

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra agroekosystémů

Vedoucí katedry: doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Metody ochrany zemědělské půdy proti erozi

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Ing. Martina Chlastáková

České Budějovice, 2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Martina CHLASTÁKOVÁ**
Osobní číslo: **Z15162**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Metody ochrany zemědělské půdy proti erozi.**
Zadávající katedra: **Katedra agroekosystémů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Půda je základním výrobním prostředkem v zemědělství a lesnictví. Je neobnovitelným přírodním zdrojem, složkou životního prostředí a plní funkci produkční i mimoprodukční (transportní, akumulací, filtrační aj.). Vlivem velkovýrobního způsobu zemědělského obhospodařování a intenzifikace zemědělské výroby je v České republice ohroženo cca 50 % ploch vodní erozí a cca 7,5 % orných půd větrnou erozí. Příčinou vznikající eroze půd v zemědělství jsou např.: nevhodné agrotechnické postupy (nesprávné zastoupení a střídání plodin), nezařazování pěstovaných meziplodin, nevyužívání půdoochranných technologií zpracování půdy či nevhodné zásahy do krajiny (stavby, fotovoltaické elektrárny na orné půdě aj.). Eroze půdy je přírodní proces, kterému nelze zcela zabránit, ale je možné omezit jeho intenzitu, zejména dodržováním správné zemědělské praxe.

Cílem bakalářské práce je rozšíření poznatků o současném stavu erozní činnosti půd v zájmovém území a faktorech ovlivňujících vznik, intenzitu a samotný průběh eroze.

Navrhněte vhodná protierozní opatření na snížení eroze v zájmovém území. K tomuto účelu využijte: 1. Organizační opatření: (skladbu plodin, osevní postup, velikost a tvar pozemku). 2. Agrotechnická opatření (využití mechanizace - slučování pracovních operací, nadbytečné pojezdy zemědělské techniky - utužení půdy), popř. protierozní technologie pěstování širokořádkových plodin (kukuřice, brambory, cukrová řepa), setí do ochranné plodiny, strniště, mulčů, posklizňových zbytků atd. 3. Technická opatření (např. záchytné, svodné a cestní příkopy, nádrže, terasy aj.). Současně vyhodnoťte v zájmovém území dodržování základních podmínek hospodaření na zemědělské půdě podle Standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy (DZES 4., 5., a 6.) a navrhněte případná opatření pro zlepšení způsobu hospodaření v zájmovém území.

Ke zpracování bakalářské práce využijte skripta Technika zpracování bakalářských a diplomových prací (Kareš J. a kol., 2007) a Práce s VTI (Mílotka J., Nýdl V., 1996).

Rozsah grafických prací: dle potřeby (tabulky, grafy, fotografická příloha)
Rozsah pracovní zprávy: 30-40-stran včetně příloh
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Hůla J., Procházková B.: Minimalizace zpracování půdy. 1. vyd. Praha, Profi Press, 2008.
Janeček M. et al.: Ochrana zemědělské půdy před erozí, metodika. VÚMOP v.v.i., Praha, 2007.
Janeček M. et al.: Ochrana zemědělské půdy před erozí, metodika. Česká zemědělská univerzita, Praha, 2012.
Kadlec a kol.: Navrhování technických protierozních opatření. ČVÚT, VÚMOP v.v.i., Praha 2014.
Novotný a kol.: Příručka ochrany proti vodní erozi, VÚMOP v.v.i., Praha, 2014.
Novotný a kol.: Strategie ochrany půdy v ČR před erozí, VÚMOP v.v.i., Praha, 2013.
Pasák, V., a kol.: Ochrana půdy před erozí, 1. vyd., SZN Praha, 1984.
Procházková B a kol.: Minimalizační technologie zpracování půdy a možnosti jejich využití při ochraně půdy a krajiny. Mendelova univerzita v Brně, Brno, 2011.
Šarapatka B., Dlapa P. a Bedrna Z.: Kvalita a degradace půdy. 1. vyd., Olomouc: Univerzita Palackého, 2002.
Tomášek M.: Půdy České republiky. 4.vyd. Praha: Česká geologická služba, 2007.
Vopravil J. a kol.: Půda a její hodnocení v ČR, Díl. I. VÚMOP v. v. i., Praha, 2010.

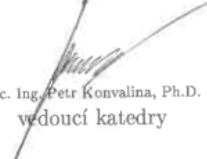
Zákon České národní rady č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.
Katedra agroekosystémů

Datum zadání bakalářské práce: 15. března 2017
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2018


prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Husarova 1880, 370 05 České Budějovice


doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. března 2017

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Metody ochrany zemědělské půdy proti erozi“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedené v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

18. 4. 2018

.....
Martina Chlastáková

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu své bakalářské práce, Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D. za vedení, cenné rady a připomínky k práci.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá metodami ochrany zemědělské půdy proti erozi. Teoretická část obsahuje obecné informace o erozi, jejích následcích a faktorech, které ji ovlivňují. Dále jsou uvedeny druhy eroze a organizační, agrotechnická a technická protierozní opatření.

V praktické části práce jsou v zájmovém území popsány vybrané díly půdních bloků, na nichž se nachází erozně ohrožená půda a navržena vhodná opatření na snížení eroze. Dále jsou uvedeny faktory ovlivňující erozi ve sledovaném území a vyhodnoceno dodržování podmínek hospodaření na zemědělské půdě dle Standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy a navržena opatření pro zlepšení způsobu hospodaření.

Klíčová slova: zemědělská půda, vodní eroze, faktory ovlivňující erozi, protierozní opatření.

Abstract

This bachelor thesis deals with anti-erosion control methods of agricultural land protection. The theoretical part of work contains information about erosion, its effects and the factors that have an influence on erosion. Erosion types, organizational, agrotechnological and technical anti-erosion measures are described here.

Selected parts of soil blocks with erosively endangered soil are described in the practical part of work and suitable measures to reduce erosion are proposed. The factors decreasing erosion in the monitored area are listed here and compliance with farming conditions on agricultural land according to the Standards of Good agricultural and environmental condition of the land are evaluated and measures for improving of management are proposed.

Key words: agricultural land, water erosion, the factors affecting erosion, anti-erosion measures.

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1 Půda	8
2.1.1 Degradace půdy	8
2.2 Eroze půdy	10
2.2.1 Vodní eroze	10
2.2.2 Dlouhodobá průměrná ztráta půdy	11
2.2.3 Větrná eroze	12
2.3 Faktory ovlivňující erozi	13
2.4 Následky eroze	15
2.5 Ochrana půdy před erozí	16
2.6 Opatření proti vodní erozi	17
2.6.1 Organizační opatření	17
2.6.2 Agrotechnická opatření	19
2.6.3 Technická opatření	22
2.7 Opatření proti větrné erozi	26
2.7.1 Organizační opatření	26
2.7.2 Agrotechnická opatření	26
2.7.3 Technická opatření	27
3. CÍLE PRÁCE	28
4. MATERIÁL A METODIKA	29
4.1 Charakteristika zájmového území	29
4.1.1 ZD Krásná Hora	30
4.1.2 ZS Kosova Hora	39
4.1.3 ZS Nalžovice	45
5. VÝSLEDKY	51
5.1 Návrhy protierozních opatření v k. ú. Krásná Hora	52
5.2 Návrhy protierozních opatření v k. ú. Kosova Hora	55
5.3 Návrhy protierozních opatření v k. ú. Nalžovice	59
6. DISKUSE	63
7. ZÁVĚR	65
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
9. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	69
10. PŘÍLOHY	70

1. ÚVOD

Půda patří k nejcennějšímu přírodnímu bohatství každého státu. Je proto v jeho zájmu i zájmu všech občanů ji chránit a zachovat v co nejvyšší kvalitě a co největší výměře pro budoucí generace.

S rozvojem civilizace docházelo a dochází k jejímu úbytku a degradaci v důsledku různých vlivů. Jednou z největších hrozeb je eroze, a to především vodní a větrná. Podle aktuálních údajů Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy (2018) je v České republice míra ohroženosti půd vodní erozí 53,84 % a potenciální ohroženost větrnou erozí 25,48 %.

V souvislosti s intenzifikací zemědělské výroby po 2. světové válce docházelo k mnoha jevům, které negativně ovlivnily stav půdy a velkou měrou přispěly k její erozi. Pozemky byly scelovány do velkých lánů, provádělo se odvodňování pozemků, docházelo k zániku polních cest, rozorávání mezí, likvidaci remízků a dalších stabilizačních krajinných prvků. Pro zvýšení výnosů se do půdy dodávalo stále větší množství umělých hnojiv. To vše vedlo k celkové degradaci půdy a narušení fungování krajiny.

V současné době přispívá ke zhoršení zejména nedodržování osevních postupů i skladba plodin, kdy se pěstují plodiny výhodné z hlediska ekonomického, nikoliv však z hlediska ochrany půdy. Dále je to používání těžké mechanizace, jejímž následkem je utužení půdy, a tím i snížení její schopnosti vsáknout vodu, úbytek živin v důsledku nedostačujícího množství organické hmoty dodávaného do půdy, ponechání povrchu půdy bez vegetačního pokryvu v době většího výskytu srážek atd.

Jednou z možností jak omezit erozi a zlepšit stav půdy i krajiny je dodržování standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy, čímž je podmíněno vyplácení dotací subjektům hospodařícím na zemědělské půdě.

Ochranu proti erozi se týká DZES 4 (jeho cílem je ponechání minimálního pokryvu půdy po sklizni a v mimovegetačním období), 5 (stanovuje požadavky na pěstování plodin na MEO a SEO plochách) a 6 (opatření ke zlepšení stavu půdy dodáním organických hnojiv aj.).

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Půda

Zemědělský půdní fond je podle zákona č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu základním přírodním bohatstvím naší země, nenahraditelným výrobním prostředkem, který umožňuje zemědělskou výrobu a jednou z hlavních složek životního prostředí. Patří sem zemědělsky obhospodařované pozemky, což je orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, trvalé travní porosty a půda dočasně neobdělávaná, která má být nadále zemědělsky obhospodařována. Náleží sem rovněž rybníky s chovem ryb nebo vodní drůbeže a nezemědělská půda potřebná k zajištění zemědělské výroby (např. polní cesty technická protierozní opatření apod.).

Půda je základním přírodním zdrojem a zároveň je zdrojem neobnovitelným, protože se tvoří velmi pomalu. Je základním předpokladem pro život rostlin, živočichů i člověka. Z hlediska lidstva je její nejdůležitější vlastností úrodnost, tedy schopnost zajišťovat existenci a reprodukci rostlin. Zabezpečuje živiny potřebné pro jejich růst, probíhají zde recyklace a detoxikace organických materiálů a koloběhy mnoha prvků, je součástí různých ekosystémů nebo různé ekosystémy ovlivňuje, je oživenou složkou prostředí, obsahuje obrovské množství organismů (Šarapatka a kol. 2002, Tomášek 2007).

Půda je tvořena zbytky matečné horniny (většinou fyzikálně a chemicky proměněné zvětráváním), kde jsou nejdůležitější složkou jílové materiály, dále půdními roztoky a plyny, humusem a půdními mikroorganismy (Moldan 2015).

2.1.1 Degradace půdy

Využívání a poškozování půdy je ovlivněno neustálým růstem populace, omezenými zdroji, sociální nestabilitou a degradací prostředí (Šarapatka a kol. 2002). Zvyšující se nároky na půdu a způsoby hospodaření s ní vedou k jejímu přetížení, v důsledku stavební činnosti ubývají zemědělské plochy (Randolph 2004).

Degradace půdy znamená významné snížení její produkční schopnosti a je celosvětovým problémem. Největší podíl na této situaci mají antropogenní vlivy, především nepřiměřené využívání zemědělské půdy, nadměrné spásání, nesprávné osevní postupy, špatné zavlažovací postupy, odlesňování, odstraňování přirozené vegetace, utužování půdy těžkou zemědělskou technikou. Hlavními typy půdní degradace jsou vodní (56 %) a větrná eroze (28 %), ohrožující většinu kultivovaných zemědělských půd na světě. Dalšími jsou chemická a fyzikální degradace.

Z chemických je to ztráta živin a organického uhlíku, zasolování často způsobené nevhodným zavlažováním, znečištění půdy škodlivými látkami v důsledku atmosférické depozice nebo aplikace hnojiv a pesticidů, z fyzikálních ztuhnutí půdy (Jeníček, Foltýn 2010, Moldan 2015). Kontaminanty, které se do půdy dostávají zvnějšku, nebo v ní vznikají, mohou při překročení určitého množství poškodit mikroorganismy podstatné pro úrodnost půdy, a dostat se do potravních řetězců (Tomášek 2007).

K zasolování půdy může docházet při jejím zavlažování vodou s vysokým obsahem rozpuštěných látek, nadměrným hnojením průmyslovými hnojivy, solením vozovek nebo zvýšením hladiny mineralizované podzemní vody závlahou, případně výstavbou vodních děl. Důsledkem je snížená úrodnost půdy (Šarapatka a kol. 2002).

Závažným environmentálním problémem je přeměna úrodné půdy v neúrodnou v důsledku desertifikace, která ohrožuje všechny suché oblasti. V posledních letech se v souvislosti s klimatickými změnami stále častěji vyskytují suchá období, což problémy způsobené desertifikací ještě zhoršuje (Moldan 2015).

Kyselá deště způsobené průmyslovými emisemi oxidů síry a dusíku okyselují půdu a mohou být příčinou nižších výnosů pěstovaných plodin. Při snížení pH klesá množství některých živin potřebných pro růst rostlin a uvolňují se rizikové prvky, které se dostávají do rostlin a tím i do potravního řetězce. Dalším důsledkem je snížení odolnosti půdy proti erozi v důsledku rozpadu její struktury. Kromě průmyslových emisí způsobují okyselení půdy kyselá působící průmyslová hnojiva, ale i vysoké dávky kejdy, nízké zastoupení víceletých pícnin a naopak vysoký podíl obilovin v osevním postupu aj. (Šarapatka a kol. 2002).

S intenzifikací zemědělské výroby klesá obsah humusu v půdě. Příčinou je nedodávání dostatečného množství organické hmoty do půdy, zvýšená mineralizace v důsledku intenzivnějších hydrotermických pochodů a zvýšené aerace půdy, ale i eroze. Dochází ke ztrátě stability půdních agregátů, snížení filtrační schopnosti a retenční kapacity půdy, snížení poutání živin i kontaminujících látek, zvýšené náchylnost k erozi a v důsledku toho i snížení úrodnosti (eAGRI 2012).

Vážným poškozením půdy je její utužení, při němž se zmenšuje její objem a snižuje pórovitost. Vzniká jako důsledek obhospodařování půdy těžkou zemědělskou mechanizací, kdy tlaky na půdu mají negativní vliv na ornici i podornici. Nejvíce náchylné ke ztuhnutí jsou těžké půdy (Šarapatka a kol. 2002).

2.2 Eroze půdy

Eroze půdy je rozrušování zemského povrchu působením erozních činitelů, především vody a větru, ale i sněhu, ledu nebo antropogenní činností. Půdní částice jsou uvolňovány, odnášeny, přemísťovány a ukládány do jiných míst, dostávají se také do vodních toků nebo nádrží (Holý 1994).

Eroze je vážným celosvětovým problémem a jednou z příčin degradace půdy. Je to přirozený proces, který se však činností člověka značně zrychlil. Přispělo k tomu především odlesňování, nevhodné zemědělské obhospodařování a nadměrná pastva (Šarapatka a kol. 2002). V České republice ani po roce 1989, kdy naše zemědělství procházelo významnými změnami, nebyly eliminovány negativní jevy přispívající k erozi, zejména špatné osevní postupy, pěstování erozně nebezpečných plodin na nevhodných pozemcích, nedostatek organické hmoty v půdě a její utužování nebo orání po svahu místo po vrstevnici (Novotný a kol. 2017, Vopravil 2010).

Erozi lze kromě činitelů třídit také podle intenzity na normální a zrychlenou. Normální eroze je v souladu s půdotvorným procesem, to znamená, že ztráta půdy se vyrovnává tvorbou nové. Probíhá neustále a velmi pomalu přetváří reliéf území. Při zrychlené erozi dochází ke ztrátě půdy v takovém rozsahu, že nemůže být půdotvorným procesem nahrazena (Novotný a kol. 2017). Představuje tak vážné ohrožení produkční a mimoprodukční funkce půd a způsobuje značné škody v intravilánech měst a obcí (Janeček a kol. 2012).

2.2.1 Vodní eroze

K vodní erozi půdy dochází působením kinetické energie dešťových kapek dopadajících na její povrch a mechanickou silou povrchového odtoku vody, který vzniká z přívalových nebo dlouhotrvajících srážek, ale i táním sněhu na jaře (pokud půda není schopna vsáknout všechnu vodu) nebo koncentrací vody v hydrografické síti. Dopadající dešťové kapky naráží na povrch půdy, způsobují oddělení půdních částic a následný odnos povrchově odtékající vodou. Transportované půdní částice jsou pak ukládány v nižších polohách nebo se dostávají do vodních toků a nádrží (Holý 1978, Sharma 1995).

Vodní eroze může mít formu podpovrchovou nebo povrchovou. Podpovrchovou erozi může být vertikální přemísťování částic z vrchních půdních horizontů do nižších, působením infiltrující vody, nebo vymílání podpovrchových chodeb podzemní vodou,

kteřá se hromadí na nepropustných vrstvách. Probořením stropů těchto tunelů pak vznikají hluboké výmoly (Holý 1978).

Povrchová vodní eroze může být podle účinků vody na půdní povrch plošná, výmolná nebo proudová. Při plošné erozi dochází k rozrušování a smyvu půdy po celé ploše území. Jemné půdní částice a na ně vázané chemické látky jsou vyplavovány nejsnáze. Jejich odnosem se mění půdní textura a obsah živin v půdě, půda se stává hrubozrnější. Viditelným projevem může být nerovnoměrný vývoj vegetace (může se lišit růstem, barvou nebo kvalitou) na místech, z kterých byla půda odnesena a kde byla naopak akumulována (Cablík, Jůva 1993, Holý, 1978).

Postupným soustřeďováním povrchově stékající vody vzniká výmolná eroze. V půdním povrchu jsou vyrývány mělké rýhy různého tvaru a velikosti, které vytvářejí na svahu hustou síť. Pokud jsou zářezy širší a jejich hustota na svahu menší, jedná se o erozi brázdovou. Pokračující soustředěný povrchový odtok vody způsobuje postupné spojování a prohlubování rýh, takže rýhová eroze pak přechází v erozi výmolovu až stržovou (Holý 1978, Janeček a kol. 2008).

Proudová eroze probíhá ve vodních tocích působením vodního proudu, který způsobuje rozrušování dna nebo břehů a její intenzita závisí hlavně na rychlosti průtoku vody. Dalšími faktory jsou hloubka vody a spád dna. Pokud je proud silný, může docházet k rozšiřování a prohlubování koryta a podemílání břehů, při menším proudu k zanášení řečiště (Cablík, Jůva 1993, Holý 1978).

2.2.2 Dlouhodobá průměrná ztráta půdy

Ohroženost pozemků vodní erozí je vyjádřena pomocí dlouhodobého průměrného smyvu půdy (G) v t/ha/rok, který se počítá podle Wischmeier-Smithovy (1978) univerzální rovnice:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \text{ kde}$$

- **R je faktor erozní účinnosti deště** vyjádřený v závislosti na kinetické energii a intenzitě erozně nebezpečného deště (Novotný a kol. 2017). Jeho hodnota pro území ČR byla zpřesněna z původní hodnoty 20 na 40 (Novotný a kol. 2013),
- **K je faktor erodovatelnosti půdy** vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty a propustnosti půdního profilu,
- **L je faktor délky svahu** vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikost ztráty půdy erozí,

- **S je faktor sklonu svahu** vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí,
- **C je faktor ochranného vlivu vegetace** vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice (Novotný a kol. 2017). Počítá se dle osevního postupu, jehož změnou nebo použitými technologiemi hospodaření lze snížit jeho hodnotu (Novotný a kol. 2013),
- **P je faktor protierozních opatření** – pokud nejsou použita protierozní opatření, rovná se jeho hodnota jedné (Janeček a kol. 2012).

Pokud vypočtená dlouhodobá průměrná ztráta půdy (dle výše uvedené rovnice) na daném pozemku je větší, než hodnota stanovená jako přípustná ztráta půdy (viz tabulka 1), dochází vlivem vodní eroze k nadlimitní ztrátě půdy a je nutné uplatnit přísnější protierozní opatření (Novotný a kol. 2017).

Tab. 1: Přípustná ztráta půdy erozí dle hloubky půdy (zdroj: upraveno dle Janeček a kol. 2012)

Hloubka půdy	Přípustná ztráta půdy erozí (t/ha/rok)
Mělká (<30 cm)	Převést do trvalých travních porostů
Středně hluboká (30-60 cm)	4,0
Hluboká (>60 cm)	4,0

2.2.3 Větrná eroze

Při větrné erozi je půdní hmota rozrušována kinetickou energií větru, uvolněné částice jsou přemístěny a při poklesu energie vzdušného proudu ukládány na jiných místech. K uvedení půdních částic do pohybu a k jejich transportu dochází působením turbulentního proudění přízemního větru s energií, která překoná gravitační síly půdních částic. Větrná eroze se vyskytuje především v aridních a semiaridních zemích, ale dochází k ní i v sušších oblastech, kde se nachází půda s nepříznivými fyzikálními vlastnostmi a není chráněná vegetací (Holý 1978).

Půda je takto ochuzována o svrchní část a organickou hmotu. Jemnější půdní částice jsou odnášeny větrem, na místě zůstávají hrubozrnné částice a kamenité vrstvy, čímž dochází ke zhoršení fyzikálních vlastností půdy a její skeletizaci (Hůla a kol. 2003).

Půdní částice o průměru menším než 0,05 mm se pohybují ve formě suspenze. Tyto prašné bouře mohou přemístit velké množství půdy na velké vzdálenosti. Částice střední velikosti (0,05 – 0,5 mm) se pohybují převážně skokem po půdním povrchu

a tímto způsobem je přemísťováno největší množství půdní hmoty. Částice o průměru větším než 0,5 mm sunou po povrchu půdy působením síly větru i energie částic, které jsou v pohybu (Holý 1978).

Erozní účinky závisejí zejména na rychlosti větru a délce jeho trvání, četnosti a výskytu větrů. K dalším významným erozním faktorům patří délka erodovaného území ve směru větru, jestli je půda holá, případně jaký je její pokryv, důležitý je rovněž stav a povaha půdy, srážky, teplota vzduchu a výpar (Janeček a kol. 2012).

Vlhkost půdy je základním faktorem ovlivňujícím intenzitu eroze. Vlhká půda je vlivem koheze půdních částic odolnější vůči erozi, než půda suchá. Odolnost proti větrné erozi je dána také fyzikálním, chemickým a biologickým stavem půdy, přičemž nejdůležitější je pevná půdní struktura, velikost částic a vlhkost půdy. Významným ochranným faktorem je vegetační pokryv půdy, který zmenšuje rychlost větru při půdním povrchu a absorbuje z větší části jeho sílu. Čím je vegetace hustší a vyšší, tím lépe chrání půdu. Proti erozi působí i zbytky vegetace v půdě, které zpevňují půdní profil. Na množství uvolněných částí působí délka území ve směru působení větru – čím delší pozemek, tím větší množství erodovaných částic a naopak přerušení délky území zmenšuje intenzitu eroze (Holý 1978).

2.3 Faktory ovlivňující erozi

V České republice k vodní a větrné erozi velkou měrou přispívají velké půdní bloky, které jsou největší v Evropě. Jsou důsledkem intenzifikace zemědělské výroby v minulosti. Kromě scelování pozemků do velkých bloků byly rozorávány meze, polní cesty, zatravněné údolnice, likvidovala se rozptýlená zeleň apod. Tyto hydrografické a krajinné prvky přitom účinně bránily erozi (Novotný a kol. 2017).

Eroze je ovlivňována způsobem využívání půdy, vegetačním pokryvem, faktory morfologickými, klimatickými, hydrologickými, geologickými i půdními (Janeček a kol. 2008).

Ke klimatickým a hydrologickým faktorům patří zeměpisná poloha, nadmořská výška, teplota ovzduší, srážky – jejich výskyt, rozdělení a intenzita, výpar, vlhkost vzduchu, směr a síla větrů, utváření a průběh povrchového odtoku. Rozhodující pro vznik erozních procesů jsou přívalové srážky, které mají značnou intenzitu, krátkou dobu trvání a omezený plošný rozsah. Ve středoevropských podmínkách se vyskytují hlavně v letním období (Holý 1978).

Sklon území a délka svahu jsou nejvýznamnějšími morfologickými činiteli. Čím jsou větší, tím působí více destruktivně na povrch půdy. Průběh eroze ovlivňuje i tvar svahu (největší je na vypuklých svazích) a jeho expozice. Na osluněných svazích půda rychleji vysychá a rychleji se rozkládají organické látky, takže půda je méně soudržná. Při tání sněhu v jarních měsících zde dochází k rychlejšímu povrchovému odtoku (Holý 1994).

Na erozi má přímý vliv geologický podklad. Spočívá v odolnosti vůči tekoucí vodě i působení ovzduší. Nejvíce se projevuje tam, kde snadno větrající hornina vystupuje těsně k povrchu a je obnažena různými formami eroze. Taková hornina je pak rychle rozrušována, vznikají rýhy, výmoly a strže, které se postupně stávají širšími a hlubšími. Nepřímo ovlivňuje geologický podklad vznik a průběh eroze vlastnostmi půdotvorného substrátu, které podmiňují významné vlastnosti půd (půdy tak mají různou odolnost proti působení povrchového odtoku a větru). Jedná se především o strukturu a obsah minerálních a chemických látek v půdě, které společně s organickými substancemi usměrňují půdotvorné procesy (Holý 1978).

Vlastnosti půdy jsou dalším faktorem ovlivňujícím erozi. Obsah humusu zvyšuje odolnost půdy vůči vodní i větrné erozi, její nedostatek naopak zvyšuje rozsah eroze. Textura a struktura půdy, její vlhkost a zvrstvení rozhodují o velikosti a časovém průběhu infiltrace vody do půdy. Obsah půdních částic různé velikosti určuje náchylnost půdy k erozi. Intenzitu eroze snižuje propustnost půd a snížená pohyblivost půdních částic. Méně náchylné k erozi jsou písčité půdy s velkou propustností a převahou těžších půdních částic, které jsou schopné i při malé soudržnosti odolávat kinetické energii větru a vody. Málo propustné jílovité půdy, pokud jsou mírně vlhké, se vyznačují velkou soudržností. Hlinité půdy jsou středně propustné, ale vysoký podíl prachových částic způsobuje jejich značnou nesoudržnost. Nejméně odolné proti erozi jsou nehumózní spraše a sprašové hlíny s nízkým obsahem tmelících koloidních částic (Holý 1978).

Organická hmota má příznivý vliv na stabilitu půdní struktury, půda tak má větší schopnost se vyrovnat s výkyvy počasí. Organické látky stmelují půdní částice do půdních agregátů, mezi kterými vznikají póry umožňující vsakování vody do půdy, a tím i snížení povrchového odtoku vody. Pokud má půda dostatek organické hmoty, zvyšuje se její akumulární schopnost a zároveň se snižuje riziko povodní nebo naopak sucha. Je také odolnější vůči jejímu utužování při přejezdech těžké zemědělské mechanizace (Novotný a kol. 2017).

Půdní povrch chrání před přímým dopadem dešťových kapek a působením větru vegetační pokryv. Nadzemní část vegetace zachycuje vodní kapky a utlumuje jejich energii, a tím zmenšuje nebezpečí rozrušování půdních agregátů. Voda postupně stéká na povrch půdy, čímž se prodlužuje její doba dopadu na půdu, zmenšuje se její rychlost, podporuje se její vsakování do půdy a zmenšuje se celkový povrchový odtok. Vegetace zároveň obohacuje půdu o organické látky a dusík, provzdušňuje půdu, zvyšuje mikrobiální činnost aj., čímž ovlivňuje strukturu půdy a přispívá k její lepší soudržnosti. Zastíněním půdy zabraňuje jejímu vysoušení a uchovává vlhkost potřebnou k udržení stability půdních agregátů. Kromě toho působí příznivě svým kořenovým systémem na zpevnění půdy. Největší protierozní účinky má les, dále je pořadí následující: trvalé travní porosty, dočasné travní porosty, obiloviny, okopaniny. Při ochraně půdy vegetací se musí brát v úvahu její druh a stav v době, kdy je půda nejvíce ohrožena (Holý 1978).

Velký vliv na ohroženost půdy erozí má způsob jejího využívání a obhospodařování, což zahrnuje polohu a tvar pozemku (na svažitéch pozemcích, jejichž delší rozměr je po vrstevnici, je eroze méně intenzivní), oseední postupy, volbu a polohové rozmístění kultur, směr obdělávání aj. Intenzivní eroze nastává v oblastech, kde byl les přeměněn na zemědělskou půdu (Holý 1994).

2.4 Následky eroze

Eroze je hrozbou pro trvalou udržitelnost úrodnosti půdy. Narušuje její produkční i mimoprodukční funkce - akumulační a retenční, filtrační, pufrální, transportní a asanační (Batysta a kol. 2015). Největší ztráty půdy způsobuje vodní eroze. Degraduje půdu z hlediska fyzikálního a biologického, způsobuje vysušení půdy a utlumení mikrobiálního života. Dlouhodobým působením eroze se mění kvalitativní (zmenšování hloubky půdního profilu) i kvantitativní (změna vlastností a úrodnosti) vlastnosti půdy. Znamená nenávratnou ztrátu zeminy, ale i živin a půdní organické hmoty, odnášených spolu s půdou a poškození nebo zničení vysazených kultur. V jejím důsledku se zvyšuje šterkovitost půdy a snižuje se její propustnost. Zhoršení půdních vlastností a ztráta neúrodnější části – ornice, vede ke snížení úrodnosti půdy a tím i výnosů (na silně erodovaných půdách jsou výnosy nižší až o 75 %). Vzniklé rýhy a výmoly ztěžují obdělávání pozemků (Pasák a kol. 1984, Novotný a kol. 2017). Vzhledem k tomu, že 2-3 cm se v závislosti na místních podmínkách tvoří sto až tisíc

let, je tato ztráta půdy neobnovitelná. Je proto nezbytné půdu proti erozi chránit (Novotný a kol. 2017).

Smytá půda se spolu s živinami dostávají do vodních toků a nádrží, znečišťují je, zanášejí jejich akumulací prostory, snižují průtočnost. Množství plavenin ve vodních tocích se zvyšuje úměrně intenzitě eroze způsobené nevhodnými zásahy člověka. Uvolněné půdní částice jsou problémem i pro vodárenské zdroje, protože zvyšují náklady na úpravu vody a odstraňování usazenin. Zakalená voda je nevhodná pro život ryb, zákal a sediment působí negativně na vodní rostliny, plankton a rybí jikry (Šarapatka a kol. 2002, Pasák a kol. 1984).

Ukládání erodovaného materiálu ve vodních tocích může vést k častějšímu vybřežování. Údržba koryta je nejen finančně náročná, ale snižuje i jeho přírodní hodnotu, protože s odstraněním usazenin na dně je odstraněno i jeho oživení organismy. Do vody se smývá s půdou i vyšší koncentrace živin, která umožňuje rychlejší růst agresivní vegetace. Při opětovném zaplavení vzniklé biomasy následuje její rozklad, který může způsobit i kyslíkovou havárii. Kromě toho se do vody mohou dostat i těžké kovy, pesticidy apod., což negativně ovlivňuje život ve vodních ekosystémech. Vodní eroze také ohrožuje intravilány obcí a měst, komunikace a další infrastrukturu (Novotný a kol. 2017).

Větrná eroze, stejně jako vodní, způsobuje škody odnosem půdních částic a hnojiv, ale i obnažováním kořínků rostlin a přesekáváním jemných stonků unášenými zrnyky zeminy, zanášením příkopů, komunikací, potoků atd. (Pasák a kol. 1984).

2.5 Ochrana půdy před erozí

V České republice byly od poloviny 20. století v rámci intenzifikace zemědělství prováděny zásahy, které erozi podporovaly. Pole byla scelována do velkých půdních bloků, likvidovaly se meze, polní cesty, rozptýlená zeleň a další krajinné a hydrografické prvky, které bránily erozi (Batysta a kol. 2015).

V současnosti u nás na většině erozí ohrožených pozemků není prováděna systematická ochrana omezující ztráty půdy na stanovenou přípustnou hodnotu nebo zamezující dalšímu snižování mocnosti půdního profilu. Nejvýznamnějším způsobem ochrany půdy jsou zatím pozemkové úpravy, jejichž součástí je plán společných zařízení, v rámci kterého lze realizovat potřebná protierozní opatření. Podstatná je ochota zemědělců, obhospodařujících pozemky ohrožené erozí, podílet se aktivně na ochraně půdy tím, že budou dodržovat zásady správného hospodaření, pěstovat

vhodné plodiny a v případě potřeby přijímat organizační, agrotechnická nebo technická protierozní opatření (Janeček a kol. 2012).

K ochraně půdy může přispět dostatek organické hmoty (statková hnojiva, posklizňové zbytky, zelené hnojení), zvyšování plochy protierozních prvků v krajině, pěstování širokořádkových plodin jen na pozemcích neohrožených erozí. Velmi důležité je nenechat půdu po sklizni holou, pro zpracování půdy a zakládání porostů volit technologie, které redukují hloubku a intenzitu zpracování a ponechávají rostlinné zbytky na povrchu (Kouřil 2009).

2.6 Opatření proti vodní erozi

Účelem těchto opatření je chránit půdu před dopadajícími kapkami erozně nebezpečného deště, podporovat vsakování vody do půdy, snížit unášecí sílu vody a soustředěného povrchového odtoku, zachytit ho a bezpečně odvést do vodoteče aj. (Novotný a kol. 2017).

2.6.1 Organizační opatření

Mezi organizační opatření se řadí ochranné zalesnění a zatravnění, delimitace druhů pozemků, změna velikosti a tvaru pozemku, protierozní osevnické postupy a pásové střídání plodin (Janeček a kol. 2008). Základem je situování pozemku delší stranou po vrstevnici, protože to zároveň stimuluje i jeho obdělávání po vrstevnici a zkracuje délku po spádnicích. K hlavním zásadám patří včasný výsev plodin, jejich rozmístění podle ohroženosti pozemku, provádění podmítky v září, kdy se přívalové deště vyskytují méně, zařazování bezorebně setých meziplodin a výsev víceletých pícnin do krycí plodiny (Janeček a kol. 2012, Novotný a kol. 2017).

Při stanovování vhodné **velikosti a tvaru pozemku** se musí brát v úvahu faktory přírodní, ekonomické, dopravní i vodohospodářské. Nejlepším tvarem pozemku je obdélník nebo rovnoběžník. Z hlediska efektivnosti obdělávání je lepší pozemek dostatečně velký, z hlediska přírodního naopak menší. Kvůli ochraně proti erozi by neměl být rozměr pozemku orné půdy ve směru sklonu delší, než je přípustná délka stanovená na základě vypočtené přípustné ztráty půdy erozí. Tento typ opatření je často realizován v rámci komplexních pozemkových úprav. V rovinném území je doporučená velikost půdního bloku max. do 50 ha, v členitějším území s převažujícími délkami ve směru vrstevnic max. do 20 ha. Využití půdy je dáno rozdělením půdního

fondu na ornou půdu, pastviny, louky, chmelnice, vinice a sady (Janeček a kol. 2012, Novotný a kol. 2017).

Delimitace druhu pozemků je způsob, jak co nejlépe prostorově a funkčně využít pozemky sloužící k pěstování jednotlivých kultur. Různé kultury poskytují různé podmínky pro vsakování vody do půdy a průběh povrchového odtoku. Na jejich umístění má vliv utváření reliéfu území. Nejvyšší polohy mají hrubozrnnější, propustné půdy, do nichž se voda dobře vsakuje a odtéká podpovrchově. Na svazích je propustnost půdy směrem do údolí menší a na větších plochách dochází k povrchovému odtoku. Sklon svahu má velký vliv na intenzitu eroze, proto je třeba podle něho vybírat kulturu (Janeček a kol. 2015, Holý 1978).

Největší ochranu před vodní i větrnou erozí zajišťuje **zatravnění nebo zalesnění** pozemků. Zatravnění se používá tam, kde není možné využívat ornou půdu kvůli erozi, podél vodních toků a nádrží, v drahách soustředěného povrchového odtoku, profilech průlehů aj. Výhodné je použít výběžkaté trávy, které tvoří pevný drn. Ochranné zalesnění se provádí nejčastěji jako plošné. Pokud je pozemek ohrožen erozí a zatravnění nebo zalesnění u něho není žádoucí, mohou se na něm zakládat ochranné lesní pásy, které zachycují a vsakují vodu (Cablík, Jůva 1963, Janeček a kol. 2012).

Pásové pěstování plodin (obr. 1) umožňuje omezit ztráty půdy způsobené erozí střídáním různě širokých pásů plodin erozně nebezpečných (kukuřice, brambory, cukrová řepa, slunečnice aj.) a plodin s protierozním účinkem (ozimé obilniny, pícniny, travní porosty, jetel, vojtěška, řepka ozimá aj.). Pásy by měly být ve směru vrstevnic, s max. odklonem do 30 °. Jejich šíře se volí podle sklonu a délky svahu, erodovatelnosti a propustnosti půdy i šířce záběru zemědělských strojů. Doporučená šíře je 20 – 40 metrů podle sklonu pozemku a jejich počet závisí na délce svahu, kterou lze přerušit průlehy nebo příkopy (Janeček a kol. 2012, Novotný a kol. 2017).

Obr. 1: Pásové střídání plodin (zdroj: Novotný a kol. 2017)



Pásky poskytující ochranu před vodní erozí se musí střídat tak, aby ochranný pás s plodinami chránícími půdu zachytil vodu stékající z pásu s plodinami erozně nebezpečnými a vsáknul ji. Musí být dostatečně široký, aby zachytil a vsáknul i vodu spadlou na ochranný pás (Holý 1978).

Protierozní rozmíst'ování plodin spočívá v tom, že se plodiny erozně nebezpečné pěstují pouze na pozemcích rovinných nebo jen s mírným sklonem. Při pěstování na půdách středně ohrožených erozí se musí zajistit dostatečná ochrana proti erozi střídáním vrstevnicových pásů erozně nebezpečných a půdu chránících plodin. Největší protierozní účinnost mají travní porosty, jetel a vojtěška, nejmenší okopaniny (Janeček a kol. 2012).

2.6.2 Agrotechnická opatření

Podstatou agrotechnických protierozních opatření je především co největší zkrácení doby, po kterou je půda bez vegetace. Rizikové je období, kdy taje sníh, ale nejvíce je půda ohrožena v období výskytu přívalových dešťů, což je v našich podmínkách červen až srpen. V té době je vzrůst a zapojení erozně nebezpečných plodin nedostačující. V první třetině období výskytu přívalových dešťů nedostatečně kryjí povrch půdy okopaniny, slunečnice a kukuřice (její ochranný účinek se zvýší např. bezorebným výsevem do strniště nebo travního porostu), v poslední třetině je ohrožena půda připravená pro výsev ozimé řepky (Janeček a kol. 2012).

Vegetační pokryv zvyšuje drsnost půdního povrchu a tlumí kinetickou energii dešťových kapek. Tím snižuje rychlost povrchově stékající vody a nebezpečí rozrušování půdních agregátů. Půda je schopna vsáknout více vody, její svrchní vrstva je více pórovitá působením biocenózy a omezí se ucpávání půdního povrchu erodovanými částicemi. Čím hustší je vegetační kryt a čím déle je na pozemku, tím větší je jeho ochranný vliv (největší mají porosty trav a jetelovin). V období, kdy půda není kryta vegetací, je třeba ponechat na půdě aspoň rostlinné zbytky nebo strniště, které má ještě větší protierozní účinek. Strniště zpevňuje půdu, takže je odolnější proti odvátí větrem a v zimě zadržuje sníh, čímž brání promrznutí půdy do větší hloubky (Pasák a kol. 1984).

K agrotechnickým opatřením patří obdělávání půdy po vrstevnicích, ochranné obdělávání, které zahrnuje setí a sázení do mulče nebo mělké podmítky, setí do ochranné plodiny nebo setí s podplodinou a bezorebné setí. Dalšími opatřeními jsou

hrázkování, důlkování, plečkování, dlátování, podryvání, setí kukuřice do úzkého řádku nebo pásové zpracování půdy (Novotný a kol. 2017).

Vrstevnicové obdělávání půdy významně přispívá k ochraně půdy před erozí. Jedná se o obdělávání půdy po vrstevnicích nebo s odklonem od nich (do 30°) a překlápěním půdy proti svahu, což omezuje „erozi orbou“ (Novotný a kol. 2017). Orba půdu provzdušňuje, což vede k větší mineralizaci organické hmoty a tím i k poklesu jejího objemu v půdě, která je důležitá pro tvorbu půdních agregátů. Snížení množství organické hmoty v půdě má za následek rozpad půdní struktury a tím i zhoršení vsakování vody do půdy a její utužování (Moldan 2015).

Brázdy vytvořené překlopením půdy proti svahu umožňují zachytit a vsáknout povrchově stékající vodu. Zároveň působí vrcholy brázd proti větrné erozi, protože brzdí rychlost a sílu větrů a umožňují ukládání odnesených půdních částic ve vedlejších brázdách. Další možností je vyorat hlubší brázdou, která se po určité vzdálenosti zahrne půdou, aby zabránila protékání vody a postupně zadrženu vodu vsákla (Holý 1994).

V současnosti se stále více do popředí dostávají minimalizační technologie zpracování půdy, které přispívají ke zlepšení půdního i životního prostředí ovlivňováním fyzikálních, chemických i biologických vlastností půdy. Vyznačují se redukcí hloubky a intenzity zpracování půdy a ponecháním rostlinných zbytků na povrchu půdy nebo v její vrchní vrstvě. Velmi důležité je zařazování meziplodin do osevních postupů. **Ochranné zpracování půdy** snižuje množství mechanických opatření, tím šetří práci a energii. Omezení množství obdělávacích úkonů je z hlediska ochrany proti erozi velmi důležité, protože časté zásahy do půdy ničí její drobtovitou strukturu, která ji činí soudržnější a propustnější pro vodu (Hůla a kol. 2008, Procházková a kol. 2011)). Místo orby se využívá mělké kypření půdy nebo hlubší prokypření ornice, bez obracení vrstvy zpracovávané půdy (Janeček a kol. 2012).

Posklizňové zbytky by měly být ponechány na poli v takovém objemu, aby zajistily alespoň třicetiprocentní pokrytí povrchu půdy, kterou tak chrání před účinky větru a přívalových dešťů. Mulč ze zbytků rostlin nebo meziplodiny brání destrukci půdních agregátů, snižuje výpar vody, zlepšuje infiltraci, zvyšuje vlhkost, omezuje vznik půdní krusty, vyrovnává kolísání půdní teploty tím, že chrání povrch půdy před slunečním zářením, zvyšuje jeho biologickou aktivitu a přispívá tak ke zlepšení fyzikálních i chemických vlastností půdy. Jako zdroj organických látek rovněž přispívá ke zvyšování objemu organické hmoty v půdě. Jeho zdrojem jsou posklizňové zbytky

předplodiny nebo nadzemní biomasa meziplodin (Hůla a kol. 2008, Procházková a kol. 2008).

Do jaké míry mulč půdu chrání, závisí na stupni pokrytí půdy, jeho výšce a rovnoměrnosti pokrytí, způsobu zpracování půdy aj. (Novotný a kol. 2017).

Mulč je možné v půdoochranných technologiích uplatnit různými způsoby. Může se provést výsev do mulče z rostlinných zbytků předplodin, např. z rozdrčené slámy. Půda se na podzim nezpracuje a na jaře se přesným secím strojem provede výsev. Při přímém setí do přezimující a vymrzající meziplodiny se využívá jako zdroj mulče buď nadzemní biomasa strniskových nebo ozimých meziplodin. Půda se na podzim zpracovává kypřením nebo orbou a poté následuje výsev meziplodiny. Na jaře se do mulče umrtveného mrazem nebo chemicky provede výsev speciálním secím strojem pro přímé setí (Novotný a kol. 2017, Hůla a kol. 2008).

Jiným způsobem je výsev do ochranné podplodiny (vhodné je např. ozimé žito, protože po zasetí na jaře nemetá), který se používá na erozi slabě ohrožených pozemcích při setí kukuřice do tradičně zpracované půdy (obr. 2). Hned po zasetí kukuřice se vysejí po vrstevnicích obilné pásy ve vzdálenosti 20 – 40 m od sebe, v závislosti na ohrožení pozemku erozí. Další možností je vysetí obilí do mezířadí ve vzdálenosti asi 75 cm, je však potřeba upravit secí stroj pro přesné setí kukuřice (Novotný a kol. 2017).

Obr. 2: Kukuřice setá zároveň s ochrannou podplodinou
(zdroj: Novotný a kol. 2017)



Hrázkování a důlkování se používá při pěstování brambor s cílem omezit možnost vzniku povrchového odtoku. V mezířadí hrůbků se vytvoří ochranné hrázky nebo důlky (ve vzdálenosti 30 – 40 cm), které zachycují odtékající vodu a umožňují její infiltraci. Hrázkování i důlkování se provádí hned po výsadbě speciálním strojem.

Řádky musí být vedeny vrstevnicově a pro co největší účinnost by neměla maximální nepřerušovaná délka po spádnici překročit 300 metrů. Proti vzniku eroze se s výhodou používá sázení brambor do zaoraného jetele nebo do mulče z ponechané slámy, případně do meziplodiny zaseté na podzim. Na jaře se pak půda pouze zkyprí kypřičem (Janeček a kol. 2012 , Novotný a kol. 2017).

Plečkování se provádí během vegetace u širokořádkových plodin a kromě protierozní ochrany je jeho výhodou i odplevelovací efekt mechanickým způsobem. Plečkování je meziřádková kultivace, při níž nakypřená půda v meziřadí brání rychlému povrchovému odtoku vody. **Dlátování** je hluboké kypření, při němž se pasivními dláty kultivuje meziřadí rostlin. Touto metodou se dosáhne většího zasakování povrchově stékající vody, než při plečkování. Používá se hlavně u cukrovky. **Podrývání** se nejen omezí působení vodní eroze, ale také se zmenšuje zhutnění půdy. Jedná se o hluboké prokypření (stanovuje se podle zhutnění nebo vlhkosti půdy, ale minimálně do hloubky 35 cm) půdy při co nejmenším narušení jejího povrchu. Dalším efektem je zlepšení infiltračních vlastností půdy a snížení jejího zhutnění (Novotný a kol. 2017).

Významným protierozním prostředkem jsou i osevňovací postupy, to znamená pravidelné střídání obilovin, okopanin, pícnin a technických plodin po určitých letech tak, aby se zachovala úrodnost půdy. V našich podmínkách je vhodná základní struktura dána 45 – 50 % zastoupením obilovin, 25 – 30 % okopanin a stejně pícnin a luštěnin. Skladba osevňovacích postupů musí být taková, aby bylo v rotaci co nejvíce plodin s ochranným účinkem, tj. pícnin (Holý 1978).

Vhodné střídání plodin přispívá kromě omezení eroze a udržení a zlepšení úrodnosti půdy i ke stabilizaci procesů humifikace a mineralizace, zvýšení využitelnosti vody a živin, mikrobiální aktivity půdy, potlačení napadení rostlin chorobami a škůdci, zvýšení biodiverzity aj. Velký význam v boji proti erozi má také dostatek organické hmoty v půdě (Novotný a kol. 2017).

2.6.3 Technická opatření

Technická opatření se navrhuje především na pozemcích, kde je v důsledku povrchového odtoku ohrožen intravilán obce, infrastruktura nebo sousední pozemky. Jsou navrhována tak, aby přerušovala délku svahu a usměrňovala směr obdělávání. K jejich realizaci se přistupuje většinou až poté, kdy nelze dosáhnout požadované

ochrany organizačními a agrotechnickými opatřeními (Janeček a kol. 2012, Novotný a kol. 2017).

Technická opatření působí na sklon a délku svahu a vytvářejí podmínky pro přeměnu povrchového odtoku v podpovrchový (Holý 1978). Pro přerušení délky pozemku po spádnicí a bezpečné odvedení soustředěného povrchového odtoku slouží příkopy, průlehy nebo údolnice. Sklon pozemku lze změnit vybudováním teras, mezi nebo terénními urovnávkami. Nádrže a hrázky zachycují zeminu smytou z polí a povrchový odtok (Novotný a kol. 2017).

Příkopy se budují jako otevřené, zpevněné nebo nezpevněné. Na pozemku se umísťují tam, kde je třeba přerušit svah. Mají mírný sklon a jsou vrstevnicově orientovány. Většinou jsou lichoběžníkového tvaru se sklonem svahů 1 : 1,5 až 1 : 2. Pokud je jejich cílem chránit pozemek, dimenzují se na dobu opakování srážky nejméně 5 let, v případě ochrany intravilánu nebo infrastruktury 10 – 50 let. Stejně jako u průlehu je vhodné nad příkopem založit pás trvalého drnu v šířce aspoň 6 m pro zachycování splavenin a pravidelně ho sekat, aby se udržela maximální drsnost povrchu. Podle prostorového uspořádání a funkce se příkopy dělí na záchytné, sběrné a svodné. Sběrné a svodné příkopy musí mít návaznost na hydrografickou síť (Janeček a kol. 2007, Kadlec a kol. 2014).

Záchytný příkop chrání pozemky ležící níže proti vodě odtékající z pozemků ležících výše, nebo přerušuje přílišnou délku pozemku po spádnicí. Zachycenou vodu odvádí mimo zájmové území do některého recipientu. Je třeba je navrhovat tak, aby průtočná rychlost vody v nich proudící, nezpůsobovala jejich zanášení (Pasák a kol. 1984).

Sběrné příkopy mají zkrátit délku povrchového odtoku tak, aby nebyla překročena přípustná ztráta půdy. Pro snadnější údržbu se dává přednost nezpevněným příkopům, záleží však na charakteru místního materiálu, dimenzi příkopu a sklonových poměrech (Kadlec a kol. 2014).

Úkolem svodných příkopů je odvádění odtékající vody a transport splaveného materiálu. Většinou je nutné jejich opevnění, protože mají vyšší podélný sklon. Jsou hluboké od 40 do 100 cm s maximální délkou 800 m (Janeček a kol. 2012).

Polní cesta s protierozní funkcí je orientována přibližně vrstevnicovým směrem a přerušuje příliš dlouhý svah ohrožený erozí. Příkop je umístěn na straně proti svahu, aby zachytil vodu odtékající z pozemku ležícího výše (Kadlec a kol. 2014).

Průlehy jsou mělké široké příkopy s mírným sklonem svahů. Pro zachycení povrchově stékající vody a její vsáknutí do půdy slouží průlehy sběrné a záchytné, s malým podélným sklonem, umožňujícím zároveň i odvedení vody. Tyto průlehy jsou zaústěny do svodných průlehů nebo příkopů a většinou jsou zatravněné. Jsou vhodné pro pozemky s propustnými hlubšími půdami nenáchylnými k sesuvům a se sklonem do 15 %. Pro zvětšení záchytného prostoru je možné pod průlehem vybudovat záchytnou hrázku (Pasák a kol. 1984, Janeček a kol. 2012).

Neškodné odvedení vody ze sběrných a záchytných průlehů při přívalových deštích nebo jarním tání zajišťují svodné průlehy. Mají parabolický, případně lichoběžníkový tvar, se sklonem svahů maximálně 1 : 5 (většinou se navrhuje 1 : 10) kvůli možnosti jeho přejíždění a obdělávání. Jejich hloubka je od 30 do 100 cm. Nutností je vegetační kryt (nejlépe zatravnění), který snižuje rychlost a množství odtékající vody, a tím i její vymílací a transportní účinky. Podél průlehu se může vysadit vegetace a nad ním je vhodné zatravnit pás v šířce aspoň 5 m pro zachycení smyté zeminy (Janeček a kol. 2012, Novotný a kol. 2017).

Extrémně svažité pozemky se sklonem větším než 20 % na hlubokých půdách je možné chránit **terasami**. Mají zmenšit jejich velký sklon terénními stupni, rozdělit svah na úseky, aby povrchový odtok nezpůsobil erozi a zároveň umožnit obdělávání těchto pozemků běžnou zemědělskou technikou. Jejich vybudování je však finančně velmi náročné, proto se používají jen tam, kde se pěstují zvláštní plodiny, jako je vinná réva nebo sady, případně tam, kde dodávají krajině osobitý ráz. Mohou také narušit přirozené ekologické mechanismy. Vzhledem k velkým přesunům půdního profilu i geologického podloží jsou pro jejich výstavbu vhodné spraše, sprašové hlíny, jíly nebo slíny. Kamenité nebo skalnaté podloží je nevhodné (Novotný a kol., Pasák a kol. 1984).

Terénní urovnávky jsou zemní úpravy, které mají odstranit lokální nerovnosti a terénní útvary, které významně ovlivňují soustředování povrchového odtoku a jeho směr. Lze je provádět přesunem zeminy na daném pozemku pouze na hlubokých půdách nebo se využívá navážek (Kadlec a kol. 2014).

Protierozní **meze** zachycují a odvádějí povrchový odtok a zároveň plní funkci krajnotvornou. Navrhují se jako nízké hrázky, často osázené stromy a keři, většinou spojené s mělkým příkopem (obr. 3) nebo průlehem, který je umístěn nad hrázkou meze a má hlavní protierozní účinek. Meze jsou budovány ve směru vrstevnic, čímž usměrňují obdělávání pozemku v tomto směru. Hrázky mohou mít kromě této

stabilizační funkce i funkci retenční. Pro zachycování smyté zeminy je vhodné nad průlehem nebo příkopem nechat zatravněný pás v šíři aspoň 6 m. Tím se omezí množství zeminy, která je odvedena příkopem do vodního toku (Novotný a kol. 2017).

Obr. 3: Protierozní mez s příkopem (zdroj: Novotný a kol. 2017)



K ochraně objektů před zatopením a zanesením erozními smyvy jsou určeny protierozní **hrázky**, které zachycují povrchový odtok. Budují se převážně jako zemní ve směru vrstevnic a na úpatí svahů, mohou být přejezdné nebo nepřejezdné. Na dobře propustných půdách v oblastech se sušším podnebím se uplatní vsakovací hrázky, naopak v oblastech s vyšším úhrnem srážek a těžkými půdami hrázky odváděcí. Parametry hrázky se volí tak, aby odpovídaly potřebě retence vody a předpokládanému objemu smyté zeminy. Bývají vysoké 1 – 1,5 m a mívají vypouštěcí zařízení pro odtékání vody. Plovoucí předměty zachytí mříž umístěná před vypouštěcím zařízením. Hrázky se používají ve spojení se záchytným příkopem nebo průlehem (Janeček a kol. 2012, Kadlec a kol. 2014).

Protierozní **nádrže** chrání infrastrukturu a intravilán obcí před povrchovým odtokem z pozemků ležících výše a před následkem transportu smyté zeminy. Chrání tak území nacházející se níže před povodněmi a erozními účinky. Jejich úkolem je zachytit smytou zeminu a transformovat povodňovou vlnu vytvořenou povrchovým odtokem z polí. Pokud má nádrž především zachytit sediment a povrchový odtok z území je malý, vypouští se postupně z nádrže po usazení sedimentu. Jestliže je nádrž určena pro transformování povodňové vlny, voda se tu zachytí a pozdrží (suchá nádrž), ale není zachycena celá vlna. Suché nádrže se naplňují při průchodu velkých vod, po vypuštění mohou sloužit jako louka. Nádrže s vymezeným ochranným prostorem jsou většinou dimenzovány na odtok ze srážky s opakováním 20 – 50 let (Pasák a kol. 1984, Novotný a kol. 2017).

Zasakovací pásy umožňují převést povrchově odtékající vodu z výše ležících pozemků na podpovrchový odtok. Zasakovací pásy mohou být travní, křovinné, případně lesní. Navrhují se podél vrstevnic na svazích, kde se střídají s pásy erozně nebezpečných plodin nebo podél vodních toků a nádrží na ochranu před erozními smyvy. Při spojení s průlehy nebo příkopy se jejich účinnost zvyšuje (Pasák a kol. 1984).

2.7 Opatření proti větrné erozi

Na rozdíl od vodní eroze není intenzita větrné eroze závislá na zemském povrchu, ale především na meteorologických a půdních poměrech. O použití jednotlivých opatření rozhoduje jejich účinnost, lokální podmínky a nutnost ochrany objektů. Podstatné je dodržování zásad správné zemědělské praxe a komplexní přístup v ochraně a využití území (Janeček a kol. 2008, Novotný a kol. 2017).

2.7.1 Organizační opatření

Základem těchto opatření je uspořádání pozemků, výběr kultur v závislosti na jejich náchylnosti k větrné erozi a jejich delimitace. K ochraně velkých půdních bloků lze využít pásové střídání plodin (Janeček a kol. 2007).

Nejúčinněji chrání půdu před větrem trvalý travní porost, který zároveň udržuje půdní vlhkost (Janeček a kol. 2007). Rostliny ohrožené v počáteční fázi růstu (kukuřice, okopaniny atd.) větrem by se před ním měly chránit pomocí meziplodin a krycích plodin. Na půdách náchylných k větrné erozi je vhodné do osevních postupů zařazovat víceleté pícniny a ozimé obilniny (Novotný a kol. 2017).

Před větrnou erozí chrání půdu protideflační plodinové pásy s vysokými kulturami, které se zakládají kolmo na směr převládajících větrů a střídají se s pásy nízkorostoucích plodin s malým ochranným účinkem (Holý 1978).

Nejvhodnějším tvarem je obdélník s delší stranou kolmo na směr převládajícího větru. Šířka pozemku by měla umožňovat založení dostatečného počtu a šířky pásů pro pásové střídání plodin (Pasák a kol. 1984).

2.7.2 Agrotechnická opatření

Pro odolnost půdy proti větru je třeba zachovat její dostatečnou vlhkost a kultivaci provádět jen při dostatečné drsnosti jejího povrchu. K nejdůležitějším opatřením se řadí ochranné obdělávání, úprava struktury půdy a zlepšení vlhkostního

režimu. Při ochranném obdělávání se používají technologie zkracující dobu bez porostu a využívající rostlinné zbytky předplodin a meziplodin, např. přímé setí do ochranné plodiny nebo strniště, mulčování, využívání meziplodin a minimalizace pracovních postupů. Výsledkem je zvýšení drsnosti povrchu půdy a půdní vlhkosti, zlepšení struktury půdy, zkrácení meziporostního období a zmenšení přímého účinku větru na povrch půdy (Janeček a kol. 2012).

Úprava struktury půdy spočívá ve zvýšení její soudržnosti a vytváření půdních agregátů o velikosti odolávající erozi (větších než 0,8 mm). Toho lze dosáhnout zvýšením přísunu organické hmoty do půdy, tedy pěstováním jetelovin a trav, používáním organických hnojiv nebo zeleného hnojení a ponecháním posklizňových zbytků (Janeček a kol. 2012). Zlepšení vlhkostního režimu půd lze dosáhnout závlahami nebo využitím regulačních drenáží, ale také ochranným obděláváním (Novotný a kol. 2017).

2.7.3 Technická opatření

Technická opatření, kterými jsou umělé větrné zábrany (např. přenosné ploty z prken) nebo úzké pruhy trvalé dřevinné vegetace (větrolamy), patří k neúčinnějším opatřením proti větrné erozi (Novotný a kol. 2017). Větrolamy jsou pásy stromů, které jsou situovány kolmo na převládající směr větru. Snižují rychlost větru v určité vzdálenosti před a za větrolamem a snižují turbulentní výměny vzdušných mas v přízemních vrstvách. V přízemní vrstvě chráněné větrolamem je proudění vzduchu méně intenzivní, vlhkost půdy je v důsledku zastínění větší a sníh tu taje pomaleji, takže půda je chráněna před vymrzáním. Účinnost větrolamů závisí na jejich skladbě a zvláště na jejich propustnosti (Novotný a kol. 2017, Pasák a kol. 1984).

Podle hustoty se větrolamy rozdělují na prodouvavé, poloprodouvavé a neprodouvavé. Prodouvavé jsou složené z jedné nebo dvou řad stromů a nemají keřové patro. Jejich protierozní účinnost je nízká, v kmenovém prostoru větrolamu navíc dochází ke zvýšení rychlosti větru. Poloprodouvavé mají také jednu nebo dvě řady stromů, ale je tu vytvořeno keřové patro. Mají největší protierozní efekt, protože snižují rychlost přízemního větru do značné vzdálenosti na závětrné straně a podporují rovnoměrné ukládání sněhu na chráněném pozemku. Neprodouvavé tvoří porost složený z více řad a je vytvořeno i keřové patro. Rychlost větru klesá více než u poloprodouvavého, ale na krátkou vzdálenost. Nevýhodou je také hromadění sněhu uvnitř větrolamu (Janeček a kol. 2012, Pasák a kol. 1984).

3. CÍL PRÁCE

Cílem práce je vytvořit přehled o metodách ochrany zemědělské půdy proti erozi a charakterizovat vybrané území z hlediska erozní ohroženosti a faktorů, které erozi ovlivňují. Hlavním cílem je navrhnout v zájmovém území na vybraných dílech půdních bloků vhodná protierozní opatření, vyhodnotit, jak se v něm dodržují podmínky hospodaření podle Standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy (DZES 4, 5 a 6) a případně navrhnout opatření pro zlepšení způsobu hospodaření.

4. MATERIÁL A METODIKA

První část práce poskytuje na základě analýzy informací z odborné literatury a zákona o ochraně zemědělské půdy přehled o dané problematice.

V druhé části je charakterizováno zájmové území, ve kterém hospodaří tři vybrané zemědělské podniky. Na základě informací od jejich vedoucích pracovníků, údajů z katastru nemovitostí (www.cuzk.cz 2018), údajů z Veřejného registru půdy LPIS (geografický informační systém tvořený primárně evidencí zemědělské půdy) na internetových stránkách www.eagri.cz (2018) a z geoportálu [sowac-gis Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy](http://sowac-gis.vyzkumnéhoústavu.meliiorací.a.ochrany.půdy) na www.vumop.cz (2018), a také z terénního průzkumu (pořízení fotodokumentace), jsou charakterizována vybraná katastrální území z hlediska erozní ohroženosti, zhodnoceno dodržování podmínek hospodaření dle DZES 4, 5, 6 a navržena vhodná protierozní opatření.

4.1. Charakteristika zájmového území

Sledovaná území tří vybraných zemědělských společností se nacházejí v blízkosti města Sedlčany. Nachází se ve Středočeském kraji, v jeho největším okrese Příbram, který se rozkládá mezi Brdskou oblastí a střední Vltavou, na jejímž pravém břehu se Sedlčansko rozkládá. Toto území je představováno typickou vnitročeskou pahorkatinou s mozaikou menších obcí, zemědělských půd a různě velikých lesních komplexů.

Území náleží středočeskému plutonu, převládají tu granitoidy, zejména granodiority až tonality, méně granity. Petrovice a okolí je budováno bazičtějšimi durbachity s mnoha balvanitými výchozy. Granitoidy tu často vystupují na povrch obdělávaných polí a lemují i polní cesty. Na území mezi Sedlčany a Krásnou Horou se nacházejí poměrně mocné devonské vápence s menšími krasovými jevy u obce Týnčany. Kolem Vltavy se vyskytují pleistocenní štěrkopískové terasy. Její skalnaté údolí je významným krajinným prvkem, na který se váže vyvinutý říční ekofenomén, narušený zátopou přehradních nádrží (Ložek a kol. 2005).

Sedlčansko patří k mírně teplé klimatické oblasti, kde průměrné roční teploty narůstají směrem k údolí Vltavy a pohybují se zde kolem 7,0 – 7,5 °C a roční úhrn srážek naopak klesá. Suché je i značně odlesněné okolí Sedlčany (roční úhrn srážek v Sedlčanech je 566 mm). V území převládají kambizemě, nasycené i kyselé, ploché úseky s těžšími hlinitými substráty vyznačují pseudogleje a luvizemě, na spraších v údolí řeky jsou i hnědozemě (Ložek a kol. 2005).

V současnosti je většina původních porostů změněna na smrkové nebo borovicové monokultury, souvislejší plochy přírodě blízkých lesů jsou v hlubokém údolí Vltavy. Na četných místech Sedlčanska se vyskytují suchomilné sekundární trávníky na bývalých obecních pastvinách nebo travnatých mezích (Ložek a kol. 2005).

4.1.1 ZD Krásná Hora

Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou, a.s. se nachází ve Středočeském kraji, v okrese Příbram, blízko řeky Vltavy, nedaleko města Sedlčany, které je vzdálené asi 14 km jihozápadním směrem. Obec Krásná Hora nad Vltavou leží ve výšce 434 m n. m. a skládá se z 11 částí. Katastrální výměra činí 36,8 km² a počet obyvatel je 1 103 (dle údajů Českého statistického úřadu k 1. 1. 2017).

Současný hospodářský celek vznikl postupným slučováním 9 menších zemědělských družstev založených v letech 1956 – 1959. V r. 1977 byla připojena farma Státního statku (500 ha), v r. 1996 část ZOD Vysoký Chlumeč (320 ha), v roce 1998 ZD Třebsko, které bylo v likvidaci (1 100 ha), v r. 2002 ZD Svatý Jan formou individuálních vstupů jednotlivých vlastníků (600 ha). Od 1. 1. 2003 se změnila právní forma, a to na akciovou společnost. V r. 2005 došlo k fúzi se ZS Petrovice (1 540 ha). V r. 2014 byl od Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích pronajat Školní zemědělský podnik s výměrou 700 ha. Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou hospodaří na 55 katastrálních územích, která jsou rozdělena do 4 středisek, a to Krásné Hory nad Vltavou, Petrovic, Třebska u Příbrami a Haklových Dvorů.

Společnost hospodaří v bramborářsko-ovesné výrobní oblasti. Terén území je členitý, průměrná nadmořská výška je 450 m. Roční srážkový úhrn činí přibližně 500 mm a průměrná roční teplota 6,7 °C.

Většina pozemků, na nichž podnik hospodaří, je dlouhodobě pronajatá. Celková výměra obhospodařované půdy je 5 295 ha, z toho je 3 599 ha orné půdy, louky s pastvinami tvoří 1 696 ha. Největší plochu zaujímají píce (45 %), následují obiloviny (38 %) a dále řepka (17 %). Výměry jednotlivých pěstovaných plodin jsou v tabulce č. 1.

Tab. 1: Výměry plodin ZD Krásná Hora v r. 2017 (zdroj: materiál ZD Krásná Hora)

Plodina	Výměra celkem	Plodina	Výměra celkem
Kukuřice	853,09	Hrách	60,66
Pšenice ozimá	809,93	Svazenka vratičolistá	29,29
Řepka ozimá	567,30	Čirok	24,08
Ječmen ozimý	324,94	Řepka jarní	24,04
Vojtěška	296,22	Oves	20,14
Jetel	196,09	Pšenice jarní	17,21
Trávy	142,98	Směsi s převahou bílk.	15,64
Ječmen jarní	128,34	Směs pro nektodárný	10,01
Žito ozimé	63,66	Směsi trav	4,64

Plodiny, které družstvo pěstuje, jsou především pšenice, ječmen, žito, řepka, krmná kukuřice, vojtěška, jetel. Průměrný hektarový výnos obilovin je 6,3 t, kukuřice na siláž 49,38 t a řepka 3,5 t. Nejčastěji vysévanými meziplodinami jsou svazenka (pěstovaná asi na 300 ha) a žito (cca 100 ha).

Kromě rostlinné výroby se družstvo zabývá také výrobou živočišnou – chovají skot v celkovém počtu 4 144 kusů (přírůstek ml. skotu je 0,84 kg/ks a den), převažují dojně krávy (1 629 kusů). Průměrná roční dojivost je 9 275 l/kus a roční dodávka mléka je nyní 15 198 000 l ročně. Družstvo má od roku 2010 vystavěné 2 bioplynové stanice, a to v Krásné Hoře a Petrovicích. Bioplynová stanice v Petrovicích má výkon 834 kW a v Krásné Hoře je to 524 kW. Zpracovávanou biomasou je kejda, travní senáž a kukuřičná siláž. Pod zemědělské družstvo spadá také výroba hydraulických hadic v Petrovicích.

ZD Krásná Hora provádí v rámci protierozních opatření údržbu polních cest, organické hnojení, pěstují meziplodiny, zejména svazenku (300 ha) a žito (100 ha). Na obhospodařovaných pozemcích dodržují standardy DZES 4, 5 a 6. Nejnáročnější finančně, organizačně i časově je pro ně dodržování DZES 5. Nákup potřebné mechanizace, např. stroje strip-till pro erozi ohrožené půdy (kombinují pásovou přípravu půdy a přesné setí a jsou vhodné pro všechny erozně nebezpečné plodiny, ale i pro řepku aj.), znamená vyšší náklady. ZD Krásná Hora používá metodu strip – till už pátý rok a má s ní dobré výsledky – eroze je díky ní eliminována na minimum. Tato půdoochranná technologie umožňuje pěstovat širokořádkové plodiny i na mírně ohrožené půdě s využitím meziplodiny. Speciální stroj provádí redukované zpracování

půdy (zpracovává pás půdy, do něhož se seje např. kukuřice). Technologie jednoho přejezdu zpracování půdy zmenšuje její utužení. Jak říká Ing. M. Herout, tato metoda jim umožňuje neprovádět obsevy polí, které jsou povinni provádět na pozemcích s MEO půdou a které jim narušují osevnické postupy a snižují plochu pro pěstování kukuřice.

Na podzim vysévají svazku a žito a na jaře neorají. Z erozně nebezpečných plodin pěstují pouze kukuřici (1000 ha), o pěstování jiných neuvažují, naopak chtějí snížit plochy kukuřice o pětinu.. Plánují zakoupení stroje Strieger na setí kukuřice do pásů. U velkých DPB s erozně ohroženou plochou realizují přerušovací pásy oseté nektarodárnými plodinami nebo obilím (oves, ječmen jarní). Na některých DPB by uvítali vybudování mezí, např. v rámci pozemkových úprav. Největší výměra DPB na němž hospodaří je 73,24 ha (DPB s výměrou větší než 40 ha je 9, s výměrou nad 30 ha je 10). Na erozně ohrožených půdách pěstují hlavně jeteloviny, vojtěšku, střídají je s obilovinami, kukuřici na nich nepěstují, sejí ji na rovinných plochách. Osevnické plány bývají většinou 5 a 6leté. Vojtěšku dávají i 4 roky po sobě, kukuřici i 2 roky po sobě, poté následuje žito, řepka, pšenice a znovu kukuřice. Při přívalových deštích i přes prováděná opatření ke splavování ornice dochází, k významné erozní události však v posledních letech nedošlo.

Na erozně neohrožených plochách provádějí klasickou orbu s rozmetáním hnoje, na ohrožených půdách využívají bezorebné technologie. Orba i obdělávání půdy je po vrstevnicích. Na souvratích podrývají půdu do hloubky. Slámu sklízí, nezaorávají. Problémy se zamokřením nemají, spíše naopak se suchem. Pro udržení vody v krajině provádějí vápnění (na 400 ha ročně), podmínku po sklizni, podrývání, orbu, pěstování meziplodin, aplikace organických hnojiv (30 – 40 t/ha tuhých statkových hnojiv), zelené hnojení (svazka) a digestát z bioplynové stanice (40 m³/ha).

Jedno z protierozních opatření, které družstvo provedlo na části pole, kde byla pěstována kukuřice, je na obr. 4. Pozemek (DPB 6107/2 v k. ú. Petrovice) je obděláván po vrstevnicích a podél potoka a v dolní části pole, ve směru odtokových linií, kam je při přívalových deštích splavována půda, byl vyset pás svazky v šíři asi 25 metrů.

Obr. 4: Pás svazenky vratičolisté na poli u Petrovic (zdroj: vlastní foto)



Vybrané zájmové území: katastrální území Krásná Hora (kód k. ú.673528)

Celková výměra území: 916,2552 ha

Výměra orné půdy: 438,2978 ha

Výměra travních porostů: 87,6504 ha (dle údajů cuzk.cz).

Ve vybraném k. ú. dle údajů sowac-gis převažují půdy hluboké až středně hluboké, středně skeletovité až bezskeletovité, nejčastěji se vyskytujícím typem půdy jsou kambizemě:

Skupiny půdních typů: 64,66 % kambizemě

9,94 % kambizemě, rankery, litozemě

19,43 % pseudogleje

4,74 % gleje

1,23 % silně svažitě půdy

Skeletovitost půdy: 40,83 % bezskeletovitá až slabě skeletovitá

2,00 % slabě skeletovitá

55,37 % středně skeletovitá

1,18 % středně až silně skeletovitá

0,62 % bezsk. až silně skel. (BPEJ se skl. >12° nebo nevyvinuté).

Hloubka půdy: 1,80 % hluboká

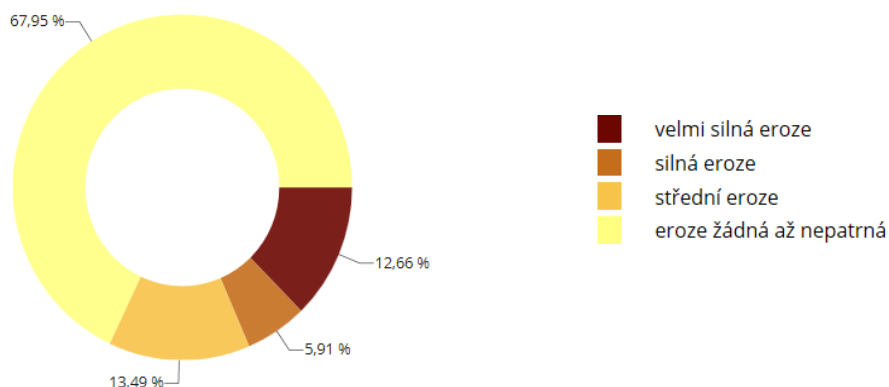
87,03 % hluboká až středně hluboká

9,37 % mělká

1,80 % BPEJ se sklonitostí >12° nebo nevyvinuté půdy

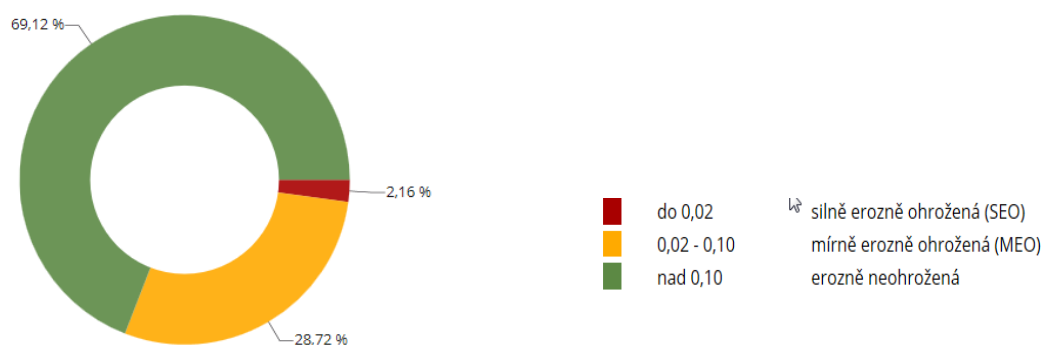
Půda v k. ú. Krásná Hora není ohrožována větrnou erozí vůbec, vodní erozí je ohrožena asi třetina. Velmi silnou erozí je ohroženo 72 ha půdy, silnou erozí 33 ha, střední 76 ha, 385 ha není ohroženo nebo jen nepatrně (obr. 5).

Obr. 5: Stupně eroz. ohrožení k. ú. Krásná Hora (zdroj: sowac-gis)



Podle standardu DZES 5 (platnost od 1. 1. 2010), jehož cílem je ochrana půdy před vodní erozí a omezení jejího negativního působení, nesmí žadatel na půdě silně erozně ohrožené pěstovat erozně nebezpečné plodiny, obilniny a řepku jen s využitím půdoochranných technologií, ostatní obilniny rovněž s využitím těchto technologií nebo s podsevem jetelovin, příp. jetelotravních směsí. Na mírně erozně ohrožených půdách mají být erozně nebezpečné plodiny zakládány jen s využitím půdoochranných technologií. Pro potřeby plnění tohoto standardu byla vytvořena vrstva erozní ohroženosti půd na základě maximálních přípustných hodnot faktoru ochranného vlivu vegetace C_p (obr. 6). Z ní lze určit plochy silně nebo mírně ohrožené a neohrožené a dle hodnot C_p určit vhodná organizační nebo agrotechnická opatření (tab. 2).

Obr. 6: DZES 5 na orné půdě v k.ú. Krásná Hora (zdroj: sowac-gis)

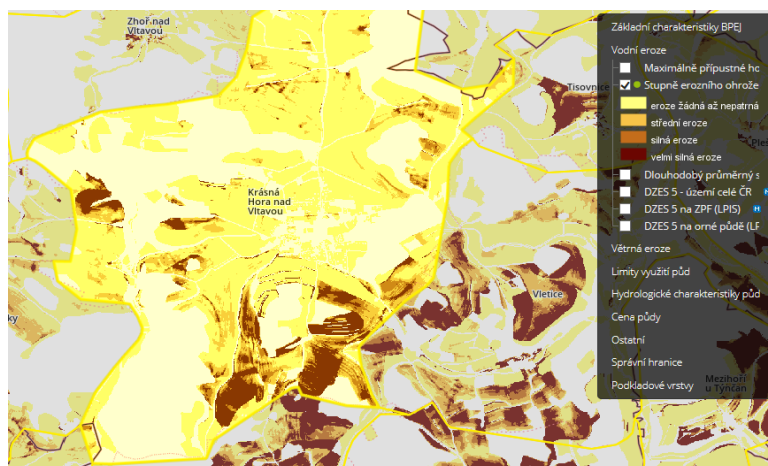


Tab.2: Kategorie erozní ohroženosti dle DZES 5 (zdroj: sowac-gis)

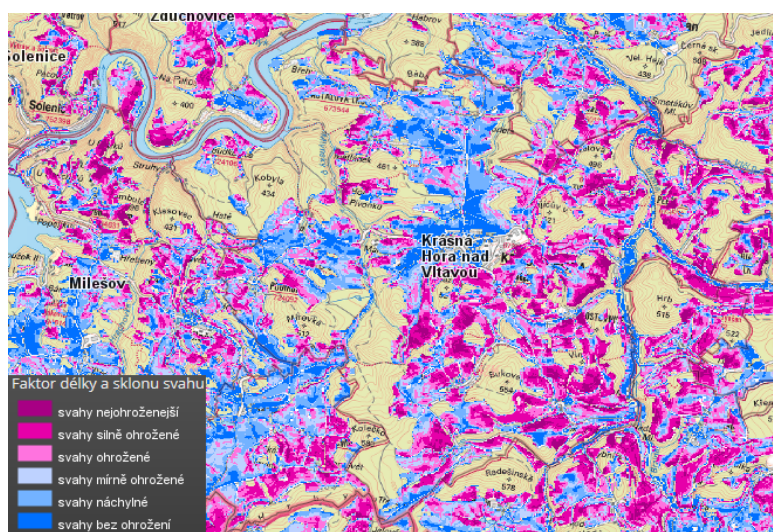
Hodnota C_p	Kategorie eroz. ohroženosti	Vhodná organizační nebo argotech. opatření
Do 0,02	Silně eroz. ohrož.	Vyloučit pěstování širokořádkových plodin, úzkořádkové s využitím půdoochr. technologií
0,02 – 0,10	Mírně eroz. ohrož.	Širokořádkové plodiny s využitím půdoochr. technologií., úzkořádkové bez omezení
Nad 0,10	Erozně neohrožená	Bez omezení

Silně erozně ohrožené plochy se v k. ú. Krásná Hora nacházejí převážně v jeho jihovýchodní části, jižně od obce (obr. 7). Vyskytují se zde pozemky z hlediska sklonu a délky svahu silně ohrožené až neohroženější (obr. 8).

Obr. 7: Stupně eroz. ohrožení v k. ú. Krásná Hora (zdroj: sowac-gis)

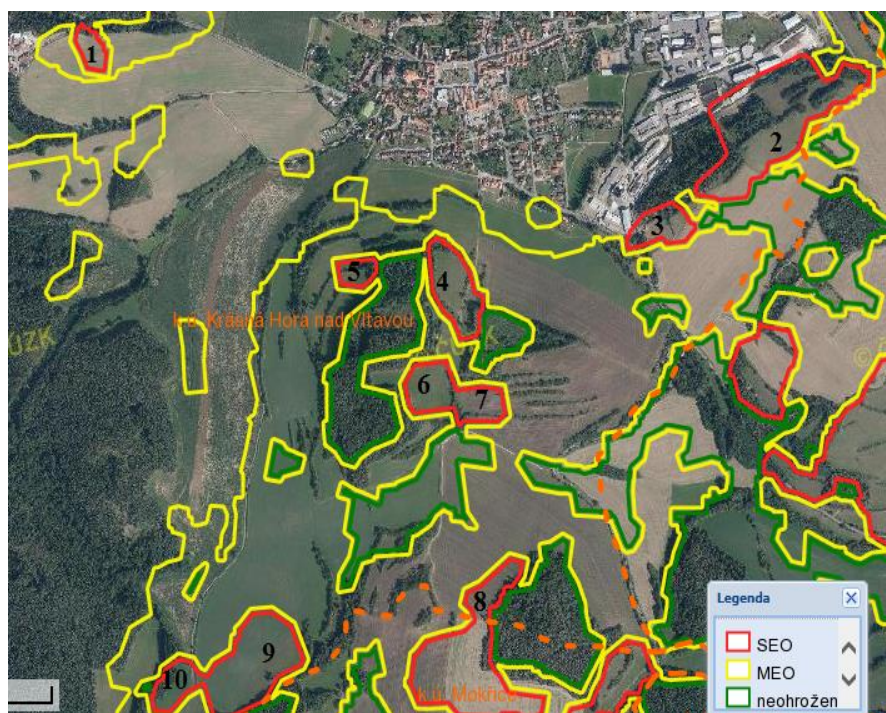


Obr.8: Faktor délky a sklonu svahu v k.ú. Krásná Hora (zdroj:sowac-gis)



Na obrázku č. 9 jsou vyznačeny plochy silně erozně ohrožené nacházející se v katastrálním území Krásná Hora. Jedná se o 10 ploch v rámci různých dílů půdních bloků (DPB), které jsou následně popsány z hlediska kultury, výměry celkové, ploch silně (SEO) a mírně erozně ohrožených (MEO), průměrné sklonitosti, expozice, nadmořské výšky a uplatňovaných opatření v LPIS, která jsou odvozena z podkladové vrstvy erozní ohroženosti na základě přesných polohových překryvů této vrstvy s jednotlivými DPB (viz příloha) a plodin zde pěstovaných dle osevního plánu.

Obr.9: SEO a MEO plochy v jižní části k. ú. Krásná Hora (zdroj: eagri)



č. 1 – silně erozně ohrožená je část DPB (díl půdního bloku) č. 1402-0 (kultura standardní orná půda) s celkovou výměrou 12,05 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 405,7 m, s orientací k severu a severozápadu a jeho průměrná sklonitost je 6 °. Plocha SEO o výměře 0,75 ha má sklonitost 5 - 13°. Výměra plochy mírně ohrožené erozí je v tomto půdním bloku 3,16 ha a nachází se ve spodní části pozemku. Protierozní opatření v LPIS: A2B2, 4+ (viz příloha). Pole bylo dle osevního plánu oseto svazenkou vřatičolistou. V době návštěvy v únoru bylo podmíněno a ponecháno bez orby. Pole je obděláváno s mírným odklonem po vrstevnicích.

č. 2 – silně erozně ohrožená plocha se nachází na DPB 9506/4 a na 9506/3. Výměra DPB 9506/4 (kultura trvalý travní porost) je 4,11 ha, z toho 3,94 ha je silně erozně ohrožená a 0,17 ha mírně erozně ohrožená plocha. Pozemek leží v průměrné

nadmořské výšce 478,64 m, s průměrnou sklonitostí 12,02 ° (v některých místech až 17 °) a orientací na sever a severozápad. Větší část pozemku je zatravněna, ostatní plocha je porostlá stromy a keři. Protierozní opatření v LPIS: A2B2

Výměra DPB 9506/3 (kultura standardní orná půda) je 13,39 ha, z toho je SEO plocha 1,15 ha (sklonitost 5 – 10 °) a MEO plocha je 7,41 ha (svažuje směrem k silnici a sklonitost je zde od 3 do 10 °). DPB leží v průměrné nadmořské výšce 486,36 m, s průměrnou sklonitostí 5,31 ° a orientací na severozápad, západ a jihozápad. Na poli je v současné době vojtěška. Protierozní opatření v LPIS: A2B2, 4+.

č. 3 – DPB 9503/1 kultura trvalý travní porost o výměře 0,69 ha, z toho 0,58 ha SEO a 0,11 MEO. Průměrná sklonitost je 8,66, orientace na jihozápad a západ a nadm. v. 473,4. Protierozní opatření v LPIS: A2B2.

č. 4 a 5 – silně erozně ohrožená (SEO) plocha se nachází na DPB 0503/4 a částečně na DPB 0503/5. Výměra DPB 0503/4 (kultura trvalý travní porost, tj. TTP) je 11,71 ha, z toho 2,01 ha je silně erozně ohrožená plocha (se sklonitostí 10 – 13 °) a 6,53 ha mírně erozně ohrožená (MEO) plocha. Nachází se v průměrné nadmořské výšce 461,64 m, s průměrnou sklonitostí 8,64 ° a orientací na severovýchod, sever a severozápad. Obdobné je to u DPB 0503/5 (kultura TTP) s celkovou výměrou 3,17 ha, z nichž SEO plocha má výměru 1,68 ha (sklonitost 7 – 10 °) a MEO 1,48 ha, s průměrnou nadmořskou výškou 498,92 m, průměrnou sklonitostí 7,19 ° a orientací na jihovýchod, severovýchod a východ. Na tomto DPB se nachází i SEO plocha **č. 6** (v jižní části plochy se sklonitostí 10 – 13 °).

č. 7 - silně erozně ohrožená plocha se nachází na DPB 0503/1, kultura standardní orná půda, o celkové výměře 16,44 ha (obr. 10).

Obr. 10: SEO na DPB 0503/1 (zdroj:vlastní foto)



SEO plocha má sklonitost 7 – 13 ° a výměru 1,13 ha, MEO plocha zaujímá 15,18 ha. DPB leží v průměrné nadmořské výšce 475,83 m, má průměrnou sklonitost 8,54 ° a je orientován na jih, sever a severovýchod. Na části DPB silně ohrožené erozí byl jetel, následně bylo zaseto ozimé obilí. Při návštěvě v lednu 2018 bylo zjištěno, že je dodrženo obdělávání po vrstevnicích. Protierozní opatření v LPIS: A2B2, 4+.

č. 8 – SEO plocha se nachází na DPB 0502/3

Výměra DPB 0502/3 je 18,88 ha (kultura standardní orná půda). Plocha SEO má výměru 1,37 ha (se sklonitostí až 13 °) a MEO 14,65 ha. SEO plocha se nachází podél lesa v nejvýše položeném místě (obr. 11). Průměrná nadmořská výška DPB je 479,62 m a jeho průměrná sklonitost je 8,18 °. Orientován je na východ a severovýchod. Na pozemku byl jetel, po něm bylo zaseto obilí. Pole je obděláváno po vrstevnicích. Protierozní opatření v LPIS: A2B2, 4+.

Obr. 11: DPB 0502/3 se SEO plochou podél lesa (zdroj: vlastní foto)



č. 9 – SEO plocha se nachází na DPB 0501/5 a 0501/4 (obr. 12)

Výměra DPB 0501/5 je 27,41 ha (kultura standardní orná půda), nachází se v průměrné nadm. výšce 473,18 m a jeho průměrná sklonitost je 7,55 °. Orientován je na západ a severozápad. SEO plocha zaujímá výměru 2,91 ha, její sklonitost je 7 – 22 °. MEO plocha má výměru 20,27 ha. Na pozemku byl jetel, po něm je zaseto obilí. Pole je obděláváno po vrstevnicích. Protierozní opatření v LPIS: A2B2, 4+.

Výměra DPB 0501/4 je 2,04 ha (kultura trvalý travní porost). Nachází se v průměrné nadmořské výšce 494,37 m, jeho průměrná sklonitost je 13,61 °.

Obr. 12: DPB 0501/4 (trvalý trav. porost) a 0501/5 (zdroj: vlastní foto)



č. 10 - SEO plocha se nachází na DPB 1601 o výměře 2,23 ha (kultura trvalý travní porost), nachází se v průměrné nadmořské výšce 467,4 m a jeho průměrná sklonitost je 9,06 °. Orientován je na sever a severozápad. SEO plocha zaujímá výměru 0,72 ha, MEO plocha má výměru 1,44 ha.

4.1.2 ZS Kosova Hora

Kosova Hora se nachází asi 4 km východně od Sedlčan, v okrese Příbram ve Středočeském kraji, v nadmořské výšce 379 m. Katastrální výměra je 18,76 km² a počet obyvatel je 1 298 (dle údajů ČSÚ k 1. 1. 2017). Obec se skládá z 8 částí.

Zemědělská společnost Kosova Hora, a.s. vznikla v roce 2003. Hospodaří přibližně na 3 328 ha zemědělské půdy, z toho tvoří 2 364 ha orná půda a 964 ha trvalé travní porosty. Jedná se převážně o lehčí a střední půdy, od písčitých, přes hlinitopísčité až po hlinité. Zemědělská společnost hospodaří v nadmořské výšce od 350 do 558 m n. m. Průměrný roční úhrn srážek je zde asi 600 mm.

Hlavními pěstovanými plodinami jsou obilniny (na 68 % výměry), dále řepka (21 %), píce jsou přibližně na 8 % výměry. Na 70 – 80 ha se pěstují také konzumní a škrobářské brambory (3 % výměry). Z obilovin se pěstuje ozimá pšenice (450 ha), z níž polovina je potravinářská, ozimý ječmen (350 ha), tritikale (100 ha) a potravinářské žito (150 ha). Pro potřeby živočišné výroby je určen jetel luční, krmné obilí a kukuřice, která se také využívá pro bioplynovou stanici. Travní porosty slouží k výrobě senáže, sena a na pastvu. Výměry jednotlivých pěstovaných plodin v roce 2017 jsou v tabulce č. 3.

Tab. 3: Výměry plodin ZD Kosova Hora v r. 2017 (zdroj: materiál ZS Kosova Hora)

Plodina	Výměra celkem (ha)	Plodina	Výměra celkem (ha)
Řepka ozimá	466,84	Kukuřice	465,55
Ječmen ozimý	377,16	Brambory	81,04
Pšenice ozimá	450,51	Meziplodiny	105,20
Žito ozimé	149,35	Podsev	100,26
Tritikále	145,37	Jetel	102,01
Oves	15,45		

V živočišné výrobě se společnost zaměřuje na chov skotu a prasat. Chová se zde 840 kusů holštýnských krav, jejichž průměrná užitkovost je 9 100 l mléka na 1 dojnici, dále 400 ks jalovic, 500 ks telat, 300 ks býků ve výkrmu a 430 kusů prasníc. Ročně se odchová 10 500 ks selat. Zemědělská společnost také provozuje malá jatka v Sedlčanech, kde prodává hovězí a vepřové maso. Měsíčně se zde porazí kolem 900 kusů prasat a 140 kusů hovězího dobytka (většina zvířat je z vlastních zdrojů). Roční prodej mléka je přibližně 6 700 000 litrů, hovězího masa 350 tun a vepřového 850 tun.

Od roku 2011 funguje v Kosově Hoře bioplynová stanice s výkonem 834 kW. V bioplynové stanici se zpracovává biomasa (travní senáž, kukuřičná siláž) a kejda skotu. Odpadní teplo se využívá k ohřevu vody a vytápění kravína a dílen. Jako vedlejší činností se zemědělská společnost zabývá také drobnými opravami zemědělské techniky a poskytuje služby pneuservisu v Dohnalově Lhotě.

ZS Kosova Hora používá jako protierozní opatření přerušovací a zasakovací pásy a osetí souvratí, uvažují o zatravnění erozně nebezpečných ploch. Jako meziplodinu využívají hořčici a žito. Slámu zaorávají. Z erozně nebezpečných plodin pěstují kukuřici (500 ha) a brambory (80 ha) a neuvažují o jejich snížení. V budoucnosti nemají v plánu zařazovat další erozně nebezpečné plodiny. Do kukuřice vysévají meziplodinu (hořčici nebo žito). K zamokření v důsledku pěstování kukuřice nedochází. DZES 4, 5 i 6 dodržují bez větších problémů. Z 90 % používají klasickou orbu, zbytek jsou bezorebné technologie. Orba je prováděna po vrstevnici proti svahu obracím pluhem. Na erozně ohrožené půdy nedávají kukuřici, ani brambory, pěstují zde obilí, jetel a řepku. Osevní plány na kukuřici mají 5leté, kukuřičí sejí i 2 roky za sebou. Ze zemědělských strojů pro ochranné obdělávání společnost vlastní a používá bezorebnou secí kombinaci a dále odkameňovací linku na brambory. Do budoucna uvažují o nákupu stroje na pásové zpracování půdy (strip-till) a

na pěstování brambor stroj provádějící důlkování. Největší DPB má výměru 76,39 ha (3DPB s výměrou nad 40 ha, 8 DPB nad 30 ha). Za největší problém považují nízkou vrstvu ornice a kamenité pozemky. O změně hospodaření neuvažují.

Ke hnojení používají kejdu, hnůj, zelené hnojení (tuhá statková hnojiva v množství asi 30 t/ha). Opatřením pro udržení vody v krajině jsou meliorace, organické hnojení, podmítka po sklizni, podrývání, orba, meziplodiny. Ke splavování ornice i při dodržování protierozních opatření dochází. Větší erozní událost se vyskytla 28. 5. 2016 na 3 DPB s celkovou MEO plochou 4,22 ha, kdy po přívalových srážkách došlo v místech povrchového odtoku a sedimentace ke vzniku plošné, rýžkové a rýhové eroze. Na poli byl nezapojený porost kukuřice, použitou půdoochrannou technologií bylo bezorebné setí. Na části pozemku nebyly řádky vedeny vrstevnicově.

Na obr. č. 13 je protierozní opatření, které družstvo provedlo na části DPB 5201/7, kde byly pěstovány brambory. V dolní části pozemku byl kolmo na brázdy vysetý pás ozimého žita, který zachytával povrchově odtékající vodu, příp. zeminu.

Obr. č. 13: Protierozní opatření na DPB 5201/7 (zdroj: vlastní foto)



Vybrané zájmové území: katastrální území Kosova Hora (kód k. ú.670014)

Celková výměra území: 737,1771 ha

Výměra orné půdy: 410,7589 ha

Výměra travních porostů: 83,2103 ha (dle údajů cuzk.cz).

Ve vybraném k. ú. dle údajů sowac-gis převažují půdy hluboké až středně hluboké, středně skeletovité a nejčastěji se vyskytující typem půdy jsou kambizemě:

Skupiny půdních typů: 60,93 % kambizemě

15,47 % kambizemě, rankery, litozemě

12,87 % pseudogleje

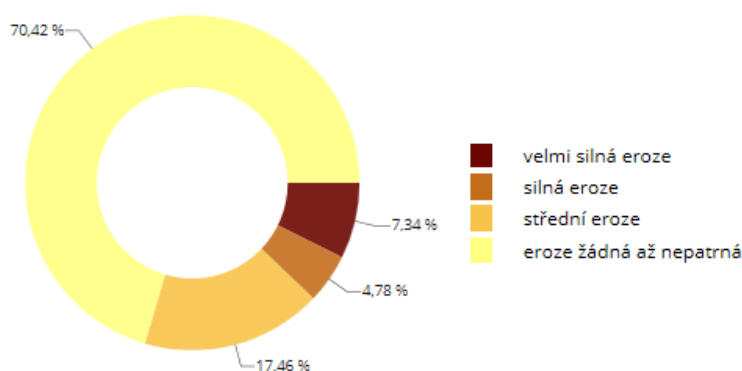
9,25 % gleje
 1,49 % fluvizemě

Skeletovitost půdy: 1,49 % bezskeletovitá
 32,27 % bezskeletovitá až slabě skeletovitá
 66,24 % středně skeletovitá

Hloubka půdy: 1,49 % hluboká
 83,04 % hluboká až středně hluboká
 15,47 % mělká

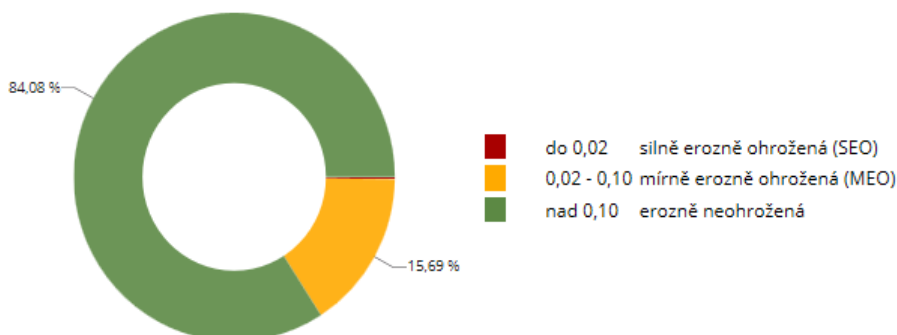
Půda v k. ú. Kosova Hora není ohrožována větrnou erozí vůbec, vodní erozí je ohrožena asi třetina. Velmi silnou erozí je ohroženo 37 ha půdy, silnou erozí 24 ha, střední 88 ha, 355 ha není ohroženo nebo jen nepatrně (obr. 14).

Obr. 14: Stupně erozního ohrožení v k. ú. Kosova Hora (zdroj: sowac-gis)



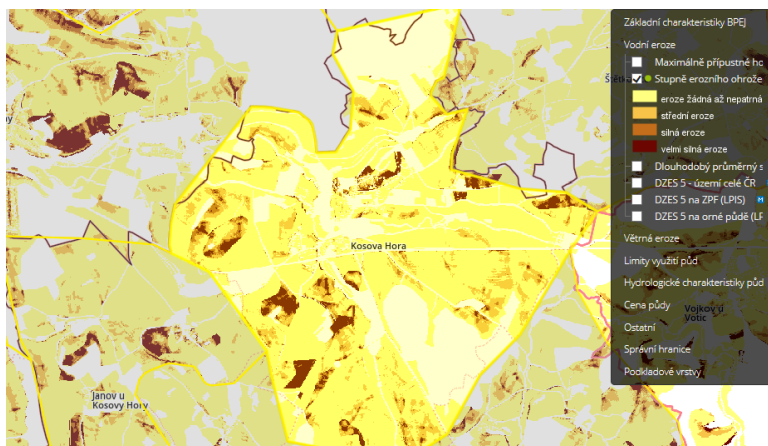
Ve vybraném k. ú. Kosova Hora se nachází jen velmi málo silně erozně ohrožené orné půdy (celkem 1 ha). Mírně erozně ohroženo je 49 ha orné půdy, 262 ha není ohroženo erozí (obr. 15).

Obr. 15: DZES 5 na orné půdě v k.ú. Kosova Hora (zdroj: sowac-gis)

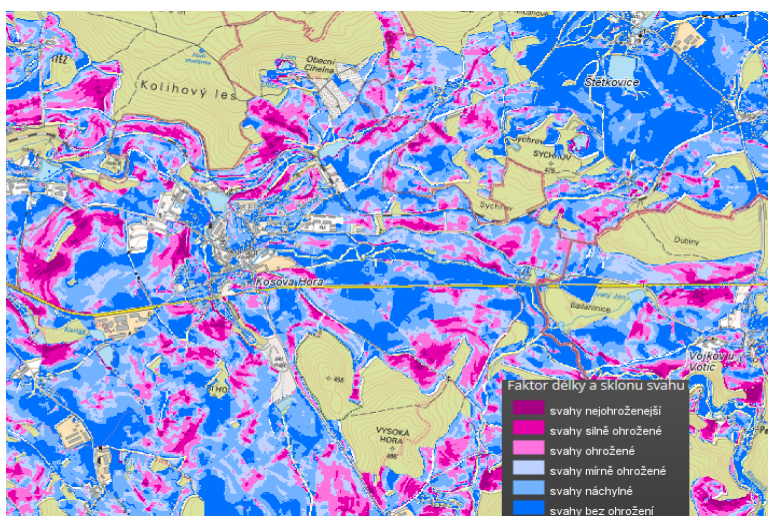


Jak je vidět z obr. č. 16, nejvíce jsou vodní erozi ohroženy pozemky nacházející se v jihozápadní části k. ú. a na jeho hranici západně od obce. Nejohroženější jsou z hlediska sklonu a délky svahu pozemky severně a severozápadně od obce (obr. 17)

Obr.16: Stupně eroz. ohrožení v k. ú. Kosova Hora (zdroj: sowac-gis)

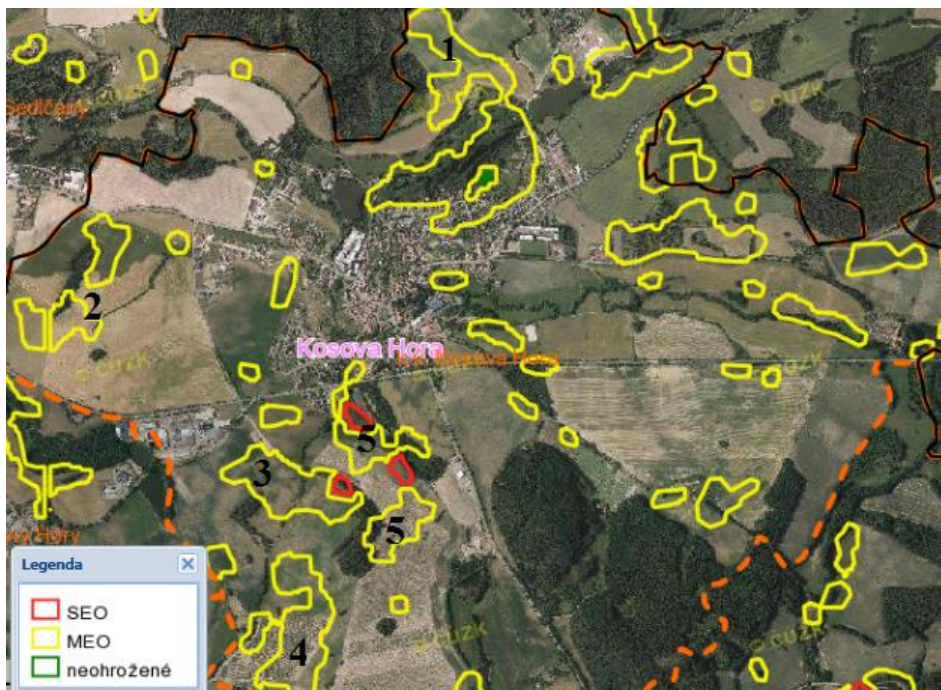


Obr.17: Faktor délky a sklonu svahu v k.ú. Kos. Hora (zdroj:sowac-gis)



Na vybraném území jsou jen 3 malé plochy SEO, proto byly ke sledování a navrhování protierozních opatření vybrány i DPB s většími MEO plochami, a to zejména ty, které mají velkou výměru a patří do kultury standardní orná půda. Jedná se o 5 ploch (obr. 18) v rámci různých dílů půdních bloků, které jsou následně popsány z hlediska výměry celkové, SEO a MEO, sklonitosti, expozice, nadmořské výšky a opatření, které je třeba dodržovat, a dále plodiny, která zde byla pěstována dle osevního plánu.

Obr. 18: SEO a MEO erozně ohrožené půdy v k. ú. Kosova Hora (zdroj: eagri)



č. 1 – DPB 5003/2 o celkové výměře 10,43 ha, z toho MEO plocha činí 4,78 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 426,81 m, s orientací na jih, jihovýchod a východ a jeho průměrná sklonitost je 6,59 ° (plocha MEO má sklonitost 5 - 10°, v horní části u lesa 10 -13°). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+ (viz příloha). Na pozemku je v současné době jetel (předcházelo ozimé žito). Dolní část tohoto DPB navazuje na pozemek s kulturou trvalý travní porost (obr. 19).

Obr.19: DPB 5003/2 navazující na DPB 5003/1 s trvalým travním porostem (zdroj: vlastní foto)



č. 2 - DPB 6102/1 o celkové výměře 39,28 ha, z toho MEO plocha činí 5,93 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 398,62 m, s orientací na severozápad,

jihovýchod a sever a jeho průměrná sklonitost je 5,03 ° (plocha MEO má sklonitost od 5 do 13°, místy až 17°). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+ . Na pozemku byl ozimý ječmen a po něm řepka.

č. 3 - DPB 6201/2 o celkové výměře 16,76 ha, z toho MEO plocha činí 5,35 ha.

Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 408,81 m, s orientací na západ, severozápad a sever a jeho průměrná sklonitost je 4,07 ° (plocha MEO má sklonitost 3 - 10 °). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+ (viz příloha). Na pozemku byla ozimá pšenice, po ní následuje ozimé žito.

č. 4 – souvislá plocha MEO se nachází na dvou DPB. Na DPB 5201/5 (z celkové výměry 16,65 ha je MEO plocha 8,53 ha a SEO 0,29 ha), který obklopuje DPB 5201/4 ze tří stran, je trvalý travní porost. DPB 5201/4 má celkovou výměru 7,46 ha, z toho MEO plocha činí 5,22 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 425,88 m, s orientací na severozápad, západ a sever a jeho průměrná sklonitost je 5,42 ° (plocha MEO má sklonitost od 3 do 9°). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+ (viz příloha). Na pozemku byly brambory, následující plodinou je pšenice.

č. 5 – SEO a MEO plochy se rozkládají na DPB 5201/7 a DPB 5201/6. DPB 5201/7 má celkovou výměru 56,51 ha, z toho MEO plocha činí 8,52 ha a SEO plocha je 0,68 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 433,02 m, s orientací na severovýchod, východ a sever a jeho průměrná sklonitost je 3,53 ° (plocha MEO má sklonitost 3 - 10 °). Protierozní opatření v LPIS: A2B2. DPB 5201/6 s kulturou trvalý travní porost má celkovou výměru 2,29 ha, z toho MEO plocha činí 1,09 ha a SEO 0,43 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 394,84 m, s orientací na severovýchod, sever a východ a jeho průměrná sklonitost je 5,34 ° (plocha MEO má sklonitost 3 – 10 °). Protierozní opatření v LPIS: A2B2. Na pozemku byla ozimá pšenice, triticales a kukuřice, následovala ozimá pšenice.

4.1.3 ZS Nalžovice

Zemědělská společnost Nalžovice hospodaří přibližně na 1 500 ha půdy v blízkosti města Sedlčany, které je vzdálené asi 6 km severozápadním směrem. Nachází se v okrese Příbram ve Středočeském kraji. Obec Nalžovice leží v nadmořské výšce 340 m n. m. Katastrální výměra je 15,65 km² s počtem obyvatel 600 (dle údajů ČSÚ k 1. 1. 2017). Skládá se ze 6 částí, kterými jsou Nalžovice, Hluboká, Chlum, Nalžovické Podhájí, Nová Ves a Oboz. Zemědělská společnost Nalžovice

obhospodařuje kromě katastrálního území Nalžovic také Radíč, Kňovice, Osečany, Dubovice, Velběhy, Příčovy, Prosenickou Lhotu a Nalžovické Podhájí.

Největší výměru z pěstovaných plodin zauímají obiloviny a dále řepka (tab. 4):

Tab. 4: Výměry plodin ZD Nalžovice v r. 2017 (zdroj: materiál ZS Nalžovice)

Plodina	Výměra celkem (ha)	Plodina	Výměra celkem (ha)
Ječmen ozimý	114	Žito na senáž	45
Pšenice ozimá	292	Vojtěška	68
Řepka	282	Podsev	47
Kukuřice	324	Rekultivace TTP	67

ZS Nalžovice z erozně nebezpečných plodin pěstuje jen kukuřici (asi 300 ha). Na erozně ohrožených půdách většinou používají alespoň 2 protierozní opatření. Na všech silně erozně ohrožených půdách jsou pěstovány trvalé travní porosty a na slabě erozně ohrožených půdách provádějí osetí souvratí neerozní plodinou, konkrétně vojtěškou. Jednotlivé pásy vojtěšky jsou většinou kolem 15 – 20 metrů široké. Na MEO plochách vynechávají orbu, používají radličky pro hlubokou podmínku, provádějí střední kypření půdy a sejí po vrstevnici. Orbu provádějí na erozně neohrožených plochách. Hnojí tekutými hnojivy nebo tuhými statkovými hnojivy, zelené hnojení neprovádějí, ale plánují ho dělat před kukuřicí. Obhospodařují 2 pole o velikosti větší než 35 ha, na nichž mají travní pásy. Největší obhospodařování DPB má výměru 50,2 ha (4 DPB mají víc než 30 ha). U půd s větším smyvem střídají pásy vojtěšky s pěstovanou plodinou, např. kukuřicí (obr. 20). Jako meziplodinu využívají žito. Slámu nezaorávají. Osevní plán kukuřice je 3letý (kukuřice-pšenice-řepka-kukuřice). Kukuřici dávají 2 roky po sobě (aby naplnili kvóty pro bioplynovou stanici), což chtějí změnit a používat 4letý osevní plán pro kukuřici. Rovněž chtějí do budoucna snížit její plochu. K zamokření v důsledku pěstování kukuřice nedochází. Ke splavování ornice i přes dodržování protierozních opatření dochází, k žádné větší erozní události v posledních letech však nedošlo. Ze strojů pro ochranné obdělávání půdy vlastní a používají bezorebnou sečku na kukuřici a obilí.

Opatření pro udržení vody v krajině jsou především meliorace a hloubkové kypření, jiná opatření jsou omezena tím, že se na obhospodařovaném území vyskytují převážně písčité půdy.

Obr.20: Osetí souvratí vojtěškou-k.ú. Nalžovice (zdroj:vlastní foto)



Vybrané zájmové území: katastrální území Nalžovice (kód k. ú.701491)

Celková výměra území: 612,5784 ha

Výměra orné půdy: 403,7462 ha

Výměra travních porostů: 79,3611 ha (dle údajů cuzk.cz).

Ve vybraném k. ú. dle údajů sowac-gis převažují půdy hluboké až středně hluboké, bezskeletovité až slabě skeletovité, nejčastěji se vyskytující typ půdy jsou kambizemě:

Skupiny půdních typů: 69,49 % kambizemě

9,59 % kambizemě, rankery, litozemě

11,40 % pseudogleje

7,65 % gleje

1,86 % slabě svažité půdy

Skeletovitost půdy: 1,64 % bezskeletovitá

57,99 % bezskeletovitá až slabě skeletovitá

1,39 % slabě skeletovitá

37,57 % středně skeletovitá

1,40 % středně až silně skeletovitá

Hloubka půdy: 1,64 % hluboká

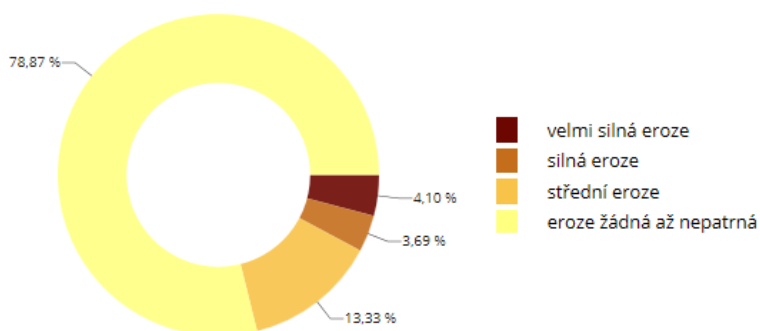
87,37 % hluboká až středně hluboká

9,58 % mělká

1,42 % BPEJ se sklonitostí >12° nebo nevyvinuté půdy

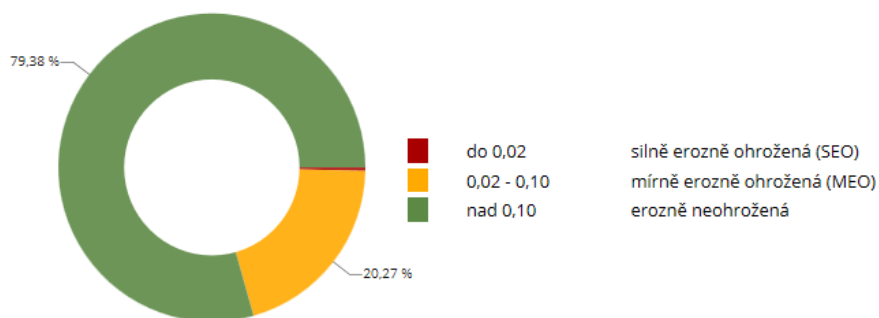
Půda v k. ú. Nalžovice není ohrožována větrnou erozí vůbec, vodní erozí je ohrožena asi pětina. Velmi silnou erozí je ohroženo 22 ha půdy, silnou erozí 19 ha, střední erozí 70 ha (obr. 21).

Obr. 21: Stupně erozního ohrožení v k. ú. Nalžovice (zdroj: sowac-gis)



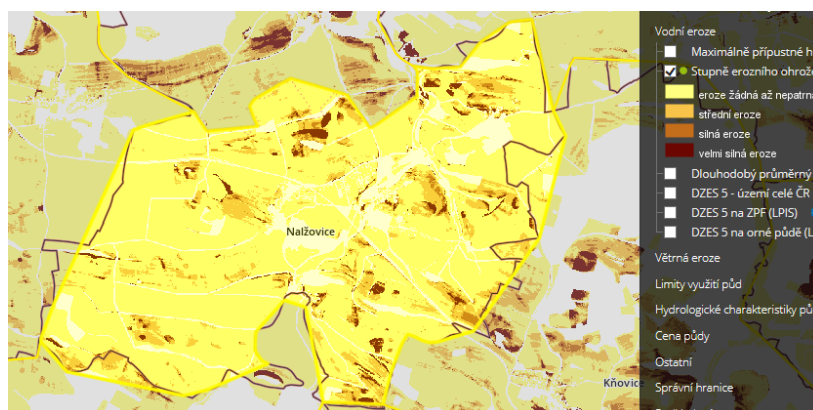
Ve vybraném k. ú. Nalžovice se nachází jen velmi málo silně erozně ohrožené orné půdy (celkem 1 ha). Mírně erozně ohroženo je 44 ha orné půdy, 210 ha není ohroženo erozí (obr. 22).

Obr. 22: DZES 5 na orné půdě v k.ú. Nalžovice (zdroj: sowac-gis)

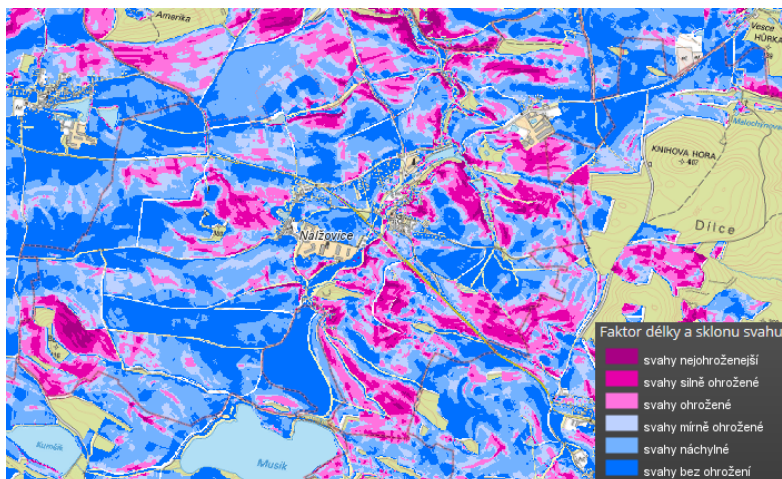


Jak je vidět z obr. č. 23, velmi silná eroze se vyskytuje poměrně málo, a to zvláště v severní části k. ú. Nejhroženější pozemky dle faktoru délky a sklonu jsou hlavně ve východní části k. ú. (obr. 24).

Obr. 23: Stupně erozního ohrožení v k. ú. Nalžovice (zdroj: sowac-gis)

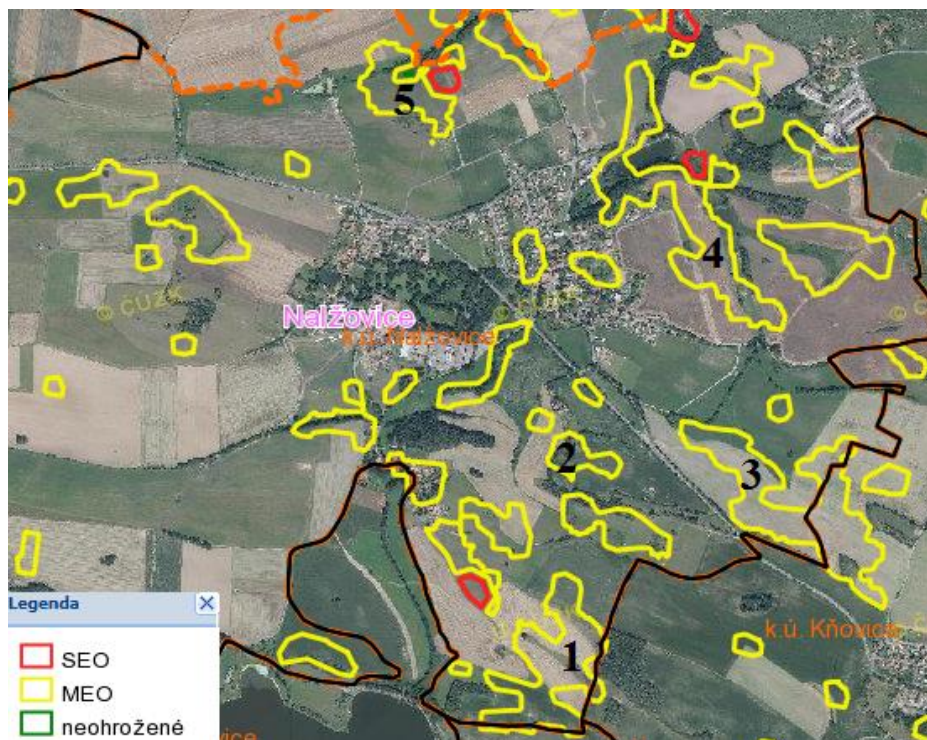


Obr.24: Faktor délky a sklonu svahu- k.ú. Kos. Hora (zdroj:sowac-gis)



Ve sledovaném území se nachází 5 menších SEO ploch s kulturou trvalý travní porost, pouze 2 jsou obhospodařované ZS Nalžovice. Rovněž na některých větších MEO plochách hospodaří soukromé subjekty Ke sledování a navrhování protierozních opatření bylo vybráno 5 MEO ploch (obr.25), náležících do kultury standardní orná půda. Jsou popsány z hlediska výměry celkové, silně a mírně erozně ohrožené, sklonitosti, expozice, nadmořské výšky a opatření, které je třeba dodržovat a pěstovaných plodin.

Obr. 25: SEO a MEO erozně ohrožené půdy v k. ú. Nalžovice (zdroj: eagri)



č. 1 – rozsáhlá MEO plocha se nachází na DPB 1707/6, 1707/12 a 1609/6.

Celková výměra DPB 1707/6 je 6,22 ha. Sklonitost MEO plochy je od 1 do 10°. DPB je veden v lpis jako rozpracovaný, takže další údaje nelze získat. Na pozemku byla kukuřice a souvratě oseté vojtěškou, následnou plodinou bude opět kukuřice. Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+.

DPB 1707/12 o celkové výměře 6,79 ha, z toho MEO plocha činí 4,46 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 361,81 m, s orientací na jihozápad, západ a jeho průměrná sklonitost je 6,46 ° (plocha MEO má sklonitost místy až 17°). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+ . V současnosti travní porost.

DPB 1609/6 s celkovou výměrou 6,08 ha a MEO plochou 1,47 ha, leží v průměrné nadmořské výšce 378,19 m, s orientací na sever, severozápad, západ a jeho průměrná sklonitost je 4,21 ° (plocha MEO má sklonitost až 13 °). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+. Na pozemku byla kukuřice a souvratě byly osety vojtěškou. Následnou plodinou bude opět kukuřice.

č. 2 - DPB 1508 o celkové výměře 8,54 ha, z toho MEO plocha činí 2,28 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 369,37 m, s orientací na severovýchod, sever, severozápad, západ a jeho průměrná sklonitost je 5,58 ° (plocha MEO má sklonitost místy až 13 °). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+. Na pozemku byla kukuřice a souvratě byly osety vojtěškou. Následnou plodinou bude opět kukuřice.

č. 3 - DPB 0514/1 o celkové výměře 30,91 ha, z toho MEO plocha činí 13,9 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 370,94 m, s orientací na severovýchod, sever, severozápad, západ a jeho průměrná sklonitost je 5,77 ° (plocha MEO má sklonitost 3 až 13 °). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+. Na pozemku byla řepka, následnou plodinou je ozimá pšenice.

č. 4 - DPB 1512/1 o celkové výměře 11,23 ha, z toho MEO plocha činí 3,82 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 351,52 m, s orientací převážně na východ a severovýchod a jeho průměrná sklonitost je 4,83 ° (plocha MEO má sklonitost 3 až 13 °). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+. Na pozemku byla ozimá pšenice, následnou plodinou je řepka.

č. 5 - DPB 1404/10 o celkové výměře 3,58 ha, z toho MEO plocha činí 1,84 ha. Pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 333,66 m, s orientací na severovýchod, sever a severozápad a jeho průměrná sklonitost je 5,34 ° (plocha MEO má sklonitost až 10 °). Protierozní opatření v LPIS: B2, 4+. Na pozemku je vojtěška.

5. VÝSLEDKY

Ve třech katastrálních územích Sedlčanska, na nichž hospodaří tři různé zemědělské subjekty, bylo vybráno několik dílů půdních bloků se silně erozně ohroženou nebo s rozsáhlejší mírně erozně ohroženou plochou. U jednotlivých DPB byla zjištěna výměra celková, SEO a MEO ploch, nadmořská výška, sklonitost, expozice, pěstované plodiny dle osevního plánu a protierozní opatření, která mají být uplatněna na erozně ohrožené půdě dle LPIS. Na základě posouzení sklonitosti, délky svahu, povrchového odtoku a erozně ohrožené plochy byla navržena vhodná opatření organizační, agrotechnická nebo technická.

Všechny sledované DPB (kromě jednoho v k. ú. Kosova Hora) mají sklonitost větší než 4 °, což znamená, že na DPB s kulturou standardní orná půda musí být po sklizni založen porost ozimé plodiny nebo víceleté pícniny, případně ponecháno strniště nebo podmínuto a ponecháno bez orby až do založení porostu jarní plodiny nebo osetí meziplodinou do 20. září a zachování jejího porostu nejméně do 31. října. Další možností je ponechání půdy po pásovém zpracování až do založení porostu následné jarní plodiny. Tato opatření se nemusí provádět, pokud jsou aplikována tuhá statková hnojiva v množství aspoň 25t/ha (DZES 4).

Nejvíce SEO ploch se nachází v k. ú. Krásná Hora a většinou patří do kultury trvalý travní porost. Na ostatních bylo navrženo zatravnění nebo pěstování jiných než erozně nebezpečných plodin, a to s využitím půdoochranných technologií. Na MEO plochách byla navržena možnost pěstování erozně nebezpečných plodin s dodržением obecných i specifických půdoochranných technologií (DZES 5), ale lepším řešením by bylo na nich tyto plodiny vůbec nepěstovat. Kromě agrotechnických opatření byla na některých DPB navržena i opatření organizační a technická.

Při průzkumu zájmových území bylo zjištěno, že zemědělské společnosti, které zde hospodaří, dodržují podmínky hospodaření na zemědělské půdě podle Standardů DZES 4 a 5. Pokud jde o dodržování podmínek DZES 6, na základě rozhovorů s vedoucími rostlinné výroby jednotlivých zemědělských subjektů bylo zjištěno, že provádějí hnojení tuhými statkovými hnojivy v množství 30 t/ha a bylinné zbytky na obhospodařované půdě nepálí.

5.1 Návrhy protierozních opatření v k. ú. Krásná Hora

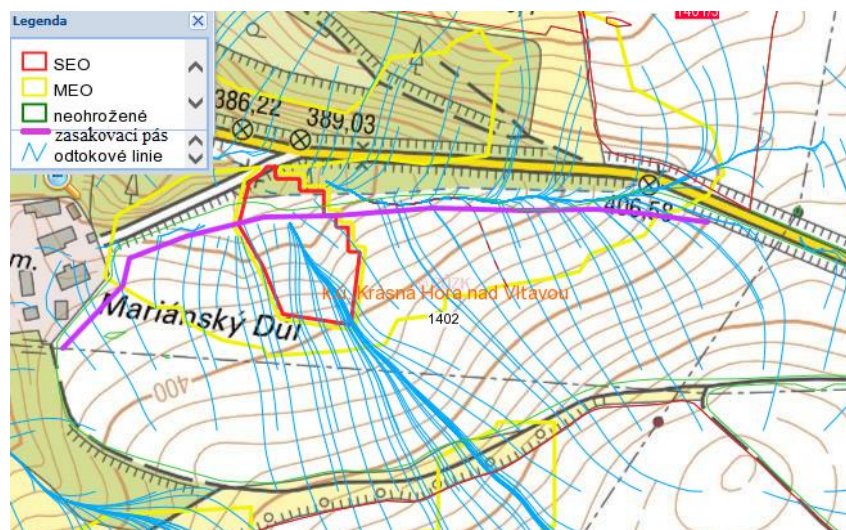
Návrh č. 1 (plocha 1) – pro tento DPB navrhuji:

1) Zatravnění SEO plochy (nachází se v mírné sníženině, kde se sbíhá několik odtokových linií) a na zbylé ploše DPB (MEO i neohrožené plochy) pěstovat erozně bezpečné plodiny (obilí, řepka aj.).

2) Při pěstování erozně nebezpečných plodin na MEO ploše použít některou z obecných půdoochranných technologií (bezorebné setí/sázení, setí nebo sázení do ochranné plodiny, mulče nebo do mělké podmítky s ponecháním části rostlinných zbytků na povrchu půdy, a to při dodržení minimálně 20 % pokrývnosti půdy rostlinnými zbytky při založení porostů těchto plodin). Zároveň dodržovat obdělávání pozemku po vrstevnicích.

3) Na MEO ploše realizovat specifické půdoochranné technologie, například zasakovací pás, tvořený jinou než erozně nebezpečnou plodinou (např. svazenkou), by byl založen na spodní hranici pozemku v minimální šíři 12 m tak, aby protínal všechny odtokové linie povrchové vody zasahující do plochy MEO (obr. 26). Pás by zachytil povrchově odtékající vodu a umožnil její zasáknutí, zároveň by zachytil i odnášenou půdu.

Obr. 26: Navržený zasakovací pás na SEO ploše č. 1 (zdroj: eagri)



Návrh č. 2 (plocha 2, 3):

1) DPB 9506/4 je zatravněný a částečně zalesněný, takže je proti erozi dobře chráněný. SEO část DPB 9506/3 navazuje na zatravněný DPB 9506/4 a hraničí

s lesním porostem ve směru vrstevnic, proto doporučuji tuto část o výměře 1,15 ha také zatravnit a propojit ji tak s DPB 9503/1.

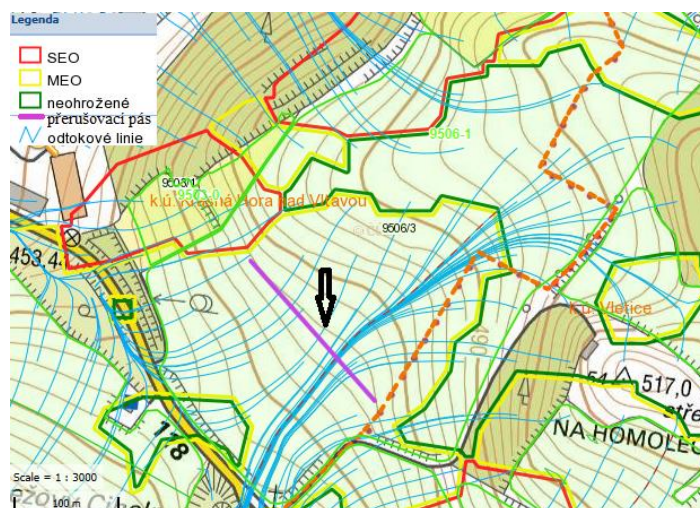
2) Při pěstování erozně nebezpečných plodin na MEO ploše navrhuji využít některou z půdoochranných obecných technologií, např. bezorebné setí, setí do ochranné plodiny (svazenka vratičolistá, hořčice bílé aj.), do mulče nebo mělké podmítky s ponecháním části rostlinných zbytků na povrchu půdy, příp. bezorebné setí, a dodržet minimální pokrývnost 20 % při zakládání porostů. Pozemek by byl obdělávaný po vrstevnici.

3) Dále doporučuji využít některou ze specifických technologií, jako je např. přerušovací pás. Délka svahu na MEO ploše je asi 336 m, takže by stačilo přerušit jeho délku jedním pásem (jiné než erozně nebezpečné plodiny), širokým minimálně 12 m. Pás by byl založen tak, aby maximální nepřerušovaná délka odtokové linie byla od hranice DPB proti směru odtokové linie maximálně 200 m a aby zároveň protínal všechny odtokové linie (obr. 27).

4) Další možností je pásové pěstování plodin, tedy rozdělení pozemku na několik páسů po vrstevnici a střídání plodin erozně odolných (např. vojtěška, jetel, ozimá řepka, příp. travní porost) s plodinami erozně nebezpečnými (kukuřicí nebo okopaninami).

5) Zatravnit údolnici a na MEO ploše pěstovat jiné než erozně nebezpečné plodiny.

Obr. 27: Navržení přerušovacího pásu na DPB 9506/3 (zdroj: eagri)



Návrh č. 3 (plocha 4 – 7)

Plochy silně ohrožené erozí č. 4, 5 a 6 jsou zatravněné. Na SEO části DPB 0503/1 (1,13 ha) - plocha č. 7 – navrhuji:

1) Pěstovat plodiny, které nejsou erozně nebezpečné (např. obilí, které je tam zaseto v současné době, a to s použitím obecných půdoochranných technologií. Po sklizení obilí ponechat rozdrčenou slámu na povrchu půdy, nechat ji na podzim nezpracovanou a na jaře provést výsev přesným secím strojem.

2) Při pěstování řepky by bylo vhodnou ochranou proti erozi např. její vysetí do strniště do nezpracované půdy.

3) V dolní části pozemku vytvořit zasakovací pás jiné než erozně nebezpečné plodiny, založený na spodní hranici pozemku v minimální šíři 12 m tak, aby protínal všechny odtokové linie povrchové vody zasahující do plochy MEO. Všechny tyto návrhy doplnit obděláváním po vrstevnici.

4) Vzhledem k tomu, že velká část tohoto DPB (15,18 ha) patří do MEO ploch, navrhovala bych v případě pěstování kukuřice využít speciální půdoochrannou technologie, tzv. Strip – till (pásové zpracování půdy). Na pozemek se po sklizení předplodiny vyseje meziplodina (např. svazenka nebo žito ozimé). Speciální stroj pak zpracovává půdu v pásech (pokud možno po vrstevnicích), do kterých se zaseje kukuřice bezorebným secím strojem.

Návrh č. 4 (plocha 8): Pro tento DPB navrhuji:

1) Na horní části pozemku, jehož součástí je SEO plocha a ostatní je MEO, pěstovat jen plodiny, které nejsou erozně nebezpečné, a to s využitím obecných půdoochranných technologií, nebo plochu SEO zatravnit.

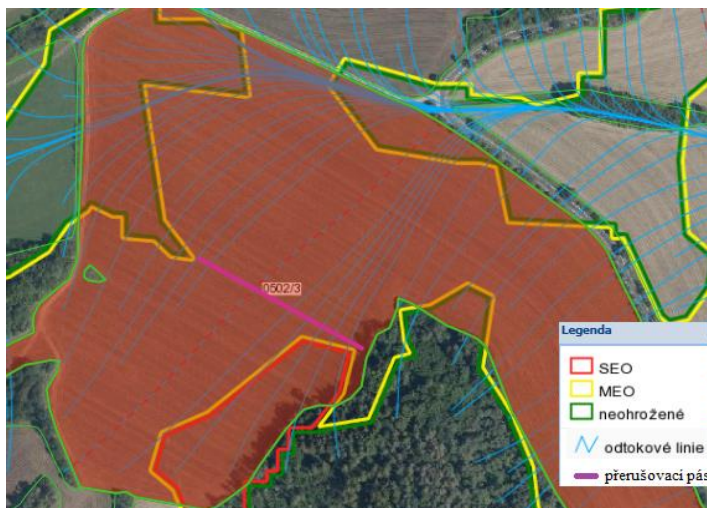
2) Přerušit délku pozemku po spádnicí v místě, kde končí SEO plocha a vybudovat zde mez se zatravněným pásem nad ní, pro zachycení smyté půdy.

3) Obdobnou, ale jednodušší možností by bylo provedení přerušovacího pásu s erozně bezpečnou plodinou na MEO ploše, v minimální šířce 12 m, s max. délkou nepřerušené odtokové linie 250 m a protínajícího všechny odtokové linie zasahující do MEO plochy (obr. 28).

4) Vzhledem k tomu, že většina pozemku patří do MEO ploch, doporučovala bych také pásové střídání plodin (po vrstevnicích).

5) Při pěstování kukuřice na MEO plochách využít metodu strip – till nebo ji pěstovat s šířkou řádku do 45 cm bezorebným způsobem s minimální pokryvností půdy rostlinnými zbytky 10 %.

Obr. 28: Přerušovací pás na DPB 0502/3 (zdroj: eagri)



Návrh č. 5 (plocha 9): na DPB 0501/5 a 0501/4 navrhuji:

- 1) Pěstovat na SEO ploše erozně bezpečné plodiny s využitím půdoochranných technologií, např. setí do mulče, při současném obdělávání po vrstevnicích.
- 2) Při pěstování erozně nebezpečných plodin na MEO ploše využít pásové střídání plodin nebo metodu strip – till.

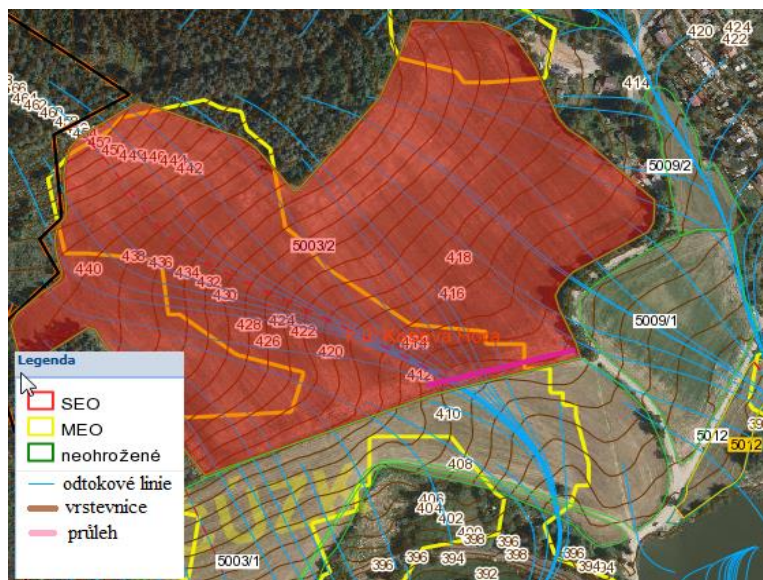
5.2 Návrhy protierozních opatření v k. ú. Kosova Hora

Návrh č. 1: na DPB 5003/2 navrhuji:

- 1) V případě pěstování erozně nebezpečných plodin na MEO ploše využít obecné půdoochranné technologie, jako je přímé setí nebo sázení do nezpracované půdy, setí nebo sázení do mulče, mělké podmítky s rostlinnými zbytky na povrchu půdy nebo do ochranné plodiny (hořčice bílá). Při zakládání porostu erozně nebezpečných plodin musí být dodržena minimálně 20 % pokryvnost půdy rostlinnými zbytky.
- 2) Provést podsev plodiny erozně bezpečné, seté nejpozději s hlavní (erozně nebezpečnou) plodinou.
- 3) Pěstovat pásy erozně nebezpečných plodin (brambory, kukuřice) střídavě s pásy plodin s vyšším protierozním účinkem (obilí, pícniny) a tyto pásy vést ve směru vrstevnic.
- 4) Při pěstování brambor použít metodu důlkování nebo hrázkování, kdy se v meziřadí vytvoří ochranné hrázky nebo důlky, které brání vzniku soustředěného povrchového odtoku a zvyšují infiltraci vody (řádky se vedou po vrstevnicích).
- 5) Při pěstování kukuřice využít technologii strip-till.

6) Vodu odtékající z pozemku zachytit do zatravněného průlehu, vybudovaného na dolní hranici DPB 5003/2 v místě, kde se sbíhají odtokové linie, svést ji do příkopu podél silnice a poté do nedalekého recipientu (obr. 29).

Obr. 29: Průleh na DPB 5003/2 (zdroj: eagri)



Návrh č. 2: Většina ploch MEO se nachází mezi 2 mezemi, které přirozeně usměrňují obdělávání této části pozemku po vrstevnicích. Při pěstování erozně nebezpečných plodin navrhuji:

1) Pásové zpracování půdy strip-till nebo setí kukuřice do úzkých řádků (vzdálenost mezi nimi je maximálně do 45 cm), aby došlo k lepšímu zapojení porostu a omezení síly soustředěného odtoku, a to při současném setí do mulče pro větší účinnost.

2) V průběhu vegetace provést u širokořádkových plodin plečkování, které má kromě odplevelení i protierozní efekt tím, že nakypřená půda mezi řádky brání rychlému odtoku vody.

Návrh č. 3: Na sledovaném DPB jsou 2 MEO plochy. Kromě obecných půdoochranných technologií navrhuji:

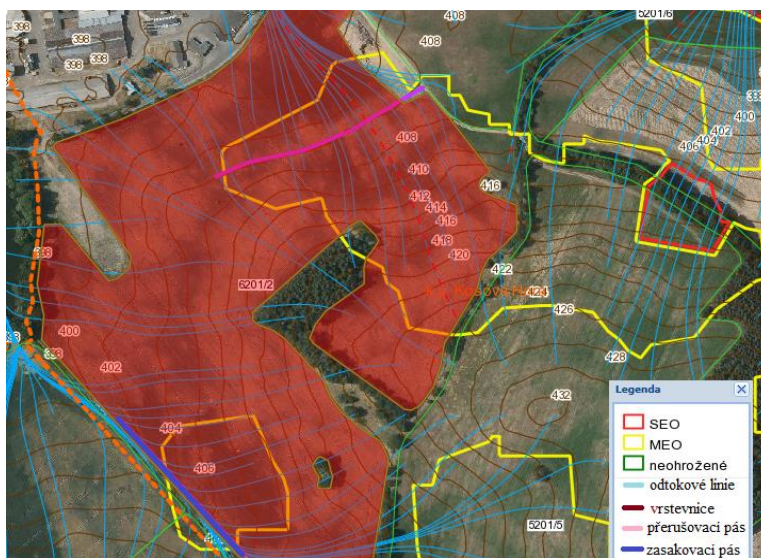
1) Pro pěstování erozně nebezpečných plodin využít pro větší MEO plochu specifickou půdoochrannou technologii - přerušovací pás orientovaný po vrstevnicích. Při průměrné sklonitosti 4,07 ° by minimální šířka pásu jiné než erozně nebezpečné plodiny byla 12 m, přerušovací pás by byl založen asi 240 m od hranice DPB, měřeno

proti směru odtokové linie (max. nepřerušená délka v tomto případě může být 250 m) a zároveň by pás protínal všechny odtokové linie zasahující do plochy MEO (obr. 30).

2) Pro menší plochu MEO nacházející se v dolní části pozemku vytvořit zasakovací pás založený na spodní hranici DPB o minimální šířce 12 m, protínající všechny odtokové linie zasahující plochu MEO (obr. 30).

3) Z organizačních opatření na DPB s MEO plochami uplatnit pásové střídání plodin erozně nebezpečných s erozně bezpečnými.

Obr. 30: Přerušovací a zasakovací pás na DPB 6201/2 (zdroj:eagri)

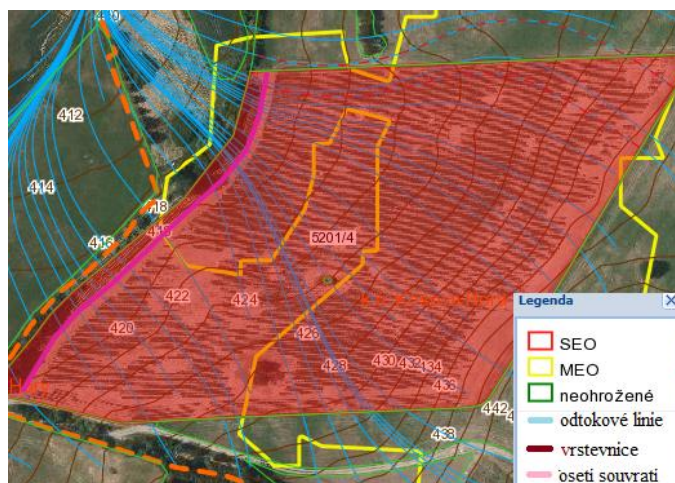


Návrh č. 4:

1) V případě pěstování širokořádkových plodin uplatnit obecné půdoochranné technologie společně s osetím souvratí.. Souvrať by byla oseta plodinou, která není erozně nebezpečná (např. žito) v minimální šířce 12 m. Založila by se na dolní hranici DPB tak, aby protínala všechny odtokové linie povrchové vody, které zasahují do plochy SEO, přičemž vhodné by bylo vést ji po celé délce pozemku (obr. 31).

2) Při pěstování brambor použít technologii hrázkování nebo důlkování.

Obr. 31: Osetí souvratí na DPB 5201/4 (zdroj:eagri)

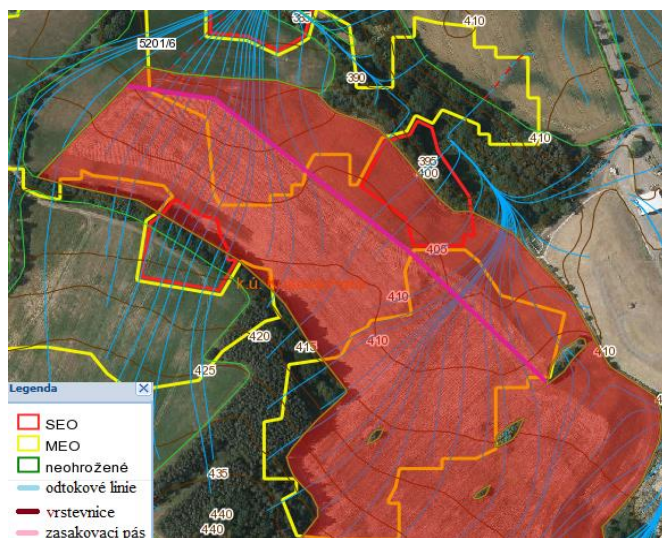


Návrh č. 5:

1) Pásové střídání plodin, doplněné např. setím do mulče nebo do podmítky. Na spodní hranici pozemku, kde se nacházejí SEO a MEO plochy a sbíhají se odtokové linie povrchově odtékající vody doporučuji vysít pás erozně bezpečné plodiny a vzhledem k části plochy SEO použít pro pěstování erozně bezpečných plodin některou z obecných půdoochranných technologií, např. setí nebo sázení do mulče nebo plochu osít vojtěškou, příp. ji zatravnit.

2) Vytvořit zasakovací pás (obr. 32) v dolní části pozemku s jinými než erozně nebezpečnými plodinami, o minimální šíři 12 m, u plochy SEO by bylo vhodné, aby šířka pásu odpovídala šířce této plochy, což je asi 50 m, a bylo by zde využito některé z obecných půdoochranných technologií. V další části DPB, kde jsou dlouhé odtokové linie zasahující do plochy MEO, by rovněž musel být ve větší šíři (asi 80 m), aby délka odtokových linií nebyla větší než 250 m od horní hrany zasakovacího pásu proti směru odtokových linií, jinak by musel být proveden ještě přerušovací pás.

Obr. 32: Zasakovací pás na DPB 5201/7 (zdroj: eagri)



5.3 Návrhy protierozních opatření v k. ú. Nalžovice

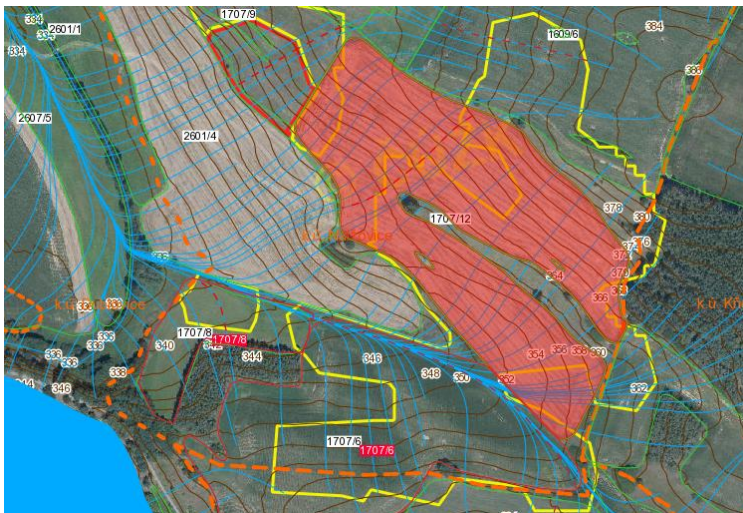
Návrh č. 1: MEO plocha se nachází na 3 DPB, pro které platí, že při pěstování erozně nebezpečných plodin musí být používány půdoochranné technologie.

1) Na **DPB 1707/6** ZS Nalžovice využívá jako protierozní opatření osetí souvrátí vojtěškou. Další možností je zatravněný pás v dolní části DPB, kam směřují odtokové linie. Travní porost by zachytil smývanou zeminu a voda by stékala do příkopu, který je za hranicí DPB a odvádí vodu z přilehlých polí do blízkého rybníka.

2) **DPB 1707/12** má protáhlý obdélníkový tvar přibližně ve směru vrstevnic a dvě třetiny pozemku tvoří plocha MEO. V dolní části DPB vybíhá asi do dvou třetin délky pole zatravněná mez, místy s porostem stromů a keřů, která přerušuje délku odtokových linií, takže tvoří přirozený přerušovací pás. Kromě obdělávání pozemku po vrstevnicích nebo s malým odklonem od nich lze doporučit pásové pěstování plodin (po vrstevnicích), kde by se střídaly různé široké pásy plodin s protierozním účinkem (např. obilí) a erozně nebezpečných (např. kukuřice). Stejně jako v předchozím návrhu doporučuji osetí souvrátí plodinami erozně bezpečnými.

3) **DPB 1609/6** – kromě obdělávání po vrstevnicích a osetí souvrátí (které uplatňuje v současnosti ZS Nalžovice) využít pro pěstování kukuřice metodu pásového zpracování půdy (strip-till) nebo setí do úzkého řádku, u brambor hrázkování nebo důlkování. Všechny tři DPB jsou na obr. 33.

Obr. 33: MEO plocha na DPB 1707/6, 1707/12, 1609/6 (zdroj: eagri)



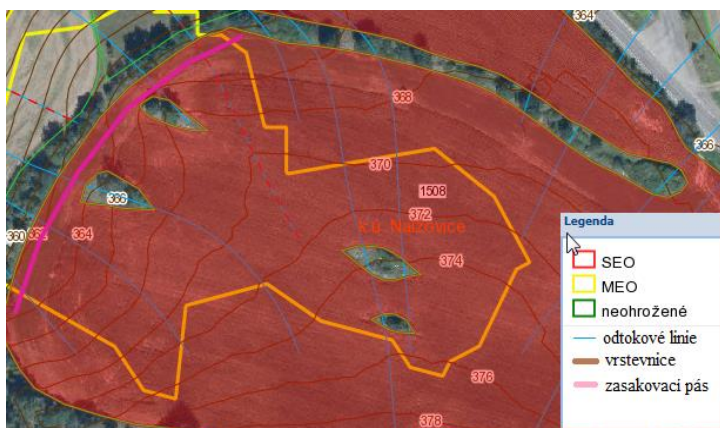
Návrh č. 2: ZS Nalžovice provedla osetí souvrátí vojtěškou, jako další možnost navrhuji:

1) Zasakovací pás (tvořený např. travním porostem, svazkou vratičolistou aj.) v dolní části DPB (obr. 34) s minimální šíří 12 m, protínající všechny odtokové linie na MEO ploše.

2) Širokořádkové plodiny na MEO ploše nepěstovat nebo jen s využitím půdoochranných technologií a dalšího protierozního opatření, např. obdělávání po vrstevnicích

3) Pásové pěstování plodin

Obr. 34: Zasakovací pás na DPB 1508 (zdroj: eagri)



Návrh č. 3: Jedná se o poměrně velký DPB s rozsáhlou MEO plochou. Doporučuji:

1) Širokořádkové plodiny zde nepěstovat

2) Při pěstování širokořádkových plodin by bylo nutné na MEO ploše zvolit některou obecnou a specifickou půdoochrannou technologii. Pozemek by měl být obděláván po vrstevnicích, využít by se mohlo pásové zpracování půdy, pásové pěstování plodin, osetí souvratí, zasakovací nebo přerušovací pás, případně jejich kombinace. Na obr. 35 je navržen na spodní hranici DPB zasakovací pás v minimální šířce 12 m (např. vojtěšky, travního porostu, svazenky) protínající všechny odtokové linie zasahující do plochy MEO. V horní části je přerušovací pás s jinou než erozně nebezpečnou plodinou, rovněž v minimální šířce 12 m a umístěný tak, aby maximální nepřerušovaná délka odtokové linie byla 200 m (měřeno proti směru odtok. linií od hranice MEO plochy).

3) Zatravnit horní část pozemku přibližně po navržený přerušovací pás nebo zatravnit údolnici.

Obr. 35: Přerušovací a zasakovací pás na DPB 0514/1 (zdroj: eagri)



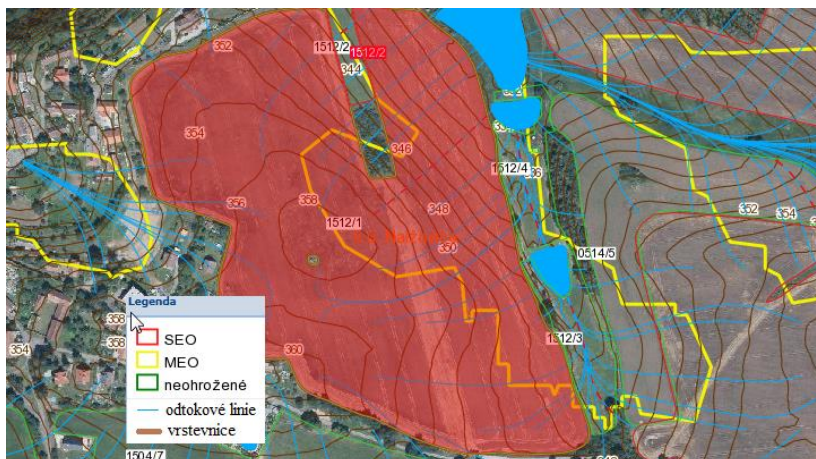
Návrh č. 4:

1) Nepěstovat erozně nebezpečné plodiny

2) Při pěstování erozně nebezpečných plodin na MEO ploše dodržovat půdoochranné technologie. Při pěstování kukuřice využít metodu strip-till nebo kukuřici vysít do úzkých řádků (do 45 cm) nebo ji pěstovat s podsevem např. svazenky.

3) Střídat širokořádkové plodiny s plodinami jinými, než erozně nebezpečnými, to vše při vrstevnicovém obdělávání. DPB 1512/1 je na obr. 36.

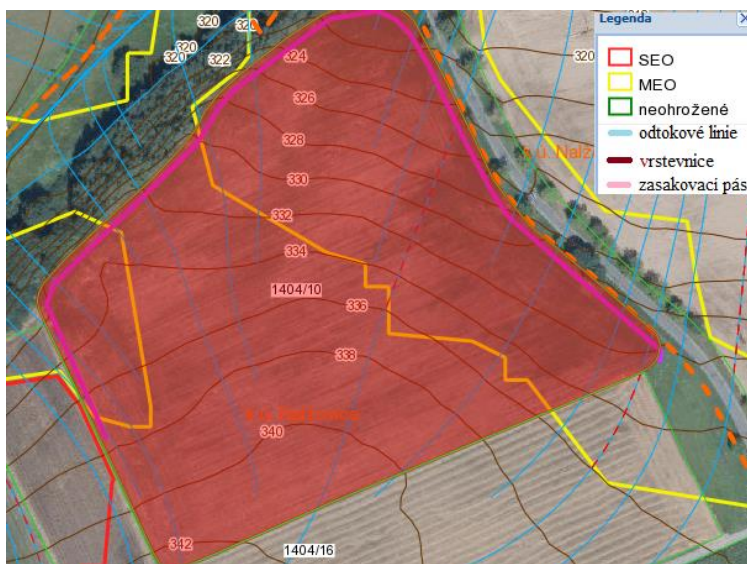
Obr. 36: DPB 1512/1 (zdroj: eagri)



Návrh č. 5:

Při pěstování erozně nebezpečných plodin uplatnit některou z metod ochranného obdělávání. Vzhledem k umístění MEO ploch a směru odtokových linií vést po hranici DPB z jeho tří stran zasakovací pás erozně bezpečné plodiny (např. svazenky vrtičolisté), v minimální šíři 12 m, který by protínal všechny odtokové linie (obr. 37) nebo osít souvratě vojtěškou.

Obr. 37: Zasakovací pás na DPB 1404/10 (zdroj:eagri)



6. DISKUSE

Eroze je vážným ohrožením produkční a mimoprodukčních funkcí půd a způsobuje značné škody v intravilánech měst a obcí (Janeček a kol. 2012). Půda je ochuzována o svrchní část a organickou hmotu, zhoršují se její fyzikální vlastnosti a dochází ke skeletizaci půdy (Hůla a kol. 2003). V České republice byly v 2. polovině minulého století prováděny zásahy (scelování pozemků, likvidace krajinných a hydrografických prvků), které erozi podporovaly (Batysta a kol. 2015). S těmito tvrzeními výše uvedených autorů souhlasím.

Janeček a kol. (2012) uvádí, že podstatou agrotechnických opatření je především co největší zkrácení doby, po kterou je půda bez vegetace. Z organizačních opatření mohou zemědělci využít pásové střídání plodin nebo jejich protierozní rozmíst'ování, které spočívá v tom, že se plodiny erozně nebezpečné pěstují pouze na pozemcích rovinných nebo jen s mírným sklonem. Při pěstování na půdách středně ohrožených erozí se musí zajistit dostatečná ochrana proti erozi střídáním vrstevnicových pásů erozně nebezpečných a půdu chránících plodin. Největší protierozní účinnost mají travní porosty, jetel a vojtěška, nejmenší okopaniny. S tímto tvrzením souhlasím.

Agrotechnická a organizační opatření se mohou vzájemně kombinovat a dosahovat velké účinnosti. Oproti technickým opatřením mají výhodu v tom, že se nemusí provádět jejich další údržba a nevznikají tak další náklady. Záleží však na samotných zemědělci, jestli je budou provádět.

Novotný a kol. (2017) uvádí, že standardy DZES jsou vzhledem k celkové ploše erozí ohrožené půdy nedostačující a jsou pouhým ekonomickým nástrojem pro ty, kteří žádají o dotace, nezajistí však jejich postihování, pokud dojde k erozním škodám. S tímto tvrzením lze v podstatě souhlasit. Proto bych v takových případech navrhovala výraznější postihy pro hospodařící subjekty, zvláště pak při opakovaných erozních událostech.

Významným nástrojem ochrany půdy jsou pozemkové úpravy, které umožňují racionální hospodaření při současné ochraně půdy a krajiny. V rámci těchto úprav jsou navrhována kromě protierozních organizačních a agrotechnických opatření také opatření technická, jako jsou meze, průlehy, cesty s příkopy aj. Jsou finančně náročnější a jsou hrazena převážně ze zdrojů Evropské unie.

Katastrální území Krásná Hora je značně členité, asi 30 % jeho výměry zaujímají lesy a téměř polovina orná půdy (zdroj:www.cuzk.cz 2018).

Při průzkumu terénu bylo zjištěno, že je rozčleněna množstvím remízků, mezí, menších ploch lesního porostu a polních cest. Nacházejí se zde 2 velké DPB s výměrou 49,9 a 39,14 ha (zdroj:www: eagri.cz 2018). Na větším z nich je několik remízků a menších ploch lesního porostu, ale **na druhém DPB je souvislá plocha orné půdy, jejíž délka by mohla být přerušena např. vytvořením meze osázené stromy a keři.**

V k. ú. Kosova Hora je lesů jen 15 %, orná půda je na 55 % výměry (dle údajů cuzk.cz), vyskytuje se zde větší počet DPB s výměrou kolem 20 – 30 ha (největší DPB má dle údajů v LPIS 57,65 ha). Jak bylo zjištěno při průzkumu v terénu, DPB jsou většinou bez krajinných prvků, jako jsou remízky, meze apod.

Bylo by proto vhodné např.:

- 1) při následných pozemkových úpravách navrhnout optimální tvary a velikost půdních bloků **(často limitováno přírodními, ekonomickými, majetkovými vlivy)**
- 2) rozčlenit terén a navrhnout meze a cesty, které by v případě potřeby byly doplněny příkopy (voda by byla odvedena do blízkých vodních nádrží) a osázeny stromy a keři, **což by přispělo ke zvýšení biodiverzity krajiny i ke snížení eroze.**

V k. ú. Nalžovice s již ukončenými pozemkovými úpravami (realizace 4 km cestní sítě) je situace horší. 66 % území zaujímá orná půda, lesní pozemky pouze 2,6 % (dle údajů cuzk.cz 2018). DPB zde nejsou velké, většinou do 10 ha (dle údajů v LPIS 2018 má největší výměru 20,7 ha), ale často přecházejí jeden v druhý, aniž by byly odděleny aspoň polní cestou, pásem lesa nebo mezí osázenou dřevinami.

Zlepšení by mohlo být dosaženo i agrotechnickými opatřeními, například **zatravněnými přerušovacími nebo zasakovacími pásy, které by oživilo vysázení dřevin.**

7. ZÁVĚR

V zájmovém území Sedlčanska bylo sledováno dodržování podmínek hospodaření vybraných společností podle DZES 4, 5, 6. U každého z vybraných zemědělských subjektů bylo zjišťováno, jakými způsoby se na obhospodařovaných pozemcích snaží omezit erozi a přispět ke zlepšení stavu půdy.

Všechny tři vybrané společnosti podmínky hospodaření DZES, které jsou poměrně organizačně, finančně i časově náročné, **dodržují**, a podle svých možností se snaží pořizovat moderní zemědělskou techniku a zkoušet nové technologie, které by omezily možnost vzniku eroze.

Všechny sledované společnosti provádějí tato opatření:

- 1) bezorebné technologie
- 2) setí meziplodin
- 3) vrstevnicové obdělávání
- 4) specifické půdoochranné technologie
- 5) zatravňování
- 6) opatření pro udržení vody v krajině
- 7) organické hnojení pro zlepšení stavu půdy.

Do budoucna chtějí snížit plochu pěstované kukuřice.

Dílní návrhy organizačních, agrotechnických nebo technických protierozních opatření v jednotlivých katastrálních územích jsou uvedeny v kapitole Výsledky (str. 51-62).

Pro zlepšení ochrany půdy proti erozi by bylo potřebné:

- 1) pěstovat luskoviny a více pícnin
- 2) snažit se o větší pestrost skladby pěstovaných plodin
- 3) omezit utužování půdy v důsledku přejezdů techniky (využít stroje slučující pracovní operace)
- 4) změnit osevňovací postup (nedávat 2x po sobě kukuřici)
- 5) zmenšit velikosti dílů půdních bloků
- 6) zařadit více přerušovací pásy.

Půda je jedním ze zdrojů, bez nichž by lidstvo nepřežilo a její význam roste se stále se zvyšující populací. Je třeba, aby si toto uvědomil každý, kdo na půdě hospodáří.

Na závěr lze konstatovat, že situaci v ochraně půdy proti erozi mohou významně ovlivnit nejen subjekty zde hospodařící, ale také vlastníci, kteří by se měli více zajímat

o způsob hospodaření na pronajatých pozemcích a zakotvit podmínku udržení dobrého stavu půdy a ochrany proti erozi do nájemních smluv. Především na zemědělciích však záleží, jestli, a jaká protierozní opatření ke snížení smyvu ornice budou provádět, jestli se budou snažit zlepšit kvalitu půdy a zvýšit její retenční kapacitu (což je zvláště důležité vzhledem ke stále častějším výskytům sucha). Stát by měl být tím, kdo nastaví pravidla i sankce směřující k účinnější ochraně půdy.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BATYSTA M. a kol. *Situační a výhledová zpráva. Půda*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2015, ISBN 978-80-7434-252-3.

CABLÍK, J., JŮVA, K. *Protierozní ochrana půdy*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 2. vydání, 1963.

HOLÝ, M. *Protierozní ochrana*. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1978.

HOLÝ, M. *Eroze a životní prostředí*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1994, ISBN 80-01-01078-3.

HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. a kol. *Minimalizace zpracování půdy*. Praha: Profi Press, 2008, ISBN 978-80-86726-28-1.

JANEČEK, M. a kol. *Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika*. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2007, ISBN 978-80-254-0973-2.

JANEČEK, M. a kol. *Základy erodologie*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2008, ISBN 978-80-213-1842-7.

JANEČEK, M. a kol. *Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2012, ISBN 978-80-254-0973-2.

JENÍČEK, V., FOLTÝN, J. *Globální problémy světa: v ekonomických souvislostech*. Praha: C.H. Beck, 2010, ISBN 978-80-7400-326-4.

KOUŘIL, M. *Ochrana půdy proti erozi*. (online) 2009, [cit.6.11.2017] dostupné z <<http://zemedelec.cz/ochrana-pudy-proti-erozi/>>.

KADLEC, V. a kol. *Inventarizace technických protierozních opatření v rámci KPÚ a jejich účinnost na dlouhodobou ztrátu půdy vodní erozí*. AgritechScience 6/1, (online) 2012, [cit.14.10.2017] dostupné z <<http://www.agritech.cz/clanky/2012-1-6.pdf>>.

LOŽEK, V. a kol. *Chráněná území ČR. XIII., Střední Čechy*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005, ISBN 80-86064-87-5.

MOLDAN, B. *Podmaněná planeta*. Druhé, rozšířené a upravené vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015, ISBN 978-80-246-2999-5.

NOVOTNÝ, I. a kol. *Strategie ochrany půdy před erozí v ČR*. Praha: VÚMOP, 2013.

NOVOTNÝ, I. a kol. *Příručka ochrany proti vodní erozi*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 3. vydání, 2017, ISBN 978-80-7434.

PASÁK, V. a kol. *Ochrana půdy před erozí*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1984.

PROCHÁZKOVÁ, B. *Minimalizační technologie zpracování půdy a možnosti jejich využití při ochraně půdy a krajiny: uplatněná certifikovaná metodika*. Brno: Mendelova univerzita, 2011, ISBN 978-80-7375-524-9.

RANDOLPH, J. *Environmental land use planning and management*. Washington: Island Press, 2004, ISBN 1-55963-948-2.

SHARMA, P. P. *Interrill erosion*. In: Agassi M. (ed.): *Soil erosion, conservation and rehabilitation*. New York: Marcel Dekker Inc., 1995, ISBN 0824789849.

ŠARAPATKA, B., DLAPA, P., BEDRNA, Z. *Kvalita a degradace půdy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2002, ISBN 80-244-0584-9.

TOMÁŠEK, M. *Půdy České republiky*. 4. vyd. Praha: Česká geologická služba, 2007. ISBN 978-80-7075-688-1.

VOPRAVIL, J. a kol. *Půda a její hodnocení v ČR*. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011, ISBN 978-80-87361-02-3.

WISCHMEIER, W. H., SMITH, D. D. *Predicting Rainfall Erosion Losses – A Guide to Conservation Planning. Agt. Handbook*. Washington: US Department of Agriculture, 1978.

Internetové zdroje

eAGRI. Degradace půd (online), 2012 [cit.23.10.2017] dostupné z
<<http://www.agritech.cz/clanky/2012-1-6.pdf>>.

eAGRI. Veřejný registr půdy – LPIS (online), 2018 [cit. 20.2.2018] dostupné z
<<http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>>.

ČSÚ (online), 2017 [cit. 6.12.2017] dostupné z
https://www.czso.cz/cz/obce_d/index.htm>.

ČÚZK (online), 2018 [cit. 6.2.2018] dostupné z
<<http://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/Informace-o-katastralnich-uzemich.aspx>>.

VUMOP. Geoportál Sowac-gis (online), 2018 [cit. 2.1.2018] dostupné z
<<https://statistiky.vumop.cz/?core=account>>.

Legislativa

Zákon České národní rady č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění.

9. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků	str.
Obr. 1: Pásově střídání plodin (zdroj: Novotný a kol. 2017)	18
Obr. 2: Kukuřice setá zároveň s ochr. podplodinou (zdroj: Novotný a kol. 2017)	21
Obr. 3: Protierozní mez s příkopem (zdroj: Novotný a kol. 2017)	25
Obr. 4: Pás svazanky vratičolisté na poli u Petrovic (zdroj: vlastní foto)	33
Obr. 5: Stupně eroz. ohrožení k. ú. Krásná Hora (zdroj: sowac-gis)	34
Obr. 6: DZES 5 na orné půdě v k.ú. Krásná Hora (zdroj: sowac-gis)	34
Obr. 7: Stupně eroz. ohrožení v k. ú. Krásná Hora (zdroj: sowac-gis)	35
Obr. 8: Faktor délky a sklonu svahu v k.ú. Krásná Hora (zdroj:sowac-gis)	35
Obr. 9: SEO a MEO plochy v jižní části k. ú. Krásná Hora (zdroj:eagri)	36
Obr. 10: SEO na DPB 0503/1 (zdroj:vlastní foto)	37
Obr. 11: DPB 0502/3 se SEO plochou podél lesa (zdroj: vlastní foto)	38
Obr. 12: DPB 0501/4 (trvalý trav. porost) a 0501/5 (zdroj: vlastní foto)	39
Obr. 13: Protierozní opatření na DPB 5201/7 (zdroj: vlastní foto)	41
Obr. 14: Stupně erozního ohrožení v k. ú. Kosova Hora (zdroj: sowac-gis)	42
Obr. 15: DZES 5 na orné půdě v k.ú. Kosova Hora (zdroj: sowac-gis)	42
Obr. 16: Stupně eroz. ohrožení v k. ú. Kosova Hora (zdroj: sowac-gis)	43
Obr. 17: Faktor délky a sklonu svahu v k.ú. Kos. Hora (zdroj:sowac-gis)	43
Obr. 18: SEO a MEO erozně ohrožené půdy v k. ú. Kosova Hora (zdroj: eagri)	44
Obr. 19: DPB 5003/2 navazující na DPB 5003/1 s trvalým travním porostem (zdroj: eagri)	44
Obr. 20: Osetí souvratí vojtěškou-k.ú. Nalžovice (zdroj:vlastní foto)	47
Obr. 21: Stupně erozního ohrožení v k. ú. Nalžovice (zdroj: sowac-gis)	48
Obr. 22: DZES 5 na orné půdě v k.ú. Nalžovice (zdroj: sowac-gis)	48
Obr. 23: Stupně erozního ohrožení v k. ú. Nalžovice (zdroj: sowac-gis)	48
Obr. 24: Faktor délky a sklonu svahu- k.ú. Kos. Hora (zdroj:sowac-gis)	49
Obr. 25: SEO a MEO erozně ohrožené půdy v k. ú. Nalžovice (zdroj: eagri)	49
Obr. 26: Navržený zasakovací pás na SEO ploše č. 1 (zdroj: eagri)	52
Obr. 27: Navržení přerušovacího pásu na DPB 9506/3 (zdroj: eagri)	53
Obr. 28: Přerušovací pás na DPB 0502/3 (zdroj: eagri)	55
Obr. 29: Průleh na DPB 5003/2 (zdroj: eagri)	56
Obr. 30: Přerušovací a zasakovací pás na DPB 6201/2 (zdroj:eagri)	57
Obr. 31: Osetí souvratí na DPB 5201/4 (zdroj:eagri)	58
Obr. 32: Zasakovací pás na DPB 5201/7 (zdroj: eagri)	59
Obr. 33: MEO plocha na DPB 1707/6, 1707/12, 1609/6 (zdroj: eagri)	60
Obr. 34: Zasakovací pás na DPB 1508 (zdroj: eagri)	60
Obr. 35: Přerušovací a zasakovací pás na DPB 0514/1 (zdroj: eagri)	61
Obr. 36: DPB 1512/1 (zdroj: eagri)	62
Obr. 37: Zasakovací pás na DPB 1404/10 (zdroj:eagri)	62
Seznam tabulek	str.
Tab. 1: Výměry plodin ZD Krásná Hora v r. 2017 (zdroj: materiál ZD Krásná Hora)	31
Tab. 2: Kategorie erozní ohroženosti dle DZES 5 (zdroj: sowac-gis)	35
Tab. 3: Výměry plodin ZD Kosova Hora v r. 2017 (zdroj: materiál ZS Kosova Hora)	40
Tab. 4: Výměry plodin ZD Nalžovice v r. 2017 (zdroj: materiál ZS Nalžovice)	46

10. PŘÍLOHY

Protierozní opatření v LPIS (zdroj: Novotný a kol. 2017)

Uplatňované opatření	Omezení
A1	Na celém dílu půdního bloku se nevyskytuje žádná plocha silně ani mírně erozně ohrožené 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 útvaru povrchových vod nesmí mít průměrnou sklonitost větší jak 7 stupňů.
A2	<p>Na části dílu půdního bloku se vyskytuje plocha silně erozně ohrožené půdy, a proto lze na takto označené ploše pěstovat plodiny tak, aby byly splněny následující podmínky:</p> <p>– 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.</p> <p>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.</p>
A2NI	<p>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:</p> <p>– 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.</p> <p>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.</p> <p>– 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.</p>

Uplatňované opatření	Omezení
A2B2	<p>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:</p> <p>– Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
A2B2NI	<p>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:</p> <p>– Žadatel na ploše dílu půdního bloku označené v evidenci půdy jako půda</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>– 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.</p>

Uplatňované opatření	Omezení
A3	<p>Na celém dílu půdního bloku se vyskytuje plocha silně erozně ohrožené půdy, a proto na něm lze pěstovat plodiny tak, aby byly splněny následující podmínky:</p> <p>– 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.</p> <p>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.</p>
B2	<p>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:</p> <p>– 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.</p> <p>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.</p>
B2NI	<p>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:</p> <p>– 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.</p> <p>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.</p> <p>– 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.</p>

Uplatňované opatření	Omezení
B3	<p>Na dílu půdního bloku se vyskytuje plocha mírně erozně ohrožené půdy, a proto na něm lze pěstovat plodiny tak, aby byly splněny následující podmínky:</p> <p>– 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.</p> <p>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.</p>
B3NI	<p>Erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, čirok a slunečnice lze pěstovat za splnění následujících podmínek:</p> <p>– 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.</p> <p>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.</p> <p>– 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.</p>
5+	<p>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</p> <p>a) ponechání strniště sklizené plodiny na dílu půdního bloku do založení porostu následné jarní plodiny</p> <p>b) podmítnutí strniště sklizené plodiny a jeho ponechání bez orby až do založení porostu následné jarní plodiny, nebo</p> <p>c) díl půdního bloku je nejpozději do 20. září oset meziplodinou a tento porost plodiny je zachován nejméně do 31. října.</p> <p>Tato opatření se neuplatní v případě, kdy je v rámci agro-technického 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.</p>