***STUDIE ODTOKOVÝCH POMĚRŮ V K. Ú. ČESKÁ VES***

**B.4 Souhrnná technická zpráva návrhové části**

**Olomouc, říjen 2016**

Zadavatel: Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Olomoucký kraj

Zhotovitel: Aqua Ecology Projection s.r.o.

Obsah

[1. ÚVODNÍ ČÁST 3](#_Toc465621106)

[1.1 Seznam vstupních podkladů 3](#_Toc465621107)

[2. ZÁKLADNÍ CÍLE A EFEKTY NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ 4](#_Toc465621108)

[2.1 Základní cíle a technický efekt záměru 5](#_Toc465621109)

[2.2 Základní ekologický efekt záměru 5](#_Toc465621110)

[3. NÁVRH OPATŘENÍ 5](#_Toc465621111)

[Návrhy opatření v extravilánu 6](#_Toc465621112)

[3.1 Protipovodňová opatření 12](#_Toc465621113)

[3.1.1 Účinnost navržených opatření 16](#_Toc465621114)

[3.2 Protierozní opatření 16](#_Toc465621115)

[3.2.1 Zasakovací protierozní průlehy 17](#_Toc465621116)

[3.2.2 Aplikovaná protierozní opatření při hospodaření na zemědělské půdě 17](#_Toc465621117)

[3.2.3 Sanace sesuvů 19](#_Toc465621118)

[3.2.4 Účinnost navržených opatření 20](#_Toc465621119)

[3.3 Opatření k ochraně životního prostředí a zvýšení ekologické stability. 20](#_Toc465621120)

[3.3.1 Účinnost navržených opatření 22](#_Toc465621121)

[3.4 Opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků – návrh sítě hlavních polních a lesních cest 22](#_Toc465621122)

[4. ASPEKTY VÝSTAVBY 23](#_Toc465621123)

[4.1 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu 23](#_Toc465621124)

[4.2 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace, 24](#_Toc465621125)

[4.3 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin, 24](#_Toc465621126)

[4.4 Ochrana životního prostředí při výstavbě, 25](#_Toc465621127)

[4.5 Podmínky pro realizaci projektu 25](#_Toc465621128)

[5. VYHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ 26](#_Toc465621129)

[6. PŘÍLOHA Č. 1 26](#_Toc465621130)

# ÚVODNÍ ČÁST

V druhé části (návrhová část) zpracovávané studie, vedené pod názvem „Studie odtokových poměrů v k. ú. Česká Ves", se na základě vyhodnocení stávajícího stavu provedl návrh revitalizačních opatření s důrazem na protipovodňovou a protierozní funkci na daných tocích a jejich povodí v extravilánu obce, které povedou ke změně režimu odtoku vod z řešeného území a toku. Analytické rozbory stávajícího stavu byly provedeny v l. části studie a z těchto podkladů se vycházelo při návrhu opatření. Souborem revitalizačních staveb a přírodě blízkých protipovodňových a protierozních opatření, které se v povodí, na částech vodotečí a v nivě potoků navrhují, se docílí navýšení kapacity toku a současně se upraví hydromorfologie toku a nivy území tak, že se bude blížit přirozenému přírodnímu stavu.

V této 2. části studie je navrženo základní koncepční řešení, které bylo ovlivněno stávajícím a výhledovým stavem infrastruktury zájmového území a do jisté míry se návrh přizpůsobil technicko-ekonomickým možnostem, vyplývajícím z analýzy současného stavu.

### 1.1 Seznam vstupních podkladů

* Podklady od zadavatele studie SPÚ
* Podklady o vedení inženýrských sítí od provozovatelů a správců sítí,
* Digitalizovaná + Digitální KN,
* Základní vodohospodářská mapa 1:50 000, Základní mapa ČR 1:10 000,
* Hydrotechnické výpočty – zpracovatel PD
* rekognoskace terénu zpracovatelem PD
* Orientační ceny Ministerstva pro místní rozvoj dle rozpočtových ukazatelů ([www.uur.cz](http://www.uur.cz)).
* Plán oblasti povodí Odry,
* Analýza přírodně – kulturních podmínek území, Mgr. Lukáš Krejčí, srpen 2009
* BÍNOVÁ, L. (2004): Obnova ekologických funkcí břehových a doprovodných porostů - revitalizace ekosystémů niv.
* Stránky Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka -odděleni GIS [on-line]. VUV TGM, 2015.
* [www.nature.cz](http://www.nature.cz)
* mapy.nature.cz
* geoportal.gov.cz
* [www.pod.cz](http://www.pod.cz)
* www.lesycr.cz
* CULEK, M. a kol. Biogeografické členění České republiky. Praha: Enigma, 1996.
* DEMEK, J a kol. Zemědělský lexikon ČSR - Hory a nížiny. Praha: Academia, 1987.
* CHYTRÝ, M. a kol. Katalog biotopů České republiky. Praha: AOPK ČR, 2001.
* NOVOTNÝ, I. a kol. Příručka ochrany proti vodní erozi. Praha: MZE 2014.
* „Hydrologická data ČHMU“ – m denní a n-leté průtoky referenčních toků, 2016

V rámci předprojektové přípravy stavby byl také v dotčeném území proveden projektantem orientační stavebně technický průzkum.

Další údaje o místu stavby byly získány z Územního plánu obce Česká Ves (Ing. arch. Haluza, Ostrava 2013), z Povodňového plánu obce Česká Ves a z údajů Českého hydrometeorologického ústavu a dalších podkladů poskytnutých investorem akce - Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Olomoucký kraj, pobočka Jeseník.

# ZÁKLADNÍ CÍLE A EFEKTY NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Návrhová opatření mají za cíl komplexně řešit danou lokalitu z hlediska protipovodňového a protierozního ohrožení. Dalším záměrem je vytvořit podklad pro následné pozemkové úpravy konkrétně plánu společných zařízení. Z výše popsaného plyne členění návrhu komplexního řešení:

1. Protipovodňová opatření - vodohospodářská opatření sloužící k neškodnému odvedení

povrchových vod a ochraně území před záplavami

2. Protierozní opatření pro ochranu půdního fondu

3. Opatření k ochraně životního prostředí a zvýšení ekologické stability.

4. Opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků – návrh sítě polních a lesních cest.

***Výstupem dané návrhové části studie potom bude:***

* realizaci opatření podporujících tlumivý rozliv povodní v nivách formou biotechnických opatření
* zvýšení retenční schopnosti krajiny
* zamezení vzniku a snižování dopadů rizikových hydrologických situací (povodní a sucha)
* obnovu přirozeného vodního režimu krajiny a ochranu proti vodní a větrné erozi
* realizaci opatření příznivých z hlediska krajinné a ekosystémové diverzity
* ochranu a obnovu přirozených odtokových poměrů
* zlepšení morfologie vodních složek krajiny podle Rámcové směrnice o vodách
* snížení erozní činnosti v ohrožených místech řešené lokality
* stanovení prioritních opatření
* vypracování územně technických podkladů pro vybraná opatření
* projednání majetkoprávních vztahů pro území s navrženými opatřeními, jež umožní snazší realizaci navrhovaných opatření.

### 

### 2.1 Základní cíle a technický efekt záměru

Základním cílem záměru je upravit pravostranné a levostranné přítoky toku Bělá v k. ú. Česká Ves, a jeho nivy v extravilánu do přirozeného hydromorfologického stavu a zvýšit retenční schopnost území. Souborem navrhovaných staveb, které se v povodí a na části vodoteče navrhují, se docílí efektu snížení kulminačních průtoků na řešených tocích a současně se upraví hydromorfologie toků a nivy území tak, že se bude blížit přirozenému přírodnímu stavu, a zároveň zamezí povodňovým situacím v obci a sníží erozivní činnost v ohrožených oblastech.

### 2.2 Základní ekologický efekt záměru

Všemi opatřeními by se mělo docílit zvýšení a obnovení přirozené biodiverzity biotopu říční nivy a samotného toku, s vazbami i na navazující vodoteče a tím vytvořit stabilní významný krajinný prvek s návazností na okolní biokoridor. Obnoví se přirozená vegetace.

# 3. NÁVRH OPATŘENÍ

Koncepce řešení se opírala o obecné zásady revitalizací vodních toků a niv a o přírodě blízkých protipovodňových a protierozních opatření. Tyto zásady lze shrnout do následujících bodů obecných zásad:

* V maximálně možné míře využít potenciálu retenční kapacity údolních niv.
* Návrhy nesmí způsobit zhoršení protipovodňové ochrany zástavby obce v zájmovém území ani pod ním.
* Pro řešení protipovodňové ochrany bude využito přírodě blízkých principů.
* Navržené zásahy nesmí omezit oboustrannou migrační průchodnost.
* Snahou bude minimalizovat navrženými opatřeními vyvolané investice (přeložky infrastruktury území).
* Projednání navržených úprav s dotčenými subjekty a respektování jejich oprávněné požadavky a zájmy.

# Návrhy opatření v extravilánu

Na základě provedených hydrologických a hydrotechnických simulací bylo konstatováno, že značná část nadlimitního odtoku z mikropovodí se generuje v lesním ekosystému. Proto je při navrhování hydrotechnických opatření pro akumulaci nadlimitního odtoku, snaha navrhnout protipovodňová a protierozní opatření i v lesním ekosystému. V druhé části návrhu protipovodňových opatření se navržené objekty směřují do lučních a polních pozemků, kde jsou doplněny o opatření protierozní.

Nedílnou součástí navrhovaných opatření je i opatření k ochraně životního prostředí a zvýšení ekologické stability a opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků – návrh sítě polních a lesních cest.

Koncepce vlastního návrhu výše popsaných opatření se skládá v první řadě z nově navržených hydrotechnických a biotechnických opatření, v druhé řadě se jedná o doporučení úprav stávajících staveb či doporučení plánovaných strategických staveb. V neposlední řadě se jedná o doporučení pro užívání jednotlivých druhů pozemků.

1. **Návrhy protipovodňových a protierozních opatření v lesním ekosystému**
2. Zajištění odvodnění lesních cest - obnova svodnic a příkopů
3. Hrazení bystřin, strží
4. **Návrhy protipovodňových a protierozních opatření v lučním a polním ekosystému**
5. Zasakovací průlehy
6. Znovuobnovení funkčnosti odvodňovacího příkopu ČD
7. Malé vodní retenční nádrže podél toků
8. Zkapacitnění některých propustků
9. Vyčištění a úprava koryt
10. Zajištění odvodnění polních cest
11. Aplikace protierozní opatření při hospodaření na zemědělské půdě

Na základě provedených hydrologických a hydrotechnických simulací byl zhotoven návrh hydrotechnických opatření, jenž by měl zajistit krátkodobou akumulaci nadbytečné „ kubatury“ odtoku z řešeného území viz. Příloha č. 1. Navržené akumulační kapacity by měly odpovídat rozdílu nadlimitního odtoku a maximálnímu neškodnému „návrhovému“ průtoku pro danou vodoteč. Maximální neškodný průtok se lišil mezi jednotlivými vodními toky dle současného stavu upravenosti koryta toku od Q5 – Q20.

Samotný návrh byl ještě zpracován do dvou variant, a to navrhované akumulační kapacity ochraňující mikropovodí na Q50 (padesátiletou vodu) a v druhé variantě na Q100 (stoletou vodu). V rámci návrhu na Q100 (stoletou vodu) jsou použity návrhové kapacity na Q50 (padesátiletou vodu) a jsou doplněny o další hydrotechnická a biotechnická opatření s doplňující kapacitou na Q100.

Finální navržené hydrotechnické a biotechnické stavby jsou patrné z níže dokladované tabulky, která je zpracovaná pro všechna mikropovodí daného k. ú. vyjma mikropovodí 14, které má směřované odtokové poměry do k. ú. Písečná.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Návrh opatření | | akumulace na 50-ti letou vodu | | | akumulace na 100 letou vodu | | |
| označení objektu | rozměry (délka šířka) / počet kusů [m]/[ks] | plocha (délka) x prům. hloubka [m2] x [m] | označení objektu | rozměry (délka šířka) / počet kusů [m]/[ks] | plocha (délka) x prům. hloubka [m2] x [m] |
| **MIKROPOVODÍ 1** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | |  |  |  | 1DVN1 | Ksh 15.00 |  |
|  |  |  | 1DVN2 | Ksh 15.00 |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  | 1DVN3 | Ksh 25.00 |  |
|  |  | 1DVN4 | Ksh 20.00 |  | 1DVN4 | Ksh 30.00 |  |
|  |  | 1DVN5 | Ksh 15.00 |  | 1DVN5 | Ksh 25.00 |  |
|  |  | 1DVN6 | Ksh 15.00 |  | 1DVN6 | Ksh 26.00 |  |
|  |  | 1DVN7 | Ksh 20.00 |  | 1DVN7 | Ksh 25.00 |  |
|  |  | 1DVN8 | Ksh 20.00 |  | 1DVN8 | Ksh 30.00 |  |
|  |  | 1DVN9 | Ksh 10.00 |  | 1DVN9 | Ksh 25.00 |  |
|  |  | 1DVN10 | Ksh 5.00 |  | 1DVN10 | Ksh 10.00 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 1ZP2 | 510 x 10.5 | 510x1.15 | 1ZP1 | 635x10.5 | 635x1.15 |
|  |  | 1ZP3 | 460x10.5 | 460x1.15 | 1ZP2 | 510x10.5 | 510x1.15 |
|  |  |  |  |  | 1ZP3 | 460x10.5 | 460x1.15 |
|  |  |  |  |  | 1ZP4 | 770x10.5 | 770x1.15 |
|  |  |  |  |  | 1ZP5 | 596x10.5 | 596x1.15 |
|  |  |  |  |  | 1ZP6 | 773x10.5 | 773x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  | 1VN1 | 75x58 | 3355x1.2 | 1VN1 | 75x58 | 3355x1.2 |
|  |  | 1VN4 | 85x50 | 3389x1.2 | 1VN2 | 80x55 | 2565x1.2 |
|  |  |  |  |  | 1VN3 | 74x35 | 2112x1.2 |
|  |  |  |  |  | 1VN4 | 85x50 | 3389x1.2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 2** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | | 1DVN1 | Ksh 15.00 |  | 1DVN1 | Ksh 30.00 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 2ZP1 | 517x10.5 | 517x1.15 | 2ZP1 | 517x10.5 | 517x1.15 |
|  |  | 2ZP2 | 496x10.5 | 496x1.15 | 2ZP2 | 496x10.5 | 496x1.15 |
|  |  |  |  |  | 2ZP3 | 532x10.5 | 532x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  | 2VN1 | 92x42 | 2793x1.2 | 2VN1 | 92x42 | 2793x1.2 |
|  |  |  |  |  | 2VN2 | 98x38 | 3081x1.2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 3** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | | 3DVN1 | Ksh 50.00 |  | 3DVN1 | Ksh 50.00 |  |
| 3DVN2 | Ksh 44.00 |  | 3DVN2 | Ksh 44.00 |  |
| malé z dřevěných kůlů |  | 3DVN3 | Ksh 49.00 |  | 3DVN3 | Ksh 49.00 |  |
|  |  |  |  |  | 3DVN4 | Ksh 18.00 |  |
|  |  | 3DVN5 | Ksh 62.00 |  | 3DVN5 | Ksh 62.00 |  |
|  |  |  |  |  | 3DVN6 | Ksh 80.00 |  |
|  |  |  |  |  | 3DVN7 | Ksh 70.00 |  |
|  |  | 3DVN8 | Ksh 65.00 |  | 3DVN8 | Ksh 65.00 |  |
|  |  |  |  |  | 3DVN9 | Ksh 40.00 |  |
|  |  |  |  |  | 3DVN10 | Ksh 64.00 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 3ZP1 | 118x10.5 | 118x1.15 | 3ZP1 | 118x10.5 | 118x1.15 |
|  |  | 3ZP2 | 153x10.5 | 153x1.15 | 3ZP2 | 153x10.5 | 153x1.15 |
|  |  | 3ZP3 | 504x10.5 | 504x1.15 | 3ZP3 | 504x10.5 | 504x1.15 |
|  |  | 3ZP4 | 417x10.5 | 417x1.15 | 3ZP4 | 417x10.5 | 417x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  | 3VN1 | 46x28 | 1154x1.2 | 3VN1 | 46x28 | 1154x1.5 |
|  |  | 3VN2 | 114x46 | 3426x1.2 | 3VN2 | 114x46 | 3426x1.5 |
|  |  | 3VN3 | 67x45 | 2648x1.2 | 3VN3 | 67x45 | 2648x1.5 |
|  |  |  |  |  | 3VN4 | 68x42 | 2216x1.5 |
|  |  |  |  |  | 3VN5 | 68x46 | 2491x1.5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 4** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 4ZP1 | 521x10.5 | 521x1.15 | 4ZP1 | 521x10.5 | 521x1.15 |
|  |  | 4ZP2 | 750x10.5 | 750x1.15 | 4ZP2 | 750x10.5 | 750x1.15 |
|  |  |  |  |  | 4ZP3 | 606x10.5 | 606x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  | 4VN1 | 68x44 | 2443x1.2 | 4VN1 | 68x44 | 2443x1.2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 5** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | |  |  |  | 5DVN1 | Ksh 7.00 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 5ZP1 | 301x10.5 | 301x1.15 | 5ZP1 | 301x10.5 | 301x1.15 |
|  |  | 5ZP2 | 337x10.5 | 337x1.15 | 5ZP2 | 337x10.5 | 337x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 6** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | | 6DVN1 | Ksh 30.00 |  | 6DVN1 | Ksh 30.00 |  |
|  |  |  | 6DVN2 | Ksh 40.00 |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 6ZP1 | 264x10.5 | 264x1.15 | 6ZP1 | 264x10.5 | 264x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 7** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | |  |  |  | 7DVN1 | Ksh 45.00 |  |
|  |  |  |  |  |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 7ZP1 | 391x10.5 | 391x1.15 | 7ZP1 | 391x10.5 | 391x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  | 7VN1 | 63x36 | 1778x1.3 | 7VN1 | 63x36 | 1778x1.3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 8** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 8ZP1 | 267x10.5 | 267x1.15 | 8ZP1 | 267x10.5 | 267x1.15 |
|  |  | 8ZP2 | 193x10.5 | 193x1.15 | 8ZP2 | 193x10.5 | 193x1.15 |
|  |  |  |  |  | 8ZP3 | 197x10.5 | 197x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 9** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | |  |  |  | 9DVN1 | Ksh 30.00 |  |
| 9DVN2 | Ksh 40.00 |  | 9DVN2 | Ksh 40.00 |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  | 9DVN3 | Ksh 60.00 |  |
|  |  |  |  |  | 9DVN4 | Ksh 30.00 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 9ZP1 | 260x10.5 | 260x1.15 | 9ZP1 | 260x10.5 | 260x1.15 |
|  |  | 9ZP2 | 416x10.5 | 416x1.15 | 9ZP2 | 416x10.5 | 416x1.15 |
|  |  |  |  |  | 9ZP3 | 560x10.5 | 560x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Malé vodní nádrže |  | 9VN1 | 57x31 | 1263x1.2 | 9VN1 | 57x31 | 1263x1.2 |
|  |  | 9VN2 | 63x28 | 1489x1.2 | 9VN2 | 63x28 | 1489x1.2 |
|  |  | 9VN3 | 67x40 | 1847x1.3 | 9VN3 | 67x40 | 1847x1.3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 10** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | | 10DVN1 | Ksh 25.00 |  | 10DVN1 | Ksh 25.00 |  |
|  |  |  | 10DVN2 | Ksh 40.00 |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  |  |  |  | 10ZP1 | 904x10.5 | 904x1.15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| odvodňovací příkop nové přeložky I/44 | |  | 1085x 1.5 |  |  | 509 x 1.5 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 11** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | | 11DVN1 | Ksh 40.00 |  | 11DVN1 | Ksh 25.00 |  |
|  |  |  | 11DVN2 | Ksh 40.00 |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  | 11DVN3 | Ksh 55.00 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  | 11ZP1 | 762x10.5 | 762x1.15 | 11ZP1 | 762x10.5 | 762x1.15 |
|  |  |  |  |  | 11ZP2 | 393+136x10.5 | 393+136x1.15 |
| odvodňovací příkop nové přeložky I/44 | |  | 585x 1.5 |  |  | 585x 1.5 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 12** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | | 12DVN1 | Ksh 28.00 |  | 12DVN1 | Ksh 28.00 |  |
|  |  |  | 12DVN2 | Ksh 70.00 |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| odvodňovací příkop nové přeložky I/44 | |  | 370x 1.5 |  |  | 370x 1.5 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **MIKROPOVODÍ 13** |  |  |  |  |  |  |  |
| hrazení bystřin strží v lesním ekosystému | | 13DVN1 | Ksh 40.00 |  | 13DVN1 | Ksh 43.00 |  |
|  |  |  | 13DVN2 | Ksh 120.00 |  |
| malé z dřevěných kůlů |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zasakovací průlehy |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| odvodňovací příkop nové přeložky I/44 | |  | 1194x 1.5 |  |  | 1194x 1.5 |  |

## 3.1 Protipovodňová opatření

Základním cílem záměru je upravit všechny části povodí, jakož i jejich ústředních vodotečí, a jejich niv v extravilánu obce do přirozeného hydromorfologického stavu a tím zvýšit retenční schopnost území.

Souborem navrhovaných staveb, které se v povodí navrhují, se docílí efektu snížení kulminačních průtoků na řešených tocích a současně se upraví hydromorfologie toku a nivy území tak, že se bude blížit přirozenému přírodnímu stavu.

Koncepce řešení se opírala o obecné zásady revitalizací vodních toků a niv a o přírodě blízkých protipovodňových opatření. Tyto zásady lze shrnout do následujících bodů obecných zásad:

* V maximálně možné míře využít potenciálu retenční kapacity údolních niv.
* Návrhy nesmí způsobit zhoršení protipovodňové ochrany zástavby obce v zájmovém území ani pod ním.
* Pro řešení protipovodňové ochrany bude využito přírodě blízkých principů.
* Navržené zásahy nesmí omezit oboustrannou migrační průchodnost.
* Snahou bude minimalizovat navrženými opatřeními vyvolané investice (přeložky

infrastruktury území).

Samotný návrh protipovodňových opatření a tedy hydrotechnických opatření pro retenci vody při extrémních odtokových poměrech v krajině je souborem hydrotechnických prvků jak v horních částech toků v lesním ekosystému, tak ve středních a dolních částech toků v kulturách polních a lučních využívající potenciál jednoho či druhého prostředí. V některých mikropovodí z dané morfologie a krajinných podmínek převládají opatření v lesních ekosystémech, jinde se jedná o protipovodňová opatření liniového typu osazená na pozemky zemědělské a luční. Návrh opatření za účelem eliminace povodňových událostí v k. ú. Česká Ves se skládá z následujících částí:

***Hrazení bystřin, strží***

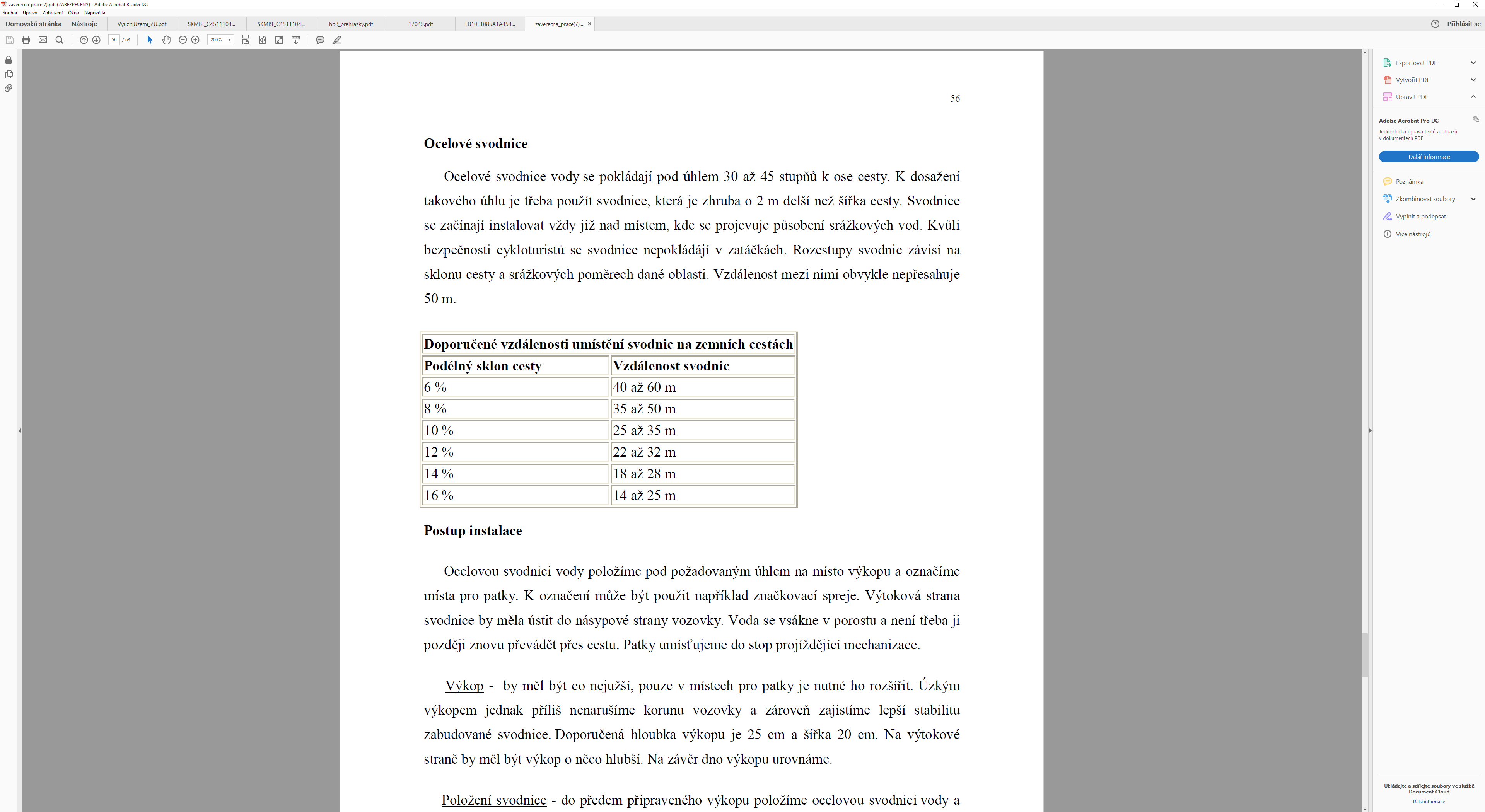
V horních částech toků v lesním ekosystému jsou navrženy v korytě toku drobné kaskádové přehrážky. Jedná se o příčné objekty nad úrovní dna. Tato navržená hydrotechnická opatření by měla směřovat ke stabilizaci toku a ke zvýšení retence. Přehrážka bude zbudována zaberaněním dvojice krajních kůlů z kulatiny ø 150 mm do terénu na hloubku 0,85 m, při vzdálenosti od sebe 0,80 m (osově 0,65 m). Kůly budou opracovány, tj. odkorněny, s provedením špiček s kováním. Před tyto kůly bude zřízena příčná přehrážka z kulatin ø 200 mm v podobě tzv. srubové stěny. Srubová stěna přehrážky bude vytvarována do lichoběžníkového profilu pro zaručení průměrného průtoku. Srubová stěna bude zavázána do obou břehů na 1/3 své vlastní šířky. Tvar srubové stěny zaručí migrační průchodnosti tímto objektem pro drobné vodní živočichy a ryby. Následovat by měla hydrotechnická opatření v podobě stabilizace dna toku kamenným pohozem (hmotnosti kamenů 80 - 200 kg). V průběhu času je počítáno se zakolmatováním škvír a mezer mezi kulatinou. Přehrážky budou kaskádovitě rozmístěny po délce toku v osové vzdálenosti cca 10 m.

Jako alternativa s variantním označením B, slouží k hrazení vodotečí a strží za pomocí velkokapacitních přehrážek z gabiónů, jedná se o průceznou drátokamennou konstrukci. Tyto dva druhy přehrážek jsou kapacitně rovnocenné a až na základě podrobného zaměření a hydrogeologického posouzení bude rozhodnuto, které a v jaké míře budou zrealizovány. Tento typ přehrážky bude sloužit nejen k časově omezené retenci vody, ale i k zachycení splavenin za přehrážkou. Těleso přehrážky bude provedeno z gabionových košů vyplněných lomovým kamenem. Těleso přehrážky bude zapuštěno pod úroveň terénu o 0.5 m a bude uloženo na základovou desku tl. 200 mm z vodostavebního betonu a podkladovou vrstvu ze štěrku tl. 200 mm, celková hloubka založení bude 0.9 m. Tloušťka tělesa přehrážky v základu je 1,5 m. Délka tělesa přehrážky bude variabilní dle konkrétní morfologie, křídla jsou zapuštěna do rostlého terénu břehů či boků strže 1,5 m. Přelivná sekce je lichoběžníková, výška přelivné sekce je 0,5 m. V tělese přehrážky je v úrovni dna strže nad přehrážkou osazeno železobetonové potrubí D = 400 mm, které bude převádět nízké průtoky a za povodňových stavů bude sloužit k transformaci průtoku. Kamenitá výplň koše bude v okolí potrubí prolita cementovou maltou, kolem potrubí tak vznikne monolitický blok. Předprah podjezí přehrážky bude proveden jako zajišťovací pás v úrovni dna z vodostavebního betonu. Podjezí má obdélníkový půdorys. Průtočný profil podjezí je lichoběžníkový, a má hloubku 0.7 m, sklon svahů je 1:1. Dno a břehy budou stabilizovány rovnaninou z lomového kamene, složenou z velkých kamenů délky 400 až 600 mm tak, aby vznikl velmi drsný povrch koryta. Rovnanina bude uložena na podkladní vrstvu ze štěrku tl. 200 mm. Pod předprahem podjezí bude dno strže upraveno v lichoběžníkovém profilu, a břehy budou upraveny ve sklonu 1:1. Průtočný profil koryta je shodný s profilem předprahu. Opevnění dna a břehů bude provedeno jako rovnanina z lomového kamene, složená z velkých kamenů délky 300 až 400 mm tak, aby vznikl velmi drsný povrch koryta. Rovnanina bude uložena na podkladní vrstvu ze štěrku tl. 200 mm. Opevnění bude navazovat na betonový obrubník potrubí D = 200 mm.

Navrhované přehrážky nebudou trvale zadržovat vodu, ale zajistí krátkodobé nadržení vodní hladiny nad přehrážkou za nadlimitního průtoku, a vyvolá zploštění hydrogramu povodňové při bleskových povodních. Pro výstavbu přehrážek budou použity výhradně místní přírodní materiály.

***Zajištění odvodnění lesních cest - obnova svodnic a příkopů***

Mimo navrhované přehrážky je v lesním ekosystému navrženo funkční odvodnění lesních cest pomocí lesních svodnic a cestních příkopů. Svodnice jako příčné odvodňovací objekty na lesních cestách chrání lesní cesty zejména proti poškození způsobované odtokem povrchové vody a slouží k příčnému převedení vody pod cestou. Jejich hlavním úkolem je bezeškodné odvedení atmosférických srážek, povrchových a podzemních vod mimo těleso cesty do příkopů nebo na násypový svah. Svodnice také zmírňují účinky vodní eroze, neboť zkracují dráhu vody stékající v podélném směru po koruně cesty a zamezují soustřeďování větších průtočných množství. Svodnice jsou navrženy z přírodních místních materiálů a budou zhotoveny ze dvou kuláčů, které jsou upevněné na kuláčové polštáře. Aby měla svodnice potřebný sklon, je navrženo pokládání v úhlu 30° od příčné osy cesty. Šikmé umístění svodnic zaručí, že rychlost vody v nich není nižší než rychlost vody přitékající po koruně cesty, což vede k zamezení ukládání plavenin v jejich profilu. Dále je nezbytné v místě svodnic na několika metrech přerušit střechovitý příčný sklon vozovky. Osová vzdálenost svodnic se navrhuje dle podélného sklonu lesní cesty následovně:



V rámci následné údržby je nezbytné provádění pravidelných prohlídek spojených s pročištěním průtočných profilů svodnic.

Obdobně jako opravy a doplnění svodnic se navrhuje znovuobnovení nadzářezových odvodňovacích příkopů podél lesních cest.

***Zasakovací průlehy***

Pro přerušení povrchového odtoku po spádnici jsou na lučních a zemědělských pozemcích navrženy zasakovací průlehy, které vedou po vrstevnici a zaúsťují se do nejbližší vodoteče. Hlavní funkcí této úpravy je především přerušení dlouhého svahu od lesních pozemků od obce po zastavěné území a v maximální míře zachycení povrchového odtoku srážkových vod a splachované zeminy. Zasakovací průleh je navržen jako mělký, široký zatravněný příkop s mírným sklonem svahů 1:5 nebo sklonem 1:2, s malým podélným sklonem kopírujícím terén, kde se bude povrchově stékající voda zachycovat a následně zasakovat. Šířka zasakovacího průlehu je navržena od 10 – 10,5 m. Maximální hloubka příkopu je navržena na 1,15 m, což zaručí akumulační schopnost 4,5 m3 na metr běžný průlehu. Samotný tvar zasakovacího průlehu bude dán místními podmínkami, především kulturou v daném místě a sklonem svahu. Pro tyto rozdílné místní podmínky jsou navrženy tři typy tvarů zasakovacích průlehů, typ A, B, C. Po dolním okraji průlehu bude vysázena liniová krajinná zeleň - stromy a keře pro stabilizaci celého příkopu a jako přírodní prvek. Horní část příkopu bude, pro zachycení erozního odtok z pozemků nad příkopem, zatravněna drnováním. Tento zatravněný travní pás je nutné pravidelně séci tak, aby si udržel maximální drsnost (vyšší tráva při povrchovém průtoku snadněji polehne a pak funguje jako došková střecha s minimální drsností).

Z hlediska následné údržby je třeba počítat s nutností pravidelného čištění příkopů, a to včetně objektů na nich.

K tomu, aby nedocházelo k omezení využívání pozemků, je navržen samotný tvar průlehu, kdy mírný sklon a mělkost dovoluje příčné pojíždění odpovídající zemědělské mechanizaci. Tomu je uzpůsoben i osazovací plán výsadby kde je počítáno s 6 m širokou prolukou v místech nutných pro přejezdy mechanizací. Místa pojízdných koridorů budou upřesněna v dalším stupni projektové dokumentace a po detailním projednání s majiteli a uživateli dotčených pozemků.

Před vlastní realizací průlehu bude odstraněna ornice v tl. 30 cm. A po zemních pracích bude ornice opět v místě průlehu rozprostřena.

***Malé vodní retenční nádrže podél toků***

Pro zajištění retence vody v krajině je navrženo zbudování vodních tůní a malých vodních nádrží. Konfigurace terénu ani vybudované nádrže nebudou bránit případným rozlivům při průchodu velkých vod tokem. Podél toku budou na příhodných místech vytvořeny mělké tůně – malé vodní nádrže, které kromě zpomalení odtoku vod z území budou mít značnou ekologickou funkci jako vodní ekosystémy. Samotná realizace vodních nádrží a tůní bude provedena jednostranným prohloubením části břehů na Q1 až Q5 a v těsné blízkosti toku bude zbudována navazující břehová tůň či vodní nádrž.

Z důvodu nenásilného začlenění do krajiny jsou objekty vodního díla navrženy z přírodních materiálů (dřevo, kámen) a celkové řešení bude respektovat i estetické požadavky. Řešení záměru je voleno s ohledem na výskyt rostlinných a živočišných společenstev vázaných na vodní prostředí. Vodní nádrže a tůně budou nepravidelného tvaru, sklon břehů nepravidelný, přibližně 1:5 – 1:3, rovněž úroveň dna bude proměnlivá - členitá s mělčími a hlubšími místy tak, aby byla zaručena různá hloubka vody v prostoru mokřadu z důvodu zajištění rozmanitosti životních podmínek pro vyskytující se, na vodu vázané, živočichy a rostliny. Dno bude od přítoku k odtoku z mokřadu upraveno do sklonu 1 %. Maximální hloubkou vody: 0,75 – 1,40 m.

Opevnění svahů VN a tůní je navrženo travním porostem a vodním rostlinstvem, pouze v místech nátoku dolní odtoková místa tůně budou stabilizována výsadbou dřevin.

Konfigurace terénu vodního toku ani navržených tůní nebudou bránit případným rozlivům při průchodu velkých vod tokem.

***Znovuobnovení funkčnosti odvodňovacího příkopu ČD***

Přes celou levostrannou část povodí toku Bělá a přes celé k. ú., jde kontinuálně liniový prvek v podobě železniční dráhy ČD trať č. 290 (Olomouc - Hanušovice - Krnov). Tato trať významným způsobem ovlivňuje odtokové poměry v celém území tím, že přerušuje proudnici a neudržovaným odvodněním spolu s nekapacitními a zanesenými propustky akumuluje vodu za tratí a způsobuje přeron vody v místech k tomu nevhodných. A místo toho aby, došlo k neškodnému převedení vody pod tratí, dochází k její akumulaci a následnému převedení k tomu neuzpůsobených míst.

Na základě těchto poznatků je doporučeno správci zmíněné tratě ČD, zrevidovat a opravit celý odvodňovací systém tratě a zkapacitnit jak podélný odvodňovací příkop, tak i nekapacitní propustky.

***Odvodnění navrhované přeložky státní silnice I/44***

V rámci územního plánu a strategického plánování je v místě jihovýchodně nad obcí na pravém břehu toku Bělá stavební uzávěra pro plánovanou přeložku státní silnice první třídy č. 44 včetně dvou sjezdů. Plánovaná komunikace by významně přerušila odtokové poměry na celé pravé straně toku Bělá, proto se doporučuje zajistit adekvátní odvodnění v rámci navrhované komunikace, i se započítáním vody ze svahu nad plánovanou komunikací. Doporučuje se odvodnění komunikace pomocí odvodňovacích příkopů s minimální akumulační schopností 1,5 m3 na metr běžný.

### 3.1.1 Účinnost navržených opatření

V případě realizace všech navržených protipovodňových opatření může být konstatováno, že na základě provedených simulací odtokových poměrů k. ú. Česká Ves za stávajícího stavu a za nového stavu s navrženými protipovodňovými opatřeními, je účinnost navržených opatření, co se týče ochrany daných povodí a především intravilánu obce Česká Ves před účinky nadlimitního průtoku, 95%. V praxi to bude znamenat, že po realizaci navržených opatření již nebude, vlivem „bleskových povodní“, docházet k vybřežení velké vody z koryt toků a následnému zaplavování obydlených částí obce.

## 3.2 Protierozní opatření

Na základě analytické části této studie je patrné, že největším problémem dané lokality z hlediska eroze je vodní eroze, a to převážně za součinnosti nadlimitních odtoků z území, a koncentrovaná převážně podél vodotečí a odvodňovacích příkopů. Větrná eroze se zde, vzhledem k umístění řešené lokality, nevyskytuje. Celé řešené území i širší region oblasti Jeseníků se nachází, co se týče větrného ohrožení, v kategorii 1, klasifikované jako „bez ohrožení“. Větrná eroze je v tomto regionu oproti procesům vodní eroze zcela marginální, lokálně je možno podpořit ochranu půdního povrchu proti vysychání posklizňovými zbytky na pozemcích orné půdy. Ohrožená oblast z hlediska plošné eroze se nachází na pozemcích orné půdy, která je v dané lokalitě již značně omezená.

V okolí obce již byla převedena většina pozemků na trvalé travní porosty, které nejsou primárně erozně ohrožené, pokud nebudou lokálně poškozovány případným intenzivním chovem dobytka a pastvou. Nicméně ani tyto lokality nezabraňují výrazně zrychlenému odtoku, vzhledem k řadě lokalit s mělkým půdním profilem a výrazným podílem skeletu.

Orná půda je v současné době tvořena devíti evidovanými pozemky, s celkovou výměrou 68,5 ha, přičemž 8 z těchto pozemků je ohroženo vodní erozí a u pěti pozemků nelze předpokládat, že by bylo možno je dostatečně ochránit pouze změnou osevních postupů. Všechny pozemky orné půdy mohou přispívat k transportu splavenin do toků a do intravilánu obce.

Extrémní sklonové poměry ovlivňují i riziko lokálních sesuvů a svahových nestabilit přímo v intravilánu obce a podél staveb místní infrastruktury. Tato rizika sesuvů jsou již v rámci obce řešena.

Za prioritní, z hlediska ochrany obce před splaveninami a zvýšeným odtokem, lze předpokládat potřebu doplnění infrastruktury o retenční prvky, zatravnění rizikových částí pozemků orné půdy a případná opatření (hrazení) přímo v korytech drobných přítoků.

Navržená protierozní opatření budou spočívat v následujících prvcích. V místě ohrožených lokalit jsou navrženy:

### 3.2.1 Zasakovací protierozní průlehy

Pro přerušení povrchového odtoku po spádnici a tedy v kritických místech zamezení erozní činnosti, jsou na lučních a zemědělských pozemcích navrženy zasakovací průlehy, které vedou po vrstevnici a zaúsťují se do nejbližší vodoteče. Hlavní funkcí této úpravy je především přerušení dlouhého svahu od lesních pozemků od obce po zastavěné území a v maximální míře zachycení povrchového odtoku srážkových vod a splachované zeminy.

V rámci protierozní ochrany území se bude jednat o průlehy s označením 1ZP1, 1ZP2, 2ZP1, 2ZP2, 2ZP3, 3ZP1, 3ZP2, 3ZP3, 3ZP4 a 8ZP3.

Zasakovací protierozní průleh je navržen jako mělký, široký zatravněný příkop s mírným sklonem svahů 1:5 nebo sklonem 1:2, s malým podélným sklonem kopírujícím terén, kde se bude povrchově stékající voda zachycovat a následně zasakovat. Šířka zasakovacího průlehu je navržena od 10 – 10,5 m. Maximální hloubka příkopu je navržena na 1,15 m, což zaručí akumulační schopnost 4,5 m3 na metr běžný průlehu. Samotný tvar zasakovacího průlehu bude dán místními podmínkami, především kulturou v daném místě a sklonem svahu. Pro tyto rozdílné místní podmínky jsou navrženy tři typy tvarů zasakovacích průlehů, typ A, B, C. Po dolním okraji průlehu bude vysázena liniová krajinná zeleň - stromy a keře pro stabilizaci celého příkopu a jako přírodní prvek. Horní část příkopu bude, pro zachycení erozního odtok z pozemků nad příkopem, zatravněna drnováním. Tento zatravněný travní pás je nutné pravidelně séci tak, aby si udržel maximální drsnost (vyšší tráva při povrchovém průtoku snadněji polehne a pak funguje jako došková střecha s minimální drsností).

Z hlediska následné údržby je třeba počítat s nutností pravidelného čištění příkopů a to včetně objektů na nich.

K tomu, aby nedocházelo k omezení využívání pozemků, je navržen samotný tvar průlehu, kdy mírný sklon a mělkost dovoluje příčné pojíždění odpovídající zemědělské mechanizaci. Tomu je uzpůsoben i osazovací plán výsadby, kde je počítáno s 6 m širokou prolukou v místech nutných pro přejezdy mechanizací. Místa pojízdných koridorů budou upřesněna v dalším stupni projektové dokumentace a po detailním projednání s majiteli a uživateli dotčených pozemků.

Před vlastní realizací průlehu bude odstraněna ornice v tl. 30 cm. A po zemních pracích bude ornice opět v místě průlehu rozprostřena.

### 3.2.2 Aplikace protierozní opatření při hospodaření na zemědělské půdě

V rámci návrhu na ohrožených zemědělských pozemcích, které dle výpočtu ohroženosti pozemků orné půdy jsou shrnuty v následující tabulce, je doporučeno aplikovat protierozní opatření při hospodaření na zemědělské půdě.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ZKODFB | Výměra [ha] | KULTURANAZ | C-faktor | Průměrný smyv [t/ha/rok] |
| 1603/3 | 7,03 | standardní orná půda | 0,192 | 7,5 |
| 1603/6 | 9,11 | standardní orná půda | 0,192 | 8,7 |
| 1704/4 | 28,27 | standardní orná půda | 0,192 | 7,8 |
| 1601/4 | 5,47 | standardní orná půda | 0,192 | 4,2 |
| 0603/4 | 4,07 | standardní orná půda | 0,192 | 4,8 |
| 1803 | 0,10 | standardní orná půda | 0,192 | 1,7 |
| 2703/8 | 8,39 | standardní orná půda | 0,192 | 8,0 |
| 2703/1 | 5,01 | standardní orná půda | 0,192 | 9,8 |
| 1701/1 | 1,07 | standardní orná půda | 0,192 | 5,1 |

Protierozní agrotechnická opatření zvyšují vsakovací schopnost půdy, snižují její erodovatelnost a chrání půdní povrch především v období největšího výskytu přívalových srážek (červen, červenec, srpen), kdy erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, brambory, cukrová řepa, slunečnice, čirok apod.) svým vzrůstem nebo zapojením nedostatečně kryjí půdu. Jedná se o následující opatření:

***setí/sázení po vrstevnici***

Je navržena orba po vrstevnicích nebo s malým odklonem od vrstevnic otočnými pluhy, které překlápějí půdu proti svahu, kdy je možné významným způsobem přispět k ochraně půdy před erozí. Překlápěním půdy proti svahu je navíc možno výrazně omezit tzv. „erozi orbou“, která je u nás zatím podceňována.

***ochranné obdělávání***

Doporučuje se uchování co největšího množství posklizňových zbytků po předplodinách na povrchu půdy vytvářením nastýlá – mulče a nenarušování půdního profilu, aby se tento mohl vyvíjet přirozeným způsobem a nadměrným provzdušňováním nedocházelo k přílišné akceleraci mineralizace živin a tím ochuzování o humus, což má ve svém důsledku dopad na zhoršování fyzikálních vlastností půd.

Ochranný vliv závisí na stupni pokrytí půdy mulčem, výšce a rovnoměrnosti mulče a na způsobu zpracování půdy (hloubce a způsobu rozrušení půdního profilu, počtu pojezdů mechanizace atp.).

V rámci této technologie je navrženo bezorebné setí (hlavní plodina se seje bezorebným secím strojem s kotoučovými botkami přímo do nezpracované půdy po předplodině), setí/sázení do mulče meziplodiny či předplodiny, setí do mělké podmítky (zejména u předplodin z obilovin nebo z olejnin se provede podmítka radličkovým, případně diskovým podmítačem a následná plodina se seje bezorebným secím strojem).

Dále se doporučuje setí hlavní plodiny s podplodinou do meziřadí (kukuřice s podplodinou ozimého žita).

***hrázkování, důlkování***

Navrhuje se technologie hrázkování, která je použitelná při pěstování brambor a spočívá v založení ochranných hrázek v meziřadí hrůbků. Hrázkovačem se založí ve stejné vzdálenosti hrázky mezi hrůbky, čímž vznikne řada malých akumulačních příkopů, které brání vzniku soustředěného povrchového odtoku a podporují zadržení vody přímo na pozemku. Hrázkování se doporučuje provést bezprostředně po výsadbě brambor speciálním strojem – hrázkovač, řádky musí být vedeny vrstevnicově, aby bylo opatření co nejúčinnější, max. nepřerušená délka pozemku po svahu (spádnici) by neměla přesáhnout 300 metrů.

***plečkování, dlátování, podrývání***

V protierozním opatření při hospodaření na zemědělské půdě se dále doporučuje „Plečkování“, což je meziřádková kultivace, která se provádí v průběhu vegetace u širokořádkových kultur (kukuřice, slunečnice, cukrovka, brambory). Plečky jsou jak pasivními pracovními orgány (radličky), tak i aktivními. Výhodou je jak odplevelovací efekt mechanickou cestou (snížení potřeby herbicidů), ale zároveň i efekt půdoochranný, kdy nakypřená vrstva půdy v meziřadí zabraňuje rychlému odtoku povrchové vody a tím omezení vodní eroze.

Při pěstování cukrové řepy se doporučuje „Dlátování“ (hloubkové kypření), kdy pasivními dláty se prohlubuje meziřadí rostlin a dociluje se zlepšeného efektu zasakování povrchové vody většího než u plečkování. Dále se doporučuje „Podrývání“, kdy se omezuje působení vodní eroze a zároveň se může snížit stupeň zhutnění půd. Podrývání je v podstatě velmi hluboké kypření (min. do hloubky 35 cm). K podrývání je možné využít dlátové kypřiče (různého konstrukčního řešení), kombinované kypřiče nebo podrýváky, které umožňují prokypření půdy při minimálním narušení jejího povrchu. Podrývání představuje technologii, která zlepšuje infiltrační vlastnosti půdy, snižuje stupeň zhutnění a tím následně snižuje náchylnost půdy k vodní erozi. Pracovní hloubku kypřiče/podrýváku při podrývání lze stanovit právě podle hloubky zhutnění nebo vlhkosti zpracovávané půdy, vždy však musí být minimálně 35 cm. Při hlubším kypření je nutné zohlednit vlhkost půdy, která by měla být v době kypření drobivá (půdní masa se rozpadá při mírném tlaku). Hloubka podrývání by měla být minimálně o 5–10 cm větší než je zemědělcem využívaná hloubka orby.

***pásové zpracování půdy***

Další opatření, které se doporučuje je systém strip-tillage, který se definuje jako vytvoření pásového zpracování půdy o šířce cca 15 cm s hloubkou zpracování půdy mezi 10 až 20 cm se současným uložením minerálního hnojiva. Tuto operaci lze provést na podzim nebo na jaře, kdy o provedení rozhodují především půdní podmínky.

### 3.2.3 Sanace sesuvů

Pravobřežní část toku Bělá od km 13,2 až po km 15,9 je v době zvýšených dešťových srážek ohrožena na strmém údolním terasovém břehu řeky Bělé, sesuvy zemin. Nejvíce ohrožené lokality jsou „ Za Řetězárnou“, lokalita za RD č. p. 515 a lokalita za RD č. p. 515.

Zmíněné sesuvy jsou sice jen lokální, četnost opakování při každé větší srážce donutila obec tento problém řešit. Proto byla v roce 2010 zpracována PD Sanace sesuvů a v následujících letech část těchto opatření ze strany obce realizována. Další realizace těchto opatření budou následovat.

Navržená opatření spočívala v opěrných gabionových stěnách, dále v zajištění porušené horní části svahu (hřebílkováním, geomatrací a úpravou svahů), ve zpevnění rozvolněných oslabených zón, záchytných drénů, horizontálních odvodňovacích vrtů a záchytných objektů.

Zmíněné sanace sesuvů jsou projektovány a jsou připraveny k realizaci či se již realizují, proto tato problematika není součástí řešení této studie. V rámci studie jsou pouze tyto navržené úpravy zahrnuty do numerického výpočtu a je s nimi počítáno z hlediska koordinace k nově navrhovaným úpravám.

### 3.2.4 Účinnost navržených opatření

Za podmínek, že budou navržená protierozní a je doplňující protipovodňová opatření realizována, může být na základě odborného posouzení konstatováno, že vlivem přerušení dráhy proudnice a erozních tras dojde ve středních a dolních částech, nejvíce erozně ohrožených pozemků, ke snížení dlouhodobé ztráty půdy o 60% tzn., že se nejohroženější části pozemků přesunou z kategorie 8 – 10 t/ha/rok dlouhodobé ztráty půdy do kategorie 2 - 4 t/ha/rok.

## 3.3 Opatření k ochraně životního prostředí a zvýšení ekologické stability.

***Vegetační úpravy***

Po ukončení technické části revitalizace jsou kolem tůní a především podél dolního okraje zasakovacích průlehů navrženy nové dřeviny. Navržené dřeviny místních druhů budou sloužit pro stabilizaci navrhovaných objektů. Přímo v tůních jsou navrženy vodní a mokřadní rostliny. Zeleň vysazená v okolí nové vodní plochy a průlehů bude vytvořena z dřevin, které se přirozeně v oblasti vyskytují, a zároveň zpestří existující druhovou skladbu břehových doprovodných porostů koryta, v nichž dominuje olše lepkavá (Alnus glutinosa) s menším podílem dubu letního (Quercus robur). Dřeviny v okolí navržených vodních toků a v místech nátoku a odtoků vodních tůní budou sloužit jako přírodní stabilizace těchto vodohospodářských staveb. Pro výsadby bude voleno neformální uspořádání stromů i keřů, budou vysazeny v nepravidelných skupinách a řadách v pojetí zeleně volné krajiny. Při umisťování výsadby je třeba preferovat skupinovou výsadbu, kde ve středu skupin budou stromy, na okrajích keře. Vzdálenosti mezi stromy a skupinami dřevin budou přizpůsobeny aktuální situaci. Keře budou ve skupinách sázeny po 10 ks, plocha jedné skupiny je přibližně 3,0 x 3,0 m. Tomu odpovídá spon cca 1,0 x 1,0 m. V místě zasakovacích průlehů budou dřeviny vysazovány liniově dle osazovacího plánu výsadby. Litorální zóna ve vodním prostředí bude osázena skupinami vodních a mokřadních rostlin běžně se vyskytujících v podobných biotopech.

Druhová skladba dřevin

Pro celkovou výsadbu v rámci celé stavby budou použity následující druhy rostlin:

**Doporučené druhy dřevin:**

Jasan ztepilý – Fraxinus excelsior

Lípa malolistá – Tilia cordata

Jilm vaz – Ulmus laevis

Dub letní – Quercus robur

Topol černý – Populus nigra

Líska obecná – Corylus avelana

Řešetlák počistivý – Rhamnus catharctica

Krušina olšová – Frangula alnus

**Vodní rostliny** zastoupení

Orobinec širokolistý – Typha latifolia 30 %

Rdest vzplývavý – Potamogeton natans 20 %

Stulík žlutý – Nuphar lutea 25 %

Zevar jednoduchý – Sparganium emersum 25 %

Požadavky na sadební materiál

Pro výsadbu stromů budou použity vyspělé a zdravé školkované sazenice s odpovídajícím kořenovým systémem a s výškou minimálně 180 cm. Sazenice stromů budou 2 x přesazované, pěstované v širokém sponu s rovným kmenem. Rostliny budou dodány se zemními baly nebo prostokořenné. Sazenice keřů budou mít minimální výšku 80 cm, budou tříleté a dvakrát přesazované.

Založení travnatých ploch

Zatravnění bude probíhat převážně v místech s menším ekologickým potenciálem. Zárukou úspěšného zatravnění je použití travní směsi odpovídající přírodním podmínkám lokality. Pro zájmové území – plochu upravenou z krajinářských důvodů mezi zemědělsky obhospodařovanými pozemky – je navržena směs tohoto složení:

jílek vytrvalý (Lolium perenne) 20 %

kostřava červená trsnatá (Festuca rubra ssp. fallax) 15 %

kostřava červená výběžkatá (Festuca rubra rubra) 25 %

lipnice luční (Poa pratensis) 40 %

Při předpokladu standardní klíčivosti, s ohledem na zakládání trávníků s krajinnou a protierozní funkcí v příhodných podmínkách úrodných půd, bude vyseto 150 kg /ha, tzn. 15 g/m2.

***Výsadba vodních rostlin***

Do vodního prostředí a na břehy nádrže a tůní budou v rámci vegetačních úprav vysazeny vodní a mokřadní rostliny. Umístění jednotlivých druhů běžně se vyskytujících ve vodách České republiky respektuje jejich existenční nároky, zejména požadavky na hloubku vodního sloupce.

**Dřeviny budou situovány v místech s menším ekologickým potenciálem. Okolí tůní bude v co největší možné míře osluněno.**

***ÚSES***

V řešeném katastru se vyskytují stávající prvky Územního systému ekologické stability krajiny (ÚSES) definované zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Konkrétně se jedná, na levém údolí řeky Bělá, o zasahující regionální biokoridor – ÚTP ÚSES ČR (1996), na pravé straně hlavního toku se nachází jedno regionální biocentrum – ÚTP ÚSES ČR (1996), a v neposlední řadě přes jižní část z východu na západ přechází osa neregionálního biokoridoru – ÚTP ÚSES ČR (1996).

Cílem předkládané studie je posílení těchto stávajících prvků ekologické stability o místní (lokální) úroveň územního systému ekologické stability. Záměru bude dosaženo spojením zasakovacích průlehů, které budou po stranách osazeny vhodně zvolenou vegetací v podobě keřů a dřevin, a budou tak vytvářet nové chráněné koridory pro v dané lokalitě se vyskytující živočichy, se stávajícím lesním ekosystémem. Tímto spojením vznikne především v polních a částečně i v lučních kulturách s nízkým ekologickým potenciálem, nová ucelená síť migračních tras. Navržení funkčních skladebných částí nového místního ÚSES bude provedeno v rámci další projektové přípravy.

### 3.3.1 Účinnost navržených opatření

V případě realizace navrhovaných krajinářských a ekologických prvků je patrné, že dojde k posílení ekologické funkce v lokalitách s nižším ekologickým potenciálem, především polních kultur. Samotná účinnost těchto navrhovaných ekologických prvků nebude tak zásadní jako v předcházejících případech, ale fakt, že pospojováním stávajících lokálních biocenter v podobě lesních ekosystémů dojde k vytvoření ucelené migrační sítě, pro v lokalitě žijící organismy je významný.

## 3.4 Opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků – návrh sítě hlavních polních a lesních cest

V rámci předkládané studie, v části řešení zpřístupnění pozemků, jsou navrženy hlavní dopravní cesty, páteřní kostra celého extravilánu k. ú. Česká Ves.

Samotný návrh cestní sítě neřeší vedlejší a doplňkové polní a lesní cesty, toto bude řešeno v rámci PÚ, kdy jejich potřeba vyvstane až při dělení pozemků jednotlivým vlastníkům.

Hlavní dopravní síť je rozdělena na dvě části dle morfologie, kultury a hlavní zástavby obce na dvě části. První část zajišťuje zpřístupnění levé části k.ú. v pohledu k toku Bělá a druhá část zpřístupňuje pozemky na pravé straně toku Bělé. Spojnicí obou částí je dopravní infrastruktura v obci včetně silnice I. třídy č. 44.

Hlavní dopravní síť první části je složena z hlavních podélných dopravních cest jdoucích po vrstevnici a spojující územní celky z jižní části katastru se severní částí. První hlavní lesní cesta se nachází na pomezí lesní a polní kultury a je označena jako CV1. Paralérní s ní je hlavní polní cesta CV2 kopírující hlavní trať ČD a jdoucí podél celé obce. Obě navrhované hlavní komunikace jsou navrženy jako doplnění a upravení stávající cestní sítě.

Kolmo směrem po spádnici a pro zajištění zpřístupnění s intravilánem na řešené pozemky jsou navrženy hlavní dopravní spojovací cesty s označením CS1, CS2, CS3, CS4 a CS5. Tyto spádové cesty spojují obě hlavní cesty CV1 a CV2.

Obdobný systém je i na pravém údolí toku Bělé, zde je páteřní komunikací hlavní vrstevnicová komunikace CV3 jdoucí opět podél celé obce od jihu k severu a kopírující hranici intravilánu obce ve vzdálenosti cca 700 m a navrhovanou přeložku silnice I/44 cca 500 m nad ní. Příčné spojnice zpřístupňující pozemky ze směru od intravilánu obce a jdoucí po spádnici jsou navrženy cesty CS6, CS7, CS8 a CS9.

Návaznost této dopravní infrastruktury na stávající cestní síť v regionu je pomocí hlavních spádových cest CS1 až CS9, které jsou napojeny na hranici intravilánu na obecní dopravní infrastrukturu a pomocí páteřních vrstevnicových cest CV1 a CV3, které spojují řešené k. ú. S katastry obce Písečná a Jeseník.

Návrhové parametry těchto cest jsou u dvoupruhové 6,5/50, u jednopruhových 5/30. Řešení záborů pozemků pro cesty bude zahrnovat jízdní pruh 5,5 (4), krajnice 2x0,5m, rozšíření v obloucích dle ČSN do minimální šíře 10 cm, a překonání rozdílu v podélném a příčném sklonu včetně příčného sklonu vozovky do 0,5m (mimo větších výškových rozdílů v úvozech, které budou řešeny individuálně). Zábory pro příkopy podél cest budou vycházet z hloubky příkopu 0,75m (tj. včetně řešení odvodnění pláně cesty) s minimální šířkou ve dně 30 cm.

Konstrukce a povrchová úprava této hlavní cestní sítě bude s asfaltovým povrchem, případně kaleným kamenivem. Požadavek na minimální šířku pozemku zatravněných cest je 5m.

# 4. ASPEKTY VÝSTAVBY

**Rozfázování výstavby do etap je možné.**

### 4.1 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Stavba bude napojena na stávající dopravní síť obce Česká Ves, ze strategického pohledu na silnici I. třídy Mohelnice - Šumperk - Jeseník - státní hranice ČR/Polsko. Nadregionální spojení z obou údolí toku Bělé bude na katastry Písečná a Jeseník.

### 4.2 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,

Během výstavby mohou vzniknout stavební odpady, se kterými musí být nakládáno v souladu se Zákonem o odpadech. Využitelný odpad ze stavební činnosti bude přednostně recyklován.

Při stavbě vzniknou odpady z hlediska Zákona o odpadech a katalogu odpadů (vyhláška MŽP ČR č. 381/2001 Sb.). Uložení odpadů na skládky je určeno v souladu s vyhláškou MŽP ČR č. 294/2005 Sb.

Stavební a demoliční odpady

* č. odpadu 170504 – zemina a kamení neuvedené pod kódem 170503
* název odpadu výkopová zemina
* původ stavba
* kategorie odpadu O – ostatní odpad
* místo uložení skládka do 20 km (rekultivace)

odpad nesmí obsahovat ornici, rašelinu, zeminu

z kontaminované lokality

* č. odpadu **17 02 01 - dřevo**
* název odpadu dřevo
* původ kácení
* kategorie odpadu O – ostatní odpad
* místo uložení skládka do 20 km
* odpad nesmí obsahovat nátěry a povlaky (např. izolační, dekorační,

penetrační)

Na skládky skupiny S-OO je možno ukládat stavební a demoliční odpady s obsahem přimíšených kovů, plastů, zemin, gumy, dřeva a jiných rostlinných materiálů do 5 % z celkové hmotnosti odpadu, které nemění základní druhové fyzikální vlastnosti odpadu a vytřídění není ekonomicky výhodné a z hlediska ochrany životního prostředí nutné.

Evidence vzniklých odpadů bude vedena dle § 21 vyhlášky č. 383/2001 Sb. Tuto evidenci povede dodavatel stavby, resp. jím pověřený pracovník. Doklady o způsobu odstranění nebo využití odpadu, který vznikne v rámci stavby, budou součástí dokumentace předkládané při kolaudaci.

### 4.3 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,

V rámci výstavby bude vykopaná zemina odvážena na mezideponii. Nevyužitelný odpad bude odvážen na skládku do vzdálenosti cca 20 km od místa stavby. Při umístění zařízení staveniště nebo mezideponie zeminy na orné půdě, bude na celé ploše sejmuta ornice ve vrstvě 0,3m; při umístění na trvalém travním porostu bude sejmuta vrstva 0,2 m. Po ukončení stavby bude pozemek uveden do stávajícího stavu.

Návrhy na umístění zařízení staveniště a mezideponie zeminy budou odsouhlaseny investorem a s majiteli dotčených pozemků.

Plochy zařízení staveniště a deponie zemin budou ohraničeny mobilním oplocením a zajištěny proti vniknutí cizích osob. Zhotovitel zváží nutnost trvalé ostrahy případně osvětlení zařízení staveniště.

### 4.4 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Během stavby dojde k dočasnému zhoršení životního prostředí v bezprostřední blízkosti staveniště, a to jednak zvýšením prašnosti a jednak zvýšením hluku od stavebních strojů.

S veškerými odpady, které budou vznikat stavební činností, musí být nakládáno v souladu s ustanoveními zákona o odpadech, včetně popisů vydaných k jeho povolení.

V rámci oznámení užívání stavby nebo před vydáním kolaudačního souhlasu budou stavebnímu úřadu předloženy veškeré doklady prokazující, že s odpadem vznikajícím během stavby bylo nakládáno způsobem, který je v souladu s předcházející podmínkou.

Zachované dřeviny budou v nadzemní i podzemní části chráněny před poškozováním a ničením, bude přihlédnuto k ČSN 83 9061.

Realizací záměru a jeho užívání nesmí dojít k znečištění podzemních ani povrchových vod a k zhoršení odtokových poměrů na předmětné lokalitě.

Veškeré manipulace s vodám závadnými látkami po dobu realizace záměru musí být prováděny tak, aby bylo zabráněno nežádoucímu úniku závadných látek do půdy nebo jejich nežádoucímu smísení se srážkovými vodami.

Srážkové vody je nutno likvidovat nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativním vlivům dotčení práv a právem chráněných zájmů vlastníků okolních nemovitostí, zejména podmáčení sousedních pozemků.

### 4.5 Podmínky pro realizaci projektu

Pro realizaci tohoto investičního záměru je nezbytné provedení KoPÚ a především plánu společných zařízení. Na jejím základě zpracování PD pro hydrotechnické stavby ve stupni DUR, DSP a DPS, jakož i všech dílenských dokumentací navrhovaných objektů.

Součástí této PD musí být veškeré nezbytné stavebně technické průzkumy a projektové práce m.j.

• Geodetický průzkum - Geodetické zaměření v souřadnicovém systému JTSK výškový systém BpV všech lokalit s navrhovanými hydrotechnickými stavbami.

• Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum, doporučuje se provedení vrtaných sond v potřebném rozsahu. Min. 3 vrtané sondy pro mikropovodí 1, 3 a 9, pro ostatní min. 2 vrtané sondy, a to vždy v místech nejblíže navrhovaných hydrotechnických staveb potvrzených KoPÚ.

• Biologický průzkum včetně průzkumu dendrologického celého k. ú.

V neposlední řadě je nezbytné zkoordinovat přípravné projektové práce k návrhu přeložky silnice I/44 s navrhovanými protipovodňovými a protierozními úpravami.

# 5. VYHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ

Navržená opatření jsou provedena s ohledem na reálné možnosti provedení, kde byly zohledněny i ekonomické aspekty tak, aby vynaložené prostředky byly adekvátní k dosaženému revitalizačnímu, protipovodňovému, protieroznímu efektu a ekologickému přínosu.

V minulosti některé provedené technické zásahy do přirozené trasy koryta vodního toku měly za následek ztrátu jeho přirozené členitosti a snížení kapacity koryta toku.

I když navrhovaná opatření byla významně ovlivňována stávající i výhledovou zástavbou a infrastrukturou území, hlavního záměru návrhu se zrealizováním stavby může docílit. Nejenom, že se sníží úroveň hladiny průtoku Q100, ale vytvoří se i podmínky pro konečné zpřírodnění toku.

V případě kladného projednání a následné realizace dojde k výraznému snížení lokálních záplav a následnému ovlivnění kulminačních průtoků v páteřním toku přes intravilán obce a zamezení degradace půd vlivem erozivních činností v krajině.

Úprava zasáhne ochranná pásma sítí. Místa křížení budou doplněna o chráničky.

V současné době se dá konstatovat, že bez vstřícného pochopení protipovodňové a protierozní problematiky ze strany vlastníků pozemků se bude jen velmi těžko prosazovat realizace navrhovaného záměru.

**Navržená opatření mají za cíl snížit maximální odtok z jednotlivých mikropovodí, a zajistit tak bezpečně převedení průtoku v ústředních recipientech daného mikropovodí. Nicméně je nutné zmínit, že současný stav koryt především v intravilánu je, nevhodnými zásahy ze strany státní správy, municipality tak i soukromých osob, ve špatném stavu a bude mít problém převést návrhový průtok.**

# 6. PŘÍLOHA Č. 1