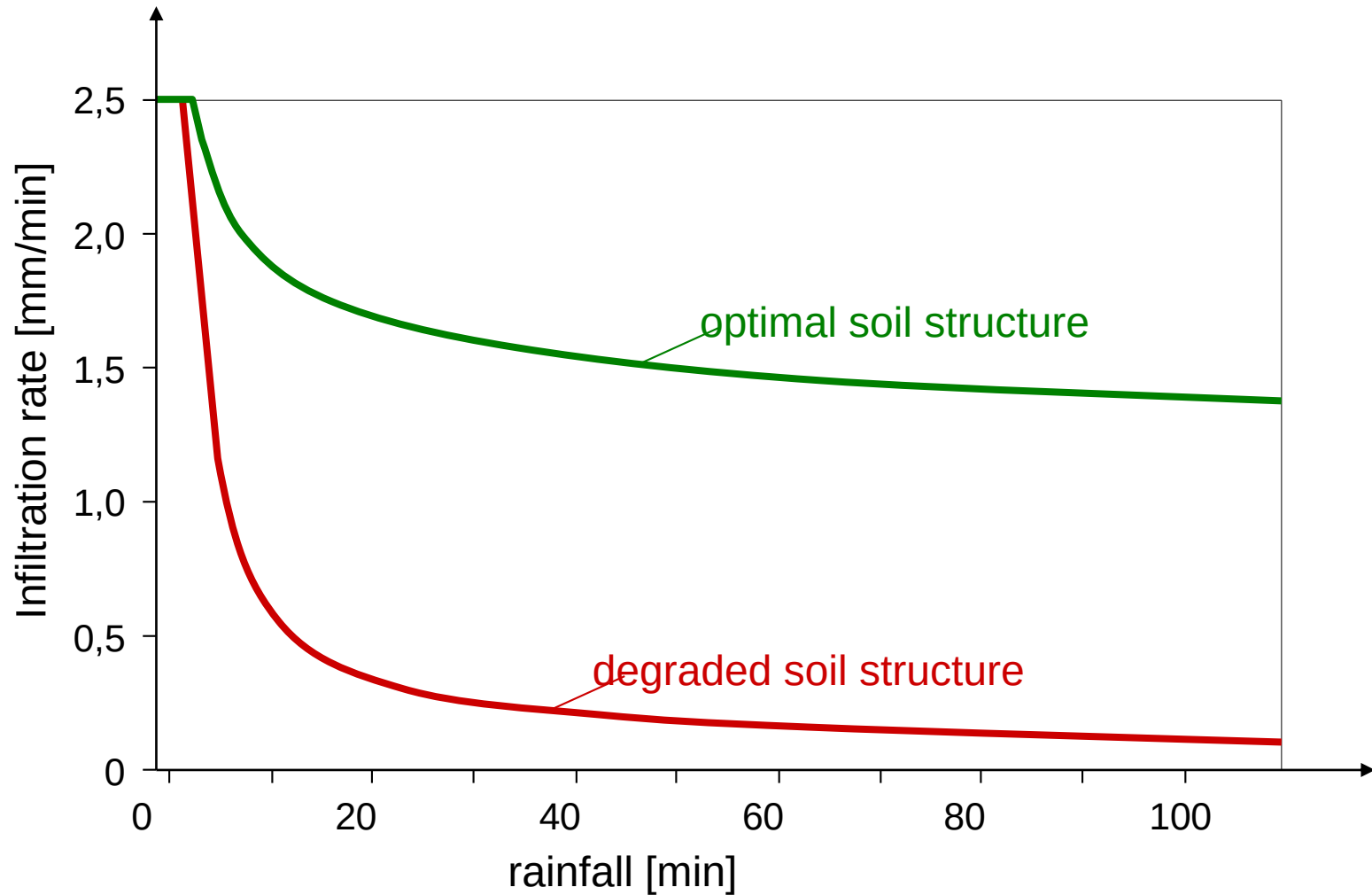


NL-Grafik



Causes of accelerated erosion

Impact of soil structure degradation on infiltration rate









*Boden gepflügt
50 cm breiter Reifen*



*Konservierend bearbeitet
1 m breiter Reifen*

*Auf Breitreifen ausgelegte Fahrgassen in Verbindung mit
Mulchsaat verhindern Spurbildung und beugen Erosions-
schäden vor.*



unverdichtet



schadverdichtet

protierozní technologie pěstování kukuřice, brambor, řepky, cukrovky

- výsev ochranné podplodiny v pásech do meziřadí (kukuřice, cukrovka)
- setí do mulče (do strniště po meziplovině x do slámy po obilovině x do vymrzlých meziplovin)

cukrovka do strniště



cukrovka – přesné setí





cukrovka přesné setí – do
strniště a klasicky



2. opatření agrotechnická a vegetační

- vrstevnicové obdělávání
- ochranné obdělávání půdy
- protierozní technologie pěstování kukuřice, brambor, řepky, cukrovky
- **ochrana chmelnic**
- ochrana sadů

meziřadí tradičně jako úhor

- nové chmelnice na rovině
- zvýšený přísun organické hmoty
- omezit kypření na podzim
- zelené hnojení
- meziplodina do meziřadí (ozimá řepka, ozimé žito, ... ve fázi kvetení se zapracuje do půdy)

2. opatření agrotechnická a vegetační

- vrstevnicové obdělávání
- ochranné obdělávání půdy
- protierozní technologie pěstování kukuřice, brambor, řepky, cukrovky
- ochrana chmelnic
- **ochrana sadů a vinic**

- **zatravněná meziřadí**

- výhody:***

- PEO
 - snadnější pohyb

- nevýhody:***

- myši
 - nutnost sečení
 - ztráty vody a živin → vhodné v oblastech se srážkovým úhrnem nad 400 mm

- **krátkodobé porosty v meziřadí** (ozimé žito, pšenice – min. šířka pásu 2,0 m)

- **mulčování** – vrstva 10 – 20 cm

- **terasování** – viz technická opatření







herbicide

mulč (rákos 10 t/ha)

zatravnění



klasické meziřadí



opatření proti vodní erozi:

1. organizační
2. agrotechnická a vegetační
- 3. technická**
4. hrazení bystřina a strží
5. ochrana strmých svahů

... příště ...