



KONTROLA PODMÍNĚNOSTI
CROSS COMPLIANCE

PŘÍRUČKA OCHRANY PROTI EROZI ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

Aktualizované znění – březen 2017
Ing. Ivan Novotný a kolektiv



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy, v.v.i.

PŘÍRUČKA OCHRANY PROTI EROZI ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

Autoři

VÚMOP, v.v.i.

Ing. Ivan Novotný
Ing. Vladimír Papaj, Ph.D.
Doc. Ing. Jana Podhrázká, Ph.D.
Ing. Jiří Kapička
Ing. Jan Vopravil, Ph.D.
Ing. Hana Kristenová

Ing. Martin Mistr, Ph.D.
Mgr. Daniel Žížala
Ing. David Kincl
Ing. Jan Srbek
Ing. Michal Pochop

ČVUT

doc. Dr. Ing. Tomáš Dostál
doc. Ing. Josef Krása, Ph.D.

MZe

Ing. Václav Kadlec, Ph.D.

Obsah

ÚVODNÍ SLOVO
MINISTRA ZEMĚDĚLSTVÍ

I ÚVOD

1.1 Co je cílem příručky?

1.2 Komu je příručka určena?

1.3 Struktura příručky

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO
ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO
STAVU DZES

2.1 Implementace DZES

2.2 DZES 4

2.3 DZES 5

2.4 Vymezení erozní ohroženosti pro potřeby DZES 5

2.5 Redesign vrstvy erozní ohroženosti v DZES 5

2.6 Aktualizace vrstvy erozní ohroženosti v DZES 5

2.6.1 Dostupnost aktualizovaného digitálního modelu
terénu DMT2.6.2 Dostupnost nových nebo aktualizovaných prvků
ovlivňujících topografický faktor LS2.6.3 Pravidelná aktualizace vrstvy erodovatelnosti půd
(K faktor)2.6.4 Pravidelné zpracování revizí vrstvy na základě
žádostí zemědělců a poradců akreditovaných
na podoblast péče o půdu2.6.5 Pravidelná aktualizace regionalizované mapy faktorů
erozní účinnosti deště R2.6.6 Zohlednění změny přípustné ztráty půdy vodní
erozí G_p dle schváleného harmonogramu

2.6.7 Aktualizace na základě monitoringu eroze

2.7 Metodický postup řešící zařazování částí
monitorovaných dílů půdních bloků (DPB) s projev
eroze do mírně erozně ohrožených (MEO) a silně
erozně ohrožených (SEO) oblastí

2.8 Erozní ohroženost v LPIS

2.9 Zjištění erozní ohroženosti na PB/DPB v LPIS

2.10 Protierozní opatření v LPIS

2.11 Obecné půdoochranné technologie na erozně
ohrožených plochách2.12 Specifické půdoochranné technologie na MEO
plochách

2.12.1 Přerušovací pásy

2.12.2 Zasakovací pásy

2.12.3 Osetí souvratí

2.12.4 Setí/sázení po vrstevnici

2.12.5 Odkameňování

2.12.6 Podrývání u cukrové řepy

2.12.7 Pěstování luskobilných směsí (LOS)

2.12.8 Pásové zpracování půdy (strip-till – ST)

2.12.9 Pěstování kukuřice s šířkou řádku do 45 cm
bezorebným způsobem (PK)2.13 Podklady pro realizaci půdoochranných
technologií na MEO plochách

2.13.1 Odtokové linie

2.13.2 Vhodnost setí/sázení po vrstevnici

3 TEORETICKÉ MINIMUM K VODNÍ EROZI

3.1 Vodní eroze obecně

3.2 Příčiny vodní eroze

3.3 Důsledky vodní eroze

3.3.1 Hrozba pro trvalou udržitelnost úrodnosti půdy

3.3.2 Ovlivnění kvantitativních parametrů vodních zdrojů

3.3.2.1 Zanášení koryt vodních toků

3.3.2.2 Zanášení vodních nádrží

3.3.3 Ovlivnění kvalitativních charakteristik vodních zdrojů

3.3.4 Ohrožení intravilánu měst a obcí, komunikací a další
infrastruktury v krajíně procesy povrchového odtoku
a vodní eroze

3.4 Hodnocení erozního ohrožení půdy

3.4.1 Teoretická východiska hodnocení erozního ohrožení
půdy

3.4.2 Stav ohrožení a poškození půdy vodní erozí

3.5 Formy vodní eroze

3.6 Hodnocení míry degradace půdy erozí

4 OCHRANA PROTI VODNÍ EROZI

4.1 Opatření organizačního charakteru

4.1.1 Optimální tvar a velikost pozemku, dílu půdního
bloku (DPB) či erozní parcely4.1.2 Vhodné umístění pěstovaných plodin, včetně
ochranného zatravnění

4.1.3 Pásové pěstování plodin

4.2 Opatření agrotechnického charakteru

4.2.1 Setí/sázení po vrstevnici

4.2.2 Ochranné obdělávání

4.2.3 Setí kukuřice do úzkého řádku

4.2.4 Pásové zpracování půdy

4.2.5 Hrázkování, důlkování

4.2.6 Plečkování, dlátování, podrývání

4.3 Technická protierozní opatření

4.3.1 Protierozní příkopy

4.3.1.1 Příkop zachytňý

4.3.1.2 Příkop sběrný

4.3.1.3 Příkop svodný

4.3.2 Průlehy

4.3.3 Zatravněné údolnice se stabilizovanou dráhou
soustředěného odtoku

4.3.4 Polní cesty s protierozní funkcí

4.3.5 Ochranné hrádky

4.3.6 Protierozní nádrže

4.3.7 Terénní urovnávky

4.3.8 Terasy

4.3.9 Protierozní meze

4.3.9.1 Meze historické

4.3.9.2 Návrh protierozních mezí

4.4 Postup při výstavbě technických protierozních
opatření (TPEO)

4.4.1 Legislativní rámec

4.4.1.1 TPEO – stavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací
práce nevyžadující stavební povolení ani ohlášení4.4.1.2 TPEO – jednoduché stavby, terénní úpravy a zařízení
vyžadující ohlášení nebo souhlas

4.4.1.3 TPEO – stavby vyžadující stavební povolení

4.4.1.4 Doporučení postupu

4.4.2 Navrhování TPEO

4.4.3 Vlastnické vztahy

4.4.4 Možnosti financování

4.5 Protierozní opatření agrotechnického charakteru v ekologickém zemědělství (EZ)	55	6 OCHRANA PROTI VĚTRNÉ EROZI	64
4.5.1 Osevní postupy	55	6.1 Organizační opatření	64
4.5.2 Agrotechnika	56	6.1.1 Výběr pěstovaných plodin a delimitace druhů pozemků	64
4.5.3 Organické hnojení	57	6.1.2 Pásové střídání plodin	64
4.6 Protierozní opatření ve speciálních kulturách	58	6.1.3 Tvar a velikost pozemku	64
4.6.1 Organizační opatření	58	6.2 Agrotechnická opatření	65
4.6.2 Agrotechnická opatření	58	6.2.1 Úprava struktury půdy	65
4.6.2.1 Zatrávnění meziřadí	58	6.2.2 Zlepšení vlhkostního režimu lehkých půd	65
4.6.2.2 Krátkodobé porosty v meziřadí	59	6.2.3 Ochranné obdělávání půdy	65
4.6.2.3 Mulčování	59	6.3 Technická opatření a větrolamy	65
4.6.2.4 Hrázkování a důlkování půdy v meziřadí	59	6.3.1 Kategorizace větrolamů	66
4.6.3 Technická opatření	59	6.3.2 Návrh technického založení – výsadby, ochrany a zajištění větrolamů	67
4.6.3.1 Terasování	59	6.4 Hodnocení erozního ohrožení půdy větrnou erozí	68
4.6.3.2 Protierozní sítě a rohože	59	6.4.1 Teoretická východiska	68
4.6.3.3 Zasakovací pásy, průlehy, příkopy	60	6.4.2 Mapování oblastí ohrožených větrnou erozí v ČR	68
4.6.3.4 Drenáže	60	6.4.3 Stanovení účinnosti vegetačních bariér	69
4.6.3.5 Větrolamy	60	7 PORADENSTVÍ VE VZTAHU K DZES A EROZI	71
5 TEORETICKÉ MINIMUM K VĚTRNÉ EROZI	61	7.1 Informační podpora a specializované webové portály	71
5.1 Příčiny větrné eroze	61	8 LEGISLATIVA V OBLASTI OCHRANY PŮDY	81
5.2 Důsledky větrné eroze	61	8.1 Legislativa ČR	81
5.2.1 Hrozba pro trvalou udržitelnost úrodnosti půdy	61	8.2 Legislativa EU	82
5.2.2 Transport a sedimentace půdních částic	61	9 POUŽITÁ A DALŠÍ DOPORUČENÁ LITERATURA	84
5.2.3 Transport chemických látek	63	10 SEZNAM ZKRATEK	85
5.3 Projevy větrné eroze	63		

Vážení zemědělci,

připravili jsme aktualizovanou Příručku ochrany proti erozi zemědělské půdy. U nás patří eroze k nejrozšířenějšímu typu degradace půdy. Způsobuje škody nejenom na zemědělské půdě odnosem nejcennější vrstvy půdy – ornice, ale i další škody na obecním i soukromém majetku. Ministerstvo zemědělství problematiku ochrany půdy před erozí částečně řeší standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu, konkrétně standardy DZES 4, tedy Minimální pokryv půdy, a DZES 5 – Minimální úroveň obhospodařování půdy k omezování eroze. Zároveň však chce zachovat konkurenceschopnost tuzemské zemědělské produkce. Proto je soubor půdoochranných technologií navržen tak, aby plně vyhovoval standardu DZES 5 a současně zohledňoval ekonomickou a organizační únosnost pro zemědělce. Ministerstvo zemědělství ověřuje další vhodné půdoochranné technologie, aby jejich nabídka pokryla specifické potřeby zemědělců.

Cílem aktualizované publikace je poskytnout Vám informace o připravovaných změnách jako je Redesign erozní ohroženosti půdy v LPIS, o novinkách v rámci Monitoringu eroze zemědělské půdy nebo o Protierozní kalkulačce a dalších nástrojích týkajících se problematiky eroze půdy a hospodaření na erozně ohrožených půdách.

Věřím, že v příručce najdete mnoho důležitých informací pro úspěšné zvládnutí požadavků standardu DZES 5 i pro ochranu půdy jako významné složky životního prostředí.



Ing. Marian Jurečka
ministr zemědělství

Půda je jedním z nejcennějších přírodních bohatství každého státu a neobnovitelným přírodním zdrojem. Představuje významnou složku životního prostředí s širokým rozsahem funkcí a je základním výrobním prostředkem v zemědělství a lesnictví. Půda je však ohrožována celou řadou procesů, které vedou k omezení nebo až ztrátě schopnosti půdy plnit své základní produkční a mimoprodukční funkce. V podmínkách ČR a střední Evropy je půda ohrožena především vodní a větrnou erozí, acidifikací, utužením, sesuvy, znečištěním a úbytky organické hmoty. Nejrozšířenějším typem degradace je bezesporu vodní eroze.

Negativní působení vodní eroze spočívá v odnosu organických a minerálních částic půdy z erodovaných ploch a v jejich ukládání na jiných místech. Zvláště negativně lze hodnotit především škody na obecním a soukromém majetku, zanášení vodních toků a vodních nádrží, které je velmi často spojeno s přísunem nadměrného množství živin (z hnojiv apod.), pronikání zbytků agrochemikálií a rizikových látek do vodního prostředí. Přestože mechanismus působení větrné eroze je mírně odlišný než u eroze vodní, důsledky jsou velmi podobné.

V ČR je v současné době podle analýz Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (VÚMOP, v.v.i.) více než 50 % zemědělské půdy ohroženo vodní erozí a více než 10 % větrnou erozí. Přičemž zejména za posledních 30 let se degradace půdy vlivem eroze velmi výrazně zrychlila. Hlavním důvodem je zejména intenzifikace zemědělství a změna preferencí pěstování některých plodin.

Ochranu půdy proti vodní a větrné erozi je proto potřeba urychleně řešit.

I.1 Co je cílem příručky?

Hlavním cílem aktualizované příručky je rozšířit poznatky o protierozní ochraně půdy především mezi odbornou zemědělskou veřejností, protože snahou nás všech by mělo být zajištění trvalé udržitelnosti úrodnosti půdy nejen pro dnešní generace, ale i pro generace budoucí. A právě vhodně zvolený způsob hospodaření, s ohledem na náchylnost půdy ke vzniku vodní a větrné eroze, a v případě potřeby i správná aplikace vhodného protierozního opatření, je tím správným nástrojem jak dosáhnout splnění tohoto cíle.

Aktualizovaná Příručka ochrany proti erozi zemědělské půdy vydaná Ministerstvem zemědělství (MZe) si klade za cíl poskytnout zemědělcům a farmářům relevantní informace k:

- hospodaření na pozemcích ohrožených vodní a větrnou erozí,
- možnostem, jak úspěšně implementovat a dodržovat standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES),
- problematice vodní a větrné eroze, jejím příčinám, projevům a důsledkům,
- protierozním opatřením aplikovatelným v podmínkách ČR,
- možnostem postupů při výstavbě technických protierozních opatření,
- využití poradenských služeb při řešení problematiky vodní eroze,
- a možnostem získání dalších informačních zdrojů k problematice vodní a větrné eroze a k ochraně před jejími nepříznivými účinky.

Cílem příručky není vyčerpávajícím způsobem analyzovat problematiku vodní a větrné eroze, právě naopak. Příručka má být především praktickým pomocníkem pro zemědělce a farmáře k tomu, jak úspěšně využít vědecké poznatky o vodní a větrné erozi v boji proti jejím negativním účinkům. Cílem příručky je proto poskytnout stručný, jednoduchý, ale přitom komplexní soubor informací k této problematice. Až čas a praktické zkušenosti ukáží, do jaké míry se tento záměr podařilo splnit.

I.2 Komu je příručka určena?

Příručka je určena především zemědělcům a farmářům, akreditovaným poradcům a široké odborné veřejnosti a je předkládána s cílem vyplnit mezeru mezi akademickými poznatky, výsledky výzkumu a praktickými zkušenostmi z hospodaření na orné půdě v ČR.

Příručka by měla zemědělcům a farmářům především poskytnout praktické informace o tom, jak úspěšně implementovat standardy DZES na pozemcích, které obhospodařují. K tomuto účelu publikace obsahuje důležité informace o registru půdy v kontextu protierozní ochrany, o podkladové vrstvě erozní ohroženosti, o erozně ohrožených plochách, o protierozních opatřeních a půdoochranných technologiích, detailní rozbor specifických půdoochranných technologií na mírně erozně ohrožených (MEO) plochách a několik názorných modelových příkladů aplikace protierozních opatření. Zejména pro tuto skupinu uživatelů je určena i samostatná kapitola o poradenství v zemědělství, kde zemědělec a farmář najde informace zejména o informační podpoře a možnostech využití specializovaných webových portálů.

Publikace je rovněž určena akreditovaným poradcům a zájemcům o akreditaci v podoblasti Péče o půdu, kterým publikace poskytne rozsáhlejší informace o problematice vodní a větrné eroze obecně, informace o zjišťování míry erozní ohroženosti ploch PB/DPB, informace o protierozních opatřeních, jejich použití a účinnosti, popis projevů vodní a větrné eroze, informace o metodách pozorování a hodnocení projevů eroze v ČR i v zahraničí.

I.3 Struktura příručky

Publikace je z hlediska struktury rozdělena do desíti kapitol:

V kapitole první jsou vysvětleny důvody, proč tato publikace vznikla, komu je určena, co obsahuje a jak s ní pracovat. Cílem kapitoly je pouze uvést čtenáře do problematiky a stručně vysvětlit proč je ochrana půdy proti vodní a větrné erozi důležitá.

Kapitola druhá je stěžejní kapitolou celé publikace. Kapitola je především zaměřena na implementaci standardů DZES 5 a jejím hlavním cílem je poskytnout zemědělcům a farmářům praktický návod na to, jak na obhospodařovaných pozemcích orné půdy správně aplikovat protierozní opatření na vymezených erozně ohrožených plochách. Nově je také podrobně představen redesign vrstvy erozní ohroženosti včetně vyhodnocovacího algoritmu a také možných přístupů zemědělců k vyhodnocování erozní ohroženosti.

Kapitola třetí je věnována rozboru problematiky vodní eroze obecně. V kapitole jsou postupně analyzovány příčiny a důsledky vodní eroze. Samostatná část kapitoly je pak věnována posuzování míry erozní ohroženosti pozemků, ve které je podrobně popsán postup výpočtu Univerzální rovnice ztráty půdy (USLE), který byl základem pro vytvoření vrstvy erozní ohroženosti pro potřeby DZES 5. Dále se kapitola věnuje možným formám vodní eroze na zemědělské půdě, způsobům, jak projevy vodní eroze rozeznávat a jak je kategorizovat podle intenzity. Pro ukázkou hodnocení míry degradace půdy vodní erozí je uveden konkrétní příklad působení vodní eroze na vývoj půdních profilů na Jižní Moravě.

Kapitola čtvrtá je věnována problematice ochrany proti vodní erozi. Jejím hlavním cílem je poskytnout čtenářům základní informace o organizačních, agrotechnických a technických protierozních opatřeních, včetně informací o protierozních opatřeních agrotechnického charakteru v EZ a protierozních opatřeních ve speciálních kulturách a popsán je také postup při výstavbě technických protierozních opatření.

Kapitola pátá je věnována rozboru problematiky větrné eroze, jsou analyzovány její příčiny a důsledky. Druhá část kapitoly je pak věnována posuzování míry ohroženosti pozemků větrnou erozí a jejím formám.

Kapitola šestá je věnována problematice ochrany proti větrné erozi. Jejím hlavním cílem je poskytnout čtenářům základní informace o organizačních, agrotechnických a technických protierozních opatřeních a o způsobu hodnocení erozního ohrožení půdy větrnou erozí.

Kapitola sedmá je orientována na problematiku poradenství. V kapitole je popsán systém zemědělského poradenství podporovaného MZe včetně hlavních pilířů poradenství. Druhá část kapitoly je věnována informační podpoře a specializovaným webovým portálům v oblasti ochrany půdy a možnostem jejich využití.

Kapitola osmá přináší přehled platné národní i evropské legislativy v oblasti ochrany půdy.

Kapitola devátá obsahuje seznam použité a další doporučené literatury.

Kapitola desátá uvádí seznam zkratk použitých v příručce.

Ve snaze co nejvíce ulehčit uživatelům orientaci v příručce, byly do textu vloženy doplňkové informace v hnědých rámečcích, které rozšiřují nebo doplňují základní informace, obsahují názorné příklady k danému tématu, případně vysvětlují princip fungování procesu, obrázků nebo grafů.

V kapitole věnované implementaci standardů DZES jsou uvedeny modelové příklady řešení protierozní ochrany na konkrétních pozemcích ohrožených vodní erozí podle podkladové vrstvy erozní ohroženosti v LPIS. Návrhy řešení v modelových příkladech jsou pouze jednou nebo několika variantami ze širšího spektra možných řešení. Návrhy mají sloužit především jako inspirace jak je možné při realizaci definovaných protierozních opatření postupovat.

2.1 Implementace DZES

Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy DZES (dříve GAEC) zajišťují zemědělské hospodaření ve shodě s ochranou životního prostředí a jsou součástí Kontroly podmíněnosti (Cross Compliance). Hospodaření v souladu se standardy DZES je jednou z podmínek poskytnutí plné výše přímých podpor, některých podpor Programu rozvoje venkova a některých podpor společné organizace trhu s vínem.

Dodržování standardů DZES kontroluje Státní zemědělský intervenční fond (SZIF). Delegovaně pro Fond provádí kontrolu DZES 1 (ochranné pásy podél vod) a DZES 3 (ochrana podzemních vod) Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). Při kontrole je ověřován aktuální stav v terénu, a to na veškeré zemědělské půdě obhospodařované žadatelem, kterou je žadatel povinen evidovat v LPIS. U dotací týkajících se lesnické problematiky jsou kontrolovány i lesní pozemky uvedené v žádosti o dotaci resp. evidované na žadatele v LPIS. Kontrola je prováděna na základě evidence dílů půdních bloků (LPIS) vytvořené na základě digitálního modelu terénu, s průměrnými sklonitostmi a kódy bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ), s podkladem leteckých ortofotografických snímků, popř. katastrálních map.

Od roku 2015 v souvislosti s novým programovacím obdobím Společné zemědělské politiky 2014–2020 došlo v podmínkách standardů na základě nových legislativních předpisů k celé řadě změn:

Nadále nejsou v rámci Kontroly podmíněnosti uplatňovány podmínky minimální péče o travní porosty (dříve GAEC 9) a zákazu přeměny kultury travní porost na ornou půdu tzv. rozorání (dříve GAEC 8). Pravidla ochrany trvalých travních porostů jsou pro nové období SZP řešeny v rámci plnění podmínek pro poskytování přímých plateb (greening). Podmínky některých standardů dříve samostatně uváděných jsou sloučeny do jednoho znění standardu DZES, proto dochází ke snížení počtu definovaných standardů na celkový počet sedm. Jedno znění standardu DZES však může obsahovat několik samostatných požadavků. V souvislosti s provedením přeřazení samostatných podmínek standardů je změněno jejich označení a přečíslování.

Podmínky pro zachování dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy jsou řešeny v rámci sedmi standardů, které se týkají:

1. ochranných pásů podél vodních toků
2. zavlažovacích soustav
3. ochrany podzemních vod před znečištěním
4. **minimálního** **pokryvu** **půdy**
5. **minimální úroveň obhospodařování půdy k omezení eroze**
6. zachování úrovně organických složek půdy, včetně zákazu vypalování stniště
7. zachování krajinných prvků a opatření proti invazním druhům rostlin.

2.2 DZES 4

Tímto standardem se v příručce více zabývat nebudeme, pro úplnost je ale potřeba uvést, že jeho cílem je ponechání minimálního pokryvu půdy v období po sklizni a v mimo-vegetačním období z důvodu omezení povrchového odtoku vody,

proti působení vodní, větrné eroze a zachování půdní vláhové bilance. Opatřeními v rámci tohoto standardu je řešení problematika jak proti-erozní ochrany půdy prováděním půdoochranných opatření vedoucích k omezení smyvu půdy, zpomalení povrchového odtoku, tak i zvýšení retence vody v krajině a zachování či zvýšení kvality půdy zapravením hnojiv. Zmíněná opatření jsou zároveň důležitá pro snižování rizika povodní a jimi působených škod. Podmínky standardu se vztahují na díly půdních bloků s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, jejichž průměrná sklonitost přesahuje 4 stupně.

Znění standardu:

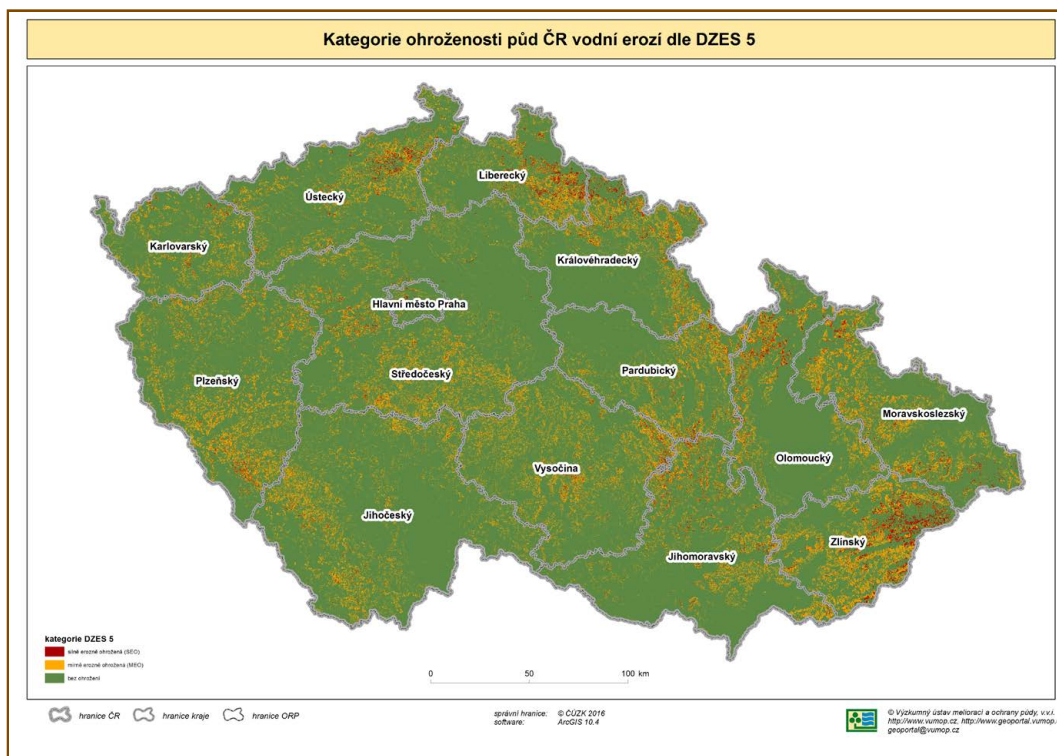
Žadatel na jím užívaném dílu půdního bloku s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, jehož průměrná sklonitost přesahuje 4°, zajistí po sklizni plodiny založení porostu ozimé plodiny nebo víceleté pícniny, nebo provede některé z těchto opatření

- a) ponechání stniště sklizené plodiny na dílu půdního bloku do založení porostu následné jarní plodiny, nebo
- b) podmitnutí stniště sklizené plodiny a jeho ponechání bez orby až do založení porostu následné jarní plodiny, nebo
- c) ponechání půdy po pásovém zpracování do založení porostu následné jarní plodiny, nebo
- d) osetí dílu půdního bloku nejpozději do 20. září meziplojinou a zachování souvislého porostu meziplojiny nejméně do 31. října.

Tato opatření se neuplatní v případě, kdy je v rámci agrotechnického postupu provedeno zapravení tuhých statkových hnojiv, s výjimkou hnojiv z chovu drůbeže, nebo kompostu v minimálně dávce 25 tun na hektar. Při plnění podmínky zapravením ponechaných produktů při pěstování rostlin, například slámy, není podle zákona o hnojivech stanovena minimální dávka.

2.3 DZES 5

Cílem tohoto standardu je ochrana půdy před vodní erozí a předcházení důsledkům eroze například zaplavení nebo zanesení komunikací a dalších staveb splavenou půdou. Protierozní ochrana půdy je řešena stanovením požadavků na způsob pěstování vybraných hlavních plodin



Obr. 2-1: Vrstva erozní ohroženosti v rámci standardu DZES 5

na silně a mírně erozně ohrožených plochách evidovaných v LPIS. Podmínky standardu se vztahují na veškerou zemědělskou půdu.

Znění standardu:

Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda

- a) silně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že se nebudou pěstovat erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok; porosty ostatních obilnin a řepky olejné na takto označené ploše budou zakládány s využitím půdoochranných technologií; v případě ostatních obilnin nemusí být dodržena podmínka půdoochranných technologií při zakládání porostů pouze v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí,
- b) mírně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií.

Podmínky podle písmen a) a b) nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina.

pokud též patří žadateli a ten na nich pěstuje travní porost, víceletou pícninu nebo jinou než erozně nebezpečnou plodinu;

- všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou = pás musí přerušit všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně nebezpečné ploše.

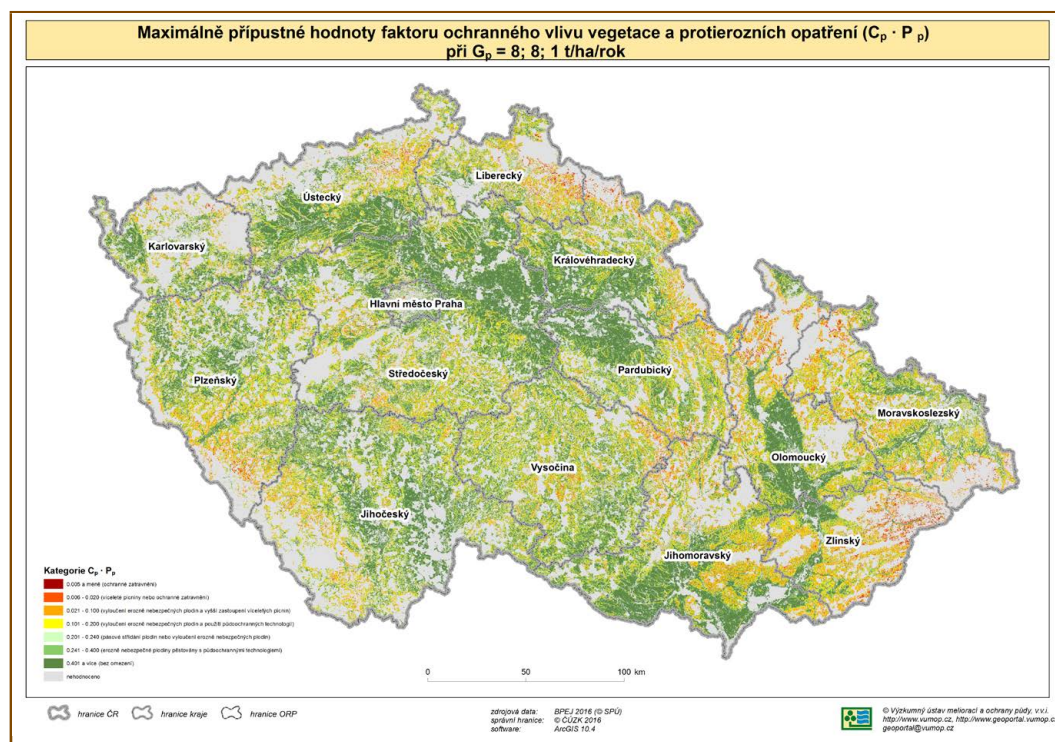
Za „ostatní obilniny“ jsou považovány všechny ostatní druhy obilnin kromě vyjmenovaných ve znění standardu tj. kromě kukuřice a čiroku. Je třeba připomenout, že do rodu „slunečnice“ patří vedle slunečnice roční i topinambur, která je tedy rovněž erozně nebezpečnou plodinou.

Omezení DZES 5 se netýkají pěstování erozně nebezpečných plodin jako meziplodin ve směsi s jinou než erozně nebezpečnou plodinou.

2.4 Vymezení erozní ohroženosti pro potřeby DZES 5

Základním podkladem pro hodnocení erozní ohroženosti půdy v rámci DZES 5 je vrstva vyjadřující maximálně přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření ($C_p \cdot P_p$) (Obr. 2-2). Výpočet vrstvy vychází z Univerzální rovnice ztráty půdy USLE (Wischmeier, Smith 1978), kdy výsledná hodnota $C_p \cdot P_p$ vyjadřuje požadovaný ochranný vliv vegetace a protierozních opatření vzhledem k přípustné průměrné roční ztrátě půdy (vyjadřuje tedy součin maximálně přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a faktoru protierozních opatření, při jejichž překročení dojde k překročení přípustné průměrné roční ztráty půdy). Do výpočtu je zahrnut vliv faktor sklonitosti svahu, faktoru délky svahu po spádnici, faktoru erodovatelnosti půdy a faktor erozní účinnosti přívalového deště. Jednotlivé faktory

byly určeny na základě informací z databáze bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ), digitálního modelu terénu DMT, za pomoci vrstvy LPIS a databáze ZABAGED (Základní báze geografických dat České republiky) a dalších vrstev. Tato vrstva je vypočítána jako rastrová v rozlišení 5×5 m (do roku 2015 to bylo 10×10 m) a nabývá hodnot mezi 0–1. Pro využití v rámci LPIS byla kromě ochrany půdy před erozí velmi výrazně Ministerstvem zemědělství (MZE) zohledněna i ekonomická náročnost realizace protierozních opatření, zjednodušen byl obsah vrstvy vyjádřením pouze ve 3 kategoriích (silně erozně ohrožené půdy – SEO, mírně erozně ohrožené půdy – MEO a neohrožené půdy – NEO), kdy původní vrstva má spojitě hodnoty a výrazně vyšší interpretační potenciál. Dále byl velmi výrazně zjednodušen průběh hranic těchto kategorií a původně rastrová vrstva byla převedena do vektorové podoby (Obr. 2-1).



Obr. 2-2: Mapa Maximálních přípustných hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření ($C_p \cdot P_p$)

Vysvětlení výjimek:

- výjimka 0,40 ha se vztahuje na žadatele;
- souvislé plochy erozně nebezpečné plodiny se mohou počítat libovolně na jednom DPB nebo více DPB žadatele, ale součet nesmí přesáhnout 0,40 ha;
- pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy = bezprostředně pod ní (pouze s tolerancí danou zákresy v LPIS) a pás se může vyskytovat i na sousedním/sousedních DPB,

2.5 Redesign vrstvy erozní ohroženosti v DZES 5

Redesign vrstvy erozní ohroženosti byl schválen na konci roku 2016 a bude účinný od 1. 7. 2018. V roce 2017 budou probíhat diskuse nad samotnou implementací redesignu a může tak dojít ke změnám, které budou dále nadefinovány buďto v příslušném nařízení vlády nebo v metodice k Cross Compliance (CC).

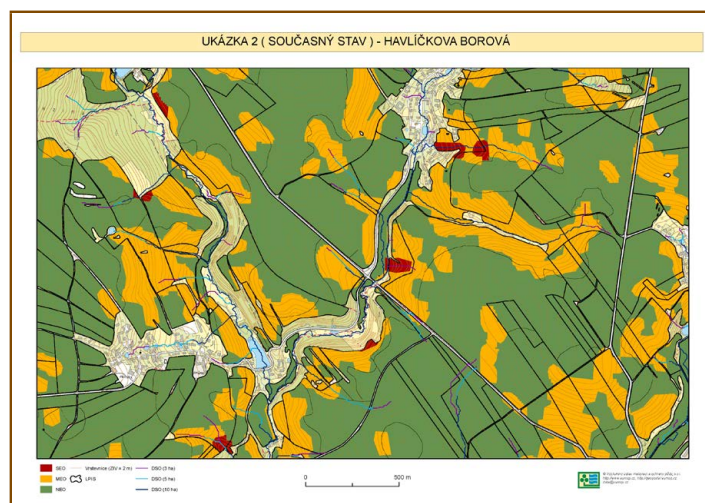
2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

Redesign spočívá ve změně vyjádření vrstvy erozního ohrožení pro DZES 5, kdy místo vektorových plošek „tzv. dalmatinů“, bude erozní ohroženost vedena primárně na erozní parcely.

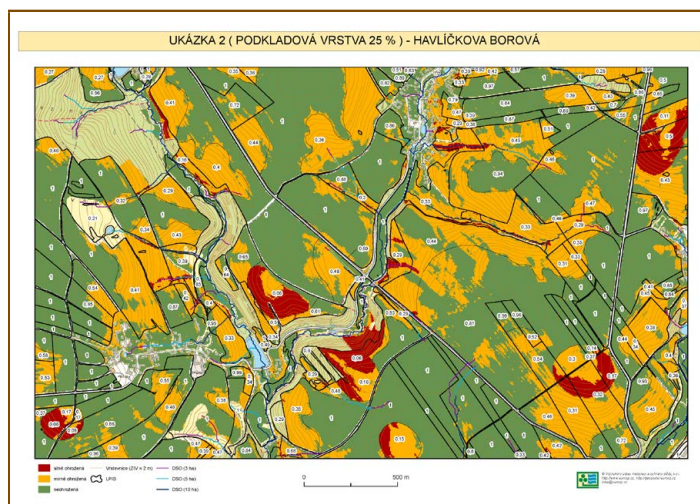
Erozní parcela je část DPB, definována jednou skupinou plodin a jednou skupinou protierozních technologií z hlediska erozní nebezpečnosti. K erozní parcelě je přiřazena jedna kategorie erozní ohroženosti na základě níže popsaného algoritmu z podkladové rastrové vrstvy erozní ohroženosti v systému LPIS. Pro plnění požadavku DZES 5 je rozhodující kategorie erozní ohroženosti erozních parcel na základě jejich hranic zjištěných v terénu.

Od redesignu se očekávají následující výhody:

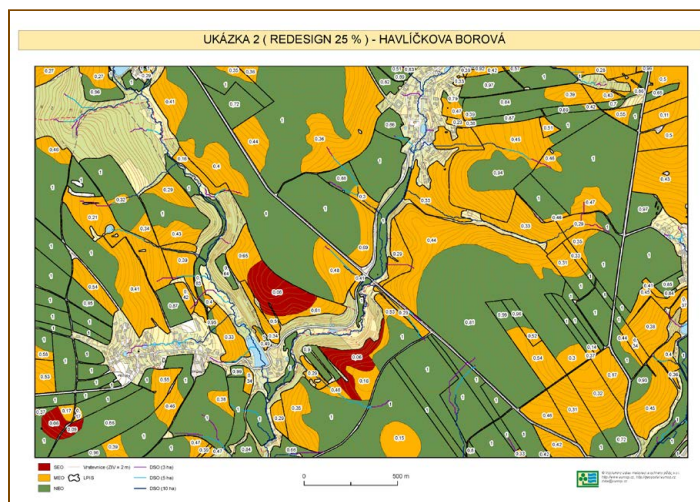
- pro žadatele při využití erozních parcel:
 - ♦ výrazné zjednodušení průběhu tvarů ploch, na kterých má žadatel plnit protierozní opatření,
 - ♦ snížení roztržitosti ploch, na kterých má žadatel plnit protierozní opatření,
 - ♦ možnost úpravy hranice erozní parcely s automatickým přepočtem požadavku na realizaci protierozního opatření,
 - ♦ a především je to první krok pro reálné nasazení Protierozní kalkulčky jako možné alternativy ke stávajícím požadavkům DZES 5.
- navíc pro MZe:
 - ♦ předpokládaný pokles požadavků na revizi vrstvy erozní ohroženosti na 1 % současného stavu,
 - ♦ snadný přepočet při změně kteréhokoli z faktorů vstupujících do výpočtu základní vrstvy a tím zajištění jednodušší aktualizace vrstvy,
 - ♦ výrazně nižší nároky na výpočetní techniku pro práci s takto upravenou vrstvou na straně provozovatele LPIS i straně zpracovatele vrstvy (současná vektorová vrstva erozního ohrožení pro potřeby DZES 5 má 12,4 mil. vertexů při vymezení eroze na cca 11 % orné půdy, u řešení po redesignu předpokládáme cca 7 mil. vertexů při vymezení eroze na cca 25 % orné půdy),
 - ♦ bude možné provádět relativně jednoduše lokální změny v podkladové vrstvě (např. at' už na základě monitoringu eroze nebo realizace pozemkových úprav), které se dotknou jen konkrétního DPB,
 - ♦ plnění cílů daných Strategií resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030.



Obr. 2-3: Stávající vrstva erozní ohroženosti (EO) v rámci standardu DZES 5



Obr. 2-4: Nová podkladová rastrová vrstva EO, převedená na 3 kategorie



Obr. 2-5: Vrstva EO přepočítaná na erozní parcely, čísla uvedená u erozních parcel představují mediánovou hodnotu $C_p \cdot P_p$

Vyhodnocovací algoritmus z podkladové rastrové vrstvy erozní ohroženosti bude vyhodnocovat jak díly půdních bloků (DPB), tak erozní parcely.

• algoritmus pro DPB

- ♦ Pro DPB o velikosti **2 ha a menší**
 - ◇ automaticky označen jako NEO.
- ♦ Pro DPB o velikosti **2,01–4 ha**
 - ◇ pokud se na DPB vyskytuje souvislá výměra SEO nad 2 ha, bude tento označen jako SEO,
 - ◇ pokud se na DPB vyskytuje souvislá výměra MEO+SEO nad 2 ha, bude tento označen jako MEO, pokud však již není označen jako SEO,
 - ◇ v ostatních případech je DPB veden jako NEO.
- ♦ Pro DPB o velikosti **4,01 ha a větší**
 - ◇ pokud plocha SEO v podkladové rastrové vrstvě erozní ohroženosti přesahuje 50 % výměry DPB, nebo se na DPB vyskytuje souvislá výměra SEO nad 2 ha, bude tento označen jako SEO,
 - ◇ pokud plocha MEO+SEO v podkladové rastrové vrstvě erozní ohroženosti přesahuje 50 % výměry DPB, nebo se na DPB vyskytuje souvislá výměra MEO+SEO nad 2 ha, bude tento označen jako MEO, pokud však již není označen jako SEO,
 - ◇ v ostatních případech je DPB veden jako NEO.

• algoritmus pro erozní parcelu:

- pokud plocha SEO v podkladové rastrové vrstvě erozní ohroženosti přesahuje 50 % výměry erozní parcely, nebo se na erozní parcele vyskytuje souvislá výměra SEO nad 2 ha, bude celá plocha erozní parcely vedena jako SEO,
- pokud plocha MEO+SEO v podkladové rastrové vrstvě erozní ohroženosti přesahuje 50 % výměry erozní parcely, nebo se na erozní parcele vyskytuje souvislá výměra MEO+SEO nad 2 ha, bude celá plocha erozní parcely vedena jako MEO, pokud již však není vedena jako SEO,
- erozní parcely nevedené jako SEO nebo MEO se označí jako neohrožené NEO.
- **v případech, kdy je erozní ohroženost celého DPB NEO, jsou všechny erozní parcely uvnitř tohoto DPB vytvořené označeny taktéž NEO,**
- **pakliže je erozní ohroženost celého DPB označena jako MEO, nemohou být žádné erozní parcely uvnitř tohoto DPB vytvořené označeny jako SEO (takovéto parcely jsou dále označovány jako MEO).**

Funkcionalita bude pracovat na pozadí LPIS a v případě změny hranice erozní parcely okamžitě přepočítá erozní ohroženost, žadatel tak bude moci sám erozní parcely optimalizovat pro svoje specifické potřeby a to v rámci tolerance definované vyhodnocovacím algoritmem.

Možný přístup zemědělců k novým podkladovým vrstvám

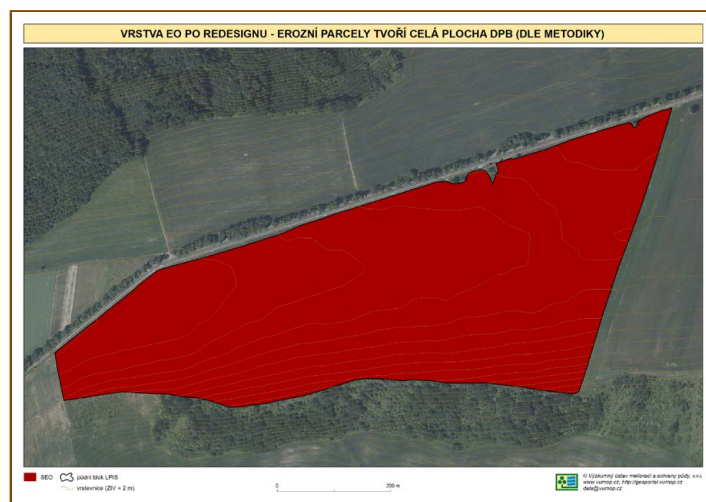
Přechod na rastrovou podkladovou vrstvu přináší několik přístupů k vyhodnocování erozní ohroženosti buď na celém DPB, nebo na jeho částech (erozních parcelách). Je pak na žadateli, jak moc se chce touto problematikou zabývat a jakou strategii pro své oševní postupy zvolí. Umožněno bude využít všechny uvedené přístupy, včetně možnosti jejich libovolné kombinace.

1) Přístup první – orientace dle nápočtů na DPB

Tento přístup de-facto funguje již nyní. V LPIS existuje vrstva „Protierozní opatření DPB“, která žadateli říká, zda jeho DPB je vhodný k seti erozně nebezpečných plodin. Dle podílu SEO a MEO je celý DPB obarven příslušnou barvou. Podobný přístup zůstane zachován. Vyhodnocovací algoritmus popsany výše vyhodnotí zastoupení SEO a MEO a celý DPB zařadí do jedné kategorie.

Celý DPB tak může být označen jako mírně či silně erozně ohrožený a žadatel na něm nebude pěstovat erozně nebezpečné plodiny, nebo použije některou z půdoochranných technologií.

Výhodou tohoto přístupu je, že žadatel nemusí složité řešit rozdělení erozně nebezpečných ploch a dostane rychlou odpověď, jak k celému DPB přistupovat.



Obr. 2-6: Vrstva EO po redesignu – erozní parcely tvoří celá plocha DPB

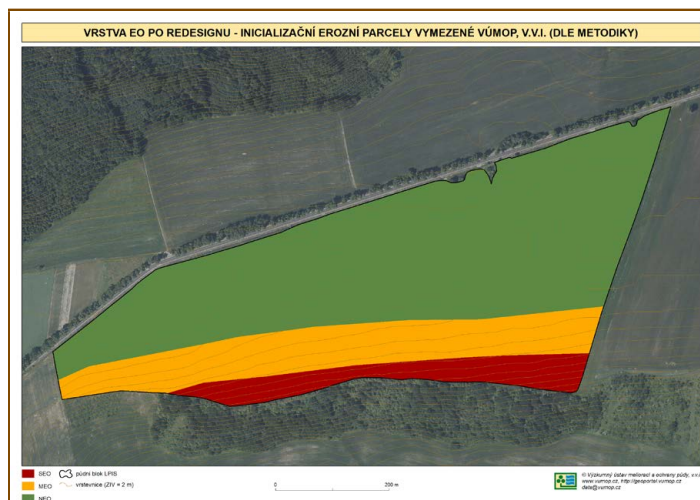
Nevýhodou je, že celý DPB je posuzován jako celek a nemusí být zohledněna jeho lokální specifika.

2) Přístup druhý – orientace dle předpočítaných erozních parcel

Do LPIS bude doplněna nová vrstva předpočítaných erozních parcel, která žadateli naznačí, kterou část DPB je možné brát dle vyhodnocovacího algoritmu jako NEO, MEO nebo SEO. Tento propočít provede VÚMOP a poloaufomaticky navrhne zmíněné parcely. Žadatel se na těchto parcelách bude chovat obdobně, jako tomu bylo doposud. Na části DPB označené jako erozně neohrožená není limitován žádnými protierozními pravidly, na ostatních částech není možné pěstovat erozně nebezpečné plodiny, resp. je nutné použít vhodné půdoochranné technologie.

Výhodou tohoto přístupu je, že DPB je rozdělen na dílčí části, které odráží lokální specifika DPB (proměnlivou sklonitost apod.). Díky výše zmíněnému algoritmu jsou zanedbávány plochy SEO a MEO menší jak 2 ha či plochy, jejichž suma (SEO, SEO + MEO) nepřesáhne 50 % výměry erozní parcely. Žadatel tak může bez půdoochranných technologií hospodařit i tam, kde mu to nyní systém nedovoloval.

Nevýhodou je složitější přístup žadatele. Erozní parcely jsou předem definované a neměnné, pro jejich vymezení v terénu je nutné používat Globální družicový polohový systém (GNSS – Global Navigation Satellite System). Tvar zemědělských parcel nemusí žadateli vyhovovat. Změnou hranice DPB může dojít k zařazení do jiné kategorie DZES 5, než jakou měl DPB původně. V takovýchto případech pak může erozní parcela ztratit svůj význam.



Obr. 2-7: Vrstva EO po redesignu – inicializační erozní parcely vymezené VÚMOP

3) Přístup třetí – orientace dle vlastních erozních parcel

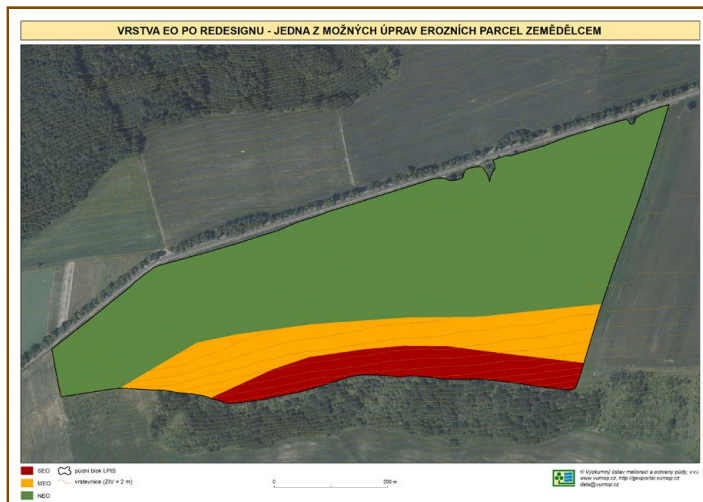
Žadatel dle znalosti terénu či za využití předdefinovaných erozních parcel může zakreslit vlastní erozní parcely, na které bude napočítána erozní ohroženost. Posouváním hranice této parcely může optimalizovat rozdělení NEO, MEO a SEO ploch na svém DPB dle vlastních potřeb (technika, tvar a výškový profil DPB apod.). Na těchto plochách se pak bude řídit jako u druhého přístupu.

Výhodou je, že žadatel si může upravit erozní parcely tak, jak jemu vyhovují. Kdykoliv si může vyzkoušet, zda jím nakreslená parcela spadá ještě do jednotlivých kategorií a může si vyzkoušet, jak výpočet ovlivní různé vedení hranic těchto parcel. Dle tohoto rozdělení může upravit oševní postupy. Díky výše zmíněnému algoritmu jsou zanedbávány plochy SEO a MEO menší jak 2 ha či plochy, jejichž suma (SEO, SEO + MEO) nepřesáhne 50 % výměry

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

erozní parcely. Žadatel tak může bez půdoochranných technologií hospodařit i tam, kde mu to nynější systém nedovoloval.

Nevýhodou může být čas strávený kreslením erozních parcel. Stejně jako u druhého přístupu, může být problém identifikovat hranice parcel v terénu. Pokud tyto hranice nebudou vytvořeny na základě znalostí žadatele, bude nutné využívat GNSS zařízení.



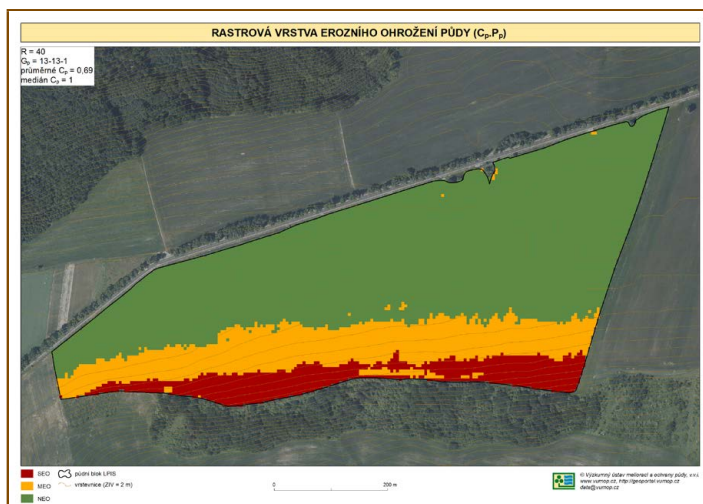
Obr. 2-8: Vrstva EO po redesignu – jedna z možných úprav erozních parcel zemědělce

4) Přístup čtvrtý – orientace dle znalosti terénu bez využití podkladů a nástrojů LPIS

Díky tomu, že digitální model terénu 4G lépe odráží realitu, mohou někteří žadatelé rezignovat na vytýčování erozních parcel v terénu a orientovat se pouze dle vlastních zkušeností a znalostí terénu. Svůj osevní postup založí na sklonitosti různých částí DPB a sami vyhodnotí (případně kontrolou podkladové erozní vrstvy ověří), kde je možné pěstovat erozně nebezpečnou plodinu a kde by toto mohl být problém, či zda je zde nutné použít půdoochranné technologie.

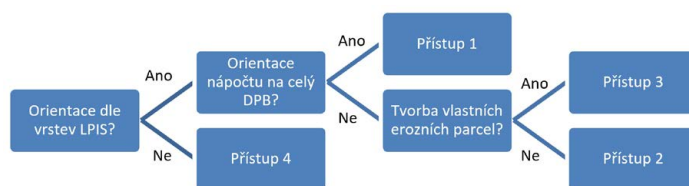
Výhodou tohoto přístupu je, že žadatel nemusí dělat téměř žádnou přípravu v LPIS, případně si zkontroluje pouze podkladovou rastrovou vrstvu erozní ohroženosti.

Nevýhodou je, že žadatel nemusí situaci v terénu vyhodnotit vždy dobře. V některých případech se mohou výpočty dle digitálního modelu lišit od tušeného stavu v terénu.



Obr. 2-9: Rastrová vrstva erozního ohrožení půdy ($C_p \cdot P_p$)

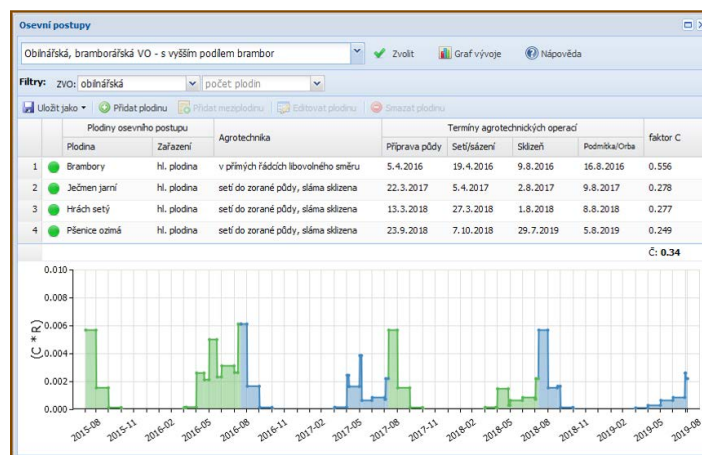
Výsledný logický diagram vypadá následovně:



Kontrola SZIF

SZIF v první řadě posoudí, zda byly v případě pěstování erozně nebezpečných plodin na DPB s výskytem MEO/SEO použity půdoochranné technologie. Pokud ne, SZIF provede zaměření erozně nebezpečné plochy pomocí GNSS zařízení. Po nahrání měření do kontrolního modulu LPIS bude nad tímto zákresem, který de facto představuje erozní parcelu, proveden nápočet erozní ohroženosti. Bude využit shodný algoritmus, který bude v LPIS nadefinován pro žadatele k nápočtu erozní ohroženosti na erozních parcelách resp. DPB.

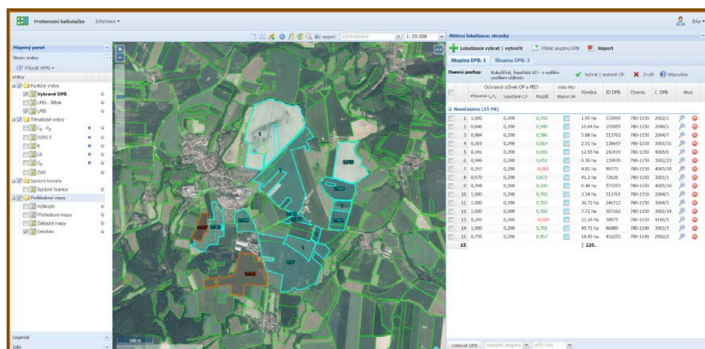
Dle stanovené erozní ohroženosti na zaměřené erozní parcelě bude kontrola dále vyhodnocovat například použití půdoochranných technologií. Díky velké míře volnosti, kterou nápočtový algoritmus nabízí, nebude definována žádná další tolerance, která by kompenzovala rozdíl daný polohovou přesností používaných GNSS zařízení. V případě hraničních hodnot tak může jakákoliv změna hranice erozní parcely vést k odlišnému vyhodnocení algoritmu (v pozitivním i negativním smyslu).



Obr. 2-10: Vyhodnocení ochranného účinku osevního postupu v Protierozní kalkulačce

Návaznost na Protierozní kalkulačku

Provedení redesignu vrstvy EO je prvním krokem pro reálné nasazení Protierozní kalkulačky jako možné alternativy ke stávajícím požadavkům DZES 5. Do budoucna se pro splnění požadavků DZES 5 předpokládá možnost doložit kontrolním výpočtem v Protierozní kalkulačce, že realizovaný osevní postup a půdoochranné opatření mají dostatečný ochranný efekt vzhledem k požadavkům konkrétní erozní parcely. K tomu účelu bude v rámci erozních parcel vedena mediánová hodnota $C_p \cdot P_p$, vypočtená z podkladové rastrové vrstvy erozní ohroženosti. Pro splnění požadavku pak postačí, aby realizovaný osevní postup a půdoochranné opatření, vyhodnocené v Protierozní kalkulačce (Obr. 2-10 a 2-11), dosahovali nižších nebo shodných hodnot $C \cdot P$ jako hodnoty $C_p \cdot P_p$ uvedené v rámci erozní parcely (Obr. 2-5).



Obr. 2-11: Porovnání ochranného účinku osevního postupu s požadavky jednotlivých erozních parcel

2.6 Aktualizace vrstvy erozní ohroženosti v DZES 5

Vrstvu erozní ohroženosti je nezbytné pravidelně aktualizovat na základě dostupnosti aktualizovaných podkladových dat. Možnost bezproblémové pravidelné aktualizace vrstvy plně umožní výše popsaný redesign vrstvy EO, kdy budou moci aktualizaci vrstvy vyvolat následující důvody:

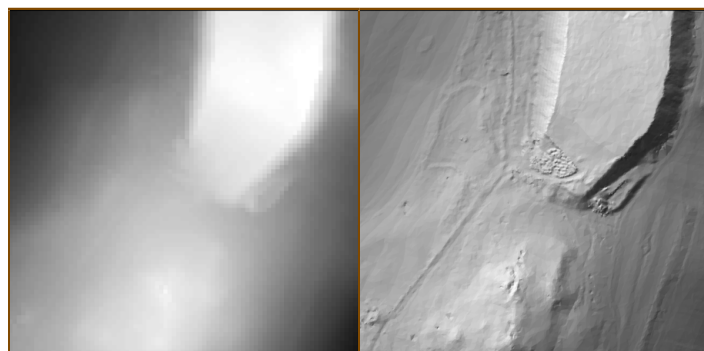
- dostupnost aktualizovaného digitálního modelu terénu DMT,
- dostupnost nových nebo aktualizovaných prvků ovlivňujících topografický faktor LS (prvků protierozní a protipovodňové ochrany realizovaných v rámci Komplexních pozemkových úprav (KoPÚ), prvků protierozní a protipovodňové ochrany realizovaných v rámci programů MŽP, vybraných interních krajinných prvků vedených v systému LPIS a vybraných vrstev z databáze Základní báze geografických dat České republiky – ZABAGED),
- pravidelná aktualizace vrstvy erodovatelnosti půd (K faktor),
- pravidelné zpracování revizí vrstvy na základě žádostí zemědělců a poradců akreditovaných na podoblast péče o půdu,
- pravidelná aktualizace regionalizované mapy faktoru erozní účinnosti deště R,
- zohlednění změny přípustné ztráty půdy vodní erozí G_p dle schváleného harmonogramu,
- aktualizace na základě monitoringu eroze.

2.6.1 Dostupnost aktualizovaného digitálního modelu terénu DMT

Přesnost a podrobnost digitálního modelu terénu zásadním způsobem ovlivňuje výpočet erozní ohroženosti (při určení topografického faktoru LS). V současné době je pro výpočet vrstvy erozní ohroženosti využitý **Digitální model reliéfu České republiky 4. generace (DMR 4G)**, který představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskretních bodů v pravidelné síti (5×5 m) bodů o souřadnicích X, Y, H, kde H reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bvp) s úplnou střední chybou výšky 0,3 m v odkrytém terénu a 1 m v zalesněném terénu (Obr. 2-12). Model vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky v letech 2009 až 2013. DMR 4G je určen k analýzám terénních poměrů regionálního charakteru a rozsahu, např. při projektování rozsáhlých dopravních a vodohospodářských záměrů, modelování přírodních jevů, apod. DMR 4G je Zeměměřickým úřadem od roku 2013 průběžně aktualizován v návaznosti na aktualizaci a verifikaci dat Základní báze geografických dat České republiky – ZABAGED, a to metodami digitální stereofotogrammetrie a na vybraných územích i metodou leteckého laserového skenování.

Od konce roku 2016 je také k dispozici **Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G)**, který představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povr-

chu v digitálním tvaru ve formě výšek diskretních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X, Y, H, kde H reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bvp) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu (Obr. 2-13). Model vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky v letech 2009 až 2013. DMR 5G je základní zdrojovou databází pro tvorbu vrstevnic určených pro mapy velkých měřítek a počítačové vizualizace výškopisu v územně orientovaných informačních systémech vysoké úrovně podrobnosti. Stejně jako DMR 4G je DMR 5G Zeměměřickým úřadem od roku 2013 průběžně aktualizován v návaznosti na aktualizaci a verifikaci dat Základní báze geografických dat České republiky, a to metodami digitální stereofotogrammetrie a na vybraných územích i metodou leteckého laserového skenování. Možné využití DMR 5G pro výpočet erozní ohroženosti je v současné době předmětem ověřování.



Obr. 2-12: Digitální model reliéfu České republiky 4. gen. (DMR 4G) Obr. 2-13: Digitální model reliéfu České republiky 5. gen. (DMR 5G)

2.6.2 Dostupnost nových nebo aktualizovaných prvků ovlivňujících topografický faktor LS

Dalším podkladem, který ovlivňuje přesnost výpočtu erozní ohroženosti jsou prvky ovlivňující určení topografického faktoru LS, tedy prvky protierozní a protipovodňové ochrany realizované v rámci Komplexních pozemkových úprav KoPÚ, prvky protierozní a protipovodňové ochrany realizované v rámci programů MŽP, vybrané interní krajinné prvky vedené v systému LPIS a vybrané vrstvy databáze ZABAGED.

- Prvky protierozní a protipovodňové ochrany realizované v rámci Komplexních pozemkových úprav KoPÚ:

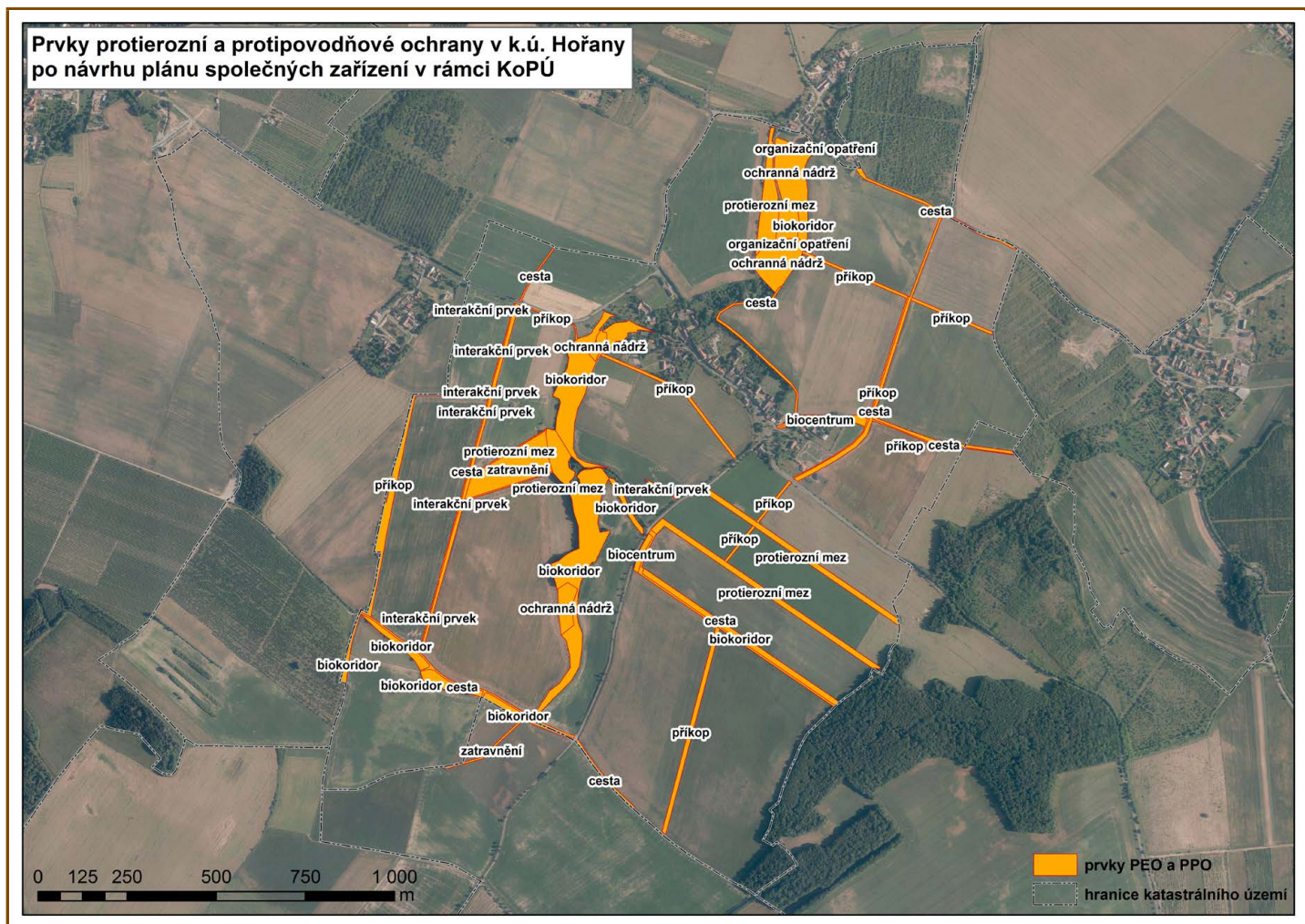
V roce 2012 byla provedena inventarizace opatření na ploše 21 okresů (ukázka z databáze Obr. 2-14). V roce 2013 pak byla práce na inventarizaci přerušena z důvodu transformace ÚPÚ (Ústřední pozemkový úřad) na SPÚ (Státní pozemkový úřad). SPÚ v roce 2015 zahájilo zpracování dat výstupů pozemkových úprav na pilotních územích Jihomoravského a Plzeňského kraje. Jedním z výstupů akce je i inventarizace prvků navržených v rámci Plánů společných zařízení. K inventarizovaným prvkům je průběžně zjišťován stav realizace v terénu. Současně bylo v roce 2016 spuštěno zpracování zbylých 12 krajů. Předpoklad ukončení akce je v roce 2017.

- Prvky protierozní a protipovodňové ochrany realizované v rámci programů MŽP:

V rámci spolupráce s Ministerstvem životního prostředí je pro účely zpřesnění vrstvy erozní ohroženosti pravidelně poskytována databáze prvků protierozní ochrany realizovaných v rámci Programu péče o krajinu (PPK). V rámci tohoto programu jsou poskytovány finanční prostředky na realizaci opatření ve volné krajině mimo jiné přímo na ochranu krajiny proti erozi (ve stejnojmenném podprogramu).

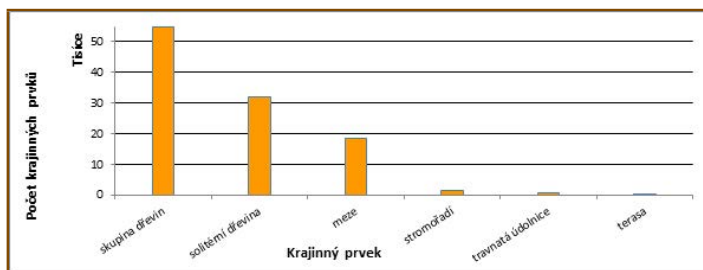
- Vybrané interní krajinné prvky vedené v systému LPIS: Krajinných prvků je v LPIS evidováno přes 106 tisíc (říjen 2016), ze kterých je zhruba 74 tisíc vyhodnocených jako protierozně účinných

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES



Obr. 2-14: Ukázka z databáze prvků protierozní a protipovodňové ochrany navržené v rámci KoPÚ

a zpracovávaných do pravidelných aktualizací vrstvy. Krajinné prvky (KP) jsou definované nařízením vlády č. 335/2009 Sb., o stanovení druhů krajinných prvků, jedná se o meze, skupiny dřevin, travnaté údolnice, stromořadí, solitérní dřeviny a terasy (počet jednotlivých krajinných prvků zobrazuje Obr. 2-15). Některé z těchto prvků je možné definovat jako opatření přerušující odtok, není to ovšem jednoznačná záležitost. Vedle významu v ochraně půdy mají význam i ekologický a estetický. V případě, že dosahuje KP určitých parametrů, je možné očekávat jeho vliv na erozní ohroženost a tedy i na její vymezení v rámci DZES 5.



Obr. 2-15: Zastoupení jednotlivých kategorií krajinných prvků v databázi LPIS

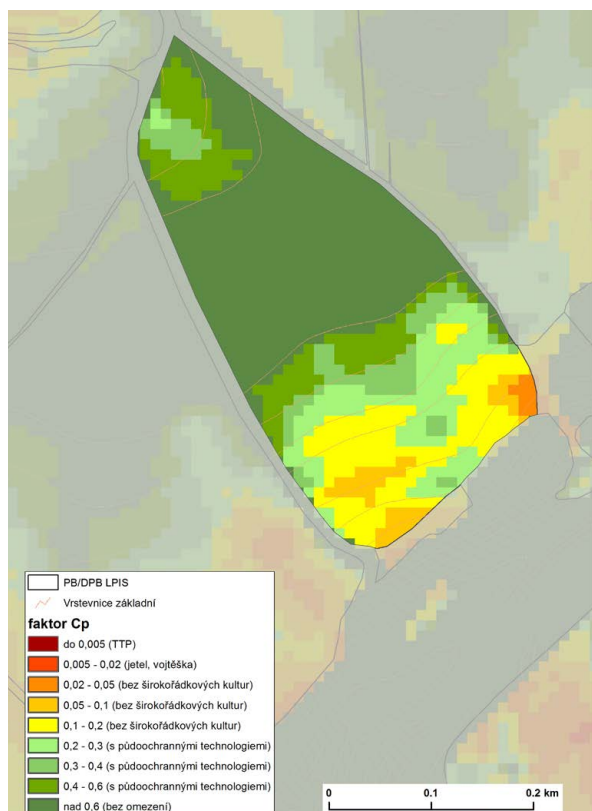
2.6.3 Pravidelná aktualizace vrstvy erodovatelnosti půd (K faktor)

Faktor erodovatelnosti půdy – K (Obr. 2-20) představuje, při výpočtu vrstvy erozní ohroženosti, náchylnost půdy k erozi, tedy schopnost půdy odolávat působení rozrušujícího účinku deště a transportu povrchového odtoku. Do výpočtu vstupují hodnoty faktoru erodovatelnosti půdy (K) odvozené pro jednotlivé hlavní půdní jednotky (HPJ) z Celostátní databáze bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ). BPEJ jsou každoročně aktualizovány na ploše cca 40 tis. ha.

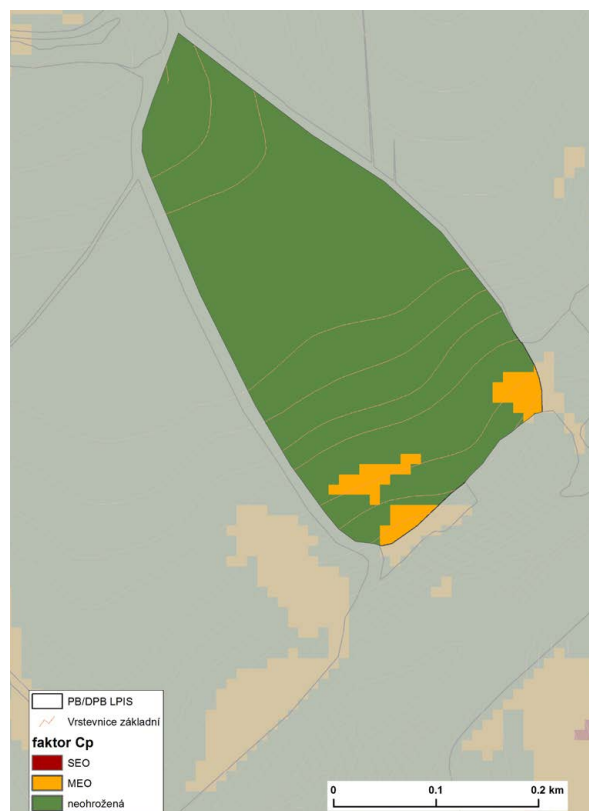
2.6.4 Pravidelné zpracování revizí vrstvy na základě žádosti zemědělců a poradců akreditovaných na podoblast péče o půdu

Revize vrstvy erozní ohroženosti jsou prováděny na základě žádosti o přehodnocení erozní ohroženosti v DZES 5, kterou předkládá zemědělec nebo zemědělský poradce akreditovaný na podoblast „Péče o půdu“, dále ji odborně posuzuje VÚMOP, v.v.i. a schvaluje MZe.

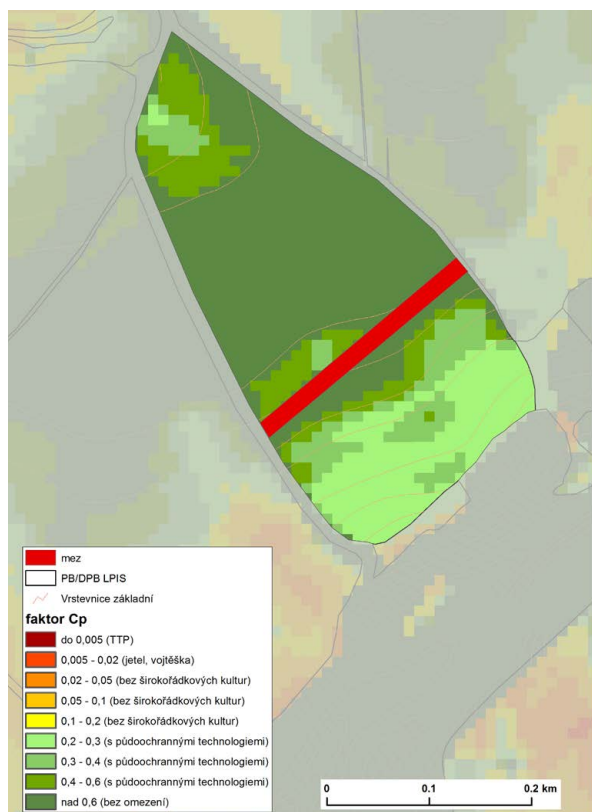
Vyhodnocení žádosti spočívá v posouzení mapy Maximálních přípustných hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření ($C_p \cdot P_p$), ortofotomap, dalších zaslaných podkladů jako např. fotografií a v odůvodněných případech také z terénního šetření. V případě vyhodnocení žádosti jako oprávněné, vypracuje VÚMOP, v.v.i. písemné vyjádření, které je zasláno ke schválení MZe. Po schválení MZe je informace o revizi neprodleně předána zemědělici a SZIF. (Jde prakticky o jedinou aktualizaci stávající erozní ohroženosti v DZES 5, která se v současné době pravidelně provádí.)



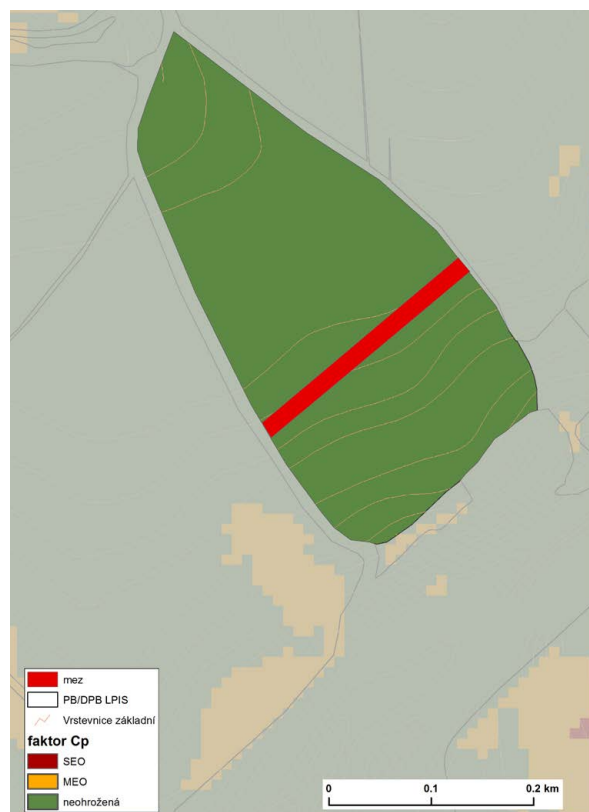
Obr. 2-16: Mapa Maximálních přípustných hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření ($C_p \cdot P_p$) na DPB bez implementace krajinného prvku



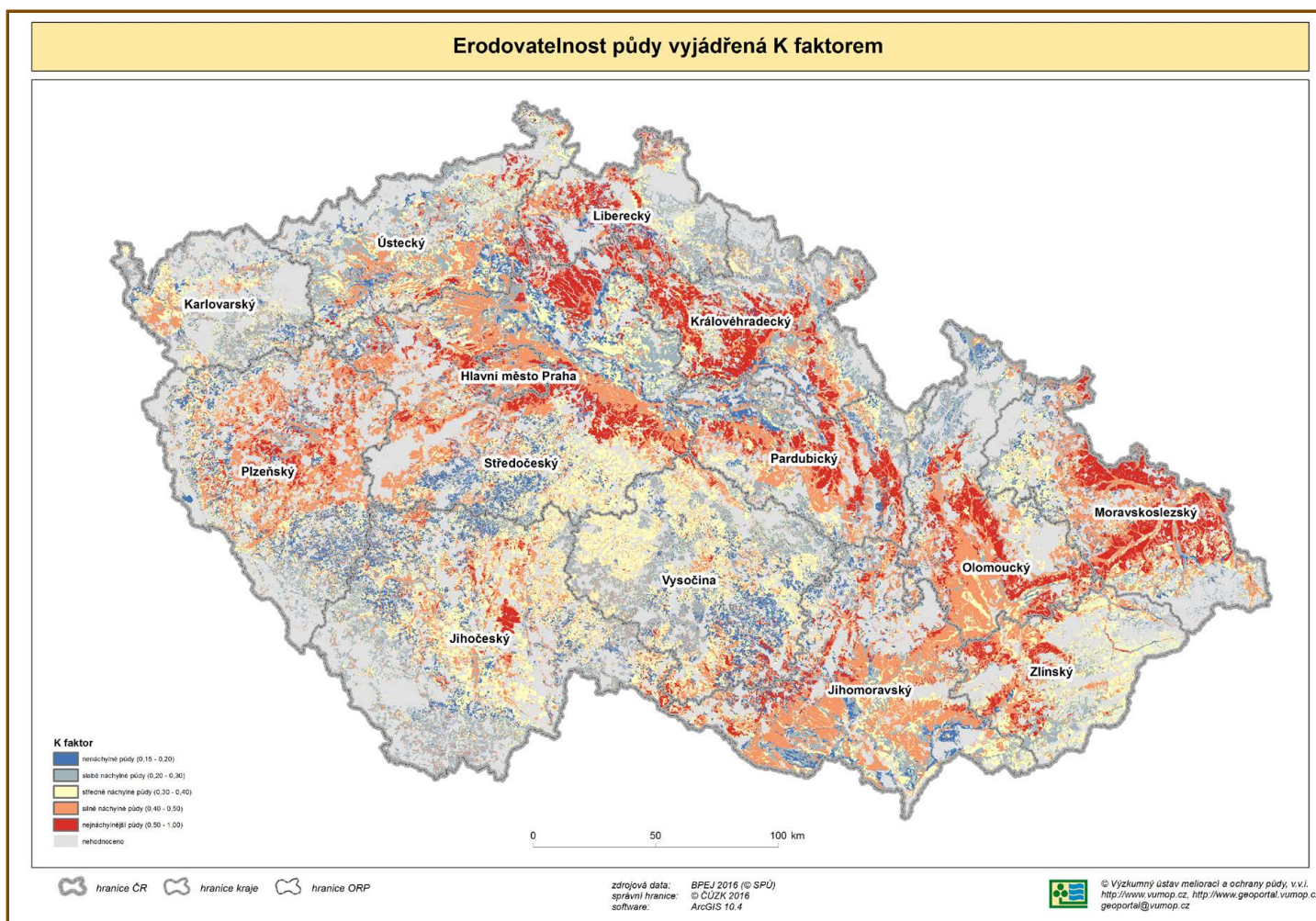
Obr. 2-17: Vrstva erozní ohroženosti v rámci Standardu DZES 5 na DPB bez implementace krajinného prvku



Obr. 2-18: Mapa Maximálních přípustných hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a faktoru protierozních opatření $C_p \cdot P_p$ na DPB s implementovaným krajinným prvkem



Obr. 2-19: Vrstva erozní ohroženosti v rámci Standardu DZES 5 na DPB s implementovaným krajinným prvkem



Obr. 2-20: Mapa faktoru erodovatelnosti půdy K

Pokud uživatel z objektivních důvodů nesouhlasí s vymezením erozní ohroženosti na svých půdních blocích v LPIS, domnívá se např., že nebylo zohledněno realizované technické protierozní opatření apod., má možnost požádat o přehodnocení.

Žádosti o přehodnocení erozní ohroženosti je možné zasílat elektronicky na adresu eroze@vumop.cz nebo eroze@mze.cz, případně písemně na adresu: Ministerstvo zemědělství, oddělení ochrany půdy, Těšnov 17, 117 05, Praha 1.

Žádost bude předána k posouzení VÚMOP, v.v.i. Oprávněné žádosti budou zařazeny k opravě v rámci aktualizace vrstvy erozní ohroženosti. Opravená vrstva bude následně vložena do LPIS.

Nezbytnou součástí žádosti je:

- odůvodnění žádosti
- kontakt na žadatele
- údaje nutné k identifikaci dílu půdního bloku (z LPIS) – číslo čtverce a zkrácený kód (např. 650-1100, 2700/5)
- vhodné je přiložit fotografie nebo jinou dokumentaci vztahující se k žádosti.

2.6.5 Pravidelná aktualizace regionalizované mapy faktoru erozní účinnosti deště R

Faktor erozní účinnosti srážek R je vyhodnocen za období 30 let, s využitím původně odvozeného vztahu (Wischmeier a Smith, 1978), kdy deště menší než 12,5 mm a oddělené od okolních dešťů mezerou

delší než 6 hod byly vyřazeny z hodnocení, pokud nedosáhly aspoň intenzity 6,25 mm za 15 min. Do výpočtu erozní ohroženosti vstupuje R faktor jako aktuální regionalizovaná vrstva (Obr. 2-21), která byla připravena v roce 2015 jako reakce na připomínky v opoentenském posudku platné metodiky a je garantována Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ). Vrstva bude aktualizována každé 4 roky tak, aby stanovené 30leté období postihlo vždy aktuální podmínky a do výpočtu bylo možné zařazovat další měřicí stanice.

2.6.6 Zohlednění změny přípustné ztráty půdy vodní erozí G_p dle schváleného harmonogramu

Hodnoty přípustné ztráty půdy G_p jsou stanoveny na základě hloubky půdy, která je charakterizována mocností půdního profilu, kterou omezuje skalní podklad, nebo vysoká skeletovitost. Informace o hloubce půdy vychází z Celostátní databáze bonitovaných půdně ekologických jednotek BPEJ v měřítku 1:5000, a pro možnost aktualizace platí to stejné jako u K faktoru.

Pro účely DZES 5 je G_p stanoveno tak, aby byla zajištěna výsledná celková výměra erozně ohrožených ploch na ploše orné půdy, úhoru a travního porostu na orné půdě (kultury R, U, G) v souladu s požadavky MZe na zohlednění ekonomické náročnosti realizace protierozních opatření. Současně je v souladu se Strategií resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030 stanoven závazný harmonogram aktualizace G_p :

- od 1. 1. 2018 – plocha ochrany 25 % orné půdy při $G_p = 17-17.4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ (pro hluboké, středně hluboké a mělké půdy) (pozn. od roku 2018 bude probíhat kontinuální sledování preferencí zemědělců při výběru či tvorbě erozních parcel, využívaných

půdochranných technologií, reálných nákladů či úspor spojených s redesignem a především dopadu na úroveň ochrany půdy; kromě dotazníkových akcí, terénního průzkumu, hodnocení výstupů monitoringu eroze budou využity například také moderní distanční metody apod.; cílem bude shromáždit a vyhodnotit informace relevantní pro případné korekce systému, v případě potřeby například pro zajištění osvětových akcí nebo školení na nový systém a především v roce 2020 pro rozhodnutí zda dále systém zpřísňovat, nebo zda tato úroveň již nezajišťuje potřebnou ochranu půdy)

- od 1. 1. 2022 – plocha ochrany 35 % orné půdy při $G_p = 12-12-3 \text{ t.ha}^{-1}\text{rok}^{-1}$
(pozn. pouze pokud bude k dispozici Protierozní kalkulačka jako alternativa k DZES 5)
- od 1. 1. 2026 – plocha ochrany 45 % orné půdy při $G_p = 9-9-2 \text{ t.ha}^{-1}\text{rok}^{-1}$
- od 1. 1. 2030 – plocha ochrany 60 % orné půdy při $G_p = 5-5-1 \text{ t.ha}^{-1}\text{rok}^{-1}$

Pro splnění podmínek zařazování částí monitorovaných DPB s projevem eroze do MEO a SEO půd se musí jednat o jednu nebo více z níže uvedených typů událostí:

- opakování erozní události na DPB nebo jeho části mimo rámec jednoho osevu,
- vážné ohrožení intravilánu měst a obcí,
- vážné ohrožení komunikací,
- vážné ohrožení útvarů povrchových vod,
- vážné ohrožení dalšího majetku fyzických a právnických osob vlivem erozní události,
- vážné ohrožení ZPF vlivem erozní události,
- zemědělcem neakceptovaná agrotechnická opatření na základě schválené Komplexní pozemkové úpravy.

Erozní události zařazené mezi události k možnému přeřazení (odpovídají svým typem podmínkám k možnému přeřazení) jsou dále vybírány na základě níže definovaných podmínek. Tyto podmínky pro přeřazení jsou řešeny chronologicky dle níže uvedeného pořadí a pro přeřazení musí být obě splněny:

1. Erozně ucelený celek (EUC) v němž došlo k erozní události (událostem) se nachází na erozně ohrožené ploše. Mediánová hodnota $C_p \cdot P_p$ (Mapa potenciální erozní ohroženosti vodní erozí) v EUC je menší nebo rovna 0.4.
2. Aplikovaný osevní postup a agrotechnika nemají dostatečný ochranný účinek (nevyhověly přípustné ztrátě půdy), tedy zjištěná hodnota $C \cdot P$ je větší než hodnota mediánu $C_p \cdot P_p$ v posuzovaném EUC. Vyhodnocení je výhradně prováděno webovým nástrojem – Protierozní kalkulačka.

Za **opakovanou erozní událost** na DPB/parcele osevního postupu se považuje událost, při níž dojde, mimo rámec jednoho osevu, opakovaně (minimálně dvakrát) ke smyvu zemědělské půdy. Událost nastane na shodném EUC, nebo na EUC jehož významná část se shoduje

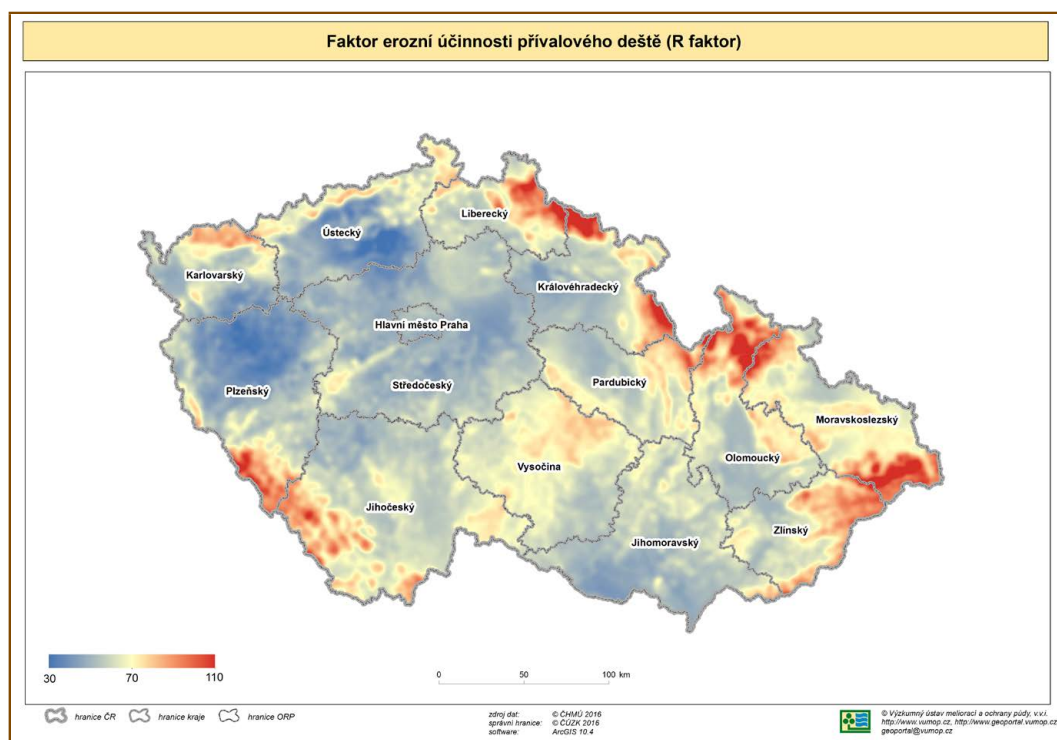
s dříve nastalou erozní událostí.

Za **vážné ohrožení intravilánu měst a obcí** se považuje stav, kdy dojde k materiální škodě nebo vzniknou náklady na uvedení do původního stavu intravilánu v důsledku erozní události. Jedná se o stav zjištěný terénním šetřením, nebo jinak objektivně zjištěný.

Za **vážné ohrožení komunikací** se považuje stav, kdy dojde k materiální škodě na komunikaci (včetně jejich součástí), nebo vzniknou náklady na znovuzprovoznění komunikace v důsledku erozní události. Jedná se o stav zjištěný terénním šetřením, nebo jinak objektivně zjištěný.

Za **vážné ohrožení útvarů povrchových vod** se považuje stav, kdy dojde k materiální škodě nebo vzniknou náklady na uvedení do původního stavu útvaru povrchových vod, či dojde k vniknutí sedimentu do útvaru povrchových vod v důsledku erozní události. Jedná se o stav zjištěný terénním šetřením, nebo jinak objektivně zjištěný.

Za **vážné ohrožení dalšího majetku fyzických a právnických osob** vlivem erozní události se považuje stav, kdy dojde k materiální škodě nebo vzniknou náklady na uvedení do původního stavu majetku



Obr. 2-21: Mapa faktoru erozní účinnosti deště R

2.6.7 Aktualizace na základě monitoringu eroze

Aktualizace vrstvy EO na základě monitoringu eroze budou prováděny každoročně a řeší je podrobně následující kapitola.

2.7 Metodický postup řešící zařazování částí monitorovaných dílů půdních bloků (DPB) s projevem eroze do mírně erozně ohrožených (MEO) a silně erozně ohrožených (SEO) oblastí

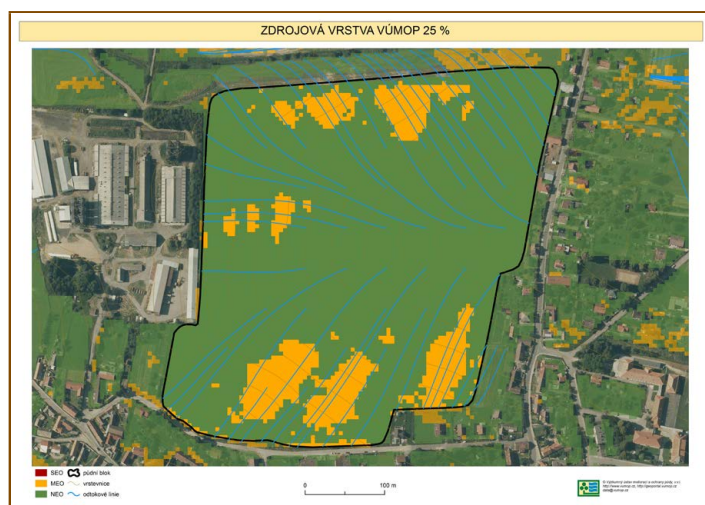
Metodika zavádí přístup sledování projevů eroze s možností reakce na konkrétní, dosud těžko postižitelné případy, přestože jsou u některých z nich vymezeny a dodržovány povinnosti vyplývající z Kontroly podmíněnosti. Jejím cílem je zpřísnění podmínek hospodaření pro ty zemědělce, kteří opakovaně svojí činností způsobují erozi půdy, kde dochází k odnosu ornice a v mnoha dalších případech způsobují velké škody v intravilánu obcí či na jiném majetku (komunikace, železnice apod.).

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

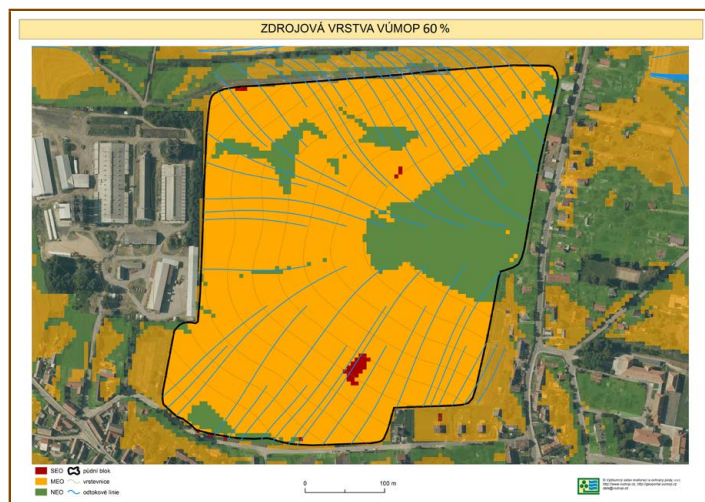
fyzických a právnických osob v důsledku erozní události. Jedná se o stav zjištěný terénním šetřením, nebo jinak objektivně zjištěný.

Za **vážné ohrožení ZPF** vlivem erozní události se považuje stav, kdy v důsledku překročení přípustné míry erozního ohrožení půdy došlo v časovém intervalu dvou zjišťování ke zhoršení sledovaných vlastností půdy – zmenšení mocnosti půdního profilu, změně jeho textury a struktury, vzniku brázd, výmolů nebo strží jako projevu zrychlené eroze. Jedná se o stav zjištěný terénním šetřením, nebo jinak objektivně zjištěný.

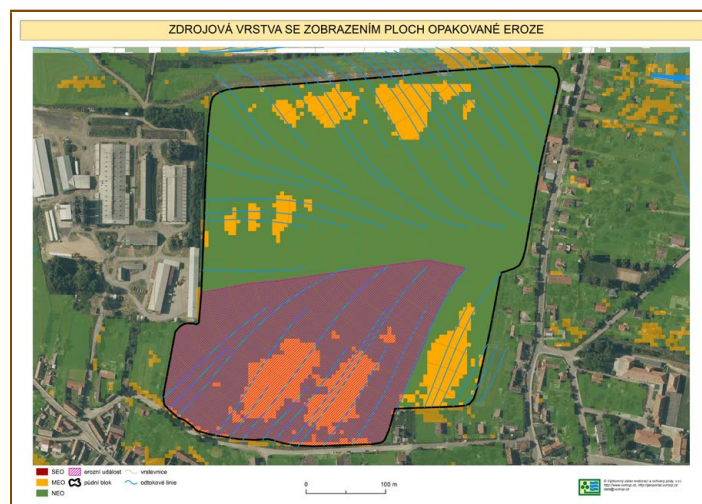
Za **zemědělcem neakceptovaná opatření na základě schválené KoPÚ** se považuje stav, kdy dojde k erozní události na lokalitě vyznačené nebo popsané v Plánu společných zařízení (PSZ), zpracovaném v rámci schválené a zapsané KoPÚ, jako erozně ohrožená; a zároveň hospodařící subjekt neaplikuje minimálně agrotechnická a organizační opatření v PSZ navržená.



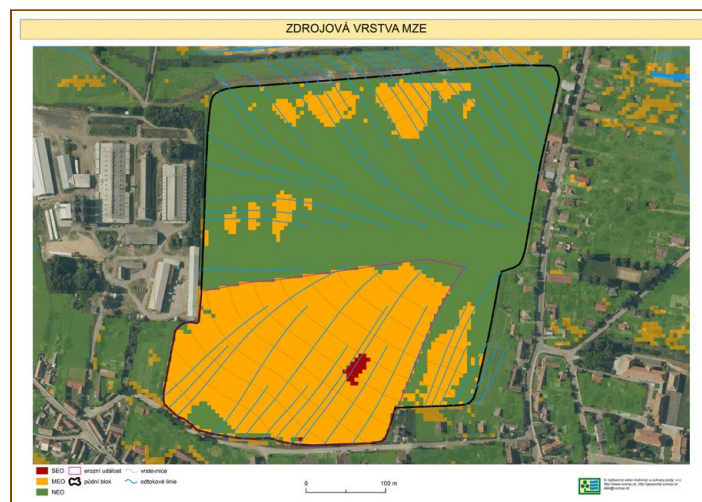
Obr. 2-22: Nová podkladová rastrová vrstva EO od 1. I. 2018



Obr. 2-23: Nová podkladová rastrová vrstva EO od 1. I. 2030



Obr. 2-24: Vymezení erozně uzavřeného celku (EUC) pro přehrazení



Obr. 2-25: Nová podkladová rastrová vrstva EO po zpřísnění na daném EUC

Další podklady k monitoringu eroze jsou dostupné na webovém portále <http://me.vumop.cz>.

2.8 Erozní ohroženost v LPIS

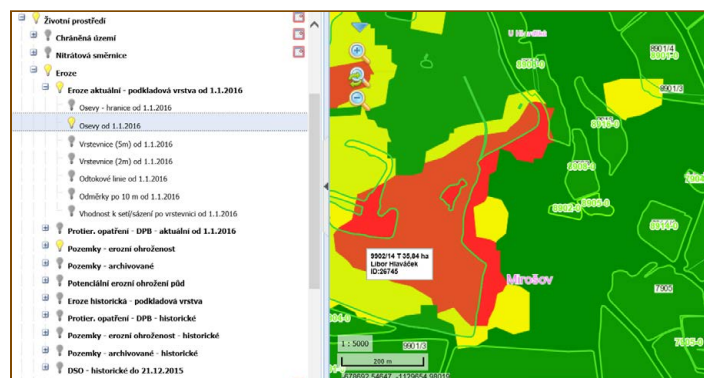
LPIS je geografický informační systém (GIS), který je tvořen primárně evidencí využití zemědělské půdy. Hlavním účelem registru půdy je ověřování údajů v žádostech o dotace poskytovaných ve vazbě na zemědělskou půdu, a to bez ohledu na to, zda jde o dotace financované ze zdrojů EU nebo o národní dotační programy. V průběhu jeho vývoje se však našla široká škála dalšího uplatnění, přičemž za zmínku stojí zejména jeho využití jako podkladu pro vedení zákonných evidencí o použití hnojiv, pastvy, přípravků na ochranu rostlin, dále je využíván jako podklad pro stanovení omezení hospodaření z titulu nitrátové směrnice, erozní ohroženosti apod. LPIS nachází dalšího využití i např. v oblasti lokalizace ohnisek nákaz zvířat nebo v oblasti monitoringu výskytu škodlivých organismů.

Jádro registru půdy – evidence půdy dle uživatelských vztahů je vedena na základě § 3a a násl. zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, v platném znění. Zákon upravuje jednak prvotní vznik evidence a v § 3g rovněž veškeré aktualizací procesy.

Pro veřejnost jsou určeny 3 moduly LPIS, a to:

- Registr půdy pro farmáře (iLPIS) – tato aplikace je nejstarší a byla spuštěna 21. března 2005. Je určena registrovaným farmářům a kromě prezentace evidovaných dat obsahuje nástroje pro vedení osevních postupů.
- Veřejný registr půdy (pLPIS) – tato aplikace je určena široké veřejnosti a byla spuštěna 23. 10. 2009. Její spuštění umožnila novela zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, která uvolnila data LPIS pro veřejnost.
- WMS/WFS služby – tyto služby jsou určeny zejména pro uživatele používající komerčního SW a umožňují do externích aplikací načítat mapy z LPIS.

Aplikace obsahují rozsáhlou množinu podkladových mapových vrstev, z kterých se na základě přesného překryvu s hranicemi dílů půdních bloků (DPB) LPIS vypočítávají nebo odvozují hodnoty atributů pro konkrétní DPB LPIS. Jednou z těchto podkladových vrstev je i stávající vrstva EO v rámci standardu DZES 5.



Obr. 2-26: Ukázka podkladové vrstvy erozní ohroženosti pro potřeby DZES 5 v LPIS

Na Obr. 2-26 je ukázka samotné podkladové vrstvy. Podle barevné škály v legendě lze v mapě jednoduše identifikovat 3 základní kategorie erozní ohroženosti. Červená barva vymezuje silně erozně ohroženou půdu (SEO), žlutá barva definuje mírně erozně ohroženou půdu (MEO) a zelená barva reprezentuje erozně neohroženou půdu. Jednotlivé kategorie jsou vymezeny jako plocha nebo jako hranice.

Tab. 2-1: Informativní výpis pro DPB s erozní ohrožeností

Čtverec	Kód DPB	Kul-tura	Prům. sklo-nitost [°]	Celk. vým. PB [ha]	Vhod. k setí/ sázení	Nej. délka OL [m]	Vým. SEO 2015 [ha]	Vým. MEO 2015 [ha]	Vým. NEO 2015 [ha]	Kód EO 2015	POT MEO 2015	Vým. SEO 2016 [ha]	Vým. MEO 2016 [ha]	Vým. NEO 2016 [ha]	Kód EO 2016	POT MEO 2016
750-1080	6901/I	T	4,49	3,06	rizikové	137,66	0	0,77	2,29	B2	P2,Z0,S0,V4,K,L OS, R	0	0,77	2,29	B2	P2,Z0,S0,V4,K,L OS,PK,R,ST
750-1080	6904/2	T	8,58	1,45	-	-	-	-	-	---	-	0	0	1,45	AINI	-
750-1080	7801	T	3,65	1,69	rizikové	110,43	0,19	0,67	0,83	A2B2	P2,Z0,S0,V4,K,L OS,R	0,19	0,67	0,83	A2B2	P2,Z0,S0,V4,K,L OS,PK,R,ST
750-1080	7802	T	4,05	3,89	rizikové	34,29	0	0,71	3,18	B2	P2,Z0,S0,V4,K,L OS,R	0	0,71	3,18	B2	P2,Z0,S0,V4,K,L OS,PK,R,ST
750-1080	7803	T	6,62	4,54	rizikové	212,75	0	1,62	2,92	B2	P3,Z0,S0,V4,K,L OS,R	0	1,62	2,92	B2	P3,Z0,S0,V4,K,L OS,PK,R,ST
750-1080	7901/I	T	1,64	1,72	-	-	0	0	1,72	AI	-	0	0	1,72	AI	-
750-1080	7901/4	T	5,09	17,42	rizikové	607,38	1,67	10,55	5,2	A2B2	P3,Z0,S0,V3,K,L OS,R	1,67	10,55	5,2	A2B2	P3,Z0,S0,V3,K,L OS,PK,R,ST
750-1080	7902	R	3,39	7,47	-	-	0	0	7,47	AI	-	0	0	7,47	AI	-
750-1080	7903	R	3,41	2,44	-	-	0	0	2,44	AI	-	0	0	2,44	AI	-
750-1080	7904/I	T	4,56	1,95	rizikové	103,98	-	-	-	---	-	0	0,33	1,62	B2	P2,Z0,S0,V4,K,L OS,PK,R,ST
750-1080	8704	T	7,23	1,99	rizikové	127,55	0	1,12	0,87	B2	P3,Z0,S0,V4,K,L OS,R	0	1,12	0,87	B2	P3,Z0,S0,V4,K,L OS,PK,R,ST
750-1080	8707/I	T	5,94	0,48	nehodné	49,75	-	-	-	---	-	0	0,17	0,31	B2	P3,Z0,S0,V4,K,L OS,PK,R,ST
750-1080	8707/2	T	7,8	3,79	rizikové	158,18	-	-	-	---	-	0	1,65	2,14	B2	P3,Z0,S0,V4,K,L OS,PK,R,ST

2.9 Zjištění erozní ohroženosti na PB/DPB v LPIS

Pro každého uživatele je velmi důležité vědět, jak identifikovat DPB, kterým bylo přiřazeno některé z protierozních opatření. Tuto infor-

maci lze velice jednoduše najít v LPIS na panelu uživatele (po přihlášení), v záložce „Tisky“ (Obr. 2-27).

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

Číslo	Název
1.	Základní
2.	DPB účinné k datu
3.	Přehled účinných DPB s údaji LFA k datu
4.	Základní včetně návrhů
5.	Přehled DPB s detailními údaji k aktuálnímu datu
6.	Agroenvironmentální údaje PRV 2015-2020 k datu
7.	Přehled obhosp. půdy v členění na KÚ dle zákona č. 252/1997 Sb. k datu
8.	Přehled DPB se zařazením do katastrálních území k datu
9.	Erozní ohroženost DPB
10.	Zpráva o výsledcích měření AZPP
11.	DPB s AEO-EAFRD závazky
12.	Platnosti AEO-EAFRD závazků na DPB
13.	Zařazení DPB do ochr. pásem vodních zdrojů
14.	Přehled účinných se zařazením do oblasti NATURA 2000
15.	Přehled osázené plochy vinic na DPB
16.	Přehled ekologicky významných prvků ke dni...
17.	Seznam DPB s příznakem rozorání v kalendářním roce
18.	Přehled účinných DPB s průnikem řízených rozlivů
19.	Tisk podkladů pro tvorbu potvrzení pro prodej státní půdy
20.	DPB s náletem supervize za jednotlivého uživatele předané na pracoviště OPŽL
21.	Výpis obhospodařované zemědělské půdy dle jednotlivých okresů
22.	Přehled EFA uživatele
23.	

Obr. 2-27: Tisky Erozní ohroženost DPB

Uživatel má možnost si kromě zobrazení každého dílu půdního bloku samostatně, vyexportovat i informativní výpis (Tab. 2-1) pro všechny DPB přes záložku Tisky a odrážku Erozní ohroženost DPB. Zde se mu objeví kompletní informace o tom, jaké půdoochranné technologie může použít na DPB. Uživatel zde najde i další relevantní podkladové informace k dílům půdních bloků, jako je průměrná sklonitost, největší délka odtokové linie, výměry jednotlivých kategorií erozní ohroženosti a uplatňovaná opatření, která jsou nebo mohou být pro uživatele důležitá pro splnění definovaného managementu a samotnou realizaci předsaných půdoochranných technologií.

2.10 Protierozní opatření v LPIS

Protierozní opatření se pro jednotlivé DPB v LPIS odvozují z podkladové vrstvy erozní ohroženosti na základě přesných polohových překryvů podkladové vrstvy s jednotlivými díly půdních bloků. Primárním produktem překryvu je zjištění podílu ploch jednotlivých kategorií erozní ohroženosti na ploše dílu půdního bloku. Opatření platí pro půdní bloky s kulturou orná půda. Na základě struktury a podílu jednotlivých kategorií erozní ohroženosti se danému DPB přiřadí konkrétní protierozní opatření podle následujícího klíče:

1. Na celém dílu půdního bloku se nevyskytuje žádná plocha silně erozně ohrožená ani žádná plocha mírně erozně ohrožená ➔ **A1**
2. Na dílu půdního bloku se vyskytuje plocha silně erozně ohrožená, mohou nastat dvě varianty:
 - a) plocha silně erozně ohrožená se vyskytuje pouze na části dílu půdního bloku ➔ **A2**
 - b) plocha silně erozně ohrožená se vyskytuje na celém dílu půdního bloku ➔ **A3**
3. Na dílu půdního bloku se vyskytuje plocha mírně erozně ohrožená, mohou nastat dvě varianty:
 - a) plocha mírně erozně ohrožená se vyskytuje pouze na části dílu půdního bloku ➔ **B2**
 - b) plocha mírně erozně ohrožená se vyskytuje na celém dílu půdního bloku ➔ **B3**
4. Na dílu půdního bloku se vyskytuje současně plocha silně erozně ohrožená i plocha mírně erozně ohrožená ➔ **A2B2**
5. Kód NI – Díl půdního bloku má svažitost vyšší jak 7 stupňů, nachází se do 25 m od vody, nachází se v ZOD (zranitelné oblasti dusičnany) nebo subjekt je AEO žadatel (žadatel o dotace na agroenvironmentální opatření)

Za erozně nebezpečné plodiny se považují **kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice**. Uplatňovaná opatření vyjadřující jednotlivá omezení jsou uvedena v Tab. 2-2.

Tab. 2-2: Uplatňovaná opatření

Uplatňované opatření	Omezení
A1	Na celém dílu půdního bloku se nevyskytuje žádná plocha silně ani mírně erozně ohrožená půdy a v rámci DZES není uplatňováno z hlediska eroze žádné opatření.
AINI	Souvislá plocha erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice) nacházející se blíže jak 25 m od útvary povrchových vod nesmí mít průměrnou sklonitost větší jak 7 stupňů.
A2	Na části dílu půdního bloku se vyskytuje plocha silně erozně ohrožená půdy, a proto lze na takto označené ploše pěstovat plodiny tak, aby byly splněny následující podmínky: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda silně erozně ohrožená vodní erozi zajistí, že se nebudou pěstovat erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok; porosty ostatních obilnin a řepky olejné na takto označené ploše budou zakládány s využitím půdoochranných technologií; v případě ostatních obilnin nemusí být dodržena podmínka půdoochranných technologií při zakládání porostů pouze v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí. Podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina.
A2NI	Erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice lze pěstovat pouze na části dílu půdního bloku, a to za splnění následujících podmínek: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda silně erozně ohrožená vodní erozi zajistí, že se nebudou pěstovat erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok; porosty ostatních obilnin a řepky olejné na takto označené ploše budou zakládány s využitím půdoochranných technologií; v případě ostatních obilnin nemusí být dodržena podmínka půdoochranných technologií při zakládání porostů pouze v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí. Podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina. – Souvislá plocha erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice) nacházející se blíže jak 25 m od útvary povrchových vod nesmí mít průměrnou sklonitost větší jak 7 stupňů.

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

Uplatňované opatření	Omezení
A2B2	Na části dílu půdního bloku se vyskytuje plocha silně erozně ohrožené půdy a na části plocha mírně erozně ohrožené půdy, a proto musí být pěstovány plodiny tak, aby byly splněny následující podmínky: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda a) silně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že se nebudou pěstovat erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok; porosty ostatních obilnin a řepky olejné na takto označené ploše budou zakládány s využitím půdoochranných technologií; v případě ostatních obilnin nemusí být dodržena podmínka půdoochranných technologií při zakládání porostů pouze v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí. b) mírně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií. Výše uvedené podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina.
A2B2NI	Erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice lze pěstovat pouze na části dílu půdního bloku, a to za splnění následujících podmínek: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda a) silně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že se nebudou pěstovat erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok; porosty ostatních obilnin a řepky olejné na takto označené ploše budou zakládány s využitím půdoochranných technologií; v případě ostatních obilnin nemusí být dodržena podmínka půdoochranných technologií při zakládání porostů pouze v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí. b) mírně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií. Výše uvedené podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina. – Souvislá plocha erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice) nacházející se blíže jak 25 m od útvaru povrchových vod nesmí mít průměrnou sklonitost větší jak 7 stupňů.

Uplatňované opatření	Omezení
A3	Na celém dílu půdním bloku se vyskytuje plocha silně erozně ohrožené půdy, a proto na něm lze pěstovat plodiny tak, aby byly splněny následující podmínky: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda silně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že se nebudou pěstovat erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok; porosty ostatních obilnin a řepky olejné na takto označené ploše budou zakládány s využitím půdoochranných technologií; v případě ostatních obilnin nemusí být dodržena podmínka půdoochranných technologií při zakládání porostů pouze v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí. Podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina.
B2	Na části dílu půdního bloku se vyskytuje plocha mírně erozně ohrožené půdy, a proto lze na takto označené ploše pěstovat plodiny tak, aby byly splněny následující podmínky: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda mírně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií. Podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina.
B2NI	Erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice lze pěstovat pouze na části dílu půdního bloku, a to za splnění následujících podmínek: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda mírně erozně ohrožená vodní erozí zajistí, že erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií. Podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina. – Souvislá plocha erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice) nacházející se blíže jak 25 m od útvaru povrchových vod nesmí mít průměrnou sklonitost větší jak 7 stupňů.

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

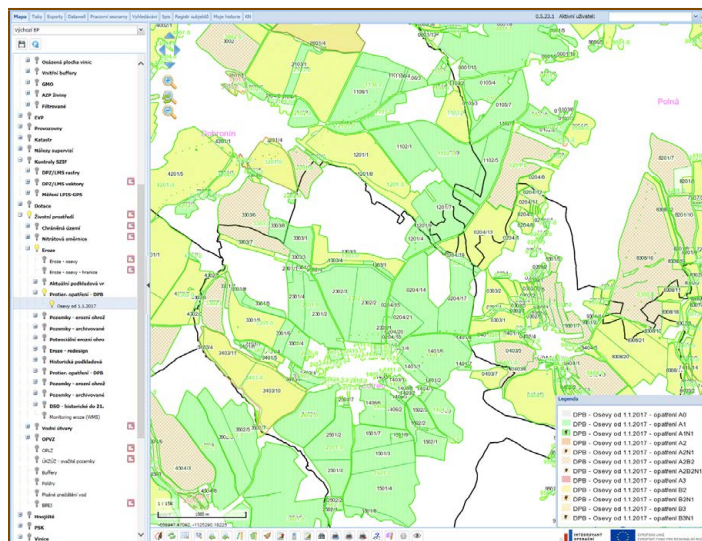
Uplatňované opatření	Omezení
B3	Na dílu půdního bloku se vyskytuje plocha mírně erozně ohrožené půdy, a proto na něm lze pěstovat plodiny tak, aby byly splněny následující podmínky: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda mírně erozně ohrožená vodní erozi zajistí, že erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií. Podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina.
B3NI	Erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice lze pěstovat za splnění následujících podmínek: – Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda mírně erozně ohrožená vodní erozi zajistí, že erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií. Podmínky nemusí být dodrženy na ploše, jejíž celková výměra nepřesáhne výměru 0,40 ha zemědělské půdy z celkové obhospodařované plochy žadatelem za předpokladu, že směr řádků erozně nebezpečné plodiny je orientován ve směru vrstevnic s maximální odchylkou od vrstevnice do 30 stupňů a pod plochou erozně nebezpečné plodiny se nachází pás zemědělské půdy o minimální šíři 24 m, který na erozně nebezpečnou plodinu navazuje a přerušuje všechny odtokové linie procházející erozně nebezpečnou plodinou na erozně ohrožené ploše, a na kterém bude žadatelem pěstován travní porost, víceletá pícnina nebo jiná než erozně nebezpečná plodina. – Souvislá plocha erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice) nacházející se blíže jak 25 m od útvary povrchových vod nesmí mít průměrnou sklonitost větší jak 7 stupňů.
5+	Žadatel na ploše dílu půdního bloku s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, jehož průměrná sklonitost přesahuje 5 stupňů, zajistí po sklizni plodiny založení porostu ozimé plodiny, nebo uplatní alespoň jedno z níže uvedených opatření a) ponechání strniště sklizené plodiny na dílu půdního bloku do založení porostu následné jarní plodiny b) podmítnutí strniště sklizené plodiny a jeho ponechání bez orby až do založení porostu následné jarní plodiny, nebo c) díl půdního bloku je nejpozději do 20. září oset meziplodinou a tento porost plodiny je zachován až do 31. října. Tato opatření se neuplatní v případě, kdy je v rámci agrotechnického postupu provedeno zapravení statkových hnojiv, s výjimkou hnojiv z chovu drůbeže, nebo organických hnojiv nejméně v dávce 10 tun na hektar a nejvýše v dávce 50 tun na hektar.

Jestliže je na DPB napočtena kombinace kódů A1, A2, A2B2, B2 a B3 s kódem NI, znamená to, že díl půdního bloku má zároveň sklonitost nad 7°, nachází se do 25 m od vody a je buď v zranitelné oblasti dusičnanů (ZOD) a/nebo má uživatel bloku nějaký závazek v Agroenvironmentálních opatřeních (AEO). V takovém případě se na těchto částech dílu půdního bloku nesmí pěstovat erozně nebezpečná plodina. Erozní opatření i kód NI jsou napočteny na celý díl půdního bloku.

V místech, kde se nenachází mírně nebo silně erozně ohrožená místa, ani kód NI, lze pěstovat plodiny bez těchto opatření.

Podél vnitřní hranice každého DPB je automaticky nastaven „pás tolerance“ o šíři 10 m, ve kterém nejsou plochy silně

erozně ohrožených a mírně erozně ohrožených půd považovány za erozně ohrožené, pokud nebudou zasahovat dále do dílu půdního bloku. Neovlivňují tak nápočet kódu opatření.



Obr. 2-28: Legenda k vrstvě protierozních opatření v LPIS

2.11 Obecné půdoochranné technologie na erozně ohrožených plochách

Obecné půdoochranné technologie pro silně erozně ohrožené (SEO) plochy:

- bezorebné setí/sázení (technologie přímého setí do nezpracované půdy)
- setí/sázení do mulče
- setí/sázení do mělké podmytky s ponecháním části rostlinných zbytků na povrchu půdy
- setí/sázení do ochranné plodiny (např. do vymrzající meziplodiny – svazanka vratičolistá, hořčice bílá)

Minimální pokrývnost pro pěstování ostatních obilnin a řepky olejné na SEO plochách: Při zakládání porostů ostatních obilnin a řepky olejné na SEO plochách pomocí obecné půdoochranné technologie platí podmínka dodržení minimálně 30% pokrývnosti půdy rostlinnými zbytky do doby vzházení porostu. Přičemž po 1. červenci musí být vizuálně prokazatelné, že při zakládání porostů vybraných erozně nebezpečných plodin na SEO plochách byla použita obecná půdoochranná technologie.

Podsev: použití obecných půdoochranných technologií při zakládání porostů ostatních obilnin na SEO ploše nemusí být dodržena v případě, že budou pěstovány pouze s podsevem jetelovin, travních nebo jeteletravních směsí setím nejpozději společně s hlavní plodinou.

Obecné půdoochranné technologie pro mírně erozně ohrožené (MEO) plochy:

- bezorebné setí/sázení (technologie přímého setí do nezpracované půdy)
- setí/sázení do mulče
- setí/sázení do mělké podmytky s ponecháním části rostlinných zbytků na povrchu půdy
- setí/sázení do ochranné plodiny (např. do vymrzající meziplodiny – svazanka vratičolistá, hořčice bílá)

Minimální pokrývnost pro pěstování erozně nebezpečných plodin na MEO plochách: Při zakládání porostů erozně nebezpečných plodin na MEO plochách pomocí obecné půdoochranné technologie platí podmínka dodržení minimálně 20% pokrývnosti půdy

rostlinnými zbytky. Přičemž do 30. června musí být zachována ještě minimální 10% pokryvnost půdy rostlinnými zbytky a po 1. červenci musí být vizuálně prokazatelné, že při zakládání porostů vybraných erozně nebezpečných plodin na MEO plochách byla použita obecná půdoochranná technologie.

2.12 Specifické půdoochranné technologie na MEO plochách

Specifické půdoochranné technologie na mírně erozně ohrožených (MEO) plochách:

- přerušovací pásy (P)
- zasakovací pásy (Z)
- osetí souvrátí (S)
- setí/sázení po vrstevnici (V)
- odkameňování (K)
- podrývání u cukrové řepy (R)
- pěstování luskooobilných směsí (LOS)
- důlkování (D) a hrázkování (H)
- pásové zpracování půdy (strip-till – ST)
- pěstování kukuřice s šířkou řádku do 45 cm bezorebným způsobem (PK)

Podmínka použití obecných či specifických půdoochranných technologií při zakládání porostů erozně nebezpečných plodin na MEO ploše nemusí být dodržena v případě, že budou pěstovány s podsevem jiné než erozně nebezpečné plodiny setým nejpozději společně s hlavní plodinou.

2.12.1 Přerušovací pásy

P1 – platí pro DPB s průměrnou sklonitostí do 3 stupňů včetně



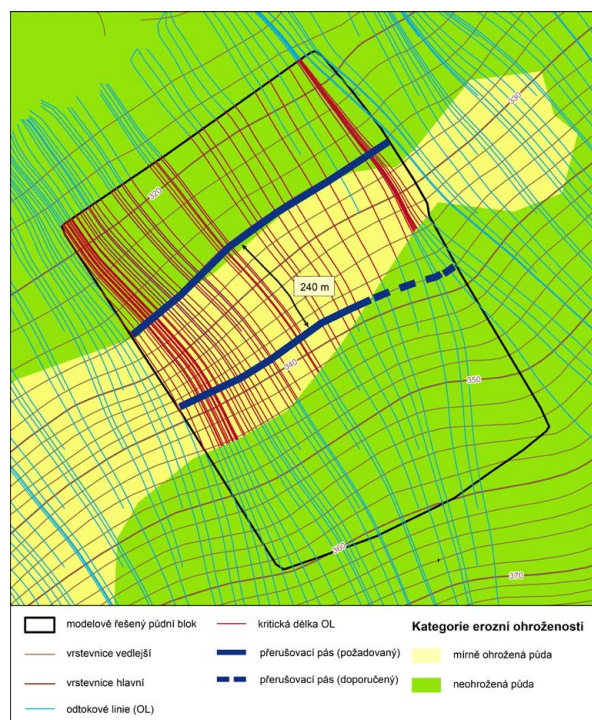
Obr. 2-29: Přerušovací pásy na DPB se sklonitostí do 3° (přerušované zobrazeno doporučené opatření)

Pás jiné než erozně nebezpečné plodiny o minimální šířce 12 m bude založen na ploše MEO, nebo na ploše souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, nebo na ploše DPB tak, aby maximální nepřerušovaná délka odtokové linie byla na DPB o průměrné sklonitosti do 3° včetně

max. 300 m (měřeno proti směru odtokové linie od hranice DPB). Zároveň platí, že tento pás je založen minimálně tak, že protíná všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. V případech, ve kterých šířka plochy MEO, popřípadě souvislé plochy plodiny zasahující do plochy MEO je užší než stanovená vzdálenost mezi pásy, bude založen minimálně jeden přerušovací pás.

P2 – platí pro DPB s průměrnou sklonitostí od 3 stupňů do 5 stupňů včetně

Pás jiné než erozně nebezpečné plodiny o minimální šířce 12 m bude založen na ploše MEO, nebo na ploše souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, nebo na ploše DPB tak, aby maximální nepřerušovaná délka odtokové linie byla na DPB o průměrné sklonitosti do 3–5° včetně max. 250 m (měřeno proti směru odtokové linie od hranice DPB). Zároveň platí, že tento pás je založen minimálně tak, že protíná všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. V případech, ve kterých šířka plochy MEO, popřípadě souvislé plochy plodiny zasahující do plochy MEO je užší než stanovená vzdálenost mezi pásy, bude založen minimálně jeden přerušovací pás.



Obr. 2-30: Přerušovací pásy na PB/DPB se sklonitostí 3–5° (přerušované zobrazeno doporučené opatření)

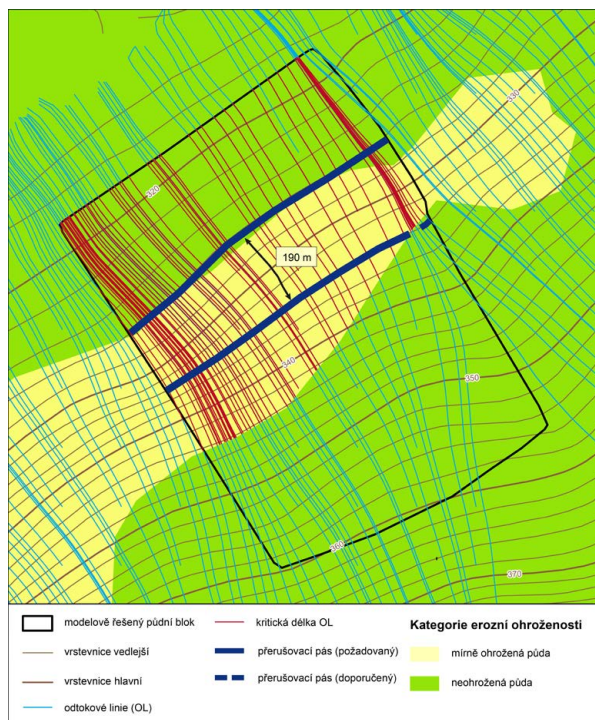
P3 – platí pro DPB s průměrnou sklonitostí nad 5 stupňů

Pás jiné než erozně nebezpečné plodiny o minimální šířce 12 m bude založen na ploše MEO, nebo na ploše souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, nebo na ploše DPB tak, aby maximální nepřerušovaná délka odtokové linie byla na DPB o průměrné sklonitosti nad 5° včetně max. 200 m (měřeno proti směru odtokové linie od hranice DPB). Zároveň platí, že tento pás je založen minimálně tak, že protíná všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. V případech, ve kterých šířka plochy MEO, popřípadě souvislé plochy plodiny zasahující do plochy MEO je užší než stanovená vzdálenost mezi pásy, bude založen minimálně jeden přerušovací pás.

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

Poznámka: Přerušovací pásy doporučujeme realizovat z důvodu zajištění co nejvyšší účinnosti jako vrstevnicové, nebo s max. odklonem od vrstevnice do 30 stupňů. Pro splnění standardu DZES však toto není podmínkou a povinným požadavkem (mimo ostatní) je alespoň protnutí všech odtokových linií povrchové vody vyznačených v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO.

Jako přerušovací pás pro účely plnění podmínek DZES 5 nelze použít biopás založený s dotací v rámci AEO a AEKO EAFRD.

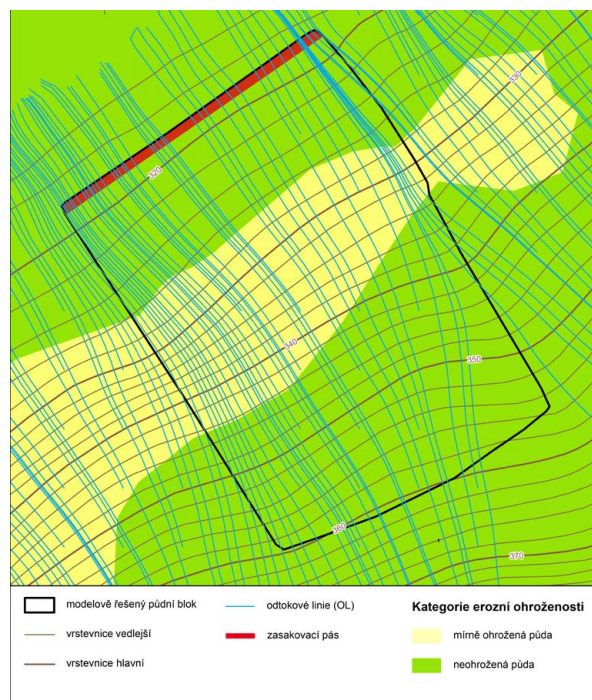


Obr. 2-31: Přerušovací pásy na DPB se sklonitostí nad 5° (přerušované zobrazeno doporučené opatření)

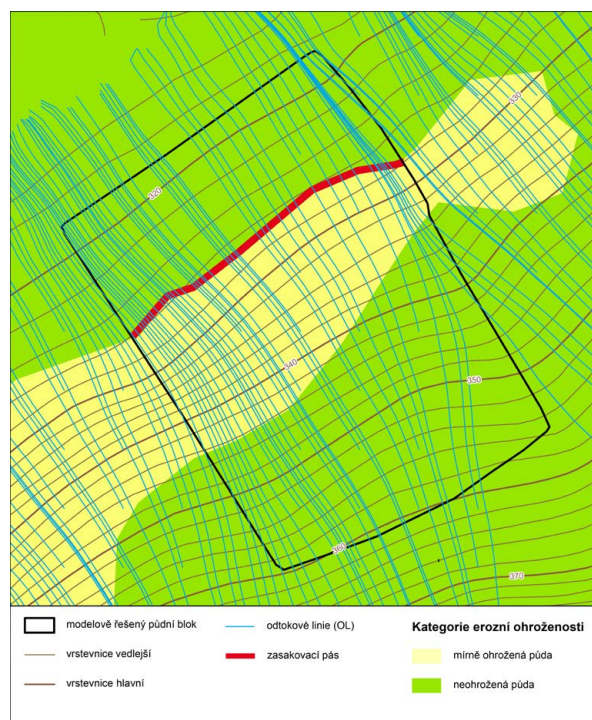
2.12.2 Zasakovací pásy

Z0 – platí pro DPB s velikostí menší než 35 ha.

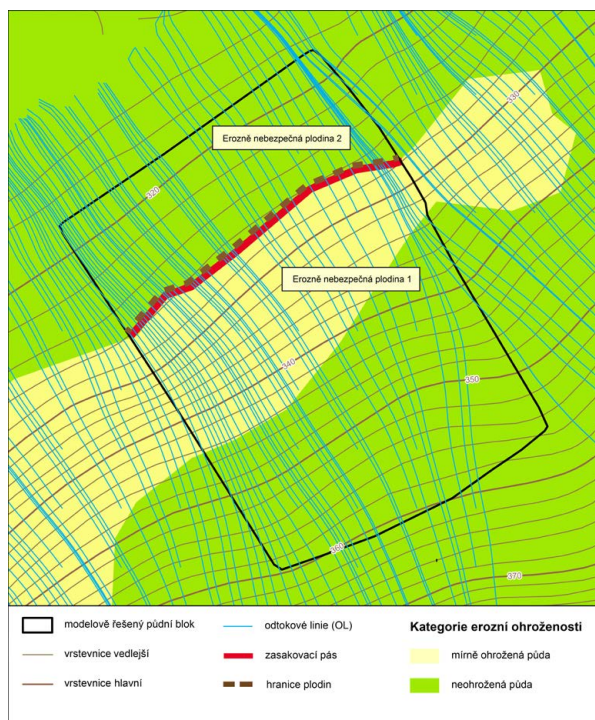
Pás jiné než erozně nebezpečné plodiny o minimální šířce 12 m bude založen na spodní hranici DPB, nebo na spodní hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, nebo na spodní hranici plochy MEO, a to minimálně tak, aby tento pás v místě svého založení protínal všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO.



Obr. 2-32: Zasakovací pás založen na spodní hranici DPB



Obr. 2-33: Zasakovací pás založen na spodní hranici plochy MEO



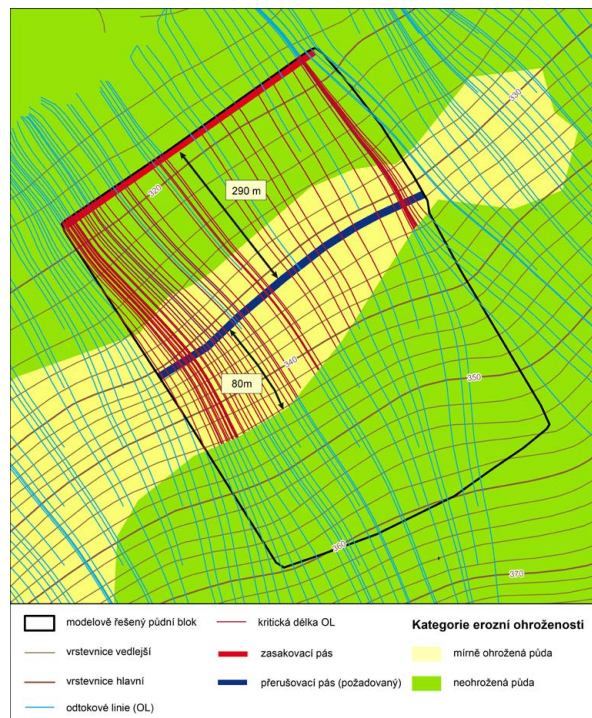
Obr. 2-34: Zasakovací pás založen na spodní hranici souvislé plochy plodiny zasahující do plochy MEO



Obr. 2-35: Úzkořádková plodina plní funkci zasakovacího pásu

POZOR: jestliže platí pro DPB velikost větší než 35 ha, ale nesplňuje některou z dalších podmínek Z1, Z2 nebo Z3, spadá do opatření Z0.

Z1 – platí pro DPB s velikostí přes 35 ha, s průměrnou sklonitostí do 3 stupňů včetně a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délku 300 m

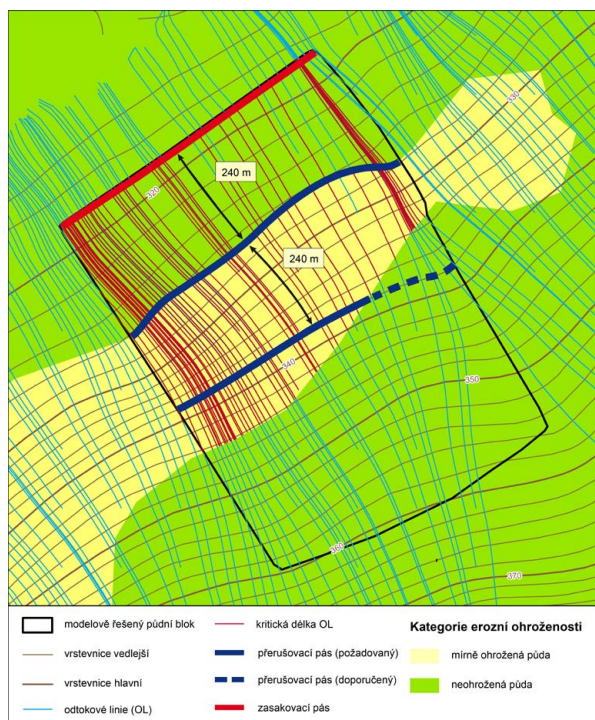


Obr. 2-36: Zasakovací pás Z1 založen na spodní hranici DPB doplněn o přerušovací pás ve vzdálenosti do 300 m od horní hrany zasakovacího pásu proti směru odtokových linií. Další přerušovací pás není nutné aplikovat, protože vzdálenost od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je menší než 300 m.

Pás jiné než erozně nebezpečné plodiny o minimální šířce 12 m bude založen na spodní hranici DPB, nebo na spodní hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, nebo na spodní hranici plochy MEO, a to minimálně tak, aby tento pás v místě svého založení protínal všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. Pokud souvislá délka odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS přesahuje od zasakovacího pásu aplikovaného na hranici DPB, nebo na hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO k horní hranici vyznačené plochy MEO 300 metrů (měřeno proti směru odtokové linie od horní hrany zasakovacího pásu), je kromě zasakovacího pásu nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovacích pásů. Na vzdálenosti pásů se aplikují vzdálenosti z půdoochranné technologie přerušovacích pásů.

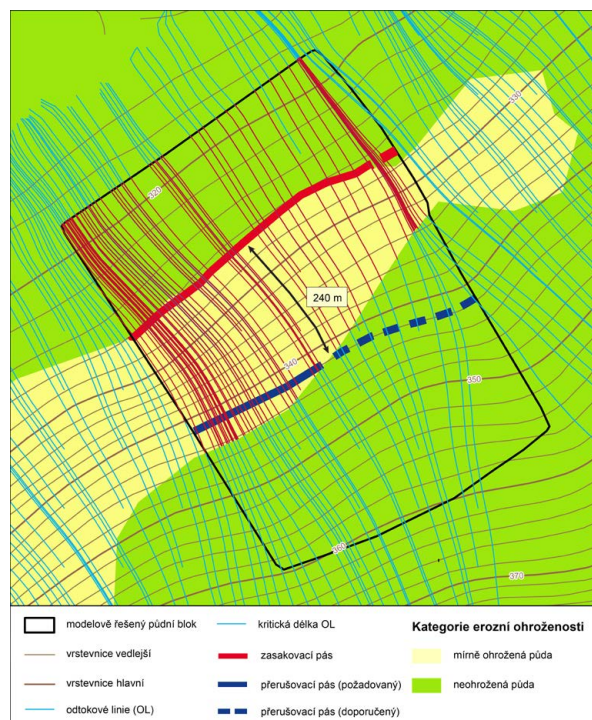
2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

Z2 – platí pro DPB s velikostí přes 35 ha, s průměrnou sklonitostí od 3 do 5 stupňů včetně a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délku 250 m



Obr. 2-37: Zasakovací pás Z2 založen na spodní hranici DPB doplněn o přerušovací pás ve vzdálenosti do 250 m od horní hrany zasakovacího pásu proti směru odtokových linií, druhý přerušovací pás doplněn ve vzdálenosti do 250 m od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií, protože vzdálenost od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je větší než 250 m. Další přerušovací pás není nutné aplikovat, protože vzdálenost od horní hrany druhého přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je menší než 250 m. (přerušovaně zobrazeno doporučené opatření)

Pás jiné než erozně nebezpečné plodiny o minimální šířce 12 m bude založen na spodní hranici DPB, nebo na spodní hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, nebo na spodní hranici plochy MEO, a to minimálně tak, aby tento pás v místě svého založení protínal všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. Pokud souvislá délka odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS přesahuje od zasakovacího pásu aplikovaného na hranici DPB, nebo na hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO k horní hranici vyznačené plochy MEO 250 metrů (měřeno proti směru odtokové linie od horní hrany zasakovacího pásu), je kromě zasakovacího pásu nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovacích pásů. Na vzdálenosti pásů se aplikují vzdálenosti z půdoochranné technologie přerušovacích pásů.

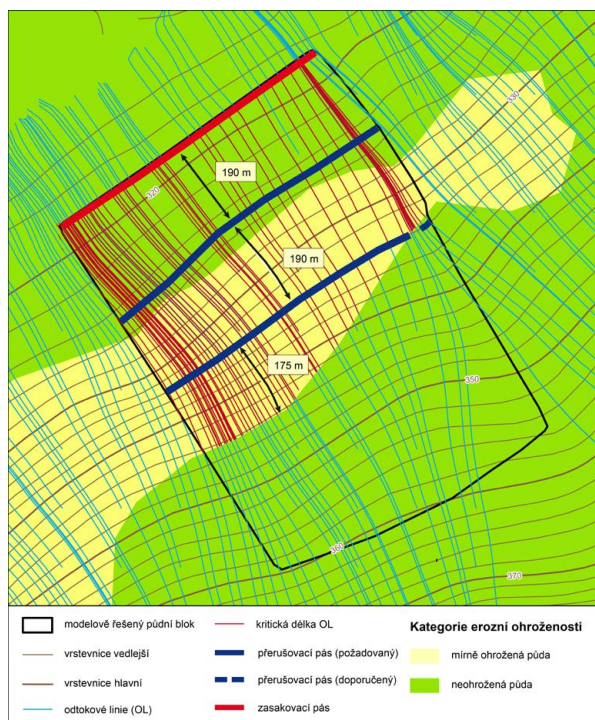


Obr. 2-38: Zasakovací pás Z2 založen na spodní hranici plochy MEO, doplněn o přerušovací pás ve vzdálenosti do 250 m od horní hrany zasakovacího pásu proti směru odtokových linií. Další přerušovací pás není nutné aplikovat, protože vzdálenost od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je menší než 250 m. (přerušovaně zobrazeno doporučené opatření)

Z3 – platí pro DPB s velikostí přes 35 ha, s průměrnou sklonitostí nad 5 stupňů a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délku 200 m

Pás jiné než erozně nebezpečné plodiny o minimální šířce 12 m bude založen na spodní hranici DPB, nebo na spodní hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, nebo na spodní hranici plochy MEO, a to minimálně tak, aby tento pás v místě svého založení protínal všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. Pokud souvislá délka odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS přesahuje od zasakovacího pásu aplikovaného na hranici DPB, nebo na hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO k horní hranici vyznačené plochy MEO 200 metrů (měřeno proti směru odtokové linie od horní hrany zasakovacího pásu), je kromě zasakovacího pásu nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovacích pásů. Na vzdálenosti pásů se aplikují vzdálenosti z půdoochranné technologie přerušovacích pásů.

Jako zasakovací pás pro účely plnění podmínek DZES 5 nelze použít biopás založený s dotací v rámci AEO a AEKO EAFRD.



Obr. 2-39: Zasakovací pás Z3 založen na spodní hranici DPB doplněn o přerušovací pás ve vzdálenosti do 200 m od horní hrany zasakovacího pásu proti směru odtokových linií, druhý přerušovací pás doplněn ve vzdálenosti do 200 m od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií, protože vzdálenost od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je větší než 200 m. Další přerušovací pás není nutné aplikovat, protože vzdálenost od horní hrany druhého přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je menší než 200 m. (přerušované zobrazeno doporučené opatření)

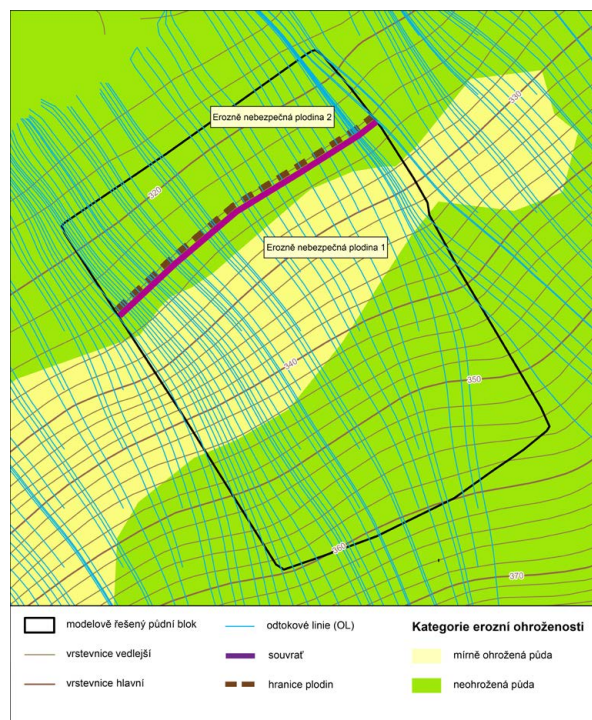
2.12.3 Osetí souvratí



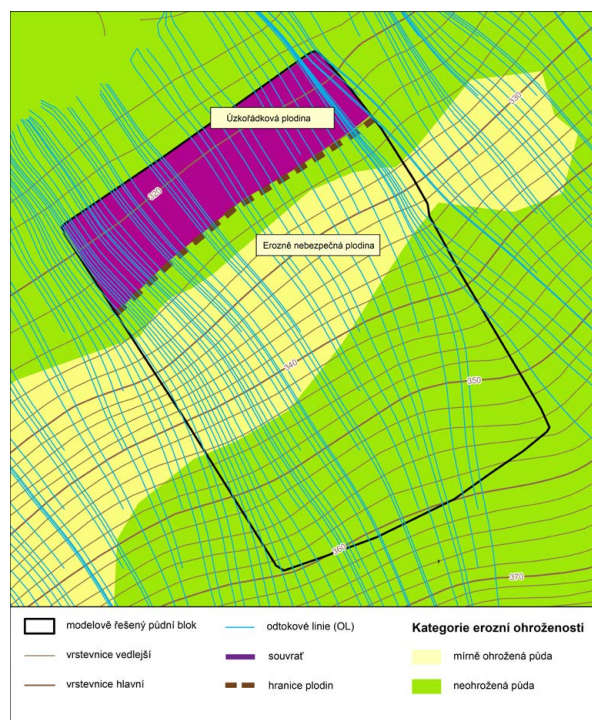
Obr. 2-40: Souvrat' na spodní hranici DPB

S0 – platí pro PB s velikostí menší než 35 ha.

Souvrat' osetá jinou než erozně nebezpečnou plodinou o minimální šířce 12 m bude založena na hranici DPB nebo na hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, a to minimálně tak, aby tato souvrat' v místě svého založení protínala všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO.



Obr. 2-41: Souvrat' S0 na spodní hranici souvislé plochy plodiny zasahující do plochy MEO



Obr. 2-42: Úzkořádková plodina na spodní hraně DPB (S0)

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

POZOR: jestliže platí pro DPB velikost větší než 35 ha, ale nesplňuje některou z dalších podmínek S1, S2 nebo S3 spadá do opatření S0.

S1 – platí pro DPB s velikostí přes 35 ha, s průměrnou sklonitostí do 3 stupňů včetně a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délku 300 m

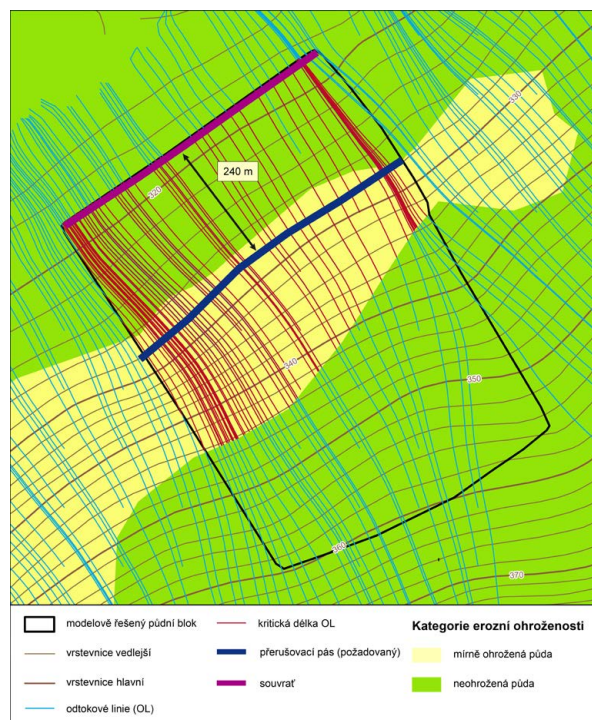


Obr. 2-43: Souvrat' S1 na spodní hranici DPB doplněná o přerušovací pás vedený ve vzdálenosti do 300 m od horní hrany souvratě proti směru odtokových linií. Další přerušovací pás není nutné aplikovat, protože vzdálenost od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je menší než 300 m.

Souvrat' osetá jinou než erozně nebezpečnou plodinou o minimální šířce 12 m bude založena na hranici DPB nebo na hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, a to minimálně tak, aby tato souvrat' v místě svého založení protínala všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. Pokud souvislá délka odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS přesahuje od souvratě k horní hranici vyznačené plochy MEO 300 metrů (měřeno proti směru odtokové linie od horní hrany souvratě), je kromě osetí souvratí nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovacích pásů. Na vzdálenosti pásů se aplikují vzdálenosti z půdoochranné technologie přerušovacích pásů.

S2 – platí pro DPB s velikostí přes 35 ha, s průměrnou sklonitostí od 3 do 5 stupňů včetně a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délku 250 m

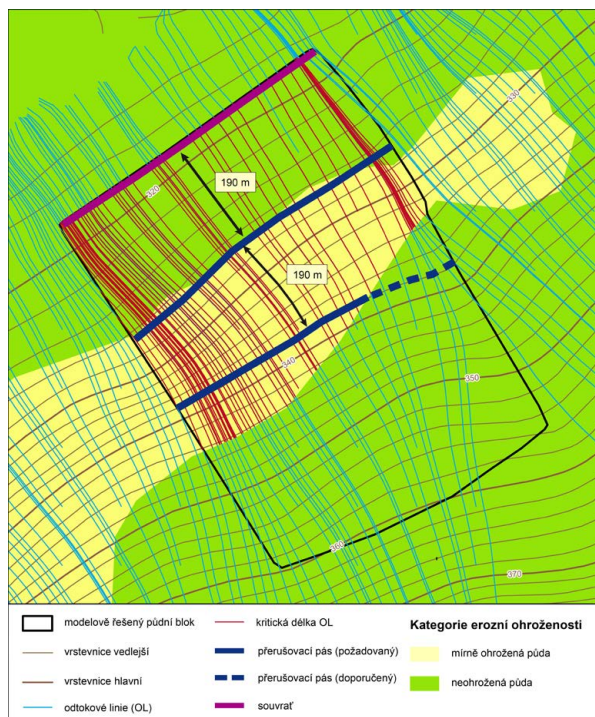
Souvrat' osetá jinou než erozně nebezpečnou plodinou o minimální šířce 12 m bude založena na hranici DPB nebo na hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, a to minimálně tak, aby tato souvrat' v místě svého založení protínala všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. Pokud souvislá délka odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS přesahuje od souvratě k horní hranici vyznačené plochy MEO 250 metrů (měřeno proti směru odtokové linie od horní hrany souvratě), je kromě osetí souvratí nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovacích pásů. Na vzdálenosti pásů se aplikují vzdálenosti z půdoochranné technologie přerušovacích pásů.



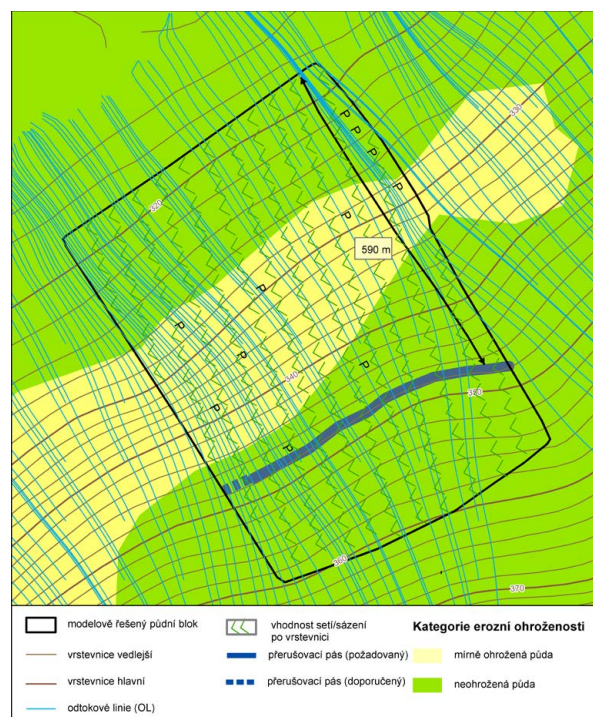
Obr. 2-44: Souvrat' S2 na spodní hranici DPB doplněná o přerušovací pás ve vzdálenosti do 250 m od horní hrany souvratě proti směru odtokových linií. Další přerušovací pás není nutné aplikovat, protože vzdálenost od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je menší než 250 m.

S3 – platí pro DPB s velikostí přes 35 ha, s průměrnou sklonitostí nad 5 stupňů a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délku 200 m

Souvrat' osetá jinou než erozně nebezpečnou plodinou o minimální šířce 12 m bude založena na hranici DPB nebo na hranici souvislé plochy plodiny zasahující na plochu MEO, a to minimálně tak, aby tato souvrat' v místě svého založení protínala všechny odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS v rámci příslušného DPB, které zasahují do plochy MEO. Pokud souvislá délka odtokové linie povrchové vody vyznačené v LPIS přesahuje od souvratě k horní hranici vyznačené plochy MEO 200 metrů (měřeno proti směru odtokové linie od horní hrany souvratě), je kromě osetí souvratí nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovacích pásů. Na vzdálenosti pásů se aplikují vzdálenosti z půdoochranné technologie přerušovacích pásů.



Obr. 2-45: Souvrat' S3 na spodní hranici DPB doplněna o přerušovací pás ve vzdálenosti do 200 m od horní hrany souvratě proti směru odtokových linií, protože vzdálenost od horní hrany prvního přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je větší než 200 m. Další přerušovací pás není nutné aplikovat, protože vzdálenost od horní hrany druhého přerušovacího pásu proti směru odtokových linií k horní hranici plochy MEO je menší než 200 m. (přerušovaně zobrazeno doporučené opatření)



Obr. 2-46: Setí/sázení po vrstevnici doplněno přerušovacím pásem na DPB s průměrnou sklonitostí do 3° (přerušovaně zobrazeno doporučené opatření)

V2 – platí pro DPB s velikostí menší než 35 ha, s průměrnou sklonitostí od 3 do 5 stupňů včetně a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délku 500 m

Jako souvrat' pro účely plnění podmínek DZES 2 nelze použít biopás založený s dotací v rámci AEO a AEKO EAFRD.

Pásky nebo souvratě oseté jinou než erozně nebezpečnou plodinou musí být zachovány do sklizně erozně nebezpečné plodiny. Za porušení se nepovažuje sklizeň pásu nebo souvrati, pokud je ponecháno strniště.

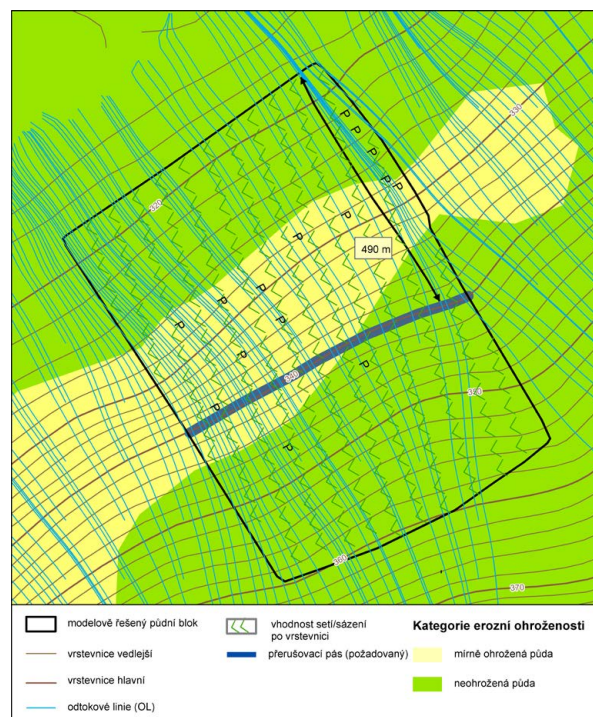
2.12.4 Setí/sázení po vrstevnici

V0 – platí pro DPB s velikostí přes 35 ha

Na DPB nelze realizovat jako jedinou půdoochrannou technologii setí/sázení po vrstevnici. Půdoochrannou technologii setí/sázení po vrstevnici lze použít, avšak nebude ze strany SZIF považována za splnění podmínek DZES 5 – MEO a také nebude kontrolována.

VI – platí pro DPB s velikostí menší než 35 ha, s průměrnou sklonitostí do 3 stupňů včetně a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délku 600 m

Řádky porostu budou vedeny ve směru vrstevnic, přičemž tolerovaná bude odchylka od vrstevnice do 30°. Vzhledem k tomu, že délka odtokové linie je větší než 600 m, je tato půdoochranná technologie pro tento DPB nedostatečná. Je proto nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovací pásy, a to tak, aby max. nepřerušovaná délka odtokové linie byla max. 600 m.

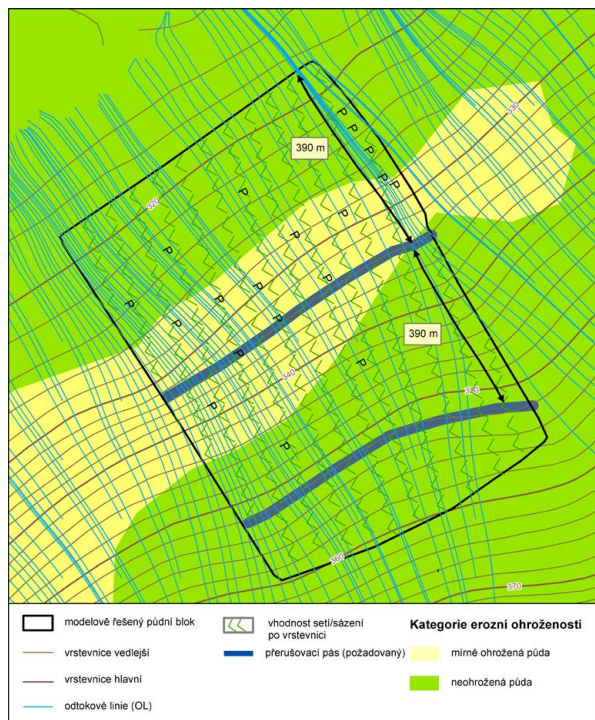


Obr. 2-47: Setí/sázení po vrstevnici doplněno přerušovacím pásem na DPB s průměrnou sklonitostí 3–5°

2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

Řádky porostu budou vedeny ve směru vrstevnic, přičemž tolerovaná bude odchylka od vrstevnice do 30°. Vzhledem k tomu, že délka odtokové linie je větší než 500 m, je tato půdoochranná technologie pro tento DPB nedostatečná. Je proto nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovací pásy, a to tak, aby max. nepřerušená délka odtokové linie byla max. 500 m.

V3 – platí pro DPB s velikostí menší než 35 ha, s průměrnou sklonitostí nad 5 stupňů a nejdelší délkou odtokové linie zasahující do plochy MEO přesahující délkou 400 m

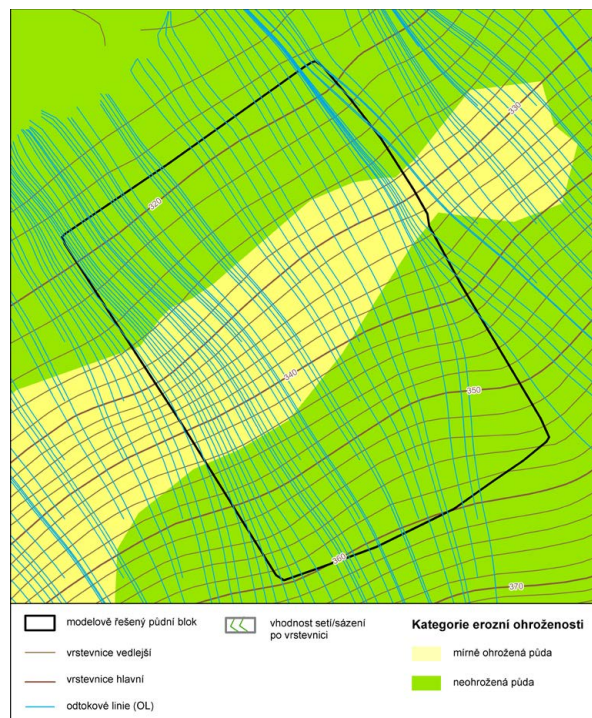


Obr. 2-48: Setísázení po vrstevnici doplněno přerušovacím pásem na DPB s průměrnou sklonitostí nad 5°

Řádky porostu budou vedeny ve směru vrstevnic, přičemž tolerovaná bude odchylka od vrstevnice do 30°. Vzhledem k tomu, že délka odtokové linie je větší než 400 m, je tato půdoochranná technologie pro tento DPB nedostatečná. Je proto nutné realizovat i půdoochrannou technologii přerušovací pásy, a to tak, aby max. nepřerušená délka odtokové linie byla max. 400 m.

V4 – platí pro DPB s velikostí menší než 35 ha, kde délky odtokových linií jsou kratší než uvedené kombinace délek a sklonitostí u textů VI, V2 a V3

Řádky porostu budou vedeny ve směru vrstevnic, přičemž tolerovaná bude odchylka od vrstevnice do 30°.



Obr. 2-49: Setísázení po vrstevnici

2.12.5 Odkameňování

Půdoochranná technologie, kterou tvoří následující operace: rýhování, separace hrud a kamene, sázení do odkameněné půdy. Současně platí, že mezi jednotlivými dvojřádky je prostor, kam byly separátorem uloženy kameny a hroudy, které mohou tvořit drenážní vrstvu.

Tato půdoochranná technologie je mezi specifické půdoochranné technologie na MEO plochách zařazena podmíněně, protože bude dále ověřována z hlediska její účinnosti.

2.12.6 Podrývání u cukrové řepy

Půdoochranná technologie, která spočívá v kypření zhuťných vrstev půdy pod úrovní hloubky orby, avšak bez jejich obracení. Hlavní výhodou podrývání podorníci je, že zlepšuje kořenový růst a infiltraci vody a živin, a tím přispívá k omezení povrchového odtoku vody a ke zvýšení výnosů. U některých plodin dochází i ke zlepšení kvalitativních parametrů sklizené produkce.

Tuto technologii mohou zemědělci využívat při zakládání porostů cukrové řepy na MEO plochách od 1. 1. 2013.

2.12.7 Pěstování luskobilných směsí (LOS)

Výhodou porostu LOS z hlediska protierozní ochrany je jeho schopnost rychlého vzcházení a zapojení porostu. Díky této vlastnosti dokáže porost zajistit včasné pokrytí půdy a tím působit protierozně. Při zakládání porostů LOS, tedy směsi luskoviny a obilniny, je třeba dbát zvýšené opatrnosti na možnou separaci semen secím strojem. Je tedy vhodné zvýšit poměr obilovin vůči luskovině, protože minimální zastoupení bude počítáno na zkusných plochách MEO.

Při pěstování LOS je nutné dodržet následující parametry:

- plodiny obsažené ve směsi se na metr čtvereční výsevu LOS nahodile střídají;
- na metr čtvereční výsevu LOS v meziřádkovém rozmezí do 15 cm se nachází min. 50% zastoupení rostlin obilnin;

- LOS obsahuje z výčtu erozně nebezpečných plodin pouze bob setý nebo sóju.

2.12.8 Pásové zpracování půdy (strip-till – ST)

Principem půdoochranné technologie je kombinace výhod plošného zpracování půdy a setí do nezpracované půdy. Zemědělec zajistí zpracování půdy v pásích ve směru vysévání plodiny, jejichž plošný podíl nepřesáhne více než 25 % plochy pozemku. Šíře zpracovaných pásů nepřesáhne 25 cm. Plodina může být zaseta do strniště nebo mulče. Na nezpracované části zemědělec zajistí minimální pokrývnost na MEO plochách. Zemědělec prokáže vlastnictví/pronájem stroje.

2.12.9 Pěstování kukuřice s šířkou řádku do 45 cm bezorebným způsobem (PK)

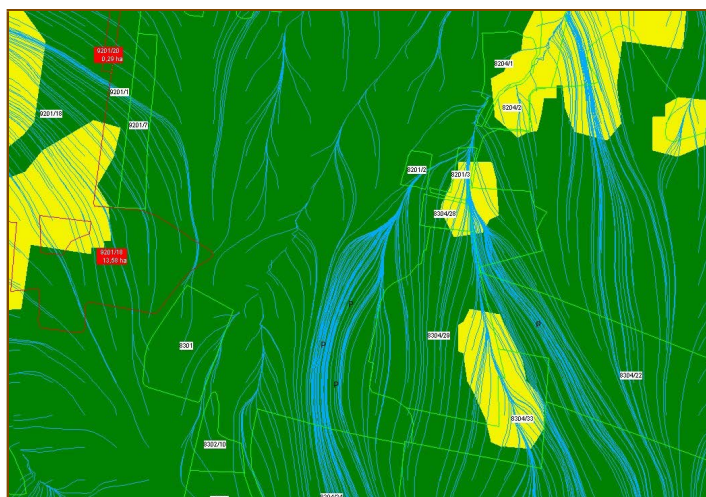
Zemědělec zajistí vysetí kukuřice s šířkou řádku do 45 cm. U této půdoochranné technologie musí zemědělec dodržet minimálně 10% pokrývnost půdy rostlinnými zbytky. Přičemž do 30. června musí být zachována ještě minimální 5% pokrývnost půdy rostlinnými zbytky a po 1. červenci musí být vizuálně prokazatelné, že tato půdoochranná technologie byla použita.

2.13 Podklady pro realizaci půdoochranných technologií na MEO plochách

2.13.1 Odtokové linie

Vrstva Odtokové linie (OL) zobrazuje modelové dráhy povrchového odtoku srážkové vody v případech, kdy intenzita srážek bude taková, že srážková voda bude z DPB odtékat po povrchu půdy. Vrstva slouží především jako **zdroj doplňujících informací** o tom, jak dlouhé dráhy odtoku se nacházejí na DPB na erozně ohrožených plochách, což je důležitá informace pro praktickou realizaci některých půdoochranných technologií.

Standardní odtokové linie jsou zobrazeny modrou barvou (Obr. 2-50).

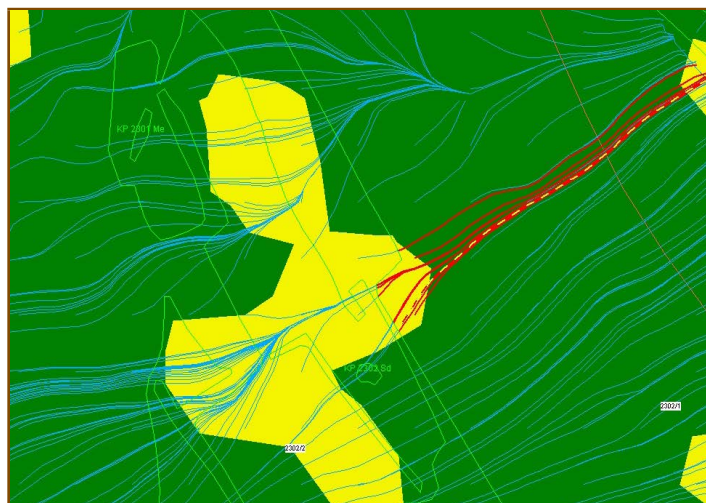


Obr. 2-50: Ukázka zobrazení standardních OL (modře)

Červené odtokové linie jsou na DPB nad 35 ha vyznačeny, jestliže splňují některou z následujících podmínek:

- U DPB se sklonitostí do 3° při délce OL nad 300 m.
- U DPB se sklonitostí od 3° do 5° při délce OL nad 250 m.
- U DPB se sklonitostí nad 5° při délce OL nad 200 m.

Žlutou čárkovanou čarou je zobrazena nejdelší odtoková linie z červených OL na DPB. V mapě se pak zobrazuje jako žlutočervená linie. OL je nejdelší a zároveň splňuje i některou z podmínek pro červené OL.



Obr. 2-51: Ukázka zobrazení kritické délky OL (červeně) a nejdelší OL v rámci DPB (žlutočerveně)

Odtokové linie jsou na DPB do 35 ha včetně opatřeny značkou „P“, jestliže splňují některou z následujících podmínek:

- U DPB se sklonitostí do 3° při délce OL nad 600 m.
- U DPB se sklonitostí od 3° do 5° při délce OL nad 500 m.
- U DPB se sklonitostí nad 5° při délce OL nad 400 m.

Jestliže se na PB/DPB ukazuje u odtokových linií navíc i značka „P“ (Obr. 2-50), musí být setí/sázení po vrstevnici kombinované s přerušovacími pásy.

2.13.2 Vhodnost setí/sázení po vrstevnici

Vrstva Vhodnost setí/sázení po vrstevnici má pouze **informativní funkci**, zobrazuje kategorii vhodnosti DPB pro realizaci půdoochranné technologie setí/sázení po vrstevnici pouze z pohledu obtížnosti realizace této technologie a míry rizika porušení DZES 5. V praxi to znamená, že i na DPB nevhodných a rizikových je možné tuto technologii použít, ale riziko porušení DZES 5 je vyšší protože praktická realizace technologie je náročnější. Vrstva vychází z mapového podkladu expozice svahů vytvořeného VÚMOP, v.v.i. Podle rozsahu expozice byly DPB rozděleny do kategorií vhodnosti k setí/sázení po vrstevnici.

Tab. 2-3 zobrazuje rozsah expozic na DPB a k nim přiřazenou možnou míru porušení DZES 5.

Tab. 2-3: Vhodnost setí/sázení po vrstevnici a míra rizika porušení DZES 5

Rozsah expozice svahu	Kategorie vhodnosti DPB	Míra rizika porušení DZES 5 – MEO
do 70°	vhodné	velmi nízké riziko porušení
70–110°	méně vhodné	nízké riziko porušení
110–140°	nevhodné	střední riziko porušení
nad 140°	rizikové	vyšší riziko porušení

Vhodnost k setí/sázení po vrstevnici lze zobrazit v mapě aktivací této vrstvy a zobrazuje se jako barevné šrafy dle míry rizika. Setí/sázení po vrstevnici se doporučuje, pokud je setí/sázení po vrstevnici na pozemku vhodné či méně vhodné a naopak nedoporučuje se na pozemcích nevhodných a rizikových.

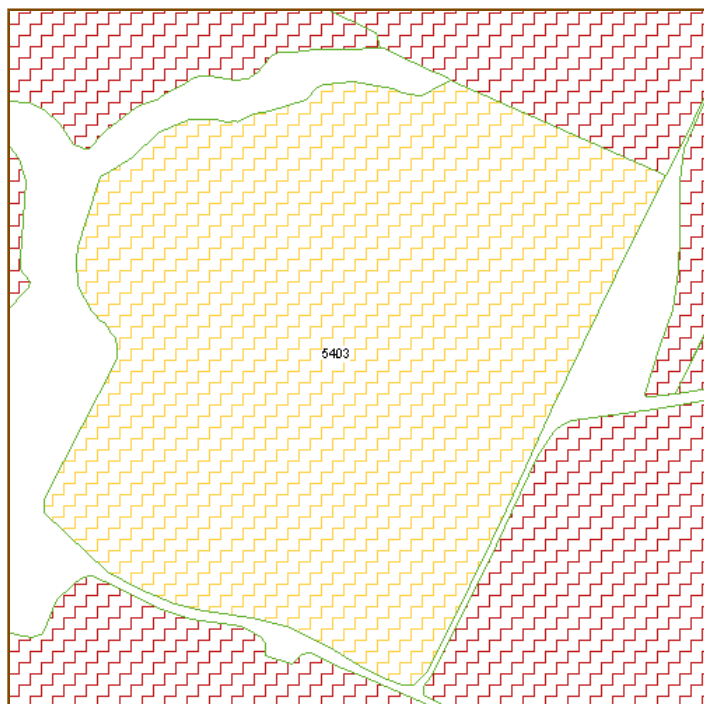
2 NÁSTROJE OCHRANY – STANDARD DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU DZES

Vhodné – míra rizika porušení požadavků na opatření setí/sázení po vrstevnici je velmi nízká.



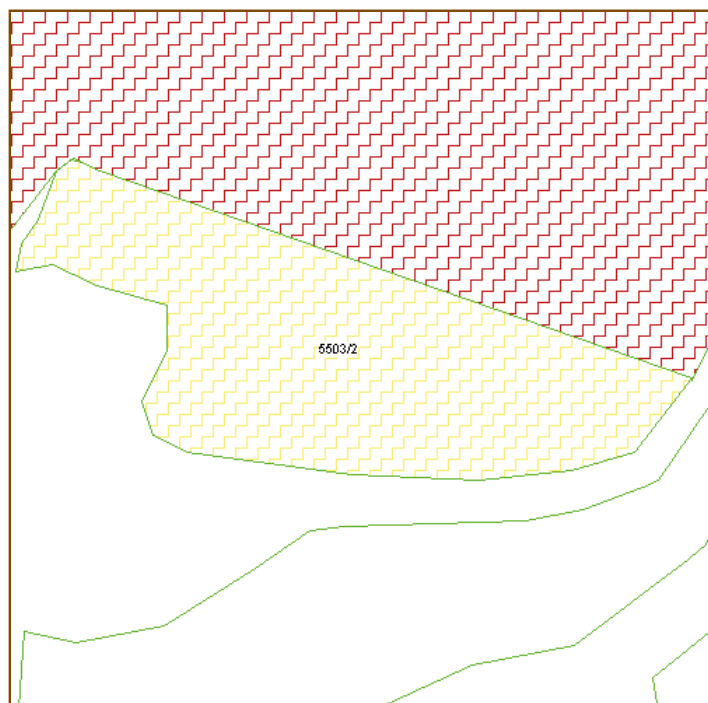
Obr. 2-52: Ukázka zobrazení vhodnosti k setí/sázení po vrstevnici – kategorie vhodné

Nevhodné – míra rizika porušení požadavků na opatření setí/sázení po vrstevnici je střední.



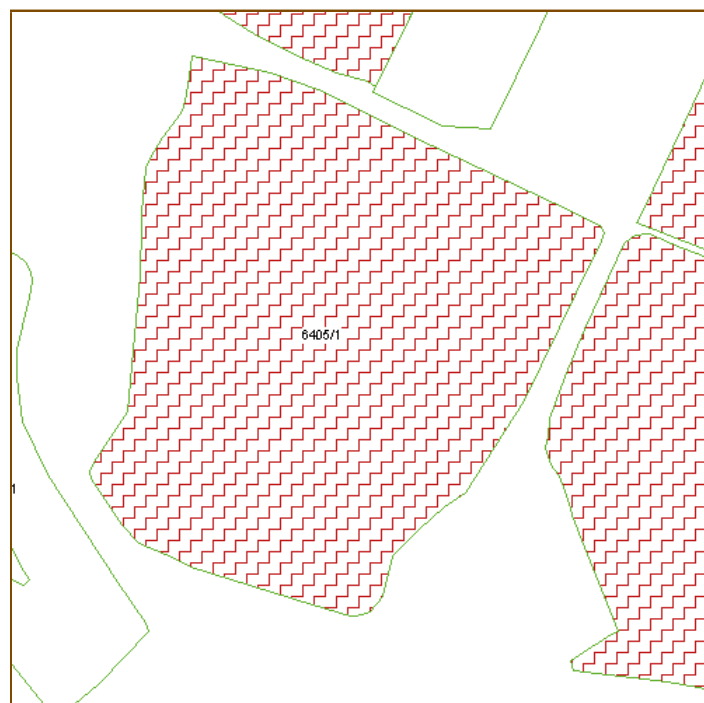
Obr. 2-54: Ukázka zobrazení vhodnosti k setí/sázení po vrstevnici – kategorie nevhodné

Méně vhodné – míra rizika porušení požadavků na opatření setí/sázení po vrstevnici je nízká.



Obr. 2-53: Ukázka zobrazení vhodnosti k setí/sázení po vrstevnici – kategorie méně vhodné

Rizikové – míra rizika porušení požadavků na opatření setí/sázení po vrstevnici je vysoká.



Obr. 2-55: Ukázka zobrazení vhodnosti k setí/sázení po vrstevnici – kategorie rizikové

3.1 Vodní eroze obecně

Vodní eroze je definovaná jako komplexní proces, zahrnující rozrušování půdního povrchu, transport a sedimentaci uvolněných půdních částic působením vody. Samotný proces eroze půdy je procesem přírodním, který nelze zcela zastavit. Rozlišujeme tak erozi normální (geologickou) a erozi zrychlenou.

Normální eroze neustále přetváří reliéf území, je přirozená, probíhá postupně a z hlediska lidské generace je prakticky nepozorovatelná, je v souladu s půdotvorným procesem. Naopak zrychlená eroze smývá půdní částice v takovém rozsahu, že nemohou být nahrazeny půdotvorným procesem, je ovlivněna lidskou činností, způsobem hospodaření a díky půdního bloku je před ní nutné účinně chránit.

Vodní eroze ohrožuje více než 50 % výměry orné půdy v rámci ČR. Na převážné ploše erozí ohrožených půd však není prováděna žádná systematická ochrana zabráňující dalším ztrátám. Právě z tohoto důvodu se Příručka zabývá především ochranou zemědělské půdy před tímto typem eroze, zmiňuje nicméně i některé další specifické typy eroze, které dosud nejsou z hlediska ochrany půdy tak běžné. Podrobněji také uvádí informace o erozi větrné, která ohrožuje více než 10 % výměry orné půdy v ČR a ochrana před jejím působením je ve světě i v ČR relativně dobře prozkoumána a existují propracované metodiky navrhování protierozních opatření. Základní podklady týkající se ohroženosti jsou uvedeny v Protierozní kalkulačce (<https://kalkulacka.vumop.cz>).

Dalším procesem, zapříčiňujícím pohyb půdy ve směru svahu, je eroze orbou. Ta se svými průměrnými ročními hodnotami blíží erozi vodní, dosud jí nicméně není věnována příliš velká pozornost.

Někdy je zmiňována i eroze sněhová, tzv. nivální. Eroze působená skutečně čistě sněhem je vzhledem k zanedbatelné kinetické energii dopadajících vloček nulová. Erozi však může reálně působit jednak sesun půdních vrstev, způsobený ujetím vrchní přemokřené vrstvy půdy po vrstvě spodní, ještě zmrzlé při pomalém jarním tání. Tento proces se týká především horských poloh s velmi strmými svahy, které jsou v podstatě vždy trvale zatravněny, tímto jevem se však Příručka nezabývá. Druhým typem eroze působené sněhem je eroze způsobená rychlým táním sněhu. V tomto případě dochází k intenzivnímu povrchovému odtoku po vrstvě půdy, která může být ještě zmrzlá, což omezuje však do profilu a naopak, mrazem rozrušená půda může být snadno erodována.

V ČR však dosud neexistovala spolehlivá metoda pro kvantifikaci eroze způsobené táním sněhu, komplexně je řešena v simulačním modelu EROSION 3D, zjednodušená metoda postavená na principech USLE je nově představena Prof. Tomanem v nové metodice (Toman In Janeček a kol., 2012). Eroze působená táním sněhu je pravděpodobně poměrně významným procesem, nicméně protože dosud nebyla přesněji kvantifikována, není v předkládaném materiálu zahrnuta.

Posledním procesem, který je možno pro úplnost přidat do výčtu typů eroze je eroze sklizňová, spočívající ve ztrátě půdy z pozemku spolu se sklizenou plodinou. I tento proces dosud nebyl v ČR výrazněji hodnocen i přesto, že v Evropě bylo prokázáno, že ztráty půdy například při sklizni cukrovky mohou dosahovat hodnot srovnatelných s intenzivní vodní erozí. Hlavní vliv na míru ztráty půdy má v tomto případě způsob sklizně, vlhkost půdy a její vlastnosti. Půdní částice jsou při zpracování plodiny odstraněny propírkou (například v cukrovaru), nicméně materiál se jen zřídka vrací zpět na místo, odkud byl odvezen.

3.2 Příčiny vodní eroze

Podmínky pro výskyt vodní eroze jsou v ČR specifické – díky půdního bloku máme největší v Evropě díky intenzifikaci zemědělské výroby v minulosti, ve velkém byly také rušeny hydrografické a krajinné prvky (rozorání mezí, zatravněných údolnic, polních cest, likvidace rozptýlené zeleně apod.), které zrychlené erozi účinně bránily. Současně máme ale nejmenší vlastnické pozemky na osobu, což je dáno zastavením trhu se

zemědělskou půdou kolem roku 1950. Většina zemědělských subjektů hospodaří na pronajatých pozemcích a to dále snižuje zájem o investice do náročnějších protierozních opatření zejména technického charakteru, ale mnohdy i o správnou péči o půdu jako takovou.

Na vznik vodní eroze má největší vliv sklonitost pozemku v kombinaci s délkou pozemku po spádnici, dále vegetační pokryv, vlastnosti půdy a její náchylnost k erozi, uplatněná protierozní opatření a v neposlední řadě častý výskyt přívalových srážek, které střídá období sucha. Tyto faktory ovlivňují míru eroze vždy ve vzájemné kombinaci. K eroznímu smyvu tak dochází i na půdních blocích, které sice nejsou výrazně sklonité, ale v kombinaci s nepřerušovanou délkou svahu jsou nevhodné pro pěstování erozně nebezpečných plodin.

Srážky lze považovat za erozně nebezpečné, když jejich úhrn překračuje 12,5 mm nebo intenzita 6,25 mm za 15 minut. (Toto kritérium vychází z původního odvození rovnice USLE, ve skutečnosti může být erozně účinná srážka i odlišných parametrů v závislosti na místních podmínkách). Přes 80 % všech erozně nebezpečných dešťů se vyskytuje v období červen–srpen a proto je ochrana půdy, zejména vegetačním pokryvem, v těchto měsících nejdůležitější. Nebezpečným obdobím ale může být i zima, resp. časné jaro ve spojení s táním sněhu. Z tohoto pohledu je rizikové zejména rychlé tání nově napadlého sněhu na zmrzlé půdě.

Dalším zásadním faktorem zvyšujícím rozsah eroze půdy je nedostatek organické hmoty v půdě. Z hlediska prevence vzniku eroze půdy je nejdůležitější příznivý vliv organické hmoty na stabilitu půdní struktury, díky níž má půda vyšší schopnost vyrovnávat výkyvy počasí a odolávat i jiným biotickým a abiotickým faktorům. Prostřednictvím organických látek jsou stmelovány jednotlivé půdní částice do formy půdních agregátů, mezi kterými tak vznikají póry. Pórovitost půdy má rozhodující význam pro infiltraci vody do půdy a omezení povrchového odtoku. Dobré zásobení půdy organickou hmotou má vliv na akumulaci schopnost půdy, tedy na zadržení vody v krajině, což snižuje riziko povodní a sucha. Nezanedbatelný je rovněž pozitivní vliv organické hmoty na odolnost půdy vůči utužení. Půda bohatá na organickou hmotu lépe odolává zatížení při pojezdech těžké mechanizace po pozemcích.

Zároveň organická hmota vytváří s neživou složkou půdy organominerální komplex a ovlivňuje mnohé procesy probíhající v půdě. Má mimo jiné vliv na diversitu půdních organismů, tvorbu humusu, ovlivňuje koloběh živin a vody v půdě a zlepšuje její fyzikální a chemické vlastnosti. Vzhledem k nezastupitelným funkcím, které organická hmota v půdě plní, a které ovlivňují nejen produkční, ale i mimoprodukční funkce půdy, je udržení vhodného obsahu půdní organické hmoty jedním ze závažných problémů ochrany přírodních zdrojů ve světě.

K udržení optimálního množství organické hmoty v půdě je nutné její pravidelné a dostatečné dodávání a to nejčastěji v podobě chlévského hnoje, kejdy, digestátu či zaoráných rostlinných zbytků.

Chlévská mrva je z pohledu protierozní ochrany a udržení optimálního množství organické hmoty vůbec nejúčinnějším způsobem hnojení. Doporučená dávka chlévské mrvy pro zdravé půdy je 20–50 t/ha v intervalu minimálně 1× za 3–4 roky. V případě degradovaných půd (erozí, utužením, nedostatkem organické hmoty, ...) je vhodné doporučenou dávku navýšit. Obdobně jako chlévskou mrvu lze využít kvalitní kompost. Dodávání organických hnojiv je nezbytné zejména pro plodiny, jako jsou okopaniny, kukuřice, případně řepka. Další běžně používaná organická hnojiva jsou kejda a digestát z bioplynových stanic a to v dávkách cca 20 t/ha. Obě hnojiva jsou v tekuté formě a obsahují nižší objem sušiny.

Zaoráním rostlinných zbytků z předplodin a meziplodin je v současné době nejběžněji využívaná technologie zapravení organické hmoty do půdy. Při zaorání organických zbytků do půdy však nedochází k transformaci organických látek na humus v takové míře jako při využití organických hnojiv. Pro optimální podmínky činnosti mikrobiálních organismů je nutné upravit poměr C:N. Při dodání dusíku minerálními

hnojivy hrozí zvýšené riziko vyplavení dusíku do vodních zdrojů, čímž rovněž narůstá i riziko eutrofizace vod.

Za ideálních podmínek je vhodné všechny výše zmíněné způsoby dodávání organické hmoty do půdy kombinovat. Ne všichni zemědělci však mají možnost využít celou škálu aplikací, proto je žádoucí využít alespoň některou z výše uvedených možností. Dlouhodobým nedodáváním organické hmoty do půdy se zhoršují půdní vlastnosti. Jejich obnova je časově, organizačně i ekonomicky výrazně náročnější než včasné předcházení snížení množství organické hmoty v půdě. V přírodních podmínkách patří hromadění organické hmoty v půdě a její přeměna na humus k přirozeným půdotvorným pochodům, které tak pomáhají odolávat stresovým situacím. Organická hmota má schopnost obnovovat poškozené či zcela znehodnocené půdy erozí či ostatními degradačními činiteli (jedná se však o velmi zdoluhavý proces).

3.3 Důsledky vodní eroze

Zrychlená vodní eroze půdy ochuzuje zemědělské půdy o neúrodnější část – ornici, zhoršuje fyzikálně-chemické vlastnosti půd, zmenšuje mocnost půdního profilu, zvyšuje šterkovitost, snižuje obsah živin a humusu, snižuje propustnost půdy, poškozuje plodiny, znesnadňuje pohyb strojů po pozemcích a způsobuje ztráty osiv, sadby, hnojiv a přípravků na ochranu rostlin a tím samozřejmě snižuje i hektarové výnosy.

Navíc transportované půdní částice a na nich vázané látky znečišťují vodní zdroje a zanášejí akumulací prostory nádrží, snižují průtočnou kapacitu toků, vyvolávají zakalení povrchových vod, zhoršují prostředí pro vodní organismy, zvyšují náklady na úpravu vody a těžbu usazenin.

Hlavní důsledky vodní eroze můžeme rozdělit do následujících skupin:

- hrozba pro trvalou udržitelnost úrodnosti půdy,
- ovlivnění kvantitativních parametrů vodních zdrojů (kapacita koryt vodních toků a disponibilní objem vodních nádrží),
- ovlivnění kvalitativních charakteristik vodních zdrojů,
- ohrožení intravilánu měst a obcí, komunikací a další infrastruktury v krajině procesy povrchového odtoku a vodní eroze.

3.3.1 Hrozba pro trvalou udržitelnost úrodnosti půdy

Dlouhodobým působením eroze se mění kvantitativní a kvalitativní vlastnosti půd. Kvantitativní změny spočívají především ve zmenšování hloubky půdního profilu a plochy půd v případě velmi intenzivní eroze, kvalitativní ve změně jejich vlastností a snížení úrodnosti půd.

Působením vodní eroze přicházíme o neúrodnější a živinově nejbohatší část zemědělské půdy – ornici, pěstované plodiny nenajdou v erodované půdě dostatečné množství živin a celková úroda dosahuje nižších objemů (nižší klíčivost, vymílání sadby a kořenů, zatopení níže ležících plodin smytými částicemi, poškození plodin atd.). Na slabě erodovaných půdách se snižují hektarové výnosy o 15–20 %, na středně erodovaných půdách o 40–50 % a na silně erodovaných půdách až o 75 %.

Každoročně jsou při probíhajících aktualizacích bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) mapovány vážné projevy degradace půdy erozí, což se projevuje i výrazným snížením průměrné ceny pozemků. Jedná se například o snížení výměr půd na sprašových pokryvech a jejich zařazení do méně hodnotných BPEJ. To se v konečném důsledku může projevit i snížením ceny až o 10 Kč/m² na některých pozemcích. Pokud počítáme průměr na katastrální území, může se jednat až o 50% snížení průměrné ceny půdy v katastrálním území. Zejména v některých moravských okresech dochází k výraznému snižování ceny zemědělské půdy degradací černozemí, kdy jsou často nalezeny se smytým orníčním horizontem (často více než o 60 cm). Ztráta půdy je neobnovitelná a nevyčísitelná, bereme-li v úvahu, že 2–3 cm vrstvy půdy potřebují na svůj vznik za velmi příznivých podmínek průměrně 100 až 1000 let (dle místních podmínek).

Podle posledních analýz by mohlo při nejhorším možném scénáři být erodováno až 21 milionů tun půdy za rok, což je možné finančně vyjádřit jako škodu za 4,3 miliardy korun (nejsou však započteny další škody na obecním a soukromém majetku).



Obr. 3-1: Poškození kukuřice vodní erozí – prostřední řádek téměř chybí (Čejkovice, foto VÚMOP, v.v.i.)



Obr. 3-2: Erodovaná půda z výše ležících částí dílu půdního bloku poškozuje plodiny na úpatí svahu a v údolnici (Dolní Stropnice, foto VÚMOP, v.v.i.)



Obr. 3-3: Nánosy poškozující nižší partii dílu půdního bloku

3.3.2 Ovlivnění kvantitativních parametrů vodních zdrojů

3.3.2.1 Zanášení koryt vodních toků

Erozní produkty transportované ze zemědělských pozemků do vodních toků se zde ukládají v závislosti na charakteru proudění a obecně snižují jeho kapacitu. To má za následek postupný vzestup nivelety dna a tím navazující zvyšování hladiny podzemní vody v okolí koryta a čtenější vybřežování. Proces pak vyvolává nutnost údržby koryt, především jejich čištění, což s sebou nese jednak finanční nároky a jednak snižuje přírodní hodnoty koryta (je odstraněno dno spolu s jeho oživením), nezbytný je radikální zásah do břehových porostů a akce je často spojena s úpravou koryta, či její sanací a stabilizací. Proces pracuje proti směru tzv. samovolné revitalizace koryt vodních toků, což je směr, který je, především u malých vodních toků, v současné době velmi často využíván.

Častým předmětem diskuze je otázka, do jaké míry se na celkovém transportu splavenin podílí eroze na zemědělských pozemcích a kolik činí eroze v korytech. Celkové odhady založené na spolehlivých výpočtech dosud neexistují. Lze proto vycházet pouze z empirických zkušeností. Ty říkají, že rozhodující část z drobných vodních toků v zemědělské krajině je upravená a technicky stabilizovaná, vymílání proto nepřichází v úvahu. Pramenní úseky koryt drobných vodotečí, které velmi často procházejí lesními plochami, jsou většinou dlouhodobě stabilní, pokud tomu tak není, je to zpravidla důvod k provedení úprav nebo hrazenářských prací.

Koryta větších vodních toků jsou na území ČR v drtivé převaze upravena a jejich problémem je spíše zanášení než vymílání.

To potvrzuje hypotézu, že rozhodující většina sedimentu, transportovaného vodními toky je původem ze zemědělských ploch. U menších vodních toků záleží situace na místních podmínkách, u větších toků pak dochází dlouhodobě k jejich zanášení.

Bilančně je možno orientačně uvažovat, že veškeré splaveniny, které se v zemědělské krajině dostanou do drobných vodních toků, jsou jimi transportovány dále po toku. Sedimentují pak v korytech větších vodních toků, především pak v jezových zdržích a zejména ve vodních nádržích.

3.3.2.2 Zanášení vodních nádrží

S poklesem rychlosti a unášecí síly vodního toku na vstupu do vodní nádrže dochází k vypadávání nesených splavenin. Ty jsou pak zrnitostně selektovány od nejhrubších, které sedimentují jako první, po nejjemnější, které vydrží ve vlnosku nejdéle. Zrnitostní separace není konstantní, ale je vázaná na velikost erozní epizody a průtoku, který materiál do nádrže přinesl. Při extrémních událostech tak jsou hrubší částice vneseny podstatně dále do zdrže, zatímco při epizodách méně významných, kdy došlo jen k malému nárůstu průtoku, hrubší částice v zrnitostním spektru splavenin zcela chybí a u vtoku sedimentují částice jemnozrnné. Uvedená zákonitost tak má za následek prostorovou zrnitostní nehomogenitu sedimentu a jeho často i výrazné zrnitostní zvrstvení.

Materiál se ukládá nejvíce na vtoku do nádrže, kde snižuje hloubku vody, tím se prostor stává dostupnější pro zarůstání vynořenou (emerzní) vegetací, což zvyšuje drsnost a přispívá k dalšímu zpomalení průtoku vody. Tím je ještě více akcelerováno zanášení prostoru a vodní nádrž se tak od vtoku stále rychleji zamešňuje.

Pokud je zanášení nádrží výraznější a vodní nádrž plní zásobní účel a její bilancování bylo napjaté, může množství deponovaného sedimentu negativně ovlivnit i zabezpečení dodávek vody, protože nezanedbatelná část zásobního objemu je zabrána sedimentem. U ochranné předzdrže VD Želivka – vodní nádrže Němčice bylo v 90. letech nutno provést odbahnění, protože sediment zde dosáhl cca 1/4 z celkového zásobního objemu nádrže a nebyla dodržena doba zdržení, požadovaná z důvodu přirozených procesů odbourávání živin ve vodě. Ve VN Brno, jejíž sa-

nace byla dokončena v roce 2011, dosahoval objem deponovaného sedimentu rovněž téměř 1/4 celkového zásobního prostoru.

U nádrží se zásobní funkcí, u nichž lze v souvislosti s jejich posláním očekávat výraznější kolísání hladiny v delším časovém horizontu, dojde při poklesu hladiny k obnažení dna s vrstvou splavenin. Vzhledem k tomu, že se jedná o sediment, pocházející z větší části ze zemědělské půdy, je materiál vysoce úživný a poskytuje ideální podmínky pro velmi rychlé oživení agresivní vegetací. V prostoru zátopy se tak velmi rychle vyvine porost s velkou biomasou. Při opětovném vzestupu hladiny dojde k jeho zaplavení a následný rozklad může způsobit kyslíkovou havárii.

Příklad: Zanesený rybník v obci Jemniště

Na erozně ohroženém dílu půdního bloku byla pěstovaná kukuřice bez aplikace jakýchkoliv protierozních technologií. V důsledku erozně účinného deště (nikoliv extrémního) došlo k eroznímu smyvu a transportu sedimentů do rybníka. Množství sedimentů bylo odhadnuto na 4 256 m³, cena za odbahnění je vyčíslena na 1 350 737 Kč bez DPH.



Obr. 3-4: Zdrojová oblast erozních sedimentů, které se posléze dostaly do rybníka v obci Jemniště (foto VÚMOP, v.v.i.)



Obr. 3-5: Zanesený rybník v obci Jemniště jako důsledek vodní eroze (foto VÚMOP, v.v.i.)

3.3.3 Ovlivnění kvalitativních charakteristik vodních zdrojů

Je nepochybné, že existuje významná závislost mezi erozními a transportními procesy a znečištěním povrchových vodních zdrojů. Znečištění se odehrává ve dvou rovinách. První z nich je znečištění **fyzikální (mechanické)**, kdy se jedná o zákal vody. Ten má jednoznačně negativní důsledky na vodní faunu i floru, jedná se ale většinou o jev spíše krátkodobý a eliminovatelný dostatečně kapacitním usazovacím prostorem. Druhým je znečištění **chemické (biochemické)**, zahrnující transport chemických látek z povodí do hydrografické sítě. Půda se dostává do styku s velkým množstvím chemických látek různého druhu a různého stupně toxicity (průmyslová hnojiva, pesticidy, různé druhy zemědělských odpadů i odpady průmyslové, ukládané na půdu nebo do půdy). Z uvedených látek je nejdiskutovanější fosfor, který je označován za limitující prvek rozvoje eutrofizačních procesů. Fosfor je na jedné straně významnou živinou, potřebnou pro rozvoj všech zelených rostlin, na druhé straně je jeho výskyt v přírodním prostředí v našich podmínkách silně limitován. Proto je hnojení zemědělských ploch fosforečnými hnojivy důležitou podmínkou vysokých výnosů. Fosfor se v půdě váže většinou na povrch půdních částic a vazby jsou ve vodě jen málo rozpustné. Fosfor a jeho sloučeniny jsou proto dále transportovány v rozhodující míře současně s půdními částicemi.

Vzhledem k tomu, že fosfor je vázán na povrch půdních částic, může být jeho obsah relativně vyšší (g/kg) u půd jemnozrnných. Vazba závisí i na řadě dalších faktorů, jako je například pH, přítomnost dalších iontů například Fe nebo Al atd.

Dojde-li na zemědělském pozemku k povrchovému odtoku spojenému s erozními a transportními procesy, je spolu s půdními částicemi transportován i vázaný fosfor. Změna zrnitostního složení sedimentu vůči původnímu materiálu na pozemku odpovídá jednak charakteru eroze (eroze selektivní – plošná nebo eroze rýhová – stržová) a je možno ji charakterizovat hodnotou poměru obohacení. Poměr obohacení jemnozrnnými částicemi je vyšší u selektivních forem eroze, u vyšších forem je naopak hodnota nižší.

Stejně tak lze pomocí poměru obohacení (enrichment ratio) charakterizovat sediment vůči původní půdě na pozemku i z hlediska obsahu fosforu. Poměr obohacení se v běžných případech orné půdy pohybuje obvykle mezi 3 až 10.

Nebezpečí erozního fosforu pro vodní nádrže spočívá především v tom, že fosfor se z povrchu části za příznivých podmínek (především při přechodu k anaerobním podmínkám) může uvolnit zpět do vody ve formách dostupných pro zelené řasy a sinice a tak přispět k rozvoji eutrofizace a jejích následků.

Orientační výpočty limitů dotace erozního fosforu do vodních nádrží vzhledem k jejich ohrožení eutrofizací naznačují, že hodnota přípustné ztráty půdy nastavená podle ochrany vodních zdrojů před eutrofizací by se měla pohybovat mezi 0,5 a 3,5 t/ha/rok podle typu vodního útvaru a obsahu fosforu v půdách, charakterizovaného pomocí geologického substrátu v povodí (Rosendorf, In. Dostál a kol., 2007).

To, že erozní a transportní procesy mají negativní dopad na vodní zdroje a kvalitu vody, je nesporným faktem. Jednoznačná kvantifikace tohoto vlivu ale zatím přesahuje aktuální úroveň poznání, proto je v současné době doporučeno ochranu vodních zdrojů neřešit úpravou limitů přípustné ztráty půdy, ale v odůvodněných specifických případech využít pro návrh ochranných opatření fyzikálně založené modely pro střední nebo detailní měřítka.

3.3.4 Ohrožení intravilánu měst a obcí, komunikací a další infrastruktury v krajině procesy povrchového odtoku a vodní eroze

Dalším významným dopadem erozních procesů na zemědělské půdě je ohrožení infrastruktury v krajině a škody na ní. Jedná se především o škody působené jednak povrchovým odtokem vody ze zemědělských pozemků a jednak transportem splavenin ze zemědělských ploch.

Mezi oběma typy rizik a škod je třeba rozlišovat. Zatímco transport splavenin může být zásadním způsobem eliminován různými typy opatření na pozemku, jejichž realizace je plně v moci uživatele (např. opatření organizačního a agrotechnického charakteru), proces povrchového odtoku je závislý na charakteru příčinné srážky. V případě výskytu srážky extrémního charakteru pak k odtoku dojde bez ohledu na stav a způsob využití pozemku a situaci lze řešit výhradně aplikací opatření technického charakteru, která přesahují rozsah povinností uživatele pozemku.

Současná legislativní praxe navíc opakovaně řešila a řeší případy soudních sporů mezi zemědělskými podnikateli a obcemi nebo jinými subjekty, které byly povrchovým odtokem a transportem splavenin ze zemědělských pozemků opakovaně poškozeny. Velkou roli zde hraje velikost a periodicitu příčinné srážky, protože vzniku odtoku, jak bylo řečeno výše, nelze nikdy zcela zabránit. Tuto část rizik je doporučeno řešit v rámci nástrojů občansko-právních vztahů, pojištění a odpovědnosti za škody.

3.4 Hodnocení erozního ohrožení půdy

3.4.1 Teoretická východiska hodnocení erozního ohrožení půdy

Vodní eroze je kvantifikována pomocí dlouhodobého průměrného smyvu půdy (G) v t/ha/rok, který je počítán podle Univerzální rovnice ztráty půdy (USLE) (Wischmeier a Smith, 1978):

$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$ kde:

G – průměrná dlouhodobá ztráta půdy (t·ha⁻¹·rok⁻¹),

R – faktor erozní účinnosti deště, vyjádřený v závislosti na kinetické energii a intenzitě erozně nebezpečných dešťů (MJ·ha⁻¹·cm·h⁻¹), resp. po úpravě (N·ha⁻¹),

K – faktor erodovatelnosti půdy, vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty a propustnosti půdního profilu (t·h·MJ⁻¹·cm⁻¹), resp. po úpravě (t·N⁻¹),

L – faktor délky svahu, vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikost ztráty půdy erozí (bezrozměrný – poměr smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku délky 22,13 m),

S – faktor sklonu svahu, vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí (bezrozměrný – poměr smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku sklonu 9 %),

C – faktor ochranného vlivu vegetace, vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice (bezrozměrný – poměr smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku s trvalým úhorem),

P – faktor účinnosti protierozních opatření (bezrozměrný – poměr smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku obdělávaném ve směru sklonu pozemku).

Pokud hodnota dlouhodobého průměrného smyvu půdy nepřekročí hodnotu přípustné ztráty půdy (G_p), nedochází na dané lokalitě ke zrychlené erozi, lokalita není ohrožena vodní erozí a jsou zachovány funkce půdy a její úrodnost.

tedy $G_p \geq G$ kde:

G_p – přípustná ztráta půdy (t·ha⁻¹·rok⁻¹)

Pokud však hodnoty dlouhodobého průměrného smyvu půdy překročí hodnoty přípustné ztráty půdy (tedy $G_p < G$), dochází vlivem vodní eroze k nadlimitní ztrátě půdy a tím i k ztrátě funkcí půdy a snižování její úrodnosti. Rozdíl mezi dlouhodobým průměrným smyvem a přípustnou ztrátou půdy současně vyjadřuje i míru erozní ohroženosti dané lokality.

Hodnoty přípustné ztráty půdy erozí jsou stanoveny především z hlediska dlouhodobého zachování funkcí půdy a její úrodnosti. Hloubka půdy je charakterizována mocností půdního profilu, kterou omezuje skalní podklad, nebo vysoká skeletovitost a to na základě bonitace půdy, vyjádřené kódem BPEJ.

Tab. 3-1: Přípustná ztráta půdy G_p erozí podle hloubky půdy (metodika Janeček a kol., 2012)

Hloubka půdy	Kód kombinace skeletovitosti a hloubky půdy (5. číslice kódu BPEJ)	Přípustná ztráta půdy erozí (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)
mělká (< 30 cm)	5, 6	doporučeno převést do TTP
středně hluboká (30–60 cm) a hluboká (> 60 cm)	0, 1, 2, 3, 4, 7	4,0

Hloubka půdy je v systému BPEJ vyjádřena 5. číslicí sdruženého kódu BPEJ pro skeletovitost a hloubku půdy. Kódy 7, 8, a 9 jsou určeny pro BPEJ pozemků se sklonem > 12° a pro BPEJ nevyvinutých půd (litozem, ranker). Pro půdy s kódem 8 a 9 je hloubku půdy nutné zjistit terénním průzkumem v místech nejsvažitější části pozemku.

V případě pozemků s mělkými půdami s hloubkou do 30 cm se doporučuje jejich převedení do kategorie trvalých travních porostů.

Přípustnou ztrátu půdy erozí je možno bezplatně zjistit v Protierozní kalkulačce (<https://kalkulacka.vumop.cz>).

Vzhledem k tomu, že z hlediska hospodaření na orné půdě je ve vztahu k erozní ohroženosti ovlivnitelný pouze ochranný účinek vegetace a účinnost protierozních opatření, byl z rovnice USLE odvozen model pro hodnocení erozní ohroženosti na základě maximálních přípustných hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření. Vytvořený model je nejen nástrojem na hodnocení erozní ohroženosti, ale i návodem jak hospodařit na dané lokalitě tak, aby nedocházelo k nadlimitní ztrátě půdy vodní erozí. Touto úpravou tvaru rovnice USLE je možné dosáhnout jednoduššího postupu výpočtu, při kterém není nezbytné zadat osevňovací postup pro každý díl půdního bloku před získáním použitelných informací a kdy zároveň výstup dává okamžité návod na řešení protierozní ochrany. Zároveň je díky tomuto vyjádření možné zpracovat velké území bez detailní znalosti osevňovacích postupů s dosažením velké přesnosti výsledku a jeho interpretovatelnosti.

Rovnice USLE je vyjádřena ve tvaru:

$$C_p \cdot P_p = G_p / (R \cdot K \cdot L \cdot S) \text{ kde:}$$

$C_p \cdot P_p$ je požadovaný ochranný vliv vegetace a protierozních opatření vzhledem k přípustné ztrátě půdy (vyjadřuje tedy součin maximálně přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a faktoru protierozních opatření, při jejichž překročení dojde k překročení přípustné ztráty půdy). Tento součin je možné spočítat pro každý díl půdního bloku, zemědělskou parcelu, nebo i parcelu KN s vysokou mírou podrobnosti a v rozsahu celé ČR. K jednotlivým $C_p \cdot P_p$ lze v Protierozní kalkulačce ověřit vhodnost konkrétních osevňovacích postupů a protierozních opatření. Velmi rámcová kategorizace hodnot $C_p \cdot P_p$ je uvedena v Tab. 3-2.

Tab. 3-2: Vhodná rámcová organizační a agrotechnická opatření

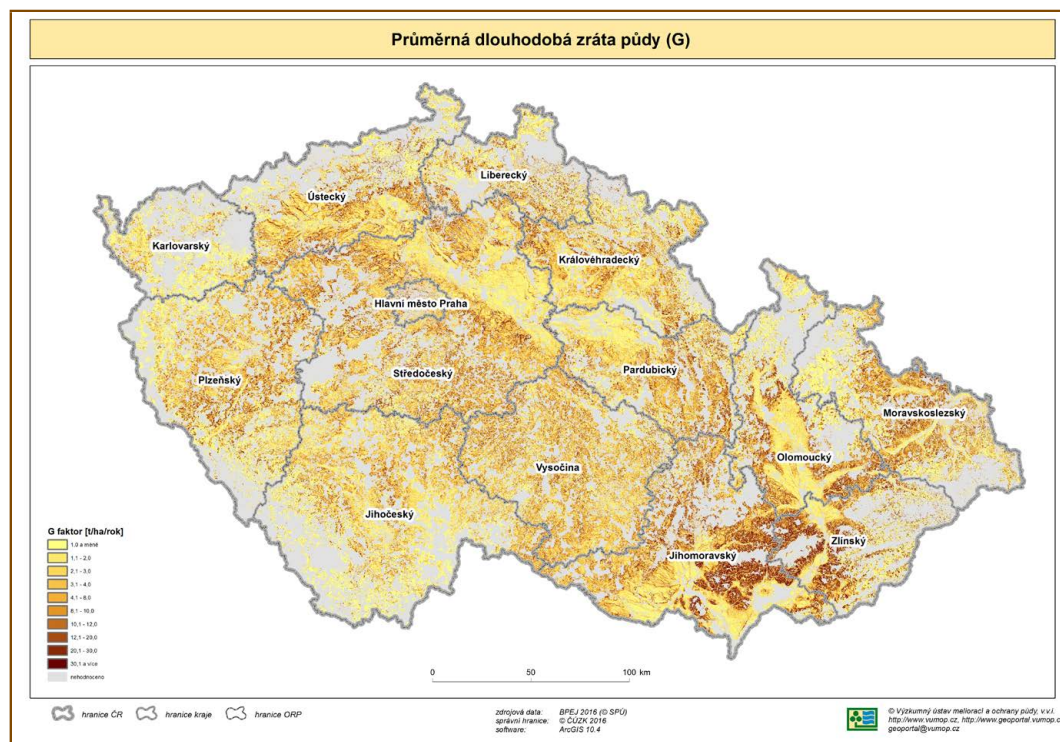
Hodnota $C_p \cdot P_p$	Vhodná rámcová organizační nebo agrotechnická opatření
do 0,005	ochranné zatravnění
0,006–0,020	víceleté pícniny nebo ochranné zatravnění
0,021–0,100	vyloučení erozně nebezpečných plodin a vyšší zastoupení víceletých pícnin
0,101–0,200	vyloučení erozně nebezpečných plodin a použití protierozních technologií
0,201–0,240	pásové střídání plodin nebo vyloučení erozně nebezpečných plodin
0,241–0,400	erozně nebezpečné plodiny pěstovány s protierozními technologiemi
0,401 a více	bez omezení

V upraveném tvaru USLE je přípustná míra eroze překročena tehdy, když:

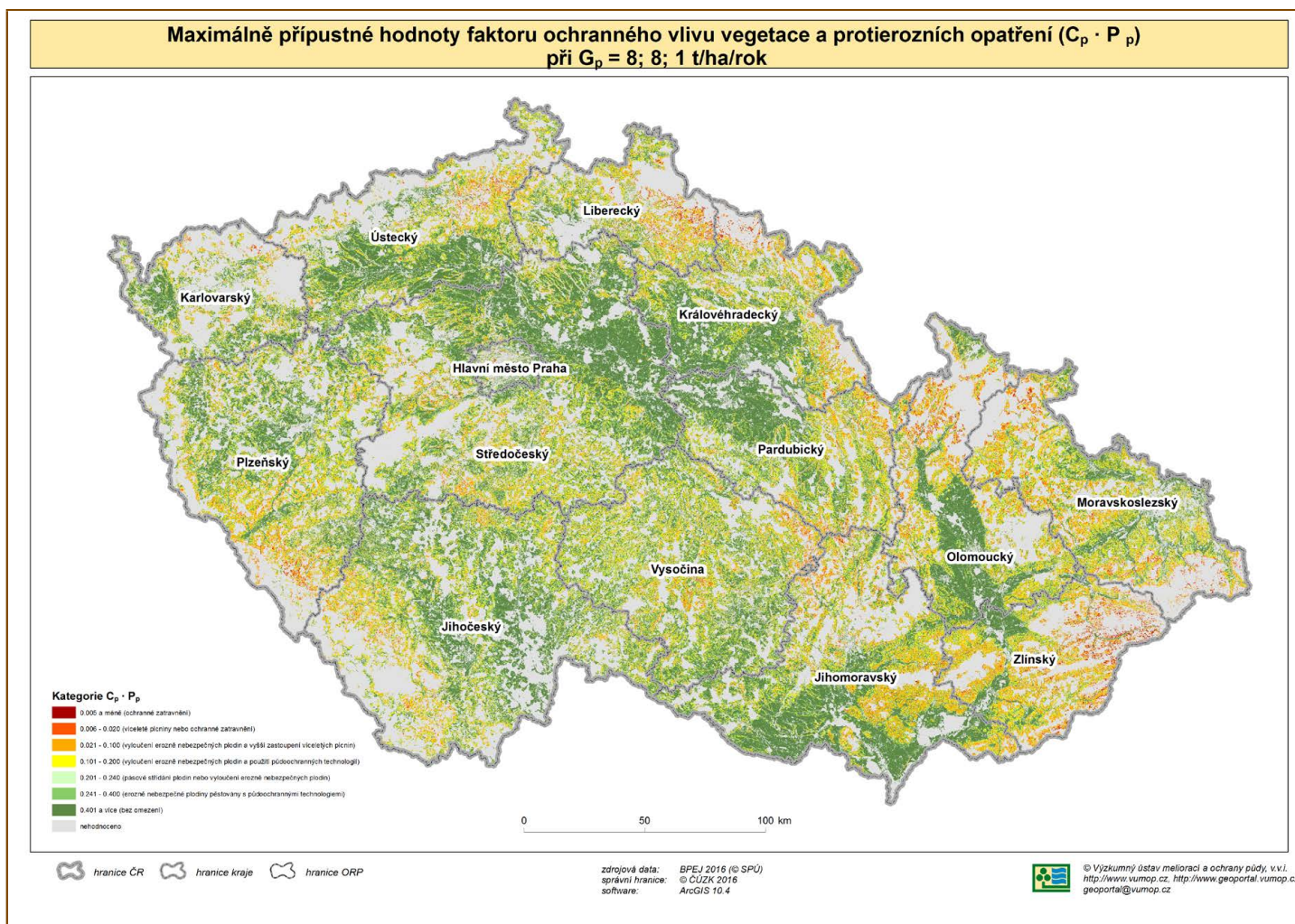
$$C \cdot P > C_p \cdot P_p$$

Vliv vegetačního pokryvu na smyv půdy se projevuje přímou ochrannou povrhu půdy před destruktivním působením dopadajících dešťových kapek a zpomalováním rychlosti povrchového odtoku a nepřímo působením vegetace na půdní vlastnosti, zejména na pórovitost a propustnost a především mechanickým zpevněním půdy kořenovým systémem. Ochranný vliv vegetace je přímo úměrný pokryvnosti a hustotě porostu v době výskytu přívalových dešťů (měsíce duben–září). Proto dokonalou protierozní ochranu představují porosty trav a jetelovin, zatímco běžným způsobem pěstované širokořádkové plodiny chrání půdu nedostatečně.

Při popisu erozních jevů je třeba respektovat jejich výrazně epizodní charakter. Ke ztrátě rozhodující části půdy nedochází rovnoměrně během roku a let, ale během jednotlivých výrazných srážkových epizod. Uvedený popis erozního procesu vztahený k dlouhodobé ztrátě půdy proto lze efektivně využít pro klasifikaci erozní ohroženosti, nikoliv však pro návrh ochranných opatření technického charakteru.



Obr. 3-6: Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí



Obr. 3-7: Mapa Maximální přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření ($C_p \cdot P_p$)

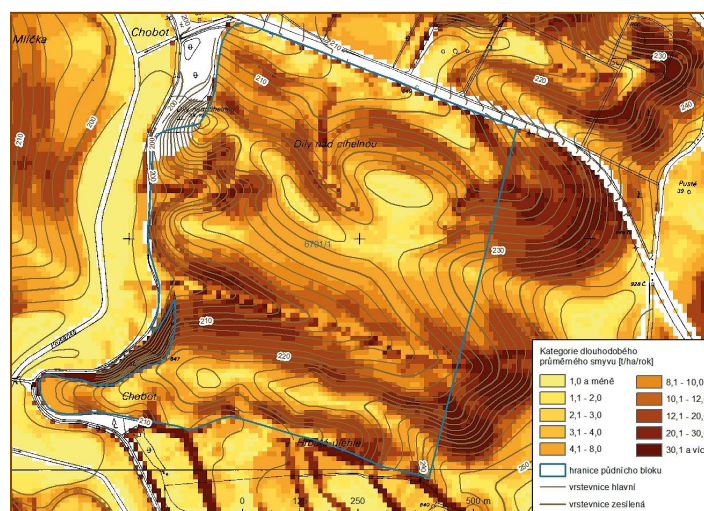
Jaké faktory univerzální rovnice mohou ovlivnit a snížit riziko vodní eroze?

Změnou způsobu hospodaření na pozemku např. aplikací protierozních osevních postupů, zatravněním orné půdy apod. snížíme hodnotu faktoru ochranného vlivu vegetace C_p ; uplatňováním protierozních opatření jako je pásové střídání plodin, vrstevnicové obdělávání, hrázkování či důlkování snížíme hodnotu faktoru protierozních opatření P_p ; přerušením délky odtoku po pozemku např. příkopem, průlehem, cestou s příkopem nebo vrstevnicovou mezí snížíme hodnotu faktoru délky svahu L .

3.4.2 Stavby ohrožení a poškození půdy vodní erozí

Za **ohrožení půdy vodní erozí** se považuje stav, kdy způsob hospodaření na dílu půdního bloku nebo erozní parcely a přijatá protierozní opatření nesplňují požadavky na ochranu vypočtenou pro daný díl půdního bloku nebo erozní parcelu. Požadavky vycházejí z morfologie terénu, půdních charakteristik, z výskytu erozně účinných srážek a potřeby ochrany půdy. Zjištěná hodnota součinu faktoru ochranného vlivu vegetace a faktoru účinnosti protierozních opatření na daném DPB nebo erozní parcelě nesmí překročit vypočtenou hodnotu součinu maximálně přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a maximální přípustné hodnoty faktoru účinnosti protierozních opatření pro daný DPB nebo erozní parcelu; neboli zjištěné $C_p \cdot P_p$ musí být menší než vypočtené $C_p \cdot P_p$.

Maximálně přípustnou hodnotu součinu hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a faktoru účinnosti protierozních opatření vypočtenou pro daný pozemek je možno bezplatně zjistit v Protierozní kalkulačce (<https://kalkulacka.vumop.cz>).



Obr. 3-8: Potenciální ohrožení dílu půdního bloku vodní erozí

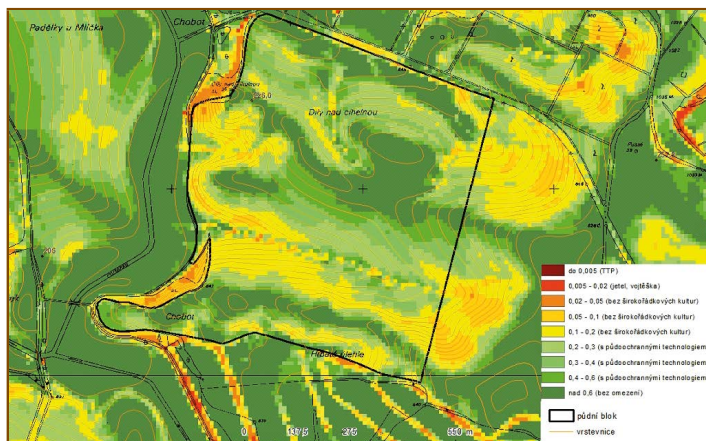
Maximálně přípustný součin hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a faktoru účinnosti protierozních opatření není identický s požadavky v rámci DZES 5, které jsou pro potřeby dotací zaváděny do praxe po-

stupně. Jeho dodržování však pro zemědělce znamená vyhnout se problémům s projevy eroze.

Za **poškození půdy erozí** se považuje stav, kdy v důsledku nesplnění požadavků na ochranu půdy vypočtenou pro daný díl půdního bloku nebo erozní parcelu (překročení maximálně přípustného součinu hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a faktoru účinnosti protierozních opatření), došlo v časovém intervalu dvou zjišťování ke zhoršení sledovaných vlastností půdy – zmenšení mocnosti půdního profilu, změny jeho textury a struktury, vzniku brázd, výmolů nebo strží nebo dalších projevů eroze. Jedná se o stav zjištěný terénním šetřením nebo jinou objektivní metodou.

Příklad: Výpočet dlouhodobé ztráty půdy vodní erozí

Modelový díl půdního bloku má rozlohu 57,4 ha a průměrná sklonitost dílu půdního bloku je 5,5 stupňů. Na dílu půdního bloku se opakovaně pěstuje kukuřice. Délka pozemku po spádnicí je 680 m. Na vybraném dílu půdního bloku, se nacházejí půdy hluboké (dle BPEJ) s hodnotou přípustné ztráty do 4 t.ha⁻¹.rok⁻¹. Vyhodnocením a vynásobením všech faktorů univerzální rovnice byla zjištěna průměrná dlouhodobá ztráta půdy 25 t.ha⁻¹.rok⁻¹ (Obr. 3-8). Vyhodnocená průměrná dlouhodobá ztráta půdy výrazně převyšuje přípustnou dlouhodobou ztrátu, což poukazuje na špatný způsob využívání pozemku nezabezpečující dostatečnou ochranu půdy před vodní erozí. Na ohroženost půdy vodní erozí poukazuje i mapa maximálních přípustných hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření $C_p \cdot P_p$ (Obr. 3-9). Měla by být aplikována protierozní opatření (organizačního, agrotechnického, technického charakteru). Dle mapy max. $C_p \cdot P_p$ by mělo být vyloučeno pěstování erozně nebezpečných plodin na téměř polovině dílu půdního bloku a úzkořádkové plodiny pěstovány pouze s protierozními technologiemi. Na poškození dílu půdního bloku vodní erozí poukazuje i ortofotosnímek na Obr. 3-10, kde vybělená místa představují již výrazně degradované půdy.



Obr. 3-9: Ohroženost půdy vodní erozí podle $C_p \cdot P_p$

Poznámka: Pro podporu ochrany půdy před erozí byla spuštěna internetová aplikace Protierozní kalkulačka, která poskytuje uživatelům informace o míře erozní ohroženosti hodnocených lokalit (DPB v rámci LPIS, erozní parcely či libovolné EUC), poskytuje informace o ochranném účinku modelových osevních postupů s možností vytvářet a hodnotit vlastní osevní postupy, po aplikaci osevního postupu na lokalitu vyhodnocuje potřebu přijmout konkrétní doplňující protierozní opatření a vyhodnocuje jeho účinnost, vyhodnocuje dopad bilance organické hmoty na erodovatelnost půdy. Protierozní kalkulačka je bezplatně dostupná na adrese <https://kalkulacka.vumop.cz>.



Obr. 3-10: Ortofotosnímek dílu půdního bloku, který poukazuje na poškození půdy vodní erozí (vybělená místa)

3.5 Formy vodní eroze

Aby bylo možno posoudit, zda vodní eroze na lokalitě probíhá, případně vyhodnotit její závažnost, je nutné vědět, jaké formy může nabývat. V zásadě je možné vodní erozi na zemědělské půdě dělit na erozi plošnou a erozi výmolnou, přechod mezi nimi je pozvolný a souvisí s přechodem plošného odtoku vody v odtok soustředěný. Dalším projevem, dokumentujícím vznik a průběh erozních procesů na pozemku jsou procesy ukládání erodovaných a transportovaných půdních částic. I tyto procesy mohou nabývat různých měřítek.

Plošná eroze (Obr. 3-11) se projevuje rozrušováním a rovnoměrným smyvem půdních částic po celé ploše, tím dochází k plošnému odtoku a postupnému snižování mocnosti půdy. Tato forma eroze má silné selektivní působení, kdy vyplavuje především jemnozrnné frakce půdy, což se projevuje změnou textury půdy a obsahu živin v půdě, zhoršují se chemické a fyzikální vlastnosti půdy, což přímo souvisí např. i s retenční schopností a pufrací kapacitou půd, stejně jako s jejími fyzikálními vlastnostmi, snížení úrodnosti a v konečné fázi, snížením obsahu humusu jako složky podílející se významně na tvorbě půdní struktury, i snížením rezistence vůči vodní a větrné erozi. Jemnozrnné frakce půdy se pak usazují v dolní části svahu, lehčí, zpravidla organické částice jsou většinou nesené až do vodoteče. Plošná eroze na povrchu půdy nezanechává viditelné stopy, lze ji však zjistit z jemného materiálu akumulovaného v dolních částech svahu např. půdním vpichem nebo kopanou sondou, dále pak nestejným vývojem vegetace projevujícím se rozdílným růstem, rozdílnou barvou a kvalitou v částech svahu, v nichž došlo ke smyvu jemných půdních částic a živin a v dolní části svahu, v níž došlo k akumulaci smytého materiálu. Dobře jsou následky plošné eroze patrné i na leteckých snímcích s holým povrchem půdy (Obr. 3-10). Plošná eroze v době po zasetí může v případě konvenčního zpracování půdy způsobit i přímé ztráty osiva z některých částí dílu půdního bloku.

Pro hodnocení intenzity plošné eroze v dlouhodobém horizontu je pak možné využít Tab. 3-3.

Přechod k **výmolné erozi** spočívá v postupném soustřeďování plošného odtoku a následném vytváření mělkých, postupně se prohlubujících zářezů. Vzniká v členitém terénu a na dlouhých svazích, podle intenzity se dále dělí na erozi rýžkovou a brázdovou, rýhovou, výmolnou a stržovou.

Eroze rýžková (Obr. 3-12) a brázdová vzniká plynulým přechodem z plošné eroze soustřeďováním odtoku do úzkých zářezů. Vznikající hustá síť drobných úzkých rýžek se označuje jako eroze rýžková (rýžky jsou široké a hluboké cca 2–10 cm). Pokud se odtok soustřeďuje do mělkých širších zářezů s menší hustotou výskytu, pak hovoříme o erozi brázdové, která postihuje velké plochy a je někdy označována za nejvyšší stupeň eroze plošné (Holý, 1978).

3 TEORETICKÉ MINIMUM K VODNÍ EROZI

Tab. 3-3: Klasifikace plošné eroze podle intenzity (Zachar, 1970 in Janeček, 2002)

Stupeň	Intenzita odnosu půdy erozí (mm/rok)	Hodnocení eroze
1	do 0,05	nepatrná
2	0,05–0,5	slabá
3	0,5–1,5	střední
4	1,5–5,0	silná
5	5,0–20,0	velmi silná
6	nad 20,0	katastrofální



Obr. 3-11: Ukázka plošné eroze (Dívčí Kopy, foto VÚMOP, v.v.i.)



Obr. 3-12: Detail rýžkové eroze v kukuřici zaseté po kukuřici (Čejkovice, Kyjovsko, foto VÚMOP, v.v.i.)



Obr. 3-13: Detail rýhové eroze v kukuřici (Polanka nad Odrou, foto Lubomír Smrček)

Eroze rýhová (Obr. 3-13), pokračuje v soustředování povrchově stékající vody do hlubších a širších rýh (rýhy se spojují a prohlubují, jsou široké a hluboké 10–30 cm). Pro vyhodnocení intenzity rýhové eroze je doporučováno hodnotit hustotu erozních rýh v km/km² (Tab. 3-4), ukazatelem současné aktivity erozních rýh je např. rychlost růstu rýh (Tab. 3-5).

Tab. 3-4: Třídění intenzity rýhové eroze podle délky erozních rýh (Janeček, 2008)

Stupeň	Délka erozních rýh (km/km ²)	Hodnocení eroze
1	pod 0,1	nepatrná
2	0,1–0,5	slabá
3	0,5–1,0	střední
4	1,0–2,0	silná
5	2,0–3,0	velmi silná
6	nad 3,0	výjimečná

Tab. 3-5: Třídění rýhové eroze podle rychlosti růstu erozní rýhy (Janeček, 2008)

Stupeň	Růst erozní rýhy (m/rok)	Hodnocení eroze
1	pod 0,5	nepatrná
2	0,5–1,05	slabá
3	1,0–3,0	střední
4	3,0–5,0	silná
5	5,0–10,0	velmi silná
6	nad 10,0	výjimečně silná

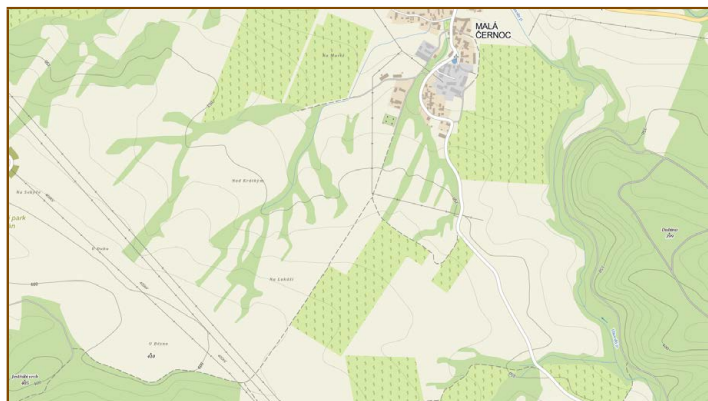
Výmolová eroze je vyšším stupněm rýhové (výmolné) eroze, vznikají výmoly (často s kaskádovitými stupni), které jsou hluboké a široké více jak 30 cm. Eroze výmolná (Obr. 3-14) vzniká v místech koncentrace a soutoku přívalových vod v úžlabinách, údolnicích, cestách, příkopech a je podmíněna nejen typem terénu, ale i dostatečnou plochou sběrného území a zejména pak půdními vlastnostmi.



Obr. 3-14: Výmolná eroze v údolnici dílu půdního bloku (Čejkovice, Kyjovsko, foto VÚMOP, v.v.i.)

Stržová eroze (Obr. 3-15 a 3-16) je nejpokročilejším a nejnebezpečnějším stádiem výmolové eroze, jejichž sanace vyžaduje speciální postupy včetně prací hrazenářských. Zpravidla nelze vystačit s běžným agro-

technickými postupy, jako je prosté zaorání. Strže jsou proto jevem dlouhodobým a v případě nestability a neprovedení sanačních opatření mohou devastovat rozsáhlá území. Příkladem může být rozvoj stržové eroze na Rakovnicku, kde se důsledky těchto procesů promítají do rázu celého území. Šířka a hloubka strží je v řádu větším než jeden metr a strže pak mohou dosahovat délky větší než 1 km.



Obr. 3-15: Dopady mohutné historické stržové eroze jsou dobře patrné i na mapových podkladech – povodí Černockého potoka (www.mapy.cz)



Obr. 3-16: Příklad stržové eroze (Zátor, foto VÚMOP, v.v.i.)

Sedimentační kužele a lavice jsou dalším jednoznačným projevem erozních a transportních procesů na zemědělském pozemku. Depozice sedimentu mohou vznikat jednak přímo na pozemku a to zpravidla v jeho dolní části, kde je nižší sklon svahu a vyšší drsnost, na souvrati nebo přímo na hranici pozemku, případně i přímo v rámci pozemku v místě lokálního snížení sklonu svahu anebo mimo pozemek na sousední parcele, v cestním příkopu atd. Menší měřítka sedimentačních těles jsou spojena s jednotlivými epizodami a na pozemku jsou znatelná v rámci jedné vegetační sezóny. Fyzikální analýzou půdy jsou nicméně následky opakované sedimentace prokazatelné především díky změněné zrnitostní křivce materiálu. Zrnitostní složení sedimentačního kužele nebo lavice, stejně jako její rozměry závisí na intenzitě příčinné epizody a na míře sedimentace v dané lokalitě. V případě, že se jedná o velmi intenzivní epizodu, bude sedimentační těleso tvořeno materiálem hrubozrnnějším než na vlastním pozemku, protože jemnozrnný materiál byl odnesen odtokem dále mimo pozemek. V případě epizody méně významné bude naopak sediment jemnozrnnější, protože hrubší frakce buď nebyly vůbec erodovány, nebo se usadily již na pozemku výše. Sedimentace mimo zájmový pozemek závisí výhradně na charakteru příčinné epizody a charakteru lokality. Je nicméně možno je považovat za jednoznačný důkaz erozních procesů na daném pozemku. V případě eroze plošné pak často za důkaz jediný.

Tab. 3-6: Specifikace jednotlivých forem projevů eroze

Forma eroze	Sub forma eroze	Specifikace formy	Vhodná skupina nápravných opatření
plošná	-	rovnoměrný smyv půdních částic po celé ploše, vyplavovány jsou především jemnozrnné frakce půdy nebo ztráta celé orniční vrstvy na celém povrchu nebo v pruzích	organizační a agrotechnická opatření
výmolná	rýžková	hustá síť drobných úzkých rýžek širokých a hlubokých 2–10 cm	organizační, agrotechnická i technická opatření
	brázdová	mělké širší zářezy s menší hustotou výskytu	organizační, agrotechnická i technická opatření
	rýhová	rýhy široké a hluboké 10–30 cm	technická opatření v kombinaci s organizačními a agrotechnickými
	výmolná	výmoly (často s kaskádovitými stupni) hluboké a široké 30–100 cm v místech koncentrace a soutoku přívalových vod v úžlabinách, údolnicích, cestách, příkopech	asanace výmolu; stabilizace dráhy soustředěného odtoku, v kombinaci s organizačními a agrotechnickými opatřeními
	stržová	strže hluboké a široké více než 1 m, s délkou často větší než 1 km	asanace strže; stabilizace dráhy soustředěného odtoku, v kombinaci s organizačními a agrotechnickými opatřeními

V případě dlouhodobé intenzivní eroze a sedimentace na silně ohrožených půdách může sedimentace dosahovat mocnosti i jednotek metrů a následkem může být zásadní ovlivnění půdních vlastností, případně i vznik nových půdních útvarů.

3.6 Hodnocení míry degradace půdy erozí

Pro **hodnocení míry degradace půdy erozí** je nutné porovnávat erodované půdy s původním půdním profilem, jehož vlastnosti jsou ovšem ovlivňované i dalšími faktory, zejména obhospodařováním půdy. K dispozici jsou výsledky Komplexního průzkumu půd (KPP), který proběhl v letech 1961–1970 na území celé tehdejší Československé republiky a představuje tak první podrobný a celostátně jednotný základní materiál o vlastnostech zemědělského půdního fondu (<http://wakpp.vumop.cz>). Na KPP navázala Bonitace zemědělského půdního fondu ČR, jejímž výstupem jsou pro celé území ČR mapy a digitální vrstva bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ).

Za hlavní kritérium míry erodovanosti půd se považuje podíl odneseného humusového horizontu, viz Tab. 3-7 a Tab. 3-8.

Tab. 3-7: Třídění půdy erodované plošnou erozí (Bennett, 1939)

Stupeň	Odnesená část původní vrstvy půdního profilu (%)	Půda erodovaná
1	do 20	slabě
2	20–40	středně
3	40–60	silně
4	60–80	velmi silně
5	nad 80	úplně

3 TEORETICKÉ MINIMUM K VODNÍ EROZI

Tab. 3-8: Třídění půdy erodované plošnou erozí (Bennett, 1939)

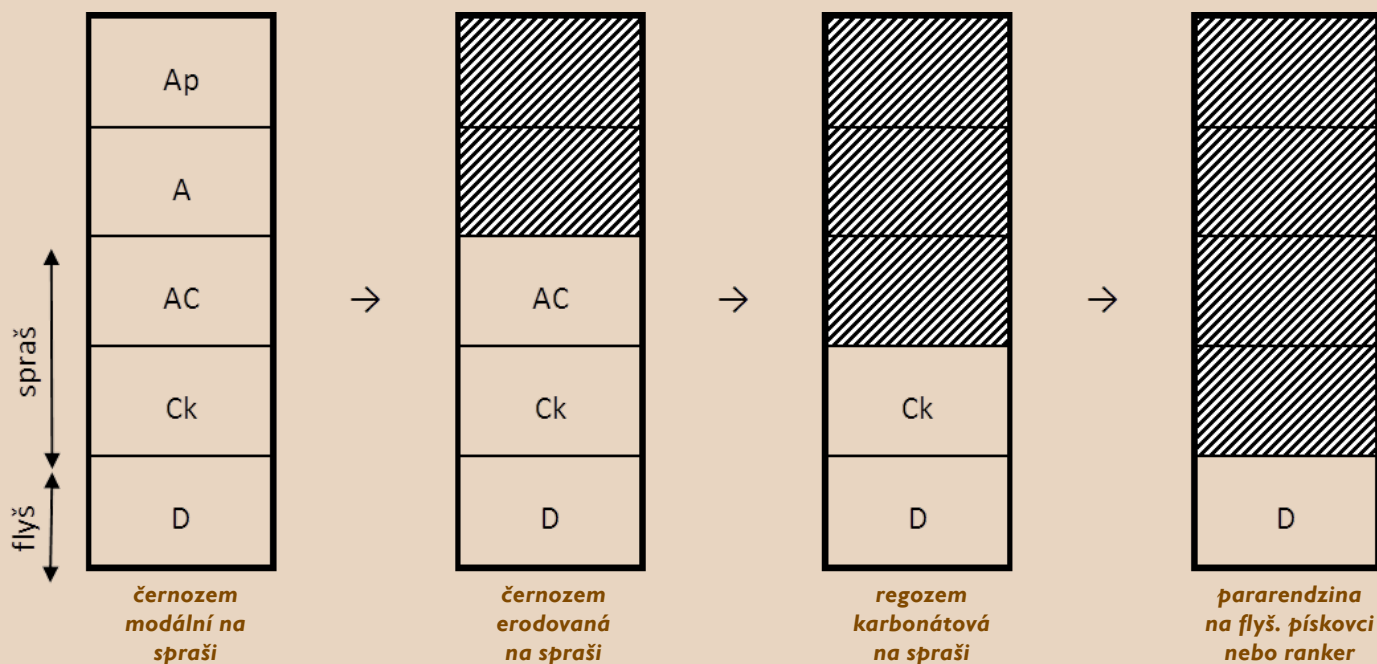
Stupeň	Podíl odnesené půdy (%)	Hodnocení eroze
ornice		
1	do 25	slabá
2	25–75	středně silná
3	75–100	silná
podorničí		
4	do 75	velmi silná
5	75–100	mimořádně silná

Příklad č. 1: Působení vodní eroze na vývoj půdních profilů (Jižní Morava, Ždánický les – sledované období cca 40 let)

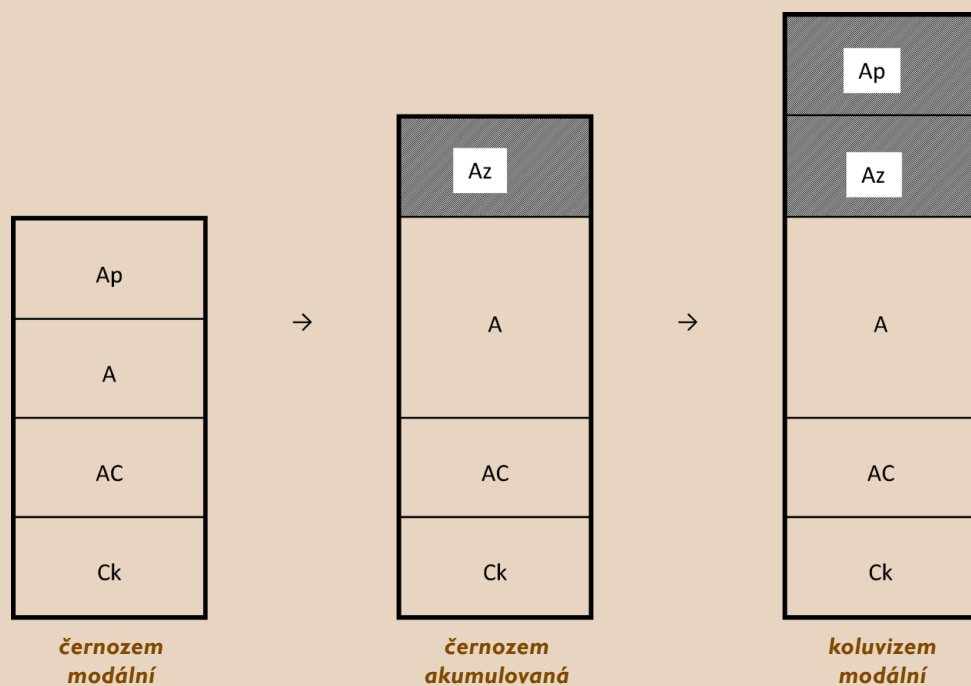
Vzorové území bylo při půdním průzkumu v 70 letech 20. století charakteristické homogenním půdním pokryvem naší nejúrodnější půdy – černozemí modální. Vlivem intenzivního hospodaření bez jakýchkoliv protierozních opatření došlo k intenzivnímu rozvoji a urychlení procesu vodní eroze. Toto působení lze rozdělit v podstatě na dva jevy. V prvním případě se jedná o změny v horních částech svahů, kdy dochází ke smyvu a odnosu půdních částic. Nejdříve dochází k postupnému odnosu orničního horizontu (horizont Ap – mocnost cca 30 cm, dále k odnosu humusového (horizont A – mocnost cca 40 cm) a přechodového horizontu (horizont AC – mocnost cca 30 cm). V této situaci se již půda stává minimálně úrodnou, z černozemě se stává regozem a hospodaří se již na půdotvorném substrátu – spraši (horizont Ck – mocnost cca 50 cm). Ale proces trvá a pokračuje, nakonec mizí i relativně kvalitní spraš a již je obnažen v podstatě geologický (podpůdní) horizont – flyšový pískovec (horizont D). Ztráta půdy je neobnovitelná a nevyčíslitelná, bereme-li v úvahu, že 2–3 cm vrstvy půdy potřebují na svůj vznik za velmi příznivých podmínek průměrně 100 až 1000 let (dle místních podmínek).

Opakem odnosu půdních částic a jeho transportu je proces akumulace tj. ukládání této smyté půdy v depresních polohách, v úpatí svahů. Zde dochází k hromadění smytých půdních částic a vytváření nových půdních horizontů a i půdních typů. V našem případě se z původní černozemě stává černozem akumulovaná, která se následně mění v nový půdní typ – koluvizem modální. Koluvizem jsou v půdní klasifikaci nově vytvořené půdy, které přímo vznikají akumulací půdních částic v důsledku eroze. Intenzita akumulace je mnohdy obrovská a i v tomto vzorovém příkladu se mocnost akumulované (naplavené) vrstvy pohybuje kolem 4 metrů, s tím, že bylo naměřeno, že jen za tři měsíce vegetačního období v porostu kukuřice byla akumulace 7 cm.

Výsledkem jsou nevratné změny půdního pokryvu spočívající v degradaci daného půdního pokryvu, a to jednak jeho kvantity a jednak jeho kvality. Takto postižená půda již neplní své produkční a mimoprodukční funkce. Jsou sníženy výnosy, půda je náchylná k utužení, obsahuje minimální množství organické hmoty, má sníženou infiltraci a retenci vody, což ještě dále prohlubuje a podporuje samotný erozní proces. Proto je nutné včas rozpoznat nebezpečí a změnit způsob hospodaření, neboť jeden degradační proces vyvolá další a většinou lze jen těžko sjednat nápravu.



Obr. 3-17: Erodování původního půdního pokryvu a následný transport smytých půdních částic



Obr. 3-18: Akumulace (ukládání) smyté půdy v depresních polohách (úpatí svahu)

Příklad č. 2: Nevratné změny v půdním pokryvu našich černozemních půd (Jižní Morava, Čejkovice)

Na vybraném dílu půdního bloku (svažitý pozemek osetý kukuřicí) byla provedena podrobná rekonoskace lokality výkopem půdních sond a půdními vpichy (sondy nebo vpichy jsou prováděny na úpatí pozemku, uprostřed svahu a v horní části pozemku). Zhodnocením mocnosti orničního horizontu a níže ležících horizontů můžeme prokázat, zda k degradaci půdy erozí dochází či nikoliv.



Obr. 1: **Regozem modální** (svrchní poloha) - půdní sonda vykopána v horní části pozemku. Dříve se zde nacházela černozem s orničním a humusovým horizontem vysokým min. 80 cm. Dnes tyto horizonty téměř zmizely. Z nejúrodnějších černozemí se stala regozem tj. půdy s nízkou přirozenou úrodností. Na obrázku je patrné barevné střídání ve spodní části profilu, to znamená, že se již hospodaří na podloží tj. v tomto případě zbytky spraše a neogenního pískovce.



Obr. 2: **Regozem modální** (střední poloha svahu) - původní orniční horizont byl z části smyt erozní činností a z části byl na povrch půdy uložen materiál erodovaný ze svrchních poloh; také v tomto případě je k ornici přioráván půdotvorný substrát (spraš), ale dosud nebyly obnaženy níže ležící neogenní pisky jako v předšlém případě.



Obr. 3: **Koluvizem modální** (úpatí svahu) – původní horizont nahrazen akumulovaným erozním smyvem (v tomto případě výška akumulovaného materiálu přes 2 m) z výše ležících částí pozemku. Nově vzniká půdní typ koluvizem, profil sondy nese známky vrstevnatosti a v profilu není patrný původní povrch půdy díky mocným vrstvám usazeného erodovaného materiálu.



Obr. 4: **Černozem modální** – jedna z našich nejúrodnějších půd, s výrazným humózním horizontem (původní horizont), tak takto by měla půda na daném pozemku správně vypadat!

Ochranu proti vodní erozi je možné zajistit aplikací protierozních opatření, které spočívají v ochraně půdy před účinky dopadajících kapek erozně nebezpečného deště, podpoře vsaku vody do půdy, omezení unášecí síly vody a soustředěného povrchového odtoku, zpomalení, zachycení a bezpečném odvedení povrchového odtoku na zájmovém dílu půdního bloku či jeho dílu. Soustředěný povrchový odtok je potřeba bezpečně odvést do vodoteče nebo jiného místa, kde již nemůže způsobit přímou škodu a je třeba zachytit smytou zeminu. Z hlediska finančního je nutné při návrhu protierozních opatření postupovat od finančně i realizačně nejjednodušších opatření organizačního a agrotechnického charakteru k opatřením technického charakteru.

Opatření organizačního charakteru zahrnují:

- optimální tvar a velikost pozemku, dílu půdního bloku (DPB) či erozní parcely,
- vhodné umístění pěstovaných plodin, včetně ochranného zatravnění,
- pásové střídání plodin.

Agrotechnická opatření zahrnují:

- setí/sázení po vrstevnici,
- ochranné obdělávání (bezorebné setí, setí/sázení do mulče, setí/sázení do mělké podmítky, setí do ochranné plodiny, setí s podplodinou),
- hrázkování, důlkování,
- plečkování, dlátování, podrývání,
- setí kukuřice do úzkého řádku,
- pásové zpracování půdy.

Technická opatření zahrnují:

- příkopy,
- průlehy,
- zatravněné údolnice se stabilizovanou dráhou soustředěného odtoku,
- polní cesty s protierozní funkcí,
- ochranné hrázky,
- ochranné nádrže,
- terénní urovnávky,
- terasy,
- protierozní meze,
- asanace erozních výmolů a strží.

4.1 Opatření organizačního charakteru

4.1.1 Optimální tvar a velikost pozemku, dílu půdního bloku (DPB) či erozní parcely

Základem organizačních protierozních opatření je situování **pozemku, DPB či erozní parcely** delší stranou ve směru vrstevnic, což zároveň stimuluje k obdělávání po vrstevnici a současně zkracuje délku po spádnici. Zároveň je žádoucí, aby tato délka **pozemku, DPB či erozní parcely** ve směru odtoku (odtokových linií) nepřekračovala maximální přípustnou délku (vypočtenou např. dle Univerzální rovnice ztráty půdy – USLE), respektive aby i délka odtokové linie procházející přes více než jeden pozemek, DPB či erozní parcelu (bez účinného přerušení odtoku mezi nimi) nepřekračovala maximální přípustnou délku.

V praxi je možno tento typ opatření implementovat nejčastěji v souvislosti s realizací komplexních pozemkových úprav.

4.1.2 Vhodné umístění pěstovaných plodin, včetně ochranného zatravnění

Návrh vhodného umístění pěstovaných plodin spočívá především v preferenci pěstování erozně nebezpečných plodin na neohrožených nebo jen mírně ohrožených DPB či erozních parcelách. Silně erozně ohrožené plochy na DPB, pásy podél břehů vodních toků a nádrží, dráhy soustředěného povrchového odtoku, profily průlehů, mělké půdy apod.

by měly být naopak zatravněny a pravidelně sečeny. Šířka ochranného travního pásu podél vodního toku by měla být navrhována v násobku šířky pracovního stroje (sekačky, ...) a pokud má tento travní pás plnit funkci ochrany kvality vody před erozí a zachycovat smytou zeminu, neměla by být jeho šířka menší než 6 m na každém břehu.

Ochranné travní porosty zvyšují drsnost povrchu, přispívají k zachycení smyté zeminy a zpomalení rychlosti povrchového odtoku, rovněž mohou mít funkci sedimentačních a zasakovacích pásů umístěných přímo na půdních blocích nebo jejich dílech.

Vhodné umístění plodin je možno určit z podkladů v Protierozní kalkulaci (<https://kalkulacka.vumop.cz>).

4.1.3 Pásové pěstování plodin

U pásového střídání plodin se střídají různé široké pásy plodin erozně nebezpečných (kukuřice, brambory, slunečnice a další širokořádkové plodiny) a plodin s vyšším protierozním účinkem (obilniny, pícniny, případně i travní porost). Pásy by měly být vedeny ve směru vrstevnic s max. odklonem do 30°.



Obr. 4-1: Pásové střídání plodin

Mezi opatřeními organizačního charakteru se řadí i opatření **ZASAKOVACÍ PÁSY, OSETÍ SOUVRATÍ a PŘERUŠOVACÍ PÁSY**, které je možné použít pro splnění standardu DZES 5.



Obr. 4-2: Zasakovací pás (Hodonínsko, foto VÚMOP, v.v.i.)



Obr. 4-3: Zasakovací pás (Sedmihorky, foto ZEA Sedmihorky)



Obr. 4-4: Osetí souvratí – (Velká Rovná, foto Lucie Brázdová)

Pásové pěstování plodin je zpravidla zahrnováno do výpočtu pomocí USLE změnou hodnoty faktoru P (faktor protierozních opatření).

4.2 Opatření agrotechnického charakteru

Protierozní agrotechnická opatření zvyšují vsakovací schopnost půdy, snižují její erodovatelnost a chrání půdní povrch především v období největšího výskytu přívalových srážek (červen, červenec, srpen), kdy erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, brambory, cukrová řepa, slunečnice, čirok apod.) svým vzrůstem nebo zapojením nedostatečně kryjí půdu.

4.2.1 Setí/sázení po vrstevnici

Orbou po vrstevnicích nebo s malým odklonem (do 30°) od vrstevnic otočnými pluh, které překlápějí půdu proti svahu, je možné významným způsobem přispět k ochraně půdy před erozí. Překlápěním půdy proti svahu je navíc možno výrazně omezit tzv. „erozi orbou“, která je u nás zatím podceňována.



Obr. 4-5: Vrstevnicové obdělávání

Tab. 4-1: Porovnání maximálních přípustných délek svahu ve směru odtoku při různých směrech obdělávání, sklonu, půdních podmínkách a osevním postupu

Nepřerušená délka PB nebo jeho části ve směru sklonu svahu (m) pro C = 0,43															
náchyl- nost půd k vodní erozi	směr obdělávání půdy	sklon (°)													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
nenáchylné (K = 0,20)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	17 618,00	2 154,00	719,00	263,00	140,00	56,00	40,00	30,00	24,00	17,00	14,00	12,00	11,00	10,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	3 877,00	618,00	236,00	128,00	71,00	46,00	33,00	25,00	20,00	17,00	14,00	12,00	11,00	10,00
slabě náchylné (K = 0,30)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	5 297,00	799,00	297,00	116,00	65,00	26,00	19,00	15,00	12,00	8,00	7,00	6,00	6,00	5,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	1 165,00	229,00	97,00	56,00	33,00	22,00	16,00	12,00	10,00	8,00	7,00	6,00	6,00	5,00
středně náchylné (K = 0,40)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	2 258,00	396,00	159,00	65,00	37,00	15,00	11,00	9,00	7,00	5,00	4,00	4,00	3,00	3,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	497,00	113,00	52,00	31,00	19,00	13,00	9,00	7,00	6,00	5,00	4,00	4,00	3,00	3,00
silně náchylné (K = 0,50)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	1 165,00	229,00	97,00	41,00	24,00	10,00	8,00	6,00	5,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	256,00	65,00	32,00	20,00	12,00	8,00	6,00	5,00	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00
nejnáchylnější (K = 0,60)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	679,00	147,00	65,00	28,00	17,00	7,00	5,00	4,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	149,00	42,00	21,00	14,00	8,00	6,00	4,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00

4 OCHRANA PROTI VODNÍ EROZI

Nepřerušená délka PB nebo jeho části ve směru sklonu svahu (m) pro C = 0,28															
náchyl- nost půd k vodní erozi	směr obdělávání půdy	sklon (°)													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
nenáchylné (K = 0,20)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	62 821,00	6 146,00	1 829,00	624,00	318,00	122,00	85,00	64,00	50,00	34,00	29,00	25,00	22,00	19,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	13 824,00	1 764,00	601,00	304,00	161,00	101,00	71,00	53,00	42,00	34,00	29,00	25,00	22,00	19,00
slabě náchylné (K = 0,30)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	18 890,00	2 282,00	756,00	276,00	147,00	58,00	41,00	32,00	25,00	17,00	15,00	13,00	11,00	10,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	4 157,00	654,00	248,00	134,00	74,00	48,00	34,00	26,00	21,00	17,00	15,00	13,00	11,00	10,00
středně náchylné (K = 0,40)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	8 053,00	1 129,00	404,00	154,00	85,00	34,00	25,00	19,00	15,00	11,00	9,00	8,00	7,00	6,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	1 772,00	324,00	133,00	75,00	43,00	28,00	21,00	16,00	13,00	11,00	9,00	8,00	7,00	6,00
silně náchylné (K = 0,50)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	4 157,00	654,00	248,00	98,00	55,00	23,00	17,00	13,00	10,00	7,00	6,00	5,00	5,00	4,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	914,00	187,00	81,00	48,00	28,00	19,00	14,00	11,00	9,00	7,00	6,00	5,00	5,00	4,00
nejnáchylnější (K = 0,60)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	2 421,00	419,00	167,00	68,00	39,00	16,00	12,00	9,00	8,00	5,00	5,00	4,00	3,00	3,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	532,00	120,00	55,00	33,00	19,00	13,00	10,00	8,00	6,00	5,00	5,00	4,00	3,00	3,00

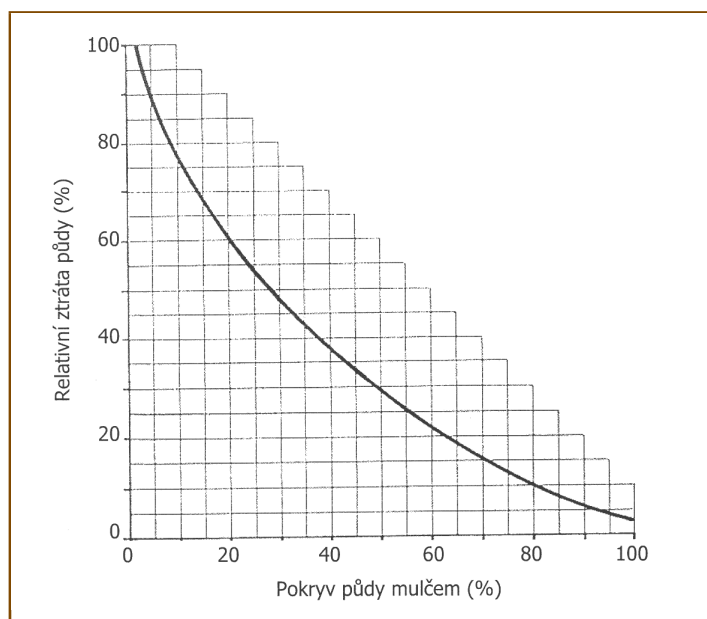
Nepřerušená délka PB nebo jeho části ve směru sklonu svahu (m) pro C = 0,19															
náchyl- nost půd k vodní erozi	směr obdělávání půdy	sklon (°)													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
nenáchylné (K = 0,20)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	198 240,00	15 855,00	4 256,00	1 363,00	665,00	249,00	169,00	124,00	96,00	65,00	54,00	46,00	40,00	35,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	43 623,00	4 550,00	1 399,00	664,00	337,00	205,00	140,00	104,00	81,00	65,00	54,00	46,00	40,00	35,00
slabě náchylné (K = 0,30)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	59 611,00	5 886,00	1 760,00	602,00	307,00	119,00	83,00	62,00	49,00	33,00	28,00	24,00	21,00	19,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	13 117,00	1 689,00	579,00	293,00	156,00	98,00	69,00	52,00	41,00	33,00	28,00	24,00	21,00	19,00
středně náchylné (K = 0,40)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	25 413,00	2 914,00	941,00	337,00	178,00	70,00	50,00	38,00	30,00	21,00	17,00	15,00	13,00	12,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	5 592,00	836,00	309,00	164,00	90,00	58,00	41,00	31,00	25,00	21,00	17,00	15,00	13,00	12,00
silně náchylné (K = 0,50)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	13 117,00	1 689,00	579,00	215,00	116,00	46,00	33,00	26,00	20,00	14,00	12,00	10,00	9,00	8,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	2 886,00	484,00	190,00	105,00	59,00	38,00	28,00	21,00	17,00	14,00	12,00	10,00	9,00	8,00
nejnáchylnější (K = 0,60)	vrstevnicové (P = 0,60; 0,70; 0,90; 1,0)*	7 641,00	1 082,00	389,00	149,00	82,00	33,00	24,00	19,00	15,00	10,00	9,00	8,00	7,00	6,00
	nevrstevnicové (P = 1,0)	1 681,00	310,00	128,00	72,00	41,00	27,00	20,00	15,00	12,00	10,00	9,00	8,00	7,00	6,00

*Poznámka: na základě sklonu byla dle metodiky (Janeček a kol., 2012) použita příslušná hodnota P. Pro sklon 2–4 ° je P = 0,60; 5–6 ° je P = 0,70; 7–10 ° je P = 0,90; 11–15 ° je P = 1,0.

K protierozní ochraně také přispívá provádění dalších agrotechnických operací tímto způsobem (setí/sázení, ostatní kultivace a sklizňové práce). Vrstevnicové obdělávání je podmíněno možnostmi použití mechanizačních prostředků pro jejich práci na svahu. Vysoká účinnost tohoto opatření je demonstrována v tabulce Tab. 4-I na příkladu výpočtu maximálních přípustných délek svahu ve směru odtoku (výpočet dle USLE) pro erozně nebezpečné plodiny, kdy při překročení těchto délek je nutné účinně přerušit povrchový odtok.

4.2.2 Ochranné obdělávání

Tato technologie spočívá v uchování co největšího množství posklizňových zbytků po předplodinách na povrchu půdy vytvářením pokryvu mulčem a v nenarušování půdního profilu, aby se tento mohl vyvíjet přirozeným způsobem a nadměrným provzdušňováním nedocházelo k přílišné akceleraci mineralizace živin a tím ochuzování o humus, což má ve svém důsledku dopad na zhoršování fyzikálních vlastností půd. Ochranný vliv závisí na stupni pokrytí půdy mulčem, výšce a rovnoměrnosti mulče a na způsobu zpracování půdy (hloubce a způsobu rozrušení půdního profilu, počtu pojezdů mechanizace atp.).



Obr. 4-6: relativní ztráty půdy vodní erozí na pokryvu půdy mulčem (Janeček, 2008)

Do těchto technologií řadíme bezorebné setí (hlavní plodinu sejeme bezorebným secím strojem s kotoučovými botkami přímo do nezpracované půdy po předplodině), setí/sázení do mulče meziplodiny či předplodiny, setí do mělké podmítky (zejména u předplodin z obilovin nebo z olejnin se provede podmítka radličkovým, případně diskovým podmítačem a následná plodina se seje bezorebným secím strojem) a další možností je setí hlavní plodiny s podplodinou v meziřadí (kukuřice s podplodinou ozimého žita).

Poznámka: V rámci DZES 5 je pro silně erozně ohrožené plochy (SEO) v době zakládání porostu požadována min 30% pokryvnost povrchu půdy rostlinnými zbytky. Pro mírně erozně ohrožené plochy (MEO) je stanovena minimální pokryvnost v době zakládání porostu na úrovni min. 20 %; do 30. června min. 10 % a po 1. červenci musí být vizuálně prokazatelné, že při zakládání porostu byla tato technologie použita. Obrázek Obr. 4-7 ukazuje etalon, používaný SZIF při kontrole pokryvnosti povrchu půdy rostlinnými zbytky.



30%

Obr. 4-7: Ukázka etalonu na kontrolu pokryvnosti povrchu půdy rostlinnými zbytky



Obr. 4-8: Mulč z posklizňových zbytků kukuřice

Příklady možné aplikace ochranného obdělávání:

A. Přímé setí do mulče z rostlinných zbytků předplodin

Setí do posklizňových zbytků předplodiny ponechané na povrchu půdy. Na podzim se půda nezpracovává. Na jaře probíhá výsev plodiny do půdy přesným secím strojem pro přímé setí do nezpracované půdy. Tato technologie je bezorebná a vyžaduje likvidaci plevelů použitím herbicidů.



Obr. 4-9: Výsev kukuřice bezorebným secím strojem do rostlinných zbytků předplodiny (foto: Agrotec)

B. Přímé setí do přezimující a vymrzající meziplodiny

Na podzim se půda zpracovává kypřením nebo orbou, vhodné je zaorání organických hnojiv. Bezprostředně po tom následuje výsev meziplodiny. Na jaře se provádí výsev speciálním secím strojem pro přímé setí.



Obr. 4-10: Kukuřice setá bezorebným secím strojem do mulče žita setého (Sedmihorky, foto: ZEA Sedmihorky)

C. Setí do mulče meziplodin

Jedná se o jednu z hlavních variant ochranného zpracování půdy, kdy se jako zdroj mulče využívá nadzemní biomasa meziplodin, a to buď strniskových (umrtvené mrazem), anebo ozimých (umrtvené chemicky).

Poznámka: Doporučen je následující technologický postup: po sklizni obilniny se na strniště nebo na ponechanou rozdrčenou slámu aplikují minerální hnojiva a provede se hlubší podmítka, na kterou ihned navazuje setí strniskových meziplodin. Při použití ozimých meziplodin (termín zasetí do 15. září) se předset'ová příprava půdy provede až před jejich setím. Na jaře lze do mulče umrtveného mrazem nebo chemicky vysévat kukuřici na zrno i siláž. K likvidaci přezimujících plevelů a další nežádoucí vegetace je někdy nutné i po strniskových meziplodinách aplikovat neselektivní herbicid.

Příklad: Pěstování meziplodiny Svazenky vratičolisté na Horákově farmě, a.s. v Čejči

Ing. Oldřich Horák, spolumajitel Horákovy farmy, a.s., uvádí: „Tato technologie umožňuje pěstování širokořádkových kultur, v našem případě kukuřice na svažitých pozemcích. U nás uplatňujeme sled plodin pšenice, svazenka, kukuřice a opět pšenice, svazenka, kukuřice již 10 let. Pšenice by měla být sklizena do 10. srpna. Lepší je rozbít slámu na poli. Pro usnadnění rozkladu slámy je dobře aplikovat před diskováním nebo orbou kejdu, v našem případě digestát z bioplynové stanice v množství cca 50 kg čistých živin dusíku, 20 kg fosforu a 40 kg draslíku na ha. Takto ošetřený pozemek cca za 5–10 dnů diskujeme podruhé, tím zničíme naklíčený výdrol. Po této operaci sejeme ihned – do 2 až 6 hodin, abychom dostali svazenku do vlhké půdy. U nás sejeme secím strojem Amazonka (v Německu je Amazonka standard, ke kterému se porovnává kvalita práce jiných secích kombinací). Norma říká výsevek 10 kg na hektar. Máme ověřené, že při klíčivosti nad 90 % je porost vysetý Amazonkou dostatečně hustý i při výsevu 7–8 kg na hektar. Přísun nějakých živin před setím je nutný, protože požadovaný efekt – získání mulče vytvoří jen svazenka, která do zámru vytvoří porost hustý, bujný, vysoký minimálně 30 cm, lépe 40–60 cm. Další práci vykoná zima. Na jaře je z pravidla svazenka vymrzlá a vytvoří na povrchu požadovaný mulč. Může ovšem přezimovat nějaký výdrol, případně plevel, který řešíme postřikem totálním herbicidem po zasetí. Spolu s tímto herbicidem aplikujeme i minerální hnojiva v kapalně formě. Setí kukuřice provádíme u nás v 2. dekádě dubna. Secí stroje musí být konstruované pro bezorebné setí (Kinze, Monosem, John Deere). Jelikož sejeme do studené půdy, musíme počítat s vegetačním zpožděním o 7–10 dnů. Podle toho volíme stupeň rannosti FAO pěstovaného hybridu, to je částečné mínus. Dneska jsou však hybridy, které poskytují vysoký výnos i od stupně rannosti FAO 280. Doba ošetření selektivním herbicidem je podle stavu porostu. Na některých honech je další zaplevelení nízké, v neškodném rozsahu.

Přednosti:

- šetření půdní vláhou, protože se nehýbe s půdou
- obohacení o živiny, které vytáhne svazenka ze spodních vrstev půdy
- hlavní předností je mulč, který vytvoří zmrzlá svazenka. Tím, že se nehýbe s půdou, zůstávají po vymrzlých kořenech otvory, kterými zasakuje voda při příválových srážkách. To je hlavní efekt, proč meziplodinu svazenku zařazujeme do osevního postupu. Několikaleté zkušenosti nám potvrzují, že takto pěstovaná kukuřice na svazích překonává pšenici o 2–3 t na hektar. Je tomu tak za cenu nutných vyšších vstupů a vyšší agronomické náročnosti.“



Obr. 4-11: Porost kukuřice seté do přemrznuté hořčice bílé



Obr. 4-12: Porost kukuřice seté do přemrznuté svazenky vratičolisté

D. Výsev ochranné podplodiny v pásech a meziřadích (setí s podplodinou)

Nejjednodušší protierozní ochranu při tradičním pěstování kukuřice na erozně ohrožených pozemcích je možné zajistit zasetím obilných pásů po vrstevnicích bezprostředně po zasetí kukuřice. Pruhy ozimé obilniny se zasejí běžným obilným secím strojem. Vhodný pro toto opatření je ozimý ječmen, protože po zasetí na jaře nemetá a tím nekonkuruje kukuřici, neboť ta velice špatně odolává v raném stadiu vývoje ostatním plodinám. Jednou z dalších možností je setí kukuřice do půdy tradičně zpracované s ochrannou podplodinou, např. ozimým žitem v meziřadí. Ozimé žito vyseté zjara jen do každého druhého meziřadí kukuřice neprojde stádiem jarovizace a také nemetá. Tento postup vyžaduje úpravu secího stroje pro přesný výsev kukuřice doplněním jednou nebo dvěma obilnými výsevními skříněmi a secími obilnými botkami pro výsev ozimého žita. Nevýhodou tohoto opatření je nízká protierozní ochrana v době jednoho měsíce od zasetí. Účinnost lze zvýšit výsevem předplodiny do strniště s překypřením radličkovým nebo rotačním kypřičem a výsev kukuřice realizovat upraveným přesným secím strojem s kotoučovými botkami při současném setí žita. Chemická ochrana proti plevelům musí být provedena později než obvykle, aby se obilné pruhy a řádky vyvinuly a plnily tak dostatečně protierozní funkci.

Příklad: Kukuřice setá současně s žitem ozimým

Kukuřice je setá speciálně nastaveným secím strojem s nastavenou meziřádkovou vzdáleností 75 cm a se současným výsevem dvojřádků ozimého žita do každého druhého meziřadí. Ozimé žito se vysévá dávkou 50 kg.ha⁻¹.



Obr. 4-13: Kukuřice setá současně s ochrannou podplodinou (ozimým žitem)

Poznámka: Ochranné obdělávání u brambor

Brambory lze pěstovat v systému minimalizace zpracování půdy za předpokladu dobrého výchozího stavu fyzikálních vlastností půdy. V podmínkách dlouhodobého mělkého zpracování půdy s vytvořenou stabilní strukturou mohou být brambory s úspěchem zařazeny např. do osevního postupu s převahou obilnin, a to při zachování úrovně výnosových a kvalitativních parametrů. Pěstování brambor však nelze doporučit v podmínkách úplného vynechání zpracování půdy nebo na stanovištích s nevhodnou strukturou půdy (utužená, málo provzdušněná).

Pěstování brambor s využitím mulče předplodiny:

- mělká podmítka (cca do hloubky 10 cm) po sklizni předplodiny,
- aplikace organického hnojiva (chlévkový hnůj 35–40 t/ha),
- mělké zapravení organického hnojiva kypřením,
- jarní smykování a mělké kypření,
- po sázení regulace plevelů systémem omezené mechanické kultivace.

Pěstování brambor s využitím meziplodiny:

- po sklizni předplodiny podmítka nebo mělká orba včetně možnosti zapravení organické hmoty, bezprostředně po té následuje založení porostu meziplodiny,
- na jaře příprava půdy mělkým kypřením a bezprostředně po ní následuje sázení brambor (konvenční technologií nebo technologií odkameňování),
- lze vynechat jarní přípravu půdy mělkým kypřením a provést výsadbu přímo.

4.2.3 Setí kukuřice do úzkého řádku

Jde o novou technologii, která je v současné době testována, kdy je secí stroj nastaven na výsevní vzdálenost řádku kukuřice maximálně na 45 cm. Zrna jsou seta v trojúhelníkovém sponu v počtu cca 110 tisíc jedinců na 1 ha. Zúžená rozteč řádků zajistí rovnoměrnější zapojení porostu, čímž je omezena síla soustředěného povrchového odtoku a dochází k částečnému zvýšení ochrany půdy proti erozi. Tuto technologii je nezbytné kombinovat se setím do mulče. Setí kukuřice do úzkého

řádku je stejně jako další nové trendy v protierozním ochranném obdělávání půdy nutné v podmínkách ČR testovat.

4.2.4 Pásové zpracování půdy

Další opatření, které je v současné době testováno na naše podmínky je systém strip-tillage, který se definuje jako vytvoření pásového zpracování půdy o šířce cca 15 cm s hloubkou zpracování půdy mezi 15 až 25 cm se současným uložením minerálního hnojiva. Tuto operaci lze provést na podzim nebo na jaře, kdy o provedení rozhodují především půdní podmínky. Jde o novou a v našich podmínkách nedostatečně odzkoušenou technologii, která se z hlediska ekonomiky a některých nákladových položek chová úsporně (např. spotřeba minerálních hnojiv), ale vzhledem ke specifčnosti požadované technologie se musí vyšší odpisy stroje kompenzovat dostatečnou sezónní výkonností. Do budoucna je to možný perspektivní způsob agrotechniky i u dalších erozně nebezpečných plodin např. cukrovky, čiroku a slunečnice.

4.2.5 Hrázkování, důlkování

Technologie **hrázkování** je použitelná při pěstování brambor a spočívá v založení ochranných hrázek v meziřadí hrůbků. Hrázkovačem se založí ve stejné vzdálenosti hrázky mezi hrůbků, čímž vznikne řada malých akumulčních příkopů, které brání vzniku soustředěného povrchového odtoku a podporují zadržení vody přímo na pozemku. Hrázkování lze provést následovně:

- provádí se bezprostředně po výsadbě brambor speciálním strojem – hrázkovačem,
- řádky musí být vedeny vrstevnicově,
- aby bylo opatření co nejúčinnější, max. nepřerušená délka pozemku po svahu (spádnici) by neměla přesáhnout 300 metrů.



Obr. 4-14: Detail hrázkovače brambor

Technologie **důlkování** je použitelná obdobně jako hrázkování u brambor, místo hrázek jsou ale vytvářeny důlky. Jde o klasickou technologii pěstování s cílem vytvořit důlky v meziřadí ve vzdálenosti 30–40 cm. Důlky omezují povrchový odtok v meziřadí a zvyšují infiltraci vody. Zpravidla se uvažuje, že lze na 1 ha vytvořit 28 000 důlků o objemu 2 l, což představuje možnost zadržení 56 m³ha⁻¹. Důlkování lze provést následovně:

- provádí se bezprostředně po výsadbě brambor speciálním strojem – důlkovačem, který je možno připojit za zahrnovací radlice sazeče a tělesa oborávače brambor,
- řádky musí být vedeny vrstevnicově,
- aby bylo opatření co nejúčinnější, max. nepřerušená délka pozemku po svahu (spádnici) by neměla přesáhnout 300 metrů.



Obr. 4-15: Zařízení na důlkování brambor s detailem důlku v meziřadí brambor



Obr. 4-16: Půdoochranný paket na úpravu tvaru hrůbku

Modifikací využívající přednosti obou zmiňovaných technologií, pro pěstování brambor, představují tzv. půdoochranné pakety. S jejich využitím se počítá především na mírně svažitéch pozemcích. Princip zpracování hrůbku spočívá ve vyměšlení a zúžení nekolejové brázdy v kombinaci s důlkováním a hrázkováním. Upravený tvar hrůbku významně zlepšuje zadržení srážkové vody, zpomaluje povrchový odtok, a tím snižuje i riziko vzniku vodní eroze. Tato skutečnost zcela jednoznačně přispívá ke zlepšení vodního režimu uvnitř samotného hrůbku. Ten se zároveň odráží na lepší využitelnosti minerálních hnojiv, která při aplikaci do míst s vyšší vláhovou jistotou zvyšují prokořenění v hrůbku a urychlují příjem dodaných živin, čímž snižují riziko jejich ztrát vyplavením.

4.2.6 Plečkování, dlátování, podrývání

Plečkování je meziřádková kultivace, která se provádí v průběhu vegetace u širokořádkových kultur (kukuřice, slunečnice, cukrovka, brambory). Plečky jsou jak s pasivními pracovními orgány (radličky), tak i aktivními. Výhodou je jak odplevelovací efekt mechanickou cestou (snížení potřeby herbicidů), ale zároveň i efekt protierozní, kdy nakypřená vrstva půdy v meziřadí zabraňuje rychlému odtoku povrchové vody a tím omezení vodní eroze.

Dlátování (hloubkové kypření) je využitelné zejména u cukrové řepy, kdy pasivními dláty kultivujeme meziřadí rostlin a docílujeme vyššího efektu zasakování povrchové vody než u plečkování.

Podrývání představuje technologii, která omezuje působení vodní eroze a zároveň snižuje stupeň zhutnění půd. Podrývání je v podstatě velmi hluboké kypření (min. do hloubky 35 cm). K podrývání je možné využít dlátové kypřiče (různého konstrukčního řešení), kombinované kypřiče nebo podrýváky, které umožňují prokypření půdy při minimálním narušení jejího povrchu. Podrývání představuje technologii, která zlepšuje infiltrační vlastnosti půdy, snižuje stupeň zhutnění a tím následně snižuje náchylnost půdy k vodní erozi. Pracovní hloubku kypřiče/ podrýváku při podrývání lze stanovit právě podle hloubky zhutnění nebo vlhkosti zpracovávané půdy, vždy však musí být minimálně 35 cm. Při hlubším kypření je nutné zohlednit vlhkost půdy, která by měla být v době kypření drobivá (půdní masa se rozpadá při mírném tlaku). Hloubka podrývání by měla být minimálně o 5–10 cm větší, než je zemědělcem využívaná hloubka orby.

4.3 Technická protierozní opatření

Technická protierozní opatření (TPEO) se navrhuji obvykle po vyčerpání možností řešení ochrany proti negativním účinkům vodní eroze organizačními a agrotechnickými opatřeními, většinou jako jejich doplnění. Pokud se potřeba protierozních opatření týká většího rozsahu zemědělských pozemků v jednom katastrálním území, je vhodné ochranu půdy řešit v rámci komplexních pozemkových úprav. Jednotlivá opatření je možno navrhovat a realizovat v rámci podpůrných a dotačních programů na protierozní ochranu (MŽP ČR), protipovodňovou ochranu (MZe ČR) nebo rozvoj venkova (MZe ČR). V úrovni zemědělského podnikatele je nejvyšší doporučenou (či vymahatelnou) formou protierozního opatření trvalé zatravnění pozemku, technická protierozní opatření proto představují určitou nadstavbu. TPEO jsou nejčastěji navrhována k ochraně intravilánu, liniových staveb (infrastruktura) nebo sousedních pozemků před nežádoucím povrchovým odtokem a smytou zeminou. Efektivní přístup představuje kombinovat TPEO s prvky ekologické kostry krajiny, čehož lze nejlépe dosáhnout v rámci komplexních pozemkových úprav, kdy se současně řeší majetko-právní vztahy a řada dalších otázek.

Základním principem technických protierozních opatření (dále jen TPEO) je:

- přerušení délky pozemku po spádnicí a bezpečné odvedení soustředěného povrchového odtoku (příkopy, průlehy, údolnice),
- zachycení smyté zeminy a povrchového odtoku, jeho zdržení a neškodné odvedení (hrázky, sedimentační, retenční a suché nádrže),
- změna sklonu pozemku (terénní urovnávky, terasování, historické meze).

Zásadním rozdílem proti ostatním „měkčím“ typům protierozních opatření je jejich technický charakter, který se promítá do způsobu navrhování a realizace. TPEO jsou opatření investičního charakteru, které podléhají stavebnímu zákonu. Podrobně je tato otázka přehledně pro farmáře pojednána v kapitole 4.4. Z uvedeného vyplývá, že se TPEO navrhuji tak, aby jednak zajistila protierozní ochranu pozemku (přípustná volná délka svahu, sklon svahu, ...), ale současně, aby byla schopna plnit svou funkci v předem stanovených podmínkách. Jde především o to,

že TPEO je třeba navrhovat a dimenzovat na určitou zcela jednoznačnou míru bezpečnosti, vyjádřenou dobou opakování přírodního jevu, před kterým mají svoji ochranu poskytovat. Ta by se podle významnosti chráněné lokality měla pohybovat od minimálně 5 let v běžných podmínkách po 20–50 let při ochraně intravilánu nebo jiné významné infrastruktury. V odůvodněných případech je možné TPEO navrhovat na dobu opakování až 100 let.

Právě z důvodu nutnosti zavedení doby opakování a návrhových podmínek nelze pro projektování a dimenzování vystačit se standardním přístupem k protierozní ochraně, založeným na univerzální rovnici ztráty půdy a je nutné využít metody a nástroje epizodně orientované (takové, které jsou schopné do návrhu zohlednit konkrétní návrhovou srážku a tedy i n -letost epizody). Kvantifikaci vyjádřenou hodnotu faktoru P v USLE nelze pro dimenzování TPEO přijmout jako postačující.

Předkládaná Příručka nepřináší kompletní přehled metod a návrhů pro navrhování a dimenzování, protože tato problematika zabíhá do řady dalších oborů a specializací, především hydrauliky, hydrologie, geotechniky apod. a je upravována i řadou dalších legislativních opatření (metodiky, ČSN, Doporučený standard technický). Za zpracování návrhu je zodpovědný inženýr specialista, který zvolí vhodný nástroj. Tato příručka je naopak určena především zemědělcům, kteří by se zde měli dozvědět, co budou k vybudování TPEO potřebovat, kam se mohou obrátit a jakou podporu mohou očekávat.

Stejně tak, uvedený přehled prvků má za cíl vysvětlit charakteristiky jednotlivých typů opatření, jejich výhody, nevýhody, princip funkce i omezení z nich vyplývající. Ve skutečnosti však existuje a je budována celá řada přechodových typů resp. nekonečná řada jejich kombinací. Jeden a týž prvek proto může být často označován několika různými názvy. Typickým příkladem může být velmi nejasná hranice mezi svodným průlehem a zatravněnou údolnicí, příkopem nebo průlehem s hrázkou a protierozní mezí, atd.

Protierozní ochrana zemědělské půdy nejčastěji rozeznává následující typy technických protierozních opatření:

- příkopy
- průlehy
- zatravněné údolnice se stabilizovanou dráhou soustředěného odtoku
- polní cesty s protierozní funkcí
- ochranné hrázky
- ochranné nádrže
- terénní urovnávky
- terasy
- protierozní meze
- asanace erozních výmolů a strží

Ta opatření, která jsou významná z hlediska praktické aplikace, jsou v následujícím textu přiblížena podrobněji.

4.3.1 Protierozní příkopy

Protierozní příkop je liniový prvek, umístěný na pozemku v místě nutného přerušení svahu. Může být kombinován s dalšími liniovými prvky v krajině (mezi, cestou, pásovým obděláváním, biokoridorem, apod.). Příkop je na pozemku vrstevnicově orientován s mírným podélným sklonem. Nejčastěji má lichoběžníkový profil se šířkou ve dně 0,3–0,6 m, hloubkou mezi 0,6–1,2 m a sklonem svahů 1:1,5–1:2. Jeho podélný sklon a příčný profil je třeba dimenzovat některou z běžně používaných inženýrských metod. Příkopy jsou dimenzovány na dobu opakování srážky nejméně 5 let, pokud je cílem jen ochrana vlastního zemědělského pozemku. V případě, že cílem budování příkopu je ochrana intravilánu nebo jiné infrastruktury nebo vodního útvaru, je míra ochrany vyšší odpovídajícím způsobem dle konkrétních podmínek (zpravidla na srážku s opakováním 10–50, výjimečně i 100 let). Příkop je třeba následně posoudit z hlediska stability dna a svahů a v případě nutnosti opevnit.

Z důvodu nezbytnosti údržby a čištění se dává obvykle přednost hladkým betonovým prvkům – například žlabovkám, někdy je využíváno polovegetačních tvárnic, často je využito dlažby nebo žlabovek ve dně a patách svahů, nad nimi jsou pak svahy stabilizovány řadou polovegetačních tvárnic.

Z hlediska údržby je třeba počítat s nutností pravidelného čištění příkopů a to včetně objektů na nich.

Co se týče omezení využívání pozemků, je třeba počítat s tím, že pokud je třeba příkop překonávat mechanizací, je nutno k tomu vybudovat propustek nebo jiný vhodný objekt odpovídající danému typu mechanizace. Stejně jako u všech ostatních prvků, zachycujících erozní odtok z pozemků je vhodné nad příkopem založit pás trvalého drnu v minimální šířce 6 m, kde bude docházet k zachycování splavenin nesených odtokem. Tento travní pás by v ideálním případě měl být pravidelně sečen tak, aby si udržel maximální drsnost (vyšší tráva při povrchovém průtoku snadněji polehne a pak funguje jako došková střecha s minimální drsností). Proto je vhodné, aby v pásu nebyly sázeny stromy, neboť pod nimi nelze udržet a udržovat kvalitní drn. V případě kombinace příkopu se zelení nebo dokonce biokoridorem je žádoucí, je-li to prostorově možné, aby byl udržen volný travní pás nad výsadbou stromů a keřů. Pokud to možné není, je zpravidla vysoká zeleň v krajině cennější a budíž jí dána přednost.

Z hlediska prostorového uspořádání a funkce příkopů je možno rozlišovat příkopy záchytné, sběrné a svodné.

4.3.1.1 Příkop záchytný

Příkop záchytný se buduje nad zájmovým pozemkem nebo lokalitou a brání přítoku vnějších (cizích) vod na pozemek. Přitom za vnější plochu může být uvažován nejen les nebo jiná nezemědělská plocha, ale i sousední zemědělský pozemek. Úkolem záchytného příkopu je zachytit povrchový odtok z plochy a odvést ho mimo zájmovou plochu. Přitom je třeba dodržet výše uvedenou obecnou zásadu, že musí být dořešeno odvedení vody až k recipientu. Z hlediska návrhu, dimenzování a konstrukce platí obecné zásady uvedené ve všeobecné úvodní části.

4.3.1.2 Příkop sběrný

Příkop sběrný je budován přímo v rámci chráněného zemědělského pozemku s cílem zkrátit volnou délku povrchového odtoku tak, aby nedocházelo k překročení přípustné ztráty půdy. Vzdálenost příkopu od horní hranice pozemku či mezi jednotlivými příkopy je navržena na základě erozní ohroženosti (například na přípustnou délku pomocí USLE nebo na kritickou délku pomocí simulačního modelu SMODERP). Návrh podélného sklonu a příčného profilu příkopu se provede pomocí hydrologických metod. Podélný sklon a příčný profil určují kapacitu příkopu a rychlost proudění, na kterou je třeba posoudit stabilitu dna a svahů. Pokud je to možné vzhledem k charakteru místního materiálu, sklonovým poměrům a dimenzi příkopu, je preferováno, aby sběrné příkopy byly nezpevněné – z důvodu snadnější údržby a ceny realizace. Jsou-li sběrné příkopy na pozemku dlouhé, je nutno počítat s tím, že se po délce bude měnit (zvětšovat) jejich dimenze podle toho, jak do nich po délce bude natékat další voda.

4.3.1.3 Příkop svodný

Příkop svodný je recipientem příkopů sběrných, případně záchytných. Ty jsou vedeny v minimálním spádu a jejich cílem je vodu zachytit a odvést mimo pozemek. Příkop svodný pak musí zachycenou vodu bezpečně svést až k recipientu – musí tedy překonat rozhodující výškový rozdíl a je velmi pravděpodobné, že se tak bude dít ve větších sklonech.

Do příkopu svodného může být zaústěno i několik příkopů sběrných nebo záchytných, jeho dimenze je proto zpravidla větší. Díky většímu sklonu jsou příkopy svodné prakticky vždy opevněny. Nejjednodušší volbou jsou betonové žlabovky nebo betonové desky ve dně a patách

svahů, svahy jsou často chráněny polovegetačními tvárnicemi. Pro snížení sklonu a zpomalení odtoku se ve dně svodných příkopů budují zvláštní objekty – například kamenité skluzy nebo kaskáda žlabovek, umístěných stupňovitě nad sebou. Co do dimenze, při navrhování svodných příkopů je třeba respektovat návrhové parametry všech zaústěvacích sběrných nebo záchytných příkopů po trase. Svodný příkop musí být doveden až do recipientu.



Obr. 4-17: Protierozní záchytný příkop (Rašovice u Uhliřských Janovic, foto VÚMOP, v.v.i.). Díky valu, vzniklému nad příkopem nesprávnou údržbou se voda nemůže dostat do příkopu a teče paralelně po poli.

4.3.2 Průlehy

Protierozní průleh je svou funkcí velmi blízký protieroznímu příkopu. Hlavní odlišnost spočívá v hloubce průlehu, který bývá mělčí a sklonu jeho svahů, které by neměly překročit 1:5 – zpravidla se navrhuje mírnější (např. 1:10) tak, aby objekt byl přejezdný, případně i obdělávací. Díky požadavku na sklon svahů je průleh aplikovatelný na mírnějších pozemcích o sklonu pod 10 %.

V literatuře se doporučuje průběh i v přísně vrstevnicové orientaci s funkcí retenční a zasakovací. Tento typ opatření je poměrně rizikový co do dimenzování, protože hrozí při překročení kapacity přelití a soustředění odtoku. Navíc hydraulická vodivost půdy se v čase mění jednak díky vývoji vegetace, ale i díky usazenému sedimentu. Proto se doporučuje, aby průleh měl vždy řešenou možnost odvodu zachycené vody povrchově mírným podélným sklonem.

Příčný profil průlehu je nejčastěji zatravněný a je posuzován jednak na kapacitu a jednak na stabilitu – nevymílací rychlosti.

Z hlediska omezení hospodaření na pozemku oproti příkopu na jedné straně zabírá průleh více prostoru, na druhé straně ale podstatně méně omezuje hospodaření tím, že je přejezdný.

Co se týče doplňkových součástí průlehů, stejně jako u příkopu je velmi žádoucí zakládat nad průlehem pás trvalého travního drnu v šířce minimálně 5 m pro zachycení smyté zeminy před vstupem do průlehu a tedy i hydrografické sítě. Vhodná je i výsadba vegetace podél průlehu, možno je doplnění zemní hrázkou s funkcí zvýšení kapacity průlehu (podobně jako u příkopu). V tom případě musí být zemní těleso hrázky velmi mohutné, nebo není splněn požadavek přejezdnosti. Snadno je rovněž možno kombinovat průleh s mezí. I zde platí zásady a omezení uvedená v odstavci o mezích a příkopech.

Co se týče prostorového uspořádání, stejně jako příkop, i průleh může být záchytný, sběrný nebo svodný. Platí zde stejné zásady i omezení jako u příkopů. V případě že průlehy budou mít velmi mírné sklony svahů a mírný podélný sklon, tak, že budou běžně obdělávací, je možné je na chráněném pozemku seskupovat i do soustav ve vzdálenostech kolem 20–50 m.



Obr. 4-18: Průleh (Milínov, foto VÚMOP, v.v.i.). Tento průleh nesplňuje díky hrázce s příliš strmými svahy základní podmínku průlehu – tedy možnost přejíždět mechanizací. Stejně tak by bylo možno ho nazvat mezí se záchytným nebo svodným prvkem nebo zemní hrázkou s příkopem. Val by mohl být osázen vegetací.

4.3.3 Zatravněné údolnice se stabilizovanou dráhou soustředěného odtoku

Zatravněné údolnice představují dráhy povrchového odtoku, kde dochází k soustředění odtékající vody. Údolnice mohou soustřeďovat a odvádět buď plošný povrchový odtok z přilehlých pozemků, nebo mohou být recipientem protierozních příkopů nebo průlehů.

Stabilitu těchto drah je nezbytné posuzovat hydraulickými a hydrologickými metodami (kritická rychlost, tečné napětí, ...) a v žádném případě nelze vystačit s USLE. K definici drah soustředěného odtoku je možno přistoupit buď empiricky na základě čtení morfologie terénu, nebo s využitím plně distribuovaných výpočetních metod a modelů.

Dráha soustředěného odtoku se dimenzuje na základě podrobné znalosti příčného profilu údolnice tak, aby šířka trvalého zatravnění kvalitním drnem byla dostatečně velká a vytvořila dostatečně kapacitní miskovitý příčný profil. Pro návrh je třeba využít některou z metod pracujících na epizodním základě (pracuje s konkrétní návrhovou srážkou) a pracovat se zabezpečeností návrhu jak pro dimenzování na návrhový průtok, tak pro posouzení stability profilu při návrhovém průtoku.

Rizikovým místem zatravněných údolnic je přechod mezi plochou pozemku a prostorem zatravněné údolnice. V tomto místě velmi snadno může obděláváním vznikat buď brázda, nebo hrázka. Obojí pak brání přítoku vody do zabezpečené údolnice a generuje soustředěný odtok po nechráněném povrchu podél. Proto je nezbytné, aby farmář věnoval tomuto místu mimořádnou pozornost.

Profil údolnice je stabilizován jen trvalým drnem, který by pro vyšší stabilitu měl být pravidelně sečen a udržován. Ve výjimečných případech je možno v údolnici vybudovat trubní drenáž pro ochranu drnu před zamokřením. Pokud není údolnice jednoznačně formována, je možné ji pomístně upravit do požadovaného příčného profilu – v tom případě se pohybujeme na pomezí zatravněné údolnice a svodného průlehu.

I údolnice je možno s výhodou využít pro diverzifikaci krajiny tím, že se podél travního pásu vysadí vegetace – v tom případě by ale mělo jít o solitérní stromy, nikoliv pás křovin, protože pro správnou funkci zatravněné údolnice je nutná pravidelná a pečlivá údržba hranice mezi ornou půdou a drnem.

Z hlediska omezení využívání pozemku se jedná o bezproblémové opatření, protože údolnice je přejezdna ve všech směrech a jediný požadavek je, aby farmář nepoškodil mechanizací zapojený drn, nebo nevytvořil koleje, odvádějící průtok mimo zamýšlený směr.



Obr. 4-19: Zatrávněná dráha soustředěného odtoku (Nenkovice, foto VÚMOP, v.v.i.)

4.3.4 Polní cesty s protierozní funkcí

Polní cesta s protierozní funkcí je kombinovaným typem opatření, kdy běžná místní komunikace je cíleně vedena v přibližně vrstevnicovém směru a je umístěna do prostoru, kde je třeba přerušit příliš dlouhý a erozně ohrožený svah.

Cesta je na straně proti svahu doplněna cestním příkopem, který v tomto případě má funkci nejen odvodnění komunikace, ale i zachycení povrchového odtoku z výše ležícího pozemku. Příkop se v tomto případě dimenzuje stejně jako protierozní příkop, nicméně musí splňovat i požadavky, kladené na cestní příkopy.

Rizikovým místem bývá křížení cesty s lokálními údolnicemi, kde mohou vznikat bezodtoká místa. Pro takový případ je ideální vybudování propustku v nejnižším místě a odvedení vody dolů údolnicí v podobě zatrávněné údolnice, svodného průlehu nebo svodného příkopu. Důsledně je třeba zajistit neškodné odvedení vody příkopem až do recipientu. V případě nutného odlehčení odtoku vody v příkopu po trase z důvodu jeho nedostatečné kapacity je tak možné učinit například do stabilních zatravněných údolnic nebo stabilizovaných svodných příkopů nebo průlehu.

V místě křížení údolnic může být zajímavým řešením i vyrovnání směrových poměrů cesty a její vedení po násypu. Pokud takový násyp má plnit funkci retenční (protierozní hrázka, případně protierozní retenční nádrž), musí být lokalita jednak náležitě vybavena (vypouštěcí zařízení umožňující částečné vzdouvání hladiny) a zejména zemní těleso musí být navrženo a řešeno jako vzdouvací. Především se jedná o vhodné sklony svahů, posouzení materiálu z hlediska jeho stability a propustnosti a příslušné ukládání (sypaní ve vrstvách maximálně 20 cm, náležité hutnění, případně těsnění).

Z hlediska omezení využívání pozemku se jedná o opatření s minimálními dopady. Cesta zajišťuje pohodlný přístup na přilehlé pozemky, nutné je jen vybudovat na vhodných místech sjezdy z cesty na pozemky. Příkop je nutné pravidelně čistit od sedimentů.

Polní cesty s protierozní funkcí jsou typem opatření, které s největší pravděpodobností bude realizováno jen v případě zpracování komplexních pozemkových úprav pro daný katastr.

4.3.5 Ochranné hrázky

Ochranné hrázky jsou používány buď ve spojení se zachytným příkopem, nebo průlehem (umístěným vždy nad hrázkou) – pak se jedná v zásadě o protierozní mez, nebo samostatně. V takovém případě jde nejčastěji o ochranu určité lokality před povrchovým odtokem z výše ležících pozemků a hrázka je budována při dolním okraji pozemku. Při návrhu je nejdůležitější důsledné vrstevnicové vedení s mírným odklonem, bez bezodtokých míst, kde by hrozila koncentrace přitékající vody a následné přelítí a protržení hrázky. V zahraniční literatuře jsou protierozní hrázky často prezentovány jako struktura vybavená vzdouvacím, nebo vypustným zařízením. V podmínkách ČR takové řešení není používáno, protože vyžaduje pravidelné čištění, údržbu a pro dosažení požadovaného efektu i operativní manipulaci. Prostá zemní hrázka umožní zachycení povrchového odtoku a jeho případné odvedení mimo chráněnou lokalitu.



Obr. 4-20: Ochranná hrázka (Hlubočany, foto VÚMOP, v.v.i.). Na návodní straně nemá hrázka travní pás, po kterém bude stékat zadržovaná voda podél hrázky. Voda tak poteče po poli, které bude erozně poškozovat.

4.3.6 Protierozní nádrže

Protierozní nádrže jsou nejvyšší formou ochrany intravilánu a infrastruktury před následky transportu smyté zeminy a povrchového odtoku z pozemků. Nádrže jsou navrhovány nejčastěji jako suché, bez trvalého nadržení vody.

Nádrže se navrhují podle požadavků normy na malé vodní nádrže, případně suché nádrže. Je nezbytné jejich dimenzování na dostatečnou míru ochrany – zpravidla na odtok ze srážky s opakováním 20 až 50 let, v odůvodněných případech 100 let.

Nádrže, u kterých se předpokládá masivní přísun smyté zeminy, je nezbytné doplnit vybavením, které umožní pravidelné čištění retenčního prostoru (zpevněný sjezd do prostoru zdrže, manipulační plocha).

Od protierozních nádrží se všeobecně předpokládá dvojitý efekt – jednak zachycení smyté zeminy a jednak transformace povodňové vlny, vytvořené povrchovým odtokem ze zemědělských pozemků.

Pokud je hlavním cílem jen zachycení sedimentu a objem odtoku z plochy povodí nádrže je malý, zachycuje zpravidla nádrž celý objem odtoku, který je následně po usazení sedimentu, pomalu vypouštěn. Pokud nádrž transformuje povodňovou vlnu, jedná se o klasickou suchou protipovodňovou nádrž, která přitékající vodu zachycuje a pozdrží, nicméně, není zachycena celá vlna. Oba typy se od sebe budou lišit složitostí návrhu, nároky na provedení a nutným vybavením doplňkovými funkcemi objekty.

V každém případě je sedimentační nebo suchá nádrž významným technickým dílem – hydrotechnickou stavbou, vzdouvající vodu a musí být proto navržena a postavena podle platných norem a k tomu autorizovanou osobou.



Obr. 4-21: Protierozní nádrž (Hustopeče u Brna, foto VÚMOP, v.v.i.)

4.3.7 Terénní urovnávky

Terénní urovnávky spočívají především v odstranění lokálních nerovností a terénních útvarů, které významným způsobem ovlivňují směr a soustředění povrchového odtoku. Nejběžněji se tak v praxi jedná o odstraňování mělkých údolnic na pozemcích.

Toto opatření je opět možno provádět přesunem zeminy přímo v rámci pozemku pouze na hlubokých půdách nebo s využitím navážek.

4.3.8 Terasy

Terasy jsou nejvyšší formou ochrany zemědělského pozemku před vznikem eroze a hodí se pro velmi svažité a ohrožené pozemky, orientačně se sklonem nad 20 %. Z hlediska konstrukčního se dělí na terasy úzké (1–2 řady ovocných stromů nebo vinné révy), široké (3 a více řad vinné révy nebo ovocných stromů, případně další běžné zemědělské plodiny) a terasové dílce (nepravidelné útvary kde délka nemusí být převažujícím rozměrem). Z hlediska stabilizace se dělí na terasy se svahem stabilizovaným technicky (opěrná zeď z kamene či betonu) nebo terasy zemní, bez technické stabilizace svahu. Svah je v tomto případě stabilizován jen vegetací. Terasy s technickou stabilizací zabírají méně místa, jsou ale finančně i technicky podstatně náročnější, terasy se zemním svahem mají větší nároky na plochu, jsou ale technicky i finančně jednodušší. Sклон svahu se v tomto případě pohybuje od 1:1 do 1:1,5 podle výšky svahu a půdních podmínek.

Terasy je možno navrhovat na hlubokých půdách (čím širší je plošina terasy a vyšší stupeň, tím mocnější musí být půdní profil) a ekonomicky reálný je jejich návrh buď v místech, kde terasy dodávají krajíně její osobitý ráz nebo tam, kde se jedná o produkci zvláštních plodin (vinná réva, sady, ...). V praxi dnes terasování bude přicházet v úvahu díky extrémní finanční náročnosti jen ve zcela ojedinělých případech.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat jednak návrhu a stabilitě svahu mezi jednotlivými úrovněmi teras a jednak odvodnění jednotlivých teras.

Pro návrh jsou zde opět využívány jak hydraulické a hydrologické metody, tak postupy geotechnické. Díky výrazné specifičnosti této problematiky je tato kapitola omezena na naprosté informační minimum a případný zájemce je odkázán na konzultaci s inženýrem specialistou.



Obr. 4-22: Široké terasy se zemními svahy (Nikolčice, foto VÚMOP, v.v.i.)

4.3.9 Protierozní meze

Vhodné je protierozní meze dělit na meze historické a současné, navrhované primárně za účelem protierozní ochrany.

4.3.9.1 Meze historické

Historické meze v krajině vznikaly na hranicích dvou pozemků, kam byly ukládány sbírané kameny. Při orbě podél vrstevnic pak díky opakovanému dlouhodobému posunu půdy orbou směrem dolů po svahu docházelo k postupnému naorávání půdy k hranici shora a odorávání zdola. Navážené kameny pak byly často z důvodu úspory místa skládány do opěrné zidky. Vznikl tak terénní stupeň výšky často 1,5–2 m, převážně vrstevnicově orientovaný. Funkce historické meze tak spočívala převážně ve snižování podélného sklonu svahu – blížila se tedy spíše funkci terasy. Funkce přerušení svahu byla víceméně druhotná, resp. meze nebyly pro zajištění přerušení odtoku ani navrhovány (zamýšleny), ani k tomu nebyly vybaveny. Funkce přerušení odtoku tak, pokud vůbec, je zajišťována jen pomístně, náhodně a to většinou jen rozorem na okraji pozemku.

Tento typ mezí dnes prakticky nelze navrhovat a realizovat, neboť vznikaly samovolně v průběhu desetiletí a staletí a projevíly se v podstatě terasováním pozemků.

4.3.9.2 Návrh protierozních mezí

U nově navrhovaných protierozních mezí je důraz kladen na spojení funkcí zachytit a odvést povrchový odtok s funkcí krajinnotvornou. Protierozní mez je navrhována jako nízká hrázka, zpravidla spojená s mělkým příkopem či průlehem. Hrázka bývá osázena vhodnou vegetací, případně je možno na ní umístit kameny, nebo další prvky, vnášející do krajiny diverzitu. Hrázka má u meze zpravidla funkci stabilizační (stabilizuje trasu v převážně vrstevnicovém směru) a jasně vymezuje prostor pro výsadbu vegetace. Pokud má mít i funkci retenční – tedy počítá se, že voda dosáhne nad její patu – musí být hrázka meze koncipována k této funkci – musí být náležitě hutněna a její koruna musí být vodorovná, resp. musí sledovat sklon úklonu meze od vrstevnic a neměly by v ní být sníženiny, kde by mohlo dojít k soustředěnému přelitu vody. Hlavní protierozní funkcí by měl mít příkop nebo průleh, který musí být umístěn vždy nad hrázkou meze. Při správném návrhu by měla být dosažena rovnost výkopu a násypu – tedy materiál, který je vytěžen při hloubení příkopu nebo průlehu je uložen do hrázky meze.

Prostor hrázky meze, případně i širší pás, je vhodné využít jako interakční prvek a osázet ho vegetací. V tom případě je vhodné volit místně

příslušné a původní druhy v co největší variabilitě co do dlouhověkosti, rychlosti růstu, výšky, doby kvetení i dozrávání plodů. Vhodné je do výsadeb zařadit i ovocné, nebo plané ovocné stromy a keře – pokud to dovolují lokální vyhlášky o ochraně rostlin a povolených výsadbách.

Nad příkopem či průlehem je vhodné založit pás trvalého drnu v šířce minimálně 6 m pro zachycování smyté zeminy nesené povrchovým odtokem z výše ležícího pozemku. Smyslem je eliminace sedimentu, který nepochybně bude nesen povrchovým odtokem z výše položeného pozemku dříve, než se tento dostane do příkopu, protože zde bude průtok koncentrován s větší hloubkou a tedy i rychlostí a většina sedimentu bude příkopem odvedena až do recipientu – vodního toku. Snahou proto je množství smyté zeminy, vstupující s vodou do příkopu co nejvíce omezit. Další možností je vybudování jednoduché sedimentační nádrže před zaústěním příkopu do recipientu.

Z hlediska údržby je třeba počítat jen s nutností závlahy výsadeb po dobu cca 3 roky po vysazení a případným ožínáním resp. ochranou před okusem. Vlastní těleso meze (hrázky meze) žádnou údržbu nepotřebuje. Příkop nebo průleh nad mezí by měl být dimenzován (podrobněji viz kapitola o příkopech a průlezích), případně opevněn v závislosti na dimenzi a podélném sklonu. Užitečné je alespoň občasné vysekávání trávy v profilu průlehu pro udržení kvalitního a stabilního drnu v případě, že tento je stabilizován jen travním porostem. Sečen by měl být i ochranný travní pás nad mezí. Důležité je dořešení bezeškodného odvedení zachyceného odtoku až do recipientu.

Z hlediska omezení využití pozemku se jedná o opatření poměrně náročné, neboť je žádoucí, aby byla mechanizací překonávána na co nejméně místech – v těchto místech je vhodné přerušit hrázku meze a v případě příkopu je nutno vybudovat propustek nebo jiný přejezd.

V každém případě, mez je prvkem velmi atraktivním především tím, že spojuje efektivní protierozní ochranu s revitalizací a diverzifikací krajiny. Z hlediska ryze protierozního je možno velmi podobného efektu dosáhnout snáze příkopem, průlehem, či protierozní hrázkou.



Obr. 4-23: Protierozní mez (Horní Újezd, foto VÚMOP, v.v.i.). Funkce meze v tomto případě spočívá podobně jako u mezí historických ve vytvoření stupně a tím ve snížení sklonu sousedních pozemků.



Obr. 4-24: Protierozní mez (Heroltice u Tišnova, foto VÚMOP, v.v.i.)



Obr. 4-25: Protierozní mez s příkopem (Heroltice u Tišnova, foto VÚMOP, v.v.i.). Tuto mez by stejně tak bylo možno označit za sběrný příkop s ochranným travním pásem a výsadbou doprovodné vegetace.

Poznámka: Realizovaná technická protierozní opatření snižují míru erozního ohrožení pozemků a tudíž i požadavky na realizaci opatření v rámci standardu DZES 5. V případě, že realizovaná opatření nebyla zohledněna, postupujte prosím podle informací v kapitole 2.6.4.

4.4 Postup při výstavbě technických protierozních opatření (TPEO)

Tato kapitola by měla zájemcům z řad vlastníků nebo uživatelů zemědělské půdy přinést základní informace týkající se legislativního rámce navrhování, realizace a provozování technických protierozních opatření, zajištění jejich návrhu, realizace i zajištění finančních zdrojů na jejich vybudování.

4.4.1 Legislativní rámec

Při hodnocení procesu realizace společných zařízení v rámci pozemkových úprav je nutné vycházet z platné legislativy. TPEO je stavbou nebo terénní úpravou podle Stavebního zákona (zák. č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění). Může se jednat také o vodní dílo, stavbu k vodohospodářským melioracím dle § 55 a § 56 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, v platném znění. Podle § 2 vyhlášky č. 225/2002 Sb. je stavbou k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí – stavba k ochraně pozemku před erozní činností vody, stavba nebo soubor staveb upravující sklon území nebo zachycující a odvádějící povrchovou vodu a splaveniny stékající po pozemcích nebo zvyšující infiltraci povrchové vody. Je tvořena zejména protierozními příkopy, průlehy, terasami, přehrázkami nebo suchými nádržemi. Pokud se jedná o TPEO uvedené v bodě 4.4.1.3 (TPEO – stavby vyžadující stavební povolení), pak je stavební povolení nutné a územní rozhodnutí také. Pokud je stavba jako společné zařízení zahrnutá do schváleného návrhu pozemkových úprav upouští se od vydání územního rozhodnutí o umístění stavby a od rozhodnutí o využití území podle § 12 odst. 3 zákona č. 139/2002 Sb. Vodní díla povoluje vodoprávní úřad se souhlasem obecního stavebního úřadu. Povinnosti vlastníka a správce upravuje § 50–53 vodního zákona. Některá protierozní opatření nejsou stavbou nebo stavební úpravou dle stavebního zákona (např. zatravněné zasakovací pásy, zatravněné údolnice). Před realizací opatření je doporučeno konzultovat postup na místně příslušném obecním úřadě.

4.4.1.1 TPEO – stavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací práce nevyžadující stavební povolení ani ohlášení

V § 103 stavebního zákona se uvádí seznam staveb, terénních úprav, zařízení a udržovacích prací, které nevyžadují stavební povolení ani ohlášení. Může se jednat o následující opatření:

- povrchová zařízení pro rozvod nebo odvod vody na zemědělské půdě nebo na pozemcích určených k plnění funkcí lesa, nejde-li o vodní díla podle vodního zákona (příkopy, průlehy, ...)
- nádrže na vodu do 100 m³ obsahu ve vzdálenosti nejméně 50 m od budov s obytnými nebo pobytovými místnostmi, pokud nejde o vodní díla,
- opěrné zdi do výšky 1 m, které nehraničí s veřejně přístupnými pozemními komunikacemi a s veřejným prostranstvím,
- úpravy terénu, násypy a výkopy do 1,5 m výšky nebo hloubky, pokud nejsou větší než 300 m² a nehraničí s veřejnými pozemními komunikacemi a veřejnými prostranstvími (příkopy, průlehy, terénní urovnávky)
- propustky na účelových komunikacích.

4.4.1.2 TPEO – jednoduché stavby, terénní úpravy a zařízení vyžadující ohlášení nebo souhlas

V rámci plánu společných zařízení se navrhuje mnohá opatření, která nevyžadují stavební povolení ani ohlášení stavby nebo která nejsou považována za stavby. V § 104 stavebního zákona se uvádí seznam jednoduchých staveb, terénních úprav, zařízení a udržovacích prací, které vyžadují ohlášení, ale není vyžadováno stavební povolení. Může se jednat o následující opatření:

- terénní úpravy, stavby zařízení stavenišť, stavby opěrných zdí do výšky 1 m neuvedené v § 103 stavebního zákona,
- sjezdy z pozemních komunikací na sousední nemovitosti.

Další seznam společných zařízení je uveden v § 14 Vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o pozemních komunikacích). Ohlášení speciálnímu stavebnímu úřadu podléhají všechny práce, pokud nejsou uvedeny v § 15 vyhlášky, nedotýkají se práv třetích osob a jedná se o drobné úpravy komunikací. Speciálním stavebním úřadem pro stavby pozemních komunikací – stavby dálnic, silnic, místních komunikací a veřejně přístupných účelových komunikací podle § 15 stavebního zákona je silniční správní úřad. Pro stavby polních cest se obvykle jedná o odbor dopravy příslušného obecního úřadu s rozšířenou působností.

V Zákoně č. 254/2001 Sb., (vodní zákon), je uveden seznam vodních děl, která pro svoji realizaci vyžadují souhlas speciálního stavebního úřadu – vodoprávního úřadu. Souhlas vodoprávního úřadu je třeba ke stavbám, zařízením nebo činnostem – prvkům plánu společných zařízení (u pozemkové úpravy), k nimž není třeba povolení podle vodního zákona, které však mohou ovlivnit vodní poměry, a to:

- ke stavbám a zařízením na pozemcích, na nichž se nacházejí koryta vodních toků, nebo na pozemcích sousedících, pokud tyto stavby a zařízení ovlivní vodní poměry,
- ke stavbám, k těžbě nerostů nebo k terénním úpravám v záplavových územích,
- ke stavbám ve vzdálenosti do 15 m od vzdušné paty ochranné hráze vodního toku,
- ke stavbám v ochranných pásmech vodních zdrojů.

Speciálním stavebním úřadem je pro vodní díla podle § 15 stavebního zákona vodoprávní úřad. Pro vodní díla realizovaná v rámci plánu společných zařízení se obvykle jedná o odbor životního prostředí příslušného obecního úřadu s rozšířenou působností.

Z výše uvedeného textu je zřejmé, že většinou jsou stavby, terénní úpravy a další prvky plánu společných zařízení zahrnuty do stavebních

objektů a kompletních staveb, které jsou projednávány ve stavebním řízení místně příslušným obecním stavebním úřadem nebo speciálním stavebním úřadem.

4.4.1.3 TPEO – stavby vyžadující stavební povolení

Všechny ostatní stavby kromě těch, které nevyžadují stavební povolení ani ohlášení, a těch, které vyžadují ohlášení nebo souhlas, mohou být realizovány pouze na základě stavebního povolení. V tomto případě je nezbytné určit, zda je prvek plánu společných zařízení stavbou. V § 2 stavebního zákona se uvádí, že: „Stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání.“ A v § 3 stavebního zákona se uvádí, že: „Terénní úpravou se pro účely stavebního zákona rozumí zemní práce a změny terénu, jimiž se podstatně mění vzhled prostředí nebo odtokové poměry.“

Stavební řízení a stavební povolení k vodním dílům je upraveno ve vodním zákoně. Podle § 55 a dalších jsou vodní díla stavby, které slouží ke vzdouvání a zadržování vod, umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaným tímto zákonem. Z prvků plánu společných zařízení se nejčastěji jedná o hráze, vodní nádrže, stavby na ochranu před povodněmi, stavby k vodohospodářským melioracím, zavlažování a odvodňování pozemků, stavby k hrazení bystřin a strží a jiné. V § 56 vodního zákona jsou upřesněny stavby k vodohospodářským melioracím pozemků. Jedná se o stavby k závlaze a odvodnění pozemků a k ochraně pozemků před erozní činností vody.

Podrobné vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsob a rozsah péče o ně je upraveno vyhláškou č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně. V souvislosti s často navrhovanými prvky plánu společných zařízení při pozemkových úpravách se v § 2 Vyhlášky mj. uvádí, že: „Stavba k ochraně pozemku před erozní činností vody je stavba nebo soubor staveb, upravující sklon území nebo zachycující a odvádějící povrchovou vodu a splaveniny stékající po pozemcích nebo zvyšující infiltraci povrchové vody; je tvořena zejména protierozními příkopy, průlehy, terasami, přehrázkami nebo suchými nádržemi.“

Jedná se tedy o většinu staveb navrhovaných v rámci plánu společných opatření jako technická (stavebně technická) opatření. U takovýchto staveb je zřejmé, že budou vyžadovat stavební povolení a že speciální stavební úřad bude přezkoumávat, zda byl naplněn § 61 stavebního zákona. Dotčené orgány v procesu územního plánování (2016) jsou v této příručce přehledně sestaveny a dostupné i na internetu na stránkách <http://www.uur.cz>.

4.4.1.4 Doporučení postupu

Dodržení všech zákonných podmínek pro realizaci prvků TPEO vyžaduje rozsáhlé a aktualizované znalosti legislativy. Při zajišťování povolení, rozhodnutí, souhlasů apod. je dalším úskalím nejednotná praxe stavebních úřadů, speciálních stavebních úřadů a dalších správních orgánů ve výše uvedených oborech.

Proto nezbyvá než záměr a později projektovou dokumentaci průběžně konzultovat s pracovníky místně příslušných správních úřadů, průběžně připravovat nezbytné žádosti, průběžně dokládat nezbytné přílohy a průběžně přizpůsobovat projektovou dokumentaci požadavkům správního úřadu.

U některých staveb je možno před zahájením projektové přípravy požádat krajský úřad, úřad územního plánování a obecní úřad o územně plánovací informaci o podmínkách využívání území a o podmínkách vydání potřebných souhlasů a rozhodnutí. Podobně lze postupovat podle § 15 Stavebního zákona a vyžádat si vyjádření obecního stavebního

úřadu, jakým způsobem bude postupovat a jaké podklady bude ke svým rozhodnutím vyžadovat. Obě dvě popsané možnosti na urychlení a objektivizaci postupu při veřejnoprávním projednávání jednotlivých opatření navržených v rámci plánu společných zařízení lze uplatnit pouze pro pozemní stavby a některé další stavby v krajině. Obvykle tak nelze postupovat u vodních děl. A samozřejmě u všech opatření, která nepodléhají stavebnímu řízení.

4.4.2 Navrhování TPEO

Tato dílčí kapitola je pojednána velmi stručně a jejím cílem je zemědělci – majiteli či uživatelům zemědělského pozemku nastínit, jaké kroky je třeba podniknout v případě, že se rozhodne pro realizaci TPEO. Kroky pro vlastní návrh bude však nepochybně realizovat smluvně zajištěný projektant. Pokud vybudování TPEO v souladu s předchozí kapitolou vyžaduje vypracovat projekt, je třeba se řídit stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. v platném znění. Vypracovat projekt mohou pouze autorizované osoby, viz § 158 stavebního zákona. Počet stupňů stavební dokumentace, obsah a rozsah dokumentace je dán stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. a vyhláškami č. 499/2006 Sb. a č. 503/2006 Sb. v platném znění. Dokumentace pro územní rozhodnutí (DÚR), dokumentace pro stavební povolení (DSP) nebo pro ohlášení stavby (DOS), dokumentace pro provedení stavby (DPS) a dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS). Stavební zákon také určuje, kdo se bude vyjadřovat k dané stavbě.

4.4.3 Vlastnické vztahy

Vybudováním TPEO na původně celistvém zemědělském pozemku na něm vznikne oddělená a většinou jinak využívaná struktura – plocha. Tuto plochu je třeba specifickým způsobem udržovat a velmi často během nebo po realizaci dochází ke změně vlastnictví právě z důvodu jednak investování a jednak následné údržby.

Dle stavebního zákona č. 183/2006 Sb. musí být vlastníkem pozemku, na kterém má vzniknout stavba, stavebník. Podmínky záuštění a vyústění odtoků jsou dány také stavebním zákonem a musí být řešeny v širších souvislostech. Z toho plyne, že nelze záustit TPEO na cizí pozemek bez souhlasu majitele a vyústit TPEO do recipientu bez souhlasu příslušného vodoprávního úřadu. Vodoprávními úřady jsou obce, újezdni úřady na území vojenských újezdů, obecní úřady s rozšířenou působností, kraje a dále ministerstvo zemědělství a ministerstvo životního prostředí jako ústřední vodoprávní úřady v rámci svých kompetencí. Není-li vodním zákonem stanoveno jinak, vykonávají působnost vodoprávního úřadu obecní úřady s rozšířenou působností. Kompetence k jednotlivým úkonům a působnost vodoprávních úřadů je uvedena ve vodním zákoně č. 254/2001 Sb.

Pokud nejsou vyřešeny vlastnické vztahy v místě plánované stavby, nelze dále v záměru pokračovat.

Způsoby řešení vlastnických vztahů:

- Možnost výkupu pozemku pro stavbu – je nutné zpracovat geometrický plán a vytýčit vlastnické hranice v terénu na náklady vlastníka. Řešení může být nákladné.
- Možnost směny pozemků – nutný je opět geometrický plán a vytýčení hranic nových pozemků v terénu na náklady vlastníka.
- Pozemkové úpravy – vyřeší se vlastnické vztahy, navrhne se optimální řešení protierozní ochrany (PEO) v širších souvislostech bez finanční účasti vlastníků i uživatelů pozemků.

4.4.4 Možnosti financování

K realizaci PEO je možno velmi efektivně využít některého z celé řady dotačních programů. Dotační programy se rozlišují podle toho, která opatření jsou v jakém rozsahu podporována a kdo může být žadatelem. Ve většině dotačních titulů a operačních programů patří mezi žadatele a příjemce podpory na realizaci opatření fyzické či právnické osoby,

státní organizace (správy parků a chráněných území, státní podniky, ...) či správní jednotky (kraje, obce), které dané opatření vlastní a užívají. Při schválených pozemkových úpravách je žadatelem a příjemcem podpory z Programu rozvoje venkova (PRV) na realizaci navržených opatření pozemkový úřad, který po realizaci společných zařízení může jejich vlastnictví převést na příslušnou obec. Realizace mohou být také financovány z Operačního programu životního prostředí (OPŽP) a jiných dotačních titulů.

Doporučujeme sledovat různé dotační výzvy na internetových stránkách:

<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace>

<http://www.opzp.cz>

<http://www.sfzp.cz>

<http://www.ochranaprirody.cz>

4.5 Protierozní opatření agrotechnického charakteru v ekologickém zemědělství (EZ)

Ekologické zemědělství (dále také EZ) je moderní formou obhospodávání půdy bez používání chemických vstupů s nepříznivými dopady na životní prostředí, zdraví lidí a zdraví hospodářských zvířat. Mezi základní přístupy patří zachování hodnotné a kvalitní půdy. Zlepšování úrodnosti půdy se provádí pomocí přirozených postupů, jako organické nebo zelené hnojení a prostřednictvím pestrých osevních postupů. Za důležité se v ekologickém zemědělství považuje i střídání plodin, díky němuž se vytváří mnohotvárnost kulturní krajiny a biologická rovnováha. Boj proti plevelům se uskutečňuje pomocí moderních technologií, především mechanickou cestou.

Hlavním cílem ekologického zemědělství je produkce vysoce kvalitních potravin (biopotravin) a nezávadných krmiv pro hospodářská zvířata.

Při produkci zemědělských plodin na orné půdě je nutné tuto problematiku řešit optimální kombinací níže uvedených tří hledisek:

- co na půdě pěstují – využívané osevní postupy,
- jak půdu zpracovávám a kultivuji – dodržovaná agrotechnika,
- co do půdy přidávám – používané organické hnojení.



Národní značení



Evropské značení

Obr. 4-26: Označení produktů certifikovaných jako biopotraviny

4.5.1 Osevní postupy

Pro ekologické zemědělství je osevní postup stěžejním systémovým opatřením. Vhodným střídáním plodin lze udržet a zlepšit přirozenou úrodnost půdy, stabilizovat procesy humifikace a mineralizace, zvýšit využitelnost vody a živin, mikrobiální aktivitu půdy, příjem dusíku, potlačit napadení kulturních rostlin chorobami a škůdci, omezit konkurenci plevelných rostlin, regulovat účinek růstových látek z posklizňových zbytků, zvýšit biodiverzitu, stabilitu agroekosystému a zefektivnit produkci, ale zejména z hlediska ochrany půdy vhodným osevním postupem výrazně omezit erozi.

Osevní postup je preventivním racionálním opatřením. Jeho vhodné využití přispívá ke zvýšení produktivity o 5–20 % při redukcí materiálových vstupů. Podíl předplodiny na výnos je v EZ vyšší než v konvenčním zemědělství. Má též vliv na kvalitu, např. na pekařskou jakost pšenice.

Vymezení významu osevního postupu dle platné legislativy o EZ¹:

- Do osevního postupu se zařazují přednostně jeteloviny, luskoviny nebo směsky obsahující jeteloviny nebo luskoviny.
- Osevní postup musí umožnit využívání zeleného hnojení, podsevu a meziplodin, udržování nebo zvyšování půdní úrodnosti (obsahu humusu v půdě), co nejdéle trvající vegetační kryt pokud možno i přes zimu, a působit protierozně.
- Střídání plodin se provádí tak, že:
 - a) obilniny mohou po sobě následovat nejvýše dva roky,
 - b) plodiny s malou konkurenční schopností vůči plevelům se střídají s plodinami s vyšší konkurenční schopností vůči plevelům,
 - c) mělce kořenící plodiny se střídají s plodinami hlubokokořenícími,
 - d) plodiny trpící stejnými škodlivými činiteli se zařazují v dostatečném časovém odstupu podle druhu škodlivého činitele.

V zemědělském podniku s vyváženým zastoupením rostlinné a živočišné produkce, zvláště při převaze chovu polygastrických zvířat, je při určení struktury plodin méně obtížné dodržet výše uvedené zásady. Pro určení struktury plodin je rozhodující potřeba vlastních krmiv a následně zajištění tržní rostlinné produkce vázané smlouvami.

Kulturní plodiny lze seskupit podle typických vlastností ve vztahu k půdní úrodnosti, resp. k dalším plodinám v osevním postupu, do dvou základních skupin, a to na zlepšující a zhoršující. **Další neméně významné hledisko je vztah osevního postupu k případné vodní a větrné erozi.**

Zásady sestavování osevních postupů v EZ

Podle potřeby pícnin (krmných plodin) a možností odbytu ostatních plodin určíme zastoupení (%) jednotlivých plodin. Podle toho se rozhodneme pro délku rotace, resp. počet honů. Z pozemků, které máme k dispozici, sestavíme jednotlivé hony (nemusí být v jednom celku, ale mají mít podobné vlastnosti podle polohy, zamokření, půdního druhu apod.).

Řadíme plodiny (skupiny podobných plodin) do sledů při respektování těchto zásad:

- zvýšit podíl leguminóz v osevním postupu na 25 %, lépe na 33 % (včetně jetelotrav),
- jetelovinami zahajovat konverzi kvůli omezení plevelů,
- využít všechny možnosti zařazení meziplodin (stále zelené pole),
- využít okopaniny pro urychlení rozkladu organické hmoty a potlačení plevelů,
- rostliny s pomalým počátečním vývinem řadit po „odplevelujících“,
- střídat hluboce a mělce kořenící, ozimé a jarní, širokolisté a úzkolisté.

Příklady osevních postupů (příspějící k omezení eroze půdy) (Šarapatka a kol., 2006)

- **Osevní postup – podnik zaměřený na produkci mléka**
 1. Jetelotravní směska
 2. Jetelotravní směska
 3. Ozimá pšenice (podsev; jetel plazivý)
 4. Oves nebo luskoviny na zrno (meziplodina; směska)
 5. Brambory nebo krmná řepa
 6. Žito (podsev; jetelotravní směska)

¹ Zákon 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství a o změně Zákonu č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 80/2012 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 16/2006 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ekologickém zemědělství

Prováděcí nařízení komise (EU) č. 505/2012, kterým se mění a opravuje nařízení (ES) č. 889/2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu

Nařízení komise (EU) č. 471/2010, kterým se mění nařízení (ES) č. 1235/2008, pokud jde o seznam třetích zemí, z nichž musí určité zemědělské produkty získané ekologickou metodou produkce pocházet, aby mohly být uvedeny na trh v Unii

• Osevní postup – podnik s chovem prasat

1. Jetelotravní směska nebo zelený úhor
2. Ozimá pšenice (podsev; jetel plazivý)
3. Směska oves a hrách
4. Luskoviny na zrno (podsev; jilek)
5. Ozimý ječmen nebo tritcale

• Osevní postup – podnik s chovem prasat a skotu

1. Jetelotravní směska
2. Jetelotravní směska
3. Ozimá pšenice nebo žito
4. Okopanina
5. Luskoviny na zrno
6. Pšenice špalda
7. Oves (podsev; jetelotravní směska)

• Osevní postup – podnik bez chovu hospodářských zvířat

1. Luskoviny na zrno nebo rotující úhor
2. Brambory nebo řepka (ozimá či jarní)
3. Ozimá pšenice nebo žito (meziplodina; hořčice, svazanka)
4. Jarní ječmen nebo oves (meziplodina; svazanka, hořčice)
5. Hrách
6. Ozimá pšenice (podsev; jetelotravní směska – rotující úhor)

4.5.2 Agrotechnika

Zpracování půdy slouží k úpravě půdních vlastností ve vztahu k pěstovaným plodinám. Patří k němu povrchové kypření půdy, povrchové utužení, kypření a drobení orniční vrstvy, urovňování povrchu orniční vrstvy, prohlubování ornice a kypření podorničí a úprava vodního režimu půdy.

Správná a vhodně zvolená agrotechnika v EZ má zásadní vliv na mechanické odplevelení pozemků a udržení plevelů pod prahovou hodnotou.

Zpracování půdy se dělí do čtyř skupin:

- **Základní zpracování** – zahrnuje podmítka, set'ovou a hlavní orbu, prohlubování, podrývání a hloubkové kypření (dlátování). Tyto úkony svým kypřícím účinkem zvyšují pórovitost, obsah makropórů, a tím lepší pronikání vody do půdy. Nakypřená vrstva značně zvyšuje svůj objem – u hlinitých půd to může být až o 30 % a u těžších půd o 50 % i více. Ornice se přitom rozpadá na menší půdní agregáty. Podmítka prováděná na těžších půdách za sucha způsobuje hrudovitost, a to zejména po jařinách, olejninách a luskovinách.
- Při orbě těžké půdy za sucha se větší hroudy vytvářejí po okopaninách, nejmenší po obilovinách. Nejlepší drobtovitost je po jařinách, luskovinách a olejninách. Na lehčích půdách je drobtovitost obvykle dobrá. Protože orbou se uvede půda do klidu na delší období, má její kvalita výrazný vliv na omezení projevů eroze. Optimálně zvolená hloubka orby je velmi důležitá na omezení vytrvalých plevelů.
- Při jarní předset'ové přípravě bývá nejodolnější struktura při vláčení a smykování po jetelotravních směskách i po okopaninách, nejméně odolná po obilovinách (ječmen, pšenice). Uléhavost je větší po obilovinách, menší po jetelotravních směskách.

- **Příprava půdy k setí nebo sázení** – má za cíl umožnit včasné a úspěšné založení porostu a vytvoření vhodných podmínek pro jeho růst. Spočívá v urovňování povrchu, vytvoření lůžka pro osivo a v omezení růstu plevelů, které je klíčové v EZ. K přípravě půdy slouží smykování, vláčení, kypření a válení. V dnešní době se tyto operace vesměs agregují při použití bezorebného secího stroje anebo kompaktoru.

- **Kultivace půdy za vegetace kypřením nebo válením** – je rozdílná u hustě setých plodin, kde se uplatňuje vláčení a válení, a u širokořádkových plodin, kde se uplatňuje podle druhu plodiny: plečkování, hrůbkování, dlátování, ale i vláčení a válení. Frekvence těchto vhodně použitých operací rozhoduje o udržení bezplevel-

nosti pozemku a tím o výnosu a ekonomickém efektu pěstované plodiny.

- **Bezorebné zpracování půdy** – je založeno na zjednodušených postupech, při nichž je půda zpracovávána méně často, do menší hloubky, a některé operace mohou být vynechány. Hlavním důvodem k používání této technologie je snaha o omezení přejezdů po poli, snaha o úsporu vláhy v sušších oblastech a snížení nákladovosti. V EZ se tento způsob doporučuje využívat omezeně, protože se zde trochu potlačují doporučované zásady optimální agrotechniky tohoto přirozeného hospodaření.

Další agrotechnická opatření využitelná v EZ, omezující erozi půdy

- **Podrývání** je velmi hluboké kypření, kdy se neobrací půda a to v min. hloubce do 35 cm (pochopitelně, kde to půdní podmínky dovolí a půdní profil je dostatečně hluboký).
- **Hloubkové kypření**, což je kypření do hloubky 35 cm.
- **Plečkování** a to hlavně s pasivními radličkami různých tvarů u okopanin a kukuřice.
- **Dlátování**, které je prováděno dláty a to zejména u okopanin v průběhu jejich vegetace.

4.5.3 Organické hnojení

Značný efekt při snižování vodní i větrné eroze, nejen v ekologickém zemědělství, má dostatečný obsah organické hmoty v půdě. Vzhledem k podmínkám ekologického zemědělství, kdy není možné využít průmyslová hnojiva, je jen několik cest jak tento stav zlepšit a to:

- a) pravidelné hnojení chlévským hnojem od hospodářských zvířat,
- b) zaorávání rostlinných zbytků po sklizni hlavních plodin,
- c) cílené pěstování meziplodin za účelem zvýšení podílu organické hmoty v půdě.

a) Chlévský hnůj vznikající fermentací (zrání) chlévské mrvy (nezušlechtěný substrát získaný po vyvezení ze stájí) má pro půdní úrodnost zásadní význam:

- obohacuje půdu o snadno rozložitelné uhlíkaté a dusíkaté látky, které jsou zdrojem energie, CO_2 a přijatelných forem dusíku i ostatních živin,
- obsahuje v sušině asi 1–2 % mikroorganismů, které příznivě ovlivňují biologickou půdní činnost,
- obsahuje růstové látky, hlavně heteroauxin,
- je zdrojem vody (obsahuje 60–80 %),
- omezuje vodní erozi.

Při produkci chlévského hnoje je hlavním úkolem zabezpečit uchování co největšího množství organických látek a maximálního množství živin. Běžné ztráty při uchování hnoje se pohybují okolo 40 %, často i více.

Obsah organických látek, zejména sušiny a živin v chlévském hnoji, závisí na použitém krmivu, druhu hospodářských zvířat, podestýlce a způsobu ošetřování chlévské mrvy. Složení hnoje může být velmi variabilní. V průměru obsahuje 75–80 % vody, 20–25 % sušiny, z toho 16–18 % tvoří sušina organických látek. Poměr C:N = 20–30 : 1. Dále chlévský hnůj obsahuje všechny ostatní makro i mikroelementy jako S, Fe, B, Mn, Cu, Zn, Mo aj. Obsah živin závisí na druhu hnoje – nejbohatší je králíčí, slepičí a husí. Rostlinné živiny se v chlévském hnoji nacházejí v organické i minerální formě. Dusík je přítomen ze 70 % v organické formě, 29 % činí N – NH_4 , 1 % N – NO_3 . Organický podíl hnoje je asi z 85–90 % ve formě polorozložené, ale nehumifikované org. hmoty. Zbytek tvoří humusové látky.

Produkce chlévského hnoje, obsah sušiny, organických látek a živin závisí na druhu zvířat, jejich stáří, krmení, způsobu ustájení, množství

a druhu steliva, počtu ustájených zvířat a počtu dní ustájení ve stáji. Proto jsou výpočty zatíženy značnými chybami.

Obecně lze uvažovat o produkci chlévského hnoje ve výši 10 t za rok na jednu VDJ (velkou dobytčí jednotku = 500 kg živé hmotnosti hospodářského zvířete).

Pravidelné hnojení půd chlévským hnojem je pro udržení půdní úrodnosti nezbytné. Jinak dojde k poklesu obsahu humusu a zhorší se půdní vlastnosti. Obohacením půdy o organickou hmotu se omezí vodní eroze půdy.

Ke hnojení se používá dobře vyzrálý hnůj obvykle 1x za 3–4 roky. Má-li být optimálně využit, je nutné, aby byl rovnoměrně aplikován na pozemek a ihned zapraven do půdy, jinak dochází ke ztrátám. Hnůj se používá hlavně k plodinám s delší vegetační dobou, které jsou náročné na živiny a organickou hmotu. Jedná se zejména o okopaniny (cukrovka, brambory), obiloviny (kukuřice), olejiny (řepka), zeleninu (košťáloviny a plodové zeleniny) a vytrvalé kultury (vinice a ovocné sady). Dávky hnojení kolísají od 20 do 50 t/ha. U obilovin se pohybují kolem 20 t/ha, u okopanin 40–50 t/ha a u zeleniny případně i vyšší.

Je nutné v současné době podporovat zvýšení podílu živočišné výroby na produkci zemědělské farmy a to i z hlediska produkce organických hnojiv. Bylo by ideální docílit zatížení 1 VDJ/1 ha, kdy by byla zabezpečena dostatečná produkce hnoje a tím při jeho aplikaci veškeré pozitivní účinky na půdu.

b) Zaorávání rostlinných zbytků

V současné době, kdy se velmi snížil podíl živočišné výroby a vyprodukovaná sláma není využita ke krmení či stláni, používá se v masovém měřítku drcení slámy na pozemku a její rovnoměrné rozptýlení a následné zapravení do půdy podmotkou či jiným mechanickým zpracováním. Je nutné při následném zaorání optimalizovat poměr C:N a to kejdou nebo močůvkou. Obdobně se zapravuje i chrást po vyorání cukrovky, případně rostlinné zbytky po sklizni kukuřice nebo slunečnice.

Tento logický způsob si vynutily podmínky, kdy v dnešní době ve většině případů není efektivnější využití vyprodukované organické hmoty a tento způsob je běžný i v konvenčním zemědělství.

c) Pěstování meziplodin ke zvýšení obsahu organické hmoty v půdě

Na mírně erozně ohrožených (MEO) plochách se uplatňují v rámci ekologického zemědělství následující půdoochranné technologie:

- zasetí svazenky nebo hořčice a poté setí následné plodiny do jejich mulče (u kukuřice, slunečnice, čiroku),
 - ♦ nekypřená půda – v případě že v zimním období dojde k přemrznutí meziplodiny, doporučuje se přímé setí do zbytků mulče meziplodiny,
 - ♦ nakypřená půda – pokud v zimním období k přemrznutí nedojde, je nezbytné růst meziplodiny zastavit prokypřením půdy, ale vždy s dostatečným podílem posklizňových zbytků na povrchu půdy,
- pěstování ozimého žita (sklizeného na senáž) a pěstování následné plodiny za použití bezorebných technologií nebo pásového zpracování půdy,
- pěstování LOS nebo jiných ozimých směsek s obdobným způsobem zakládání následného porostu.

Příklady meziplodinových směsí (Výsevek jednotlivých komponentů v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ uvádějí čísla v závorkách) (Šarapatka a kol., 2006)

- **Ozimé meziplodiny**
 1. Jílek jednoletý (20), vikev ozimá (50), inkarnát (20) – Landsberská směska
 2. Peluška (50), vikev huňatá (50), žito ozimé (80–100)
 3. Řepka ozimá (5), žito (120)

• Letní a strniskové meziplodiny

1. Slunečnice roční (10–15), bob koňský (70–100)
2. Řepice (6), pohanka (60)
3. Vikev setá (80), svazanka (6)
4. Peluška (80), vikev setá (50–60), hořčice bílá (5)

• Podsevy

1. Jílek mnohokvětý (15), jetel plazivý nebo jetel zvrhlý (10)
2. Tolice dětelová (3–4), úročník bolhoj (20)
3. Štírovník (8), jílek mnohokvětý (20) nebo úročník (12)

4.6 Protierozní opatření ve speciálních kulturách

Mezi trvalé, či také speciální, kultury se řadí vinice a chmelnice, sady a zahrady. Tyto kultury zaujímají v České republice výměru kolem 41 tisíc ha. Vznik eroze půdy v trvalých kulturách je umožněn zejména širokým rozestupem pěstovaných rostlin (dřevin). Dalším vlivným faktorem je výskyt těchto kultur na svažitých pozemcích a velká souvislá plocha takto obhospodařované zemědělské půdy.

V trvalých kulturách lze pro snížení erozního smyvu aplikovat většinu protierozních opatření obdobně jako na orné půdě.

4.6.1 Organizační opatření

Z organizačních opatření lze ve speciálních kulturách aplikovat zejména protierozní vrstevnicový směr výsadby při zakládání porostů. Např. ve vinicích je oproti řadám po spádnici (z kopce dolů) riziko vzniku eroze sníženo až o 50 %. Řady porostů je vhodné zakládat s odklonem od směru vrstevnic. Vzniklý povrchový odtok je odveden meziřadím na okraj pozemku, kde je vhodné jej zaústit do průlehu, příkopu, zasakovacího pásu či dalšího prvku k danému účelu. Řady vedené přesně ve směru vrstevnic mohou zejména na prudších svazích způsobovat odnos půdy a obnažení kořenů révy na horním řádku, a akumulaci půdy z meziřadí při spodnějším řádku, čímž vzniknou malé terásy a hrozí vznik stržové eroze. Pokud by také došlo k přetékání povrchové vody z výše položeného meziřadí do nižšího, hrozí působení výmolné eroze. Toto opatření je vhodné doplnit některým z dalších opatření. Např. ve východním Španělsku bývá na každý 8. řádek vrstevnicově založeného vinohradu vsakovací příkop nebo zatravněná široká terasa, ze které se případně uložené sedimenty opět vrací do erozí vytvořených rýh. Obdobně se takové průlehy či příkopy s mírným sklonem budují napříč vinicemi i v USA.

4.6.2 Agrotechnická opatření

4.6.2.1 Zatravnění meziřadí

Jedním z nejpoužívanějších agrotechnických opatření v trvalých kulturách je zatravnění meziřadí. Jedná se o výsev travního porostu do každého nebo každého druhého (či dalšího) prostoru mezi řádky sazené kultury. Použití zatravnění na celé ploše je vhodné na sklonech od 7°, na půdách hůře propustných a snadno erodovatelných již od 4°. V dospělých sadech bývá zatravnění celoplošné, v mladých sadech, vinicích a chmelnicích bývají tzv. příkmenné pásy (pásy široké několik desítek centimetrů od kmene kultury) ve formě úhoru (ošetřované herbicidem). Příkmenný pás by měl být vždy nad zatravněný pás vyvýšen. Zatravnění je vhodné v oblastech s ročním srážkovým úhrnem alespoň 400 mm, lépe 600 mm. Při menších úhrnech je možné zatravnit každý druhý řádek, případně použít mulč či závlahu. Např. v Rakousku se zakládají travní porosty na půdě s hloubkou nad 60 cm, na méně hluboké půdy se aplikuje mulčování.

K zatravnění je možno použít buď výhradně travní směs (kostřava červená, k. ovčí a k. rákosovitá, lipnice luční, jílek vytrvalý a další výběžkaté trávy) nebo směsi trav a bylin (směsi s bobovitými rostlinami – jetelem plazivým a tolicí dětelovou – a bylinami). Trávo–bylinné směsky mají

proti travním směsím výhodu například v přilákání opylovačů a dalšího užitečného drobného hmyzu. Porosty s květy bylin mají navíc i efekt estetický. Bobovité rostliny (leguminózy) při soužití s bakteriemi vázajícími vzdušný dusík v kořenovém systému obohacují půdu o tuto živinu (cca 3 kg dusíku na 1 ha). Další živiny pochází z opadu a rozkladu rostlinných zbytků.



Obr. 4-27: Vinohrad se zatravněným meziřadím ve Starovicích u Hustopečí (foto: VÚMOP, v.v.i.)

Výhodou zatravnění je zejména:

- výrazné omezení působení erozních činitelů na půdu,
- podpora retence vody v půdě a krajinně snížením objemu povrchového odtoku zejména díky kořenovému systému a tvorbě agregátů,
- zvýšení únosnosti a umožnění pojezdu mechanizace po deštích,
- akumulace humusu a organické hmoty v půdě opadem listů a rozkladem kořenových systémů (pod travním porostem může být 4 až 10krát více uhlíku než v orné půdě, objem opadu a kořenového systému travních porostů může být až 3–7 tun na hektar),
- vyšší biodiverzita, zejména výskyt užitečných drobných živočichů,
- vyšší estetická hodnota.



Obr. 4-28: Zatravněný sad s bylinami v Polešovicích (foto: Ing. Janík)

Mezi nevýhody zatravnění patří například:

- náklady na založení a údržbu porostu (osetí, sečení, mulčování či odvoz travní hmoty),
- vyšší výpar a spotřeba vody – negativa pro kulturu lze snížit ponecháním příkmenného pásu bez porostu (alespoň v prvních letech založení kultury, např. mladého sadu), výběrem nenáročných druhů – nízkých a pomalu rostoucích trav s mělkými kořeny, pravidelnou sečí (udržování nízkého porostu), mulčováním,
- potřeba dodávky hnojiv – zejména v prvních cca 2 letech (poté půda o živiny obohacuje opad a rozklad rostlin, mulč a vliv bobovitých rostlin),
- vyšší riziko výskytu hrabošů, kteří přicházejí do travních porostů za potravou,
- vyšší nebezpečí poškození kultury jarními mrazíky (lze zmírnit jarní sečí, kdy se bez nadzemního travního porostu zvýší intenzita dlouhovělné radiace Země).



Obr. 4-29: Sad se zatravněným meziřadím a příkmenným pásem ošetřeným herbicidem v Polešovicích (foto: Ing. Janík)

Částečné zatravnění meziřadí vinic je také jednou z podmínek pro žadatele dotace na provádění agroenvironmentálních opatření v sekci integrované produkce vinic.

4.6.2.2 Krátkodobé porosty v meziřadí

Místo zatravnění lze v meziřadí trvalých kultur analogicky založit i porost kulturních plodin (podkultury). Minimální šířka pásu podkultury se doporučuje cca 2 metry. Protierozní účinnost je v porovnání se zatravněním nižší a jiné jsou i účinky např. na vláhový a výživový režim (potřeby a konkurence trvalé kultury), únosnost půdy po deštích nebo na výskyt živočichů vč. hlodavců v porostu. Přínosem je rovněž obohacení půdy organickou hmotou.

Mezi používanými plodinami jsou zvláště vhodné ozimé obilniny, a to především pšenice, žito, které se ve fázi sloupkování sežnou a ponechají jako mulč. Dále je možno pěstovat ozimou řepku, svazenu, hořčici, či jiné plodiny (i listovou zeleninu) v čistých porostech či směsích.

4.6.2.3 Mulčování

Mulčování půdy spočívá v nastlání (jednorázové či postupné) vrstvy krycího materiálu v tloušťce cca 10 až 20 cm na povrch půdy. Mulčování se doporučuje na svazích 7 až 10° sklonu. Je možno použít slámu (vč. slámy kukuřice), kůru, drcené větve z údržby trvalé kultury, ozimou krycí plodinu či jiný organický materiál, který se na podzim může

případně zaorat do země. Seno z lučních porostů není doporučováno především z důvodu obsahu velkého množství klíčivých semen a rychlého rozkladu.

Výhody mulčování:

- výrazně snižuje energii erozních činitelů (dešťových kapek i působení větru) na rozrušování půdního krytu,
- snižuje výpar a zvyšuje však srážek, udržuje půdní vlhkost,
- udržuje dostupnost živin, podporuje akumulaci živin,
- snižuje potřebu kultivace,
- brání růstu plevelů a buřeně,
- zvyšuje úrodnost o cca 20 %.

Hlavní nevýhody mulčování:

- posun růstu kořenů trvalé kultury do horních vrstev půdy (za vláhou pod mulčem) a jejich možné poškození při případné kultivaci,
- možnost zvýšení výskytu hlodavců (tvorba hnízd v mulči),
- možnost výskytu chorob (houbové choroby, ...).

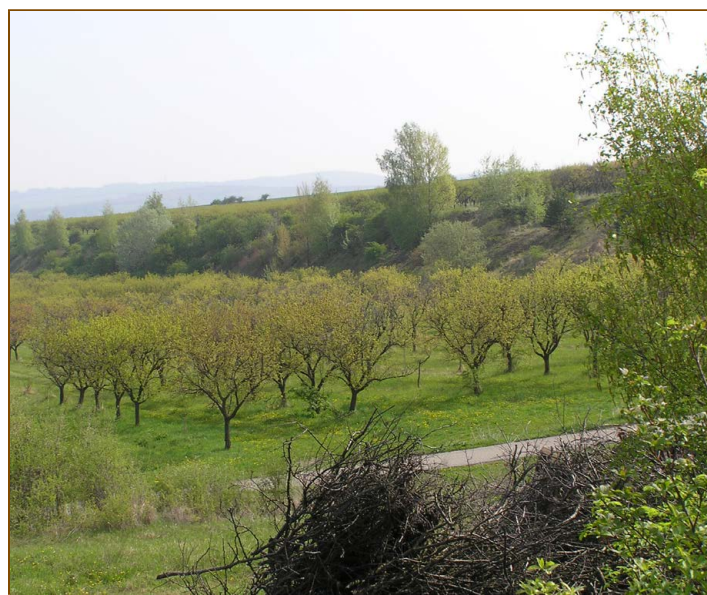
4.6.2.4 Hrázkování a důlkování půdy v meziřadí

Obdobně viz kapitola 4.2.5.

4.6.3 Technická opatření

4.6.3.1 Terasování

Obdobně viz kapitola 4.3.8.



Obr. 4-30: Terasy ve Starovicích (foto: VÚMOP, v.v.i.)

4.6.3.2 Protierozní sítě a rohože

Místo mulčování lze využít k pokryvu půdy a její ochraně před nepříznivými meteorologickými vlivy také sítěviny, textilie, rohože z umělých či přírodních materiálů. Jedná se například o textilie nebo kokosové, slámové či smíšené rohože a sítě, které se pokládají na povrch půdy a stabilizují fixačním materiálem – kovovými či dřevěnými skobami, spornami a kolíky.

V některých zemích se ukládá do meziřadí trvalých kultur také kamení, ve formě oblázků či pokládání kamenné dlažby, což je vzhledem k potřebnému množství materiálu a technologické náročnosti vhodné v našich podmínkách spíše pouze lokálně (budování chodníků, stabilizace koryt průleहů, příkopů).



Obr. 4-31: Kamenný pohoz ve vinohradu (foto: PÚ Břeclav)

4.6.3.3 Zasakovací pásy, průlehy, příkopy

Viz PEO na orné půdě.



Obr. 4-32: Svodný příkop v terasovaném sadu, Starovice. Pomocí dluží je možno odtékající vodu soustřeďovat v retenční nádrži (vpravo nahoře) (foto: VÚMOP, v.v.i.)

Za účelem neškodného odvedení či eliminace povrchového odtoku z ploch nad chráněnými kulturami je možné nad těmito pozemky zřízovat průlehy, příkopy nebo cesty s příkopy či zasakovací pásy. Od-

vedením nadměrného povrchového odtoku se sníží erozní působení proudící srážkové vody v trvalé kultuře. Další stupeň ochrany poskytuje budování těchto opatření na svažitých pozemcích s trvalou kulturou v meziřadích. Například v USA se kolem vinic budují zatravněné zasakovací pásy o šířce cca 12 m, které slouží ke snížení přítoku do vinohradu a k filtraci a vsaku vody odtékající z vinohradu. Vodu z povrchového odtoku je možno také systémem příkopů svádět do retenčních nádrží a používat k zavlažování v suchém období.

4.6.3.4 Drenáže

Budování drenáží ve vinohradech se středně těžkými až těžkými půdami je běžné např. v USA. Drenáže podporují vsakování srážkové vody do půdního profilu jejím odvodem, případně zrychlením vsakování do nižších vrstev půdního profilu. Tím se snižuje tvorba povrchového odtoku, který je jedním z výrazných činitelů vodní eroze. Filtrovanou odvedenou vodu lze akumulovat a později využít v obdobích sucha pro závlahu.

4.6.3.5 Větrolamy

K ochraně půdy před větrnou erozí v trvalých kulturách lze stejně jako na orné půdě použít větrolamy, případně technické bariéry (sítě, žaluzie). Vhodné jsou zejména keřové a stromové porosty lemující pozemky trvalých kultur, v případě velkých pozemků (rozsáhlé vinice a chmelnice) je vhodné jejich zakládání ve směru kolmém na převládající směr větru ve vzdálenostech určených podle pásma ochranného vlivu bariéry.

Větrná eroze je přírodní jev, při kterém vítr působí na povrch půdy svou mechanickou silou, rozrušuje půdní agregáty a uvolňuje půdní částice, které uvádí do pohybu a přenáší na různou vzdálenost. Po snížení rychlosti větru se částice ukládají zpět na zemský povrch. Pohyb půdních částic může být od formy aerosolu nejjemnějších částic v atmosféře (prašné bouře), přes pohyb půdních částic skokem, při němž je přemísťováno největší množství půdy, až po sunutí částic půdy po povrchu půdy. Důležitým faktorem ovlivňujícím průběh větrné eroze je stav a povaha půdy a odpor půdních částic. Ten je dán, kromě velikosti a tvaru částic, především strukturou a vlhkostí půdy, drsností půdního povrchu a rostlinným krytem, který sehrává rozhodující roli při ochraně půdního povrchu před dynamickými účinky větru.

5.1 Příčiny větrné eroze

Větrnou erozi ovlivňují zejména meteorologické a půdní poměry, které jsou dále zesilovány či zeslabovány dalšími faktory a přímými zásahy člověka. Jsou to zejména drsnost půdního povrchu, půdní křusta, vegetační kryt půdy, způsob a termín obdělávání půdy a délka nechráněného pozemku.

Z meteorologických faktorů jsou to především rychlost a směr větru, doba jeho působení a četnost výskytu. Dále je vznik větrné eroze ovlivněn množstvím a formou atmosférických srážek a výparem ovlivněným teplotou. Čím větší je rozměr půdních částic, tím je potřebná větší rychlost větru při zemi, aby nastal odnos. Počáteční vlečná rychlost pro odnos půdních částic je s ohledem na půdní podmínky udávána od 3,3 m/s pro suchou písčitou a hlinitopísčitou půdu do 22 m/s pro suchou i vlhkou půdu hlinitou. Při rychlosti 5 m/s může vítr unášet částice o velikosti 0,25 mm, při rychlosti 9 m/s o velikosti 0,75 mm a při rychlosti 12 m/s částice velikosti až 1,5 mm. Při silných a zejména nárazovitých větrech byl zaznamenán pohyb částic i o velikosti 4–5 mm.

Rychlost větru při zemi je výrazně ovlivňována půdním povrchem – se zvyšující se drsností povrchu dochází k brzdícímu účinku. Z půdních faktorů ovlivňujících větrnou erozi je to především struktura půdy, velikost půdních částic (zrnitostní skladba), vlhkost půdy, drsnost půdního povrchu.

Větrnou erozí jsou ohroženy zejména lehké písčité půdy, především na jižní Moravě a v Polabí. Specifické je působení větrné eroze v oblastech s těžkými půdami (např. oblast pod Bílými Karpatami - Bánov, Suchá Loz a na Litoměřicku - Klapý). Půdy v těchto územích mění silně svou strukturu vlivem povětrnostních podmínek, zejména v zimním období vlivem mrazu a následným suchem v jarních měsících. Vlivem silných výsušných větrů, které jsou pro tyto oblasti typické, pak dochází zejména v jarních obdobích k výskytu větrné eroze až prašným bouřím.

Kromě uvedených meteorologických a půdních faktorů je významná také délka území vystaveného působení větru, půdní pokryv, způsob a období (resp. stav půdy a počasí) při provádění agrotechnických operací.

Čím je delší území ve směru působení větru, tím se uvolňuje větší počet částic. Přerušení délky území zmenšuje intenzitu odnosu půdy a také má vliv na mikroklima a další produkční i mimoprodukční charakteristiky. Přerušení délky území ve směru převládajícího větru je vhodné pomocí biotechnických opatření – ochranných lesních pásů, nebo jiných typů větroslamů.

V zásadě se může větrná eroze vyskytovat po celý rok, neškodlivější však bývá na jaře, které následuje po suché, sněhem chudé zimě, kdy silný vítr strhává z holých nebo vegetací málo zakrytých polí vyschlou ornici. Výskyt větrné eroze se zvyšuje také na podzim, kdy povrch půdy již opět není chráněn vegetací. Výskyt eroze bývá tedy zaznamenán převážně tam, kde je půda bez rostlinstva, nebo kde je rostlinná pokrývka slabě vyvinutá.

Při přípravě půdy za suchého období může docházet k uvolňování půdních částic i při povětrnostních podmínkách, které obvykle vznik větrné eroze nepůsobí. Polní práce tak mohou být původcem erozních událostí.



Obr. 5-1: Antropogenní eroze (foto: VÚMOP, v.v.i., 2015)

5.2 Důsledky větrné eroze

5.2.1 Hrozba pro trvalou udržitelnost úrodnosti půdy

Jedním z negativních důsledků větrné eroze je degradace půdního profilu. Ta je primárně způsobena rozpadem půdních agregátů vlivem dynamického působení větru, odnosem jemných půdních částic a následným snížením mocnosti půdního profilu a zvýšením skeletovitosti půdy (zvýšení relativního obsahu větší frakce). Míra vlivu odnosu půdy je závislá na tom, o jakou frakci a množství se jedná.

Nejlépe odolávají účinku větru agregáty velikosti od 0,84 mm, v oblasti těžkých půd (Bánov) byl sledován pohyb půdních částic o velikosti 2 mm, Naopak nejvíce větru podléhají částice půdy o velikosti od 0,25 do 0,40 mm. Velikost erodovaných částic, ztráta půdy a úbytek půdního profilu závisí však na intenzitě působení erozních činitelů – zejména tedy na aktuálním stavu půdy a povětrnostních podmínkách. Skutečně erodované mohou být tedy i půdní částice o velikosti řádu milimetrů.

V návaznosti na odnos jemných částic půdy na daném místě následuje například:

- snížení obsahu všech látek vázaných na erodované (odvanuté) částice (humusové látky, minerální živiny, aj.) – tj. následná potřeba vyšší aplikace chybějících látek,
- změna vodního režimu půdy – vyplavování aplikovaných hnojiv a dalších látek z písčitých vrstev do nižších vrstev a podzemních vod,
- změna zrnitosti půdy, zvýšení relativního podílu hrubší frakce,
- zvýšením podílu písku nastává snížení sorpční kapacity, úbytek bazických iontů (vápník, hořčík, draslík,...) a dalších živin.

Tyto jevy mají negativní vliv na biologickou aktivitu v půdě a půdní úrodnost.

5.2.2 Transport a sedimentace půdních částic

Transport půdních částic začíná působením větru na povrch obnažené půdy. Dochází k rozbíjení suchých agregátů a vznikají jemnější částice, které jsou následně transportovány silou větru pohybem po půdním krytu, skokem nebo unášeny do ovzduší.

Pohyb půdních částic při větrné erozi může probíhat ve třech formách:

- pohyb nejjemnějších půdních částic ve formě suspenze, které jsou větrem zvedány a přenášeny na velké vzdálenosti; vznikají tak prašné bouře;
- pohyb půdních částic skokem, při němž dochází k přemísťování největšího množství půdní hmoty;

- pohyb půdních částic sunutím po povrchu půdy, kterým se pohybují větší a těžší částice.

K první a druhé fázi dochází působením turbulentního proudění přízemního větru s energií, jež je schopna překonat gravitační síly půdních částic. Třetí fáze nastává při poklesu energie pod uvedenou mez. Rozhodující složkou větrné eroze je vítr, jeho unášecí síla je závislá na rychlosti větrného proudu, době trvání a četnosti i výskytu větrů. K pohybu půdních částic stačí někdy i malé rychlosti větru, ale nejsilnější erozní účinky nastávají při silných výsušných a dlouhotrvajících větrech na holých plochách.

Se vzrůstající rychlostí větru vzrůstá velikost erodovatelných částic, množství odnesených částic a vzdálenost doletu půdních částic. Menší frakce může být vynášena do velkých výšek, setrvat v atmosféře déle a být odnášena do větších vzdáleností. Působením již erodovaných částic (např. zrnka písku) dochází k dalšímu mechanickému obrušování a vymílání (korazi) okolního prostředí a předmětů. Tyto jevy způsobují na zemědělské půdě například obnažení kořenů pěstovaných plodin, které následně usychají, nebo poškozování či úplnou likvidaci mladých vzházejících rostlin, jako např. na jaře r. 2012 na Znojemsku, kde bylo na jednom poli větrnou erozí zničeno cca 100 hektarů vzházející řepy.

Při transportu částic na velké vzdálenosti ve formě aerosolu, tj. rozptýlených částic v ovzduší, dochází ke vzniku prашných bouří různé intenzity. Od těžko identifikovatelného běžového zákalu až po výrazná světle hnědá mračna nesoucí se krajinou. Takové případy již přímo nepůsobí destruktivně na zemědělské plodiny, ale znečišťují ovzduší a vodu v širším okolí.

Při poklesu rychlosti větru pod unášecí sílu nastává ukládání neseného materiálu – sedimentace. Většinou se tak děje na návětrné nebo závětrné straně překážek, ať už terénních, krajinných nebo technických (valy, porosty, budovy, komunikace, vodní toky,...). Při navátí silné vrstvy půdy na zemědělském pozemku dochází k překrytí původního půdního horizontu i s plodinami, díky čemuž je další vzházení mladých rostlin zastaveno. Nerovnoměrná sedimentace má za následek vznik terénních nerovností, čímž se zvyšuje potenciál k akumulaci sedimentů po další erozní události a tím k omezení jejich funkčnosti snížením průtočného profilu, případně úplným zavátím. Vznikají také návětriny podél komunikací, plotů, staveb, a také poprašek, povlaky z erodovaných částic v otevřené krajině a v intravilánech obcí a měst.



Obr. 5-2: Částice těžké půdy nanesené větrnou erozí v březnu 2011 v okolí Nivnice (foto: T. Středa)



Obr. 5-3: Návěj u plotu v Bánově (foto: R. Švehlík, 1990)



Obr. 5-4: Zavátí komunikace u Nového Přerova (foto: SPÚ Břeclav, jaro 2009)



Obr. 5-5: Zavátí komunikace u Nového Přerova (foto: SPÚ Břeclav, jaro 2009)

5.2.3 Transport chemických látek

Po odnosu jemné frakce ze svrchní vrstvy půdního profilu dochází ke změnám v obsahu chemických látek. Těmi jsou jednak přírodní látky vázané na půdní částice – organické sloučeniny vč. humusu, minerální živiny, ale také látky dodávané do půdy člověkem – látky podpůrné (organická hnojiva, minerální živiny) i látky tlumivé (herbicidy, insekticidy, fungicidy aj.).

Změna chemických vlastností půdy může vést například k negativním jevům v oblasti pufracích schopností (zmírňování výkyvů chemismu), koloběhu živin, výživy rostlin a v neméně důležité biologické aktivitě. To vše přímo ovlivňuje vitalitu plodin a kvalitu i kvantitu sklizně.

V oblasti akumulace sedimentů, tedy v místech kde se erodovaná půda usazuje z ovzduší zpět na zemský povrch, dochází k efektu opačnému. Navátiny obohacené o minerální živiny a humusové látky se stávají dobrým prostředím zejména pro nitrofilní druhy – například kopřivu, šťovík a další rostliny využívající zvýšený obsah živin.

Naopak při navátí mocné vrstvy písku dochází k vytvoření na živiny chudé vrstvy s nedostatkem humusu. Na takových půdách se vyskytují pískomilné rostliny s bohatým kořenovým systémem, které se přizpůsobí na výkyvy teploty, vodního režimu i nedostatek živin.

Stejně jako v případě transportu půdních částic i transport chemických látek způsobuje změny v úrodnosti půdy a kontaminaci v místě akumulace látek – jde například o vodní toky a plochy.

5.3 Projevy větrné eroze



Obr. 5-6: Prašná bouře na orné půdě v okr. Hodonín (foto: VÚMOP, v.v.i., 2006)



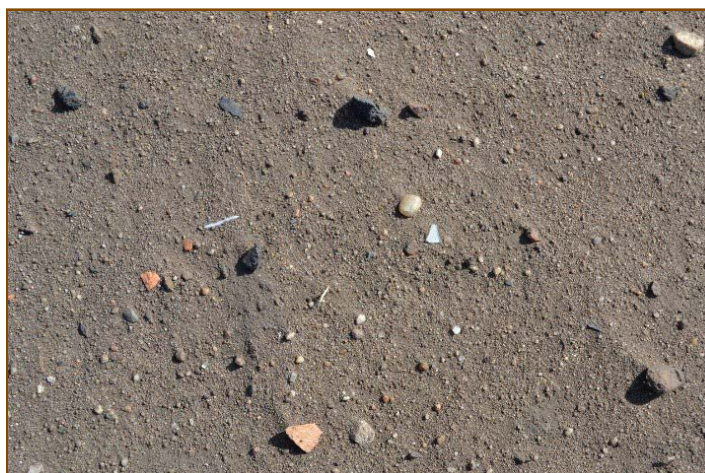
Obr. 5-7: Prašná bouře na těžkých půdách u Veselí nad Moravou (foto: VÚMOP, v.v.i., 2013)



Obr. 5-8: Výsušné polygony – projev intenzivního vysychání povrchu půdy větrem s následným rozpraskáním povrchu (foto: VÚMOP, v.v.i., 2015)



Obr. 5-9: Zarovnávaní hrubé brázdy (planace) u Hodonína (foto: VÚMOP, v.v.i., 2014)



Obr. 5-10: Skeletizace půdy působením větrné eroze u Hodonína (foto: VÚMOP, v.v.i., 2014)

Zemědělskou půdu na plochách otevřených větrné erozi je třeba chránit vhodnými protierozními opatřeními. O použití jednotlivých způsobů ochrany rozhoduje jejich účinnost, místní podmínky a nutná ochrana objektů (intravilánů měst a obcí, liniových staveb atd.) včetně stanovení priorit. Zásadou při udržování stability území proti nežádoucímu působení přírodních a antropogenních činitelů je dodržování zásad správné zemědělské praxe, komplexní přístup v ochraně a využití území, respektování zájmů vlastníků a uživatelů půdy, v neposlední řadě také zvyšování odbornosti a informovanosti všech zainteresovaných subjektů.

Realizace opatření proti erozi vyžaduje určité finanční náklady. Nejmeně náročná bývají většinou opatření organizační, spočívající převážně v organizaci půdního fondu a výběru pěstovaných plodin. Agrotechnická opatření znamenají pro hospodařící zemědělce určité náklady na pořízení speciální mechanizace. Finančně nejnáročnější je realizace opatření technických, tato ale zase zpravidla poskytují trvalou nebo dlouhodobou ochranu ohrožených území. Technická opatření se většinou realizují prostřednictvím pozemkových úprav ve veřejném zájmu.

6.1 Organizační opatření

Organizace půdního fondu je zásadním opatřením, které spočívá ve vytvoření vhodných tvarů, uspořádání a velikosti pozemků, tak, aby bylo umožněno racionální obhospodařování, vytvoření sítě polních cest a sítě trvalých protierozních prvků. Na takto uspořádaných pozemcích je možno uskutečnit komplexní opatření, jejichž kombinací je možno zabezpečit ochranu před větrnou erozí.

Dalším důležitým opatřením je výběr kultur podle náchylnosti k větrné erozi a jejich delimitace. Na velkých půdních blocích lze k zmírnění eroze využít pásové střídání plodin.

6.1.1 Výběr pěstovaných plodin a delimitace druhů pozemků

Trvalé porosty jsou nejúčinnějším opatřením chránícím půdu před větrnou erozí. Trvalý travní porost chrání půdu před erozí a udržuje půdní vlhkost. Proto na erozí silně ohrožených půdách je nejvhodnější založení trvalého porostu – ochranné zatravnění nebo zalesnění pozemků.

Pokud pěstujeme polní plodiny na erozně velmi náchylných půdách, je vhodné do osevních postupů zařadit víceleté pícniny (trávy a jeteloviny) a ozimé obilniny. Před větrem se musí chránit rostliny náchylné v počáteční růstové fázi jako např. kukuřice, slunečnice, okopaniny, zelenina, mák. Tyto plodiny by se neměly pěstovat bez využití ochranného účinku meziplodin a krycích plodin. Ve speciálních kulturách (sady, vinice) se doporučuje zatravnění meziřadí (Obr. 6-1).



Obr. 6-1: Zatravnění meziřadí v ovocném sadu - Suchá loz (foto: J. Krejčí)

6.1.2 Pásové střídání plodin

Ke snížení rychlosti větru při povrchu půdy lze pozemek pásově rozčlenit pěstováním plodin různě odolných vůči větrné erozi. V oblastech s velkou intenzitou větrné eroze se pásy orné půdy střídají s trvale zatravněnými pásy. Neměly by být pěstovány plodiny málo odolné vůči účinkům větru (cukrovka, zelenina, mák). V oblastech méně ohrožených stačí střídát plodiny odolnější vůči větru s méně odolnými (Obr. 6-2).

Obvykle se navrhuje pásy široké od 40 až 50 m do 100 až 200 m (Obr. 6-2). Na hlinitých půdách by pásy měly být širší než na písčitéch. Při řádkovém výsevu nebo výsadbě by řádky měly být rovnoběžné s tou stranou dílu půdního bloku, která je situovaná kolmo na převládající směr větru.



Obr. 6-2: Pásové střídání plodin (foto VÚMOP, v.v.i.)

Příkladem pásového střídání je střídání úzkých pásů kulisových plodin (např. 4 řádky kukuřice ponechané přes zimu), které chrání erozně rizikové plodiny (zelenina, cukrovka) (Obr. 6-3). Ochranné pásy kulisových plodin chrání sousední plochy do vzdálenosti 20násobku výšky kulisy v závětrí a 10násobku výšky kulisy v návětrí. Šířka chráněného pásu v případě ponechané kukuřice o výšce cca 2 m je tedy maximálně 60 m.



Obr. 6-3: Využití kulisových plodin – biopásy Vacenovice (foto VÚMOP, v.v.i.)

6.1.3 Tvar a velikost pozemku

Zásadou je pozemky situovat delší stranou kolmo k převládajícímu směru větru a jejich šířku volit tak, aby umožňovala založení dostatečného počtu a šířky pásů při pásovém střídání plodin. Limitní rozměry pozemků jsou dány způsobem hospodaření (používání ochranných agrotechnologií) a existencí trvalých větrných bariér tvořících jejich přirozené hranice (ochranné lesní pásy, aleje, stromořadí, budovy, terénní překážky).

6.2 Agrotechnická opatření

Půdu je nutno udržovat trvale ve strukturním stavu s dostatečnou vlhkostí, a tak zvyšovat její odolnost před účinky větru. Kultivace půd náchylných k větrné erozi by měla být prováděna jen při takové vlhkosti, kdy se vytváří dostatek druhotných agregátů, zdrsňujících povrch půdy. Zejména na půdách písčitých je nutno kypření povrchu půdy minimalizovat. K agrotechnickým opatřením tedy řadíme především ochranné obdělávání, které zvyšuje nedostatečnou půdo-ochrannou funkci pěstovaných plodin, úpravu struktury půdy a zlepšení vlhkostního režimu.

6.2.1 Úprava struktury půdy

Zlepšením struktury selepší i fyzikální vlastnosti lehkých půd. Zvýšení obsahu půdních agregátů odolávajících erozi (větších než 0,8 mm) se dosáhne zvýšením přísunu organické hmoty do půdy:

- pěstováním jetelovin a trav,
- ponecháním posklizňových zbytků,
- zeleným hnojením,
- pravidelným hnojením organickými hnojivy.



Obr. 6-4: Seti do posklizňových zbytků ve Starovicích (foto: VÚMOP, v.v.i.)

Fyzikálně chemické vlastnosti lehkých nestrukturních půd lze zlepšit přidáním bentonitu, slínu, opuky, rybníčního bahna apod. Dalším opatřením může být postřik tmelícími prostředky, které dočasně stmelí půdní částice v agregáty a tím zvýší odolnost povrchu půdy před odnosem větrem. Tyto metody jsou ale finančně nákladné.

6.2.2 Zlepšení vlhkostního režimu lehkých půd

Optimální půdní vlhkost zajišťuje zvýšení soudržnosti a tím snížení erodovatelnosti. V minulosti fungovala zejména na jižní Moravě rozsáhlá soustava závlahových staveb, včetně regulačních drenáží, která umožňovala cíleným využitím jednak zajišťovat výnosy polních plodin, jednak přispívala k zvyšování soudržnosti půdních agregátů. V dnešní době je velká část těchto staveb již nefunkční a v ochraně proti větrné erozi je nelze použít.

Kromě přímého zvyšování vlhkosti půdy závlahami nebo využitím regulačních drenáží lze zvýšení vlhkosti povrchu půdy dosáhnout ochranným obděláváním, k němuž se řadí jednak přímý výsev do ochranné plodiny nebo strniště, mulčování, využívání meziplodin a minimalizace (sdružování) pracovních postupů.



Obr. 6-5 Nefunkční závlahové systémy na jižní Moravě (foto: VÚMOP, v.v.i.)

6.2.3 Ochranné obdělávání půdy

Účinek ochranného obdělávání spočívá v použití technologií, které zkracují bezporostní období a využívají rostlinné zbytky předplodin a meziplodin. Účinná je technologie přímého setí do nezpracované půdy – strniště, navíc doplněné podříznutím širokými šípovými radlicemi. Strniště chrání půdu před větrnou erozí lépe než rozdrčená sláma, kterou vítr odnáší a podříznutí omezí růst plevelů a výdrolů.

Včasným založením porostu meziplodiny do mělce zpracované půdy nebo do strniště lze zkrátit období, kdy je půda nechráněna vegetací. Mohou se využít meziplodiny vymrzající, nebo je možné je umrtvit chemicky. Na jaře je potom hlavní plodina seta do mulče. Lze také využívat současného setí širokořádkové plodiny a ochranné podplodiny (ozimé žito nebo ozimý ječmen) vyseté do meziřadí na jaře.

6.3 Technická opatření a větrolamy

K nejúčinnějším opatřením proti větrné erozi patří trvalé větrné bariéry. Mohou to být umělé větrné zábrany nebo úzké pruhy trvalé dřevinné vegetace – ochranné lesní pásy.

Jako umělé dočasné zábrany se používají přenosné ploty z prken, hliníkových fólií, síťové a žaluziové zábrany.

Trvalé lesní porosty, tzv. ochranné lesní pásy (OLP) – větrolamy, patří k nejúčinnějším opatřením proti větrné erozi. Podstatou jejich účinku je snížení rychlosti větru v určité vzdálenosti před a za větrolamem a snížení turbulentní výměny vzdušných mas v přízemních vrstvách.

V dnešní době se stále více dostává do popředí i ekologický význam větrolamů. Jsou náhradou za zlikvidovanou roztroušenou zeď při vytváření velkých půdních celků, ovlivňují mikroklima lokality, mají význam estetický a krajinnotvorný.

V přízemní vrstvě území chráněného větrolamy se intenzita proudění vzduchu zmenšuje, což má za důsledek ochranu ornice před odvíváním, zvýšení vlhkosti půdy zastíněním, snížení intenzity tání, tím také ochranu půdy před vymrzáním.

6.3.1 Kategorizace větrolamů

Větrolamy se dělí na tři základní typy:

- **prodouvavý** – větrolam složený z jedné či dvou řad stromů, bez keřového patra. Jeho protierozní efekt je nízký, navíc v kmenovém prostoru aleje může docházet k tryskovému efektu (Obr. 6-6).



Obr. 6-6 Typ prodouvavého větrolamu – Suchá Loz (foto: VÚMOP, v.v.i.)

- **neprodouvavý** – porost je složen z více řad, dobře zapojený, keřové patro je vytvořeno, na návětrné i závětrné straně dochází k vytvoření uzavřené stěny. U neprodouvavého typu větrolamu sice klesá rychlost větru podstatně více, než u typu poloprodouvavého, ale na kratší vzdálenost (Obr. 6-7).

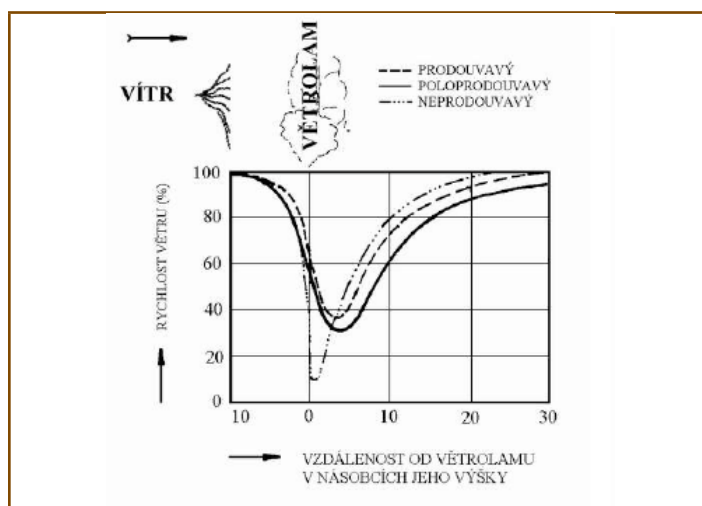


Obr. 6-7: Typ neprodouvavého větrolamu – Dolní Dunajovice (foto: VÚMOP, v.v.i.)

- **poloprodouvavý** – tvořen z jedné nebo dvou řad stromů a keřového patra. (Obr. 6-8) Tento typ je nejvhodnější, protože zde dochází jak k obtékání vzdušných mas přes větrolam, tak také k jejich prostupování porostem. Na závětrné straně dochází ke splývání proudnic, jež obtékají větrolam přes vrchol s těmi, které jím procházejí. Výslednice obou proudů pak směřuje k povrchu půdy ve větší vzdálenosti, než u větrolamu neprodouvavého.



Obr. 6-8: Typ poloprodouvavého větrolamu – Dobrovíz (foto: VÚMOP, v.v.i.)



Obr. 6-9: Schéma účinnosti různých typů větrolamů

Po vymezení území, které je ohroženo větrnou erozí, je třeba určit vzdálenost a umístění větrolamů. V rovinatém terénu by měly větrolamy vytvářet obrazce obdélníkového tvaru, kde delší strany představují hlavní větrolamy situované kolmo na převládající směr větru a kratší strany jsou vedlejší větrolamy. V členitém terénu je vhodné přihlížet k jeho konfiguraci a umístit pásy na vyvýšená místa, čímž se ještě zvýší jejich účinnost. Pásy mají být orientovány tak, aby vznikl mezi nimi uzavřený obrazec, který by chránil celé území při měnícím se směru větru. Odstupová vzdálenost hlavních větrolamů se řídí účinností vzrostlého větrolamu a typem půdy, tedy na suchých a výsušných půdách 300 až 400 m, na hlinitých půdách 500 až 600 m, na těžkých půdách až 850 m s výjimkou specifických oblastí s těžkými půdami, které podléhají větrné erozi. Vedlejší pásy mohou být od sebe vzdáleny až 1000 m. Vzdálenost pásů by měla být volena tak, aby snížená rychlost větru mezi pásy byla nižší, než je unášecí rychlost půdních částic.



Obr. 6-10: Šachovnicové uspořádání větrolamů – Blatnice pod Sv. Antonínkem (foto VÚMOP, v.v.i.)

Důležitým předpokladem vysoké účinnosti ochranných lesních pásů je nejen jejich údržba, ale i správná volba dřevin. Je třeba zohlednit především dvě základní podmínky – druhy musí odpovídat přírodním podmínkám a vyhovovat danému stanovišti a současně musí být vhodné pro konstrukci větrolamu, tj. dosáhnout vhodné výšky, zajistit potřebnou propustnost a dlouhověkost.

V obnovovaných lokalitách nutno dát přednost po primárním zhodnocení stanoviště těm dřevinám, které se osvědčily ve stávající dřevinné skladbě. Dub, lípa a javor nabízejí nejen relativně největší odolnost proti zemědělským postřikům, ale i vitální výmladnost v případech poškození nadzemní části porostů. Listnatá dřevinná skladba větrolamů má plnou účinnost ve vegetační době, při plném olistění. Mimo vegetační dobu však působí listnaté větrolamy pouze jako difuzér proti podzimním a jarním výsušným větrům. Tyto však, jak se zdá, nejvíce škodí přenosem vegetací nechráněné nebo mladými ozimy a jařinami nedostatečně chráněné ornice. Z toho důvodu se doporučuje věnovat v dřevinné skladbě pozornost některým druhům borovice (lesní, černá), která by plnila ochrannou funkci ve větrolamech celoročně. Nutno jí však věnovat větší péči ve stadiu tyčkovin a slabých tyčkovin v souvislosti s možnými škodami mokřým sněhem a námrazou.

Pro dosažení rychlého účinku, dostatečné odolnosti a trvalosti větrolamu je vhodné zajistit kombinaci více dřevin. Dřeviny se dělí na:

- **Základní:** tvoří kostru porostu, vyznačují se dlouhověkostí a dokonalým zakotvením v půdě, díky tomu odolávají velkým nárazovým tlakům způsobených větrem. Jejich obnova je snadná, v mládí rostou zpravidla pomalu. Těmto požadavkům nejlépe vyhovují: dub (*Quercus robur*, *Quercus petraea*, jako příměs je možno použít i *Quercus cerris*, *Quercus rubra*, *Quercus lanuginosa*), lípa (*Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata*), javor (*Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Acer tataricum*), jasan (*Fraxinus excelsior*), buk (*Fagus sylvatica*), ořešák (*Juglans nigra*, *Juglans regia*). Při zakládání OLP na písčích se hodí i borovice (*Pinus silvatica*);
- **Dočasné:** v mládí se vyznačují rychlým růstem. Nejsou vždy dosti odolné, nedosahují vysokého věku a jejich hlavním úkolem je urychlit působení větrolamu. Pro tento účel se hodí topol (*Populus alba*, *Populus tremula*, *Populus canadensis*), bříza (*Betula pendula*), jeřáb (*Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis*), jilm (*Ulmus laevis*), olše (*Alnus incana*, *Alnus viridis*), v teplejších oblastech moruše (*Morus alba*), kaštan (*Castanea sativa*);
- **Vedlejší:** jejich koruny chrání půdu a opadem listů zlepšují obsah živin. Jejich úkolem je doplnění základních dřevin a zajištění optimální propustnosti pod jejich korunami. V dospělosti se z větrolamů neodstraňují. Jako vhodné dřeviny této skupiny lze uvést: jabloň (*Malus communis*), hrušeň (*Pirus communis*), třešeň (*Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Prunus mahaleb*), akát (*Robinia pseudoacacia*), výjimečně také modřín (*Larix decidua*) a smrk (*Picea excelsa*).

Zvláštní funkci mají keře. Vytvořením souvislé živé stěny do výše 0,6–1,5 m zabráňují přízemnímu proudění vzdušných mas, zachycují sníh a půdní částice unášené větrem, chrání půdu založeného porostu před přílišným zahříváním a velkým výparem, zabráňují odvátí listů z pásu a vlastním opadem přispívají k obohacení půdy, zabráňují pronikání buřene do pásů a rozšiřování plevelů do sousedních zemědělských kultur. Mohou sloužit jako hnízdiště ptáků a jako úkryt pro zvěř.

Při konstrukci větrolamu je třeba také dbát na jeho polyfunkčnost – pásy trvalé zeleně mohou sloužit jako prvky územních systémů ekologické stability – biokoridory, plní funkci estetickou a krajinnotvornou a současně je možné podél nich (někdy také i uvnitř větrolamu) vést cestní síť. Druhová skladba by proto měla být promyšlená a dostatečně pestrá, aby ochranný pás vedle funkce protierozní plnil i funkce další.

6.3.2 Návrh technického založení – výsadby, ochrany a zajištění větrolamů

Technika výsadby je podmíněna celoplošnou přípravou půdy zpravidla na podzim. Vlastní uspořádání prostorové struktury vychází z principu založení poloproduktivního OLP, tj. prostorové uspořádání je tvořeno 6 až 8 řadami stromů a 4 řadami keřů (po dvou řadách na obou stranách). Počet řad závisí na jejich vzájemné vzdálenosti. Rozmístění jednotlivých druhů dřevin v OLP se doporučuje ve skupinách, tj. do dřevin základní jsou začleňovány skupiny dřevin doplňkových. Jednotlivé druhy keřů jsou střídány po skupinách o délce 10–60 m. Počet sazenic je závislý na použití druhu, resp. jejich věku a je dán příslušnými normami pro výsadbu.

Funkčnost dřevin je dána jednak strukturou vertikálního a horizontálního uspořádání a jednak věkem, resp. odpovídajícími funkčními parametry (výška, zápoj). Za funkční výšku dřevinného patra považujeme parametr min. 12–15 m.

Vnitřní struktura OLP – vzdálenost řad vychází z používané mechanizace pro výsadbu i následnou údržbu. Osvědčená, vzhledem k v současnosti používané malé mechanizaci, je vzdálenost 1,5 m. Z prostorového hlediska je snahou cílové, dlouhověké dřeviny navrhovat do středu OLP, okraje jsou tvořeny méně vzrůstnými stromy a keři.

Pro rychlejší funkčnost prvku, lze doporučit kombinovat výsadbu s dřevinami rychle rostoucími např. topol, jasan s obmýtím do 20let.

Ochrana a zajištění kultur patří k nejnáročnějším. V prvních 3 až 5 letech je nutná ochrana hlavně proti biotickým činitelům (buřeni, zvěř). V případě většího úhynu je nutné provést vylepšení odpovídajícím sadebním materiálem. Dále je nutné zabezpečit, aby nedocházelo k nežádoucím účinkům při hnojení a chemické ochraně zemědělských kultur.

Ideální je oplocení v úsecích 100–150 m s ponecháním mezer pro migraci zvěře. Vhodná je rovněž kombinace individuální ochrany (mechanické) s chemickou a oplocením. Na územích ohrožovaných větrnou erozí se výrazně projevují klimatické výkyvy extrémním suchem a zároveň růstem průměrných měsíčních teplot, zvláště v letním období. Proto je nutné počítat i s vysokým procentem nezdaru zalesnění.

Klasickým příkladem klimatických výkyvů je jev zvaný „horké vlny“. Horkou vlnou se rozumí vícedenní období letních veder, během něhož dosahují denní teploty 30°C a více. Horké vlny patří mezi nebezpečné povětrnostní jevy a jako takovým je jim dnes věnována zvýšená pozornost v souvislosti s možnou změnou klimatu, vyvolané růstem obsahu skleníkových plynů a aerosolů v ovzduší. Úbytek srážkové činnosti spolu s přírůsky případně horkými vlnami znamená pro lesní ekosystém silný stres. Následkem jsou vysoké nezdary zalesnění, až přes 50 % v lesních kulturách. V porostech středního a vyššího věku se jedná o značné rozšíření druhotných škůdců s následkem vysokého podílu nahodilých těžeb.

Po zapojení potřebují větrolamy pravidelné výchovné zásahy, v opačném případě dochází k přehuštní, ztrátě odolnosti a větrolam ztrácí na funkčním účinku. V porostech, kde se udržuje dokonalé, ale nepřehoustlé

zapojení, nedochází v tak velké míře k prosychání dřevin, jako u přehoustlých, výchovou neovlivněných porostů. Při výchovných zásazích je nutno odstraňovat oslabené a usychající jedince a přehoustlý podrost z keřů u vedlejších dřevin. Včas je třeba odstranit předrůstovou složku větrolamu, protože ta má nepříznivý vliv na růst základních dřevin.

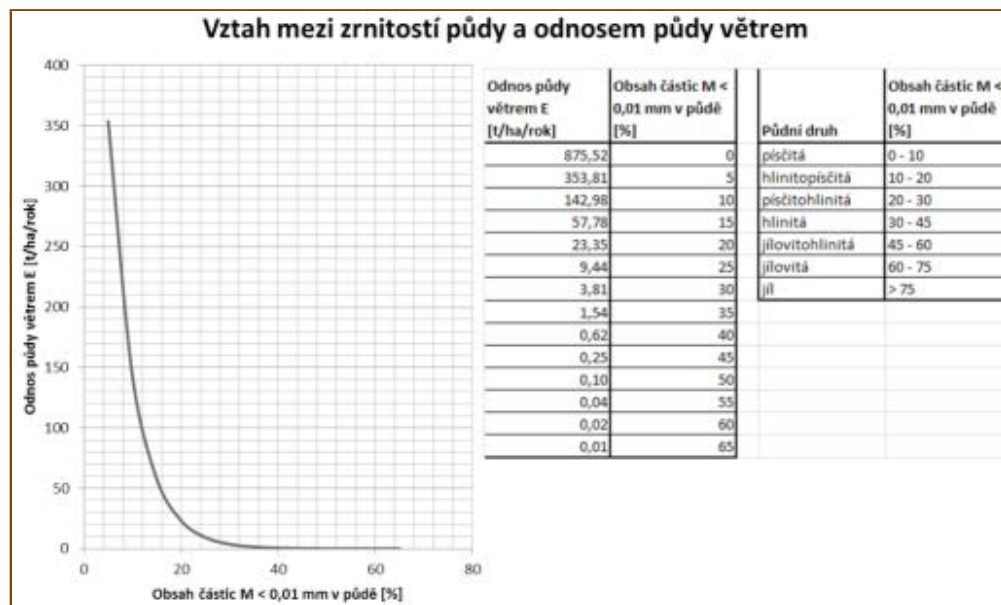
Výchovné zásahy zlepšují výživu a zásobování dřevin vodou, zlepšují jejich růst a stavbu. Současně dochází ke zlepšení struktury porostu a aerodynamických vlastností větrolamu. Při všech návrzích a volbě dřevin je nutné vždy mít na zřeteli, že ochranné lesní pásy jsou úzké pruhy lesa, rostoucí v extrémních podmínkách, kde je třeba potlačovat rozbujení plevelů. Při vzrostlých stromových dřevinách a požadované 50 % prodouvanosti se dostává z obou stran do pásu světlo. Je tedy třeba stále pečovat o zastínění a zápoj a tím zabránit přílišnému pronikání světla do porostu, aby se plevel nerozbujely.

Určitou ochranou proti větrné erozi jsou i další prvky trvalé dřevinné vegetace, jako jsou aleje podél cest, břehové porosty, prvky ÚSES. Přestože neposkytují dostatečný účinek, a jejich funkce je primárně ekologická, mohou být vhodným doplňkem dalších opatření proti větrné erozi.

6.4 Hodnocení erozního ohrožení půdy větrnou erozí

6.4.1 Teoretická východiska

Erodatelnost neboli náchylnost půd k větrné erozi lze stanovit buď jako potenciální, tzn. předpokládanou, průměrnou, takovou, která je pro danou lokalitu s určitými danými podmínkami typická (charakteristická), nebo jako skutečnou (aktuální), kterou lze přímo pozorovat a měřit v terénu. Ke stanovení skutečného odnosu půdy větrem je potřeba znát naměřené hodnoty rychlosti větru a vlhkosti půdy, popř. drsnosti povrchu, což jsou hodnoty okamžité (platí jen pro určitý okamžik).



Obr. 6-11: Nomogram pro odhad erodovatelnosti půdy větrem podle Pasáka a kol. (1984)

Pro měření vlastností větru v síti klimatologických stanic ČHMÚ se užívá přístrojové techniky – anemoidikátoru, větrné směrovky, anemometru, anemografu, anemorumbometru. Přístroj se umísťuje obvykle na stožár ve výšce asi 10 m nad zemí, případně v dostatečné výšce nad střechou budovy. Pokud není stanice vybavena přístrojem, který by umožňoval měření rychlosti větru, používá se pro stanovení této hodnoty odhad dle Beaufortovy anemometrické stupnice. Přízemní rychlost větru je cca třetinová až poloviční oproti rychlosti větru v 10 m. Při hodnocení erozní účinnosti větru na orné půdě je proto potřeba údaje

o rychlosti větru v 10 m nad zemí korigovat. U větru se zjišťuje jeho směr a rychlost. Směr přízemního větru vyjadřuje světovou stranu, odkud vítr vane. Pro klimatologické účely se udává v desítkách stupňů azimutu. Rychlost přízemního větru představuje dráhu vzduchové částice, kterou proběhne za jednotku času. Udává se v m.s⁻¹.

Výpočet intenzity větrné eroze není dosud tak ujednocen do formy jednoduše použitelné rovnice jako u eroze vodní. Je to dáno jednak jejím charakterem, tzn., že vzdušné proudění působí v různých směrech a stanovení množství deflátů na určitém území je nejednoduché, jednak působení jednotlivých faktorů eroze a jejich hodnot není dosud pro podmínky ČR přesně propracováno. V současnosti známé rovnice jsou založeny na předpokladu, že se větrná eroze na půdách s vyšším obsahem jílnatých částic nevyskytuje.

Pasák (1984) odvodil z výzkumů v aerodynamickém tunelu vztahy, založené na závislosti erodovatelnosti půdy na obsahu jílnatých částic.

$$E = 875,52 \times 10^{-0,0787M}$$

Kde: E = erodovatelnost půdy větrem (t.ha⁻¹.rok⁻¹),
M = obsah jílnatých částic v půdě (%).

Rovnice byla odvozena na základě výzkumů v aerodynamickém tunelu z hodnot odnosu půdy v g.m⁻² za dobu 15 minut při rychlosti větru 15 m.s⁻¹.

Pro komplexní posouzení vlivů na proces větrné eroze existuje rovnice podle Woodruffa a Siddowaye (1965), kterou pro ČR rozpracoval Vrána (1978). Pro její výpočet je však potřeba krom hodnot faktorů stanovených tabelárně provést i laboratorní rozborů půdních vzorků a terénní měření drsnosti povrchu.

Pro stanovení potenciální erozní ohroženosti území ČR větrnou erozí je proto vhodnější použití mapových podkladů které umožňují na základě generalizovaných dat regionalizovat erozní ohroženost v různých měřítkách.

6.4.2 Mapování oblastí ohrožených větrnou erozí v ČR

K plošnému a prostorovému vymezení oblastí náchylných k větrné erozi se používá faktorů půdních a meteorologických.

Ve Státním vodohospodářském plánu z roku 1962 byla zpracována mapa oblastí ohrožených větrnou erozí na základě pedologických a klimatických podmínek. Pasák (1970) provedl vyhodnocení erozní ohroženosti pro tehdejší ČSSR, kde jako nejohroženější území v ČR uváděl st. oblast Dolnomoravského úvalu, dolního toku Dyje, oblast těžkých půd na moravském úbočí Bílých Karpat. Do kategorie s lehkými půdami avšak s nižším klimatickým faktorem patří Polabí, dolní tok Cidliny, Vltavy, Ohře, Dyjsko-svratecký úval, Hornomoravský úval, dále do kategorie náchylnějších oblastí náleží oblast mezi Rakovníkem, Plasý a Podbořany, dále mezi Plzní a Bílovicemi a mezi Českým Brodem a Říčany.

Na Moravě sem patří území mezi Velkým Meziříčím, Velkou Bíteší a Moravskými Budějovicemi a dvě malé oblasti u Moravské Třebové. Do poslední oblasti patří rozsáhlé území mírně zvlněných, málo lesnatých holin od Jaroměře přes Mladou Boleslav, Ústí nad Labem, Chomutov, Karlovy Vary, Stříbro, k Rakovníku, dále ke Kladnu, Říčánům a Chrudimi. Na Moravě severní část Hornomoravského úvalu, Opavsko, Osoblažsko.

Další mapové vyjádření oblastí ohrožených větrnou erozí bylo zpracováno VÚMOP Praha (Janeček a kol., 2000). Jako základní jednotka

zobrazení bylo zvoleno katastrální území. Metoda stanovení vychází, podobně jako u vyjádření potenciální ohroženosti zemědělských půd vodní erozí, z pedologické databáze VÚMOP Praha. Výchozími podklady byly bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ). Byly využity údaje o klimatických regionech charakterizované prvním číslem kódu BPEJ a údaje o hlavních půdních jednotkách (2. a 3. místo kódu BPEJ), tedy faktory, které přímo ovlivňují větrnou erozi.

Tato metoda byla aktualizována za využití nově dostupných údajů (LPIS, aktualizované BPEJ) a v roce 2010 ji ve VÚMOP, v.v.i. zpracoval Novotný a kol. jako aktualizovanou mapu v podrobnosti na díly půdních bloků LPIS. Mapa byla vyhotovena na základě vyhodnocení klimatických a půdních faktorů a pokrývá celé území ČR.

Na základě výsledků výzkumů prováděných v letech 2008–2012 bylo potvrzeno, že určité typy těžkých půd za specifických klimatických podmínek podléhají rozpadu neerodovatelných částic až k hranici erodovatelnosti, která byla stanovena na množství 40 % a méně neerodovatelných částic v půdě.

S využitím databáze BPEJ a z ní pocházejících údajů o hlavních půdních jednotkách a klimatických podmínkách, byla v roce 2012 sestavena mapa těžkých půd, potenciálně náchylných k větrné erozi. Mapa doplňuje informace o oblastech, které mohou podléhat účinkům větrné eroze, stanovených v mapě VÚMOP, v.v.i., v r. 2010.

Tyto mapy však nezohledňují další lokální faktory, jako je rychlost a směr erozně účinných větrů, velikost pozemků, půdní pokryv a existující trvalé vegetační větrné bariéry (větrolamy, biokoridory).

Záměr zpřesnit informace o územích ohrožovaných větrnou erozí prostřednictvím jejich kategorizace a regionalizace se zformoval do tvorby nové syntetické mapy vyjadřující rizika větrné eroze se zohledněním erodibility jak těžkých, tak lehkých půd, vlivu suchosti území i povětrnostních podmínek (bližší Dufková, Podhrázská, 2012; Podhrázská a kol. 2014, Středová a kol. 2015) – viz mapa obr. 6-14. Kombinací faktorů ohroženosti orné půdy v katastrálním území a jejího plošného zastoupení v rámci k.ú. byla získána mapa vyjadřující míru potenciální ohroženosti jednotlivých k.ú. viz mapa na obr. 6-15.

6.4.3 Stanovení účinnosti vegetačních bariér

Čím delší je území ve směru působení větru, tím se uvolňuje větší počet půdních částic a tím je odnos půdy větrem intenzivnější. V závislosti na náchylnosti půdy k erozi byla stanovena tolerovaná délka pozemku (Tab. 6-1) v převládajícím směru větru. Pokud je tato délka překročena a v terénu nejsou zjištěny žádné prvky, které by díl půdního bloku chránily před působením erozně účinných větrů, je na pozemek (díl půdního bloku) nutno aplikovat protierozní opatření.

Tab. 6-1: Maximální tolerovaná délka pozemku – Podhrázská, J. a kol. (2008)

Potenciální ohroženost pozemku	Tolerovaná délka [m]
1–4	850
5	600
6	350

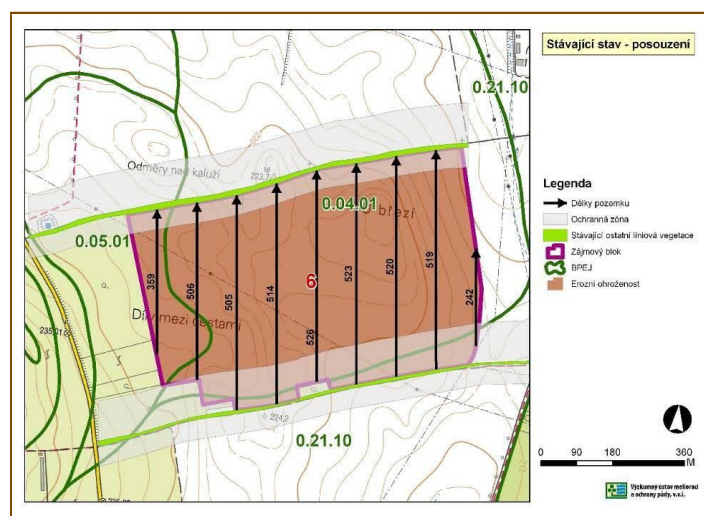
Pozemky s překročenou tolerovanou délkou lze přerušit větrnými bariérami, nejlépe typu ochranných lesních pásů (OLP) o standardizované šířce 6 - 15 m (dle zvoleného typu). Do porovnání je možné započítat také ochranný účinek ostatních trvalých liniových vegetačních prvků (LVP), které svým účinkem zkracují nechráněnou délku pozemku, popř. kulisových plodin. Ke každé větrné bariéře lze vytvořit ochranou zónu v převládajícím směru větru, která představuje plochu chráněnou před účinky větrné eroze a dělí se na závětrnou a návětrnou stranu. Šířka takové zóny je určena na základě předpokládané účinnosti větrné bariéry (Tab. 6-2).

Tab. 6-2: Ochranné zóny větrných bariér (Podhrázská, J. a kol. (2008) Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině, metodika VÚMOP, v.v.i.)

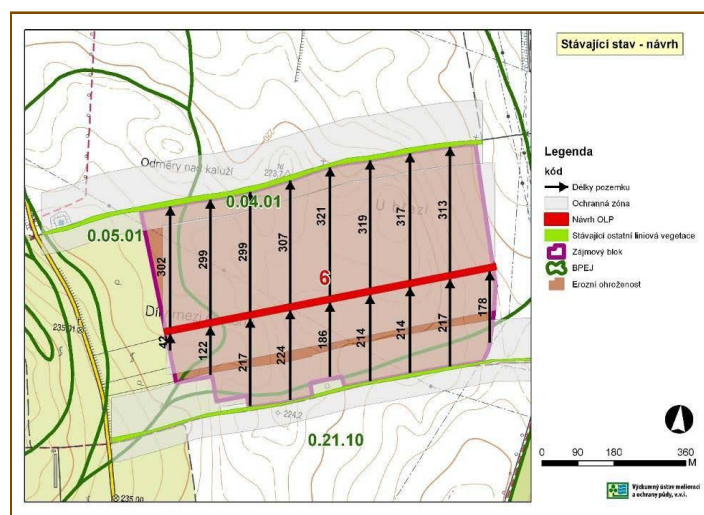
Typ bariéry	Závětrná strana [m]	Návětrná strana [m]
OLP	300	100
Ostatní LVP	150	50

Návrhy OLP a LVP je nutno přizpůsobit místním morfologickým podmínkám, průběhu liniových prvků, vodních toků apod. Síť větrných bariér by měla být navržena tak, aby ochránila pozemek v celé jeho ploše při zachování možnosti racionálního obdělávání pozemků. Pokud nelze takového stavu dosáhnout, zvolí se další doplňkové typy ochranných opatření proti větrné erozi, kterými jsou organizační, agrotechnická opatření.

Příklad hodnocení současného stavu a stavu po návrhu větrolamů:

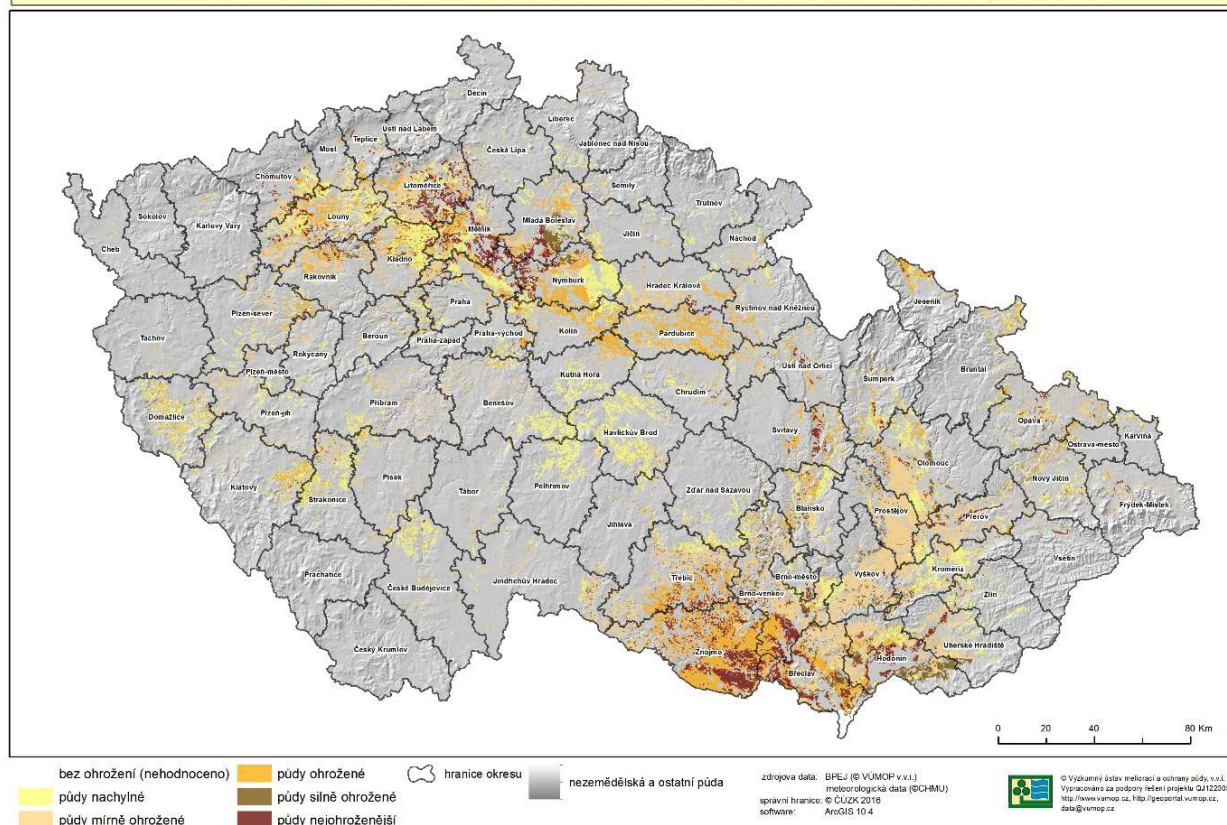


Obr. 6-12: Ukázkový díl půdního bloku s vyznačeným převládajícím směrem větru a stanovenou maximální délkou pozemku (černé šipky s uvedením délky)



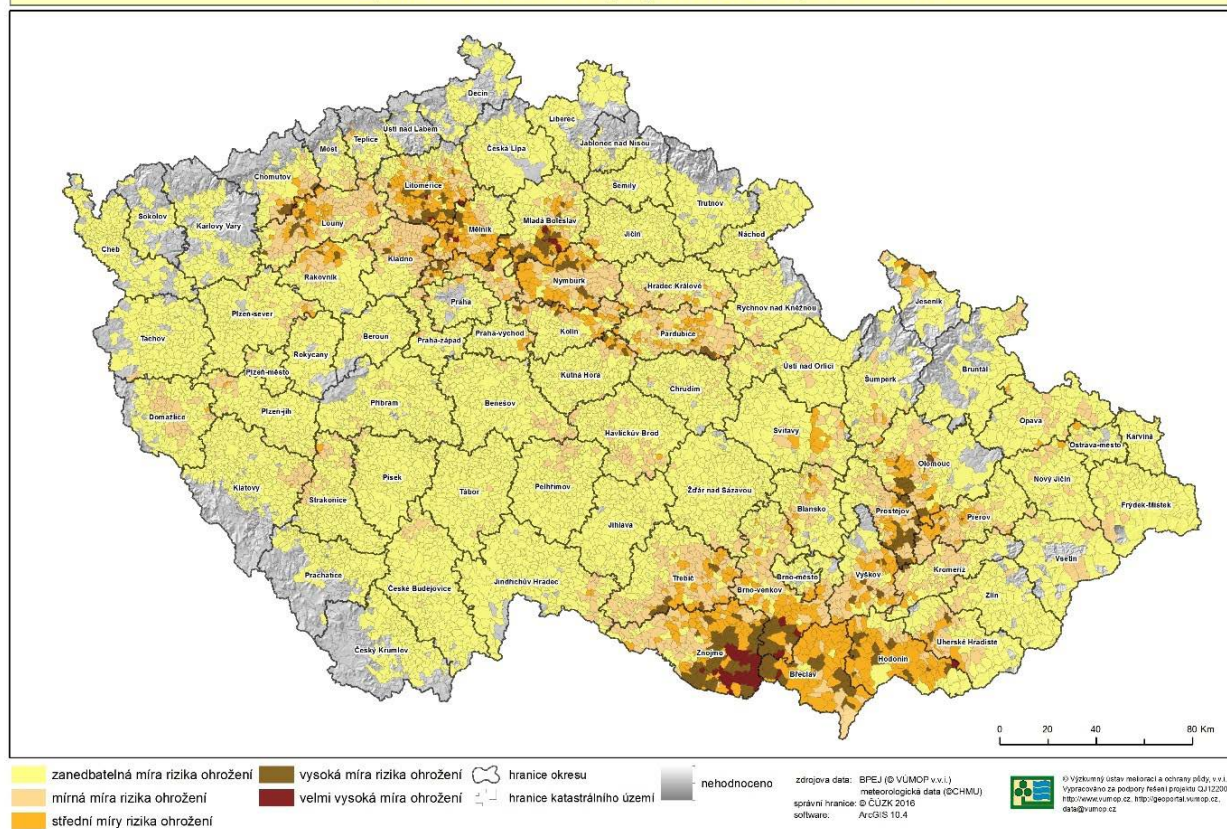
Obr. 6-13: Ukázkový díl půdního bloku s návrhem OLP (červená linie) a ochrannými zónami na návětrné a závětrné straně OLP (světlejší barva)

Mapa oblastí potenciálně ohrožených větrnou erozí na podkladu půdně-klimatických faktorů



Obr. 6-14: Mapa oblastí potenciálně ohrožených větrnou erozí na podkladu půdně-klimatických faktorů

Mapa rizika ohrožení orné půdy větrnou erozí podle katastrů



Obr. 6-15: Mapa rizika ohrožení orné půdy větrnou erozí podle katastrů

Koncepce poradenského systému Ministerstva zemědělství na období 2017–2025 zahrnuje mezi hlavní pilíře poradenského systému informativní všeobecné poradenství ke vznesenému dotazu, metodickým pokynům, legislativním předpisům, podpůrným programům, vyžadovaným termínům, k problematice rozvoje venkova, sdílení příkladů dobré praxe atd., dále odborné konzultace a hromadné konzultace s cílem zlepšení transferu poznatků VaVal (výzkumu, vývoje a inovací) do zemědělské praxe a inovací formou podpory příkladů dobré praxe a komplexního řešení způsobů hospodaření, které posilují konkurenceschopnost, udržitelnost a šetrný přístup k životnímu prostředí (s využitím i praktických ukázek) a rovněž poskytování informací prostřednictvím specializovaných webových portálů.

Potřebuje-li podnikatelský subjekt řešit problematiku do větší hloubky nebo komplexněji, než to umožňuje odborné poradenství, je nasměrován na významnou složku poradenského systému, tj. individuální poradenské služby, zaměřené na posílení znalostní základny a podporu předávání znalostí v resortu zemědělství a ve venkovských oblastech. Využívání těchto služeb se zaměřuje především na zajištění dlouhodobé udržitelnosti podnikání s ohledem na životní prostředí a zmírňování vlivů změn klimatu, podporu konkurenceschopnosti všech druhů zemědělské činnosti a zavádění inovativních technologií.

Jako stěžejní pilíř byla definována podpora transferu poznatků VaVal do praxe a inovačního procesu včetně poradenské podpory podnikatelům s resortním zaměřením – posílení technologického rozvoje, inovací, přenosu znalostí do praxe a zvýšení konkurenceschopnosti malých a středních podniků za účelem přispění k dosažení konkurenceschopného zemědělství, potravinářství a lesnictví a udržitelného hospodaření s přírodními zdroji. Jedná se zejména o podporu spolupráce formou poradenství při tvorbě vazby mezi jednotlivými aktéry spolupráce při předávání znalostí a zavádění inovací a nových poznatků do praxe. Hlavní pilíře poradenství jsou znázorněny na Obr. 7-1.

7.1 Informační podpora a specializované webové portály

Na portálu eAgri www.eagri.cz jsou zpřístupněny aplikace a registry Ministerstva zemědělství, a to jak pro přihlášené, tak pro nepřihlášené uživatele. Zemědělec při řešení problematiky eroze může využít registr půdy LPIS, Help desk pro zodpovídání dotazů nebo odpovědi na často kladené dotazy.

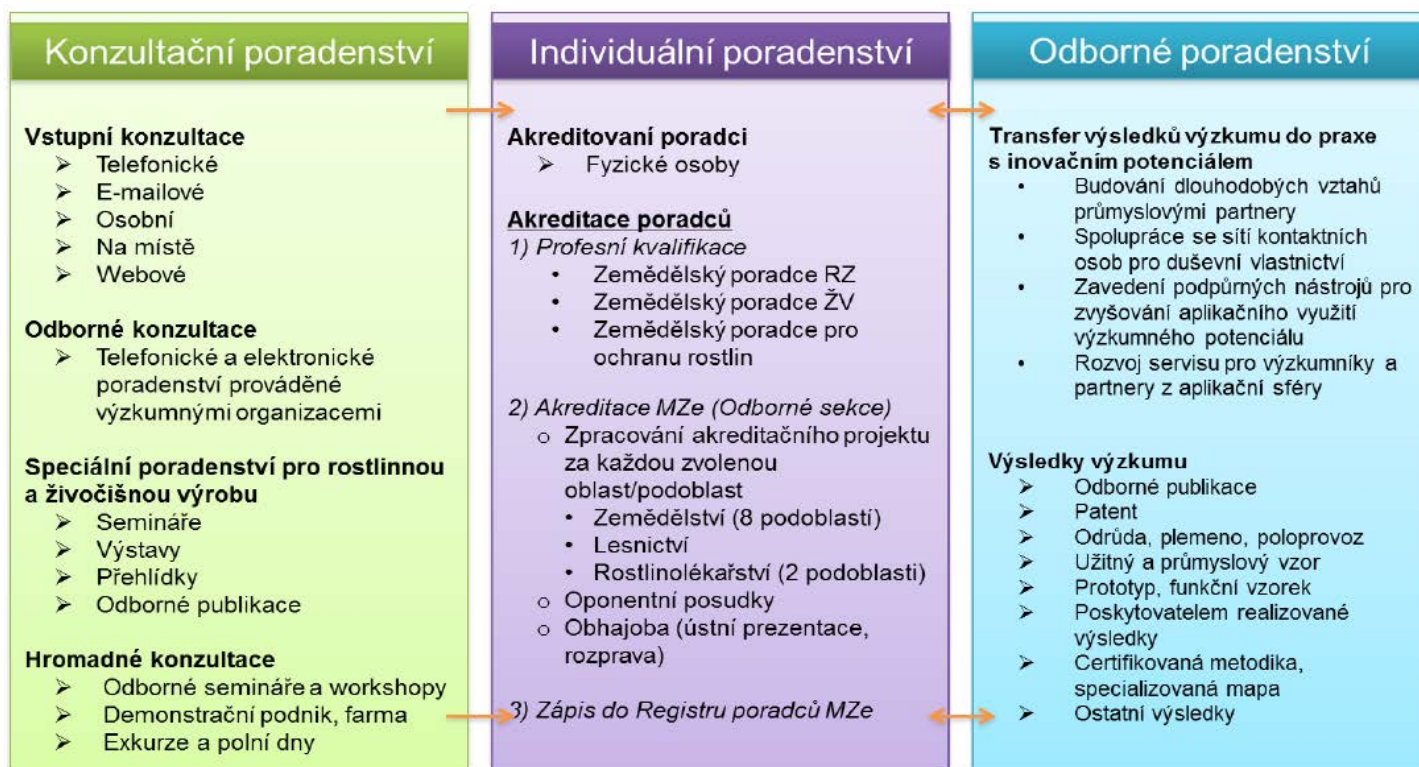


Obr. 7-2: Hlavní menu internetového portálu Portál farmáře

Portál farmáře a LPIS slouží k zpřístupnění aplikací registrů Ministerstva zemědělství, a to jak pro přihlášené, tak pro nepřihlášené uživatele. LPIS je geografický informační systém pro prezentaci dat využití a evidence půdy, která spočívá jednak v popisných datech o půdních blocích a hospodářstvích a jednak v mapové prezentaci, kdy je možno kombinovat různé vrstvy.

V mapové části LPIS jsou samostatnou skupinou vrstvy vyjadřující vymezení erozní ohroženosti a na ně navazující omezení, které z nich vyplývají. Ve stromu vrstev LPIS je skupina **Eroze** zařazena pod **Životním prostředím**.

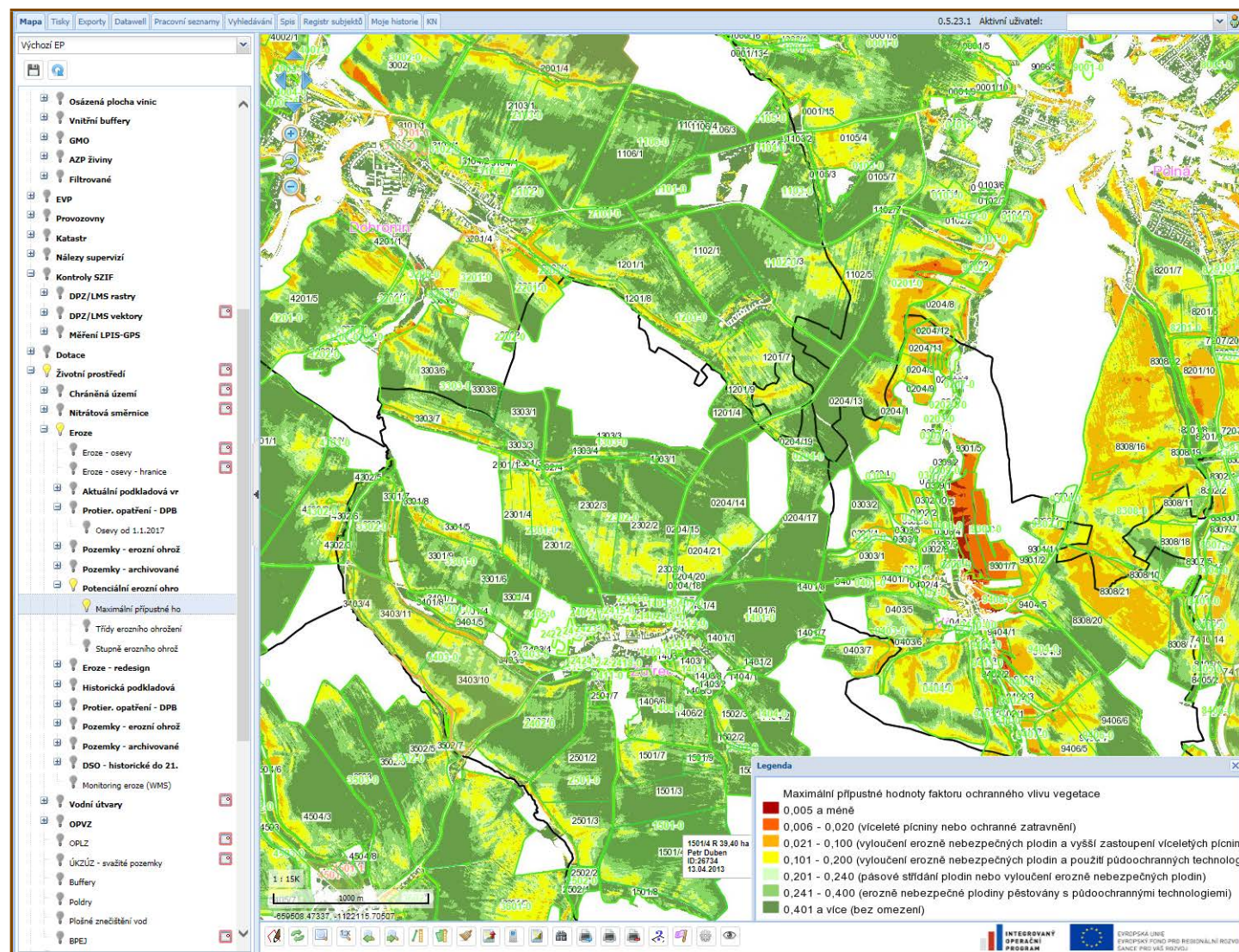
Pro uživatele dílů půdních bloků v LPIS je závazné vymezení erozní ohroženosti vyjádřené vrstvou **Eroze – osevy**. Způsob vymezení této vrstvy a její kategorizace (SEO, MEO, NEO) je popsán v kapitole 2.4. Na základě vrstvy **Eroze – osevy** jsou dílům půdních bloků přiřazena konkrétní protierozní opatření (viz. kapitola 2.9) vyjádřená mapovou vrstvou **Protierozní opatření – DPB**. Doplnkově pro účely stanovení specifických půdoochranných technologií v rámci mírně erozně ohrožených půd (MEO) se navíc používá vyhodnocení vrstev **Aktuální podkladové vrstvy** zahrnující charakteristiky morfologie terénu a odtokové linie.



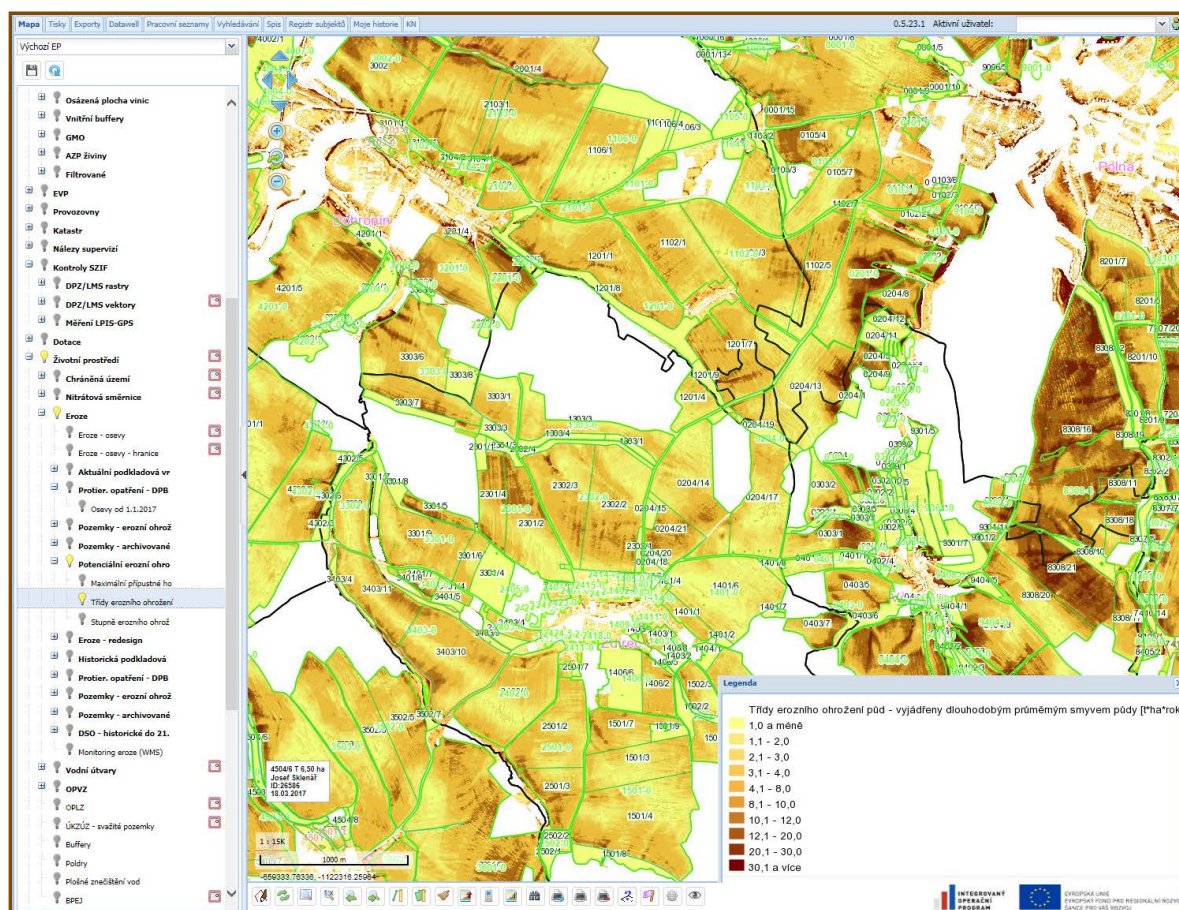
Obr. 7-1: Hlavní pilíře poradenského systému (Koncepce poradenského systému Ministerstva zemědělství na období 2017–2025)

Výše uvedené vymezení erozní ohroženosti a protierozních opatření na DPB je prováděno z vrstev vyjadřujících míru dlouhodobé průměrné ztráty půdy. Výměra půd erozně ohrožených je v těchto podkladech výrazně vyšší a odráží skutečný stav. Zajištění ochrany a péče o erozně ohrožené půdy je cílem vyváženého hospodaření, zároveň se jedná o cílový stav rozsahu protierozní ochrany definovaný ve Strategii resortu ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030. Z těchto důvodů je jako informační podskupina vrstev v LPIS uvedena **Potenciální erozní ohroženost** obsahující vrstvy:

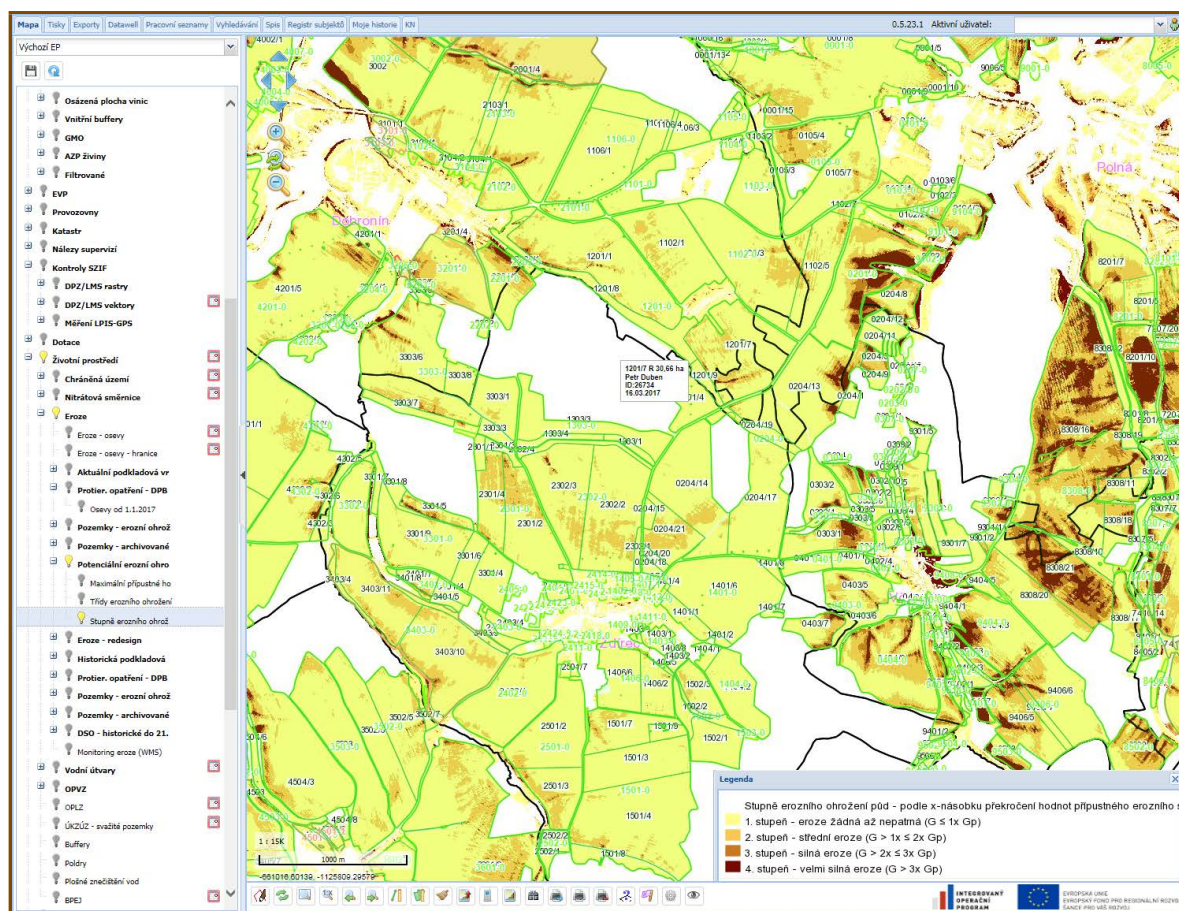
Maximální přípustná hodnota faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření – vrstva vyjadřuje hodnoty faktoru $C_p \cdot P_p$ zařazené do 7 kategorií, z nichž každá kategorie rámcově vyjadřuje osevní postupy, případně osevní postupy s použitím půdoochranných agrotechnik, jejichž implementací lze v dané lokalitě zajistit dlouhodobou průměrnou ztrátu půdy na akceptovatelné mezi.



Obr. 7-3: Maximální přípustná hodnota faktoru ochranného vlivu vegetace; zobrazení v LPIS



Obr. 7-4: Stupně erozní ohroženosti; zobrazení v LPIS



Obr. 7-5: Stupně erozní ohroženosti; zobrazení v LPIS

Třídy erozní ohroženosti – vrstva vyjadřuje dlouhodobou průměrnou ztrátu půdy v tunách z hektaru za rok zařazenou do deseti kategorií. Na základě této vrstvy lze identifikovat nejproblematictější (tmavě hnědé barvy) lokality z pohledu vodní eroze.

Stupně erozní ohroženosti – vrstva vyjadřuje kategorizaci území podle x-násobku překročení hodnot přípustného erozního smyvu.

Reálný rozsah a lokalizaci skutečně nastalých erozních událostí vyjadřuje vrstva Monitoring eroze (WMS).

Vymezení potenciální erozní ohroženosti, její rozsah, způsob implementace a interpretace lze podrobně nalézt na geoportálu VÚMOP, v.v.i. popsáném níže a dostupném z <http://geoportal.vumop.cz>.

HelpDesk slouží k zodpovídání dotazů technického a informačního charakteru. Dotaz odeslaný pomocí formuláře přímo z webového rozhraní nebo na adresu cross-compliance@mze.cz je předán pracovníkům MZe nebo pracovníkům VÚMOP, v.v.i. k zodpovězení. Podle preferovaného způsobu odpovědi (telefon, e-mail) je odpověď doručena tazateli. Doba reakce na dotaz je standardně 3 pracovní dny, v případě komplikovanějšího dotazu může být po dohodě s tazatelem prodloužena.

Na nejčastěji kladené dotazy byly vypracovány odpovědi a návody, které jsou zpřístupněny na portálu eAGRI. Odpovědi jsou členěny tematicky do skupin Povinné požadavky na hospodaření, DZES, kontroly a hodnocení, Ostatní často kladené dotazy. Otázky jsou průběžně vyhodnocovány, odpovědi aktualizovány a doplňovány.

eAGRI Dotace

Rozcestník eAGRI > Hledaný výraz > Přihlásit

Dotace > > > Help desk Cross... > Formulář

Novinky

- Kontroly podmíněnosti Cross Compliance
- Aktuality
- Dobry zemědělský a environmentální stav půdy (DZES)
- Povinné požadavky na hospodaření (PPH)
- Dokumenty ke stažení
- Legislativa
- Help desk Cross Compliance
- Formulář
- Často kladené otázky
- Prímé platby
- Program rozvoje venkova ČR na období 2007 - 2013
- Program rozvoje venkova ČR na období 2014 - 2020
- Operační program Rybářství na období 2007 - 2013
- Operační program Rybářství na období 2014 - 2020
- Dotace v rámci Společné organizace trhu
- Národní dotace
- Věřejná podpora a de minimis
- Podpůrný a garanční lesnický fond
- Dobíhající a ukončené dotace
- Legislativa
- Často kladené otázky
- Akce

Předmět

Povinná položka

Dotaz

Povinná položka

Firma

Příjmení

Jméno

Povinná položka

Titul

Kategorie tazatele

Pracovník vědy, výzkumu, školství

Telefon

Číslo ve tvaru 420123456789.

E-mail

Preferované způsoby komunikace

☐ E-mail

☐ Telefon

Kontrolní otázky:

Kolik je 8 krát 2?

V odpovědi prosím používejte pouze číslice. Tento prvek slouží k ochraně před zneužitím služby.

Novinky

- Výzva k podávání projektů na činnost Demonstračních farem 1.2.2017
- Směnný kurz pro výpočet dotací v roce 2017 27.1.2017
- Zpřesnění Pravidel, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotace na projekty Programu rozvoje venkova ČR na období 2014-2020 operace 4.1.1 Investice do zemědělských podniků, pro 3. kolo příjmu žádostí 27.1.2017

Registry a aplikace

- Věřejný registr půdy
- Vzdělávací akce PRV
- Věřejné zakázky PRV
- Data ke stažení
- Registr příjemců dotací
- Registr poradců
- Evidence zemědělského podnikatele

Kalendář

únor 2017

Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

SZIF

Státní zemědělský intervenční fond

Obr. 7-6: Formulář na HelpDesk Cross Compliance

eAGRI Dotace

Rozcestník eAGRI > Hledaný výraz > Přihlásit

Dotace > > > Často kladené otázky

Novinky

- Kontroly podmíněnosti Cross Compliance
- Aktuality
- Dobry zemědělský a environmentální stav půdy (DZES)
- Povinné požadavky na hospodaření (PPH)
- Dokumenty ke stažení
- Legislativa
- Help desk Cross Compliance
- Často kladené otázky
- Prímé platby
- Program rozvoje venkova ČR na období 2007 - 2013
- Program rozvoje venkova ČR na období 2014 - 2020
- Operační program Rybářství na období 2007 - 2013
- Operační program Rybářství na období 2014 - 2020
- Dotace v rámci Společné organizace trhu
- Národní dotace
- Věřejná podpora a de minimis
- Podpůrný a garanční lesnický fond
- Dobíhající a ukončené dotace
- Legislativa
- Často kladené otázky
- Akce

Dobry zemědělský a environmentální stav půdy DZES (GAEC)

Přehled odpovědi na často kladené otázky.

Povinné požadavky na hospodaření PPH (SMR)

Přehled odpovědi na často kladené otázky.

Kontroly a hodnocení

Přehled odpovědi na často kladené otázky.

Ostatní často kladené otázky

Přehled odpovědi na často kladené otázky.

Novinky

- Výzva k podávání projektů na činnost Demonstračních farem 1.2.2017
- Směnný kurz pro výpočet dotací v roce 2017 27.1.2017
- Zpřesnění Pravidel, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotace na projekty Programu rozvoje venkova ČR na období 2014-2020 operace 4.1.1 Investice do zemědělských podniků, pro 3. kolo příjmu žádostí 27.1.2017

Registry a aplikace

- Věřejný registr půdy
- Vzdělávací akce PRV
- Věřejné zakázky PRV
- Data ke stažení
- Registr příjemců dotací
- Registr poradců
- Evidence zemědělského podnikatele

Kalendář

únor 2017

Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

SZIF

Státní zemědělský intervenční fond

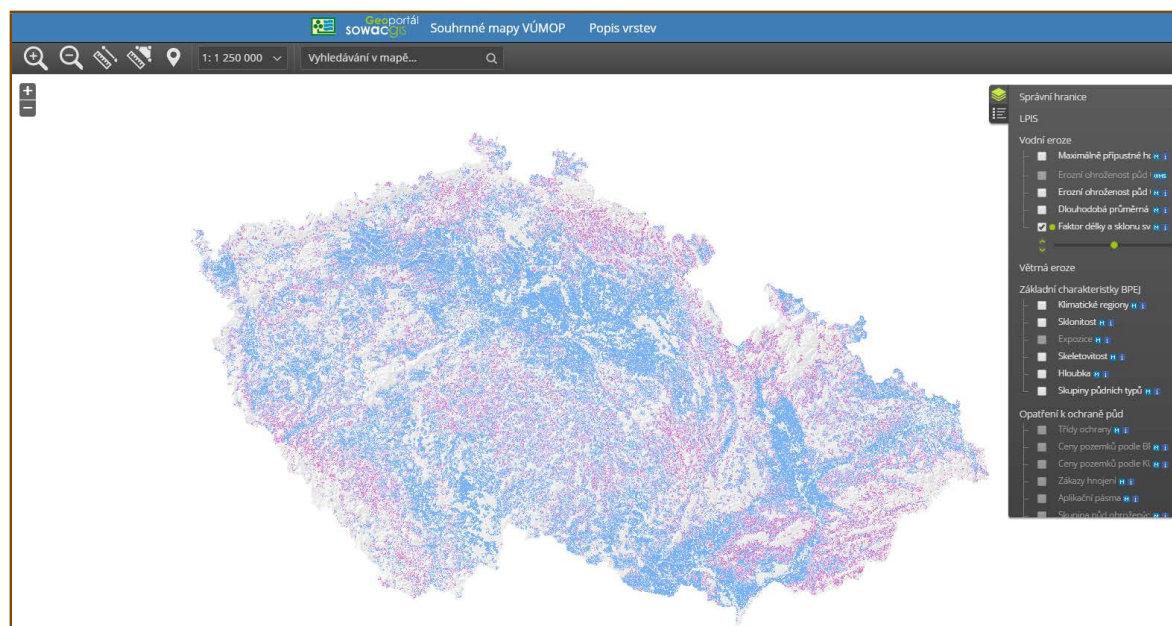
Obr. 7-7: Často kladené dotazy ke Cross Compliance

SOWAC-GIS je portál zaměřený na ochranu půdy, vody a krajiny, dostupný je na adrese <http://geoportal.vumop.cz>. Tento portál obsahuje tematické mapové projekty a aplikace zaměřené na jednotlivé stěžejní oblasti působnosti VÚMOP, v.v.i., mezi které patří i ochrana půdy před erozí.

Souhrnné mapy VÚMOP je komplexní mapová aplikace zpřístupňující geografické vrstvy popisující základní charakteristiky půdních vlastností vycházejících z BPEJ, opatření k ochraně půd a zranitelnost podzemních vod. Součástí aplikace jsou i vrstvy, které byly použity pro

vytvoření vrstvy erozní ohroženosti pro potřeby DZES 5. Komplexní přehled uvedených půdních vlastností tak ukazuje souvislosti nutné pro pochopení vymezení erozní ohroženosti.

Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://mapy.vumop.cz>

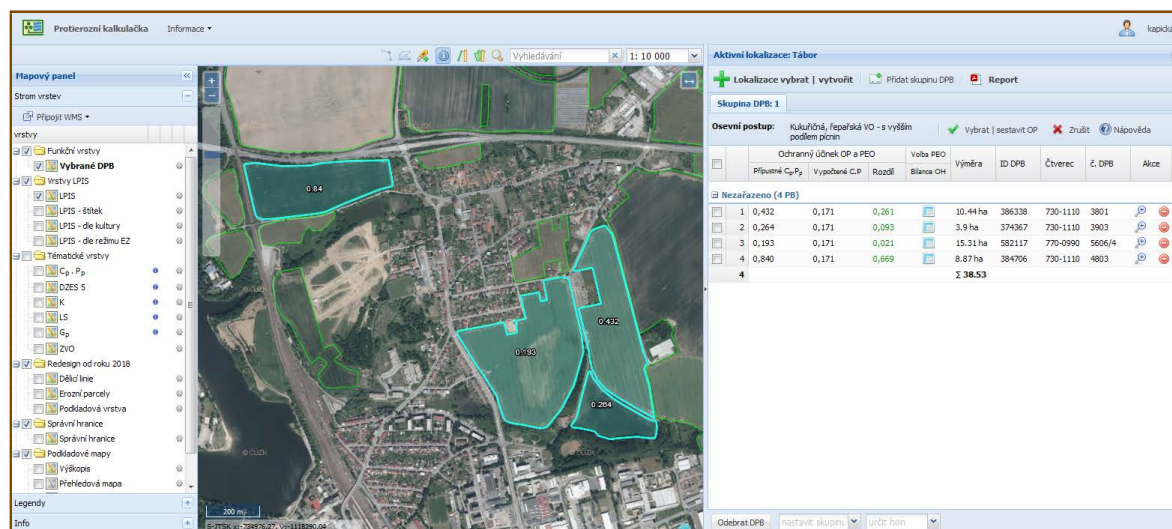


Obr. 7-8: Souhrnné mapy VÚMOP

V roce 2012 byla pro zemědělce a farmáře vytvořena aplikace **Protierozní kalkulačka**, která je primárně určena pro hodnocení vhodnosti uživatelem definovaných agrotechnických postupů v kontextu ochrany půdy proti vodní erozi. Protierozní kalkulačka poskytuje informace o míře erozní ohroženosti hodnocených lokalit a o ochranném účinku

modelových osevních postupů s možností vytvářet a hodnotit vlastní osevní postupy. Uživatel si pomocí Protierozní kalkulačky dokáže vyhodnotit potřebu přijmout konkrétní doplňující protierozní opatření a vyhodnotit jeho účinnost, případně vyhodnotit dopad bilance organické hmoty na erodovatelnost půdy.

Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://kalkulacka.vumop.cz>



Obr. 7-9: Protierozní kalkulačka na portálu SOWAC GIS

7 PORADENSTVÍ VE VZTAHU K DZES A EROZI

V roce 2012 byl spuštěn také webový portál **Monitoring eroze zemědělské půdy**, jehož cílem je zaznamenávat, spravovat a v prostředí internetu publikovat informace o monitorovaných erozních událostech. Portál je společným projektem Státního pozemkového úřadu

a VÚMOP, v.v.i. Na portálu jsou ke každé události vedeny podrobné popisné informace, lokalita události na mapovém podkladu a fotodokumentace z místa události.

Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://me.vumop.cz>



MONITORING EROZE ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

[Přihlásit](#)[Registace nového uživatele](#)

[ÚVOD](#)[MAPA](#)[PŘEHLED UDÁLOSTÍ](#)[KE STAŽENÍ](#)

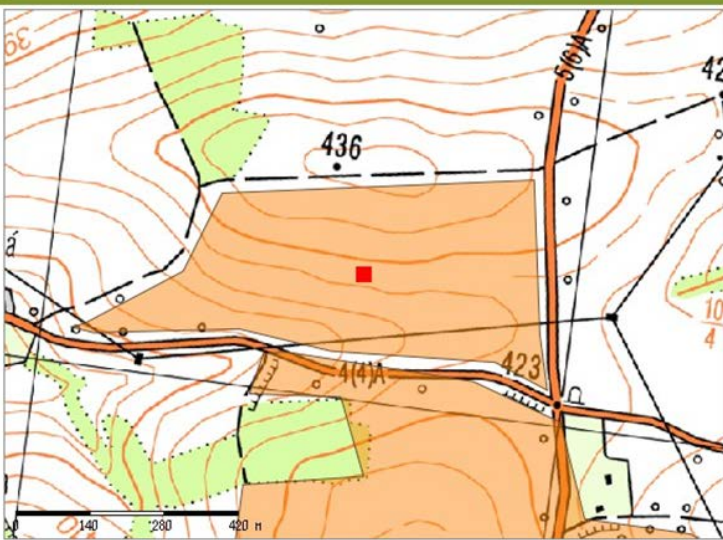
DETAIL události č. 336 hlášené dne 2.7.2013

Charakteristika události

Datum:	23.5.2005, 17:00 až 23.5.2005, 18:00
Typ:	eroze vodní - plošná, rýžková
Popis:	Po přivalem dešti došlo ke splavení orníčního materiálu z pole na silnici a dále do obce Němčovice, část obce Olešná.
Srážkové poměry:	údaj od ČHMÚ, celkový úhrn: 68 mm, doba trvání: 60 min

Vzniklé škody

Na plodinách:	
poškozený porost v místě soustředěného odtoku z půdního bloku	
Na komunikacích:	
zaplavení a zanesení komunikace sedimenty	
Na stavbách, studních a ostatní infrastruktuře:	
sedimenty z půdních bloků usazený v intravilánu obce	
Na vodních útvech (vodní toky a plochy):	
ne	



Mapa ukazuje topografický podklad s výškovými křivkami a polními parcelami. Červený čtvereček označuje místo události. V okolí jsou viditelné silnice a vodní toky.

Lokalizace

Místní název:	
Celková výměra (odhad):	21.56 ha
Katastrální území:	Němčovice Olešná u Radnic
Okres:	Rokycany

Místní šetření

Datum:	
Účastníci:	

Obr. 7-10: Detail erozní události v informačním systému Monitoring eroze zemědělské půdy

Webový portál je dostupný na adrese <http://me.vumop.cz> a neregistrovaní uživatelé mají možnost prohlížet si základní popisné a geografické informace k vedeným událostem, pořízenou fotodokumentaci a přijatá opatření.

Dosavadní zkušenosti s webovým portálem ukazují, že je cenným zdrojem informací nejen pro vědecko-výzkumné účely a pro účely státní správy v této oblasti, ale poskytuje i možnost vytvoření si reálné představy pro širokou veřejnost o problému eroze zemědělské půdy v České republice.

Fotografie



soustředěný odtok na půdním bloku



přetékající propustek



pohled na spodní část půdního bloku



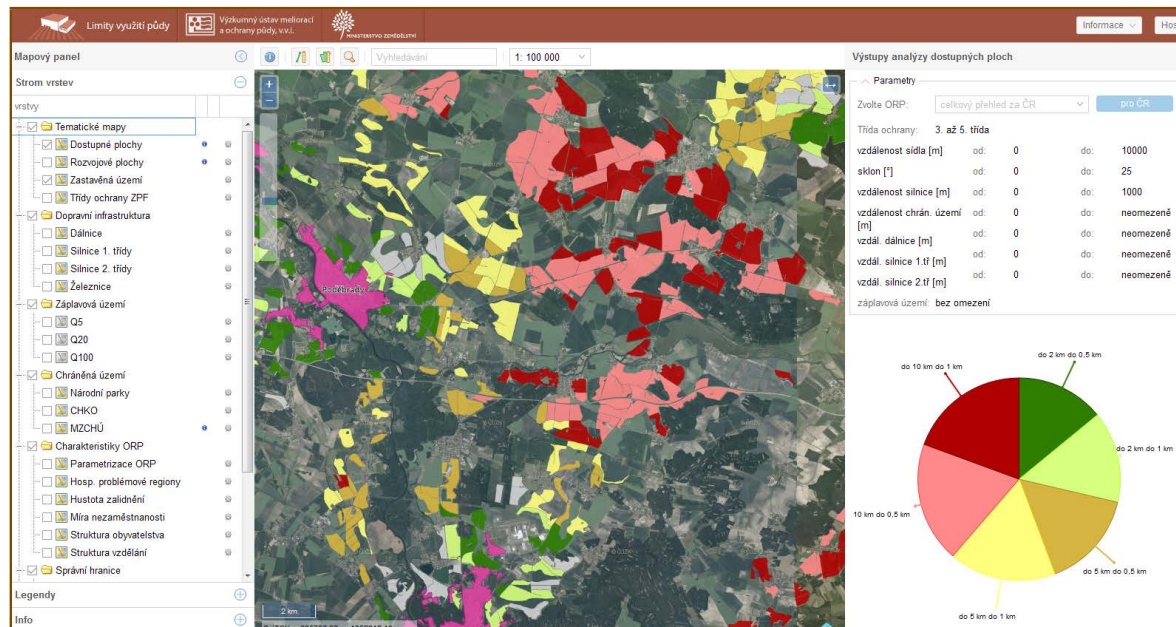
sedimenty na komunikaci

Obr. 7-11: Fotodokumentace k erozní události v IS Monitoring eroze zemědělské půdy

Cílem aplikace **Limity využití půdy** je podpořit zachování nejvyšší zemědělské půdy pro zemědělskou produkci, a to jak s ohledem na efektivitu produkce na těchto půdách, tak i z pohledu potřeby vícenásobných spojených s odpovědným hospodařením na půdě na méně vhodných lokalitách. Aplikace analyzuje dostupnosti ploch zařazených

do nižších tříd ochrany ZPF a to za rozdílných doplňujících podmínek, které umožňuje parametrizovat do různých scénářů. Jedním z dalších cílů aplikace je snaha pomoci řešit problematiku využití zemědělských brownfieldů, které jsou v rámci aplikace také vedeny.

Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://limitypudy.vumop.cz>



Obr. 7-12: Aplikace Limity využití půdy

eKatalog BPEJ slouží jako virtuální encyklopedie, která se zabývá rozkládáním kódu BPEJ a vysvětlením jednotlivých částí kódu, odvozených půdních vlastností a návazných legislativních opatření. Aplikace pomáhá interpretovat složité pedologické jevy a vztahy zakódované v BPEJ a umožní tak široké veřejnosti využívat data, která jsou sro-

zumitelná pouze odborníkům. Uživatelům nabízí možnost posouzení zájmové lokality reprezentované kódem BPEJ, na základě získaných informací je tak možné zjistit stav zemědělské půdy, mimo jiné např. náchylnost k erozi, základní ceny půdy, nebo potenciál výnosu.

Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://bpej.vumop.cz>



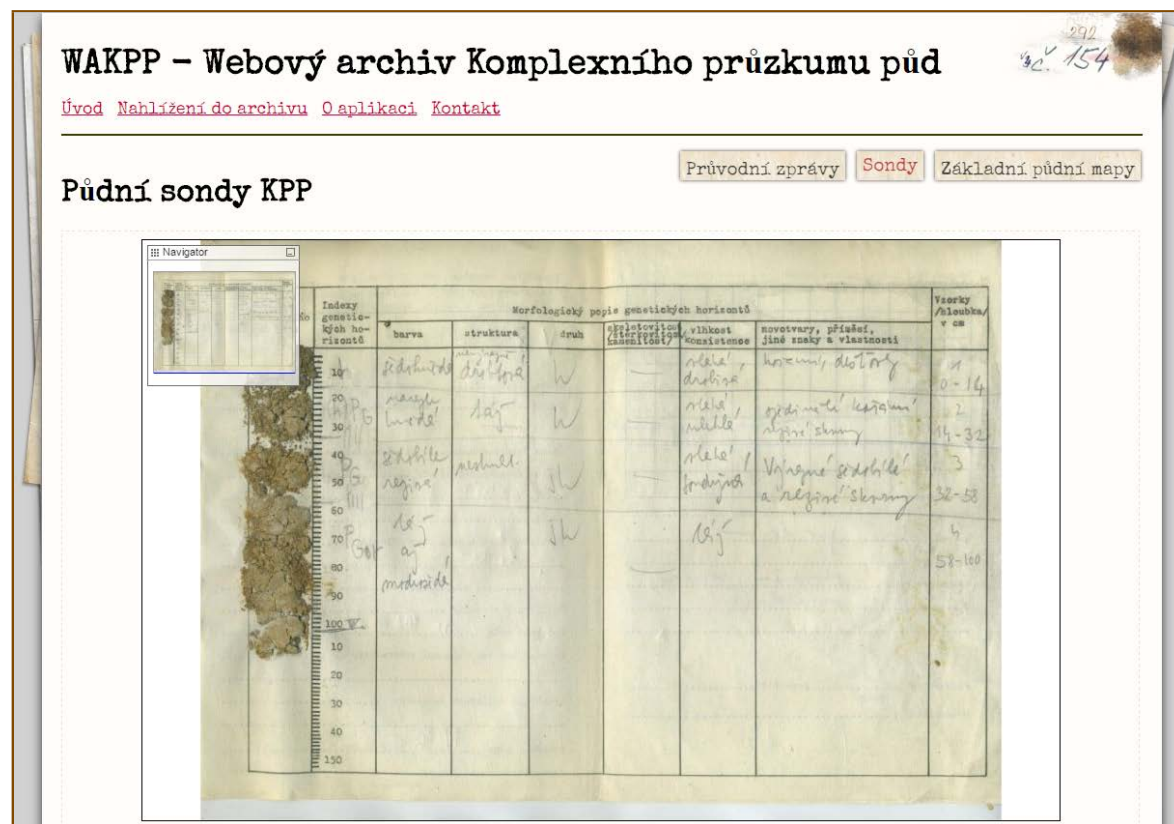
Obr. 7-13: eKatalog BPEJ

7 PORADENSTVÍ VE VZTAHU K DZES A EROZI

Webový archiv Komplexního průzkumu půd **WAKPP** slouží k publikaci vybraných skenovaných mapových a textových podkladů KPP v prostředí internetu. K plné funkčnosti aplikace je nutné dokončit ske-

nování popisné části KPP (tzv. průvodní zprávy KPP) a upravit aplikaci tak, aby umožňovala publikovat materiály organizované podle bývalých hospodářských obvodů (JZD, školní statek, státní statek).

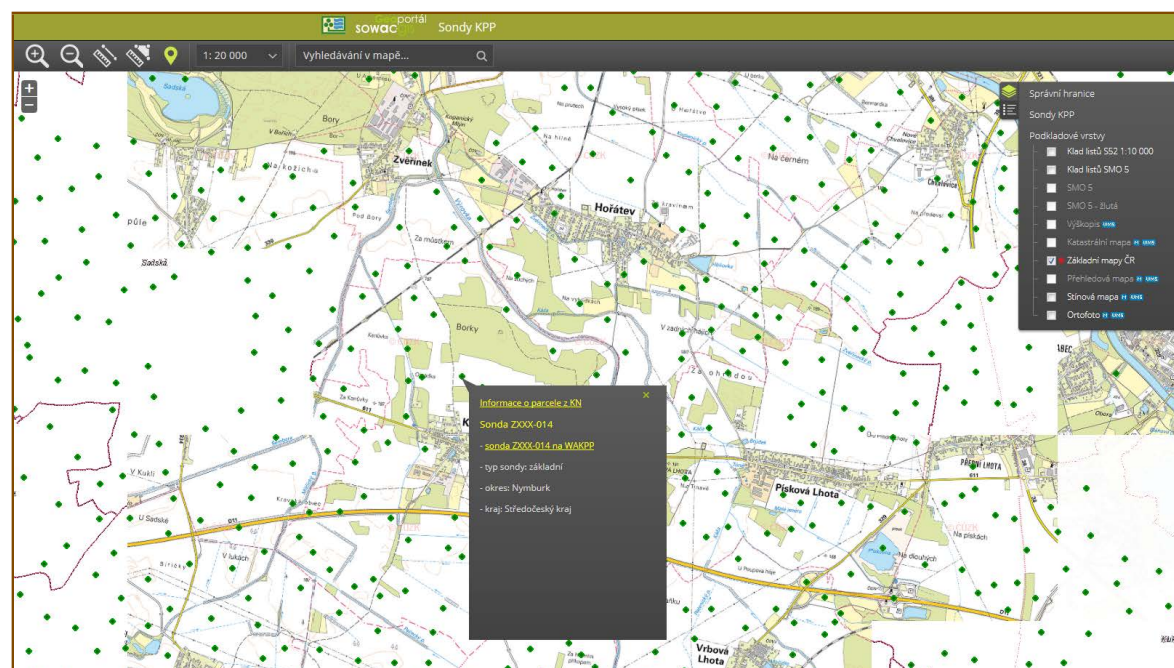
Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://wakpp.vumop.cz>



Obr. 7-14: Webový archiv KPP (WAKPP)

Mapová část Komplexního průzkumu půd **KPP** má přímou vazbu na WAKPP a zpřístupňuje lokalizace cca 400 000 sond na území ČR.

Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://kpp.vumop.cz>

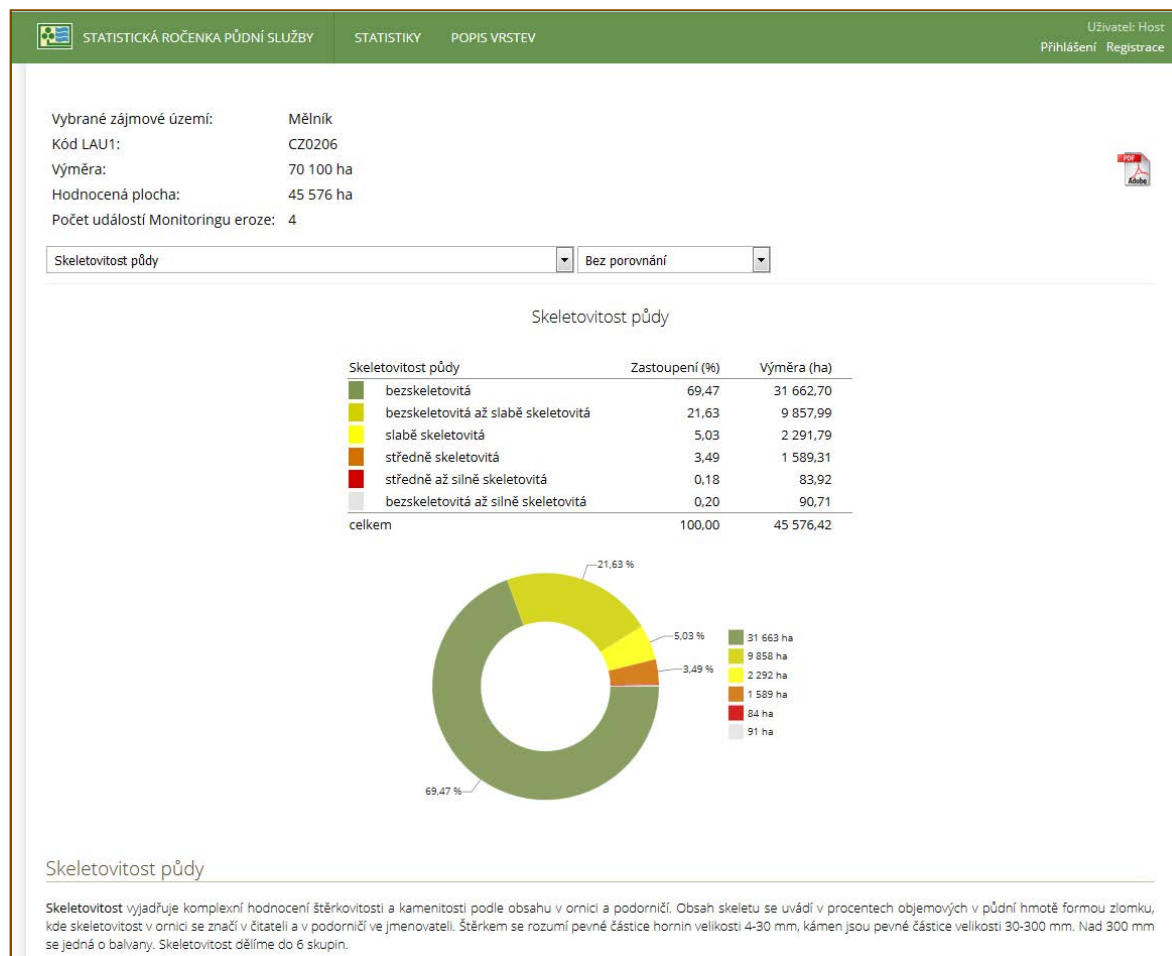


Obr. 7-15: Mapová část KPP

Půda v číslech (Statistická ročenka půdní služby) je specializovaná aplikace, která obsahuje statistický přehled charakteristik vycházejících z Celostátní databáze bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPE)) a vrstev potenciální ohroženosti půd České republiky vodní a vě-

trnou erozí. Aplikace obsahuje textové (tabulky), grafické (grafy) a mapové zpracování vybraných charakteristik. Datový obsah se aktualizuje pravidelně každý rok.

Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://statistiky.vumop.cz>

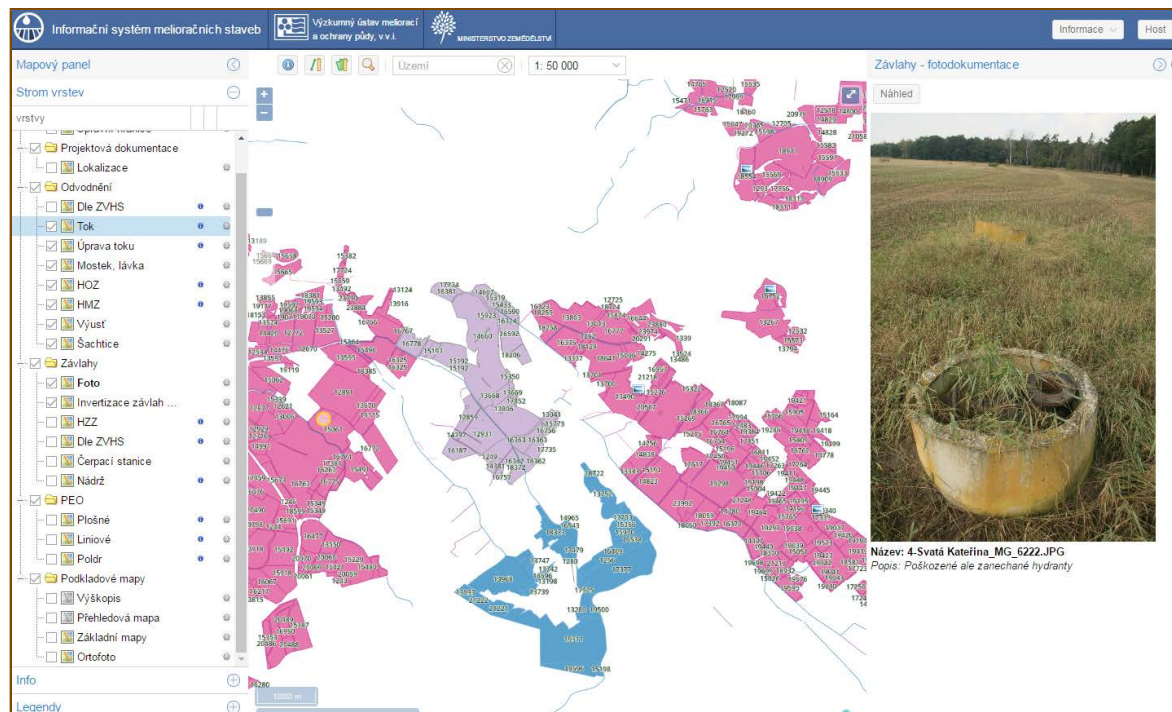


Obr. 7-16: Půda v číslech (Statistická ročenka půdní služby)

Informační systém melioračních staveb poskytuje dosud digitalizované informace k tématům zemědělských meliorací – zejména závlahových a odvodňovacích staveb a protierozních opatření. Prezentovaná data vycházejí z původních podkladů Zemědělské vodohospodářské zprávy (ZVHZ) a jsou průběžně doplňována z dalších informačních

Aplikace je přímo dostupná z adresy: <http://meliorace.vumop.cz>

zdrojů. V roce 2016 byl například v rámci celostátní inventarizace a průzkumu závlahových systémů zjišťován potenciál jejich případné obnovy (s ohledem na přípravu realizace opatření vedoucích ke zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody).



Obr. 7-17: Informační systém melioračních staveb

Agroporadenstvi je specializovaný portál, přístupný na adrese www.agroporadenstvi.cz, se zaměřením na vzdělávání a poradenství v zemědělství. Ústav zemědělské ekonomiky a informací zde zpřístup-

ňuje registr akreditovaných poradců, expertní systémy a metodiky jako poradenské pomůcky pro práci poradců a farmářů, pravidelně je aktualizována nabídka odborných kurzů a studijních materiálů.



Obr. 7-18: Úvodní stránka registru poradců MZe ČR

8.1 Legislativa ČR

Hlavní právní předpisy týkající se ochrany půdy v České republice jsou:

1. Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů.

- Zemědělský půdní fond je základním přírodním bohatstvím naší země, nenahraditelným výrobním prostředkem umožňujícím zemědělskou výrobu a je jednou z hlavních složek životního prostředí. Ochrana zemědělského půdního fondu, jeho zvelebování a racionální využívání jsou činnosti, kterými je také zajišťována ochrana a zlepšování životního prostředí. Zemědělský půdní fond tvoří pozemky zemědělsky obhospodařované, to je orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, trvalé travní porosty a půda, která byla a má být nadále zemědělsky obhospodařována, ale dočasně obdělávána není (dále jen „zemědělská půda“). Do zemědělského půdního fondu náleží též rybníky s chovem ryb nebo vodní drůbeže a nezemědělská půda potřebná k zajišťování zemědělské výroby, jako polní cesty, pozemky se zařízením důležitým pro polní závlahy, závlahové vodní nádrže, odvodňovací příkopy, hráze sloužící k ochraně před zamokřením nebo zátopou, technická protierozní opatření apod.
- Podle § 3 odst. 1 písm. b) zákona č. 334/1992 Sb. je zakázáno způsobovat ohrožení zemědělské půdy erozí překračováním přípustné míry jejího erozního ohrožení stanovené prováděcím právním předpisem; přípustná míra erozního ohrožení se stanoví na základě průměrné dlouhodobé ztráty půdy vyjádřené v tunách na 1 ha za 1 rok v závislosti na hloubce půdy. Způsob hodnocení erozního ohrožení zemědělské půdy, přípustnou míru erozního ohrožení zemědělské půdy a opatření k jeho snížení stanoví Ministerstvo životního prostředí vyhláškou (§ 22 odst. 1 písm. d).
- V současné době je protierozní ochrana půdy nedostatečně právně upravena (viz stávající ustanovení § 3 Zákona č. 334/1992 Sb.). V případě příjemců finanční podpory v podobě přímých plateb, některých podpor Programu rozvoje venkova (PRV) a některých podpor společné organizace trhu s vínem je protierozní ochrana řešena kontrolovatelným a definovaným způsobem, zejména formou povinných standardů DZES (standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu).
- Realizace ostatních protierozních opatření (KoPÚ, AEO) jsou závislé na finančních prostředcích, popř. dobrovolném vstupu do AEO apod. Problematika ochrany půdy před vodní erozí je v rámci DZES řešena standardem DZES 5. Nastavená kritéria pro splnění podmínek DZES 5 jsou vzhledem k celkové ploše v současnosti ohrožené zemědělské půdy nastaveny mírně, a tím protierozní ochranu půdy řeší nedostatečně. Je také třeba zdůraznit, že standardy DZES jsou ekonomickým nástrojem k podpoře agrárního sektoru a nenahrazují povinnost farmářů hospodařit tak, aby nedocházelo erozí k poškozování půdy. Zároveň se netýkají všech hospodařících subjektů, ale pouze těch, kteří čerpají dotační prostředky. Plnění podmínek DZES tak znamená, že farmář získá finanční podporu, ale nezajistí, že v případě erozních škod nebude postihován. Zákon se vztahuje obecně na vlastníky a uživatele zemědělské půdy (nejen příjemce finančních podpor)
- Základní části zákona:
 - I. Zemědělský půdní fond,
 - II. Změna využití zemědělské půdy a zásady ochrany zemědělské půdy
 - III. Zásady plošné ochrany zemědělského půdního fondu,
 - IV. Ochrana zemědělského půdního fondu,

- V. Odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu,
- VI. Odvody za odnětí ze zemědělského půdního fondu,
- VII. Výkon státní správy v oblasti ochrany zemědělského půdního fondu,
- VIII. Zvláštní ustanovení,
- IX. Správní delikty,
- X. Ustanovení společná, přechodná a závěrečná.

2. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

- Tento zákon upravuje ve věcech územního plánování zejména cíle a úkoly územního plánování, soustavu orgánů územního plánování, nástroje územního plánování, vyhodnocování vlivů na udržitelný rozvoj území, rozhodování v území, možnosti sloučení postupů podle tohoto zákona s postupy posuzování vlivů záměrů na životní prostředí, podmínky pro výstavbu, rozvoj území a pro přípravu veřejné infrastruktury, evidenci územně plánovací činnosti a kvalifikační požadavky pro územně plánovací činnost. Především rozsah zastavitelného území a umístění, které je v rámci územního plánování vymezeno, může mít zásadní vliv na degradaci půdy (zejména Soil Sealing).

3. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

- Zákon vymezuje základní pojmy a stanoví základní zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů; vychází přitom z principu trvale udržitelného rozvoje.

4. Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

- Účelem tohoto zákona je stanovit předpoklady pro zachování lesa, péči o les a obnovu lesa jako národního bohatství, tvůrčího nenahraditelnou složku životního prostředí, pro plnění všech jeho funkcí a pro podporu trvale udržitelného hospodaření v něm.

5. Zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů.

- Tento zákon upravuje řízení o pozemkových úpravách a působnost Státního pozemkového úřadu při tomto řízení. Pozemkovými úpravami se ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků a vyrovnaní jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. V těchto souvislostech se k nim uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcná břemena. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství a zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jako nezbytný podklad pro územní plánování.

6. Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů.

- Účelem tohoto zákona je:
 - a) vytváření podmínek pro zajištění schopnosti českého zemědělství zabezpečit základní výživu obyvatel, potravinovou bezpečnost a potřebné nepotravinářské suroviny,

- b) vytváření předpokladů pro podporu mimoprodukčních funkcí zemědělství, které přispívají k ochraně složek životního prostředí jako půdy, vody a ovzduší a k udržování osídlené a kulturní krajiny,
- c) vytvoření podmínek pro provádění společné zemědělské politiky a politiky rozvoje venkova Evropské unie,
- d) vytváření podmínek pro rozvoj rozmanitých hospodářských činností a zvýšení kvality života ve venkovských oblastech a pro rozvoj vesnic.

7. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů

- Účelem tohoto zákona je především chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, či vytvoření podmínek pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských společenství. Účelem tohoto zákona je též přispívat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo závislých suchozemských ekosystémů. Vodní zákon má široký dopad na naši společnost a tedy i na vztah k půdě. Především v § 27 stanovuje povinnost vlastníkům pozemků zajistit péči o ně tak, aby nedocházelo ke zhoršování vodních poměrů. Zejména jsou povinni za těchto podmínek zajistit, aby nedocházelo ke zhoršování odtokových poměrů, odnosu půdy erozní činností vody a dbát o zlepšování retenční schopnosti krajiny.

8. Zákon č. 89/2012 Sb., Občanský zákoník, ve znění zákona 460/2016 Sb., řeší mimo jiné odpovědnost za škodu respektive náhradu újmy. Pokud někdo porušením svých povinností způsobí jinému majetkovou škodu či jinou újmu, nese za ni zodpovědnost a podle pravidel stanovených občanským zákoníkem má dojít k nápravě. K takovému újmám může dojít i v důsledku nevhodné péče o zemědělské pozemky a následnou činností vodní a větrné eroze.

9. Zákon č. 179/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.

10. Vyhláška č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu, ve znění vyhlášky č. 153/2016 Sb.

11. Vyhláška č. 13/2014 Sb., o postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav.

12. Vyhláška č. 327/1998 Sb., kterou se stanoví charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci, ve znění vyhlášky č. 546/2002 Sb.

13. Vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, ve znění pozdějších předpisů.

14. Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů.

15. Nařízení vlády č. 309/2014 Sb., o stanovení důsledků porušení podmíněnosti poskytování některých zemědělských podpor, ve znění pozdějších předpisů.

16. Program rozvoje venkova (PRV) na období 2014–2020.

8.2 Legislativa EU

Šestý akční program Společenství pro životní prostředí (6AP, rozhodnutí č. 1600/2002/ES) byl přijat Evropským parlamentem a Radou dne 22. července 2002 a jeho působnost skončila v roce 2012. Na základě 6AP Evropská komise připravila sedm tematických strategií, které pokrývají sedm environmentálních oblastí a jejich legislativní rámec. Jsou to:

- Tematická strategie o znečišťování ovzduší;
- Tematická strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci;
- Tematická strategie pro udržitelné využívání přírodních zdrojů;
- Tematická strategie ochrany a zachování mořského prostředí;
- Tematická strategie pro městské životní prostředí;
- Tematická strategie pro udržitelné používání pesticidů;
- Tematická strategie pro ochranu půdy.

Tyto strategie jsou v souladu s iniciativou tzv. „Better Regulation“, která představuje dlouhodobou snahu v rámci Evropské unie zlepšovat tvorbu legislativy s důrazem na vytváření analýz dopadů zejména na environmentální, ekonomické a sociální podmínky a provádění rozsáhlých konzultací se zájmovými skupinami.

Tematickou strategií pro ochranu půdy předloženou Evropskou komisí dne 22. září 2006 tvoří čtyři klíčové pilíře:

1. rámcové právní předpisy, jejichž hlavním cílem je ochrana a udržitelné využívání půdy,
2. integrace ochrany půdy do tvorby a realizace politik členských států a Společenství,
3. zaplnění mezery ve znalostech v určitých oblastech ochrany půdy prostřednictvím výzkumu podporovaného výzkumnými programy Společenství a členských států,
4. zvyšování povědomí veřejnosti o nutnosti chránit půdu.

Dne 22. září 2006 Komise zároveň předložila návrh **směrnice Evropského parlamentu a Rady o zřízení rámce pro ochranu půdy a o změně směrnice 2004/35/ES** (Dokument KOM/2006/232/FINAL). Dokument byl v květnu 2014 stažen jako bezpředmětný.

Strategie Evropa 2020 je desetiletá strategie EU, jejímž cílem je dosáhnout nového růstu, který je inteligentní (prostřednictvím efektivnějšího investování do vzdělávání, výzkumu a inovací), udržitelný (díky konkurenceschopnému průmyslu a odhodlání pokročit na cestě směrem k nízkouhlíkové ekonomice) a inkluzivní (se silným důrazem na tvorbu pracovních míst a snižování chudoby).

Za tímto účelem bylo stanoveno pět hlavních cílů, které musí Unie do konce tohoto desetiletí dosáhnout:

- **Zaměstnanost** – zaměstnat 75 % osob ve věkové kategorii od 20 do 64 let.
- **Výzkum a vývoj** – investovat do výzkumu a vývoje 3 % HDP Evropské unie.
- **Změna klimatu a energetika** – snížit emise skleníkových plynů o 20 % (nebo dokonce o 30 %, pokud k tomu budou vytvořeny podmínky) ve srovnání se stavem v roce 1990; zvýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů na 20 %; zvýšit energetickou účinnost o 20 %.
- **Vzdělávání** – snížit míru nedokončení studia pod 10 %; dosáhnout ve věkové kategorii od 30 do 34 let alespoň 40% podílu vysokoškolsky vzdělaného obyvatelstva.
- **Chudoba a sociální vyloučení** – snížit alespoň o 20 milionů počet lidí, kteří žijí v chudobě a sociálním vyloučení nebo jsou na pokraji chudoby a hrozí jim sociální vyloučení.

Strategie také zahrnuje sedm stěžejních iniciativ, díky nimž mohou orgány EU a vnitrostátní orgány členských zemí spojit své úsilí v oblastech, které napomáhají při dosahování priorit strategie: využívání zdrojů.

Inteligentní růst

- Digitální agenda pro Evropu
- Unie inovací
- Mládež v pohybu

Udržitelný růst

- Evropa méně náročná na zdroje
- Průmyslová politika pro éru globalizace

Růst podporující začlenění

- Program pro nové dovednosti a pracovní místa
- Evropská platforma pro boj proti chudobě

Podle **Strategie Evropa 2020** udržitelný růst znamená:

- Vytvořit konkurenceschopnější nízkouhlíkovou ekonomiku, která rozumným a udržitelným způsobem využívá všechny zdroje.
- Chránit životní prostředí, snížit objem emisí a zabránit úbytku biologické rozmanitosti.
- Využít náskoku, který Evropa má ve vývoji nových ekologických technologií a výrobních postupů.
- Zavést výkonné a inteligentní rozvodné sítě elektrické energie.
- Využívat celoevropské sítě, a dodat tak podnikům v EU (především pak malým výrobním firmám) další konkurenční výhodu.
- Zlepšovat podnikatelské prostředí, zejména v případě malých a středních podniků.
- Umožnit spotřebitelům, aby se na základě dostatečných informací mohli co nejlépe rozhodnout.

Dne 13. února 2012 vydala Evropská komise tiskovou zprávu „Životní prostředí: Komise vyzývá k důraznějšímu řešení problému degradace půd“. V této tiskové zprávě zdůrazňuje nutnost podniknout opatření, která zamezí pokračujícímu zhoršování stavu evropských půd a uvádí, že přestože již před pěti lety byla přijata tematická strategie pro ochranu půdy, podle zprávy o politických aspektech v Evropě stále nefunguje systematické sledování kvality půdy a její ochrana. Znamená to, že stávající opatření nejsou pro zajištění odpovídající úrovně ochrany veškeré evropské půdy dostatečná. Při přípravě opatření na úrovni EU

se Komise věnovala podpoře iniciativ na zvýšení informovanosti o půdě a výzkumných a monitorovacích projektů jako je LUCAS, průzkum Eurostatu o pokryvu půdy, jejím využívání a agroenvironmentálních ukazatelích. Komise rovněž pokračovala v začleňování ochrany půd mezi ostatní politiky EU (např. zemědělství a rozvoj venkova). V rámci politiky soudržnosti bylo pro období let 2007–2013 přiděleno přibližně 3,1 miliardy EUR na obnovu průmyslových oblastí a kontaminované půdy. Nejvíce prostředků bylo přiděleno Maďarsku (475 milionů EUR), České republice (371 milion EUR) a Německu (332 miliony EUR). Kromě probíhajících opatření zaměřených na problém degradace půd hodlá Komise podporovat výzkum a sledování půd, dokončit pokyny pro zakrývání půd a výrazněji začlenit půdní aspekty do nadcházející aktualizované směrnice o posuzování vlivů na životní prostředí. Komise rovněž navrhne začlenění emisí způsobených využíváním půdy, změnami ve využívání půdy a lesnictvím (LULUCF) do závazku EU v oblasti změny klimatu pro rok 2020 a dále bude na mezinárodní úrovni podporovat iniciativy zaměřené na ochranu půdy. Vědecká zpráva „Stav půdy v Evropě“ zveřejněná Společným výzkumným střediskem Evropské komise ve spolupráci s Evropskou agenturou pro životní prostředí nabízí komplexní přehled současných znalostí týkajících se půdních zdrojů a degradačních procesů. Zpráva dochází k závěru, že další výzkum a lepší shromažďování údajů jsou nutné, aby se naše znalosti prohloubily a zvýšilo se obecné povědomí o důležitosti půdy.

Jako další krok uvádí tisková zpráva fakt, že byl požádán Evropský parlament a Rada, aby předložily svá stanoviska ke zprávě o politických aspektech.

Rámcová směrnice vodní politiky (2000/60/ES) Evropské unie ze dne 23. října 2000 představuje nejvýznamnější a prozatím nejucelenější právní úpravu pro oblast vody. Přijetím této směrnice se Česká republika zavázala k dosažení „dobrého stavu“ všech vod do roku 2015. To je Rámcovou směrnicí vodní politiky přesně stanoveno. Tento cíl je předmětem několika přesně definovaných výjimek vztahujících se na určité okolnosti umožňující odklad dosažení dobrého stavu po dvě plánovací období tj. až do 22. 12. 2027. Vzhledem k významnému vlivu zemědělské činnosti včetně péče o zemědělské pozemky se naplnění požadavků směrnice odvíjí i od činností zemědělských subjektů.

- BENNETT, H. H. (1939): Soil conservation. McGraw-Hill Book Co., Inc.
- BLAŽKOVÁ, M. (2006): Dotčené orgány v procesu územního plánování. Ministerstvo pro místní rozvoj, Brno. 3. Vydání, 21 s. [Online]. Dostupné z: <<http://www.uur.cz/images/publikace/internetoveprezentace/dotceneorgany/uvod.pdf>>
- DOSTÁLT, VRÁNAK, KRÁSAK, JAKUBÍKOVÁ A., SCHWARZOVÁ P., UHLÍŘOVÁ K., BEČVÁŘ M., VESELÁ J., KAVKA P., ZANDLER D., ROSENDORF P.: Metody a způsoby predikce povrchového odtoku, erozních a transportních procesů v krajině. Závěrečná zpráva projektu COST IP04OC634.001, FSV ČVUT v Praze. 2007
- HOLÝ, M. (1978): Protierozní ochrana. SNTL a ALFA. Praha. 283 str.
- HŮLA, J., JANEČEK, M., KOVAŘÍČEK, P., BOHUSLÁVEK, J. (2003): Agrotechnická protierozní opatření, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v. v. i., Praha, 48 s., ISSN 1211-3972.
- JANEČEK, M. a kol. (2007): Ochrana zemědělské půdy před erozí, metodika, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v. v. i., Praha, 76 s., ISBN 978-80-254-0973-2.
- JANEČEK, M. a kol. (2008): Základy erodologie, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 172 s., ISBN 978-80-213-1842-7.
- JANEČEK, M. a kol. (2000): Mapy potenciální erozní ohroženosti zemědělských půd ČR vodní a větrnou erozí. In: Výstup z projektu NAZV EP7057 Způsoby omezení degradace půd erozí a systémy protierozní ochrany, Praha: VÚMOP.
- JANEČEK, M. a kol. (2012): Ochrana zemědělské půdy před erozí, metodika, Česká zemědělská univerzita Praha, Praha, 113 s., ISBN 978-80-87415-42-9.
- KHEL, T., BATYSTA M., HAVELKOVÁ L., et al. (2016): Optimální prostorová struktura větrolamů a jejich vliv na aktuální ztrátu půdy větrnou erozí: Redakčně upravená roční zpráva za třetí rok řešení projektu QJ1330121. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2016.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ (2011): Příručka ochrany proti vodní erozi. Praha: Ministerstvo zemědělství, 56. ISBN 978-80-7084-996-5.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2014, 73. ISBN 978-80-87361-33-7.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ (2016): Kontrola podmíněnosti Cross Compliance – Průvodce zemědělce Kontrolou podmíněnosti
- NOVOTNÝ, I. a kol. (2014): Příručka ochrany proti vodní erozi – 2. aktualizované vydání. Praha
- NOVOTNÝ, I., ŽÍŽALA, D., KAPIČKA, J., BEITLEROVÁ, H., MISTR, M., KRISTENOVÁ H., PAPA, V. (2016): Adjusting the CP max factor in the Universal Soil Loss Equation (USLE): areas in need of soil erosion protection in the Czech Republic. Journal of Maps. s. 1–5. ISSN 1744-5647. Dostupné z: doi:10.1080/17445647.2016.1157834
- NOVOTNÝ, I., PODHRÁZSKÁ, J., PAPA, V., BANÝROVÁ, J., PÍRKOVÁ, I. (2010): Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí. [Online]. Dostupné z: <<http://mapy.vumop.cz>>
- PASÁK, V. (1970): Větrná eroze půdy, Praha-Zbraslav: Výzkumný ústav meliorací.
- PASÁK, V. a kol (1984): Ochrana půdy před erozí, Praha: SZN Praha.
- PODHRÁZSKÁ, J. (2013): Kritéria rozvoje větrné eroze na těžkých půdách a možnosti jejího omezení biotechnickými opatřeními: Závěrečná zpráva 2012 projektu QH82099. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2013.
- PODHRÁZSKÁ, J., KUČERA J., STŘEDA T., STŘEDOVÁ H. a CHUCHMA F. (2014). Mapa potenciálního rizika ohrožení těžkých půd větrnou erozí na základě meteorologických podmínek v zimním období : Potencial risk of the exposure of heavy soils based on meteorological conditions in winter season. Certifikovaná mapa s odborným obsahem. Certifikační orgán: SPÚ, číslo osvědčení 13/2014
- PODHRÁZSKÁ, J., LITSCHMANN T., HRADIL M., et al. (2011): Hodnocení účinnosti trvalých vegetačních bariér v ochraně proti větrné erozi. Brno: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, 2011. ISBN 978-80-87361-10-8.
- PODHRÁZSKÁ, J., NOVOTNÝ I., ROŽNOVSKÝ J., et al. (2008): Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině: metodika. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2008. ISBN 978-80-904027-1-3.
- PRETTL, J. (1963): Mapa ochrožených půd ČSSR větrnou erozí. Vodní hospodářství, 5, p. 165.
- ŠARAPATKA, B., URBAN, J., a kol. (2006): Ekologické zemědělství v praxi. I. vyd. Šumperk: Svaz PRO-BIO, 2006, 502 s. ISBN 978-80-903583-0-0
- VOPRAVIL, J. (2009): Půda a její hodnocení v ČR. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v.v.i., Praha, 148 s., ISBN: 978-80-87361-02-3
- WISCHMEIER, W. H., SMITH, D. D. (1978): Predicting Rainfall Erosion Losses—A Guide to Conservation Planning, Agr. Handbook, 537, US Dept. of Agriculture, Washington. [Online]. Dostupné z: <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/ad_hoc/36021500USLEDatabase/AH_537.pdf>

Zkratka	Význam, popřípadě překlad nebo anglický ekvivalent
A	Humózní horizont
A1/A2/A3	Kódy uplatňovaných opatření v LPIS na SEO plochách
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
AC	Přechodný horizont bez výrazné gradace
AEO	Agroenvironmentální opatření (opatření plánu rozvoje venkova)
Ap	Orniční horizont
Az	Antropický horizont
BPEJ	Bonitovaná půdně ekologická jednotka
B2/B3	Kódy uplatňovaných opatření v LPIS na MEO plochách
C	Faktor ochranného vlivu vegetace
CC	Cross Compliance (Kontroly podmíněnosti)
Ck	Půdotvorný substrát kalcický
C_p.P_p	Maximálně přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČR	Česká republika
ČSR	Československá republika
ČSN	Česká státní norma
D	Podložní hornina
DMT	Digitální model terénu
DMR	Digitální model reliéfu
DPZ	Dálkový průzkum Země
DZES	Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu
DZES 4	Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu – ponechání minimálního pokryvu půdy v období po sklizni a v mimovegetačním období
DZES 5	Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu – ochrana půdy před vodní erozí a předcházení důsledkům eroze
EAFRD	Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova (European agricultural fund for rural development)
eAGRI	Resortní portál Ministerstva zemědělství
EIP	Evropské inovační partnerství
EO	erozní ohroženost
EZ	Ekologické zemědělství
G	Průměrná dlouhodobá ztráta půdy
G_p	Přípustná ztráta půdy
GNSS	Global Navigation Satellite System (Globální družicový polohový systém)
HPJ	Hlavní půdní jednotka
iLPIS	Geografický informační systém pro evidenci využití zemědělské půdy – neveřejný pro farmáře
K	Půdoochranné opatření na MEO – odkameňování

Zkratka	Význam, popřípadě překlad nebo anglický ekvivalent
K	Faktor erodovatelnosti půdy
KoPÚ	Komplexní pozemkové úpravy
KP	Krajinný prvek
KPP	Komplexní průzkum půd
L	Faktor délky svahu
LOS	Luskoobilná směs
LPIS	Geografický informační systém pro evidenci využití zemědělské půdy
LS	Kombinovaný faktor délky (L) a sklonu svahu (S)
LVP	Liniový vegetační prvek
MEO	Mírně erozně ohrožená plocha
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NI	Uplatňované opatření v LPIS na SEO/MEO plochách – Souvislá plocha uvedené erozně nebezpečné plodiny nesmí mít průměrnou sklonitost větší jak 7 stupňů a nacházet se blíže jak 25 m od vody.
NSPRV	Národní strategický plán rozvoje venkova ČR (NSPRV) na období 2007–2013
OL	Odtoková linie
OLP	Ochranný lesní pás
OP	Operační program
OPŽP	Operační program Životní prostředí
P	Faktor účinnosti protierozních opatření
P1, P2, P3	Půdoochranné opatření na MEO – přerušovací pásy
DPB	Díl půdního bloku
PEO	Protierozní ochrana
PPO	Protipovodňová ochrana
pLPIS	Geografický informační systém pro evidenci využití zemědělské půdy – veřejný
PPK	Program péče o krajinu
PRV	Program rozvoje venkova, realizace EAFRD v České republice
PSZ	Plán společných zařízení
PÚ	Pozemkové úpravy, nebo Pozemkový úřad
R	Faktor erozní účinnosti deště
S	Faktor sklonu svahu
S0, S1, S2, S3	Půdoochranné opatření na MEO – osetí souvrátí
SEO	Silně erozně ohrožená plocha
SMR	Statutory Management Requirements (Povinné požadavky na hospodaření)
SOWAC GIS	Geoportál zaměřený na ochranu půdy, vody a krajiny provozovaný VÚMOP, v.v.i.
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond
SZP	Společná zemědělská politika
SPÚ	Státní pozemkový úřad

Zkratka	Význam, popřípadě překlad nebo anglický ekvivalent
TPEO	Technická protierozní opatření
ÚPÚ	Ústřední pozemkový úřad
USLE	Univerzální rovnice ztráty půdy
ÚZEI	Ústav zemědělské ekonomiky a informací
V0, V1, V2, V3, V4	Půdoochranné opatření na MEO – setí/sázení po vrstevnici
VaVal	Výzkum, vývoj a inovace
VDJ	Velká dobytčí jednotka = 500 kg živé hmotnosti hospodářského zvířete

Zkratka	Význam, popřípadě překlad nebo anglický ekvivalent
VÚMOP, v.v.i.	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, veřejná výzkumná instituce
WMS, WFS	Webové mapové služby GIS serveru
WAKPP	Webový archiv Komplexního průzkumu půd
Z0, Z1, Z2, Z3	Půdoochranné opatření na MEO – zasakovací pásy
ZABAGED	Základní báze geografických dat České republiky
ZOD	Zranitelné oblasti dusičnany
ŽP	Životní prostředí



KONTROLA PODMÍNĚNOSTI
CROSS COMPLIANCE



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy, v.v.i.

3. aktualizované vydání

Vydalo Ministerstvo zemědělství
a Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy, v.v.i.

Ministerstvo zemědělství
Těšnov 17, 117 05 Praha I
www.eagri.cz, info@mze.cz

ISBN VÚMOP: 978-80-87361-67-2
ISBN MZE: 978-80-7434-362-9