

**ANALÝZA „RIZIKOVÁ ÚZEMÍ
PŘI EXTRÉMNÍCH PŘÍVALOVÝCH SRÁŽKÁCH“**



LISTOPAD 2012

AKTUALIZACE DUBEN 2026

ÚDAJE O PROJEKTU

NÁZEV:	Analýza „Riziková území při extrémních přivalových srážkách“
STUPEŇ DOKUMENTACE:	DOPORUČENÍ PRO OHROŽENÉ OBCE
WEBOVÉ STRÁNKY PROJEKTU:	http://webmap.kr-karlovarsky.cz/rizikovauzemí/

ÚDAJE O OBJEDNATELI

OBJEDNATEL:	Karlovarský kraj, odbor životního prostředí a zemědělství Závodní 353/88, Karlovy Vary, 360 21
ODPOVĚDNÝ ZÁSTUPCE:	Ing. Eliška Vršecká Ing. Regina Martincová Ing. Stanislav Smolík Mgr. Andrea Krýzlová

ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE

ZPRACOVATEL DOKUMENTACE:	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. Nábřežní 90/4, 150 00, Praha 5 – Smíchov Divize 06 IČO: 47116901 ID datové schránky: 4qfgxx3
SUBDODAVATELÉ:	Ing. Lumír Pála

VEDOUcí PROJEKTOVÉHO TÝMU:	Ing. Klára Dušková Ing. Martin Tomek
-----------------------------------	---

ZPRACOVATELÉ:	
První fáze projektu:	
Část „GIS analýza“:	Ing. Klára Dušková
Druhá fáze projektu:	
Část „Terénní šetření“:	Ing. Lumír Pála
Část „Doporučení pro ohrožené obce“:	Ing. Jana Nečesánková Ing. Klára Dušková
Část „Pilotní projekt“:	Ing. Klára Dušková
Aktualizace v roce 2026:	Ing. Martin Tomek Ing. Filip Urban Ing. Julie Joudalová Ing. Jana Řeháková Bc. Adam Kulhánek

OBSAH



ÚDAJE O PROJEKTU.....	3
ÚDAJE O OBJEDNATELI.....	3
ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE.....	3
Seznam zkratk	5
1 Úvod.....	6
2 Přípravná opatření	7
2.1 Preventivní opatření	7
2.1.1 Záplavová území	8
2.1.2 Územní plány	8
2.1.3 Povodňové plány.....	9
2.1.4 Povodňové prohlídky	20
2.2 Revize a náprava stávajícího stavu	20
2.2.1 Opatření na toku	20
2.2.2 Místa omezující odtokové poměry.....	21
2.3 Přírodě blízká a technická protipovodňová opatření.....	21
2.3.1 Revitalizace v extravilánu (typ opatření 1)	23
2.3.2 Revitalizace v intravilánu (typ opatření 2).....	24
2.3.3 Suchá retenční nádrž - poldr (typ opatření 3)	25
2.3.4 Krajinnotvorná funkce toku a ochrana fungující retence (typ opatření 4 a 5)	26
2.3.5 Revitalizace a navazující PPO (typ opatření 6).....	26
2.3.6 Protierozní opatření (doplňující opatření)	27
2.3.7 Lesní porosty	33
2.4 Opatření na vodních nádržích	33
3 Opatření při nebezpečí povodně a za povodně.	35
4 Opatření po povodni	36
5 Přílohy	37

Seznam zkratek

ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
KB	kritické body
KÚKK	Krajský úřad Karlovarského kraje
LPIS	„Land-parcel identification systém“ - Systém evidence užívání půdy pro zemědělské dotace
MZE	Ministerstvo zemědělství
MZÚ	míra zranitelnosti území
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce

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. 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, opatření za povodně a povodňové prohlídky 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.

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**. Hlavní myšlenkou je nejprve realizovat preventivní opatření, jako je např. zpracování nebo úprava povodňových a územních plánů nebo zavedení předpovědní a hlášená povodňová služba 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 jejich obyvatel a omezí negativní následky povodní.

Dalším krokem je návrh pracnějších a nákladnějších opatření. Pro návrh těchto opatření 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.

Při návrhu opatření by se vždy mělo postupovat od méně náročných opatření k opatřením složitějším. Limitujícím faktorem je vždy účinnost opatření, která je většinou u jednodušších opatření nízká. Například změna hospodaření na pozemcích snižuje 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.

Popis jednotlivých typů opatření je uveden v následujících kapitolách.

2.1 Preventivní opatření

2.1.1 Záplavová území

V záplavových územích je nezbytné vycházet z legislativní opory zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Striktně dodržovat omezení v aktivní zóně a nepovolovat umístění staveb, jejichž výstavba je v této zóně zákonem zakázána. V územích rozlivu stoleté vody je nutné požadovat odborné hydrotechnické posouzení z hlediska vlivu nově navrhovaných záměrů na odtokové poměry. Toto posouzení musí probíhat v součinnosti s procesy podle zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, který klade zvýšený důraz na ochranu nezastavitelných území a koordinaci s orgány ochrany vod.

U vodních toků, kde nejsou stanovena záplavová území, je třeba vyvíjet tlak na správce toků k vypracování studií odtokových poměrů s využitím moderních dat z Digitálního modelu terénu 5. generace (DMR 5G) nebo laserového skenování. Pouze u legislativně stanoveného záplavového území, které je řádně evidováno v digitálních povodňových plánech a informačních systémech veřejné správy, lze dosáhnout vymahatelného omezení nebo úplného zákazu stavební činnosti v nivě vodního toku.

U lokalit identifikovaných jako riziková území je nezbytné výsledky hydrologických a hydraulických simulačních modelů zapracovat do Územního plánu obce jako závazný regulativ. Tento podklad musí sloužit k omezení nebo zákazu bytové a občanské výstavby v kritických bodech soustředěného povrchového odtoku. Moderní územní plánování tak přímo integruje mapy povodňového nebezpečí a povodňových rizik do limitů využití území.

2.1.2 Územní plány

Zásadní oblastí, kde se musí výsledky projektů zaměřených na odtokové poměry a protierozní ochranu projevit, je územní plánování. Územní plány jsou podle zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, závazným dokumentem pro rozhodování v území a mohou přímo ovlivnit retenci vody a bezpečnost zástavby. Studie odtokových poměrů a mapy erozního ohrožení dnes slouží jako klíčový územně analytický podklad (ÚAP). Aby byla zajištěna jejich plná právní závaznost, musí být tyto výstupy integrovány do Zásad územního rozvoje (ZÚR) kraje. Tím vzniká povinnost pro úřady územního plánování nižších stupňů uvést obecní územní plány do souladu s touto krajskou koncepcí.

V současné době stále existují obce, které územní plán obce nepořídily.

Obce se schváleným územním plánem

V případě tohoto projektu se jedná o koncepční studii krajského úřadu, která by měla být začleněna do zásad územního rozvoje. Vzhledem k tomu, že krajský úřad 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. V případě obcí s již platným územním plánem tedy funguje studie jako podklad pro jeho aktualizaci nebo změnu.

Existují dvě možnosti, jak by bylo možné tuto skutečnost zapracovat do stávajících územních plánů. Jednou z možností je v rámci aktualizace územního plánu Pro vymezené rizikové plochy definovat specifické podmínky prostorového uspořádání, které omezují nebo zcela vylučují bytovou a občanskou výstavbu v místech se soustředěným povrchovým odtokem. 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 přívalemých srážek a teprve potom změnu projednat a schválit. Na rozhraní zastavěného a nezastavěného území je vhodné vyčlenit plochy pro zelenou infrastrukturu, suché poldry či zasakovací pásy, které brání rozvoji zástavby v kritických bodech.

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.

U návrhů na funkční změnu využití území je standardem vyžadovat posouzení vlivu na odtokové poměry. 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 na odtok je nezbytné změnu neschválit. Plánování nepracuje pouze s rozlivem toků, ale integruje dráhy soustředěného povrchového odtoku jako závazný limit.

Obce bez schváleného územního plánu

V České republice stále neexistuje zákonná povinnost, která by obci přímo nařizovala územní plán mít. Pokud ho obec nemá, rozhoduje se v jejím území podle tzv. zastavěného území (pokud je vymezeno) nebo podle zákonných pravidel pro nezastavěné území.

U obcí, které územní plán aktuálně připravují nebo revidují, se zjištěné limity a rizika zapracovávají přímo do návrhu v rámci společného jednání a veřejného projednání. Studie je v tomto procesu považována za relevantní podklad pro stanovení etapizace a podmínek využití ploch.

Podle aktuální legislativy musí mít všechny obce v ČR pořízen územní plán, který odpovídá požadavkům na jednotný digitální standard. V případech, kdy obec plán teprve pořizuje, využívá stavební úřad studii jako podklad pro vydávání územně plánovací informace. Ta žadatele včas informuje o rizicích v území. Dalším efektivním nástrojem je územní studie, která detailně řeší konkrétní lokalitu. Aby byla územní studie vymahatelná, musí být vložena do Národní geoportálu územního plánování. Tento postup zajišťuje, že ochrana před erozí a povodněmi je prioritou i v přechodných obdobích mezi jednotlivými fázemi plánování.

2.1.3 Povodňové plány

Povodňové plány jsou klíčovým nástrojem preventivní ochrany a měly by být připravovány v době tzv. klidu. Podceňování jejich významu, i v oblastech s historickou zkušeností s povodněmi, vede k fatálním selháním při operativním řízení. Dobře zpracovaný povodňový plán by neměl být pouze obecný dokument obsahující legislativní výňatky, ale měl by řešit konkrétní činnosti při jednotlivých stupních povodňové aktivity, správně nastavené rozhodné hlášené profily, a především účinný přenos informací. Aktuálně je již velká část povodňovým plánu obcí, ORP, krajů zpracována v digitální podobě.

Digitální povodňový plán (dPP) je elektronické zpracování textové, datové a grafické části povodňového plánu, vzájemné provázání těchto částí pomocí odkazů, rejstříku a vyhledávání. Aplikace dPP je jedním ze základních modulů Povodňového informačního systému POVIS. Výstupem je pak online verze na internetu, offline na USB a tištěná verze.

Zpracování povodňových plánů probíhá v souladu s § 71 zákona č. 254/2001 Sb., povodňové plány. Digitální povodňové plány budou zpracovány dle metodikou MŽP pro tvorbu digitálních povodňových plánů.

Doporučení pro věcnou část povodňového plánu

Věcná část obsahuje, charakteristiku území a povodí a vodních toků, druh a rozsah ohrožení povodní, ohrožené objekty, ohrožující objekty, stanovená záplavová území, hlásné profily, stupně povodňové aktivity v rozhodných hlásných profilech, protipovodňová opatření, hlásná a předpovědní povodňová služba.

Ohrožené objekty

Ohrožené objekty jsou primárně identifikovány ze stanoveného záplavového území. V případech extrémních přivalových srážek není ale mnohdy znám rozliv drobných vodních toků nebo případný rozsah soustředěného povrchového odtoku. Většinou se tedy vychází z předešlých zkušeností z povodní v dané lokalitě, místní znalosti nebo zpráv o povodni, pokud zpracované. Pro větší detail a lepší informovanost je dobré se zpracování k ohroženým nemovitostem jako např. údaje o vlastníkově nemovitosti, počet osob bydlících v nemovitosti a telefon na kontaktní osobu. V povodňovém plánu by měly být uvedeny i objekty určeny 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 ve zranitelném území, je zapotřebí mít podrobné informace o výrobě a skladování. Tyto údaje by měly mít součástí povodňového plánu.

Místa omezující odtokové poměry

Kritickými místy omezujícími odtokové poměry na tocích jsou veškeré příčné stavby – přemostění, jezy, propustky apod., kde může při zvýšených průtocích docházet k zadržování splavenin, ledové tříště nebo ker nebo nemají dostatečnou kapacitu na převedení zvýšených průtoků.

Lokální výstražné systémy (LVS)

Jedná se o doplňkové hlásné profily kategorie C a srážkoměry, které si pořizují obce pro monitoring dané lokality a pro včasné varování. K hlásným profilům je pak zpracován evidenční list, který obsahuje lokalizaci, fotodokumentaci profilu, a především stanovené stupně povodňové aktivity (SPA) území.

Doporučení pro organizační část povodňového plánu

Tato část bude zaměřena zejména na kontakty, spojení na povodňové komise a důležité organizace, instituce povodňové ochrany a údaje potřebné k zajištění všech činností při povodni v rozsahu správního území.

Obsahuje především tyto kapitoly:

- Kontakty na povodňové komise
- Kontakty na důležité organizace
- Organizace povodňové služby
- Činnost členů povodňové komise při SPA
- Schéma toku informací

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. 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 připravenost území. Tuto službu zabezpečuje Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) v rámci Systému integrované výstražné služby (SIVS) ve spolupráci se správcem povodí (Povodí Ohře, s.p.). Klíčovými zdroji informací je Portál ČHMÚ (hydro.chmi.cz), centrální zdroj dat o srážkách a stavech na tocích a Indikátor přívalových povodní (FFI) - zásadní on-line nástroj, který v reálném čase vyhodnocuje nasycenost povodí a na základě radarových dat predikuje riziko bleskových povodní v konkrétních gridových polích (mřížka 3x3 km).

Hlásný a předpovědní systém (HPPS): Oficiální platforma pro odběr výstražných zpráv.

Využívají se automatizované algoritmy ČHMÚ, které zohledňují aktuální nasycení půdy. Obecní povodňové orgány jsou povinny sledovat tyto indikátory a při dosažení limitních hodnot (oranžová/červená barva v systému FFI) aktivovat hlídkovou službu.

Aktuálnost kontaktů na členy povodňové komise

Kontakty a jejich aktuálnost je alfou a omegou celé povodňové ochrany. Bez tohoto není možné rozhodovat, svolávat komisi, vyrozumívát 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.

Vyrozumívací schéma musí zahrnovat i sousední obce v horních částech povodí, od kterých lze získat včasné varování.

Pro zvýšení akceschopnosti se doporučuje zřízení uzavřených komunikačních skupin pro členy povodňové komise a krizového štábu. To umožní sdílení aktuální fotodokumentace a dat z terénu v reálném čase.

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.

Doporučuje se využívání zabezpečených mobilních aplikací a komunikačních skupin pro sdílení fotodokumentace z terénu mezi členy komise v reálném čase.

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 přívalové srážky musí mít obec stanoveny vlastní limity SPA vázané na krátkodobé úhrny srážek (mm/min), které jsou směrodatné pro svolání komise.

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 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 sledován 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 srážkoměřů 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 HPPS, která může poskytnout povodňovým orgánům a provozovatelům LVS odhad aktuálních směrodatných limitů pro nebezpečné přívalové srážky. Aplikace průběžně simuluje, podle spadlých srážek, nasycenost území a udává velikost potencionálně nebezpečné 1, 3 nebo 6hodinové srážky, která by v daném území způsobila povodeň. Výstup je prezentován ve formě gridové mapy v rozlišení 3x3 km.

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 hroživé 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.

Digitalizace a kompatibilita s POVIS

Je žádoucí, aby obce měly již plány zpracovány v digitální podobě (dPP) a údaje byly naplněny centrální databázi povodňového informačního systému (POVIS). Cílem systému POVIS je zabezpečit v průběhu povodně i mimo ni základní platformu pro kvalitní komunikaci mezi všemi

odpovědnými subjekty, zjednodušit a zrychlit přenos informací a v neposlední radě zajistit aktuálnost a jednotné formáty předávaných informací. Organizační opatření v povodňových plánech ohrožených lokalit

Navržená organizační opatření pro jednotlivé lokality, u kterých bylo identifikováno zvýšené riziko negativních následků z lokálních přívalových srážek (lokality v kategorii rizikovosti AA) jsou uvedena v Tab. 1.

Tab. 1 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 hladinoměřů na levostranných přítocích Břehnického potoka v místech pod Horním Pelhřimovem a na levostranném přítoku z Německa (v blízkosti prameniště). V této oblasti je nutné zajistit povodňové hlídky, které by zejména na velkých půdních blocích ověřovali, 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. Vzhledem k tomu, že v lokalitě jsou rybníky Pelhřimovské soustavy, doporučujeme využívat retenci těchto rybníků. Toto je však nutné projednat s vlastníkem těchto nádrží, protože se jedná o chovné rybníky a rovněž to ošetřit 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 lesy 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.
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. Tam 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.

ID plochy	Katastrální území	Obec	Navržená organizační opatření
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 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 je nutné provádět pravidelné prohlídky po vydatných srážkách, zda se zde neobjevují první náznaky erozivního smyvu.
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 je nutné provádět pravidelné prohlídky po vydatných srážkách, zda se zde neobjevují první náznaky erozivního smyvu.

ID plochy	Katastrální území	Obec	Navržená organizační opatření
706949_4	Novosedly u Žlutic	Pšov	Umístování LVS v tomto případě by bylo neefektivní z důvodů průtočné nádrže na vodním toku. Ta by mohla ovlivnit údaje z horních partií toků, kde se hladinoměry obvykle umísťují. 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. Na Mlýnském potoce doporučujeme řešit snížení nivelety dna toku výstavbou příčných překážek. Po vlastníkově 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	<p>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.</p>

Publicita

Aby navržená opatření v povodňových plánech nezůstala pouze v teoretické rovině, je nezbytné zajistit systematickou publicitu zaměřenou na rizika bleskových povodní z lokálních přivalových srážek. Veřejnost v ohrožených lokalitách musí být srozumitelnou formou seznámena nejen s identifikovanými rizikovými zónami, ale také s konkrétním významem technických, přírodě blízkých a agrotechnických opatření realizovaných v povodí. Klíčovým prvkem publicity je využití interaktivních digitálních nástrojů, jako jsou veřejné nahlížečské portály digitálních povodňových plánů a mapové aplikace, které občanům umožňují identifikovat míru ohrožení jejich vlastního majetku. Současně je nutné budovat povědomí o organizačních opatřeních a systémech včasného varování, aby obyvatelé věděli, jak interpretovat výstrahy z lokálních systémů a jaké konkrétní kroky (např. v rámci svépomoci nebo evakuace) mají v krizové situaci podniknout široké veřejnosti. Předpovědní a hlásná povodňová služba

Jednou ze základních podmínek zlepšení ochrany před povodněmi jsou včasné, kvalitní a aktuální informace v reálném čase. Tyto informace mají zásadní význam pro operativní 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.

Lokální výstražné systémy (LVS)

V místech ohrožených přivalovými srážkami je doporučeno budovat systémy lokální výstrahy, které jsou schopny ve velmi krátkém časovém intervalu poskytnout přesné informace o intenzitě srážek a aktuálních vodních stavech. Při návrhu těchto systémů je zásadní dodržení koncepčního přístupu, který zohledňuje morfologii povodí, místní odtokové podmínky a kritické body identifikované hydraulickými modely. Pouze odborně rozmístěné srážkoměry v kombinaci s hladinoměrnými stanicemi v pomocných hlásných profilech kategorie C jsou zárukou získání relevantních dat pro včasné varování. Standardně se využívají nízkoenergetické senzory pracující v sítích internetu věcí (IoT), jako jsou NB-IoT nebo LoRaWAN, které zajišťují vysokou spolehlivost přenosu dat i při extrémních povětrnostních podmínkách.

Varovné informační systémy (VIS)

Zajištění včasného varování obyvatelstva před následky přivalových srážek vyžaduje okamžitý přenos informací z detekčních systémů k ohroženým skupinám. Moderní lokální výstražné systémy jsou schopny v reálném čase distribuovat informace o dosažení kritických stavů prostřednictvím automatizovaných SMS brán vybranému okruhu osob, zejména členům povodňových komisí a

hlídek. Pro širokou veřejnost je pak využíván jednotný systém varování a vyrozumívání, který integruje koncové prvky, jako jsou elektronické sirény a bezdrátové obecní rozhlas.

2.1.4 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 přivalových 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. Zvláštní pozornost při prohlídkách musí být věnována průchodnosti vtokových mříží a propustků zatrubněných úseků toku. Právě tyto profily jsou nejvíce ohroženy ucpáním splávnin a dřevní hmotou, což vede k bleskovému vyběžení mimo záplavové území.

Při prohlídkách v zalesněných přispívajících plochách je nutné vyžadovat po vlastnících lesů důsledné odstraňování zbytků po těžbě z blízkosti vodotečí. Zanedbané odvodňovací systémy v lesích mohou urychlit povrchový odtok a zvýšit kulminační průtoky.

Pro kontrolu se doporučuje využívat bezpilotní letadla (drony) zejména pro kontrolu nepřístupných úseků toků, monitoring stavu lesních porostů po těžbě a identifikaci černých skládek nebo nánosů dřeva, které by mohly omezit průtok. Povodňové prohlídky provádí povodňový orgán obce (u menších obcí starosta, u větších stavební úsek), zpravidla se správcem toku, nikoliv povodňová komise. Správci toků mají povinnost zpracovat plán prohlídek na tocích ve své správě. Tento plán prohlídek je možno u správců získat a přizpůsobit se mu. O výsledku povodňové prohlídky musí být učiněn zápis do povodňové knihy. Zjištěné nedostatky musí být řešeny. Na základě těchto zjištění by pak povodňový orgán vyzval vlastníky pozemků a staveb k odstranění tohoto závadného stavu. 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 správcem toků.

2.2 Revize a náprava stávajícího stavu

2.2.1 Opatření na toku

U drobných vodních toků je nutné se zaměřit na průtočnou kapacitu vodních toků. Mnohdy jsou v intravilánech obcí koryta toků zarostlá náletovými dřevinami a výmladky, kdy průtočný profil koryta toku není zachován, je zvýšena drsnost koryta a snížena jeho kapacita. Na druhou stranu se na březích toků vyskytují přestálé břehové porosty, které při průchodu vyšších vodních stavů lehce podléhají podmáčení, vyvrácení a následnému pádu do toku a ucpání mostních profilů. V souladu s plány péče o břehové porosty je nutná jejich postupná obnova a výsadba stanovištně vhodných a stabilních dřevin, které plní zpevňující funkci, aniž by neúměrně omezovaly průtok.

Významné riziko pro plynulý odtok vody představují zahrádkářské kolonie a drobné stavby v nivách toků. Častým nešvarem je umístování nepropustného oplocení až k břehové čáře, ukládání kompostů a skládkování splavitelného materiálu, jako je stavební dříví či zahradní nábytek. Vzhledem k tomu, že tato činnost přímo odporuje zákonu č. 254/2001 Sb. (vodní zákon), musí obec jako povodňový orgán v součinnosti s vodoprávním úřadem důsledně využívat kontrolní mechanismy

a povodňové prohlídky k vymáhání nápravy. Namísto vydávání obecně závazných vyhlášek, které bývají v této oblasti právně problematické, je efektivnější edukace vlastníků a následné sankcionování porušování zákazů v záplavových územích a v blízkosti koryt.

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. Je nezbytné tato zatrubnění evidovat v Digitální technické mapě (DTM) a provádět jejich pravidelnou revizi. Správci toků a vlastníci těchto staveb jsou povinni zajišťovat jejich údržbu tak, aby nedocházelo k ucpávání vtokových objektů. Vodoprávní úřady musí v rámci státního dozoru trvat na instalaci adekvátních vtokových mříží a česlí a na jejich pravidelném čištění, neboť selhání zatrubněného úseku vede k bleskovému zaplavení okolní zástavby bez možnosti varování.

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 představují moderní přístup, který kombinuje zvýšení protipovodňové ochrany obcí se zlepšením ekologického stavu krajiny a podporou biodiverzity, zároveň přispívají k dosažení dobrého stavu vod. Cílem těchto opatření je především zpomalení odtoku vody z povodí, podpora přirozené retence a obnova retenční kapacity niv. Pro návrh PBPO je nezbytné vycházet z aktuálních metodických standardů Ministerstva životního prostředí a Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK), které kladou důraz na komplexní řešení vodního režimu v krajině a využívání prvků modro-zelené infrastruktury.

Realizace těchto opatření zahrnuje například revitalizace vodních toků (rozvolnění koryt, obnova meandrů), budování suchých poldrů s přírodě blízkým charakterem, obnovu mokřadů nebo zakládání zasakovacích pásů a průlehů. Tato opatření jsou klíčová pro eliminaci následků lokálních přívalových srážek, neboť transformují povodňovou vlnu již v horních částech povodí.

Na zpracování projektových dokumentací, studií odtokových poměrů i na samotnou realizaci PBPO lze čerpat významnou podporu z Operačního programu Životní prostředí, dle aktuálních dotačních programů.

O přírodě blízkých opatření pojednává například katalog Ministerstva životního prostředí z roku 2018, zpracovaný Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka, v.v.i., dostupném na odkazu: <https://www.suchovkrajine.cz/vystupy/katalog-opatreni>.

Dále lze využít katalog ČVUT v Praze – Přírodě blízká protipovodňová opatření – Katalog opatření pro snižování povodňových škod v zemědělské krajině, dostupné na odkazu: https://www.suchovkrajine.cz/sites/default/files/vystup/p1_katalog_opatreni_0.pdf.

Opatření lze rozdělit 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 přivalových 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.

2.3.1 Revitalizace v extravilánu (typ opatření 1)

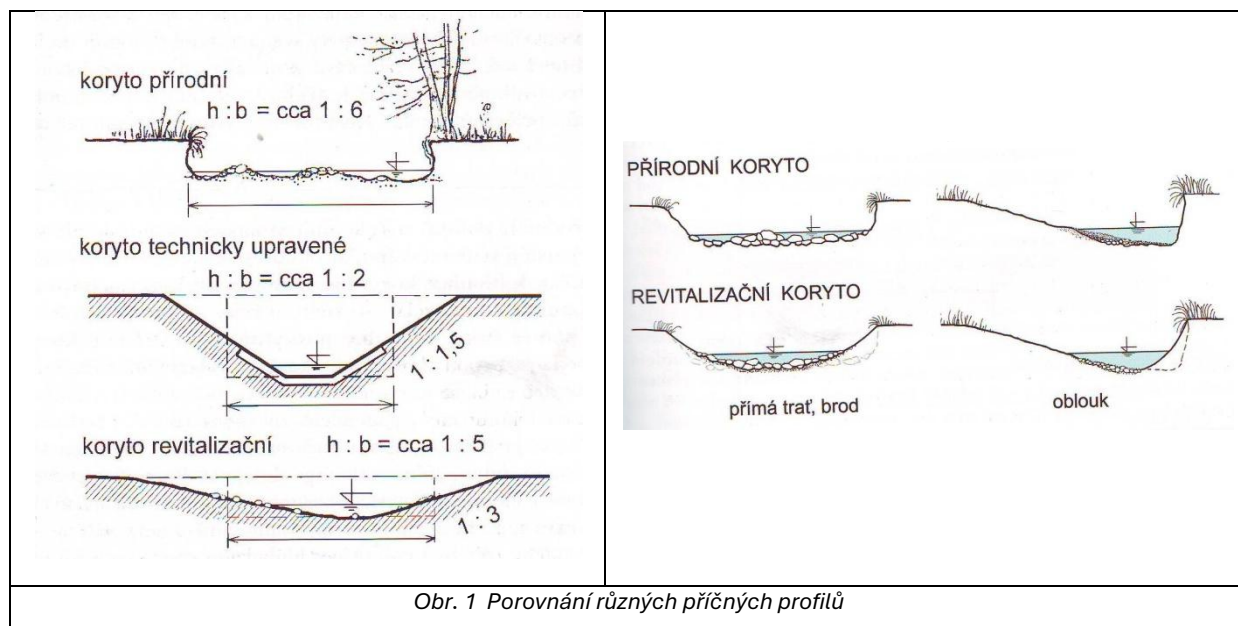
Při vývoji toků bez zásahu člověka se toky přirozeně formují podle charakteristik lokality, ve které se nacházejí. Tvary koryta i trasy toku jsou ovlivněny především sklonitostními poměry, srážkoodtokovými poměry a typem hornin a půd. Základní klasifikace geomorfologických typů přírodních koryt rozlišuje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

- přímé
- divočící
- meandrující
- stabilně větvené

Cílem revitalizace je navrácení upraveného toku do co možná nejpřirozenějšího 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.

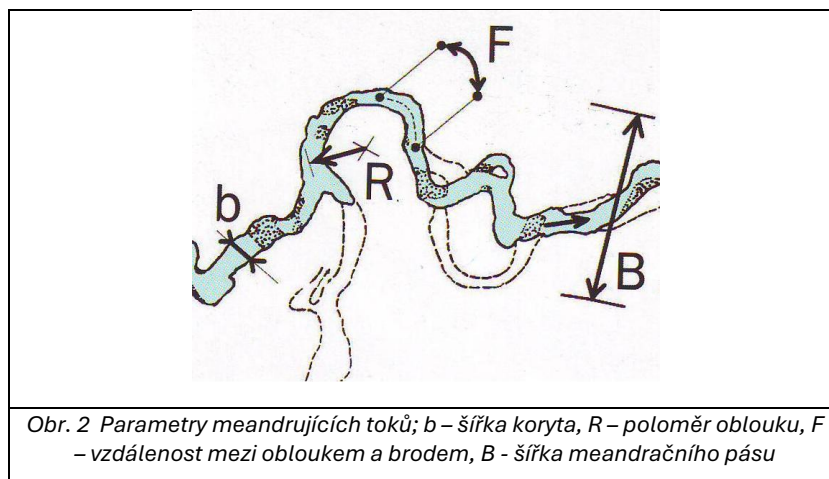
Doporučené zásady pro návrh přírodě blízkého koryta toku (dle publikace „Vodohospodářské revitalizace“, Tomáš Just a kol., 2005):

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



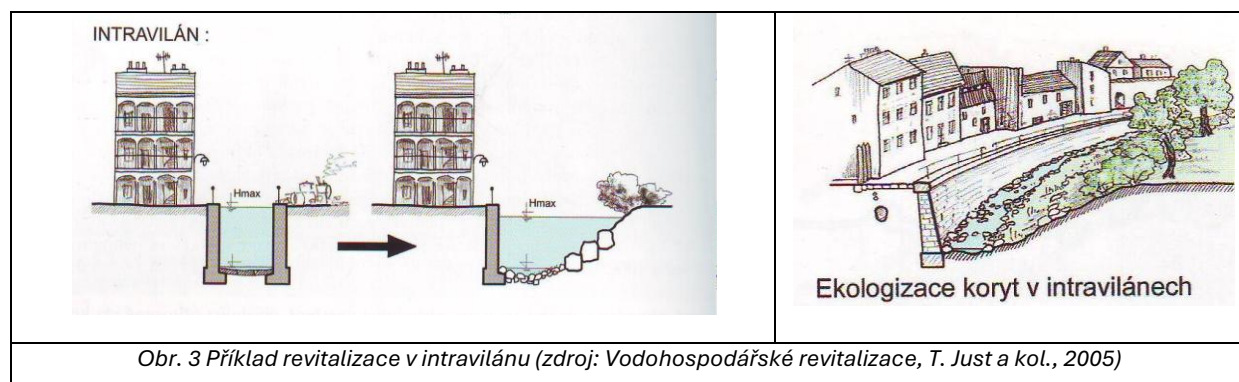
2.3.2 Revitalizace v intravilánu (typ opatření 2)

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 strukturální 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.

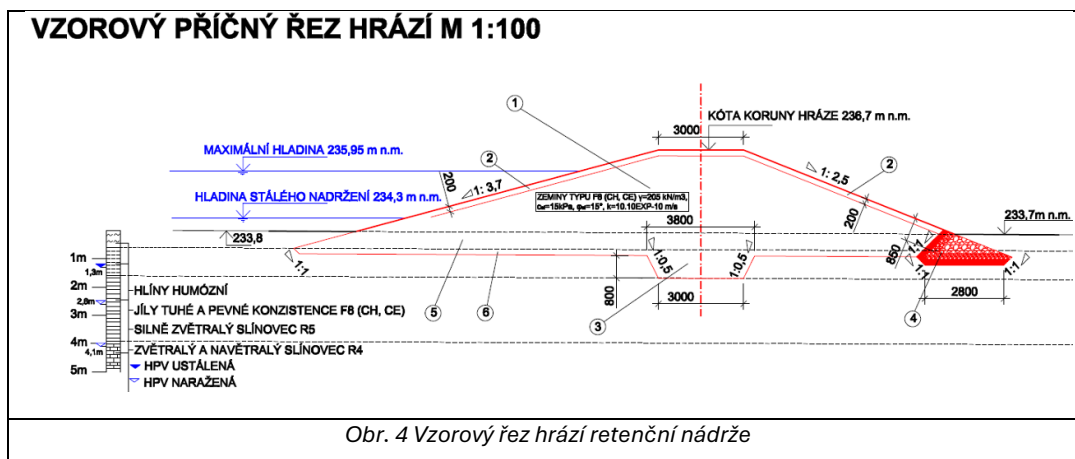


2.3.3 Suchá retenční nádrž - poldr (typ opatření 3)

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 zatápní 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.

Pro provozní potřeby musí být vodní dílo vybaveno přiměřenými provozními, kancelářskými a sociálními objekty. 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).



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.

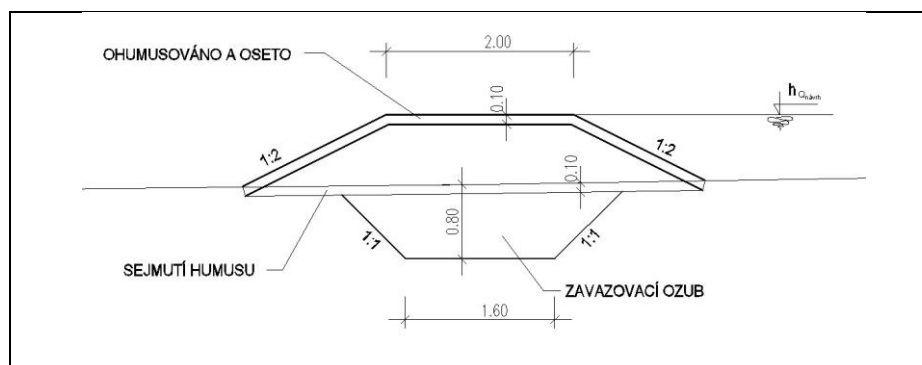
2.3.5 Revitalizace a navazující PPO (typ opatření 6)

V rámci tohoto opatření může být revitalizace toku (viz typ opatření 1 a 2) doplněna technickými opatřeními, zejména ohrázkováním 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.



Obr. 5 Vzorový řez ochrannou zemní hrází

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 specifík 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.

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.

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 navrhují v případě silně svažitéch pozemků ve velmi sklonitém území, kde není možné provádět pracovní operace napříč svahem 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:

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 osevnický postup.

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

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

Protierozní opatření se navrhuje na pozemcích s vysokým rizikem vodní eroze (kategorie SEO - silně ohrožený a MEO – mírně erozně ohrožený dle registru LPIS). Cílem je zajistit vegetační pokryv po většinu roku a omezit vznik povrchového odtoku. Při návrhu osevnických postupů je dnes nezbytné respektovat závazné standardy DZES 5 a 6, které legislativně definují ochranu půdy před erozí a povinnost minimálního pokryvu půdy, čímž zásadně omezují pěstování širokořádkových plodin na svažitém terénu.

Vhodná opatření dle erozní ohroženosti:

Silně erozně ohrožené plochy (SEO) - platí zákaz pěstování erozně nebezpečných plodin (kukuřice, brambory, řepa, slunečnice, bobovité). Pěstují se především trvalé travní porosty, jeteloviny nebo víceleté pícniny.

Mírně erozně ohrožené plochy (MEO) - pěstování širokořádkových plodin je možné pouze při využití schválených půdoochranných technologií (např. setí do mulče, technologie strip-till, přímé setí do nezpracované půdy nebo využití ochranných podsevů).

Ochranné travní pásy - podél vodních toků a útvarů povrchových vod jsou povinně zřizovány neobhospodařované nebo travnaté pásy, které brání přímému splachu sedimentů a reziduí hnojiv do vody.

Zimní pokryv - na svažitých pozemcích je vyžadováno dodržení standardů minimálního pokryvu půdy (např. pomocí ozimů nebo ponecháním strniště/meziplodin), aby se zabránilo erozi během zimních a předjarních měsíců.

Pásové střídání plodin sleduje snížení erozního účinku vložení různě širokých pásů s plodinami erozně méně ohroženými (travní porost, vojtěška, jetel, příp. obilovina) na pozemek s pěstovanou erozně ohroženou plodinou (např. kukuřice). Pásy jednotlivých plodin pásovém pěstování 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 osevnickém 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. 6 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, retenční 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.

Protože běžná doba trvání KPÚ je 5-8 let, je vhodné návrh na zahájení KPÚ zaslat na Státní 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.

Státní pozemkový úřad zahájí řízení dle §6 odst.3 zákona č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech, vždy pokud se pro to vysloví vlastníci pozemků nadpoloviční většiny výměry zemědělské půdy v dotčeném katastrálním území.

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/>.

Agrotechnická a vegetační opatření

Agrotechnická a vegetační opatření spočívají v aplikaci postupů, které zvyšují retenční schopnost půdy a chrání ji před erozí. Mezi hlavní metody patří půdoochranné technologie (bezorebné obdělávání), vrstevnicové hospodaření, pěstování meziplodin a mulčování. Ve speciálních kulturách, jako jsou sady, vinice a chmelnice, je dnes standardem zatravnění meziřadí.

Půdoochranné technologie, bezorebné obdělávání pozemků bylo dříve považováno za alternativu, dnes představují standard při pěstování široké škály plodin (zejména obilovin a řepky). Při této technologii se upouští od klasické hluboké orby pluhem. Půda je zpracovávána pouze kypřením (minimalizace) nebo se osivo vysévá přímo do nezpracované půdy (no-till). Ponechané posklizňové zbytky (strniště a mulč) chrání povrch půdy před kinetickou energií deště a brání tvorbě půdního škraloupu. Výhodami jsou výrazné snížení eroze, ochrana půdní bioty (zejména žížal), omezení zhutňování půdy díky menšímu počtu přejezdů a nezanedbatelná úspora pohonných hmot. Nevýhodou může být vyšší nárok na management plevelů, který se dnes řeší kombinací precizní aplikace herbicidů a využíváním vymrzajících meziplodin.



Obr. 7 Bezorebný kombinátor se připojuje za traktor



Obr. 8 Disky prořezávají drážky pro zasetí semen



Obr. 9 Bezorebný kombinátor – závěrečná část zajišťující uzavření drážky po zasetí semen



Obr. 10 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 spádnici (kolmo na vrstevnice) a je podpořena infiltrace vody. Každá

brázda či řádek plodiny zde funguje jako drobná bariéra, která zpomaluje povrchový odtok a dává vodě čas na infiltraci.

Využívání ochranných plodin (meziplodin) 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.

Biotechnická opatření

Biotechnická opatření představují trvalé liniové prvky v krajině. Jejich realizace je investičně náročnější a vyžaduje technické zásahy do pozemků i změnu jejich druhu (z orné půdy na ostatní plochu/zeleň). Z tohoto důvodu je ideální tato opatření navrhovat v rámci komplexních pozemkových úprav (KPÚ), které umožňují majetkové vypořádání a následné financování z veřejných prostředků (např. ze Státního pozemkového úřadu či dotačních programů MŽP).

Protierozní průlehy jsou jedním z nejúčelnějších 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, zpravidla budovaný po vrstevnici, kde se povrchově stékající voda zachycuje a vsakuje nebo je neškodně odváděna.

Protierozní meze mohou být navrhované s průlehy ve své spodní části (pak jsou trvalou překážkou soustředěného povrchového odtoku) nebo bez průlehu (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 (se sklonem přizpůsobeným stabilitě půdy). Meze jsou zpravidla zatravněny a osázeny dřevinami, čímž plní i funkci biokoridorů a zvyšují biodiverzitu (prvky ÚSES).

Protierozní hrázky mají záchytnou, retenční (vsakovací) a odváděcí funkci. Navrhují se za účelem neškodného odvedení vody zejména při ochraně intravilánů 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).

Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku se provádí pomocí zatravnění údolnic (Obr. 11). 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 příčně vlněných 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. 11 Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku – zatravnění údolnic

Dotační programy

Hlavním problémem při realizaci protierozních a environmentálních opatření je přesvědčování hospodařících subjektů ke změně zažitých agrotechnických postupů. Přitom realizace těchto opatření vede k prokazatelnému zlepšení kvality půdy, snížení odnosu svrchní úrodné vrstvy ornice a omezení potřeby aplikace minerálních hnojiv. Navzdory těmto benefitům však u části hospodářů přetrvává rezistence vůči změnám, což činí z dostupných dotačních programů a legislativních požadavků klíčovou motivaci pro transformaci hospodaření.

Základním pilířem současného systému je Strategický plán Společné zemědělské politiky na období 2023–2027, který zavedl systém tzv. kondicionality (podmíněnosti). Ta nahradila dřívější cross-compliance a zahrnuje revidované standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (GAEC). Hospodaření v souladu s těmito standardy je dnes striktní podmínkou pro vyplacení základní podpory příjmů, celofaremních ekoschémat i ambicióznějších agroenvironmentálně-klimatických opatření (AEKO). Implementace protierozních postupů, jako je bezorebné obdělávání, mulčování nebo pěstování meziplodin, je tak přímo navázána na čerpání přímých plateb, což zásadně zvyšuje ochranu půdy před erozí a soustředěným povrchovým odtokem.

V rámci rozvoje venkova je kladen důraz na zlepšování životního prostředí a krajiny prostřednictvím specifických intervencí. Prioritou je zvyšování biologické rozmanitosti, zachování tradičních krajinných prvků a ochrana přirozeného vodního režimu. Klíčovou roli hraje oblast podpory agroenvironmentálně-klimatických opatření, která motivuje zemědělce k využívání půdy způsobem šetrným k přírodním zdrojům. Mezi tyto nástroje patří například podpora zatravnění drah soustředěného odtoku, zakládání biopásů nebo zalesňování zemědělské půdy, které přispívá k ekologické rovnováze a posílení biodiverzity. Finanční podpora je vyplácena formou pevných sazeb na hektar plochy, které kompenzují zvýšené náklady nebo ušlý zisk spojený s přísnějšími ekologickými nároky.

Významným aspektem v prevenci vzniku nebezpečných odtoků a znečištění vod je důsledné dodržování správné zemědělské praxe, vycházející z tzv. nitrátové směrnice. Tato směrnice Rady (ES) 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů definuje pravidla

pro vymezení zranitelných oblastí a stanovuje nástroje k eliminaci eroze a úniku živin. Do českého právního řádu je implementována nařízením vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programem. Tento dokument v aktuálním znění přesně vymezuje pravidla pro používání hnojiv, střídání plodin a protierozní opatření v závislosti na půdním typu a svažitosti terénu.

Narozdíl od minulosti se vymahatelnost těchto pravidel výrazně zvýšila díky zavedení monitorovacího systému ploch (AMS), který využívá dálkový průzkum země k pravidelné kontrole zemědělských činností. Hlavními kontrolními orgány jsou Státní zemědělský intervenční fond (SZIF) a Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). Zatímco dříve byla legislativní vymahatelnost vnímána jako problematická, v současném dotačním rámci je porušení standardů GAEC nebo pravidel akčního programu ve zranitelných oblastech spojeno s vysokými sankcemi a krácením všech druhů dotací, což se stává rozhodujícím faktorem pro změnu chování zemědělských subjektů.

2.3.7 Lesní porosty

V současné době je zřejmé, že lesní porosty již nelze automaticky považovat za absolutně stabilní prvek, který bezvýhradně eliminuje nebezpečí povrchového odtoku. Rozsáhlé změny v druhové skladbě, oslabení monokultur a extrémní výkyvy počasí vedly k tomu, že i v lesích dochází k bleskovým povodním. Klíčovým opatřením je důsledná realizace adaptace lesů na změnu klimatu, která spočívá v odklonu od smrkových monokultur směrem k druhově i věkově pestrým porostům. Zásadní je dodržování povinného podílu melioračních a zpevňujících dřevin (MZD) a využívání přírodě blízkých forem hospodaření, které minimalizují vznik holosečí a tím předcházejí náhlému zvýšení odtoku z odlesněných ploch.

Významným, avšak v minulosti zanedbávaným prvkem je systém lesního odvodnění. Zatímco dřívější snahy směřovaly k rychlému odvodu vody z lesních pozemků, moderní lesnictví se orientuje na retenci vody v lese. Staré odvodňovací příkopy a kanály, které jsou často v nevyhovujícím technickém stavu nebo poškozeny těžkou technikou, by neměly být pouze bezhlavě obnovovány. Prioritou je jejich hrazení, budování drobných tůň a přerušování přímých odtokových linií, čímž se zpomaluje transformace srážek do povodňových vln. Tento přístup, podporovaný dotačními tituly z Operačního programu Životní prostředí (OPŽP), pomáhá udržet vlhkost v lesním mikroklimatu a zároveň snižuje kulminační průtoky v nižších částech povodí.

Nezbytnou součástí krizového řízení je také přísný dohled nad ponecháváním dřevní hmoty a zbytků po těžbě (klestu) v blízkosti vodních toků. Při extrémních srážkách se tento materiál stává nebezpečným splávním, které ucpává propustky a mosty v intravilánech obcí. V rámci povodňových prohlídek je proto vyžadována zvýšená součinnost s odbornými lesními hospodáři a vlastníky lesů. Dodržování lesních hospodářských plánů (LHP) a lesních hospodářských osnov (LHO) již není vnímáno pouze jako produkční povinnost, ale jako základní prvek systému povodňové ochrany státu, který integruje ochranu půdy, vody i lesa do jednoho funkčního celku.

2.4 Opatření na vodních nádržích

Vodní nádrže a rybníky nacházející se v přispívající ploše kritického bodu by měly projít pravidelnou revizí. Měly být prověřeny zejména jejich manipulační řády, retenční kapacita a technický stav hráze a objektů. 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.

Pokud mají nádrže dostatečnou retenční kapacitu a objem, je vhodné navrhnout úpravu manipulačních řádů tak, aby hladina nadržení při běžném provozu nedosahovala maximální úrovně, s cílem vytvoření stálého retenčního prostoru. Toho lze docílit snížením hladiny zásobního prostoru v období zvýšeného rizika bouřek, čímž nádrž částečně přebírá funkci poldru. Další možností zvýšení bezpečnosti a retenční schopnosti je technické navýšení hrází nebo instalace automatických hradicích segmentů na přelivech. U významných nádrží lze využít dálkový monitoring hladiny propojený s centrálním varovným systémem, který umožňuje predikovat volnou kapacitu nádrže v reálném čase.

3 Opatření při nebezpečí povodně a za povodně.

Při bezprostředním nebezpečí povodně a během jejího průběhu je nezbytné postupovat podle operativní části povodňového plánu obce. Klíčová je v této fázi práce s on-line daty z předpovědní služby a lokálních výstražných systémů, které umožňují dynamicky reagovat na vývoj situace. plánů. Problematika povodňových plánů je podrobně řešena v kapitole 0.

4 Opatření po povodni

Po odeznění povodňové vlny následuje fáze obnovy území a povinných evidenčních prací. Klíčovým dokumentem je Souhrnná zpráva o povodni, Dokumentace musí obsahovat přesný rozsah rozlivu, identifikaci kritických míst, kde došlo k ucpání profilů, a vyčíslení povodňových škod. Dále se pro dokumentaci škod na infrastruktuře a korytech využívá fotogrammetrie z bezpilotních letadel (dronů), která poskytuje přesné podklady pro následné projekční práce.

Získané poznatky z terénu musí sloužit jako přímý podklad pro aktualizaci preventivních opatření. Vyhodnocení funkčnosti výstražných systémů a včasnosti varování obyvatelstva je nezbytné pro odstranění slabých míst v krizové komunikaci. U přivalových povodní je po události nutné provést terénní mapování erozních jevů a drah soustředěného odtoku. Pokud se v krajině objeví nové erozní rýhy nebo sedimentační nánosy mimo doposud známé cesty, musí být tyto informace promítnuty do územně analytických podkladů a následně do regulativů územního plánu, aby se předešlo budoucím škodám při opakování extrémních srážek.

5 Přílohy

Příloha 1: Schéma postupu pro výběr množiny přípravných opatření