Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2011 **Miloš Prášek**

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí
Katedra biotechnických úprav krajiny

Projektovaná a realizovaná technická protierozní opatření ve vybraných katastrálních územích v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce : **Prof. Ing. Miloslav Janeček, DrSc.**
Vypracoval : **Bc. Miloš Prášek**

Praha 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Miloslava Janečka, DrSc. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

Praha 17. dubna 2011

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. Miloslavu Janečkovi, DrSc. za cenné rady a čas, který mi věnoval při zpracování práce. Zároveň bych rád poděkoval Ing. Václavu Kadlecovi, Ph.D. a Ing. Evě Procházkové z Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i., za možnost podílet se na projektu NAZV QI91C008, spolupráci a rady při opatřování podkladů pro mou diplomovou práci. Rovněž děkuji Bc. Romanu Sklenkovi, referentu Pozemkového úřadu Vyškov za ochotu, vstřícnost a informace poskytnuté při opatřování projektové dokumentace k požadovaným stavbám.

Praha 17. dubna 2011

.....

ANOTACE

Cílem diplomové práce je provedení inventarizace projektovaných a realizovaných technických protierozních opatření ve vybraných katastrálních územích v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov a porovnání faktického stavu s návrhy obsaženými v projektové dokumentaci. Cílem těchto zjištění bylo připravit katalogové listy jednotlivých protierozních opatřeních technického charakteru, které budou použity v rámci projektu NAZV QI91C008 „Optimalizace navrhování technických protierozních opatření“.

Inventarizace v jednotlivých katastrálních území je podkladem pro vytvoření ústřední databáze, ve které budou shromažďována realizovaná technická protierozní opatření. Cílem databáze je zlepšit způsoby navrhování příslušných opatřeních a informovat o chybách, které se vyskytují při realizaci opatření.

ABSTRACT

The aim of the thesis is the implementation of stocktaking of the projected and realized technical antierosion measures in the selected cadastral areas under the sphere of action of Land Settlement Office in Vyškov and comparing the factual statement to concepts included with the contract documents. The aim of these ascertainments was to prepare the catalogue lists of the particular technical antierosion measures, which will be used in the project called NAZV QI91C008 „Optimalization of Projection of Technical Antierosion Measures”.

The stocktaking in the selected cadastral areas is the base for the formation of the central database, where the realized technical antierosion measures will be collected. The aim of the database is to improve the way of projecting appropriate antierosion measures and to inform about mistakes, which occur by the realization of antierosion measures.

OBSAH

1. ÚVOD 8
2. CÍL PRÁCE 9
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE 10
3.1 Pojem eroze půdy 10
3.2 Vodní eroze 11
3.3 Protierozní opatření 13
3.4 Protierozní opatření technického charakteru 14
3.4.1 Zemní úpravy 15
3.4.1.1 Terénní urovnávky 15
3.4.1.2 Protierozní meze 16
3.4.1.3 Terasy 17
3.4.2 Hydrografické prvky 20
3.4.2.1 Protierozní příkopy 20
3.4.2.2 Průlehy 21
3.4.2.3 Zasakovací pásy 22
3.4.2.4 Zatravněná údolnice 23
3.4.2.5 Protierozní hrázky 24
3.4.2.6 Protierozní nádrže 26
3.4.3 Hrazení bystřin a strží 28
4. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ 31
5. METODIKA 32
6. VÝSLEDKY 33
6.1 Inventarizace realizovaných technických protierozních opatření ve vybraných katastrálních územích v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov 33
6.2 Porovnání navržených a realizovaných projektů technických protierozních opatřeních 34
6.2.1 Terasy 34
6.2.1.1 Katastrální území Moravské Prusy – interakční prvek IP 11 – Vratisko 34

6.2.2 Protierozní meze 36
6.2.2.1 Katastrální území Heroltice – mez L3 36
6.2.3 Protierozní příkopy 39
6.2.3.1 Katastrální území Vážany nad Litavou – záchytné a svodné příkopy . 39
6.2.4 Průlehy 44
6.2.4.1 Katastrální území Heroltice – svodný průleh U1 a U2 44
6.2.4.2 Katastrální území Hoštice – záchytné průlehy P1 a P2 47
6.2.5 Zatravněné údolnice 51
6.2.5.1 Katastrální území Topolany – biocentrum C2 51
6.2.6 Protierozní hrázky 54
6.2.6.1 Katastrální území Hlubočany – ochranné hrázkování 54
6.2.7 Protierozní nádrže 56
6.2.7.1 Katastrální území Ivanovice na Hané – laguny s trvalým porostem u toků 56
6.2.7.2 Katastrální území Lysovice - ochranná suchá nádrž (poldr P1) 57
6.2.7.3 Katastrální území Topolany – ochranná suchá nádrž (poldr) 61
6.2.8 Hrazení bystřin a strží 63
6.2.8.1 Katastrální území Boškůvky – protierozní přehrážky 63
7. SOUHRN 67
8. DISKUZE 68
9. ZÁVĚR 70
10. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ 72
10.1 Internetové zdroje 76
11. SEZNAM OBRÁZKŮ 77

PŘÍLOHY

1. ÚVOD

Eroze je přirozený proces spočívající v narušování zemského povrchu, přemísťování a sedimentaci uvolněných půdních částic prostřednictvím erozních činitelů, mezi které patří především vliv vody, větru a ledu. Člověk může být následkem zrychlené eroze, kterou sám vyvolává rozrušováním přirozeného povrchu půdy, ohrožen. Úrodná půda se z povrchu Země ztrácí rychleji, než ji naše planeta stihne vytvářet. Půdu nelze obnovit během jediné generace a tudíž je jedním ze zdrojů, který se vyčerpává. Půda je esenciální potřebou lidstva, neboť bez ní by neexistovaly lesy, parky a zahrady a nebylo by možné pěstovat životně důležité potraviny (PRÁŠEK, 2009). Eroze na zemědělsky obhospodařovaných půdách je celosvětovým problémem, který každý rok způsobuje ztrátu několika tisíc kilometrů čtverečních půdy. Intenzivní obdělávání zemědělské půdy probíhá na rozsáhlých plochách i v České republice (JANEČEK, 2008).

Půdu v České republice je třeba chránit, zejména před negativními dopady eroze, neboť celosvětové klimatické změny, spočívající ve výskytu nepředvídaných a extrémních situací, se projeví také v naší vlasti. Půdu můžeme před erozí chránit mnoha způsoby, zejména komplexními opatřeními organizačního, agrotechnického a technického charakteru. Technická protierozní opatření se používají subsidiárně k druhým dvěma opatřením, tj. tehdy, kdy ostatní opatření selžou.

Technická protierozní opatření mají mnoho funkcí, neboť ovlivňují nejen proces eroze, ale též následný odtok vody. Jejich účelem není tedy jen ochrana půdy, ale též zajištění bezpečnosti intravilánů obcí. Na rozdíl od opatření organizačního a agrotechnického charakteru je jejich vytvoření obtížnější, neboť jde zpravidla o odborně navržené a úředně schválené inženýrské dílo končící kolaudací.

Mezi technická protierozní opatření v České republice řadíme příkopy, průlehy, meze a hrázky, terasy a nádrže. Technických protierozních opatření je však více, nicméně v naší zemi je používána jen omezená část z nich (KADLEC et al., 2010). V této diplomové práci se tudíž zaměřím na technická protierozní opatření použitá ve vybraných katastrálních územích v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov, neboť v této oblasti se nachází všechny typy protierozních opatření, která existují na území celé České republiky.

Diplomová práce vznikla na základě projektu NAZV QI91C008 „Optimalizace navrhování technických protierozních opatření“, zahájeného v roce 2009, jehož koordinátorem je Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha a spoluřešiteli Fakulta stavební Českého vysokého učení technického v Praze a Fakulta životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze. Projekt má za cíl provést na území České republiky inventarizaci realizovaných a plánovaných technických protierozních opatření, kategorizovat a rozdělit technická protierozní opatření na základní typy a vyjádřit ochranný protierozní účinek. Neméně důležitým cílem je zjistit množství povrchově odtékající vody, posoudit finanční nákladnost navrhovaných projektů a vliv technických protierozních opatření na krajinu, a tím přispět k ochraně přírody (KADLEC et al., 2010).

2. CÍL PRÁCE

Cílem práce je provedení inventarizace projektovaných a realizovaných technických protierozních opatření ve vybraných katastrálních územích v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov a porovnání faktického stavu s návrhy obsaženými v projektové dokumentaci. Účelem bylo tudíž lokalizovat realizovaná technická protierozní opatření a zaznamenat jejich přesnou polohu. Dále bylo zapotřebí zjistit z projektové dokumentace, za jakým účelem byla opatření vybudována a na základě šetření na místě samém a pořízení fotodokumentace porovnat skutečný stav s projektovou dokumentací.

Dalším krokem bylo zhodnocení, zda monitorovaná technická protierozní opatření plní požadované funkce, zda odpovídají stavu uvedenému v projektové dokumentaci a na základě tohoto zhodnocení případně upozornit na závažnější nedostatky nebo navrhnout úpravy ke zlepšení nedostatečné účinnosti realizovaného opatření v daném území. Cílem těchto zjištění bylo připravit katalogové listy jednotlivých protierozních opatřeních technického charakteru, které budou použity v rámci projektu NAZV QI91C008 „Optimalizace navrhování technických protierozních opatření“.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Pojem eroze půdy

Eroze je v současné době definována jako *komplexní proces zahrnující rozrušování půdního povrchu, transport a sedimentaci uvolněných půdních částic působením vody, větru, ledu a jiných tzv. erozních činitelů*.[1)]

Všeobecně lze erozi také definovat jako rozrušování a postupný rozpad terénních prvků a následné přemístění zbylé hmoty na jiné místo. Jde tedy o pochody, které rozrušují, rozpouštějí a odstraňují půdu a horninový materiál z povrchu Země. Zahrnují abrazi, tj. mechanickou erozi hornin způsobenou materiálem unášeným vodou, větrem nebo ledem, a pohyb horninového materiálu v podobě sedimentu nebo roztoku. Erozní pochody takto zarovnávají povrch Země. Základním prvkem eroze je tudíž transport, který odnáší úlomky hornin vzniklých zvětráváním.

Erozní proces ovlivňuje kombinace působení několika přírodních a lidskou činností pozměněných podmínek. Tyto tzv. faktory eroze můžeme rozdělit na klimatické a hydrologické (zeměpisnou polohu, nadmořskou výšku, množství, intenzitu a rozvržení srážek, povrchový odtok, teplotu, oslunění a výpar, intenzitu, směr a četnost větrů), morfologické (délku, tvar a sklon svahu, expozici a orientaci k převládajícímu směru větru), geologické a půdní (povahu substrátu horniny, půdního druhu a typu, texturu a strukturu půdy, včetně vlhkosti, zvrstvení a množství humusu), vegetační (hustotu a délku trvání vegetačního krytu), způsob využití a obhospodařování pozemku (polohu a tvar území, směru a technologie obdělávání pozemků a střídání plodin) (JANEČEK, 2005).

V odborné literatuře je rozlišováno mezi erozí normální (geologickou, přirozenou) a erozí zrychlenou. Eroze přirozená se uplatňuje i bez vlivu člověka, erozní procesy mění po staletí vzhled celých krajin a eroze tak hraje významnou úlohu v cyklu hornin. Eroze zrychlená se oproti tomu rozšiřuje vinou člověka. Mezi hlavní faktory vzniku a průběhu zrychlené eroze řadíme půdní náchylnost k erozi (erodovatelnost), erozní účinnost deště, větru a povrchový odtok, vliv délky a sklonu svahu a též vliv ochranného působení vegetačního krytu. Zrychlená eroze půdy je vážným světovým problémem. Vlivem eroze dochází k degradaci půdy, což má za následek snížení její

1) Viz JANEČEK M., 2008: *Základy erodologie.* Česká zemědělská univerzita v Praze, str. 6.

produkční schopnosti, změnu jejích fyzikálních vlastností, zhoršování struktury, snižování mocnosti povrchového horizontu, snižování propustnosti pórů a ztráty základních živin (KUTÍLEK, 1978).

Důsledky zrychlené eroze jsou negativní, neboť eroze ochuzuje zemědělské půdy o nejúrodnější část – ornici. Zhoršuje fyzikálně-chemické vlastnosti půd, ztenčuje mocnost půdního profilu, poškozuje plodiny atd. Projevuje se odnosem celých vrstev půdy a jejich ukládáním na jiných místech. Transportované půdní částice obsahují mnohdy škodlivé látky čímž dochází ke znehodnocení zón v místě sedimentace.

Pionýrem výzkumu krajinné eroze a erozních cyklů byl americký geograf William Morris Davis (1850 – 1934). Představoval si cyklus, v jehož průběhu se mladistvé krajiny vyvíjely do zralosti, přičemž každému stádiu přiřadil charakteristické rysy. V Davisově modelu se řeky zařezávají do strmých údolí tvaru V, ve zralém stádiu měly krajiny podobu širších údolí s meandrujícími řekami a údolními nivami, které se nakonec změnily ve „starobní“ nížinné krajiny blízké úrovni mořské hladiny. V průběhu posledních desítek let se však ukázalo, že skutečnost je složitější (KUTÍLEK, 1978). Podle příčin vzniků eroze dělíme erozi na vodní (akvatickou), větrnou (eolickou), mechanickou, ledovcovou (glaciální) a sněhovou (niválním).

3.2 Vodní eroze

Vodní eroze spočívá v rozrušování zemského povrchu dešťovými kapkami a povrchovým odtokem. Podle formy ji dělíme na erozi plošnou, výmolnou a proudovou.[2)] Vodní eroze se projevuje nežádoucím smyvem půdy vlivem proudící síly vody a jejím ukládáním v nižších částech povodí. Odtékající voda svou erozní silou neustále přetváří krajinu a její následky lze spatřit všude kolem nás. Povrchový odtok vody dokáže nadzvednout uvolněné půdní částice, které jsou dále vodním proudem odnášeny a způsobují abrazi okolních hornin. Voda uvolněné půdní částice a rozpuštěné minerální látky odnáší a k jejich usazování dochází v nižších částech území. Dešťové kapky po dopadu na zem vytvářejí na povrchu půdy malé jamky. Na svažitém pozemku umožní povrchový odtok vody vzniknout stružkám, které může další odtékající voda v tomto směru prohlubovat v rýhy. Z rýh se mohou vlivem opakujících se dešťů a následného soustředěného odtoku vody vytvořit rokle (PRÁŠEK, 2009).

---

2) Viz JANEČEK M., 2008: *Základy erodologie*. Česká zemědělská univerzita v Praze, str. 7.

Obr. č. 1: Eroze půdy na pšeničném poli (PRÁŠEK, 2009)

Řeka je výrazným činitelem vodní eroze. Řeky si na zemském povrchu určují směr toku. Materiál unášený vodním proudem řeky je transportován do moří a oceánů. Množství a vzdálenost přemístění transportovaného materiálu závisí na velikosti unášených splavenin a energii vodního proudu. Velkých erozních schopností dosahují též záplavy (PRÁŠEK, 2009).

Mezi další příčiny vodní eroze patří nejčastěji přívalové deště, tání sněhu nebo kolísavý průtok vody v korytech vodních toků.

Pro zjištění kvantitativního účinku hlavních faktorů, jež ovlivňují vodní erozi způsobenou přívalovým deštěm je využívána tzv**.** univerzální rovnice, která dokáže doposud nejpřesněji vypočítat průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy erozí z pozemků (WISCHMEIER, SMITH 1978):

G = R . K . L . S . C . P

G – průměrná dlouhodobá ztráta půdy (t . ha^{-1} za rok)

R – faktor erozní účinnosti deště

K – faktor erodovanosti půdy

L – faktor délky svahu (vliv nepřerušené délky svahu)

S – faktor sklonu svahu

C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu

P – faktor účinnosti protierozních opatření

V průběhu plošné eroze půda eroduje takřka stejně na celém povrchu pozemku. Ale ani na ideálně urovnané ploše nelze vodě na svahu zamezit, aby nevytvořila na povrchu drobné rýžky. Proces začíná kapkovou erozí, která vytváří v zemi malé jamky. Následný povrchový odtok se soustřeďuje do jednotlivých drah, mluvíme o tzv. rýhové erozi, při které se zvětšují jednotlivé rýhy a brázdy. Při výmolové erozi dochází

v důsledku odtékající dešťové vody k vymílání hlubokých brázd, výmolů a strží. V místech soustředěného povrchového odtoku, kde vodní proudy vytvářejí v úžlabinách a údolích stálá vodní koryta, dochází k tzv. proudové erozi. Velikost plošné eroze se určuje ztrátou (odnosem) půdy nejčastěji za období jednoho roku. Přípustná ztráta půdy je definována jako *maximální hodnota ztráty půdy dovolující trvale a ekonomicky dostupně udržovat úrodnost půdy.*[3)]

V zásadě platí, že na erodovanější půdě se přípustná ztráta zmenšuje. Hloubka půdního profilu tuto přípustnou ztrátu vymezuje:

- Mělké půdy (do 30cm) - 1 t . ha^{-1}. rok^{-1}
- Středně hluboké půdy (30 až 60 cm) - 4 t . ha^{-1}. rok^{-1}
- Hluboké půdy (nad 60 cm) - 10 t . ha^{-1}. rok^{-1}

V případech, kdy výpočtem zjištěná ztráta půdy překročí vymezené hodnoty, je evidentní, že dotčený pozemek je využíván nevyhovujícím způsobem, při kterém není zajištěna dostatečná ochrana půdy před erozí a je zde nezbytné uplatnit protierozní opatření (JANEČEK, 2008).

3.3 Protierozní opatření

Převážně se jedná o komplex opatření organizačního, agrotechnického a technického charakteru, které se navzájem doplňují a zároveň vycházejí vstříc základním požadavkům a možnostem zemědělského hospodářství.

Za hlavní účel opatření na ochranu půdy před vodní erozí se považuje (JANEČEK, 2008):

- Ochrana půdy před účinky dopadajících dešťových kapek.
- Podpora vsaku vody do půdy.
- Zlepšení soudržnosti půdy.
- Omezení unášecí síly vody včetně soustředěného povrchového odtoku.
- Neškodné odvedení povrchově odtékající vody a zachycení smyté zeminy.

---

3) Viz JANEČEK M. [eds], 2005: *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. ISV nakladatelství, Praha, str. 52.

Zvolení způsobu protierozní ochrany a zhotovení návrhu včetně jednotlivých prvků ochrany vychází z podkladů získaných při vyhodnocení hydrologických poměrů a míry erodovatelnosti v dotčeném území v rámci provedeného terénního průzkumu.

3.4 Protierozní opatření technického charakteru

Protierozní opatření technického charakteru se používají k vyrovnávání příčných nerovností v terénu, u značně svažitých ploch ke zmírnění podélného sklonu a k přerušení délky svahu, ochraně veškerého území před tzv. „cizí“ vodou stékající z výše položených pozemků jako například ze zemědělských polí a okolních lesů, kontrolovanému odvedení a zpomalování po povrchu odtékající vody v povodí a zadržení odplavované ornice. V posledních letech k velmi diskutované ochraně zastavěných i nezastavěných částí území v obcích a ochrana komunikací před následky způsobenými přívalovými dešti, které nárazově zvyšují povrchový i soustředěný odtok ve vodních tocích a současně zvyšují množství odnášené zeminy. Protierozní opatření technického charakteru přicházejí na řadu i v případech, kdy se při použití organizačních, agrotechnických opatření nepodaří dosáhnout přípustných hodnot ztráty půdy, a nebo pokud je použití technického způsobu snadnější a efektivnější (FULAJTÁR, 2001; DUMBROVSKÝ, 2005).

Při realizaci technických opatření dochází k mírnému ovlivnění krajinného rázu, ve většině případů k posílení ekologické stability i druhové diverzity v okolí, neboť častou podmínkou pro uskutečnění záměru je výrazný zásah do zemědělského půdního fondu (VACH et al., 2007). Tato opatření je nejvhodnější navrhovat jako polyfunkční, jelikož pak mohou být zároveň využívána jako krajinotvorný prvek, plnit funkci estetickou, ekologickou (BRADY, 2007) nebo skladebného prvku ÚSES. Při plánování těchto opatření je rovněž nezbytné zohlednit vlastnické vztahy k předmětným pozemkům. Nejvhodnějšími pozemky pro vybudování větších opatření, jako například protierozních nádrží nebo hrázek, jsou z pohledu jejich realizace, následné údržby a péče, pozemky ve vlastnictví příslušné obce nebo ve vlastnictví státu. Budou-li dodrženy určité požadavky, mají technická opatření v porovnání s organizačními a agrotechnickými opatřeními jednu zásadní výhodu (KOVÁŘ, ŠTIBINGER, 2008). Při dodrží veškerých zásad a postupů v průběhu realizace konkrétního opatření, na které naváže pečlivá a pravidelná péče a údržba, budou zajištěny dlouhodobé účinky těchto zvolených protierozních opatření (JANEČEK, 2007). Protierozní opatření technického

charakteru se mohou realizovat pouze na základě předem zpracované projektové dokumentace.

Ve většině případů se technická protierozní opatření plánují v rámci pozemkových úprav. *„Pozemkové úpravy jsou formou krajinného plánování k zabezpečení racionálního využívání a ochrany krajiny prostřednictvím právních, biotechnických a organizačních opatření.“* [4)] Pozemkovou úpravu lze provádět dvěma způsoby. Méně využívanou formou je tzv. jednoduchá pozemková úprava, která se provádí v části katastrálního území, například při řešení situace mezi dvěma vlastníky. Využívanější a zároveň vhodnější formou jsou tzv. komplexní pozemkové úpravy, které se většinou realizují v celém katastrálním území. Komplexní pozemkové úpravy se zabývají nejen vlastnickými právy k vymezeným pozemkům ale současně řeší všechny situace, které vznikly změnami ve vlastnictví konkrétních pozemků. Patří sem návrhy protierozních opatření, vytváření nových přístupových cest, opatření sloužící k ochraně přírody, podpoře ekologické stability krajiny. Nejedná se o krátkodobou záležitost (SKLENIČKA, 2003). Projektová dokumentace pozemkových úprav se zpracovává dva roky i déle a následná realizace je ve značné míře ovlivněna finanční náročností, která dobu dokončení v současné době prodlužuje na řadu let, v ojedinělých případech i na desítky let (DUMBROVSKÝ, et al., 2004). Přestože jsou v České republice pozemkové úpravy kompletně hrazeny ze státního rozpočtu, převládá u řady vlastníků k plánovaným záměrům negativní postoj. Proces pozemkových úprav organizují příslušné pozemkové úřady (SKLENIČKA, 2003).

Protierozní opatření technického charakteru jsou dělena do skupin zemních úprav a hydrografických prvků.

3.4.1 Zemní úpravy

Do této skupiny spadají terénní urovnávky, protierozní meze a terasy.

3.4.1.1 Terénní urovnávky

Terénními urovnávkami se nejčastěji přemisťují zeminy za účelem odstranění vertikálních nerovností a zmírnění příčného sklonu v požadovaných částech pozemku. Tímto opatřením se ovlivní pravděpodobnost soustředěného povrchového odtoku

4) Viz SKLENIČKA P., 2003: *Základy krajinného plánování.* Naděžda Skleničková, Praha, str. 216.

s následným vznikem rýhové eroze. Nevýhodou tohoto opatření je omezení v místech výskytu mělkých půd. Pro realizaci terénních urovnávek je nezbytná dostatečná hloubka půdního profilu (DUMBROVSKÝ, 2005).

3.4.1.2 Protierozní meze

Jedním z nejvýznamnějších technických protierozních opatření jsou meze a jejich obnova. Svou protierozní funkci plní jen meze umístěné v trase, která je totožná se směrem vrstevnic. Pokud meze podpoříme hydrotechnickými prvky, průlehy, příkopy, případně ochrannými hrázkami, bude jejich protierozní funkce umocněna (DUMBROVSKÝ, 2005). Takto umístěné meze pozitivně působí i na směr obdělávání svahu, včetně uplatnění opatření organizačního charakteru spočívajících v pásovém střídání pěstovaných plodin na pozemcích kolem nich. Nezanedbatelné není ani částečné zmírnění sklonu pozemku, které rovněž podpoří účinek meze (HŮLA et al., 2003).

Meze jsou většinou utvořeny opakující se orbou pozemku, při které vznikne terénní stupeň se sklonem 1:1,5 a výškou 1 až 1,5 m. Svah meze bývá často trvale zatravněn s možností doplnění o keře a stromy. Některé meze vznikají i nahromaděním kamení. Protierozní účinnost takto vzniklých mezí je však velmi malá, neboť samotné zatravnění, případně i zalesnění svahu stupně meze není schopno dostatečně zadržet množství po povrchu odtékající vody (DUMBROVSKÝ, 2005).

Zasakovací pás nad mezí, samotné těleso meze a prvky zajišťující odvodnění by měly být součástí každé protierozní meze. Během přívalových dešťů a následném povrchovém odtoku vody z pozemku dojde k částečnému usazování smyté ornice v zasakovacím pásu. Vlivem zatravnění, které má zpomalovací účinek a zmírnění sklonu terénu nad mezí dojde k lepšímu zasáknutí odtékající vody a usazení erodovaných částí ornice. Zatravněný svah meze dokáže též v menší míře zajistit zasakování a zadržování splavenin. Pod mezí je zbylá část vody odvedena prostřednictvím průlehu nebo příkopu.

Meze doplněné výsadbou stromů a keřů plní zároveň funkci ekologickou, estetickou a krajinotvornou. Zvěři umožňují lepší migrační podmínky, ptactvu je poskytnuta možnost k hnízdění, hmyz a další organismy je mohou využít jako životní prostor. Existující meze je vhodné zachovat, případně některými prvky vylepšit. Rovněž

v historii odstraněné meze je doporučeno obnovit. Nemožnost přejezdu protierozních mezí je jejich hlavní nevýhodou, což lze řešit omezením výšky meze v plánovaném místě přejezdu s ponecháním průlehu nebo vytvořením propustě. Vyhovující šířka přejezdu pro zemědělskou techniku je 12 m (DUMBROVSKÝ, 1995).

3.4.1.3 Terasy

Terasy patří mezi velice účinná protierozní opatření, a proto byly používané již v dávné minulosti a jsou oblíbené a využívané po celém světě i v současnosti. Využívají se v území s hlubokými až velmi hlubokými půdami k ochraně pozemků se sklonem nad 20 %. Z důvodu velkých sklonů a členitosti těchto ploch by jinak nebylo možno pozemky ani v současné době hospodárně využívat (DUMBROVSKÝ, 2005). Strmější svahy polí o sklonu nad 15 % se stupňují pomocí zděných, popřípadě zemních stupňů s terasami až k vodorovným polohám. Na terasách se při povrchovém odtoku většina dešťové vody zpomalí. Vodě je umožněno se roztéct na větší plochu, čímž se zvýší vsak vody do půdy. Zbylá část vody je z pozemku bezpečně odvedena (CABLÍK, JŮVA, 1963).

Terasu tvoří terasová plošina a terasový svah. Terasy rozdělujeme na (JANEČEK, 2008):

- Stupňové zemní – svah zpevňuje vegetační pokryv.
- Stupňové s opěrnými zdmi – stabilizaci terasového stupně zajišťuje kamenná, betonová nebo železobetonová zeď.
- Úzké – obsahují jednu až dvě řady pěstovaných plodin (vinná réva, ovocné keře a stromy).
- Široké – obsahují tři a více řad pěstovaných plodin. Při požadavku na orbu půdy, je minimální šířka plošiny stanovena na 20 m. Do 50 m se jedná o středně širokou a nad 50 m o velmi širokou terasu.
- Terasové dílce – délka terasy nebývá o moc delší než je její šířka, která dosahuje minimálně 20 m.

Terasová plošina

Terasová plošina je výrobní částí terasy. Prostor mezi vnitřními hranami svahů udává její šířku a směr jednotlivých řad výsadby stanovuje délku plošiny (DUMBROVSKÝ, 2005). Povolená délka terasy je do 500 m. Plošina má příčný sklon pozitivní, nulový,

případně negativní. Pozitivní sklon plošiny stoupá k patě výše umístěné terasy. Z důvodu zamokření a následného sesuvu půdy se nulový sklon plošiny nepoužívá v oblastech s těžkou půdou. Negativní sklon plošiny klesá k patě výše umístěné terasy, jeho uplatnění je na úzkých terasách v oblastech s lehkou až středně těžkou půdou (HOLÝ, 1994). V oblastech s lehkou půdou je vyhovující i menší sklon než v oblastech s půdou těžkou. Sklon též ovlivňuje i hloubka ornice (PASÁK, 1984). U podélného sklonu plošiny je vhodné dodržet spád 1 až 3 %, kterým se zajistí pomalý odtok srážek a větší vsak do půdy. Větší sklon je povolen na konci teras, maximálně však do 12 % (DUMBROVSKÝ, 2005). S větší strmostí svahu se terasy zužují (CABLÍK, JŮVA, 1963).

Terasový svah

Terasový svah je uměle vybudovaný svah mezi plošinami. Je součástí výše umístěné plošiny. Šířku udávají bližší hrany plošin (DUMBROVSKÝ, 2005). Terasový svah je buď zemní nebo se jedná o opěrnou zeď (CABLÍK, JŮVA, 1963). Původní sklon svahu a hloubka půdy udává výšku terasového stupně (HOLÝ, 1994). Rovněž ji ovlivňuje šířka a příčný sklon plošin, zpevnění, údržba a další faktory. Optimální výška svahu je 6 m a maximální 8 m. Při výšce stupně do 1,5 m je nejvyšší sklon svahu v poměru 1:1. U svahů nad 1,5 je poměr 1:1,25 až 1:1,5. Zpevnění svahů je zajištěno zatravněním s případnou výsadbou stromů a keřů (DUMBROVSKÝ, 2005). V případě uplatnění zemních stupňů dochází ke ztrátě 10 až 20 % plochy. Z důvodu finanční náročnosti se kamenné, betonové a železobetonové stupně staví jen ojediněle (JANEČEK, 2007).

Typy teras podle technického hlediska:

- Úzké vrstevnicové se trasují podél vrstevnic, přičemž dochází ke změně šířky teras, která se většinou pohybuje od 3 do 4 m (PASÁK, 1984).
- Úzké paralelní podélným přemístěním zeminy umožňují zachovat rovnoměrnou šířku plošin a svahů. Zemními pracemi se zvyšují celkové náklady na stavbu (PASÁK, 1984).
- Široké se používají do sklonu svahu 25 %. Pro pěstování vinné révy je plošina široká minimálně 8 m, v případě ovocných stromů minimálně 10 m a pro orbu je minimální šířka plošiny stanovena na 20 m (DUMBROVSKÝ, 2005).
- Terasové dílce mají pravidelný obdélníkový tvar, obsahují jeden nebo dva terasové svahy se sklonem 1:1, které jsou zpevněny vegetačním krytem. Dílec je široký minimálně 20 m (DUMBROVSKÝ, 2005).

Objekty doplňující terasy

Bermy (lavičky) dělí výšky terasových svahů. Průjezdné lavičky s nejmenší šířkou 4 m, mají více využití. Obratiště má šířku 12 m a je určené k otáčení zemědělské techniky. Protismykové zářezy umožňují v údolnici nebo pod vyššími násypy větší stabilitu násypových dílů teras. Sklon svahu zářezu je 1:1,5. Pozitivní sklon plošiny je 5 %. Drenážní odvodnění zachycuje vývěr podzemní vody a skluzných vrstev. Protierozní příkop odvádí povrchovou vodu uvnitř plošiny a chrání před působením cizí vody. Cesty jsou trasovány převážně podél paty svahu. Sjezdy a výjezdy jsou napojeny na cesty z plošin, které nejsou v úrovni nivelety cesty. Výjezd se projektuje o podélném sklonu do 12 %, ojediněle do 15 % (DUMBROVSKÝ, 2005).

Pokud stávající zeleň odpovídá druhovému zastoupení v oblasti, nebrání výstavbě teras a ani následnému obdělávání plošin, je vhodné tuto zeleň zde zachovat. Zeleň opticky zmenšuje výšku teras, zakrývá jednotlivé hrany svahů, pokrývá neprodukční plochy, vytváří doprovod cest a příkopů, čímž umožňuje plynulý přechod teras na okolní krajinu. Zeleň plní estetickou a krajinotvornou funkci (DUMBROVSKÝ, 2005).

Důležité je provádět údržbu doprovodných objektů, jako jsou cesty, příkopy a zeleň, pravidelně odstraňovat naplavené sedimenty a zachovávat protierozní a vodohospodářskou funkci. Čištění od sedimentů by se mělo provádět po každém větším dešti, minimálně však dvakrát ročně (duben, říjen). Terasy se udržují pravidelným kosením, spravováním drobných rýh a nátrží způsobených erozí (DUMBROVSKÝ, 2005).

Realizace teras je výrazným zásahem do okolního prostředí. Velikost dopadu na ekosystém lze jen těžko odhadovat. Proto se terasy doporučuje použít pouze v místech s velice úrodnou půdou a jen v nezbytných případech, kdy situaci nelze účinně řešit agrotechnickým, organizačním nebo jiným technickým opatřením (CABLÍK, JŮVA, 1963). Výstavba teras by současně měla být prováděna jen v nezbytném rozsahu. Zachování alespoň jednotlivých částí původního terénu, především existujících mezí, které jsou porostlé keři a stromy, je při budování teras žádoucí (DUMBROVSKÝ, 2005). Vybudování teras se v současné době omezuje pouze na oblasti s přijatelným podložím, které je složeno ze snadno těžitelných hornin jako je spraš, sprašová hlína, jíl apod. Na skalnatých nebo velice kamenitých místech se vybudování teras nedoporučuje (PASÁK, 1984). Nutným bodem při plánování teras je zvážit možné podmínky využití takto získaných ploch. Na terasách se nejčastěji pěstuje rýže, vinná réva, olivy nebo

ovocné stromy. V České republice přichází v úvahu pěstování vinné révy nebo ovocných stromů. Proto při rozhodování o realizaci teras jsou jedním ze základních kritérií kromě technických možností i ekologické podmínky zamýšlených pěstovaných plodin.

3.4.2 Hydrografické prvky

Hydrografické prvky bezpečně odvádějí povrchový odtok vody z přívalových dešťů. Chrání tak lidské životy, půdu, obce, budovy, komunikace, vodní zdroje apod. Mezi hydrografické prvky náleží protierozní příkopy, průlehy, zatravněné údolnice, protierozní hrázky, zasakovací pásy, polní cesty s protierozní funkcí a protierozní nádrže (PASÁK, 1984; DUMBROVSKÝ, 2005).

3.4.2.1 Protierozní příkopy

Zachytí a odvádí povrchový odtok vody z přívalových dešťů do vodních toků nebo určených míst pro vsak vody (FULAJTÁR, 2001). Příkopy se používají jednotlivě nebo jsou řazeny do soustavy. Člení se na otevřené, nezpevněné a zpevněné. Příčný profil má tvar lichoběžníku. Maximální rozestup příkopů zařazených do soustavy nesmí být po svahu větší, než je přípustná délka pozemku po spádnici. Podkladem pro způsob opevnění a parametry příkopů jsou hydrologické a hydraulické výpočty. Příkop je dimenzován na průtok vody od Q_1 do Q_{100} v závislosti na stupni ochrany.

Z funkčního hlediska se příkopy člení na záchytné, sběrné a svodné (DUMBROVSKÝ, 2005). Záchytné příkopy chrání pozemek před přítokem tzv. cizí vody z výše položeného území, nejčastěji z lesních pozemků (TOMAN, 1996). Maximální délka příkopu je 500 m, minimální hloubka 0,4 m a šířka 0,3 m (VACH et al., 2007). Soudržnost zemin určuje sklon svahů příkopu a to od 1:1 do 1:1,5 (HOLÝ, 1994). Optimální podélný sklon příkopu je 1 %. Záchytné příkopy jsou zaústěny do svodných, případně vsakovacích příkopů (VACH et al., 2007).

Sběrné příkopy zachycují povrchový odtok vody z pozemku a zkracují nepřerušenou délku pozemku po spádnici. Zaúsťují se do svodných příkopů (JANEČEK, 2007).

Svodné příkopy bezpečně odvádějí zadrženou vodu do recipientů (DUMBROVSKÝ, 2005; JANEČEK, 2007).

Povrchovým odtokem vody je do příkopu přinášeno z výše položených polí velké množství erodované zeminy, vegetačních zbytků a z lesních porostů i části větví. Splaveniny mohou zabránit průtoku vody v trubních propustech, pod mostem nebo v jiných zúžených místech v obci. Zamezení průtoku vyvolá vzdutí vody a následně dojde k prolomení překážky. Vzniklá povodňová vlna v porovnání s rovnoměrným průtokem je příčinou několikanásobných škod v níže položených oblastech (JANEČEK, 2008).

3.4.2.2 Průlehy

Průlehy platí za nejúčinnější protierozní opatření. Dokáží zachytit, infiltrovat a odvést povrchově odtékající vodu z kratších přívalových dešťů nebo z tajícího sněhu (JANEČEK, 2008). S podporou agrotechnických a organizačních opatření jsou nejvhodnější a nejdůležitější protierozní opatření na zemědělských polích. Jedná se o mělké příkopy o šířce 3 až 30 m (DUMBROVSKÝ, 1995) s nepatrným sklonem svahů 1:5 až 1:10 pro snadnější přejezd zemědělské techniky (HOLÝ, 1994). Zkracují nepřerušenou délku pozemku po spádnici, přičemž kopírují směr vrstevnic (PASÁK, 1984).

Z funkčního hlediska se průlehy rovněž člení na záchytné, sběrné a svodné. Záchytné průlehy stejně jako příkopy, chrání pozemek před přítokem tzv. cizí vody z výše položených partií, nejčastěji z lesních pozemků (TOMAN, 1996). Budují se na hlubších půdách se sklonem svahu 5 až 15 %. Přerušují délku pozemku po spádnici, kde je mezní délka svahu překročena. Mohou být použity jednotlivě nebo v rovnoběžné, případně mimoběžné (přesně kopírují směr vrstevnic) soustavě.

Sběrné průlehy jsou vsakovací nebo odvodňovací (DUMBROVSKÝ, 2005). Vsakovací průlehy se uplatňují jen na propustných půdách, jelikož mají nepatrný nebo žádný podélný sklon. Zadržený povrchový odtok se postupně vsakuje do půdy. Ke zvýšení vsaku lze v ose průlehu použít drenáž (PASÁK, 1984) o minimálním průměru potrubí 0,1 m, kolem které je kamenná drť (DUMBROVSKÝ, 1995). Odváděcí průlehy jsou zaústěny do svodných průlehů nebo příkopů. Povrch je zpevněn zatravněním a zajistí bezpečné převedení odtékající vody do zatravněné údolnice nebo příkopu (PASÁK, 1984).

Svodné průlehy jsou v místě soustředěného povrchového odtoku v podobě zatravněné údolnice. Bezpečně se jimi odvádí zadržená a nevsáknutá voda, včetně smyté zeminy ze záchytných a sběrných průlehů. Na pozemku se tak neprojeví výmolová eroze. Zajišťují dočasný odtok z přívalových dešťů nebo z tajícího sněhu. Přecházející hospodářský dobytek nebo zemědělská technika svým přejezdem nesmí poškodit zpevňující travní porost v průlehu.

Některé průlehy na zemědělských polích jsou nezpevněné z důvodu jejich obdělávání. Obecně se však doporučuje průleh zpevnit trvalým zatravněním. Především k zasakování povrchového odtoku vody slouží průlehy s nulovým nebo nepatrným podélným sklonem. Pokud má průleh větší podélný sklon, je zachycená povrchově odtékající voda z větší části odváděna. Takovýto průleh musí být trvale zpevněn zatravněním.

Výhodou průlehů v porovnání s protierozními příkopy je vyšší kapacita průtoku bez možnosti ucpání splaveninami, příčný profil dovoluje běžný přejezd s možností podélného obhospodařování. Další výhodou je nenáročná výstavba a snadná podzimní údržba.

3.4.2.3 Zasakovací pásy

Zasakovací pás stejně jako zatravněná údolnice je důležitým liniovým prvkem poskytující protierozní ochranu (DUMBROVSKÝ, 1995). Zasakovací pás převede část po povrchu odtékající vody do odtoku probíhajícího pod úrovní terénu. Dokáže takto převést nejen dešťovou vodu dopadající přímo na zatravněný pás, ale hlavně i podíl povrchově přitékající vody z ploch situovaných ve vyšších partiích.

Účinnou ochranu poskytují nejen zatravněné, ale i keři nebo lesními porosty osázené pásy. Na svazích zemědělských polí se pásy trasují ve směru vrstevnic. Dochází zde k pásovému střídání pěstovaných plodin s nevyhovující protierozní ochranou, jako je kukuřice a okopaniny a těchto zasakovacích pásů. Rovněž se využívají k doprovodu vodotečí nebo kolem nádrží, aby zabránily jejich zanášení splaveninami z okolních ploch. Zřízení tohoto protierozního opatření je finančně nenáročné.

Velikost zadržovací funkce se odvíjí od druhu použitého vegetačního zpevnění pásu, vlhkosti a druhu půdy, intenzity dešťů, velikosti sklonu pozemku a šířky zasakovacího pásu. Minimální šířka pásu je 20 m. Rozestup jednotlivých zasakovacích pásů po

spádnici nesmí překročit limitující délku svahu. Lesní zasakovací pásy mají v době jarního tání sněhu větší zasakovací účinnost povrchově odtékající vody, jelikož zde nedochází k tak výraznému promrznutí půdy jako u trvale zatravněných pásů. Protierozní funkci zasakovacích pásů lze podpořit použitím dalších protierozních opatření technického charakteru, především průlehy nebo záchytnými příkopy (PASÁK, 1984).

3.4.2.4 Zatravněná údolnice

Morfologická pestrost zemědělské krajiny umožňuje v období častějších dešťů a tání sněhu soustřeďovat povrchově odtékající vodu do svodných míst, například do údolnic a úžlabin. Odtékající voda zde vytváří hluboké erozní rýhy. K zamezení vodní eroze je nutné v úvahu přicházející trasy soustředěného povrchového odtoku ochránit, nejlépe trvalým travním porostem. Podmínkou je, aby druh zpevnění příčného profilu snesl celkový soustředěný povrchový odtok vody nastávající jedenkrát v desetiletém období (PASÁK, 1984).

Zatravněné údolnice jsou definovány jako přirozené nebo upravené dráhy s vegetačním zpevněním v místech, kde se soustřeďuje povrchový odtok, který je z pozemku odveden bez známek eroze (DUMBROVSKÝ, 1995). V dřívějších dobách byly zatravněné údolnice v naší zemi moudrými hospodáři hojně využívány. Při vytváření velkých ploch orné půdy v době scelování pozemků bylo mnoho těchto opatření odstraněno (HŮLA et al., 2003).

Ve většině případů je kapacita přirozené údolnice vyhovující a rozhoduje se jen o šířce vegetačního zpevnění. V opačném případě se musí stávající příčný profil vylepšit (DUMBROVSKÝ, 1995). Vegetační kryt nesmí být soustředěným odtokem porušen, a proto je důležité určit vyhovující rozměr údolnice. Rozměry zatravněné údolnice jsou závislé na celkové ploše povodí, která směřuje stékající vodu do údolnice, topografii povodí, možnosti vsaku vody do půdy, sklonu údolnice a druhu pěstovaných plodin na svahu. Pro dimenzování zatravněné údolnice se používá nomogram. Podle velikosti odtoku vody se na konkrétní sklon údolnice stanoví její hloubka a šířka příčného profilu. Orbou přilehlých ploch nesmí na okrajích zatravněné údolnice vzniknout podélné rýhy, proto se orba má provádět pouze ve směru vrstevnic.

Kratší a hustší travní porost zadrží větší množství vody, než vysoká tráva. Sečení vegetačního krytu údolnice se proto provádí minimálně dvakrát až třikrát ročně (FOSTER, 1973; DUMBROVSKÝ, 1995). Nedoporučuje se umožňovat volnou pastvu hospodářským zvířatům v zatravněné údolnici (FOSTER, 1973). Rovněž není vhodné, aby údolnice byla umístěna v přechodné zóně skotu nebo aby sloužila jako příjezdová cesta (PASÁK, 1984; DUMBROVSKÝ, 1995). Údolnice nesmí být využívaná jako příjezdová komunikace a ani není vhodné přes ní přejíždět za vlhka (SHARPLEY, 2010). Přívalový déšť může v zatravněné údolnici vytvořit rýhy. Příčinou vzniklých škod nejčastěji bývají překážky ve směru odtoku, jako jsou skály, spadlé větve nebo zaplevelená plocha. Takováto překážka musí být ihned odstraněna. Erozní rýhy se zarovnávají utuženou zeminou (FOSTER, 1973).

Polní cesty, které mají na straně ke svahu příkopy nebo průlehy, významně rozšiřují protierozní ochranu níže položených pozemků. Nejvhodnější je plánovat umístění komunikace společně s prvky protierozní ochrany. V takovém případě nedochází ke zbytečnému dělení pozemků, čímž se zvyšuje jejich ochrana před erozí. Polní cesty, které jsou vyvýšené nad úroveň terénu, mohou sloužit jako protierozní hrázky (JANEČEK, 2008).

3.4.2.5 Protierozní hrázky

Protierozní hrázky se realizují na svažitých pozemcích nebo při úpatí svahů obdělávaných pozemků. Na orné půdě se vytvářejí na úrovni vrstevnic. Svahy hrázky jsou strmé a zpevňují se zatravněním. Hrázky současně určují směr obdělávání pozemku. Vytvoření hrázek je méně ekonomicky náročné než vytvoření průlehů, avšak nevýhodou je vyřazení určitého dílu orné půdy z produkce (HIGHFILL, 1983). Výhodou hrázek ve srovnání s průlehy je možnost jejich použití i na mělkých půdách (FRAZEE, 2008). Hrázky spadají mezi nejúčelnější opatření proti erozi technického charakteru (FULAJTÁR, 2001).

Nejdůležitější funkcí hrázek je zadržování povrchově odtékající vody (HOLÝ, 1994). Ve svém důsledku chrání silnice, cesty, domy nebo jiné důležité objekty před zaplavením vodou z přívalových dešťů a usazením splavenin (TOMAN, 1996; HŮLA et al., 2003). Někdy jejich vliv může být negativní, a to pokud odvádí vodu z polí neplánovaně. Proto se hrázky budují po vrstevnici, případně šikmo na ni s malým sklonem (FULAJTÁR, 2001).

Hrázky rozeznáváme odvodňovací nebo vsakovací. Odvodňovací hrázky mají podélný sklon do 10 % a zajišťují odvedení vody z chráněných pozemků. Uplatňují se na těžkých půdách s malým vsakem zadržené vody do půdy. Nejčastěji se používají v územích s větším množstvím srážek a menším sklonem pozemků. Naproti tomu vsakovací hrázky mají podélný sklon nulový. Využívají se k infiltraci zadržené povrchové vody. V oblastech s nižším úhrnem srážek poskytují zadrženou vodu pěstovaným plodinám (HOLÝ, 1994).

Množství zadržené vody a erozního smyvu jsou určujícím faktorem pro stanovení výšky hrázky a vyhovující plochy před hrázkou. Nejčastěji se jedná o zemní hrázky o výšce do 1 až 1,5 m (TOMAN, 1996). Svahy a vodorovná koruna hrázky se zpevňují zatravněním (DUMBROVSKÝ, 2005). Hrázky jsou budovány převážně v délce 300 až 450 m. Hrázky umožňující přejezd zemědělské techniky mají minimální sklon svahů 1:5. Sklon svahů u nepřejezdných hrázek je 1:1,5. Hrázky se stavějí buď široké nebo úzké. Základna široké hrázky se nejběžněji pohybuje v šířce od 2 do 4 m. Výška hrázky dosahuje 0,9 m. Využívají se na strmějších pozemcích. Ve srovnání s úzkými je jejich výhodou větší bezpečnost a možnost přejezdu. Šířka základny úzkých hrázek se pohybuje od 0,8 do 1,5 m. Výška hrázky je 0,15 až 0,3 m. Nevýhodou je, že se mohou používat pouze na propustných půdách, kde sklon svahu nepřesahuje 8 %. Při nedodržení těchto podmínek hrozí poškození hrázky. Navíc jsou tyto hrázky nepřejezdné (HOLÝ, 1994).

Po usazení smyté zeminy zajišťuje odtok poměrně čisté vody z prostoru před hrázkou výpustné zařízení. Běžně jsou používané skruže s česlemi pro zachycení vegetačních zbytků a jiných plovoucích materiálů. Při zvyšující se vrstvě sedimentů umožňují skruže plynulé zvyšování přelivné hrany (DUMBROVSKÝ, 2005). Ochranné hrázky jsou upřednostňovány na místech, kde by protierozní meze nedosahovaly potřebné účinnosti, nebo kde by při nedostatečném podélném sklonu došlo k postupnému zanesení průlehů nebo příkopů (JANEČEK, 2007). Protierozní funkci hrázky může plnit i příjezdová cesta, která je nad úrovní terénu.

V polosuchých oblastech Afriky jsou hrázky využívány proti desertifikaci. Pomáhají zadržet vodu z prudkých přívalových dešťů, čímž podporují obnovu vegetace v oblasti (HUDSON, 1987). Uplatňují se zde hrázky z různých materiálů. Běžné jsou zemní, kamenné nebo pískové.

Zemní hrázky se staví převážně v kopcovitých územích (BONELL, BRUIJNZEEL, 2004).

Kamenné hrázky jsou polopropustné a trasují se podél vrstevnic. Výška hrázky dosahuje až 1 m a sklon svahů je 1:2 a méně. Účelem hrázky je zpomalit odtok vody. Zachycené splaveniny umožňují růst vegetace, čímž dochází k záchraně degradovaných pozemků. Hrázky společně s průlehy se staví na pozemcích se sklonem 6 až 15 % (FRAZEE, 2008).

Pískové hrázky jsou vytvořeny z pytlů naplněných pískem. Řada vzájemně přivázaných pytlů s pískem vytváří na pozemku podél vrstevnice hrázku. Pytle jsou zároveň připevněny k terénu. Smytá zemina je hrázkou zadržena a je odvážena v okamžiku, kdy její vrstva před hrázkou vystoupá do poloviny výšky hrázky (JANEČEK et al., 2009).

3.4.2.6 Protierozní nádrže

Protierozní nádrže patří mezi velice účinná opatření k regulaci odtoků zadržené vody z povodí. Využívají se k hromadění, zadržení, zpomalování, vsakování povrchového odtoku a k zachycení transportovaných splavenin (DUMBROVSKÝ, 2005). Zajišťují tak ochranu před erozí a povodněmi níže položeného území (PASÁK, 1984). Umisťují se především do horních partií povodí. Nádrže by se však měly budovat pouze v případě, kdy se realizováním ostatních protierozních opatření nedokáže zajistit dostatečná ochrana níže položených obcí, významných staveb nebo budou-li ohroženy především povrchové zdroje pitné vody větším množstvím splavenin. Pro lepší zadržení povodňové vlny zůstává nádrž v průběhu roku převážně prázdná. Po zadržení vody následuje plynulé vypouštění. Schopnost zadržet v nádrži splaveniny se odvíjí od průměrné rychlosti proudění vody v nádrži a velikosti transportovaných půdních částic.

Podmínkou pro zadržení všech splavenin je dostatečná velikost zádržného prostoru nádrže. Nádrž má mít takový objem, který dokáže pojmout veškerou přitékající vodu z přívalových dešťů nebo jarního tání sněhu z povodí s dobou opakování minimálně jedenkrát za 50 let. Splaveniny se zde postupně usazují a z nádrže odtéká poměrně čistá voda. Z těchto důvodů se nádrže staví jen v malých povodích (SLAVÍK, 2000).

Nádrže se člení na dočasné a trvalé. U dočasných nádrží se neprovádí pravidelná údržba a dochází tak k postupnému zanesení zádržného prostoru. Po zanesení jsou nádrže využívány jako pole, louka nebo les. Z trvalých nádrží se pravidelně odstraňují

zadržené splaveniny. Zpřístupnění těchto nádrží je podmínkou pro těžbu a odvoz splavenin. Protierozní nádrže se dělí na suché a s vymezeným ochranným prostorem (JANEČEK et al., 2009).

Suché nádrže se naplňují vodou jen v době přívalových dešťů nebo za jarního tání sněhu. Dno nádrže se obhospodařuje. Nejčastěji se dno nádrže využívá jako louka (PASÁK, 1984). Po odtoku zadržené vody usazené splaveniny vysychají a prorůstají vegetací. Potřeba odstraňování nánosů z nádrže není tak častá, jako u nádrže vodní (DUMBROVSKÝ, 1995). Látky uvolňované ze sedimentů do vodního prostředí nepůsobí tak škodlivě jako v případě vodních nádrží. Suché nádrže též nazýváme poldry. Na kvalitu odtékající vody z nádrže jsou poldry vhodnější (DUMBROVSKÝ, 2005). Minimální šířka koruny hráze je 3,5 m a je minimálně 0,6 m nad úrovní maximální hladiny. Návodní strana hráze se nejběžněji zpevňuje zatravněním. Suché nádrže dosahují větší účinnosti z hlediska protierozní ochrany než nádrže vodní.

Nádrže s vymezeným ochranným prostorem zachycují velké přívalové vody nebo snižují jejich kulminaci (PASÁK, 1984). Samostatná výpust odvádí zadrženou vodu ze zálohového prostoru. Minimální šířka koruny hráze je 3,5 m a je minimálně 0,6 m nad úrovní maximální hladiny. Návodní strana hráze se opevňuje od koruny hráze minimálně 0,8 m pod úroveň hladiny stálého nadržení. Z důvodu kolísání hladiny se pro snížení zatápěné a obhospodařované plochy okrajů navrhují okraje nádrže strmé (PASÁK, 1984). Objem zálohového prostoru nádrže by měl být schopen pojmout veškerou přitékající vodu v povodí pocházející z přívalových dešťů, která se vyskytuje v průměru jedenkrát za 50 až 100 let (PASÁK, 1984).

Z tohoto důvodu se pro lepší účinnost doporučuje realizace těchto nádrží pouze v malých povodích (DUMBROVSKÝ, 1995). Trvale zatopená nádrž má v porovnání se stejně velkou hrází poldru celkovou menší kapacitu pro zadržení odtékající vody z povodí. Nepropustná hráz je podmínkou. Situaci v povodí lze řešit i soustavou protierozních nádrží (HOLÝ, 1994). Soustava nádrží řazená do kaskády má celkovou protierozní účinnost větší než samostatné nádrže.

Návrh, výstavba, rekonstrukce a následný provoz protierozních nádrží o celkovém objemu od 5 000 m^3 do 2 000 000 m^3 s maximální hloubkou 9 m se řídí závaznou normou pro „ Malé vodní nádrže“, a to ČSN 73 6824 (PASÁK, 1984; JANEČEK, 2008).

Realizace protierozní nádrže je finančně náročná. Nádrž se proto doporučuje využít i k jiné funkci, která ovšem není v rozporu s funkcí protierozní (PASÁK, 1984). Jako jednu z možností se doporučuje současně využít nádrž pro funkci rybochovnou (DUMBROVSKÝ, 1995).

3.4.3 Hrazení bystřin a strží

Hrazení bystřin a strží rovněž spadá do kategorie technických protierozních opatření. Bystřina patří do skupiny malých vodních toků. Bystřinné proudění se vyjadřuje tzv. indexem bystřinnosti (Kb), přičemž jeho velikost se odvíjí od fyziografických charakteristik povodí, především od součinitele propustnosti půd, rozsahu eroze, plochy povodí, délky hlavního toku a plochy ochranného vegetačního krytu. K bystřinám se řadí malé vodní toky s plochou povodí $F < 35$ km^2, pokud je index bystřinnosti roven nebo menší než 0,1. Pro bystřinu je charakteristické výrazné kolísání průtoků, velký transport splavenin a nepravidelný podélný sklon dna toku. Aktivní eroze dna a břehů společně s transportem splavenin do nižších částí toků vytváří hlavní škodlivost bystřin. V nepravidelném sklonu toku dochází ke střídání úseku silné eroze a sedimentace. Bystřiny mají velice rychlou dobu doběhu a průběh vytvoření povodňové vlny (JANEČEK, 2008).

Důvodem hrazení bystřin je snaha o zadržení odtékající vody a transportovaných splavenin v době povodňových průtoků a omezení vodní eroze. Největší účinnosti dosahuje hrazení bystřin jako vodohospodářské opatření na malých vodních tocích. Celkem je v České republice 20 116 km bystřin. Z toho již 1 350 km bylo upraveno (BĚLSKÝ, 2000). Hrazení bystřin upravuje zákon číslo 289/1995 Sb., o lesích, ve znění pozdějších předpisů. Realizace a následná údržba hrazení bystřin je veřejným zájmem a je financována ze státního rozpočtu. Hrazení bystřin je jedním z nejstarších protierozních opatření prováděných na našem území. Cílem tohoto opatření je zajištění vyhovujících průtoků vody, stability koryta toku, ale i ekologické funkce bystřin, včetně podpoření přírodního stavu ekosystému s pozitivním působením na okolí (KOVÁŘ, KŘOVÁK, 1999).

Jednou ze základních odlišností bystřinných toků od nížinných je výrazný nepravidelný podélný sklon a větší množství splavenin s velkým rozsahem zrnitosti. Sklon dna, tvar příčného profilu a směr trasy koryta toku ovlivňují složení směsi splavenin. Splaveniny

na dně bystřinného toku obsahují směs písku, štěrku, valounů a někdy i balvanů (NOVÁK, 1988). Často zde dochází k náhlé změně průtoků, kterou způsobují krátkodobé přívalové deště s vysokou intenzitou, postihující většinou celé povodí bystřinného toku (KŘOVÁK, KOVÁŘ, 2005). Vlivem velkých průtoků dochází k transportu splavenin ze dna a břehů toků. K sedimentaci splavenin dochází až při poklesu unášecí síly proudící vody.

Rychlost proudu vody v korytě se neustále a výrazně mění. Tangenciální napětí vody ovlivňuje dno koryta a zjišťuje se hydraulickými výpočty. Prostřednictvím tangenciálního napětí dochází z vrchní části dna koryta k odnášení malých částic a na povrchu dna vzniká tzv. krycí vrstva z rozměrnějších splavenin. Hydrologicko – hydraulické modely slouží k určení vodního proudu v korytě toku (VÁŠKA et al., 2000; KOVÁŘ, KŘOVÁK, 2002; KOVÁŘ et al., 2005).

Hrazení bystřin zabezpečuje průtoky přívalových vod na náležitý stupeň protipovodňové ochrany, který se udává v tzv. návrhovém průtoku. Směrová a výšková odolnost koryta je podmínkou proti působení vodního proudu a jeho unášecí síle. Úpravou toku se má zamezit přílišnému vytváření, transportu a usazování splavenin. Hrazení bystřin vyžaduje určit návrhový průtok pro kapacitu koryta, odolnost dna a svahů koryta, úpravu směrových poměrů, návrh podélného sklonu dna včetně průtočného profilu i opevnění koryta a rovněž návrh objektů (KOVÁŘ et al., 2005).

Dno koryta se opevňuje převážně pohozem, záhozem nebo dlažbou a jako stabilizující prvek slouží prah nebo pás. K opevnění břehů jsou upřednostňovány vegetační nebo kombinované formy opevnění. Jen v zastavěném území a na velmi sklonitém toku se využívá nevegetační opevnění. Mezi vegetační opevnění řadíme osetí, drnování, osázení vrbovými řízky, případně klestem, zápletové plůtky a vrbovou krytinu. Do nevegetačního opevnění spadají haťová a haťoštěrková stavba, laťový plůtek, kamenný zához a dlažba (JANEČEK, 2008).

Mezi objekty na bystřinách patří stupeň, skluz, retenční a konsolidační přehrážka. Stupeň je příčný přelivný objekt o výšce nad 0,3 m. Koruna stupně je ve výšce dna horního koryta. Svým uspořádáním zajišťují vyrovnaný sklon dna toku. Skluz je příčný objekt se skluzovou plochou, po které stéká vodní proud. Přehrážka je příčný objekt nad úrovní dna. Před přehrážkou je zádržný prostor, který zachycuje splaveniny. Přehrážky jsou retenční nebo konsolidační. Retenční přehrážka zabraňuje transportu

splavenin níže po proudu. Konsolidační přehrážka zabraňuje prohlubování koryta toku a současně zadrží značný nános splavenin. Přehrážka se skládá z tělesa a spadiště. Přelivem umístěným na středu tělesa, který je dimenzován na návrhový průtok, přetéká voda přes přehrážku. V závislosti na splaveninovém režimu bystřiny se určuje tvar, velikost i množství otvorů umístěných v tělese přehrážky. Otvory ze zádržného prostoru odtéká voda a menší splaveniny. Těleso přehrážky musí být před poškozením vodním proudem chráněno dostatečným zapojením do dna a břehů toku. Součástí přehrážky je spadiště (JANEČEK, 2008).

Výchozím podkladem pro asanaci strže je jejich hydrologické posouzení. Hrazení bystřin a strží si jsou rozsahem a způsobem úpravy podobné. Stabilizovaná strž slouží k odvádění přívalové vody z povodí. Stabilizaci strže zajišťuje prvek stavební, biotechnický a biologický (KULHAVÝ, KOVÁŘ, 2000). Nutné je současně stabilizovat dno, svahy a zhlaví strže. Zemní materiál určený k svahování břehů se zarovná na dně strže a zajistí se příčnou kamennou rovnaninou nebo přehrážkou. Teprve pak se navrhne úprava strže pro stabilní sklon dna, která vychází z nevymílací rychlosti vodního proudu v daném korytě zpevněného vegetací. Ke stabilizaci strží se též využívají dřevěné, kamenné, drátokamenné prahy a stupně (gabiony), plůtky nebo pletiva. Odstupňováním dna se zmírní sklon, zvětší se drsnost a může zde docházet k akumulaci splavenin. Důležité je provedení stabilizace vrcholového místa, tzv. zhlaví strže. Přívalová voda se zde odvádí pomocí záchytného příkopu do vedlejších ramen hlavního koryta. Zhlaví se opevňuje vegetací tzv. garnisáží. Garnisáž je vzestupné vykládání dna strže klestem ze smrku, vrby nebo olše, se zatížením pomocí kamenů. Zachycené splaveniny podněcují klíčivost semen i růst vrbových řízků. Dno a svahy strže se zpevňují vegetací. Po provedeném hrázkování nebo terasování na svazích strže následuje výsadba dřevin. Svahy je možno zpevnit tzv. klejonáží. Jedná se o úpravu podobnou garnisáži. Od paty svahů je vedeno několik na sebe nenavazujících řad klestu. Zápletové plůtky a pletiva převážně z vrbových prutů vsazených do rýhy hluboké minimálně 0,2 m rovněž dobře stabilizují svah strže (JANEČEK, 2008).

Travní a dřevinný vegetační doprovod vodních toků je nezbytnou součástí při hrazení bystřin. Břehové porosty jsou ochranné nebo doprovodné. Funkce ochranného porostu spočívá ve stabilizaci a zpevnění koryta toku a rovněž umožňuje lepší splynutí provedeného opatření s okolním prostředím. Doprovodný porost má převážně funkci krajinotvornou (JANEČEK, 2008).

U všech realizovaných opatřeních by měli být vzájemně splněny účelové a ekologické zásady (GORDON et al. 1996). V mnoha oblastech Spojených států amerických je záměr zhotovit opatření na stabilizaci strží jako trvalé nebo polosuché nádrže, které poskytují životní prostředí vodním organismům (SHIELDS et al., 2007).

Následující část diplomové práce popisuje obecně známá protierozní opatření technického charakteru, která jsou běžně používaná v České republice, ale i v odlišných podmínkách v zahraničí, včetně způsobu navrhování a dimenzování. Konkrétně se diplomová práce zabývá technickými protierozními opatřeními, která jsou použita k řešení protierozní ochrany jednotlivých území v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov.

4. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází ve východní části Jihomoravského kraje v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov. Území se rozprostírá v nadmořské výšce 250 až 550 m. V území se střetávají dva horské systémy – Český masiv a Karpaty. V závislosti na poloze pokrývá území s převahou zemědělské půdy černozem, hnědozem, vápenitá a křemičitopísčitá půda. Jedná se o oblast mírně teplou s průměrnou roční teplotou 9°C, s ročním úhrnem srážek v rozmezí 480 až 780 mm. Technická protierozní opatření jsou situována podél dálnice D1 nebo v blízkém okolí, a to v úseku mezi Brnem a Kroměříží.

Obr. č. 2: Mapa České republiky se zvýrazněním Jihomoravského kraje a místa studijní plochy (Zdroj: www.nasemesta.cz).

Obr. č. 3: Schéma rozmístění technických protierozních opatření v zájmovém území (Zdroj: www.mapy.cz).

5. METODIKA

Výchozím podkladem pro provedení práce je dotazník technických protierozních opatření, který vyplnil pracovník Pozemkového úřadu Vyškov (viz Příloha č. 1). Dotazník vytvořil Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha v rámci celorepublikového projektu NAZV QI91C008 „Optimalizace navrhování technických protierozních opatření“. Území v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov jsem si vybral z důvodu většího počtu a pestrosti typů realizovaných protierozních opatření technického charakteru. Na Pozemkovém úřadě Vyškov jsem si osobně ověřil aktuálnost informací uvedených v dotazníku, požádal jsem o předložení projektové dokumentace realizovaných technických protierozních opatření. Abych získal podrobné informace o díle, možnost porovnání se skutečným stavem a za účelem zpracování katalogového listu (viz Příloha č. 2 - 11) jsem si pořídil kopie shora uvedených dokumentů. Na základě projektové dokumentace a informací získaných na Pozemkovém úřadě Vyškov jsem postupně vyhledal realizované stavby v území a pomocí souřadnic GPS zaznamenal přesnou polohu objektu z důvodu přesnější lokalizace. S využitím měřícího pásma jsem na konkrétním objektu změřil rozměry pro možnost porovnání s projektovou dokumentací. U rozsáhlejších objektů jsem provedl měření na více místech z důvodu zjištění případných odchylek. Zjistil jsem a zdokumentoval současný stav objektu pro možnost zhodnocení zda realizovaná protierozní opatření jsou schopna plnit požadovanou funkci. Dílčím šetřením v přilehlé obci jsem zjišťoval názorovou hladinu občanů na realizovanou stavbu pro ověření vhodnosti a plnění protierozní funkce.

6. VÝSLEDKY

6.1 Inventarizace realizovaných technických protierozních opatření ve vybraných katastrálních územích v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov

Inventarizace vyprojektovaných a realizovaných technických protierozních opatření na zemědělské půdě byla provedena za pomoci Pozemkového úřadu Vyškov. Inventarizace v jednotlivých katastrálních územích je podkladem pro vytvoření ústřední databáze, ve které budou shromažďována realizovaná technická protierozní opatření. Polní cesty s cestními příkopy, které též plní protierozní funkci, nejsou v rámci inventarizace technických protierozních opatření vyhodnocovány. Cílem databáze je zlepšit způsoby navrhování příslušných opatření a informovat o chybách které se

vyskytují při realizaci opatření (KADLEC et al., 2010). V zájmovém území byla realizována následující technická protierozní opatření (viz Příloha č. 1):

- **Terasy**
  Katastrální území Moravské Prusy – interakční prvek IP 11 - Vratisko
- **Protierozní meze**
  Katastrální území Heroltice – mez L3
- **Protierozní příkopy**
  Katastrální území Vážany nad Litavou – záchytné a svodné příkopy
- **Průlehy**
  Katastrální území Heroltice – svodný průleh U1 a U2
  Katastrální území Hoštice – záchytné průlehy P1 a P2
- **Zatravněné údolnice**
  Katastrální území Topolany – biocentrum C2
- **Protierozní hrázky**
  Katastrální území Hlubočany – ochranné hrázkování
- **Protierozní nádrže**
  Katastrální území Ivanovice na Hané – laguny s trvalým porostem u toků
  Katastrální území Lysovice – ochranná suchá nádrž (poldr P1)
  Katastrální území Topolany – ochranná suchá nádrž (poldr)
- **Hrazení bystřin a strží**
  Katastrální území Boškůvky – protierozní přehrážky

Souhrn základních údajů jednotlivých realizovaných technických protierozních opatření, zjištěných z poskytnuté projektové dokumentace a zdokumentováním současného stavu je uveden v následující kapitole.

6.2 Porovnání navržených a realizovaných projektů technických protierozních opatření

6.2.1 Terasy

6.2.1.1 Katastrální území Moravské Prusy – interakční prvek IP 11 - Vratisko

Jako první jsem posoudil terasy v katastrálním území Moravské Prusy a uvádím skutečnosti, které jsem zjistil a hodnotil. Jedná se o interakční prvek IP 11. Stavba je umístěna na ploše bývalého zemníku na okraji zástavby obce Moravské Prusy v ochranném pásmu hřbitova. Realizace byla dokončena v roce 2008.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 4: Situace interakčního prvku IP 11 – Vratisko (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz).

Projektová dokumentace uvádí, že účelem stavby je upravení terénu v místě bývalého zemníku, který sloužil jako skládka zeminy bez jiného využití a interního materiálu. Hlavním účelem je ochrana přírody a krajiny. Cílem je zmírnit negativní dopady intenzivního obhospodařování okolních zemědělských pozemků, podpořit ekologickou stabilitu území, zlepšit životní prostředí a zkrášlit krajinu. Zatravnění a výsadba dřevin na dotčené ploše má za úkol podpořit rozvoj cílových společenstev, zvýšit druhovou rozmanitost, stabilizovat svahy a omezit působení vodní a větrné eroze, přispět k ochraně obce před záplavami způsobenými přívalovými dešti. Vylepšit celkový stav a vzhled zeleně v obci. Území bude sloužit lidem jako místo pro pohyb nebo odpočinek v přírodním prostředí s možným vzděláváním veřejnosti v oblasti ekologie. Propojením vytvořeného prostoru s pěšími stezkami a cyklistickými trasami bude podpořen turistický ruch v obci (MIKOLÁŠEK, 2007).

Obr. č. 5: Hlavní svah interakčního prvku IP 11 - Vratisko z příjezdové cesty od obce Moravské Prusy (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Modelace terénu byla provedena tak, aby bylo dosaženo plynulého navázání na okolní terén. Plocha bývalého zemníku využívaného k ukládání interních materiálů na okraji zástavby a v ochranném pásmu hřbitova byla upravena do nepravidelného tvaru s několika úrovněmi a proměnlivými sklony svahů. V upravovaném prostoru jsou i původní stromy stáří několika desítek let. Jedná se o zatravněnou stráň osázenou stromy dosahujícími výšky 3,5 m a keři o výšce 0,5 až 1,5 m s travnatou vlevo stáčející se cestou vedoucí na vrchol stráně k hřbitovní zdi. Stromy a keře jsou vysázeny v několika řadách. Na ploše interakčního prvku je vzrostlá tráva, která byla v letošním roce kosena. Podél travnaté cesty a na vrcholu stráně jsou dřevěné lavičky sloužící k odpočinku lidí. Funkce tohoto opatření je především ekologická a krajinotvorná. Zvyšuje ekologickou stabilitu území a zlepšuje životní prostředí. Prostor má podobu parku, který svou jihovýchodní částí navazuje na přilehlé pole. Realizované opatření má i protierozní funkci. Jedná se o vhodně zvolené opatření, které zajišťuje dostatečnou protierozní ochranu. Provedení odpovídá projektovanému návrhu. Podrobnější charakteristika realizovaného opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 2).

Poznámky z místního šetření

Dílčím šetřením a zjišťováním názorové hladiny v obci jsem zjistil, že hlavním důvodem vytvoření interakčního prvku IP 11 nebyla ochrana zastavěného území obce před záplavami v době přívalových dešťů. Voda z výše položených pozemků obec ani před realizací projektu nezaplavovala. Hlavním přínosem realizovaného opatření je úprava krajiny, podpoření ekologické stability, odstranění nesprávných zásahů z minulosti a zejména funkce krajinotvorná. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 13.9.2010.

6.2.2 Protierozní meze

6.2.2.1 Katastrální území Heroltice – mez L3

Vyhodnocoval jsem protierozní mez v katastrálním území Heroltice a uvádím charakteristiky, které jsem zjišťoval. Jedná se o protierozní mez L3, která je rozdělena polní cestou na dvě části. Stavba je umístěna v blízkosti dálnice D1 na svahu severní expozice polní tratě „Žleb“ v jižní části katastrálního území Heroltice. Realizace byla dokončena v roce 2006.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 6: Situace protierozní meze L3 – Heroltice (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz).

Projektová dokumentace uvádí, že účelem stavby je protierozní, ekologická a krajinotvorná funkce. Základním úkolem protierozního opatření je snížit účinky vodní a větrné eroze na dotčených pozemcích. V době přívalových dešťů prodloužit dobu odtoku vody z území, podpořit čištění odtékající dešťové vody od půdních částic, zvýšit druhovou rozmanitost v území a zlepšit stav životního prostředí, zamezit devastačním pochodům, které negativně působí na biologickou stabilitu území a zlepšit biologickou hodnotu krajiny. Vysázené dřeviny na protierozní mezi kromě protierozní funkce též zkrášlí okolní krajinu (ŽDÁRSKÝ, PŮŽA, 2005).

Obr. č. 7: Začátek protierozní meze L3-1 ve směru k příjezdové cestě Cv-11 (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Protierozní mez L3 rozděluje polní cesta Cv-11 do dvou částí, označené v projektové dokumentaci jako protierozní mez L3-1 a L3-2.

Protierozní mez L3-1 je umístěna západně od cesty Cv-11. Odtok vody je zajišťován svodným příkopem pod mezí. Příkop je součástí protierozní meze. Celá mez v délce 136 m je trasována podél vrstevnice v přímém směru. Na začátku meze má příkop šířku dna 0,4 m. Levý svah příkopu je vysoký 0,65 m se sklonem 1:1,1. Podél příkopu je travnatý pás široký 0,5 m. Těleso meze je vytvořeno doprovodným prvkem, a to výkopem příkopu při spodním okraji meze. Pravý svah příkopu přechází v mez a vytváří tak výšku meze. Výška pravého svahu příkopu až na vrchol meze je 1,1 m se

sklonem svahu 1:1,4. Nad mezí je 4 m široký zatravněný pás, na kterém je provedena výsadba dřevin přirozené druhové skladby. Na zatravněný pás nad mezí navazuje kukuřičné pole. Na konci meze L3-1 má příkop šířku dna 0,4 m. Levý svah příkopu je vysoký 0,7 m se sklonem 1:1,2. Podél příkopu je travnatý pás široký 0,7 m. Pravý svah příkopu přechází v mez a vytváří tak výšku stupně meze. Výška pravého svahu příkopu až na vrchol meze je 1,3 m se sklonem svahu 1:1,3. Nad mezí je 5,5 m široký zatravněný pás, na kterém je rovněž provedena výsadba dřevin v jedné řadě s rozestupem 1 m. Nepravidelně se střídají stromy a keře o výšce 1 až 3 m. Ochrana dřevin je provedena individuálně pletivem o výšce 1,5 m se dvěma kůly. Ochranné oplocení je bez poškození. Úhyn sazenic keřů je nepatrný. Výsadba dřevin je v dobrém stavu. Dno a svahy příkopu jsou zpevněny zatravněním. Tráva byla letos již kosena. Příkop pod mezí je za pomoci propusti pod cestou zaústěn do svodného příkopu vpravo podél cesty Cv-11. Pod cestou Cv-11 je v úrovni dna příkopu sedimenty mírně zanesená propust o průměru 0,5 m. Do vzdálenosti 1,1 m od cesty jsou dno a svahy příkopu do výšky 0,7 m zpevněny loženým kamenem do betonu. Šířka dna příkopu je 0,6 m. Mez s příkopem je v dobrém stavu.

Protierozní mez L3-2 je umístěna východně od cesty Cv-11. Začátek meze je na východní straně cesty Cv-11 v místě kde, je zaústěna mez L3-1 do svodného příkopu podél cesty. Navazuje na mez L3-1, čímž tvoří její pokračování. Mez je trasována ve směru vrstevnice tak, že je umožněn plynulý odtok zadržené vody svodným příkopem pod mezí. Svodný příkop je součástí protierozní meze. Mez L3-2 je dlouhá 287 m. Svodný příkop meze je zaústěn do zatravněného průlehu U2. Obě části protierozní meze mají stejný příčný profil.

Na začátku meze L3-2 má příkop šířku dna 0,4 m. Levý svah příkopu je vysoký 0,45 m se sklonem 1:1,8. Podél příkopu je travnatý pás široký 2 m. Těleso meze je vytvořeno doprovodným prvkem, a to výkopem příkopu při spodním okraji meze. Pravý svah příkopu přechází v mez a vytváří tak výšku meze. Výška pravého svahu příkopu až na vrchol meze je 0,8 m se sklonem svahu 1:1,6. Nad mezí je 2,3 m široký zatravněný pás, na kterém je provedena výsadba dřevin přirozené druhové skladby. Na zatravněný pás nad mezí navazuje kukuřičné pole. V zadní části meze má příkop šířku dna 0,4 m. Levý svah příkopu je vysoký 0,6 m se sklonem 1:1,3. Podél příkopu je travnatý pás široký 3 m. Pravý svah příkopu přechází v mez a vytváří tak výšku meze. Výška pravého svahu příkopu až na vrchol meze je 1,3 m se sklonem svahu 1:1,3. Nad mezí je 3,3 m

široký zatravněný pás, na kterém je rovněž provedena výsadba dřevin. 50 m před zaústěním příkopu do průlehu U2 přechází výsadba dřevin v jedné řadě do dvou řad, které jsou od sebe vzdáleny 1,5 m. Rozestup dřevin v řadě je 1m. Nepravidelně se střídají stromy a keře o výšce 0,4 až 1,2 m. Ochrana dřevin je provedena individuálně pletivem o výšce 1,5 m se dvěma kůly. Ochranné oplocení je bez poškození. Úhyn sazenic keřů je nepatrný. Výsadba dřevin je v dobrém stavu. Dno a svahy příkopu jsou zpevněny zatravněním. Tráva byla letos již kosena. Mez s příkopem je v dobrém stavu.

Provedenou výsadbou na protierozních mezí došlo k obohacení zdejší krajiny o dřevinnou zeleň. Časem bude sloužit jako útočiště živočichům, kteří jsou intenzivně obhospodařovanými plochami zemědělské půdy vytlačováni z území. Vegetační doprovod umožní vylepšit mikroklimatické poměry, pozitivně zapůsobí na vodní režim v území a rovněž podpoří stabilitu svahů meze. Pravidelné kosení travnatých ploch dvakrát ročně zabrání rozšíření rumištních druhů rostlin. Pravidelná kontrola stavu vysázených dřevin a ochranného oplocení zajistí úspěšný růst výsadbového materiálu. Realizované protierozní opatření umožní v době přívalových dešťů prodloužení doby povrchového odtoku vody z pozemku a sníží erozní ohrožení pozemků. Jedná se o vhodně zvolené opatření, které výborně plní protierozní funkci a postupem času bude dobře plnit i funkci ekologickou a krajinotvornou. Protierozní mez se svodným příkopem je v době terénního šetření plně funkční a kapacitou odpovídá návrhu z projektové dokumentace. Podrobnější charakteristika realizovaného opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 3).

Poznámky z místního šetření

Protierozní opatření bylo vytvořeno v rámci komplexních pozemkových úprav v katastrálním území Heroltice. Protierozní mez L3 a svodné průlehy U1 a U2 v katastrálním území Heroltice mají společnou projektovou dokumentaci. Opatření je značně vzdáleno od obce a tudíž se jejích obyvatel bezprostředně nedotýká. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 21.9.2010.

6.2.3 Protierozní příkopy

6.2.3.1 Katastrální území Vážany nad Litavou – záchytné a svodné příkopy

Z mého vyhodnocení protierozních příkopů v katastrálním území Vážany nad Litavou a zjištěných charakteristik vyplývá, že se nejedná o tři záchytné a dva svodné příkopy,

jak uvádí textová část projektové dokumentace. Ve skutečnosti jsou zde dva záchytné příkopy, jeden průleh a dva svodné příkopy. Posouzením parametrů záchytných příkopů jsem došel k závěru, že v jednom případě se s ohledem na příčný profil jedná o průleh, a to u příkopu v dokumetaci označeného jako záchytný příkop 3. Ve výkresové části je však zakreslen záchytný příkop 3 jako průleh, kterým ve skutečnosti také je. Tuto skutečnost jsem ověřil na místě a s ohledem na svá zjištění i výše uvedený rozpor resp. chybu v projektové dokumentaci budu dále v textu popisujícím skutečný stav uvádět označení průleh.

Stavba je umístěna jižně a jihovýchodně od místní komunikace obce Vážany nad Litavou, v polních tratích "Záhumenice" a "Čihadla“. Realizace byla dokončena v roce 2002.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 8: Situace záchytných a svodných příkopů – Vážany nad Litavou (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz).

Projektová dokumentace uvádí, že účelem opatření je snížit působení vodní eroze, omezit smyv jemných částic ornice a umožnit zvýšení možnosti vsakování vody do půdy, dále v době přívalových dešťů zpomalit po povrchu odtékající vodu, podpořit retenci vody v území a rovněž zajistit bezpečné odvedení zadržené vody z pozemků do recipientů, zabránit záplavám v části obce a zlepšit stav životního prostředí, rozložit soustavou záchytných příkopů povrchový odtok dešťové vody do delších časových fází a zajistit řízené odvedení zachycené vody do svodného příkopu „A“. S využitím stávajícího potrubí bude odtok povrchové vody převeden do řeky Litavy. Soustava protierozních příkopů rozdělí rozsáhlou zemědělskou plochu na menší díly, na kterých budou uplatňována agrotechnická protierozní opatření (MUSILOVÁ, 2001).

Obr. č. 9: Svodný příkop „A“ od vtokového objektu u příjezdové cesty z obce Vážany nad Litavou (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Území je svažité s výraznou údolnicí. Údolnice zaúsťuje do místa příjezdové cesty, která se nachází v zastavěné části obce. Na hranici katastrálního území Vážany nad Litavou a Hrušky je zachovaná původní mez.

Soustava protierozní ochrany se skládá z 363 m dlouhého záchytného průlehu, který je zaústěn do 237 m dlouhého záchytného příkopu 1, který společně s protilehlým 13 m dlouhým záchytným příkopem 2 je zaústěn do svodného příkopu „A“, který je společně se svodným příkopem „B“ zaústěn do potrubí o průměru 0,8 m, které vyúsťuje do řeky Litavy.

Svodný příkop „A“ je zaústěn do vtokového objektu o průměru 0,8 m s česlemi. Vyústění je do řeky Litavy potrubím o průměru 1 m, které je v místě výpusti zanesené smytou ornicí do výšky 0,15 m. Vtok do řeky je 2 m nad hladinou a svahy nejsou zpevněny. Česle jsou čisté, vtokové roury nezanesené. V sedimentační jímce je do výšky 0,1 m voda a hladina vody je v úrovni odtokového potrubí. Před vtokovým objektem jsou svahy a dno svodného příkopu „A“ do vzdálenosti 4,2 m a výšky 1 m zpevněny loženým kamenem do betonu. Dno a svahy koryta jsou zpevněny zatravněním, které je podpořeno polovegetačními tvárnicemi do výšky svahů 0,25 m. Koryto je vysečené, tráva ponechaná v příkopu je místy vypálená. Ve vzdálenosti 185 m je zprava do svodného příkopu zaústěn záchytný příkop 1. V horní části je zleva do svodného příkopu zaústěn záchytný příkop 2. Dno a svahy svodného příkopu jsou v místě zaústění záchytných příkopů zpevněny kamenem loženým do betonu v délce

6 m a výšce 1,3 m. Po obou stranách příkopu vedou zatravněné cesty o šířce 4,5 m a 4,7 m, vedle kterých je řepkové pole. Podél těchto cest je na straně do pole vyoraná brázda o hloubce 0,2 m.

Svodný příkop „B“ je zaústěn 7,5 m od zaústění svodného příkopu „A“ do vtokového objektu o průměru 0,8 m s česlemi. Prostor mezi zaústěním příkopu „A“ a „B“ je zatravněný a je využíván jako příjezdová cesta na pole. Navazuje na příjezdovou cestu z obce, ve které jsou dva vtokové žlaby. Česle jsou čisté, vtoková roura nezanesená. V sedimentační jímce je do výšky 0,1 m voda a hladina vody je 0,25 m pod úrovní odtokového potrubí. Před vtokovým objektem jsou svahy a dno svodného příkopu „B“ do vzdálenosti 5,3 m a výšky 1,2 m zpevněny kamenem loženým do betonu. Dno a svahy koryta jsou zpevněny zatravněním, které je podpořeno polovegetačními tvárnicemi do výšky svahů 0,25 m. Koryto je vysečené, tráva ponechaná v příkopu je místy vypálená. Po obou stranách příkopu vedou zatravněné cesty o šířce 3,6 m a 4 m, vedle kterých je vlevo řepkové pole a vpravo soukromé zahrady. Podél levé cesty je na straně do pole vyoraná brázda o hloubce 0,2 m.

Záchytný příkop 1 je dlouhý 237 m. Příkop je zaústěn z pravé strany do svodného příkopu „A“ pomocí nezaneseného trubního propustku o průměru 0,8 m, nad kterým vede zatravněná přejezdová cesta na pole o šířce 6,5 m. Trubní propustek je v úrovni dna příkopu. Dno příkopu je zde široké 0,6 m. Před trubním propustkem jsou svahy a dno záchytného příkopu 1 do vzdálenosti 3,2 m a výšky 1,1 m zpevněny kamenem loženým do betonu. Dno a svahy příkopu jsou zpevněny zatravněním a do vzdálenosti 160 m, kde je zaústěn záchytný příkop 3 zároveň i polovegetačními tvárnicemi do výšky svahů 0,25 m. V místě zaústění záchytného příkopu 3 jsou v délce 10,6 m svahy a dno záchytného příkopu 1 opevněny kamenem loženým do betonu. Svahy příkopu jsou takto opevněny do výšky 0,8 m. Koryto je vysečené, tráva ponechaná v příkopu. Po obou stranách příkopu jsou zatravněné pásy o šířce 5,3 m a 4,4 m, které se plynule zužují na šířku 1,1 m a 1,5 m. Příkop vede napříč svahem řepkového pole pod stávající mez. Podél travnatých pásů je na straně do pole vyoraná brázda o hloubce 0,15 m. Od konce záchytného příkopu 1 je ve vzdálenosti 190 m v prostoru pod mezí 10 m dlouhý úsek, kde se zřejmě vlivem podmáčení sesunul levý svah příkopu. V místě sesutí svahu příkopu vytvořila odtékající voda rýhu, sahající pod úroveň dna příkopu o hloubce a šířce 0,3 m. V této vzdálenosti nemá změna profilu příkopu vzhledem k poloze zásadní dopad na odvádění zachycené vody.

Záchytný příkop 2 je dlouhý 13 m a je zaústěn do svodného příkopu „A“ z jeho levé strany. Zaústění je provedeno pomocí nezaneseného trubního propustku o průměru 0,8 m, nad kterým vede zatravněná přejezdová cesta na pole o šířce 6,3 m. Trubní propustek je v úrovni dna příkopu. Dno příkopu je široké 0,5 m. Před trubním propustkem jsou svahy a dno záchytného příkopu 2 do vzdálenosti 3,2 m a výšky 1,1 m zpevněny loženým kamenem do betonu. Dno a svahy příkopu jsou zpevněny zatravněním. Koryto je vysečené, tráva ponechaná v příkopu. Po obou stranách příkopu jsou zatravněné pásy o šířce 1 m a 2 m. Podél travnatých pásů je na straně do pole vyoraná brázda o hloubce 0,15 m.

Záchytný průleh je dlouhý 363 m. V místě pod mezí je zaústěn do záchytného příkopu 1 z jeho levé strany. Dno průlehu je v místě zaústění široké 0,6 m. V prostoru zaústění do záchytného příkopu 1 jsou svahy a dno záchytného průlehu do vzdálenosti 3,2 m a výšky 0,8 m zpevněny kamenem loženým do betonu. Dno a svahy průlehu jsou zpevněny zatravněním. Koryto je nevysečené. Po levé straně průlehu je řepkové pole. Na pravém svahu průlehu o šířce 6 až 7,8 m jsou pomístně vysázené stromy a keře, které jsou součástí biokoridoru K5. Podél pravé strany průlehu je travnatý pás široký 0,8 m. Na řepkovém poli je podél travnatého pásu vyoraná brázda o hloubce 0,15 m.

V případě mimořádné události poteče voda úvozovou cestou nad potrubím a do potrubí bude voda částečně svedena dvěma příčnými vtokovými žlaby umístěnými na příjezdové cestě z obce. Posečená tráva, ponechaná v příkopech může zanést česle před odtokovým potrubím a odtékající voda poteče do obce úvozovou cestou i při menších přívalových deštích. Vtokový objekt pro zajištění své funkce musí být udržován v nezaneseném stavu pravidelnou údržbou, nejlépe po každém přívalovém dešti. Vyorané brázdy podél zatravněných pásů příkopů a průlehu neumožňují povrchově odtékající vodě vtéct přes zatravněný pás do záchytných a svodných příkopů a průlehu. Odtok vody se soustřeďuje ve vytvořených brázdách a v ústí údolnice protéká mezi vtokovými objekty svodného příkopu „A“ a „B“ po příjezdové cestě až do obce. Povrch pole musí plynule navazovat na zatravněné pásy příkopů a průlehu. Proto doporučuji brázdy zarovnat. Největší slabinu protierozního opatření spatřuji v umístění přejezdu na pole, který je v nejnižším místě údolnice mezi dvěma vtokovými objekty svodných příkopů „A“ a „B“ a povrchově odtékající voda z přilehlého pole směřuje právě do místa přejezdu. Aby nedocházelo ke snadnému vtékání vody na příjezdovou cestu, navrhuji současně se zarovnáním brázd podél zatravněných pásů navýšit terén na

příjezdové cestě v prostoru mezi vtokovými objekty svodného příkopu „A“ a „B“ minimálně o 0,2 m. Povrchově odtékající vodě bude umožněno vtéct do příkopů a zabrání se zaplavování obce i v době menších přívalových dešťů. Realizované opatření má polyfunkční charakter. Plní funkci protierozní, retenční, územního systému ekologické stability, chrání část obce před záplavami a zpřístupňuje pozemky vlastníkům. Jedná se o vhodně zvolené opatření, které dostatečně plní požadovanou protierozní funkci. Průleh, záchytné a svodné příkopy jsou v době terénního šetření plně funkční a kapacitou odpovídají návrhu z projektové dokumentace. Podrobnější charakteristika realizovaného opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 4).

Poznámky z místního šetření

V roce 1990 přívalové deště způsobily extrémní erozi a odtékající voda zaplavila část obce. Událost si vyžádala ztrátu na životě zdejší obyvatelky (MUSILOVÁ, 2001). Dílčím šetřením a zjišťováním názorové hladiny v obci jsem zjistil, že v roce 2007 tráva z neudržovaného svodného příkopu „A“ zanesla česle a voda z příkopu přetekla. Odtékající voda o výšce vodního sloupce 0,5 m směřovala po příjezdové cestě do obce. Voda z polí neteče do příkopu „A“ a „B“ ale vedle po příjezdové cestě mezi vtokovými objekty uvedených příkopů. Cesta je ve spodním rohu pole a voda na ní přitéká i díky vyoraným brázdám vedle zatravněných pásů u příkopů. Pokud by byl svodný příkop „A“ vybudován šikmo vpravo do pole, lépe by zachycoval odtékající vodu. V minulosti zde byla polní cesta s mezí, která odtékající vodu zachycovala. Dále bylo zjištěno, že k prvnímu sečení trávy po realizaci příkopů došlo až v roce 2010. Při přívalových deštích v květnu 2010 byl svodný příkop „A“ plný vody. Při přívalovém dešti zachycují odtékající vodu z pole vtokové žlaby umístěné na příjezdové cestě z obce. Dle vyjádření místních obyvatel plní příkopy dobře svoji funkci. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 13.9.2010.

6.2.4 Průlehy

6.2.4.1 Katastrální území Heroltice – svodný průleh U1 a U2

Vyhodnocoval jsem protierozní průlehy v katastrálním území Heroltice a uvádím zjištěné skutečnosti. Podle projektové dokumentace se jedná se o svodné průlehy U1 a U2. Stavba je umístěna v blízkosti dálnice D1, na svahu severní expozice mezi

tratěmi „Žleb“ a „Zahání“ v jižní části katastrálního území Heroltice. Realizace byla dokončena v roce 2006.

Místním šetřením jsem zjistil, že v projektové dokumentaci jsou tato protierozní opatření označena jako dva svodné průlehy U1 a U2. Ve výkresové části je však zakreslen svodný průleh U1 jako příkop, kterým ve skutečnosti také je. Tuto skutečnost jsem ověřil na místě a s ohledem na svá zjištění i výše uvedený rozpor resp. chybu v projektové dokumentaci budu dále v textu uvádět označení příkop.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 10: Situace svodného průlehu U1 a U2 – Heroltice (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz)

Projektová dokumentace uvádí, že účelem opatření je protierozní ochrana intenzivně obhospodařovaného území. Základním úkolem je snížit účinky vodní eroze na zemědělských pozemcích, v době přívalových dešťů zachytit povrchový odtok, prodloužením doby odtoku zvýšit zasakování vody do půdního profilu a zajistit bezpečné odvedení přívalových vod z území. Obě opatření budou pozitivně působit na stav životního prostředí (ŽDÁRSKÝ, PŮŽA, 2005).

Obr. č. 11: Svodný příkop U1, pohled od začátku (Autor: M. Prášek, 2010).

Obr. č. 12: Svodný průleh U2, pohled od konce (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Příkop U1 je 622 m dlouhý svodný příkop o hloubce 0,7 m a šířce dna 0,6 m. Příkop je zpevněn zatravněním a je v dobrém stavu. Příkop je vysečený, nezanesený, neerodovaný a bez míst se stojící vodou. Příkop je doprovázen zatravněnými pásy. Po levé straně příkopu se šířka zatravněného pásu pohybuje od 4,5 m do 6,5 m. Pravou stranu příkopu doprovází zatravněný pás široký 4,5 m. Travnaté pásy jsou též udržované a v dobrém stavu. Úroveň povrchu přilehlého pole plynule navazuje na travnaté pásy příkopu. Sklon doprovodných travnatých pásů je totožný s okolními lány kukuřice. Příkop je zaústěn do trubního propustku o průměru 0,5 m, který je pod příjezdovou cestou Cv-11. Odvod vody je dále zajištěn příkopem podél pravé strany cesty do recipientu směrem k dálnici. Dno a svahy příkopu jsou od trubního propustku do vzdálenosti 1 m zpevněny kamenem rovnaným do betonu. Opevněné dno koryta je u trubního propustku zaneseno splaveninami dosahujícími tloušťky 0,05 m.

Průleh U2 začíná u cesty C-10b (západní roh farmy „Rybníček“) a končí v místě zaústění do příkopu cesty Cv-11. Jedná se o 300 m dlouhý svodný průleh určený pro soustředěný povrchový odtok. V horní části je do zatravněného průlehu zaústěn příkop protierozní meze L3. Šířka průlehu se pohybuje od 9,8 m do 10 m. Z levé strany je průleh doprovázen zatravněným pásem širokým 2 m. Na pravé straně průlehu je zatravněný pás široký 2,5 m. Tráva byla letos sečena. Průleh v horním úseku mění pozvolna v navazující údolnici svůj příčný profil. Levá strana průlehu dosahuje výšky 2 m. Okolní pole je po sklizni pšenice strništěm.

Jedná se o vhodně zvolené opatření, které je v dobrém stavu a dobře plní protierozní funkci. V době terénního šetření byla stavba plně funkční a kapacitou odpovídala návrhu z projektové dokumentace. Podrobnější charakteristika realizovaných opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 5).

Poznámky z místního šetření

Protierozní opatření bylo vytvořeno v rámci společných zařízení komplexních pozemkových úprav v katastrálním území Heroltice. Protierozní mez L3 a svodné průlehy U1 a U2 v katastrálním území Heroltice mají společnou projektovou dokumentaci. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 21.9.2010.

6.2.4.2 Katastrální území Hoštice – záchytné průlehy P1 a P2

Vyhodnocoval jsem protierozní průlehy v katastrálním území Hoštice a uvádím zjištěné skutečnosti. Projektová dokumentace osahuje ve své výkresové části pouze schéma zásadní výsadby průlehu P1 a P2. V textové části je uváděno v obou případech zatravněný pás průleh. Ve skutečnosti, jak jsem na místě zjistil, se jedná o zasakovací pásy, které nemají parametry průlehu. V dalším textu popisujícím skutečný stav je tedy budu označovat jako zasakovací pásy. Stavba je umístěna v blízkosti dálnice D1, východně od intravilánu obce Hoštice, v polní trati „Zahání“. Realizace byla dokončena v roce 2006.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 13: Situace záchytného průlehu P1 a P2 – Hoštice (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz).

Projektová dokumentace uvádí, že účelem zatravněného pásu průlehu P1 je zachytit povrchový odtok v době přívalových dešťů a společně s výsadbou dřevin zvýšit zasakování vody do půdního profilu. Pro zvýšení infiltrace na zatravněném pásu, bude provedena výsadba dřevin ve dvou řadách. Řady dřevin budou v dostatečné vzdálenosti od okraje travnatého pásu, aby nebylo omezeno obhospodařování přilehlých pozemků zemědělskou technikou (HANOUSEK, 2005).

Zatravněný pás průlehu P2 bude založen podél polní cesty. Vzdálenost vysázených dřevin od cesty bude na travnatém pásu v dostatečné vzdálenosti, aby neznemožňovala provoz na zatravněné polní cestě. Vysázené stromy a keře vytvoří vegetační doprovod přilehlé cesty. Výsadba dřevin podpoří ekologickou stabilitu území a bude zajišťovat ochranu před větrnou erozí. V době přívalových dešťů zachytí povrchový odtok a zvýší zasakování vody do půdy. Vzdálenost dřevin od okraje travnatého pásu bude umožňovat nerušené obhospodařování okolních zemědělských pozemků. V řadě dřevin složené ze stromů a keřů budou volná místa sloužit jako vjezd na okolní pozemky. Cílem plánovaných opatření je zvýšit ekologickou stabilitu území, vylepšit krajinný ráz v oblasti s intenzivně obhospodařovanými plochami a vytvořit místa využívaná občany k rekreaci (HANOUSEK, 2005).

Obr. č. 14: Zasakovací pás P1 od začátku, ve směru k dálnici D1 (Autor: M. Prášek, 2010).

Obr. č. 15: Zasakovací pás P2, ve směru od příjezdové cesty Cd2 (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Zasakovací pás P1 je 341 m dlouhý travnatý pás kopírující terén svahu. Travnatý pás je široký 11,5 až 13,5 m. Nejširší je u příjezdové komunikace. Na travnatém pásu jsou ve dvou řadách vysázeny stromy o výšce 2 až 4 m a keře o výšce 0,4 až 1,8 m. Řady mají mezi sebou rozestup 6 m. Stromy vysazené v řadě jsou od sebe vzdáleny 10 m. Proluky mezi stromy jsou střídavě osázeny keři. Čtyři úseky s keři se střídají se čtyřmi prázdnými úseky. Keřů je v každém úseku 5 ks se vzájemným rozestupem 1,5 m. Střídání druhů dřevin a úseků výsadby odpovídá schématu základní výsadby. Stromy a keře jsou v dobrém stavu. Ochrana každého stromu je zajištěna drátěným pletivem o výšce 1,5 m se třemi kůly. U země není pletivo zajištěno proti nadzvednutí. Jednotlivé keře jsou chráněny drátěným pletivem o výšce 1,5 m se dvěma kolíky. Je zde vytvořen travní drn a tráva je vzrostlá. Ochranné oplocení dřevin je ve třech případech nadzvednuto (pravděpodobně zvěří), 14 ks sazenic je odumřelých a 10 ks ochranného oplocení je bez sazenic. Způsob provedené výsadby dřevin v budoucnu vytvoří podmínky různého osvětlení a zápoje. Bude tak umožněn rozvoj druhové diverzity.

Zasakovací pás umožňuje v době přívalového deště zachycení jemných částí smyté ornice z výše položeného pole. Rovněž částečně zachytí povrchově odtékající vodu. Zachycení odtékající vody a její infiltrace na travnatém pásu je podpořena výsadbou dřevin. Zvýšení účinnosti tohoto opatření by bylo možné dosáhnout vybudováním průlehu na zasakovacím pásu, a to v místě mezi dvěma řadami vysázených dřevin. Obě řady dřevin jsou v dostatečné vzdálenosti od okraje travnatého pásu a nebudou tak ani v době svého vzrůstu bránit obdělávání přilehlého pole. Provedená výsadba dřevin v budoucnu podpoří ekologickou stabilitu území, současně bude sloužit jako ochrana před větrnou erozí a též plnit krajinotvornou funkci.

Zasakovací pás P2 je 598 m dlouhý travnatý pás trasovaný po vrstevnici. Pás je široký 4,5 až 5 m a kopíruje terén svahu. Na zatravněném pásu je provedena výsadba jedné řady stromů s podsadou keřů. Stromy jsou od sebe v řadě vzdáleny 20 m. V jednotlivých úsecích je mezi stromy v řadě vysázeno 7 ks keřů. Střídají se úseky s podsadbou keřů a bez podsady. Střídání jednotlivých druhů dřevin a úseků s provedenou výsadbou odpovídá schématu základní výsadby. Řada vysázených dřevin složená ze stromů a keřů vytváří vegetační doprovod přilehlé cesty Cd2, která je široká 5 m. Zatravněná polní cesta směřuje od tělesa dálnice na jih. Stromořadí a řada keřů

s volnými mezerami umožňuje přístup do pole. Ochrana každého stromu je zajištěna drátěným pletivem o výšce 1,5 m se třemi kůly. U země není pletivo zajištěno proti nadzvednutí. Jednotlivé keře jsou chráněny drátěným pletivem o výšce 1,5 m se dvěma kolíky. Je zde vytvořen travní drn a tráva je vzrostlá. Kosení trávy pravděpodobně nebylo letos provedeno. Údržba dřevin a ochranného oplocení je zde zanedbaná. Ve druhé polovině travnatého pásu ve směru od příjezdové cesty je ochranné oplocení dřevin na mnoha místech poškozené. Oplocení je zvěří nadzvednuto. Ochranné pletivo a kůly jsou položené na zemi nebo zcela chybí. Kmeny dřevin jsou odřené. V prvních 100 m travnatého pásu, již nejsou žádné dřeviny ani oplocení.

Travnatý pás společně s polní cestou Cd2 umožňuje v době přívalového deště zachycení jemných částí smyté ornice z výše položeného pole. Rovněž částečně zachytí povrchově odtékající vodu. Zachycení odtékající vody a její infiltrace na travnatém pásu je v první polovině pásu podpořena zachovalou výsadbou dřevin. Zvýšení účinnosti tohoto opatření je možné dosáhnout dodržováním pravidelných kontrol a prováděním řádné údržby. Řada dřevin je v dostatečné vzdálenosti od okraje travnatého pásu i cesty a nebude tak ani v době svého vzrůstu bránit obdělávání přilehlého pole nebo provozu na polní cestě. Provedená a zachovalá výsadba dřevin v budoucnu podpoří ekologickou stabilitu území, současně bude sloužit jako ochrana před větrnou erozí a též plnit krajinotvornou funkci. Silnice D1 je v těsné blízkosti zasakovacích pásů P1 a P2. Domnívám se, že vytvořený prostor nebude příliš využíván občany k rekreaci.

Jedná se o vhodně zvolené opatření, které dostatečně plní protierozní funkci a s postupem času bude dobře plnit funkci ekologickou. Realizované opatření odpovídá návrhu z projektové dokumentace. Podrobnější charakteristika realizovaných opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 6).

Poznámky z místního šetření

Projekt zasakovacích pásů P1 a P2 vychází z návrhu společných zařízení zpracovaného v rámci komplexních pozemkových úprav pro katastrální území Hoštice, vyvolaný stavbou dálnice D1 0133 Vyškov – Mořice. Dokumentace neobsahuje příčné a podélné řezy průlehů.

Dílčím šetřením a zjišťováním názorové hladiny v obci jsem zjistil, že ohroženost pozemků vodní erozí není velká. Zasakovací pásy mají funkci převážně krajinotvornou.

V současné době se pole hůře obdělává a obec nemá dostatek finančních prostředků na zajištění potřebné údržby realizovaného opatření. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 3.9.2010.

6.2.5 Zatravněné údolnice

6.2.5.1 Katastrální území Topolany – biocentrum C2

Vyhodnocoval jsem zatravněnou údolnici v katastrálním území Topolany a uvádím popis skutečného stavu. Jedná se o zatravněnou údolnici – biocentrum C2. Stavba je umístěna v blízkosti dálnice D1, jižně od obce Topolany v údolí protékaném Lukovým potokem. Realizace opatření byla dokončena v roce 2006.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 16: Situace zatravněné údolnice – Topolany (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz).

Projektová dokumentace uvádí, že účelem stavby je vytvořit lokální biocentrum, které zvýší ekologickou stabilitu území. Biocentrum C2 vznikne nad obcí Topolany v údolnici s Lukovým potokem. Velikost plochy biocentra je tři hektary. Součástí biocentra bude suchá retenční nádrž pro zadržení přívalové vody z povodí. Nádrž zmenší plochu pro výsadbu lužního lesa. Sazenice stromů a keřů budou zasazeny za hranicí zátopové plochy poldru. Zátopa poldru bude zatravněna. Výsadba dřevin bude probíhat po obvodě poldru a z větší části v prostoru nad ním (ZAPLETALOVÁ, 2004).

Obr. č. 17: Výsadba nad pravým okrajem zátopy nádrže ve směru od hráze (Autor: M. Prášek,

2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Biocentrum C2 je součástí retenční nádrže a ohraničuje jeho zátopu. Plochy výsadby stromů a keřů jsou rozděleny Lukovým potokem a polní cestou. Biocentrum C2 je rozčleněno na pět částí. První část biocentra lemuje část zadního okraje zátopy nádrže pod příjezdovou polní cestou. Úsek je dlouhý 137 m. Od silnice je plocha široká 17 m a na konci u Lukového potoka 3 m. Spodní okraj výsadby je zvlněný. Cestu lemuje až šest řad vysázených dřevin. V prvních čtyřech řadách u cesty jsou 1,5 až 4 m vysoké stromy s rozestupem 5 m. O 1,5 m níže jsou s rozestupem 1,5 m dvě řady keřů o výšce 1 až 1,8 m se vzájemným rozestupem 2 m. Stromy mají individuální ochranu drátěným pletivem o výšce 1,5 m se třemi kůly. Keře jsou chráněny drátěným pletivem o výšce 1,5 m se dvěma kolíky. Tráva je posečená. Za potokem pod polní cestou je společně oploceno pět stromů vysokých 5 m. V tomto prostoru pod cestou ve tvaru trojúhelníku je ještě třetí plocha biocentra. Stromy o výšce 1,5 až 4 m jsou vysázeny ve vzájemném rozestupu 5 m. Tráva je vzrostlá. Plocha výsadby je oplocena 1,5 m vysokým pletivem. Pravý okraj zátopy nádrže od Lukového potoka k bezpečnostnímu přelivu nádrže v délce 115 m lemují dvě řady výsadby dřevin. V horní řadě jsou stromy vysoké 2 až 4 m s rozestupem 5 m, o 1,5 m níže je řada keřů o výšce 1 až 1,7 m v rozestupu 2 m. Stromy mají individuální ochranu drátěným pletivem o výšce 1,5 m se třemi kůly. Keře jsou chráněny drátěným pletivem o výšce 1,5 m se dvěma kolíky. Tráva je posečená. Pátá plocha výsadby dřevin je největší. Začíná od Lukového potoka nad polní cestou kterou lemuje do vzdálenosti 176 m. Šířka této plochy u potoka je 84 m a na konci 25 m. Stromy o výšce 1,2 až 3 m jsou vysázeny se vzájemným rozestupem 5 m. Tráva je vzrostlá. Plocha výsadby je oplocena 1,5 m vysokým pletivem. Ochranné oplocení je nepoškozené. Stromy a keře jsou v dobrém stavu. Travní pokryv mezi vysázenými stromy je nezbytné v následujících letech minimálně dvakrát ročně kosit, aby se zamezilo rozvoji plevelných společenstev. Zatravněná plocha umožňuje v době přívalového deště zachytit povrchově odtékající vodu a současně zadržet unášené části ornice z výše položeného území, čímž omezí zanášení níže položené retenční nádrže. Zachycení odtékající vody a její infiltrace bude podpořena dřevinami. Jedná se o vhodně zvolené opatření, které dobře plní protierozní funkci a v budoucnu bude plnit i ekologickou a krajinotvornou funkci. Realizované opatření odpovídá návrhu z projektové dokumentace. Podrobnější charakteristika realizovaného opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 7).

Poznámky z místního šetření

Biocentrum C2 navazuje na suchou retenční nádrž. Projekt společných zařízení v katastrálním území Topolany je navržen v rámci komplexních pozemkových úprav. Opatření bylo realizováno souběžně s výstavbou dálnice D1. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 10.9.2010.

6.2.6 Protierozní hrázky

6.2.6.1 Katastrální území Hlubočany – ochranné hrázkování

Vyhodnocoval jsem protierozní hrázky v katastrálním území Hlubočany a zjišťoval jsem skutečný stav. Jedná se o ochranné hrázkování, složené ze tří hrázek. Stavba je umístěna u jihovýchodní části obce, v polní trati „Hlubočná“ pod Kučerovským hájem. Realizace opatření byla dokončena v roce 2009.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 18: Situace ochranného hrázkování – Hlubočany (PODRACKÝ, 2006).

Projektová dokumentace uvádí, že účelem stavby je zabránit záplavám jihovýchodní části obce způsobeným povrchovým odtokem dešťové vody a splaveninami z polní tratě „Hlubočná“ a povodí Kačerovského háje. Cílem je vytvořit protierozní a protipovodňové opatření, které zachytí odtékající vodu, prodlouží dobu odtoku vody v povodí a zajistí bezpečné odvedení zadržené přívalové vody do Bohdalického potoka. Základním úkolem je zejména zpomalit povrchový odtok, umožnit zasakování vody, vybudovat zádržný prostor vhodný pro sedimentaci splavenin a stabilizovat údolnici, ve které bude soustřeďován povrchový odtok z přívalových dešťů v povodí a zároveň polní cestou Pv40 vedenou napříč údolnicí v prostoru pod hrázkami zachytit přebývající odtok vody. Neškodný odtok zadržené vody je třeba zajistit pomocí vtokové šachty v tělese polní cesty a potrubí do Bohdalického potoka (PODRACKÝ, 2006).

Obr. č. 19: Ochranné hrázkování ve směru od polní cesty nad obcí (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Jedná se o tři ochranné hrázky se zatravněním a provedenou výsadbou lesních dřevin v prostoru mezi hrázkami v rozsahu od Kačerovského háje k polní cestě nad zahradami obce Hlubočiny. Přímá hrázka 1 je dlouhá 64 m, délka lomené hrázky 2 je 91 m a lomená hrázka 3 dosahuje délky 117 m. Koruna hrázky 1 je široká 2 m, hrázky 2 je 3,5 m a hrázky 3 je 3,1 m. Bezpečnostní přeliv hrázky 1 je široký 4,4 m o hloubce od koruny hráze 0,3 m, hrázky 2 je široký 5,5 m o hloubce 0,35 m a hrázky 3 je široký 5,7 m o hloubce 0,35 m.

Porovnáním naměřených parametrů jednotlivých hrázek s údaji uvedenými v projektové dokumentaci jsem zjistil drobné, ale četné odchylky.

Celý prostor hrázek se zalesněnou údolnicí je oplocen drátěným pletivem o výšce 1,5 m. V prostoru mezi hrázkami od zatravněné cesty Pv40 až ke Kačerovskému háji je provedena výsadba stromů a keřů o výšce 0,6 až 1,5 m v řadách od sebe vzdálených 1,5 m s rozestupem sazenic 0,5 m. Prostor mezi dřevinami je zatravněn a vysečen. Koruna a svahy hrázek jsou zpevněné zatravněním. V době terénního průzkumu je tráva na svazích a koruně hrází posečena. Bezpečnostní přelivy jsou zpevněny záhozem z lomového kamene. První hrázka je od cesty Pv40 vzdálena 85 m, druhá hrázka od první je ve vzdálenosti 88 m, třetí hrázka od druhé je vzdálena 96 m. Nad třetí hrázkou ve vzdálenosti 40 m začíná Kačerovský háj. Soustavou hrázek byl vytvořen rozsáhlý zádržný prostor vhodný k usazování splavenin, který je schopen plnit protierozní a protipovodňovou funkci. Zalesněním údolnice vzniká přirozený prostor zlepšující stav životního prostředí s ekologickou a krajinotvornou funkcí.

Vtokový objekt v tělese cesty Pv40 obsahuje vtokovou šachtu ze železobetonu, česle a odpadní potrubí. Česle vtokové šachty jsou čisté, nezanesené. Vybetonovaný prostor před šachtou s česlemi je zanesen smytou ornicí a rostlinnými zbytky o tloušťce 15 cm. Úroveň okolního terénu přesahuje 0,05 m nad betonový práh zpevněného prostoru před vtokovou šachtou. V době povrchového odtoku dochází ke snadnému zanášení zpevněného prostoru před česlemi. Bezpečný odvod dešťové vody ze zádržného prostoru před polní cestou je zajištěn odpadním potrubím, které vyúsťuje do Bohdalického potoka. Účinnost realizovaného opatření se postupem času zvýší. Souběžně s růstem výsadby lesního porostu v údolnici, bude více zpomalen povrchový odtok vody v zádržném prostoru hrázek a zvýší se zasakování vody do půdy. Jedná se o vhodně zvolené opatření, které výborně plní protierozní funkci a postupem času bude plnit i ekologickou a krajinotvornou funkci. Ochranné hrázky jsou v době terénního šetření plně funkční a kapacitou odpovídají návrhu z projektové dokumentace. Podrobnější charakteristika realizovaného opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 8).

Poznámky z místního šetření

Protierozní opatření bylo vybudováno v rámci komplexních pozemkových úprav v katastrálním území Hlubočany. Ochranné hrázky jsou součástí interakčního prvku IP 30 (zalesněný prostor mezi hrázkami), který je zahrnut v návrhu územního systému ekologické stability. Dílčím šetřením a zjišťováním názorové hladiny v obci jsem zjistil, že účinnost protierozního opatření je výborná. Ochranné hrázky při jarním tání a přívalových deštích v roce 2010 zadržely odtékající vodu a obec nebyla vyplavena. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 21.9.2010.

6.2.7 Protierozní nádrže

6.2.7.1 Katastrální území Ivanovice na Hané – laguny s trvalým porostem u toků

Porovnání protierozního opatření nebylo možno provést. Projektovou dokumentaci k protierozní nádrži v katastrálním území Ivanovice na Hané se nepodařilo dohledat, i když jsem pátral na všech níže uvedených institucích.

Navštívené úřady a výsledky pátrání

Pozemkový úřad Vyškov, Palánek 250/1, 682 01 Vyškov.
Dokumentace nebyla v archivu dohledána.

Městský úřad Ivanovice na Hané, Palackého náměstí 796, 683 23 Ivanovice ne Hané. Starosta města MVDr. Josef Lysák mi sdělil, že dokumentaci nemají. Opatření bylo dokončeno zároveň s dokončením dálnice D1 v roce 2005.

Ředitelství silnic a dálnic, Na Pankráci 546/56, 140 00 Praha 4.
Příslušná pracovnice mi sdělila, že dokumentaci související s dálnicí D1 mají do 93 km dálnice. Zbylá dokumentace by se údajně měla nacházet v archivu Ředitelství silnic a dálnic v Brně.

Ředitelství silnic a dálnic, Šumavská 525/33, 602 00 Brno.
Hlavní inženýr stavby D1 Ing. Jitka Vranková mi vysvětlila, že dokumentaci mají pouze na stavby které spravuje Ředitelství silnic a dálnic. Protierozní nádrže, hrázky, meze, zatravněné údolnice, příkopy a průlehy v katastrálním území Ivanovice na Hané nejsou součástí projektů dálnic. S dálnicí souvisel pouze rozšířený příkop dálnice pro zadržení vod v katastrálním území Těšice – Tištín spadající pod Pozemkový úřad Prostějov.

Zjišťováním názorové hladiny v obci Ivanovice na Hané jsem zjistil, že dle názoru obyvatel obce protierozní a protipovodňová ochrana není ze směru, kde proběhlo vybudování lagun nutná, dokonce většina občanů nemá o těchto opatřeních žádné povědomí. Přívalovými vodami nebyla dle jejich názoru obec ohrožena. Jedná se především o krajinotvorný prvek. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 21.9.2010.

6.2.7.2 Katastrální území Lysovice - ochranná suchá nádrž (poldr P1)

Vyhodnocoval jsem nádrž v katastrálním území Lysovice a uvádím zjištěné skutečnosti. Jedná se o ochrannou suchou nádrž. Stavba je umístěna za areálem bývalého zemědělského družstva v jihozápadní části obce. Realizace opatření byla dokončena v roce 2009.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 20: Situace ochranné suché nádrže – Lysovice (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz).

V projektové dokumentaci je uvedeno, že účelem stavby je omezit množství a prodloužit dobu odtoku přívalových vod do obce. Na jihozápadně je za obcí rozsáhlá polní trať „Široké pole“, ze které povrchový odtok dešťové vody směřuje do obce. Účelem poldru je v době přívalových dešťů zadržet odtékající vodu z povodí. Pro zvětšení objemu nádrže bude zátopa prohloubena. Materiál ze zátopy poldru bude využit na stavu protierozní nádrže. Základním úkolem suché retenční nádrže je ochranná a protierozní funkce (PŮŽA, 2007).

Obr. č. 21: Ochranná suchá nádrž, pohled ve směru do obce Lysovice (Autor: M. Prášek, 2010).

Obr. č. 22: Zanesené česle poldru P1 (Autor: M. Prášek, 2010).

Obr. č. 23: Zanesená hrázka z gabionů nad zátopou poldru P1 (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Lomená hráz poldru o délce 248 m je tvaru „L“. Koruna hráze má šířku 4 m. Koruna, návodní a vzdušný svah hráze je zpevněn zatravněním. Tráva je vzrostlá. Na vzdušné straně hráze dosahuje výšky 2 m. Do tělesa hráze je umístěna spodní výpust, železobetonové potrubí o průměru 0,4 m s česlemi. Česle jsou zcela zanesené rostlinnými zbytky ve vrstvě 0,15 m. Spodní část česlí je do výšky 0,1 m zanesena sedimenty. Pro lepší odtok vody jsou pod návodním svahem hráze a dále v zátopě do tvaru čtverce vyhloubené rýhy o šířce a hloubce 0,4 m. V zátopě je vzrostlá tráva. Spodní výpust je do vzdálenosti 14 m od paty vzdušného svahu hráze vedena pod zemí. Výpust vyúsťuje do odpadního koryta. Koryto zpevňuje kamenný pohoz. V korytě jsou vodní rostliny. Hladina vody v korytě dosahuje úrovně výpustného potrubí o průměru 0,4 m. Bezpečnostní přeliv je široký 4,9 m. Hrana a svahy přelivu jsou do výšky 0,8 m zpevněny kamenným pohozem. Hrana přelivu je od koruny hráze snížena o 1,4 m. Odpadní koryto korunového bezpečnostního přelivu je zaústěno do koryta spodní výpusti hráze a je zpevněno kamenným pohozem. Vzrostlé stromy v korytě dosahují výšky 1,5 m. Při vzdušné patě hráze je šachta patního drénu. Výška hráze je proměnlivá. Na dvou místech hráze bylo provedeno přeměření. Při výšce hráze 1,8 m sahá vzdušný svah do vzdálenosti 4 m od hrany koruny hráze a návodní svah do 18 m. Při výšce hráze 4,8 m sahá vzdušný svah hráze do vzdálenosti 7,7 m od hrany koruny hráze a návodní svah do 12,4 m. Nad zátopou poldru je pod okolním kukuřičným polem umístěna průcezná hrázka z gabionů. Hrázka má délku 25 m. Šířka hrázky je 1 m. Vzdušná strana hráze je vysoká 0,6 m a návodní strana 0,3 m. Před hrázkou je

zachyceno značné množství sedimentů z okolního pole. Podél stran hrázky jsou vodou vymleté rýhy. Na hrázce z gabionů jsou zachyceny smyté částečky ornice a rostlinné zbytky. Hrázka z gabionů je z obou stran prodloužena o 10 m hrázkou ze zeminy, zpevněnou zatravněním.

Místním šetřením jsem zjistil odchylky v údajích o délce hráze, šířce v koruně a sklonu svahů hráze oproti projektové dokumentaci.

Pro plnění ochranné a protierozní funkce doporučuji vyčištění češlí spodní výpusti od rostlinných zbytků a 0,1 m vysoké vrstvy splavené ornice. Stavba musí být pravidelně kontrolována a udržována. Minimálně dvakrát ročně, především na jaře a na podzim odstranit nánosy z ocelové mřížky osazené na vtoku spodní výpusti. Nejlépe provést kontrolu po každém přívalovém dešti. Ponechané dřeviny v odpadním korytu bezpečnostního přelivu negativně ovlivní průběh odvedení přívalových vod. Pro zachování funkce hrázky z gabionů, doporučuji odstraňovat z prostoru před hrázkou zadržené splaveniny.

Zemědělsky využívané území nad protierozní nádrží je značně rozsáhlé. Do nádrže je splavováno příliš velké množství půdních částic a rostlinných zbytků. Průcezná hrázka z gabionů před zátopou poldru vše nezachytí. Rošt výpustného zařízení je vystaven velkému zanášení. Doporučuji k odstranění zanášení češlové stěny vertikální vypouštěcí zařízení opatřené kruhovou češlovou stěnou. Další možností je omezit zanášení češlové stěny protierozní ochranou území nad ochranou nádrží v polní trati „Široké pole“. Navrhuji zkrátit nepřerušenou délku svahu po spádnici soustavou průlehů. Protierozní účinnost průlehů současně podpořit agrotechnickými a organizačními opatřeními. Vybudování soustavy průlehů je v porovnání s vertikálním vypouštěcím zařízením prostorově a finančně náročnější. Suchá nádrž je vhodně zvolené opatření, které dostatečně plní protierozní funkci. Kapacita realizované stavby odpovídá návrhu z projektové dokumentace, dle mého názoru odchylky v rozměrech zde nehrají významnou roli. Podrobnější charakteristika realizovaného opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 9).

Poznámky z místního šetření

Opatření bylo vytvořeno v rámci komplexních pozemkových úprav v katastrálním území Lysovice. Dílčím šetřením a zjišťováním názorové hladiny v obci jsem zjistil, že poldr P1 plní dobře svoji ochranou funkci. Po přívalovém dešti a následném

povrchovém odtoku v květnu roku 2010 zůstalo v nádrži zadrženo množství vody o hloubce 1,5 m. Bez protierozní nádrže by byla obec zaplavena. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 28.8. – 3.9.2010.

6.2.7.3 Katastrální území Topolany – ochranná suchá nádrž (poldr)

Vyhodnocoval jsem nádrž v katastrálním území Topolany a uvádím zjištěná fakta. Jedná se o ochrannou suchou nádrž. Stavba je umístěna v blízkosti dálnice D1, v údolí jižním směrem od obce Topolany na trase toku Lukovského potoka. Realizace opatření byla dokončena v roce 2003.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 24: Situace ochranné suché nádrže – Topolany (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz).

V projektové dokumentaci je uvedeno, že hlavním účelem suché retenční nádrže je zadržet přívalové vody z povodí a ochránit níže položenou obec Topolany před negativními vlivy a působením škod způsobených častými záplavami. Výstavbou nádrže se na Lukovém potoce sníží povodňové průtoky a současná kapacita koryta toku včetně mostu a propustků v obci bude dostačující. Komplexními pozemkovými úpravami v katastrálním území Topolany je poldr navržen jako součást lokálního biocentra C2. Snížený sklon v zátopě a zatravnění zátopy umožní lepší zachycení transportovaných jemných částí ornice a vegetačních zbytků splavovaných z povodí. Suchá retenční nádrž bude plnit nejen funkci protierozní ale i krajinotvornou (PODRACKÝ, 2002).

Obr. č. 25: Bezpečnostní přeliv v hrázy poldru Topolany (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Lomená hráz má délku 165 m. Koruna hráze je široká 3,2 m. V levé části hráze je bezpečnostní přeliv o šířce 10,7 m a hloubce 0,8 m. Betonový práh o výšce 0,25 m vytváří přelivnou hranu. Dno přelivu je zpevněno loženým kamenem do betonu. Boční opěrné zdi přelivu jsou vybetonovány. Odpadní koryto bezpečnostního přelivu je zpevněno volně loženým kamenem a je zaústěno do odtoku spodní výpusti. Při výšce hráze 2,5 m sahá návodní svah od hrany koruny hráze do zátopy 7,8 m a vzdušný svah 5 m do pole. Zátopou kolmým směrem k hrázi nádrže prochází Lukový potok. Koryto potoka v prostoru poldru je zarostlé. V tělese hráze je trubní spodní výpust o průměru 1 m. Česle výpustného zařízení jsou čisté. Do vzdálenosti 4,4 m od výpusti jsou svahy koryta toku zpevněny loženým kamenem do betonu a zadržená voda má hloubku 0,5 m. Vodní tok před výpustným zařízením v místě opevnění svahů koryta je zanesen splaveninami o tloušťce vrstvy 0,15 m. V případě ucpání spodní výpusti bude bezpečně převádět povodňové průtoky bezpečnostní přeliv, který je čistý a v dobrém stavu. Dno a svahy odtokového koryta do vzdálenosti 24 m od spodní výpusti nádrže je zpevněno loženým kamenem do betonu. Svahy koryta jsou opevněny do výšky 1,5 m. Trubní výpust je ve výšce 0,1 m nad 0,6 m širokým dnem koryta. V korytě je 0,2 m vody. Na vzdušné straně hráze je vzrostlá tráva, rostou zde keře a stromy. Zatím u keřového porostu nedochází k nekontrolovatelnému rozrůstání do prostoru bezpečnostního zařízení hráze. V zátopě poldru je vzrostlá skupinka 20 ks stromů o výšce 1,5 až 3 m. Ponecháním stromů v zátopě bude docházet ke snižování objemu retenčního prostoru nádrže a většímu zanášení ocelového roštu u výpustného zařízení listím a větvemi stromů. V zátopě, na návodní straně hráze a na koruně hráze bylo v průběhu druhého terénního šetření prováděno sečení vzrostlé trávy.

Realizací výstavby ochranné suché nádrže je zajištěna ochrana obce Topolany před opakujícími se záplavami, nádrž zároveň zvyšuje retenci vody v krajině. Zapojením stavby do lokálního biocentra C2 dochází k pozitivnímu působení na okolní životní prostředí a je podpořen územní systém ekologické stability. Provedená výsadba dřevin zajistí soulad nádrže s okolní krajinou. Protierozní a protipovodňová funkce poldru je rozšířena o funkci krajinotvornou, současně podněcuje druhovou diverzitu a v území s intenzivně obhospodařovanými zemědělskými pozemky zvyšuje ekologickou stabilitu. Suchá nádrž je vhodně zvolené opatření, které výborně plní protierozní funkci.

Realizovaná stavba je v době terénního šetření plně funkční a kapacitou i svými rozměry odpovídá návrhu z projektové dokumentace. Podrobnější charakteristika realizovaného opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 10).

Poznámky z místního šetření

Dílčím šetřením a zjišťováním názorové hladiny v obci jsem zjistil, že před realizací výstavby poldru docházelo k pravidelnému zaplavování tří rodinných domů na okraji obce. Od dokončení ochranné suché nádrže, nebyla obec v době přívalových dešťů do současné doby odtékající vodou z výše položeného území zasažena. Terénní šetření bylo prováděno ve dnech 20.8. – 12.9.2010.

6.2.8 Hrazení bystřin a strží

6.2.8.1 Katastrální území Boškůvky – protierozní přehrážky

Vyhodnocoval jsem přehrážky v katastrálním území Boškůvky a zjistil následující skutečnosti. Jedná se o dvě protierozní přehrážky z gabionů. Stavba je umístěna na Boškůvském potoku jižně nad obcí Boškůvky. Realizace opatření byla dokončena v roce 2007.

Přehledná situace, měřítko 1:10 000

Obr. č. 26: Situace protierozních přehrážek – Boškůvky (Zdroj: www.nahlizenidokn.cuzk.cz).

V projektové dokumentaci se uvádí, že v období přívalových dešťů nebo jarního tání sněhu dochází v povodí k extrémnímu transportu splavenin do Boškůvského potoka a následnému zanášení upraveného toku v obci. Účelem přehrážek je především zachycení transportovaných splavenin z přilehlých polí. Přehrážky mají dále zabránit zanášení upraveného úseku vodního toku v níže položené obci sedimenty. Vodní tok je zde z části zatrubněn a z části opevněn kamennou dlažbou do betonu (DIVINOVÁ, 2006).

Obr. č. 27: Přehrážka 1, od příjezdové cesty z obce Boškůvky (Autor: M. Prášek, 2010).

Obr. č. 28: Přehrážka 2, pohled od příjezdové cesty z obce Boškůvky (Autor: M. Prášek, 2010).

Současný stav a zhodnocení funkce

Údolní niva Boškůvského potoka je dlouhá 500 m a dosahuje šířky 20 až 30 m. Vůči okolnímu terénu je zahloubena 1,5 až 2,5 m. Přes neupravovaný vodní tok umožňují přístup na okolní pole dva hospodářské přejezdy s propustí o průměru 0,8 m. Na západní straně je podél údolní nivy asfaltová polní cesta. Nad hospodářskými přejezdy jsou napříč Boškůvského potoka dvě přehrážky z gabionů. Přehrážka 1 je od hospodářského přejezdu vzdálena 34 m.

Přehrážka z gabionů 1 je široká 1,5 m a dlouhá 22 m. Železobetonovou deskou o délce 14 m a tloušťce 0,17 m je zpevněna přelivná hrana. V nádržným prostoru přehrážky dochází k usazování zemních částic a zadržená voda dosahuje hloubky 0,3 m. V přehrážce z drátokošů jsou pro odvod vody nad hladinou ve výšce 0,7 m tři

plastové roury o průměru 0,2 m. Přelivná hrana nad hladinou vody je ve výšce 1,4 m. V zátopě je pět vzrostlých stromů. Svahy jsou zpevněny zatravněním. Pod hrázkou se drží voda o hloubce 0,2 m. Hladina je zarostlá vodními rostlinami. Přelivná hrana nad hladinou vody pod přehrážkou je ve výšce 1,45 m. Tři plastové roury jsou nad hladinou ve výšce 0,8 m. Vzájemný rozestup plastových rour je 2 m. Zpevnění svahů do výšky 1,4 m pod přehrážkou je provedeno kamenným záhozem v délce 11,5 m. Na konci záhozu je zajišťovací práh z lomového kamene na cementovou maltu o šířce 0,6 m. Svahy jsou dále zpevněny zatravněním s pomístní výsadbou dřevin ve skupině. Přehrážka je v dobrém stavu. Oproti projektové dokumentaci jsou místo tří železobetonových rour o průměru 0,2 m použity roury plastové o stejném průměru. Tato odchylka nebrání správné funkci opatření. Nad přehrážkou 1 je ve vzdálenosti 122 m vybudována přehrážka 2.

Přehrážka z gabionů 2 je široká 1,5 m a dlouhá 24 m. Železobetonovou deskou o délce 13,4 m a tloušťce 0,15 m je zpevněná přelivná hrana. V nádržným prostoru přehrážky dochází k usazování zemních částic a zadržená voda dosahuje hloubky 0,2 m. V přehrážce z drátokošů jsou pro odvod vody tři železobetonové roury o průměru 0,2 m. Prostřední roura je nad hladinou ve výšce 1,1 m. Dvě spodní roury v úrovni hladiny jsou z jedné poloviny zaneseny větvemi stromů. Přelivná hrana nad hladinou vody je ve výšce 2,1 m. Svahy jsou zpevněny zatravněním. Pod hrázkou se drží voda o hloubce 0,15 m. Hladina před i pod přehrážkou je zarostlá vodními rostlinami. Přelivná hrana nad hladinou vody pod přehrážkou je ve výšce 2,55 m. Dvě železobetonové roury jsou nad hladinou ve výšce 0,55 m. Třetí roura je o 1m výše. Rozestup rour je 1m. Zpevnění svahů do výšky 1,5 m pod přehrážkou je provedeno kamenným záhozem do betonu v délce 11,4 m. Na konci záhozu je zajišťovací práh z lomového kamene na cementovou maltu o šířce 0,6 m. Na zajišťovací práh navazuje zpevnění svahů do výšky 1,5 m kamenným záhozem v délce 14 m. Na konci záhozu je další zajišťovací práh z lomového kamene na cementovou maltu o šířce 0,6 m. Svahy jsou zpevněny zatravněním s pomístní výsadbou dřevin ve skupině. Přehrážka je v dobrém stavu.

Protierozní přehrážky jsou vhodně zvolená opatření, která výborně plní protierozní funkci spočívající v zachycování splavenin a stabilizaci koryta. Transport splavenin z povodí v době přívalových dešťů nebo jarního tání sněhu je v potoce přehrážkami z větší části zachycen. Opatřením byla výrazně omezena možnost zanášení upravené

části vodního toku v níže položené obci sedimenty. Optimální funkčnost protierozních přehrážek je podmíněna čištěním profilu toku před i pod přehrážkami. Doplněním stávající zeleně výsadbou listnatých stromů došlo ke zlepšení celkového stavu lokality. Protierozní přehrážky jsou v době terénního šetření plně funkční a kapacitou odpovídají návrhu z projektové dokumentace. Podrobnější charakteristika realizovaného opatření je zpracována ve formě katalogového listu (viz Příloha č. 11).

Poznámky z místního šetření

Dílčím šetřením a zjišťováním názorové hladiny v obci jsem zjistil, že obec byla v minulosti postižena přívalovými dešti. Voda z okolních polí a lesa zaplavovala obec a docházelo k zanášení kanalizace sedimenty. Od realizace protierozních přehrážek nebyla obec záplavami postižena. Původní návrh obsahoval celkem tři protierozní přehrážky. Později bylo rozhodnuto, že pro ochranu obce postačí přehrážky dvě. Nejblíže plánovaná přehrážka u obce byla zrušena. Opatření bylo vybudováno v rámci komplexních pozemkových úprav v katastrálním území Boškůvky. Terénní šetření bylo provedeno ve dnech 28.8. – 13.9.2010.

7. SOUHRN

Cílem této práce je porovnat projektovou dokumentaci s konkrétní realizací technických protierozních opatření a jejich účinnost v předem určených katastrálních územích. Zvolil jsem katastrální území spadající pod Pozemkový úřad Vyškov. Tuto oblast jsem si vybral z důvodu značného množství a různorodosti realizovaných protierozních opatření v tomto regionu. V působnosti Pozemkového úřadu Vyškov byly realizovány všechny typy technických protierozních opatření používané v České republice. Celkem jsem zpracoval 10 katastrálních území. V působnosti tohoto pozemkového úřadu je 42 katastrálních území, z nich v 11 byla technická protierozní opatření realizována. Zpracováno jich je v této práci 10, protože v jednom případě nebyla dohledána projektová dokumentace.

Terénním průzkumem jsem zjistil skutečný stav a porovnával soulad projektové dokumentace s realizací jednotlivých opatření. Rovněž jsem zjišťoval názorovou hladinu obyvatel přilehlých obcí s úmyslem posoudit účinnost těchto opatření.

Výsledky terénního šetření a porovnání skutečného stavu s projektovou dokumentací jsou podrobně rozepsány v jednotlivých kapitolách, přehledně jsou pak zpracovány v katalogových listech jednotlivých katastrálních území, které jsou přílohou této práce.

Obecně se dá konstatovat, že technická protierozní opatření plní dobře svoji funkci. Terénním šetřením zjištěné skutečnosti by měly sloužit k dalšímu využití při projektování a realizaci dalších opatření tohoto druhu.

Rovněž je podle mého názoru důležité zjištění, že ne vždy je řádně prováděna údržba, a to má za následek možnou změnu v charakteru konkrétního opatření – např. původně projektovaný průleh je nyní zasakovací pás – a tím snížení účinnosti tohoto zařízení.

8. DISKUSE

Současný stav ohroženosti půdy erozí je možné zlepšit prostřednictvím protierozní ochrany, která je projektována v rámci komplexních pozemkových úprav. Je však nutné nedopustit, aby došlo k vytvoření vzorových projektů s typizovanými objekty, které budou dále používány jako předloha při řešení protierozní ochrany na různých místech v České republice. Každé území je jedinečné a je nezbytné aby bylo řešeno individuálně.

Úroveň zpracování získané projektové dokumentace vykazuje rozdíly. Je rozdíl mezi dokumentací vyhotovenou v posledních letech a dokumentací vypracovanou do roku 2006. Většina starší dokumentace neuvádí některé zásadní informace, týkající se především charakteristiky povodí. Rád bych vyzdvihl práci projektanta Ing. Davida Mikoláška, pro jeho smysl a cit, s jakým vytváří projektovou dokumentaci a důraz, který klade na ochranu a zlepšení stavu životního prostředí.

V zájmovém území je nejčastějším typem technického protierozního opatření protierozní nádrž. Druhým nejpoužívanějším typem technického protierozního opatření je průleh, který má ve skutečnosti často odlišné parametry, jako např. průleh U1 v katastrálním území Heroltice má parametry příkopu. Hojně rozšířeným typem technického protierozního opatření je protierozní příkop, jelikož je často využíván i jako doprovodný prvek protierozní meze, např. v katastrálním území Heroltice.

Terénním šetřením jsem zjistil odchylky mezi projektovou dokumentací a skutečným provedením staveb. Je otázkou, z jakého důvodu k odchylkám v jednotlivých případech došlo. Nabízí se několik důvodů.

Může se jednat o pouhé nedodržení postupu a souladu realizace s projektovou dokumentací. Rozdíly mohly vzniknout nekázní některého článku celého procesu realizace.

Další variantou je skutečnost, že průzkum před provedením projektové dokumentace nebyl proveden úplně přesně a na základě znalosti místních podmínek se při realizaci došlo k závěru, že je skutečné provedení stavby lepší poněkud pozměnit, resp. odchýlit se od projektu.

Příčinou rozdílů skutečného provedení a projektové dokumentace mohla být i nepřesná terminologie, která se v dokumentaci objevuje.

Rovněž je možné, že některé odchylky vznikly působením času a přírodních vlivů. Např. průleh v případě katastrálního území Hoštice mohl být teoreticky vybudován jako průleh, ale zanesením splaveninami má nyní charakter zasakovacího pásu.

Rovněž snaha o finanční úspory mohla vést k těmto odchylkám.

Podle mého názoru je nejblíže pravdě souhrn několika faktorů, zejména zanedbaný průzkum na místě před zadáním projektové dokumentace, nepřesná terminologie a v některých případech zanedbaná údržba, které společně vedly k odchylkám skutečného provedení opatření a projektové dokumentace.

Dovoluji si konstatovat, že odchylky od projektové dokumentace zjištěné v terénu při mém šetření nesnižují účinnost provedených protierozních opatření. Toto tvrzení ovšem prověří teprve čas, resp. situace, kdy projdou praktickou zkouškou, i když si to nikdo z nás nemůže přát.

Zjišťováním názorových hladin obyvatel přilehlých obcí jsem nezjistil, že by některé z realizovaných opatření neplnilo svoji funkci resp. bylo úplně zbytečné. Výjimkou je opatření v katastrálním území Ivanovice na Hané, kdy provedená opatření jsou považována občany za nepřínosná, resp. natolik vzdálená od obce, že jejich přínos nemohou obyvatelé posuzovat a ani o stavbě těchto opatření někteří z nich nemají povědomí.

Základním kladem a přínosem je skutečnost, že se takto plošně tj. v rámci celé České republiky uvedená opatření projektují a přes ekonomické problémy jednotlivých krajů i státu realizují, tj. že podle mého názoru je učiněna řada správných kroků pro ochranu životního prostředí České republiky. Na druhou stranu je třeba konstatovat, že opatření měla být realizována již dříve než škody napáchané přívalovou vodou k tomu v podstatě odpovědné orgány donutily.

Nedostatky vidím rovněž v prováděné údržbě, které je nutné věnovat větší pozornost tak, aby vybudovaná opatření postupně neztrácela svoji účinnost.

Projekt NAZVQI91C008 „Optimalizace navrhování technických protierozních opatření“, zahájený v roce 2009, se jeví jako převážně úspěšný.

9. ZÁVĚR

Povodně v letech 1997 a 2000 uspíšily snahu obyvatel Moravy o ochranu intravilánu obcí, důležitých staveb a zemědělské půdy před přívalovými vodami. V současné době je na území Moravy v porovnání se zbytkem republiky realizováno nemalé množství technických protierozních opatření.

Vyhodnocením realizovaných staveb získáváme poznatky, které můžeme uplatnit při budoucích plánech a realizacích technických protierozních opatření, sloužících k řešení ohroženosti jiných území v naší vlasti. Na základě získaných informací můžeme předejít nejčastějším chybám a dále se v protierozní ochraně zlepšovat.

Toto vyhodnocení musí ale vycházet z místního tj. terénního šetření, které jsem v jednom z regionů provedl. Obávám se, že po realizaci tj. stavbě těchto opatření se kontroly na místě neprovádějí, resp. provádějí velice zřídka, protože jsou časově i technicky náročné.

Hlavní přínos své diplomové práce vidím v tom, že závěry a zpracování situace v jednotlivých katastrálních územích vycházejí ze skutečně zjištěného stavu a skutečně naměřených hodnot.

Konkrétně práce poskytuje aktuální přehled realizovaných technických protierozních opatření na celém území v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov. Realizovaná technická protierozní opatření v zájmovém území nevykazují podstatné odlišnosti od projektové dokumentace. Jednotlivé typy protierozních opatřeních jsou pro daná území vhodně zvoleny a současný stav umožňuje dobře plnit požadované funkce. Práce upozorňuje na nedostatky, které jsou spatřovány především v nedostatečné údržbě. Zároveň u některých opatření navrhuji provedení úprav pro zlepšení účinnosti. Za nejpodstatnější úpravu kterou navrhuji, považuji odstranění zanášení česlové stěny poldru v katastrálním území Lysovice, kde doporučuji vertikální vypouštěcí zařízení opatřené kruhovou česlovou stěnou. Vypracováním katalogových listů jsou shromážděna základní data jednotlivých technických protierozních opatření, která budou použita pro řešení projektu NAZV QI91C008 „Optimalizace navrhování technických protierozních opatření“.

Závěrem lze konstatovat, že nejrozšířenějším typem technického protierozního opatření ve sledované oblasti jsou protierozní nádrže, a to na rozdíl od celorepublikového průměru, kdy je statisticky nejčastěji užívaným technickým protierozním opatřením protierozní příkop často terminologicky zaměňovaný s průlehem. Celorepublikově, co do četnosti, jsou protierozní nádrže na druhém místě. Naopak v působnosti Pozemkového úřadu Vyškov se nachází terasy, jediné v celé České republice.

Aby byly vyřešeny problémy v krajině, je nutné do praxe zavádět strukturovaný přístup, tj. nejprve je nezbytné provádět analýzu na rozsáhlejším území a teprve po vyhodnocení provedené analýzy se zaměřit na nejohroženější lokality. Bohužel o použití jednotlivých technických protierozních opatření často rozhodují místní zájmy a nikoliv potřebnost a nestranné priority.

Automatizované navrhování jakýchkoliv opatření na větších územních celcích se nejeví jako smysluplné, neboť každý návrh je potřebné posoudit s ohledem na detailně prozkoumanou situaci v dané lokalitě. Projekty technických protierozních opatření musí být zásadně spojeny s šetřením na místě samém, správně realizovány a musí navazovat na lokální hydrografickou síť.

Jsem přesvědčený o tom, že tato diplomová práce, která navazuje na provedené terénní šetření, přispěje k naplnění shora uvedených cílů. Cíl diplomové práce byl naplněn.

10. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

- BĚLSKÝ J., 2000: *Hrazení bystřin.* Studie Ministerstva zemědělství České republiky, Praha.
- BONELL M., BRUIJNZEEL L. A., 2004: *Forest, water and people in the humid tropics: past, present, future hydrological research for integrated land and water management*. Press syndikate of the Univerzity of Cambridge, UK, Cambridge.
- CABLÍK J., JŮVA K., 1963: *Protierozní ochrana půdy.* Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- DIVINOVÁ H., 2006: *Realizace KPÚ Boškůvky – protierozní opatření.* Průvodní a technická zpráva. Agroprojekt PSO spol. s.r.o., Brno.
- DUMBROVSKÝ M., 1995: *Doporučený systém protierozní ochrany v procesu komplexních pozemkových úprav.* Metodika, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.
- DUMBROVSKÝ M., 2005: *Opatření technického charakteru.* In: Janeček M. [eds]: Ochrana zemědělské půdy před erozí. ISV nakladatelství, Praha.

- DUMBROVSKÝ M., MEZERA J., STŘÍTECKÝ L., 2004: *Metodický návod pro vypracování návrhů pozemkových úprav*. Českomoravská komora pro pozemkové úpravy, Brno.
- FOSTER A. B., 1973: *Approved Practices in Soil Conservation.* The Interstate Printes and Publishher, INC, Danville, Illinois, USA.
- FULAJTÁR E., 2001: *Protieózna ochrana na poľnohospodárskych pôdach.* In: FULAJTÁR E., JANSKÝ L.: Vodná erózia pôdy a protierózna ochrana. Výzkumný ústav pôdoznalstva a ochrany pôdy, Bratislava: 269 – 294.
- GORDON N. D., MCMAHON T. A., FINLAYSON B. L., 1996: *Stream hydrology: an introduction for ecologists.* J. Wiley, W. Sussex, Chichester, England.
- HANOUSEK F., 2005: *Komplexní pozemkové úpravy v katastrálním území Hoštice.* Průvodní a souhrnná technická zpráva, Ing. František Hanousek, Prostějov.
- HIGHFILL R. E., 1983: *Modern terrace systems*. Journal of soil and watter conservation society 1: 336 – 338.
- HOLÝ M., 1994: *Eroze a životní prostředí.* České vysoké učení technické v Praze.
- HŮLA J., JANEČEK M., KOVAŘÍČEK P., BOHUSLÁVEK J., 2003: *Agrotechnická protierozní opatření.* Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.
- JANEČEK M., 2008: *Základy erodologie.* Česká zemědělská univerzita v Praze.
- JANEČEK M., BOHUSLÁVEK J., DUMBROVSKÝ M., GERGEL J., HRÁDEK F., KOVÁŘ P., KUBÁTOVÁ E., PASÁK V., PIVCOVÁ J., TIPPL M., TOMAN F., TOMANOVÁ O., VÁŠKA J., 2005: *Ochrana zemědělské půdy před erozí.* ISV nakladatelství, Praha.
- JANEČEK M., BEČVÁŘ M., BOHUSLÁVEK J., DUFKOVÁ J., DUMBROVSKÝ M., DOSTÁL T., HŮLA J., JAKUBÍKOVÁ A., KADLEC V., KRÁSA J., KUBÁTOVÁ E., NOVOTNÝ I., PODHRÁZSKÁ J., TIPPL M.,

TOMAN F., VOPRAVIL J., VRÁNA K., 2007: *Ochrana zemědělské půdy před erozí.* Metodika, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.

- KADLEC V., KOVÁŘ P., DOSTÁL T., PROCHÁZKOVÁ E., JANEČEK M., TIPPL M., PETERA M., 2010: *Optimalizace postupu navrhování technických protierozních opatření.* Výroční zpráva projektu NAZV č. QI91C008, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.
- KOVÁŘ P., KŘOVÁK F., 1999: *Hrazení bystřin.* Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, Praha.
- KOVÁŘ P., KŘOVÁK F., 2002: *Hrazení bystřin.* Česká zemědělská univerzita v Praze.
- KOVÁŘ P., ŠTIBINGER J., 2008: *Metodika návrhu a výstavby optimální varianty protipovodňových a protierozních opatření pro zmírnění extrémních hydrologických jevů – povodní a sucha v krajině.* Česká zemědělská univerzita v Praze.
- KOVÁŘ P., KŘOVÁK F., ŠÍMOVÁ P., 2005: *Použití srážkoodtokového modelu KINFIL na povodí Rusavy (Chromýž).* Zprávy lesnického výzkumu 49: 55 - 61.
- KOVÁŘ P., CUDLÍN P., HEŘMAN M., ZEMEK F., KORYTÁŘ M., 2002: *Analysis of Flood Events on Small River Catchments using the KINFIL Model.* Journal of Hydrology and Hydromechanice SAV SR, Bratislava, 2: 157 – 171.
- KŘOVÁK F., KOVÁŘ P., 2005: *Modelování průtoků v lesních úsecích bystřin.* Krajina, les a lesní hospodářství 49: 51 – 54.
- KULHAVÝ Z., KOVÁŘ P., 2000: *Využití modelů hydrologické bilance pro malá povodí.* Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.
- KUTÍLEK M., 1978: *Vodohospodářská pedologie.* Státní nakladatelství technické literatury v Praze.
- MIKOLÁŠEK D., 2007: *Společná zařízení KPÚ v katastrálním území Moravské Prusy.* Průvodní a technická zpráva, Agroprojekt PSO spol. s.r.o., Brno.
- MORGAN R. P. C., 2005: *Soil erosion and conservation (third edition).* Bleckwell publishing, Malden, USA.

- MUSILOVÁ K., 2001: *Protierozní opatření Vážany nad Litavou.* Souhrnná technická zpráva, doklady, Agroprojekt PSO spol. s.r.o., Brno.
- NOVÁK L., 1988: *Stabilita dna bystřinných toků.* Vysoká škola zemědělská v Praze.
- PASÁK V., 1984: *Ochrana půdy před erozí.* Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- PODRACKÝ I., 2002: *Suchá retenční nádrž Topolany.* Průvodní a technická zpráva, AGERIS s.r.o., Brno.
- PODRACKÝ I., 2006: *KPÚ v katastrálním území Hlubočiny, společná zařízení, ochranné hrázkování.* Průvodní, souhrnná a technická zpráva, AGERIS s.r.o., Brno.
- PRÁŠEK M., 2009: *Ochrana půdy před nepříznivými vlivy.* „Nepublikováno", bakalářská práce, „Dep.: Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze".
- PŮŽA P., 2007: *KPÚ v katastrálním území Lysovice.* Souhrnná a technická zpráva, Ing. Pavel Půža, Brno.
- SHIELDS F. D. Jr., SMILEY P. C., COOPER CH. M., 2007: *Modifying erosion control structures for ecological benefits*. Journal of soil and watter conservation society 1: 157.
- SKLENIČKA P., 2003: *Základy krajinného plánování.* Naděžda Skleničková, Praha.
- SLAVÍK L., 2000: *Biotechnické úpravy v krajině*. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem.
- TOMAN F., 1996: *Protierozní ochrana půdy.* Cvičení, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.
- VACH M., JAVŮREK M., ŠIMON J., 2007: *Eroze půdy – stále závažný problém v rostlinné výrobě.* Agromagazín 2: 14 – 21.
- VÁŠKA J., 2000: *Hrazení bystřin a strží.* Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, Praha.

- WISCHMEIER W. H., SMITH D. D., 1978: *Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning.* Agricultural Handbook, USDA, Washington, USA.
- ZAPLETALOVÁ M., 2004: *Projekt společných zařízení KPÚ v katastrálním území Topolany.* Technická zpráva, Ing. František Hanousek, Prostějov.
- ŽDÁRSKÝ V., PŮŽA P., 2005: *Realizace pozemkových úprav v katastrálním území Heroltice.* Technická zpráva, Půda – Voda sdružení soukromých projektantů, Brno.

10.1 Internetové zdroje

- BRADY S. J., 2007: *Effects of cropland conservation practices on fish and wildlife habitat*. USDA, Natural Recources Conservation Service, Fort Worth, Texas, USA, online: http://www.fws.gov/partners/docs/farmbill/fwfball.pdf#page=11, cit. 28.2.2011.
- FRAZEE R. W., 2008: *Install terraces*. College of agricultural, consumer and environmental sciences, University of Illinois extension, USA, online: http://www.thisland.illinois.edu/60ways/60ways_18.html, cit. 28.2.2011.
- HUDSON N. W., 1987: *Soil and water conservation in semi – arid areas.* Silsoe Associates Ampthill, Brentford, Velká Británie, online: http://www.fao.org/docrep/T0321E/T0321E00.htm, cit. 28.2.2011.
- SHARPLEY A. N., 2010: *Grassed waterway*. Conservation practice standard, Natural resources conservation service, Minnesota, USA, online: http://efotg.sc.egov.usda.gov//references/public/MN/412mn.pdf, cit. 28.2.2011.
- www.nasemesta.cz, 2010: *Okres Vyškov*. Jihomoravský kraj, online: http://www.nasemesta.cz/jihomoravsky-kraj/okres-vyskov, cit. 23.3.2011.
- www.nahlizenidokn.cuzk.cz, 2010: *Katastrální mapa.* Český úřad zeměměřický a katastrální, online: http://nahlizenidokn.cuzk.cz/Mapa.aspx?typ=CR&id=0, cit. 5.10.2010.

11. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1: Eroze půdy na pšeničném poli 12
Obr. č. 2: Mapa České republiky se zvýrazněním Jihomoravského kraje a místa studijní plochy 31
Obr. č. 3: Schéma rozmístění technických protierozních opatření v zájmovém území . 32
Obr. č. 4: Situace interakčního prvku IP 11 – Vratisko 34
Obr. č. 5: Hlavní svah interakčního prvku IP 11 - Vratisko z příjezdové cesty od obce Moravské Prusy 35
Obr. č. 6: Situace protierozní meze L3 – Heroltice 36
Obr. č. 7: Začátek protierozní meze L3-1 ve směru k příjezdové cestě Cv-11 37
Obr. č. 8: Situace záchytných a svodných příkopů – Vážany nad Litavou 40
Obr. č. 9: Svodný příkop „A“ od vtokového objektu u příjezdové cesty z obce Vážany nad Litavou 41
Obr. č. 10: Situace svodného průlehu U1 a U2 – Heroltice 45
Obr. č. 11: Svodný příkop U1, pohled od začátku 46
Obr. č. 12: Svodný průleh U2, pohled od konce 46
Obr. č. 13: Situace záchytného průlehu P1 a P2 – Hoštice 48
Obr. č. 14: Zasakovací pás P1 od začátku, ve směru k dálnici D1 49
Obr. č. 15: Zasakovací pás P2, ve směru od příjezdové cesty Cd2 49
Obr. č. 16: Situace zatravněné údolnice – Topolany 52

Obr. č. 17: Výsadba nad pravým okrajem zátopy nádrže ve směru od hráze 52
Obr. č. 18: Situace ochranného hrázkování – Hlubočany 54
Obr. č. 19: Ochranné hrázkování ve směru od polní cesty nad obcí 55
Obr. č. 20: Situace ochranné suché nádrže – Lysovice 58
Obr. č. 21: Ochranná suchá nádrž, pohled ve směru do obce Lysovice 58
Obr. č. 22: Zanesené česle poldru P1 59
Obr. č. 23: Zanesená hrázka z gabionů nad zátopou poldru P1 59
Obr. č. 24: Situace ochranné suché nádrže – Topolany 61
Obr. č. 25: Bezpečnostní přeliv v hrázy poldru Topolany 62
Obr. č. 26: Situace protierozních přehrážek – Boškůvky 64
Obr. č. 27: Přehrážka 1, od příjezdové cesty z obce Boškůvky 64
Obr. č. 28: Přehrážka 2, pohled od příjezdové cesty z obce Boškůvky 65