



Ministerstvo životního prostředí  
České republiky

# VYHODNOCENÍ POVODNÍ V ČERVNU A ČERVENCI 2009 NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

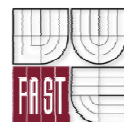


## VYHODNOCENÍ DOPADŮ POVODNÍ NA KRAJINU A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Dílčí zpráva



Český  
hydrometeorologický  
ústav



**Zadavatel:** Ministerstvo životního prostředí  
odbor ochrany vod  
Vršovická 65  
100 00 Praha 10

**Projekt:** **VYHODNOCENÍ POVODNÍ  
V ČERVNU A ČERVENCI 2009  
NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY**

**Nositel projektu:** Český hydrometeorologický ústav  
Na Šabatce 17  
143 06 Praha 4

**Koordinátor projektu:** Ing. Jan Kubát

**Doba řešení projektu:** 07/2009 – 12/2009

**Dílčí část:** **VYHODNOCENÍ DOPADŮ POVODNÍ NA  
KRAJINU A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

**Nositel dílčí části:** Fakulta stavební VUT v Brně  
Veveří 331/95  
602 00 Brno

**Děkan:** prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.

**Vedoucí ústavu:** prof. Ing. Miloš Starý, CSc.

**Odpovědný řešitel:** doc. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc.

**Řešitelé:** Ing. Veronika Sobotková  
Ing. František Pavlík  
Ing. Jana Uhrová

**Technická spolupráce:**

**Místo uložení zprávy:** MŽP odbor ochrany vod  
ČHMÚ středisko informačních služeb

# OBSAH

|  |    |
|--|----|
| OBSAH .....  | 3  |
| 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....                                      | 4  |
| 2. PŘEDMĚT PRÁCE .....   | 5  |
| 3. PODKLADY .....  | 5  |
| 4. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....                                    | 6  |
| 4.1. Základní údaje .....  | 6  |
| 5. ROZBOR PŘÍČINNÝCH FAKTORŮ .....                               | 7  |
| 5.1. Klimatické podmínky .....                                   | 7  |
| 5.2. Hydrologické poměry .....                                   | 9  |
| 5.3. Geologické poměry .....                                     | 11 |
| 5.4. Hydropedologické poměry .....                               | 11 |
| 5.5. Rozbor půd podle map BPEJ .....                             | 11 |
| 5.6. Vegetační pokryv .....                                      | 18 |
| 5.7. Geomorfologické poměry .....                                | 21 |
| 6. ROZBOR EROZNÍCH POMĚRŮ V POVODÍ LUHY A JIČÍNKY .....          | 23 |
| 7. VOLUMETRICKÁ KVANTIFIKACE EROZNÍHO SMYVU V ŘEŠENÉM ÚZEMÍ. 32  |    |
| 7.1. Volumetrická kvantifikace erozního smyvu v ploše svahu..... | 32 |
| 7.2. Volumetrická kvantifikace erozního smyvu v DSO .....        | 33 |
| 8. POUŽITÉ ZKRATKY .....   | 40 |
| 9. SEZNAM OBRÁZKŮ .....  | 40 |
| 10. SEZNAM TABULEK.....  | 41 |
| 11. LITERATURA.....  | 42 |

# 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Tato práce byla vypracována na základě smlouvy mezi MŽP a ÚVHK, FAST, VUT v Brně.

**Název akce:** Vyhodnocení povodní v červnu 2009.

**Předmět činnosti:** Vyhodnocení dopadů povodní na krajinu a životní prostředí

**Objednatel:** Ministerstvo životního prostředí

**Sídlem:** Vršovická 65, 100 10 Praha 10 - Vršovice

**Zhotovitel:** doc. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc.,

**Spolupracovníci:** Ing. Veronika Sobotková,

Ing. František Pavlík,

Ing. Jana Uhrová.

## 2. PŘEDMĚT PRÁCE

Předmětem této práce je zpracování díla - dílčí části „Vyhodnocení dopadů povodní na krajinu a životní prostředí“ v rámci projektu Vyhodnocení povodní v červnu 2009.

Činnosti, které byly provedeny v oblasti Novojičínska, tj. v povodí Luhy a Jičínky:

- terénní průzkum ke zjištění erozních účinků povodně a odhady vlivu využívání území a způsobu obhospodařování půdy,
- vyhodnocení míry erozní ohroženosti pozemků (se specifikací ploch přímo ohrožujících zastavěnou část obcí) s přesností na pozemek LPIS s variantními hodnotami R faktoru,
- na vybraných lokalitách byla provedena volumetrická kvantifikace úrovně erozního smyvu a to jak v ploše vyhodnocením objemu erozních rýh tak také kvantifikace ztráty půdy v drahách soustředěného povrchového odtoku,
- podrobný rozbor fyzicko-geografických charakteristik řešených povodí příčinných z hlediska vzniku povrchového odtoku včetně zpracování mapy s plošnou specifikací hodnot čísel odtokových křivek CN na základě stavu využití území v době výskytu povodní z přívalových srážek,
- návrh opatření vyplývajících z vyhodnocení povodně pro uživatele a vlastníky pozemků a orgány státní správy včetně fotodokumentace, která byla zpracována v samostatné příloze.

Vlastní vyhodnocení erozně poškozených ploch a drah soustředěného odtoku jakož i zjištění skutečného stavu využití povodí v době výskytu příčinných srážek spočívalo v jednání s pracovníky Pozemkového úřadu v Novém Jičíně, kteří poskytli podklady týkající se uživatelských a vlastnických vztahů k pozemkům, jednání s uživateli pozemků a zejména v terénních šetřeních, která obsahovala zejména:

- Identifikaci projevů povrchového odtoku a povodně v terénu, kterými byly:
  - výskyt erozních rýh v ploše povodí,
  - výskyt drah soustředěného povrchového odtoku v údolnicích.
- Zjištění skutečného stavu využití povodí v době výskytu příčinných srážek:
  - identifikace plošné lokalizace jednotlivých druhů krajinného pokryvu,
  - identifikace plošné lokalizace jednotlivých plodin v ploše povodí.

Určitým problémem při terénních šetřeních byla mnohdy pouze omezená možnost identifikace stop povodně, kdy v řadě případů byly cca 2 měsíce po události stopy erozních procesů při podmínkách zahlazeny.

## 3. PODKLADY

K vyhodnocení dopadů povodní na krajinu a životní prostředí byly použity následující podklady:

- výškopis a polohopis (ZABAGED),

- \*.shp file – hranice intravilánů, hranice k. ú.,
- ortofotomapy,
- DIBAVOD,
- LPIS – registr produkčních bloků,
- BPEJ – bonitované půdně ekologické jednotky,
- SLT – soubory lesních typů,
- OPRL – oblastní plány rozvoje lesa.

## 4. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmová oblast se nachází v horním povodí řeky Odry postižené povodní z přívalových srážek ve dnech 24. 6. – 25. 6. 2009.

### 4.1. Základní údaje

Z hlediska administrativně-správního se povodí rozkládá na území dvou krajů a současně i okresů (Olomoucký kraj-okres Přerov, Moravskoslezský kraj-okres Nový Jičín). Do okresu Přerov zasahuje 55.2 % z celkové plochy, zbylých 44.8 % se rozkládá na území novojičínského okresu.

Základním územně-správním prvkem je katastrální území. Podle polohy vzhledem k vymezenému povodí je můžeme rozdělit na:

- a) ležící zcela v území povodí,
- b) ležící částečně v území povodí.

V povodí Luhy se nachází celkem 23 katastrálních území dle výše uvedených kategorií, z toho je 11 v okrese Přerov a 12 leží v okrese Nový Jičín.

Jediným městem v povodí Luhy je Starý Jičín se 2409 obyvateli, z větších obcí je to Jeseník nad Odrou při ústí Luhy (1871 obyvatel) a Běloutín (1582 obyvatel) ve střední části povodí, počet obyvatel v ostatních obcích nepřekračuje 500.

Katastrální území v povodí Luhy:

- *okres Přerov*: Běloutín, Nejdek u Hranic, Lučice na Moravě, Kunčice, Hranice, Hranické Loučky, Vysoká u Hustopečí nad Bečvou, Jindřichov u Hranic, Polom u Hranic, Střítež nad Ludinou, Špičky.
- *okres Nový Jičín*: Hrabětice nad Odrou, Jeseník nad Odrou, Blahutovice, Polouvsí, Hůrka, Dobešov, Veselí u Oder, Heřmanice u Polomi, Dub u Nového Jičína, Starojická Lhota, Vlčnov u Starého Jičína, Starý Jičín.

V povodí Jičínky se nachází celkem 31 katastrálních území dle výše uvedených kategorií, které leží v okrese Nový Jičín.

Katastrální území v povodí Jičínky:

- *okres Nový Jičín*: Bernartice nad Odrou, Bludovice u Nového Jičína, Bordovice, Hodslavice, Hostašovice, Hukovice, Janovice u Nového Jičína, Jasenice u Valašského Meziříčí, Jičina, Kojetín u Starého Jičína, Krhová, Kunín, Loučka u Nového Jičína, Mořkov, Nový Jičín-Dolní Předměstí, Nový Jičín-Horní Předměstí, Nový Jičín-město,

Petříkovice u Starého Jičína, Rožnov pod Radhoštěm, Rybí, Starý Jičín, Straník, Šenov u Nového Jičína, Trojanovice, Veřovice, Vlčnov u Starého Jičína, Zašová, Zubří, Ženkla, Žilina u Nového Jičína, Životice u Nového Jičína.

Grafické znázornění procentického zastoupení druhů pozemků (lesy, orná půda, trvalé travní porosty, ostatní plochy) v povodí Luhy je zobrazeno na obr. č. 9 v kap. č. 5.6 a v povodí Jičínky na obr. č. 10 v kap. č. 5.6.

Při podrobné analýze a retrospektivním srovnáváním stavu krajiny před intenzifikací zemědělské výroby byly z hlediska negativního působení na krajinu identifikovány především tyto příčiny:

- scelování pozemků orné půdy, čímž došlo k prodloužení drah soustředěného odtoku v povodí,
- zrušení řady stabilizujících krajinných prvků, např. vedlejších polních cest, úvozů, mezí a zatravněných údolnic,
- zrušení doprovodných a břehových porostů u vodních toků s protierozní a krajinně ekologickou funkcí,
- nevhodné zásahy do vlastního vodního režimu, tj. odvodňování velkých honů s následnou likvidací cenných trávovobylinných společenstev,
- napřimování a částečné zatrubňování vodních toků, zároveň dochází (vymýcení porostů) k orbě až na břehovou hranu.

Tyto stávající způsoby využití krajiny spolu s popisovanými příčinnými faktory byly rozhodující pro důsledky povodně v povodí Luhy v červnu roku 2009.

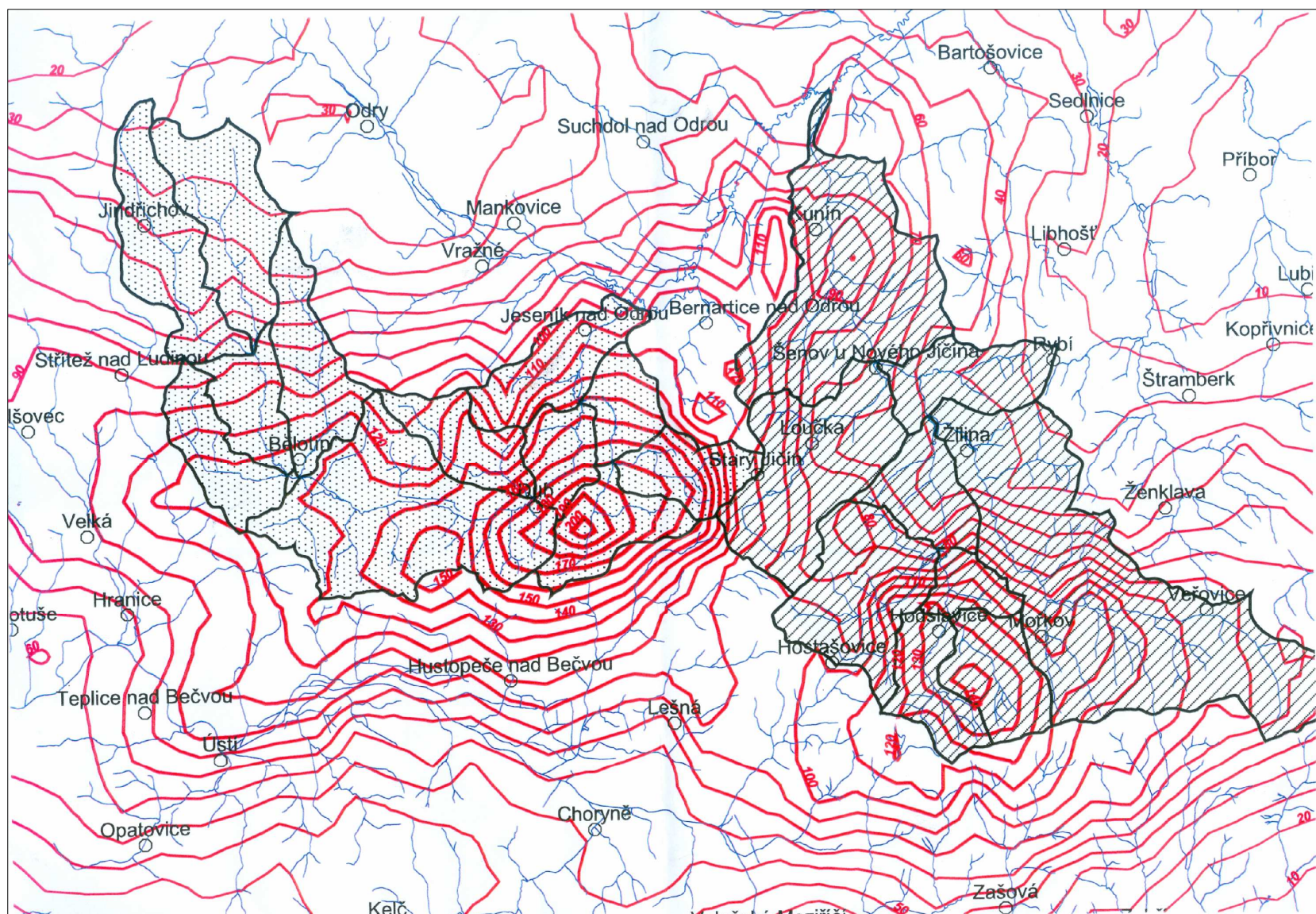
## **5. ROZBOR PŘÍČINNÝCH FAKTORŮ**

Odtokové a erozní poměry v povodí Luhy při povodni v červnu roku 2009 ovlivnil komplex faktorů, klimatických, hydrologických, geologických, hydropedologických, vegetačních a geomorfologických.

### **5.1. Klimatické podmínky**

Zájmové území spadá do dvou klimatických oblastí: MT3 - mírně teplý, vlhký – nížinný, MT4 - mírně teplý, vlhký – vrchovinný.

Základní příčinou záplav v povodí Luhy byly jak přívalové srážky ve večerních hodinách dne 24. 6. 2009, které podle místních obyvatel dosahovaly nejvyšší intenzity mezi 19 až 22 hodinou, tak srážky v pěti předcházejících dnech, které dosahovaly 24 hodinových úhrnů průměrně cca 20 mm (zdroj: měření místních uživatelů). Na obr. č. 1 jsou znázorněny údaje o prostorovém rozdělení 24 hodinových úhrnů. Jedná se o první velmi hrubé orientační stanovení, které je v současné době ČHMÚ aktualizováno.



Obr. 1. Prostorové rozdělení 24. hod. srážkových úhrnů ze dne 24. 6. 2009.



## 5.2. Hydrologické poměry

Řeka Luha, která je pravostranným přítokem Odry, je tokem II. řádu s číslem hydrologického pořadí 2-01-01-063. Obě strany povodí mají téměř stejnou plochu, levá (severní) část má rozlohu 46.59 km<sup>2</sup>, pravá (jižní) část zaujímá 48.78 km<sup>2</sup>. Tvar povodí je protáhlý, charakteristika povodí daná podílem plochy a druhou mocninou délky údolí činí 0.14. Povodí Luhy zaujímá rozlohu 95.37 km<sup>2</sup>, nachází se severně od Hranic na Moravě v okresech Přerov a Nový Jičín. Jižní část rozvodnice tvoří zároveň i hranici úmoří mezi Černým a Baltským mořem, neboť území na jih od rozvodnice Luhy spadá do sběrné oblasti Bečvy a je tedy součástí povodí Moravy. Povodí Odry je nejmenší v ČR a má odtok do Baltského moře.

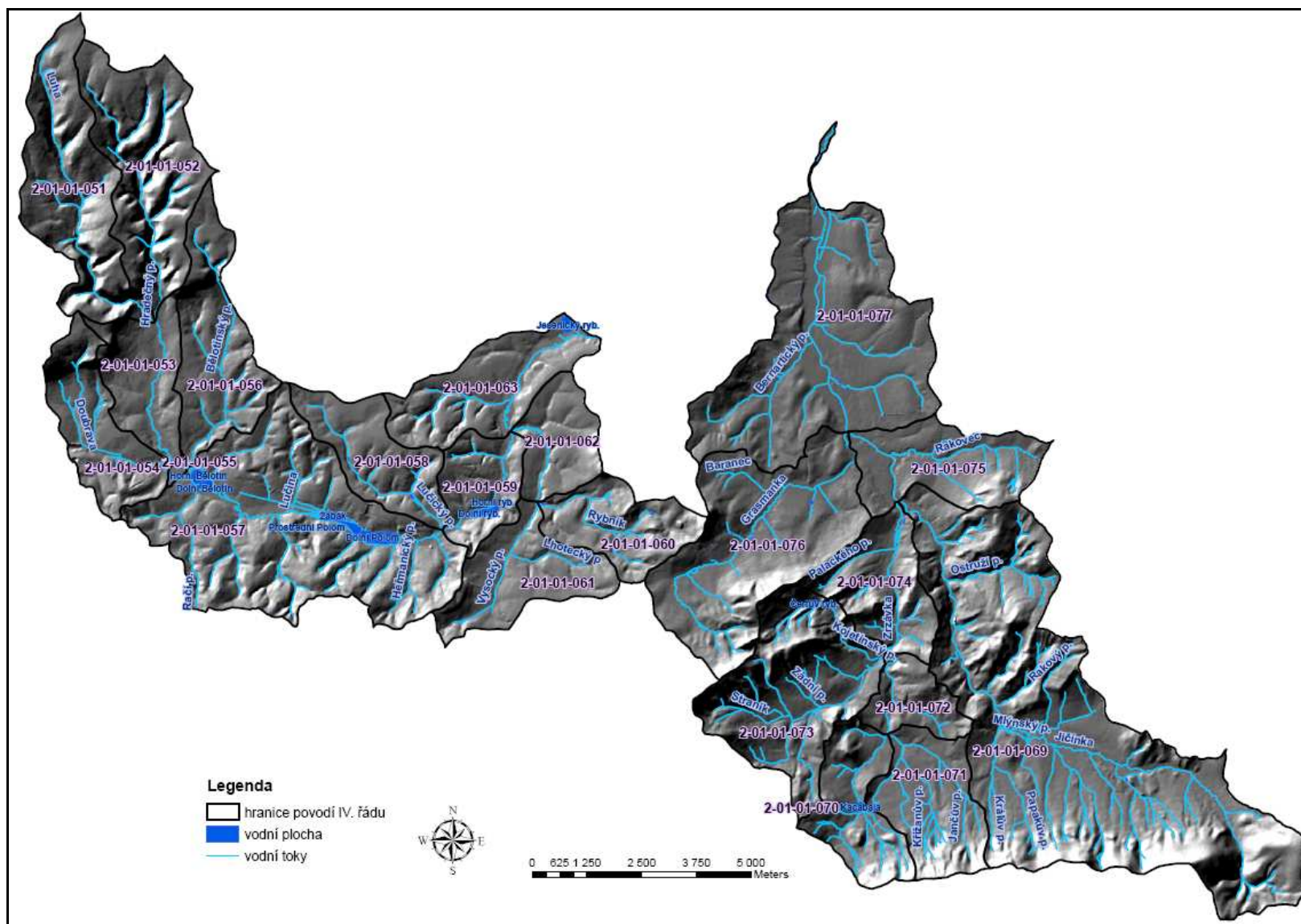
Tab. 1. Celková plocha povodí Luhy je rozdělena do 13 povodí IV. řádu.

| Tok a místo                                   | ČHP         |
|---|-------------|
| Luha nad Hradečným potokem                    | 2-01-01-051 |
| Hradečný potok                                | 2-01-01-052 |
| Luha od Hradečného potoka po Doubravu         | 2-01-01-053 |
| Doubrava                                      | 2-01-01-054 |
| Luha od Doubravy po Běloutínský potok         | 2-01-01-055 |
| Běloutínský potok                             | 2-01-01-056 |
| Luha od Běloutínského potoka po Lučický potok | 2-01-01-057 |
| Lučický potok                                 | 2-01-01-058 |
| Luha od Lučického potoka po Rybník            | 2-01-01-059 |
| Rybník nad Lhoteckým potokem                  | 2-01-01-060 |
| Lhotecký potok                                | 2-01-01-061 |
| Rybník od Lhoteckého potoka po ústí           | 2-01-01-062 |
| Luha od rybníka po ústí                       | 2-01-01-063 |

Tab. 2. Celková plocha povodí Jičínky je rozdělena do 9 povodí IV. řádu.

| Tok a místo                            | ČHP         |
|--|-------------|
| Jičínka po soutok s tokem Zrzávka      | 2-01-01-069 |
| Zrzávka                                | 2-01-01-070 |
| Křižanův potok                         | 2-01-01-071 |
| Zrzávka od Křižanova potoka po Straník | 2-01-01-072 |
| Straník                                | 2-01-01-073 |
| Zrzávka po ústí do toku Jičínka        | 2-01-01-074 |
| Jičínka od Zrzávky po Grasmanku        | 2-01-01-075 |
| Grasmanka                              | 2-01-01-076 |
| Jičínka po ústí do toku Odry           | 2-01-01-077 |

Hydrologické poměry jsou také zobrazeny na obr. č. 2.



Obr. 2. Hydrologické poměry v povodí Luhy a Jičínky.

### 5.3. Geologické poměry

V pahorkatinách povodí Luhy tvoří deluvia zvětralin kulmských hornin o různé hloubce profilu jednotvárný matečný substrát půd. V terénních depresích, kterými prochází vodní toky, jsou deluviální splachy zemitých kulmských zvětralin, které překrývají neohlazené zvětralinu kulmských hornin, charakteru šterkové terasy. Neogenní výplň a paleogen je překryt hlubokými eolickými pleistocenními a holocenními pokryvy. Z horních třetihor je to karpatský flyš v typickém vývoji střídání pískovců a břidlic, většinou slabě vápnitých. Kvartérní pokryvy zastupují sprašové hlíny. Tyto půdy většinou eolického a sedimentárního původu zpravidla neobsahují klasické pevné příměsi. V blízkém okolí řeky Luhy se nacházejí aluviální nevápnité nivní uložení.

### 5.4. Hydropedologické poměry

Na svazích, vrcholech a částečně na náhorních plošinách s překrytou deluvií se nachází kambizemě značně šterkovité, místy až kamenité. Na deluviích a pevných kulmských horninách se vyvinuly kambizemě lokálně oglejené. Na sprašových hlínách se vyvinuly illimerizované půdy oglejené, méně hnědozemě illimerizované oglejené, na nevápnitých nivních uloženíích nivní půdy a nivní půdy glejové. Půdy na nich vzniklé jsou většinou velmi hluboké, zrnitostně středně těžké, s příznivými fyzikálními a chemickými vlastnostmi, které však v důsledku půdotvorných procesů, a to zejména u illimerizovaných půd oglejených a nivních půd glejových, jsou značně zhoršeny. Karpatský flyš je pokryt kambizemí a kambizemí oglejenou. V menší míře se vyskytuje karpatský flyš v typickém vývoji výrazně vápnitý. Vznikla na něm rendzina hnědá a rendzina hnědá slabě oglejená.

### 5.5. Rozbor půd podle map BPEJ

Pedologické poměry byly identifikovány s využitím BPEJ dle hlavní půdní jednotky. Hlavní půdní jednotka (HPJ) je účelové seskupení půdních forem, příbuzných ekologickými vlastnostmi, které jsou charakterizovány morfogenetickým půdním typem, subtypem, půdotvorným substrátem, zrnitostí a u některých hlavních půdních jednotek výraznou svažitostí, hloubkou půdního profilu, skeletovitostí a stupněm hydromorfismu.

Príslušnost k hlavní půdní jednotce je důležitá i při zjišťování erozní ohroženosti pozemků, podle druhé a třetí číslice je určen K – faktor, který je nezbytný pro výpočet erozního smyvu.

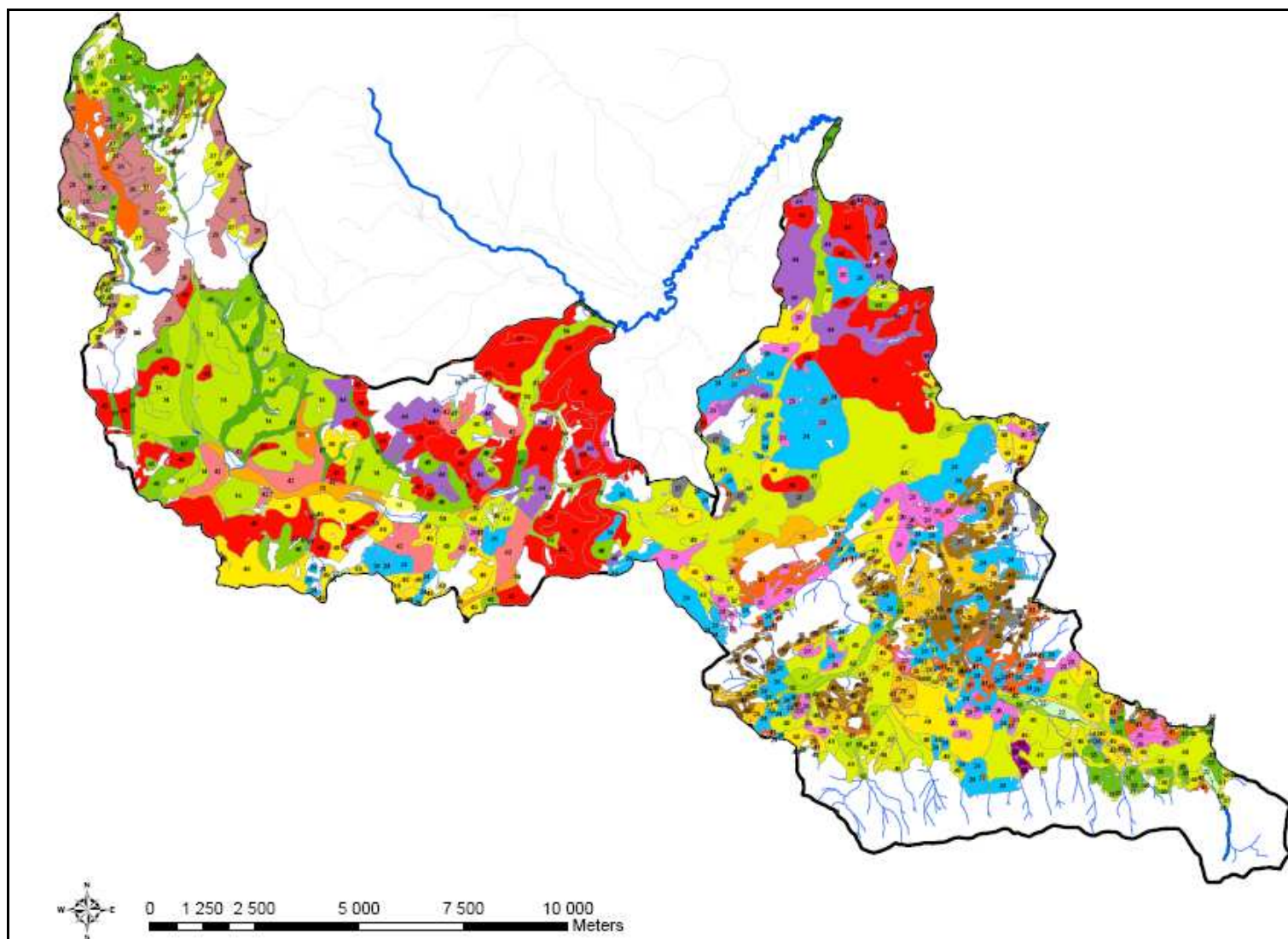
#### Charakteristika hlavních půdních jednotek zastoupených v povodí Luhy a Jičínky:

- |        |  |
|--------|--|
| HPJ 13 | Hnědozemě a illimerizované půdy maximálně se slabým oglejením na spraších, sprašových a svahových hlínách o mocnosti 0.4 – 0.5 m, uložených na velmi lehké spodině; závislé na dešťových srážkách. |
| HPJ 14 | Illimerizované půdy a hnědozemě illimerizované včetně slabě oglejených forem na sprašových hlínách a svahovinách; středně těžké s těžkou spodinou, vláhové poměry jsou příznivé.                   |
| HPJ 18 | Rendziny a rendziny hnědé na vápencích, středně těžké až těžké, šterkovité až kamenité, s malou vododržností.  |
| HPJ 20 | Rendziny, rendziny hnědé a hnědé půdy na slínech, jílech a na usazeninách karpatského flyše; těžké až velmi těžké, málo vodopropustné.   |
| HPJ 21 | Hnědé půdy a drnové půdy (regosoly), rendziny a ojediněle i nivní půdy na píscích; velmi lehké a silně vysušné.  |

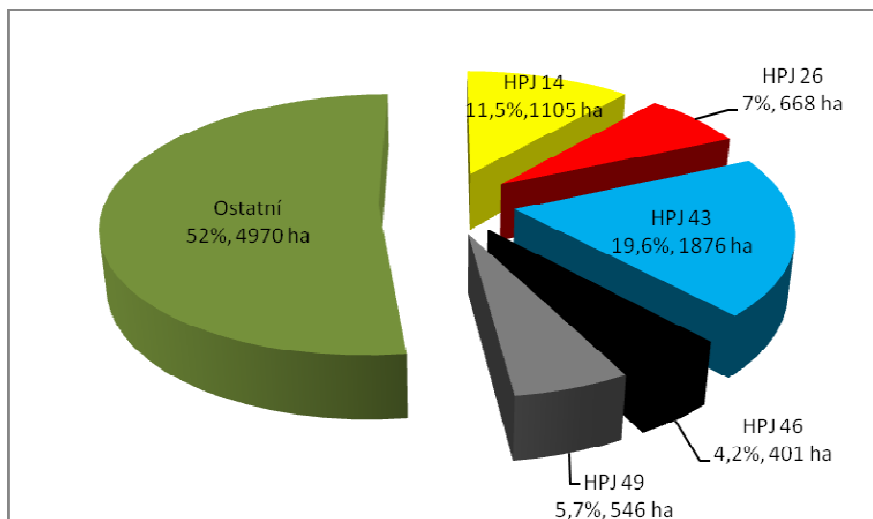
- HPJ 22 Hnědé půdy a rendziny na zahliněných písčitých substrátech; většinou lehcí nebo středně těžké, s vodním režimem poněkud příznivějším než předchozí.
- HPJ 24 Hnědé půdy a hnědé půdy kyselé na usazeninách karpatského flyše; středně těžké až těžké, většinou šterkovité, středně zásobené vláhou.
- HPJ 26 Hnědé půdy, hnědé půdy kyselé a jejich slabě oglejené formy na různých typech břidlic a jim podobných horninách; středně těžké, výjimečně těžší, obvykle šterkovité, s dobrými vláhovými poměry až převlhčením.
- HPJ 27 Hnědé půdy a hnědé půdy kyselé na různých břidlicích, drobách a usazeninách karpatského flyše; lehké až lehčí středně těžké, s malou vododržností
- HPJ 28 Hnědé půdy, hnědé půdy kyselé a jejich slabě oglejené formy na bazických a neutrálních vyvřelinách a jejich tufech; středně těžké, většinou kamenité, převážně s dobrými vláhovými poměry.
- HPJ 34 Hnědé půdy kyselé, hnědé půdy podzolové a jejich slabě oglejené formy v mírně chladné oblasti, většinou na žulách a rulách a na různých jiných horninách; většinou lehké, slabě až středně šterkovité, s příznivými vláhovými poměry.
- HPJ 35 Hnědé půdy kyselé, hnědé půdy podzolové a jejich slabě oglejené formy v mírně chladné oblasti, převážně na různých vyvřelých horninách, břidlicích a usazeninách karpatského flyše; středně těžké, slabě až středně šterkovité; vláhové poměry jsou příznivé, někdy se projevuje mírné převlhčení.
- HPJ 37 Mělké hnědé půdy na všech horninách. Lehké, v ornici většinou středně šterkovité až kamenité, v hloubce 0.3 m silně kamenité až pevná hornina, výsušné půdy (kromě vlhkých oblastí).
- HPJ 38 Mělké hnědé půdy na všech horninách; středně těžké až těžší, v ornici většinou středně šterkovité až kamenité, v hloubce kolem 0.3 m kamenité nebo pevná hornina; méně výsušné než předchozí.
- HPJ 40 Svažité půdy (nad 12°) na všech horninách. Lehké až lehčí středně těžké, s různou šterkovitostí a kamenitostí nebo bez nich, jejich vláhové poměry jsou závislé na srážkách.
- HPJ 41 Svažité půdy (nad 12°) na všech horninách; středně těžké až těžké s různou šterkovitostí a kamenitostí nebo bez nich; jejich vláhové poměry jsou závislé na srážkách.
- HPJ 42 Hnědozemě oglejené na sprašových hlínách; středně těžké, bez šterku, náchylné k dočasnému zamokření.
- HPJ 43 Hnědozemě illimerizované oglejené a illimerizované půdy oglejené na sprašových hlínách; středně těžké, bez šterku, náchylné k dočasnému zamokření.
- HPJ 45 Hnědozemě oglejené na svahových hlínách se sprašovou příměsí; středně těžké, až slabě šterkovité, náchylné k dočasnému zamokření.
- HPJ 46 Hnědozemě illimerizované oglejené a illimerizované půdy oglejené na svahových hlínách se sprašovou příměsí; středně těžké, až středně šterkovité nebo slabě kamenité, náchylné k dočasnému zamokření.

- HPJ 47 Oglejené půdy na svahových hlínách; středně těžké až středně skeletovité nebo slabě kamenité, náchylné k dočasnému zamokření
- HPJ 48 Hnědé půdy oglejené, rendziny oglejené a oglejené půdy na různých břidlicích, na lupcích a siltovcích; lehčí až středně těžké, až středně šterkovité či kamenité, náchylné k dočasnému zamokření.
- HPJ 49 Hnědé půdy oglejené a rendziny oglejené na břidlicích a usazeninách karpatského flyše; těžké až velmi těžké, bez šterku až slabě šterkovité, sklon k dočasnému zamokření.
- HPJ 51 Hnědé půdy oglejené a oglejené půdy na zahliněných šterkopiscích a morénách; lehké až středně těžké, bez šterku nebo slabě šterkovité, náchylné k dočasnému zamokření
- HPJ 52 Oglejené půdy a hnědé půdy oglejené na usazeninách limnického terciéru; lehčí středně těžké, bez šterku nebo slabě šterkovité, náchylné k dočasnému zamokření.
- HPJ 54 Oglejené půdy a hnědé půdy, oglejené na různých jílech, včetně slinitých, na jílech limnického terciéru; těžké až velmi těžké, bez šterku, s velmi nízkou propustností a špatnými fyzikálními vlastnostmi, obvykle dočasně zamokřené.
- HPJ 56 Nivní půdy na nivních uloženinách; středně těžké, s příznivými vláhovými poměry.
- HPJ 58 Nivní půdy glejové na nivních uloženinách; středně těžké, vláhové poměry méně příznivé, po odvodnění příznivé.
- HPJ 59 Nivní půdy glejové na nivních uloženinách, těžké až velmi těžké, vláhové poměry nepříznivé, po odvodnění příznivější.
- HPJ 67 Glejové půdy mělkých údolí a rovinných celků při vodních tocích; středně těžké až velmi těžké, zamokřené, po odvodnění vhodné převážně pro louky.
- HPJ 68 Glejové půdy zrašelinělé a glejové půdy úzkých údolí, včetně svahů, obvykle lemující malé vodní toky; středně těžké až velmi těžké, zamokřené, po odvodnění vhodné pouze pro louky.
- HPJ 70 Glejové půdy při terasových částech širokých niv; středně těžké až velmi těžké, zamokřené, po odvodnění vhodné převážně pro louky.
- HPJ 71 Glejové půdy při terasových částech úzkých niv; středně těžké až velmi těžké, zamokřené, po odvodnění vhodné pro louky.
- HPJ 75 Různé hydromorfní a semihydromorfní půdy v hlubších údolích, v mapově nevymezeném střídání většinou středně těžké, slabě až středně šterkovité, s různými vláhovými poměry, ale vždy se zamokřenými místy - vhodné jen pro louky.

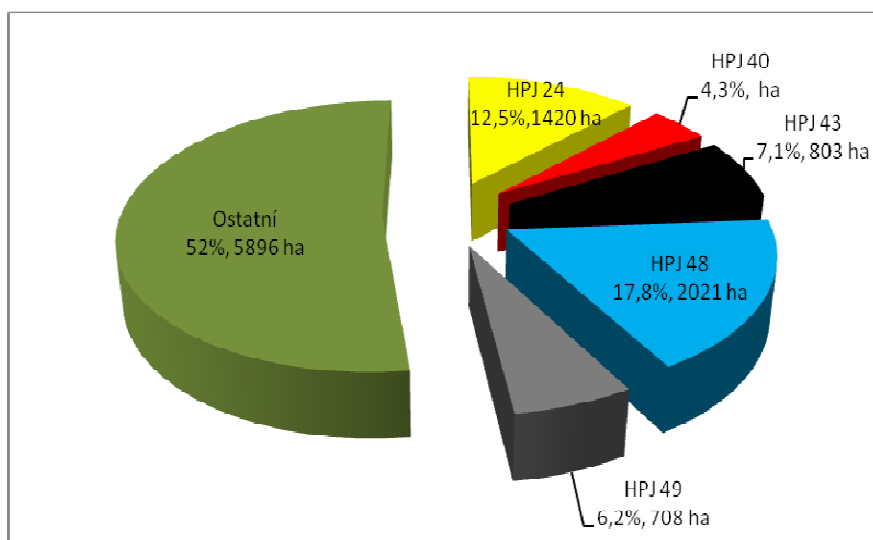
Prostorové zobrazení HPJ je uvedeno na obr. č. 3.



Obr. 3. Prostorové zobrazení HPJ v povodí Luhy a Jičínky.



Obr. 4. Grafické zobrazení plošného zastoupení HPJ v povodí Luhy.



Obr. 5. Grafické zobrazení plošného zastoupení HPJ v povodí Jičínky.

Pro vznik odtoku je základní charakteristikou rychlost infiltrace, která je vyjádřena plošným rozložením hydrologických skupin půd.

Významným faktorem, který velmi ovlivnil charakteristiky přímého odtoku v zájmových povodích je vysoké procento zastoupení půd s nízkou intenzitou vsaku. Hydrologické skupiny půd (HSP) typu C a D představují 41 % plochy povodí. HSP C je charakterizována nízkou rychlostí infiltrace ( $0.02\text{--}0.06\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ ) při úplném nasycení, zahrnuje půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu, jílovohlinité až jílovité a HSP D představující půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace ( $< 0.02\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ ) i při úplném nasycení, zahrnující převážně jíly s vysokou bobtnatostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím.

Tab. 3. Procentické zastoupení HSP v povodí Luhy.

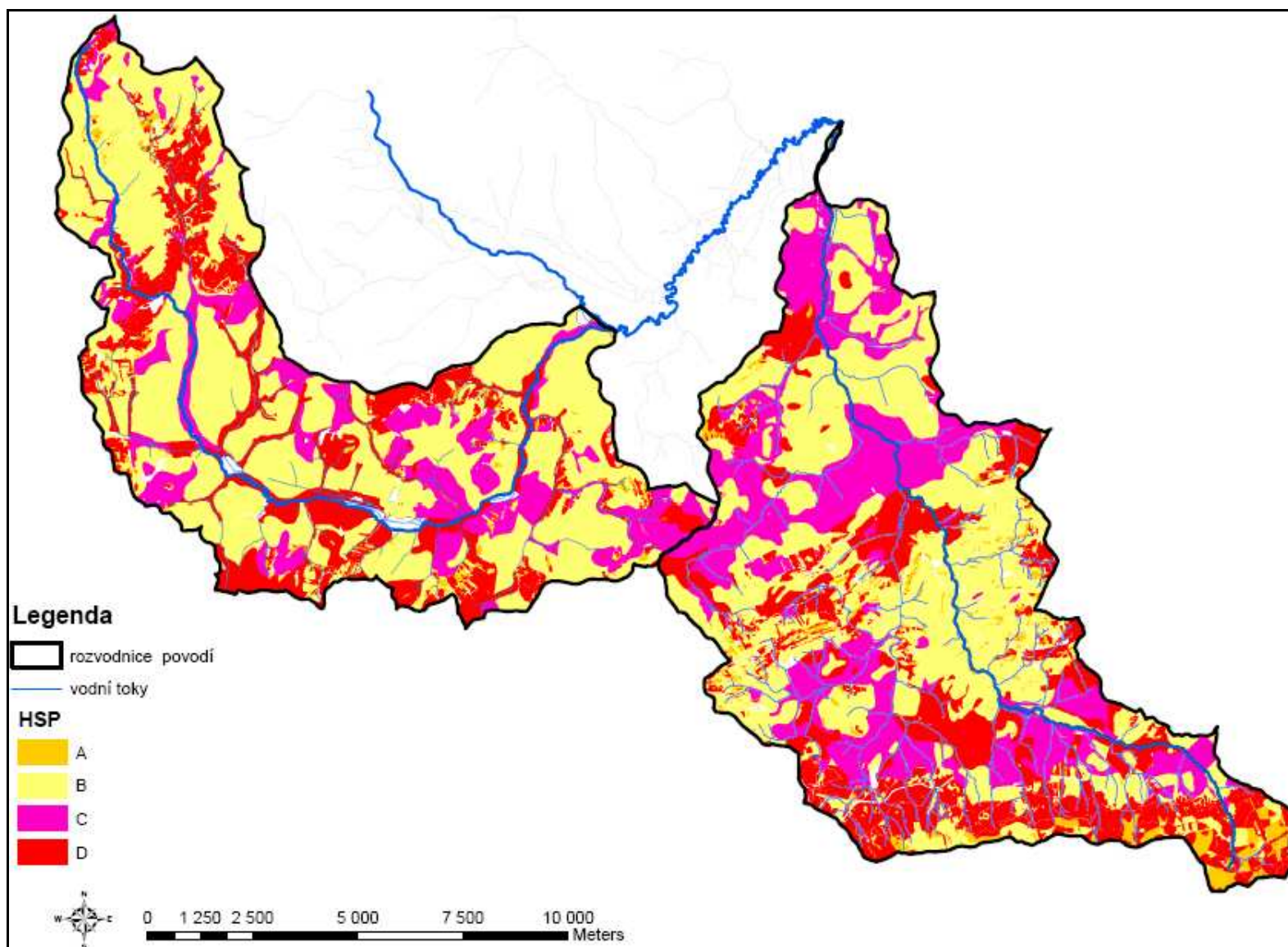
| Povodí dle ČHP            | Plocha povodí dle ČHP [ha] | HSP A [%]  | HSP B [%]   | HSP C [%]   | HSP D [%]   |
|---------------------------|----------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 2-01-01-051               | 1035                       | 1.9        | 70.1        | 11.0        | 17.1        |
| 2-01-01-052               | 1058                       | 2.2        | 61.5        | 4.0         | 32.3        |
| 2-01-01-053               | 518                        | 1.3        | 63.4        | 27.4        | 7.9         |
| 2-01-01-054               | 614                        | 3.2        | 56.6        | 14.9        | 25.4        |
| 2-01-01-055               | 18                         | 0.0        | 67.8        | 9.3         | 22.9        |
| 2-01-01-056               | 788                        | 0.6        | 60.3        | 14.4        | 24.7        |
| 2-01-01-057               | 2237                       | 2.2        | 51.8        | 10.0        | 36.0        |
| 2-01-01-058               | 563                        | 1.6        | 45.8        | 34.9        | 17.7        |
| 2-01-01-059               | 414                        | 3.0        | 43.6        | 38.9        | 14.4        |
| 2-01-01-060               | 539                        | 3.6        | 46.4        | 35.2        | 14.8        |
| 2-01-01-061               | 636                        | 1.4        | 60.4        | 15.1        | 23.1        |
| 2-01-01-062               | 414                        | 1.5        | 80.2        | 5.6         | 12.8        |
| 2-01-01-063               | 735                        | 2.2        | 58.8        | 14.6        | 24.3        |
| <b>Suma (povodí Luhy)</b> | <b>9566</b>                | <b>2.0</b> | <b>57.9</b> | <b>15.7</b> | <b>24.4</b> |

Tab. 4. Procentické zastoupení HSP v povodí Jičínky.

| Povodí dle ČHP               | Plocha povodí dle ČHP [ha] | HSP A [%]  | HSP B [%]   | HSP C [%]   | HSP D [%]   |
|------------------------------|----------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 2-01-01-069                  | 3742                       | 7.8        | 46.6        | 14.0        | 31.5        |
| 2-01-01-070                  | 554                        | 3.7        | 23.8        | 28.8        | 43.8        |
| 2-01-01-071                  | 651                        | 2.6        | 29.3        | 17.3        | 50.9        |
| 2-01-01-072                  | 307                        | 1.0        | 57.2        | 17.3        | 24.5        |
| 2-01-01-073                  | 1192                       | 5.3        | 46.3        | 21.8        | 26.6        |
| 2-01-01-074                  | 594                        | 6.0        | 51.6        | 5.7         | 36.8        |
| 2-01-01-075                  | 687                        | 1.5        | 30.7        | 52.7        | 15.1        |
| 2-01-01-076                  | 1512                       | 1.4        | 41.9        | 43.7        | 13.0        |
| 2-01-01-077                  | 2100                       | 1.6        | 56.7        | 31.2        | 10.6        |
| <b>Suma (povodí Jičínky)</b> | <b>11339</b>               | <b>4.4</b> | <b>45.2</b> | <b>24.9</b> | <b>25.5</b> |

Prostorové zobrazení HSP je uvedeno na obr. č. 6.



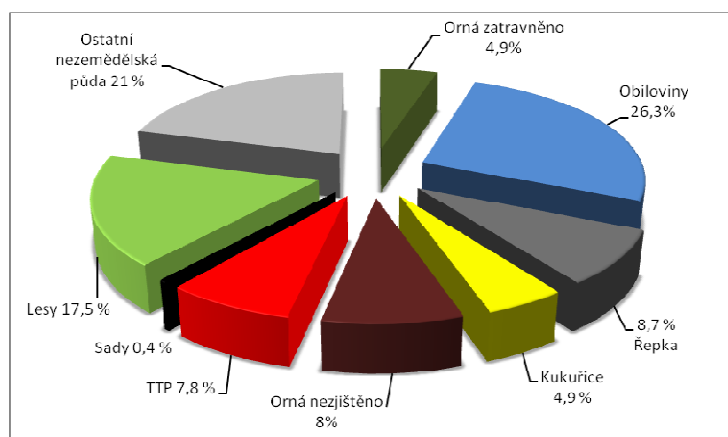


Obr. 6. Prostorové zobrazení HSP v povodí Luhy a Jičínky.

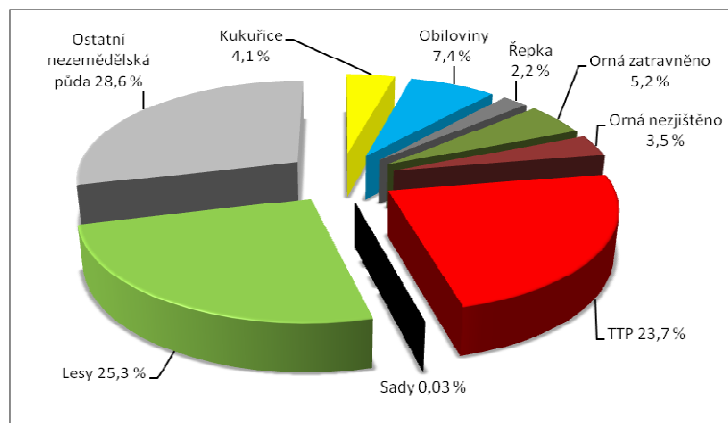
## 5.6. Vegetační pokryv

Využití území je charakterizováno krajinným pokryvem povodí (obr. č. 11.) a vztahuje se především k plochám orné půdy, trvalých travních porostů a lesů. Rozhodující pro vznik erozních procesů bylo aktuální zastoupení plodin, které se z hlediska struktury neprojevovalo příliš negativně v důsledku nízkého zastoupení erozně nebezpečných plodin. Při podrobném průzkumu byla identifikována velmi intenzivní vodní eroze na pozemcích osetých kukuřicí a to jak v ploše tak zejména v drahách soustředěného odtoku.

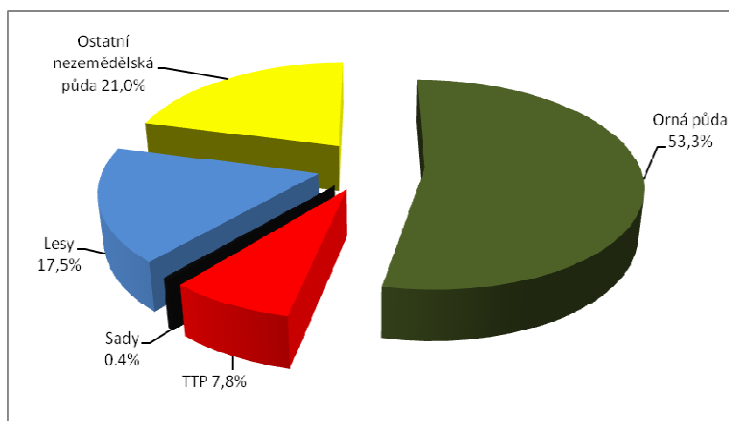
Důsledky záplav by byly mnohem nepříznivější, kdyby v povodí bylo zastoupení širokořádkových plodin vyšší. Přehled o zastoupení plodin a druhů pozemků - kultur v povodí Luhy a Jičínky udávají grafy na obr. č. 7–10.



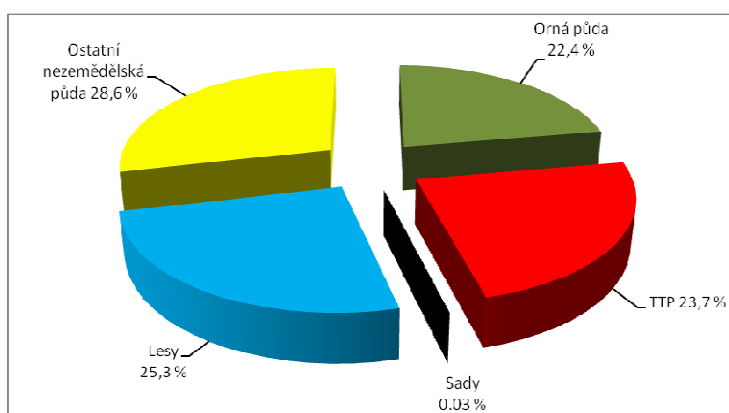
Obr. 7. Grafické zobrazení plošného zastoupení plodin v povodí Luhy v %.



Obr. 8. Grafické zobrazení plošného zastoupení plodin v povodí Jičínky v %.

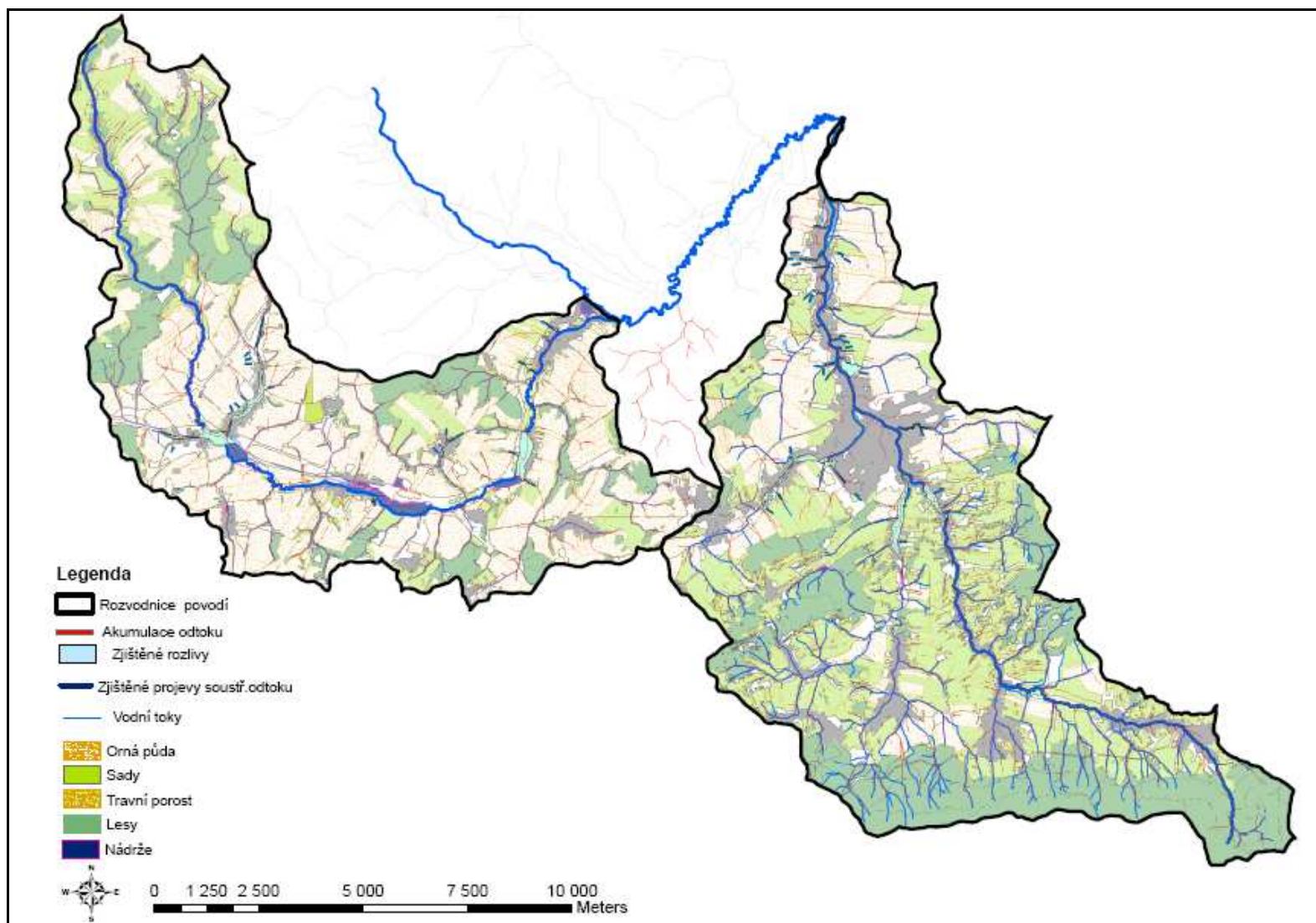


Obr. 9. Grafické zobrazení plošného zastoupení kultur v povodí Luhy.



Obr. 10. Grafické zobrazení plošného zastoupení kultur v povodí Jičínky.

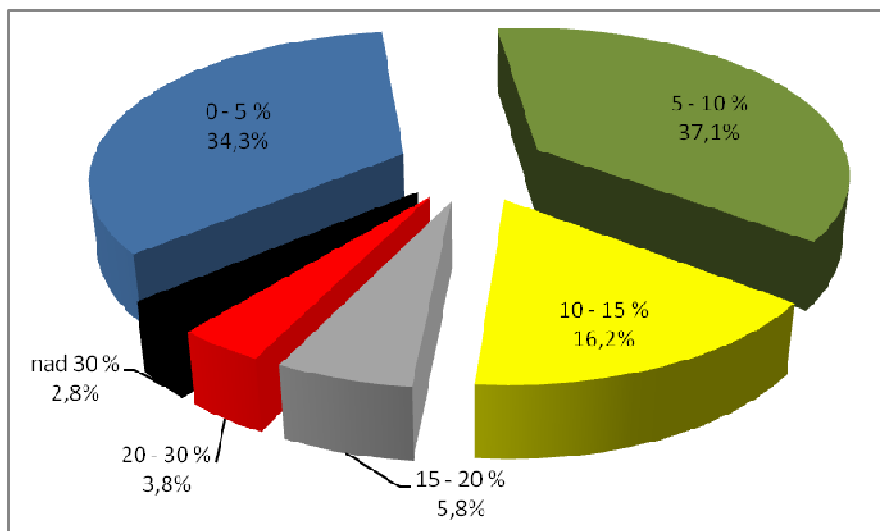
Podíl lesních ploch v povodí Luhy 1678 ha, činí celkem 17.5 % a v katastrálních územích se značně liší a pohybuje se od 3 až do 67 %. Největší procentuální zastoupení mají lesy v k. ú. Hrabětice nad Odrou (66.8 %), kde se nachází Hrabětický les. V povodí Jičínky činí podíl lesních ploch 2869.7 ha, celkem 25.3 %. V dřevinné skladbě celkově převažují jehličnany nad listnatými stromy. Z listnatých druhů se nejvíce vyskytuje buk. Největší zastoupení v oblasti mají smíšené lesy, podél severní rozvodnice vyskytují hlavně lesy jehličnaté. Podrobný popis lesů včetně základních charakteristik hydrického režimu a těžebně dopravní eroze je uveden v části dílčí zprávy projektu „Metodika mapování povodňového rizika“.



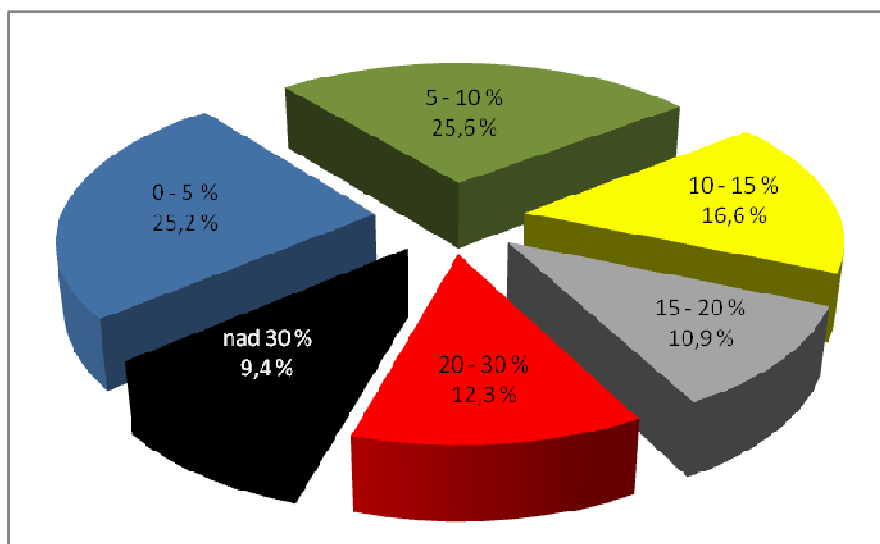
Obr. 11. Zastoupení druhů pozemků v povodí Luhy a Jičínky.

## 5.7. Geomorfologické poměry

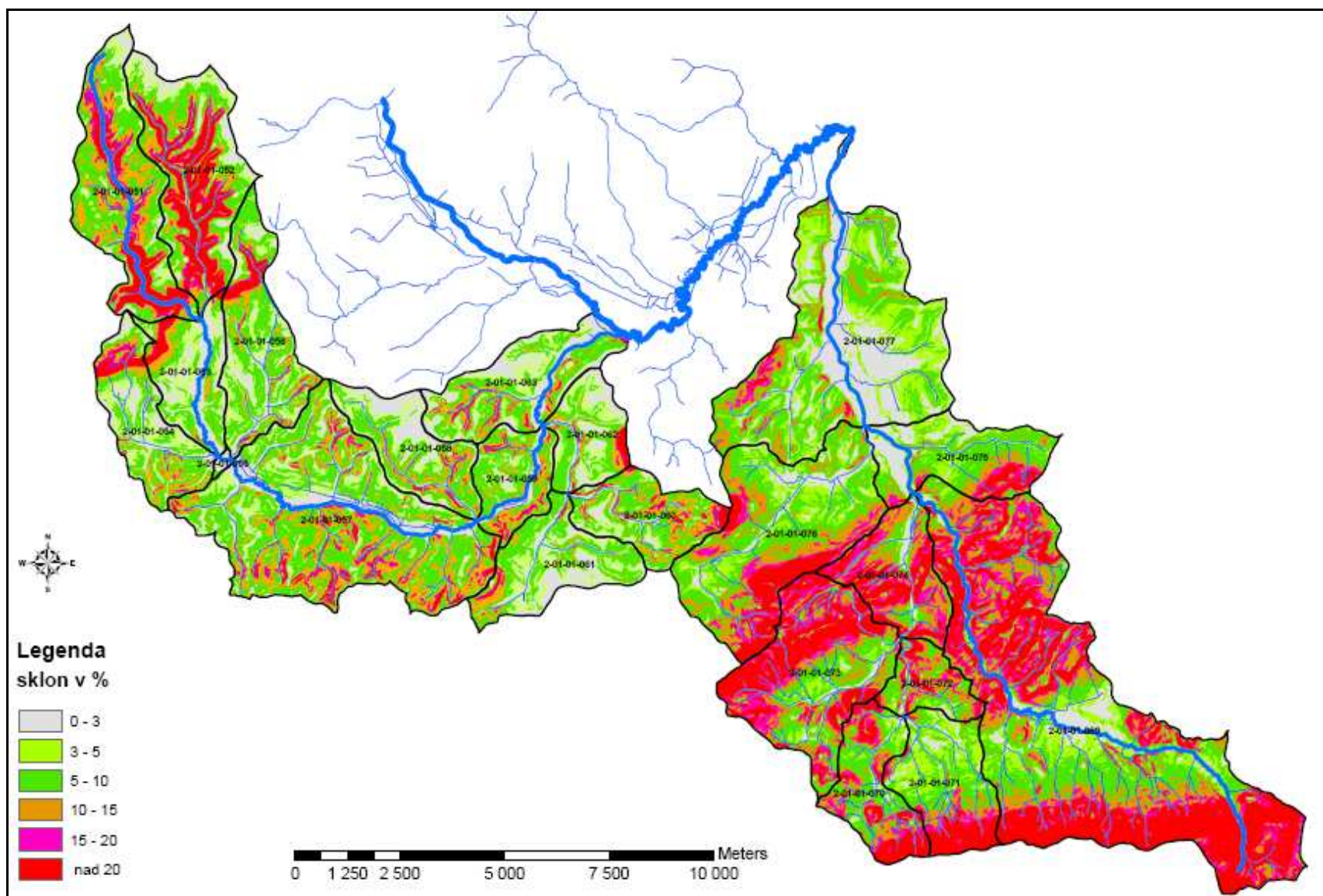
Na území povodí se nachází orografické celky Podbeskydská pahorkatina, Moravská brána a Nízký Jeseník. Zájmovým územím vede tedy hranice dvou základních orografických systémů, neboť první dva celky se řadí do Alpsko-himalájského vrásnění (provincie Západní Karpaty) a Nízký Jeseník (provincie Česká vysočina) je součástí Hercynského vrásnění. Území povodí se táhne z východu od pahorkatin Podbeskydí přes úval Moravské brány a na západě zasahuje do Oderských vrchů. Nejvyšším bodem území je kopec „Varta“ s 594 m nadmořské výšky na severozápadě, nejnižší kóta 256 m n. m. je v místě zaústění Luhy do Odry. Z geomorfologického hlediska zde převažují pahorkatiny, jejichž sklonitostní poměry v povodí Luhy ukazuje obr. č. 14.



Obr. 12. Grafické zobrazení plošného zastoupení kategorií sklonitosti v povodí Luhy.



Obr. 13. Grafické zobrazení plošného zastoupení kategorií sklonitosti v povodí Jičínky.



Obr. 14. Sklonitostní poměry v povodí Luhy a Jičínky.

## 6. ROZBOR EROZNÍCH POMĚRŮ V POVODÍ LUHY A JIČÍNKY

Předmětem řešení bylo vyhodnocení míry erozní ohroženosti pozemků (se specifikací ploch přímo ohrožujících zastavěnou část obcí) s přesností na pozemek LPIS s variantními hodnotami R faktoru (na obr. č. 15 a 16 je uvedena varianta s hodnotou R 40).

Pro výpočet byla použita u nás platná univerzální rovnice Wischmeier - Smith, s aplikací programu USLE2D (grafické zobrazení výsledků v mapové příloze), která počítá erozní smyv v závislosti na šesti faktorech ovlivňujících hodnotu smyvu podle vztahu:

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

Kde jednotlivé faktory označují:

- faktor **R** – erozní účinek deště ( $\text{MJ.ha}^{-1}.\text{cm.h}^{-1}$ )
- faktor **K** – půdní faktor stanovený podle BPEJ,
- faktor **L** – délka svahu,

$$L = \left( \frac{l_d}{22,13} \right)^\alpha \quad (2)$$

kde  $l_d$  označuje délku svahu v metrech a  $\alpha$  je koeficient závislý na sklonu,

- faktor **S** – sklon svahu,

$$S = \frac{0,43 + 0,30s + 0,043s^2}{6,613} \quad (3)$$

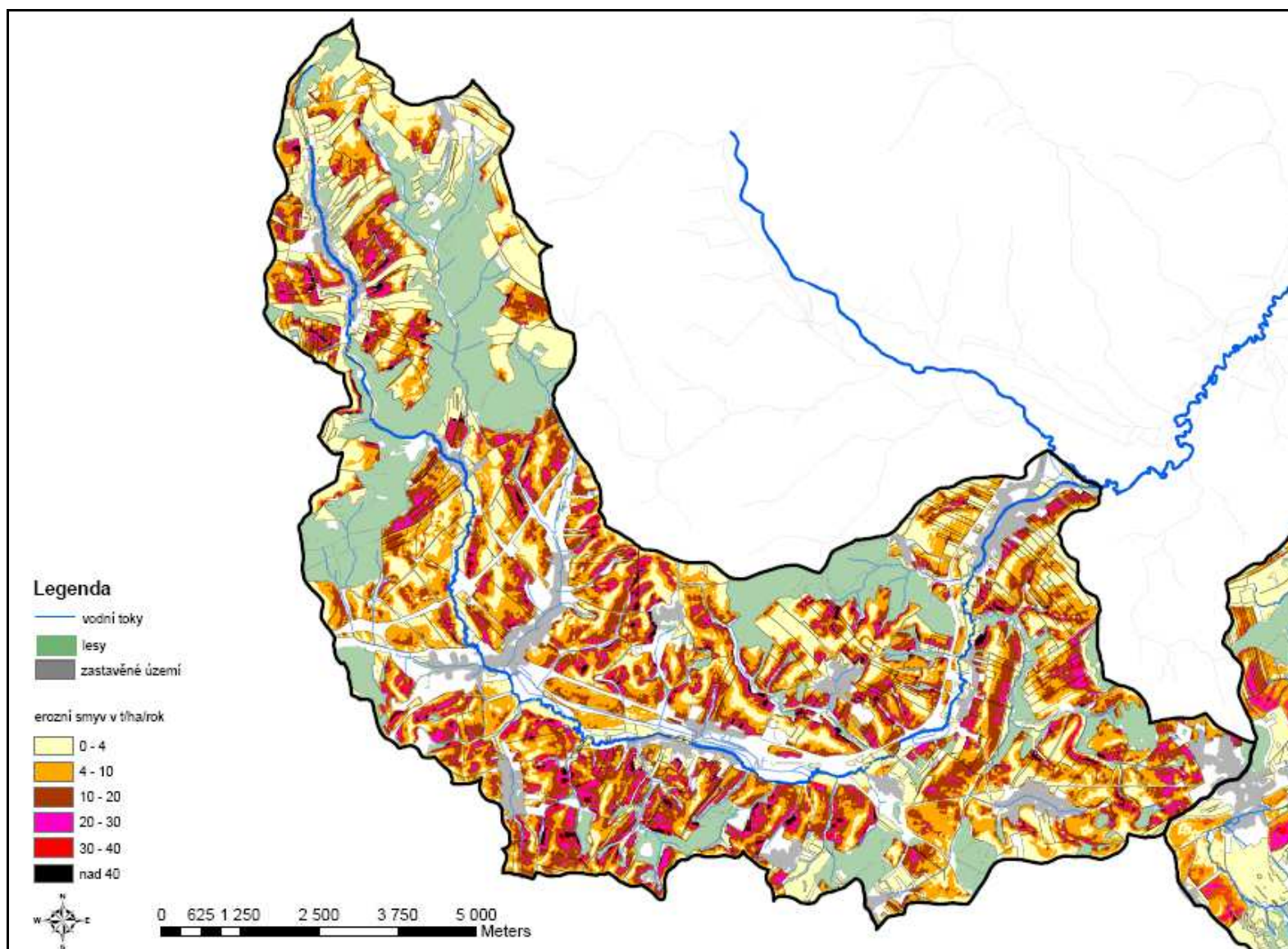
kde  $s$  je sklon svahu v %,

- faktor **C** – faktor protierozního účinku plodin,
- faktor **P** – faktor vlivu protierozních opatření.

Jednotlivé faktory univerzální rovnice se stanovily pomocí těchto podkladů:

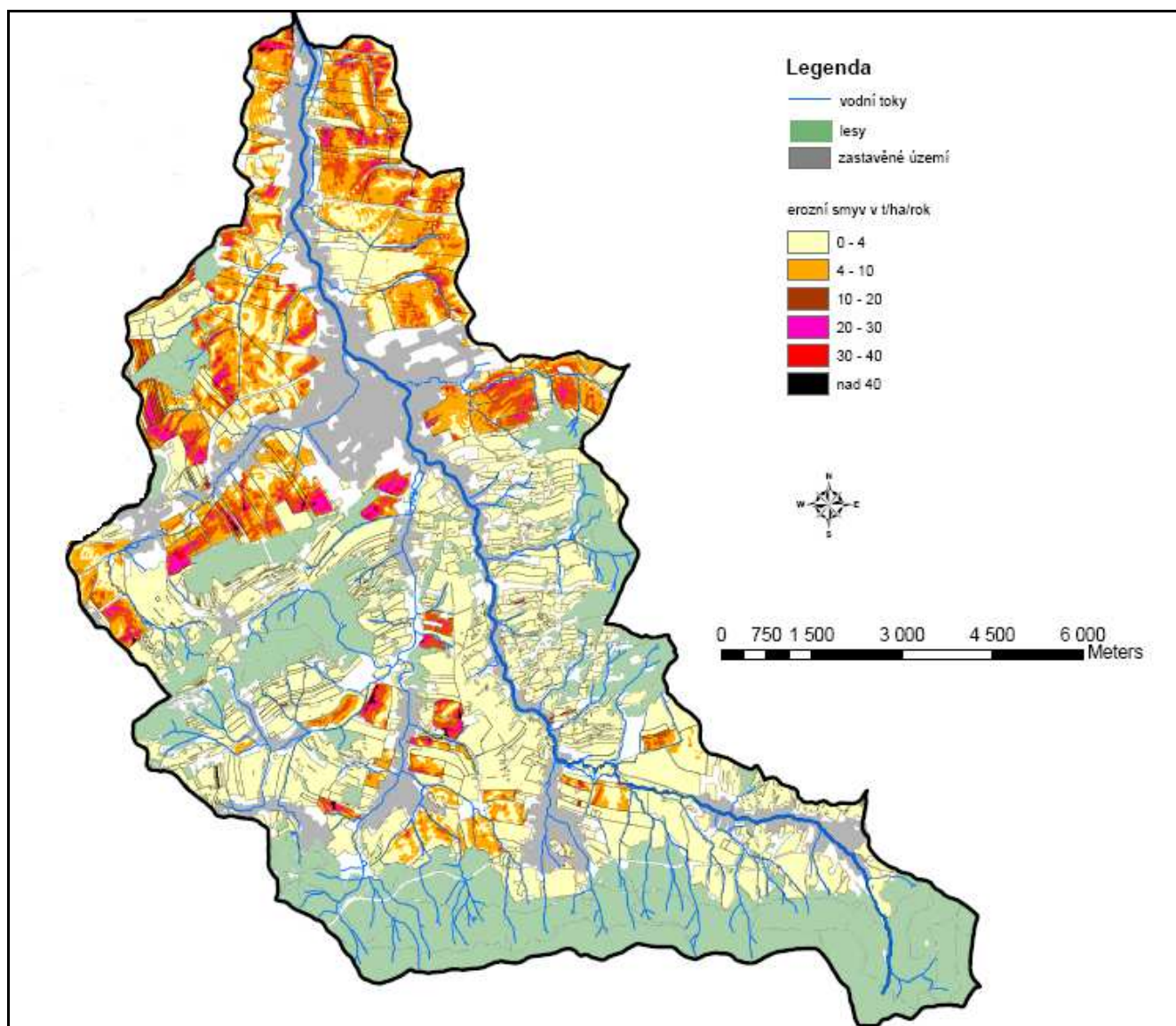
- mapy s vyznačením izohyet faktoru erozní účinnosti deště R,
- ze zjištěného stavu střídání plodin na jednotlivých pozemcích a agrotechnických termínů pro stanovení faktoru C,
- státních map 1:10 000 - ZABAGED pro zjištění L a S faktorů,
- map KPZP 1:10 000 a mapy BPEJ 1:5 000 pro určení faktoru K,
- registr PB IACS pro stanovení rozmístění druhů pozemků.

Erozní smyv v řešeném území jako základní podklad pro návrh opatření byl stanoven na základě DMT s využitím LS algoritmu programu USLE 2D dle Mc Coola. Výstupy jsou zobrazeny na obr. č. 15 a obr. č. 16.



Obr. 15. Plošná lokalizace jednotlivých kategorií erozního smyvu v povodí Luhy.





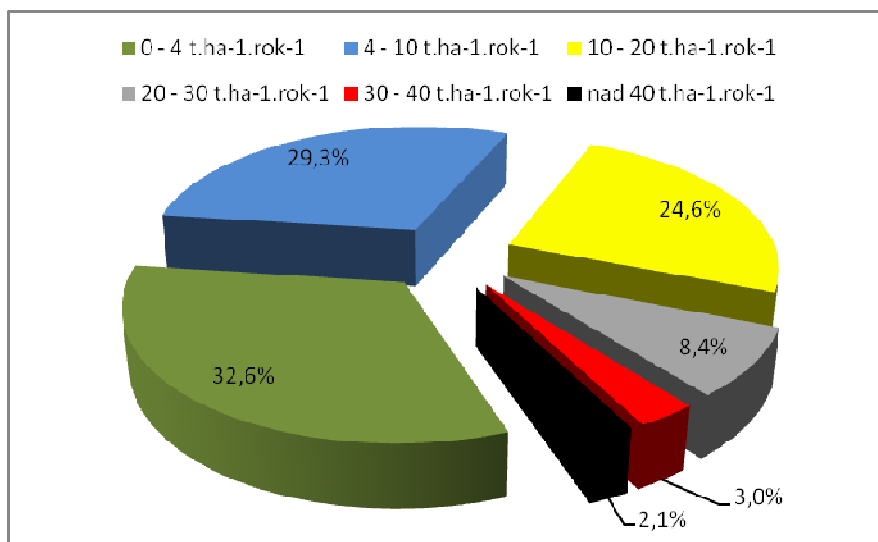
Obr. 16. Plošná lokalizace jednotlivých kategorií erozního smyvu v povodí Jičínky.

Tab. 5. Kategorie erozní ohroženosti na zemědělské půdě v povodí Luhy.

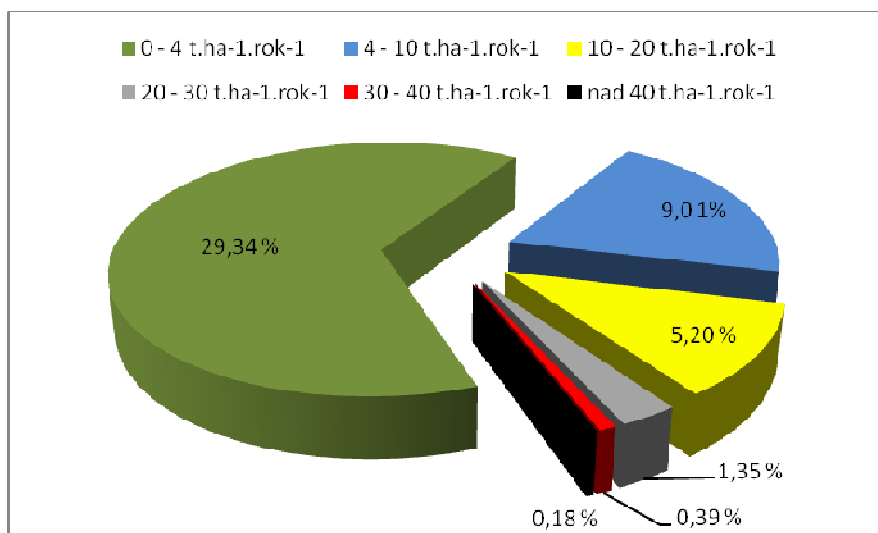
| Povodí dle ČHP                | Plocha povodí dle ČHP [ha] | 0 - 4<br>t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup><br>[ha] | 4 - 10<br>t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup><br>[ha] | 10 - 20<br>t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup><br>[ha] | 20 - 30<br>t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup><br>[ha] | 30 - 40<br>t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup><br>[ha] | nad 40<br>t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup><br>[ha] |
|-------------------------------|----------------------------|--|---|--|--|--|---|
| 2-01-01-051                   | 1035                       | 305.54   | 132.85  | 125.91   | 50.0   | 21.2   | 18.5  |
| 2-01-01-052                   | 1058                       | 347.68   | 82.57   | 47.03  | 14.3   | 5.1  | 6.2   |
| 2-01-01-053                   | 518                        | 115.18   | 139.29  | 87.89  | 26.6   | 6.6  | 2.9   |
| 2-01-01-054                   | 614                        | 86.85  | 89.47   | 51.32  | 16.4   | 6.4  | 3.5   |
| 2-01-01-055                   | 18                         | 2.36   | 2.11  | 0.33   | 0.0  | 0.0  | 0.0   |
| 2-01-01-056                   | 788                        | 141.19   | 147.25  | 143.62   | 40.5   | 16.7   | 0.0   |
| 2-01-01-057                   | 2237                       | 272.86   | 427.46  | 462.45   | 177.1  | 68.0   | 9.5   |
| 2-01-01-058                   | 563                        | 118.3  | 112.9   | 82.77  | 29.3   | 11.6   | 52.4  |
| 2-01-01-059                   | 414                        | 79.98  | 73.74   | 72.1   | 25.6   | 8.9  | 11.1  |
| 2-01-01-060                   | 539                        | 75.21  | 119.9   | 99.93  | 33.9   | 11.5   | 6.5   |
| 2-01-01-061                   | 636                        | 125.02   | 167.63  | 106.76   | 20.6   | 3.8  | 7.4   |
| 2-01-01-062                   | 414                        | 98.48  | 108.05  | 88.55  | 30.6   | 7.8  | 2.4   |
| 2-01-01-063                   | 735                        | 139.24   | 111.41  | 72.16  | 25.4   | 10.1   | 3.8   |
| <b>Suma<br/>(povodí Luhy)</b> | <b>9566</b>                | <b>1907.9</b>  | <b>1714.6</b>   | <b>1440.8</b>  | <b>490.2</b>   | <b>177.6</b>   | <b>124.2</b>  |

Tab. 6. Kategorie erozní ohroženosti na zemědělské půdě v povodí Jičínky.

| <b>Povodí dle ČHP</b>        | <b>Plocha povodí dle ČHP [ha]</b> | <b>0 - 4<br/>t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup><br/>[ha]</b> | <b>4 - 10<br/>t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup><br/>[ha]</b> | <b>10 - 20<br/>t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup><br/>[ha]</b> | <b>20 - 30<br/>t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup><br/>[ha]</b> | <b>30 - 40<br/>t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup><br/>[ha]</b> | <b>nad 40<br/>t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup><br/>[ha]</b> |
|------------------------------|-----------------------------------|--|---|--|--|--|---|
| 2-01-01-069                  | 3742                              | 1257.05  | 36.98   | 14.60  | 1.38   | 0.69   | 0.26  |
| 2-01-01-070                  | 554                               | 92.46  | 9.24  | 6.86   | 2.02   | 0.47   | 0.65  |
| 2-01-01-071                  | 651                               | 164.30   | 77.87   | 12.11  | 1.55   | 0.42   | 0.03  |
| 2-01-01-072                  | 307                               | 165.81   | 15.89   | 13.74  | 6.80   | 3.03   | 2.19  |
| 2-01-01-073                  | 1192                              | 424.86   | 17.15   | 16.52  | 3.88   | 1.78   | 3.27  |
| 2-01-01-074                  | 594                               | 258.85   | 6.65  | 23.29  | 14.95  | 5.49   | 1.26  |
| 2-01-01-075                  | 687                               | 96.85  | 88.06   | 79.34  | 14.66  | 1.82   | 0.54  |
| 2-01-01-076                  | 1512                              | 344.96   | 213.41  | 144.80   | 52.77  | 16.25  | 5.57  |
| 2-01-01-077                  | 2100                              | 522.07   | 556.35  | 277.84   | 54.69  | 14.25  | 6.96  |
| <b>Suma (povodí Jičínky)</b> | <b>11339</b>                      | <b>3327.21</b>   | <b>1021.60</b>  | <b>589.10</b>  | <b>152.70</b>  | <b>44.20</b>   | <b>20.73</b>  |



Obr. 17. Grafické zobrazení kategorií erozní ohroženosti na zemědělské půdě v povodí Luhy v %.



Obr. 18. Grafické zobrazení kategorií erozní ohroženosti na zemědělské půdě v povodí Jičínky v %.

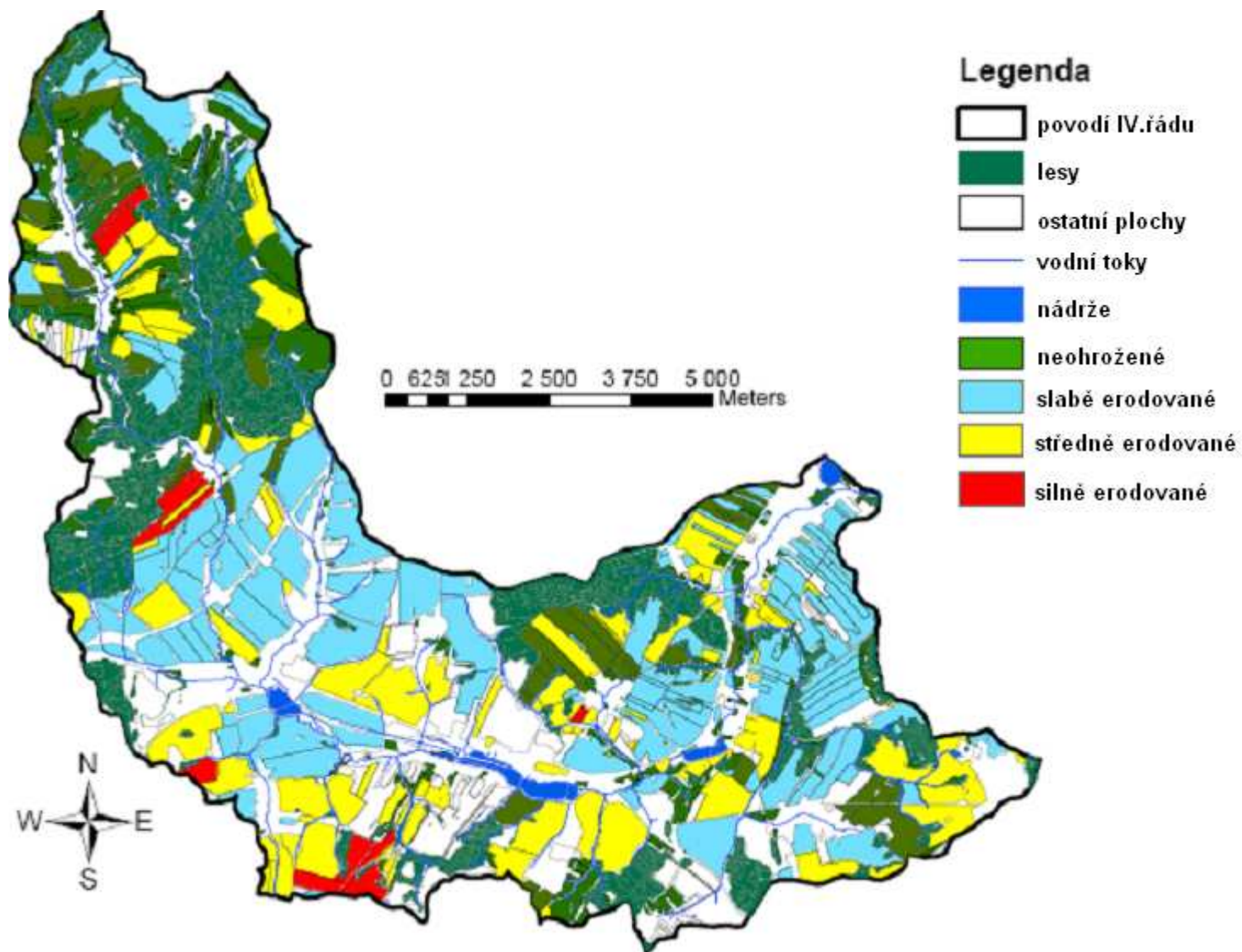
Tab. 7. Poškození zemědělských půd erozí v povodí Luhy.

| Neohrožené až velmi slabě erodované |     | Slabě erodované          |     | Středně erodované         |     | Silně erodované            |     |
|-------------------------------------|-----|--------------------------|-----|---------------------------|-----|----------------------------|-----|
| do 4 t.ha <sup>-1</sup>             |     | 4-10 t. ha <sup>-1</sup> |     | 10-30 t. ha <sup>-1</sup> |     | nad 30 t. ha <sup>-1</sup> |     |
| [ha]                                | [%] | [ha]                     | [%] | [ha]                      | [%] | [ha]                       | [%] |
| 1214.1                              | 24  | 2218.3                   | 44  | 1389.8                    | 28  | 207.1                      | 4   |

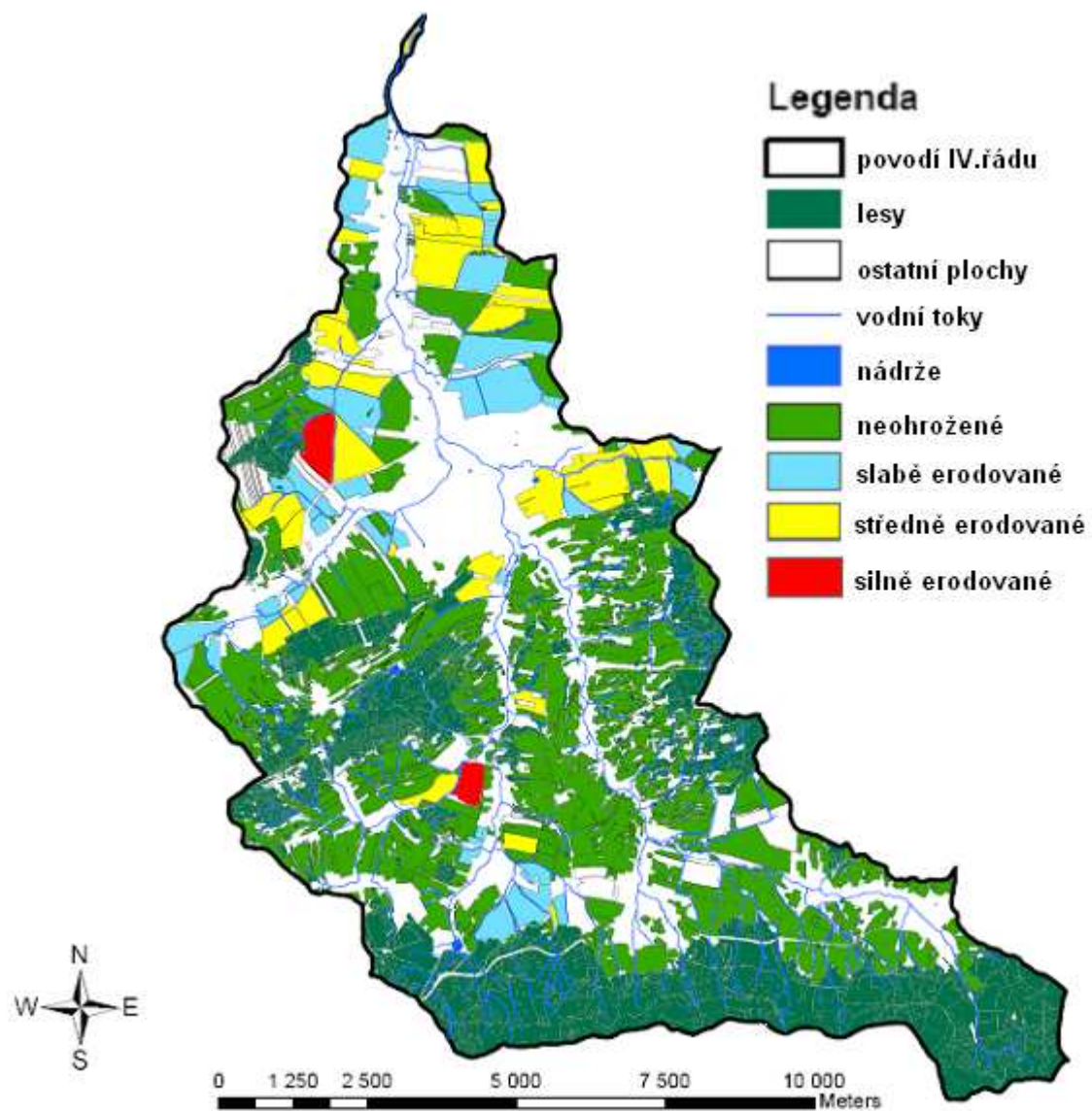
Tab. 8. Poškození zemědělských půd erozí v povodí Jičínky.

| Neohrožené až velmi slabě erodované |     | Slabě erodované          |     | Středně erodované         |     | Silně erodované            |     |
|-------------------------------------|-----|--------------------------|-----|---------------------------|-----|----------------------------|-----|
| do 4t.ha <sup>-1</sup>              |     | 4-10 t. ha <sup>-1</sup> |     | 10-30 t. ha <sup>-1</sup> |     | nad 30 t. ha <sup>-1</sup> |     |
| [ha]                                | [%] | [ha]                     | [%] | [ha]                      | [%] | [ha]                       | [%] |
| 3179.7                              | 66  | 689.3                    | 14  | 761.4                     | 16  | 194.0                      | 4   |

Při terénním průzkumu na základě šetření na vybraných plochách stanovených kategorií byly do kategorie neohrožené až velmi slabě erodované (v povodí Luhy 24 % a Jičínky 66 %) řazeny pozemky s travními porosty a víceletými pícevinami, do kategorie slabě erodovaných (44 % a 14 %) byly zařazeny plochy oseté obilovinami a řepkou na sklonech do 7 %, jako středně erodované (28 % a 16 %) se projeví plochy obilovin a řepky ve sklonech nad 7 % a jako silně erodované (4 % a 4 %) se projeví pozemky s osemem kukuřice, kde byly volumetrickou kvantifikací naměřeny hodnoty přesahující 100 t.ha<sup>-1</sup> dosahujících až extrémních 506 t.ha<sup>-1</sup>. Na těchto plochách se také projeví silně erodované dráhy soustředěného odtoku, na kterých byly také kvantifikovány objemy erodované zeminy místy dosahující až extrémních 422 t, resp. při přepočtu dle objemové hmotnosti 264 m<sup>3</sup>.



Obr. 19. Ohroženost území v závislosti na sklonu v povodí Luhy.



Obr. 20. Ohroženost území v závislosti na sklonu v povodí Jičínky.

## 7. VOLUMETRICKÁ KVANTIFIKACE EROZNÍHO SMYVU V ŘEŠENÉM ÚZEMÍ

Na lokalitách vybraných na základě terénního průzkumu byla provedena měření objemu erozních rýh jak v ploše tak i v drahách soustředěného povrchového odtoku.

### 7.1. Volumetrická kvantifikace erozního smyvu v ploše svahu

Na vybraných pozemcích byla provedena volumetrická kvantifikace erozního smyvu v ploše svahu formou měření příčných profilů - transekt. Výsledkem bylo měření ztráty půdy na ploše 800 m<sup>2</sup>, následně výpočtem převedeno na 1 ha.

V následujících tabulkách jsou uvedeny příklady měření rýhové eroze v ploše např. na pozemku v k. ú. Jindřichov u Hranic viz tab. č. 9, a na pozemku v k. ú. Nejdek u Hranic viz tab. č. 10. V uvedených tabulkách byl proveden výpočet ztráty půdy z 1 ha pozemku.

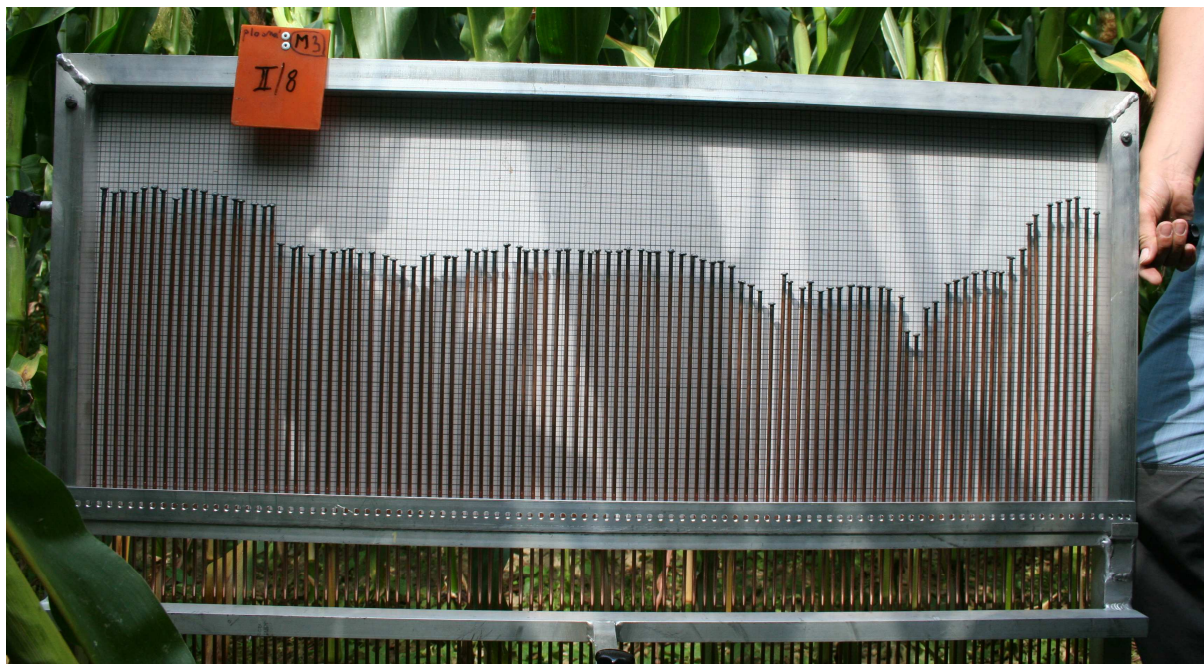
Tab. 9. Výsledná ztráta půdy v ploše svahu na pozemku OP1 v k. ú. Jindřichov u Hranic.

| č. transektů               | staničení | plochy odnosu                               | objemy odnosu  |
|----------------------------|-----------|---|----------------|
|                            | m         | m <sup>2</sup>                              | m <sup>3</sup> |
| <b>I.</b>                  | 0.00      | 0.63  | -              |
| <b>II.</b>                 | 20.00     | 0.58  | 12.09          |
| <b>III.</b>                | 20.00     | 0.44  | 10.25          |
| plocha měřené oblasti:     |           | 800.00 m <sup>2</sup>                       |                |
| celkový objem odnosu půdy: |           | 22.34 m <sup>3</sup>                        |                |
| ztráta půdy:               |           | <b>286.80 t.ha<sup>-1</sup></b>             |                |
|                            |           | <b>179.25 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup></b> |                |

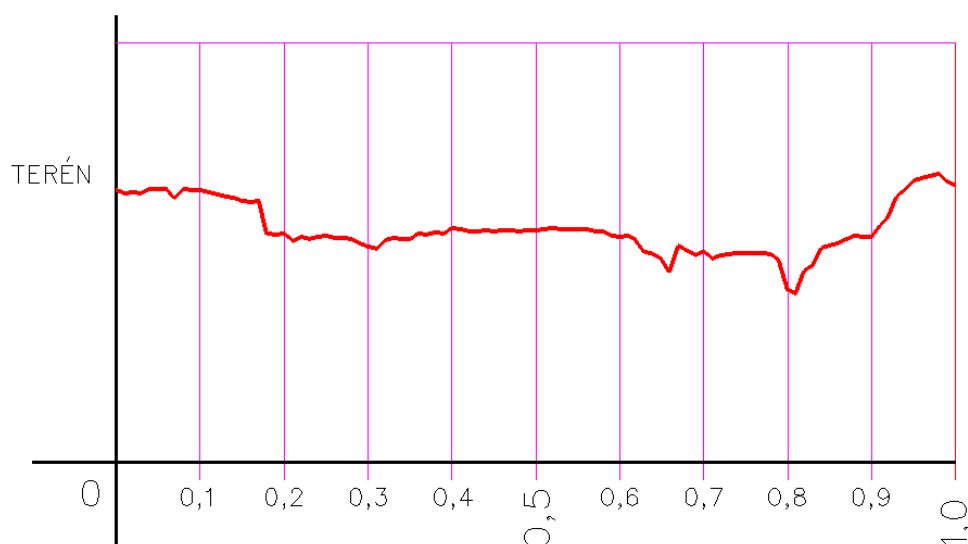
Tab. 10. Výsledná ztráta půdy ploše svahu na pozemku OP2 v k. ú. Nejdek u Hranic.

| č. transektů               | staničení | plochy odnosu                               | objemy odnosu  |
|----------------------------|-----------|---|----------------|
|                            | m         | m <sup>2</sup>                              | m <sup>3</sup> |
| <b>I.</b>                  | 0.00      | 0.57  | -              |
| <b>II.</b>                 | 20.00     | 0.83  | 13.95          |
| <b>III.</b>                | 20.00     | 1.11  | 19.35          |
| plocha měřené oblasti:     |           | 800.00 m <sup>2</sup>                       |                |
| celkový objem odnosu půdy: |           | 33.30 m <sup>3</sup>                        |                |
| ztráta půdy:               |           | <b>506.09 t.ha<sup>-1</sup></b>             |                |
|                            |           | <b>316.30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup></b> |                |





Obr. 21. Volumetrická kvantifikace erozních rýh v k. ú. Nejdek u Hranic.



Obr. 22. Grafické zobrazení volumetrické kvantifikace erozních rýh v k. ú. Nejdek u Hranic.

## 7.2. Volumetrická kvantifikace erozního smyvu v DSO

Dále byly zaměřeny dráhy soustředěného odtoku (DSO). Příčné profily byly stanoveny v určitých vzdálenostech po celé délce DSO. Výsledkem je výpočet ztráty půdy z dané DSO.

Na základě terénního průzkumu nebylo zjištěno na pozemcích s úzkořádkovou plodinou výrazné poškození půdy vodní erozí ani v drahách soustředěného odtoku s výjimkou pozemků s erozně nebezpečnými plodinami.

Na pozemcích s erozně nebezpečnou plodinou v povodí Luhy se nachází 17 výrazných drah soustředěného odtoku a v povodí Jičinky bylo zaznamenáno 20 výrazných drah soustředěného odtoku.

Parametry erodovaných drah soustředěného odtoku a objemy odnosu půdy byly změřeny na DSO1, DSO2, DSO3, DSO12 a DSO13 a jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tab. 11. Parametry a objem odnosu erodované DSO1 – měření za pomoci měrné latě.

| č. řezu                                      | staničení<br>po délce | šířka<br>rýhy | plochy<br>odnosu            | objemy<br>odnosu |
|--|-----------------------|---------------|-----------------------------|------------------|
|  | m                     | m             | m <sup>2</sup>              | m <sup>3</sup>   |
| DSO1/1                                       | 0.00                  | 1.40          | 0.23                        | -                |
| DSO1/2                                       | 20.00                 | 1.70          | 0.45                        | 6.77             |
| DSO1/3                                       | 40.00                 | 1.50          | 0.39                        | 8.37             |
| DSO1/4                                       | 60.00                 | 0.90          | 0.31                        | 7.01             |
| DSO1/5                                       | 80.00                 | 1.30          | 0.32                        | 6.36             |
| DSO1/6                                       | 100.00                | 1.40          | 0.18                        | 4.99             |
| DSO1/7                                       | 120.00                | 1.00          | 0.19                        | 3.70             |
| DSO1/8                                       | 140.00                | 1.10          | 0.15                        | 3.39             |
| DSO1/9                                       | 160.00                | 1.50          | 0.13                        | 2.73             |
| DSO1/10                                      | 180.00                | 1.00          | 0.13                        | 2.56             |
| <b>celková plocha rýhy:</b>                  |                       |               | <b>230.40 m<sup>2</sup></b> |                  |
| <b>celkový objem odnosu<br/>půdy z rýhy:</b> |                       |               | <b>45.88 m<sup>3</sup></b>  |                  |
|  |                       |               | <b>73.40 t</b>              |                  |



Obr. 23. Projevy eroze v dráze soustředěného odtoku DSO1 – měření za pomoci měrné latě.

Tab. 12. Parametry a objem odnosu erodované DSO1 – měření za pomoci erodoměru.

| č. řezu                     | staničení po délce | šířka rýhy | plochy odnosu              | objemy odnosu                      | č. řezu | staničení po délce | šířka rýhy | plochy odnosu  | objemy odnosu  |
|-----------------------------|--------------------|------------|----------------------------|------------------------------------|---------|--------------------|------------|----------------|----------------|
|                             | m                  | m          | m <sup>2</sup>             | m <sup>3</sup>                     |         | m                  | m          | m <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> |
| DSO1/11                     | 200.00             | 0.86       | 0.06                       | -                                  | DSO1/26 | 249.00             | 0.83       | 0.05           | 0.23           |
| DSO1/12                     | 202.00             | 0.97       | 0.14                       | 0.20                               | DSO1/27 | 253.00             | 0.83       | 0.06           | 0.21           |
| DSO1/13                     | 203.00             | 0.64       | 0.11                       | 0.13                               | DSO1/28 | 257.00             | 0.89       | 0.07           | 0.25           |
| DSO1/14                     | 205.00             | 0.75       | 0.07                       | 0.19                               | DSO1/29 | 263.00             | 0.52       | 0.02           | 0.28           |
| DSO1/15                     | 207.00             | 0.67       | 0.05                       | 0.12                               | DSO1/30 | 267.00             | 0.76       | 0.06           | 0.16           |
| DSO1/16                     | 209.00             | 0.77       | 0.05                       | 0.09                               | DSO1/31 | 271.00             | 0.96       | 0.05           | 0.20           |
| DSO1/17                     | 213.00             | 0.82       | 0.04                       | 0.17                               | DSO1/32 | 275.00             | 0.74       | 0.05           | 0.19           |
| DSO1/18                     | 217.00             | 0.51       | 0.06                       | 0.20                               | DSO1/33 | 279.00             | 0.71       | 0.06           | 0.23           |
| DSO1/19                     | 221.00             | 0.70       | 0.10                       | 0.31                               | DSO1/34 | 283.00             | 0.72       | 0.06           | 0.25           |
| DSO1/20                     | 225.00             | 0.81       | 0.07                       | 0.34                               | DSO1/35 | 287.00             | 0.92       | 0.06           | 0.25           |
| DSO1/21                     | 229.00             | 0.96       | 0.10                       | 0.34                               | DSO1/36 | 291.00             | 0.82       | 0.07           | 0.26           |
| DSO1/22                     | 233.00             | 0.99       | 0.14                       | 0.47                               | DSO1/37 | 295.00             | 0.54       | 0.04           | 0.22           |
| DSO1/23                     | 237.00             | 0.81       | 0.04                       | 0.35                               | DSO1/38 | 301.00             | 0.66       | 0.05           | 0.27           |
| DSO1/24                     | 241.00             | 0.83       | 0.05                       | 0.18                               | DSO1/39 | 305.00             | 0.60       | 0.05           | 0.20           |
| DSO1/25                     | 245.00             | 0.91       | 0.07                       | 0.25                               | -       |                    |            |                |                |
| <b>celková plocha rýhy:</b> |                    |            | <b>79.19 m<sup>2</sup></b> | <b>průměrná šířka rýhy: 0.75 m</b> |         |                    |            |                |                |
| <b>celkový objem odnosu</b> |                    |            | <b>6.54 m<sup>3</sup></b>  |                                    |         |                    |            |                |                |
| <b>půdy z rýhy:</b>         |                    |            | <b>10.46 t</b>             |                                    |         |                    |            |                |                |



Obr. 24. Projevy eroze v dráze soustředěného odtoku DSO1 – měření za pomoci erodoměru.

Celkový objem odnosu z DSO1 je 52.42 m<sup>3</sup>, tj. 83.86 t.

Tab. 13. Parametry a objem odnosu erodované DSO2.

| č. řezu                                  | staničení po délce | šířka rýhy | plochy odnosu               | objemy odnosu  |
|--|--------------------|------------|-----------------------------|----------------|
|  | m                  | m          | m <sup>2</sup>              | m <sup>3</sup> |
| DSO2/1                                   | 0.00               | 2.10       | 0.32                        | -              |
| DSO2/2                                   | 20.00              | 1.40       | 0.29                        | 6.09           |
| DSO2/3                                   | 40.00              | 0.90       | 0.23                        | 5.20           |
| DSO2/4                                   | 60.00              | 0.90       | 0.09                        | 3.17           |
| DSO2/5                                   | 80.00              | 0.90       | 0.06                        | 1.54           |
| DSO2/6                                   | 100.00             | 0.60       | 0.06                        | 1.21           |
| DSO2/7                                   | 120.00             | 0.80       | 0.13                        | 1.85           |
| DSO2/8                                   | 140.00             | 1.60       | 0.21                        | 3.33           |
| DSO2/9                                   | 160.00             | 0.40       | 0.04                        | 2.48           |
| DSO2/10                                  | 180.00             | 0.60       | 0.12                        | 1.64           |
| DSO2/11                                  | 200.00             | 0.40       | 0.04                        | 1.58           |
| DSO2/12                                  | 220.00             | 0.50       | 0.07                        | 1.02           |
| DSO2/13                                  | 240.00             | 0.50       | 0.05                        | 1.17           |
| DSO2/14                                  | 260.00             | 0.60       | 0.06                        | 1.07           |
| <b>celková plocha rýhy:</b>              |                    |            | <b>226.57 m<sup>2</sup></b> |                |
| <b>celkový objem odnosu půdy z rýhy:</b> |                    |            | <b>31.35 m<sup>3</sup></b>  |                |
|  |                    |            | <b>50.16 t</b>              |                |



Obr. 25. Výrazné projevy eroze v dráze soustředěného odtoku DSO2.

Tab. 14. Parametry a objem odnosu erodované DSO3.

| č. řezu                                  | staničení po délce | šířka rýhy | plochy odnosu                | objemy odnosu     |
|--|--------------------|------------|------------------------------|-------------------|
|  | [m]                | [m]        | [m <sup>2</sup> ]            | [m <sup>3</sup> ] |
| L3/1                                     | 0.00               | 1.55       | 0.37                         | -                 |
| L3/2                                     | 50.00              | 1.50       | 0.34                         | 17.68             |
| L3/3                                     | 77.00              | 1.90       | 0.46                         | 10.73             |
| L3/4                                     | 114.00             | 1.40       | 0.25                         | 13.07             |
| L3/5                                     | 144.00             | 1.80       | 0.31                         | 8.38              |
| L3/6                                     | 174.00             | 1.70       | 0.72                         | 15.46             |
| L3/7                                     | 204.00             | 2.00       | 0.43                         | 17.30             |
| L3/8                                     | 234.00             | 2.60       | 0.96                         | 20.93             |
| L3/9                                     | 264.00             | 3.10       | 1.22                         | 32.69             |
| L3/10                                    | 294.00             | 3.30       | 0.73                         | 29.24             |
| L3/11                                    | 324.00             | 2.10       | 0.47                         | 18.11             |
| L3/12                                    | 354.00             | 3.50       | 1.03                         | 22.62             |
| L3/13                                    | 384.00             | 2.10       | 0.53                         | 23.51             |
| L3/14                                    | 414.00             | 3.30       | 0.41                         | 14.15             |
| L3/15                                    | 444.00             | 2.20       | 0.25                         | 9.92              |
| L3/16                                    | 474.00             | 1.80       | 0.43                         | 10.21             |
| <b>celková plocha rýhy:</b>              |                    |            | <b>1062.06 m<sup>2</sup></b> |                   |
| <b>celkový objem odnosu půdy z rýhy:</b> |                    |            | <b>263.95 m<sup>3</sup></b>  |                   |
|  |                    |            | <b>422.32 t</b>              |                   |

Tab. 15. Parametry a objem odnosu erodované DSO12.

| č. řezu                                  | staničení po délce | šířka rýhy | plochy odnosu               | objemy odnosu  |
|--|--------------------|------------|-----------------------------|----------------|
|  | m                  | m          | m <sup>2</sup>              | m <sup>3</sup> |
| DSO12/1                                  | 0.00               | 3.90       | 0.49                        | -              |
| DSO12/2                                  | 20.00              | 2.80       | 0.44                        | 9.31           |
| DSO12/3                                  | 40.00              | 2.50       | 0.34                        | 7.84           |
| DSO12/4                                  | 60.00              | 2.80       | 0.27                        | 6.10           |
| DSO12/5                                  | 80.00              | 2.40       | 0.29                        | 5.59           |
| DSO12/6                                  | 100.00             | 2.20       | 0.24                        | 5.32           |
| DSO12/7                                  | 120.00             | 3.90       | 0.50                        | 7.35           |
| DSO12/8                                  | 140.00             | 2.90       | 0.48                        | 9.75           |
| DSO12/9                                  | 160.00             | 2.80       | 0.44                        | 9.20           |
| DSO12/10                                 | 180.00             | 2.90       | 0.34                        | 7.77           |
| DSO12/11                                 | 200.00             | 1.50       | 0.14                        | 4.72           |
| DSO12/12                                 | 220.00             | 1.10       | 0.10                        | 2.33           |
| <b>celková plocha rýhy:</b>              |                    |            | <b>581.17 m<sup>2</sup></b> |                |
| <b>celkový objem odnosu půdy z rýhy:</b> |                    |            | <b>75.28 m<sup>3</sup></b>  |                |
|  |                    |            | <b>120.45 t</b>             |                |



Obr. 26. Výrazné projevy eroze v dráze soustředěného odtoku DSO12.

Tab. 16. Parametry a objem odnosu erodované DSO13.

| č. řezu                                  | staničení po délce | šířka rýhy | plochy odnosu               | objemy odnosu  |
|--|--------------------|------------|-----------------------------|----------------|
|  | m                  | m          | m <sup>2</sup>              | m <sup>3</sup> |
| DSO13/1                                  | 0.00               | 3.80       | 0.56                        | -              |
| DSO13/2                                  | 20.00              | 2.50       | 0.54                        | 10.99          |
| DSO13/3                                  | 40.00              | 2.70       | 0.72                        | 12.55          |
| DSO13/4                                  | 60.00              | 3.60       | 1.06                        | 17.70          |
| DSO13/5                                  | 80.00              | 3.20       | 1.42                        | 24.72          |
| DSO13/6                                  | 100.00             | 4.00       | 0.98                        | 23.96          |
| DSO13/7                                  | 120.00             | 2.80       | 0.58                        | 15.58          |
| DSO13/8                                  | 140.00             | 2.40       | 0.50                        | 10.74          |
| DSO13/9                                  | 160.00             | 2.40       | 0.36                        | 8.55           |
| DSO13/10                                 | 180.00             | 2.60       | 0.42                        | 7.80           |
| DSO13/11                                 | 200.00             | 3.50       | 0.40                        | 8.15           |
| DSO13/12                                 | 220.00             | 2.70       | 0.68                        | 10.70          |
| DSO13/13                                 | 240.00             | 1.70       | 0.37                        | 10.41          |
| DSO13/14                                 | 260.00             | 2.10       | 0.47                        | 8.40           |
| DSO13/15                                 | 280.00             | 3.00       | 0.52                        | 9.97           |
| DSO13/16                                 | 300.00             | 1.00       | 0.07                        | 5.96           |
| DSO13/17                                 | 320.00             | 0.80       | 0.06                        | 1.37           |
| DSO13/18                                 | 340.00             | 0.70       | 0.04                        | 1.00           |
| <b>celková plocha rýhy:</b>              |                    |            | <b>859.44 m<sup>2</sup></b> |                |
| <b>celkový objem odnosu půdy z rýhy:</b> |                    |            | <b>188.55 m<sup>3</sup></b> |                |
|  |                    |            | <b>301.68 t</b>             |                |



Obr. 27. Výrazné projevy eroze v drážce soustředěného odtoku DSO13.

## 8. POUŽITÉ ZKRATKY

|         |   |
|---------|---|
| BPEJ    | Bonitovaná půdně ekologická jednotka.                               |
| CN      | Curve number (CN křivky).   |
| ČHMÚ    | Český hydrometeorologický ústav.                                    |
| ČHP     | Číslo hydrologického pořadí.  |
| ČR      | Česká republika.  |
| DIBAVOD | Digitální báze vodohospodářských dat.                               |
| DMT     | Digitální model terénu.   |
| DSO     | Dráha soustředěného odtoku.   |
| FAST    | Fakulta stavební.   |
| HPJ     | Hlavní půdní jednotka.  |
| HSP     | Hydrologické skupiny půd.   |
| KPZP    | Komplexní průzkum zemědělských půd.                                 |
| k. ú.   | Katastrální území.  |
| LPIS    | Land parcel identification system.                                  |
| MŽP     | Ministerstvo životního prostředí.                                   |
| OPRL    | Oblastní plány rozvoje lesa.  |
| PB IACS | Produkční bloky v integrovaném administrativním kontrolním systému. |
| SLT     | Soubory lesních typů.   |
| ÚVHK    | Ústav vodního hospodářství krajiny.                                 |
| VUT     | Vysoké učení technické v Brně.                                      |
| ZABAGED | Základní báze geografických dat.                                    |

## 9. SEZNAM OBRÁZKŮ

|  |    |
|--|----|
| Obr. 1. Prostorové rozdělení 24. hod. srážkových úhrnů ze dne 24. 6. 2009.....   | 8  |
| Obr. 2. Hydrologické poměry v povodí Luhy a Jičínky.....                         | 10 |
| Obr. 3. Prostorové zobrazení HPJ v povodí Luhy a Jičínky. ....                   | 14 |
| Obr. 4. Grafické zobrazení plošného zastoupení HPJ v povodí Luhy. ....           | 15 |
| Obr. 5. Grafické zobrazení plošného zastoupení HPJ v povodí Jičínky. ....        | 15 |
| Obr. 6. Prostorové zobrazení HSP v povodí Luhy a Jičínky.....                    | 17 |
| Obr. 7. Grafické zobrazení plošného zastoupení plodin v povodí Luhy v %. ....    | 18 |
| Obr. 8. Grafické zobrazení plošného zastoupení plodin v povodí Jičínky v %. .... | 18 |
| Obr. 9. Grafické zobrazení plošného zastoupení kultur v povodí Luhy. ....        | 19 |
| Obr. 10. Grafické zobrazení plošného zastoupení kultur v povodí Jičínky. ....    | 19 |
| Obr. 11. Zastoupení druhů pozemků v povodí Luhy a Jičínky. ....                  | 20 |



|   |    |
|---|----|
| Obr. 12. Grafické zobrazení plošného zastoupení kategorií sklonitosti v povodí Luhy. ....             | 21 |
| Obr. 13. Grafické zobrazení plošného zastoupení kategorií sklonitosti v povodí Jičínky. ....          | 21 |
| Obr. 14. Sklonitostní poměry v povodí Luhy a Jičínky. ....  | 22 |
| Obr. 15. Plošná lokalizace jednotlivých kategorií erozního smyvu v povodí Luhy. ....                  | 24 |
| Obr. 16. Plošná lokalizace jednotlivých kategorií erozního smyvu v povodí Jičínky. ....               | 25 |
| Obr. 17. Grafické zobrazení kategorií erozní ohroženosti na zemědělské půdě v povodí Luhy v %.....    | 28 |
| Obr. 18. Grafické zobrazení kategorií erozní ohroženosti na zemědělské půdě v povodí Jičínky v %..... | 28 |
| Obr. 19. Ohroženost území v závislosti na sklonu v povodí Luhy. ....                                  | 30 |
| Obr. 20. Ohroženost území v závislosti na sklonu v povodí Jičínky. ....                               | 31 |
| Obr. 21. Volumetrická kvantifikace erozních rýh v k. ú. Nejdek u Hranic. ....                         | 33 |
| Obr. 22. Grafické zobrazení volumetrické kvantifikace erozních rýh v k. ú. Nejdek u Hranic. ....      | 33 |
| Obr. 23. Projevy eroze v dráze soustředěného odtoku DSO1 – měření za pomoci měrné latě. ....          | 34 |
| Obr. 24. Projevy eroze v dráze soustředěného odtoku DSO1 – měření za pomoci erodoměru. ....           | 35 |
| Obr. 25. Výrazné projevy eroze v dráze soustředěného odtoku DSO2.....                                 | 36 |
| Obr. 26. Výrazné projevy eroze v dráze soustředěného odtoku DSO12.....                                | 38 |

## 10. SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| Tab. 1. Celková plocha povodí Luhy je rozdělena do 13 povodí IV. řádu. ....                 | 9  |
| Tab. 2. Celková plocha povodí Jičínky je rozdělena do 9 povodí IV. řádu. ....               | 9  |
| Tab. 3. Procentické zastoupení HSP v povodí Luhy. ....                                      | 16 |
| Tab. 4. Procentické zastoupení HSP v povodí Jičínky. ....                                   | 16 |
| Tab. 5. Kategorie erozní ohroženosti na zemědělské půdě v povodí Luhy. ....                 | 26 |
| Tab. 6. Kategorie erozní ohroženosti na zemědělské půdě v povodí Jičínky. ....              | 27 |
| Tab. 7. Poškození zemědělských půd erozí v povodí Luhy. ....                                | 28 |
| Tab. 8. Poškození zemědělských půd erozí v povodí Jičínky. ....                             | 29 |
| Tab. 9. Výsledná ztráta půdy v ploše svahu na pozemku OP1 v k. ú. Jindřichov u Hranic. .... | 32 |
| Tab. 10. Výsledná ztráta půdy ploše svahu na pozemku OP2 v k. ú. Nejdek u Hranic. ....      | 32 |
| Tab. 11. Parametry a objem odnosu erodované DSO1 – měření za pomoci měrné latě. ....        | 34 |
| Tab. 12. Parametry a objem odnosu erodované DSO1 – měření za pomoci erodoměru. ....         | 35 |
| Tab. 13. Parametry a objem odnosu erodované DSO2. ....                                      | 36 |
| Tab. 14. Parametry a objem odnosu erodované DSO3. ....                                      | 37 |

|   |    |
|---|----|
| Tab. 15. Parametry a objem odnosu erodované DSO12. .... | 37 |
| Tab. 16. Parametry a objem odnosu erodované DSO13. .... | 39 |

## 11. LITERATURA

1. Burrough–McDonnell–98 Burrough, P.A. & McDonnell, R.A. (1998): *Principles of Geographical Information Systems*. Spatial Information Systems and Geostatistics. Oxford.
2. Desmet, P.J.J. & Govers, G. (1996): *Comparison of Routing Algorithms for Digital Elevation Models and their Implications for Predicting Ephemeral Gullies*. International Journal of GIS, 10: 311-331.
3. Holý, M.: *Eroze a životní prostředí*. Nakladatelství ČVUT, Praha 1994.
4. Holý, M., Mls, J., Váška, J.: *Modelování erozních procesů*. Nakladatelství Československé akademie věd ACADEMIA, Praha 1982.
5. Janeček, M. a kol.: *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. ISV Praha, 2005. 195 s.
6. Janeček, M. a kol.: *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. Metodika. VÚMOP Praha, 2007. ISBN 978-80-254-0973-2. 76 s.
7. Nařízení vlády ČR č. 103/2003 Sb.
8. Návrh SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY, kterou se vytváří rámec pro ochranu půdy a mění se směrnice 2004/35/ES.
9. Wischmeier, W.H. & Smith, D.D. (1978): *Predicting rainfall erosion losses – A guide to conservation planning*. Agriculture Handbook No. 537, Science and Education Administration, U.S. Dep. of Agriculture, Washington, D.C.
10. Zpráva o stavu vodního hospodářství MZe ČR z roku 2006.
11. Manuál-USLE2D  
<http://geo.kuleuven.be/geography/modelling/erosion/usle2d/index.htm>