



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ KRAJINY

INSTITUTE OF LANDSCAPE WATER MANAGEMENT

# IDENTIFIKACE KRITICKÝCH PROFILŮ A NÁVRH OCHRANNÝCH OPATŘENÍ V K.Ú. BLUČINA A ŽIDLOCHOVICE

IDENTIFICATION OF CRITICAL PROFILES AND PROPOSAL PROTECTION MEASURES  
IN THE CADASTRAL AREAS BLUČINA AND ŽIDLOCHOVICE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Pírek

## VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MIROSLAV DUMBROVSKÝ,  
CSc.

BRNO 2018

**ABSTRAKT KLÍČOVÁ SLOVA**

Práce řeší problematiku odtokových a erozních poměrů na katastru Židlochovic a Blučiny. Po vyhodnocení těchto kritérií přechází k návrhu liniových a plošných protierozních opatření, u kterých následně vyhodnocuje jejich účinnost.

(Eroze, odtokové poměry, Židlochovice, Blučina, USLE, GIS, DesQ)

The thesis deals with problems of drainage and erosion conditions in the Židlochovice and Blučina cadastres. After evaluating these criteria, the thesis goes over to the design of line and surface anti-erosion measures, which effectiveness subsequently evaluates.

(Erosion, drainage conditions, Židlochovice, Blučina, USLE, GIS, DesQ)



## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne .....

.....

podpis autora Jiří Pírek

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval svému vedoucímu prof. Miroslavu Dumbrovskému za vedení a cenné rady a svojí ženě za podporu a péči.

**OBSAH**

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REŠERŠE .....</b>	<b>15</b>
2.1	Pozemkové úpravy .....	15
2.2	Kritické body .....	17
<b>3</b>	<b>POPIS POUŽITÝCH METOD .....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>UNIVERZÁLNÍ ROVNICE PRO VÝPOČET DLOUHODOBÉ ZTRÁTY PŮDY EROZÍ .....</b>	<b>19</b>
4.1	Erozně hodnocené plochy .....	23
4.2	Metoda čísel odtokových křivek.....	23
4.3	Model DesQ.....	25
4.3.1	Přehled vstupních a výstupních veličin modelu .....	25
<b>5</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>26</b>
5.1	Všeobecné údaje .....	26
5.1.1	Historie Blučiny .....	26
5.1.2	Klimatické podmínky .....	28
5.2	Geologické a půdní podmínky .....	28
5.2.1	Reliéf terénu.....	28
5.2.2	Geologicko- litologické poměry.....	30
5.2.3	Pedologické poměry .....	31
5.2.4	Bonitované půdně ekologické jednotky .....	31
5.2.5	Hydrologické skupiny půd .....	34
5.3	Vegetační pokryv a krajinné prvky .....	34
5.3.1	Potenciální přirozená vegetace .....	34
5.3.2	Významné krajinné prvky (VKP).....	35
5.4	Hydrologické poměry .....	38
5.4.1	Litava (přítok Svratky) .....	39
5.4.2	Dunávka .....	40
5.4.3	Studánka v Nových horách .....	40
5.4.4	Identifikace kritických profilů.....	41
5.4.5	Záplavová území a území určená k rozlivu povodní .....	52
5.4.6	Současný stav odtokových poměrů .....	52
5.5	Územní systém ekologické stability.....	53
5.5.1	Biokoridory .....	54

5.5.2	Interakční prvky .....	55
<b>5.6</b>	<b>VYHODNOCENÍ EROZNÍCH POMĚRŮ .....</b>	<b>56</b>
5.6.1	Volba R faktoru.....	56
5.6.2	Volba hodnot C faktoru.....	56
5.6.3	Současný stav erozní ohroženosti pozemků.....	56
<b>6</b>	<b>NÁVRH PROTIEROZNÍCH A VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ ....</b>	<b>62</b>
<b>6.1</b>	<b>Protierozní opatření .....</b>	<b>62</b>
6.1.1	Organizační a agrotechnická opatření .....	62
6.1.2	Biotechnická opatření.....	63
<b>7</b>	<b>DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ PRŮLEHU .....</b>	<b>67</b>
7.1	Vzorový příčný řez průlehu.....	67
7.2	Vizualizace průlehu .....	68
<b>8</b>	<b>ÚČINNOST NAVRHOVANÝCH PROTIEROZNÍCH A VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>69</b>
8.1	Vyhodnocení erozních poměrů.....	69
8.2	Vyhodnocení odtokových poměrů.....	72
8.3	Výkaz výměr navrhovaných opatření .....	75
8.4	Vliv na životní prostředí .....	75
8.4.1	Koeficient ekologické stability .....	76
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....</b>	<b>83</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>84</b>
	<b>SUMMARY .....</b>	<b>85</b>

# 1 ÚVOD

Zemědělský půdní fond je základním přírodním bohatstvím naší země a jednou z hlavních složek životního prostředí, zvláště zde na území Jižní Moravy. Ochrana zemědělského půdního fondu a racionální využívání jsou velmi důležité pro udržení alespoň částečně stabilního ekosystému, který bude produkovat zdravé potraviny a zároveň tvořit příjemné okolí pro život. Zemědělský půdní fond tvoří pozemky zemědělsky obhospodařované, tj. orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, louky, pastviny a půda dočasně neobdělávaná. Do zemědělského půdního fondu náleží také rybníky s chovem ryb nebo vodní drůbeže a nezemědělská půda potřebná k zajišťování zemědělské výroby, jako jsou polní cesty, terasy, průlehy atd.

Cílem mojí práce je stanovit kritické profily pro katastr Židlochovic a Blučiny, a navrhnout vodohospodářské řešení s ohledem na současný stav erozních a odtokových poměrů.

Půjde o návrh protierozních opatření jak plošných, tak technických. Tyto návrhy mají silně polyfunkční charakter. Například průleh s doprovodnou vegetací může sloužit jako protierozní opatření, také jako biokoridor, dále jako překážka pro zkrácení délky rozběhu větru i jako prvek, který určuje správný směr orby, setí atd. A v neposlední řadě lze chápat tento prvek jako prvek estetický i hygienický.

Ovšem hlavními dvěma aspekty pro návrh těchto opatření bude vyhodnocení současného stavu dlouhodobé plošné eroze (USLE – ArcMap) a současný stav odtokových charakteristik na všech stanovených kritických profilech pomocí nástroje DesQ. Takže tíženým výsledkem je zlepšení erozních, odtokových poměrů a zvýšení retence schopnosti krajiny.

Abych tohoto cíle dosáhl, bude nutné podrobně zanalyzovat současný stav krajiny, zejména klimatických, geomorfologických, pedologických a geologických podmínek. Na celou problematiku ochrany půdy před vodní erozí, ekologickou stabilitu a rentabilitu krajiny je nutné nahlížet komplexně a s vizí do budoucích let. Systém opatření a technické řešení budu navrhovat bez ohledu na pozemkové vztahy, nicméně se budu

snažit navrhnout řešení, které bude zohledňovat územní plánování jednotlivých katastrů, územní systém ekologické stability i zvyklosti a potřeby místních hospodářů.

Dalším a posledním úkolem bude posoudit účinnost komplexu navržených opatření a vyhodnocení plošných nároků na jejich realizaci. U technického návrhu si dovolím i malý cenový odhad realizace.

## 2 REŠERŠE

Vodní eroze je již dávno známý jev, který na naší planetě vždy existoval. V posledních letech ale zaznívá tento pojem stále častěji, a to hlavně ve spojitosti s intenzivním zemědělstvím a poklesem bonity zemědělské půdy. Ochrana před vodní a větrnou erozí je složitý a dlouhodobý proces, který naráží na střet zájmů různých skupin lidí. Především jsou to vlastnické, uživatelské, ekologické a dopravní vztahy. Ve své podstatě je nereálné řešit erozi na konkrétních parcelách či plochách, celý problém je potřeba posuzovat komplexně. Současným a preferovaným nástrojem jsou realizace komplexních pozemkových úprav. [1]

### 2.1 POZEMKOVÉ ÚPRAVY

Pozemkové úpravy jsou jedním z hlavních nástrojů pro rozvoj venkova. Prostřednictvím tohoto procesu je řešena problematika vlastnických vztahů, pozemkové držby, nedostatečná zemědělská infrastruktura či absence prvků ekologické stability krajiny. Pořádek ve vlastnictví pozemků a jejich přístupnost je základní myšlenkou celého procesu. Při provádění pozemkových úprav dochází k racionálnímu prostorovému uspořádání pozemků všech vlastníků půdy v daném katastrálním území. Nedílnou součástí pozemkových úprav je i plán společných zařízení. Jde o dokument, který tvoří budoucí kostru uspořádání zemědělské krajiny a je tedy jistou formou krajinného plánu. Součástí bývá cestní síť, systém ekologických, protierozních, hydrologických a krajinných opatření.

Opatření v PSZ mají většinou polyfunkční charakter. Příkladem může být zpevněná polní cesta s přilehlým zatravněným průlehem, která je osázena alejí solitérních ovocných stromů. Prvek působí proti vodní a větrné erozi, je prvkem estetickým a krajino tvorným, podporuje biodiverzitu, zajišťuje prostupnost krajiny a zpřístupnění pozemků.

Pokud na vyprojektovaná společná zařízení (tzv. krajinnou infrastrukturu) není půdy státní či obecní dostatek, podílí se na vyčlenění potřebné výměry půdy i ostatní vlastníci pozemků v daném obvodu úpravy poměrnou částí podle celkové výměry jejich směřovaných pozemků.

Pozemkové úpravy se řídí následujícími předpisy a metodikami.

- Zákon č. 139/2002 Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech v platném znění
- Vyhláška o postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav č. 545/2002 Sb. v platném znění
- Metodický návod k provádění pozemkových úprav vydaný Ministerstvem zemědělství v roce 2017
- Technický standard plánu společných zařízení v pozemkových úpravách vydaný Ministerstvem zemědělství v roce 2010

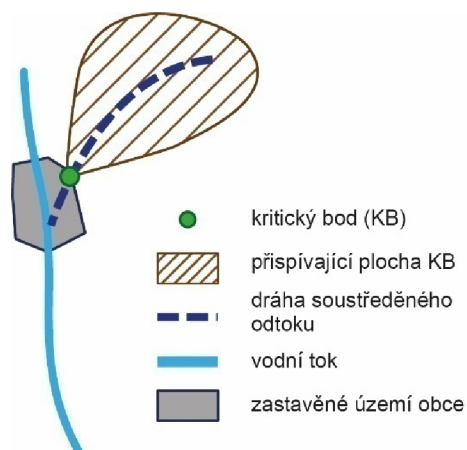
Hlavní novelou zákona č. 139/2002 Sb. je zákon č. 503/2012 Sb. ze dne 19. prosince 2012 o Státním pozemkovém úřadu a o změně některých souvisejících zákonů. Tato novela je v platném znění zákona 280/2013 Sb. Hlavním důvodem zmíněných novel je zřízení Státního pozemkového úřadu jako správního úřadu s celostátní působností se sídlem v Praze, podřízeného Ministerstvu zemědělství, a následně zřízení krajských pozemkových úřadů. Zároveň se ruší zákon č. 569/1991 Sb. o Pozemkovém fondu České republiky. [32]

Provádění pozemkových úprav podléhá soustavě zákonů, vyhlášek a technických předpisů. Pro urychlení a zkvalitnění procesu těchto úprav byla zavedena nová komplexní metodická pomůcka – “Metodický návod k provádění pozemkových úprav“. Metodika reaguje na technický rozvoj v oblasti pozemkových úprav a pro vysokou autoritu byla vydána Státním pozemkovým úřadem v r.2016. Metodika reaguje na změny v legislativě a technických předpisech a reflektuje zkušenosti mnoha odborníků z praxe i z vysokých škol. Metodika poskytuje pracovní pomůcku všem účastníkům pozemkových úprav. [15]



## 2.2 KRITICKÉ BODY

Kritické body (dále jen „KB“) jsou místa, kde dráhy soustředěného odtoku vnikají do zastavěné části obce a mohou způsobovat škodu na majetku. Vymezením kritických bodů se zabývají autoři Dumbrovský, M. Štěpánková, Drbal, „*A critical point is thus defined as a point where the boundary of a built-up area is broken by the course of concentrated runoff with a contributory area of  $\geq 0,3 \text{ km}^2$* “.



Obr. 0 Vymezení kritického bodu (KB) a jeho přispívající plochy

Kritickým profilem (dále jen „KP“) je místo, kde povrchový odtok ohrožuje intravilán, dopravní stavbu či vodní zdroj a jeho přispívající plocha je menší než  $0,3 \text{ km}^2$ .

Vstupními podklady pro určení KB v zájmovém území: vrstevnice, povodí IV. řádu a vegetační pokryv. Na základě těchto podkladů byl v programu ArcGIS vytvořen digitální model terénu.

### 3 POPIS POUŽITÝCH METOD

Před samotným návrhem zmiňovaných systémů opatření jsou podrobně analyzovány faktory ovlivňující erozní a odtokové poměry širšího území a na jejich základě určeny pozemky postižené negativními erozními jevy.

Analýza jednotlivých faktorů a samotný výpočet byl proveden v softwaru ArcGIS, přesněji ArcMap 10.2. Šlo o vytvoření jednotlivých rastrových vrstev pro výpočet plošné vodní eroze dle rovnice USLE.

Bližší analýzu odtokových poměrů jsem provedl v softwaru DesQ. Jako vstupy do tohoto modelu jsem použil výstupy zonální statistiky z prostředí ArcMap. Konkrétně jde o parametr plochy povodí, plochy jednotlivých svahů, délky údolnice, průměrné sklonitosti jednotlivých svahů a také vážený průměr čísla CN váhou plošného zastoupení kultur na jednotlivých svazích. Tyto data můžete najít v tab. 4.3.2.

## 4 UNIVERZÁLNÍ ROVNICE PRO VÝPOČET DLOUHODOBÉ ZTRÁTY PŮDY EROZÍ

Plošnou erozi ovlivňuje mnoho faktorů. V 70. letech 20. století probíhal ve Spojených státech experimentální výzkum vodní eroze na mnoha pozemcích o stejné délce (22,13 m) a sklonu (9%). Cílem tohoto výzkumu bylo stanovit matematické závislosti mezi jednotlivými faktory ovlivňujícími plošnou vodní erozi. Hlavní autoři tohoto výzkumu byli pánové Wischmeier a Smith. Právě ti dali vzniknout univerzální rovnici pro výpočet dlouhodobé a průměrné ztráty půdy USLE (The Universal Soil Loss Equation). [1]

Výpočet ztráty půdy vodní erozí [1]:

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

kde: **G** je průměrná dlouhodobá ztráta půdy

**R** faktor erozní účinnosti deště

**K** faktor erodovatelnosti půdy

**L** faktor délky svahu

**S** faktor sklonu svahu

**C** faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu

**P** faktor účinnosti protierozních opatření

***R faktor***

Dlouhodobá měření ukazují, že jsou-li ostatní faktory USLE konstantní, je ztráta půdy z obdělávaného pozemku přímo úměrná součinu celkové kinetické energie přívalového deště ( $E$ ) a jeho maximální 30minutové intenzity ( $i_{30}$ ).

$$R = E \times i_{30}/100$$

kde:  $R$  je faktor erozní účinnosti deště [ $\text{MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$ ]

$E$  celková kinetická energie deště [ $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$ ]

$i_{30}$  maximální 30minutová intenzita deště [ $\text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$ ]

Kinetická energie deště je určena sumou všech dílčích energií úseků ( $E_i$ ) o charakteristické intenzitě a srážkovém úhrnu.

$$E_i = (206 + 87 \log i_{si}) \times H_{si}$$

kde:  $i_{si}$  je intenzita  $i$ -tého úseku deště [ $\text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$ ]

$H_{si}$  je srážkový úhrn  $i$ -tého úseku deště [ $\text{cm}$ ]

Faktor erozní účinnosti srážek  $R$  tedy závisí na četnosti výskytu srážek, jejich kinetické energii, intenzitě a úhrnu. Roční hodnota  $R$  faktoru se proto určuje z dlouhodobých záznamů o srážkách a představuje součet erozní účinnosti jednotlivých přívalových dešťů, které se v daném roce odehrály. Neuvažují však deště s menším úhrnem než 12,5 mm a pokud v průběhu 15 minut nespadlo alespoň 6,25 mm. Tyto deště musí být oddělené od ostatních dobou delší než 6 hodin. [1]

### ***K faktor***

Faktor erodovatelnosti půd je ztráta půdy ze standardního pozemku vyjádřená v  $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$  na jednotku faktoru erozní účinnosti deště.



Stanovení dle empirického vztahu, za předpokladu, že obsah prachu a práškového písku nepřekročí 70 %. [1]

$$100 \times K = 2.1 \times M^{1.14} \times 10^{-4} \times (12 - a) + 3.25 \times (b - 2) + 2.5 \times (c - 3)$$

kde:  $M = (\% \text{ prachu} + \% \text{ práškového písku}) \cdot (100 - \% \text{ jílu})$

**a** obsah humusu ornice

**b** třída struktury ornice

**c** třída propustnosti půdního profilu z nomogramu podle hlavní půdní jednotky bonitované půdně ekologické jednotky

### ***L faktor***

Velikost ztráty půdy je přímo úměrná délce svahu. Hodnota faktoru délky svahu se určí vztahem [1]:

$$L = (l / 22,13)^m$$

kde: **22,13** je délka standardního pozemku [m]

**l** je nepřerušovaná délka svahu [m]

**m** je exponent sklonu svahu

### ***S faktor***

Intenzita eroze je přímo úměrná velikosti sklonu svahu. Faktor sklonu svahu se vypočte vztahem [1]:

$$S = 10,8 \times \sin \theta + 0,03 \text{ pro sklon} < 9 \%$$

$$S = 16,8 \times \sin \theta - 0,5 \text{ pro sklon} > 9 \%$$

kde:  $\theta$  je úhel sklonu svahu [°]

### ***C faktor***

Faktor ochranného vlivu vegetace určuje míru ochrany pěstovaných plodin před působením dešťových srážek. Vegetace zpomaluje odtok vody a má vliv na vlastnosti půdy, pórovitost

a propustnost. Největší protierozní ochrannou funkci mají travní porosty, naproti tomu širokořádkové plodiny chrání půdu nejméně. Hodnoty C faktoru se určí tabulkově dle pěstovaných plodin a způsobu obdělávání. [1]

### ***P faktor***

Charakterizuje realizovaná protierozní opatření jako terasy, meze a organizační opatření. Pokud nelze žádné opatření brát na zřetel, uvažuje se hodnota P faktoru = 1. [1]

## **4.1 EROZNĚ HODNOCENÉ PLOCHY**

Při výpočtu jsem primárně vycházel ze zemědělské evidence LPIS. Funkcí „Merge“ jsem spojil prostorovou evidenci všech tří katastrů a tuto vrstvu jsem obohatil o plochy obhospodařované, ale neregistrované pomocí ortofotomapy. Vrstvu jsem pojmenoval Erozně hodnocené plochy (EHP), na kterých budou probíhat erozní analýzy a kterých se budou týkat protierozní opatření.

## **4.2 METODA ČÍSEL ODTOKOVÝCH KŘIVEK**

Vztah pro určení výšky přímého odtoku [1]:

$$H_o = (H_s - 0,2A)^2 / (H_s + 0,8A) \quad \text{pro } H_s \geq 0,2A$$

kde:  $H_o$  je přímý odtok [mm]

$H_s$  úhrn návrhového deště [mm]

**A** potenciální retence [mm]

$$A = 25.4 \cdot \frac{1000}{(CN - 10)}$$

kde: **CN** je číslo odtokové křivky [-]

Objem přímého odtoku  $O_{ph}$  je dán vztahem [1]:

$$O_{ph} = 1000 \cdot P_p \cdot H_0$$

kde: **O<sub>ph</sub>** je objem přímého odtoku [m<sup>3</sup>]

**P<sub>p</sub>** je plocha povodí [km<sup>2</sup>]

**H<sub>0</sub>** je přímý odtok [mm]

Kulminační průtok se vypočte dle vztahu [1]:

$$Q = 0.00043 \cdot q_{ph} \cdot P_p \cdot H_0 \cdot f$$

kde: **Q** je kulminační průtok [m<sup>3</sup>/s]

**q<sub>ph</sub>** je jednotkový kulminační průtok

**P<sub>p</sub>** plocha v povodí [km<sup>2</sup>]

**H<sub>0</sub>** výška odtoku [mm]

**f** opravný součinitel pro rybníky a mokřady



### 4.3 MODEL DESQ

#### 4.3.1 Přehled vstupních a výstupních veličin modelu

Tab. 4.3.1

povodí	subpovodí	plocha	délka údolnice	průměrný sklon	průměrné CN číslo
jednotky		km <sup>2</sup>	km	%	-
1	1	0.210	1.262	6.2	76.05
2	2l	0.456	1.806	5.9	72.68
	2p	0.733		12.6	76.65
3	3l	0.044	0.678	12.1	73.87
	3p	0.044		17.2	73.74
4	4l	0.234	1.371	16.2	75.85
	4p	0.337		14.3	73.08
5	5l	0.049	0.582	22.4	74.65
	5p	0.097		16.7	70.05
6	6l	0.090	0.902	17.5	77.33
	6p	0.115		11.5	79.11
7	7l	0.137	1.120	8.4	77.05
	7p	0.205		8.0	78.86
8	8l	0.455	1.421	10.2	75.88
	8p	0.497		10.7	76.04

## 5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

### 5.1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

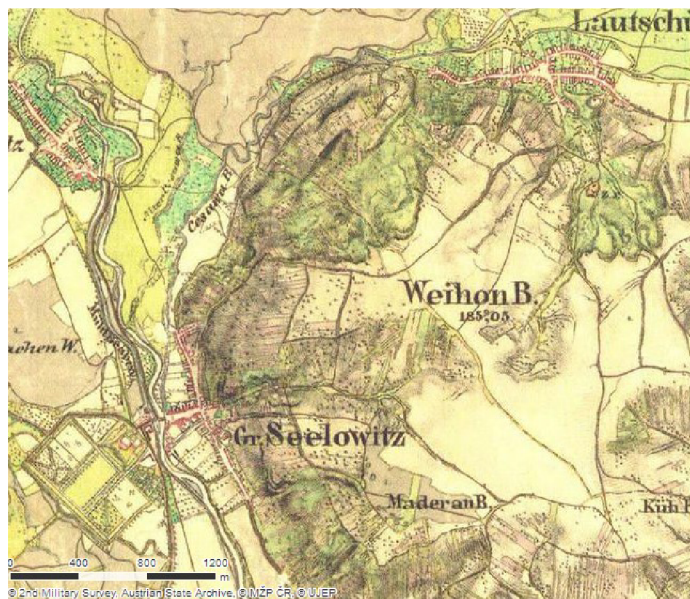
Území Výhonu leží na Jižní Moravě a situačně zasahuje do katastru obce Židlochovice, Blučina a Nosislav. Kopec Výhon tvoří masiv dosahující nadmořské výšky 355 m. n. m. Je nápadnou dominantou vystupující na hladinu řeky Svratky přibližně ve 170 m. n.m. Z vrcholu kopce lze spatřit jih Brna, Pálavu a zejména rovinaté krajiny Dyjsko–svrateckého úvalu.

#### 5.1.1 Historie Blučiny

První spolehlivá historická písemná zmínka o Blučině pochází ze 7. prosince 1240, kdy vydal král Václav I. pro tišnovský klášter (založen r. 1232 královnou Konstancií a jejím synem moravským markrabětem Přemyslem) a jeho statky ochranné privilegium, které mezi mnoha jinými dosvědčil také Johannes plebanus de Luschin, tedy Jan plebán, farář z Blučiny. Jde o opravdu první, zcela spolehlivou písemnou zmínku o Blučině.

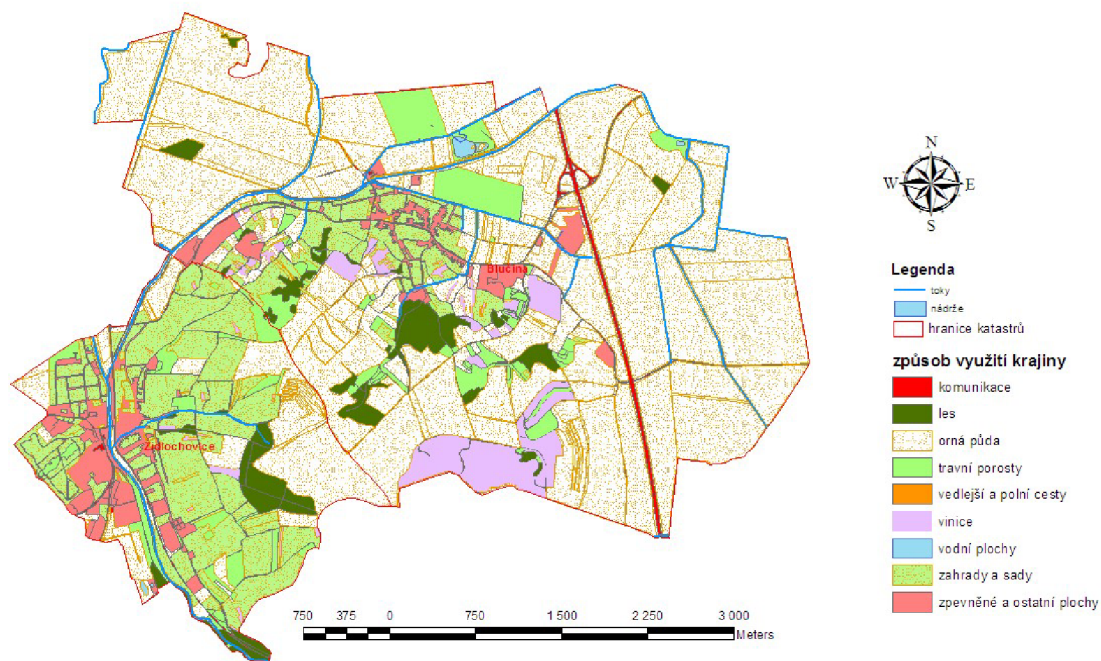
Název Blučina je tvořen s největší pravděpodobností příponou -ina k základu -bluk, který značí hukot vody, a tedy místo, kde bylo zvuk vydávaný tekoucí vodou výrazně slyšet nebo kde takový vodní zdroj (potok) tekł. Terén tomuto výkladu napomáhá, neboť si lze v této roli dostatečně přesvědčivě představit nějaký menší levý přítok řeky Cezavy.

Na mapě z 19. století lze rozpoznat známky intenzivního zemědělství už i na vrcholové části kopce (viz. Obr. 1). [14]



Obr. 1 Mapa z 19. století [17]

Celé území je silně antropogenně ovlivněno. Krajinu Vyšehonu tvoří mozaika polí, vinogradů, sadů a zahrad. Majoritní podíl plochy ovšem tvoří orná půda, která je na 62,5 % sledované plochy. Zahrady a sady zaujímají plochu 3,7 km<sup>2</sup>, což je 16,7 %. Kompletní plošnou statistiku využití území můžete nalézt v následující mapě a tabulce k ní vztažené.



Obr. 2 Mapa využití území

Tab. 5.1.1 Způsob využití krajiny

způsob využití krajiny	km <sup>2</sup>	%
omá půda	14,039	62,53
zahrady a sady	3,742	16,67
travní porosty	1,414	6,30
zpevněné a ostatní plochy	1,300	5,79
les	1,041	4,64
vínice	0,901	4,01
hlavní cesty	0,314	1,40
vodní plochy	0,214	0,95

## 5.1.2 Klimatické podmínky

Území Výhonu je zařazeno do klimatické oblasti T4 a je charakterizováno jako mírně teplé. Lokalita patří do mírně vlhké oblasti s mírnou až studenou zimou a krátkým trváním sněhové pokrývky. Převládající směr větrů je severní a jižní. Průměrný úhrn srážek za rok je 498 mm. Období vegetačního klidu trvá v průměru 135 dní s průměrnou roční teplotou 9 °C. [14]

## 5.2 GEOLOGICKÉ A PŮDNÍ PODMÍNKY

### 5.2.1 Reliéf terénu

Kopec výhon je situován v rovinatém kraji Dyjsko-svrateckého úvalu. Svahy kopce se relativně již na úpatí prudce zvedají v 17 % sklonu, který se k vrcholu mírní. Na kopci je pozorován jev sesuvů, k nimž dochází při nasycení a změnách objemu jílových vrstev. Tyto sesuvy vytváří výrazně sklonité strže, které jsou dnes chráněnou lokalitou. Je zde pozorován výskyt citlivých a chráněných druhů.

O tom, že se na tomto území hospodáři potýkají s výraznou vodní erozí, svědčí také masivní zásahy do reliéfu terénu prostřednictvím protierozních teras a mezí, které jsou již na území vybudovány. Zpočátku jistě masivní zásah do krajiny nicméně časem vytvořil krajinně hodnotnou a pohlednou lokalitu.

Pro konkrétní ilustraci reliéfu terénu vkládám stínovaný model terénu, který slouží jako podkladová výpočetní vrstva jednak pro sklonitost v modelu DesQ, tak i pro výpočet plošné vodní eroze – přesněji LS faktoru.



*Obr. 3 Stínovaný model terénu*



## 5.2.2 Geologicko- litologické poměry

Hlavními horninami Výhonu jsou sedimenty třetihorního (miocenního) stáří, které vznikaly během dvou mořských záplav v období karpátu a spodního badenu. Horniny badenského stáří tvoří severní a západní svahy Výhonu, starší horniny karpátu se nacházejí na východním a jižním úbočí. Východní část Výhonu je ve srovnání se západní geologicky více vyzdvižena a tím i více denudována. Uloženiny karpatského stáří jsou zastoupeny převážně šedými až zelenavě šedými pevnými jíly, místy s přímíšeninami jemnozrnného písku. Zajímavé jsou v nich výskyty velkých bochníkovitých novotvarů, které jsou tvořeny jemnozrnnými pískovci. V jílech je hojná mikrofauna a na jejím základě lze usuzovat na hloubku tehdejšího moře. K poslednímu mořskému zalití došlo ve spodním badenu. Toto moře bylo mělčí než předcházející moře karpatské, a proto jsou sedimenty podstatně pestřejší. Nalézají se zde šedozeleňé vápnité jíly a žlutošedé jemnozrnné vápnité písky. Ve svrchních partiích tohoto horninového souboru se objevují bochníkovitá až lavicovitá tělesa řasových vápenců. Tyto vápence budují část kopce zvanou Kolberky, menší tělesa se vyskytují ve Výšavách a nad Cezavami. Právě na Cezavách sehrály významnou roli, neboť si z nich v době bronzové vybudovali kamennou hradbu kolem své osady lidé s věteřovskou kulturou. Také během středověku a novověku se řasové vápence na Výhoně hojně těžily. Na horninově pestré souvrství spodního badenu, kde se střídají polohy hornin pro vodu nepropustných (jíly) a propustných (písky), jsou vázány svahové sesuvy. Známe je převážně ze západního svahu Výhonu. Půdní sesuvy většinou následovaly po sérii vlhkých let, zejména pokud se vyskytla mohutná a dlouho do jara ležící sněhová pokrývka. Jestliže voda pomalu odtávající sněhové pokrývky zvodnila nějakou mocnější pískovou vrstvu, tlakem nadloží došlo k sesuvu. Stopy těchto sesuvů jsou dodnes dobře patrné v trati Nové Hory a Strže, sesuvnou činností pravděpodobně vzniklo i dnes již neexistující jezírko. Toto jezírko leželo mezi Cezavami a Novými horami a vznikaly v něm během holocénu až do padesátých let minulého století nejmladší sedimenty. Horniny jsou na mnoha místech překryty pleistocenními sprašemi mnohdy značné mocnosti. [4]

### 5.2.3 Pedologické poměry

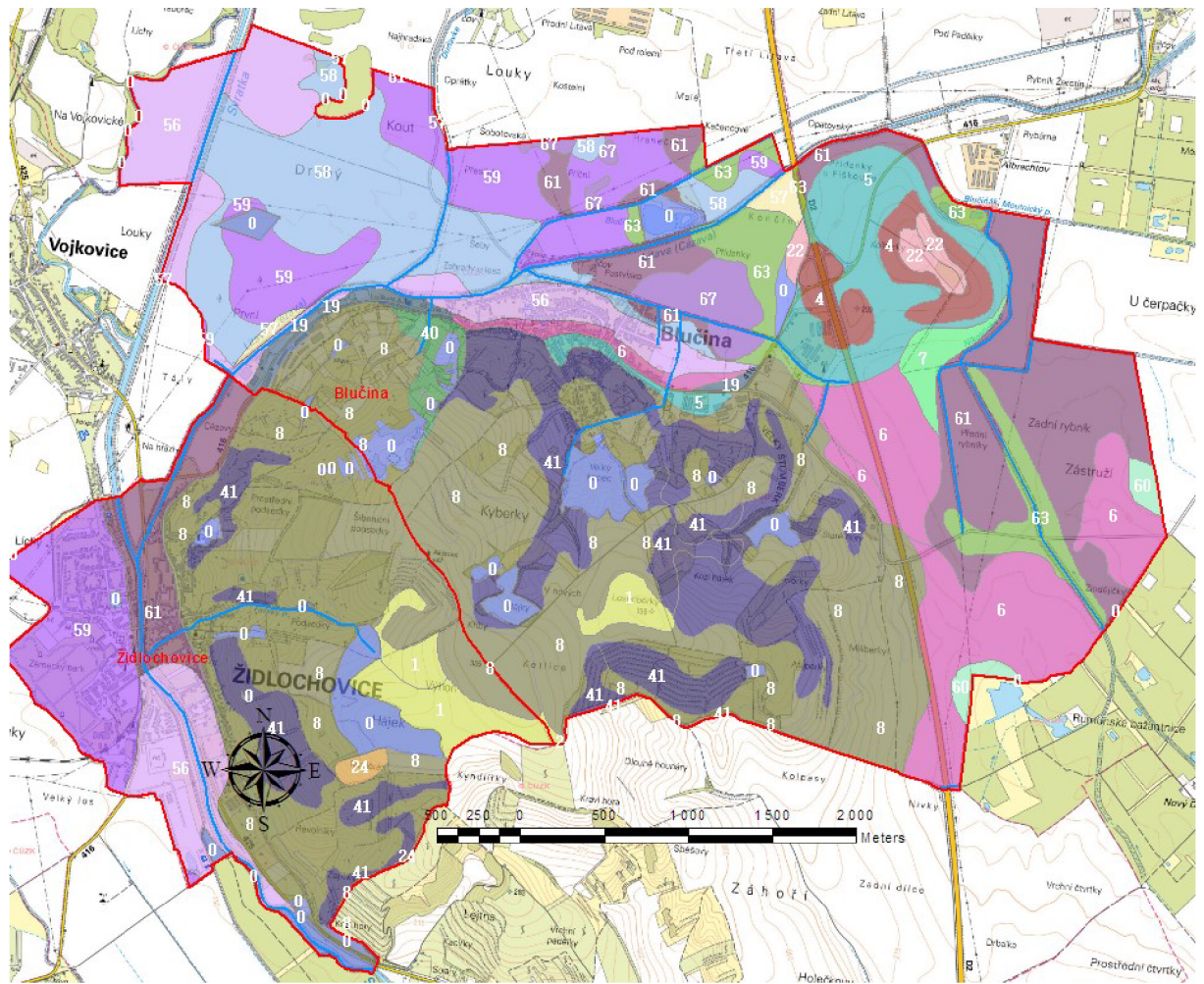
Kopec Výhon je tvořen mořskými sedimenty třetihorního stáří. Základním půdním substrátem jsou pleistocénní spraše, které překrývají terciérní horniny. Na spraších ve zdejších klimatických podmínkách probíhal místy černozevní půdotvorný proces (pod stepní vegetací) a místy proces hnědozevní (pod lesní vegetací). Relativní půdní uniformita však vzhledem ke značným rozdílům v uspořádání reliéfu masivně narušuje vodní eroze, takže se zde lze vedle hojné černozevě a hnědozevě setkat s černozeví karbonátovou a s nejrůznějšími erozními formami černozeví. Půdy jsou také potencionálně ohrožené větrnou erozí. [5]

### 5.2.4 Bonitované půdně ekologické jednotky

Bonitovaná půdně ekologická jednotka byla vytvořena v souladu s metodickými zásadami bonitace a podle jednotlivých principů soustavy bonitovaných půdně ekologických jednotek tehdejší československé republiky pro účely bonitace zemědělského půdního fondu z toho důvodu, že kromě půdních vlastností je potřeba vyhodnotit i další faktory, hlavně klima a reliéf území. [15]

Všeobecně jako půdně ekologickou jednotku chápeme specifický územní celek, který má určitý produkční potenciál, odvíjející se od působení složek prostředí, především půdy, klimatu a reliéfu. [15]

Základní mapovací a oceňovací jednotkou zemědělských půd je právě bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ). Konkrétní vyhodnocení klimatu, genetických vlastností půd, půdotvorných substrátů, zrnitosti půdy, obsahu skeletu, hloubky půdy, sklonitosti a expozice jsou vyjádřeny pětímístným kódem. Všechny složky prostředí jsou rovnocenné, to znamená, že při začleňování lokalit do BPEJ mají stejnou váhu. Na druhém a třetím místě kódu BPEJ se nachází hlavní půdní jednotka. Na obr. 4 můžete vidět mapu těchto hlavních půdních jednotek. Na tuto hlavní půdní jednotku se váže i volba K faktoru. Konkrétní hodnoty naleznete v tab. 5.4.2. Bonitně půdně ekologické jednotky.



Obr. 4 Mapa hlavních půdních jednotek



Tab. 5.2.4. Bonitně půdně ekologické jednotky

kód BPEJ	HSP	HPJ	K faktor	Kč/m <sup>2</sup>
00100	B	1	0.41	16,77
00110	B	1	0.41	14,94
00401	A	4	0.16	7,32
00501	A	5	0.28	9,18
00511	A	0	0.28	7,50
00600	C	6	0.32	12,79
00610	C	6	0.32	11,73
00700	D	7	0.26	14,10
00800	B	8	0.49	13,59
00810	B	8	0.49	11,80
00840	B	8	0.49	8,42
00850	B	8	0.49	10,08
01911	B	19	0.33	9,95
01951	B	19	0.33	8,47
02210	B	22	0.24	6,53
02252	B	22	0.24	4,73
02411	B	24	0.38	7,65
02414	B	24	0.38	4,10
04077	B	40	0.24	1,18
04167	B	41	0.33	1,17
04177	B	41	0.33	1,18
04189	B	41	0.33	1,16
04199	B	41	0.33	1,17
05600	B	56	0.40	14,95
05700	C	57	0.45	13,82
05800	C	58	0.42	12,29
05900	D	59	0.35	9,73
06000	B	60	0.31	17,37
06100	D	61	0.32	15,06
06300	D	63	0.31	4,75
06401	D	61	0.40	5,66
06701	D	67	0.44	1,48

### 5.2.5 Hydrologické skupiny půd

Velikost infiltrace vody do půdy je závislá na hydrologických vlastnostech půdy.

Rozděluje je do čtyř skupin [16]:

- A - půdy s vysokou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení
- B - půdy se střední rychlostí infiltrace i při úplném nasycení
- C - půdy s nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení
- D - půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení

Pro zařídování půd do hydrologických skupin se uplatňuje tabulka, kde každé hlavní půdní jednotce náleží hydrologická skupina. V zájmovém území se nachází hydrologické skupiny půd typu A, B, C i D. Nicméně na veškerých plochách, které jsou vážně ohroženy vodní erozí, je hydrologická skupina půdy B. Tedy půdy se střední rychlostí infiltrace ( $0,06 - 0,12 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ ) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité. [1]

## 5.3 VEGETAČNÍ POKRYV A KRAJINNÉ PRVKY

O vegetačním pokryvu území nejlépe vypovídá příloha 1.3 a ortofotomapa. Krajinný ráz je v určitých lokalitách narušen.

### 5.3.1 Potenciální přirozená vegetace

Sprašová doubrava s *Quercus petraea*, *pubescens* a *robur* (*Quercetum pubescenti-roboris*). Porosty sprašové doubravy jsou klimaxovou vegetací kolinního stupně teplých a suchých oblastí jižní Moravy v nadmořských výškách 200–300 m, potenciálně až 350 m. Zaujímají rovinaté reliéfy nebo mírně skloněné svahy, zpravidla jižní orientace. Vyskytují se na různě mocných sprašových sedimentech, překrývajících paleogenní vápnité

pískovce nebo jílovce jihomoravské flyšové zóny. Jako potenciální vegetace jsou konstruovány také na vápnatých miocénních sedimentech molasové zóny, místy rovněž překrytých spraší. Půdy na tomto podloží jsou hluboké a podle stupně illimerizace tvoří škálu přechodů od typických černozemí přes černozemě hnědozemní, hnědozemě až po náznaky vývoje illimerizovaných půd. Porosty sprašové doubravy se v teplé a suché oblasti jižní Moravy vyskytovaly na jedněch z nejkvalitnějších půd a byly proto z největší části už v neolitu přeměněny na zemědělskou půdu. Tato stanoviště jsou využívána pro pěstování vinné révy, kukuřice, pšenice, ječmene, meruněk a některých odrůd jabloní. Ve zbytcích lesních porostů bylo tradičně uplatňováno výmladkové hospodářství. V novější době byly na některých místech při holosečném hospodaření zavedeny stanovištní cizí kultury borovice nebo akátu. Dřevo produkované na těchto stanovištích patří u všech druhů dřevin spíše k horším až středně kvalitním sortimentům. Některé lesní komplexy jsou využívány jako obory muflonů, vysoké a černé zvěře. Mapovací jednotka je tvořena světlými, většinou však sekundárně prosvětlenými doubravami s dominantním dubem zimním, šípákem a dubem letním. Keřové patro bývá v málo narušených porostech výrazně vyvinuto a jsou v něm zastoupeny především ptačí zob obecný, javor babyka a hloh jednosemenný. Nejběžnějšími dominantami bylinného patra jsou strdivka jednokvětá, konvalinka vonná, lipnice hajní a válečka prapořitá. [7]

### 5.3.2 Významné krajinné prvky (VKP)

Významný krajinný prvek jako ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, utváří její typický vzhled nebo přispívá k udržení její stability.

Na území přírodního parku Výhon je registrováno 13 významně krajinných prvků na celkové rozloze 53 ha. Dalších 26 významných krajinných prvků je v území evidováno a navrženo na registraci. Prvky můžeme podle Martiška (1997) rozdělit podle biotopu na mokřadní, nelesní a lesní. Zde uvedu nejvýznamnější z nich:

#### **Nové Hory – Strže**

VKP se nalézá na SZ svahu Výhonu v nadmořské výšce 270–320 m, je výrazně modelovaný sesuvy. Porost vytváří rozsáhlý komplex travinobylinných společenstev s

cennými teplomilnými druhy a roztroušenými dřevinami – topol bílý, vrby, akát a ovocné dřeviny. Součástí VKP je vyhlášená Přírodní památka Nové hory.

### **Vrchní sady**

VKP leží na vyvýšenině na severozápadním svahu Výhonu, v nadmořské výšce 205-213 m. Porost tvoří řídká akátina s občasným dubem pýřitým, ve východní části přechází v travnatý ovocný sad s hvězdnicí chlumnou a teplomilnými omany.

### **Křiby**

VKP tvoří příkrý svah nad severozápadním úpatím Výhonu, v nadmořské výšce 190 – 243 m. Porost zde tvoří akáty s topoly bílými, duby zimními a dříný, místy porost přechází v travinobylinné společenstvo pestrého druhového složení.

### **Drůbežárna**

VKP se nachází na jižně orientovaném svahu suchého údolí na západní straně Výhonu v nadmořské výšce 222 – 265 m. Jedná se o areál bývalé drůbežárny. Ve spodní části převažují křoviny akátu, jilmu, slivoní, mirabel, v horní části travinobylinný porost s výskytem hvězdnice chlumní.

### **Podhájí**

VKP představuje starý opuštěný extenzivní sad s křovinatými a travnatobylinnými ladními společenstvy. Prvek tvoří výrazný sesuv s odhalenou smykovou plochou na západním svahu Výhonu v nadmořské výšce 260 – 290 m.

## **Hájek**

VKP tvoří lesík v JZ části vrcholové plošiny Výhonu v nadmořské výšce 285 - 337 m. Lesík má pestrou dřevinnou skladbu, v severní části převládá akát a ve střední části lípy, javory, borovice, smrk. V jižní části se nachází jedinečné společenstvo suché dubohabřiny s příměsí dubu šípáku. Najdeme zde i lísku, babyku, svídu, dřín, jilm a další teplomilné dřeviny. V bylinném patru převládají druhy teplomilných doubrav.

## **Maděrán**

VKP tvoří široká mez v JZ svahu Výhonu v nadmořské výšce 290 – 313 m. Porost vytváří křovinatá společenstva ovocných a přirozeně náletových dřevin, především jilmu habrolistého, který tvoří stromové i keřové porosty. Dále zde jsou hojně zastoupeny bez černý, růže šípková, brslen evropský, třešeň a ořešáky.

## **Výšavy**

VKP je umístěno na jižně orientovaném svahu Výhonu v nadmořské výšce 295 – 325 m. Na území se nalézá starý švestkový sad, dnes travnatobylinné společenstvo zarůstá šípem, trnkou a akátem.

## **Kyndlířky**

VKP se nachází na jižně orientovaném svahu Výhonu postiženém sesuvem v nadmořské výšce 303 – 324 m. Porost vytváří xerothermní společenstvo s náletem šípků, pozůstatek prameniště připomíná vrba bílá a rákos.

## **U Studánky**

VKP tvoří lesík s malou studánkou, který je tvořen topolem černým, vrbou bílou, akátem trnitým a bezem černým. Součástí je i malá loučka se sochou sv. Jana. Kolem území prochází periodická vodoteč.

## **Hájky**

VKP představuje akátový lesík v nadmořské výšce 300 – 344 m. V keřovém patru je silně zastoupen bez černý, v bylinném patru je dominantní válečka lesní. V JZ části je vysazena skupina topolu kanadského.

## **Velký kopec**

VKP je rozsáhlý listnatý les s převahou akátu, místy se objevuje javor klen, ořešák černý, jasan ztepilý, topol bílý a třešeň ptačí. V keřovém patru převládá bez černý, v bylinném patru mezofilní druhy. V J části se nalézá drobná studánka s vlhkomilnými druhy v okolí.

## **Staré hory**

VKP vytváří staré terasové sady a svahová lada s menším akátovým lesíkem. V J části je starý sad s příměsí akátu, v podrostu s druhově bohatým travinobylinným společenstvem. Severní část formují příkré svahy s bohatým travinobylinným společenstvem s cennými druhy - sasankou lesní a hvězdnicí chlumní.

## **5.4 HYDROLOGICKÉ POMĚRY**

Území přírodního parku Výhon náleží do povodí řeky Svratky. Kolem Výhonu protékají kromě řeky Svratky ještě řeky Cezava a Litava. Pro odtok z území Výhonu jsou směrodatné přívalové srážky, k nimž dochází průměrně od poloviny května do konce srpna. Zejména silná vodní eroze narušuje přírodní reliéf a dochází i k občasným záplavám místního charakteru. Srážkové vody nezvyšují akumulaci podzemních vod, ale voda odtéká do údolních niv. Na Výhonu se nachází i prameny, z nichž některé jsou využívány. Objevuje se zde i řada drobných podpovrchových vývěřů, které charakterizuje výskyt rákosu. Většina vývěřů se nachází v území ohrožené sesuvy. [13]

### 5.4.1 Litava (přítok Svatky)

Litava (starším názvem Cézava) je moravská řeka tvořící levostranný přítok Svatky. Její původní délka toku byla 65 km. V rámci dlouhodobých úprav jejího koryta se v krajině narovнала na délku 58,3 km, její povodí zabírá 789,8 km<sup>2</sup>.



*Obr. 5 Litava*



*Obr. 6 Litava*

Pramení ve Zlínském kraji, na úpatí Chřibů u Cetechovic ve výšce 495 m n. m. Teče nejprve západním směrem a od Slavkova u Brna se točí na jihozápad až k ústí. Její větší levé přítoky jsou Milešovický a Hranečnický potok. Pravé jsou Litavka, Litenčický potok, Hvězdlička, Žlebový potok, Rakovec, Říčka a Dunávka. Do Svratky ústí v Židlochovicích na jejím 29. říčním kilometru v 180 m n. m. V ústí dosahuje průměrného průtoku 1,53 m<sup>3</sup>/s. Litava se vlévá do Svratky, následuje Dyje, Morava a Dunaj. Úmořím je Černé moře a Atlantský oceán. Vlastní tok řeky Litavy je rozdělen na dva rybářské revíry. Cézava 1A-461 01 od ústí do Svratky v Židlochovicích až k jezu mlýna v Rychmanově (Újezd u Brna) v délce 15 km. Cézava 2A-461 013 od jezu v Rychmanově až k pramenům v délce 44 km.

**Pramen:** 49°9'25,1" s. š., 17°16'52,5" v. d. – 494,61 m n. m.

**Ústí:** do Svratky v Židlochovicích 49°2'25,5" s. š., 16°36'55,6" v. d. – 179,23 m n. m.

**Úmoří, povodí:** Atlantský oceán, Černé moře, Dunaj, Morava, Dyje, Svratka

#### 5.4.2 Dunávka

Potok Dunávka pramení u brněnské čtvrti Dvorská, jižně od areálu letiště Brno-Tuřany na katastru Šlapanic. Směr toku je převážně na jihozápad. Protéká přes Dvorská, Sokolnice, Otmarov, Rajhradice a Opatovice. Dunávka se u Blučiny vlévá do řeky Litavy na jejím říčním kilometru 2,35. Délka toku je 15,2 km. Plocha povodí měří 32,37 km<sup>2</sup>. Potok zásobuje soustavu tří vodních nádrží u Opatovic – „Opatovické rybníky“. V období delšího sucha potok na velké části trasy zcela vysychá. Správcem toku je Povodí Moravy, s.p. – závod Dyje. [8]

#### 5.4.3 Studánka v Nových horách

V roce 1999 koupila obec Blučina od města Židlochovic vodojem na pozemku v Nových horách. Voda z tohoto vodojemu vyvěrá ve studánce v Nových horách. V roce 2000 pak došlo nejprve k opravě původní studánky a poté k vybudování vodovodu a přivedení části vody na přístupné místo u silnice v obci. Podle provedených rozborů vody



jde o vodu pitnou a hygienicky nezávadnou. Voda je studená, velmi tvrdá (obsahuje velmi vyvážené hodnoty vápníku a hořčíku) a mírně kyselá. [8]

#### 5.4.4 Identifikace kritických profilů

Kritický profil číslo 1 je situován v areálu bývalé cihelny, jako jediné z osmi povodí má charakteristiku spíše jednoho svahu a byl tak ve výpočtu uvažován. Většinu tohoto povodí tvoří sady a vinice, kde bylo uvažováno číslo CN 74. Celé hodnocené povodí předělují dvě meze, které mohou vodu částečně odvádět mimo přispívající plochu. Přispívající plocha tohoto povodí je 0,2 km<sup>2</sup> a průměrný sklon tohoto povodí je 6,2 %. Délka údolnice potom cca 1,2 km. Průměrné CN číslo vychází z váženého průměru všech obsažených CN čísel, kde váhou je plocha. Toto číslo vychází jako 76,05. Voda stéká do odvodňovacího systému města Židlochovice a poté do Svatky. Tento způsob převedení vody, včetně použitých vtokových objektů, představuje při výskytu soustředěného odtoku z přivalové srážky nebezpečí ucpání vtokového objektu transportovanými splaveninami (větve, rostlinné zbytky a ostatní plávi). Maximální průtok je 1,22 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>, podrobněji viz tab. 5.4.5.

Tab. 5.4.5 (I) Hlavní výstupy DesQ pro KP 1

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q <sub>N</sub>	0,272	0,441	0,656	0,951	1,22	[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]
W <sub>PVT</sub>	2,01	2,54	3,11	3,77	4,25	[10 <sup>3</sup> ·m <sup>3</sup> ]
W <sub>PVT,1d</sub>	3,81	4,72	5,49	6,22	6,86	[10 <sup>3</sup> ·m <sup>3</sup> ]

Kritický profil číslo 2 má největší plochu povodí ze všech analyzovaných profilů - 1,19 km<sup>2</sup>. Rozvodnice tohoto povodí vede po hranici katastrů Blučiny a Židlochovic. Do povodí spadají terasy pod rozhlednou Akátová věž, orná půda na vrcholu kopce a zahrady a sady. Údolnicí vede většinu roku vyschlé koryto Farského potoka, které má za sebou proces revitalizace. Došlo zde k vymýcení náletových dřevin, které lokalitu opět zarůstají, a byla zde vybudována stabilizace formou drátokamenných přehrážek, které se časem zanášejí a zmenšují podélný sklon toku. Tím zpomalují odtok. Průměrný sklon levého svahu je 5,9 % a pravého 12,6 %. Farský potok je kousek nad městskou radnicí zatrubněn a ústí do řeky Svratky.



Obr. 7 Farský potok

Tab. 5.4.5 (II) Hlavní výstupy DesQ pro KP 2

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q <sub>N</sub>	0,457	0,782	1,19	1,74	2,21	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
W <sub>PVT</sub>	13,9	18,2	22,4	27,1	30,5	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
W <sub>PVT,1d</sub>	20,9	25,9	30	33,9	37,2	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]

Kritický profil číslo 3 má velmi sklonité povodí o ploše 8,8 ha. S levým svahem o průměrném sklonu 12 % a pravým o sklonu 17,2 %. Na tomto povodí není žádná registrovaná orná půda, pouze sady, zahrady a trvalé travní porosty. Povrchový odtok vniká do území soustředěn nezpevněnou polní cestou ze sběrné plochy tvořené převážně zatravněným sadem, čímž ohrožuje garáže za komunikací, které jsou částečně chráněny stávající hrázkou a příkopem.



Obr. 8 Pohled na polní cestu, která soustřeďuje povrchový odtok [10]

Tab. 5.4.5 (III) Hlavní výstupy  $DesQ$  pro KP 3

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln					Jednotky	
N	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,18	0,282	0,409	0,57	0,701	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$W_{PVT}$	0,572	0,716	0,896	1,06	1,19	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	1,51	1,87	2,15	2,41	2,63	$[10^3 \cdot m^3]$



Kritický profil číslo 4 je situován v jižní části katastru Židlochovic. I zde je příkop zakončený propustkem, který ale vypadá jako nefunkční, protože cestní systém převádí vodu a sedimenty spíše na komunikaci. Cestní systém v této lokalitě není celkově příliš dobře navržen, postrádá více odvodňovacích prvků a je veden nevhodně kolmo na vrstevnice, cesta má tedy velmi vysoký sklon, místy až 20 % a dochází na ní k akumulaci odtoku dešťových srážek. Tento odtok potom způsobuje rýhovou erozi, cesta se prohlubuje a s tím i míra vody, kterou gravitačně táhne do své trasy



Obr. 9 Erodovaná polní cesta v povodí č. 4 [10]

Tab. 5.4.5 (IV) Hlavní výstupy DesQ pro KP 4

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,655	1,04	1,53	2,2	2,79	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	4,42	6,64	8,1	9,78	11,1	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	9,72	12	13,9	15,6	17,1	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]

Kritický profil číslo 5 se nachází na západní straně obce Blučina a má povodí o ploše 14,6 ha. Levý svah tohoto povodí má průměrný sklon 22,4 %, je stabilizován dřevinnou vegetací. Pravý svah má průměrný sklon 16,7 %. U KP 5 se plošný odtok z přilehlých polí akumuluje stávajícím svodným příkopem do soustředěného povrchového odtoku. Identifikovaným problémem je nevyhovující poloměr oblouku u svodného příkopu, kdy při vyšším průtoku vody může dojít k vybřežení protékající vody spolu s transportovanými splaveninami a následnému vniknutí do zastavěné části obce. Dalším problematickým prvkem je místo vtoku pod silniční komunikací II. třídy 416, kde vlivem transportovaného materiálu (větvě, rostlinné zbytky a ostatní plávi) může dojít k ucpání vtokového objektu a vniknutí transportovaných splavenin na silnici. [10]



Obr. 10 Vtok pod silniční komunikací 416 [10]

Tab. 5.4.5 (V) Hlavní výstupy DesQ pro KP 5

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,208	0,326	0,46	0,624	0,771	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	1,03	1,29	1,55	1,84	2,07	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	2,27	2,81	3,2	3,52	3,81	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]



Kritický profil číslo 6 se nachází jen pár metrů za Blučinským kostelem. Vodu z povodí svádí cesta s příkopem a potom vtéká do kanalizačním systému obce Blučina. Plocha povodí tohoto profilu je 20 ha. Pravý svah má průměrnou sklonitost 11,5 % a levý 17,5 %. Všechny sledované povodí se nachází na hydrologické skupině půd B. Vegetační kryt tohoto povodí je kombinace zahrad, polí v maloplošné držbě, a standartní orné půdě v horní části povodí. Tohle povodí je také přerušeno několika mezemi a cestami, které mají vliv na směr a zpomalení odtoku. Dráha soustředěného odtoku tohoto kritického profilu ústí na silniční komunikaci II. třídy 416 v k.ú. Blučina stejně jako v předchozím případě. Silniční komunikace je chráněna pouze dvěma stávajícími rošty, které nejsou schopny zachytit a neškodně odvést kulminační průtok o hodnotě  $4,43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Nezachycený povrchový odtok pokračuje dále do intravilánu města, kde může způsobit škody na obytných budovách. Přispívající plocha tohoto kritického profilu je 20 ha a téměř polovinu tvoří orná půda.



*Obr. 11 záchytný rošt pod profilem č. 6 nedaleko Blučinského kostela [10]*

Tab. 5.4.5 (VI) Hlavní výstupy DesQ pro KP 6

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,392	0,631	0,949	1,4	1,82	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	1,87	2,36	2,89	3,47	3,96	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	4,03	5,01	5,86	6,72	7,46	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]

Kritický profil číslo 7 se nachází v Jižní části obce Blučina a jeho povodí má plochu 34,2 ha. Většina této plochy je intenzivně obdělávána. V této lokalitě je už z historie znám stav, kdy byla „blata plná dědina“, jak se lidově říká. Z tohoto důvodu je zde navržen i lapák splavenin spíše úsměvných rozměrů a za ním je betonové koryto, které svádí vodu níže do intravilánu. Tento lapák můžete vidět na následujícím obrázku. Věřím, že při menších dešťových srážkách a pravidelném čištění může plnit svoji funkci, ale při větším srážkovém úhrnu rozhodně ne.



Obr. 12 Kritický profil číslo 7



Tab. 5.4.5 (VII) Hlavní výstupy DesQ pro KP 7

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,551	0,886	1,33	1,98	2,55	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	3,36	4,25	5,19	6,3	7,14	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	6,68	8,3	9,7	11,1	12,3	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]

Kritický profil číslo 8 je posledním sledovaným a jeho povodí má plochu necelý 1 km<sup>2</sup>. Údolí tohoto povodí je stabilizováno dvěma lesíky Velký kopec a Hájky. Na území tohoto povodí je možné také sledovat sesuvy svahů a různé stabilizační meze, urovnávky, a drobné terasy z dob minulých. Horní část směrné plochy je užívána jako orná půda. Při větších průtocích z přispívajících údolnic se zde propaguje významná rýhová roze.



Obr. 13 (I) Pohledy na jednotlivé typy kultur v povodí kritického profilu č. 8





Obr. 14 (II)

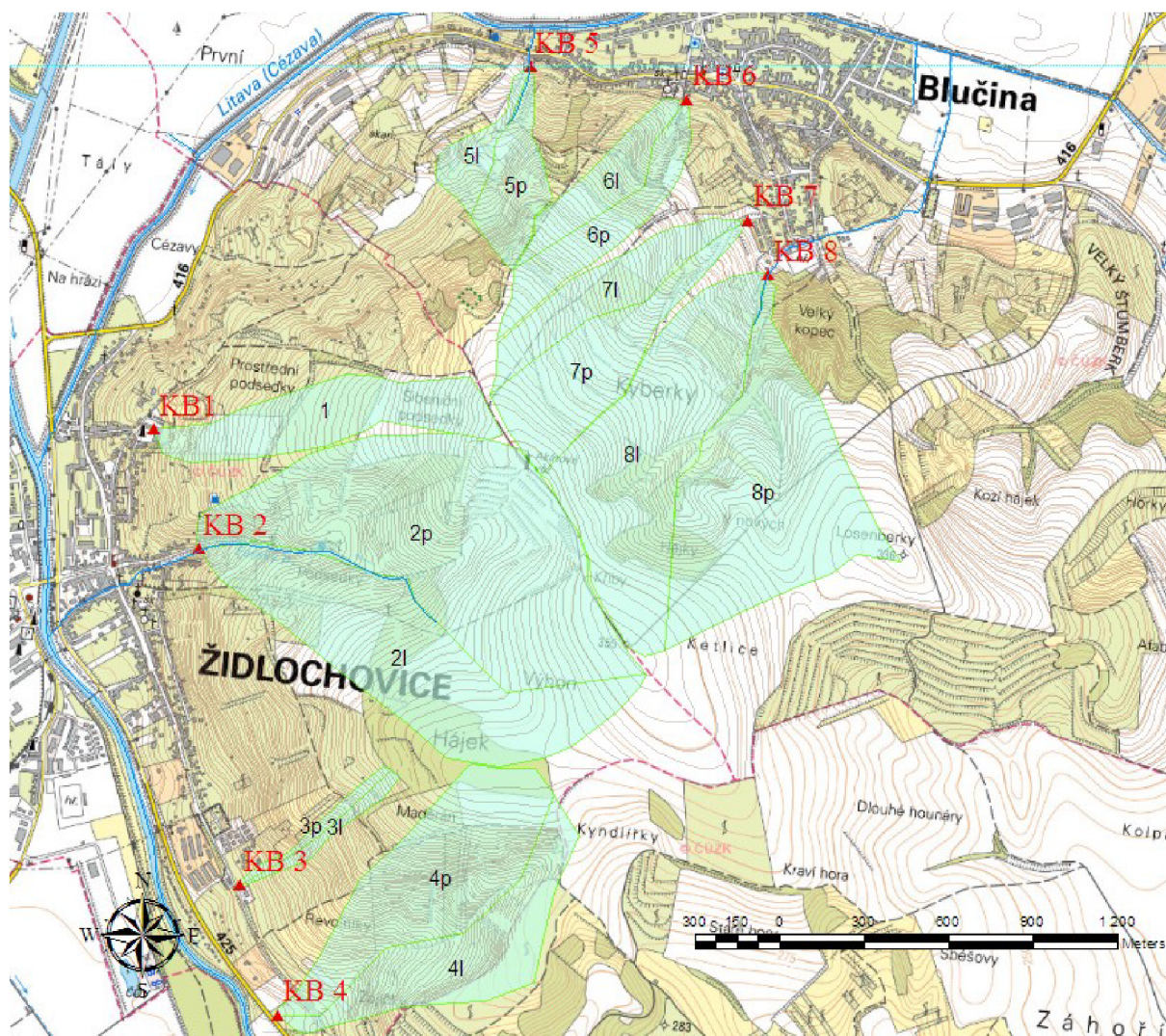


Obr. 15 (III)

Tab. 5.4.5 (VIII) Hlavní výstupy DesQ pro KP 8

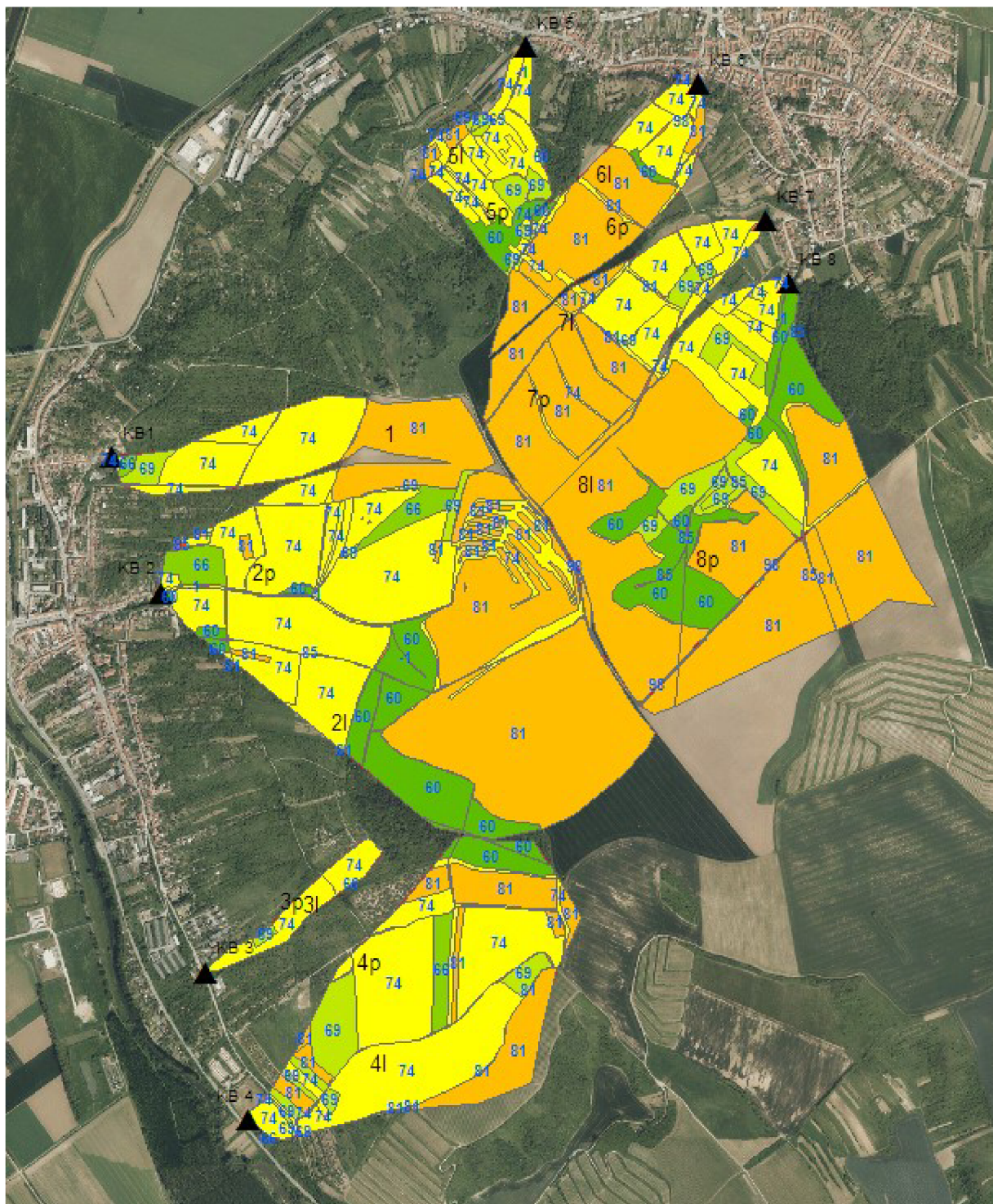
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,948	1,54	2,36	3,5	4,51	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	9,77	12,5	15,4	19,3	21,9	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	17,2	21,3	24,8	28,1	31	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]





Obr. 16 Mapa povodí kritických profilů





Obr. 17 Mapa povodí s označením jednotlivých CN ploch

#### **5.4.5 Záplavová území a území určená k rozlivu povodní**

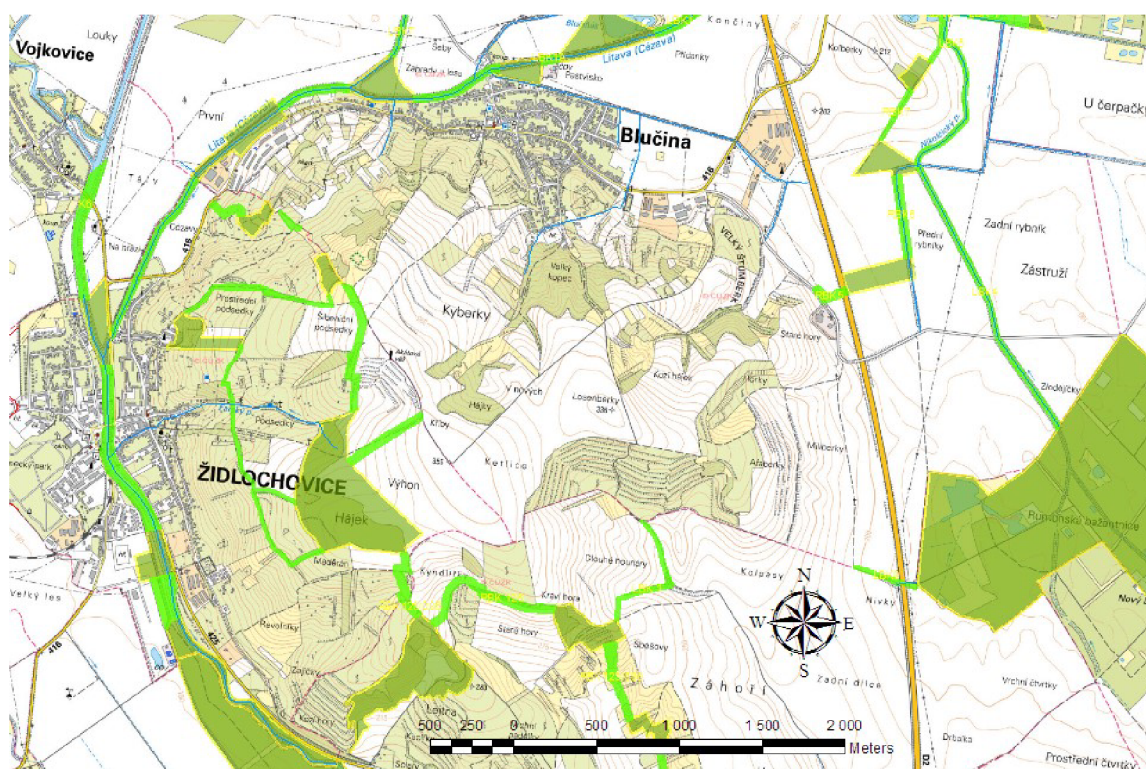
#### **5.4.6 Současný stav odtokových poměrů**

Voda po celý rok teče na sledovaném území pouze ve Svratce a Litavě. Zbylé drobné vodní toky, které vidíte na příloze Mapa odtokových poměrů, jsou většinu roku zcela vyschlé. Dle místního osobního průzkumu hladina spodních vod, resp. hladina vody ve studních místních obyvatel, pomalu klesá s občasnými výraznými spíše negativními výkyvy (období sucha). Míra zornění celého katastru tento problém spíše prohlubuje. Degradace půdy jejím zhutněním těžkou technologií a erozí ještě zhoršuje infiltrační schopnost povrchu. Klimatické změny přináší výrazné výkyvy v intenzitě dešťových epizod a tím se zvětšuje i míra kinetické energie vody v krátkém čase, působící jako hlavní erozní faktor (R faktor).



## 5.5 ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY

Nejlépe o územním systému ekologické stability vypovídá následující mapa. Jak je vidět, návrh systému ekologické stability pro Výhon je na katastru Blučiny nerealizován.



*Obr. 20 Mapa územního systému ekologické stability*

Troufám si říci, že pokud by byly provedeny moje návrhy protierozních opatření i s vegetačním doprovodem v navržených místech, dojde k výraznému zlepšení prostupnosti krajiny pro místní faunu, které poskytne útočiště (viz příloha 5. Protierozní opatření).

### 5.5.1 Biokoridory

Území přírodního parku je křižovatkou významných biokoridorů. Od JV k SZ má procházet biokoridor nadregionálního významu, který je uvažován jako osa pro šíření xerofytní a mezofytní teplomilné vegetace. Proto je biokoridor navržen po nejteplejších částech kopce Výhon. Na kopci prochází biokoridor regionálním biocentrem „Výhon“. Jádrem biocentra je VKP Hájek, který tvoří 16ha lesní porost. V severní části, která není navržena do budoucího biocentra, se nachází ekologicky málo hodnotná akátina. Ve vymezeném areálu, vhodném pro vybudování biocentra, se dále nacházejí intenzivní vinice a sady na terasách, orná půda i zahrady a akátem porostlá lada. Z biocentra „Výhon“ prochází biokoridor travnato-křovinnými společenstvy, zatravněnými sady a akátinami k biocentru lokálního významu Drůbežárna, tvořeného převážně akátinami, křovinami a společenstvy s výskytem hvězdnice chlumní. Dále severozápadním směrem je navržen biokoridor areálem sadů a zahrad a směřuje do biocentra Křiby, tvořeného převážně svahovou akátinou, avšak s příměsí topolu, dubu letního a dřínu. Mezi lesními porosty a na severním okraji se zachovaly zbytky stepních lad se subxerothermním společenstvem. Dále k západu přechází biokoridor nivu Litavy a Svratky do lokálního biocentra Na Soutoku. Odtud prochází regionální biokoridor nivou Svratky přes město Židlochovice do lokálního biocentra U Stadionu a pokračuje dále na jih k lokálnímu biocentru Hráze. Asi 700 m od biocentra „Výhon“ je vymezeno lokální biocentrum Hájků–Ketličky na ploše VKP, tvořeného lesem a travinobylinným společenstvem. Nadregionální biokoridor propojuje obě biocentra a dále pokračuje zarostlým žlebem a stráněmi stepního charakteru k lokálnímu biocentru Velký Kopec na severním svahu Výhonu. Biocentrum tvoří lesní porost s převažujícím akátem a příměsí dubů, topolů a bezu černého. Horním okrajem lesního porostu a dalším úsekem nekvalitních lad pokračuje nadregionální biokoridor dále k východu a potom se stáčí k JV k lokálnímu biocentru Kozí hájek. Další úsek k lokálnímu biocentru Horky je nutno dotvořit a vysadit porost. Nadregionální biokoridor je navržen od regionálního biocentra „Výhon“ dále směrem na jihovýchod přes lokální biocentrum Randla, které tvoří zarůstající ovocný sad s travinobylinným společenstvem. Z biocentra je zapotřebí doplnit biokoridor přes terasovité svahy do lokálního biocentra Kozelky. Lokální biokoridor prochází 200 m západně od regionálního biocentra „Výhon“, prochází VKP Maděrán a Podhájí a napojuje se na nadregionální biokoridor v biocentru Drůbežárna. Z lokálního biocentra Křiby prochází úvozem kolmo vzhůru lokální biokoridor k VKP Nové hory s funkcí lokálního

biocentra a pokračuje směrem na jihovýchod k lokálnímu biocentru Hájký – Ketličky. Biokoridory lokálního významu na Výhonu slouží především k posílení funkce nadregionálního biokoridoru a proto jsou s ním paralelní. Poměrně hustá síť biokoridorů a biocenter v přírodním parku je dána křížením několika regionálních a nadregionálních biokoridorů a jejich podpůrnými biokoridory lokálního významu. Přes značné prostorové nároky není z ekologického hlediska vybudování ÚSES nereálné, neboť základy všech prvků již dnes v různé formě existují. [12]

### 5.5.2 Interakční prvky

Na území obou katastrů dochází již delší dobu k vysazování doprovodné vegetace, především okolo cest a vodních toků. Na samotné hřebenové části kopce je vidět tento proces tvorby krajiny menšími interakčními prvky, zejména stromořadí z původních druhů stromů. Nejvýrazněji probíhá výsadba na katastru Židlochovic. V situaci návrhů opatření si můžete povšimnout doplnění o další prvky. Významným prvkem se stala rozhledna na vrcholové části kopce na katastru Židlochovic. Každoročně navštíví tento prvek velké množství turistů i místních. Dále jsou vidět okolo cest naučné tabule v dřevěném provedení. Spadají svým vznikem pod jednu ucelenou naučnou stezku Výhonem. Po cestě z Židlochovického náměstí okolo městské radnice na Výhon je možné si po cestě odpočinout na vkusném dřevěném posezení z akátového dřeva.



*Obr 21. Pohled z rozhledny na protierozní opatření a erozně hodnocenou plochu č. 21*

## 5.6 VYHODNOCENÍ EROZNÍCH POMĚRŮ

### 5.6.1 Volba R faktoru

R faktor byl zvolen na hodnotu 40 [ $\text{MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$ ]. Tato hodnota je velmi přesná i dle metodiky od pana profesora Janečka, kde je tabulka regionalizace R faktoru pro jednotlivé hydrometeorologické stanice z let 1962 - 2000. V této tabulce je pro Židlochovice hodnota 40,9 [ $\text{MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$ ]. [1]

Na současném klimatu Jižní Moravy můžeme za poslední roky vnímat chod klimatických změn formou delších suchých, bezsrážkových období a naopak častější výskyt intenzivních dešťů krátkého trvání. Pokud by se tyto trendy prohlubovaly, dojde pochopitelně i ke zvýšení hodnoty R faktoru. Proto lze tuto hodnotu chápat jako realistickou až mírně optimistickou.

### 5.6.2 Volba hodnot C faktoru

Pro stanovení současného erozního ohrožení jsem C faktor určil dle klimatického regionu (T4) na průměrnou hodnotu  $C = 0,241$ . Tato hodnota je spíše optimistická, protože poslední 3 roky, během kterých sleduji rotaci plodin na vrcholové části kopce, mohu konstatovat, že jsou zde pěstovány převážně plodiny s C faktorem vyšším. Jde zejména o kukuřici, jak můžete také vidět ve fotodokumentaci. [1]

### 5.6.3 Současný stav erozní ohroženosti pozemků

Současná krajina Výhonu je vodní erozí výrazně ohrožena. Ve vrcholové části kopce se nachází bloky orné půdy, které jsou nevhodně orané po spádnici. Zároveň postrádají překážky pro přerušení povrchového odtoku a sním spojeným transportem sedimentů. Nejen směr obdělávání, ale i volba plodin je převážně nevhodná. Na ortofotomapě lze také spatřit znaky vodní eroze v podobě světlých oblastí, které představují podorniční vrstvu, tedy jíly a spraše. V patách svahů oraných půdních bloků lze vidět, jak se zde akumuluje kvalitní ornice ve větších mocnostech.





*Obr. 22 Erozně hodnocená plocha č. 21 a detail paty svahu s naakumulovanou ornici*

Pro konkrétní výsledky erozních analýz bylo nutné stanovit erozně hodnocené plochy. Ty jsem získal jako spojenou vrstvu LPIS, ve které jsem dle místního průřezu odstranil hranice povrchového odtoku, které byly pouze grafické, resp. jen momentální rozdíl kultur. Tyto čáry pochopitelně netvoří hranici pro odtok a transport ornice, a tak byly polygony upraveny tak, abych tyto fiktivní překážky odstranil. Tím vznikla polygonová vrstva zvaná Erozně hodnocené plochy, na kterých budou prováděny erozní analýzy. Po návrhu těchto opatření bude vrstva upravena.

Jak lze vidět na erozní mapě níže, na veškerých sklonitých pozemcích s ornou půdou dochází k výrazné vodní erozi. V celé erozně ohrožené lokalitě se jedná o hydrologickou skupinu půdy B, tedy půdy ke zornění v takovémto sklonu nevhodné. Dvě třetiny sklonitých ploch vykazují červenou, fialovou a modrou barvu. To znamená, že zde dochází k enormnímu eroznímu smyvu v průměru  $G = 30 \text{ t/ha/rok}$ , což je dlouhodobě neakceptovatelné.





Obr. 23 Mapa erozně hodnocených ploch (I)



Obr. 24 Mapa erozně hodnocených ploch (II) [7]

Poté, co byly vytvořeny rastrové mapy eroze, jsem na ně uplatnil funkci „zonal statistic as table“ a vygeneroval statistická data o hodnotě G na jednotlivé EHP. Lokalizaci jednotlivých ploch dle tabulky lze provést pomocí přílohy 4.3 Mapa erozně hodnocených ploch. Zde uvádím pouze výřez na erozi nejohroženější bloky.

Následující tabulka konkrétně vyčísluje erozi na jednotlivých EHP. Data jsou seřazena podle plochy tak, že uvádím jen ucelené erozní plochy větší než 5 ha.

*Tab. 5.6.3 (I) Kvantifikace e. smyvu na jednotlivé ucelené erozní celky (souč. stav)*

ID	plocha (ha)	G (t/ha/rok)	celková ztráta (t/rok)
5	74.49	9.91	738.20
77	19.76	1.42	1540.71
42	11.12	0.46	819.95
37	29.05	2.80	23.83
120	32.61	3.25	1310.67
158	24.02	1.99	298.40
99	10.68	0.57	2126.39
106	8.21	0.39	17.14
67	7.31	0.35	195.56
36	16.55	2.12	145.33
94	73.06	17.80	28.00
62	72.44	18.09	5.09
55	6.35	0.28	4.47
80	13.59	1.75	16.37
152	16.41	2.75	30.39
68	65.21	21.15	81.40
140	35.47	8.41	1300.54
113	30.15	8.18	1.79
49	15.07	2.89	11.60
53	61.46	25.07	106.06
63	11.48	2.30	74.97
116	18.31	4.48	26.39
155	22.48	6.46	43.62
60	11.62	2.61	1560.09
92	7.03	0.71	507.72
85	9.76	1.19	2.96
13	43.37	22.28	3.18
117	9.83	1.67	451.18
141	51.16	30.49	6.13
100	13.62	5.50	966.16
21	37.23	22.02	2.53
149	57.72	36.84	47.80
65	5.86	0.57	4.52
114	26.82	16.82	45.20
98	5.77	0.51	190.30
95	36.16	24.85	35.07
101	8.31	2.06	898.51
122	23.54	13.79	246.72
19	8	1.87	324.63
72	18.11	10.80	81.97
147	24.83	20.45	1378.93
111	5.75	0.78	42.91
79	5.54	0.82	19.09
74	15.28	12.45	4.98
41	10.33	4.15	3.35

76	7.72	2.47	14.93
----	------	------	-------

Můžeme vidět, že na sklonitých polích o velké rozloze dochází k enormní erozi.  $G$  nabývá hodnot 20-30 t/ha/rok. Povolená ztráta půdy je 4 t/ha/rok. Data, která lze zpochybnit, jsou data o vinicích pěstovaných na terasách. Domnívám se, že vrstevnicové zobrazení terénu dostatečně nekopíruje současný stav reliéfu zvláště v místě zmíněných teras. Lokalitu dobře osobně znám a vím, že sklonitostní mapa, která je také generována z digitalního modelu terénu, v těchto místech neodpovídá. Tyto data je nutné brát spíše kriticky. Dále jsem přistoupil k další plošné analýze eroze, tentokrát jsem sumoval pozemky dle způsobu využití a globálně vyhodnotil průměrnou ztrátu půdy na celé sledované území.

*Tab. 5.6.3 (II) Tabulka erozního smyvu dle evidovaných kultur*

<b>způsob využití</b>	<b>plocha (ha)</b>	<b>G (t/ha/rok)</b>	<b>celková ztráta (t/rok)</b>
orná půda	1110.35	6.54	7261.69
vinice	35.45	12.14	430.50
zahrady a sady	69.65	2.67	185.97
orané zahrady	4.38	25.00	109.50
jiná kultura	2.38	0.80	1.90
jiná trvalá kultura	1.38	0.35	0.48
TTP	0.51	0.29	0.15

## 6 NÁVRH PROTIEROZNÍCH A VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ

Tato opatření mají významnou funkci v redukci erozního smyvu a transportu splavenin. Kromě zvýšení retenční schopnosti území dochází také ke snížení povrchového odtoku, resp. ke snížení transportu splavenin a tím i zvýšení kvality povrchových vod. Dalším důležitým pohledem na problematiku je pohled opačný, a to problém sucha. S tímto jevem se v poslední době setkáváme častěji. Systém záchytných průlehů v nulovém sklonu zajistí zadržení srážkových vod na místě blízkém jejímu dopadu, dá se očekávat její infiltrace do vod podpovrchových a tím zlepšení celkové vodní bilance v celé lokalitě.

### 6.1 PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ

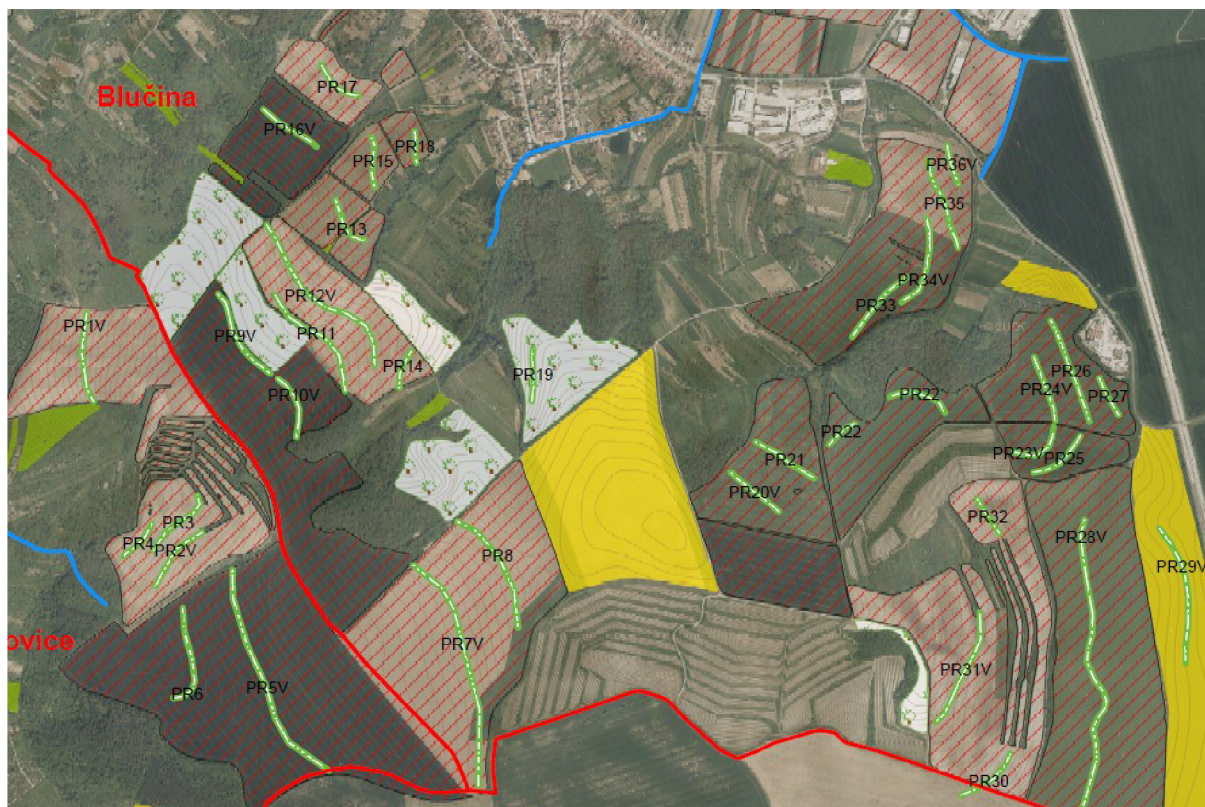
#### 6.1.1 Organizační a agrotechnická opatření

Bylo navrženo několik druhů ochranných opatření. Na většině svažitých pozemků byla navržena delimitace kultur neboli vyloučení erozně nebezpečných plodin a nastavení osevní rotace tak, aby v dlouhodobém průměru C faktor nepřesahoval hodnotu  $C = 0,108$ , dále pak ochranné agrotechnologie (zpracování a příprava půdy k setí, sklizeň a nakládání s posklizňovými zbytky). Tím dojde ke zvýšení protierozní odolnosti půdy zvýšením její vlhkosti, zlepšení fyzikálních vlastností půdy a stabilizaci povrchu půdy před kinetickou energií dešťových kapek. Lze očekávat, že při dodržování daných organizačních opatření časem dojde i ke zlepšení hodnoty K faktoru neboli faktoru erodovatelnosti půdy. Tam, kde se v současné době projevuje průměrná ztráta půdy v dimenzích 20–30 t/ha/rok, byla navržena zmíněná delimitace kultur. Na rovinatějších polích, nicméně také ohrožených vodní erozí (G okolo 4–10 t/ha/rok), byla navržena opatření agrotechnická. V lokalitách, kde průměrná ztráta půdy na hektar přesahovala 30 t/rok, byly navrženy ochranné sady ( $C=0,02$ ), nejlépe s trvalým travním porostem ( $C=0,005$ ).

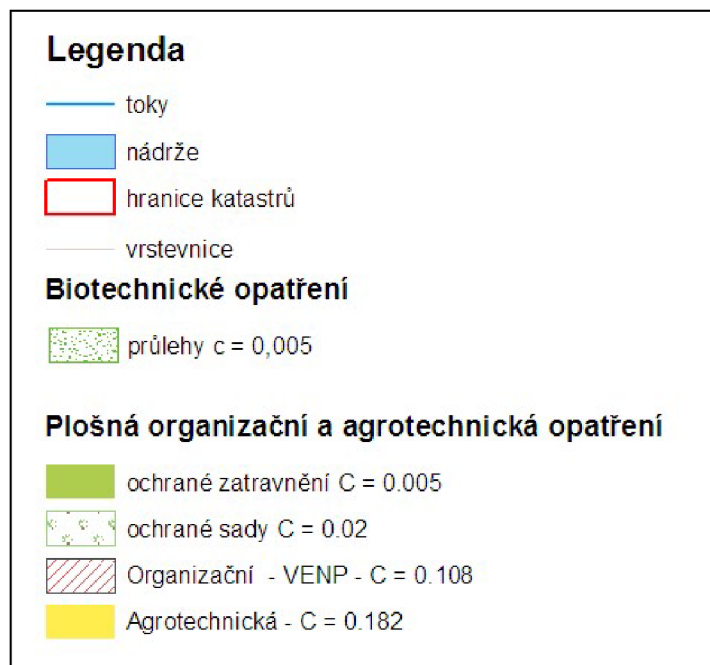
### **6.1.2 Biotechnická opatření**

Na sledovaném území bylo navrženo 38 záchytných a zasakovacích průleहů. Navrhuji dvě varianty průlehu o stejné geometrii. Jde o prizmatické lichoběžníkové koryto s šířkou dna 0,5 m a sklony svahu 1:5 pro snadné obhospodařování (sečení a průjezdnost prvku). Jedna varianta je bez vegetačního doprovodu a druhá s vegetačním doprovodem. Celý průleह bude zatravněn a na variantě s vegetací můžeme očekávat další sukcesi, pokud nebude docházet k pravidelnému sekání trávy. Tyto prvky s vegetací zásadně podpoří nejen krajinný ráz a erozní poměry, ale také budou mít velmi pozitivní vliv na ekologickou stabilitu krajiny. Jako vegetační doprovod bych doporučil javor babyku, dub zimní. Z keřů hloh jednosemenný a ptačí zob obecný.





Obr. 25 Mapa protierozních opatření (příloha 5 Výřez na nejohroženější pozemky)



Obr. 26 Legenda k obr. 25



Průměrná retenční kapacita průlehu bez úvahy vsaku činí  $1,8 \text{ m}^3$  na 1 m, po přenásobení délkou průlehu získávám jeho celkovou retenční kapacitu. Tato aproximační úvaha vychází z poznatku, že mnou navržené průlehy jsou navrženy v místech, kde je sklon pozemku od 9-12 %. Jednotlivé hodnoty můžete vidět v tabulce průlehu níže. Dále jsem se také pokusil o odhad finančních nároků na systém navrhovaných průlehu. Bude se jednat o dvě varianty. Varianta s vegetačním doprovodem je značena písmenem V na konci identifikačního kódu. Abych mohl tuto rozvahu o finančním odhadu rozvinout, bylo potřeba si stanovit výměry kubatur k transportu, výměru plochy k setí TTP a také určit spon vysazených dřevin. Určil jsem ho poměrně skromně, a to na 12 m pro stromy a 4 m pro keře. Dále jsem odborným inženýrským odhadem stanovil jednotkové ceny práce a materiálu.

Tab. 6.1.2 (I) Tabulka průlehu

půdorysná plocha (m <sup>2</sup> )	délka průlehu (m)	zadržovaný objem (m <sup>3</sup> )	objem výkopu (m <sup>3</sup> )	plocha k osetí (m <sup>2</sup> )	počet stromů	počet keřů	odhadovaná cena za prvek	bez drenáže
3302	275,2	495	654	3368	23	46	215 380 Kč	138 334 Kč
2691	224,3	404	533	2745	19	37	175 526 Kč	112 736 Kč
2775	231,3	416	549	2831			168 480 Kč	103 730 Kč
2454	204,5	368	486	2503	17	34	160 068 Kč	102 808 Kč
3576	298,0	536	708	3648	25	50	233 253 Kč	149 813 Kč
4596	383,0	689	910	4688			279 038 Kč	171 798 Kč
6787	565,6	1018	1344	6923	47	94	442 697 Kč	284 334 Kč
1511	125,9	227	299	1541			91 738 Kč	56 481 Kč
8325	693,8	1249	1648	8492	58	116	543 017 Kč	348 767 Kč
3796	316,3	569	752	3872			230 468 Kč	141 894 Kč
8623	718,6	1293	1707	8795	60	120	562 454 Kč	361 251 Kč
4673	389,4	701	925	4766			283 713 Kč	174 677 Kč
1672	139,3	251	331	1705			101 513 Kč	62 499 Kč
2543	211,9	381	504	2594			154 394 Kč	95 057 Kč
2305	192,1	346	456	2351	16	32	150 349 Kč	96 565 Kč
1294	107,8	194	256	1320			78 563 Kč	48 370 Kč
2366	197,2	355	468	2413			143 648 Kč	88 441 Kč
2163	180,3	324	428	2206	15	30	141 086 Kč	90 616 Kč
2314	192,8	347	458	2360			140 491 Kč	86 497 Kč
2486	207,2	373	492	2536	17	35	162 155 Kč	104 148 Kč
3948	329,0	592	782	4027			239 696 Kč	147 576 Kč
1580	131,7	237	313	1612			95 927 Kč	59 060 Kč
2988	249,0	448	592	3048			181 411 Kč	111 691 Kč
3461	288,4	519	685	3530	24	48	225 751 Kč	144 995 Kč
3455	287,9	518	684	3524			209 765 Kč	129 148 Kč
1529	127,4	229	303	1560	11	21	99 732 Kč	64 056 Kč
16020	1335,0	2403	3172	16340	111	223	1 044 940 Kč	671 140 Kč
2471	205,9	371	489	2520			150 023 Kč	92 366 Kč
5139	428,3	771	1018	5242	36	71	335 203 Kč	215 293 Kč
1553	129,4	233	307	1584			94 288 Kč	58 051 Kč
2427	202,3	364	481	2476	17	34	158 306 Kč	101 676 Kč
1905	158,8	286	377	1943			115 659 Kč	71 209 Kč
1948	162,3	292	386	1987			118 270 Kč	72 816 Kč
1208	100,7	181	239	1232			73 342 Kč	45 155 Kč
2000	166,7	300	396	2040			121 427 Kč	74 760 Kč

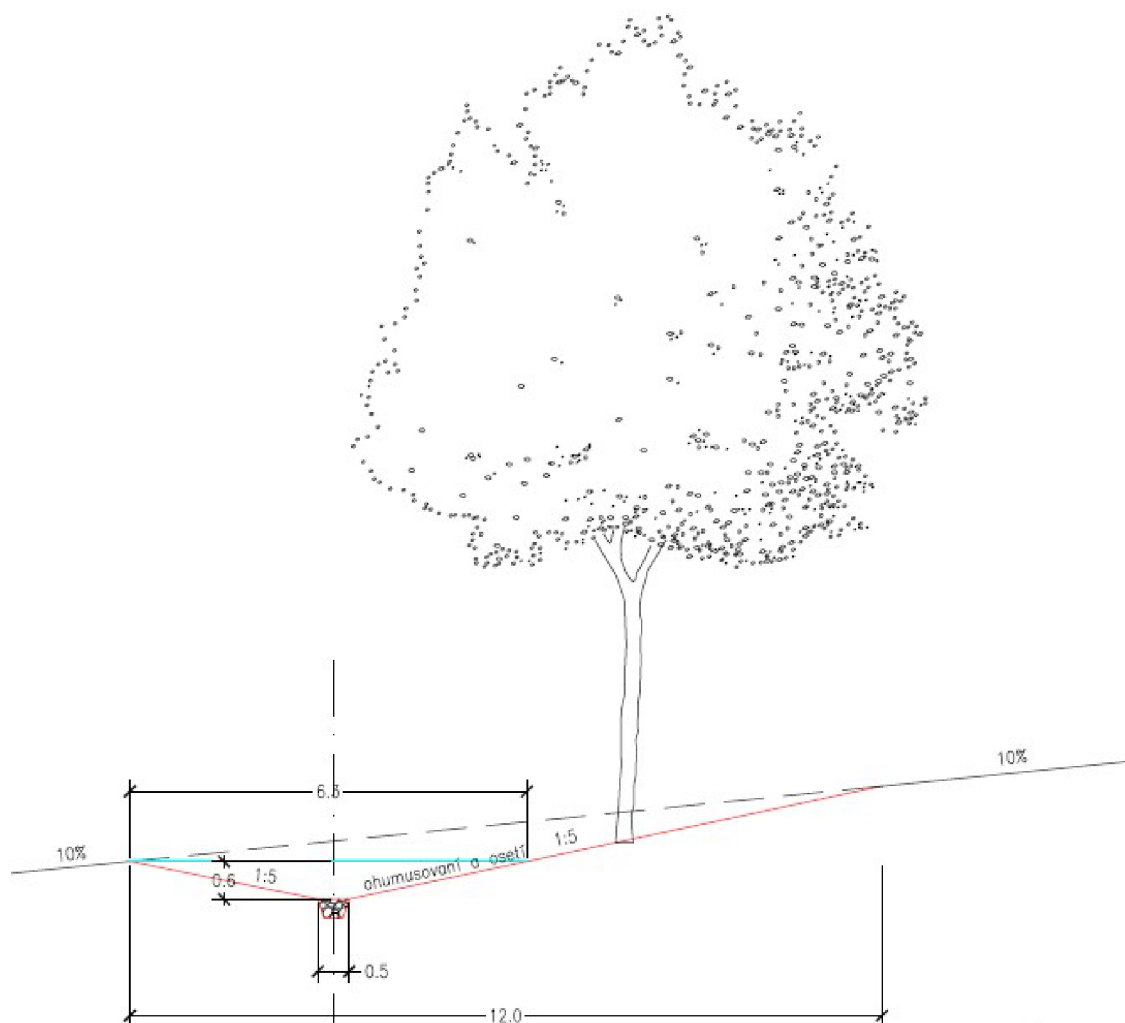
Jak můžete v tabulce 6.1.2 (II) vidět, celkové náklady na jednotlivé průlehy jsem rozdělil na dvě varianty: s drenáží a bez drenáže, jelikož tvoří na celkové sumě výraznou část a nejsem si jistý, jestli je v každém místě nutná.

*Tab.6.1.2 (II) Jednotkové ceny práce a materiálu na realizaci průlehů*

Jednotkové ceny prací a materiálu	
wýkop	60 Kč/m <sup>3</sup>
oseť	25 Kč/m <sup>2</sup>
wýsadba	450 Kč/strom
wýsadba	100 Kč/keř
drenáž	280 Kč/m

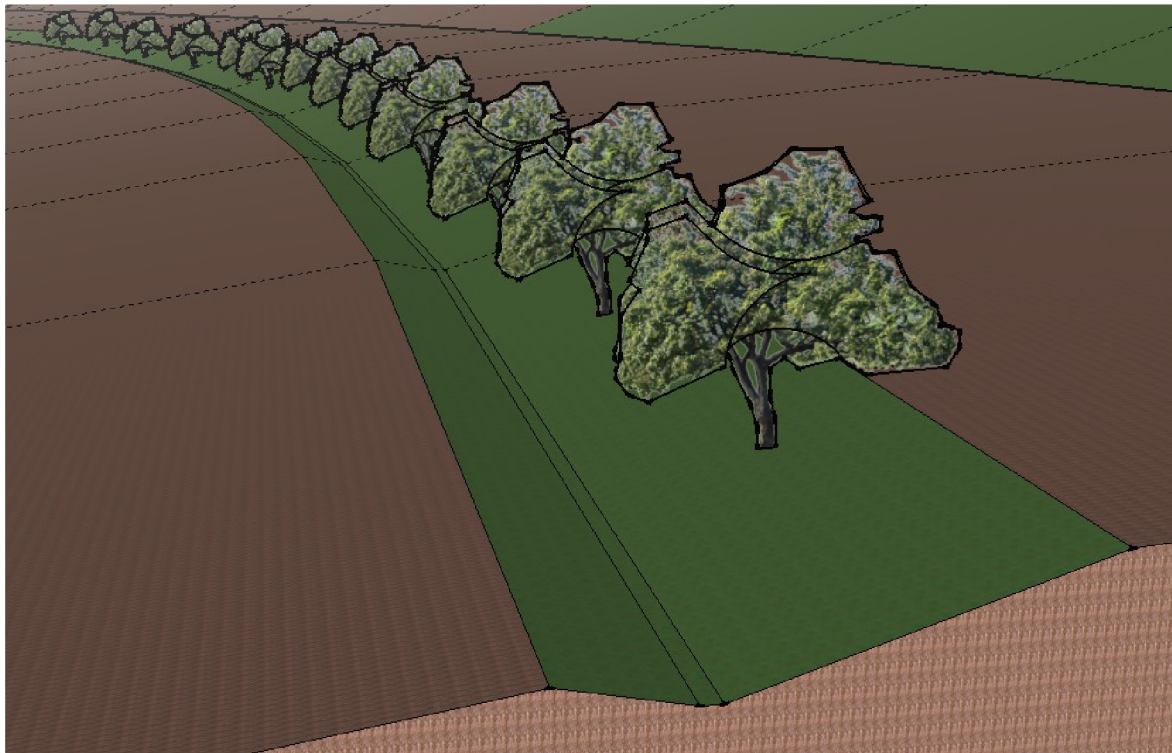
## 7 DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ PRŮLEHU

### 7.1 VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ PRŮLEHU



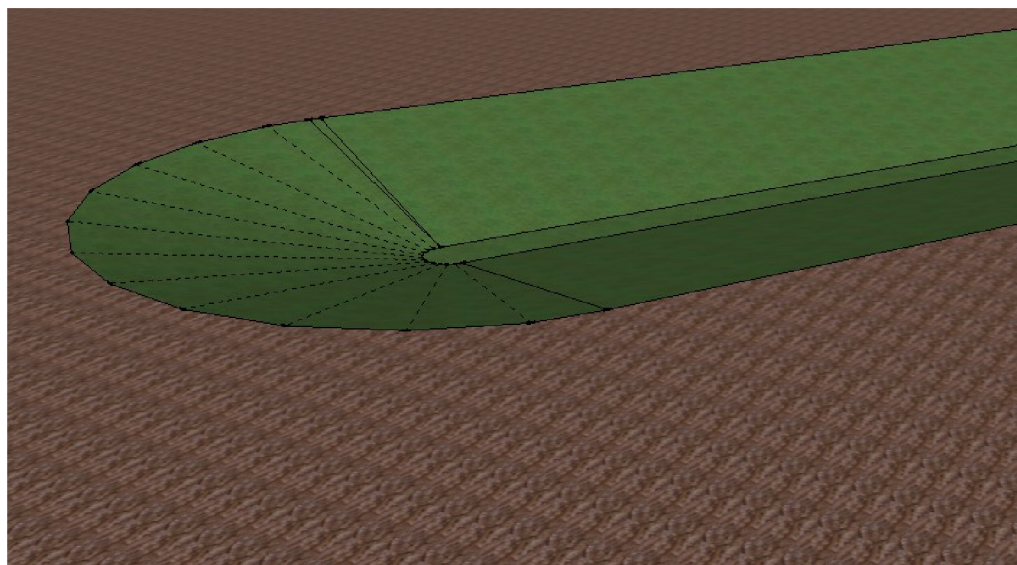
Obr. 27 Vzorový příčný řez průlehu

## 7.2 VIZUALIZACE PRŮLEHU



*Obr. 28 Vizualizace průlehu s vegetací*

Zde se pokouším ilustrovat, jak bude provedeno zakončení tak, aby nedocházelo k unikání povrchových vod v průlehu zadržovaných.



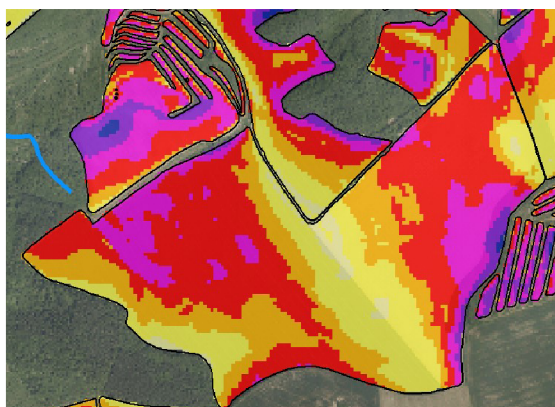
*Obr. 29 Vizualizace zakončení průlehu*

## 8 ÚČINNOST NAVRHOVANÝCH PROTIEROZNÍCH A VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ

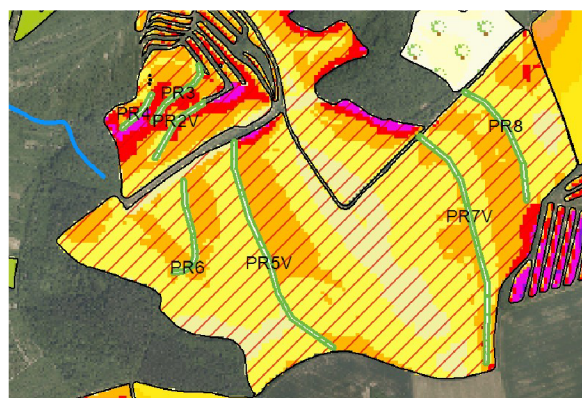
### 8.1 VYHODNOCENÍ EROZNÍCH POMĚRŮ

Hned na první pohled do mapy lze vidět, že plošná eroze se globálně výrazně snížila. Pochopitelně k nejvýraznějšímu poklesu hodnoty G došlo na svažitéch pozemcích, kde je navržena kombinace technických a plošných opatření.

Zdárným příkladem je erozně hodnocená plocha ID 5. Ta se nachází 400 metrů jižním směrem od rozhledny a jedná se o pole o výměře 75 ha. Průměrný sklon tohoto pole je okolo 10 %. Průměrná ztráta půdy na této hodnocené ploše při současném stavu vychází na 9,9 t /ha/rok. Celková průměrná roční suma erozního smyvu je 738 t při osevní rotaci s průměrným C faktorem na hodnotě  $C = 0,241$ . Dle osobní zkušenosti mohu konstatovat, že za poslední 3 roky je tato hodnota ještě vyšší. To jsou ale pouze neucelené poznatky, které zde zmiňuji spíše jako alarmující fakt než jako vědecky uchopitelná data.



Obr. 30



Obr. 31

Na této ploše byly navrženy jak organizační (VENP), tak technické a biotechnické. Soustava 4 průleहů přerušuje povrchový odtok a pozitivně ovlivňuje hodnotu LS faktoru. Dva průlehy jsou navrženy s vegetačním doprovodem a dva pouze zatravněné. Jejich

celkový retenční objem činí 3812 m<sup>3</sup>. Erozi jsem po návrhu opatření vyhodnotil znovu, včetně přepočtu LS faktoru v programu USLE2D, a nové výsledky ukazují, že na této ploše došlo ke zmírnění eroze s účinností cca 70 %. Pro orientaci jako 100 % hodnotu účinnosti opatření předpokládám hodnotu  $G = 0$ , což je pochopitelně hodnota nedosažitelná. Jelikož eroze je jev, který na naší planetě existuje od jejího počátku za všech přírodních podmínek.

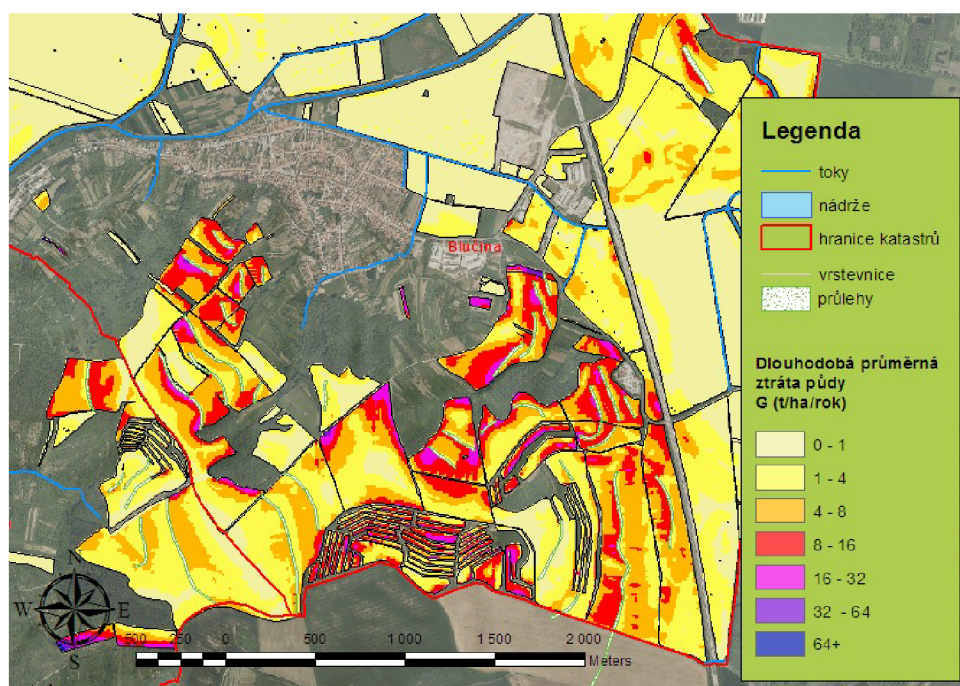
Nejvýznamnější výsledky ovšem přináší protierozní opatření plošná. Jak můžeme vidět na EHP 74, kde byla navržena místo orné půdy výsadba ochranných sadů, došlo ke zmírnění eroze s účinností 95 %, hodnota  $G$  klesla z 12 t/ha/rok na 0,56 t/ha/rok. I vyloučení erozně nebezpečných plodin, nebo vhodná osevní rotace zajišťuje dobré výsledky.

Nutno konstatovat, že i po vyhodnocení EHP po návrhu PEO jsou stále místa kde dochází k nepovolené ztrátě půdy. Dle odborné práce na téma zemní terasy od pana profesora Dumbrovského jsem dohledal hodnotu faktoru  $P$  pro středně široké zemní terasy s průměrnou šířkou okolo 20 m. Vygeneroval jsem si další rastrovou vrstvu s konstantní hodnotou 0,2 dle tabulky a s ní prováděl výpočet po návrhu opatření. [9]



Tab. 8.1 Kvantifikace erozního smyvu na vybrané ucelené erozní celky – po návrhu opatření a jeho současný stav

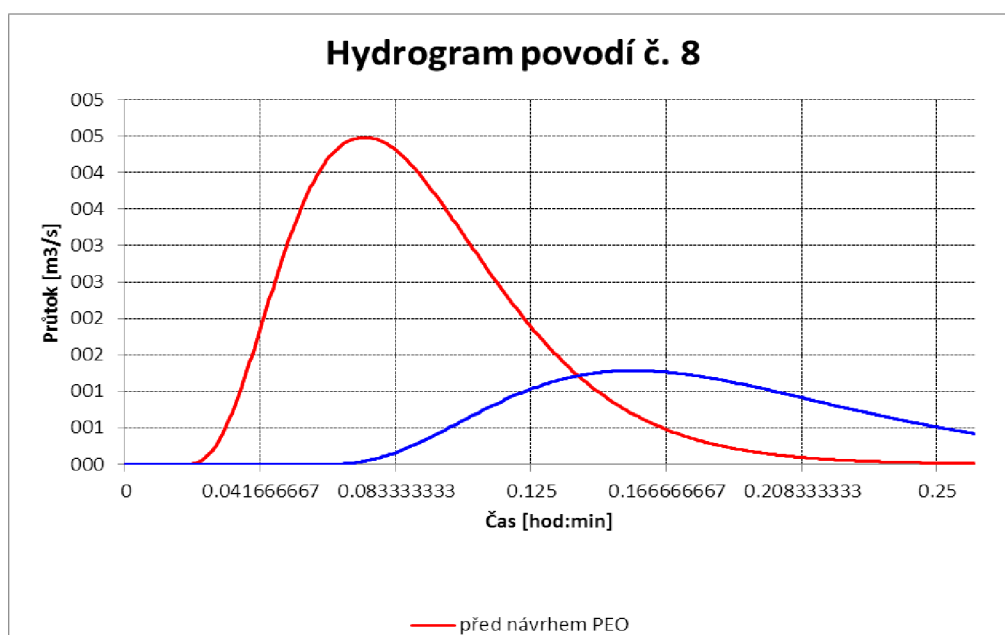
ID	plocha (ha)	G (t/ha/rok)	celková ztráta (t/rok)	G (t/ha/rok)	celková ztráta (t/rok)	Účinnost (%)
5	75.18	2.99	224.66	9.91	738.20	69.85
13	13.92	6.06	84.34	22.28	303.42	72.80
53	20	7.69	153.82	25.07	495.35	69.32
62	33.03	5.97	197.07	18.09	590.02	67.02
68	25.76	7.22	186.06	21.15	525.06	65.84
72	7.44	1.83	13.62	10.80	78.94	83.05
74	5.91	0.57	3.39	12.45	71.86	95.39
94	35.93	5.65	203.00	17.80	631.40	68.26
95	8.45	9.16	77.40	24.85	206.49	63.14
114	10.03	5.56	55.77	16.82	165.37	66.95
122	8.11	6.10	49.44	13.79	110.32	55.79
140	24.37	6.68	162.91	8.41	202.07	20.54
141	11.79	8.92	105.12	30.49	354.34	70.76
147	7.24	1.23	8.91	20.45	143.75	93.98
149	10.89	8.43	91.81	36.84	393.45	77.12



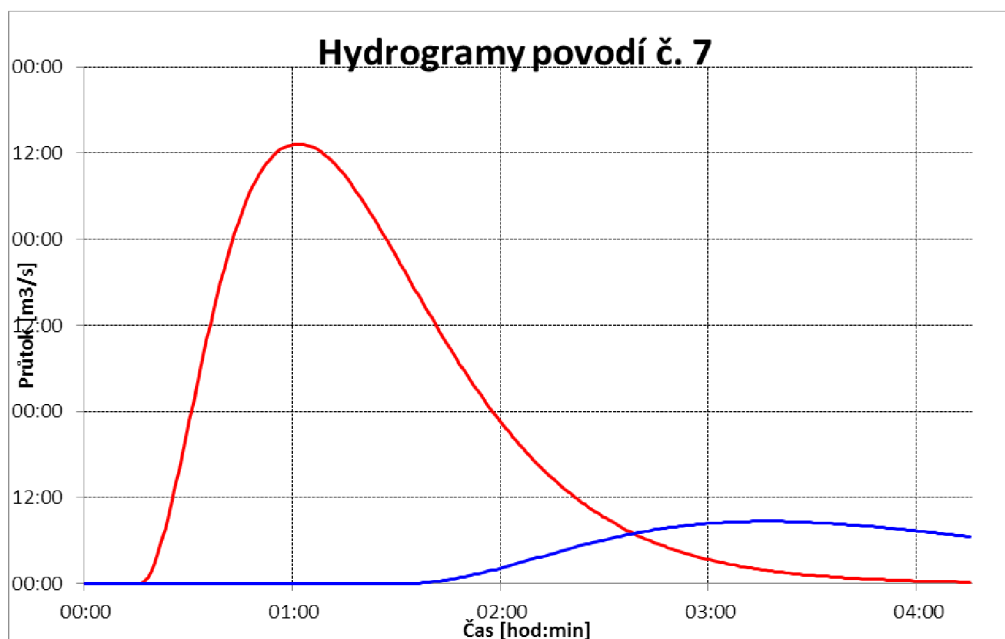
Obr. 32 Mapa erozní ohroženosti po návrhu protierozních opatření

## 8.2 VYHODNOCENÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

Zde uvádím výběr jednotlivých hydrogramů (N=100) povodí před návrhem PEO (červená) a po návrhu PEO (modrá). Jak můžeme vidět na grafech, došlo k výraznému zpomalení povrchového odtoku, zvýšení infiltrace a snížení Objemu odtoku.

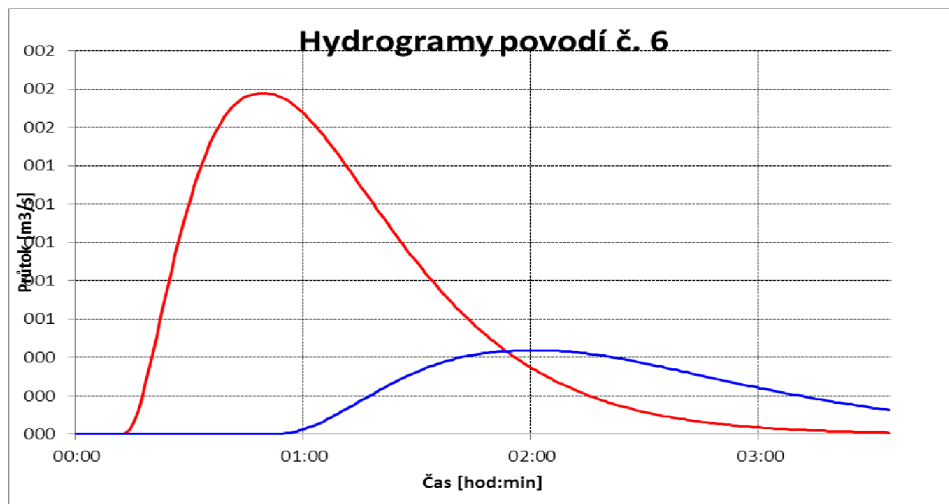


Obr.33 Hydrogram povodí č. 8

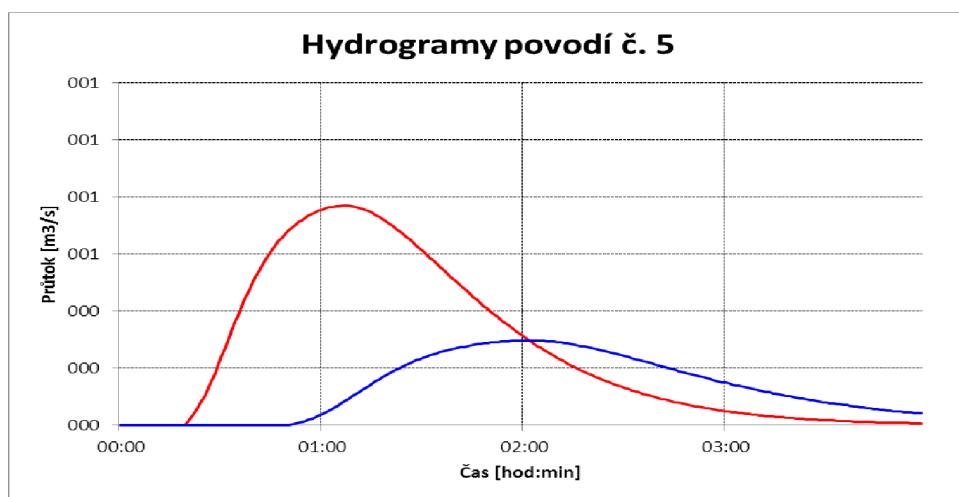


Obr. 34 Hydrogram povodí č. 7

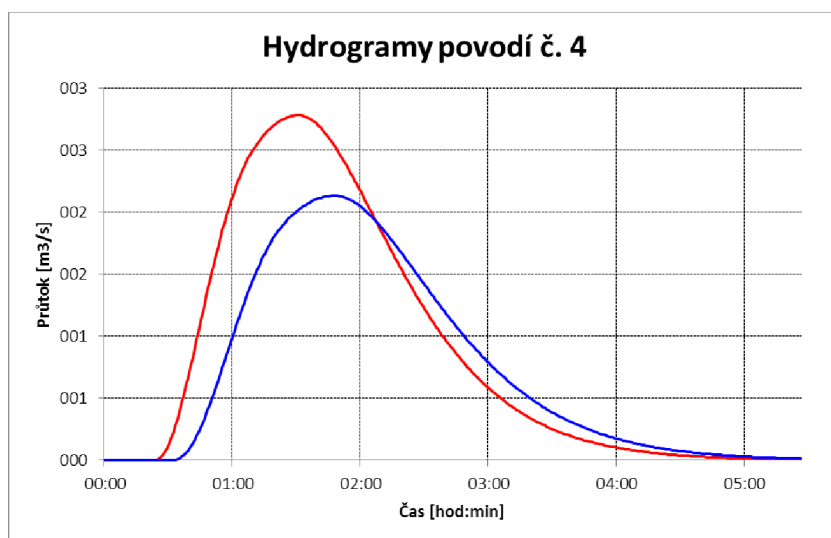




Obr. 35 Hydrogram povodí č. 6



Obr. 36 Hydrogram povodí č. 5



Obr. 37 Hydrogram povodí č. 4

Tab.8.2 Souhrn výstupů  $N$ -letých maximálních průtoků a objemů povodňových vln pro jednotlivá povodí

<b>Povodí č. 1 současný stav</b>						<b>Povodí č. 1 po návrhu opatření</b>					<b>Jednotky</b>
N	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,27	0,44	0,66	0,95	1,22	0,14	0,21	0,29	0,37	0,53	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	2,01	2,54	3,11	3,77	4,25	1,43	1,77	2,07	2,33	2,52	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	3,81	4,72	5,49	6,22	6,86	2,57	3,13	3,43	3,5	3,61	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
<b>Povodí č. 2 současný stav</b>						<b>Povodí č. 2 po návrhu opatření</b>					<b>Jednotky</b>
N	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,483	0,824	1,25	1,77	2,24	0,13	0,19	0,21	0,17	0,14	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	13,6	17,7	21,8	25,9	29,2	6,77	8,2	8,51	7,64	7,04	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	20,4	25,3	29,3	32,9	36	10,7	12,5	12,6	10,9	9,93	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
<b>Povodí č. 3 současný stav</b>						<b>Povodí č. 3 po návrhu opatření</b>					<b>Jednotky</b>
N	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,18	0,28	0,41	0,57	0,70	0,15	0,23	0,33	0,44	0,55	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	0,572	0,716	0,896	1,06	1,19	0,524	0,654	0,806	0,928	1,04	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	1,51	1,87	2,15	2,41	2,63	1,36	1,68	1,91	2,09	2,25	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
<b>Povodí č. 4 současný stav</b>						<b>Povodí č. 4 po návrhu opatření</b>					<b>Jednotky</b>
N	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,66	1,04	1,53	2,20	2,79	0,55	0,87	1,26	1,77	2,21	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	4,42	6,64	8,1	9,78	11,1	4,05	5,99	7,35	8,77	9,87	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	9,72	12	13,9	15,6	17,1	8,77	10,8	12,3	13,5	14,6	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
<b>Povodí č. 5 současný stav</b>						<b>Povodí č. 5 po návrhu opatření</b>					<b>Jednotky</b>
N	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,21	0,33	0,46	0,62	0,77	0,12	0,18	0,23	0,28	0,31	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	1,03	1,29	1,55	1,84	2,07	0,773	0,948	1,09	1,23	1,31	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	2,27	2,81	3,2	3,52	3,81	1,61	1,94	2,08	2,03	2,03	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
<b>Povodí č. 6 současný stav</b>						<b>Povodí č. 6 po návrhu opatření</b>					<b>Jednotky</b>
N	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,39	0,63	0,95	1,40	1,82	0,17	0,27	0,36	0,46	0,55	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	1,87	2,36	2,89	3,47	3,96	1,24	1,53	1,78	2	2,16	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	4,03	5,01	5,86	6,72	7,46	2,48	3,01	3,28	3,34	3,43	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
<b>Povodí č. 7 současný stav</b>						<b>Povodí č. 7 po návrhu opatření</b>					<b>Jednotky</b>
N	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,55	0,89	1,33	1,98	2,55	0,23	0,35	0,48	0,61	0,70	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	3,36	4,25	5,19	6,3	7,14	2,16	2,63	3,01	3,38	3,63	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	6,68	8,3	9,7	11,1	12,3	4	4,85	5,26	5,27	5,37	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
<b>Povodí č. 8 současný stav</b>						<b>Povodí č. 8 po návrhu opatření</b>					<b>Jednotky</b>
N	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0,95	1,54	2,36	3,50	4,51	0,48	0,74	0,99	1,23	1,42	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
$W_{PVT}$	9,77	12,5	15,4	19,3	21,9	6,99	8,63	10	11,1	12	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
$W_{PVT,1d}$	17,2	21,3	24,8	28,1	31	11,6	14,1	15,4	15,7	16,1	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]

### 8.3 VÝKAZ VÝMĚR NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Zde uvádím plošné nároky na jednotlivá opatření v řešeném území.

Tab.8.3 Výkaz výměr PEO

Výměry protierozních opatření		plocha	požadovaný C faktor
		ha	
organizační	ochranné zatravnění	13.29	0.005
	ochranné sady	29.16	0.02
	delimitace kultur	292.08	0.182
agrotechnická	orba po vrstevnicích	56.86	0.182
technická	průlehy	13.90	0.005

### 8.4 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Po případné realizaci průlehů a plošných opatření dojde k diverzifikaci krajiny a tím i zvýšení její ekologické stability. Snížení eroze má také pozitivní vliv na životní prostředí. Pozitivní ovlivnění celkové vodní bilance místní krajiny zajistí také podmínky pro rozvoj dalších, dříve zde běžných druhů i zemědělských plodin. Hlavním znakem kvality životního prostředí je jeho rozmanitost a s ní spojená stabilita. Dalšími důležitými znaky kvality jsou čistota vody, ovzduší a bonita půdy. Jak jsem již jednou nastínil, průleh je prvek polyfunkční a čistotu vody, vzduchu a bonitu půdy svým způsobem zajišťuje. Vzduch tak, že brání větrné erozi a šíření postřiků i jiných nežádoucích látek do okolí. Půdu tím, že brání její erozi a degradaci, a zlepšuje svou zasakovací schopností i vláhové poměry spojené s úrodností. A vodu tak, že ji nechá vsáknout blízko jejího dopadu a nedochází k jejímu znečištění níže po pozemku. Nejsem si vědom žádných negativních dopadů mnou navržených opatření na životní prostředí.

### 8.4.1 Koeficient ekologické stability

Jednou z možností, jak kvantifikovat intenzitu lidských zásahů v území, je využít při velkoplošných šetřeních snadno dostupné údaje jednotné evidence kultur v rámci katastrů. Ke kvantifikaci využíváme poměry mezi trvalými kulturami (ekosystémy), krátkodobými kulturami a technickými objekty. Tento ukazatel se nazývá „koeficient ekologické stability“. Čím vyšší je vypočtený KES, tím větší podíl zaujímají trvalé vegetační útvary a tím příznivější jsou předpoklady pro stabilitu bio-ekologických vztahů v území. [12]

Zde uvádím hodnoty koeficientu ekologické stability pro jednotlivé katastry.

- **Blučina - 0,22**
- nadprůměrně využívané území, porušeny přírodní struktury
- **Židlochovice - 1,29**
- běžná kulturní krajina, technické objekty jsou v relativním souladu s charakterem relativně přírodních prvků.

Přírodní park Výhon tvoří největší podíl přírodních prvků v daných katastrálních územích a tím pozitivně ovlivňuje hodnoty KES. Okolí je obklopeno převážně zemědělskou krajinou, proto území vytváří vhodné podmínky pro organismy. Přírodní park je velmi významný z hlediska ekologické stability území a zlepšuje stav životního prostředí v okolí. Pokud by došlo k realizaci zmíněných opatření, krajina by byla obohacena o původní druhy. Dá se očekávat nárůst hodnoty koeficientu ekologické stability. [12]

## 9 ZÁVĚR

Na katastru Židlochovic a Blučiny byla provedena podrobná analýza lokality a faktorů, které ovlivňují odtokové a erozní poměry. Pro následné hodnocení jsem si vybral dvě metody. Metodu CN odtokových křivek a plošnou r analýzu erozních poměrů pomocí USLE v softwaru ArcMap a Usle2D. Celou zkoumanou oblast jsem posoudil těmito metodami za současného stavu a znovu po návrhu PEO.

Výsledky ukazují, že mnou navržená opatření jsou účinná a plní jak protierozní, tak retenční funkci. Plošné nároky na tyto opatření jsou značné - u technických opatření, tedy průlehů, je tato plocha rovna necelým 14 ha. Finanční nároky na realizaci nejsou tak závratné, pokud přihlédnu k velikosti a výměře opatření. Návratnost těchto investic není krátkodobá, nicméně se domnívám, že je důležité o nich otevřít alespoň debatu a mít konkrétní představu o potenciálu těchto záměrů. Výsledky mé práce napomáhají tuto představu vytvořit. Na nejohroženějších hodnocených plochách zajišťuje kombinace plošných a liniových opatření několikanásobné snížení dlouhodobé průměrné ztráty půdy. Všechny sledované kritické profily vykazují značné zpomalení odtoku i snížení objemu odtoku.



## FOTODOKUMENTACE



*Obr. 38 Sadi v povodí č. 8*



*Obr. 39 Terasy na vrcholové části Výchomu v povodí č. 2*

**POUŽITÁ LITERATURA**

- [1] JANEČEK, Miloslav. *Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika*. Praha: Powerprint, 2012. ISBN 978-80-87415-42-9.
- [2] Zákon o Státním pozemkovém úřadu a o změně některých souvisejících zákonů. In: *503/2012 Sb.* 2012.
- [3] NEUHÄUSLOVÁ, Z., a kol. *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky*. 1. vyd. Praha : Academia, 1998. 341 s. ISBN 80-200-0687-7
- [4] BŘEČKA, J., aj. *Dějiny Blučiny*. 1. vyd. Blučina : Obecní úřad, 1994. 263 s.
- [5] BOHÁČ, P., KOLÁŘ, J. *Vyšší geomorfologické jednotky České republiky*. 1. vyd. Praha : Český úřad zeměměřický a katastrální, 1996. 54 s. ISBN 80-901212-7-6
- [6] DUMBROVSKÝ, Miroslav. *GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY*. Brno, 2009.
- [7] EAGRI: Portál farmáře. [online]. 2017 [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS>
- [8] OBEC BLUČINA. [online]. [cit. 2017-01-10]. Dostupné z: <http://www.blucina.cz/>
- [9] DUMBROVSKÝ, Miroslav. *Zemní terasy a možnosti jejich rekonstrukce, revitalizace a začlenění do krajiny v procesu komplexních pozemkových úprav*. Brno 2007
- [10] GARLÍKOVÁ, Jarmila. *Ochrana obce před mimořádnou událostí: Bakalářská práce 2017*. Vysoká škola Karla Engliš, a.s.
- [11] JANDORA, Jan a Jan ŠULC. *Hydraulika: Modul 01*. Vysoké učení technické v Brně, 2006.
- [12] LÖW, J., aj. *Generel místního územního systému ekologické stability pro k. ú. Židlochovice a část k. ú. Blučina v oblasti Výhonu*. Brno : Löw a spol., 1992. 40s.
- [13] LÖW, J., MÍCHAL, I. *Krajinný ráz*. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy : Lesnická práce, 2003. 552 s. ISBN 80-86386-27-9
- [14] ATLAS PODNEBÍ ČESKA. Český hydrometeorologický ústav, Praha. Universita Palackého, Olomouc, 2007.
- [15] BONITACE ČS. ZEMĚDĚLSKÝCH PŮD A SMĚRY JEJICH VYUŽITÍ. Nové Město n. Cidlonou: Podnik racionalizace řízení a výpočetní techniky MZVŽ ČSR, 1984.
- [16] DUMBROVSKÝ, Miroslav; ŠTĚPÁNKOVÁ; DRBAL. „A critical point is thus defined as a point where the boundary of a built-up area is broken by the course of concentrated runoff with a contributory area of  $\geq 0,3 \text{ km}^2$ “.
- [17] Mapy.cz. [online]. 2017 [cit. 2017-01/10]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6333010&y=49.2000010&z=11>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 4.3.2</i> .....	18
<i>Tab. 5.1.1 Způsob využití krajiny</i> .....	21
<i>Tab. 5.2.4. Bonitně půdně ekologické jednotky</i> .....	26
<i>Tab. 5.4.5 (I) Hlavní výstupy DesQ pro KP 1</i> .....	35
<i>Tab. 5.4.5 (II) Hlavní výstupy DesQ pro KP 2</i> .....	36
<i>Tab. 5.4.5 (III) Hlavní výstupy DesQ pro KP 3</i> .....	37
<i>Tab. 5.4.5 (IV) Hlavní výstupy DesQ pro KP 4</i> .....	38
<i>Tab. 5.4.5 (V) Hlavní výstupy DesQ pro KP 5</i> .....	39
<i>Tab. 5.4.5 (VI) Hlavní výstupy DesQ pro KP 6</i> .....	41
<i>Tab. 5.4.5 (VII) Hlavní výstupy DesQ pro KP 7</i> .....	42
<i>Tab. 5.4.5 (VIII) Hlavní výstupy DesQ pro KP 8</i> .....	43
<i>Tab. 5.6.3 (I) Kvantifikace e. smyvu na jednotlivé ucelené erozní celky (souč. stav)</i> .....	53
<i>Tab. 5.6.3 (II) Tabulka erozního smyvu dle evidovaných kultur</i> .....	54
<i>Tab. 6.1.2 (I) Tabulka průlehů</i> .....	58
<i>Tab. 6.1.2 (II) Jednotkové ceny práce a materiálu na realizaci průlehů</i> .....	59
<i>Tab. 8.1 Kvantifikace erozního smyvu na vybrané ucelené erozní celky – po návrhu opatření a jeho současný stav</i> .....	63
<i>Tab. 8.2 Souhrn výstupů N-letých maximálních průtoků a objemů povodňových vln pro jednotlivá povodí</i> .....	67
<i>Tab. 8.3 Výkaz výměr PEO</i> .....	68



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 0 Vymezení kritického bodu (KB) a jeho přispívající plochy .....	11
Obr. 1 Mapa z 19. století [17] .....	20
Obr. 2 Mapa využití území .....	20
Obr. 3 Stínovaný model terénu .....	22
Obr. 4 Mapa hlavních půdních jednotek .....	25
Obr. 5 Litava .....	33
Obr. 6 Litava .....	33
Obr. 7 Farský potok .....	36
Obr. 8 Pohled na polní cestu, která soustřeďuje povrchový odtok [10] .....	37
Obr. 9 Erodovaná polní cesta v povodí č. 4 [10] .....	38
Obr. 10 Vtok pod silniční komunikací 416 [10] .....	39
Obr. 11 záchytný rošt pod profilem č. 6 nedaleko Blučinského kostela [10] .....	40
Obr. 12 Kritický profil číslo 7 .....	41
Obr. 13 (I) Pohledy na jednotlivé typy kultur v povodí kritického profilu č. 8 .....	42
Obr. 14 (II) .....	43
Obr. 15 (III) .....	43
Obr. 16 Mapa povodí kritických profilů .....	44
Obr. 17 Mapa povodí s označením jednotlivých CN ploch .....	45
Obr. 20 Mapa územního systému ekologické stability .....	47
Obr. 21. Pohled z rozhledny na protierozní opatření a erozně hodnocenou plochu č. 21 ..	49
Obr. 22 Erozně hodnocená plocha č. 21 a detail paty svahu s naakumulovanou ornici ..	51
Obr. 23 Mapa erozně hodnocených ploch (I) .....	52
Obr. 24 Mapa erozně hodnocených ploch (II) [7] .....	52
Obr. 25 Mapa protierozních opatření (příloha 5 Výřez na nejohroženější pozemky) .....	57
Obr. 26 Legenda k obr. 25 .....	57
Obr. 27 Vzorový příčný řez průlehu .....	60
Obr. 28 Vizualizace průlehu s vegetací .....	61
Obr. 29 Vizualizace zakončení průlehu .....	61
Obr. 30 .....	62
Obr. 31 .....	62

Obr. 32 Mapa erozní ohroženosti po návrhu protierozních opatření .....	64
Obr.33 Hydrogram povodí č. 8 .....	65
Obr. 34 Hydrogram povodí č. 7.....	65
Obr. 35 Hydrogram povodí č. 6.....	66
Obr. 36 Hydrogram povodí č. 5.....	66
Obr. 37 Hydrogram povodí č. 4.....	66
Obr. 38 Sadí v povodí č. 8 .....	71
Obr. 39 Terasy na vrcholové části Výhonu v povodí č. 2 .....	71

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ**

A ... plocha [ $\text{m}^2$ ]

V ... objem [ $\text{m}^3$ ]

v ... rychlost proudění [ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ]

Q ... průtok [ $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ]

G... dlouhodobá průměrná ztráta půdy [t/ha/rok]

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- 1.1 Rozbor odtokových poměrů
- 1.2 Landuse
- 2.0 Výkres průlehu
- 3.0 Rozbor erozních poměrů – současný stav
- 3.1 Rozbor erozních poměrů po návrhu opatření
- 4.0 Mapa erozně hodnocených ploch
- 5.0 Mapa protierozních opatření

## SUMMARY

A detailed analysis of the locality and the factor influencing outflow and erosion conditions was carried out in the Židlochovice and Blučina cadastres. I chose two methods for the ex-post evaluation. CN-Output Curve Method and Surface E Analysis of Erosion Ratios using USLE in ArcMap, Usle2D. I reviewed the whole area under these methods as they are now and again after the PEO proposal.

The results show that the measures proposed by me are effective and fulfill both the erosion and the retention function. The surface requirements for these measures are considerable in the case of technical measures, ie leaks, this area being less than 14 ha. Financial implementation costs are not so dizzying if you take into account the size and scale of the measure. The return on these investments is not short-lived, but I think it is important to open them up at least to the debate and have a concrete idea of the potential of these plans. The results of my work help to create this idea. In the most vulnerable areas, the combination of flat and linear measures ensures a multiple reduction of the long-term average loss of land. All the observed critical profiles show a significant drainage slowdown and a decrease in the discharge volume.