

#### **4.1.4.2 Ochrana půdy**

##### **4.1.4.2.1 Vodní eroze**

Obecně se na zemědělské půdě vyskytují tyto formy vodní eroze:

- Plošná:                      - vrstevná (odnos celé vrstvy, hloubka v mm až cm)  
                                     - rýžková (hloubka v mm až cm)

Není-li u plošné eroze překročena přípustná ztráta ornice, je možno ji tolerovat, nedochází-li k nadměrnému zanášení recipientu splaveninami.

- Výmolová:                - brázdová (hloubka v 20 - 30 cm)  
                                     - rýhová (hloubka v 30 - 100 cm)  
                                     - výmolová (hloubka nad 100 cm)  
                                     - stržová (extrémní případy, hloubka i desítky metrů)

Tato forma vodní eroze již nelze tolerovat s ohledem na zanášení recipientu, degradace orné půdy, náklady spojené s obděláváním takovéto lokality a ztrát na plodinách.

##### **Plošná vodní eroze:**

Jde o nejčastěji se vyskytující formu vodní eroze v rámci řešeného území. Důsledkem plošné vodní eroze dochází k transportu nejjemnějších frakcí půdního profilu do níže položených partií reliéfu jednotlivých honů, popřípadě dochází k transportu na delší vzdálenosti prostřednictvím recipientů. Důsledkem tohoto jevu je zvýšené zanášení recipientů sedimenty a zvýšená ztráta ornice.

##### **Dráhy soustředěného povrchového odtoku – eroze výmolová:**

Tyto formy vodní eroze nebyly při rekognoskaci zájmového území zaznamenány, přesto však lze vzhledem k délce pozemků na mírném svahu předpokládat soustředěný odtok o malé hloubce, který zpravidla vzniká po cca 100 m plošného odtoku.

#### 4.1.4.2.2 Vodní eroze – výpočet

##### Plošná vodní eroze:

V rámci zájmového území bylo přistoupeno k výpočtům erozní ohroženosti zemědělské půdy. Tyto výpočty byly provedeny na 53 liniích soustředěného odtoku. Tyto linie jsou pro přehlednost vyznačeny v mapě 1: 5 000 – „mapa průzkumu vodohospodářských poměrů a průzkumu ochrany ZPF“, která je přílohou této průvodní zprávy.

Výpočet míry erozní ohroženosti byl proveden prostřednictvím programu „*ERCN 2.0 – výpočet hodnot pro projekci pozemkových úprav*“ – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy ČR. Tento program vychází z metodiky ochrany zemědělské půdy před erozí, dle které smyv orníční vrstvy půdy určují faktory, jejichž kvantitativní účinek je vyjádřen rovnicí průměrného smyvu půdy [t/ha.rok] dle Wischmeier – Smitha, v této podobě:

$$G = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

##### Kde:

G = ztráta půdy v [t/ha.rok]  
R = faktor erozní účinnosti deště  
K = faktor náchylnosti půdy k erozi  
L = faktor délky svahu  
S = faktor sklonu svahu  
C = faktor ochranného vlivu svahu  
P = faktor protierozních opatření

##### Přičemž hodnoty byly stanoveny:

R – mapa ČR 1:1 500 000 izolinií ročních hodnot faktoru „R“ – ČVUT Praha 1997  
K – mapa BPEJ 1: 5 000  
L – viz ERCN 2.0 – vypočteno na základě vložených dat  
S – viz ERCN 2.0 – vypočteno na základě vložených dat  
C – dle Typizační směrnice Protierozní ochrana zemědělských pozemků  
P – nahrazeno hodnotou 1 = přímé řádky libovolného směru

##### **Přípustná ztráta ornice byla stanovena dle metodiky takto:**

- |  |               |
|--|---------------|
| - půdy mělké s hloubkou do 300 mm                    | 1 [t/ha.rok]  |
| - půdy středně hluboké s hloubkou přes 300 do 600 mm | 4 [t/ha.rok]  |
| - půdy hluboké s hloubkou přes 600 mm                | 10 [t/ha.rok] |

Přičemž hloubka půdy byla stanovena pomocí mapy BPEJ 1 : 5000

Na základě výše uvedeného byla vypočtena erozní ohroženost zemědělské půdy na vybraných odtokových liniích v území řešené pozemkovou úpravou.

#### 4.1.4.2.3 Jednotlivé výpočty vodní eroze (výpočet erozního smyv)

##### Odtoková linie č.: 1 - 1

Celkový erozní smyv  $G = 0.08$  t/ha.rok.  
Přípustný smyv 4 t/ha.rok nebyl překročen .

| l [m]   | h [m] | K [-] | s [%] |
|---------|-------|-------|-------|
| 156.026 | 15    | 0.23  | 9.61  |
| 124.561 | 16    | 0.23  | 12.85 |

Faktor erozní účinnosti přívalového deště ( $R$ ) = 13.75 MJ/ha.cm/h  
Faktor erodovatelnosti půdy ( $K$ ) = 0.23  
Faktor délky svahu ( $L$ ) = 3.56  
Faktor sklonu svahu ( $S$ ) = 1.47  
Faktor ochranného vlivu vegetace ( $C$ ) = 0.005  
Faktor účinnosti protierozních opatření ( $P$ ) = 1  
Délka linie ( $l_i$ ) = 280.587 m  
Převýšení linie ( $h_i$ ) = 31 m  
Sklon linie ( $s$ ) = 11.05 %

##### Odtoková linie č.: 1 - 2

Celkový erozní smyv  $G = 0.08$  t/ha.rok.  
Přípustný smyv 4 t/ha.rok nebyl překročen .

| l [m]   | h [m] | K [-] | s [%] |
|---------|-------|-------|-------|
| 156.026 | 15    | 0.23  | 9.61  |
| 124.561 | 16    | 0.23  | 12.85 |

Faktor erozní účinnosti přívalového deště ( $R$ ) = 13.75 MJ/ha.cm/h  
Faktor erodovatelnosti půdy ( $K$ ) = 0.23  
Faktor délky svahu ( $L$ ) = 3.56  
Faktor sklonu svahu ( $S$ ) = 1.47  
Faktor ochranného vlivu vegetace ( $C$ ) = 0.005  
Faktor účinnosti protierozních opatření ( $P$ ) = 1  
Délka linie ( $l_i$ ) = 280.587 m  
Převýšení linie ( $h_i$ ) = 31 m  
Sklon linie ( $s$ ) = 11.05 %

##### Odtoková linie č.: 1 - 3

Celkový erozní smyv  $G = 0.08$  t/ha.rok.  
Přípustný smyv 4 t/ha.rok nebyl překročen .

| l [m]  | h [m] | K [-] | s [%] |
|--------|-------|-------|-------|
| 65.409 | 9     | 0.23  | 13.76 |
| 12.640 | 2     | 0.23  | 15.82 |
| 22.851 | 4     | 0.23  | 17.50 |
| 44.572 | 5     | 0.23  | 11.22 |



Faktor erozní účinnosti přívalového deště (R) = 13.75 MJ/ha.cm/h  
Faktor erodovatelnosti půdy (K) = 0.23  
Faktor délky svahu (L) = 2.56  
Faktor sklonu svahu (S) = 1.91  
Faktor ochranného vlivu vegetace (C) = 0.005  
Faktor účinnosti protierozních opatření (P) = 1  
Délka linie (li) = 145.472 m  
Převýšení linie (hi) = 20 m  
Sklon linie (s) = 13.75 %

#### **Odtoková linie č.: 2 -1**

Celkový erozní smyv  $G = 0.05$  t/ha.rok.  
Přípustný smyv 4 t/ha.rok nebyl překročen .

| l [m]   | h [m] | K [-] | s [%] |
|---------|-------|-------|-------|
| 148.810 | 15    | 0.23  | 10.08 |

Faktor erozní účinnosti přívalového deště (R) = 13.75 MJ/ha.cm/h  
Faktor erodovatelnosti půdy (K) = 0.23  
Faktor délky svahu (L) = 2.59  
Faktor sklonu svahu (S) = 1.18  
Faktor ochranného vlivu vegetace (C) = 0.005  
Faktor účinnosti protierozních opatření (P) = 1  
Délka linie (li) = 148.81 m  
Převýšení linie (hi) = 15 m  
Sklon linie (s) = 10.08 %

#### **Odtoková linie č.: 3 - 1**

Celkový erozní smyv  $G = 0.02$  t/ha.rok.  
Přípustný smyv 1 t/ha.rok nebyl překročen .

| l [m]   | h [m] | K [-] | s [%] |
|---------|-------|-------|-------|
| 168.819 | 13    | 0.15  | 7.70  |

Faktor erozní účinnosti přívalového deště (R) = 13.75 MJ/ha.cm/h  
Faktor erodovatelnosti půdy (K) = 0.15  
Faktor délky svahu (L) = 2.76  
Faktor sklonu svahu (S) = 0.80  
Faktor ochranného vlivu vegetace (C) = 0.005  
Faktor účinnosti protierozních opatření (P) = 1  
Délka linie (li) = 168.819 m  
Převýšení linie (hi) = 13 m  
Sklon linie (s) = 7.70

### Odtoková linie č.: 4 - 1

Celkový erozní smyv  $G = 0.16$  t/ha.rok.  
Přípustný smyv 4 t/ha.rok nebyl překročen .

| $l$ [m] | $h$ [m] | $K$ [-] | $s$ [%] |
|---------|---------|---------|---------|
| 173.469 | 40      | 0.18    | 23.06   |

Faktor erozní účinnosti přívalového deště ( $R$ ) = 13.75 MJ/ha.cm/h

Faktor erodovatelnosti půdy ( $K$ ) = 0.18

Faktor délky svahu ( $L$ ) = 2.80

Faktor sklonu svahu ( $S$ ) = 4.56

Faktor ochranného vlivu vegetace ( $C$ ) = 0.005

Faktor účinnosti protierozních opatření ( $P$ ) = 1

Délka linie ( $l_i$ ) = 173.469 m

Převýšení linie ( $h_i$ ) = 40 m

Sklon linie ( $s$ ) = 23.06 %

### Odtoková linie č.: 4 - 2

Celkový erozní smyv  $G = 0.04$  t/ha.rok.  
Přípustný smyv 4 t/ha.rok nebyl překročen .

| $l$ [m] | $h$ [m] | $K$ [-] | $s$ [%] |
|---------|---------|---------|---------|
| 139.000 | 18      | 0.14    | 12.95   |

Faktor erozní účinnosti přívalového deště ( $R$ ) = 13.75 MJ/ha.cm/h

Faktor erodovatelnosti půdy ( $K$ ) = 0.14

Faktor délky svahu ( $L$ ) = 2.51

Faktor sklonu svahu ( $S$ ) = 1.74

Faktor ochranného vlivu vegetace ( $C$ ) = 0.005

Faktor účinnosti protierozních opatření ( $P$ ) = 1

Délka linie ( $l_i$ ) = 139 m

Převýšení linie ( $h_i$ ) = 18 m

Sklon linie ( $s$ ) = 12.95 %

**Přípustný smyv v řešeném území nebyl překročen!**

#### 4.1.4.2.4 Větrná eroze

Hlavní formou větrné eroze je deflace (narušování zemského povrchu mechanickou silou proudícího vzduchu s následným odnosem) a abraze (rozrušování půdního povrchu mechanickou silou větru).

Na zemědělské půdě se tedy negativní účinek větrné eroze projevuje především odnosem ornice, hnojiv, osiv, poškozováním plodin.

V otevřené, pro potřeby zemědělské výroby intenzivně využívané krajině se mohou vyskytovat projevy větrné eroze posuvné, která se začíná projevovat již při rychlostech větru dosahujícího 3. stupně Beaufurtovy stupnice síly větru, což je 3,65 m/s. Při této rychlosti větru již dochází u některých druhů půd k přesunu půdních částic do velikosti 0,01 mm (prachové částice). Intenzita deflace je do značné míry ovlivňována vlhkostními poměry v dané lokalitě. U půd hnědozemního a černozemního typu dochází k odnosu půdních částic způsobené větry až při výrazně vyšší rychlosti větru.

Oproti vodní erozi je eroze větrná charakteristická odnosem erodované půdy ve směrech proudění větrů, tedy bez ohledu na směr sklonu území, vyznačuje se výhradně fyzikálním účinkem na půdy, působení bývá plošně rozsáhlé a souvislé.

##### 4.1.4.2.4.1 Větrná eroze – výpočet

Rovnice erodovatelnosti půd větrem dle Pasáka:

$$E = 875,52 \cdot 10^{-0,0787 \cdot M} \text{ [ t.ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1} \text{ ]}$$

M – obsah jílnatých částic pod 0,01 mm v půdě v %

Tento vztah byl odvozen z hodnot odnosu půdy v g.m<sup>-2</sup> za dobu 15 min. při rychlosti větru 15 m.s<sup>-1</sup>

Pro praktické stanovení potenciální větrné eroze půdy byl ve vztahu zahrnut předpoklad, že erozi způsobující větry se vyskytují pouze 4 dny v roce a hodnota E je vyjádřena v t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>.

Pro určení přípustného odnosu se používají v tomto případě hodnoty přípustné ztráty půdy používané pro zjišťování ohroženosti vodní erozí, tedy u mělkých půd do 1 u středních do 4 a hlubokých půd do 10 t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>.

$$\text{Pro naše zájmové území platí: } E = 875,52 \cdot 10^{-0,0787 \cdot 45} = \underline{\underline{0,252 \text{ t.ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}}}$$

Zpracovávané území není ohroženo větrnou erozí.

**Míra erozního ohrožení dle Riedla:  $MEO = v \cdot s^{-1} \cdot 100$  [ - ]**

$v$  – rychlost větru [ km.h<sup>-1</sup> ]

$s$  – stupeň suchosti území,  $s = H - 12$ .

$H$  – absolutní vodní kapacita, která se určí podle obsahu půdních částic menších než 0,01 mm

$M$  – obsah jílnatých částic v %

$$H = \sqrt{[(M+18) \cdot 20]}$$

Pro naše zájmové území platí:  $MEO = 3,7 \cdot (\sqrt{[(45+18) \cdot 20]} - 12)^{-1} \cdot 100 = \underline{\underline{56,69 [ - ]}}$

**Zájmové území spadá do 2. stupně z 5 stupňové tabulky erozního ohrožení, což je mírné ohrožení.**

Z výpočtu indexu erodovatelnosti je patrné, že v rámci zájmového území dochází k projevům větrné eroze na zemědělsky využívané půdě, avšak jeho intenzita nedosahuje mezních přípustných hodnot. Z tohoto důvodu není v rámci zájmového území nutno uvažovat o technických opatřeních zaměřených na zamezení účinků větrné eroze. Stávající situace bude také zlepšena po realizaci jednotlivých prvků ÚSES, které zajistí alespoň částečné rozčlenění povrchu zájmového území.



#### 4.1.4.3 Poměry v oblasti vod

##### 4.1.4.3.1 . Rozbor hustoty a polohy vodní sítě

Zájmové území leží v hlavním povodí řeky Moravy. Hydrografická síť je tvořena řekou Moravou. Do této řeky vtékají potoky odvádějící povrchovou vodu z okolních pozemků.

Rozložení průtoků v tocích je v průběhu roku přirozeně rozkolísané. Obecně nejvíce vody odeče v jarních měsících v období tání, nejméně koncem léta a na podzim, kdy některé toky vysychají.

Správu toků provádí: Povodí Moravy s.p., Lesů ČR, Správa toků – oblast Povodí Moravy, Zemědělská vodohospodářská správa.

##### Poloha vodní sítě:

| Evidenční číslo | Název          | Délka řeky v k.ú. Olšany (km) | Stručný popis  |
|-----------------|----------------|-------------------------------|--|
| 4-10-01-051     | Morava         | 1,2 km                        | Řeka Morava je nejvýznamnějším tokem řešeného území. V oblasti OP papíren je upravená a dále vytváří meandry, ze senzorického hlediska má poměrně čistou vodu. |
| 4-10-01-052/1   | Bušínský potok | 2,7 km                        | Bušínský potok má přírodní koryto a ze senzorického hlediska poměrně čistou vodu. Místy jsou v korytě nežádoucí předměty a nahromaděné splaveniny.             |
| 4-10-01-053/1   | Kamenný potok  | 1,6 km                        | Kamenný potok je v krajině neupravený a voda ze senzorického hlediska čistá. V zastavěném území je upraven po případě zatrubněn.                               |
| 4-10-01-052/1   | Truskavec      | 0,6 km                        | Meliorační kanál, otevřené koryto a ze senzorického hlediska poměrně čistou vodu. Místy jsou v korytě nežádoucí předměty a nahromaděné splaveniny.             |
| 4-10-01-052/1   | Struha         | 1,6 km                        | Vytvořený meliorační kanál s otevřeným korytem. Voda je ze senzorického hlediska čistá, místy jsou nahromaděny splaveniny.                                     |

Délka vodních toků celkem: 13,3 km.

##### Rybníky a vodní nádrže:

V k.ú. Olšany se nachází pouze jedna vodní plocha – rybník.

Rybník je umístěn na melioračním kanále Truskavec u hranice řešeného území.



#### 4.1.4.3.2 Hydrotechnické výpočty

Hydrotechnické výpočty byly provedeny za účelem zjištění maximálních odtoků z jednotlivých dílčích povodí. K výpočtu byla užita prostřednictvím programu „ERCN 2.0 – výpočet hodnot pro projekci pozemkových úprav“ – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy ČR, metoda CN - křivek. Základní výpočet byl proveden na stoletou přívalovou srážku. Vypočtený maximální odtok byl poté přepočten na jednotlivé N-leté odtoky dle přepočtových koeficientů N-letých vod pro povodí o ploše do 5 km<sup>2</sup> ( V. Škopek, L. Novák Hrazení bystřin a strží – Praha 1977).

**Pro výpočet byly stanoveny tyto dílčí povodí:**

| Číslo dílčího povodí | Plocha zdrojového povodí | Popis                                      |
|----------------------|--------------------------|--|
| 02                   | 0,15 ha                  | Nad plánovanou cyklostezkou v k.ú. Olšany. |

**Určení maximálního odtoku vody z povodí metodou CN křivek:**

$$O_{pH} = 1000 * H_o * F$$

$$H_o = [(H_s - 0,2 A)^2] / [H_s + 0,8 A]$$

$$A = 25,4 [(1000/CN) - 10]$$

$$q_{pH} = [(F * H_o) / (6,2 * T_L)]$$

$$O_{pH} = \text{přímý odtok v m}^3$$

$$F = \text{plocha povodí v km}^2$$

$$H_o = \text{výška přímého odtoku v mm}$$

$$H_s = \text{výška srážky z přívalového deště v mm}$$

$$A = \text{potenciální retence určovaná na základě čísla křivky CN dle vztahu}$$

Hodnota CN stanovena dle programu.

$$q_{pH} = \text{jednotkový kulminační průtok v m}^3 * \text{s}^{-1}$$

$$F = \text{plocha povodí (km}^2\text{)}$$

$$H_o = \text{výška přímého odtoku v mm}$$

$$T_L = \text{doba zpoždění v hodinách na základě programu}$$

## Dílčí povodí F2:

**Kulminační průtok  $Q_{pH} = 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$**

Objem přímého odtoku  $O_{pH} = 20.40 \text{ m}^3$

Zadání :

| Plocha<br>[ha] | Způsob<br>obdělávání | Hydrologické<br>podmínky | Hydrologická<br>skupina půd | CN |
|----------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|----|
| 0.15           | TTP                  | -                        | B                           | 69 |

| P celk. | CN    | Hs    | f    | Ho    | Ia/Hs | qph  |
|---------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| [ha]    | [-]   | [mm]  | [-]  | [mm]  | [-]   | [-]  |
| 0.15    | 69.00 | 69.60 | 1.00 | 13.60 | 0.33  | 0.95 |

Plošný povrchový odtok :

| l   | s        | n     | Hs2   | Tta   |
|-----|----------|-------|-------|-------|
| [m] | [tgalfa] | [-]   | [mm]  | [h]   |
| 100 | 0.28     | 0.150 | 34.90 | 0.224 |

Soustředěný odtok o malé hloubce :

| l    | s        | v     | Ttb   |
|------|----------|-------|-------|
| [m]  | [tgalfa] | m/s   | [h]   |
| 73.3 | 0.16     | 1.967 | 0.010 |

Povrch nedlážděný.

Doba koncentrace  $T_c = 0.235 \text{ h}$

### 4.1.4.4 Příroda a krajina

Obec Olšany je částí Šumperského okresu a tvoří jeho západní výběžek. Leží v krásném údolí řeky Moravy a potoku Hrůzná voda, lidově zvaném Bušínský potok. Rozkládá se v klínu hor, na západní a severozápadní straně jsou výběžky Kralického Sněžníku a na levém břehu řeky Moravy jsou hory patřící k Vysokému Jeseníku, skupině Pradědské. Z pohledu ekologické stability krajiny se jako ekologicky stabilní jeví celé zájmové území. Tvořené seskupením lesů, remízů a břehového porostu.

Většina řešeného území je většinou extenzivně zemědělsky využívána. Většina zemědělské půdy je využita pro výrobu biomasy a pastvin pro chov skotu.