METODICKÝ NÁVOD

K PROVÁDĚNÍ VYBRANÝCH ČINNOSTÍ

V PROCESU POZEMKOVÝCH ÚPRAV

2015

AGROPROJEKT PSO s.r.o.

Mendelova univerzita v Brně

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAST FAKULTA STAVEBNÍ

T A
Č R

Metodický návod vznikl za finanční podpory Technologické agentury ČR, programu Omega, projektu TD020241: „Příprava a zavedení metodických postupů pro řešení rozvoje venkovské krajiny opatřeními pozemkových úprav v kontextu realizace společných politik EU“.

Zpracovatelé metodického návodu:

Agroprojekt PSO s.r.o.

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

Mendelova univerzita v Brně

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební

Autorský kolektiv:

doc. Dr. Ing. Petr Doležal

Ing. Jana Podhrázská, Ph.D.

prof. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc.

Mgr. Petr Karásek

Ing. Jaroslav Martének

Ing. Josef Kučera

Ing. Jana Konečná, Ph.D.

Ing. Michal Pochop

prof. Ing. František Toman, CSc.

Recenzenti:

Ing. Igor Kyselka, CSc.

Ing. Radmila Grmelová, CSc.

Obsah

1 ÚVOD ... 3

2 PŘÍPRAVA K PROVÁDĚNÍ POZEMKOVÝCH ÚPRAV – URČENÍ POTŘEBNÉHO ROZSAHU PRACÍ ... 4

2.1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY VYUŽITÍ GRAFICKÉHO PROSTŘEDÍ A JEHO FUNKCÍ PRO ODHAD JEDNOTEK ... 6

2.1.1 Hlavní celek - 3.1. Přípravné práce ... 7

2.1.2 Hlavní celek – 3.2. Návrhové práce ... 16

2.1.3 Hlavní celek - 3.3. Mapové dílo [ha] ... 21

2.1.4 Hlavní celek - 3.4. Vytyčení pozemků dle zapsané DKM celkem [100 bm] ... 21

3 DOPORUČENÝ METODICKÝ POSTUP VÝPOČTU MÍRY EROZNÍHO OHROŽENÍ V POZEMKOVÝCH ÚPRAVÁCH ... 22

3.1 STANOVENÍ MÍRY EROZNÍHO OHROŽENÍ VODNÍ EROZÍ ... 23

3.1.1 Metoda pro výpočet MEO ... 23

3.1.1.1 Podklady pro výpočet ... 24

3.1.1.2 Faktor erozní účinnosti deště R ... 24

3.1.1.3 Faktor náchylnosti půdy k erozi K ... 24

3.1.1.4 Faktor délky a sklonu svahu LS ... 24

3.1.1.5 Zásady pro vymezení erozních linií ... 25

3.1.1.6 Výpočet LS faktoru metodou GIS ... 25

3.1.1.7 Problematika zatravněných vsakovacích pásů ... 29

3.1.1.8 Příklad výpočtu zatravněných vsakovacích pásů ... 30

3.1.1.9 Ukázka výpočtu šířky vsakovacího pásu ... 32

3.1.1.10 Faktor ochranného vlivu vegetace C ... 33

3.1.1.11 Faktor vlivu protierozních opatření P ... 34

3.1.2 Přípustná ztráta půdy ... 35

3.1.3 Posouzení účinnosti navrhovaných protierozních opatření ... 35

3.1.3.1 Metoda erozních linií ... 35

3.1.3.2 Metoda plošného řešení erozního smyvu v GIS ... 35

3.2 STANOVENÍ MÍRY EROZNÍHO OHROŽENÍ VĚTRNOU EROZÍ ... 37

3.2.1 Výpočet erodovatelnosti půdy větrem (náchylnost půdy k větrné erozi) ... 37

3.2.2 Stanovení potenciální ohroženosti území větrnou erozí pomocí BPEJ ... 38

3.2.3 Stanovení tolerované délky pozemku ... 39

3.2.4 Stanovení ochranných zón liniových prvků ... 40

3.2.5 Návrh opatření proti větrné erozi ... 40

3.2.6 Větrná eroze na těžkých půdách ... 40

3.2.6.1 Příklad stanovení potenciální ohroženosti území větrnou erozí ... 41

4 NOVÉ METODICKÉ NÁVODY A POMŮCKY VYUŽITELNÉ V POZEMKOVÝCH ÚPRAVÁCH ... 45

5 SEZNAM ZKRATEK ... 53

6 LITERATURA ... 54

7 SEZNAM OBRÁZKŮ ... 55

8 SEZNAM TABULEK ... 55

1 Úvod

Metodika si klade za cíl vymezit zásady dílčích částí procesu pozemkových úprav (odhad měrných jednotek ve fázi zadání pozemkových úprav), sjednotit postup posuzování míry erozního ohrožení orné půdy návrhu PSZ a seznámit se současným stavem metodických pomůcek využívaných při řešení procesu pozemkových úprav, zejména ve fázi návrhu plánu společných zařízení (dále jen PSZ). Metodika by tak měla urychlit a zefektivnit proces pozemkových úprav.

Metodika není podrobným návodem k řešení procesu pozemkových úprav (např. oceňování pozemků, apod.).

Navrhované postupy, metody a obsah metodiky jsou výsledkem širší komunikace s odborným týmem poradců jak z pozemkových úřadů, tak z odborné praxe, vysokých škol a specialistů z různých oborů, které mají vazbu na proces provádění pozemkových úprav. Metodika prošla oponentním řízením.

Smysluplné využití metodiky předpokládá znalosti základních zákonných předpisů, které mají souvislost s procesem pozemkových úprav. Odborné pasáže metodiky vyžadují vzdělání v příslušném oboru. To metodika nemůže nahradit.

Metodika je členěna do tří částí. První část se zabývá přípravou procesu pozemkových úprav a to možností odhadu potřebného rozsahu prací pro potřeby zadání pozemkových úprav (dále jen počet měrných jednotek). Zde jsou ukázány postupy, jak je možné poměrně efektivně získat potřebné informace.

Druhá část se zabývá řešením posouzení míry erozního ohrožení využívaného při rozboru současného stavu území a při návrhu plánu společných zařízení. V této části je uveden jak postup pro vodní erozi, tak postup pro erozi větrnou.

Třetí část metodiky uvádí přehled nových metodických postupů a metod, které jsou využitelné v procesu pozemkových úprav.

2 Příprava k provádění pozemkových úprav – určení potřebného rozsahu prací

Kapitola je zaměřena na získání potřebného rozsahu prací v rámci přípravy procesu zadávání pozemkových úprav. Výchozím dokumentem byla vzorová smlouva o dílo vydaná Státním pozemkovým úřadem (Směrnice SPÚ 02/15). Ta definuje předpokládané práce způsobem, který je přehledně uveden v následující tabulce. Na základě této tabulky je dále členěna celá kapitola. Respektuje názvy jednotlivých dílčích prací včetně čísla položky a dále pak měrné jednotky, ve kterých jsou tyto práce zadávány. U každé položky je uveden stručný popis prací, stručný výčet podstatných podkladů a způsob odhadu předpokládaného rozsahu prací. Pro odhad počtu měrných jednotek je podrobněji uveden pouze způsob využívající výpočetní techniky – grafického prostředí a jeho funkcí. Další možnost, kterou může být kvalifikovaný odhad s využitím dlouhodobých zkušeností s činností zadávání a evidenci zakázek obdobného charakteru metodika nepostihuje. Výpočetní technika v dnešní době poskytuje výrazné možnosti a jejich optimální využití může urychlit a také do určité míry zpřesnit tuto fázi pozemkových úprav.

Tab. 1. Ukázka položek dle vzorové smlouvy o dílo - (Směrnice SPÚ 02/15)

Hlavní celek / dílčí část		MJ	Počet MJ
3.1.	Přípravné práce		
3.1.1.	Revize stávajícího bodového pole	bod	
	Doplnění stávajícího bodového pole	bod	
3.1.2.	Podrobné měření polohopisu v obvodu[1)] KoPÚ mimo trvalé porosty	ha	
	Podrobné měření polohopisu v obvodu[1)] KoPÚ v trvalých porostech	ha	
3.1.3	Zjišťování hranic obvodů KoPÚ, geometrický plán pro stanovení obvodů KoPÚ, předepsána stabilizace dle vyhl. č. 357/2013 Sb.	100 bm	
	Zjišťování hranic pozemků neřešených dle § 2 zákona	100 bm	
	Vyhotovení podkladů pro případnou změnu katastrální hranice	100 bm	
3.1.4.	Rozbor současného stavu	ha	
	Vodohospodářská studie[2)]	ha	
3.1.5.	Dokumentace k soupisu nároků vlastníků pozemků	ha	
3.2.	Návrhové práce		
3.2.1.	Vypracování plánu společných zařízení	ha	
3.2.1.1.	Předběžný inženýrsko-geologický průzkum pro opatření sloužící k zpřístupnění pozemků - sonda do hl. 1m	sonda	
	Předběžný inženýrsko-geologický průzkum pro vodohospodářská a protierozní opatření - sonda do hl. 3m	sonda	
3.2.1.2.	Polohopisné a výškopisné zaměření zájmového území v obvodu KoPÚ v trvalých a mimo trvalé porosty [3)]	ha	
3.2.1.3.	Potřebné podélné profily, příčné řezy a podrobné situace liniových staveb PSZ pro stanovení plochy záboru půdy stavbami [3)]	100 bm	
3.2.1.4.	Potřebné podélné profily, příčné řezy a podrobné situace vodohospodářských staveb PSZ pro stanovení plochy záboru půdy stavbami [3)]	100 bm	
3.2.2.	Vypracování návrhu nového uspořádání pozemků k vystavení dle §11 odst. 1 zákona	ha	
3.2.3.	Předložení aktuální dokumentace nového uspořádání pozemků	ks	2
3.3	Mapové dílo	ha	
Mapové dílo celkem (3.3.) bez DPH v Kč			
3.4.	Vytyčení pozemků dle zapsané DKM [3)]	100 bm	

Legenda k tabulce 1:

[1)] Jedná se o volitelnou položku v zadávací dokumentaci - rozdělení položek na "Podrobné zaměření polohopisu v obvodu KoPÚ mimo trvalé porosty/v trvalých porostech", případně její sloučení do jedné položky "Podrobné zaměření polohopisu v obvodu KoPÚ" stanoví zadavatel v zadávací dokumentaci na základě výchozích podmínek v daném k.ú. (výrazný či nevýrazný podíl trvalých porostů v řešeném území mající/nemající vliv na složitost díla a jeho cenu).

[2)] Jedná se o volitelnou položku v zadávací dokumentaci - zadavatel ji zařadí do předmětu díla pouze v případě, že nutnost jejího vyhotovení vyplyne z konkrétních vstupních podmínek připravovaného k.ú., jedná se např. o analýzu složitých odtokových poměrů v území, atd.

[3)] Jedná se o položky, u kterých nelze předem objektivně stanovit přesný počet MJ*, zadavatel proto stanoví v zadávací dokumentaci počet MJ kvalifikovaným odhadem.*

2.1 Základní principy využití grafického prostředí a jeho funkcí pro odhad jednotek

Všechny dále uváděné ukázky využití grafického prostředí pro odhad jednotek byly provedeny v prostředí Microstation V8i. Nicméně odlišnosti jiných grafických prostředí (programů) nejsou výrazné, funkce využívané pro odhad měrných jednotek se mohou lišit pouze vzhledem. Využívání vybraného programu pro odhad počtu měrných jednotek vyžaduje dodržování určitých pravidel a zásad. Jedná se o následující základní pravidla a zásady:

- **Pravidlo postup** – v rámci odhadu měrných jednotek by měl být dodržen určitý postup, který umožní jednak kontrolu odhadu, ale také do určité míry urychlí proces. Pod pojmem postup si můžeme představit následující posloupnost činností.
  - Analýza dostupných podkladů k řešení pozemkových úprav. Jedná se o podklady, které má zadavatel k dispozici ve fázi přípravy.
  - Určení cílů pozemkových úprav. Definice cíle pozemkových úprav určuje náplň pozemkových úprav. Zejména u pozemkových úprav, které řeší určitý specifický problém (např. odtokové poměry, protipovodňovou a protierozní ochranu apod.). Dále také definuje území, kde budou pozemkové úpravy probíhat.
  - Příprava grafického prostředí pro další činnosti. Volba závisí na vybraném programu, který pozemkové úřady využívají. Činnost představuje nastavení měřítek, přesnosti apod.

- Připojení referenčních výkresů v systému S-JTSK (některé by nemusely být v systému S-JTSK, např. některé územní plány apod.). Mapy katastru nemovitostí většinou bývají usazeny. Odborné studie z posledních let by měly být také v S-JTSK.
- Vymezení předběžného obvodu pozemkových úprav. Doporučený postup je dvoufázový. Nejdříve předběžně vyznačíme obvod nad pozemkovou mapou. Následně upřesníme polohu terénním šetřením. Vycházíme z dohody s katastrálním úřadem a s obcí, případně s obcemi v případě řešení změny hranice katastrálního území.
- Odhad měrných jednotek s využitím funkcí grafického prostředí - programu.
- Kontrola výsledků.

● **Pravidlo program** – jedná se o nastavení grafického prostředí (měrné jednotky, přesnost apod.). Činnost závisí na typu programu. Měla by jí dělat osoba odborně zdatná, nejlépe správce sítě – pozor jsou pouze na krajských úřadech.

● **Pravidlo odbornost** – veškeré práce, které směřují k předpokládanému odhadu počtu měrných jednotek ve zvoleném programu, musí dělat osoba, která program ovládá a vyzná se v problematice zpracování pozemkových úprav (zaškolená, pokud možno se zkušenostmi a praxí v oboru pozemkových úprav). Zejména určení obvodu pozemkových úprav je činnost, která by bez znalosti a zkušeností neměla být prováděna.

● **Pravidlo rozměr** – pracujeme v grafickém prostředí s podkladem umístěným v systému S-JTSK. Pracujeme v metrických jednotkách. Známe-li měřítko, jsme schopni získat informaci o délkách a výměrách.

● **Pravidlo reference** – v maximální míře využíváme podkladových referenčních výkresů (ortofotosnímky, ZM10, KN, ÚPD apod.). V současnosti je možné využívat WMS služeb. Připojení by měl zajistit správce sítě.

● **Pravidlo pro rozlišování a určování počtu prvků** – zde musíme dodržet základní pravidlo, že vždy pro jeden vybraný prvek, jehož počet potřebujeme znát v rámci odhadu rozsahu předpokládaného rozsahu prací (ks), využíváme jeden typ buňky. O typech využívaných buněk musíme mít přehled.

2.1.1 Hlavní celek - 3.1. Přípravné práce

Tento celek obsahuje následující dílčí části. V názvu dílčích částí je uvedeno i její číslo podle tabulky 1 a měrné jednotky (v hranaté závorce).

● **3.1.1. Revize stávajícího bodového pole [bod]**

Představuje rekognoskaci na bodech, oznámení závad a změn, ověření polohy kontrolním měřením, u bodů PPBP případné přeurčení polohy, popř. pořízení nových geodetických údajů, návrh ke zrušení, elaborát revize PPBP.

Podklady: Bodová pole na internetu http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/. Možnost připojení WMS, nebo umístit vytištěný rastr (postačí 300 dpi). Výsledky terénního šetření a jednání s katastrálním úřadem.

Metoda odhadu: Počty stanovujeme dle požadavku katastrálního pracoviště po předběžném určení obvodu pozemkových úprav podřízený výsledkům jednání s katastrálním úřadem.

- **3.1.1. Doplnění stávajícího bodového pole [bod]**

Podklady: Bodová pole na internetu http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/. Možnost připojení WMS, nebo umístit rastr vytištěný rastr (postačí 300 dpi), výsledky terénního šetření a jednání s katastrálním úřadem.

Metoda odhadu: Počty stanovujeme dle požadavku katastrálního pracoviště na základě schválení katastrálního úřadu. Body podrobného polohového bodového pole se volí v hustotě s přihlédnutím k technickým možnostem měření pro účely správy katastru.

- **3.1.2. Podrobné měření polohopisu v obvodu KoPÚ mimo trvalé porosty [ha]**

Jedná o zaměření předmětů stanovených v § 10 odst. 7 vyhlášky č. 13/2014 Sb. o postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav a předmětů stanovených v § 5 vyhlášky č. 357/2013 Sb. o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška) mimo trvalé porosty. Zaměřování hranic liniových staveb (mimo trvalé porosty) je prováděno za účasti pozvaných vlastníků či správců na základě příslušných zákonných norem.

Podklady: ZM10, mapy katastru nemovitostí, ortofotosnímky, místní šetření, předpokládaný obvodu pozemkových úprav.

Metoda odhadu: Odhad výměry předpokládaného rozsahu položky získáme z digitální podoby předpokládaného obvodu pozemkových úprav bez uvažování výměry trvalých porostů, kterou oddělíme.

- **3.1.2. Podrobné měření polohopisu v obvodu KoPÚ v trvalých porostech [ha]**

Jedná o zaměření trvalých porostů v obvodu KoPÚ

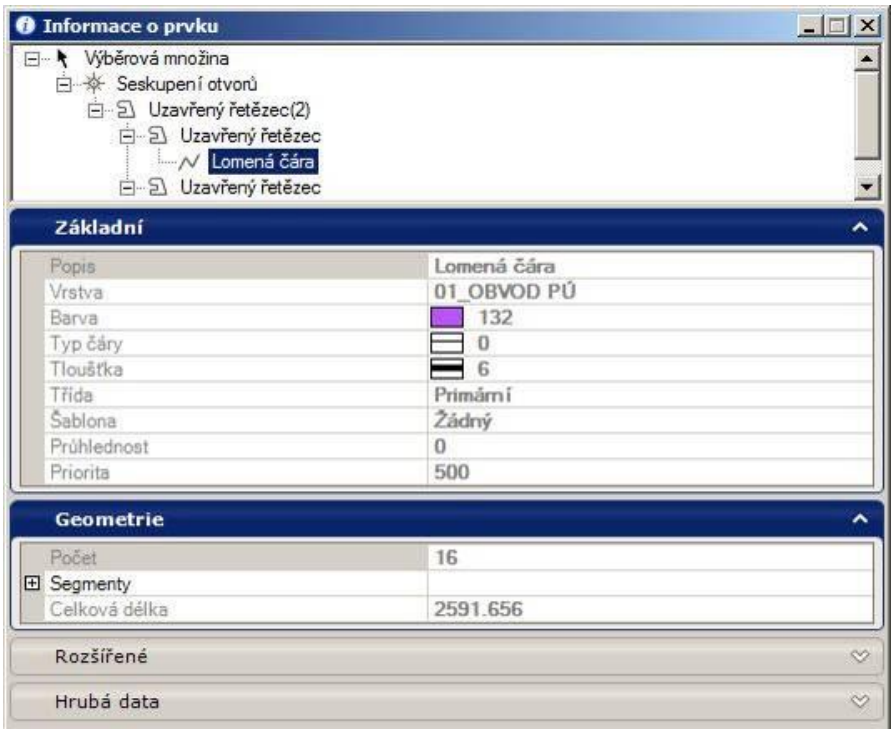
Podklady: ZM10, mapy katastru nemovitostí, ortofotosnímky, místní šetření, předpokládaný obvodu pozemkových úprav.

Metoda odhadu: Na základě digitální podoby předběžného obvodu pozemkových úprav a určení hranic trvalých porostů odhadneme potřebnou výměru. Vycházíme z předpokladu, že součet výměry zaměření mimo trvalé porosty a v trvalých porostech se rovná výměře předběžného obvodu pozemkových úprav.

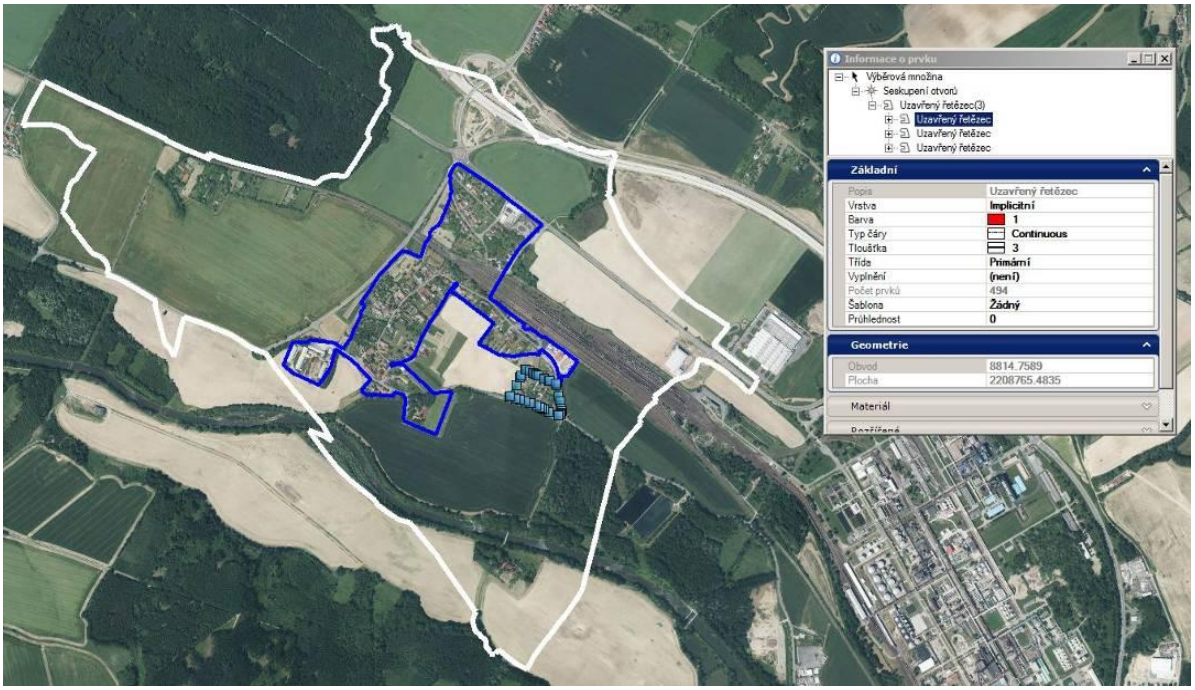
- **3.1.3. Zjišťování hranic obvodů KoPÚ, geometrický plán pro stanovení obvodů KoPÚ, předepsaná stabilizace dle vyhl. č. 357/2013 Sb. [100 bm]**

Podklady: Ortofotosnímky, mapy katastru nemovitostí, terénní šetření (druhá fáze upřesnění obvodu pozemkových úprav, jednání s katastrálním úřadem, případně s obcemi, pokud bude uvažováno se změnou hranice katastrálního území, stanoviska DOSS dle §6 odst. 6 zákona 139/2002 Sb. Výsledky analýzy dalších podkladů, zejména ÚPD, odborných studií, projektových dokumentací apod.

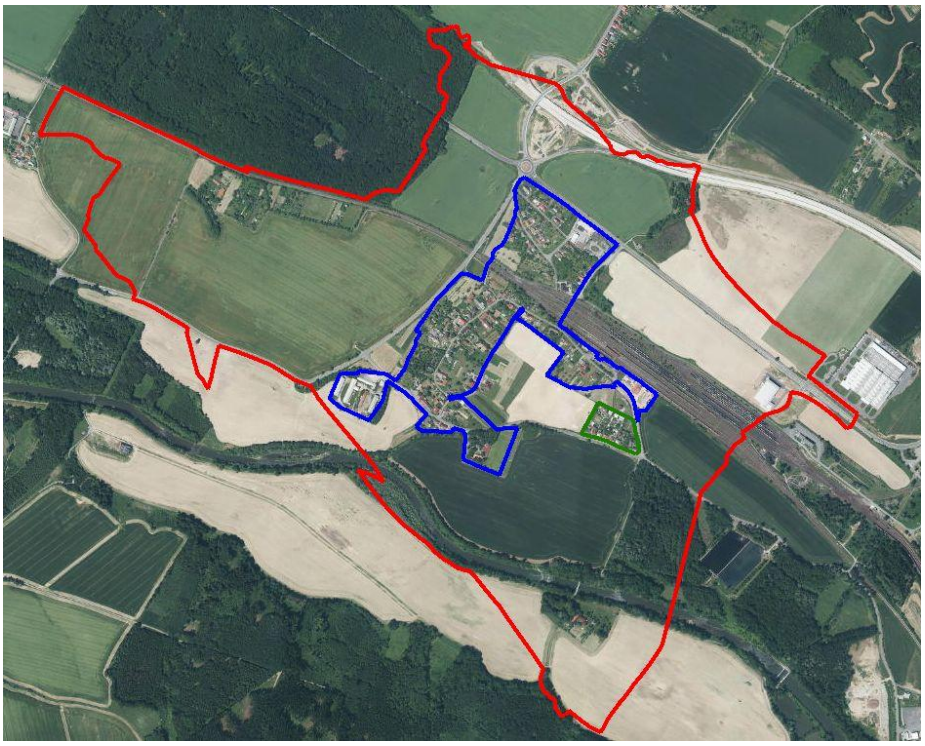
Metoda odhadu: Výsledky terénního šetření, jednání s katastrálním úřadem, případnými obcemi, výsledky analýzy stanovisek DOSS a analýzy ÚPD a dalších poslouží umístění linky předběžného obvodu pozemkových úprav. Linku přizpůsobujeme hranicím parcel, v některých případech je vhodnější podle terénu (vodní toky, silnice apod.). Po uzavření plochy definované linkou obvodu zjistíme potřebnou výměru, současně také odečteme délku obvodu a počet lomových bodů. V případě nesouvislých oblastí musíme provést součet přes všechny oblasti. Z počtu lomových bodů (získáme z pole ***Informace o prvku*** – položka geometrie) je možné odhadnout potřebný rozsah stabilizace. Uvažujeme cca 100 % zjištěných bodů na vnějším ObPÚ a 80 % zjištěných bodů na vnitřním ObPÚ. Ukázka informací o prvku je uvedena na následujícím obrázku.



Obr. 1. Ukázka pole informace o prvku



Obr. 2. Ukázka informací o prvku - obvod KoPÚ



Obr. 3. Ukázka digitální podoby předběžného obvodu pozemkových úprav

Tab. 2. Ukázka výsledků odhadu MJ z výkresu

Linie obvodu	Body [ks]	Délka [m]	Výměra [m^2]
1 vnější červená	494	8814.8	2208765.5
2 vnitřní modrá	274	4622.2	273843.3
3 vnitřní zelená	40	517.9	15049.9
MJ obvod KoPÚ	808 ks	13954.5 m	191.98 ha

Odhad počtu stabilizace dle úvahy 100 % zjištěných bodů na vnějším ObPÚ a 80 % zjištěných bodů na vnitřním ObPÚ. Pozor na rozdílné ceny stabilizace. Orientačně uvádíme způsoby stabilizace a ceny pro jednotlivé položky tabulky 1 v následující tabulce:

Tab. 3. Přehled způsobů stabilizace

Dílčí část	Revize stávajícího bodového pole	MJ	Počet MJ
3.1.1.	**Doplnění stávajícího bodového pole** Předepsaná stabilizace dle přílohy 12.4 KaV kamenný hranol 120x120x500 je za cca 1000 Kč, opatření bodu ochrannou tyčí asi 800 Kč (předpisy nestanovují, že musí být nicméně je soustavně KP vyžadována). Standardně bývá tato položka naceněna zpracovatelem 950 Kč, což nevyjde ani na ten kámen, natožpak na ochrannou tyč, vrtání, stabilizaci, měření a výpočty.	bod	
3.1.3	**Zjišťování hranic obvodů KoPÚ, geometrický plán pro stanovení obvodů KoPÚ, předepsána stabilizace dle vyhl. č. 357/2013 Sb.** Stabilizace vnější ObPÚ 100 % bodů. Stabilizace vnitřní ObPÚ 80 % bodů. U intravilánu může být potřeba stabilizovat každé 3 m, což je 30 PLA za 2400 Kč jen za stabilizaci, takže když zpracovatelé nabízejí 100 bm včetně stabilizace za 1200 Kč, tak dvojnásobek jsou POUZE stabilizace.	100 bm	
	Zjišťování hranic pozemků neřešených dle § 2 zákona Předepsaná stabilizace dle §91 a §92 KaV hlavní lomové body obecní hranice plastový znak 160x160x700 stojí cca 220 Kč, lomové body vlastnické hranice plastový znak 80x80x500 cca 80 Kč. Stabilizace 100 % bodů.	100 bm	
	Vyhotovení podkladů pro případnou změnu katastrální hranice Předepsaná stabilizace dle §91 a §92 KaV hlavní lomové body plastový znak 160x160x700 cca za220 Kč, ostatní lomové body plastový znak 80x80x500 za80 Kč, stabilizace 100 % bodů.	100 bm	
3.4.	**Vytyčení pozemků dle zapsané DKM** Předepsaná stabilizace dle §91 a §92 KaV hlavní lomové body obecní hranice plastový znak 160x160x700 cca 220 Kč, lomové body vlastnické hranice plastový znak 80x80x500 cca- 80 Kč. Stabilizace 100 % bodů. U intravilánu se jedná o stabilizaci lomových bodů.	100 bm	

- **3.1.3. Zjišťování hranic pozemků neřešených dle § 2 zákona [100 bm]**

Podklady: Mapy katastru nemovitostí, ortofotosnímky, předběžný obvod pozemkových úprav, výsledky průzkumu území, výsledky jednání s katastrálním úřadem, s obcí a zemědělskými subjekty, stanoviska DOSS.

Metoda odhadu: Zdigitalizované hranice pozemků neřešených dle § 2 zákona, které budou předmětem zjišťování, označíme (např. barevně), změříme délku a určíme počet lomových bodů. Podkladem pro odhad počtu měrných jednotek musí být pozemková mapa z katastru nemovitostí. Ukázka výsledku digitalizované podoby je uvedena na následujícím obrázku.

Obr. 4. Ukázka hranic neřešených pozemků

Tab. 4. Ukázky výsledku odečtení z výkresu

Linie - výkres	Body [ks]	Délka [m]
neřešené - zelená	23	293.4
obvod - červená	5	37.4
MJ	28 ks	330.8 m

- **3.1.3. Vyhotovení podkladů pro případnou změnu katastrální hranice [100 bm]**

Podklady: Mapy katastru nemovitostí, ortofotosnímek, průzkum území a jednání s katastrálním úřadem a s dotčenými obcemi. Až v případě jejich souhlasu řešíme uvedenou položku.

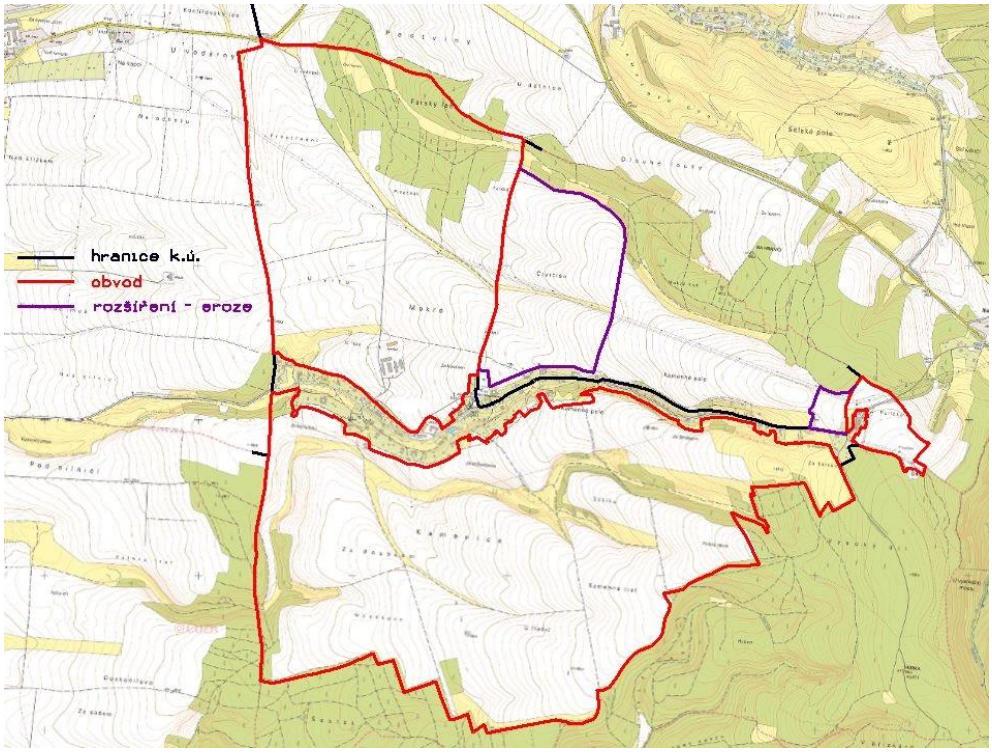
Metoda odhadu: Na základě dohody obcí a z vyznačení území, kde bude probíhat změna hranice katastrálního území, odměříme potřebné délkové a plošné jednotky. Pozor rozšíříme-li výměru řešeného území, musíme rozšířit obvod pozemkových úprav. Tuto změnu musíme také uvažovat v měrných jednotkách pro položky 3.1.2. Podrobné zaměření území v obvodu KoPÚ a dále u měrných jednotek pro položku 3.1.3. Zjišťování hranic obvodu KoPÚ.

- **3.1.4. Rozbor současného stavu [ha]**

Rozbor současného stavu území – průzkum území (charakter hospodaření, cestní síť, eroze, vodní režim – včetně analýzy odtokových poměrů atd. podle § 5 vyhlášky 13/2014 Sb.).

Podklady: Pro stanovení měrných jednotek postačí následující podklady. Stanoviska DOSS, podklady z katastru nemovitostí (zejména mapové), dohoda s katastrálním úřadem, předběžný obvod pozemkových úprav. Dále je potřeba udělat odhad možného rozsahu posuzování míry erozního ohrožení a posuzování odtokových poměrů. Zde určuje tvar a rozsah posuzované plochy povodí toku, resp. u vodní eroze počátek jejího vzniku, nikoliv hranice k.ú.

Metoda odhadu: Na základě vyhodnocení výše uvedených podkladů provedeme zaplochování výměry potřebné pro analýzu. Zde se řídíme jednak hranicí katastrálního území a předběžným obvodem pozemkových úprav. Dále pak podle ZM10 (vrstevnice) odhadneme hranice dílčích povodí potřebných pro posouzení odtokových poměrů a míry erozního ohrožení. Na základě těchto povodí upravíme zaplochovanou hranici a změříme celkovou výměru pro rozbor současného stavu. Ukázka určení měrných jednotek pro rozbor současného stavu je uvedena na následujícím obrázku.



Obr. 5. Ukázka zakreslení plochy území pro rozbor současného stavu

Tab. 5. Ukázka výsledku odečtení z výkresu

Linie - výkres	Výměra [ha]
Obvod KoPÚ - červená	862.7
Rozšíření - fialová	95.4
Celkem	959
MJ	959

Naznačené rozšíření výměry oproti předpokládanému obvodu pozemkových úprav je v tomto případě z důvodu posouzení míry erozního ohrožení vodní erozí, které respektovalo hranice přerušení povrchového odtoku (cesta a trvalé porosty).

- **3.1.4. Vodohospodářská studie [ha]**

Jedná se o volitelnou položku. Ve většině případů se zadává jako předcházející komplexním pozemkovým úpravám. Pokud bude zadána současně s komplexními pozemkovými úpravami, je třeba definovat výměru, která bude předmětem řešení. V případě vodohospodářských studií se jedná o povodí. Ze zadání musí být také patrný problém, který má studie řešit. Může nastat případ, kdy se jedná pouze o lokální a složitý problém v katastru obce, který povede na variantní řešení. Zde by měl pozemkový úřad rozhodnout, zda postačí řešení v rámci návrhu PSZ (jednoduché řešení), či je třeba vyřešit problém v předstihu a výsledek řešení pak promítnout do návrhu PSZ. Výchozím pro odhad měrných jednotek je tak definice účelu studie.

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (zejména mapové), základní vodohospodářská mapa, mapy BPEJ, výsledky jednání s vodohospodářskými orgány (definice požadavků na studii a definice omezujících podmínek), podklady správců povodí (definují cíl studie a její rozsah), výsledky jednání s obcí (definice problémů, které má studie řešit).

Metoda odhadu: Na základě analýzy problému se vymezí digitálně souvislá oblast. Nejčastěji se bude jednat o povodí. Z grafického vymezení odhadneme výměru. ***Ta se nemusí shodovat s předběžným obvodem pozemkových úprav ani s předpokládanou výměrou pro položku 3.1.4. Rozbor současného stavu.***

- **3.1.5. Dokumentace k soupisu nároků vlastníků pozemků [ha]**

Podklady: Předběžně stanovený obvod pozemkových úprav.

Metoda odhadu: Převezmeme výměru z položky 3.1.3. Zjišťování hranic obvodů KoPÚ.

2.1.2 Hlavní celek – 3.2. Návrhové práce

Uvažovaný celek smlouvy o dílo je sestaven z následujících dílčích částí.

- **3.2.1. Vypracování plánu společných zařízení [ha]**

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (zejména mapové), územně plánovací dokumentace (definuje rozsah a počet prvků), výsledky analýzy stanovisek DOSS dle §6 odst. 6 zákona 139/2002 Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech, výsledky analýzy dalších podkladů, kterými mohou být např. odborné studie, projektové dokumentace v řešeném území, dále pak jednání s obcí a zemědělskými subjekty apod.

Metoda odhadu: Převezmeme výměru předběžného obvodu pozemkových úprav.

- **3.2.1.1. Předběžný inženýrsko-geologický průzkum pro opatření sloužící k zpřístupnění pozemků - sonda do hl. 1m [počet sond]**

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (mapové), ÚPD, terénní šetření, předběžně určený obvod pozemkových úprav, analýza požadavků DOSS, analýza požadavků správců povodí, výsledky jednání s obcí a se zemědělskými subjekty.

Metoda odhadu: Na základě analýzy výše uvedených podkladů vybereme cesty, u kterých předpokládáme jejich rekonstrukci, resp. úpravu např. změnu povrchu a cesty nově navržené nebo uvažované (ÚPD, jednání s obcí s uživateli apod.). Uvedené cesty vyznačíme osou do výkresu (pouze části v předpokládaném obvodu pozemkových úprav). Ze zjištěných délek jednotlivých cest pak určíme počet sond při uvažování cca 1 sonda na 300 m. Pozor, pokud se jedná o složitější základové podmínky, může být počet navýšen. Tuto skutečnost lze odhadnout pouze na základě zkušenosti – je tedy třeba názor odborníka na danou problematiku.

- **3.2.1.1. Předběžný inženýrsko-geologický průzkum pro vodohospodářská a protierozní opatření - sonda do hl. 3m [počet sond]**

Zde musíme rozlišovat, zda se jedná o liniová opatření (příkopy, průlehy, meze) nebo o nádrže. U liniových opatření můžeme vycházet z obdobných zásad jako u cest. U nádrží rozlišujeme sondy v místě předpokládaného profilu hráze a objektů a sondy v zátopě. Abychom byli schopni odhadnout rozsah IGP pro nádrže, musíme znát alespoň jejich orientační parametry (ÚPD, vodohospodářské studie, požadavek obcí - legitimní). Pokud tyto parametry neznáme, jedná se o velmi nepřesný odhad.

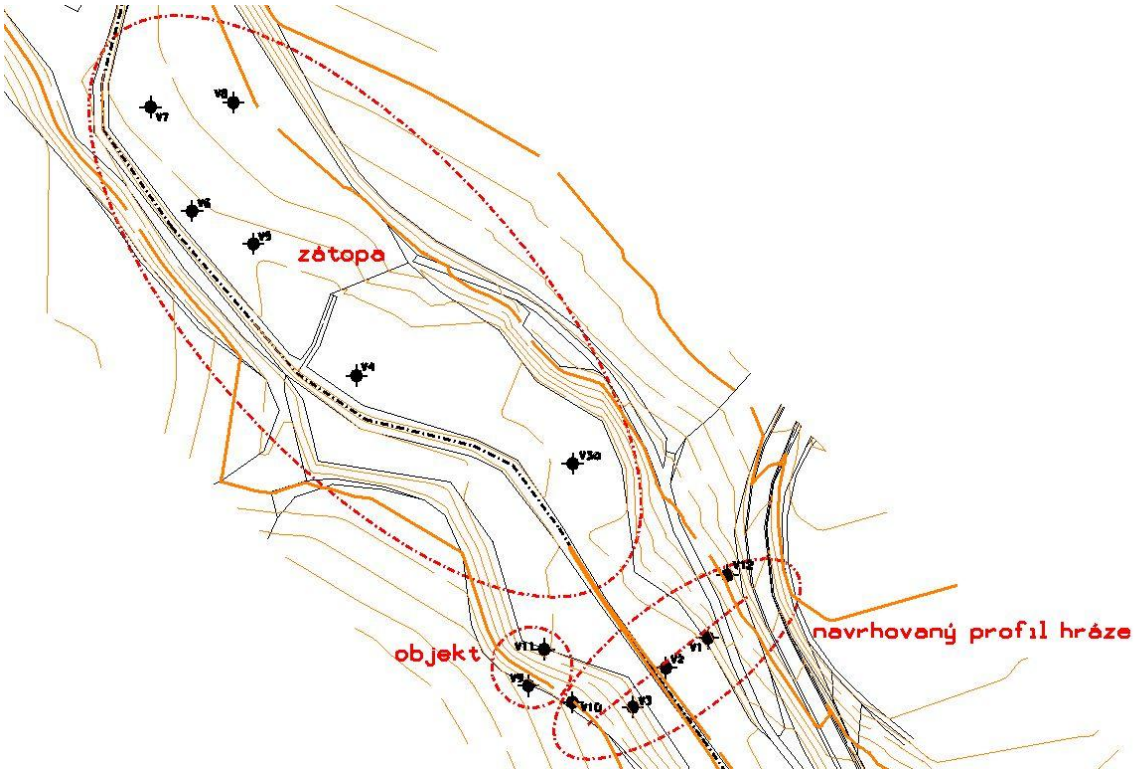
Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (mapové), ÚPD, terénní šetření, předběžně určený obvod pozemkových úprav, analýza požadavků DOSS, analýza požadavků správců povodí, výsledky jednání s obcí, výsledky vodohospodářských studií, analýza dostupných dokumentací s vodohospodářskou a protierozní problematikou.

Metoda odhadu: Liniová opatření zakreslíme osou do výkresu. Změříme jejich délky a určíme počet sond při uvažování cca 1 sonda na 300 m. Opět se může počet lišit v případě složitějších základových podmínek. Tuto skutečnost můžeme odhadnout pouze na základě zkušenosti (odborník na danou problematiku).

U nádrží zakreslíme přibližnou polohu hráze a tvar zátopy. Změříme délku hráze a plochu zátopy. Pozor, vždy prověřte úroveň podkladů, které o nádržích pojednávají. Některé podklady nemusí obsahovat údaje získané návrhem vodohospodářského řešení a tím může být jejich poloha a hlavně plocha zátopy určena mylně (pozor na případy, kdy hladina nerespektuje vrstevnice, to znamená, že je kříží). V takových případech se dopouštíme zkreslení a musíme počítat s možností jejich korekce v průběhu pozemkových úprav. Nicméně k odhadu přibližného rozsahu služeb a porovnání nabídek bude výsledek, pokud je k dispozici grafický podklad, srovnatelný.

Pro nádrže uvažujeme s rozsahem u hrází 1 sonda na 50 m délky hráze, minimální počet sond by měl být alespoň 3 (jedna v nejhlubším místě hráze – zde bude patrně spodní výpusť, druhá v místě předpokládaného založení bezpečnostního přelivu a třetí na opačné straně cca 10 m od zavázání hráze). Pokud neznáme přesně délku hráze, doporučujeme vyjít z vrstevnic a počet sond zvýšit na 5. Sondy by měli postihnout geologický profil v místě založení hráze.

U zátopy uvažujeme s hustotou minimálně 1 sonda na 1 ha zátopy. Doporučujeme uvažovat s minimálním počtem 6 sond. Tyto sondy mají vymezit možné materiálové zásoby na tvorbu hráze. Vyšší počet sond není na závadu, spíše naopak. Pro ilustraci uvádíme ukázku umístění sond na konkrétní již postavené nádrži.



Obr. 6. Ukázka polohy geologických sond pro potřeby skutečné nádrže

- **3.2.1.2. Polohopisné a výškopisné zaměření zájmového území v obvodu KoPÚ v trvalých a mimo trvalé porosty [ha]**

Touto položkou je míněno polohové a výškové zaměření pro dokumentaci technického řešení prvků PSZ. Musíme nejprve odhadnout rozsah prvků, které budou vyžadovat tuto dokumentaci pro stanovení potřebného záboru. Doporučujeme do této položky zahrnout všechny hlavní cesty (výsledek průzkumu), dále pak všechny nové cesty, u kterých známe jejich přibližnou polohu (např. dané ÚPD, studiemi, apod.), všechna technická protierozní opatření (příkopy, průlehy, terasy), u kterých známe jejich přibližnou polohu (např. ÚPD, studie apod.) a všechny nádrže, u kterých známe jejich přibližné parametry a polohu (např. dané ÚPD, studiemi, apod.). Dále sem patří opatření k tvorbě a ochraně přírody, která budou vyžadovat určité zásahy do terénu (např. revitalizace toků, biokoridory, biocentra), u kterých známe jejich přibližnou polohu (např. určené ÚPD, studiemi, apod.). V neposlední řadě liniová vodohospodářská opatření (např. záchytné a svodné příkopy, úpravy toků apod.) u kterých známe jejich přibližnou polohu (např. dané ÚPD, studiemi, apod.).

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (zejména mapové), ÚPD, studie, stanoviska DOSS, požadavky obcí, terénní průzkum.

Metoda odhadu: Všechna známá opatření zakreslíme do výkresu. Liniová vyznačíme osou. Pro liniová opatření změříme jejich délky a tyto vynásobíme cca 100 m (výškové zaměření by mělo pokrýt území alespoň 50 m na obě strany od osy). Nádrže a plošné prvky zakreslíme přibližně tvarem. Pro nádrže změříme plochu zátopy a tuto rozumně navýšíme. Rozsah zaměření těchto plošných prvků vzhledem ke skutečnosti, že z dostupných podkladů známe pouze přibližnou polohu, by měl tuto skutečnost respektovat. Výsledné plochy pro liniová i plošná opatření sečteme a získáme tak přibližnou výměru pro odhad měrných jednotek.

- **3.2.1.3. Potřebné podélné profily, příčné řezy a podrobné situace liniových staveb PSZ pro stanovení plochy záboru půdy stavbami[100 bm]**

Touto položkou je míněna dokumentace technického řešení pro dopravní opatření v rámci PSZ. V některých případech se může jednat také o opatření k tvorbě a ochraně životního prostředí (biokorodory). Jedná se o dokumentaci pro stanovení potřebného záboru, jejíž obsah je dán technickým standardem.

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (mapové podklady), známé studie v řešeném území, ÚPD, stanoviska DOSS a výsledky jednání s obcí.

Metoda odhadu: Provedeme **v**ýběr předpokládaných prvků PSZ, které budou vyžadovat dokumentaci technického řešení (viz předchozí bod týkající se výškového a polohového zaměření pro tato opatření). Využíváme již zakreslené prvky PSZ z položky 3.2.1.2. Změříme délku všech vyznačených cest, pro které bude zpracovávána DTR. Ze součtu dílčích délek stanovíme počet měrných jednotek.

- **3.2.1.4. Potřebné podélné profily, příčné řezy a podrobné situace vodohosp. staveb PSZ pro stanovení plochy záboru půdy stavbami [100 bm]**

Sem patří všechna navrhovaná technická protierozní opatření (průlehy, příkopy, meze), opatření vodohospodářská technického charakteru (příkopy, úpravy toků, revitalizace toků a nádrže). Kromě nádrží se jedná o liniový charakter staveb. Vzhledem k odlišnosti pracnosti a skladby DTR pro nádrže je potřeba tuto skutečnost zahrnout do odhadu požadovaných měrných jednotek, které respektují spíše liniové stavby (100 bm). Doporučený postup je uveden dále v textu. Pouhá délka zátopy nádrží by značně podhodnotila cenu prací, což by mohlo mít vliv na kvalitu odevzdávaných prací.

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (mapové podklady), studie, ÚPD, stanoviska DOSS a dotčených správců toků, studie zpracované v uvažovaném obvodu

pozemkových úprav. Terénní průzkum. Předběžný obvod pozemkových úprav. Výběr prvků PSZ, které budou vyžadovat dokumentaci technického řešení (viz kapitola týkající se výškového a polohového zaměření pro tato opatření).

Metoda odhadu: U liniových staveb postačí změření délek vybraných vodohospodářských a protierozních opatření, pro které bude vyhotovována DTR z digitálního podkladu, který jsme využili v položce pro stanovená potřebného rozsahu výškového a polohového zaměření prvků PSZ. Celková délka pak poslouží k odhadu počtu měrných jednotek.

Pro nádrže doporučujeme odhad měrných jednotek podřídit počtu nádrží. Pokud máme k dispozici přibližné parametry nádrží a z nich určitý odhad nákladů (např. výpočtem plochy zátopy, výpočtem podle vyhlášky č.441/2013 Sb. k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), resp. přímo z dokumentací – studií), je možné stanovit přibližný počet měrných jednotek pro nádrže, odpovídajících liniovým stavbám dle následující převodní tabulky.

Tab. 6. Převodní tabulka pro nádrže

Investiční náklady [mil. Kč] - nádrž	Počet MJ položky
1	5
2	8
5	15
10	23
20	37
50	69
100	126

Uvedená tabulka byla vypracována s využitím postupu dle UNIKA 2014 (Sazebník pro navrhování orientačních cen projektových prací a inženýrských činností). Počet měrných jednotek uvedený ve druhém sloupci převodní tabulky vychází z odhadnutých nákladů na nádrž a byl vypočten při uvažování ceny 2500 Kč/hm pro liniové stavby. Pro informaci uvádíme odkaz na jednoduchou pomůcku, kdy z odhadu investičních nákladů učíme předběžný odhad ceny projekčních prací:
http://www.stavebnistandardy.cz/doc/vypocet/vypocet_kom.htm.

- **3.2.2. Vypracování návrhu nového uspořádání pozemků k vystavení dle § 11 odst. 1 zákona [ha]**

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (mapové podklady), předběžně stanovený obvod.

Metoda odhadu: Převezmeme výměru z položky 3.1.5. Dokumentace k soupisu nároků vlastníků.

- **3.2.3. Předložení aktuální dokumentace nového uspořádání pozemků [ks]**

Metoda odhadu: Rozhodnutí pozemkového úřadu o počtu paré dokumentace. Doporučeno 2 ks v papírové formě. V digitální formě se předává pouze jedno paré.

2.1.3 Hlavní celek - 3.3. Mapové dílo [ha]

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (mapové podklady), předběžně stanovený obvod pozemkových úprav.

Metoda odhadu: Výměra odpovídá výměře předběžného obvodu pozemkových úprav (včetně pozemků neřešených podle §2 zákona 139/2002 Sb.) Důvodem je skutečnost, že s těmito pozemky projektant pracuje v průběhu zpracovávání návrhu pozemkových úprav a jsou také součástí mapového díla. Pouze zjišťování průběhu hranic je samostatná kapitola 3.1.3., která je hrazena odděleně. To ale nepostihuje veškerou práci s těmito pozemky.

2.1.4 Hlavní celek - 3.4. Vytyčení pozemků dle zapsané DKM celkem [100 bm]

Podklady: Podklady z katastru nemovitostí (mapové podklady), předběžný obvod pozemkových úprav. Jednání s obcí (např. vymezení zastavitelných ploch apod.), jednání s hospodařícími subjekty (předběžné vyslovení požadavku).

Metoda odhadu: Jedná se o velmi složitý odhad, který je podřízen návrhu nového umístění pozemků. Ten však v době zadání není znám, proto využíváme zkušeností s obdobnými zakázkami.

3 Doporučený metodický postup výpočtu míry erozního ohrožení v pozemkových úpravách

Předkládaný metodický postup pro výpočet míry erozního ohrožení v pozemkových úpravách poskytuje pracovníkům pozemkových úřadů základní informace pro kontrolní činnost jak při samotném posuzování dokumentace v průběhu řešení pozemkových úprav (PÚ), tak při činnosti regionální dokumentační skupiny (RDS).

Pracovníci pozemkových úřadů při běžné kontrolní činnosti a činnosti dokumentačních komisí a později dokumentačních skupin při posuzování dokumentací plánu společných zařízení velmi často konstatují nedostatky v části hodnocení míry erozního ohrožení (MEO) jak v dokumentacích „Rozbor současného stavu“, tak při hodnocení MEO v dokumentacích PSZ. Mezi nejčastější nedostatky v dokumentaci PSZ patří zejména nesprávné umístění reprezentativních výpočtových erozních linií, které zásadním způsobem ovlivňují správnost stanovení faktorů L a S. Častým nedostatkem je umístění reprezentativní erozní linie do údolnice, na hřbetnici nebo šikmo na vrstevnice. Také neukončení výpočtové erozní linie na počátku akumulace a její pokračování k vodnímu toku negativně ovlivní výpočet MEO. Při hodnocení pozemků částečně zatravněných je vždy třeba pečlivě zvážit vliv trvalého travního porostu na erozní proces v celé délce svahu. Ve výpočtech MEO se nedostatky vyskytují také při stanovení faktoru vegetačního pokryvu C. Zejména, není-li stanovena dlouhodobá průměrná struktura plodin a výpočet hodnot C faktoru jednotlivých plodin není počítán podle daných pěti fází, ale je uváděna jen průměrná hodnota. Nebo také pokud stanovení dlouhodobé průměrné struktury plodin a stanovení pěti fází není konzultováno s uživateli pozemků.

V projektech PSZ převládají organizační a agrotechnická opatření, ale bez vyhodnocení současného stavu hospodaření není možné navrhnout a vyhodnotit účinnost navržených opatření. Zpracovatel PSZ by měl navrhnout opatření „na míru“ konkrétnímu uživateli, protože řada uživatelů používá speciální agrotechnologie ke konkrétním pěstovaným plodinám.

Nestandardní přístupy a výsledky registrují komise také u vyhodnocení MEO při využití metod GIS. Předkládané dokumentace neobsahují rozhodující podklady jako je prostorová lokalizace druhů pozemků, výškopis, vodní toky. Výsledky MEO po návrhu opatření jsou často interpretovány jako průměrné hodnoty dlouhodobé průměrné roční ztráty půdy (erozní smyv) za erozně hodnocenou plochu (EHP), přestože v řešeném území stále ještě zůstávají rozsáhlejší plochy s nadlimitním smyvem (přesahujícím přípustnou dlouhodobou průměrnou

roční ztrátu půdy). „Vhodnou“ volbou EHP zpracovatelé dosáhnou podlimitní průměrné hodnoty za EHP a dokladují to jako dostatečnou protierozní ochranu (PEO). Přestože není možno dosáhnout podlimitní ochrany na každém pixelu, měla by PEO zajistit, aby plošný rozsah kategorie jednonásobku (a více) přípustné dlouhodobé průměrné roční ztráty půdy na erozně hodnocené ploše po návrhu PEO nepřesahoval více než jednu pětinu plochy vyhodnocené při rozboru současného stavu MEO jako nadlimitní.

3.1 Stanovení míry erozního ohrožení vodní erozí

3.1.1 Metoda pro výpočet MEO

Metoda pro výpočet MEO v PÚ využívá univerzální rovnici ztráty půdy Wischmeier-Smith (USLE - Universal Soil Loss Equation).

Univerzální rovnice Wischmeier-Smith (in Janeček a kol., 2012) má tvar:

$G = R . K . L . S . C . P$ [$t.ha^{-1}.rok^{-1}$]; (1);

kde:

G je dlouhodobá průměrná roční ztráta půdy [$t.ha^{-1}$],

R faktor erozní účinnosti deště [$MJ.ha^{-1}.cm.h^{-1}$],

K faktor náchylnosti půdy k erozi [$t.ha.h.(ha.MJ.cm)^{-1}$],

Lfaktor délky svahu [-],

S faktor sklonu svahu [-],

C faktor ochranného vlivu vegetace [-],

P faktor vlivu protierozních opatření [-].

Pro potřeby PÚ je metoda využívána dvěma způsoby. Prvním je stanovení reprezentativních odtokových linií (metoda erozních linií) na erozně uzavřeném celku (EUC), druhým je využití prostředí GIS (metoda GIS) na erozně hodnocené ploše. Dosazením odpovídajících hodnot faktorů do univerzální rovnice se vypočte dlouhodobá průměrná roční ztráta půdy vodní erozí v $t.ha^{-1}.rok^{-1}$ na reprezentativní linii nebo z erozně hodnocené plochy při uvažovaném způsobu zemědělského využívání. Vypočtená hodnota se porovnává s dlouhodobou přípustnou roční ztrátou půdy. Podrobný popis stanovení jednotlivých faktorů je uveden v metodice Janečka a kol. (2012). ***V tomto předkládaném textu se zaměřujeme pouze na identifikaci a popis specifik při stanovení MEO v PÚ (metodický postup).***

Pro výpočet erozního smyvu způsobem v prostředí GIS je třeba vytvořit rastrové vrstvy odpovídající následujícím faktorům: LS faktoru, K faktoru, C faktoru případně P faktoru,

pokud je již používána některá z protierozních technologii definovaná metodou USLE. Konstantou je R faktor.

Pro analýzy MEO je pro velikost buňky (pixelu) rastru doporučena hodnota 5 m, max. 10 m. Prostorové rozlišení (velikost buňky) je nutné volit s ohledem na kvalitu vstupních dat – zejména digitálního modelu terénu (DMT.) Při tvorbě DMT z vrstevnic ZABAGED se doporučuje použít prostorové rozlišení 10 m (při snaze o jemnější rozlišení výsledného DMT dochází ke vzniku nepřesností).

3.1.1.1 Podklady pro výpočet

Základní doporučené podklady pro stanovení MEO v PÚ jsou:

- Výškopis (ZABAGED, DMR4G, DMR5G, či jiný zdroj DMT).
- Zaměření skutečného stavu, (pokud není zaměření, použije se aktuální LPIS, který se doplní terénním průzkumem pro určení bariér povrchového odtoku a druhu pozemku).
- Mapy BPEJ (průběh linií, kódy).
- Hranice obvodu PÚ – pouze pro určení přibližného rozsahu řešeného území. Skutečný rozsah musí být podřízen tvorbě povrchového odtoku pro definování LS faktoru.
- Vodní toky.
- Nádrže.
- Základní mapa ZM10 v měřítku 1:10000.

3.1.1.2 Faktor erozní účinnosti deště R

Na základě metodiky PEO (Janeček a kol., 2012) je určena průměrná roční hodnota R faktoru pro ČR 40 $MJ.ha^{-1}.cm.h^{-1}$. Současně je zde aktualizováno rozdělení R faktoru po měsících a podle pravděpodobnosti překročení v letech.

3.1.1.3 Faktor náchylnosti půdy k erozi K

Pro analýzy MEO v procesu PÚ je doporučeno stanovení faktoru K podle hlavních půdních jednotek (HPJ). Použije se převodní tabulka (z HPJ na K faktor) uvedená v metodice Janeček a kol. (2012).

V případě použití metody erozních linií se použije průměrná hodnota faktoru K na jednotlivých liniích. Pro vytvoření vrstvy K faktoru v případě výpočtu MEO metodou GIS, je nutno vektorové polygony K faktoru převést do formy rastru.

3.1.1.4 Faktor délky a sklonu svahu LS

Faktor délky a sklonu svahu se vypočítá na základě vymezení erozních linií postupem podle metodiky (Janeček a kol, 2012) či variantně s využitím technologií GIS.

3.1.1.5 Zásady pro vymezení erozních linií

Pro vymezení výpočtových erozních linií je třeba nejprve navrhnout erozně uzavřené celky. Jedná se o souvislé území s uzavřeným procesem, tj. denudací, transportem a akumulací půdy. Jako EUC je vymezena plocha ohraničená přirozenými terénními překážkami, umožňující vyhodnotit průběh erozního procesu od začátku jeho vzniku až do místa jeho ukončení (hranice lesa, začátek akumulace, bariéra přerušující povrchový odtok aj.). V rámci těchto EUC navrhujeme následně výpočtové erozní linie. Výpočtové erozní linie se navrhují po spádnici kolmo na vrstevnice v tom místě, kde je předpokládána maximální hodnota součinu faktorů L x S. Zpracovatel navrhuje takový počet erozních linií, aby byl dostatečně reprezentativní pro daný EUC. Počet erozních linií na EUC závisí zejména na jeho plošné rozsáhlosti, jeho horizontální a vertikální členitosti, ale také variabilitě hodnoty faktoru K.

Začátek výpočtové erozní linie se zakreslí:

- od rozvodnice,
- od hranice lesa,
- od hranice souvisle zatravněných pozemků nad posuzovaným svahem,
- od prvku přerušujícího povrchový odtok.

Ukončení výpočtové erozní linie se provede:

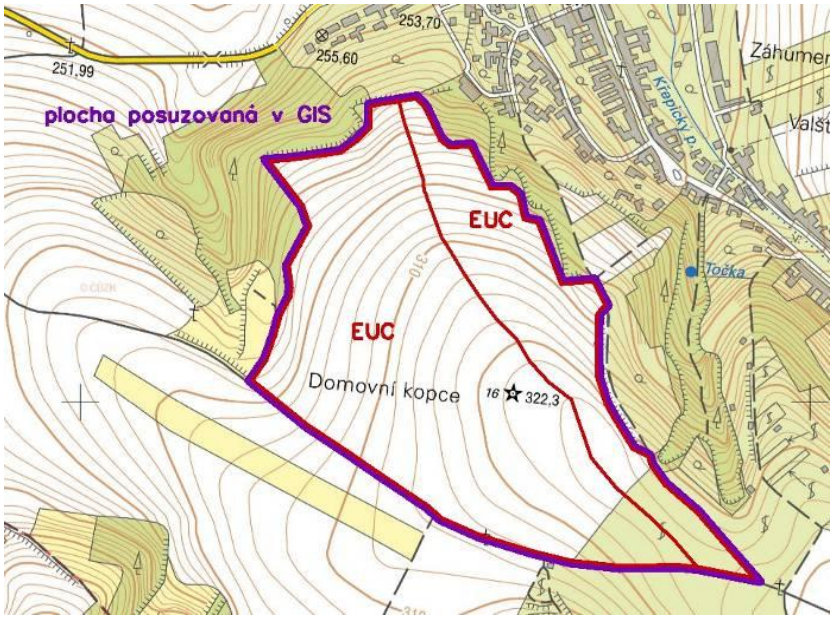
- na začátku akumulace (velmi mírné sklony, zatravněné pásy, které zachycují transportované částice – určené výpočtem),
- k údolnici (zde se povrchový odtok mění v soustředěný),
- k prvku přerušujícímu povrchový odtok (liniové stavby, vodní toky, dimenzované vsakovací lesní a zatravněné pásy, další technická opatření),
- při dosažení max. délky 400 m (toto omezení vychází z vlastní metody, na delších svazích nejsou již výsledky reprezentativní, nicméně určitou vypovídací schopnost mají).

Nepřerušenou délkou se rozumí délka po svahu nepřerušená trvalým hydrografickým prvkem zachycujícím nebo zachycujícím a odvádějícím bezpečným způsobem povrchový odtok z výše ležícího území. V rovnici USLE je považováno za důvod k přerušení L faktoru i dosažení takového sklonu, kde dochází k ukládání sedimentu nebo v případě, že dojde vlivem změny vegetačního pokryvu k zachycení a ukládání sedimentů.

3.1.1.6 Výpočet LS faktoru metodou GIS

Základem pro aplikaci popisované metody s využitím GIS je identifikace a prostorová lokalizace bariér povrchového odtoku (vyšetří se s využitím zaměření skutečného stavu na

základě podrobného průzkumu), které vymezí posuzované oblasti pro vytvoření hydrologicky korektního digitálního modelu terénu nad těmito oblastmi. Na rozdíl od posuzování v liniích, kde uvažujeme s EUC, zde není nutné stanovit rozvodnice. Jejich poloha je generována v rámci vlastního výpočtového algoritmu. Pro přehlednost uvádíme ukázku srovnání erozně hodnocené plochy vymezené pro výpočet v GIS s EUC. Fialová barva ohraničuje oblast EHP posuzovanou v GIS, červená barva označuje hranice EUC pro stejnou oblast.



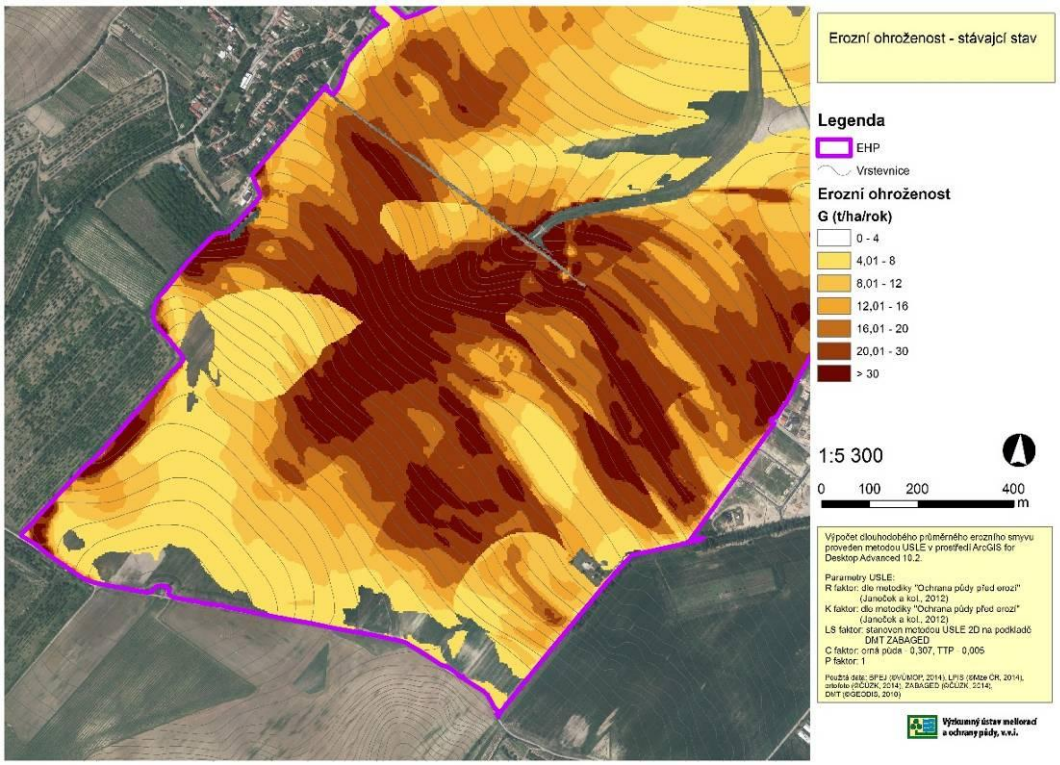
Obr. 7. Ukázka srovnání EHP (plocha posuzovaná v GIS) a EUC

Při využití metody GIS jsou faktory L a S počítány současně ve směru odtoku. Pro výpočet *LS* faktoru se doporučuje použít některý z existujících softwarových produktů. Jednou z možností je volně šiřitelný program USLE2D v kombinaci s převodním programem LS converter. Alternativou je využití softwaru Atlas DMT a modulu EROZE, který slouží jak pro tvorbu a úpravy DMT, tak i pro plošné řešení eroze včetně výpočtu LS faktoru. Není vyloučena možnost využití i dalších postupů. Vždy je nutné uvést, dle kterého postupu byl výpočet faktoru LS proveden.

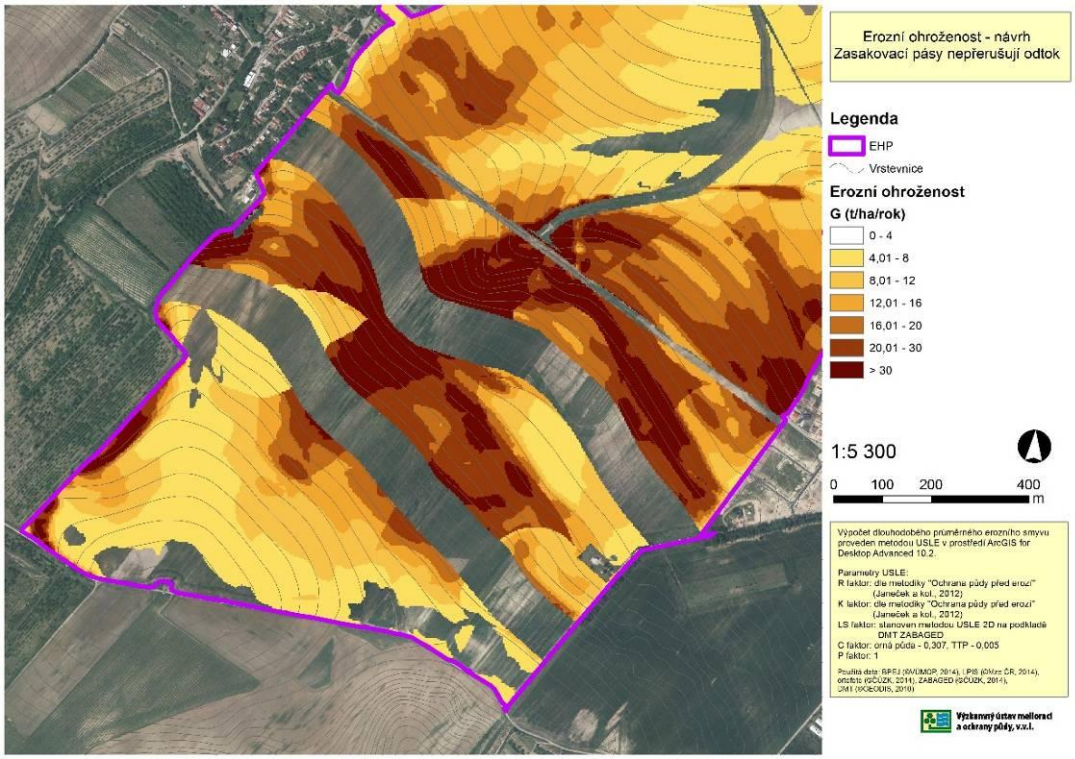
Při výpočtu LS faktoru metodami GIS je zásadní správné určení prvků přerušujících povrchový odtok. V případě, že na hodnoceném svahu není prvek přerušující povrchový odtok, dochází k souvislému načítání hodnot LS pro každý pixel hodnocené plochy (ve směru odtoku – 8 směrů). Při změně faktoru C na svahu (například zařazení travnatých pásů nebo pásů jiné plodiny) nenastane změna v hodnotách erozního smyvu v níže ležících částech svahu. Tato skutečnost je markantní zejména při zařazení travnatých vsakovacích pásů. V praxi to znamená, že např. při pásovém střídání orné půdy a travních porostů na pozemku dochází k protierozní ochraně pouze na plochách travních pásů. Hodnoty erozního smyvu na

pásech orné půdy jsou pak stejné jako v případě zornění celého pozemku. K určité eliminaci smyvu můžeme přistoupit vhodnou volbou P faktoru. Tato eliminace vyžaduje dodržení zásadních pravidel (viz kapitola 3.1.1.11). Pro eliminaci zbylých nechráněných ploch orné půdy je projektant nucen použít další opatření, která by v případě aplikace řádně nadimenzovaných a umístěných vsakovacích pásů jako prvků přerušujících odtok (s charakterem technického opatření, viz norma ČSN 75 4500) nebyla nutná (viz ukázka na obr. 8 - 11). Vhodné parametry vsakovacích zatravněných pásů je možné stanovit postupem doporučeným v kapitole 3.1.1.8.

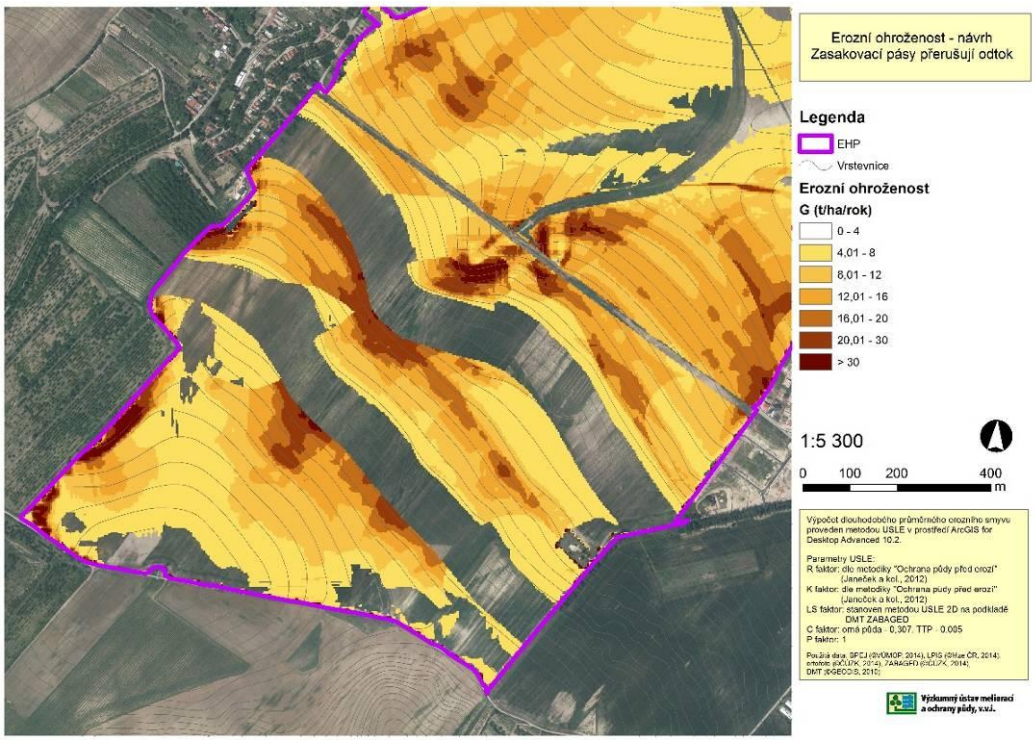
Obr. 8. Modelový pozemek – vlevo Land Use stávající stav, vpravo Land Use návrhový stav (návrh travních pásů)



Obr. 9. Modelový pozemek – erozní ohroženost stávající stav



Obr. 10. Modelový pozemek – erozní ohroženost po návrh pásového střídání (travní pásy nejsou hodnoceny jako prvek přerušující povrchový odtok)



Obr. 11. Modelový pozemek – erozní ohroženost po návrhu vsakovacích pásů (travní pásy jsou hodnoceny jako prvek přerušující povrchový odtok - navrženy a dimenzovány výpočtem)

3.1.1.7 Problematika zatravněných vsakovacích pásů

Metodika (Janeček a kol, 2012) nepřipouští změnu plodiny nebo technologie na orné půdě jako prvek přerušující povrchový odtok. Norma ČSN 75 4500 připouští řádně nadimenzované a umístěné vsakovací pásy jako alternativu staveb typu průleh, příkop, jako opatření v ploše povodí k ochraně půdy před erozí, nikoliv k ochraně intravilánu před povodňovými událostmi. Opatření v ploše povodí se navrhují podle normy ČSN 75 4500 na nižší N-letosti návrhových srážek. Vhodně dimenzované vsakovací zatravněné pásy tak dokáží zadržet celý objem přítoku a působit jako prvek přerušující povrchový odtok. Doplněné o vhodnou vegetaci mohou působit jako krajinotvorný prvek.

Pro demonstraci účinnosti travních porostů na parametry povrchového odtoku byl proveden výpočet velikosti úhrnu přímého odtoku pro zvolené návrhové srážky. V uvedeném případu byla zvolena klimatická stanice Prostějov. Byly vybrány denní úhrny srážek s průměrnou dobou opakování N = 2, 10, a 20 let (viz tabulky 7-10). Tyto úhrny byly redukovány na úhrny 30 a 60 minutové (nejčastější podklad pro dimenzování protierozních průlehů a příkopů). Z těchto úhrnů pak byl stanoven metodou CN-čísel pro čtyři hydrologické skupiny půdy (HSP) A, B, C a D úhrn přímého odtoku, který se podílí na tvorbě povrchového odtoku. Vše bylo počítáno v milimetrech.

Tab. 7. Hodnoty úhrnu odtoku z trávy pro CN = 30, HSP A – vysoká rychlost infiltrace

N-let	2	10	20
Úhrn srážek 24h	38	60.7	70
Úhrn srážek 30 min	20.01	30.21	36.33
Úhrn srážek 60 min	23.47	35.75	43.12
Úhrn odtoku 30 min	0.00	0.00	0.00
Úhrn odtoku 60 min	0.00	0.00	0.00

Metoda CN čísel nevykazuje odtok, nebyla dodržena podmínka 0,2 I> H_S (H_S je v tomto případě 118,5 mm).

Tab. 8. Hodnoty úhrnu odtoku z trávy pro CN = 58, HSP B – střední rychlost infiltrace

N-let	2	10	20
Úhrn srážek 24h	38	60.7	70
Úhrn srážek 30 min	20.01	30.21	36.33
Úhrn srážek 60 min	23.47	35.75	43.12
Úhrn odtoku 30 min	0.00	0.00	0.00
Úhrn odtoku 60 min	0.00	0.00	0.21

Metoda CN čísel nevykazuje odtok pro úhrny srážek, kde 0,2 I > H_S (H_S je v tomto případě 36,7 mm).

Tab. 9. Hodnoty úhrnu odtoku z trávy pro CN = 71, HSP C – nízká rychlost infiltrace

N-let	2	10	20
Úhrn srážek 24h	38	60.7	70
Úhrn srážek 30 min	20.01	30.21	36.33
Úhrn srážek 60 min	23.47	35.75	43.12
Úhrn odtoku 30 min	0.01	0.79	2.03
Úhrn odtoku 60 min	0.07	1.89	3.97

Tab. 10. Hodnoty úhrnu odtoku z trávy pro CN = 78, HSP D – velmi nízká rychlost infiltrace

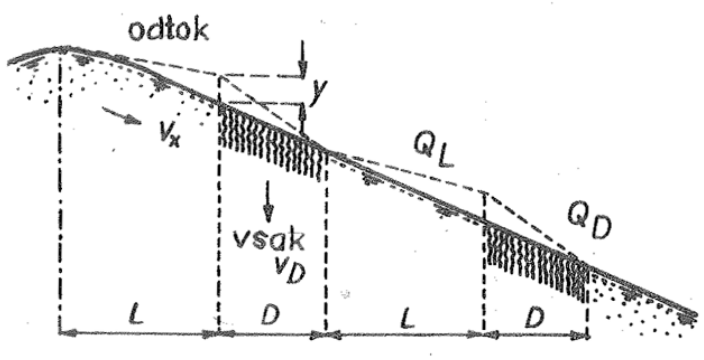
N-let	2	10	20
Úhrn srážek 24h	38	60.7	70
Úhrn srážek 30 min	20.01	30.21	36.33
Úhrn srážek 60 min	23.47	35.75	43.12
Úhrn odtoku 30 min	0.42	2.88	5.17
Úhrn odtoku 60 min	1.03	4.93	8.25

Z uvedených tabulek je možné vyvodit následující závěry. Ze zatravněných pozemků je odtok při hydrologické skupině půdy A a B pro délky trvání návrhového deště 30 a 60 minut a průměrné doby opakování N = 2, 10 a 20 let žádný nebo zanedbatelný. To je dáno omezením metody CN-čísel. Nicméně tuto skutečnost potvrzuje řada odborných publikací. Pro hydrologické skupiny půdy C je odtok pro stejné návrhové deště zanedbatelný do N = 10 let. Pro hydrologické skupiny půd D je odtok zanedbatelný pro N = 2 roky. Nicméně pro hydrologické skupiny C a D ani pro vyšší N-letosti (10 a 20 let) nedosahuje výrazných hodnot, maximálně do 20 % úhrnu srážek. **Tento závěr ukazuje, že při posuzování MEO rovnicí USLE není vhodné uvažovat do délky faktoru L část souvisle zatravněného zemědělského pozemku**, která se nachází ve vrcholových partiích svahu nad posuzovanou částí s ornou půdou. Z této části deště nevyvolávají téměř žádný odtok a nedochází zde rovněž k narušení půdy vlivem kinetické energie deště, což je zásadní pro posuzování MEO metodou USLE.

3.1.1.8 Příklad výpočtu zatravněných vsakovacích pásů

Norma ČSN 75 4500 „Protierozní ochrana“ ve svém článku 6.2.3.6 uvádí vsakovací pásy jako protierozní opatření technická, která slouží k přerušení povrchového odtoku a k jeho infiltraci. Doporučuje stanovení jejich šíře výpočtem. Pro dimenzování zatravněných záchytných pásů je dostupná celá řada metod, např. Holý (1994), Dýrová (1988), Kasprzak (1989). Pro ilustraci uvádíme jednu z použitelných metod podle Holého (1994). Princip metody vychází z předpokladu, že navržený zatravněný vsakovací pás má zachytit a do půdy

vsáknout veškerou vodu, která na něj přitekla z výše položeného pozemku včetně vody, která na něj spadla. Tento princip je možné ukázat na následujícím obrázku.



Obr. 12. Schéma výpočtu vsakovacího pásu (Dýrová, 1988)

Délka vsakovacího pásu se počítá podle následující rovnice:

$$D = \frac{\varphi_L * i_s * L}{(i_v - i_s)} \quad (2);$$

kde i_s je intenzita srážky [$m.s^{-1}$], L je délka nechráněného svahu [m], D je délka vsakovacího pásu [m], i_v je intenzita vsaku [$m.s^{-1}$] – tráva až $2{,}0.10^{-5}$ $m.s^{-1}$, Q_L je přítok [$m^3.s^{-1}$], Q_D je přítok na vsakovací pás [$m^3.s^{-1}$], V_D je vsak [m^3] – vše se počítá na šířku 1bm. Při čemž φ_L je objemový odtokový součinitel, počítaný jako součin:

$$\varphi_L = n_3 \cdot n_4 \quad (3);$$

kde zde n_3 označuje součinitel vyjadřující vliv sklonitosti území a n_4 označuje součinitel vyjadřující vliv propustnosti půdy. Hodnoty uvádí např. Holý (1994).

Tab. 11. Součinitel n3 (Holý, 1994)

I [%]	**5**	**10**	**20**	**30**
n_3	0,40	0,57	0,80	1,0

Tab. 12. Součinitel n4 (Holý, 1994)

Půda	**n_4**
Velmi propustná (pískovce vnějšího flyše, hnědé půdy, zadrnované písky a štěrky, černozem s pískem).	0,45
Propustná (písky, písčité slínovce, vápenité černozemně, hnědé hlinitopísčité půdy).	0,65
Méně propustná (písky, písčité větrající horniny, váté	0,80

písky, šedé lesní půdy, hlinité půdy šedé).	
Nepropustná (rašeliny, slatiny, horské louky, horniny, krystalické jíly a spraše, zabahněná půdy a močály.	0,95

3.1.1.9 Ukázka výpočtu šířky vsakovacího pásu

Výpočet je proveden pro dvě délky nechráněného svahu a to 100 a 300 m se sklonem 5 a 10 %. Intenzita návrhové srážky je pro N=10 a 20 let, délka trvání srážky je 60 minut a úhrn je stanoven dle Trupla (1958) pro povodí Labe, Moravy a Odry. Tato intenzita činí pro N=10 let a dobu trvání 60 minut i_s= 8.833E-06 $m.s^{-1}$. Pro průměrnou dobu opakování N=20 let je i_s= 1.0472E-05. Intenzita vsaku byla volena dle Dýrové (1988) i_v=1,33 $mm.min^{-1}$. Výsledky jsou uvedeny přehledně v následujících tabulkách.

Tab. 13. Návrhová šířka vsakovacího pásu (Holý, 1994)

Sklon svahu 5 % N=10 let				
Délka svahu [m]	**Šířka pásu [m]**			
	Velmi propustná půda	**Propustná půda**	**Méně propustná půda**	**Nepropustná půda**
100	12	18	22	26
300	37	54	66	79

Tab. 14. Návrhová šířka vsakovacího pásu (Holý, 1994)

Sklon svahu 10 % N=10 let				
Délka svahu [m]	**Šířka pásu [m]**			
	Velmi propustná půda	**Propustná půda**	**Méně propustná půda**	**Nepropustná půda**
100	18	26	31	38
300	53	77	94	113

Tab. 15. Návrhová šířka vsakovacího pásu (Holý, 1994)

Sklon svahu 5 % N=20 let				
Délka svahu [m]	**Šířka pásu [m]**			
	Velmi propustná půda	**Propustná půda**	**Méně propustná půda**	**Nepropustná půda**
100	17	24	30	36
300	51	73	90	108

Tab. 16. Návrhová šířka vsakovacího pásu (Holý, 1994)

Sklon svahu 10 % N=20 let				
Délka svahu [m]	Šířka pásu [m]			
	Velmi propustná půda	Propustná půda	Méně propustná půda	Nepropustná půda
100	24	35	43	51
300	72	104	128	154

Z uvedených výsledků je možné doporučit návrh vsakovacích pásů pro velmi propustné a propustné půdy. Zde vycházejí „rozumné“ šířky pásů. Dalším omezením je podélný sklon svahu. Zde doporučujeme maximálně do 10%. Polohu pásů je třeba přizpůsobit místním podmínkám, jak to definuje ČSN 75 4500 Protierozní ochrana v článku 6.2.3.6. Svou úlohu hraje také mechanizace, která bude využívána k sečení pásů. Obdobné hodnoty šířek udává i Kasprzak (1989). Návrhové příčinné srážky můžeme odhadovat na základě dalších podkladů, např. Hrádek (1996). Z pohledu protierozní ochrany je možné doporučit návrhovou průměrnou dobu opakování příčinné srážky N = 10 let a dobu trvání do t = 60 min. To je v souladu s doporučením ČSN 75 4500.

3.1.1.10 Faktor ochranného vlivu vegetace C

Pro analýzy MEO v procesu PÚ je doporučeno stanovení faktoru C pro vyšetřované řešené území na základě zaměření skutečného stavu druhu pozemků. Pro pozemky orné půdy se C faktor stanoví dle dlouhodobé průměrné struktury pěstovaných plodin podle postupu jejich střídání. Hodnoty C faktoru jednotlivých plodin se počítají podle daných pěti fází. Stanovení dlouhodobé průměrné struktury plodin a stanovení pěti fází je konzultováno s uživateli pozemků. Pokud nelze získat dlouhodobou (min. 10 let) průměrnou strukturu plodin, provede se stanovení C faktoru dle průměrné roční hodnoty faktoru C pro jednotlivé klimatické regiony (Kadlec, Toman, 2002 – viz tab. 17).

Tab. 17. Průměrné hodnoty ročního faktoru C dle klimatického regionu

Klimatický region	Hodnoty faktoru C (orná půda)
0	0,291
1	0,278
2	0,222
3	0,254
4	0,241
5	0,229
6	0,216
7	0,204
8	0,192
9	0,179

Další možností v případě omezení informací od současného uživatele půdy je využití průměrné hodnoty C faktoru dle metodiky pro jednotlivé plodiny. Pro druhy pozemků trvalé travní porosty, víceleté jeteloviny, sady, vinice a chmelnice se hodnota C stanoví dle metodiky Janeček a kol. (2012).

Navržená organizační a agrotechnická opatření snižující hodnotu C faktoru, jsou navrhována na základě vyhodnocení současného stavu hospodaření uživatelů půdy se zohledněním případných speciálních agrotechnologií ke konkrétním pěstovaným plodinám. Postup stanovení C faktoru jak pro posouzení současného stavu, tak pro návrh ochranných opatření musí být dostatečně popsán.

3.1.1.11 Faktor vlivu protierozních opatření P

Pravidla pro určení hodnoty faktoru vlivu protierozních opatření P uvedená v metodice PEO (Janeček a kol., 2012) zohledňují zejména pásové střídání plodin. Původní hodnoty nastavené autory metody USLE většinou neumožní použití hodnoty menší než 1,0. Využití hodnoty P faktoru nižší než 1 musí být doloženo popisem.

Např. při navrženém konturovém obdělávání (je účinné na svazích do 7 nebo maximálně 12 %) můžeme pro sklon svahu 5 % při současném dodržení maximální délky nepřerušeného odtoku cca 90 m snížit vypočítané ztráty půdy erozí o ½ použitím hodnoty P = 0,5. Využití variability P faktoru v prostředí GIS je značně problematické. Vždy je třeba současně s navrženým opatřením dbát i na maximální délku nepřerušeného odtoku v závislosti na sklonu svahu.

3.1.2 Přípustná ztráta půdy

Pozemky s mělkými půdami (do 30 cm) se doporučuje zatravnit nebo zalesnit. Pro půdy středně hluboké (30–60 cm), ale i hluboké (nad 60 cm), se doporučuje použít jednotnou hodnotu přípustné ztráty půdy ve výši 4 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$, v zájmu zvýšení ochrany zemědělsky nejcennějších půd.

Ve zvláště odůvodněných případech je možno připustit přípustnou ztrátu půdy 8 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$. K tomuto řešení je vždy nutno přistupovat individuálně, s ohledem na možnosti a limity hospodaření na šetřeném pozemku, s důkladnou znalostí místních podmínek. Použití vyšší přípustné ztráty půdy je nutno řádně zdůvodnit.

3.1.3 Posouzení účinnosti navrhovaných protierozních opatření

Účinnost navrhovaných opatření k ochraně před erozí je vyhodnocena na základě porovnání MEO před a po návrhu protierozních opatření. Výsledky jsou prezentovány formou souhrnné tabulky, ze které je patrný účinek navrhovaných opatření.

3.1.3.1 Metoda erozních linií

Pokud je pro výpočet MEO použita metoda výpočtu v reprezentativních výpočtových erozních liniích, vypočtená hodnota platí pro danou linii v její působnosti (zpracovatel navrhuje takový počet linií, aby byl reprezentativní pro daný EUC).

Příkladem souhrnné tabulky při standardním použití erozních linií je tabulka 18.

Tab. 18. Souhrnná tabulka výsledků posouzení MEO po návrhu PEO

Číslo erozní linie	Číslo pozemku (půdního bloku, EUC)	MEO	
		G - současný stav	G - stav po návrhu PEO
		[$t.ha^{-1}.rok^{-1}$]	[$t.ha^{-1}.rok^{-1}$]
1			
2			
3			
4			

3.1.3.2 Metoda plošného řešení erozního smyvu v GIS

V případě výpočtu MEO s využitím GIS analýz je rozhodující zobrazený plošný rozsah jednotlivých kategorií erozního smyvu pro každý EHP (současný stav a stav po návrhu PEO). Tento plošný rozsah lze vypočíst prostřednictvím hodnocení rastru G pro jednotlivé kategorie – klasifikované intervaly G (tabulka 19).

Návrhem opatření dojde ke změnám v rámci zastoupení jednotlivých kategorií (intervalu G). Jedná se o zvýšení výměry v kategorii přípustné ztráty půdy a ke snížení výměry v kategoriích, kde bylo dosaženo při hodnocení současného stavu hodnot vyšších než je přípustná ztráta půdy. Pro možnost porovnání se uvádí také průměrná hodnota pro daný EHP. Tuto hodnotu je však nutno brát pouze jako orientační.

Přestože není možno dosáhnout podlimitní ochrany na každém pixelu, měla by PEO zajistit, aby plošný rozsah kategorie jednonásobku (a více) přípustné dlouhodobé průměrné roční ztráty půdy na erozně hodnocené ploše po návrhu PEO nepřesahoval více než jednu pětinu plochy vyhodnocené při rozboru současného stavu MEO jako nadlimitní.

Příklad: Při analýze současného stavu míry erozní ohroženosti na EHP je zjištěna skutečnost, že na 20 ha plochy je vypočtená hodnota G vyšší než přípustná ztráta půdy 4 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$. Po návrhu PEO je tedy vhodné zajistit, aby nejméně na 16 ha (80 %) této nadlimitně erozně ohrožené plochy bylo dosaženo snížení hodnoty erozního ohrožení pod přípustnou ztrátu půdy 4 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$. Doporučený vzhled souhrnné tabulky vyhodnocení MEO prostřednictvím GIS uvádí tabulka 19.

Tab. 19. Souhrnná tabulka vyhodnocení MEO v GIS pro současný stav a stav po návrhu ochranných opatření

Erozně hodnocená plocha (EHP)		Podíl klasifikovaných hodnot intervalu G v rámci EHP (G je průměrná dlouhodobá ztráta půdy v $t.ha^{-1}.rok^{-1}$)								Nadlimitní erozní ohrožení > 4 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$	Průměrná hodnota G $[t.ha^{-1}.rok^{-1}]$
		G interval	0-4	4-8	8-12	12-20	20 - 30	>30	Celkem		
EHP 01	stávající stav	procento									
		plocha (ha)									
	návrh	procento									
		plocha (ha)									
EHP 02	stávající stav	procento									
		plocha (ha)									
	návrh	procento									
		plocha (ha)									

3.2 Stanovení míry erozního ohrožení větrnou erozí

Větrnou erozi ovlivňují meteorologické a půdní poměry, které mohou být zesilovány či zeslabovány dalšími faktory, ovlivňovanými přímými zásahy člověka, zejména způsobem hospodaření.

Z meteorologických faktorů jsou to především rychlost a směr větru, srážky a výpar, v oblastech těžkých půd pak také meteorologické podmínky v zimním období (periodické kolísání teplot a vlhkosti) mající vliv na rozpad půdních agregátů. Z půdních faktorů ovlivňujících větrnou erozi je to především struktura půdy (hlavně obsah jílovitých částic), velikost půdních částic (zrnitostní skladba, hlavně obsah neerodovatelných částic), vlhkost půdy, drsnost půdního povrchu (povrchové a terénní úpravy, vegetační kryt). Kromě uvedených faktorů meteorologických a půdních je významná délka území ve směru převládajících erozně účinných větrů

3.2.1 Výpočet erodovatelnosti půdy větrem (náchylnost půdy k větrné erozi)

Pro stanovení potenciální větrné eroze je možno využít vztah:

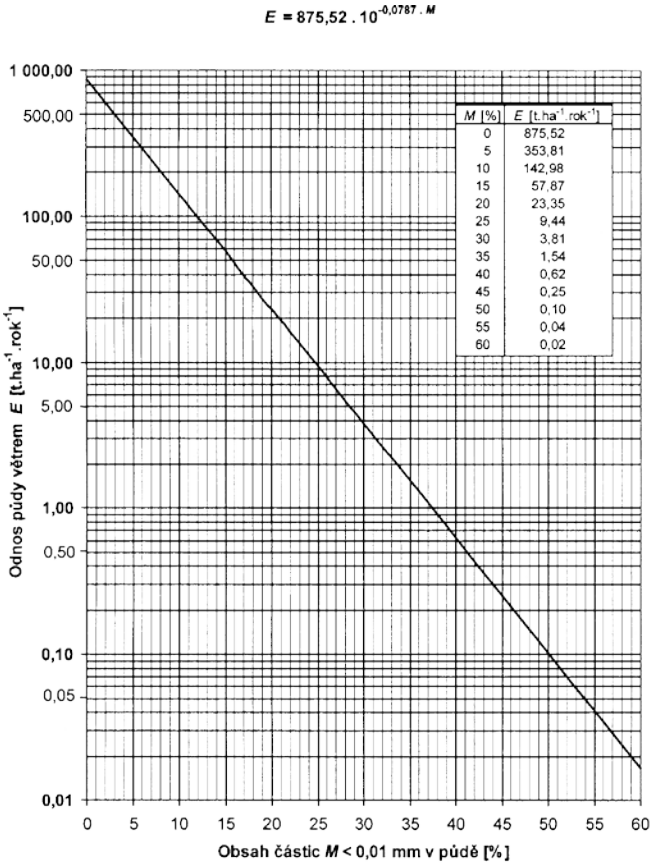
$$E=875{,}52 \times 10^{-0{,}0787M} \quad (4);$$

kde:

E je erodovatelnost půdy větrem [$t.ha^{-1}.rok^{-1}$],

M je obsah jílnatých částic v půdě [%].

Vztah je vyjádřen nomogramem erodovatelnosti půdy větrem (obr. 13).



Obr. 13. Nomogram pro určení erodovatelnosti půdy větrem

3.2.2 Stanovení potenciální ohroženosti území větrnou erozí pomocí BPEJ

Uvedená metoda je založena na předpokladu, že větrnou erozí jsou nejvíce postihovány půdy s nízkým obsahem jílnatých částic, tj. půdy písčité a písčitohlinité, v suchých a teplých regionech. Mapa potenciální ohroženosti půd větrnou erozí je dostupná na geoportálu SOWAC-GIS (geoportal.vumop.cz) nebo jako bezplatná WMS služba.

Metoda stanovení vychází z pedologické databáze VÚMOP, v.v.i. Výchozími podklady jsou bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ). Využity jsou údaje o klimatických regionech charakterizované prvním číslem kódu BPEJ a údaje o hlavních půdních jednotkách (2. a 3. číslo kódu BPEJ), tedy faktory, které přímo ovlivňují větrnou erozi. Výsledné hodnocení potenciální erozní ohroženosti je poté vyjádřeno váženým průměrem součinu jednotlivých faktorů (klimatický region a hlavní půdní jednotka) a plošného zastoupení jednotlivých kódů BPEJ. Na základě této metody je možné pro každý půdní blok podle BPEJ stanovit stupeň ohroženosti větrnou erozí. Podle stupně ohroženosti pak porovnáme tolerovanou délku pozemku ve směru převládajících větrů se skutečnou délkou pozemku. Výsledek porovnání pak vede na návrh protierozních opatření, kde využíváme informace o účinku větrných bariér (tabulka 22). Metoda výpočtu je detailně popsána v metodice

„Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině“ (Podhrázská a kol., 2008). Kategorie ohroženosti půdních bloků jsou uvedeny v následující tabulce. V současnosti je uvedená metoda využívána i na těžkých půdách (tabulka 23).

Tab. 20. Kategorie ohrožení půdních bloků větrnou erozí (Podhrázská a kol., 2008)

Kategorie	Výsledný koeficient ohrožení	Stupeň ohrožení
1	□ 4	bez ohrožení
2	4,1 – 7	půdy náchylné
3	7,1 – 11	půdy mírně ohrožené
4	11,1 – 17	půdy ohrožené
5	17,1 – 23	půdy silně ohrožené
6	□ 23,1	půdy nejohroženější

3.2.3 Stanovení tolerované délky pozemku

Metoda vychází z principu posouzení nechráněné délky pozemku ve směru převládajících větrů s maximální tolerovanou délkou pozemků v stejném směru. Pro stanovení míry erozního ohrožení je nutné zajištění vstupních podkladů o poli větru. Pro stanovení větrných charakteristik v určité lokalitě, se převážně využívají údaje z nejbližší meteorologické stanice.

Pro vybraný půdní blok se porovnává maximální délka pozemku ve směru převládajících větrů s tolerovanou délkou pozemku v závislosti na jeho potenciální ohroženosti. Čím delší je území ve směru působení větru, tím se uvolňuje větší počet půdních částic a tím je odnos půdy větrem intenzivnější. Maximální tolerovaná délka pozemku v závislosti na náchylnosti půdy k erozi je uvedena v tabulce 21.

Tab. 21. Maximální tolerovaná délka pozemku

Potenciální erozní ohroženost pozemku	Tolerovaná délka pozemku [m]
1-4	< 850
5	< 600
6	< 350

Posuzovaný blok je potenciálně ohrožen, pokud nechráněná délka pozemku (tj. pozemek není přerušen žádnou větrnou bariérou) ve směru převládajících větrů přesahuje maximální tolerovanou délku pro danou potenciální ohroženost.

3.2.4 Stanovení ochranných zón liniových prvků

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

Za předpokladu jejich optimální prostorové a druhové skladby lze stanovit šířku ochranné zóny okolo 20 – 30 násobku výšky větrolamu na závětrné straně a 5 – 10 násobku na návětrné straně. Při předpokládané průměrné výšce větrolamů 15 m je možno stanovit šířku obalové zóny před a za větrolamem. Uvažovat lze i ostatní liniové prvky (břehové porosty, aleje, stromořadí, …), u nichž je předpokládaná účinnost nižší, proto je nutno ochrannou zónu redukovat. Redukovaný údaj lze použít i u OLP, u nichž je prokazatelný snížený účinek z důvodů jejich špatného stavu.

Tab. 22. Ochranné zóny větrných bariér

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

3.2.5 Návrh opatření proti větrné erozi

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

3.2.6 Větrná eroze na těžkých půdách

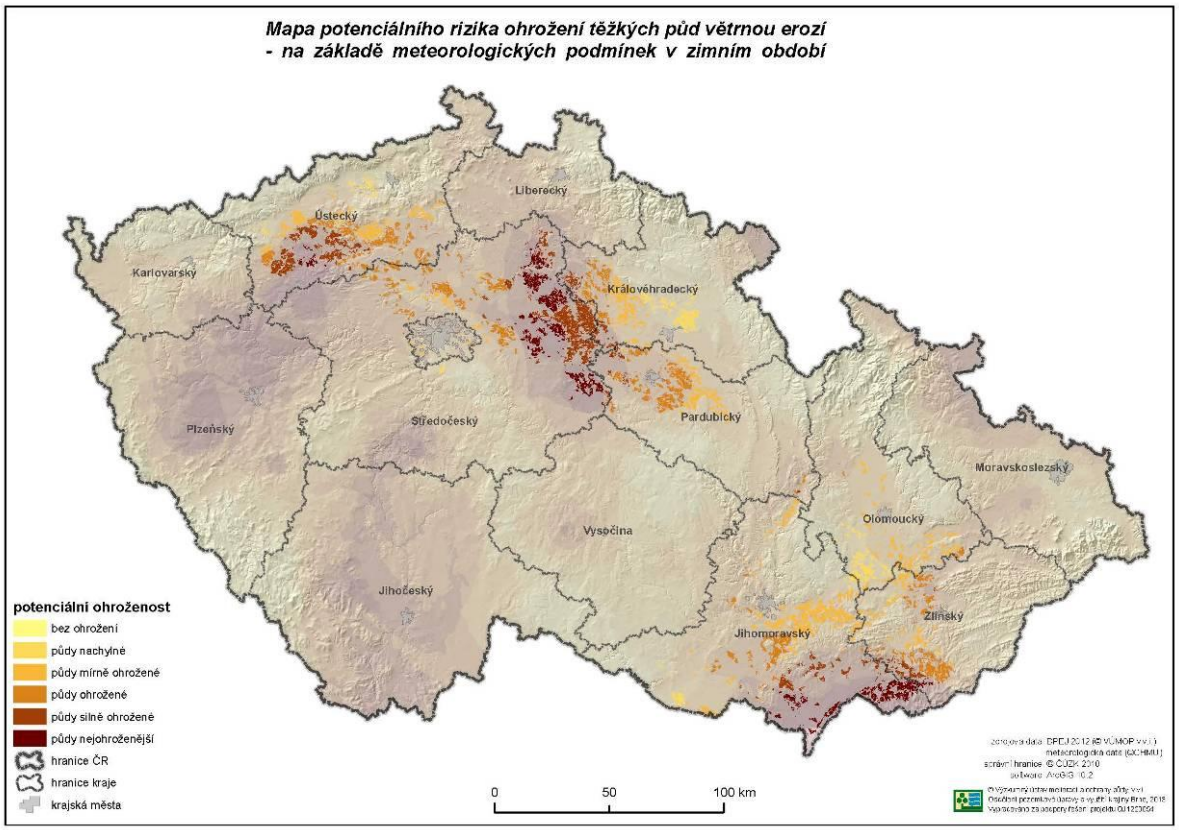
Na základě dlouhodobých pozorování a posledních výzkumů byl prokázán vliv meteorologických podmínek v zimním období na zvýšení erodovatelnosti těžkých (jílovitých a jílovitohlinitých) půd. Vlivem kolísání teplot a vlhkosti během zimních měsíců dochází k rozpadu půdních agregátů a zvýšení podílu erodovatelné frakce. Pro vyjádření plošné lokalizace těžkých půd, náchylných za určitých klimatických podmínek k větrné erozi, byla sestavena mapa (obr. 14). Těžké půdy jsou rozděleny podle klimatických charakteristik do 6

stupňů náchylnosti k větrné erozi. Pro tyto oblasti se doporučuje použít stejného postupu hodnocení, jako bylo uvedeno výše. Pouze byly upraveny maximální tolerované délky pozemků (tabulka 23).

Tab. 23. Maximální tolerovaná délka pozemku pro těžké půdy

Potenciální erozní ohroženost pozemku	Tolerovaná délka pozemku [m]
1-4	< 850
5-6	< 600

Při návrhu opatření v oblastech s těžkými půdami je potřeba zvlášť pečlivě provést rekognoskaci území, zhodnotit historické materiály a vzít v úvahu zkušenosti místních obyvatel s výskytem erozních událostí v řešeném území.



Obr. 14. Mapa potenciálního ohrožení těžkých půd větrnou erozí

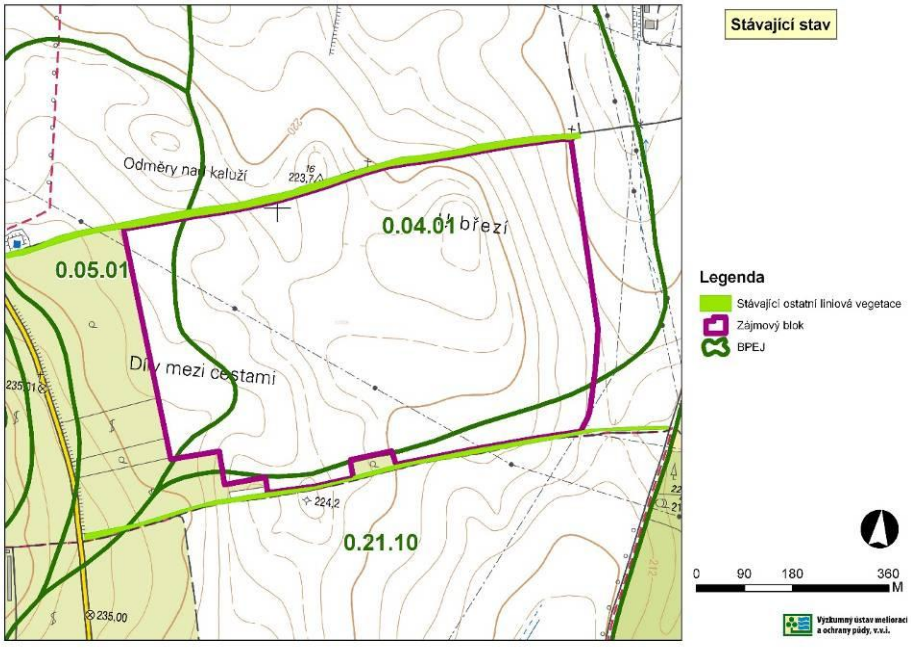
3.2.6.1 Příklad stanovení potenciální ohroženosti území větrnou erozí

Příklad stanovení potenciální ohroženosti území větrnou erozí s využitím kódu BPEJ je proveden na ukázkovém půdním bloku s maximální délkou pozemku po směru převládajícího směru větru 526 m. Na obr. 15 je fialově vyznačen ukázkový půdní blok. Jeho hranice byly

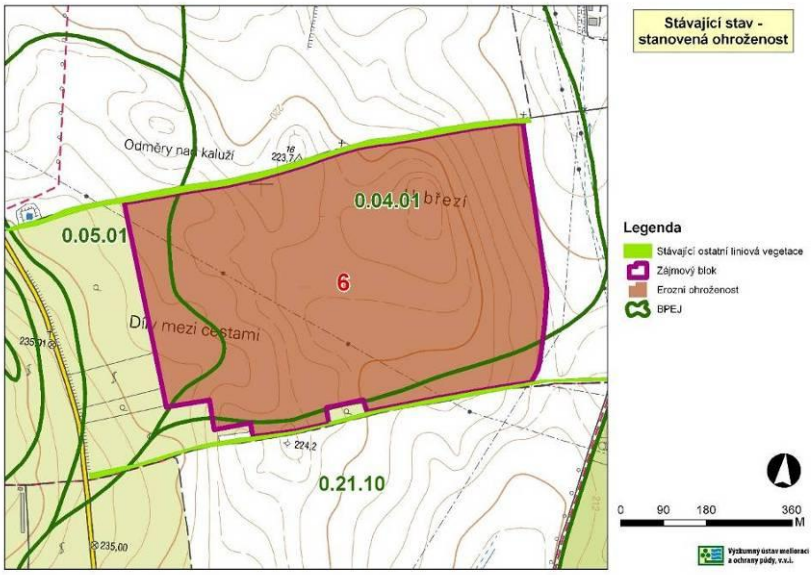
převzaty z LPIS. Na tomto bloku se nacházejí tři různé kódy BPEJ (0.04.01, 0.05.01, 0.21.10). Např. u BPEJ 0.04.01 je postup následující:

- pro klimatický region (1. místo kódu BPEJ) 0 je faktor klimatického regionu 6,
- pro HPJ (2. a 3. místo kódu BPEJ) 04 je faktor půdy 6,
- součinem faktorů dostaneme hodnotu 36.

Stejný postup je aplikován na ostatní kódy BPEJ (součin faktorů pro BPEJ 0.05.01 = 24, součin faktorů pro BPEJ 0.21.10 = 36). Výsledné hodnocení potenciální erozní ohroženosti půdního bloku je vyjádřeno váženým průměrem součinů jednotlivých faktorů na plochách vymezených BPEJ, kde váhou je poměr plošného zastoupení jednotlivých součinů odpovídajících BPEJ k celkové ploše půdního bloku. Vážený průměr pro ukázkový blok je 35,5. Hodnotu 35,5 konfrontujeme s koeficienty pro stanovení kategorie potenciální ohroženosti (tabulka 20). Hodnota 35,5 spadá do kategorie 6 – půdy nejohroženější (viz obr. 16).

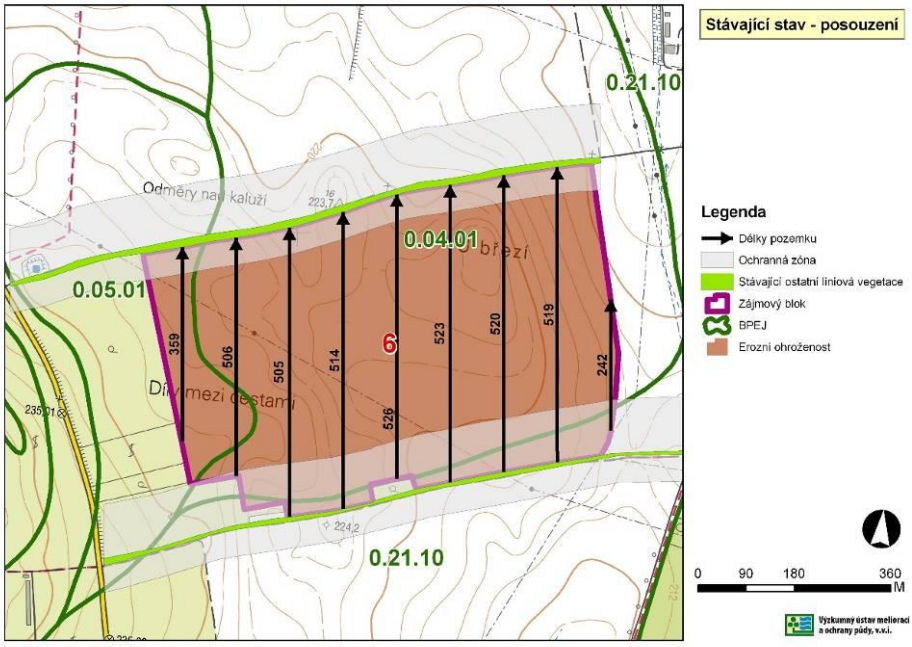


Obr. 15. Ukázkový blok s vyznačenými kódy a liniemi BPEJ (zelená barva)

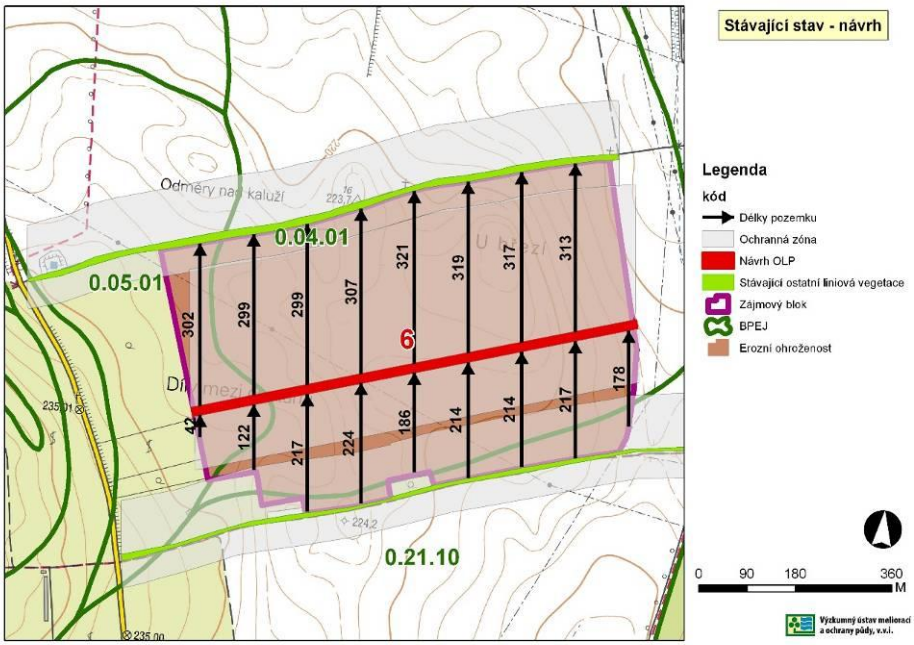


Obr. 16. Ukázkový blok se stanovenou kategorií potenciální ohroženosti (6 červená barva)

Pro kategorii ohroženosti 6 je maximální tolerovaná délka pozemku 350 m (tabulka 21). Ukázkový blok má ve směru převládajícího směru větru maximální délku 526 m (viz obr. 17). Stávající větrné bariéry typu LVP (zelené liniové prvky na hranicích pozemku) neochrání pozemek v celé jeho délce (ochranné zóny 150, resp. 50 m). Na pozemku je tedy překročena maximální přípustná délka, a proto přistoupíme k návrhu PEO. Na obr. 18 je ukázkový blok s červeně naznačeným návrhem OLP, který rozdělí pozemek a zkrátí maximální délku pozemku (dodržení tolerované délky pozemku 350 m).



Obr. 17. Ukázkový blok s vyznačeným převládajícím směrem větru a stanovenou maximální délkou pozemku (černé šipky s uvedením délky)



Obr. 18. Ukázkový blok s návrhem OLP (červená linie) a ochrannými zónami na návětrné a závětrné straně OLP (světlejší barva)

Pro stávající prvky i navržený OLP jsou vyznačeny ochranné zóny na návětrné i závětrné straně (světle červená plocha). Takto navržený ochranný lesní pás doplňuje stávající prvky a snižuje nepříznivé účinky větrné eroze na šetřeném pozemku.

4 Nové metodické návody a pomůcky využitelné v pozemkových úpravách

V následujícím textu je uveden stručný výčet nových návodů a pomůcek, které mohou být využity v procesu pozemkových úprav, zejména při zpracování odborných studií nebo pro potřeny návrh pánu společných zařízení. Text je členěn podle názvů. U každého dokumentu je uveden autor, stručný popis, rok vydání a odkaz na jeho dostupnost.

Systém analýzy území a návrhu opatření k ochraně půdy a vody v krajině – podklad pro územní plánování a pozemkové úpravy

Ing. Jana Podhrázská, Ph.D., Mgr. Petr Karásek, a kol.

Ochrana půdy, vody, krajiny není často řešena komplexně jakou ucelený systém. Metodika popisuje postup identifikace nejvíce rizikových pozemků, částí pozemků, půdních bloků z hlediska potenciálního rizika degradace půdy a souvisejícího snižování jakosti povrchových vod. Zároveň poskytuje návod efektivní sanace nejrizikovějších lokalit v rámci územního plánování a pozemkových úprav. Cílem metodiky je celý proces ochrany půdy, vody, krajiny v pozemkových úpravách a územním plánování zefektivnit a ochranná opatření lokalizovat do nejohroženějších míst – tedy snížit poměr vynaložené finanční prostředky vs. komplexní účinnost ochranných opatření.

Rok vydání: 2014

Dostupné: http://www.vumop.cz/index.php?p=metodiky_studie&site=default

Hodnocení ekonomických aspektů protierozní ochrany zemědělské půdy

Ing. Jana Konečná, Ph.D., Ing. Jaroslav Pražan, a kol.

Tato metodika je určena zejména pracovníkům pozemkových úřadů, projektantům protierozních opatření, správním úřadům, orgánům územního plánování, vlastníkům a uživatelům zemědělské půdy. Nabízí možnost podpořit snahy na ochranu půdy a vody v zájmovém území ekonomickými údaji o přínosech protierozní ochrany a návratnosti finančních prostředků do ní vložených. Ekonomická rozvaha poskytuje argumenty pro dosažení cílů ochrany půdy a vody a také může sloužit jako podklad pro rozhodování, řízení a kontrolu jejich realizace. Dále lze metodiku využít v rámci hodnocení efektu různých nástrojů politiky v procesu protierozní ochrany půdy a pozemkových úprav.

Rok vydání: 2014

Dostupné: http://www.vumop.cz/index.php?p=metodiky_studie&site=default

Multikriteriální hodnocení protierozních a vodohospodářských zařízení v pozemkových úpravách

Ing. Jana Konečná, Ph.D., Ing., Mgr. Dagmar Stejskalová, a kol.

Metodika obsahuje doporučený postup pro hodnocení účinnosti protierozních a vodohospodářských zařízení realizovaných v pozemkových úpravách a jejich vlivu na některé funkce zemědělské krajiny. Je založena na bodovací metodě, která je dobře aplikovatelná pro relativní jednoduchost a dostupnost vstupních údajů. Využití metody a její vypovídací možnosti byly vyzkoušeny na 25 katastrálních územích s ukončenou pozemkovou úpravou a s alespoň jedním realizovaným protierozním nebo vodohospodářským zařízením. Modelová území byla vybrána z celé ČR, reprezentují celou škálu krajinných typů, pedologických, geologických, klimatických a reliéfových podmínek včetně rozdílných způsobů a intenzity využívání zemědělské půdy.

Rok vydání: 2014

Dostupné:http://www.vumop.cz/index.php?p=metodiky_studie&site=default

Navrhování technických protierozních opatření

Ing. Václav Kadlec, Ph.D. a kol.

Praktická příručka projektanta, která by mu měla poskytnout dostatek informací k tomu, aby mohl navrhnout ochranná opatření vhodné pro danou lokalitu co nejefektivněji. Snahou autorů je, aby v ní nalezl všechny nezbytné informace pro návrh a dimenzování. Kladen důraz na zahrnutí jak klasických, tak i metod a přístupů moderních. Proto Metodika zahrnuje celkem čtyři možné metodické přístupy k navrhování (USLE, USLE/GIS+CN pro stanovení charakteristik povrchového odtoku, 1D fyzikálně založený epizodní simulační model, 3D orientovaný plně distribuovaný epizodní fyzikálně založený model).

Rok vydání: 2014

Dostupné na: info@vumop.cz

Využití dat a nástrojů GIS a simulačních modelů k navrhování technických protierozních opatření

Doc. Ing. Dr. Tomáš Dostál, a kol.

Metodika je koncipována prakticky a měla by sloužit především odborníkům projektantům a správcům území, kteří mají zájem využít při posuzování erozní ohroženosti, navrhování a dimenzování technických protierozních opatření moderní metody založené na aplikaci GIS nebo matematických simulačních modelů.

Rok vydání: 2014

Dostupné na: info@vumop.cz

Technická protierozní opatření – Hrazení bystřin a strží

Ing. František Křovák, CSc., a kol.

Cílem metodiky je poskytnout náměty pro návrh přírodě blízkých opatření při hrazení bystřin a strží. Pojem se začal používat již v šedesátých letech minulého století jako reakce na kritiku ochránců životního prostředí, kteří poukazovali na příliš technicistní způsoby úprav nešetrných k biotě. Je třeba vycházet ze specifik úprav toků s velkým podélným sklonem, kde se řeší především stabilita dna; tj. bránění nadměrné břehové a dnové erozi, dále pak neškodné provedení návrhového průtoku a v neposlední řadě regulace chodu splavenin. Proto při hrazení bystřin převládají příčné konstrukce a objekty v korytě, které vytvářejí tzv. stabilní sklon dna.

Rok vydání: 2014

Dostupné na: info@vumop.cz

Metodika mapování a aktualizace bonitovaných půdně ekologických jednotek

Ing. Ivan Novotný, Ing. Jan Vopravil, Ph.D. a kol.

Metodika obsahuje závazný postup pro aktualizaci BPEJ dle vyhlášky č. 327/1998 Sb., kterou se stanoví charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci, ve znění vyhlášky č. 546/2002 Sb. Metodika byla aktualizována po více než 10 letech a reaguje na nové požadavky na provádění aktualizace bonitace. Nově je řešeno domapování BPEJ pro potřeby registru půdy LPIS, organizace práce spolupracujících institucí VÚMOP, v.v.i., pracovišť Státního pozemkového úřadu i katastrálních pracovišť. Rovněž se výrazným způsobem změnil způsob zpracování terénních dat a jejich využití v informačních systémech.

Rok vydání: 2013

Dostupné na: http://www.vumop.cz/index.php?p=metodiky_studie&site=default

Katalog nákladových ukazatelů společných zařízení pozemkových úprav

Ing. Jana Podhrázská, Ph.D., a kol.

Metodika stanovení nákladových ukazatelů společných zařízení rozvíjí metody používané pro stanovení propočtu nákladů na tradiční stavební objekty. Důležitou součástí obsahu základní části dokumentace plánu společných zařízení je stanovení nákladů na

jednotlivá opatření plánu společných zařízení. Metodika poskytuje přehled předpokládaných nákladů spojených se stavební realizací opatření. Katalog nákladových ukazatelů společných zařízení je využitelný pro pracovníky pozemkových úřadů ale i zhotovitelské firmy nebo pro jiné subjekty trhu s pozemkovými úpravami. Předpokládá se, že ji využijí v maximální míře projektové organizace zaměřené na projektování pozemkových úprav.

Ochrana zemědělské půdy před erozí

Prof. Ing. Miloslav Janeček, DrSc., a kol.

Novelizovaná metodika poskytuje další podklady pro určování ohroženosti půdy vodní erozí, velikosti povrchového odtoku a navrhování protierozních opatření organizačního, agrotechnického a technického charakteru na zemědělské půdě. Uvedená je i problematika větrné eroze a ochranných opatření proti ní. Metodika je určená především projektantům pozemkových úprav a samostatných projektů protierozních opatření, ale i uživatelům resp. obhospodařovatelům zemědělských pozemků, k získání základní orientace v problematice protierozní ochrany.

Rok vydání: 2012

Dostupné na: info@vumop.cz

Metodický návod k provádění pozemkových úprav

Doc. Dr. Ing. Petr Doležal a kol.

Metodický návod je pracovní pomůckou pro všechny účastníky procesu pozemkových úprav. Přehledně popisuje proces pozemkových úprav, jeho jednotlivé fáze. Podrobněji pak ukazuje obsah a metody řešení jednotlivých fází procesu. Součástí návodu jsou přílohy obsahující přehled legislativy, která se váže k pozemkovým úpravám, dále pak seznam technických předpisů a norem důležitých pro zpracování opatření navrhovaných v rámci pozemkových úprav. Další přílohou je přehled názvosloví a komentář k vybraným ustanovením zákona 139/2002 Sb s vyznačením návazností na další předpisy. V současné době prochází revizí.

Rok vydání: 2012

Dostupné na:

http://eagri.cz/public/web/file/49495/metodika_text_pro_web_po_revizi_aktualiz._20._4._2012.pdf

Technický standard dokumentace plánu společných zařízení v pozemkových úpravách

Ministerstvo zemědělství, Ústřední pozemkový úřad, Těšnov 17, 117 05 Praha 1

Technický standard popisuje obsah dokumentace plánu společných zařízení včetně dokumentace obsahu technického řešení navrhovaných opatření. Součástí technického standardu je i část týkající se digitálního standardu PSZ. Dokument obsahuje přehled grafických příloh. V současné době prochází revizí.

Rok vydání: 2012

Dostupné na:

http://eagri.cz/public/web/file/49501/TS_PSZ_032012_k_20._4._2012.pdf

Metodický postup tvorby syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod

RNDr. Pavel Novák, a kol.

Metodika popisuje postup tvorby a možné využití „Syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod.“ Jedná se o mapový podklad v měřítku 1:50000, který v syntetické podobě relativně hodnotí pedologické a hydrogeologické poměry z hlediska infiltrace pro celé území České republiky. Tuto mapu lze využít při navrhování opatření v krajině ke zvýšení retence vody a k ochraně před plošnými zdroji zemědělského znečištění (z hlediska zrychlené infiltrace nežádoucích látek) do podpovrchových vod.

Rok vydání: 2012

Dostupné na: info@vumop.cz

Zemědělské hospodaření ve zranitelných oblastech

Ing. Jan Klír, CSc., Ing. Lada Kozlovská

Metodika popisuje opatření na ochranu vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů ve zranitelných oblastech České republiky. V metodice jsou přehledně popsány jednotlivé požadavky 3. akčního programu nitrátové směrnice pro období 2012 – 2016 a pravidla hospodaření, s cílem omezit ztráty dusíku vyplavením do povrchových a podzemních vod. Součástí publikace je i vysvětlení používaných termínů a odkazy na vybrané odborné publikace.

Rok vydání: 2012

Dostupné na http://www.vurv.cz/sites/File/metodika%20ZOD%20NS%202012.pdf

Hodnocení účinnosti trvalých vegetačních bariér v ochraně proti větrné erozi

Ing. Jana Podhrázská, Ph.D., a kol.

Metodika popisuje metody a postupy pro určení propustnosti (porozity) trvalých vegetačních bariér. Pomocí této metodiky je možno zjistit míru snížení rychlosti vzdušných mas protékajících bariérami a tím určit jejich účinnost proti škodlivým účinkům větrné eroze.

Rok vydání: 2011

Dostupné na: info@vumop.cz

Posuzování vlivu odvodňovacích systémů a ochranných opatření na jakost vody v zemědělsky obhospodařovaných povodích drobných vodních toků

Ing. Petr Fučík, Ph.D., a kol.

Metodika zpracovává problematiku zemědělských drenážních soustav z hlediska jejich vlivu na zátěž vod dusičnany. Metodika obsahuje dvě části. Cílem první části je předložit praktické postupy pro posouzení a výběr odvodňovací soustavy k posouzení podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Hodnocení je založeno na základě výsledků analýzy současných parametrů drenáže – jejich funkčnosti, stáří, umístění v krajině, charakteru a rozlohy území jimi ovlivňovaného i budoucího způsobu využití drenážované půdy. Ve druhé části obsahuje metodika katalog opatření k ochraně jakosti vod před případnými negativními účinky odvodňovacích systémů.

Rok vydání: 2010

Dostupné na: info@vumop.cz

Vliv činnosti člověka na krajinu českého venkova s důrazem na vodní režim a zadržování vody v krajině

Ing. Jan Vopravil, Ph.D., a kol.

Tato studie byla vytvořena v rámci činnosti Tematické pracovní skupiny Ústeckého kraje s názvem Vliv činnosti člověka na krajinu českého venkova s důrazem na vodní režim a zadržování vody v krajině. Jejím cílem je poskytnou komplexní a zobecnitelné informace o dané problematice v kontextu Ústeckého kraje a to zejména hospodařícím zemědělcům, správním orgánům a těm, kteří přímo nebo nepřímo přicházejí do kontaktu s půdou a vodou v krajině. Forma zpracování studie byla zvolena formou otázek, tak jak přímo zaznívaly od dotčených subjektů. Autoři se domnívají, že tato forma je svým způsobem nejvhodnější a pro každého přináší i velmi snadnou orientaci a zároveň přinese i rychle odpověď na momentální potřebu.

Rok vydání: 2010

Dostupné na: http://eagri.cz/public/web/mze/venkov/tematicke-pracovni-skupiny/pracovni-skupina-vliv-cinnosti-cloveka/vystupy-z-tps/studie-vliv-cinnosti-cloveka-na-krajinu.html

Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině

Ing. Jana Podhrázská, Ph.D. a kol.

Pro optimalizaci funkcí větrolamů v krajině je důležité určení jejich optimální konstrukce, druhové skladby, péče a situování směru a zapojení v síti. Musí také následovat návrh jejich doplnění, rekonstrukce a obnovy sítě větrolamů tak, aby působily integrovaně. Návrh sítě větrolamů je nutno podpořit objektivními hledisky, odůvodňujícími směr a způsob výsadby, doporučené parametry (délka, výška, šířka) větrolamů a jejich prostorové rozložení v krajině. Návrhu by měla předcházet analýza erozních rizik v území, hodnocení účinnosti stávajících prvků protierozní ochrany a hodnocení účinnosti navrhovaných opatření. Za tímto účelem byl vypracován postup, umožňující analýzu území z hlediska ohroženosti pozemků větrnou erozí a následný návrh na optimální uspořádání sítě větrolamů včetně návodu na rekonstrukci a obnovu stávajících.

Rok vydání: 2008

Dostupné na: info@vumop.cz

Malé vodní a suché nádrže- publikace č. 19 – Technická pomůcka

Prof.Ing. Říha J. CSc., Doc.Dr.Ing. Doležal P., Ing.Golík P. Ph.D., Ing. Žatecký S., Ing. Torner V.

Pomůcka pro projektanty malých vodních nádrží. Obsahuje přehled podkladu, vodohospodářské řešení nádrží, konstrukční řešení hrází a objektů, příčiny poruch, opatření v zátopě, zkušenosti z přípravy, výstavby a provozu malých vodních nádrží a hodnocení ekonomické efektivnosti díla.

Rok vydání: 2010

Dostupné na:

http://www.ice-ckait.cz/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=219&category_id=12&option=com_virtuemart&Itemid=72

HEC-HMS (The Hydrologic Modeling System)

Department of The Army Corps of Engineers Institute for Water Resources. Hydrologic Engineering Center, 609 Second Street Davis, CA 95616-4687

Program pro řešení srážko-odtokového procesu. Umožňuje řešit odezvu povodí na příčinnou srážku celou řadou metod. Dokáže simulovat průběh odtoku soustavou toku v kombinaci s nádržemi. Lze využít extenzi HEC-GeoHMS, která umožní automatizovanou přípravu vstupních dat v prostředí GIS (nadstavba ArcView). Manuály a ovládání programu je v angličtině. Program včetně manuálu je volně stažitelný.

Rok vydání: neustálá aktualizace (verze pro různé OS)

Dostupné na:

http://www.hec.usace.army.mil/software/

HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System)

Department of The Army Corps of Engineers Institute for Water Resources. Hydrologic Engineering Center, 609 Second Street Davis, CA 95616-4687

Program umožňující řešit průtok vody v toku, resp. v síti vodních toků. Řešení 1D. Dokáže simulovat průtok vody nádrží i průtok objekty na vodním toku (propustky, jezy apod.). Vhodný pro posuzování kapacity toku, resp. posuzování navržených opatření. Lze využít extenzi HEC-GeoRAS, která umožní automatizovanou přípravu vstupních dat v prostředí GIS (nadstavba ArcView).Manuály a ovládání programu je v angličtině. Program včetně manuálu je volně stažitelný.

Rok vydání: neustálá aktualizace (verze pro různé operační systémy)

Dostupné na:

http://www.hec.usace.army.mil/software/

Manuál

http://eagri.cz/public/web/file/186005/studie_Zernoseky_komplet.pdf

http://eagri.cz/public/web/file/287406/Navrhy_konkretnich_a_dostatecne_dimenzovanych_protieroznich_a_protipovodnovych_opatreni_v_povodi_vodniho_toku..pdf

http://eagri.cz/public/web/mze/venkov/tematicke-pracovni-skupiny/pracovni-skupina-vliv-cinnosti-cloveka/vystupy-z-tps/

5 Seznam zkratek

BPEJ	Bonitovaná půdně ekologická jednotka
CN	Číslo odtokové křivky
DKM	Digitální katastrální mapa
DMR4G	Digitální model reliéfu 4. generace
DMR5G	Digitální model reliéfu 5. generace
DMT	Digitální model terénu
DOSS	Dotčený orgán státní správy
dpi	Dots per inch (jednotka rozlišení rastru)
DPH	Daň z přidané hodnoty
DTR	Dokumentace technického řešení
EHP	Erozně hodnocená plocha
EUC	Erozně uzavřený celek
GIS	Geografický informační systém
HPJ	Hlavní půdní jednotka
HSP	Hydrologická skupina půd
IGP	Inženýrsko-geologický průzkum
KaV	Katastrální vyhláška
KN	Katastr nemovitostí
KoPÚ	Komplexní popzemkové úpravy
KP	Katastrální pracoviště
k.ú.	Katastrální území
Land Use	Způsob využití pozemků
LPIS	Land Parcel Identification System (veřejný registr půdy)
LVP	Liniový vegetační prvek
MEO	Míra erozní ochrany
MJ	Měrná jednotka
ObPÚ	Obvod pozemkových úprav
OLP	Ochranný lesní pás
PEO	Protierozní ochrana (protierozní opatření)
PLA	Plastový znak (stabilizace)
PPBP	Podrobné polohové bodové pole
PSZ	Plán společných zařízení
PÚ	Pozemková úprava
RDS	Regionální dokumentační skupina
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SPÚ	Státní pozemkový úřad
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
USLE	Universal Soil Loss Equation
WMS	Web Map Service
ZABAGED	Základní báze geografických dat České republiky
ZM10	Základní mapa České republiky

6 Literatura

ČSN 75 4500 Protierozní ochrana zemědělské půdy.

DÝROVÁ E. Ochrana a organizace povodí. Brno: ES VUT Brno, 1988.

HOLÝ M. Eroze a životní prostředí. Praha: ČVUT Praha, 1994.

HRÁDEK F. Stanovení návrhových průtoků pro malá povodí, Sborník XI. Setkání vodohospodářů v Kutné Hoře a II. Konference voda a pozemkové úpravy, Kutná Hora ,1996

JANEČEK M. a kol. Ochrana zemědělské půdy před erozí. Metodika. Praha: ČZU Praha, 2012, 76 s. ISBN 978-80-254-0973-2.

KADLEC M., TOMAN F. Závislost faktoru protierozní účinnosti vegetačního pokryvu C na klimatickém regionu. In Bioklima – Prostředí – Hospodářství. Brno: Mendelova univerzita, 2002, s. 544-550. ISBN 80-85813-99-8

KASPRZAK K. Ochrana vodních nádrží před znečištěním erozními smyvy. Dílčí závěrečná zpráva tématu RVHP 2.1. „Racionální využití a ochrana vodních nádrží“. Brno: Mendelova univerzita, 1989.

PODHRÁZSKÁ J. a kol. Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině. Brno. VÚMOP, v.v.i. 2008.

SMĚRNICE SPÚ 02/15, Pro zadávání veřejných zakázek, ze dne 2.4. 2015, Čj:SPÚ173165/2015.

TRUPL J. Intensity krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy. Praha: VÚV, 1958.

UNIKA 2014 (Sazebník pro navrhování orientačních cen projektových prací a inženýrských činností, EAN:5555, Národní stavební centrum, Bauerova 10 603 00, Brno.

USLE2D. [Cit 25.8.2015]. Dostupné na: http://geo.kuleuven.be/geography/modelling/erosion/usle2d/index.htm.

Vyhláška č. 357/2013 Sb. o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška).

Vyhláška č. 441/2013 Sb. k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška).

Vyhláška č. 13/2014 Sb. o postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav.

Zákon č. 139/2002 Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech (ve znění pozdějších předpisů).

7 Seznam obrázků

Obr. 1. Ukázka pole informace o prvku....10
Obr. 2. Ukázka informací o prvku - obvod KoPÚ....10
Obr. 3. Ukázka digitální podoby předběžného obvodu pozemkových úprav....11
Obr. 4. Ukázka hranic neřešených pozemků....13
Obr. 5. Ukázka zakreslení plochy území pro rozbor současného stavu....14
Obr. 6. Ukázka polohy geologických sond pro potřeby skutečné nádrže....18
Obr. 7. Ukázka srovnání EHP (plocha posuzovaná v GIS) a EUC....26
Obr. 8. Modelový pozemek – vlevo Land Use stávající stav, vpravo Land Use návrhový stav (návrh travních pásů)....27
Obr. 9. Modelový pozemek – erozní ohroženost stávající stav....28
Obr. 10. Modelový pozemek – erozní ohroženost po návrh pásového střídání (travní pásy nejsou hodnoceny jako prvek přerušující povrchový odtok)....28
Obr. 11. Modelový pozemek – erozní ohroženost po návrhu vsakovacích pásů (travní pásy jsou hodnoceny jako prvek přerušující povrchový odtok - navrženy a dimenzovány výpočtem)....28
Obr. 12. Schéma výpočtu vsakovacího pásu (Dýrová, 1988)....31
Obr. 13. Nomogram pro určení erodovatelnosti půdy větrem....38
Obr. 14. Mapa potenciálního ohrožení těžkých půd větrnou erozí....41
Obr. 15. Ukázkový blok s vyznačenými kódy a liniemi BPEJ (zelená barva)....42
Obr. 16. Ukázkový blok se stanovenou kategorií potenciální ohroženosti (6 červená barva) 43
Obr. 17. Ukázkový blok s vyznačeným převládajícím směrem větru a stanovenou maximální délkou pozemku (černé šipky s uvedením délky)....43
Obr. 18. Ukázkový blok s návrhem OLP (červená linie) a ochrannými zónami na návětrné a závětrné straně OLP (světlejší barva)....44

8 Seznam tabulek

Tab. 1. Ukázka položek dle vzorové smlouvy o dílo - (Směrnice SPÚ 02/15).... 5
Tab. 2. Ukázka výsledků odhadu MJ z výkresu....11
Tab. 3. Přehled způsobů stabilizace....12
Tab. 4. Ukázky výsledku odečtení z výkresu....13
Tab. 5. Ukázka výsledku odečtení z výkresu....15
Tab. 6. Převodní tabulka pro nádrže....20
Tab. 7. Hodnoty úhrnu odtoku z trávy pro CN = 30, HSP A – vysoká rychlost infiltrace....29
Tab. 8. Hodnoty úhrnu odtoku z trávy pro CN = 58, HSP B – střední rychlost infiltrace....29
Tab. 9. Hodnoty úhrnu odtoku z trávy pro CN = 71, HSP C – nízká rychlost infiltrace....30
Tab. 10. Hodnoty úhrnu odtoku z trávy pro CN = 78, HSP D – velmi nízká rychlost infiltrace....30
Tab. 11. Součinitel n3 (Holý, 1994)....31
Tab. 12. Součinitel n4 (Holý, 1994)....31
Tab. 13. Návrhová šířka vsakovacího pásu (Holý, 1994)....32
Tab. 14. Návrhová šířka vsakovacího pásu (Holý, 1994)....32
Tab. 15. Návrhová šířka vsakovacího pásu (Holý, 1994)....32
Tab. 16. Návrhová šířka vsakovacího pásu (Holý, 1994)....33
Tab. 17. Průměrné hodnoty ročního faktoru C dle klimatického regionu....34

Tab. 18. Souhrnná tabulka výsledků posouzení MEO po návrhu PEO 35
Tab. 19. Souhrnná tabulka vyhodnocení MEO v GIS pro současný stav a stav po návrhu ochranných opatření.....36
Tab. 20. Kategorie ohrožení půdních bloků větrnou erozí (Podhrázská a kol., 2008) 39
Tab. 21. Maximální tolerovaná délka pozemku.....39
Tab. 22. Ochranné zóny větrných bariér.....40
Tab. 23. Maximální tolerovaná délka pozemku pro těžké půdy.....41