

ANALÝZA „RIZIKOVÁ ÚZEMÍ PŘI EXTRÉMNÍCH PŘÍVALOVÝCH SRÁŽKÁCH“



DOPORUČENÍ PRO OHROŽENÉ OBCE



PROSINEC 2012

Obsah

1	Úvod	5
2	Přípravná opatření.....	6
2.1	Preventivní opatření.....	7
2.1.1	Záplavová území.....	7
2.1.2	Územní plány	7
2.1.2.1	Obce se schváleným územním plánem	7
2.1.2.2	Obce bez schváleného územního plánu	8
2.1.3	Povodňové plány	8
2.1.3.1	Doporučení pro věcnou část povodňového plánu	9
2.1.3.2	Doporučení pro organizační část povodňového plánu.....	10
2.1.3.3	Publicita	14
2.1.4	Předpovědní a hlásná povodňová služba	14
2.1.4.1	Lokální výstražné systémy (LVS)	14
2.1.4.2	Varovné informační systémy (VIS)	15
2.1.5	Povodňové prohlídky.....	15
2.2	Revize a náprava stávajícího stavu	16
2.2.1	Opatření na toku	16
2.2.2	Místa omezující odtokové poměry.....	16
2.3	Přírodě blízká a technická protipovodňová opatření	17
2.3.1	Revitalizace v extravilánu (typ opatření 1)	18
2.3.2	Revitalizace v intravilánu (typ opatření 2).....	20
2.3.3	Suchá retenční nádrž - poldr (typ opatření 3)	21
2.3.4	Krajinotvorná funkce toku a ochrana fungující retence (typ opatření 4 a 5)	22
2.3.5	Revitalizace a navazující PPO (typ opatření 6)	23
2.3.6	Protierozní opatření (doplňující opatření)	24
2.3.6.1	Organizační opatření	24
2.3.6.2	Agrotechnická a vegetační opatření.....	26
2.3.6.3	Biotechnická opatření.....	28
2.3.6.4	Dotační programy.....	30
2.3.7	Lesní porosty	31
2.4	Opatření na vodních nádržích	31
3	Opatření při nebezpečí povodně a za povodně.	33
4	Opatření po povodni	33

5	Doporučená opatření pro nejvíce ohrožené obce	34
6	Přílohy.....	38

1 Úvod

Cílem zpracované studie je nejenom vytipovat, posoudit a vyhodnotit lokality, u kterých je potenciální riziko zvýšeného nebezpečí negativních následků z lokálních přívalových srážek, ale také převést tyto poznatky do praxe a navrhnout vhodná opatření k eliminaci následků přívalových povodní. Účelem této části projektu je obecně popsat všechna dostupná opatření, která je možná při řešení problematiky přívalových povodní uplatnit. Ke každé obci je třeba přistupovat individuálně, vyhodnotit stávající situaci a vybrat takovou sadu opatření, která nejlépe zajistí požadovanou úroveň ochrany. Přestože v tomto projektu je podrobněji řešeno území nejvíce ohrožených obcí (zařazených do nejvyšší kategorie rizikovosti AA, viz kapitola **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), je doporučeno, aby se návrhem problematiky zabývaly všechny obce, kde byly identifikovány kritické body, případně i ostatní obce (např. kde hrozí ohrožení z přívalových srážek z velmi malých přispívajících ploch). Příklad využití tohoto dokumentu a navrhovaný postup řešení pro konkrétní území je zpracován v části „Pilotní projekt“ (pro obec Útvina).

Následky přívalových povodní mohou být zmírněny pomocí komplexního systému povodňových opatření.

Povodňová opatření je možné rozdělit na:

- přípravná opatření
- opatření za povodně
- opatření po povodni

Právě přípravná opatření a opatření za povodně by měly být vstupní branou pro komplexní řešení dané problematiky. Není možné odděleně navrhovat pouze technická, agrotechnická, přírodě blízká a jiná opatření aniž by se současně kladl důraz na stávající situaci nejen v povodí, ale i v organizaci povodňové služby.

Proto je nutné se zaměřit nejprve na povodňová opatření v kraji, následně ve vybraných lokalitách a toto vše promítnout do povodňových plánů obcí.

Tab. 1 Seznam přispívajících ploch a obcí, zařazených do kategorie rizikovosti AA. Pro tyto lokality byl proveden návrh vhodných organizačních opatření (viz kapitola).

ID plochy	Katastrální území	Obec
650919_2	Cheb	Cheb
660400_1	Háj u Jindřichovic	Oloví
678627_2	Kynšperk nad Ohří	Kynšperk nad Ohří
678627_3	Kynšperk nad Ohří	Kynšperk nad Ohří
686514_1	Loket	Loket
688550_1	Luh nad Svatavou	Josefov
688550_2	Luh nad Svatavou	Josefov
688550_3	Luh nad Svatavou	Josefov
706949_4	Novosedly u Žlutic	Pšov

ID plochy	Katastrální území	Obec
715883_5	Ostrov nad Ohří	Ostrov
691585_4	Mariánské Lázně	Mariánské Lázně
778338_1	Velká Hleďsebe	Velká Hleďsebe

2 Přípravná opatření

Návrh přípravných opatření je vždy komplexní činností, vycházející z podrobné analýzy území jak v rámci přispívající plochy, tak ohroženého území pod kritickým bodem. Cílem je identifikovat takovou množinu opatření, která zajistí efektivní protipovodňovou ochranu ohroženého území při současné realizovatelnosti těchto opatření jak z hlediska finančního, tak majetkoprávního (dotčené pozemky). V kapitolách níže jsou popsána možná opatření, která jsou při řešení této problematiky využitelná. Která z těchto opatření budou navržena pro konkrétní řešenou lokalitu, záleží zejména na typu území, požadavcích na protipovodňovou ochranu, finančních možnostech a vlastnictví pozemků.

Postup při návrhu opatření graficky znázorňuje **schéma v Příloze 1**.

Pro analýzu území je nutné stanovit návrhovou srážku, na kterou bude protipovodňová ochrana dimenzována. Srážka je definována svojí dobou trvání a periodicitou. Názory na dobu trvání přívalové srážky se různí, ale obecně platí, že přívalové srážky mají krátkou dobu trvání. Některé zdroje uvádějí, že jako přívalové srážky by měly být označeny srážky s dobou trvání 10-60 minut, jiné zdroje uvádějí, že doba trvání může být až 180 minut. Periodicita srážky se udává v letech, to znamená, že existují srážky s dobou opakování (periodicitou) např. 5, 10, 20, 50 nebo 100 let. Stanovení doby opakování tedy vždy záleží na požadované míře ochrany obce, stejně jako u klasické protipovodňové ochrany. Při výběru návrhové srážky je tedy vhodné porovnat vždy několik scénářů a porovnat následky způsobené různými srážkami.

Pro porovnání různých scénářů je nutné zpracovat podrobný hydrologický a hydraulický simulační model (např. v softwaru HEC-HMS a HEC-RAS) a určit objem odtoku (průtok v korytě nebo údolnici) jako následek jednotlivých srážek. Na základě takto spočtené hodnoty průtoku je možné stanovit rozliv vody v území, identifikovat ohrožené objekty, posoudit stávající kapacitu koryta a objektů na toku a případně navrhnout vhodná opatření.

Hlavní myšlenkou je nejprve realizovat preventivní opatření, jako je např. zpracování nebo úprava povodňových a územních plánů nebo zavedení předpovědní a hlásné povodňové služby a povodňových prohlídek. Tato opatření nejsou příliš nákladná a nevyžadují žádné nebo minimální zásahy do území. Jsou to opatření, která sice sama o sobě nezajistí snížení kulminačního průtoku při povodni, ale výrazně zlepší připravenost povodňových orgánů obce a jejích obyvatel a omezí negativní následky povodní.

Dalším krokem je návrh náročnějších opatření. Při návrhu opatření by se vždy mělo postupovat od jednodušších opatření k opatřením složitějším. Limitujícím faktorem je vždy účinnost opatření, která je většinou u jednodušších opatření nízká. Například změna hospodaření na pozemcích sníží při extrémních přívalových srážkách kulminační průtok pouze přibližně o 5 - 10 %. Nicméně tato opatření

kromě snížení průtoku také eliminují transport půdních částic do toků, a zamezují tak zanášení koryt a odnosu ornice z pozemků.

Přibližná cena za zpracování podrobného hydrologického a hydraulického simulačního modelu, stanovení rozlivu vody v území, identifikaci ohrožených objektů, posouzení stávající kapacity koryta a objektů na toku a návrh opatření se pohybuje okolo 1 milionu Kč (v závislosti na velikosti a složitosti řešeného území).

Popis jednotlivých typů opatření je uveden v následujících kapitolách.

2.1 Preventivní opatření

2.1.1 Záplavová území

V záplavových územích je nutné se jednoznačně držet legislativní opory ve vodním zákoně. Striktně dodržovat omezení v aktivní zóně a nedovolit umístění staveb, jejichž výstavba je v této zóně zakázána. V územích rozlivu stoleté vody je nutné požadovat odborné posouzení z hlediska vlivu nově navrhovaných staveb na odtokové poměry a nezhoršovat je v neprospěch stávající zástavby.

U vodních toků, kde nejsou stanovena záplavová území tlačít na správce toků, aby zpracovali studie odtokových poměrů. Pouze v případě u legislativně stanoveného záplavového území je možné dosáhnout striktního omezení nebo zákazu v nivě vodního toku.

U stávajících staveb je nutné mít tyto ohrožené objekty a nemovitosti uvedeny v povodňovém plánu se základními údaji o vlastníkovi nemovitosti a kontakt na osobu v případě vyrozumění o povodňovém nebezpečí. Nezbytně důležité je provádět v tomto území pravidelné povodňové prohlídky, které zavčas odhalí činnosti zhoršující odtokové poměry nebo ukládání odplavitelného materiálu.

2.1.2 Územní plány

Další širokou oblastí, kde by se měly výsledky tohoto projektu projevit a případně i ovlivnit již při jejich tvorbě, jsou územní plány obcí. Vzhledem k tomu, že územní plány jsou závazným dokumentem pro rozvoj území, mohou mnohdy významně pozitivně nebo naopak negativně ovlivnit odtokové poměry v území. Tato studie by mohla být územně analytickým podkladem již v době pořízení územních plánů nebo naopak možným regulativem u již schválených územních plánů. Proto, aby se docílilo závaznosti této studie ve vztahu k územně plánovacím dokumentacím, je zapotřebí tento projekt začlenit do zásad územního rozvoje. Poté jsou povinny úřady územního plánování tento dokument respektovat a územní plány musí být v souladu s tímto dokumentem.

V současné době jsou obce, které mají zpracovány územní plány nebo obce, které ještě územní plán obce nepořídily.

2.1.2.1 Obce se schváleným územním plánem

V případě tohoto projektu se jedná o koncepční studii Karlovarského kraje, která by měla být začleněna do zásad územního rozvoje. Vzhledem k tomu, že krajský úřad Karlovarského kraje zajišťuje metodické vedení obcí s rozšířenou působností, měl by ohrožené obce se závěry studie seznámit a vyžadovat, aby tyto zjištěné skutečnosti se promítly do stávajících územních plánů.

Existují dvě možnosti jak by bylo možné tuto skutečnost zpracovat do stávajících územních plánů. Jednou z možností je v rámci aktualizace územního plánu tento regulativ pro vymezenou plochu definovat a pak omezit nebo zakázat občanskou a bytovou výstavbu.

Druhou možností je přímo v blízkosti předpokládaného kritického bodu, na rozhraní zastavěného území vyčlenit plochu, která rozvoj území v tomto místě neumožní. V případě předkládaných změn územního plánu vyžadovat, aby plochy v blízkosti tohoto místa byly nejprve posouzeny z hlediska možného ovlivnění odtokových poměrů a možných účinku odtoků z přívalových srážek a teprve potom změnu projednat a schválit.

V případě budování infrastruktury, která je vedena v podzemí není nutné vyžadovat jakákoliv omezení. U nadzemní infrastruktury je nutné individuálně posoudit, jaký vliv by tato stavba měla na případný povrchový odtok. V případě negativního vlivu tuto změnu územního plánu neschválit.

2.1.2.2 Obce bez schváleného územního plánu

U obcí, kde není schválený územní plán, mohou nastat dva případy. Obec již připravuje nebo má záměr nechat zpracovat územní plán. V tomto případě by se zjištěná omezení již v době pořízení územního plánu jako limity území do územně plánovací dokumentace zapracovala.

Horší případ může nastat, když není a ani se neplánuje zpracování územního plánu. V tomto případě by bylo dobré, kdyby úřad územního plánování nebo příslušný obecný stavební úřad využil tuto studii jako územně analytický podklad a při poskytování územně plánovací informace by v podmínkách využití území o případném omezení žadatele informoval. Obec může také nechat zpracovat územní studii, která však musí být vložena do evidence územně plánovacích podkladů, aby byla zajištěna její vymahatelnost. Toto je však přechodové období. Obce dle stavebního zákona jsou povinny nejpozději do konce roku 2015 územně plánovací dokumentaci pořídit.

2.1.3 Povodňové plány

Povodňové plány by měly být vytvářeny již v době tzv. klidu. Je to jedno z přípravných opatření. Bohužel se jejich důležitost velmi podceňuje i v oblastech, které byly zasaženy katastrofální povodní. Mnohé povodňové komise argumentují, že podstatné pro jejich rozhodování je jejich znalost území a kontakty. Znalost území a místních poměrů je velmi důležitá, ale někdy i tato dobrá znalost způsobí, že se přehlédnou maličkosti, které v důsledku mohou mít katastrofální následky. Povodňové plány by neměly obsahovat pouze legislativu, charakteristiku území, kontakty atd., ale měly by se dále vyvíjet na základě nových zjištění v terénu, po povodni, zpracovaných studií, změn odtokových poměrů např. novou výstavbou nebo vybudováním nových objektů na vodních tocích.

Povodňové plány obcí jsou jedním z přípravných povodňových opatření. Aby řízení povodňové ochrany bylo efektivní a snížilo možné následky na majetku či na ztrátě na lidských životech, je nutné mít zpracovaný povodňový plán nejen z hlediska legislativního, ale hlavně z hlediska použití všech možných dostupných informací nejen z území, ale i z dostupných dat, studií apod. Jednou z takových důležitých podkladů je tento projekt, zabývající se potenciálním rizikem zvýšeného nebezpečí negativních následků z lokálních přívalových srážek. Požadavkem zadavatele je pro ohrožené lokality vypracovat doporučení pro efektivní zejména organizační opatření v povodňových plánech obcí.

Pro lokality, u kterých bylo identifikováno zvýšené nebezpečí negativních následků z lokálních přívalových srážek, budou nejprve obecněji stanovena organizační opatření, která by měla být

zpracována do povodňových plánů obcí a teprve poté u vybraných lokalit zařazených do kategorie AA budou navržena konkrétní organizační opatření.

Proto, aby mohly být v povodňových plánech obcí dobře nastaveny organizační opatření pro případ přívalových srážek a jejich negativních následků na zastavěná území, je zapotřebí mít dobře propracovanou i věcnou část povodňového plánu.

Přibližná cena za zpracování povodňového plánu je 50 000 – 80 000 Kč (záleží hlavně na velikosti obce).

2.1.3.1 Doporučení pro věcnou část povodňového plánu

Kromě základních údajů o povodňovém plánu, jeho souladu s povodňovým plánem vyššího správního celku, charakteristice území a povodí, druhu a rozsahu ohrožení povodní, stanovených záplavových územích, hlásných profilech „A“ a „B“ a dalších nezbytných údajích, je nutné mít v povodňovém plánu velice dobře podchyceny objekty povodňového plánu. V případě nebezpečí povodně z přívalových srážek se jedná zejména o ohrožené objekty, ohrožující objekty, místa omezující odtokové poměry, lokální výstražné systémy, hlásné profily kategorie „C“.

Ohrožené objekty

V případech extrémních přívalových srážek není mnohdy znám rozliv drobných vodních toků nebo případný rozsah soustředěného povrchového odtoku. V těchto případech je nutné pomocí hydrologického a hydraulického simulačního modelu určit rozliv přívalové povodně (případně tento rozliv odborně odhadnout přímo v terénu), a identifikovat objekty, které by mohly být ohroženy. Seznam těchto potencionálně ohrožených objektů uvést do povodňového plánu včetně dalších podrobnějších údajů jako např. údaje o vlastníkovi nemovitosti, počet osob bydlících v nemovitosti a telefon na kontaktní osobu. V povodňovém plánu by měly být uvedeny i objekty určené k podnikání, kde by mělo být uvedeno o jaký druh podnikání či výrobu se jedná.

Ohrožující objekty

Ohrožující objekty jsou zejména objekty se sklady chemických látek, pohonných hmot nebo provozy nakládající s nebezpečnými látkami. Pokud by se tyto objekty nacházely v území ohroženém přívalovou povodní, je zapotřebí mít podrobné informace o výrobě a skladování. Tyto údaje by měly mít součástí povodňového plánu. V případě, že se jedná o neveřejné údaje, pak by k nim měli mít přístup pouze někteří členové povodňové komise.

Místa omezující odtokové poměry

Kombinace nebezpečného odtoku z přívalových srážek do místa, která jsou kapacitně poddimenzována je pro povodňový orgán tím nejproblematičtější bodem pro jejich rozhodování. Proto je velmi důležité zmapovat nejen v ohroženém území (v obci), ale i ve sběrné ploše tato kritická místa, omezující odtokové poměry a uvést je se základními technickými daty v povodňovém plánu.

Lokální výstražné systémy (LVS)

Pokud jsou v ohrožených lokalitách vybudovány LVS je nutné podrobně sledovat vzájemnou vazbu srážkoměry versus hladinoměry s ohledem na dobu trvání deště, nasycenosti území a množství srážky. Na základě těchto údajů dovodit kritickou srážku, která se stane směrodatnou pro jednotlivé stupně povodňové aktivity. Tyto údaje musí být uvedeny v povodňovém plánu.

Pomocné hlásné profily kategorie „C“

Ve věcné části povodňového plánu by měly být uvedeny veškeré údaje o hlásných profilech kategorie „C“, protože tyto údaje jsou pro rozhodování povodňové komise a řízení povodňové ochrany nezbytné. Ať už se jedná o měření vodního stavu hladinoměry nebo klasickou vodočetnou latí. Je to soubor dat pro vyhodnocení postupujícího nebezpečí.

2.1.3.2 Doporučení pro organizační část povodňového plánu

Tato část povodňového plánu by měla být, kromě jiných nezbytných částí, u povodňových plánů obcí, kde byly identifikovány lokality se zvýšeným nebezpečím negativních následků z lokálních přívalových srážek zaměřena na organizační opatření.

Doporučená organizační opatření se týkají zejména opatření v době povodňového nebezpečí nebo za povodně. Jedná se o tyto organizační opatření:

- Znalost území a povodňového plánu, pravidelná školení a nácvik členů povodňové komise
- Předpovědní povodňová služba
- Aktuálnost kontaktů na členy povodňové komise
- Vymezení povinností pro jednotlivé členy povodňové komise
- Zřízení a činnost povodňových hlídek
- Vytvoření systému vyrozumívání a předávání informací
- LVS a předávání informací
- Stupně povodňové aktivity
- Řízené ovlivňování odtokových poměrů
- Povodňové zabezpečovací práce
- Evakuace obyvatelstva

Znalost území a povodňového plánu, pravidelná školení a nácvik PK

Pro operativní a odborné rozhodování členů povodňové komise (PK) je důležité mít místní znalost. V případě, že členové PK nemají dostatečnou znalost ohrožené lokality, bylo by vhodné v době klidu, aby se dobře seznámili s ohroženou lokalitou, respektive se sběrným a zranitelným územím. K této znalosti je také nutno přidat znalost povodňového plánu. Aby se tato znalost území a PP zažila, je dobré provést nejen pravidelná školení PK, ale i nácvik činností při povodni. Při tomto nácviku je nutno simulovat povodňové nebezpečí a rozdělit jednotlivé úkoly mezi členy komise. Dále nacvičit systém vyrozumívání a nácvik zabezpečovacích prací.

Předpovědní povodňová služba

V případě přívalových srážek je sledování předpovědní povodňové služby základním pilířem pro další připravenost celého území. Tuto službu zabezpečuje Český hydrometeorologický ústav se správcem povodí. Zejména informace o srážkách je možné získávat na těchto webových stránkách - <http://pocasi.chmi.cz> a <http://www.meteopress.cz/>. Aby se dalo vyhodnotit, kdy by mohlo dojít ke vzniku nebezpečného jevu z přívalových srážek, je nutné v povodňovém plánu nastavit tzv. kritickou srážku, kterou je nutno vysledovat s ohledem na součinnost dalších nepříznivých faktorů.

Pokud je vydána výstražná informace ze strany CHMÚ je nutné ze strany obce zajistit sledování meteorologické situace v území nad obcí zejména v území, kde byla vymezena přispívající plocha. Zjištěné poznatky je nutné vyhodnotit, přijmout opatření, popř. předat informaci obcím, které by mohly být dotčeny případnou povodní z přívalové srážky.

Aktuálnost kontaktů na členy povodňové komise

Kontakty a jejich aktuálnost je alfou a omegou celé povodňové ochrany. Bez tohoto není možné rozhodovat, svolávat komisi, vyrozumívat další účastníky povodňové ochrany. Pokud nejsou členové povodňové komise ve stálém styku je vhodné kontakty prověřovat min. 1x za půl roku. Před předpokládanými letními bouřkami by bylo vhodné preventivně kontakty prověřit.

Vymezení povinností pro jednotlivé členy povodňové komise

V povodňovém plánu je nutné přesně vymezit činnosti členů PK. Předsedou PK je starosta, který PK řídí. V případě jeho neúčasti je zastoupen místopředsedou PK. Tajemník PK víceméně zajišťuje činnost povodňové komise a vede agendu PK. Další členové PK jsou zodpovědní za jednotlivé oblasti – např. zodpovědnost za nouzové zásobování pitnou vodou, za evakuaci osob, poskytování pomoci, zajištění obnovy dodávky energií atd. Tyto činnosti je nutné stanovit s ohledem na místní podmínky.

Zřízení a činnost povodňových hlídek

Povodňové hlídky mají v případě přívalových srážek nezastupitelnou úlohu. Pro tuto činnost je nutné zřídit z řad dobrovolníků, nejlépe z postiženého území, skupinu lidí, kteří budou mít vymezeno území, kde budou provádět hlídkovou činnost a podávat informace PK. Počet členů je nutné zvolit s ohledem k rozsáhlosti území. Pro případ přívalových srážek je vhodné stanovit kritérium nebezpečnosti. Může být použito například laické měření srážek (více než 50 mm v době kratší než 6 hodin), sledování nebezpečného vybřežení místní vodoteče, ucpání propustku nebo mostu, případně jiné místně vyzorované jevy.

Vytvoření systému vyrozumívání a předávání informací

Systém vyrozumívání je stanoven vodním zákonem a metodickým pokynem k zajištění hlásné a předpovědní povodňové služby. Pro případ extrémních lokálních srážek nemusí být vždy dodržen pouze systém vyrozumívání po toku a informování nadřízeného povodňového orgánu. Při zjištění extrémní srážky je dobré informovat také okolní obce v sousedních povodích. Informace je nutné předávat operativně, bez prodlení vzhledem k rychlosti šíření se povodňového nebezpečí. Přívalovými povodněmi mohou být postiženy všechny obce, tj. i obce, kterými neprotékají žádné větší toky nebo svodnice. Proto je nutné v době klidu vytvořit vyrozumívací schéma, které obce by v případě přívalových srážek byly vyrozumívány a kterým by byly předávány informace o vodních stavech, množství spadlých srážek a nebezpečných jevech v území.

LVS a předávání informací

V případě, že jsou ve správním území obce nebo v přiléhajícím povodí nainstalovány lokální výstražní systémy a z nich používána data pro hlásnou povodňovou službu, je nutno uvést v povodňovém plánu stupně povodňové aktivity (SPA) pro jednotlivé hlásné profily a kritické srážky pro srážkoměry. Pro každý SPA by měly být přiřazeny činnosti PK jako např. při jakém SPA povodňová komise zasedá, kdy činí opatření k odvrácení povodňového nebezpečí nebo kdy je nutné evakuovat. Pro jednotlivá zařízení ať hladinoměry nebo srážkoměry by měl být stanoven okruh účastníků povodňové ochrany, kteří budou vyrozumívány přímo pomocí SMS nebo pomocí varovných systémů. V případě, že bude vysledován vzájemný vztah mezi srážkoměry a hladinoměry je nutné tento poznatek uvést v organizační části PP.

Stupně povodňové aktivity (SPA)

Kromě klasických stupňů povodňové aktivity, stanovených pro jednotlivé profily na vodních tocích nebo na vodních dílech je nutné pro případ přívalových srážek stanovit limity pro vyhlášení SPA podle spadlých srážek. Směrodatné limity pro SPA jsou vázány na denní nebo kratší úhrny naměřených srážek ve srážkoměrných stanicích v zasaženém území buď u profesionálních stanic ČHMÚ nebo ze srážkoměrů vybudovaných v rámci LVS. Doporučené směrodatné limity srážek pro SPA jsou uvedeny v Odborných pokynech. Tyto obecně doporučené směrodatné limity jsou hrubě orientační, protože povodňová účinnost srážky je silně ovlivněna místními podmínkami (velikost, tvar a sklon povodí, druh pokryvu, nasycení půdy). Na základě těchto doporučení je možno stanovit konkrétní limity srážek pro dané území, které budou uvedeny v povodňových plánech.

Vyhlášení SPA podle množství předpovídaných srážek je problematické, protože meteorologická předpověď zatím nedokáže přesně a spolehlivě centra očekávaných srážek umístit, zejména v případě lokálních přívalových srážek. Indikátor přívalových povodní je součástí webové aplikace hlásná a předpovědní povodňová služba (HPPS), která může poskytnout povodňovým orgánům a provozovatelům LVS odhad aktuálních směrodatných limitů pro nebezpečné přívalové srážky. Tyto informace je možné sledovat na adrese ČHMÚ - http://hydro.chmi.cz/hpps/main_rain.php?mt=ffg. HPPS informuje povodňové orgány, popřípadě další účastníky ochrany před povodněmi, o možnosti vzniku povodně a o dalším nebezpečném vývoji, o hydrometeorologických prvcích charakterizujících vznik a vývoj povodně, zejména o srážkách, vodních stavech a průtocích ve vybraných profilech. Tuto službu zajišťuje ČHMÚ.

Aplikace průběžně simuluje, podle spadlých srážek, nasycenost území a udává velikost potencionálně nebezpečné 1, 3 nebo 6 hodinové srážky, která by v daném území způsobila povodeň. Výstup je prezentován ve formě gridové mapy v rozlišení 3x3 km. Tato aplikace je provozována pouze v sezóně (duben – říjen). Obec může z této aplikace zjistit pro sledovaný den a čas jaký srážkový úhrn byl za 1 hodinu, 3 a 6 hodin. Současně může sledovat indikátor přívalových povodní a to ukazatel nasycení zájmového území, který se zobrazuje v mapě barevnou škálou podle stupně nasycení. Vysoká nasycenost představuje potenciální riziko zvýšeného povrchového odtoku při větším množství lokálních srážek. Přesnost údajů, které vznikají sběrem dat, je uvedena na stránce, kde je provozována aplikace v sekci aktuálních srážek.

Řízení ovlivňování odtokových poměrů

Řízení ovlivňování odtokových poměrů za povodně je velmi nesnadným úkolem pro povodňovou komisi. Základem pro toto rozhodování je přesná informace z terénu, která musí být zjištěna na základě činnosti hlídkové služby. Povodňová komise musí navrhnout a uskutečnit taková opatření, která zamezí přímému povrchovému odtoku do zranitelného území. V těchto případech je nutné narychlo vybudovat např. příčnou překážku v místě povrchového odtoku nebo vytvořit umělý příkop a tím usměrnit odtok co nejvíce mimo zastavěné území. V případě, že odtok z území je již tak velký, že tato opatření by již nebyla účinná, je nutné zabezpečit objekty, které by mohly být přímo ohroženy povodní z přívalové srážky.

Povodňové zabezpečovací práce

Povodňové zabezpečovací práce se provádějí v době, kdy již povodeň nastala a je nutné hrozivé účinky této povodně odvrátit nebo aspoň zmírnit. V případě lokálních přívalových srážek není možné pro odvrácení následků povodně, vzhledem k rychlému průběhu, provádět skoro žádné zabezpečovací práce. Je však reálné, že v případě velmi nepříznivé předpovědi by povodňová komise na základě svých předchozích zkušeností měla povědomost, že může dojít k ohrožení nemovitostí a učinila by předem zabezpečovací práce. V povodňovém plánu by měly být stanoveny kritické hodnoty, pro které je možné ještě ovlivnit odtokové poměry a kdy už bude nutné provést pouze povodňové zabezpečovací práce.

Evakuace obyvatelstva

Tato oblast je v povodňových plánech bohužel značně opomíjena. Systém evakuací v rámci povodňové ochrany není komplexní, mnohdy to obce ani neřeší. Obyvatelstvo není předem vůbec seznámeno, kde je nejbližší evakuační středisko. Je tedy nasnadě vytipovat v povodňovém plánu objekty, které by mohly sloužit k evakuaci obyvatelstva. V některých případech je nutnost po těchto rychlých a zároveň velmi ničivých povodních obyvatelstvo někde ubytovat aspoň prozatímně. Toto evakuační středisko by mělo mít dostatečnou ubytovací kapacitu, hygienické zázemí a případně zajištěno zásobování nebo napojení na veřejné stravování.

2.1.3.3 Publicita

Proto, aby navržená opatření v povodňových plánech byla v praxi užívána a všeobecně znám problém povodní z lokálních přívalových srážek, je nutné zajistit této problematice dostatečnou publicitu. Veřejnost by měla být seznámena s problematikou zvýšeného nebezpečí negativních následků z lokálních přívalových opatření u lokalit, kde toto nebezpečí hrozí. Dále by měla být seznámena jaká technická, přírodě blízká a agrotechnická opatření by měla být v povodí realizována. Současně by měla mít veřejnost povědomost o organizačních opatřeních, uvedených v povodňových plánech obcí. Jen důsledná informovanost široké veřejnosti může tuto problematiku společně s navrženými opatřeními komplexně řešit.

2.1.4 Předpovědní a hlásná povodňová služba

Jednou ze základních podmínek zlepšení ochrany před povodněmi jsou včasné, kvalitní a aktuální informace. Tyto informace mají zásadní význam pro řízení ochrany před povodněmi a přispívají k podstatnému snížení povodňových škod. Předpovědní povodňovou službu zabezpečuje Český hydrometeorologický ústav ve spolupráci se správcem povodí. Hlavním účelem služby je informovat povodňové orgány a ostatní účastníky povodňové ochrany o nebezpečí vzniku povodně a o dalším nebezpečném vývoji. Zejména podávají informace o hydrometeorologických prvcích charakterizujících vznik a vývoj povodně jako jsou údaje o srážkách, vodních stavech a průtocích ve vybraných profilech. Hlásnou povodňovou službu organizují povodňové orgány obcí a povodňové orgány pro správní obvody obcí s rozšířenou působností. Podílejí se na ní i ostatní účastníci ochrany před povodněmi, zejména správci vodních toků a provozovatelé vodních děl. Hlásná povodňová služba zabezpečuje pravidelné informace povodňovým orgánům o vývoji povodňové situace v jednotlivých profilech vodních toků. Tyto informace jsou potom podkladem pro varování občanů a pro řízení opatření k ochraně před povodněmi. Systém hlásné služby je decentralizovaný, založený na aktivitách všech účastníků ochrany před povodněmi, přizpůsobený místním podmínkám a využívající všechny dostupné sdělovací, výstražné a vyrozumívací systémy.

Ze zkušeností z posledních povodňových událostí, způsobených přívalovými srážkami je zřejmé, že vedle opatření strukturálních je nezbytné aplikovat a vyvíjet také opatření nestrukturální, spočívající v budování výstražných lokálních a varovných systému a operativním řízení odtoku vody z povodí. Podstatou účinné protipovodňové ochrany je nejen prevence v povodí, ale při vlastním průběhu povodňových událostí i sled účinných zásahů v reálném čase, zejména operativní řízení povrchového odtoku z území např. přerušením odtokové dráhy vytvořením překážky nasypáním terénu nebo pytlování a naopak vytvořením odvodňovací rýhy a převedením do území, kde dojde k neškodnému rozlivu. Předpokladem je však mít dokonalé informace z povodí a čas pro účinný zásah. Významným zdrojem dat jsou právě lokální výstražné systémy.

Na nákup těchto technologií je možné získat příspěvek od Krajského úřadu Karlovarského kraje nebo požádat o dotaci z Operačního programu životní prostředí (podoblast podpory 1.3.1 – zlepšení systému povodňové služby a preventivní ochrany).

2.1.4.1 Lokální výstražné systémy (LVS)

V místech ohrožených přívalovou srážkou by bylo vhodné vybudovat systém lokálních výstražných systémů. Tyto systémy jsou schopny ve velmi krátkém časovém intervalu poskytnout velmi přesné informace o množství srážek a vodních stavech na tocích. Důležitým krokem je dodržení koncepce při

návrhu těchto systémů s ohledem na místní podmínky a řešené povodí. Pro umístění těchto zařízení nebo výběr typu měřicího zařízení je důležitá znalost místních podmínek. Při dodržení těchto zásad mohou být LVS významným článkem pro řízení povodňové ochrany. Jen dobře rozmístěné srážkoměry a s prokazatelnou odezvou v pomocných hlásných profilech s měřicími stanicemi jsou zárukou pro získání relevantních dat.

2.1.4.2 Varovné informační systémy (VIS)

Pro zajištění včasného varování obyvatelstva je v případě přívalových srážek nutné předat informaci z LVS co nejrychleji, nejlépe obratem. LVS jsou schopny předávat přímo informaci o stavech a množství srážek pomocí SMS zprávy vybranému okruhu lidí. Další způsob předání informací je možné pomocí VIS. Využitím jednotného systému varování obyvatelstva tzv. koncových prvků varování – sirén nebo bezdrátového rozhlasu jsou informace o hrozícím povodňovém nebezpečí velmi rychle šířeny k potenciálně ohroženým skupinám. Další možností vyrozumívání právnických a fyzických osob jsou hromadné vyrozumívání pomocí SMS. K zajištění funkčnosti tohoto systému je aktuálnost databáze kontaktů.

Propojením systémů LVS a VIS je zajištěno včasné a kvalitní informování obyvatelstva.

Přibližná cena za hladinoměr (pokud je použita tlaková sonda nebo ultrazvukové měření, osazeno na mostě) včetně dataloggeru (přístroj pro měření vodního stavu na tocích včetně zařízení pro zasílání SMS) je 50 000 až 90 000 Kč. Pokud je tlaková sonda umístěna v prahu koryta toku, může cena dosáhnout až 200 tis. Kč. U radarových sond s průtokoměrem se cena pohybuje v rozmezí 180 – 230 tis. Kč. Ceny záleží na výběru výrobce.

Člunkové srážkoměry s průměrem 200 mm stojí cca 60 000 Kč, s průměrem 500 mm až 80 000 Kč. V současné době existují i laserové srážkoměry, v ceně 120 – 135 tis. Kč.

Výsledná cena závisí na počtu použitých přístrojů. Počet je ovlivněn velikostí povodí, počtem přítoků a členitostí terénu.

Vybudování varovného informačního systému pro středně velkou obec (5 000 obyvatel) stojí přibližně 1 milion Kč.

2.1.5 Povodňové prohlídky

Kapitolou, která je mnohdy velmi opomíjená, jsou povodňové prohlídky. Právě poznatky v terénu a prověřování zda na vodních tocích, vodních dílech a v záplavových územích, popřípadě na objektech nebo zařízeních ležících v těchto územích nejsou závady, které by mohly zvýšit nebezpečí povodně nebo její škodlivé následky. U obcí, u kterých bylo identifikováno zvýšené nebezpečí negativních následků z lokálních přívalových srážek, by bylo vhodné zaměřit tyto povodňové prohlídky na neobvyklé jevy v krajině, začínající erozní rýhy, systém obhospodařování krajiny, vtokové objekty na zatrubněných vodních tocích, nefunkční odvodňovací příkopy u polních cest atd.

Povodňové prohlídky organizují a provádějí povodňové orgány obcí s rozšířenou působností. O výsledku povodňové prohlídky musí být učiněn zápis do povodňové knihy. Zjištěné nedostatky musí být řešeny. Na základě těchto zjištění vyzve povodňový orgán vlastníky pozemků a staveb

k odstranění tohoto závadného stavu. Při zjištění závad, které není možné odstranit v krátkém čase, je nutné v povodňovém plánu uvést, jaká opatření se za povodně musí činit, aby tento závadný stav nezhoršoval průběh povodně.

Povodňové prohlídky se provádějí nejméně 1x ročně, nejlépe před obdobím jarního tání. V povodňovém plánu musí být stanoveno, kdo bude za obec povodňové prohlídky provádět, rozsah prohlídek a rozsah spolupráce se správci toků.

2.2 Revize a náprava stávajícího stavu

2.2.1 Opatření na toku

Zejména u drobných vodních toků je nutné se zaměřit na **průtočnou kapacitu vodních toků**. Mnohdy jsou v intravilánech obcí koryta toků zarostlá výmladky a průtočný profil koryta toku není zachován. Na druhou stranu se na březích toků vyskytují přestálé pobřežní porosty, které při průchodu vyšších vodních stavů lehce podléhají vyvrácení a následnému pádu do toku a ucpání mostních profilů. Bylo by vhodné starý porost probrat a vysadit nové stabilnější dřeviny.

Zahrádkářské kolonie v blízkosti vodních toků, zejména v jejich nivách jsou dalším potenciálním rizikem pro zhoršení povodňové situace. Zejména se jedná o oplocení zasahující mnohdy až k hladině vodního toku, ukládání kompostů blízko břehové čáry a odkládání splavitelného materiálu - dřeva, zahradních pomůcek a případně chemikálií k ošetření plodin. V případech, kdy není stanoveno záplavové území, by bylo vhodné, aby obce či města vydali obecně závaznou vyhlášku o hospodaření v těchto koloniích v blízkosti vodních toků. U stanovených záplavových území může vodoprávní úřad stanovit opatření obecné povahy omezující podmínky.

Dlouhodobým problémem se u vodních toků jeví jejich **zatrubnění**. Převážná část těchto zatrubnění byla budována v době, kdy nebyla stavebně povolena a byla postavena v rámci akce „Z“. Tato zařízení se budovala převážně bez projektové dokumentace, takže tato zařízení postrádají jakékoliv posouzení kapacity profilu. V některých případech byla kapacita zatrubněných koryt posouzena, ale pro výpočet byly použity průtoky a úhrny srážek z řady za období, ve kterém se tyto extrémní srážky a následné zvýšené odtoky tolik nevyskytovaly. Nejenom nedostatečná kapacita těchto zatrubněných částí toku nebo propustků je jich bolavým místem, ale i absence jakékoliv údržby má za následek jejich ucpání. Pravidelná kontrola zatrubněných částí toku a vtokových objektů by měla být uložena vodoprávním úřadem jako cyklická kontrola správcům vodních toků.

2.2.2 Místa omezující odtokové poměry

K omezení průtoku dochází zejména u mostních objektů, lávek a příčných překážek v profilu vodního toku (potrubí, zavěšená lana atd). V tomto případě je nutno již v době návrhu mostních objektů důsledně vyžadovat vodoprávním úřadem návrh mostních objektů nejméně na Q_{100} . Samovolnému budování lávek přes vodní toky je nutné ze strany obce jednoznačně zamezit. Taktéž je nutno zabránit provádění trubních vedení napříč přes vodní tok nebo povolit pouze v případech, kdy jiné řešení není možné nebo při dodržení všech zásad pro křížení s vodním tokem. Právě zmenšování kapacity vodních toků má za následek vyběžení do okolní zástavby nebo ucpání profilu a následný rozliv do okolí. V případě přívalových srážek je povodňová událost velmi rychlá a tato místa jsou těmi kritickými místy, která mohou mít za následek nepředvídatelný rozliv mimo záplavové území.

2.3 Přírodě blízká a technická protipovodňová opatření

Přírodě blízká protipovodňová opatření (PBPO) jsou opatření, která zajišťují zvýšení protipovodňové ochrany obce a zároveň přispívají k dosažení dobrého stavu vod. Pro návrh těchto opatření je třeba zpracovat komplexní studii dle postupu Ministerstva životního prostředí, který byl zveřejněn ve Věstníku Ministerstva životního prostředí z listopadu 2008 („Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodě blízkých opatření“). Problematika byla podrobněji rozpracována a popsána v příručce „Zvýšení protipovodňové ochrany v povodí - přírodě blízká protipovodňová a protierozní opatření“ (Ministerstvo životního prostředí, 2010). Na zpracování této studie je možné získat dotaci z Operačního programu životní prostředí.

Existuje „Katalog PBPO“, podle kterého jsou opatření rozdělena do 6 typů:

Typ 1 - opatření v nezastavěném území, formou snížení kapacity koryta revitalizací na korytotvorný průtok a zvýšením četnosti rozlivů do údolních niv. Tento typ opatření spočívá ideálně v navrácení toku do původního přirozeného stavu, to znamená provedení klasické revitalizace toku s rozvlněním trasy, vytvořením meandrů a snížením kapacity koryta cca na Q30.

Typ 2 - liší se od typu 1 v tom, že se jedná o úpravu toku v zastavěném území měst a obcí. V intravilánech není většinou možné umožnit rozlivy do údolní nivy, naopak je nutná důsledná ochrana objektů a stabilizace koryta. Přestože se v tomto případě nelze vyhnout technickým prvkům, je přesto možné zlepšit ekologický stav toku. Jedná se o návrhy složených profilů se stěhovavou kynetou, která odpovídá revitalizačnímu korytu. Složené profily by měly být dostatečně kapacitní, aby zajistily požadovanou protipovodňovou ochranu obce.

Typ 3 - suché retenční nádrže (poldry). Ve zdržích těchto nádrží se navrhuje revitalizace toku a nivy (opatření typu 1). Tato opatření mají z hlediska protipovodňové ochrany největší efekt. Nádrže ale nesmí obsahovat trvalou akumulaci a nesmí narušit krajinný ráz funkčními objekty hráze. Dále musí být zajištěna obousměrná migrační prostupnost toku.

Typ 4 - opatření, která nemají významnou protipovodňovou funkci. Jedná se o projekty ke zvýšení ekologické, architektonické a krajinnotvorné funkce toku. Tato opatření jsou většinou navrhována v zastavěných územích a týkají se například starých náhonů nebo vodních toků v parcích, které jsou upravovány tak aby byly „pěkné na pohled“.

Typ 5 - Pokud retence v záplavovém území už v současné době funguje, ale je třeba zlepšit hydromorfologický stav toku, navrhuje se opatření typu 5. V rámci tohoto opatření dochází k ochraně fungující retence.

Typ 6 - kombinované opatření. Toto opatření je také vhodné pro zastavěná území, protože kombinuje opatření ryze přírodní (typu 1 a 5) s navazujícími technickými opatřeními. Technickým opatřením se rozumí například ohrázování ohrožených objektů, rekonstrukce mostů nebo zkapacitnění propustků. Příkladem může být například obec, v níž se nachází dostatečně velká zatravněná plocha. Zde může dojít k rozvlnění toku a snížení kapacity koryta (opatření typu 1), ale musí být vyřešeno častější ohrožení přilehlých objektů povodní. Navrhuje se tedy jejich ohrázování.

Kromě těchto šesti základních typů opatření existují ještě **doplňující opatření v ploše povodí**. Tato opatření zahrnují protierozní opatření zejména na zemědělských pozemcích a jsou významná pro snižování odtoku z přívalových srážek. Vhodná je také kombinace několika typů opatření v jednom území, například revitalizace toku (typ 1) zakončená hrází suché nádrže (typ 3) v kombinaci s doplňujícími protierozními opatřeními v povodí řešeného toku.

Existuje tedy 6 základních typů PBPO a doplňková protierozní opatření v ploše povodí, která jsou podrobněji popsána v následujících kapitolách. Pro detaily návrhy lze také využít „Katalog opatření“, který vydalo Ministerstvo zemědělství v roce 2005. Dokumenty Katalogu opatření jsou ke stažení na webových stránkách <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/plany-povodi-pro-1-obdobi/podpurne-dokumenty/katalog-opatreni.html>.

2.3.1 Revitalizace v extravilánu (typ opatření 1)

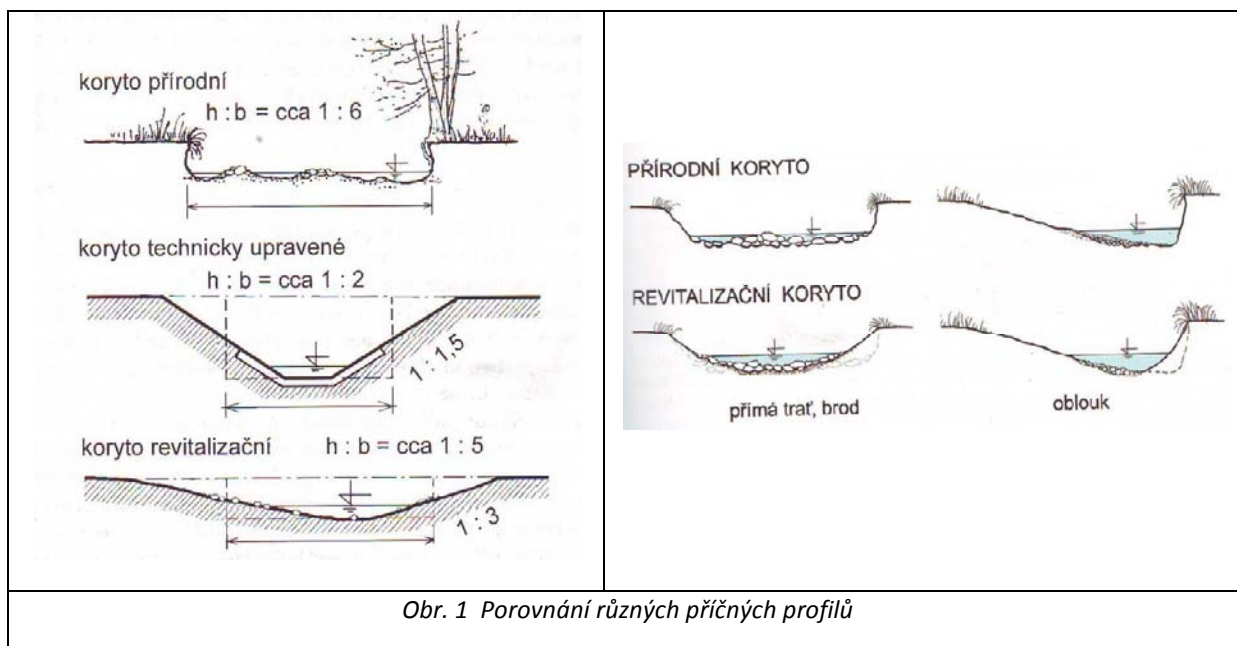
Při vývoji toků bez zásahu člověka se toky přirozeně formují podle charakteristik lokality, ve které se nacházejí. Tvary koryta i trasy toku jsou ovlivněny především sklonitostními poměry, srážkoodtokovými poměry a typem hornin a půd. Základní klasifikace geomorfologických typů přírodních koryt rozlišuje 4 kategorie toků - toky:

- přímé
- divočí
- meandrující
- stabilně větvené

Cílem revitalizace je navrácení upraveného toku do co možná nejprirozenějšího stavu. Základem pro návrh nové trasy a tvaru koryta je tedy vyhodnocení geomorfologické kategorie toku na základě dat popisujících dané území. V ideálním případě se revitalizace provádí podle historických záznamů, které popisují tok před úpravou. Pro návrh nové trasy toku je vhodné vycházet například z historických nebo katastrálních map, ve kterých je někdy původní koryto zaneseno, nebo je patrné z tvaru hranic současných pozemků.

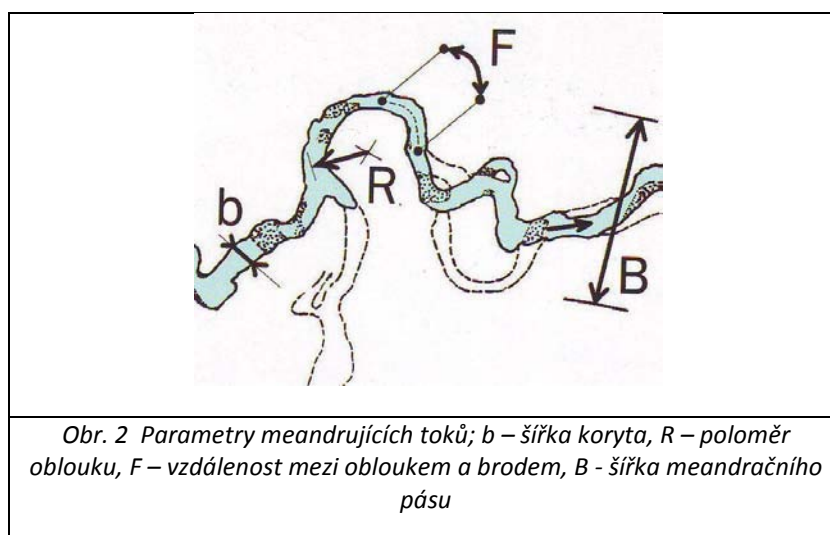
Doporučené zásady pro návrh přírodě blízkého koryta toku (dle publikace „Vodohospodářské revitalizace“, Tomáš Just a kol., 2005):

- Miskovitý tvar příčného profilu, široký a mělký, se sklonem svahů cca 1:3. V místech oblouků může být profil nesymetrický, svah u konkávního břehu je poté prudší než u konvexního břehu (viz Obr. 1) Nízká průtočná kapacita, návrh na průtok Q_{30d} až Q_1 , která podporuje rozlivy do nivy při vyšších vodních stavech.
- Větší poměr hloubky a šířky koryta – podle typu toku od 1:4 (malé potoky, stružky) až k 1:20 (velké řeky). Pro toky střední velikosti je ideální poměr 1:8 – 1:10.
- Absence těžkého nepoddajného opevnění, koryto je v případě nutnosti možné stabilizovat pouze pohozy z místního kamene.
- Trasa odpovídající geomorfologickému typu toku.
- Nejednotný podélný sklon.
- Přítomnost tůní, větších balvanů v toku a příp. dalších rozčleňujících objektů podporující oživení toku popř. i samočistící schopnosti.



Pro meandrující typy koryt (viz Obr. 2) je dále vhodné řídit se při návrhu těmito parametry:

- Šířka meandračního pásu bývá 10 až 14 násobkem šířky koryta.
- Poloměr oblouků bývá 2 až 3 násobkem šířky koryta.
- Vzdálenost mezi obloukem a následujícím brodem bývá 5 až 7 násobkem šířky koryta.



Přibližná cena za revitalizaci vodního toku závisí zejména na délce řešeného úseku a rozsahu revitalizace (pouze koryto toku nebo zahrnutí revitalizace nivy). Dle dokumentu „Náklady obvyklých opatření pro hodnocení projektů v OPŽP“ se ceny uvádějí dle velikosti dotčené plochy (viz Tab. 2).

Tab. 2 Náklady na revitalizaci vodního toku

Významné vodní toky (stanovené vyhláškou Mze č. 470/2001): revitalizace koryta vodního toku , která spočívá v obnově nebo tvorbě přírodě blízkých koryt vodních toků, včetně výsadeb doprovodných břehových porostů a včetně vyvolaných investic	Kč/m ² revitalizovaného koryta toku
	1500
Ostatní - drobné vodní toky: revitalizace koryta vodního toku , která spočívá v obnově nebo tvorbě přírodě blízkých koryt vodních toků, včetně výsadeb doprovodných břehových porostů a včetně vyvolaných investic	Kč/m ² revitalizovaného koryta toku, revitalizovaných říčních ramen
	1000
Významné a ostatní - drobné vodní toky: revitalizace koryta vodních toků a jejich niv , která spočívá v obnově nebo tvorbě přírodě blízkých koryt vodních toků, včetně výsadeb doprovodných břehových porostů a <u>včetně opatření v nivě toku</u> - tvorba nebo obnova přírodě blízkých prvků - tůní, mokřadů, přírodě blízkých paralelních koryt; a včetně vyvolaných investic	Kč/m ² revitalizovaného koryta toku včetně obnovené nebo revitalizované nivy
	150

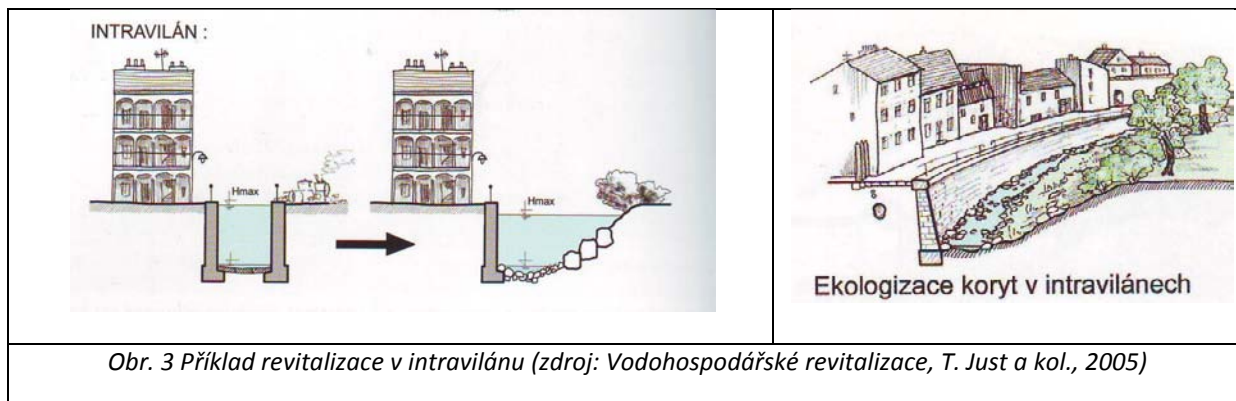
2.3.2 Revitalizace v intravilánu (typ opatření 2)

Pro revitalizaci vodních toků v urbanizovaných územích je třeba, v závislosti na velikosti toku a místních podmínkách, hledat vždy individuální řešení. Cílem revitalizace v intravilánu je zajištění kapacitního koryta s alespoň základní ekologickou hodnotou, takže řešení zahrnují jak opatření ke zlepšení protipovodňové ochrany, tak opatření ke zlepšení ekologické funkčnosti. Ke zlepšení protipovodňové ochrany slouží opatření jako rozšíření řečiště nebo jeho dna, snížení úrovně příbřežního území nebo zvýšení hrází. Opatření ke zlepšení ekologické funkčnosti spočívají ve vytvoření strukturní členitosti typické pro vodní tok (např. vkládáním kamenů nebo mrtvého dřeva do toků), přestavbě jezů na skluzy a dnové rampy (obnovení biologické migrační propustnosti), uplatnění inženýrsko - biologických stavebních metod a založení odpovídajícího břehového porostu.

Revitalizované toky v zastavěných územích navíc slouží jako místa pro trávení volného času a rekreaci, především zlepšením přístupu k vodnímu toku.

Předpokladem pro to je prostor (dosažitelnost ploch), čas (například pro rozvoj břehové vegetace) a odborná způsobilost pro plánování, realizaci a pozdější údržbu. Revitalizace vodních toků v urbanizovaných územích vyžaduje často víceleté plánování, mimo jiné aby se podařilo získat potřebné plochy. K tomuto plánování rovněž náleží návrhy přírodě blízkého odvodnění dopravních komunikací.

Přibližná cena za úpravu koryta v intravilánu je srovnatelná s cenou za revitalizaci v extravilánu (viz Tab. 2).

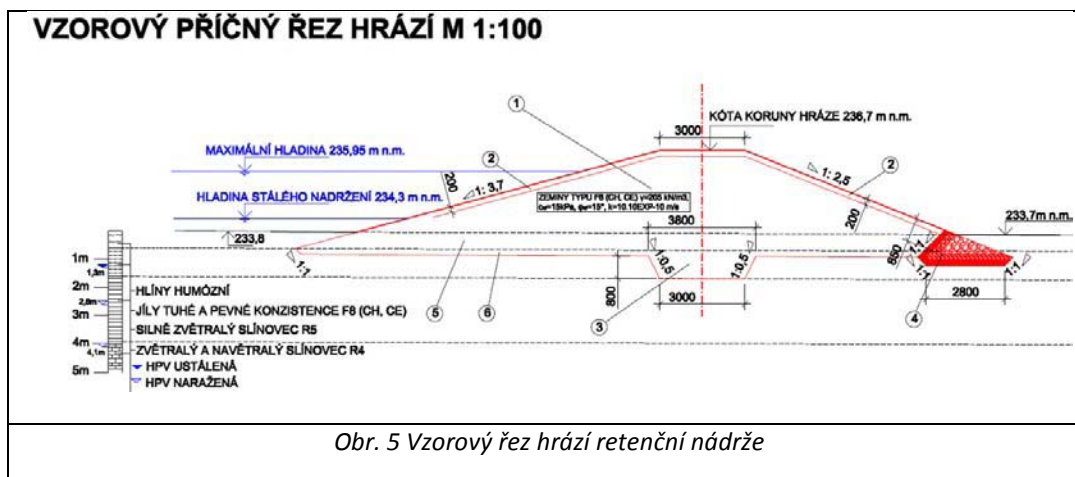


2.3.3 Suchá retenční nádrž - poldr (typ opatření 3)

Hráze suché (polosuché) nádrže se budují převážně jako zemní, sypané z místních dostupných materiálů, podle místních podmínek lze uvažovat i s jinými materiály. Při návrhu hráze je třeba brát v úvahu, že hráze budou zatápěny vodou náhle, většinou krátkodobě a s delšími prodlevami bez zatopení, takže se zřejmě nevytvoří stálý režim průsaku hrází. To může nepříznivě ovlivňovat jejich stabilitu při zatápění akumulčního prostoru nádrže. Tuto okolnost je třeba brát v úvahu i při návrhu opevnění návodního líce hrází a stanovování potřeb těsnění podloží. Součástí hrázového systému a funkčních objektů musí být i zařízení pro kontrolní měření TBD.

Provoz suchých (polosuchých) nádrží je řízen manipulačním a provozním řádem. Manipulační řád musí zajišťovat optimální manipulaci, kterou lze dosáhnout nejúčinnějšího snížení kulminačního průtoku.

Vytipování vhodného profilu pro těleso hráze poldru je úloha, která zahrnuje několik zcela odlišných hledisek. Jedná se o možnost založení (geologické poměry), šířka údolnice a sní spojená délka hráze (ekonomický ukazatel) nebo vhodnost začlenění do krajiny (estetické hledisko).



Přibližná cena za vybudování poldru závisí zejména na jeho velikosti. Dle dokumentu „Náklady obvyklých opatření pro hodnocení projektů v OPŽP“ se ceny pohybují od 50 – 350 Kč/m³ objemu vodní nádrže (viz Tab. 3).

Tab. 3 Náklady na výstavbu poldru v závislosti na jeho velikosti

velikost při max. hladině	Kč/m ³ objemu vodní nádrže při H _{max} bez DPH
do 0,5 ha včetně	350
0,5 - 1 ha včetně	300
1 - 2 ha včetně	250
2 - 5 ha včetně	200
5 - 10 ha včetně	150
10 - 20 ha včetně	100
20 - 50 ha včetně	75
nad 50 ha	50

Na výstavbu poldru je možné získat dotaci z Operačního programu životní prostředí, oblasti podpory 6.4 – Optimalizace vodního režimu krajiny (podrobné informace v Implementačním dokumentu, ke stažení na <http://www.opzp.cz/ke-stazeni/392/13892/detail/implementacni-dokument/>).

Podporu lze využít na výstavbu poldrů nebo soustavy poldrů o celkovém objemu do 50.000 m³. Není ale možné podpořit opatření, kde vlastníkem pozemku je subjekt, který není oprávněným příjemcem. Oprávněnými příjemci podpory jsou: obce, svazky obcí, města, kraje se souhlasem správce vodního toku, který odpovídá za naplňování Plánu oblasti povodí, příspěvkové organizace, správy národních parků, státní podniky Lesy ČR, Vojenské lesy a statky a správci vodních toků.

2.3.4 Krajinotvorná funkce toku a ochrana fungující retence (typ opatření 4 a 5)

Tato opatření nejsou pro problematiku přívalových povodní dobře využitelná. Opatření typu 4 se zaměřuje zejména na estetický vzhled toku a nezlepšuje protipovodňovou ochranu. Opatření typu 5

spočívá v ochraně území s fungující retencí, která je u přívalových povodní těžké lokalizovat, zvláště pokud se tento typ povodní na daném území zatím nevyskytl.

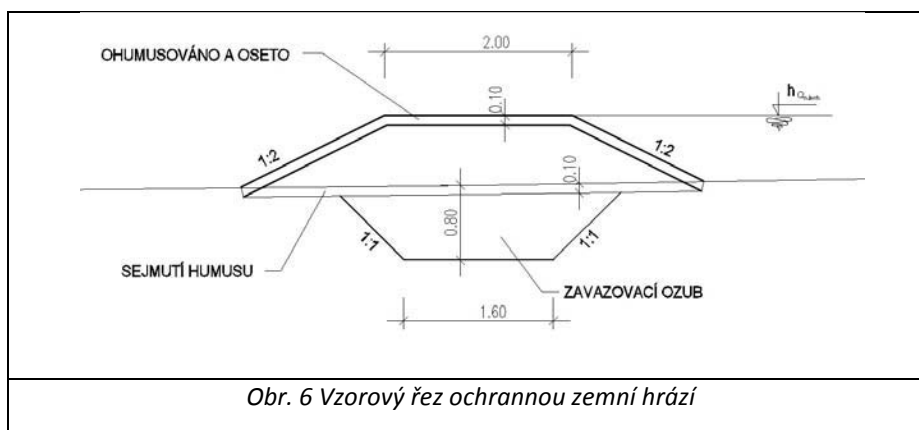
2.3.5 Revitalizace a navazující PPO (typ opatření 6)

V rámci tohoto opatření může být revitalizace toku (viz typ opatření 1 a 2) doplněna technickými opatřeními, zejména ohrázováním ohrožených objektů a zkapacitněním mostů.

Pro návrh **zemní hráze** je třeba vycházet z daných pravidel a místních podmínek. Zemní ochranné hráze, jako nejfrekventovanější typ ochranných pevných konstrukcí, zabezpečují neškodné odvádění velkých vod (do průtočného množství odpovídajícího návrhovému průtoku). Hráze jsou budovány převážně z místních materiálů, výška hráze je stanovena hydraulickým výpočtem s patřičným převýšením dle ČSN 752101. Nejmenší šířka hráze v koruně je 2,0 m (při výšce hráze do 2 m), u hrází vyšších než 2 m je min. šířka koruny 3,0 m.

Ve stísněných podmínkách mohou plnit ochrannou protipovodňovou funkci zdi, v současné době nejčastěji železobetonové monolitické nebo prefabrikované. Tloušťka železobetonové zdi je dána statickým výpočtem, směrně 0,5 - 0,8 m (v závislosti na výšce), založení musí být provedeno na nezámraznou hloubku.

Funkci ochranných hrází mohou za určitých podmínek plnit i násypová tělesa komunikací, pokud vyhovují příslušným normativním ustanovením.



Základním předpokladem pro nezhoršování povodňové situace **mostní konstrukcí** je dostatečná výška spodní hrany nosné konstrukce nad hladinou návrhové povodně a umístování mostních opěr mimo koryto vodního toku a jednoznačně s respektem s hydraulickým zákonitostem proudění vody, včetně specifik proudění povodňových průtoků. Ani normou stanovené minimální převýšení nemusí být z hlediska plavenin a ledochodů zcela vyhovující, každý případ by měl být posuzován individuálně za účasti správce toku a vodoprávního úřadu s ohledem na specifické podmínky v povodí a charakter mostní konstrukce.

K odstranění nevyhovujícího stavu je zpravidla nutná rekonstrukce mostního objektu buď zvýšením nivelety nebo volbou subtilnější nosné konstrukce, případně použitím horní nosné konstrukce nad mostovkou. Na tyto úpravy zpravidla musí navazovat úpravy souvisejících komunikací, takže celé opatření je značně nákladné a jako samostatné protipovodňové opatření málo reálné. Jeho realizace

přichází v úvahu při rekonstrukci mostního objektu z důvodů končící životnosti nebo řešení zvýšeného dopravního zatížení.

K jistému zlepšení situace může ve vhodných podmínkách přispět zřízení inundačních otvorů nebo úprava nivelety navazující vozovky, umožňující její řízené přelévání. V takových případech je třeba pečlivě prověřit, zda takto usměrněná voda neohrozí dříve ochráněné lokality a zajistit, aby se po odeznění povodňové situace dostala neškodně zpět do recipientu.

Přibližná cena za úpravu koryta v intravilánu včetně vybudování navazující technické protipovodňové ochrany je velice závislá na konkrétní situaci – na požadované délce, výšce a typu technické protipovodňové ochrany, základových poměrech, využitelném prostoru v intravilánu atd. Nelze tedy určit jednotnou cenu za realizaci tohoto opatření.

2.3.6 Protierozní opatření (doplňující opatření)

Největším problémem zemědělsky intenzivně obhospodařované půdy jsou velké půdní bloky orné půdy, na sklonitých svazích, které nemají vybudovaný žádný záchytný systém pro povrchový odtok. Opatření, která je možné na zemědělských pozemcích aplikovat, jsou rozdělena na opatření organizační, agrotechnická a vegetační a biotechnická opatření. Při detailním návrhu opatření by mělo být postupováno dle metodiky „Ochrana zemědělské půdy před erozí“ (M. Janeček a kol., 2012).

2.3.6.1 Organizační opatření

Organizační opatření jsou nenákladná, upravující zejména organizaci a strukturu plodin. Spočívají zejména v aplikování protierozních osevních postupů, pásovém střídání plodin a ve změně velikosti a tvarů pozemků.

- Protierozní osevní postupy se navrhuji v případě silně svažitých pozemků ve velmi sklonitém území, kde není možné provádět pracovní operace napříč svahu nebo v případech nepříznivého tvaru a přístupnosti pozemku. Je třeba zabezpečit rostlinný kryt po většinu roku a ochranu půdy i v zimním období. Taková erozní situace na pozemku vyžaduje především zásadní úpravu struktury pěstovaných plodin, tzn. vyloučit plodiny s nízkou protierozní účinností (např. kukuřice) a zvýšit zastoupení plodin s vysokým protierozním účinkem (obiloviny), případně aplikovat ochranné zatravnění nebo zalesnění.

Návrh vhodného umístění pěstovaných plodin podle sklonu pozemku (rozdělení vychází z Přílohy č. 3 vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 327/1998 Sb., a kategorie I. – V. odpovídají sklonitostem s kódem 0 - 4):

Kategorie I - plochy podél vodotečí jsou charakteristické velmi malým sklonem. Z hlediska možného vyběžení vody z toku je nutno tyto plochy využívat jako trvalé travní porosty.

Kategorie II. plochy s ornou půdou se sklonem do 3° lze soustředit plodiny chránící půdu nedostatečně – okopaniny, kukuřice, širokořádkové plodiny.

Kategorie III. - plochy s ornou půdou se sklonem do 7°. Zde je možno plodiny odolné jako např. ozimé obiloviny pěstovat bez omezení. Plodiny náchylné erozi je možno pěstovat s použitím agrotechnických protierozních opatření (viz níže). Možno využít běžný oseední postup.

Kategorie IV. - plochy s ornou půdou se sklonem do 12° je možno využívat jen se speciálním protierozním oseedním postupem. Je zde nutno zvážít zornění lokality a možný převod pozemků na trvalé travní porosty.

Kategorie V. - plochy bez orné půdy nad 17°, jen trvalé travní resp. lesní porosty.

- Pásové střídání plodin sleduje snížení erozního účinku vložení různých širokých pásů s plodinami erozně méně ohroženými (travní porost, vojtěška, jetel, příp. obilovina) na pozemek s pěstovanou erozně ohroženou plodinou (např. kukuřice). Pásové střídání plodin se provádí ve formě vrstevnicových pásů, nebo pásů s mírným odklonem od vrstevnic (do max. odklonu 30° od vrstevnic). Mohou být stejně široké při shodném oseedním postupu nebo lze navrhnout různě široké pásy plodin dobře chránících půdu před erozí.

Šířka pásů je závislá na sklonu a délce svahu, propustnosti půdy, její náchylnosti k erozi a na šířce záběru nářadí. Šířka vsakovacího pásu se určí výpočtem, minimální šířka je 30 m.



Obr. 7 Pásové střídání plodin

- Změny velikosti a tvarů pozemků je nejlepší realizovat v rámci komplexních pozemkových úprav (KPÚ). KPÚ jsou změny právního stavu pozemků, jimiž se ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. V těchto souvislostech se k nim uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcná břemena. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství a zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jako závazný podklad pro územní plánování.

Zahájení KPÚ je možné iniciovat. Podnět k zahájení KPÚ mohou kromě vlastníků pozemků v dotčených katastrálních územích podat i jiné subjekty, například ty, které připravují stavby ve veřejném zájmu (jako jsou dálnice, protipovodňová opatření a podobně). Mezi tyto subjekty spadají i obce. Na základě iniciativy právního subjektu, např. obce, lze ve veřejném zájmu vyhlásit i jednoduchou pozemkovou úpravu, která bezprostředně souvisí s řešeným územím.

Toto zpracování je rychlejší a projektově jednodušší, přináší však menší možnost manipulovatelnosti při směnách pozemků.

Komplexní pozemkové úpravy se provádí v rozsahu celého katastrálního území, cena za zpracování jejich návrhu se pohybuje v rozmezí 3 000 - 4 000 Kč/ha. Zpracování návrhu KPÚ financuje pozemkový úřad.

Protože běžná doba trvání KPÚ je 2-3 roky, je vhodné návrh na zahájení KPÚ zaslat na Pozemkový úřad v dostatečném předstihu. Plán rozsahu zahajovaných KPÚ pro určitý rok se uzavírá do konce roku předchozího. KPÚ pak zadávají pozemkové úřady v bývalých okresech, pod které jednotlivá katastrální území spadají.

Pozemkový úřad posuzuje podané požadavky na zahájení pozemkových úprav. K těmto požadavkům se vyjádří v písemném sdělení do 30 dnů. Shledá-li důvody, naléhavost a účelnost provedení pozemkových úprav za opodstatněné, zahájí řízení o pozemkových úpravách. Pozemkový úřad může v odůvodněných případech zahájit řízení i bez podaných požadavků. Pozemkový úřad zahájí řízení vždy, pokud se pro vysloví vlastníci pozemků nadpoloviční většiny výměry zemědělské půdy v dotčeném katastrálním území, (dle §6 odst.3 zákona č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech).

Kromě komplexních pozemkových úprav existují také jednoduché pozemkové úpravy. Jedná se ale o pozemkové úpravy, které mají jeden nebo jen několik cílů a neřeší širší územní vztahy a veřejné zájmy. Řeší například jen nedostatky v evidenci vlastnictví nebo řeší pouze blok pozemků v rámci katastrálního území. Jednoduchá pozemková úprava má umožnit efektivní hospodaření uživatelům do doby než se provede komplexní pozemková úprava.

Stav pozemkových úprav v jednotlivých katastrálních územích je možné zjistit na webových stránkách <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/PU/Prehled/>.

2.3.6.2 Agrotechnická a vegetační opatření

Agrotechnická a vegetační opatření spočívají v používání protierozních agrotechnologií na orné půdě mezi které patří bezorebné obdělávání pozemků, vrstevnicové obdělávání pozemků, používání ochranných plodin a mulčování. Ve speciálních kulturách (sady, vinice a chmelnice...) je nutné aplikovat zatravnění meziřadí.

- Bezorebné obdělávání pozemků je v České republice na rozdíl např. od Rakouska nebo USA nová a zatím nerozšířená technologie. Při bezorebném obdělávání pozemků se na pozemcích neprovádí žádná orba. Po sklizení plodiny je na pozemku ponecháno strniště, které díky kořenovému systému sklizených plodin a zakrytí povrchu půdy zvyšuje erozní odolnost pozemku (viz Obr. 11). Následně je pomocí „bezorebního kombinátoru“ (viz Obr. 8, Obr. 9a Obr. 10) provedeno zasetí nové plodiny. Bezorebné kombinátory šetří počet pojezdů zemědělské techniky po poli, což vede ke snížení finančních nákladů (palivo, pracovní doba zaměstnanců, údržba několika různých strojů) a zamezení nežádoucího zhutňování půdy. Výhodami bezorebního obdělávání je tedy zvýšení erozní odolnosti pozemků, snížení finančních nákladů hospodáře a postupné zvyšování kvality půdy (půda je výrazně méně

zhuťňována, takže dochází k obnovení přirozené struktury a jsou zlepšeny podmínky pro půdní organismy). Nevýhodou je nutnost zvýšeného používání herbicidů.

Bezorebné kombinátory prodává např. firma HORSCH, cena závisí na typu přístroje a konkrétní objednávce, je tedy nutné kontaktovat přímo prodejce. Existují také bazary použité zemědělské techniky, kde je možné zakoupit stroje levněji.



Obr. 8 Bezorebný kombinátor se připojuje za traktor



Obr. 9 Disky prořezávají drážky pro zasetí semen



Obr. 10 Bezorebný kombinátor – závěrečná část zajišťující uzavření drážky po zasetí semen



Obr. 11 Detail povrchu pole po zasetí nové plodiny. Zbytky sklizené plodiny na poli zůstávají a zajišťují protierozní ochranu.

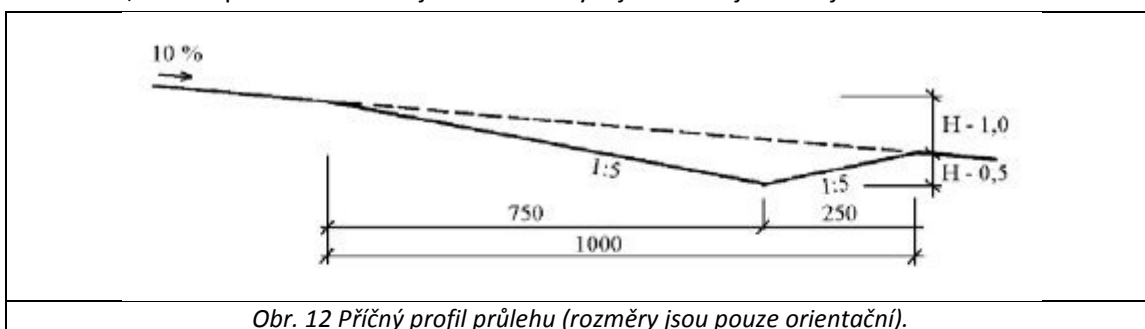
- Vrstevnicové obdělávání pozemků spočívá v respektování morfologie terénu a obdělávání pozemků rovnoběžně s vrstevnicemi. Nejsou tak vytvářeny preferenční cesty pro povrchový odtok během srážky jako při obdělávání po spádnicí (kolno na vrstevnice) a je podpořena infiltrace vody.
- Využívání ochranných plodin a mulčování vede k zajištění ochrany povrchu půdy, a to i v mezidobí mezi sklizní jedné plodiny a zasetím jiné. Pokrytí povrchu půdy snižuje rychlost proudící vody, zvyšuje její infiltraci a zabraňuje odnosu půdních částic. Jako ochranné plodiny se používají rychle rostoucí rostliny, které jsou zároveň schopny vázat a ukládat dusík („zelené hnojení“). Mulčování spočívá ve využití rostlinných zbytků (např. slámy) k pokrytí povrchu půdy.

2.3.6.3 Biotechnická opatření

Biotechnická opatření jsou nákladnější a vyžadují určité technické zásahy do pozemků. Je proto vhodné je provádět v rámci komplexních pozemkových úprav. Mezi biotechnická opatření patří vybudování protierozních průlehů, mezí, hrázek a stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku pomocí zatravnění údolnic.

Přibližná cena za vybudování biotechnických opatření je 1 000 - 5 000 Kč/m biotechnického opatření.

- Protierozní průlehy jsou jedním z nejvhodnějších a nejdůležitějších opatření na orné půdě, zejména použité v kombinaci s agrotechnickými a organizačními opatřeními. Průleh je mělký, široký příkop s mírným sklonem svahů, založený s malým, příp. až nulovým podélným sklonem, kde se povrchově stékající voda zachycuje a vsakuje nebo je neškodně odváděna.



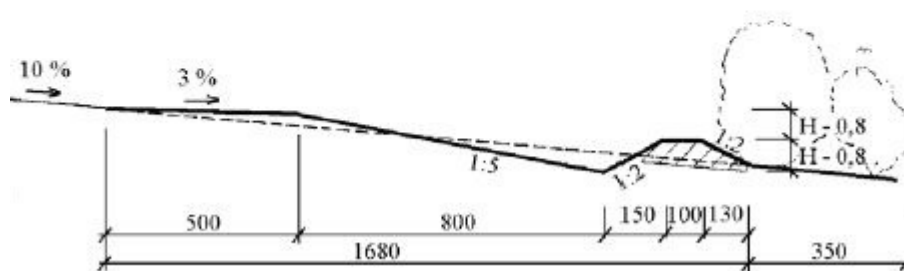
Obr. 13 Příklad realizovaného průlehu

- Protierozní meze mohou být navrhované s průlehy ve své spodní části (pak jsou trvalou překážkou soustředěného povrchového odtoku) nebo bez průlehů (v tomto případě přispívají k rozptýlení soustředěného povrchového odtoku). Doporučuje se, aby většina dosud stávajících mezí byla ponechána a vhodným způsobem doplněna nebo znovu vybudována tam, kde v důsledku zvětšování bloků orné půdy byly meze zrušeny. Protierozní mez se navrhuje dle sklonu svahu vysoká cca 1 - 1,5 m, ve sklonu 1 : 1,5. Mez je následně zatravněna a osázena keři.



Obr. 14 Příklad protierozní meze

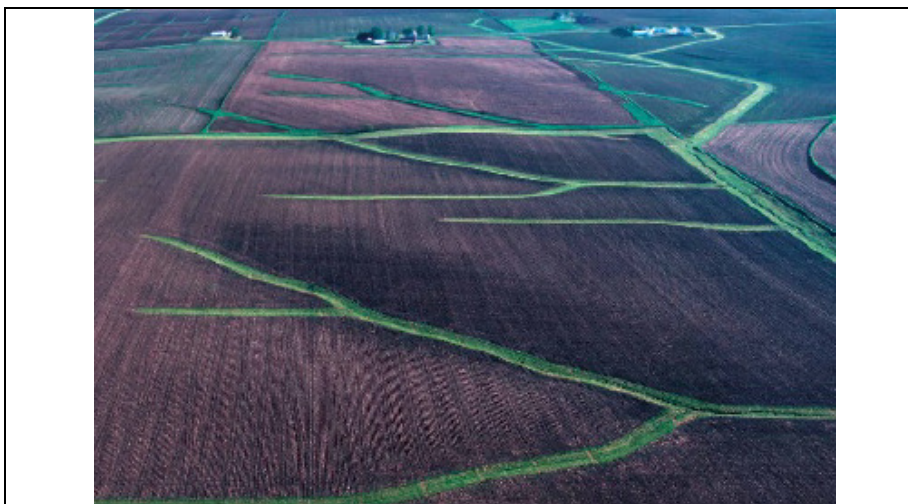
- Protierozní hrázky mají zachytnou, retenční (vsakovací) a odváděcí funkci. Navrhují se za účelem neškodného odvedení vody zejména při ochraně intravilánu či jiných chráněných území a staveb s cílem zamezit přítoku vnější vody na pozemek. Navrhují se zejména na pravidelných méně sklonitých svazích (do 10 %) s malou vertikální a horizontální členitostí. Musí být vždy napojeny na systém svodných prvků a hydrografickou síť v povodí. Navrhují se samostatně, případně v kombinaci s dalšími liniovými prvky technického charakteru (mělký průleh nebo příkop). Hrázkou se vytvoří retenční prostor pro zachycení a neškodné odvedení odtoku ze sběrného území (do 15 ha).



Obr. 15 Protierozní hrázka v kombinaci s průlehem (rozměry jsou pouze orientační).

- Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku se provádí pomocí zatravnění údolnic (Obr. 16). Přírozené nebo upravené dráhy soustředěného povrchového odtoku jsou zpevněny vegetačním krytem, takže jsou schopny bezpečně bez projevů eroze odvést povrchový odtok, ke kterému dochází v důsledku morfologické rozmanitosti krajiny, zejména na příčné

zvlněných pozemcích, v úžlabinách a údolnicích v době přívalových dešťů nebo jarního tání, kdy soustředěně po povrchu odtékající voda v těchto místech zpravidla způsobuje erozní rýhy. Zatravněná stabilizovaná dráha soustředěného povrchového odtoku je protierozní opatření, které potřebuje údržbu, aby zůstala zachována jeho schopnost bezpečně, bez erozních procesů, odvést povrchový odtok. Systém údržby spočívá zejména v pravidelném sečení minimálně dva až třikrát ročně, přihnojování porostu a bezprostředním odstraňování škod vzniklých při provádění agrotechnických operací, včetně možných oprav poškozeného odvodňovacího systému.



Obr. 16 Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku – zatravnění údolnic

2.3.6.4 Dotační programy

Hlavním problémem je při realizaci těchto opatření je přesvědčit hospodařící subjekty ke změně stávajících nevhodných postupů. Přitom realizací protierozních opatření dochází ke zlepšení kvality půdy, sníží se odnos svrchní úrodné vrstvy ornice z pozemků a není tím pádem nutné aplikovat stále větší množství hnojiv. Přesto jsou mnozí hospodáři zvyklí na svávající způsob hospodaření a nemají zájem ho měnit.

Jedinou motivací pro změnu hospodaření mohou být dostupné dotační programy. Postupy šetrného hospodaření shrnují Standarty dobrého zemědělského a environmentálního stavu (známé pod zkratkou GAEC - Good Agricultural and Environmental Conditions). Hospodaření v souladu se standardy GAEC je jednou z podmínek poskytnutí plné výše přímých podpor, některých podpor Programu rozvoje venkova (Osa II) a některých podpor společné organizace trhu s vínem.

OSA II Programu rozvoje venkova ČR je zaměřena na zlepšování životního prostředí a krajiny. Její hlavní prioritou je zvýšení biologické rozmanitosti, zachování a rozvoj zemědělských a lesnických systémů s vysokou přidanou hodnotou a tradičních zemědělských krajin. Dále se podporuje ochrana vody a půdy (zejména zachování kvalitního přirozeného vodního režimu). Oblast podpory II.1.3 „Agroenvironmentální opatření“ má za úkol podpořit způsoby využití zemědělské půdy, které jsou v souladu s ochranou a zlepšením životního prostředí, krajiny a jejich vlastností. Dále podporuje zachování obhospodařovaných území vysoké přírodní hodnoty, přírodních zdrojů, biologické rozmanitosti a údržbu krajiny. Oblast podpory II.2.1 „Zalesňování zemědělské půdy“ zase podporuje posílení biodiverzity krajiny rozšířením zalesněných ploch a zlepšení ekologické rovnováhy krajiny.

Dotace jsou vypláceny na hektar zemědělské půdy, příkladem může být sazba 71 euro za 1 hektar travních porostů.

Dalším velmi významným aspektem v systému prevence vzniku nebezpečných odtoků v intenzivně obhospodařované krajině je důsledné vyžadování dodržování správné zemědělské praxe (ke stažení na <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-vody/nitratova-smernice/zasady-spravne-zemedelske-praxe.html>), která také omezuje odnos živin (dusíku) z pozemků do vodních toků. Neměli bychom také opomenout velmi důležitý dokument, který přesně vymezuje jaké plodiny, na jakých půdách a do jakých sklonitostí terénu je možné je pěstovat, je tzv. nitrátová směrnice – Směrnice rady (ES) 91/676/EEC o ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů, která definuje pravidla pro vymezení zranitelných oblastí a stanovuje hlavní nástroje ke snížení znečištění vod dusičnany spojené s eliminací eroze zemědělské půdy.

Těmito nástroji jsou Zásady správné zemědělské praxe a Akční program, stanovující účinná opatření v konkrétních zranitelných oblastech. Plnění Zásad je v souladu s požadavky nitrátové směrnice založeno na principu dobrovolnosti. Ve zranitelných oblastech jsou však příslušná opatření součástí závazného Akčního programu, jehož plnění je pro zemědělské podnikatele povinné.

Nitrátová směrnice byla do českého právního řádu implementována Nařízením vlády 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech, ve znění pozdějších předpisů. Nařízení vlády ve svém principu vymezuje, kromě jiného, zemědělské způsoby obhospodařování půdy včetně osevních postupů s ohledem na půdní typy ve vztahu ke svažitosti území.

Bohužel legislativní vymahatelnost dodržování těchto osevních postupů je mizivá. Není přesně stanoven orgán, který by postihoval zemědělské subjekty za nedodržování Akčního programu. Navíc tato omezení jsou pouze pro zranitelné oblasti.

2.3.7 Lesní porosty

Již pominuly doby, kdy lesy byly stabilní kulturou, kde problém nebezpečného povrchového odtoku nemohl nastat. Špatným hospodařením v lesích, nedodržování výsadby původních kultur a rozsahu těžby má za následek, že i tyto nepříznivé jevy zde mohou nastat. Velmi důležitým krokem je dodržování minimálního podílu melioračních a zpevňujících dřevin při obnově porostu, nepřekročení povoleného rozsahu těžby dle schválených lesních hospodářských plánů.

Další velmi opomíjeným hlediskem je systém odvodňovacích příkopů a kanálů, kteří již naši předkové měli velmi důmyslně vymyšleny, udržovány a sledovány. S tímto systémem se na lesních pozemcích setkáváme velmi ojediněle. Pokud jsou tam nějaká starší odvodňovací zařízení, jsou buď poničena lesní technikou nebo špatnou údržbou. Taktéž neodklizení dřevní hmoty zejména v blízkosti vodních toků může mít za následek jejich odnos níže po toku. Toto je bohužel oblast, která je v současné době velmi podceňována a v rámci systému povodňové ochrany naprosto neřešena.

2.4 Opatření na vodních nádržích

Vodní nádrže (rybníky) nacházející se v přispívající ploše kritického bodu by měly být prověřeny, zejména jejich manipulační řády, retenční kapacita a stav hráze a objektů.

Pokud nádrž nemá manipulační řád zpracován, může zástupce obce kontaktovat vodoprávní úřad, který zpracování manipulačního řádu uloží dle zákona (§ 59, odstavec 3 zákona 254/2001 Sb. O vodách: „Vodoprávní úřad může uložit vlastníkovu vodního díla zpracovat a předložit mu ke schválení manipulační řád vodního díla; může též stanovit podmínky, za kterých rozhodnutí o schválení vydá, a lhůtu k předložení nebo k předloženému manipulačnímu řádu uložit provést doplnění nebo jiné úpravy. Dále může uložit provést změnu schváleného manipulačního řádu vodního díla a jeho předložení ke schválení. Manipulační řád schvaluje vodoprávní úřad na časově omezenou dobu.“). Cena za zpracování manipulačního řádu závisí na velikosti vodní nádrže a dostupných podkladech (projektová dokumentace, konzumční křivky, geodetické zaměření atd). Pro středně velkou vodní nádrž se cena pohybuje řádově od 50 000 do 200 000 Kč.

Pokud mají nádrže dostatečnou retenční kapacitu, je možné navrhnout úpravu manipulačních řádů tak, aby hladina nadržení při běžném provozu nedosahovala maximální úrovně. V případě povodně by tedy nádrž byla schopná určitý objem vody zachytit a fungovala by na podobném principu jako poldr. Bohužel u nádrží, u nichž není v povolení k nakládání s vodami určena protipovodňová funkce, je pouze na dohodě s jejich vlastníky, aby s tímto souhlasili, což může být problematické. V tomto případě je vhodné oslovit vodoprávní úřad a konzultovat možnosti řešení pro konkrétní nádrž a vlastníka.

Zvýšení retenční schopnosti nádrží je také možno docílit navýšením hrází.

U nádrží bez bezpečnostních přelivů by měly být tyto přelivy dostavěny, protože při přelévání koruny hráze během povodně hrozí narušení stability tělesa hráze a jeho protržení. Vzniká tak zvláštní povodeň, která může velmi významně zvýšit ohrožení obcí pod touto nádrží. Zvláštní povodeň také hrozí, pokud je stav hráze a objektů v nevyhovujícím stavu.

Náklady na vybudování bezpečnostního přelivu nebo navýšení hráze jsou velice individuální, záleží na výšce hráze, morfologii terénu, majetkoprávních vztazích atd, nelze tedy určit jednotnou cenu za realizaci těchto opatření.

Na tyto úpravy je ale možné získat dotace z těchto dotačních titulů:

- Operační program životní prostředí, oblast podpory 6.4 – Optimalizace vodního režimu krajiny (podrobné informace v Implementačním dokumentu, ke stažení na <http://www.opzp.cz/ke-stazeni/392/13892/detail/implementacni-dokument/>)

Podporu lze využít na budování a obnovu retenčních a akumulačních prostor, které neslouží k chovu ryb nebo slouží jen k takovému chovu ryb, který neoslabí ekologické funkce nádrží. výstavbu poldrů nebo soustavy poldrů o celkovém objemu do 50.000 m³

Není ale možné podpořit opatření, kde vlastníkem pozemku je subjekt, který není oprávněným příjemcem. Oprávněnými příjemci podpory jsou: obce, svazky obcí, města, kraje se souhlasem správce vodního toku, který odpovídá za naplňování Plánu oblasti povodí, příspěvkové organizace, správy národních parků, státní podniky Lesy ČR, Vojenské lesy a statky a správci vodních toků.

- Operační program Rybářství, Opatření 2.1. (podrobné informace na <http://www.szif.cz/irj/portal/anonymous/op/rybarstvi>).

Podporu lze využít na výstavbu nových výrobních zařízení (rybníků), rozšíření, vybavení, modernizaci stávajících výrobních zařízení a odbahnění rybníků.

Dotace je určena pro mikropodniky, malé a střední podniky s prioritou pro mikro a malé podniky. Dotace je též určena pro podniky, které nespádají pod definici mikropodniků, malých a středních podniků, pokud mají méně než 750 zaměstnanců nebo roční obrát nižší než 200 milionů EUR. Dotace může být poskytnuta fyzické nebo právnické osobě, jejíž příjmy pocházejí z akvakultury provozované vlastním jménem, na vlastní odpovědnost a riziko. Dotace může být rovněž poskytnuta rybářským svazům.

3 Opatření při nebezpečí povodně a za povodně.

Při nebezpečí povodně a za povodně by mělo být postupováno podle zpracovaného povodňového plánu pro danou obec. Problematika povodňových plánů je podrobně řešena v kapitole 2.1.3.

4 Opatření po povodni

Po povodni je nutné zajistit soubor činností, jako jsou evidenční a dokumentační práce, vyhodnocení povodňové situace včetně vzniklých povodňových škod a zajištění jejich odstranění a obnovy území po povodni. Tato oblast povodňových opatření se týká spíše odstraňování následků po povodni. Za pozornost však stojí evidenční a dokumentační práce. Právě tato oblast by měla být využita jako podklad pro přípravná opatření. Poznatky získané přímo v terénu jsou velmi důležitým aspektem pro preventivní opatření jak z hlediska protipovodňových opatření, tak pro případ řízení povodňové události. Rovněž je velmi důležité zhodnotit funkčnost výstražného a varovného systému. Všechny tyto závěry by se měly promítnout do povodňových plánů obcí. V případě přívalových srážek je nutné se zaměřit na neobvyklé situace přímo v terénu. Ověřit jestli se v krajině neprojevují první příznaky soustředěného odtoku a erozivního smyvu. Pokud ano, snažit se přesvědčit hospodařící subjekty pro aplikaci některého typu protierozních opatření (viz kapitola 2.3.6). Seznámit hospodařící subjekty s přínosy protierozních opatření pro zlepšení hospodaření na pozemcích (zamezení smyvu úrodné vrstvy půdy, zvýšení infiltrace vody do půdy...) a využitelnými dotačními tituly (viz kapitola 2.3.6.4).

5 Doporučená opatření pro nejvíce ohrožené obce

Navržená organizační opatření pro jednotlivé lokality, u kterých bylo identifikováno zvýšené riziko negativních následků z lokálních přívalových srážek, jsou uvedena v Tab. 4. Protože všechny lokality, ve kterých byly identifikovány kritické body, jsou lokalitami se zvýšeným rizikem negativních následků z lokálních přívalových srážek, byla v tomto projektu navržena opatření pro ty lokality, kde by problematika povodí měla být řešena s nejvyšší prioritou a v nejbližší době (tato definice odpovídá lokalitám zařazeným do kategorie rizikovosti AA). Informace uvedené v tabulce by měly sloužit jako vodítko pro zástupce obcí, jak k problematice přívalových povodní v dané lokalitě nejlépe přistupovat a jaká opatření je vhodné realizovat v prvním kroku. Detailní parametry navržených opatření je třeba upřesnit při podrobné analýze území, ideálně na základě simulačního hydrologického a hydraulického modelu (viz kapitola 2).

Tab. 4 Navržená organizační opatření pro lokality zařazené v kategorii rizikovosti AA

ID plochy	Katastrální území	Obec	Navržená organizační opatření
650919_2	Cheb	Cheb	V lokalitě doporučujeme vybudování systému LVS. Umístění srážkoměrů na Zelené hoře a na Svatém Kříži. Osazení hladinoměů na levostranných přítocích Břehnického potoka v místech pod Horním Pelhřimovem a na levostranném přítoku z Německa (v blízkosti prameniště). V případě zvýšených bouřkových jevů je nutné v místě přispívající plochy ověřit situaci přímo v terénu. Je zapotřebí se zaměřit na velké půdní bloky, zda nedochází k povrchovému odtoku. Dále je nutné sledovat levostranný přítok Břehnického potoka, který přitéká od osady Horní Pelhřimov, z hlediska odnosu možných plavenin - v jeho blízkosti jsou četné zahrádkářské kolonie. U Klášterního Dvora je nutno sledovat propustek pod silnicí na Pomezí a kapacitu koryta pod sídlištěm Skalka, před vtokem do zatrubněného profilu pod areálem ESKA. Sledování jevů přímo v terénu u těchto kritických míst mohou zajišťovat předem jmenovitě stanovené povodňové hlídky. Vzhledem k tomu, že v lokalitě jsou rybníky Pelhřimovské soustavy, doporučujeme využívat retenci těchto rybníků. Toto je však nutné již předem projednat s vlastníkem těchto nádrží v rámci povodňových prohlídek, protože se jedná o chovné rybníky, kde je to nutné ošetřit i v manipulačním řádu soustavy.
660400_1	Háj u Jindřichovic	Oloví	Zde doporučujeme rovněž vybudování LVS. V této lokalitě by stačilo pouze osadit hladinoměry na Novohorském potoce v místě pod Jindřichovicemi a druhý hladinoměr osadit na levostranném přítoku v horních partiích toku. Oba vodní toky se nacházejí na lesních pozemcích, kde by bylo vhodné provádět pravidelné prohlídky hospodaření v lesích. Po vlastníkově lesa vyžadovat, aby po těžbě nezůstaly hluboké rýhy v lesních porostech a byla odklizená veškerá dřevní hmota. Jedním z doporučujících opatření na lesních tocích by bylo vybudovat příčné překážky, prahy ve dně, které by zpomalily odtok a odnos splavenin.

ID plochy	Katastrální území	Obec	Navržená organizační opatření
678627_2	Kynšperk nad Ohří	Kynšperk nad Ohří	V této lokalitě doporučujeme využívat stávající LVS, který bude doplňován terénním šetřením povodňovou hlídkou, hlavně pod soutokem potoka Suchý a jeho pravostranným přítokem. Důležité jsou zde i povodňové prohlídky po přívalových srážkách zejména v území, kde jsou pozemky obhospodařovány. Z důvodů svažitosti terénu je nutné sledovat případné erozní rýhy.
678627_3	Kynšperk nad Ohří	Kynšperk nad Ohří	Doporučujeme provádět stejná opatření jako u lokality ID 678627_2 s tím, že je nutné se zaměřit ještě na hlídkovou činnost od Kolové a Smrku.
686514_1	Loket	Loket	V této lokalitě, významně ovlivněné povrchovou těžbou, doporučujeme řešit vypouštění důlních vod do vod povrchových vod v souladu s manipulačním řádem. Ten by měl řešit při jakých vodních stavech a jaké množství důlních vod je možné vypouštět za zvýšených průtoků v toku. Vzhledem k častému odnosu splavenin z těžebních jam, doporučujeme výstavbu retenční (sedimentační) nádrže ještě před místem vypouštění. V této oblasti je také důležitá role povodňových hlídek a vzájemné předávání dat od těžební společnosti povodňovému orgánu obce.
688550_1	Luh nad Svatavou	Josefov	Celé území je protkáno hustou sítí vodních toků, proto zde doporučujeme koncepčně navrhnout lokální výstražné systémy, které by zejména podchytily horní část povodí a některé závěrové profily. Vhodným řešením by bylo také využití retenčních prostorů rybníční soustavy nad osadou Dolina. Zejména na obhospodařovaných plochách, z důvodů svažitosti pozemků, je nutné provádět pravidelné prohlídky po vydatných srážkách, zda se zde neobjevují první náznaky erozivního smyvu.
688550_2	Luh nad Svatavou	Josefov	Celé území je protkáno hustou sítí vodních toků, proto zde doporučujeme koncepčně navrhnout lokální výstražné systémy, které by zejména podchytily horní část povodí a některé závěrové profily. Vhodným řešením by bylo také využití retenčních prostorů rybníční soustavy nad osadou Dolina. Zejména na obhospodařovaných plochách, z důvodů svažitosti pozemků, je nutné provádět pravidelné prohlídky po vydatných srážkách, zda se zde neobjevují první náznaky erozivního smyvu.

ID plochy	Katastrální území	Obec	Navržená organizační opatření
688550_3	Luh nad Svatavou	Josefov	Celé území je protkáno hustou sítí vodních toků, proto zde doporučujeme koncepčně navrhnout lokální výstražné systémy, které by zejména podchytily horní část povodí a některé závěrové profily. Vhodným řešením by bylo také využití retenčních prostorů rybníční soustavy nad osadou Dolina. Zejména na obhospodařovaných plochách, z důvodů svažitosti pozemků, je nutné provádět pravidelné prohlídky po vydatných srážkách, zda se zde neobjevují první náznaky erozivního smyvu.
706949_4	Novosedly u Žlutic	Pšov	Umísťování LVS v tomto případě by bylo neefektivní z důvodů průtočné nádrže na vodním toku. Manipulace na vodním díle ovlivní průtokové poměry pod nádrží. Sledované vodní stavy by byly použitelné jen pro úsek vodního toku nad nádrží. U této lokality je zapotřebí při přívalových srážkách sledovat vodní stavy v pravostranném přítoku Hrádeckého potoka, které mohou být regulovány vhodnou manipulací na 2 vodních nádržích na toku. Současně je nutné sledovat vtokové objekty, aby nedošlo k jejich zanesení. V zájmovém území se nachází hustá síť polních cest. Řešením kapacitních odvodňovacích příkopů u těchto cest, by mohlo napomoci neškodnému odvedení části povrchových vod z velkých půdních bloků.
715883_5	Ostrov nad Ohří	Ostrov	V této oblasti se nachází rozsáhlá soustava Ostrovských rybníků s velkou inundací a chráněným územím z hlediska ochrany přírody a krajiny. Zde je nutné udržet povrchové vody v tomto území vhodnou manipulací na vodních nádržích. Při schvalování manipulačních řádů by měl vodoprávní úřad vyžadovat, aby určitá část prostoru nádrží byla vyčleněna pro retenci. V době zvýšených průtoků je velmi nutná součinnost povodňového orgánu a provozovatele těchto nádrží, zejména v předávání informací o vodních stavech a manipulaci na vodních dílech.
691585_4	Mariánské Lázně	Mariánské Lázně	Přestože se přispívající plocha nachází v zalesněném území jsou zde značné výškové rozdíly, které by mohli mít za následek rychlý odtok z území. Kritickým místem jsou vtokové objekty do zatrubněné části toku, které je nutné sledovat, provádět pravidelnou kontrolu a údržbu a v době zvýšených průtoků udržovat průchodnost česlí na vtokových objektech. Takovým kritickým profilem je nekapacitní koryto a vtok do krytého profilu u ZUŠ. Na Mlýnském potoce doporučujeme řešit snížení nivelety dna toku výstavbou příčných přehrázek. Po vlastníku lesa by měl povodňový orgán důsledně vyžadovat takové hospodaření v lesích, které by nemělo za následek vznik povrchových odtoků mimo koryto toku.

ID plochy	Katastrální území	Obec	Navržená organizační opatření
778338_1	Velká Hleďsebe	Velká Hleďsebe	Vzhledem k tomu, že se přispívající plocha nachází převážně v zalesněném území, kde se nachází i rozsáhlé plochy slatinišť, není předpoklad nebezpečných povrchových soustředěných odtoků. Celá tato oblast je však velmi zvodnělá, a proto při přívalových srážkách se dá předpokládat okamžité zvýšení průtoků ve vodním toku. Důležitou roli by zde měly sehrát vodní nádrže na rozhraní intravilánu obce. Vodoprávní úřad by měl na vlastních nádržích vyžadovat manipulační řády, které budou zohledňovat právě rizikovost této lokality a nádrže by měly sloužit kromě hlavního účelu využití také k retenci. S využitím koupaliště Riviéra se nedá v tomto případě počítat. Je to tzv. koupací místo, které je nutno z hlediska kvality vody přísně sledovat a každý tento povodňový stav velmi výrazně zhoršuje kvalitu vody v nádrži. Tato nádrž by měla být použita pouze v případech neodvratného nebezpečí pro zástavbu ve Velké Hleďsebi.

6 Přílohy

Příloha 1: Schéma postupu pro výběr množiny přípravných opatření