



## C.2.B Technická zpráva

V Prostějově, květen 2022

Vypracovala firma Hanousek s.r.o.

Příloha:

Kopie č

**C.2.B**  
**1**

**Obsah**

|       |                                                                                                                                                               |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Úvodní část.....                                                                                                                                              | 6  |
| 1.1   | Výchozí podklady.....                                                                                                                                         | 6  |
| 1.1.1 | Podrobný průzkum terénu a analýza současného stavu.....                                                                                                       | 6  |
| 1.1.2 | Zaměření řešeného území .....                                                                                                                                 | 6  |
| 1.1.3 | Hydrologické a vodohospodářské podklady .....                                                                                                                 | 6  |
| 1.1.4 | Podklady územního plánu.....                                                                                                                                  | 6  |
| 1.1.5 | Metodické podklady a odborná literatura .....                                                                                                                 | 7  |
| 1.1.6 | Základní geodetické a majetkoprávní podklady.....                                                                                                             | 8  |
| 1.1.7 | Dokumentace zpracované v řešeném území .....                                                                                                                  | 8  |
| 1.2   | Účel a přehled navržených opatření.....                                                                                                                       | 22 |
| 1.2.1 | Zařízení ke zpřístupnění pozemků.....                                                                                                                         | 22 |
| 1.2.2 | Zařízení a opatření k protierozní ochraně půdy.....                                                                                                           | 22 |
| 1.2.3 | Vodohospodářská opatření.....                                                                                                                                 | 22 |
| 1.2.4 | Opatření k ochraně a tvorby životního prostředí.....                                                                                                          | 22 |
| 1.3   | Zásady zpracování studie .....                                                                                                                                | 23 |
| 1.3.1 | Návaznost na územně plánovací dokumentaci.....                                                                                                                | 23 |
| 1.4   | Vyhodnocení a závěry navržených opatření po projednání s dotčenými uživateli, vlastníky, správci vodních toků a povodí, dotčenými orgány a zástupci obce..... | 23 |
| 1.4.1 | Správci zařízení a DOSS obeslaní zhotovitelem – identifikace vyjádření, stručný obsah a stanovisko zhotovitele.....                                           | 24 |
| 2     | Zařízení ke zpřístupnění pozemků.....                                                                                                                         | 29 |
| 2.1   | Zásady návrhu .....                                                                                                                                           | 29 |
| 2.1.1 | Dodržení technických norem.....                                                                                                                               | 29 |
| 2.1.2 | Napojení cestní sítě na silnice II. a III. třídy .....                                                                                                        | 29 |
| 2.2   | Kategorizace sítě polních cest a základní parametry jejich prostorového uspořádání ...                                                                        | 30 |
| 2.2.1 | Hlavní polní cesty .....                                                                                                                                      | 30 |
| 2.2.2 | Vedlejší polní cesty.....                                                                                                                                     | 31 |
| 2.3   | Přehled cestní sítě .....                                                                                                                                     | 34 |
| 2.4   | Objekty na cestní síti.....                                                                                                                                   | 35 |
| 2.4.1 | Mosty .....                                                                                                                                                   | 35 |
| 2.4.2 | Propustky.....                                                                                                                                                | 35 |
| 2.4.3 | Brody.....                                                                                                                                                    | 35 |
| 2.4.4 | Výhybny.....                                                                                                                                                  | 35 |
| 2.4.5 | Vsakovací jímky .....                                                                                                                                         | 36 |
| 3     | Protierozní opatření .....                                                                                                                                    | 37 |

|       |                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1   | Metody řešení .....                                                  | 37 |
| 3.1.1 | Vodní eroze .....                                                    | 37 |
| 3.1.2 | Metoda čísel odtokových křivek .....                                 | 41 |
| 3.1.3 | Souhrnné výsledky vyhodnocení erozního ohrožení půd .....            | 43 |
| 3.1.1 | Větrná eroze .....                                                   | 46 |
| 3.2   | Přehled navrhovaných opatření k ochraně před vodní erozí .....       | 48 |
| 3.2.1 | Organizační opatření .....                                           | 48 |
| 3.2.2 | Agrotechnická opatření .....                                         | 52 |
| 3.2.3 | Technická opatření .....                                             | 54 |
| 3.3   | Přehled navrhovaných opatření k ochraně před větrnou erozí .....     | 56 |
| 3.3.1 | Organizační opatření .....                                           | 56 |
| 3.3.2 | Agrotechnická opatření .....                                         | 56 |
| 3.3.3 | Technická opatření .....                                             | 56 |
| 3.4   | Přehled dalších opatření k ochraně půdy .....                        | 58 |
| 3.5   | Hodnocení účinnosti navrhovaných opatření proti vodní erozi .....    | 60 |
| 3.6   | Hodnocení účinnosti opatření proti větrné erozi .....                | 64 |
| 4     | Vodohospodářská opatření .....                                       | 66 |
| 4.1   | Zásady návrhu opatření ke zlepšení vodních poměrů .....              | 66 |
| 4.2   | Dodržení technických norem .....                                     | 66 |
| 4.3   | Omezující podmínky návrhu vodohospodářských opatření .....           | 67 |
| 4.4   | Popis vazeb navržených opatření .....                                | 67 |
| 4.5   | Projednání návrhu vodohospodářských opatření .....                   | 67 |
| 4.6   | Stanovení rozsahu geologického průzkumu .....                        | 67 |
| 4.7   | Přehled vodohospodářských opatření a jejich základní parametry ..... | 69 |
| 4.7.1 | Opatření k odvádění povrchových vod .....                            | 69 |
| 4.7.2 | Opatření k ochraně před povodněmi .....                              | 79 |
| 4.7.3 | Opatření k ochraně povrchových a podzemních vod .....                | 79 |
| 4.7.4 | Opatření k ochraně vodních zdrojů .....                              | 79 |
| 4.7.5 | Přehled vodohospodářských opatření .....                             | 79 |
| 5     | Opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí .....                | 81 |
| 5.1   | Možnosti zapojení navržených opatření do ÚSES .....                  | 81 |
| 6     | Popis vyhodnocení účinnosti všech navrhovaných opatření .....        | 82 |
| 6.1   | Zhodnocení CN čísel po návrhu opatření .....                         | 82 |
| 6.2   | Transformační účinek nádrže VN4 .....                                | 87 |
| 6.2.1 | Vstupní údaje .....                                                  | 87 |

|     |                                                                       |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 6.3 | Transformační účinek nádrže VN1 .....                                 | 88 |
| 6.4 | Hydrotechnické výpočty .....                                          | 90 |
| 7   | Popis výsledného situačního řešení komplexního systému opatření ..... | 96 |
| 8   | Územně technické podmínky realizovatelnosti navržených opatření ..... | 97 |
| 9   | Návrh rozsahu obvodu následných KoPÚ .....                            | 98 |

### **Seznam obrázků**

|            |                                                                |    |
|------------|----------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1  | Návrh suchého poldru a protipovodňových hrází v Břevenci ..... | 7  |
| Obrázek 2  | Studie PMO na území Šumvaldu .....                             | 9  |
| Obrázek 3  | Přehledná mapa opatření Koalice pro řeku .....                 | 11 |
| Obrázek 4  | Opatření I .....                                               | 12 |
| Obrázek 5  | Opatření II .....                                              | 14 |
| Obrázek 6  | Opatření III .....                                             | 16 |
| Obrázek 7  | Opatření IV .....                                              | 18 |
| Obrázek 8  | Opatření V .....                                               | 20 |
| Obrázek 9  | Opatření VI .....                                              | 21 |
| Obrázek 10 | Přehledná mapa projednávaných prvků na KD .....                | 24 |
| Obrázek 11 | Mapa C faktoru – současný stav .....                           | 40 |
| Obrázek 12 | Mapa CN čísel – současný stav .....                            | 42 |
| Obrázek 13 | Současný stav erozní ohroženosti zemědělských pozemků .....    | 43 |
| Obrázek 14 | Mapa ohrožení větrnou erozí .....                              | 46 |
| Obrázek 15 | Mapa vyhodnocení větrné eroze v k.ú. Břevenec .....            | 47 |
| Obrázek 16 | Mapa vyhodnocení větrné eroze v k.ú. Šumvald .....             | 48 |
| Obrázek 17 | Protierozní struktura plodin – po návrhu opatření .....        | 51 |
| Obrázek 18 | Mapa agrotechnických opatření .....                            | 53 |
| Obrázek 19 | Mapa DSO .....                                                 | 59 |
| Obrázek 20 | Mapa ohroženosti vodní erozí – po návrhu opatření .....        | 61 |
| Obrázek 21 | Vyhodnocení větrné eroze – po návrhu opatření .....            | 64 |
| Obrázek 22 | Přehledná mapa IGP .....                                       | 68 |
| Obrázek 23 | Přehrážka – vzorový řez .....                                  | 70 |
| Obrázek 24 | Průleh – vzorový řez .....                                     | 72 |
| Obrázek 25 | Zemní hrázka s tůň .....                                       | 75 |
| Obrázek 26 | Dřevěné prahy .....                                            | 78 |
| Obrázek 27 | Mapa CN před návrhem opatření .....                            | 83 |
| Obrázek 28 | Mapa CN po návrhu opatření .....                               | 84 |
| Obrázek 29 | Hydrogram povodně VN4 .....                                    | 87 |
| Obrázek 30 | Transformace povodňové vlny VN4 .....                          | 88 |
| Obrázek 31 | Hydrogram povodně VN1 .....                                    | 89 |
| Obrázek 32 | Schéma povodí navrhovaných prvků .....                         | 90 |

### **Seznam tabulek**

|           |                                                     |    |
|-----------|-----------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1 | Přehled opatření Studie PMO na území Šumvaldu ..... | 10 |
| Tabulka 2 | Doporučené návrhové kategorie polních cest .....    | 30 |
| Tabulka 3 | Hlavní polní cesty .....                            | 30 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 4 Vedlejší polní cesty .....                                                | 32 |
| Tabulka 5 Přehled cestní sítě .....                                                 | 34 |
| Tabulka 6 Propustky .....                                                           | 35 |
| Tabulka 7 Výhybny .....                                                             | 35 |
| Tabulka 8 Stanovení K faktoru podle hlavní půdní jednotky .....                     | 38 |
| Tabulka 9 K faktor v katastrálních územích Břevenec a Šumvald .....                 | 38 |
| Tabulka 10 Stanovení současného stavu erozní ohroženosti zemědělských pozemků ..... | 44 |
| Tabulka 11 Protierozní osevní postup .....                                          | 49 |
| Tabulka 12 Osevní postupy .....                                                     | 50 |
| Tabulka 13 Průlehy .....                                                            | 54 |
| Tabulka 14 Osevní postup proti větrné erozi .....                                   | 56 |
| Tabulka 15 Větrolamy .....                                                          | 57 |
| Tabulka 16 Doporučená výsadba v úseku větrolamů .....                               | 58 |
| Tabulka 17 Posouzení účinnosti navrhovaných opatření proti vodní erozi .....        | 62 |
| Tabulka 18 Parametry ochranných zón větrných bariér .....                           | 64 |
| Tabulka 19 Přehled protierozních opatření .....                                     | 65 |
| Tabulka 20 Přehrážky .....                                                          | 70 |
| Tabulka 21 Zhodnocení přímého odtoku po návrhu opatření .....                       | 85 |
| Tabulka 22 Vstupní údaje navrhovaných prvků .....                                   | 91 |
| Tabulka 23 Výstupní údaje navrhovaných opatření .....                               | 91 |
| Tabulka 24 Výpočet minimální kapacity průlehů .....                                 | 95 |
| Tabulka 25 Návrhové parametry trubních propustků .....                              | 95 |
| Tabulka 26 Přehled výměr .....                                                      | 97 |

# **1 ÚVODNÍ ČÁST**

## **1.1 Výchozí podklady**

### **1.1.1 Podrobný průzkum terénu a analýza současného stavu**

Podrobný průzkum zájmového území byl proveden v měsících prosinec 2021 – leden 2022. Veškeré údaje z tohoto průzkumu jsou uvedeny v písemné a mapové části C.1 Výstupy analytické části.

### **1.1.2 Zaměření řešeného území**

V rámci studie nebylo zaměření provedeno.

### **1.1.3 Hydrologické a vodohospodářské podklady**

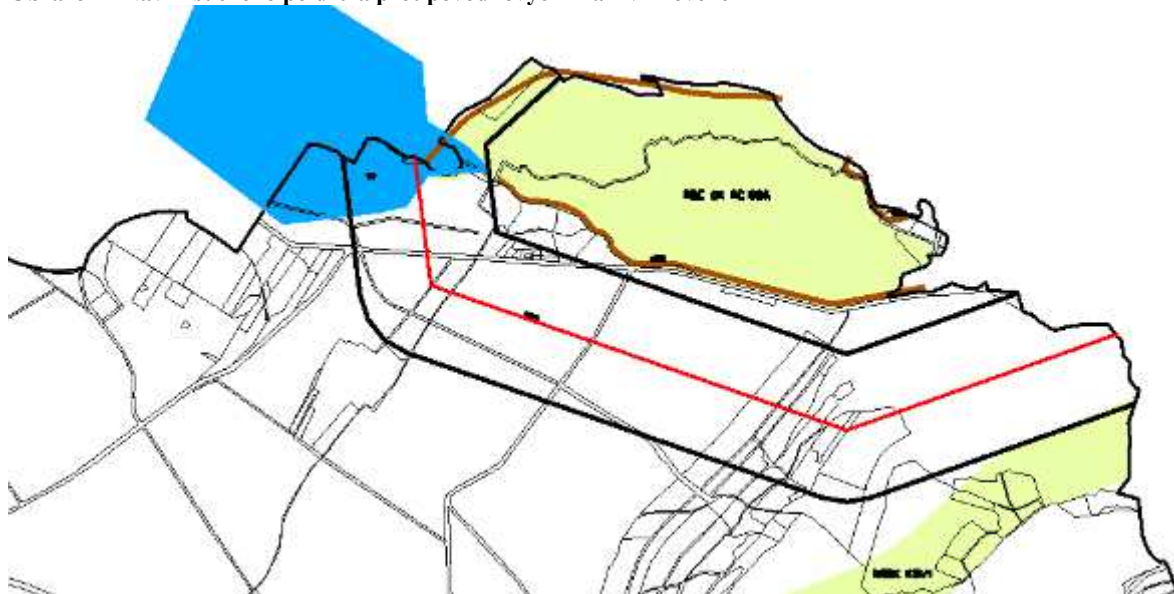
- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách
- Centrální evidence vodních toků
- Základní vodohospodářská mapa 1 : 50 000
- Portál HEIS VÚV
- Mapa BPEJ
- Metodika protierozní ochrany 2012
- Protierozní ochrana zemědělských pozemků- Typizační směrnice

### **1.1.4 Podklady územního plánu**

Územní plán pro celou obec Šumvald byl zpracován a schválen v září 2001. Jeho zhotovitelem byl Ing. Arch. Vojtěch Mencl, ČKA 02571. V současnosti je v platnosti jeho aktualizace z dubna 2020.

**PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA OBCE DLE ÚP:** Na levém břehu Oskavy bude zřízena nová vodní nádrž. Zdrojem vody pro navrhovanou nádrž bude řeka Oskava, voda z nádrže bude vypouštěna do toku Olešnice. Nádrž bude sloužit účelům ochrany přírody a rekreaci (do vybudování vodovodu i pro požární účely). Dále je zde navržena protipovodňová hráz. Dalším opatřením je umístění suchého poldru v místě lužního lesa v severozápadní části území. Na toku Oskava budou provedeny úpravy, které povedou ke snížení stávající kapacity koryta a rozlévání vody do prostoru lužních porostů. Kolem tohoto prostoru budou vybudovány hráze, které budou zabraňovat zatopení území mimo území poldru. Na jižním okraji obce bude pokračovat výstavba záchytných kanálů. V Břevenci bude navržen na Dražůvce odlehčovací kanál.

Obrázek 1 Návrh suchého poldru a protipovodňových hrází v Břevenci



Zdroj: Územní plán

### 1.1.5 Metodické podklady a odborná literatura

- Metodický návod k provádění pozemkových úprav 1. 3. 2020
- Technický standard dokumentace PSZ v pozemkových úpravách 1. 6. 2016
- Geobiocenologie II, Ing. Buček a Ing. Lacina, 1999
- Zákon č. 139/2002 Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech
- Vyhláška č. 13/2014 Sb. o postupu při provádění pozemkových úprav
- Rukověť projektanta místních ÚSES – metodika, Jiří Löw, 1995
- Stromy, Bruno Kremer, 1995
- Keře, Golique, 1998
- Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu
- Zákon č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí
- Protierozní ochrana zemědělských pozemků – Typizační směrnice
- Registr půdních bloků – LPIS, MZe ČR
- Bonitace ČS zemědělských půd a směry jejich využití – Praha, Bratislava 1984
- Agroprojekt Praha, závod Brno: Protierozní ochrana zemědělských pozemků, Typizační směrnice; 1985
- Ochrana zemědělské půdy před erozí (Metodika protierozní ochrany): Miloslav Janeček a kol.; FŽP ČZU Praha, 2012
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 327/1998 Sb., kterou se stanoví charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci, ve znění vyhlášky č. 546/2002 Sb., příloha 4
- Atlas podnebí ČR

### 1.1.6 Základní geodetické a majetkoprávní podklady

- SGI – soubor geodetických informací z Katastrálního úřadu, pracoviště Olomouc, Šumperk a Bruntál
- SPI – soubor popis informací z Katastrálního úřadu, pracoviště Olomouc, Šumperk a Bruntál
- Územní plán obce Šumvald
- Tematické a účelové mapy SMO 1 : 5 000
- základní mapa ČR 1 : 10 000, ZABAGED
- Silniční mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa vyhotovená fotogrammetricky (ortofotomapa)

### 1.1.7 Dokumentace zpracované v řešeném území

#### *Povodí Moravy*

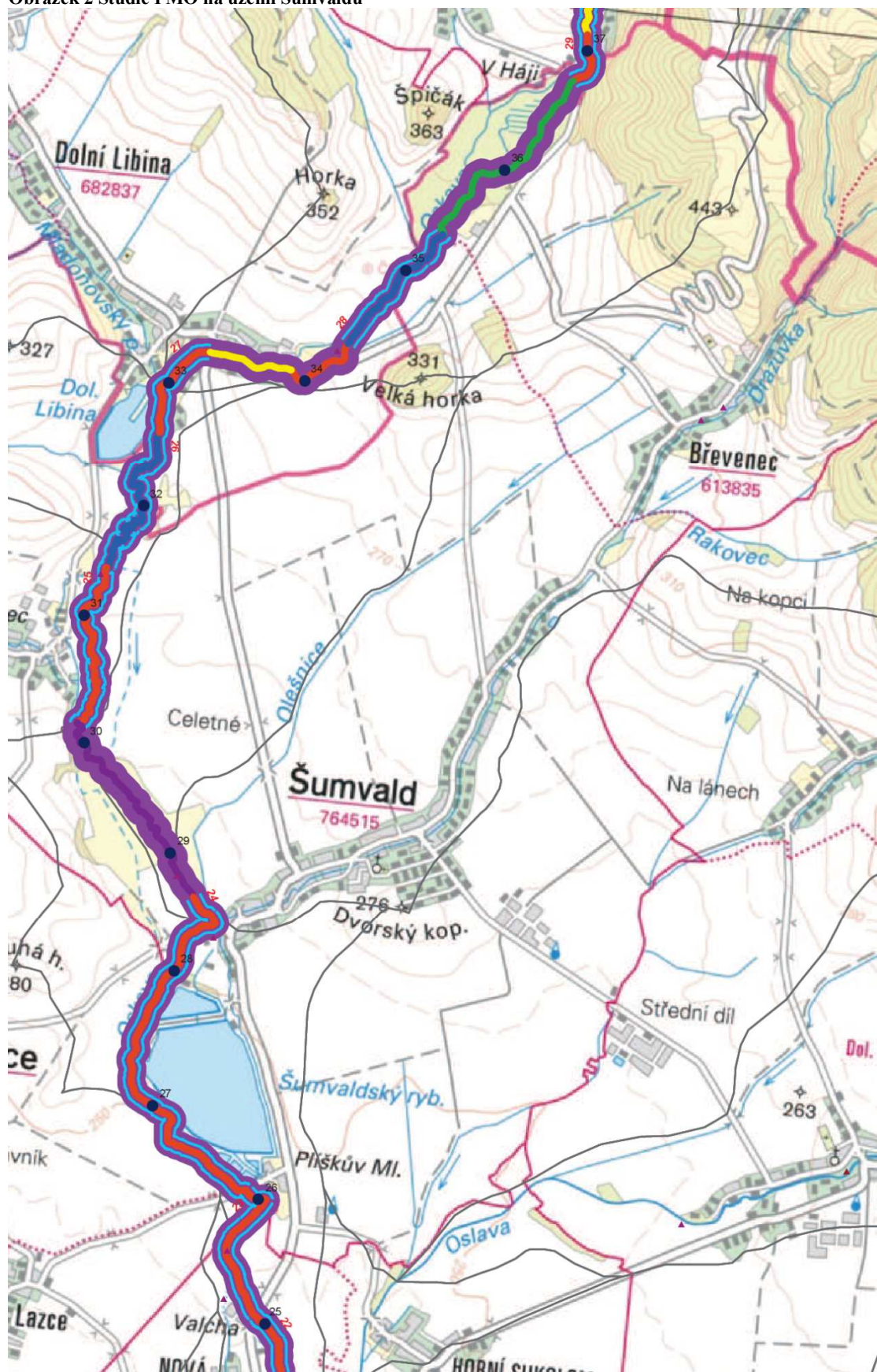
**Povodí horní a střední Moravy .- vyhodnocení hydromorfologického stavu a návrhy přírodě blízkých protipovodňových opatření na vybraných vodních tocích dle požadavku Rámcové směrnice o vodách**

Dokumentace byla zpracována na základě smlouvy o dílo mezi zhotovitelem VH atelier, spol. s r.o. a podnikem Povodí Moravy, s.p. (e.č. PM 032713/2011) jakožto objednatelem.

#### **Cíl studie**

Celkovým cílem projektu je zpracování koncepce přírodě blízkých protipovodňových opatření (PBPO) na základě vyhodnocení HMF stavu vodních toků a niv. Obsahem studie je vypracování odborného mapového a datového podkladu na vybraných úsecích vodních toků v povodí horní a střední Moravy.

Obrázek 2 Studie PMO na území Šumvaldu



Zdroj: Studie PMO

Tabulka 1 Přehled opatření Studie PMO na území Šumvaldu

| Oskava            | ÚDAJE O KILOMETRÁŽI |       |                   | PŘÍRODĚ BLÍZKÁ PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|---------------------|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NÁZEV<br>LOKALITY | KM_OD               | KM_DO | DÉLKA<br>LOKALITY | POPIS OPATŘENÍ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| [-]               | [km]                | [km]  | [km]              | [-]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Oskava 26         | 6.47                | 6.50  | 0.030             | bez opatření                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Oskava 27         | 6.50                | 6.91  | 0.410             | bez opatření                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Oskava 28         | 6.91                | 7.00  | 0.090             | 1. snížení kapacity koryta na korytotvorný průtok<br>2. rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta (viz. historické vedení toku)<br>3. obnovení korytotvorných procesů, střídání brodů a tůní<br>4. vytvoření meandrového pásu a vytvoření prostoru pro vznik nivních ramen<br>5. PPO zástavby formou rozlivu do nivy a usměrňování pomocí odsazených hrází<br>6. migrační zprůchodnění a zprůchodnění pro splaveniny - objekt v km 7,7 |
| Oskava 29         | 7.00                | 7.50  | 0.500             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Oskava 30         | 7.50                | 7.70  | 0.200             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Oskava 31         | 7.70                | 7.74  | 0.040             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Oskava 32         | 7.74                | 7.78  | 0.038             | 1. snížení kapacity koryta na korytotvorný průtok<br>2. rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta (viz. historické vedení toku)<br>3. obnovení korytotvorných procesů, střídání brodů a tůní<br>4. vytvoření meandrového pásu a vytvoření prostoru pro vznik nivních ramen<br>5. PPO zástavby formou rozlivu do nivy a usměrňování pomocí odsazených hrází<br>6. migrační zprůchodnění a zprůchodnění pro splaveniny - objekt v km 7,7 |
| Oskava 33         | 7.78                | 7.83  | 0.052             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Oskava 34         | 7.83                | 8.00  | 0.170             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Oskava 35         | 8.00                | 8.16  | 0.160             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Oskava 36         | 8.16                | 8.26  | 0.100             | 1. ochrana zástavby na LB hrází nebo zdí<br>2. PPO vzdálenější zástavby formou rozlivu do nivy a usměrňování pomocí odsazených hrází<br>3. snížení kapacity koryta na korytotvorný průtok<br>4. rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta (viz. historické vedení toku)<br>5. obnovení korytotvorných procesů, střídání brodů a tůní<br>6. vytvoření meandrového pásu a vytvoření prostoru pro vznik nivních ramen                     |
| Oskava 37         | 8.26                | 8.50  | 0.240             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### KOALICE PRO ŘEKY

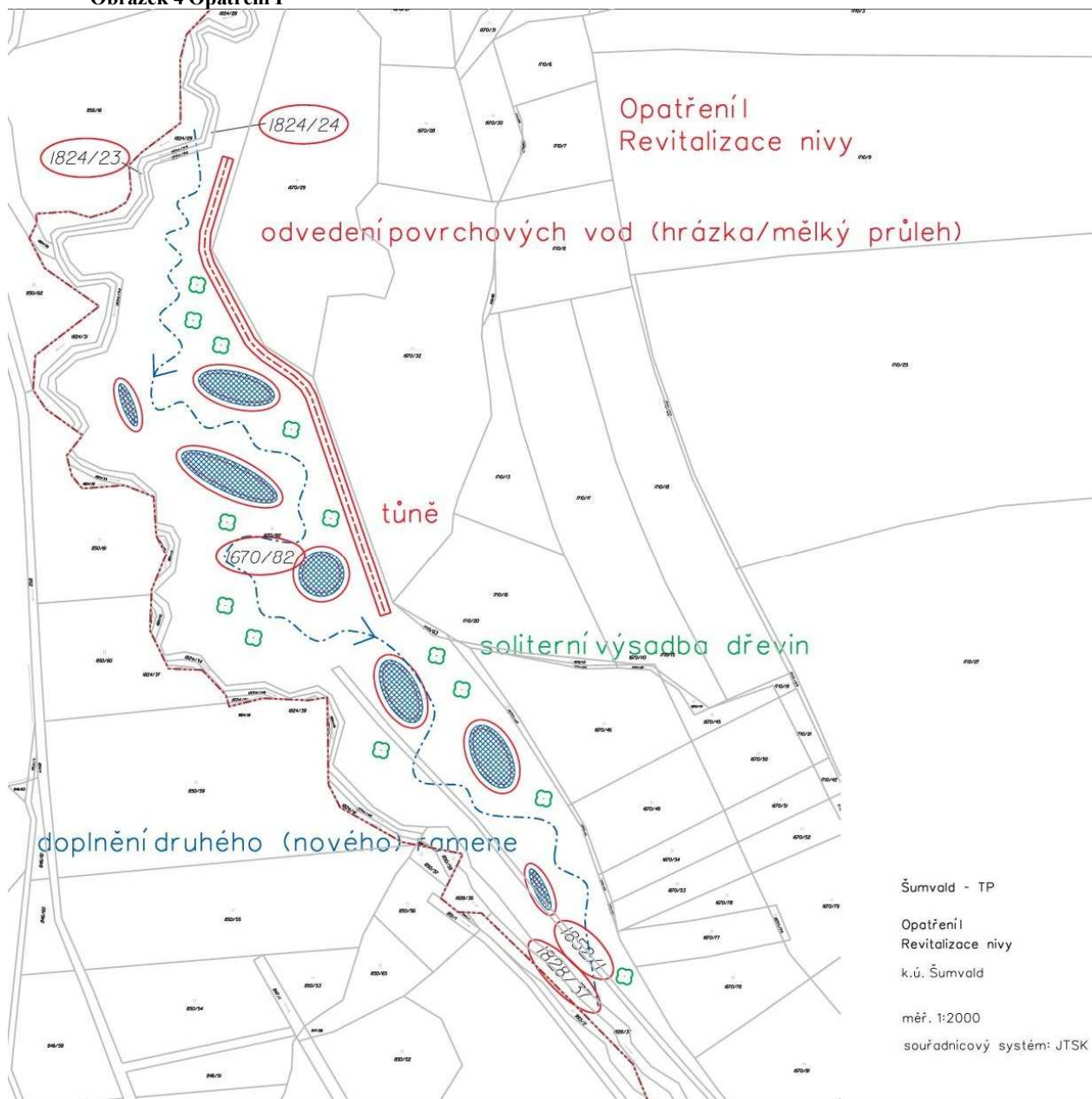
Do ledna 2022 probíhalo zpracování studie protipovodňových a krajinných opatření v širším okolí Šumvaldu, kterou zpracovávala Koalice pro řeky, Chlumova 17, 130 00 Praha 3. IČ: 228 630 10. Vzhledem k tomu, že studie probíhala v obdobné časové ose jako tato studie a vycházela z obdobných podkladů a znalostí, jsou některé návrhy totožné. Zejména pak zohlednění připomínek a návrhů obce Šumvald. Níže uvedené obrázky a popisy jsou převzaty od Kolice pro řeky.

Obrázek 3 Přehledná mapa opatření Koalice pro řeky



Zdroj: Koalice pro řeky

Obrázek 4 Opatření I



Zdroj: Koalice pro řeky

### Opatření I

název: **Revitalizace nivy**

k.ú. Šumvald

parcely p.č. 1670/82; 1852/1; 1824/23; 1824/24 a 1828/37

#### Účel:

Účelem je zapojení levobřežní nivy toku Oskava formou nového rozvolněného ramene, doplnění neprůtočných tůní, usměrnění odtoku z polností nad nivou a výsadba dřevin. Dojde k zadržení vody v krajině, zpomalení odtoku a zvýšení biodiverzity území.

#### Popis opatření:

Nové rameno bude délky cca 780 m pouze s vegetačním opevněním. Kapacita koryta bude max  $Q_{30d}$ . Podél nového ramene budou rozprostřeny neprůtočné tůňe cca 7 ks. Geometrie tůň a koryta musí být upřesněna na základě podrobného geodetického zaměření.

Povrchová voda do tůň bude natékat přirozeně dle rozlivu toku. Hladina bude oscilovat mezi minimální úrovní danou hladinou podzemní vody a maximální hladinou na úrovni jižních břehů tůň, kde je nejnižší místo, a kam bude voda při překročení retenční kapacity přetékat.

Pro diverzifikaci dna tůň budou použity kameny hmotnosti 200 – 500 kg, ze kterých budou sporadicky vytvořeny ostrůvky dosahující předpokládané maximální hladiny (tedy přibližně úroveň původního terénu). Pro oživení bude rovněž použito mrtvé dřevo. Použity budou 2 ks větších pařezů. Ty budou dovezeny z bližšího okolí. Pařezy budou do tůň umístěny kořeny vzhůru a pařezy budou částečně zatlačeny do dna.

Tůňe mohou být hloubkově i prostorově členité. Sklony svahů jsou průměrně 1:5 (1:3) s tím, že nebudou realizovány v jednotném, ale proměnném (variabilním sklonu). Maximální hloubka tůňe bude cca 1,25 m. To by mělo i v zimním období zaručit, že u dna voda nezamrzne a vznikne tak zimovací kapsa pro organismy.

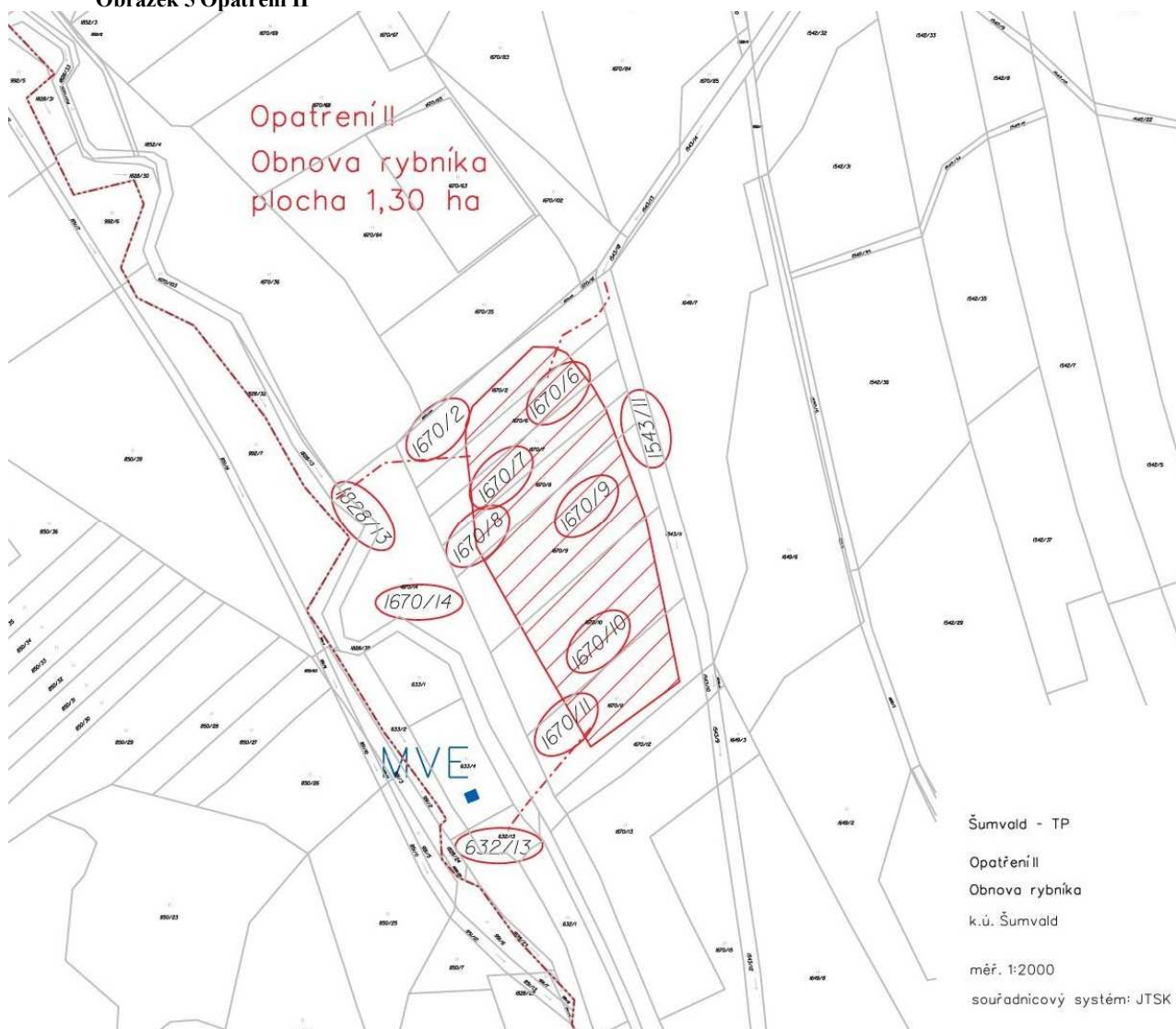
Ze SV strany bude navržena hrázka nebo mělký průleh, který omezí přítok vod ovlivněných zemědělskou činností do nově revitalizované části nivy toku Oskava.

Pro výsadbu dřevin budou použity autochtonní dřeviny.

#### Následný postup:

V dalších stupních PD je nutné provést podrobné geodetické měření lokality, stanovení konkrétních průtočných dat, ověření existence inženýrských sítí a projednání s DOSS a vlastníky parcel.

Obrázek 5 Opatření II



Zdroj: Koalice pro řeky

**Opatření II**název: **Obnova rybníka**

k.ú. Šumvald

parcela p.č. 1670/2; 1670/6; 1670/7; 1670/8; 1670/9; 1670/10; 1670/11; 1670/14; 1828/13; 1543/11 a 632/13

Účel:

Opatření řeší obnovu rybníka na levém břehu toku Oskava. Dojde k zadržení vody v krajině, zpomalení odtoku a zvýšení biodiverzity území.

Popis opatření:

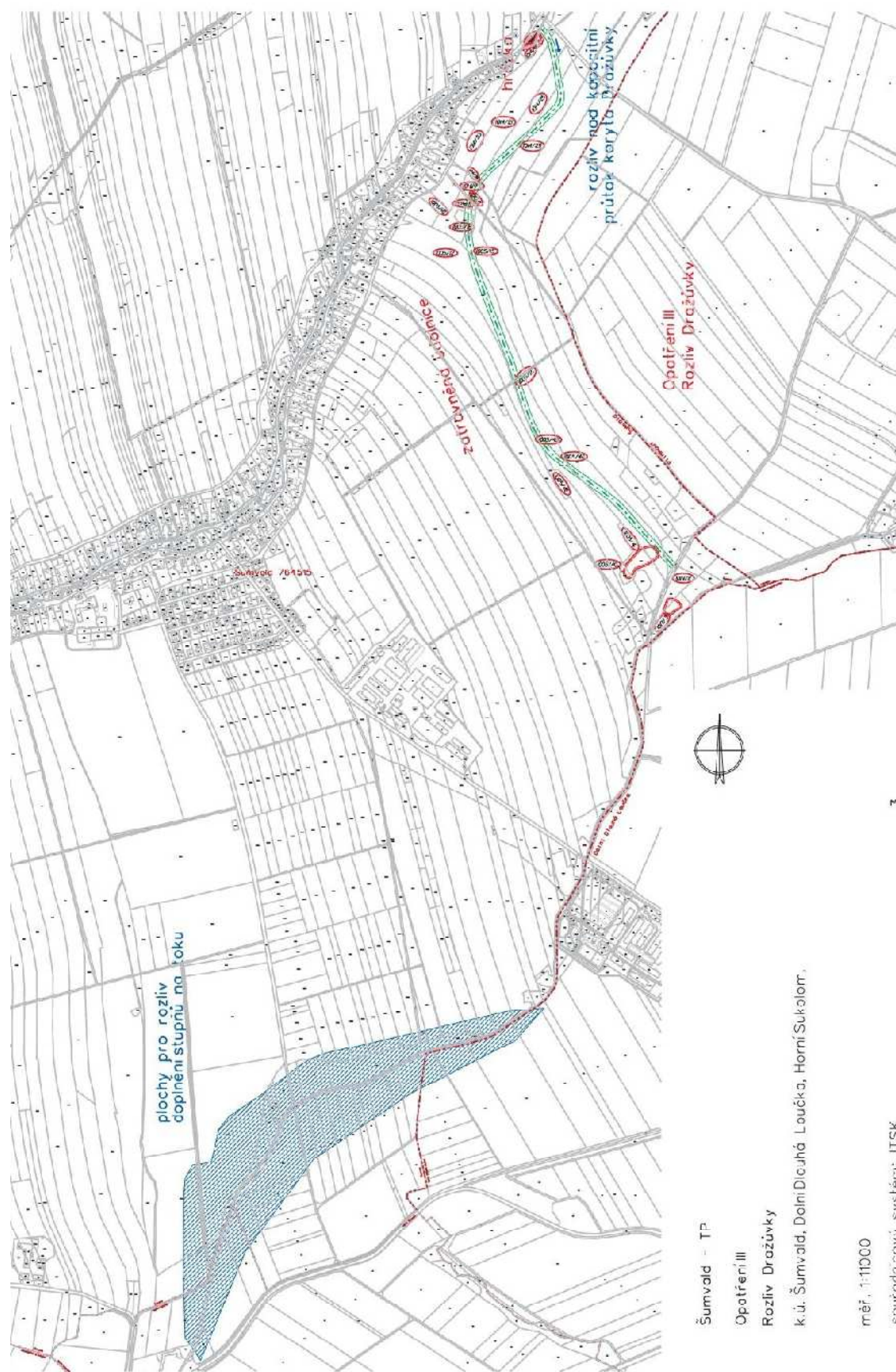
Obnovený rybník bude mít plochu cca 1,30 ha. Bude obnovena zdrž včetně nápuštného a výpuštného objektu. Nutno počítat s kácením náletových dřevin. Tvar rybníka musí být upřesněn na základě podrobného geodetického zaměření.

V lokalitě se nachází MVE, proto musí být opatření koordinováno s provozem malé vodní elektrárny.

Následný postup:

V dalších stupních PD je nutné provést podrobné geodetické měření lokality, stanovení konkrétních průtočných dat, ověření existence inženýrských sítí a projednání s DOSS a vlastníky parcel.

### Obrázek 6 Opatření III



Zdroj: Koalice pro řeky

**Opatření III**název: **Rozliv Dražůvky**

k.ú. Šumvald, Dolní Dlouhá Loučka, Horní Sukolom

parcela p.č. 1005/12, 1005/15, 1005/16, 1005/17, 1005/18, 1005/27, 1005/40, 1005/41, 1005/43, 1005/44, 1005/45, 1005/46, 1010/1, 1014/1, 1014/7, 1014/21, 1014/23, 1014/25, 1014/29, 1014/36, 1019/3, 1019/8, 1082/1 a 1817/2

*dočasně dotčené parcely rozlivu*

k.ú. Šumvald

parcela p.č. 862/48, 862/49, 862/50, 876/38, 876/63, 876/66, 876/67, 878/55, 878/304, 878/305, 878/330, 878/331, 878/332, 878/333, 878/334, 878/335, 879/5, 885/11, 885/12, 885/18, 910/1, 910/6, 910/7, 910/8, 910/9, 910/10, 944/42, 944/43, 944/49, 944/50, 944/51, 944/52, 944/53, 944/59, 944/60, 944/82, 1848, 1873, 1874, 1889, 1900, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1935, 1936, 1937 a 1938

k.ú. Dolní Dlouhá Loučka

parcela p.č. 1806, 1837, 1859, 1883, 1884 a 1928

k.ú. Horní Sukolom

parcela p.č. 335, 338, 341, 342, 345, 403, 413 a 440

Účel:

Opatření řeší možnost odlehčení průtoků velkých vod toku Dražůvka přes zastavěnou část obce Šumvald. Zpomalení, zadržení vody v krajině a optimalizace odtokových poměrů.

Popis opatření:

Nad obcí Šumvald bude doplněn přeliv na pravém břehu tak, aby umožnil rozliv velkých vod do levého břehu. V současné době není znám kapacitní průtok přes zastavěnou část obce Šumvald. Přesné dělení velkých vod proto musí být upřesněno v dalších projekčních stupních.

V polní trati budou vody vedeny přes novou zatravněnou údolnici (mělký průleh šířky 20-40 m). Údolnice bude zaústěna do pravostranného přítoku Plinkoutského potoka. V místě soutoku budou doplněny dvě neprůtočné tůně.

Povrchová voda do tůní bude natékat přirozeně dle rozlivu údolnice a toku. Hladina bude oscilovat mezi minimální úrovní danou hladinou podzemní vody a maximální hladinou na úrovni jižních břehů tůní, kde je nejnižší místo a kam bude voda při překročení retenční kapacity přetékat.

Pro diverzifikaci dna tůní budou použity kameny hmotnosti 200 – 500 kg, ze kterých budou sporadicky vytvořeny ostrůvky dosahující předpokládané maximální hladiny (tedy přibližně úroveň původního terénu). Pro oživení bude rovněž použito mrtvé dřevo. Použity budou 2 ks větších pařezů. Ty budou dovezeny z bližšího okolí. Pařezy budou do tůní umístěny kořeny vzhůru a pařezy budou částečně zatlačeny do dna.

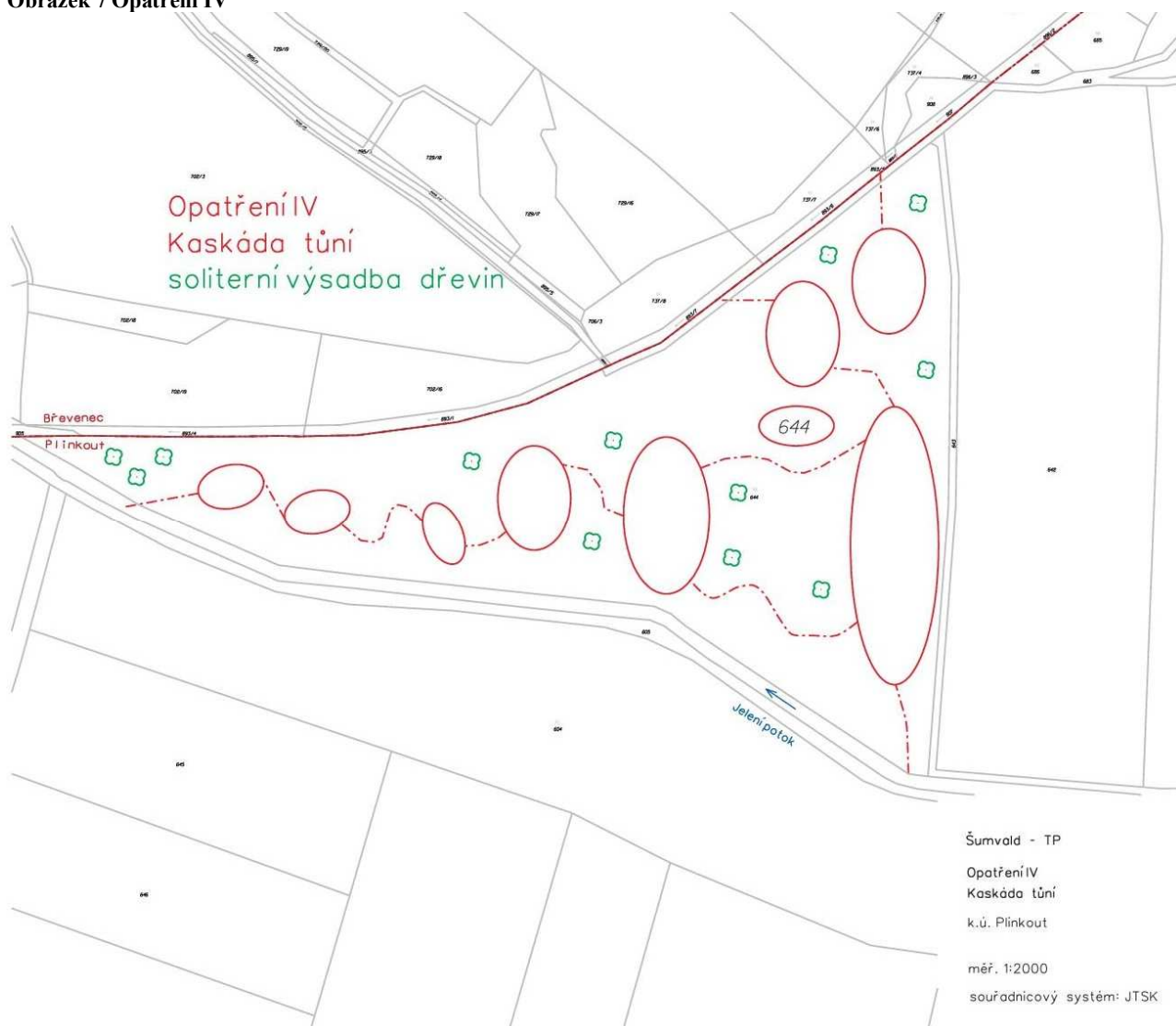
Tůně mohou být hloubkově i prostorově členité. Sklony svahů jsou průměrně 1:5 (1:3) s tím, že nebudou realizovány v jednotném, ale proměnném (variabilním sklonu). Maximální hloubka tůně bude cca 1,25 m. To by mělo i v zimním období zaručit, že u dna voda nezamrzne a vznikne tak zimovací kapsa pro organismy.

Dále budou vody vedeny Plinkoutským potokem a nad soutokem s tokem Oslava bude docházet k přirozenému rozlivu vod. Rozliv bude v úseku cca 1,6 km, na toku je možno doplnit příčné prahy pro zvýšení intenzity rozlivu.

#### Následný postup:

V dalších stupních PD je nutné provést podrobné geodetické měření lokality, stanovení konkrétních průtočných dat, stanovit dělení vod, ověření existence inženýrských sítí a projednání s DOSS a vlastníky parcel.

**Obrázek 7 Opatření IV**



Zdroj: Koalice pro řeky

**Opatření IV**  
název: **Kaskáda tůní**  
k.ú. Plinkout  
parcela p.č. 644; 588 a 683

Účel:

Účelem je zadržení vody v krajině, zpomalení odtoku a ke zvýšení biodiverzity území.

Popis opatření:

Vody z Jeleního potoka budou přerozděleny a dojde k nátoku do kaskády tůní na pravém břehu v prostoru rybníčních luk. Tůně budou průtočné, lokálně může být vložena i neprůtočná tůň. Jejich geometrie musí být upřesněna na základě podrobného geodetického zaměření.

Povrchová voda do tůní bude natékat přirozeně dle rozlivu Jeleního potoka. Hladina bude oscilovat mezi minimální úrovní danou hladinou podzemní vody a maximální hladinou na úrovni východních břehů tůní, kde je nejnižší místo a kam bude voda při překročení retenční kapacity přetékat.

Pro diverzifikaci dna tůní budou použity kameny hmotnosti 200 – 500 kg, ze kterých budou sporadicky vytvořeny ostrůvky dosahující předpokládané maximální hladiny (tedy přibližně úroveň původního terénu). Pro oživení bude rovněž použito mrtvé dřevo. Použity budou 2 ks větších pařezů. Ty budou dovezeny z bližšího okolí. Pařezy budou do tůní umístěny kořeny vzhůru a pařezy budou částečně zatlačeny do dna.

Tůně mohou být hloubkově i prostorově členité. Sklony svahů jsou průměrně 1:5 (1:3) s tím, že nebudou realizovány v jednotném, ale proměnném (variabilním sklonu). Maximální hloubka tůně bude cca 1,25 m. To by mělo i v zimním období zaručit, že u dna voda nezamrzne a vznikne tak zimovací kapsa pro organismy.

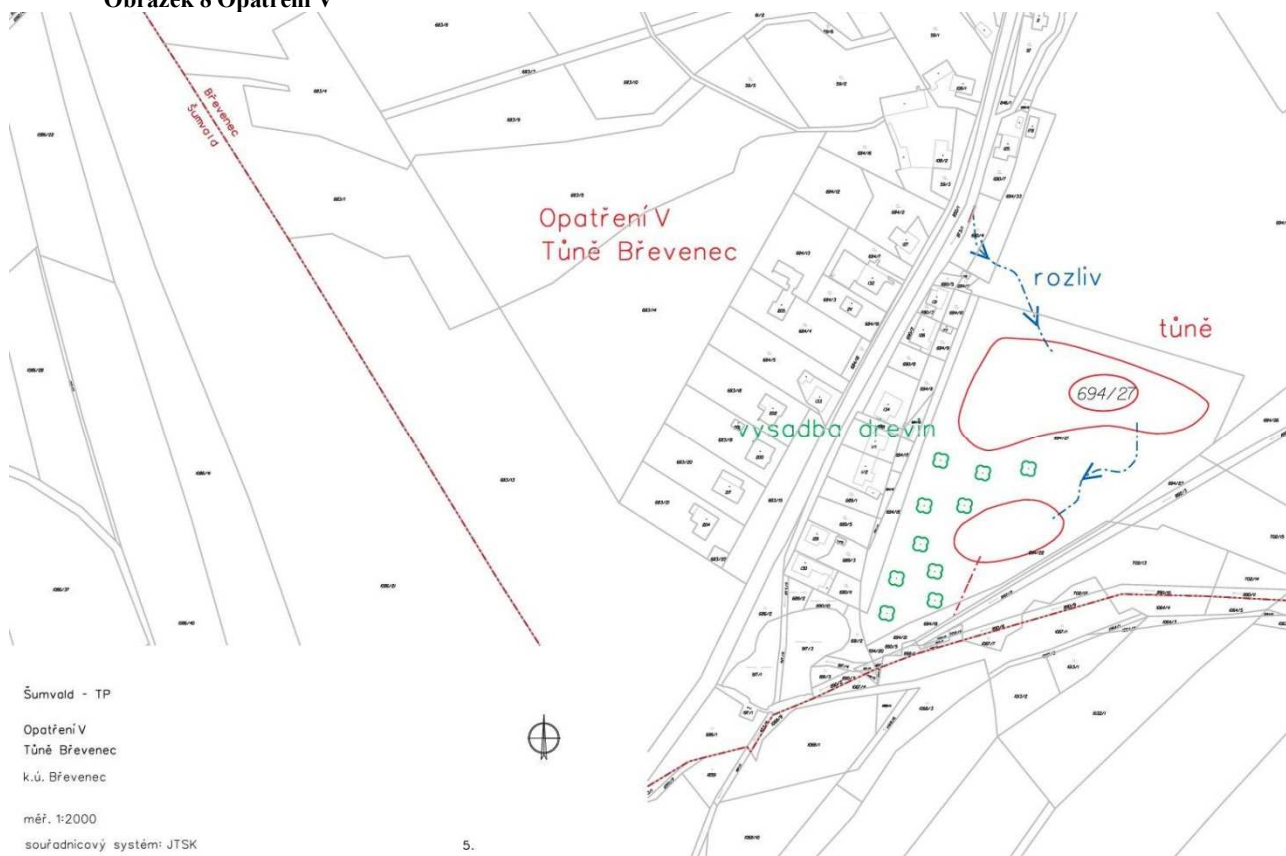
Ze SV strany je navržena hrázka nebo mělký průleh, který omezí přítok vod ovlivněných zemědělskou činností do nově revitalizované části nivy toku Oskava.

Pro výsadbu dřevin budou použity autochtonní dřeviny.

Následný postup:

V dalších stupních PD je nutné provést podrobné geodetické měření lokality, stanovení konkrétních průtočných dat, ověření existence inženýrských sítí a projednání s DOSS a vlastníky parcel.

Obrázek 8 Opatření V



Zdroj: Koalice pro řeky

**Opatření V**název: **Tůň Břevenec**

k.ú. Břevenec

parcela p.č. 694/27; 694/29; 694/33; 690/4; 850/1; 694/22; 694/19

Účel:

Opatření řeší nové tůň na pravém břehu v místě soutoku pravobřežního přítoku Jeleního potoka.

Dojde k zadržení vody v krajině, zpomalení odtoku a ke zvýšení biodiverzity území.

Popis opatření:

V zastavěné části Břevence bude doplněn odběrný objekt pro nátok vody do nových tůní. Celkem jsou navrženy dvě tůně. Jejich geometrie musí být upřesněna na základě podrobného geodetického zaměření.

V současné době nejsou známy průtočné řady Dražůvky přes zastavěnou část Břevence. Přesné dělení vod musí být proto upřesněno v dalších projekčních stupních. Nátok do tůní bude tvořit kombinace otevřeného koryta a zatrubnění.

Povrchová voda do tůní bude natékat přirozeně dle rozlivu údolnice a toku. Hladina bude oscilovat mezi minimální úrovní danou hladinou podzemní vody a maximální hladinou na úrovni jižních břhů tůní, kde je nejnižší místo a kam bude voda při překročení retenční kapacity přetékat.

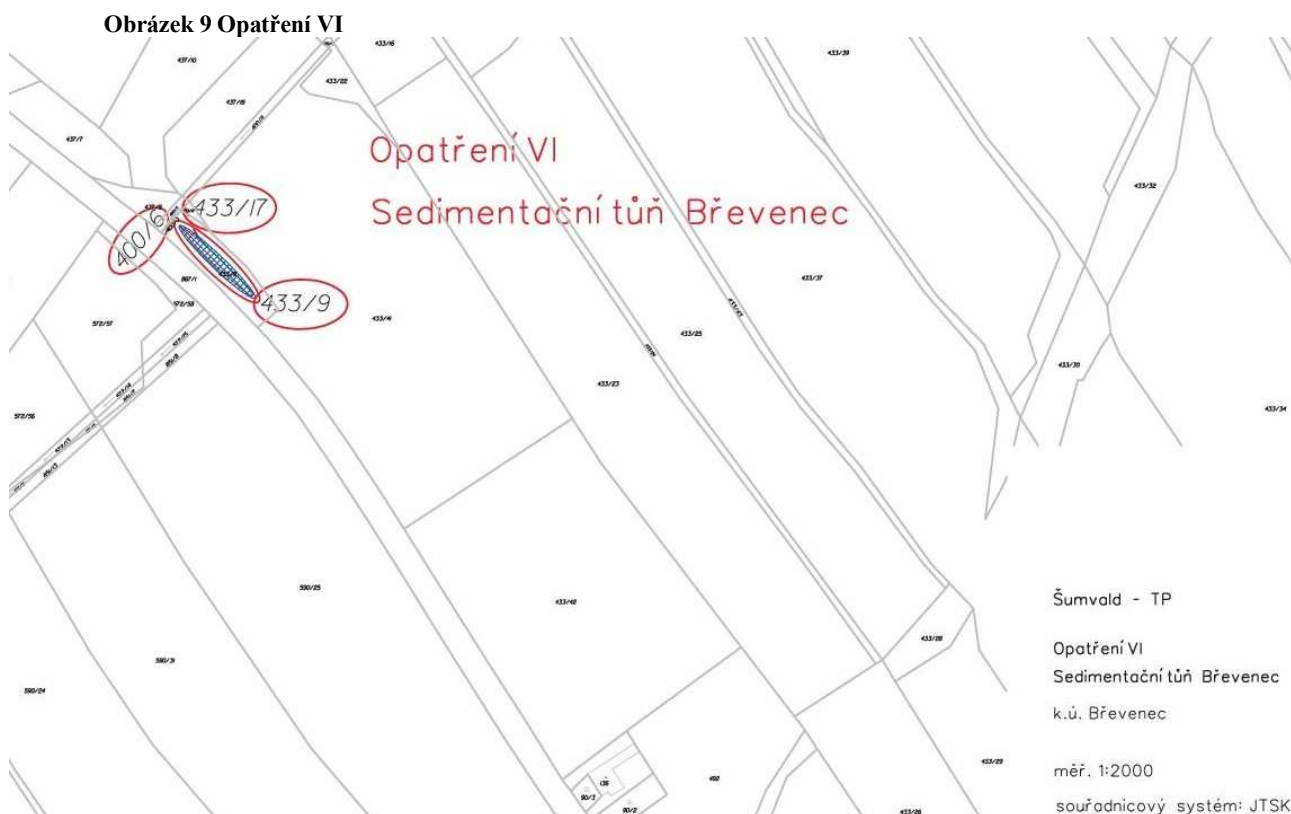
Pro diverzifikaci dna tůň budou použity kameny hmotnosti 200 – 500 kg, ze kterých budou sporadicky vytvořeny ostrůvky dosahující předpokládané maximální hladiny (tedy přibližně úroveň původního terénu). Pro oživení bude rovněž použito mrtvé dřevo. Použity budou 2 ks větších pařezů. Ty budou dovezeny z bližšího okolí. Pařezy budou do tůň umístěny kořeny vzhůru a pařezy budou částečně zatlačeny do dna.

Tůň mohou být hloubkově i prostorově členité. Sklony svahů jsou průměrně 1:5 (1:3) s tím, že nebudou realizovány v jednotném, ale proměnném (variabilním sklonu). Maximální hloubka tůně bude cca 1,25 m. To by mělo i v zimním období zaručit, že u dna voda nezamrzne a vznikne tak zimovací kapsa pro organismy.

Pro výsadbu dřevin budou použity autochtonní dřeviny.

#### Následný postup:

V dalších stupních PD je nutné provést podrobné geodetické měření lokality, stanovení konkrétních průtočných dat, ověření existence inženýrských sítí a projednání s DOSS a vlastníky parcel.



Zdroj: Koalice pro řeky

#### **Opatření VI**

**název: Sedimentační tůň Břevenec**

**k.ú. Břevenec**

**parcela p.č. 433/9; 433/17; 400/3**

#### Účel:

Opatření řeší novou sedimentační tůň na levém břehu bezejmenné vodoteče. Dojde k zadržení vody v krajině, zachycení sedimentů a ke zvýšení biodiverzity území.

Popis opatření:

V polní části nad Břevencem je navržena sedimentační tůň pro částečné zachycení nesených sedimentů. Její geometrie musí být upřesněna na základě podrobného geodetického zaměření. V místě nátoky dojde k snížení levého břehu bezejmenného toku v místě sedimentační tůně.

Povrchová voda do tůň bude natékat přirozeně dle rozlivu vodoteče. Plocha tůně je cca 400 m<sup>2</sup>. Geometrie tůně musí být upřesněna na základě podrobného geodetického zaměření.

Následný postup:

V dalších stupních PD je nutné provést podrobné geodetické měření lokality, stanovení konkrétních průtočných dat, ověření existence inženýrských sítí a projednání s DOSS a vlastníky parcel.

## **1.2 Účel a přehled navržených opatření**

Účel studie je vyhodnocení erozních a vodohospodářských procesů na území Šumvaldu, navrhnout řešení, které bude podkladem komplexních pozemkových úprav.

### **1.2.1 Zařízení ke zpřístupnění pozemků**

V rámci studie bylo navrženo celkem 10 polních cest.

### **1.2.2 Zařízení a opatření k protierozní ochraně půdy**

V rámci protierozní ochrany půdy je navrženo 6 průlehů, 7 větrolamů, protierozní osevní postup a travní porost na orné půdě.

### **1.2.3 Vodohospodářská opatření**

V rámci vodohospodářských opatření je navrženo odlehčovací koryto, doplnění stupňů na toku, 4 odvodňovací příkopy, 7 průlehů, 9 přehrázek, 5 revitalizací toků, 3 stabilizace toků, 4 vodní nádrže.

### **1.2.4 Opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí**

Opatření k ochraně a tvorbě krajiny nejsou v rámci studie zvlášť navrhována. Většina navržených opatření v rámci protierozních opatření a vodohospodářských opatření tvoří zároveň opatření k ochraně krajiny. Návrh biocenter, biokoridorů a interakčních prvků vychází z územního plánu.

### **1.3 Zásady zpracování studie**

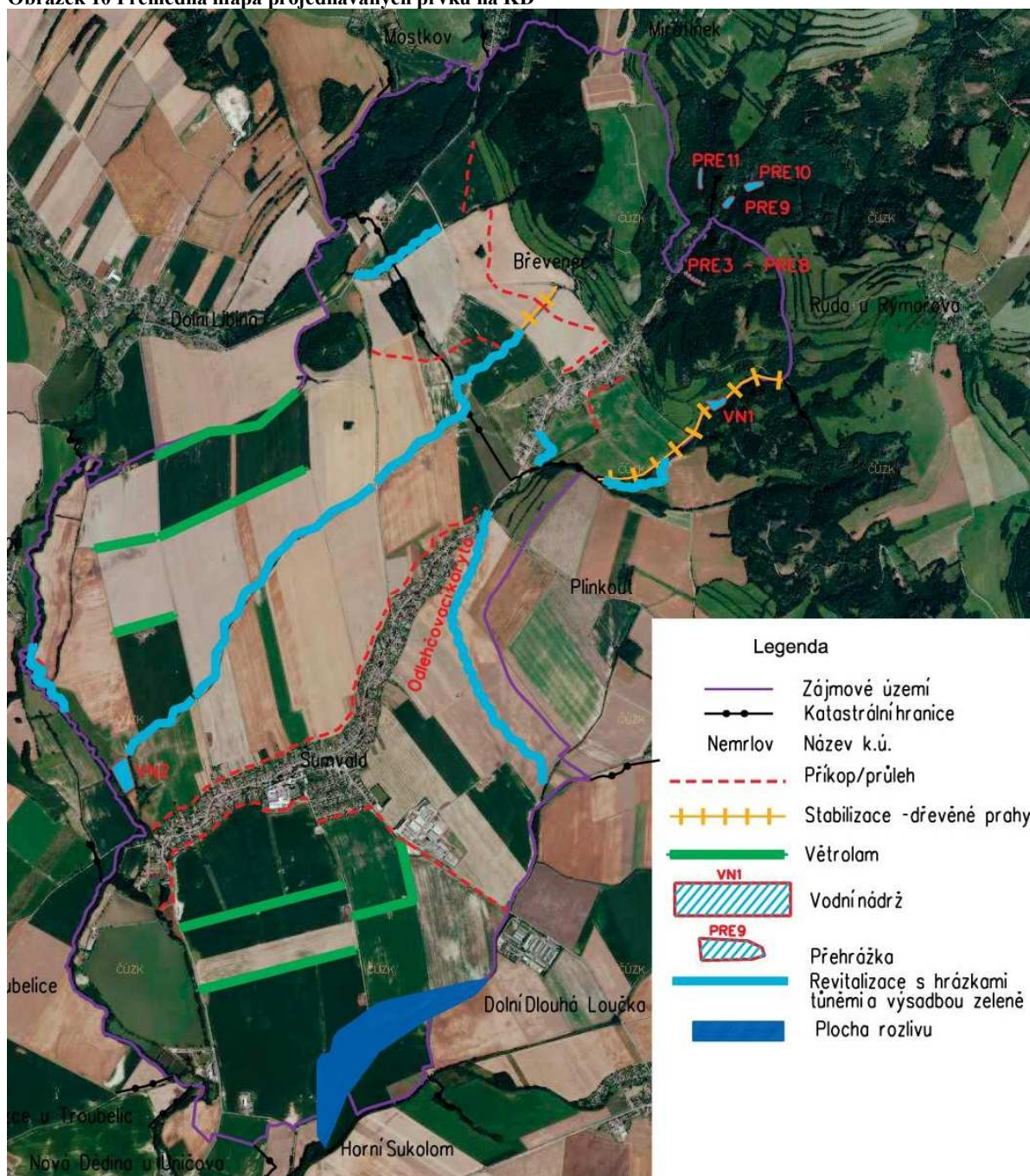
#### **1.3.1 Návaznost na územně plánovací dokumentaci**

Navrhovaná v zásadě respektuje řešení územně plánovací dokumentace (ÚPD). Dochází však také ke zpřesnění jednotlivých prvků návrhu ÚPD. Z územně plánovací dokumentace jsou převzaty zastavěné plochy, zastavitelné plochy a plochy pro dopravní infrastrukturu.

#### **1.4 Vyhodnocení a závěry navržených opatření po projednání s dotčenými uživateli, vlastníky, správci vodních toků a povodí, dotčenými orgány a zástupci obce**

Koncepce studie byla projednána 7.1.2022 na obci v Šumvaldu, které se zúčastnili starosta obce ing. Josef Šenk a místostarosta Miroslav Kokoška. Zpracovateli předali poznatky problémových míst, možnosti řešení a připomínky ke konceptu studie. Na základě tohoto projednání byl vyhotoven návrh prvků PEO a VHO, které byly projednány na kontrolním dni dne 4.4.2022 v obci Šumvald. Na toto jednání byly pozváni DOSS, největší uživatelé a vlastníci pozemků. Studie byla představena formou mapy se zakreslenými prvky a komentářem ke každému prvku od zpracovatele. Výsledkem projednání je zápis pořízení SPÚ, pobočky Olomouc viz doložková část.

Obrázek 10 Přehledná mapa projednávaných prvků na KD



Zdroj: vlastní

#### 1.4.1 Správci zařízení a DOSS obeslaní zhotovitelem – identifikace vyjádření, stručný obsah a stanovisko zhotovitele

##### 1. ÚSOVSKO, a.s.

08.04.2022

č.p. 33, 789 73 Klopina

- projednání návrhu se konalo dne 4.4.2022
- doplňujeme stanovisko
  - zadržení a svedení vody do odtokového koryta (Olešnice)

- zadržení vody a dřevin
- zadržení vody a snížení vody na soutoku potoků Rakovce a Dražůvky)

**Stanovisko zhotovitele:** Bylo doplněno navržení průlehů PR12 a PR13. Popsání dočasných opatření pro průchod vod obcí je popsáno v kapitole 7.

- 2. Lesy České republiky, s.p., Lesní správa Janovice** **20.04.2022**  
Zámek 12/2, 793 42 Janovice
- proti výše uvedenému návrhu opatření nemáme připomínek
  - v zakresleném zájmovém území se nachází pozemky ve vlastnictví ČR s právem hospodařit pro Lesy ČR, ve správě LS Janovice – viz vyjádření
- 3. Obec Šumvald** **20.04.2022**  
Šumvald č. 17, 783 85
- nemá připomínek
- 4. Národní památkový ústav** **21.04.2022**  
**Územní odborné pracoviště v Olomouci**  
Horní náměstí 25, 779 00 Olomouc
- ve výše jmenovaných katastrálních územích není žádné plošně památkově chráněné území (památková rezervace, památková zóna, památkové ochranné pásmo)
  - řešené území je nutno chápat jako území s archeologickými nálezy
  - v řešeném území se nachází objekty (viz vyjádření) charakteru památek místního významu – zachovány na místě samém
  - z hlediska kulturních hodnot v řešeném území nemáme žádné další připomínky
- 5. Městský úřad Uničov** **26.04.2022**  
**Odbor výstavby a úřad územního plánování**  
Masarykovo nám. 1, 783 91 Uničov
- souhlasí
  - záměr je v souladu s protipovodňovými a protierozními opatřeními dle ÚP obce Šumvald
- 6. Městský úřad Uničov** **06.05.2022**  
**Odbor životního prostředí**  
Masarykovo nám. 1, 783 91 Uničov
- vodoprávní úřad nemá námitky k předložené studii
  - doporučuje zvážit možnost doplnění o zasakovací pásy, zasakovací průlehy a svodné příkopy
- Stanovisko zhotovitele:** V území je rozsáhle řešeno odvádění vod a zadržení vod v krajině, další zasakovací pásy a průlehy se neuvažují k doplnění
- 7. Státní pozemkový úřad** **09.05.2022**  
**Odbor vodohospodářských staveb**  
Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3 – Žižkov
- s výše uvedenými navrženými opatřeními předběžně souhlasí za uvedených podmínek

- SPÚ, OVHS bude předložena projektová dokumentace s návrhem technického řešení dotčení staveb vodních děl HOZ
- bude navržen způsob majetkoprávního vypořádání

**Stanovisko zhotovitele:** V rámci komplexních pozemkových úprav je nutné znovu projednat podrobnější dokumentaci s OVHS

**8. Městský úřad Uničov**

**10.05.2022**

**Odbor dopravy a silničního hospodářství**

Masarykovo nám. 1, 783 91 Uničov

- nemá námítky

**9. Krajský úřad Olomouckého kraje**

**09.05.2022**

**Odbor životního prostředí a zemědělství**

Jeremenkova 40a, 779 00 Olomouc

- *oddělení lesnictví*
  - nejsou předmětným záměrem dotčeny
  - k vyjádření příslušný obecní úřad obce s rozšířenou působností
- *oddělení vodního hospodářství*
  - záměr se nedotýká zájmů chráněných vodním zákonem
  - příslušný vodoprávní úřad MěÚ Uničov
- *oddělení ochrany životního prostředí*
  - orgán ochrany ovzduší
  - nemá kompetenci vydání závazného stanoviska
- orgán odpadového hospodářství
  - nejsou předmětným záměrem dotčeny
- *oddělení ochrany přírody*
  - orgán ochrany zemědělského půdního fondu
  - příslušným orgánem je příslušný obecní úřad obce s rozšířenou působností
  - orgán přírody
  - záměr nemůže mít významný vliv na předmět ochrany nebo celistvost evropsky významné lokality ani ptačí oblasti
- *oddělení integrované prevence*
  - nepodléhá procesu posuzování vlivů na životní prostředí

**10. Povodí Moravy, s.p.**

**11.05.2022**

Dřevařská 11, 602 00 Brno

- v území se nachází vodní toky
  - DVT Oskava
  - DVT Olešnice
  - DVT Plinkoutský potok
  - VVT Oslava
- v území je vyhlášeno záplavové území, které je nutno zohlednit v rámci KoPÚ
- studie „Povodí horní a střední Moravy .- vyhodnocení hydromorfologického stavu a návrhy přírodně blízkých protipovodňových opatření na vybraných vodních tocích dle požadavku Rámcové směrnice o vodách“ studie odtokových poměrů bude k těmto návrhům přihlížet

**Stanovisko zhotovitele:** V rámci studie odtokových poměrů nejsou na Oskavě navržena opatření, kromě RT Oskava, navržené Koalicí pro řeky. RT Oskava není v rozporu

s uvedenou studií, studie Povodí Moravy je zapracována do studie odtokových poměrů v kapitole 1.1.7, v grafické části není vyjádřena, protože se nachází v toku Oskava, který meandruje podél katastrálních hranic řešeného území.

**11. Lesy ČR, s.p.****24.05.2022****OŘ severní Morava**

Pikartská 2128/52, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava

- vymezit pozemky / převést pozemky pod správu LČR
- plán společných zařízení předložit k projednání a odsouhlasení
- převod práva hospodaření k předmětným pozemkům na Lesy ČR, s.p.
- jednotlivá navržená technická opatření, která se budou dotýkat zájmů správy toků LČR, s.p., budou stavebníkem předložena k odsouhlasení příslušnému správci toků

**Stanovisko zhotovitele:** Podmínky se týkají následujících KoPÚ. Rozšíření obvodu z důvody ochrany Břevence je kvitováno.

**12. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR****31.5.2022****Regionální pracoviště Olomouc**

Lafayettova 45, 779 00 Olomouc

Obecně lze konstatovat, že předložené návrhy protierozních a vodohospodářských opatření, které jsou zpracovány v podrobnosti dané úrovni dokumentace (tj. studie odtokových poměrů), jsou komplexní a řeší území katastru obce tím, že kombinují převážně funkční, přírodě blízké prvky

V případech revitalizace toku Olešnice:

Doporučujeme proto popis návrhu revitalizace vodních toků ve výše vyjmenovaných případech i jejich zákres v mapové příloze pozměnit tak, aby odpovídal moderním, běžně prováděným revitalizacím.

**Stanovisko zhotovitele:** Detail revitalizace bude nastíněna v pozemkové úpravě pro určení potřebného záboru pozemků. Dle výběrového řízení, bude zpracovávat návrh odborná firma, která může mít jiný pohled na revitalizaci toku. Podstatou je zpřírodnit koryto meandrováním se systémem tůní ať už průtočných či neprůtočných, což je v souladu se sdělením AOPK i se zpracovanou studií.

Naproti tomu u odlehčovacího koryta vodního toku Dražůvka (případně u revitalizace RT Rakovec), tedy tam, kde se jedná „pouze“ o návrh umělého odlehčovacího bočního koryta, může být umělé opatření v podobě systému hrázek s tůněmi, mezi kterými vede mělký průleh, zajímavé a funkční.

V případech budování nových betonových přehrázek na Dražůvce s výpustními otvory, betonovým jádrem a kameny do betonu doporučujeme znovu zvážit použití tohoto velmi tvrdého řešení. Zejména série šesti betonových přehrázek v rámci NRBK B91/3 a RBC OK19 představuje velmi tvrdé technické řešení, které může mimo jiné negativně ovlivnit splaveninový režim vodního toku (s dopady na protipovodňovou funkci) nebo například migrační propustnost toku.

**Stanovisko zhotovitele:** Na Dražůvce a jeho přítocích bude nutné vybudovat tvrdá technická opatření, bez kterých se Břevenec před povodněmi neochrání, pokud se ovšem nepodaří uzdravit lesní komplexy, které by jinak zadržení vody zvládly.

Liniová stabilizace toků pomocí desítek příčných dřevěných prahů a stabilizovaných lomovým kamenivem je rovněž opatření, které vyžaduje bližší vysvětlení. Navrhovaná úprava má charakter souvislé, liniové hrazenářské konstrukce, povede k úpravě podélného sklonu vodního toku a celkové změně charakteru vodních toků na relativně dlouhých úsecích.

**Stanovisko zhotovitele:** navržená stabilizace pokračuje na již částečně vybudovanou stabilizaci v Rakovci, má soužit ke zmínění podélného sklonu a tím snížení rychlosti vody.

Výše uvedené připomínky jsou spíše obecné a vycházejí z dané úrovně dokumentace (studie). V další fázi projektové přípravy (případně ve fázi jakéhokoli podrobnějšího rozpracování návrhů) nicméně doporučujeme jednotlivá přírodě blízká opatření konzultovat s AOPK ČR, zejména v případě jejich přípravy pro dotační programy.

### 13. Městský úřad Uničov

7.6.2022

**Odbor výstavby a územního plánování**

**Odd. památkové péče**

Masarykovo nám. 1. 783 91 Uničov

Sdělení o potvrzení stanoviska č. 4 Národního památkového ústavu

## 2 **ZAŘÍZENÍ KE ZPŘÍSTUPNĚNÍ POZEMKŮ**

Návrh sítě polních cest respektuje kritéria dopravní, ekologická, půdoochranná, vodohospodářská, estetická a ekonomická. Návrh byl zpracován na základě průzkumu.

### 2.1 **Zásady návrhu**

Dopravní systém plní důležitou funkci v k.ú. Šumvald a Břevenec.

Při návrhu cestní sítě se vycházelo z konfigurace terénu, historicky vedených polních cest, z požadavků na protierozní ochranu.

#### 2.1.1 **Dodržení technických norem**

Při návrhu sítě polních cest se vycházelo z následujících podkladů:

- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů
- ČSN 73 6109 Projektování polních cest
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací
- Katalog vozovek polních cest, MZe, březen 2011
- Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních v zemních komunikací, Praha 2009

#### 2.1.2 **Napojení cestní sítě na silnice II. a III. třídy**

Napojení sjezdu je navrženo s plynulým napojením na vozovku a krajnici. V místě napojení sjezdu na vozovku komunikace bude živičný kryt vozovky zařezán v přímém směru, bude osazen nájezdový betonový obrubník s převýšením 20 – 50 mm a provedena modifikovaná pružná zálivka s posypem. V případě napojení nezpevněných polních cest bude sjezd proveden v bezprašné povrchové úpravě o délce min. 20,0 m.

V případě, že bude nutné napojení sjezdu přes příkop, budou ve dně silničního příkopu uloženy roury o profilu dle §12 vyhl. č. 104/1997 Sb. (šířka napojení do 6,0 m – DN 400, nad 6,0 m – DN 600), které budou uloženy tak, aby nebránily volnému průtoku vod. Zpevnění profilu silničního příkopu bude provedeno dlažbou z lomového kamene do betonu do vzdálenosti 2,0 m u vstupu a u výstupu zatrubnění sjezdu, dlažba bude ukončena se snížením 10 cm pod niveletu krajnice.

Po obou stranách sjezdu budou osazena šikmá čela ve sklonu 45°.

Sjezd bude proveden v bezprašné povrchové úpravě o délce min. 20,0 m.

Příčný sklon silnice musí plynule přecházet v podélný sklon sjezdu.

Směrové napojení na silnici bude pod úhlem 75 – 105°, upřednostňuje se kolmé napojení.

Připojení sjezdu na silnici je navrženo kružnicovým obloukem s  $R=6$  m, celková šířka připojení je pak cca 16 m.

Doporučené konstrukční vrstvy sjezdu jsou dle katalogu vozovek polních cest: katalogový list PN 4-1 ve skladbě ACO11+ (AB střednězrnný) 40 mm, ACP16+ (OK střednězrnný) 80 mm, ŠDA 150 mm a ŠDA 200 mm.

V případě podélného sklonu nivelety cesty směrem k silnici bude odvedení povrchové vody ze zpevněných ploch sjezdu zajištěno osazením příčného odvodňovacího prvku a odvedením mimo silniční těleso.

### **Rozhledové trojúhelníky**

V rámci Komplexní pozemkové úpravy bude nutné vyhotovit rozhledové trojúhelníky na všechny potřebné sjezdy ze silnic II. a III. třídy podle normy ČSN 73 6109. V rozhledovém trojúhelníku budou odstraněny všechny překážky a zeleň dle příslušných norem. U všech sjezdů v extravilánu budou umístěny směrové sloupky Z11g.

## **2.2 Kategorizace sítě polních cest a základní parametry jejich prostorového uspořádání**

**Tabulka 2 Doporučené návrhové kategorie polních cest**

| Polní cesty |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| Hlavní      |              | Vedlejší     |
| Dvoupruhové | Jednopruhové | Jednopruhové |
| P 6,0/30    | P 4,5/30     | P 4,0/20     |
|             | P 4,0/30     | P 3,5/20     |

### **2.2.1 Hlavní polní cesty**

Šířka hlavních polních cest se odvíjí od navrhované kategorie, kde do volné šířky koruny vozovky je započítána jak asfaltová část, tak i krajnice 2 x 0,5 m

Max. podélný sklon nivelety cest je dle ČSN 73 6109 18%.

Doporučené složení konstrukčních vrstev asfaltové cesty je navrženo (třída dopravní zatíženosti IV., návrhová úroveň porušení vozovky D2 kat. list PN4-2):

|                                     |                               |                           |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| – asfaltový beton ACO 11            | tl. 40 mm                     | ČSN 73 6121               |
| – spojovací postřík                 | P 0,5 – 0,7 kg/m <sup>2</sup> | ČSN 73 6129, TKP, kap. 26 |
| – asfaltový beton podkladní ACP 16+ | tl. 80 mm                     | ČSN 73 6121               |
| – šterkodrt' ŠD <sub>A</sub> 0/32   | tl. 150 mm                    | ČSN 73 6126-1             |
| – šterkodrt' ŠD <sub>A</sub> 0/63   | min. tl. 200 mm               | ČSN 73 6126-1             |
| celkem konstrukční vrstvy           | min. tl. 470 mm               |                           |

Modul přetvárnosti ze statické zatěžovací zkoušky deskou  $E_{def2}$  musí mít podle ČSN 72 1006 hodnotu:

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| – na pláni                       | $\min E_{def2} = 30 \text{ MPa}$ |
| – na podkladových vrstvách:      |                                  |
| ○ šterkodrt' ŠD                  | $E_{def2} = 60 \text{ MPa}$      |
| ○ vibrovaný šterk VŠ             | $E_{def2} = 100 \text{ MPa}$     |
| – u hutněných asfaltových vrstev | $E_{def2} = 120 \text{ MPa}$     |

K odvodnění povrchu cesty je navržen jednostranný příčný sklon 3%.

**Tabulka 3 Hlavní polní cesty**

|                |                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------|
| <b>HC 1</b>    | <b>P 4,5/30 – nově navržená, asfaltová</b>       |
| umístění cesty | Severně od Šumvaldu, podél vodního toku Olešnice |

|                                        |                                                                                                                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| popis trasy cesty                      | Začíná sjezdem ze silnice II/446, vede severovýchodně podél revitalizovaného vodního toku, končí na silnici III/3709 |
| délka cesty [m]                        | 2000                                                                                                                 |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN4-1 (ACO 11 – 40 mm, ACP 16+ – 80 mm, ŠDA – 150 mm, ŠDA – 200 mm)                                        |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní pláš se sklonem 3%              |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                                 |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | připojení na silnici II/446 a III/3709                                                                               |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                                        |

|                                        |                                                                                                                         |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HC 2</b>                            | <b>P 4,5/30 – nově navržená, asfaltová</b>                                                                              |
| umístění cesty                         | Severně od Šumvaldu, podél vodního toku Olešnice                                                                        |
| popis trasy cesty                      | Začíná sjezdem ze silnice III/3709, vede severovýchodně podél revitalizovaného vodního toku, končí na silnici III/37103 |
| délka cesty [m]                        | 1620                                                                                                                    |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN4-1 (ACO 11 – 40 mm, ACP 16+ – 80 mm, ŠDA – 150 mm, ŠDA – 200 mm)                                           |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní pláš se sklonem 3%                 |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                                    |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | připojení na silnici II/446 a III/3709                                                                                  |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                                           |

|                                        |                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HC 3</b>                            | <b>P 4,5/30 – rekonstrukce, asfaltová</b>                                                               |
| umístění cesty                         | Jižně od Šumvaldu                                                                                       |
| popis trasy cesty                      | Začíná sjezdem ze silnice III/4493, vede severovýchodně na silnici III/4492                             |
| délka cesty [m]                        | 1620                                                                                                    |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN4-1 (ACO 11 – 40 mm, ACP 16+ – 80 mm, ŠDA – 150 mm, ŠDA – 200 mm)                           |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní pláš se sklonem 3% |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                    |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | připojení na silnici III/4493 a III/4492                                                                |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                           |

### 2.2.2 Vedlejší polní cesty

Cesty jsou navrženy jako šterkové zpevněné polní cesty se šířkou 4,0 m:

Doporučené složení vrstev u zpevněných cest mechanickým kamenivem je navrženo (třída dopravní zatíženosti VI., návrhová úroveň porušení vozovky D2 kat. list PN6-5):

- zavírací nátěr (penetrace)
- mechanicky zpevněné kamenivo MZK 0/32      180 mm      ČSN 73 6126-1

- |                      |        |                                       |
|----------------------|--------|---------------------------------------|
| ▪ štěrkodrt' ŠD 0/63 | 200 mm | ČSN 73 6126-1                         |
| ▪ celkem             | 380 mm | min. $E_{def,2} = 30$ MPa ČSN 73 6109 |

Při nevhodném podloží je navržena sanace podloží či vylepšení podloží stabilizací. Pro sanaci podloží je možné použít vhodný materiál ve smyslu ČSN 73 6133 např. směs drceného kameniva nebo betonový recyklát s plynulou křivkou zrnitosti. Pro vylepšení podloží je možné použít pojivo ve smyslu TP 94. Po obnažení pláně bude posouzeno geologem, v jakém rozsahu bude stabilizace prováděna.

Modul přetvárnosti ze statické zatěžovací zkoušky deskou  $E_{def2}$  musí mít podle ČSN 72 1006 hodnotu:

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| – na pláni                         | $E_{def2} = 30$ MPa  |
| – na podkladových vrstvách:        |                      |
| ○ štěrkodrt' ŠD                    | $E_{def2} = 60$ MPa  |
| ○ mechanicky zpevněné kamenivo MZK | $E_{def2} = 115$ MPa |
| ○                                  |                      |

K odvodnění povrchu cesty je navržen jednostranný příčný sklon 3%.

**Tabulka 4 Vedlejší polní cesty**

| <b>VC 1</b>                            | <b>P 4,0/20 – nově navržená, mechanicky zpevněné kamenivo</b>                                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění cesty                         | Severně od Šumvaldu, podél vodního toku Olešnice                                                                |
| popis trasy cesty                      | Začíná sjezdem ze silnice II/446, vede jihozápadně podél revitalizovaného vodního toku, končí na silnici II/446 |
| délka cesty [m]                        | 1940                                                                                                            |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN6-5 (uzavírací nátěr (penetrace), MZK 0/32 – 180 mm, ŠD 0/32 – 200 mm)                              |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní plán se sklonem 3%         |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                            |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | připojení na silnici II/446                                                                                     |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                                   |

| <b>VC 2</b>                            | <b>P 4,0/20 – rekonstrukce, mechanicky zpevněné kamenivo</b>                                             |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění cesty                         | Severně u zastavěného území Šumvaldu,                                                                    |
| popis trasy cesty                      | Začíná sjezdem ze silnice II/446, vede severovýchodně podél zastavěného území, končí na silnici III/3709 |
| délka cesty [m]                        | 1850                                                                                                     |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN6-5 (uzavírací nátěr (penetrace), MZK 0/32 – 180 mm, ŠD 0/32 – 200 mm)                       |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní plán se sklonem 3%  |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                     |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | připojení na silnici II/446 a III/3709                                                                   |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                            |

| <b>VC 3</b>                            | <b>P 4,0/20 – rekonstrukce, mechanicky zpevněné kamenivo</b>                                            |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění cesty                         | Severně u zastavěného území Šumvaldu,                                                                   |
| popis trasy cesty                      | Začíná sjezdem ze silnice III/3709, vede severovýchodně podél zastavěného území, končí na cestě HC2     |
| délka cesty [m]                        | 1240                                                                                                    |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN6-5 (uzavírací nátěr (penetrace), MZK 0/32 – 180 mm, ŠD 0/32 – 200 mm)                      |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní pláš se sklonem 3% |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                    |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | připojení na silnici III/3709                                                                           |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                           |

| <b>VC 4</b>                            | <b>P 4,0/20 – rekonstrukce, mechanicky zpevněné kamenivo</b>                                            |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění cesty                         | Jižně u zastavěného území Šumvaldu,                                                                     |
| popis trasy cesty                      | Začíná sjezdem ze silnice II/446, vede východně podél zastavěného území, končí na stávající cestě       |
| délka cesty [m]                        | 800                                                                                                     |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN6-5 (uzavírací nátěr (penetrace), MZK 0/32 – 180 mm, ŠD 0/32 – 200 mm)                      |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní pláš se sklonem 3% |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                    |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | připojení na silnici II/446                                                                             |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                           |

| <b>VC 5</b>                            | <b>P 4,0/20 – rekonstrukce, mechanicky zpevněné kamenivo</b>                                            |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění cesty                         | Východně u zastavěného území Šumvaldu,                                                                  |
| popis trasy cesty                      | Začíná sjezdem ze silnice III/4492, vede severně podél zastavěného území, končí na silnici III/4491     |
| délka cesty [m]                        | 2550                                                                                                    |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN6-5 (uzavírací nátěr (penetrace), MZK 0/32 – 180 mm, ŠD 0/32 – 200 mm)                      |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní pláš se sklonem 3% |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                    |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | připojení na silnici III/4492, III/4491                                                                 |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                           |

| <b>VC 6</b>       | <b>P 4,0/20 – rekonstrukce, mechanicky zpevněné kamenivo</b>                     |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| umístění cesty    | Východně od Šumvaldu,                                                            |
| popis trasy cesty | Začíná na cestě VC5, vede východně, končí na katastrální hranici s k.ú. Plinkout |
| délka cesty [m]   | 1670                                                                             |

|                                        |                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN6-5 (uzavírací nátěr (penetrace), MZK 0/32 – 180 mm, ŠD 0/32 – 200 mm)                      |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní pláš se sklonem 3% |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                    |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | -                                                                                                       |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                           |

|                                        |                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VC 7</b>                            | <b>P 4,0/20 – rekonstrukce, mechanicky zpevněné kamenivo</b>                                            |
| umístění cesty                         | Východně od Břevence                                                                                    |
| popis trasy cesty                      | Začíná na hranici zastavěného území obce, vede jihovýchodně k VT Rakovec                                |
| délka cesty [m]                        | 790                                                                                                     |
| konstrukce příčného profilu            | kat. list PN6-5 (uzavírací nátěr (penetrace), MZK 0/32 – 180 mm, ŠD 0/32 – 200 mm)                      |
| popis odvodnění                        | povrchové vody příčným sklonem 3,0 % (jednostranný sklon) na přilehlé pozemky, zemní pláš se sklonem 3% |
| doplňková funkce cesty                 | bez doplňkové funkce                                                                                    |
| připojení na komunikace vyššího řádu   | -                                                                                                       |
| popis předpokládaných stavebních prací | zemní práce, konstrukčních vrstvy polní cesty                                                           |

## 2.3 Přehled cestní sítě

Tabulka 5 Přehled cestní sítě

| Cesta         | Kategorie dle ČSN 73 6109 | délka        | plocha záboru     | doporučený povrch |          |          | odvodnění zem. pláně | Doplňující informace      |
|---------------|---------------------------|--------------|-------------------|-------------------|----------|----------|----------------------|---------------------------|
|               |                           |              |                   | živič.            | MZK      | trav.    |                      |                           |
| ozn.          | -                         | [m]          | [m <sup>2</sup> ] | [bm]              | [bm]     | [bm]     | -                    |                           |
| HC 1          | 4,5/30                    | 2000         | 12000             | 2000              | -        | -        | drén                 | nově navržená, asfaltová  |
| HC 2          | 4,5/30                    | 1620         | 9720              | 1620              | -        | -        | drén                 | nově navržená, asfaltová  |
| HC 3          | 4,5/30                    | 2550         | 15300             | 2550              | -        | -        | drén                 | k rekonstrukci, asfaltová |
| VC1           | 4.0/20                    | 1940         | 9700              | -                 | 1940     | -        | drén                 | nově navržená, MZK        |
| VC2           | 4.0/20                    | 1850         | 9250              | -                 | 1850     | -        | drén                 | k rekonstrukci, MZK       |
| VC3           | 4.0/20                    | 1240         | 6200              | -                 | 1240     | -        | drén                 | k rekonstrukci, MZK       |
| VC4           | 4.0/20                    | 800          | 4000              | -                 | 800      | -        | drén                 | k rekonstrukci, MZK       |
| VC5           | 4.0/20                    | 2550         | 12750             | -                 | 2550     | -        | drén                 | k rekonstrukci, MZK       |
| VC6           | 4.0/20                    | 1670         | 8350              | -                 | 1670     | -        | drén                 | k rekonstrukci, MZK       |
| VC7           | 4.0/20                    | 790          | 3950              | -                 | 790      | -        | drén                 | k rekonstrukci, MZK       |
| <b>Celkem</b> |                           | <b>17010</b> | <b>91220</b>      | <b>6170</b>       | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b>             | <b>-</b>                  |

## 2.4 Objekty na cestní síti

### 2.4.1 Mosty

Nové mosty nejsou navrženy

### 2.4.2 Propustky

Trubní propustky nově budované budou osazeny betonovými čely, železobetonovými troubami, štěrkopískové nebo betonové lože o tloušťce 0,2 – 0,45 m. Sklon a délka potrubí bude upřesněna v dalším stupni projektové dokumentace (u potoků s kolmým čelem, u sjezdů se šikmým čelem). Trubní propustky na sjezdu ze silnice budou budovány s asfaltovým povrchem.

Tabulka 6 Propustky

| ozn. | umístění                        | DN   | délka |
|------|---------------------------------|------|-------|
|      |                                 | [mm] | [m]   |
| P1   | pod silnicí II/446 na PR1       | 800  | 6     |
| P2   | pod cestou HC3 na SP2           | 600  | 6     |
| P3   | pod VC7 na PR5                  | 600  | 6     |
| P4   | pod cestou VC2 na PR2           | 800  | 6     |
| P5   | pod silnicí III/44629 na PR12   | 600  | 6     |
| P6   | pod cestou VC2 na PR2           | 600  | 6     |
| P7   | pod cestou VC2 na PR2           | 800  | 6     |
| P8   | pod cestou HC3 na IDVT 10200012 | 800  | 8     |
| P9   | pod cestou VC3 na PR3           | 800  | 6     |
| P10  | pod cestou VC3 na PR3           | 600  | 6     |

### 2.4.3 Brody

Z důvodu návrhu odlehčovacího koryta jsou navrženy tři brody. První brod B1 je umístěn na cestě VC5. Brody B2 a B3 jsou umístěny na stávajících polních cestách. Případě návrhu další cestní sítě přes odlehčovací koryto bude nutné navrhnout další brody.

### 2.4.4 Výhybny

Výhybny se zřizují u polních cest na základě dopravní potřeby, v místech s delším rozhledem. Výhybna slouží ke křížení vozidel. Jako výhybny je možné využívat i křižovatek polních cest nebo okolní pozemky (pokud jsou v kultuře trvalý travní porost nebo ostatní plocha). Pozemky pro výhybny byly navrženy podle ČSN 736109 – Projektování polních cest. V místě plánované výhybny dojde k rozšíření komunikace na šířku 5,5 m na délce 20,0 m. Všechny výhybny jsou nově navrženy.

Tabulka 7 Výhybny

| Cesta | Výhybna |
|-------|---------|
| HC1   | V1-V5   |
| HC2   | V6-V8   |

| Cesta | Výhybna |
|-------|---------|
| HC3   | V9- V14 |
| VC1   | V15-V19 |
| VC2   | V20-V24 |
| VC3   | V25-V27 |
| VC4   | V28     |
| VC5   | V29-V36 |
| VC6   | V37-V40 |
| VC7   | V41     |

#### 2.4.5 Vsakovací jímky

V případě, kdy nebude možné provést zaústění odtékající vody do silničního příkopu nebo do přilehlého terénu bude potřeba vody odvézt do vsakovacího objektu umístěného mimo těleso cesty. Jako vsakovací objekt je možné použít vsakovací jímku. Rozměry jímky dl. 3,0 m, hloubka 2,0 m, šířka 1,5 m. Jímka bude vyplněna štěrkem frakce 16/32 mm na hloubku 1,5 m. V horní část bude rozprostřena ornice tl. vrstvy 0,5 m, a oseto travním semenem 3 kg/100 m<sup>2</sup>. Geotextilie 200 g/m<sup>2</sup> bude použita pro obalení celé jímky pod ornici.

### 3 PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ

#### 3.1 Metody řešení

##### 3.1.1 Vodní eroze

##### Univerzální rovnice pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy erozí

Univerzální rovnice pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy erozí, slouží pro stanovení míry erozního ohrožení zemědělské půdy. Jedná se o empirický vztah, který vzešel z pokusů na jednotkovém pozemku o délce 22 m a sklonu 9 %.

Výpočet ztráty půdy vodní erozí:

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

|      |   |                                             |
|------|---|---------------------------------------------|
| 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

Vychází z naměřených dat o dešťových srážkách a je dán vztahem:

$$R = \frac{E \cdot i_{30}}{100} \quad [\text{MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot \text{h}^{-1}]$$

|      |          |                                           |
|------|----------|-------------------------------------------|
| kde: | R        | je faktor erozní účinnosti deště          |
|      | E        | celková kinetická energie deště           |
|      | $i_{30}$ | maximální třicetiminutová intenzita deště |

Průměrná roční hodnota faktoru erozní účinnosti deště byla pro Českou republiku  $R=40 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$ .

##### 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%

$$100 K = 2,1 \cdot M^{1,14} \cdot 10^{-4} \cdot (12 - a) + 3,25 \cdot (b - 2) + 2,5 \cdot (c - 3)$$

|      |   |                               |                 |
|------|---|-------------------------------|-----------------|
| kde: | M | % prachu + % práškového písku | = 100% - % jílu |
|      | a | obsah humusu ornice           |                 |

- b třída struktury ornice  
c třída propustnosti půdního profilu

- z nomogramu
- podle hlavní půdní jednotky bonitované půdně ekologické jednotky

Tabulka 8 Stanovení K faktoru podle hlavní půdní jednotky

| Náchylnost k vodní erozi | K faktor  |
|--------------------------|-----------|
| půdy nenáchylné          | do 0,2    |
| půdy slabě náchylné      | 0,2 – 0,3 |
| půdy středně náchylné    | 0,3 – 0,4 |
| půdy silně náchylné      | 0,4 – 0,5 |
| půdy nejnáchylnější      | nad 0,5   |

V řešeném zájmovém území je určen K faktor dle HPJ následovně:

Tabulka 9 K faktor v katastrálních územích Břevenec a Šumvald

| K faktor      | Výměra<br>[m <sup>2</sup> ] | %              |
|---------------|-----------------------------|----------------|
| 0,16          | 18 36 09                    | 1,02%          |
| 0,24          | 25 81 60                    | 1,43%          |
| 0,31          | 56 66 00                    | 3,13%          |
| 0,32          | 46 94 53                    | 2,60%          |
| 0,40          | 72 20 65                    | 3,99%          |
| 0,41          | 234 39 63                   | 12,96%         |
| 0,42          | 224 57 51                   | 12,42%         |
| 0,43          | 34 77 86                    | 1,92%          |
| 0,44          | 4 86 28                     | 0,27%          |
| 0,47          | 77 92 69                    | 4,31%          |
| 0,49          | 19 88                       | 0,01%          |
| 0,51          | 22 68 90                    | 1,25%          |
| 0,52          | 192 04 55                   | 10,62%         |
| 0,54          | 111 49 70                   | 6,17%          |
| 0,56          | 26 44 49                    | 1,46%          |
| 0,58          | 151 77 30                   | 8,39%          |
| 0,59          | 507 20 96                   | 28,05%         |
| <b>Celkem</b> | <b>1808 38 62</b>           | <b>100,00%</b> |

Zdroj: vlastní

### L faktor

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

$$L = \left( \frac{l}{22,13} \right)^m$$

kde: 22,13 je délka standardního pozemku [m]  
l nepřerušená délka svahu [m]

m      exponent sklonu svahu

### **S faktor**

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

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

$$S = 16,8 \cdot \sin \theta - 0,5 \quad \text{pro sklon} < 9\%$$

kde:  $\theta$       je úhel sklonu svahu

Faktory L a S jsou počítány kombinačně pomocí softwaru USLE2D, podle algoritmu McCool (1987,1989). McCool Rill-Moderate.

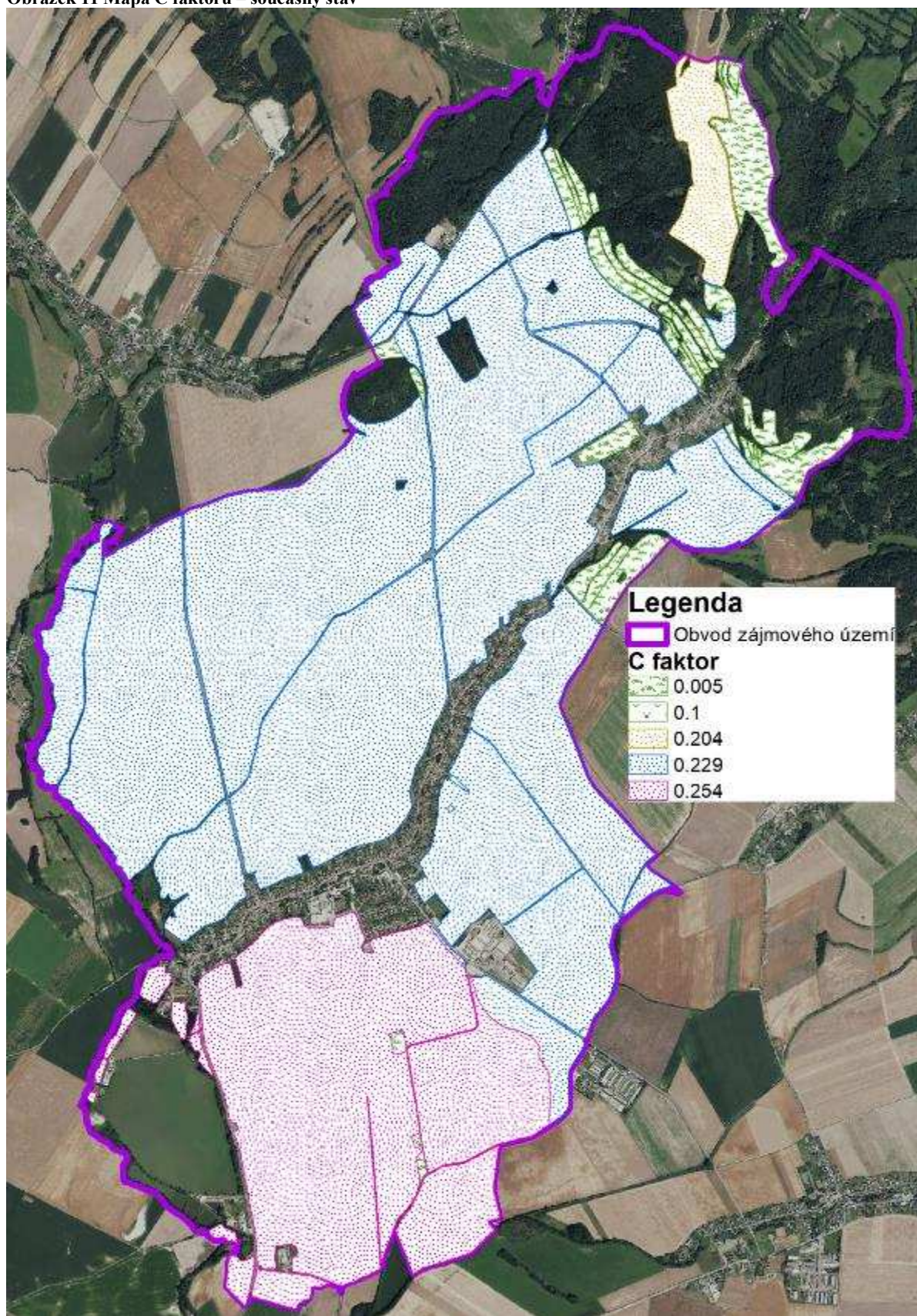
### **C faktor**

Faktor ochranného vlivu vegetace charakterizuje vliv 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.

Pro zájmové území byly využity hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace dle klimatických regionů:

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Orná půda            | C faktor = 0,254, 0,229, 0,204 |
| Zahrada              | C faktor = 0,1                 |
| Trvalý travní porost | C faktor = 0,005               |

Obrázek 11 Mapa C faktoru – současný stav



Zdroj: vlastní

**P faktor**

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

**Větrná eroze**

Větrná eroze působí škody rozrušováním půdního povrchu mechanickou silou větru, odnášením rozrušovaných půdních částic větrem a jejich ukládáním na jiném místě. Procesem větrné eroze může docházet ke značným škodám na zemědělské půdě odnosem ornice, při zemědělské výrobě odnosem hnojiv, osiv, ničením plodin.

Větrná eroze byla hodnocena pomocí geoportálu SOWAC – GIS (Řízení rizika větrné eroze), který je provozován Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půdy, v.v.i., kde je větrná eroze hodnocena dle mapových podkladů na základě půdně – klimatických údajů. Půdní faktory vycházejí z vyhodnocení ohroženosti lehkých i těžkých půd. Klimatická data představují vrstvy rizika výskytu přísušků a kritických povětrnostních podmínek.

**3.1.2 Metoda čísel odtokových křivek**

Metoda čísel odtokových křivek (CN – Curve Number) je základní srážkoodtokový model publikovaný v roce 1972 v USA. Při zadání elementárních vstupních informací, jednoduše určí objem přímého odtoku z povodí a kulminační průtok podle návrhového přívalového deště v povodí do velikosti 10 km<sup>2</sup>. Stanovení přímého odtoku vychází z poměru objemu odtoku k úhrnu přívalové srážky, který se rovná poměru objemu vody zadržené při odtoku k potenciálnímu objemu, který může být zadržen. Přímý odtok se skládá z povrchového a hypotermického odtoku. Povrchový odtok je charakterizován větším číslem CN. Na velikost celkového odtoku působí množství srážek, počáteční ztráty, stav půdy, druh vegetačního pokryvu. Počáteční ztráta odtoku je odhadnuta na 20 % z potenciální retence, tvoří ji intercepce, infiltrace a povrchová retence.

Vztah pro určení výšky přímého odtoku:

$$H_0 = \frac{(H_s - 0,2 \cdot A)^2}{(H_s + 0,8 \cdot A)} \quad \text{pro } H_s \geq 0,2A$$

kde:  $H_0$  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:

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

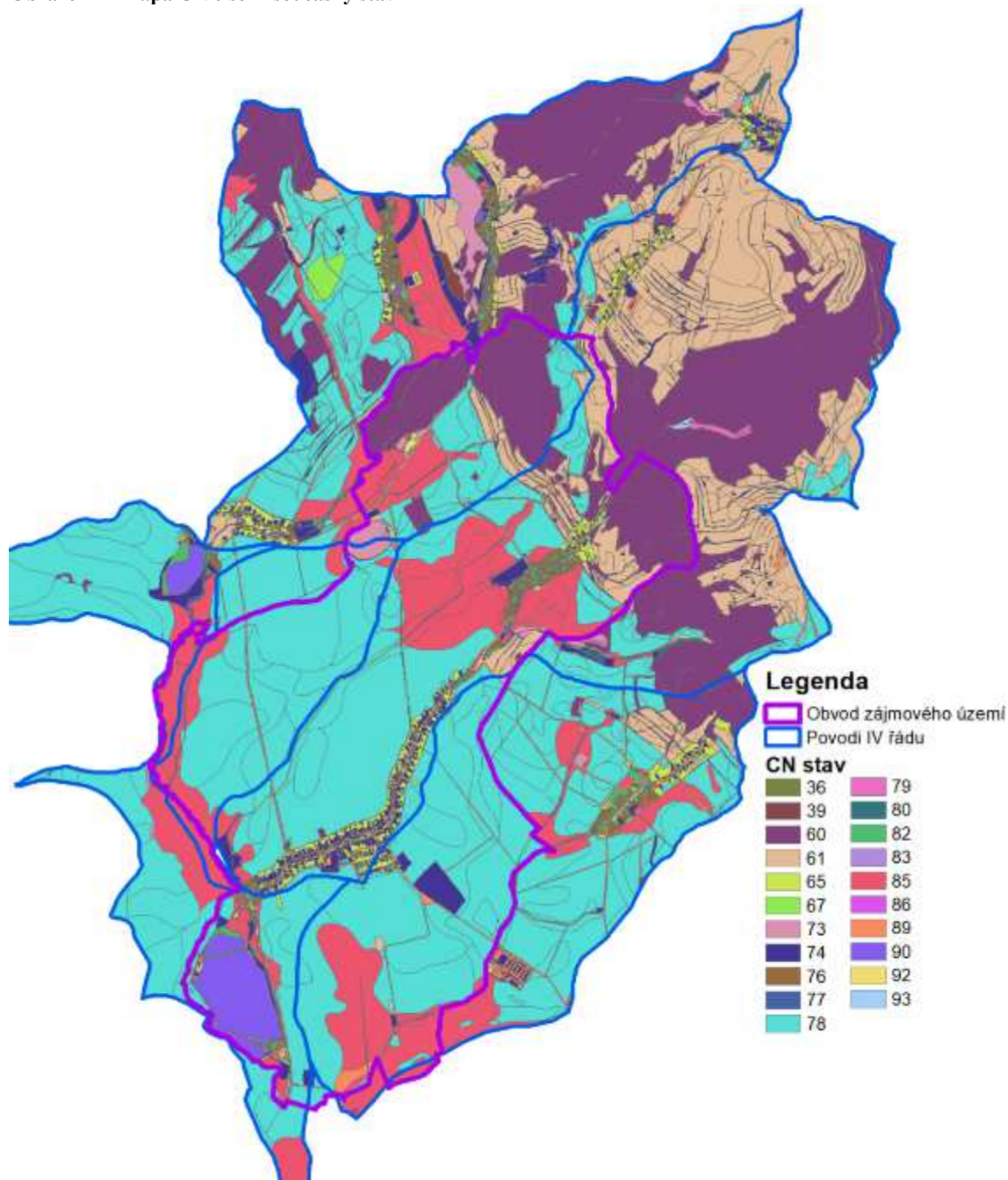
kde:  $O_{ph}$  je objem přímého odtoku [m<sup>3</sup>]  
 $P_p$  je plocha povodí [km<sup>2</sup>]  
 $H_0$  je přímý odtok [mm]

Kulminační průtok se vypočte dle vztahu:

$$Q = 0,00043 q_{ph} \cdot P_p \cdot H_o \cdot f$$

kde: Q je kulminační průtok [m<sup>3</sup>/s]  
 $q_{ph}$  je jednotkový kulminační průtok  
 $P_p$  plocha v povodí [km<sup>2</sup>]  
 $H_o$  výška odtoku [mm]  
 $f$  opravný součinitel pro rybníky a mokřady

Obrázek 12 Mapa CN čísel – současný stav

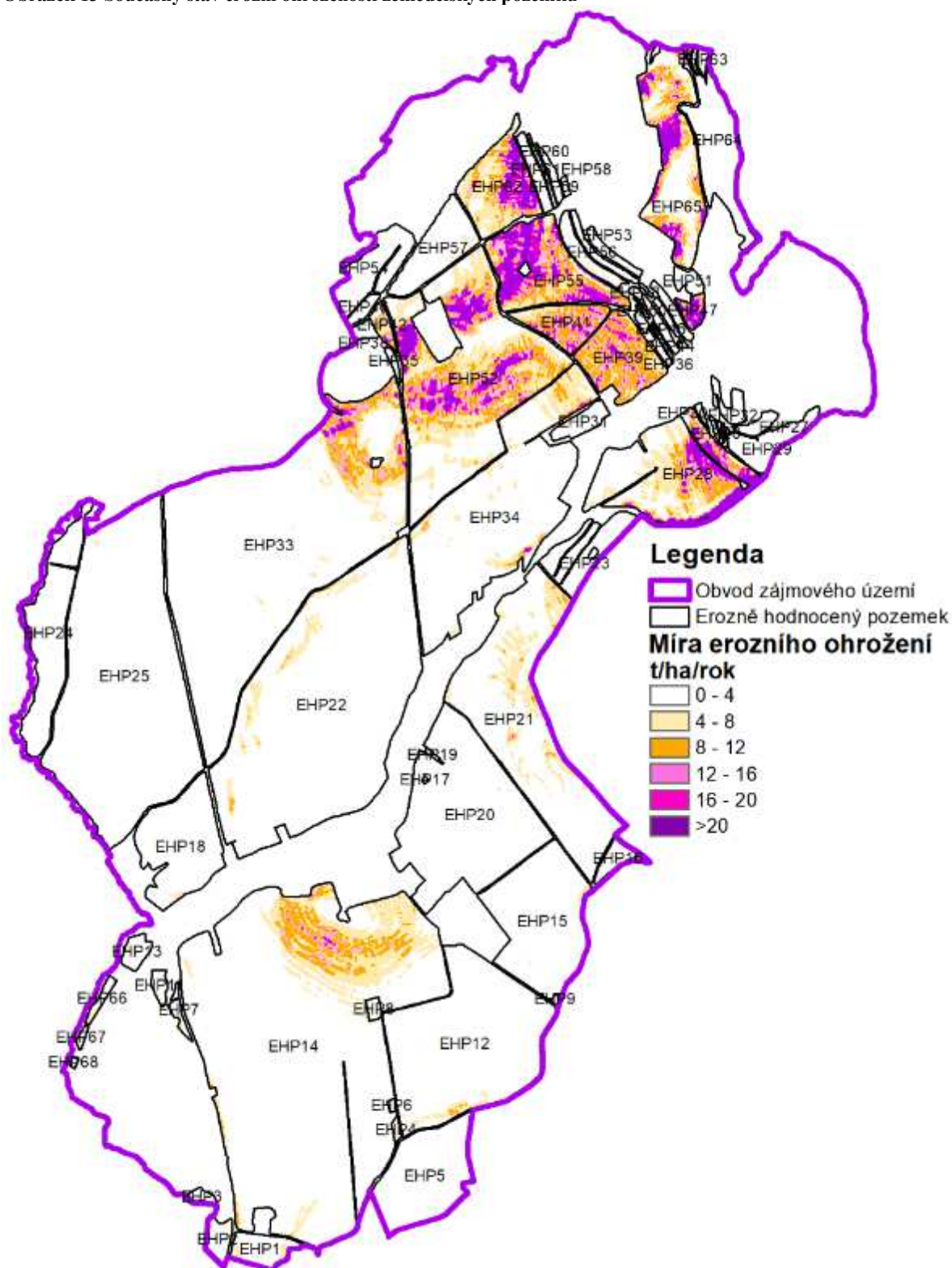


Zdroj: vlastní

### 3.1.3 Souhrnné výsledky vyhodnocení erozního ohrožení půd

#### VODNÍ EROZE

Obrázek 13 Současný stav erozní ohroženosti zemědělských pozemků



Zdroj: vlastní

Tabulka 10 Stanovení současného stavu erozní ohroženosti zemědělských pozemků

| Erozně<br>hodnocený<br>pozemek | Druh<br>pozemku | Výměra<br>[ha] | Průměrná<br>ztráta půdy<br>[t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ] |
|--------------------------------|-----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------|
| EHP1                           | 2               | 6,74           | 2.50                                                                |
| EHP2                           | 2               | 3,55           | 1.15                                                                |
| EHP3                           | 2               | 1,04           | 0.90                                                                |
| EHP4                           | 7               | 0,62           | 0.10                                                                |
| EHP5                           | 2               | 29,33          | 0.00                                                                |
| EHP6                           | 7               | 0,34           | 0.11                                                                |
| EHP7                           | 2               | 1,16           | 3.14                                                                |
| EHP8                           | 7               | 1,09           | 0.22                                                                |
| EHP9                           | 7               | 0,20           | 0.14                                                                |
| EHP10                          | 2               | 0,29           | 0.80                                                                |
| EHP11                          | 2               | 1,64           | 1.01                                                                |
| EHP12                          | 2               | 75,95          | 1.34                                                                |
| EHP13                          | 2               | 2,79           | 0.38                                                                |
| EHP14                          | 2               | 243,89         | 2.26                                                                |
| EHP15                          | 2               | 42,11          | 1.11                                                                |
| EHP16                          | 2               | 3,12           | 0.00                                                                |
| EHP17                          | 5               | 0,11           | 0.48                                                                |
| EHP18                          | 2               | 28,60          | 1.04                                                                |
| EHP19                          | 5               | 0,30           | 0.51                                                                |
| EHP20                          | 2               | 68,17          | 1.15                                                                |
| EHP21                          | 2               | 76,42          | 2.49                                                                |
| EHP22                          | 2               | 151,97         | 1.55                                                                |
| EHP23                          | 7               | 12,33          | 0.37                                                                |
| EHP24                          | 2               | 26,63          | 0.59                                                                |
| EHP25                          | 2               | 131,68         | 0.76                                                                |
| EHP26                          | 7               | 0,90           | 0.64                                                                |
| EHP27                          | 7               | 1,98           | 0.61                                                                |
| EHP28                          | 2               | 44,94          | 13.44                                                               |
| EHP29                          | 7               | 7,78           | 0.52                                                                |
| EHP30                          | 7               | 0,47           | 0.51                                                                |
| EHP31                          | 7               | 4,08           | 0.09                                                                |
| EHP32                          | 7               | 2,96           | 0.43                                                                |
| EHP33                          | 2               | 173,33         | 2.56                                                                |
| EHP34                          | 2               | 84,60          | 2.62                                                                |
| EHP35                          | 7               | 0,81           | 0.24                                                                |
| EHP36                          | 7               | 0,89           | 0.31                                                                |
| EHP37                          | 7               | 0,45           | 0.61                                                                |
| EHP38                          | 7               | 1,41           | 0.19                                                                |
| EHP39                          | 2               | 18,89          | 11.20                                                               |
| EHP40                          | 7               | 0,72           | 0.44                                                                |

| Erozně<br>hodnocený<br>pozemek | Druh<br>pozemku | Výměra<br>[ha] | Průměrná<br>ztráta půdy<br>[t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ] |
|--------------------------------|-----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------|
| EHP41                          | 2               | 10,68          | 11.65                                                               |
| EHP42                          | 2               | 2,39           | 8.22                                                                |
| EHP43                          | 7               | 0,22           | 0.86                                                                |
| EHP44                          | 7               | 1,20           | 0.29                                                                |
| EHP45                          | 7               | 1,75           | 0.55                                                                |
| EHP46                          | 2               | 1,70           | 1.27                                                                |
| EHP47                          | 2               | 2,55           | 22.58                                                               |
| EHP48                          | 7               | 0,40           | 0.22                                                                |
| EHP49                          | 7               | 0,23           | 0.32                                                                |
| EHP50                          | 7               | 2,11           | 0.47                                                                |
| EHP51                          | 7               | 2,27           | 0.21                                                                |
| EHP52                          | 2               | 91,19          | 8.84                                                                |
| EHP53                          | 7               | 2,18           | 0.34                                                                |
| EHP54                          | 2               | 12,72          | 0.95                                                                |
| EHP55                          | 2               | 28,42          | 16.90                                                               |
| EHP56                          | 7               | 7,05           | 0.98                                                                |
| EHP57                          | 2               | 14,69          | 1.91                                                                |
| EHP58                          | 7               | 0,47           | 0.24                                                                |
| EHP59                          | 7               | 1,54           | 0.29                                                                |
| EHP60                          | 7               | 0,99           | 0.48                                                                |
| EHP61                          | 7               | 3,23           | 0.50                                                                |
| EHP62                          | 2               | 20,55          | 12.58                                                               |
| EHP63                          | 7               | 0,82           | 0.60                                                                |
| EHP64                          | 7               | 20,19          | 0.24                                                                |
| EHP65                          | 2               | 34,87          | 10.37                                                               |
| EHP66                          | 2               | 1,45           | 2.97                                                                |
| EHP67                          | 2               | 0,51           | 1.83                                                                |
| EHP68                          | 2               | 0,25           | 2.10                                                                |
| <b>Celkem</b>                  |                 | 1520.9         |                                                                     |

Zdroj: vlastní

Poznámka: Výměra EHP je počítána pouze ze zemědělsky obhospodařovaných ploch.

Ve výpočtu erozního ohrožení je počítáno s ornou půdou a TTP podle stavu KN.

Na základě vyhodnocení současného stavu erozního ohrožení je navržena protierozní struktura plodin s novou hodnotou C faktoru. Navržená protierozní struktura plodin a související tabulky viz Organizační opatření

### 3.1.1 Větrná eroze

Dle geoportálu SOWAC GIS provozovaný Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půdy, v.v.i. se v katastrálních územích Břevenec a Šumvald nachází oblasti s půdami náchylnými až ohroženými větrnou erozí.

Obrázek 14 Mapa ohrožení větrnou erozí

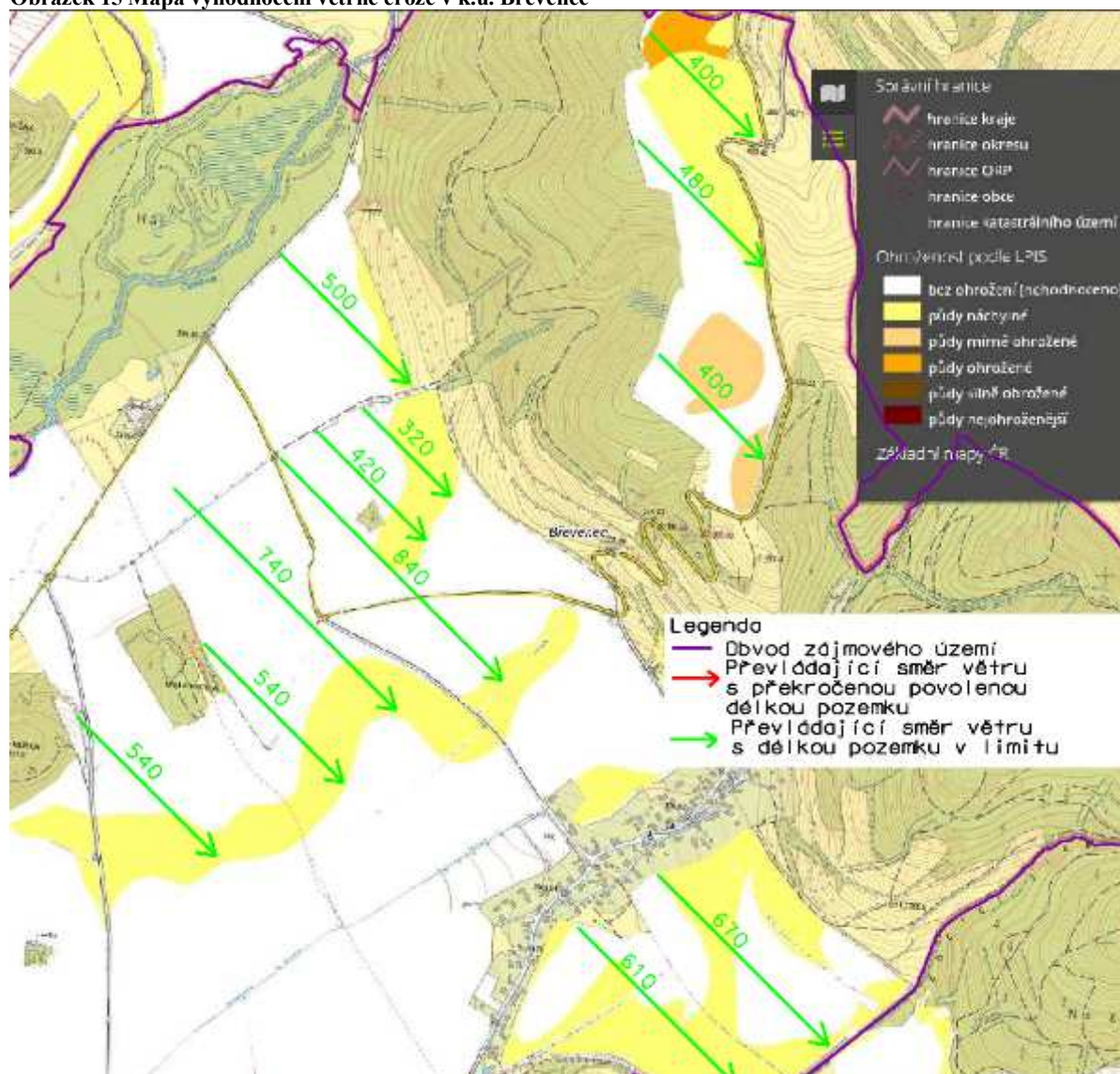


Zdroj: geoportál SOWAC GIS

V katastrálních územích Břevenec a Šumvald je severozápadní převládající směr větru.

Půdy náchylné až půdy ohrožené spadají do 2-4. kategorie ohroženosti, kde tolerovaná délka pozemku je 850 m.

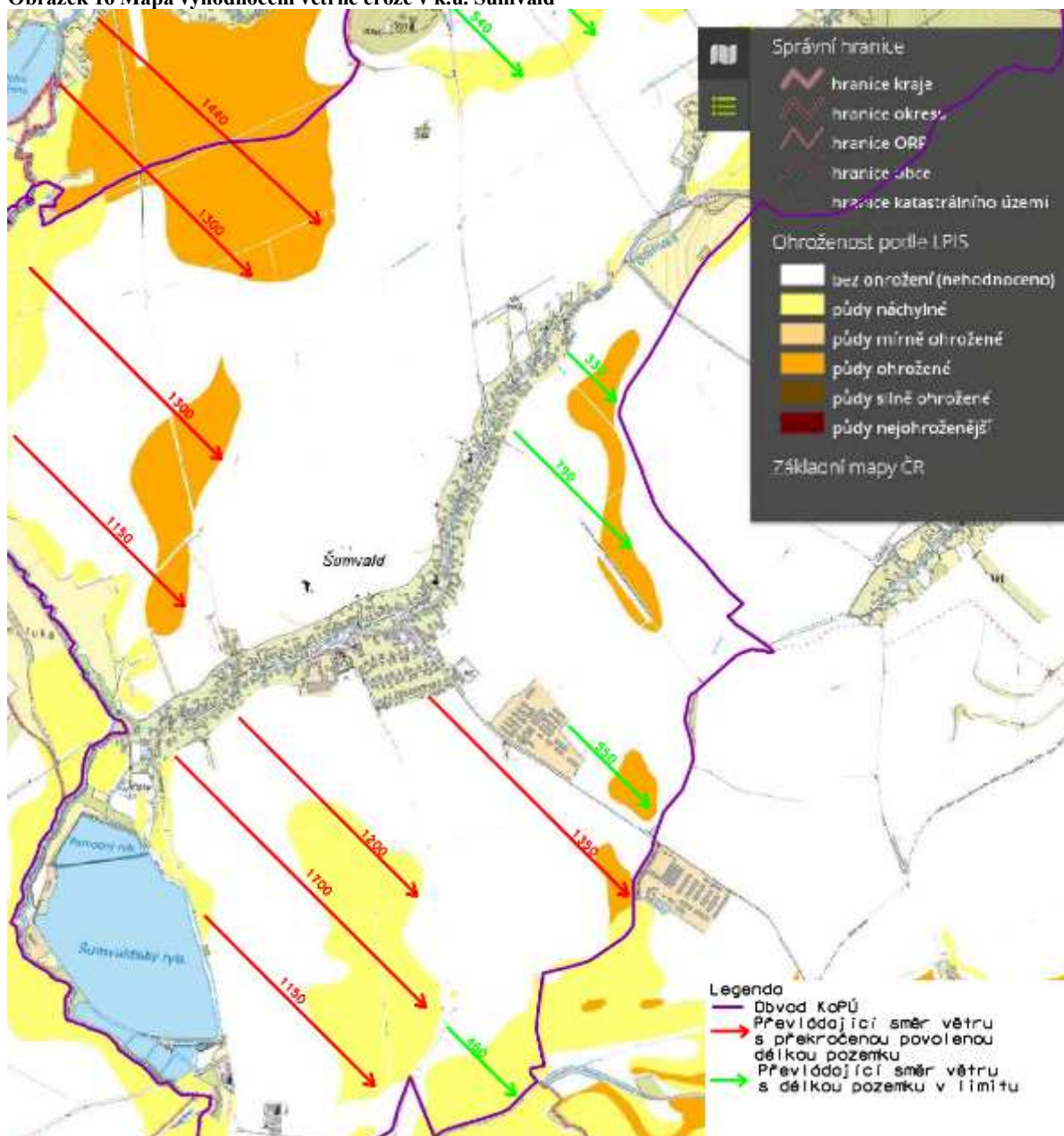
Obrázek 15 Mapa vyhodnocení větrné eroze v k.ú. Břevenec



Zdroj: mapový podklad - geoportál SOWAC GIS

Na obrázku současného stavu míry erozního ohrožení větrnou erozí jsou vyhodnoceny délky pozemků v převládajícím směru proudění větru. V k.ú. Břevenec nejsou pozemky ohrožené větrnou erozí.

Obrázek 16 Mapa vyhodnocení větrné eroze v k.ú. Šumvald



Zdroj: mapový podklad geoportál SOWAC GIS

Na obrázku současného stavu míry erozního ohrožení větrnou erozí jsou vyhodnoceny délky pozemků v převládajícím směru proudění větru. V k.ú. Šumvald jsou některé pozemky ohrožené větrnou erozí, jedná se sice o menší až drobné plochy, ale vzhledem k velkým obhospodařovaným plochám by se měla navrhnout doprovodná zeleň, která bude mít protierozní a estetickou funkci.

### 3.2 Přehled navrhovaných opatření k ochraně před vodní erozí

#### 3.2.1 Organizační opatření

K organizačním opatřením je možno doporučit:

- tvar a velikost pozemku

- delimitace kultur
- ochranné zatravnění
- protierozní rozmísťování plodin
- protierozní oseední postupy

Z výše uvedených opatření byly v návrhu uplatněny ochranná zatravnění a protierozní oseední postup.

### **PROTIEROZNÍ OSEVNÍ POSTUP**

V území byly zvoleny 1 oseední postup. Tento oseední postup je doporučený, jde o to, aby hodnota C faktoru nepřevyšovala hodnotu 0,07.

**Tabulka 11 Protierozní oseední postup**

| <b>Protierozní oseední postup</b>                                                |                          |                 |                 |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| <b>Období vývoje jarní obiloviny vyšetřené po ozimé obilovině do zorané půdy</b> | <b>Kalendářní období</b> | <b>C faktor</b> | <b>R faktor</b> | <b>Součin faktorů USLE C*R</b> |
| 1. období podmínky a hrubé brázdy                                                | 1.11 - 15.3.             | 0.65            | 0.00            | 0                              |
| 2. období od přípravy pozemku k setí do 1. měsíce po zasetí                      | 15.3. - 15.4.            | 0.7             | 0.00            | 0                              |
| 3. období od konce 2. období do 15.5.                                            | 16.4. - 15.5.            | 0.45            | 0.06            | 0.026                          |
| 4. období od konce 3. období do sklizně                                          | 15.5 - 20.7.             | 0.08            | 0.47            | 0.037                          |
| 5. období strniště, sláma ponechána                                              | 21.7. -30.9.             | 0.04            | 0.44            | 0.018                          |
| <b>Roční hodnota faktoru C jarní obiloviny</b>                                   |                          |                 |                 | <b>0.08</b>                    |
| <b>Období vývoje ozimé obiloviny vyšetřené po obilovině do podzřetého pole</b>   | <b>Kalendářní období</b> | <b>C faktor</b> | <b>R faktor</b> | <b>Součin faktorů USLE C*R</b> |
| 2. období od přípravy pozemku k setí do 1 měsíce po zasetí                       | 1.10. - 1.11.            | 0.25            | 0.02            | 0.005                          |
| 3. období od konce 2. období do 30.4.                                            | 2.11. - 30.4.            | 0.2             | 0.01            | 0.002                          |
| 4. období od konce 3. období do sklizně                                          | 1.5 - 20.7.              | 0.08            | 0.52            | 0.042                          |
| 5. období strniště, sláma ponechána                                              | 21.7. -15.9.             | 0.04            | 0.40            | 0.016                          |
| <b>Roční hodnota faktoru C ozimé obiloviny</b>                                   |                          |                 |                 | <b>0.065</b>                   |
| <b>Období vývoje ozimé obiloviny vyšetřené po obilovině do podzřetého pole</b>   | <b>Kalendářní období</b> | <b>C faktor</b> | <b>R faktor</b> | <b>Součin faktorů USLE C*R</b> |
| 2. období od přípravy pozemku k setí do 1 měsíce po zasetí                       | 16.9 - 17.10             | 0.25            | 0.05            | 0.013                          |
| 3. období od konce 2. období do 30.4.                                            | 18.10. - 30.4.           | 0.2             | 0.02            | 0.004                          |
| 4. období od konce 3. období do sklizně                                          | 1.5 - 20.7.              | 0.08            | 0.52            | 0.042                          |
| 5. období strniště, sláma ponechána                                              | 21.7. -30.10             | 0.04            | 0.51            | 0.020                          |
| <b>Roční hodnota faktoru C ozimé obiloviny</b>                                   |                          |                 |                 | <b>0.08</b>                    |
| <b>Průměrný C-faktor</b>                                                         |                          |                 |                 | <b>0.07</b>                    |

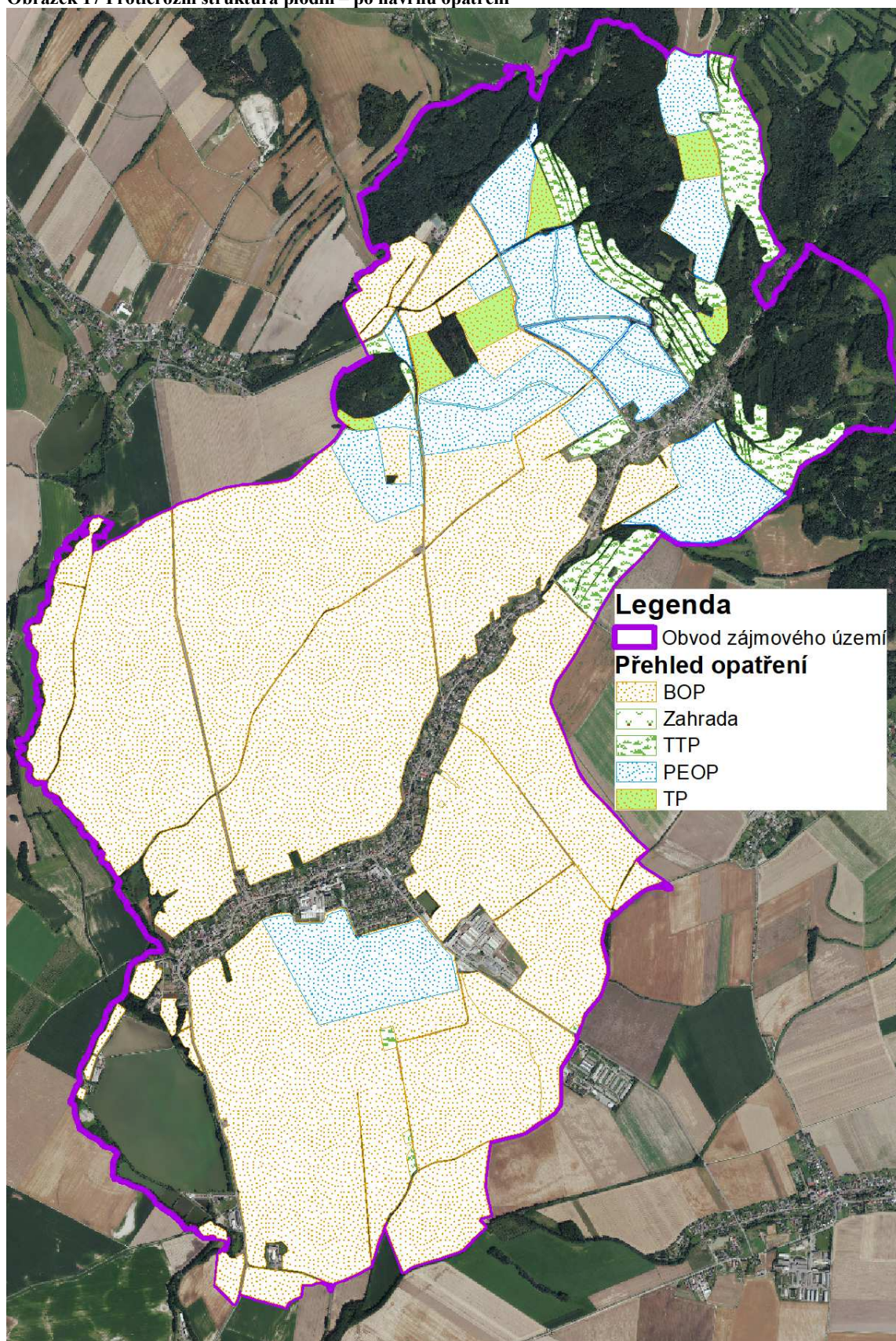
Tabulka 12 Osevní postupy

| Osevní postup | Výměra<br>ha   | Procentuální<br>zastoupení |
|---------------|----------------|----------------------------|
| BOP           | 1161.2         | 76%                        |
| PEOP          | 249.3          | 16%                        |
| TP            | 28.7           | 2%                         |
| TTP           | 81.7           | 5%                         |
| <b>Celkem</b> | <b>1520.89</b> | <b>100%</b>                |

Legenda

|      |                                              |
|------|----------------------------------------------|
| BOP  | Běžný osevní postup dle klimatického regionu |
| PEOP | Protierozní osevní postup                    |
| TP   | Travní porost na orné                        |
| TTP  | Trvalý travní porost                         |

Obrázek 17 Protierozní struktura plodin – po návrhu opatření



Zdroj: vlastní

Legenda

|      |                                              |
|------|----------------------------------------------|
| BOP  | Běžný osevní postup dle klimatického regionu |
| PEOP | Protierozní osevní postup                    |
| TP   | Travní porost na orné                        |
| TTP  | Trvalý travní porost                         |

Organizační opatření jsou navržena na pozemcích vlastníků půdy a budou aplikovány uživateli pozemků.

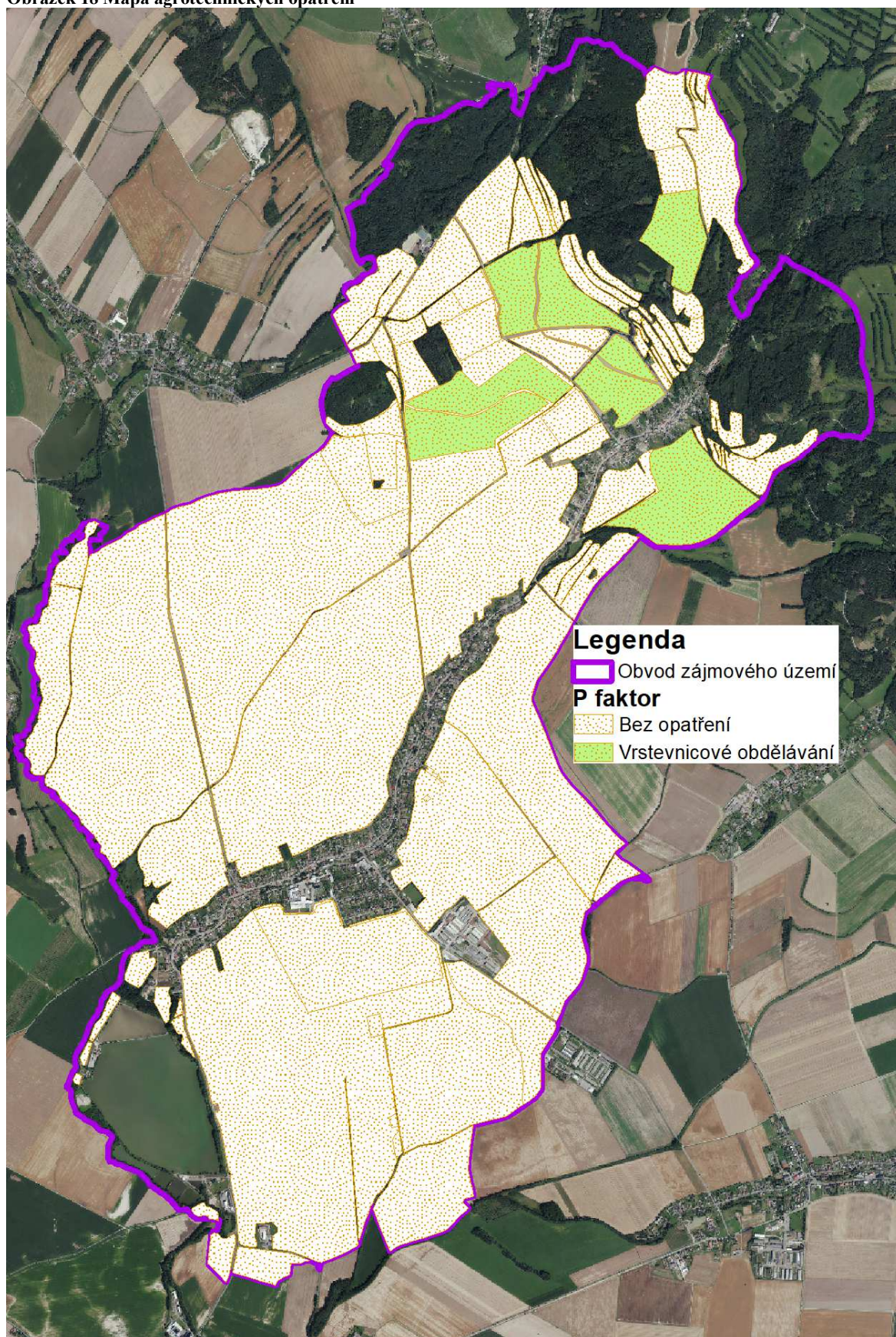
### 3.2.2 Agrotechnická opatření

K agrotechnickým opatřením je možno doporučit:

- Vrstevnicová orba
- Výsev do ochranné plodiny
- Důlkování, hrázkování, brázdování
- Dlátování, hloubkové kypření

V rámci studie bylo navrženo vrstevnicové obdělávání pozemků, kdy na pozemcích, které je možné obdělávat vrstevnicově byla zvolena hodnota P faktoru = 0,8.

Obrázek 18 Mapa agrotechnických opatření



Zdroj: vlastní

| Návrh opatření          | Výměra<br>ha   | Procentuální<br>zastoupení |
|-------------------------|----------------|----------------------------|
| Bez opatření            | 1391.59        | 91%                        |
| Vrstevnicové obdělávání | 129.3          | 9%                         |
| <b>Celkem</b>           | <b>1520.89</b> | <b>100%</b>                |

### 3.2.3 Technická opatření

V rámci studie odtokových poměrů byly navrženy průlehy PR4, PR7, PR8, PR9, PR10 a PR11, které mají protierozní charakter, zpomalují odtok vody z krajiny a zadržují vodu v krajině.

Tabulka 13 Průlehy

| <b>PR4</b>                   | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření            | Západně od Břevence, v trati "u Šumvaldu"                                                                                                                                                                                    |
| popis opatření               | Průleh pro zmírnění vodní eroze. Trasa je navržena tak, aby odváděla vody z přívalových srážek z bloku orné půdy v dané oblasti s minimálním spádem, aby byla podpořena i vsakovací funkce. Doporučeno je ozelenění průlehu. |
| zaústění                     | do VT Olešnice                                                                                                                                                                                                               |
| délka [m]                    | 980                                                                                                                                                                                                                          |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                             |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5, sklony svahů 1 : 2, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2, podélný sklon 0,3 – 1%, bez opevnění                                                                              |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                                                               |

| <b>PR7</b>                   | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření            | Severozápadně od Břevence, v trati "Pod hřbitovem"                                                                                                                                                                           |
| popis opatření               | Průleh pro zmírnění vodní eroze. Trasa je navržena tak, aby odváděla vody z přívalových srážek z bloku orné půdy v dané oblasti s minimálním spádem, aby byla podpořena i vsakovací funkce. Doporučeno je ozelenění průlehu. |
| zaústění                     | do VT Olešnice                                                                                                                                                                                                               |
| délka [m]                    | 450                                                                                                                                                                                                                          |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                             |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5, sklony svahů 1 : 2, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2, podélný sklon 0,3 – 1%, bez opevnění                                                                              |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                                                               |

| <b>PR8</b>        | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření | Severozápadně od Břevence, v trati "Pod hřbitovem"                                                                                                                                                                           |
| popis opatření    | Průleh pro zmírnění vodní eroze. Trasa je navržena tak, aby odváděla vody z přívalových srážek z bloku orné půdy v dané oblasti s minimálním spádem, aby byla podpořena i vsakovací funkce. Doporučeno je ozelenění průlehu. |
| zaústění          | do VT Olešnice                                                                                                                                                                                                               |
| délka [m]         | 370                                                                                                                                                                                                                          |

|                              |                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5, sklony svahů 1 : 2, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2, podélný sklon 0,3 – 1%, bez opevnění |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                  |

|                              |                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PR9</b>                   | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                                                         |
| umístění opatření            | Severozápadně od Břevence, v trati "Pod hřbitovem"                                                                                                                                                                           |
| popis opatření               | Průleh pro zmírnění vodní eroze. Trasa je navržena tak, aby odváděla vody z přívalových srážek z bloku orné půdy v dané oblasti s minimálním spádem, aby byla podpořena i vsakovací funkce. Doporučeno je ozelenění průlehu. |
| zaústění                     | do IVDT 10204920                                                                                                                                                                                                             |
| délka [m]                    | 560                                                                                                                                                                                                                          |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                             |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5, sklony svahů 1 : 2, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2, podélný sklon 0,3 – 1%, bez opevnění                                                                              |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                                                               |

|                              |                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PR10</b>                  | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                                                         |
| umístění opatření            | Severozápadně od Břevence, v trati "Pod zahrádkami"                                                                                                                                                                          |
| popis opatření               | Průleh pro zmírnění vodní eroze. Trasa je navržena tak, aby odváděla vody z přívalových srážek z bloku orné půdy v dané oblasti s minimálním spádem, aby byla podpořena i vsakovací funkce. Doporučeno je ozelenění průlehu. |
| zaústění                     | do IVDT 10204920                                                                                                                                                                                                             |
| délka [m]                    | 500                                                                                                                                                                                                                          |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                             |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5, sklony svahů 1 : 2, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2, podélný sklon 0,3 – 1%, bez opevnění                                                                              |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                                                               |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PR11</b>                  | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| umístění opatření            | Severo od Šumvaldu, v trati "Na blatech"                                                                                                                                                                                                                               |
| popis opatření               | Průleh pro zmírnění vodní eroze. Trasa je navržena tak, aby odváděla vody z přívalových srážek z bloku orné půdy v dané oblasti s minimálním spádem, aby byla podpořena i vsakovací funkce. Doporučeno je ozelenění průlehu. Průleh navržen ve Studii Koalicí pro řeky |
| zaústění                     | do IDVT 10192066                                                                                                                                                                                                                                                       |
| délka [m]                    | 280                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5, sklony svahů 1 : 2, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2, podélný sklon 0,3 – 1%, bez opevnění                                                                                                                        |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                                                                                                         |

Návrhem průlehů dojde k prodloužení dráhy odtoku vody z povodí. Zároveň je vhodné na průlezech vytvořit zóny s nulovým spádem pro zachycení vody a umožnění jejího zasakování. Doprovodná zeleň je důležitá pro stabilizaci svahů průlehů a zvýšení biodiverzity krajiny.

### 3.3 Přehled navrhovaných opatření k ochraně před větrnou erozí

#### 3.3.1 Organizační opatření

K organizačním opatřením je možno doporučit:

- výběr pěstovaných plodin a delimitace druhů pozemků
- pásové střídání plodin
- tvar a velikost pozemků

Z výše uvedených opatření byl v návrhu uplatněn výběr pěstovaných plodin v podobě zařazení víceletých píceňin a ozimé obiloviny.

Tabulka 14 Osevní postup proti větrné erozi

| <b>Doporučený osevní postup pro zmírnění erozní ohroženosti</b> |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>1. rok</b>                                                   | <b>Jetelotráva</b>                                                   |
| <b>2. rok</b>                                                   | <b>Jetelotráva</b>                                                   |
| <b>3. rok</b>                                                   | <b>Ozimá obilovina vysetá po jetelotrávě do zorané půdy</b>          |
| <b>4. rok</b>                                                   | <b>Jarní obilovina vysetá po obilovině do strniště</b>               |
| <b>5. rok</b>                                                   | <b>Jarní obilovina s podsevem vysetá po obilovině do zorané půdy</b> |

#### 3.3.2 Agrotechnická opatření

K agrotechnickým opatřením je možno doporučit:

- úprava struktury půdy
- zlepšení vlhkostního režimu lehkých půd
- ochranné obdělávání půdy

V zájmovém území již další opatření proti větrné erozi nebylo navrhováno z důvodu malého rozsahu erozní ohroženosti větrnou erozí po návrhu organizačních a technických opatření. Navíc přirozenou náhradou agrotechnických opatření jsou rybníky umístěné v blízkosti ohrožených ploch, které jednoznačně zvyšují vlhkostní režim v dané oblasti.

#### 3.3.3 Technická opatření

Navrhovanými prvky k ochraně před větrnou erozí jsou poloprodoudavé větrolamy TEO 1 – TEO 7. Dalšími prvky, které působí proti větrné erozi jsou navržené biokoridory a biocentra.

#### ***POLOPRODOUDAVÉ VĚTROLAMY***

Poloprodoudavé větrolamy jsou složeny z více řad stromů a keřového patra. Koruna stromů má menší zapojení nebo keřové patro není příliš husté (vyvinuto v menší míře), a tím vzniká optimální propustnost 40 – 50 % ve srovnání s neproudovým typem. Tento typ se udává jako nejvhodnější, protože vítr jej částečně obtéká a částečně prostupuje porostem, polopropustná překážka brání vzniku velké turbulence. Vzdušné proudy narážejí na kmeny, listy a dochází k přeměně kinetické energie na tepelnou a jiné formy. Na závětrné straně se obě proudnice spojí a

jejich výslednice směřuje k povrchu půdy, ale ve větší vzdálenosti než u větrolamu neproudového. K ukládání navátin dochází rovnoměrně na ploše mezi jednotlivými větrolamy. Oproti širokým neproudovým větrolamům dochází k minimálnímu záboru orné půdy při dosažení maximální účinnosti.

Tabulka 15 Větrolamy

| <b>TEO 1</b>            | <b>nově navržený</b>             |
|-------------------------|----------------------------------|
| umístění opatření       | na jihu území, podél polní cesty |
| popis opatření          | poloprodouvavý větrolam          |
| délka [m]               | 1110                             |
| šířka [m]               | 10                               |
| zábor [m <sup>2</sup> ] | 11100                            |
| doplňková funkce        | ÚSES                             |

| <b>TEO 2</b>            | <b>nově navržený</b>             |
|-------------------------|----------------------------------|
| umístění opatření       | na jihu území, podél polní cesty |
| popis opatření          | poloprodouvavý větrolam          |
| délka [m]               | 1170                             |
| šířka [m]               | 10                               |
| zábor [m <sup>2</sup> ] | 11700                            |
| doplňková funkce        | ÚSES                             |

| <b>TEO 3</b>            | <b>nově navržený</b>             |
|-------------------------|----------------------------------|
| umístění opatření       | na jihu území, podél polní cesty |
| popis opatření          | poloprodouvavý větrolam          |
| délka [m]               | 880                              |
| šířka [m]               | 10                               |
| zábor [m <sup>2</sup> ] | 8800                             |
| doplňková funkce        | ÚSES                             |

| <b>TEO 4</b>            | <b>nově navržený</b>                   |
|-------------------------|----------------------------------------|
| umístění opatření       | severně od Šumvaldu, podél polní cesty |
| popis opatření          | poloprodouvavý větrolam                |
| délka [m]               | 430                                    |
| šířka [m]               | 10                                     |
| zábor [m <sup>2</sup> ] | 4300                                   |
| doplňková funkce        | ÚSES                                   |

| <b>TEO 5</b>      | <b>nově navržený</b>                   |
|-------------------|----------------------------------------|
| umístění opatření | severně od Šumvaldu, podél polní cesty |
| popis opatření    | poloprodouvavý větrolam                |
| délka [m]         | 430                                    |
| šířka [m]         | 10                                     |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| zábor [m <sup>2</sup> ] | 4300 |
| doplňková funkce        | ÚSES |

|                         |                                        |
|-------------------------|----------------------------------------|
| <b>TEO 6</b>            | <b>nově navržený</b>                   |
| umístění opatření       | severně od Šumvaldu, podél polní cesty |
| popis opatření          | poloprodouvavý větrolam                |
| délka [m]               | 1110                                   |
| šířka [m]               | 10                                     |
| zábor [m <sup>2</sup> ] | 11100                                  |
| doplňková funkce        | ÚSES                                   |

|                         |                                        |
|-------------------------|----------------------------------------|
| <b>TEO 7</b>            | <b>nově navržený</b>                   |
| umístění opatření       | severně od Šumvaldu, podél polní cesty |
| popis opatření          | poloprodouvavý větrolam                |
| délka [m]               | 1100                                   |
| šířka [m]               | 10                                     |
| zábor [m <sup>2</sup> ] | 11000                                  |
| doplňková funkce        | ÚSES                                   |

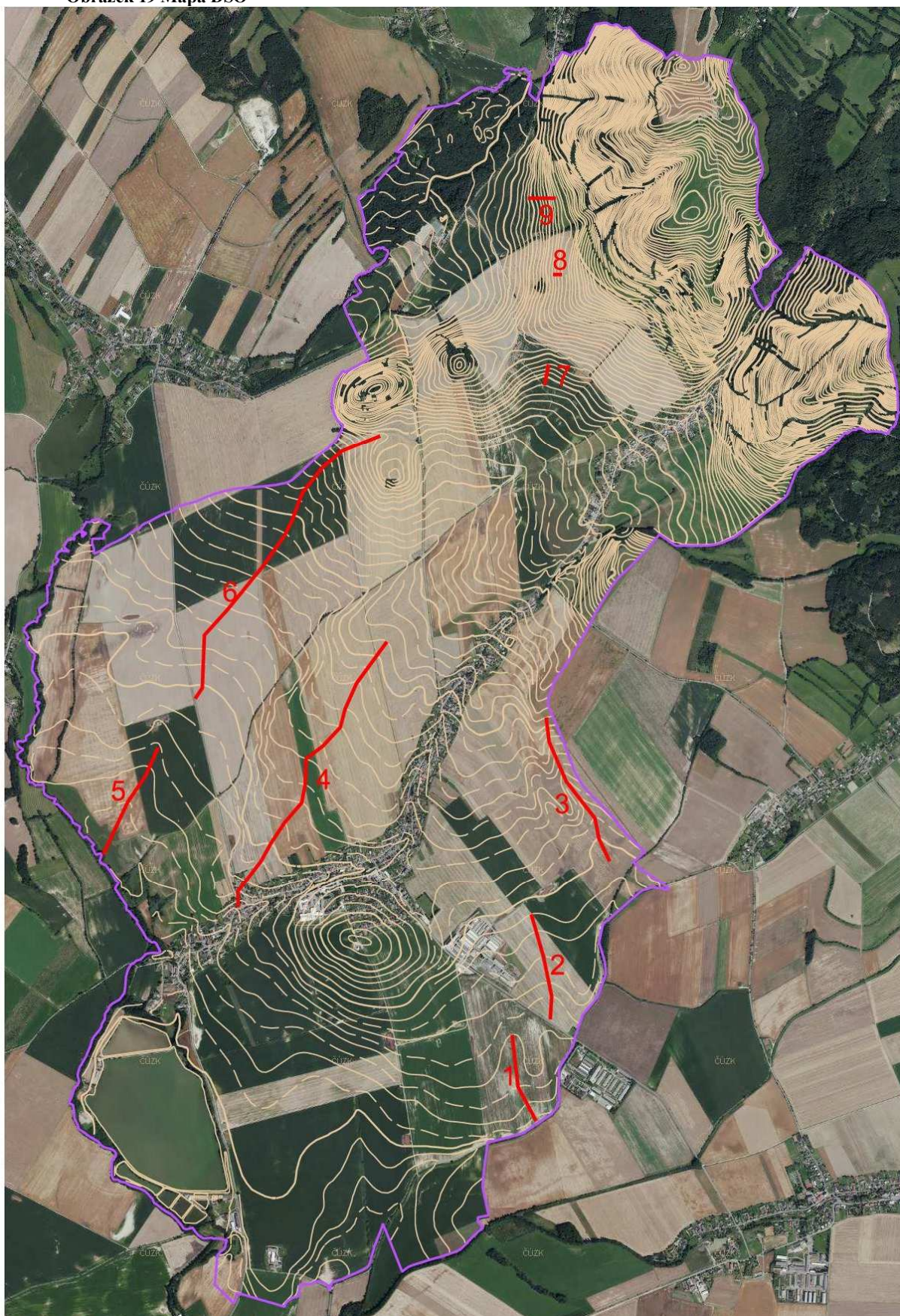
Tabulka 16 Doporučená výsadba v úseku větrolamů

| Patro vysokých stromů: | Patro nižších stromů: | Keřové patro:  |
|------------------------|-----------------------|----------------|
| lípa velkolistá        | bříza bílá            | líška obecná   |
| javor klen             | topol osika           | svída obecná   |
| lípa srdčitá           | jeřáb ptačí           | kalina tušalaj |
| jilm horský            |                       | zimolez pýřitý |
| jasan ztepilý          |                       |                |

### 3.4 Přehled dalších opatření k ochraně půdy

V rámci další ochrany půdy před vodní erozí bylo posouzení drah soustředěného odtoku na základě metody nevymílací rychlosti s hodnotami  $v_{\max}$  dle Zástěry 1982.

Obrázek 19 Mapa DSO



Zdroj: vlastní

Oproti rozboru současné stavu ubylo drah soustředěného odtoku z důvodu návrhu opatření a přerušení těchto drah.

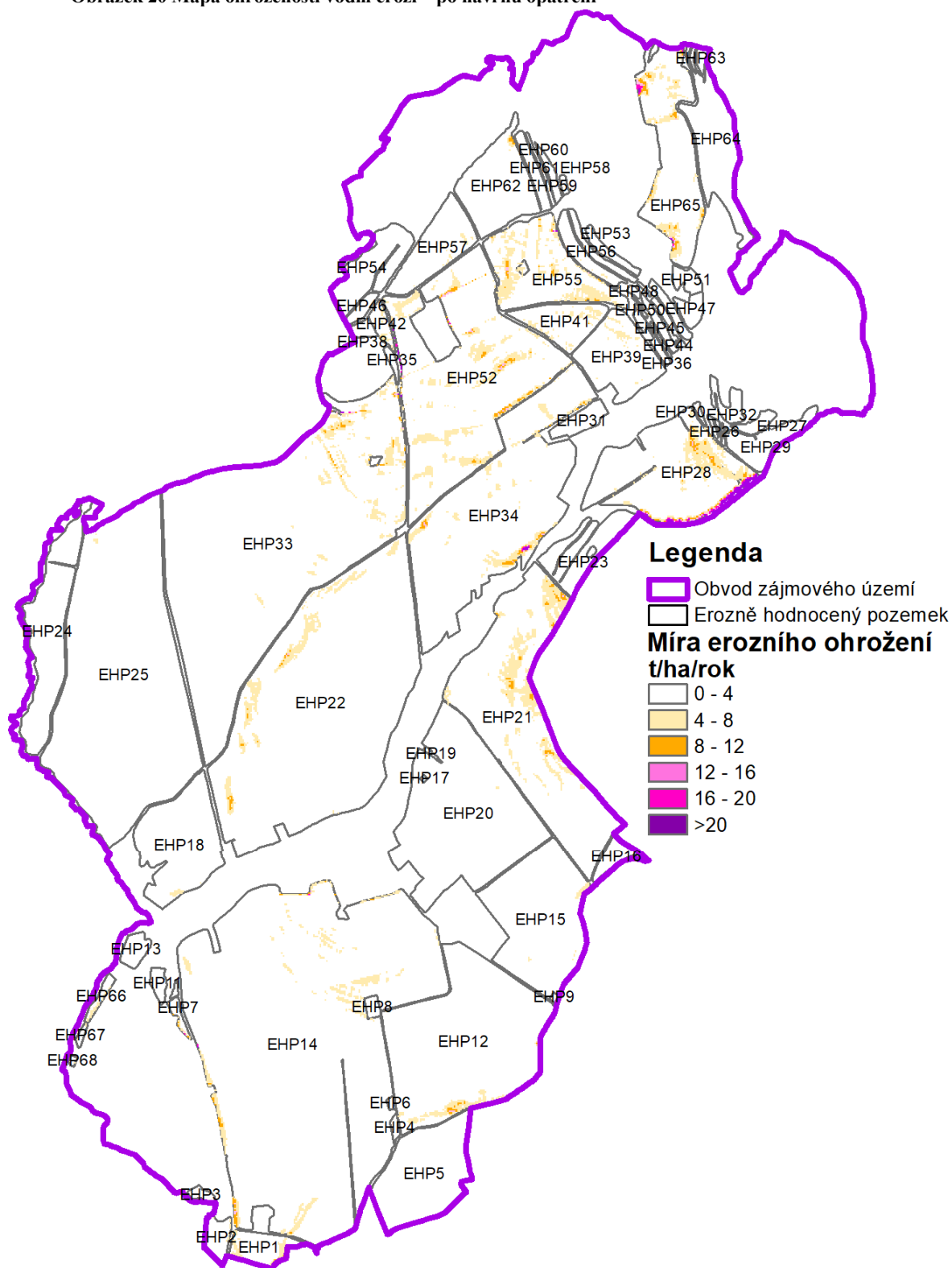
| Označení | Povrch    | v <sub>max</sub><br>m/s | s<br>m/m | v<br>m/s | v<v <sub>max</sub> |
|----------|-----------|-------------------------|----------|----------|--------------------|
| DSO1     | orná půda | 1                       | 0.01     | 0.4      | Vyhovuje           |
| DSO2     | orná půda | 1                       | 0.01     | 0.5      | Vyhovuje           |
| DSO3     | orná půda | 1                       | 0.01     | 0.5      | Vyhovuje           |
| DSO4     | orná půda | 1                       | 0.01     | 0.5      | Vyhovuje           |
| DSO5     | orná půda | 1                       | 0.01     | 0.4      | Vyhovuje           |
| DSO6     | orná půda | 1                       | 0.02     | 0.6      | Vyhovuje           |
| DSO7     | PEOP      | 1.8                     | 0.06     | 1.2      | Vyhovuje           |
| DSO8     | PEOP      | 1.8                     | 0.12     | 1.7      | Vyhovuje           |
| DSO9     | TTP       | 2.6                     | 0.11     | 1.6      | Vyhovuje           |

Všechny dráhy soustředěného odtoku jsou dle výpočtu po návrhu opatření stabilní a není další stabilizace potřebná.

### 3.5 **Hodnocení účinnosti navrhovaných opatření proti vodní erozi**

Po vyhodnocení současného stavu erozního ohrožení, byla navržena systematická opatření, která problémy s vodní erozí eliminují.

Obrázek 20 Mapa ohroženosti vodní erozí – po návrhu opatření



Zdroj: vlastní

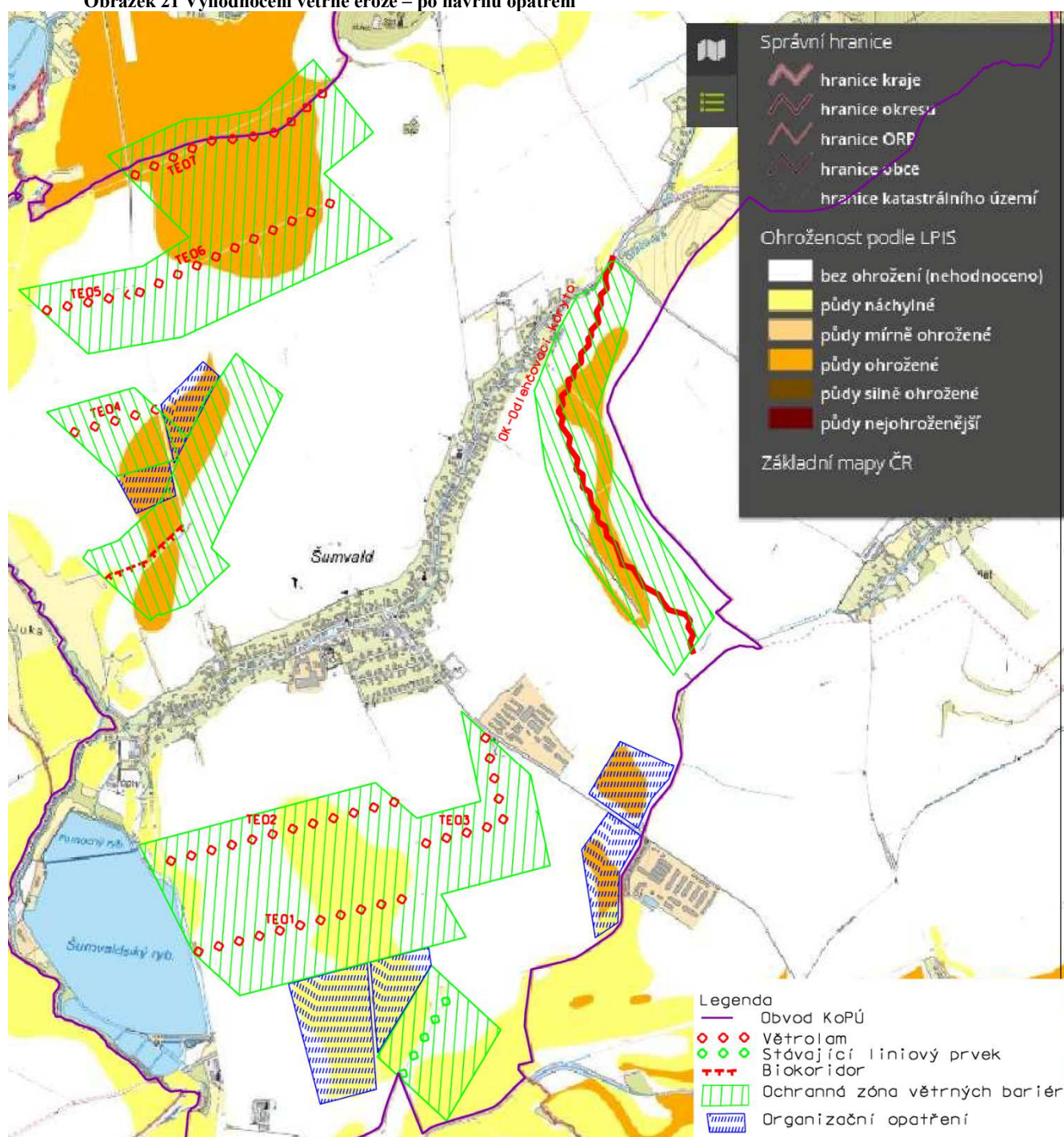
Tabulka 17 Posouzení účinnosti navrhovaných opatření proti vodní erozi

| Erozně<br>hodnocený<br>pozemek | Plocha<br>ha | Procentní podíl intervalu hodnot G<br>t/ha/rok |     |          |           |           |           | před<br>návrhem<br>opatření<br>G t/ha/rok | po návrhu<br>opatření<br>G t/ha/rok |
|--------------------------------|--------------|------------------------------------------------|-----|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                |              | 0-4                                            | 4-8 | 8-<br>12 | 12-<br>16 | 16-<br>20 | nad<br>20 |                                           |                                     |
| EHP1                           | 6.74         | 83%                                            | 15% | 1%       | 1%        | 1%        | 0%        | 2.50                                      | 2.48                                |
| EHP2                           | 3.55         | 97%                                            | 3%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.15                                      | 1.15                                |
| EHP3                           | 1.04         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.90                                      | 0.88                                |
| EHP4                           | 0.62         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.10                                      | 0.04                                |
| EHP5                           | 29.33        | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.00                                      | 0.00                                |
| EHP6                           | 0.34         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.11                                      | 0.03                                |
| EHP7                           | 1.16         | 81%                                            | 13% | 3%       | 2%        | 1%        | 0%        | 3.14                                      | 3.06                                |
| EHP8                           | 1.09         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.22                                      | 0.05                                |
| EHP9                           | 0.20         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.14                                      | 0.02                                |
| EHP10                          | 0.29         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.80                                      | 0.85                                |
| EHP11                          | 1.64         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.01                                      | 1.01                                |
| EHP12                          | 75.95        | 97%                                            | 3%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.34                                      | 1.32                                |
| EHP13                          | 2.79         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.38                                      | 0.40                                |
| EHP14                          | 243.89       | 97%                                            | 3%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 2.26                                      | 1.32                                |
| EHP15                          | 42.11        | 99%                                            | 1%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.11                                      | 1.11                                |
| EHP16                          | 3.12         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.00                                      | 0.00                                |
| EHP17                          | 0.11         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.48                                      | 0.36                                |
| EHP18                          | 28.60        | 99%                                            | 1%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.04                                      | 1.02                                |
| EHP19                          | 0.30         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.51                                      | 0.43                                |
| EHP20                          | 68.17        | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.15                                      | 1.14                                |
| EHP21                          | 76.42        | 85%                                            | 14% | 1%       | 0%        | 0%        | 0%        | 2.49                                      | 2.17                                |
| EHP22                          | 151.97       | 96%                                            | 4%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.55                                      | 1.48                                |
| EHP23                          | 12.33        | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.37                                      | 0.39                                |
| EHP24                          | 26.63        | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.59                                      | 0.53                                |
| EHP25                          | 131.68       | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.76                                      | 0.76                                |
| EHP26                          | 0.90         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.64                                      | 0.61                                |
| EHP27                          | 1.98         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.61                                      | 0.58                                |
| EHP28                          | 44.94        | 82%                                            | 13% | 2%       | 1%        | 1%        | 2%        | 13.44                                     | 3.03                                |
| EHP29                          | 7.78         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.52                                      | 0.49                                |
| EHP30                          | 0.47         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.51                                      | 0.50                                |
| EHP31                          | 4.08         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.09                                      | 0.09                                |
| EHP32                          | 2.96         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.43                                      | 0.42                                |
| EHP33                          | 173.33       | 96%                                            | 4%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 2.56                                      | 1.70                                |
| EHP34                          | 84.60        | 94%                                            | 5%  | 1%       | 0%        | 0%        | 0%        | 2.62                                      | 2.16                                |
| EHP35                          | 0.81         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.24                                      | 0.25                                |
| EHP36                          | 0.89         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.31                                      | 0.31                                |
| EHP37                          | 0.45         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.61                                      | 0.59                                |

| Erozně<br>hodnocený<br>pozemek | Plocha<br>ha | Procentní podíl intervalu hodnot G<br>t/ha/rok |     |          |           |           |           | před<br>návrhem<br>opatření<br>G t/ha/rok | po návrhu<br>opatření<br>G t/ha/rok |
|--------------------------------|--------------|------------------------------------------------|-----|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                |              | 0-4                                            | 4-8 | 8-<br>12 | 12-<br>16 | 16-<br>20 | nad<br>20 |                                           |                                     |
| EHP38                          | 1.41         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.19                                      | 0.12                                |
| EHP39                          | 18.89        | 96%                                            | 4%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 11.20                                     | 2.16                                |
| EHP40                          | 0.72         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.44                                      | 0.45                                |
| EHP41                          | 10.68        | 88%                                            | 12% | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 11.65                                     | 2.66                                |
| EHP42                          | 2.39         | 84%                                            | 16% | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 8.22                                      | 2.50                                |
| EHP43                          | 0.22         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.86                                      | 0.87                                |
| EHP44                          | 1.20         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.29                                      | 0.29                                |
| EHP45                          | 1.75         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.55                                      | 0.55                                |
| EHP46                          | 1.70         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.27                                      | 1.27                                |
| EHP47                          | 2.55         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 22.58                                     | 0.50                                |
| EHP48                          | 0.40         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.22                                      | 0.20                                |
| EHP49                          | 0.23         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.32                                      | 0.28                                |
| EHP50                          | 2.11         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.47                                      | 0.46                                |
| EHP51                          | 2.27         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.21                                      | 0.21                                |
| EHP52                          | 91.19        | 88%                                            | 10% | 1%       | 0%        | 0%        | 0%        | 8.84                                      | 2.26                                |
| EHP53                          | 2.18         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.34                                      | 0.32                                |
| EHP54                          | 12.72        | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.95                                      | 0.95                                |
| EHP55                          | 28.42        | 74%                                            | 24% | 2%       | 0%        | 0%        | 0%        | 16.90                                     | 3.21                                |
| EHP56                          | 7.05         | 99%                                            | 1%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.98                                      | 0.96                                |
| EHP57                          | 14.69        | 98%                                            | 2%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.91                                      | 1.91                                |
| EHP58                          | 0.47         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.24                                      | 0.23                                |
| EHP59                          | 1.54         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.29                                      | 0.28                                |
| EHP60                          | 0.99         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.48                                      | 0.47                                |
| EHP61                          | 3.23         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.50                                      | 0.50                                |
| EHP62                          | 20.55        | 99%                                            | 1%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 12.58                                     | 1.38                                |
| EHP63                          | 0.82         | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.60                                      | 0.61                                |
| EHP64                          | 20.19        | 100%                                           | 0%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 0.24                                      | 0.25                                |
| EHP65                          | 34.87        | 84%                                            | 12% | 2%       | 1%        | 1%        | 0%        | 10.37                                     | 2.21                                |
| EHP66                          | 1.45         | 77%                                            | 23% | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 2.97                                      | 2.91                                |
| EHP67                          | 0.51         | 96%                                            | 4%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 1.83                                      | 1.91                                |
| EHP68                          | 0.25         | 96%                                            | 4%  | 0%       | 0%        | 0%        | 0%        | 2.10                                      | 2.12                                |

### 3.6 Hodnocení účinnosti opatření proti větrné erozi

Obrázek 21 Vyhodnocení větrné eroze – po návrhu opatření



Zdroj: SOWAC GIS

Na mapě je vyhodnocení účinnosti větrných bariér, tam kde větrná bariéra již má zanedbatelný dosah, je navrženo organizační opatření pro zmírnění erozní ohroženosti.

Tabulka 18 Parametry ochranných zón větrných bariér

| Typ bariéry | Návětrná strana [m] | Závětrná strana [m] |
|-------------|---------------------|---------------------|
|-------------|---------------------|---------------------|

|       |     |     |
|-------|-----|-----|
| TEO 1 | 150 | 300 |
| TEO 2 | 150 | 300 |
| TEO 3 | 150 | 300 |
| TEO 4 | 150 | 300 |
| TEO 5 | 150 | 300 |
| TEO 6 | 150 | 300 |
| TEO 7 | 150 | 300 |

Účinnost větrných bariér je hodnocena na základě jejich odhadované výšky. Ochranná zóna v převládajícím směru větru je u všech prvků na návětrné straně 150 m a na závětrné 300 m. Po návrhu těchto opatření jsou délky pozemků určených k ochraně před větrnou erozí menší než tolerované délky pozemků.

Tabulka 19 Přehled protierozních opatření

| Prvek         | Označení | Délka        | Zábor             |
|---------------|----------|--------------|-------------------|
|               |          | [m]          | [m <sup>2</sup> ] |
| Průleh        | PR4      | 980          | 9 800             |
|               | PR7      | 450          | 4 500             |
|               | PR8      | 370          | 3 700             |
|               | PR9      | 560          | 5 600             |
|               | PR10     | 500          | 5 000             |
|               | PR11     | 280          | 2 800             |
| Větrolam      | TEO1     | 1110         | 11 100            |
|               | TEO2     | 1170         | 11 700            |
|               | TEO3     | 880          | 8 800             |
|               | TEO4     | 430          | 4 300             |
|               | TEO5     | 430          | 4 300             |
|               | TEO6     | 1110         | 11 100            |
|               | TEO7     | 1100         | 11 000            |
| <b>Celkem</b> |          | <b>9 370</b> | <b>93 700</b>     |

## **4 VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ**

### **4.1 Zásady návrhu opatření ke zlepšení vodních poměrů**

- Vyhodnocení souladu navrhovaných opatření se záměry ÚPD, s revitalizačními programy (revitalizace říčních systémů a potočních niv) se záměry správců vodních toků, kanálů, nádrží a dalších vodohospodářských objektů.
- Opatření na zvýšení retenční schopnosti krajiny.
- Návrh postupné revitalizace hydrografické sítě prodlužováním doby odtoku snižováním podélného sklonu, zařazením příčných objektů. Z biologického hlediska je důležité zachování minimálních průtoků a podpora členitosti upravených toků včetně úkrytových možností, především pro větší organismy. Pozitivním prvkem jsou břehové porosty. Je důležité zvážit, zda půjde o souvislou nebo skupinovou zeleň.
- Opatření na zpomalení odtoku srážkových vod (vsakovací pásy, mokřady aj.).
- Opatření navrhovaná k neškodnému odvedení přebytku povrchové vody, který není možné zadržet v povodí a jeho zachytných prvcích, úprava toků, kanálů a jejich vzájemné propojení, návrh nových objektů. Ochranná pásma podél vodních toků (vegetační kryt, opatření v údolní nivě, způsob hospodářského využití).
- Využití vegetace s vysokou evapotranspirací (topol, vrba, olše, bříza, slunečnice aj.).
- Vymezení vodohospodářsky významných lokalit, především chráněné oblasti přirozené akumulace vod, podzemní zdroje pitné vody a jejich ochrana, vodárenské a vodohospodářsky významné vodní toky, přítomnost přirozených mokřadů a jejich ochrana, především v územích s malým zájmem o využívání půdy.

Návrh opatření k optimalizaci vodního režimu v ploše povodí vychází z možnosti ovlivnit jednotlivé složky odtokového procesu v povodí. Jejich ovlivnění vede ke snížení objemu povrchového odtoku, kulminačního průtoku.

Jedná se o následující složky hydrologické bilance:

- zvýšení infiltrace,
- převod povrchového odtoku na podzemní,
- zvýšení možnosti povrchové akumulace.

### **4.2 Dodržení technických norem**

Podkladem pro návrh vodohospodářských opatření bylo:

- zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon
- vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla
- vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže
- ČSN 75 2405 Vodohospodářská řešení vodních nádrží
- Technický standard plánu společných zařízení v pozemkových úpravách
- Návrhové průtoky pro velmi malá povodí, Hydroprojekt Praha 1989
- Metodický návrh k provádění pozemkových úprav, Praha 2015
- Hydrotechnické výpočty projektanta

#### **4.3 Omezující podmínky návrhu vodohospodářských opatření**

Mezi základní omezující podmínky návrhu vodohospodářských opatření patří morfologie terénu, dostatek státních a obecních pozemků, možnost odvedení vod do recipientu. V Šumvaldu a Břevenci je dobrá dostupnost recipientů pro zaústění průlehů. Morfologicky území není příliš vhodné na návrh vodních nádrží a také je nedostatek použitelné půdy.

#### **4.4 Popis vazeb navržených opatření**

Některá vodohospodářská opatření zasahují mimo katastrální území Břevence a Šumvaldu. Bude záviset na pozemkovém úřadě při zadání pozemkové úpravy, jestli zahrne navazující území či nikoli.

#### **4.5 Projednání návrhu vodohospodářských opatření**

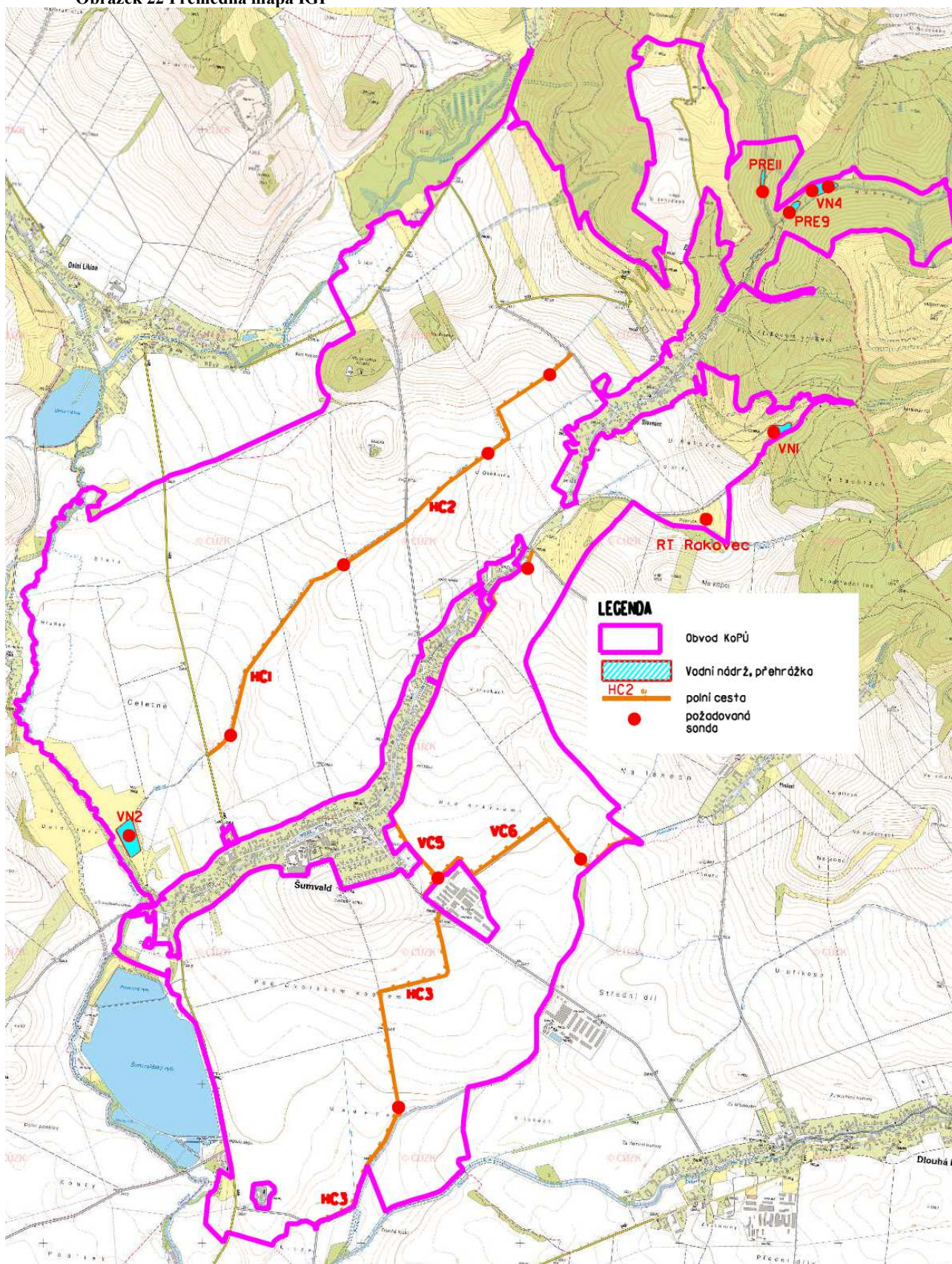
Vodohospodářská opatření byla projednána nejprve se zástupci obce na jednání dne 7.1.2022, ze které je pořízena prezenční listina viz dokladová část. Větší kontrolní den se konal 4.4.2022 viz zápis v dokladové části.

#### **4.6 Stanovení rozsahu geologického průzkumu**

V rámci plánu společných zařízení bude muset být předběžný geologický průzkum v rozsahu:

| Označení      | Počet sond |
|---------------|------------|
| HC1           | 2          |
| HC2           | 2          |
| HC3           | 1          |
| VC5           | 2          |
| VC6           | 1          |
| RT Rakovec    | 1          |
| VN1           | 3          |
| VN2           | 3          |
| VN4           | 3          |
| PRE8          | 2          |
| PRE9          | 2          |
| <b>Celkem</b> | <b>22</b>  |

Obrázek 22 Přehledná mapa IGP



Zdroj: vlastní

## 4.7 Přehled vodohospodářských opatření a jejich základní parametry

### 4.7.1 Opatření k odvádění povrchových vod

#### *VODNÍ NÁDRŽE*

| <b>VN 1</b>                 | <b>nově navržená</b>                                                                                                 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření           | na severovýchodě území                                                                                               |
| popis opatření              | vodní nebo suchá nádrž                                                                                               |
| vodní tok                   | Rakovec                                                                                                              |
| plocha [m <sup>2</sup> ]    | 5000                                                                                                                 |
| N-letost návrhových průtoků | Q <sub>100</sub>                                                                                                     |
| technické parametry         | průtočná nádrž se sdruženým funkčním objektem, výška hráze 7m, délka 80m, objem zadržené vody 15 000m <sup>3</sup> . |

| <b>VN 2</b>                 | <b>nově navržená</b>                                                              |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření           | na jihozápadě území                                                               |
| popis opatření              | vodní nádrž                                                                       |
| vodní tok                   | Oskava                                                                            |
| plocha [m <sup>2</sup> ]    | 18000                                                                             |
| N-letost návrhových průtoků | Q <sub>20</sub>                                                                   |
| technické parametry         | boční nádrž, navržena v územním plánu, objem zadržené vody 20 000m <sup>3</sup> . |

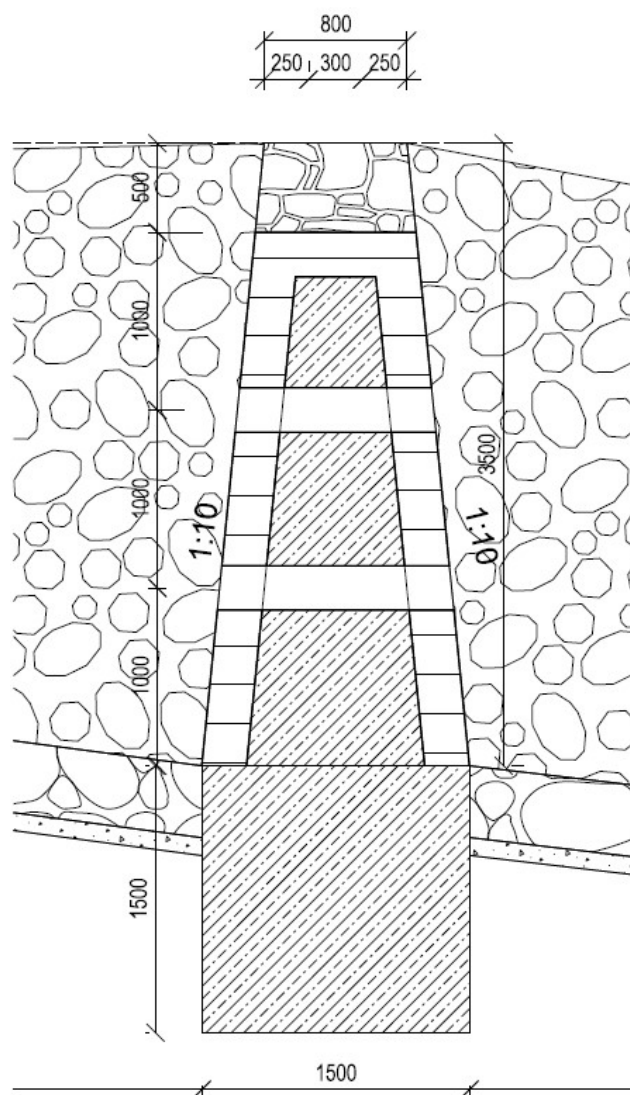
| <b>VN 3</b>                 | <b>nově navržená</b>                                    |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| umístění opatření           | západně od Břevence                                     |
| popis opatření              | sedimentační nádrž                                      |
| vodní tok                   | Olešnice                                                |
| plocha [m <sup>2</sup> ]    | 500                                                     |
| N-letost návrhových průtoků | Q <sub>20</sub>                                         |
| technické parametry         | sedimentační nádrže navržena ve studii Koalici pro řeky |

| <b>VN 4</b>                 | <b>nově navržená</b>                                                                                                 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření           | na severovýchodě území v k.ú. Ruda u Rýmařova                                                                        |
| popis opatření              | vodní nádrž nebo suchá nádrž k transformaci povodňové vlny                                                           |
| vodní tok                   | LP Dražůvky č. 5                                                                                                     |
| plocha [m <sup>2</sup> ]    | 8000                                                                                                                 |
| N-letost návrhových průtoků | Q <sub>100</sub>                                                                                                     |
| technické parametry         | průtočná nádrž se sdruženým funkčním objektem, výška hráze 5m, délka 60m, objem zadržené vody 25 000m <sup>3</sup> . |

Oblast VN4 je nutné zaměřit a stanovit nejvhodnější profil pro nádrž. Podle terénní pochůzky se zde vhodné profily nacházejí, ale bez zaměření polohopisu s výškopisem není možné blíže tyto profily specifikovat. Teoreticky zde může být navrženo několik nádrží případně přehrázek, které by vyřešily povodňové průtoky částí Břevenec. Stejně tak je předběžně navrženo rozšíření obvodu. Je podstatné, aby v rámci pozemkové úpravy, bylo zaměření skutečného stavu provedeno dostatečně s předstihem před šetřením obvodů a odhadly se profily vhodné pro nádrž, protože se může ukázat efektivní tyto obvody ještě upravit.

### PŘEHRAŽKY

Obrázek 23 Přehrážka – vzorový řez



Zdroj: vlastní

Tabulka 20 Přehrážky

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| <b>PRE 1</b>      | <b>stávající</b>       |
| umístění opatření | na severovýchodě území |

|                              |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| popis opatření               | přehrážka vybudována na Dražůvce je z lomového kamene do betonu s betonovým jádrem, před a za přehrážkou je balvanitý zához                                                                                            |
| délka [m]                    | 10                                                                                                                                                                                                                     |
| technické parametry          | šířka koruny přehrážky 1.5 m<br>sklon stěn 1:10<br>bezpečnostní přeliv dl. 5,0 m snížený oproti koruně 1 m se sklonem 1:1.0<br>výška přehrážky 3 m<br>3 ks výtakového otvoru čtvercového průřezu rozměrů 0,25 x 0,25 m |
| předpokládané stavební práce | -                                                                                                                                                                                                                      |

|                              |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PRE 2</b>                 | <b>stávající</b>                                                                                                                                                                                                       |
| umístění opatření            | na severovýchodě území                                                                                                                                                                                                 |
| popis opatření               | přehrážka vybudována na Dražůvce je z lomového kamene do betonu s betonovým jádrem, před a za přehrážkou je balvanitý zához                                                                                            |
| délka [m]                    | 8                                                                                                                                                                                                                      |
| technické parametry          | šířka koruny přehrážky 1 m<br>sklon stěn 1:10<br>bezpečnostní přeliv dl. 5,0 m snížený oproti koruně 1 m se sklonem 1:1.0<br>výška přehrážky 2,5 m<br>2 ks výtakového otvoru čtvercového průřezu rozměrů 0,25 x 0,25 m |
| předpokládané stavební práce | -                                                                                                                                                                                                                      |

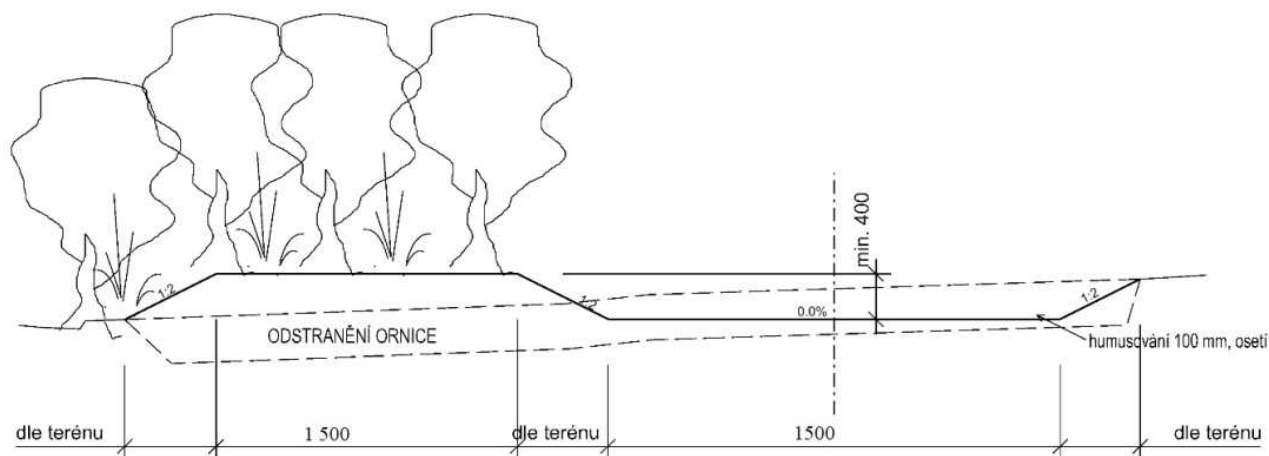
|                              |                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PRE 3 - 8</b>             | <b>nově navržené</b>                                                                                                                                                                                                     |
| umístění opatření            | na severovýchodě území                                                                                                                                                                                                   |
| popis opatření               | přehrážky vybudované v údolnici LP Dražůvky č.13 jsou navrženy z lomového kamene do betonu s betonovým jádrem, před a za přehrážkou budou balvanité záhozy                                                               |
| délka [m]                    | 5                                                                                                                                                                                                                        |
| technické parametry          | šířka koruny přehrážky 1 m<br>sklon stěn 1:10<br>bezpečnostní přeliv dl. 2,0 m snížený oproti koruně 0.5 m se sklonem 1:1.0<br>výška přehrážky 2,5 m<br>2 ks výtakového otvoru čtvercového průřezu rozměrů 0,25 x 0,25 m |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce pro výkop betonového základu, betonáž jádra přehrážky, obklad z lomového kamene, provedení balvanitého záhozu před a za přehrážkou                                                               |

|                              |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PRE 9</b>                 | <b>nově navržená</b>                                                                                                                                                                                                 |
| umístění opatření            | na severovýchodě území v k.ú. Ruda u Rýmařova                                                                                                                                                                        |
| popis opatření               | přehrážka navržena na LP Dražůvky č.5 z lomového kamene do betonu s betonovým jádrem, před a za přehrážkou budou balvanité záhozy                                                                                    |
| délka [m]                    | 30                                                                                                                                                                                                                   |
| technické parametry          | šířka koruny přehrážky 2 m<br>sklon stěn 1:10<br>bezpečnostní přeliv dl. 5,0 m snížený oproti koruně 1 m se sklonem 1:1.0<br>výška přehrážky 5 m<br>4 ks výtakového otvoru čtvercového průřezu rozměrů 0,35 x 0,35 m |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce pro výkop betonového základu, betonáž jádra přehrážky, obklad z lomového kamene, provedení balvanitého záhozu před a za přehrážkou                                                           |

|                              |                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PRE 11</b>                | <b>stávající</b>                                                                                                                                                                                              |
| umístění opatření            | jižně od Břevence                                                                                                                                                                                             |
| popis opatření               | přehrážk navržená na LP Dražůvky č.5 z lomového kamene do betonu s betonovým jádrem, před a za přehrážkou budou balvanité záhozy                                                                              |
| délka [m]                    | 20                                                                                                                                                                                                            |
| technické parametry          | šířka koruny přehrážky 1.5 m<br>sklon stěn 1:10<br>bezpečnostní přeliv dl. 4,0 m snížený oproti koruně 1 m se sklonem 1:1.0<br>výška přehrážky 2.5 m<br>výtok zajištěn otevřeným profilem uprostřed přehrážky |
| předpokládané stavební práce | -                                                                                                                                                                                                             |

### Obrázek 24 Průleh – vzorový řez

### VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ PRŮLEHU



Zdroj: vlastní

| <b>PR1</b>                   | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření            | v jižní části Šumvaldu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| popis opatření               | Průleh pro ochranu obce. Trasa je navržena podél zastavěného území. Průleh PR1 je přerušen stávajícím příkopem SP3 podél komunikace. Průleh je nutné koncipovat jako zasakovací, tedy široké dno, na vhodných místech doplnit prahy pro zadržení vody z důvodu problematického zaústění do recipientu. Průleh je potenciálně možné zaústit náhonu, ale vzhledem k hustotě sítí technické infrastruktury to zřejmě nebude reálné. Další možností je zaústění do existujícího obecního zatrubnění. Doporučeno je ozelenění průlehu. |
| zaústění                     | do mlýnského potoku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| délka [m]                    | 1380                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2 - 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 : 5, podélný sklon 0 – 2%, bez opevnění                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| <b>PR2</b>                   | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                             |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření            | severně u obce Šumvald                                                                                                                                           |
| popis opatření               | Průleh pro ochranu obce. Trasa je navržena podél zastavěného území a polní cesty. Nahradí částečně SP1. Doporučeno je ozelenění průlehu.                         |
| zaústění                     | do SP1                                                                                                                                                           |
| délka [m]                    | 1720                                                                                                                                                             |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                 |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2 - 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 : 5, podélný sklon 0 – 2%, bez opevnění |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                   |

| <b>PR3</b>                   | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                             |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření            | severně u obce Šumvald                                                                                                                                           |
| popis opatření               | Průleh pro ochranu obce. Trasa je navržena podél zastavěného území a polní cesty. Doporučeno je ozelenění průlehu.                                               |
| zaústění                     | do stávajícího zatrubnění pod silnicí III/44629                                                                                                                  |
| délka [m]                    | 1040                                                                                                                                                             |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                 |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2 - 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 : 5, podélný sklon 0 – 2%, bez opevnění |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                   |

| <b>PR5</b>                  | <b>nově navržený</b>                                                                                               |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření           | východně od Břevence                                                                                               |
| popis opatření              | Průleh pro ochranu obce. Trasa je navržena podél zastavěného území a polní cesty. Doporučeno je ozelenění průlehu. |
| zaústění                    | IDVT 10195265                                                                                                      |
| délka [m]                   | 570                                                                                                                |
| N-letost návrhových průtoků | Q <sub>100</sub>                                                                                                   |

|                              |                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2- 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 :5, podélný sklon 0 – 4%, bez opevnění |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                 |

|                              |                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PR6</b>                   | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                        |
| umístění opatření            | západně od Břevence                                                                                                                                                                         |
| popis opatření               | Průleh pro ochranu obce. Trasa je navržena podél zastavěného území. Doporučeno je ozelenění průlehu.                                                                                        |
| zaústění                     | do SP4                                                                                                                                                                                      |
| délka [m]                    | 370                                                                                                                                                                                         |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                            |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2- 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 :5, podélný sklon 1 – 7%, svažitéjší části opevnit kamenným záhozem |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                              |

|                              |                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PR12</b>                  | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                        |
| umístění opatření            | západně od Břevence                                                                                                                                                                         |
| popis opatření               | Průleh pro ochranu obce. Doporučeno je ozelenění průlehu.                                                                                                                                   |
| zaústění                     | do VT Olešnice                                                                                                                                                                              |
| délka [m]                    | 420                                                                                                                                                                                         |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                            |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2- 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 :5, podélný sklon 1 – 4%, svažitéjší části opevnit kamenným záhozem |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                              |

|                              |                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PR13</b>                  | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                        |
| umístění opatření            | západně od Břevence                                                                                                                                                                         |
| popis opatření               | Průleh pro ochranu obce. Doporučeno je ozelenění průlehu.                                                                                                                                   |
| zaústění                     | do VT Olešnice                                                                                                                                                                              |
| délka [m]                    | 460                                                                                                                                                                                         |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>100</sub>                                                                                                                                                                            |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2- 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 :5, podélný sklon 1 – 7%, svažitéjší části opevnit kamenným záhozem |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                                                              |

|                             |                                                                                                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SP1</b>                  | <b>stávající</b>                                                                                             |
| umístění opatření           | severně u obce Šumvald                                                                                       |
| popis opatření              | Příkop pro ochranu obce. Trasa vede podél zastavěného území. Místy nekapacitní profil. Částečně nahrazen PR1 |
| zaústění                    | Dražuvka                                                                                                     |
| délka [m]                   | 710                                                                                                          |
| N-letost návrhových průtoků | Q <sub>5</sub> - Q <sub>100</sub>                                                                            |
| technické parametry         | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 0 - 1,5m, sklony svahů 1 : 1 - 1 : 2, podélný sklon 1 – 2%        |

|                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| předpokládané stavební práce | zemní práce, osetí travním semenem |
|------------------------------|------------------------------------|

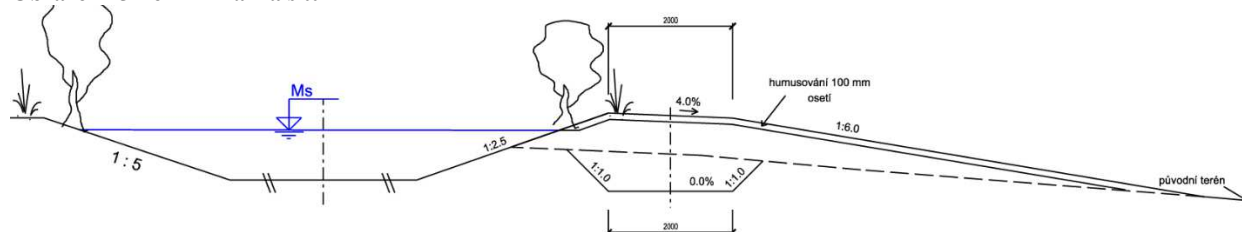
|                              |                                                                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SP2</b>                   | <b>stávající - zkapacitnění, pročištění</b>                                                                                         |
| umístění opatření            | jižně od obce Šumvald                                                                                                               |
| popis opatření               | Příkop pro ochranu obce a podél silnice III/4492. Podél zastavěného území je nutné zkapacitnění příkopu a podél silnice pročištění. |
| zaústění                     | Plinkoutský potok                                                                                                                   |
| délka [m]                    | 1550                                                                                                                                |
| N-letost návrhových průtoků  | Q5 - Q100                                                                                                                           |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 0 - 1,5m, sklony svahů 1 : 1 - 1 : 2, podélný sklon 0 – 4‰                               |
| předpokládané stavební práce | zemní práce, osetí travním semenem                                                                                                  |

|                              |                                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SP3</b>                   | <b>stávající</b>                                                                                      |
| umístění opatření            | jižně u obce Šumvald                                                                                  |
| popis opatření               | Příkop podél komunikace, bez zaústění                                                                 |
| zaústění                     | PR1                                                                                                   |
| délka [m]                    | 240                                                                                                   |
| N-letost návrhových průtoků  | Q100                                                                                                  |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 0 - 1,5m, sklony svahů 1 : 1 - 1 : 2, podélný sklon 0 – 5‰ |
| předpokládané stavební práce | -                                                                                                     |

|                              |                                          |
|------------------------------|------------------------------------------|
| <b>SP4</b>                   | <b>stávající</b>                         |
| umístění opatření            | západně u obce Břevenec                  |
| popis opatření               | zatrubněný příkop pod soukromými pozemky |
| zaústění                     | Dražůvka                                 |
| délka [m]                    | 88                                       |
| N-letost návrhových průtoků  | Q100                                     |
| technické parametry          | zatrubněný profil                        |
| předpokládané stavební práce | -                                        |

### REVITALIZACE A ÚPRAVA TOKŮ

Obrázek 25 Zemní hrázka s tůní



Zdroj: vlastní

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| <b>RT Olešnice</b> | <b>nově navržená</b> |
|--------------------|----------------------|

|                              |                                                                                                                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| umístění opatření            | VT Olešnice                                                                                                                               |
| popis opatření               | Navržená revitalizace spočívá v meandrování vodního toku s vybudováním soustavy zemních hrázek, tůní a terénních valů z přebytečné zeminy |
| délka [m]                    | 3700                                                                                                                                      |
| technické parametry          | Systém tůní bude průtočný i neprůtočný, předpokládá se výsadba dřevin s vynecháním pasáží pro teplomilnější rostliny a živočichy          |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, výsadbové práce                                                                                                  |

|                              |                                                                                                                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RT DVT</b>                | <b>nově navržená</b>                                                                                                                      |
| umístění opatření            | IVDT 10204920                                                                                                                             |
| popis opatření               | Navržená revitalizace spočívá v meandrování vodního toku s vybudováním soustavy zemních hrázek, tůní a terénních valů z přebytečné zeminy |
| délka [m]                    | 750                                                                                                                                       |
| technické parametry          | Systém tůní bude průtočný i neprůtočný, předpokládá se výsadba dřevin s vynecháním pasáží pro teplomilnější rostliny a živočichy          |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, výsadbové práce                                                                                                  |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RT Břevenec</b>           | <b>nově navržená</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| umístění opatření            | Dražůvka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| popis opatření               | V zastavené části Břevence bude doplněn odběrný objekt pro nátok vody do nových tůní. Celkem jsou navrženy dvě tůně. Převzato ze Studie Koalice pro řeky                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| délka [m]                    | 340                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| technické parametry          | Povrchová voda do tůní bude natékat přirozeně dle rozlivu údolnice a toku. Hladina bude oscilovat mezi minimální úrovní danou hladinou podzemní vody a maximální hladinou na úrovni jižních břehů tůní, kde je nejnižší místo a kam bude voda při překročení retenční kapacity přetékat.<br>Pro diverzifikaci dna tůní budou použity kameny hmotnosti 200 – 500 kg, ze kterých budou sporadicky vytvořeny ostrůvky dosahující předpokládané maximální hladiny |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, výsadbové práce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

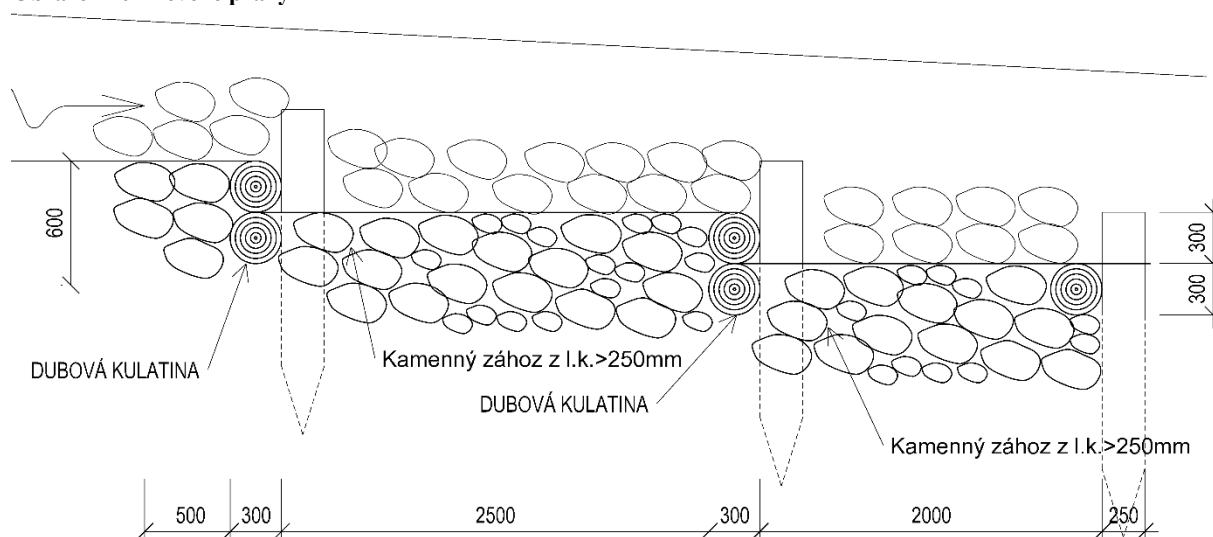
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RT Rakovec</b>            | <b>nově navržená</b>                                                                                                                                                                                                                             |
| umístění opatření            | Rakovec                                                                                                                                                                                                                                          |
| popis opatření               | Navržená revitalizace spočívá v meandrování vodního toku s vybudováním soustavy zemních hrázek, tůní a terénních valů z přebytečné zeminy. Studie Koalice pro řeky předpokládá využití vod z Jeleního potoka. Využit lze Rakovec i Jelení potok. |
| délka [m]                    | 700                                                                                                                                                                                                                                              |
| technické parametry          | Systém tůní bude průtočný i neprůtočný, předpokládá se výsadba dřevin s vynecháním pasáží pro teplomilnější rostliny a živočichy                                                                                                                 |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, výsadbové práce                                                                                                                                                                                                         |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RT Oskava</b>  | <b>nově navržená</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| umístění opatření | Oskava                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| popis opatření    | Nové rameno bude délky cca 780 m pouze s vegetačním opevněním. Kapacita koryta bude max $Q_{30d}$ . Podél nového ramene budou rozprostřeny neprůtočné tůně cca 7 ks. Geometrie tůní a koryta musí být upřesněna na základě podrobného geodetického zaměření. Převzato ze Studie Koalice pro řeky. |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| délka [m]                    | 780                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| technické parametry          | Tůňe mohou být hloubkově i prostorově členité. Sklony svahů jsou průměrně 1:5 (1:3) s tím, že nebudou realizovány v jednotném, ale proměnném (variabilním sklonu). Maximální hloubka tůňe bude cca 1,25 m. To by mělo i v zimním období zaručit, že u dna voda nezamrzne a vznikne tak zimovací kapsa pro organismy. |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, výsadbové práce                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OK - odlehčovací koryto</b> | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| umístění opatření              | východně od obce Šumvald                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| popis opatření                 | Odlehčovací koryto vodního toku Dražůvka. Rozdělovací objekt na VT Dražůvka převede všechny naměrné průtoky do Odlehčovacího koryta. Koryto bude vybudováno formou mělkého, meandrujícího průlehu, se zemními hrázkami, tůňemi a ozeleněním. Rozdělovací objekt musí minimální zůstatkový průtok zachovat jak pro Dražůvku tak odlehčovací koryto |
| zaústění                       | IDVT 10199203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| délka [m]                      | 2350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| N-letost návrhových průtoků    | Q <sub>20</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| technické parametry            | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2- 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 : 5, podélný sklon 0 – 3%, zemní hrázky opevněny kamenným záhozem                                                                                                                                                         |
| předpokládané stavební práce   | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem, výsadba                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                              |                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plochy pro rozliv</b>     | <b>nově navržený</b>                                                                                                                                                                      |
| umístění opatření            | jižní část území                                                                                                                                                                          |
| popis opatření               | Přirozený rozliv nad soutokem s Oslavou. Rozliv bude v úseku cca 1,6 km, na toku je možno doplnit příčné prahy pro zvýšení intenzity rozlivu. Návrh převzat ze studie Koalice pro řeky    |
| zaústění                     | IDVT 10199203                                                                                                                                                                             |
| N-letost návrhových průtoků  | Q <sub>20</sub>                                                                                                                                                                           |
| technické parametry          | příčný profil lichoběžníkový, šířka ve dně 1,5-5m, sklony svahů 1 : 2- 1 : 5, hrázka šířka 1,5 m, sklon svahů 1 : 2 - 1 : 5, podélný sklon 0 – 3%, zemní hrázky opevněny kamenným záhozem |
| předpokládané stavební práce | novostavba, zemní práce, osetí travním semenem, výsadba                                                                                                                                   |

**STABILIZACE TOKŮ****Obrázek 26 Dřevěné prahy**

Zdroj: vlastní

| ST1                 | stávající                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------|
| umístění opatření   | na severovýchodě území                                     |
| popis opatření      | stávající dřevěné prahy                                    |
| vodní tok           | Rakovec                                                    |
| délka [m]           | 450                                                        |
| technické parametry | nízké dřevěné prahy na vodním toku jako stabilizace koryta |

| ST2                 | nově navržený                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------|
| umístění opatření   | na severovýchodě území                                     |
| popis opatření      | návrh dřevěných prahů                                      |
| vodní tok           | Rakovec                                                    |
| délka [m]           | 1500                                                       |
| technické parametry | nízké dřevěné prahy na vodním toku jako stabilizace koryta |

| ST3                 | nově navržený                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------|
| umístění opatření   | západně od Břevence                                        |
| popis opatření      | návrh dřevěných prahů                                      |
| vodní tok           | Olešnice                                                   |
| délka [m]           | 380                                                        |
| technické parametry | nízké dřevěné prahy na vodním toku jako stabilizace koryta |

#### 4.7.2 Opatření k ochraně před povodněmi

Všechna navrhovaná opatření, jako jsou průlehy, vsakovací pásy, revitalizace vodních toků, současně přispívají k ochraně před povodněmi, žádná další opatření se nenavrhovala.

#### 4.7.3 Opatření k ochraně povrchových a podzemních vod

K ochraně povrchových a podzemních vod budou sloužit všechna navržená opatření – ochranné zatravnění, návrh biocenter a biokoridorů, průlehy a ochranných příkopů. Rovněž nezanedbatelný vliv na ochranu povrchových a podzemních vod bude mít soustava interakčních prvků s navrženým zatravněním a výsadbou zeleně.

Návrh zvětšení ploch zatravnění s výsadbou krajinné zeleně:

- biocentra
- biokoridory
- interakční prvky

#### 4.7.4 Opatření k ochraně vodních zdrojů

Kromě ochranného zatravnění, biocenter, biokoridorů, interakčních prvků, průlehy a ochranných příkopů se zvláštní ochrana vodních zdrojů v rámci PSZ nenavrhovala.

#### 4.7.5 Přehled vodohospodářských opatření

| Prvek             | Označení | Délka [m] | Zábor [m2] |
|-------------------|----------|-----------|------------|
| Vodní nádrže      | VN 1     | -         | 5000       |
|                   | VN 2     | -         | 18000      |
|                   | VN 3     | -         | 500        |
|                   | VN 4     | -         | 8000       |
| Stabilizace toků  | ST1      | 450       | součást VT |
|                   | ST2      | 1500      | součást VT |
|                   | ST3      | 380       | součást VT |
| Průlehy a příkopy | PR1      | 1380      | 13800      |
|                   | PR2      | 1720      | 17200      |
|                   | PR3      | 1040      | 10400      |
|                   | PR5      | 570       | 5700       |
|                   | PR6      | 370       | 3700       |
|                   | PR12     | 420       | 4200       |
|                   | PR13     | 460       | 4600       |
|                   | SP1      | 710       | 2840       |
|                   | SP2      | 1550      | 6200       |
|                   | SP3      | 240       | 960        |
|                   | SP4      | 88        | 352        |

|                    |                         |                  |             |
|--------------------|-------------------------|------------------|-------------|
| Odlehčovací koryto | OK - odlehčovací koryto | 2350             | 94000       |
| Přehrážky          | PRE 1                   | 10               | součást VT  |
|                    | PRE 2                   | 8                | součást VT  |
|                    | PRE 3 - 8               | 25               | součást VT  |
|                    | PRE 9                   | 30               | součást VT  |
|                    | VN 4                    | LP Dražůvky č. 5 | součást VT  |
|                    | PRE 10                  | 20               | součást VT  |
| Revitalizace toků  | RT Olešnice             | 3700             | 74000       |
|                    | RT DVT                  | 750              | 15000       |
|                    | RT Břevenec             | 340              | 6800        |
|                    | RT Rakovec              | 700              | 14000       |
|                    | RT Oskava               | 780              | 15600       |
| <b>Celkem ha</b>   |                         |                  | <b>32.1</b> |

## **5 OPATŘENÍ K OCHRANĚ A TVORBĚ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Územní systém ekologické stability (dále jen ÚSES) je vzájemně propojený soubor přirozených a přírodě blízkých ekosystémů, který udržuje přírodní rovnováhu. Cílem ÚSES je uchování a podpora rozvoje přirozeného genofondu krajiny a příznivé působení na méně stabilní části krajiny.

Kostru ekologické stability tvoří soubor ekologicky významných segmentů krajiny současnosti, se stupněm ekologické stability 4 a 5 (velký význam a výjimečně velký význam). Jedná se o přirozené a přírodě blízké ekosystémy. V řešeném území jsou to kvalitní, přírodě blízké porosty kolem toků a porosty remízků.

Kresba systému opatření k ochraně a tvorbě krajiny je převzata z územního plánu. V rámci studie odtokových poměrů je u řady prvků navrhována doprovodná výsadba.

### **5.1 Možnosti zapojení navržených opatření do ÚSES**

Část prvků je součástí navrženého územního systému ekologické stability, tyto prvky jsou ve vzájemném souladu.

Revitalizace vodního toku Olešnice probíhá přes LBK1, LBC3, LBC2, LBC4 a LBC3. Revitalizace Olešnice je navržena ve větší šířce, než probíhají biokoridory, zde návrh doprovodné zeleně musí být v souladu s požadavky biokoridoru. Biocentra 3 a 4 zaujímají větší plochu než samotná revitalizace, zde návrh výsadby musí být zvětšen o plochu biocenter.

Revitalizace DVT probíhá částečně přes LBC5. Revitalizace je navržena ve větší šířce, než probíhá biokoridor, zde návrh doprovodné zeleně musí být v souladu s požadavky biokoridoru.

Revitalizace Oskava probíhá částečně přes LBC2. Revitalizace je navržena ve větší šířce, než navržené biocentrum, zde návrh doprovodné zeleně musí být v souladu s požadavky biocentra.

Přehrážky PRE3 - PRE11 a VN4 jsou navrženy v RBC OK19. I když se jedná o technická opatření v regionálním biocentru, jedná se důležité části protipovodňové ochrany obce.

Nádrž VN2 je součástí LBC1, doprovodná zeleň je nutnou navrhnout v souladu s LBC1.

## **6 POPIS VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI VŠECH NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ**

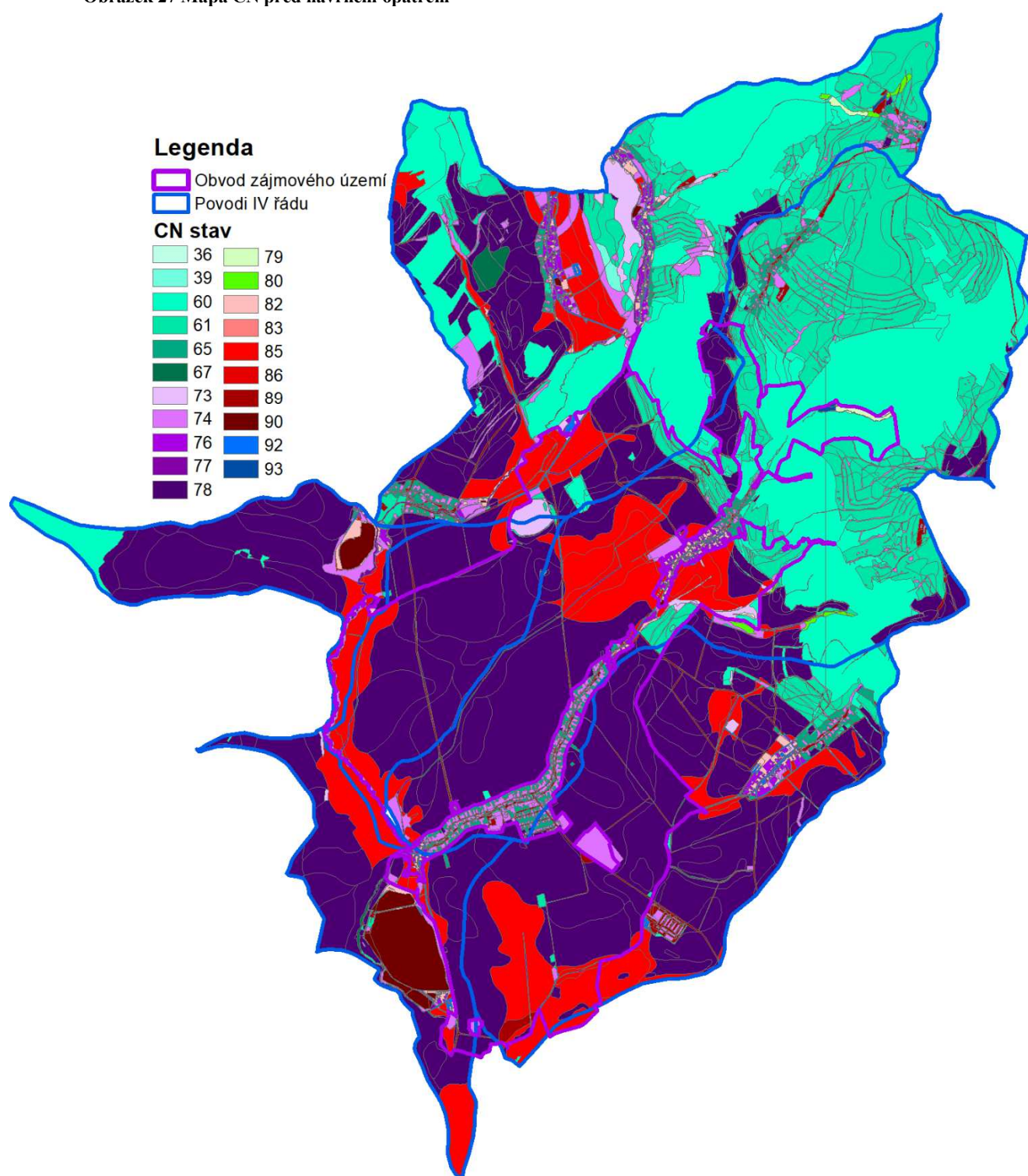
V rámci studie odtokových poměrů byla navržena celá řada protierozních a vodohospodářských opatření, která řeší erozní a povodňové události v Šumvaldu a části Břevence.

Vyhodnocení účinnosti lze kvantifikovat u plošných opatření jako jsou organizační a agrotechnická opatření metodou CN čísel, které mají přímý vliv na odtok vody z povodí. U technických opatření, jako jsou nádrže a přehrážky je účinnost dána transformačním účinkem díla, která má přímý vliv na odtok vody ve vodním toku.

### **6.1 Zhodnocení CN čísel po návrhu opatření**

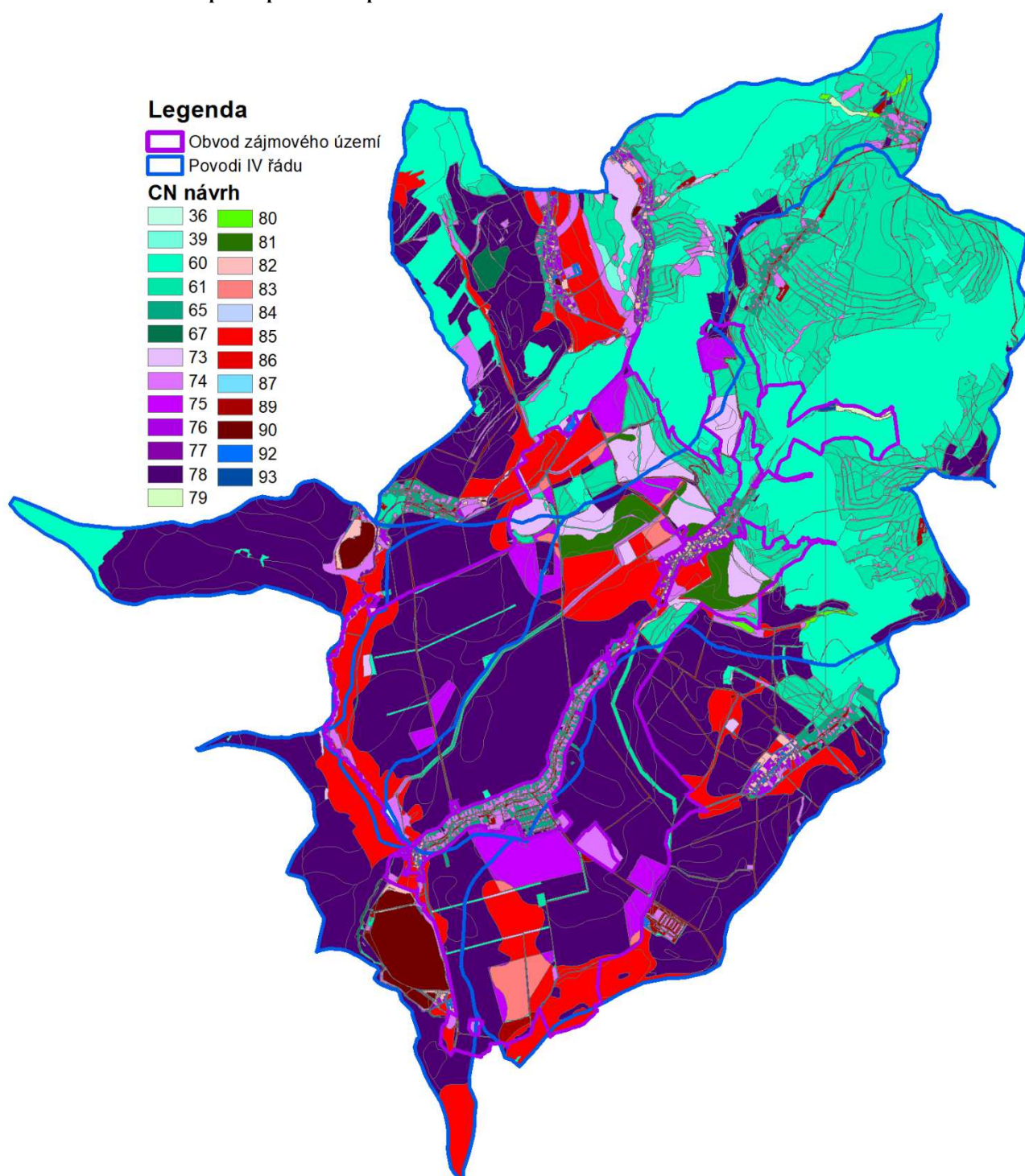
Po návrhu protierozních a vodohospodářských opatření došlo ke snížení odtokových čísel CN. Toto snížení čísel má vliv na odtok vody z dílčích malých povodí, které odvádí průlehy nebo vodní recipienty viz hydrotechnické výpočty. Vzhledem k velkému povodí mimo zájmové území se návrh nepromítne do celkového odtoku vody v Dražůvce a Rakovci, zde je nutné uvažovat s transformačním účinkem vodních nádrží.

Obrázek 27 Mapa CN před návrhem opatření



Zdroj: vlastní

Obrázek 28 Mapa CN po návrhu opatření



Zdroj: vlastní

Mapy CN čísel ukazují, kde se po návrhu opatření změní CN číslo. Tabulka níže shrnuje hodnocení CN čísel před návrhem a po návrhu opatření na jednotlivých plochách EHP, Výpočet přímého odtoku vody z dílčího povodí je proveden metodou CN křivek teorie a vzorce viz Výstupy analytické části C.1.B kpt. 2.6.2. Výpočet byl proveden pro návrhový déšť  $N=10$  a  $N=100$ , obdobně se mohlo vycházet při jiných  $N$  letostech.

Tabulka 21 Zhodnocení přímého odtoku po návrhu opatření

| Označení plochy | Plocha ha | Současný stav | Stav po návrhu opatření | Objem přímého odtoku současný stav N=10 m3 | Objem přímého odtoku navrhovaný stav N=10 m3 | Rozdíl m3 | Objem přímého odtoku současný stav N=100 m3 | Objem přímého odtoku navrhovaný stav N=100 m3 | Rozdíl m3 |
|-----------------|-----------|---------------|-------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
| EHP1            | 6.74      | 78.2          | 78.2                    | 1027                                       | 1027                                         | 0         | 2231                                        | 2231                                          | 0         |
| EHP2            | 3.55      | 82.4          | 82.4                    | 717                                        | 717                                          | 0         | 1432                                        | 1432                                          | 0         |
| EHP3            | 1.04      | 84.0          | 84.0                    | 231                                        | 231                                          | 0         | 448                                         | 448                                           | 0         |
| EHP4            | 0.62      | 74.6          | 74.6                    | 73                                         | 73                                           | 0         | 171                                         | 171                                           | 0         |
| EHP5            | 29.33     | 84.3          | 84.3                    | 6694                                       | 6694                                         | 0         | 12894                                       | 12894                                         | 0         |
| EHP6            | 0.34      | 63.5          | 63.5                    | 14                                         | 14                                           | 0         | 48                                          | 48                                            | 0         |
| EHP7            | 1.16      | 85.1          | 85.1                    | 278                                        | 278                                          | 0         | 529                                         | 529                                           | 0         |
| EHP8            | 1.09      | 61.7          | 61.7                    | 35                                         | 35                                           | 0         | 133                                         | 133                                           | 0         |
| EHP9            | 0.20      | 62.2          | 62.2                    | 7                                          | 7                                            | 0         | 26                                          | 26                                            | 0         |
| EHP10           | 0.29      | 85.0          | 85.0                    | 69                                         | 69                                           | 0         | 131                                         | 131                                           | 0         |
| EHP11           | 1.64      | 85.0          | 85.0                    | 390                                        | 390                                          | 0         | 742                                         | 742                                           | 0         |
| EHP12           | 75.95     | 78.4          | 78.1                    | 11808                                      | 11524                                        | 285       | 25495                                       | 25066                                         | 429       |
| EHP13           | 2.79      | 79.2          | 79.2                    | 458                                        | 458                                          | 0         | 972                                         | 972                                           | 0         |
| EHP14           | 243.89    | 80.1          | 78.9                    | 42591                                      | 39200                                        | 3390      | 88791                                       | 83788                                         | 5003      |
| EHP15           | 42.11     | 78.0          | 77.4                    | 6353                                       | 6078                                         | 275       | 13843                                       | 13424                                         | 419       |
| EHP16           | 3.12      | 78.0          | 78.0                    | 472                                        | 472                                          | 0         | 1027                                        | 1027                                          | 0         |
| EHP17           | 0.11      | 66.3          | 66.3                    | 6                                          | 6                                            | 0         | 18                                          | 18                                            | 0         |
| EHP18           | 28.60     | 79.2          | 78.9                    | 4692                                       | 4579                                         | 113       | 9966                                        | 9799                                          | 168       |
| EHP19           | 0.30      | 66.7          | 66.7                    | 18                                         | 18                                           | 0         | 53                                          | 53                                            | 0         |
| EHP20           | 68.17     | 78.0          | 78.0                    | 10320                                      | 10320                                        | 0         | 22464                                       | 22464                                         | 0         |
| EHP21           | 76.42     | 78.1          | 76.2                    | 11582                                      | 10155                                        | 1427      | 25202                                       | 23011                                         | 2191      |
| EHP22           | 151.97    | 78.0          | 77.7                    | 22930                                      | 22451                                        | 479       | 49961                                       | 49235                                         | 727       |
| EHP23           | 12.33     | 61.3          | 61.3                    | 373                                        | 373                                          | 0         | 1465                                        | 1465                                          | 0         |
| EHP24           | 26.63     | 84.8          | 84.2                    | 6245                                       | 6013                                         | 233       | 11935                                       | 11619                                         | 317       |
| EHP25           | 131.68    | 79.6          | 78.8                    | 22137                                      | 20973                                        | 1164      | 46679                                       | 44952                                         | 1727      |
| EHP26           | 0.90      | 60.9          | 60.9                    | 25                                         | 25                                           | 0         | 102                                         | 102                                           | 0         |
| EHP27           | 1.98      | 61.0          | 61.0                    | 57                                         | 57                                           | 0         | 229                                         | 229                                           | 0         |
| EHP28           | 44.94     | 82.8          | 79.2                    | 9318                                       | 7341                                         | 1977      | 18462                                       | 15615                                         | 2847      |
| EHP29           | 7.78      | 61.5          | 61.5                    | 239                                        | 239                                          | 0         | 934                                         | 934                                           | 0         |
| EHP30           | 0.47      | 61.3          | 61.3                    | 14                                         | 14                                           | 0         | 56                                          | 56                                            | 0         |
| EHP31           | 4.08      | 74.1          | 74.1                    | 461                                        | 461                                          | 0         | 1100                                        | 1100                                          | 0         |
| EHP32           | 2.96      | 61.0          | 61.0                    | 85                                         | 85                                           | 0         | 342                                         | 342                                           | 0         |
| EHP33           | 173.33    | 78.1          | 76.7                    | 26365                                      | 23874                                        | 2491      | 57305                                       | 53499                                         | 3807      |
| EHP34           | 84.60     | 82.1          | 81.3                    | 16822                                      | 15937                                        | 885       | 33743                                       | 32483                                         | 1260      |
| EHP35           | 0.81      | 63.1          | 63.1                    | 31                                         | 31                                           | 0         | 110                                         | 110                                           | 0         |
| EHP36           | 0.89      | 61.1          | 61.1                    | 26                                         | 26                                           | 0         | 104                                         | 104                                           | 0         |

| Označení plochy         | Plocha | Současný stav | Stav po návrhu opatření | Objem přímého odtoku současný stav N=10 m3 | Objem přímého odtoku navrhovaný stav N=10 m3 | Rozdíl m3 | Objem přímého odtoku současný stav N=100 m3 | Objem přímého odtoku navrhovaný stav N=100 m3 | Rozdíl m3 |
|-------------------------|--------|---------------|-------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
| EHP37                   | 0.45   | 60.8          | 60.8                    | 13                                         | 13                                           | 0         | 51                                          | 51                                            | 0         |
| EHP38                   | 1.41   | 70.1          | 69.9                    | 114                                        | 112                                          | 2         | 305                                         | 301                                           | 4         |
| EHP39                   | 18.89  | 79.6          | 74.9                    | 3188                                       | 2264                                         | 924       | 6715                                        | 5300                                          | 1415      |
| EHP40                   | 0.72   | 61.0          | 61.0                    | 21                                         | 21                                           | 0         | 83                                          | 83                                            | 0         |
| EHP41                   | 10.68  | 78.9          | 75.6                    | 1711                                       | 1350                                         | 362       | 3661                                        | 3107                                          | 554       |
| EHP42                   | 2.39   | 81.6          | 79.2                    | 457                                        | 391                                          | 67        | 927                                         | 830                                           | 97        |
| EHP43                   | 0.22   | 60.8          | 60.8                    | 6                                          | 6                                            | 0         | 25                                          | 25                                            | 0         |
| EHP44                   | 1.20   | 60.9          | 60.9                    | 34                                         | 34                                           | 0         | 138                                         | 138                                           | 0         |
| EHP45                   | 1.75   | 60.9          | 60.9                    | 50                                         | 50                                           | 0         | 201                                         | 201                                           | 0         |
| EHP46                   | 1.70   | 85.0          | 84.1                    | 404                                        | 382                                          | 22        | 770                                         | 739                                           | 30        |
| EHP47                   | 2.55   | 77.6          | 61.4                    | 376                                        | 78                                           | 298       | 825                                         | 305                                           | 520       |
| EHP48                   | 0.40   | 61.4          | 61.4                    | 12                                         | 12                                           | 0         | 48                                          | 48                                            | 0         |
| EHP49                   | 0.23   | 62.1          | 62.1                    | 8                                          | 8                                            | 0         | 29                                          | 29                                            | 0         |
| EHP50                   | 2.11   | 61.5          | 61.5                    | 66                                         | 66                                           | 0         | 255                                         | 255                                           | 0         |
| EHP51                   | 2.27   | 61.2          | 61.2                    | 67                                         | 67                                           | 0         | 267                                         | 267                                           | 0         |
| EHP52                   | 91.19  | 82.0          | 77.1                    | 17987                                      | 12879                                        | 5109      | 36165                                       | 28637                                         | 7529      |
| EHP53                   | 2.18   | 61.3          | 61.3                    | 65                                         | 65                                           | 0         | 258                                         | 258                                           | 0         |
| EHP54                   | 12.72  | 85.0          | 84.4                    | 3017                                       | 2916                                         | 101       | 5747                                        | 5611                                          | 137       |
| EHP55                   | 28.42  | 78.2          | 73.0                    | 4350                                       | 2947                                         | 1403      | 9437                                        | 7228                                          | 2209      |
| EHP56                   | 7.05   | 61.1          | 61.1                    | 207                                        | 207                                          | 0         | 825                                         | 825                                           | 0         |
| EHP57                   | 14.69  | 84.7          | 84.0                    | 3436                                       | 3280                                         | 156       | 6571                                        | 6358                                          | 213       |
| EHP58                   | 0.47   | 62.2          | 62.2                    | 16                                         | 16                                           | 0         | 60                                          | 60                                            | 0         |
| EHP59                   | 1.54   | 61.0          | 61.0                    | 44                                         | 44                                           | 0         | 178                                         | 178                                           | 0         |
| EHP60                   | 0.99   | 60.8          | 60.8                    | 28                                         | 28                                           | 0         | 114                                         | 114                                           | 0         |
| EHP61                   | 3.23   | 61.0          | 61.0                    | 92                                         | 92                                           | 0         | 372                                         | 372                                           | 0         |
| EHP62                   | 20.55  | 78.0          | 71.6                    | 3109                                       | 1900                                         | 1208      | 6768                                        | 4842                                          | 1926      |
| EHP63                   | 0.82   | 61.3          | 61.3                    | 25                                         | 25                                           | 0         | 97                                          | 97                                            | 0         |
| EHP64                   | 20.19  | 61.1          | 61.1                    | 590                                        | 590                                          | 0         | 2355                                        | 2355                                          | 0         |
| EHP65                   | 34.87  | 78.1          | 72.2                    | 5285                                       | 3378                                         | 1907      | 11500                                       | 8474                                          | 3026      |
| EHP66                   | 1.45   | 77.9          | 77.9                    | 217                                        | 217                                          | 0         | 474                                         | 474                                           | 0         |
| EHP67                   | 0.51   | 78.0          | 78.0                    | 77                                         | 77                                           | 0         | 167                                         | 167                                           | 0         |
| EHP68                   | 0.25   | 77.3          | 77.3                    | 36                                         | 36                                           | 0         | 79                                          | 79                                            | 0         |
| Celkem hodnocené plochy | 1521   | 78.7          | 77.2                    | 241529                                     | 217505                                       | 24024     | 518136                                      | 481773                                        | 36363     |

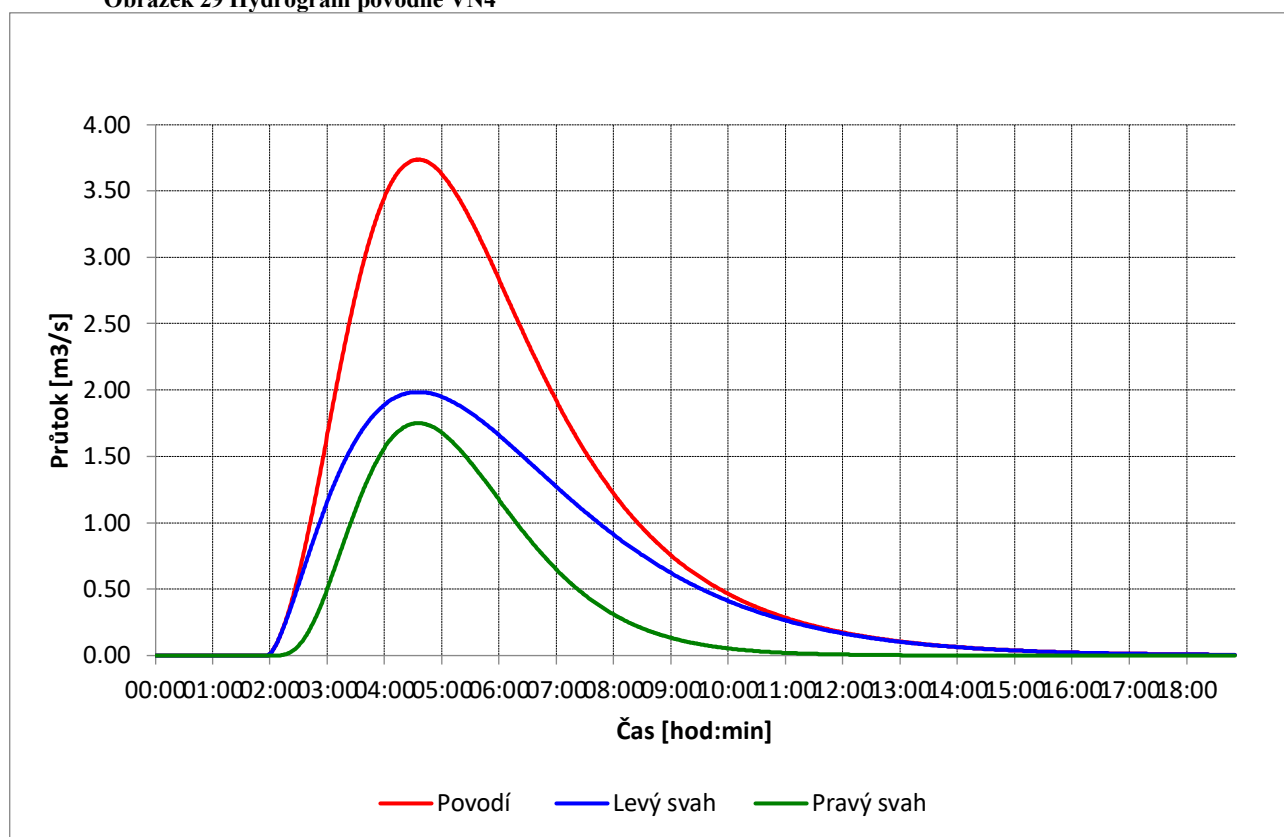
Z tabulky vyplývá, že na plochách, kde došlo k návrhu opatření se snížil přímý odtok vody z povodí do recipientů. Celkově při N=10 se objem odtoku vody snížil o 24 tis. m<sup>3</sup>, tedy o 10% a při N=100 o 36 tis. m<sup>3</sup>, tedy o 7%.

## 6.2 Transformační účinek nádrže VN4

Jako nejdůležitější prvek pro omezení průchodu velkých vod Břevencem a Šumvaldem je vybudování technického díla v podobě vodní nebo suché nádrže VN4 v oblasti nad Břevencem v k.ú. Ruda u Rýmařova. Vzhledem k tomu, že není k dispozici zaměření skutečného stavu ani data ČHMÚ je vycházeno z přibližné modelace, jak by se nádrž mohla chovat, případně s jakým objemem nádrže je nutné uvažovat při návrhu v rámci PSZ.

### 6.2.1 Vstupní údaje

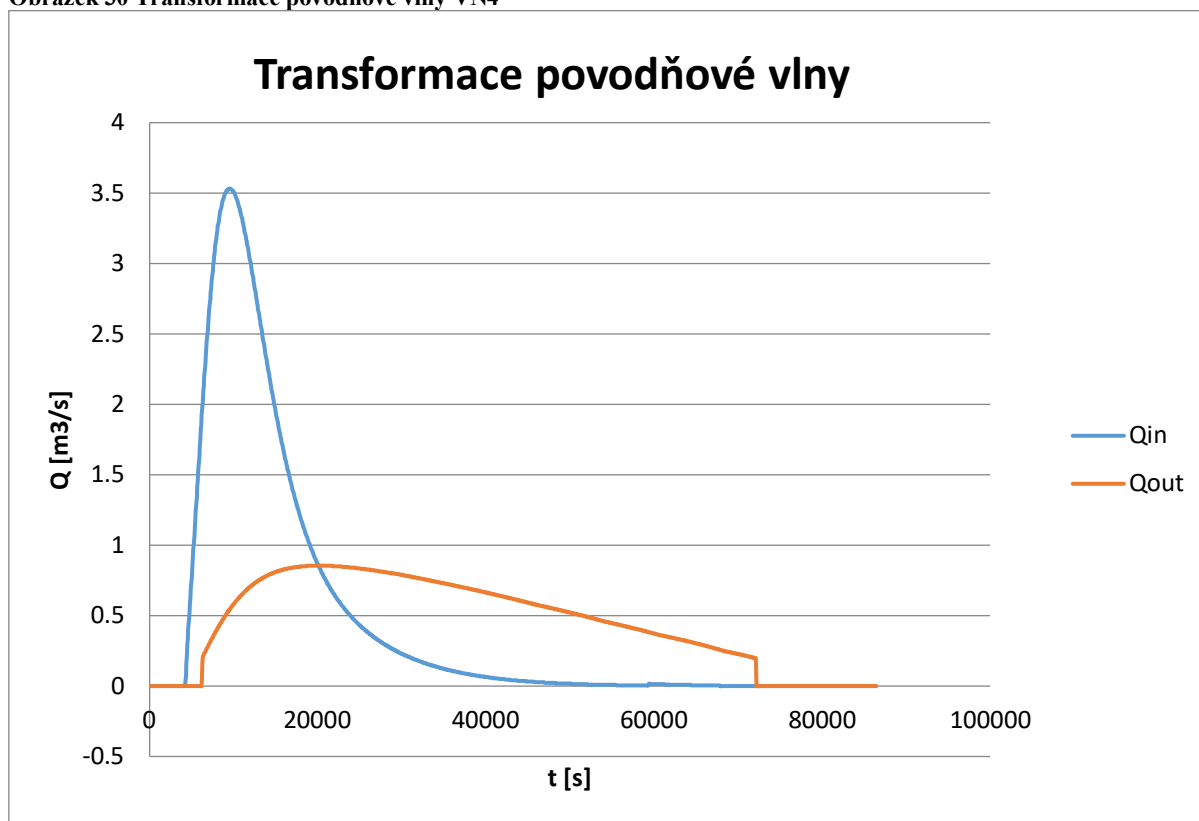
Obrázek 29 Hydrogram povodně VN4



Zdroj: vlastní

Objem povodňové vlny v místě VN4 je zhruba 60 tis. m<sup>3</sup> a  $Q_{100} = 3,7 \text{ m}^3/\text{s}$ . V případě návrhu nádrže o celkovém objemu retenčního prostoru 50 tis. m<sup>3</sup> a průměru spodní výpusti 200mm bude výsledná transformace povodňové vlny z  $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$  na  $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ,

Obrázek 30 Transformace povodňové vlny VN4



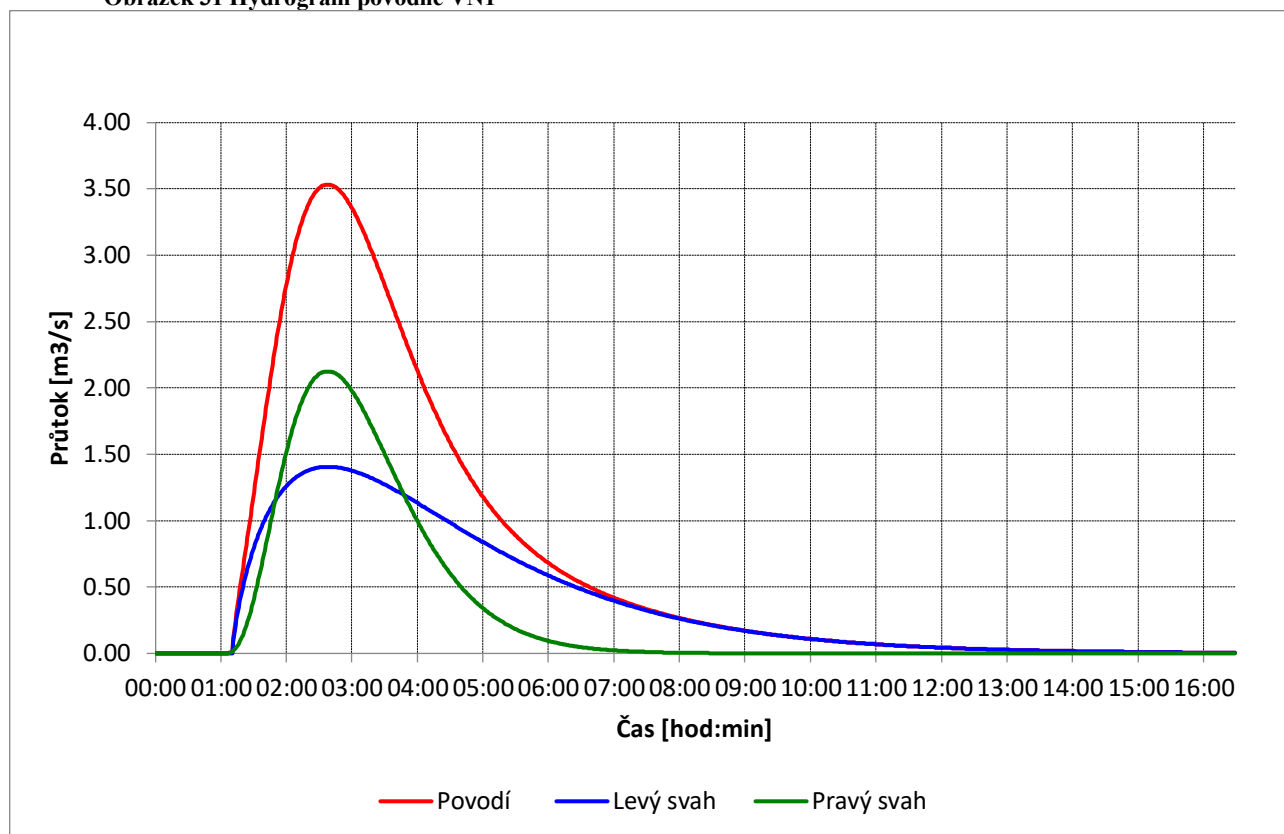
Zdroj: vlastní

Obdobný transformační účinek by měla mít přehrážka PRE11, případně alternativně zde vytvořit návrh nádrže obdobně jako VN4. Pokud by se prokázaly takto vhodné profily pro návrh nádrží po zaměření skutečného stavu, odtoky vody do Břevence by byly minimální a nehrozily by zde žádné povodňové události.

### 6.3 Transformační účinek nádrže VN1

Obdobně jako u VN4 lze vycházet u návrhu nádrže VN1.

Obrázek 31 Hydrogram povodně VN1

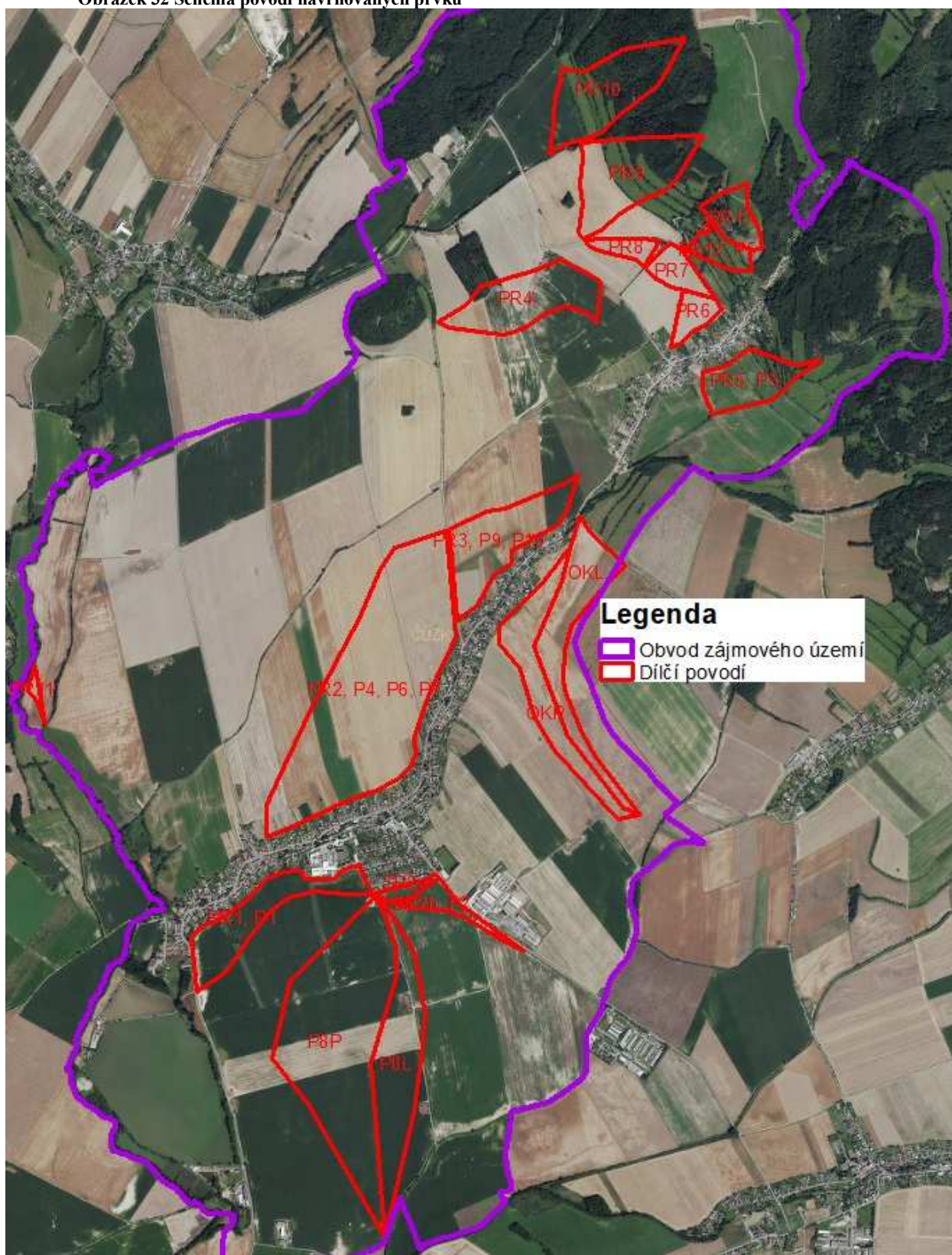


Zdroj: vlastní

Objem povodňové vlny v místě VN1 je zhruba 40 tis. m<sup>3</sup> a  $Q_{100} = 3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . V případě návrhu nádrže o celkovém objemu retenčního prostoru 28 tis. m<sup>3</sup> a průměru spodní výpusti 350mm bude výsledná transformace povodňové vlny z 3,5 m<sup>3</sup> na 0,86 m<sup>3</sup>/s. Nicméně podle předběžného terénního průzkumu se nepodaří nádrž VN1 navrhnout s takovým transformačním účinkem. A i v případě snížení kulminačního průtoku bude celkový kulminační průtok Rakovce na soutoku s Dražůvkou přes 4 m<sup>3</sup>/s a k vyřešení průchodu vod Šumvaldem bude nutné navrhnout odlehčovací koryto.

#### 6.4 Hydrotechnické výpočty

Obrázek 32 Schéma povodí navrhovaných prvků



Zdroj: vlastní

Tabulka 22 Vstupní údaje navrhovaných prvků

| Ozn.                          | Povodí            |                  | Levý svah (případně jeden svah) |               |           |         | Pravý svah                   |               |           |         |
|-------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------|---------------|-----------|---------|------------------------------|---------------|-----------|---------|
|                               | Délka údolnice km | Sklon údolnice % | Plocha svahu km <sup>2</sup>    | Sklon svahu % | CN křivka | Drsnost | Plocha svahu km <sup>2</sup> | Sklon svahu % | CN křivka | Drsnost |
| PR1, P1                       | 1.38              | 1%               | 0.19                            | 1.9%          | 77        | 7       |                              |               |           |         |
| PR2, P4, P6, P7,              | 1.72              | 1%               | 0.90                            | 1.0%          | 78        | 7       |                              |               |           |         |
| PR3, P9, P10                  | 1.04              | 1%               | 0.22                            | 1.7%          | 78        | 7       |                              |               |           |         |
| PR4                           | 0.98              | 1%               | 0.21                            | 7.0%          | 78        | 7       |                              |               |           |         |
| PR5, P3                       | 0.57              | 2%               | 0.13                            | 11.3%         | 75        | 7       |                              |               |           |         |
| PR6                           | 0.37              | 5%               | 0.05                            | 6.8%          | 76        | 7       |                              |               |           |         |
| PR7                           | 0.45              | 1%               | 0.05                            | 9.5%          | 76        | 7       |                              |               |           |         |
| PR8                           | 0.37              | 1%               | 0.04                            | 10.0%         | 75        | 7       |                              |               |           |         |
| PR9                           | 0.56              | 1%               | 0.24                            | 16.2%         | 67        | 7       |                              |               |           |         |
| PR10                          | 0.5               | 1%               | 0.23                            | 18.0%         | 61        | 7       |                              |               |           |         |
| PR11                          | 0.28              | 1%               | 0.01                            | 0.8%          | 85        | 7       |                              |               |           |         |
| PR12, P5                      | 0.42              | 2%               | 0.05                            | 22.1%         | 61        | 7       |                              |               |           |         |
| PR13                          | 0.46              | 4%               | 0.07                            | 17.1%         | 66        | 7       |                              |               |           |         |
| Odlehčovací koryto samostatně | 2.35              | 3%               | 0.23                            | 2.9%          | 76        | 7       | 0.21                         | 1.5%          | 74        | 7       |
| SP2a                          | 0.38              | 4%               | 0.02                            | 3.3%          | 76        | 7       |                              |               |           |         |
| SP2b, P2                      | 0.64              | 1%               | 0.05                            | 3.0%          | 77        | 7       |                              |               |           |         |
| P8                            | 2                 | 1.5%             | 0.3                             | 2.0%          | 78        | 7       | 0.7                          | 2             | 81        | 7       |

Tabulka 23 Výstupní údaje navrhovaných opatření

PR1, P1

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |       | Jednotky                           |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]                             |
| Q <sub>N</sub>                                    | 0.216 | 0.339 | 0.507 | 0.736 | 0.937 | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] |
| W <sub>PVT</sub>                                  | 1.9   | 2.4   | 2.92  | 3.53  | 3.99  | [10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ] |
| W <sub>PVT,1d</sub>                               | 3.43  | 4.19  | 4.81  | 5.42  | 5.95  | [10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ] |

PR2, P4, P6, P7,

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |   |    |    |    |     | Jednotky |
|---------------------------------------------------|---|----|----|----|-----|----------|
| N                                                 | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 | [roky]   |

|              |       |       |       |      |      |                      |
|--------------|-------|-------|-------|------|------|----------------------|
| $Q_N$        | 0.271 | 0.449 | 0.677 | 1.01 | 1.31 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$    | 11.3  | 14.5  | 17.8  | 21.7 | 24.8 | $[10^3 \cdot m^3]$   |
| $W_{PVT,1d}$ | 16.9  | 20.6  | 23.7  | 26.9 | 29.6 | $[10^3 \cdot m^3]$   |

## PR3, P9, P10

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |       | Jednotky             |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]               |
| $Q_N$                                             | 0.198 | 0.308 | 0.459 | 0.695 | 0.918 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 2.53  | 3.16  | 3.85  | 4.75  | 5.45  | $[10^3 \cdot m^3]$   |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 4.12  | 5.03  | 5.8   | 6.57  | 7.23  | $[10^3 \cdot m^3]$   |

## PR4

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |      | Jednotky             |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|----------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100  | [roky]               |
| $Q_N$                                             | 0.301 | 0.466 | 0.688 | 0.991 | 1.28 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 2.04  | 2.55  | 3.1   | 3.75  | 4.22 | $[10^3 \cdot m^3]$   |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 3.93  | 4.8   | 5.54  | 6.27  | 6.9  | $[10^3 \cdot m^3]$   |

## PR5, P3

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |      | Jednotky             |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|----------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100  | [roky]               |
| $Q_N$                                             | 0.167 | 0.259 | 0.377 | 0.529 | 0.67 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 1.1   | 1.37  | 1.65  | 1.97  | 2.21 | $[10^3 \cdot m^3]$   |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 2.19  | 2.66  | 3.03  | 3.38  | 3.68 | $[10^3 \cdot m^3]$   |

## PR6

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |       | Jednotky             |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]               |
| $Q_N$                                             | 0.073 | 0.113 | 0.165 | 0.234 | 0.296 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 422   | 527   | 633   | 759   | 852   | $[m^3]$              |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 871   | 1.06  | 1.22  | 1.36  | 1.49  | $[10^3 \cdot m^3]$   |

## PR7

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |      | Jednotky             |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|----------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100  | [roky]               |
| $Q_N$                                             | 0.093 | 0.145 | 0.205 | 0.288 | 0.37 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 372   | 460   | 553   | 657   | 732  | $[m^3]$              |

|              |     |      |      |      |      |              |
|--------------|-----|------|------|------|------|--------------|
| $W_{PVT,1d}$ | 871 | 1.06 | 1.22 | 1.36 | 1.49 | $[10^3.m^3]$ |
|--------------|-----|------|------|------|------|--------------|

## PR8

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |       | Jednotky       |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]         |
| $Q_N$                                             | 0.072 | 0.111 | 0.159 | 0.218 | 0.273 | $[m^3.s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 284   | 352   | 419   | 497   | 556   | $[m^3]$        |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 673   | 819   | 934   | 1.04  | 1.13  | $[10^3.m^3]$   |

## PR9

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |      |       |       |       |       | Jednotky       |
|---------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| N                                                 | 5    | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]         |
| $Q_N$                                             | 0.15 | 0.224 | 0.304 | 0.387 | 0.459 | $[m^3.s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 1.76 | 2.15  | 2.5   | 2.84  | 3.08  | $[10^3.m^3]$   |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 3.05 | 3.65  | 3.99  | 4.11  | 4.28  | $[10^3.m^3]$   |

## PR10

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |       | Jednotky       |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]         |
| $Q_N$                                             | 0.101 | 0.144 | 0.175 | 0.187 | 0.196 | $[m^3.s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 1.43  | 1.7   | 1.87  | 1.94  | 1.99  | $[10^3.m^3]$   |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 2.38  | 2.78  | 2.89  | 2.72  | 2.66  | $[10^3.m^3]$   |

## PR11

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |       | Jednotky       |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]         |
| $Q_N$                                             | 0.029 | 0.046 | 0.069 | 0.099 | 0.127 | $[m^3.s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 109   | 137   | 169   | 203   | 229   | $[m^3]$        |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 243   | 297   | 348   | 406   | 453   | $[m^3]$        |

## PR12, P5

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |      |       |     | Jednotky       |
|---------------------------------------------------|-------|-------|------|-------|-----|----------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20   | 50    | 100 | [roky]         |
| $Q_N$                                             | 0.046 | 0.066 | 0.08 | 0.091 | 0.1 | $[m^3.s^{-1}]$ |
| $W_{PVT}$                                         | 218   | 259   | 287  | 307   | 324 | $[m^3]$        |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 517   | 605   | 628  | 592   | 579 | $[m^3]$        |

## PR13

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |      |       |       | Jednotky                           |
|---------------------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|------------------------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20   | 50    | 100   | [roky]                             |
| $Q_N$                                             | 0.072 | 0.106 | 0.14 | 0.173 | 0.205 | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] |
| $W_{PVT}$                                         | 391   | 475   | 546  | 614   | 665   | [m <sup>3</sup> ]                  |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 861   | 1.03  | 1.11 | 1.13  | 1.17  | [10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ] |

## Odlehčovací koryto samostatně

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |      |      |      | Jednotky                           |
|---------------------------------------------------|-------|-------|------|------|------|------------------------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20   | 50   | 100  | [roky]                             |
| $Q_N$                                             | 0.486 | 0.753 | 1.09 | 1.53 | 1.92 | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] |
| $W_{PVT}$                                         | 3.74  | 4.63  | 5.55 | 6.72 | 7.47 | [10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ] |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 7.42  | 9.03  | 10.3 | 11.5 | 12.5 | [10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ] |

## SP2a

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |       | Jednotky                           |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]                             |
| $Q_N$                                             | 0.037 | 0.057 | 0.082 | 0.115 | 0.145 | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] |
| $W_{PVT}$                                         | 149   | 185   | 221   | 263   | 296   | [m <sup>3</sup> ]                  |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 349   | 425   | 486   | 545   | 595   | [m <sup>3</sup> ]                  |

## SP2b, P2

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |       |       |       |       | Jednotky                           |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| N                                                 | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   | [roky]                             |
| $Q_N$                                             | 0.088 | 0.135 | 0.197 | 0.285 | 0.354 | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] |
| $W_{PVT}$                                         | 411   | 510   | 616   | 735   | 827   | [m <sup>3</sup> ]                  |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 903   | 1.1   | 1.27  | 1.43  | 1.56  | [10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ] |

## P8

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln |       |      |      |      |      | Jednotky                           |
|---------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------------------------------------|
| N                                                 | 5     | 10   | 20   | 50   | 100  | [roky]                             |
| $Q_N$                                             | 0.807 | 1.24 | 1.9  | 2.92 | 3.84 | [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] |
| $W_{PVT}$                                         | 13.5  | 16.7 | 18.5 | 23.7 | 27.8 | [10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ] |
| $W_{PVT,1d}$                                      | 20.2  | 24.7 | 28.7 | 32.9 | 36.4 | [10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ] |

Tabulka 24 Výpočet minimální kapacity průlehů

| Výpočet minimální kapacity průlehů                             |        |                   |
|----------------------------------------------------------------|--------|-------------------|
| b                                                              | 1.50   | m                 |
| h                                                              | 0.60   | m                 |
| m                                                              | 2.00   |                   |
| i                                                              | 0.010  |                   |
| $A = b \cdot h + h \cdot h \cdot m$                            | 1.62   | m <sup>2</sup>    |
| $O = b + 2 \cdot \sqrt{h \cdot h + h \cdot h \cdot m \cdot m}$ | 4.18   | m                 |
| n                                                              | 0.0350 |                   |
| $R = A/O$                                                      | 0.39   | m                 |
| $C = R^{1/6}/n$                                                | 24.39  |                   |
| $v = C \cdot \sqrt{R \cdot I}$                                 | 1.52   | m/s               |
| $Q_{kap.} = A \cdot v$                                         | 2.46   | m <sup>3</sup> /s |
| Q100max                                                        | 1.31   | m <sup>3</sup> /s |
| $Q_{kap.} > Q_{100}$                                           |        |                   |

Ověření kapacity průlehů je stanoven pro nejnepríznivější případ, kdy průleh je kapacitní na průtok Q100.

Tabulka 25 Návrhové parametry trubních propustků

| Označení | Návrhový průtok [m <sup>3</sup> /s] | Minimální průtočný profil [mm] | Návrh profilu propustku [mm] | Posouzení           |
|----------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------|
| P1       | 0.74                                | 748                            | 800                          | $Q_{kap} > Q_{50}$  |
| P2       | 0.40                                | 586                            | 600                          | $Q_{kap} > Q_{50}$  |
| P3       | 0.38                                | 573                            | 600                          | $Q_{kap} > Q_{20}$  |
| P4       | 0.68                                | 724                            | 800                          | $Q_{kap} > Q_{20}$  |
| P5       | 0.10                                | 337                            | 600                          | $Q_{kap} > Q_{100}$ |
| P6       | 0.45                                | 614                            | 600                          | $Q_{kap} = Q_{10}$  |
| P7       | 0.68                                | 724                            | 800                          | $Q_{kap} > Q_{20}$  |
| P8       | 0.81                                | 776                            | 800                          | $Q_{kap} > Q_5$     |
| P9       | 0.46                                | 620                            | 800                          | $Q_{kap} > Q_{20}$  |
| P10      | 0.31                                | 528                            | 600                          | $Q_{kap} > Q_{10}$  |

Vzhledem k tomu, že další cestní síť bude vznikat při projednání Plánu společných zařízení při Komplexních pozemkových úpravách, bude nutné další propustky doplnit až s návrhem této cestní sítě.

## **7 POPIS VÝSLEDNÉHO SITUAČNÍHO ŘEŠENÍ KOMPLEXNÍHO SYSTÉMU OPATŘENÍ**

V rámci studie odtokových poměrů byla navržena celá řada protierozních a vodohospodářských opatření, která řeší erozní a povodňové události v Šumvaldu a části Břevence. V rámci protierozní ochrany půdy je navrženo 6 průlehů, 7 větrolamů, protierozní osevní postupy, agrotechnická opatření. V rámci vodohospodářských opatření je navrženo odlehčovací koryto, doplnění stupňů na toku, 4 odvodňovací příkopy, 7 průlehů, 9 přehrázek, 5 revitalizací toků, 3 stabilizace toků, 4 vodní nádrže. Cestní síť navržena ve studii slouží jako koncept pro návrh zpřístupnění pozemků, doplňkové funkce protierozní nebo vodohospodářské cestní síť nemá. Návrh ÚSES je převzat z územně plánovací dokumentace, jeho koncepce doplňuje návrh protierozních a vodohospodářských opatření. Návrhy jsou koncipovány v logické návaznosti se zaústěním do recipientům.

Aby se neopakovaly povodně jako v roce 2020 je nutné se soustředit na oblast nad Břevencem. Je zde několik vhodných profilů pro návrh nádrží, které by transformovaly povodňové průtoky. Oblast VN4 je nutné zaměřit a stanovit nejvhodnější profil pro nádrž. Podle terénní pochůzky se zde vhodné profily nacházejí, ale bez zaměření polohopisu s výškopisem není možné blíže tyto profily specifikovat. Teoreticky zde může být navrženo několik nádrží případně přehrázek, které by vyřešily povodňové průtoky částí Břevenec. Stejně tak je předběžně navrženo rozšíření obvodu. Je podstatné, aby v rámci pozemkové úpravy, bylo zaměřeno skutečného stavu provedeno dostatečně s předstihem před šetřením obvodů a odhadly se profily vhodné pro nádrž, protože se může ukázat efektivní tyto obvody ještě upravit. Do doby vybudování technického opatření, což může trvat ještě minimálně 6 let, se může obec zasadit o měkká opatření, které by ovlivnily průchod povodňových vln. Jedná se o dohodu s vlastníky lesů, aby vytěžené dříví skladovali mimo oblasti vodních toků, které jinak ucpává profily mostů a dochází k vybřežení Dražůvky. Aby v obci blízkosti vodního toku neparkovala auta a neskladovaly se materiály, které zase způsobují zmenšení kapacity kritických profilů na VT.

Kromě oblasti nad Břevencem, je nutné se dále soustředit na přítok Dražůvky – vodní tok Rakovec, který má velké povodí, ale nemá vhodné profily k návrhu technických opatření kromě situované vodní nádrže VN1, nicméně i u této nádrže se musí posoudit efektivita na základě zaměření a dat ČHMU. Transformační účinek nádrže VN1 bude částečný a vody, které mohou přitéct z Rakovce a dále do Šumvaldu je nutné řešit odlehčovacím korytem, protože Dražůvka v obci Šumvald je na hranici své kapacity, která se pohybuje okolo Q2-Q5.

Nejdůležitější následující etapa bude úspěšné ukončení komplexních pozemkových úprav, které vypořádají vlastnické vztahy a bude reálné technická opatření vybudovat

## 8 ÚZEMNĚ TECHNICKÉ PODMÍNKY REALIZOVATELNOSTI NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Navržená opatření ve studii odtokových poměrů byla koncipována k zapracování do plánu společných zařízení v rámci navazující komplexní pozemkové úpravy, kde značným omezením realizovatelnosti opatření je dostatek výměry obecní nebo státní půdy.

**Tabulka 26 Přehled výměr**

| Popis                               | Výměra<br>ha |
|-------------------------------------|--------------|
| Výměra potřebná pro PEO             | 9.37         |
| Výměra potřebná pro VHO             | 32.09        |
| Celkem potřebná výměra              | 41.46        |
| Použitelná výměra LV10001           | 41           |
| Použitelná výměra LV10002 a LV60000 | 8.6          |
| Odhad záboru cestní sítě            | 31.5         |
| Bilance celkem - nedostatek půdy    | 23.36        |

Z přehledu tabulky vyplývá, že na realizaci opatření je značný nedostatek pozemků ve vlastnictví obce nebo státu.

V dalším stupni dokumentace v podrobnějším technickém řešení je třeba stanovit transformační účinky nádrží na základě dat ČHMU a zaměření skutečného stavu včetně potřebného výškopisu a také ověřit vhodné geologické podmínky pro stavbu hrází.

V neposlední řadě podmínkou realizovatelnosti je spolupráce s vlastníky pozemků a uživatelů.

## **9 NÁVRH ROZSAHU OBVODU NÁSLEDNÝCH KOPÚ**

V rámci studie odtokových poměrů byla navržena celá řada protierozních a vodohospodářských opatření, které jsou navržena mimo katastrální území Břevence nebo Šumvaldu viz mapový výstup.

Zásadní je rozšíření obvodu do k.ú. Mirotínek a k.ú. Ruda u Rýmařova, kde jsou vhodné profily pro návrh technických opatření. Je podstatné, aby v rámci pozemkové úpravy, bylo zaměření skutečného stavu provedeno dostatečně s předstihem před šetřením obvodů a odhadly se profily vhodné pro nádrž, protože se může ukázat efektivní tyto obvody ještě upravit. Další rozšíření je do k.ú. Plinkout z důvodu RT Rakovce a VN1. Do Dolní Libiny je obvod rozšířen z důvodu navazující cesty. Vnitřní část obvodu byla stanovena podle zastavěného území obce Šumvald a části Břevence.

