

Základní a nejdůležitější pro efektivní ochranu je znalost principů vzniků povodně a z toho plynoucí správný odhad možných rizik. Před povodněmi je možno se chránit mnoha různými způsoby. Optimální a nejrychlejší způsob ochrany vychází z možností dostupných v konkrétním místě. Na základě dostupných informací je nutné zvážit dosažitelnost veřejných protipovodňových prostředků a postupů, tedy aplikaci různých typů protipovodňových opatření na úrovni objektu, obce, toku, povodí nebo větších územních celků. Spoléhání se výhradně na státní správu, samosprávu a záchranné složky může mít fatální následky.

Proto je doporučeno pročíst si a porozumět informační kartě „Co to je povodeň?“, která popisuje a vysvětluje vznik povodní a kartě „Povodňové informační zdroje“, která shrnuje, kde je možné získat relevantní informace týkající se aktuální situace i potenciální povodňové ohroženosti.

Co je N-letost povodně?

průměrná doba opakování povodně, např. 100-letá povodeň je taková povodeň, jejíž kulminační průtok je v dlouhodobém průměru dosažen nebo překročen jedenkrát za 100 let. Jde o statistickou charakteristiku, nikoli predikční.

Zásadním faktem který je třeba si uvědomit je, že povodeň je jevem přirozeným a její vznik v případě výskytu dostatečně intenzivní srážky s dostatečnou dobou trvání je nevyhnutelný. Otázka vzniku povodně proto nezní „ZDA“, ale „KDY“. Nejefektivnějším způsobem ochrany pak je prevence spočívající v maximalizaci retence vody v povodí a následném uvolnění cesty průchodu povodně. Teprve v případě, že v zátopovém území již je nějaká infrastruktura vybudována, je třeba hovořit o její ochraně pomocí technických opatření na toku nebo přímo u objektu. Taková ochrana je ale vždy nejistá a riskantní.

Ochranná protipovodňová opatření lze rozdělit podle různých hledisek. Možné je například dělení:

- **Opatření podporující retenci vody v povodí**
 - Opatření přírodě blízká
 - akumulaciční
 - transformační
 - opatření technická - akumulaciční
- **Opatření zajišťující bezeškodní provedení povodňové vlny**
 - opatření na toku
 - opatření u jednotlivých objektů

Opatření v ploše povodí

Opatření podporující retenci vody v povodí mohou zamezit odtoku vody z povodí a tím oddálit a zmírnit povodňovou vlnu v samém jejím počátku. Dobře navržené a realizované komplexní řešení vytvoří dostatečnou protipovodňovou ochranu již v krajině a následně není třeba dotvářet nákladnou ochranu měst a obcí. Zadržet vodu v krajině pomáhají tato opatření zároveň předcházet nedostatku vláh v období sucha.

„Opatření přírodě blízká“ jsou taková opatření, která simulují přírodní retenční procesy. V zásadě se většinou jedná o tzv. měkká opatření, u nichž je velmi nejjisté přesně kvantifikovat efektivitu pomocí návrhových hodnot a doby opakování, protože silně záleží na momentálním stavu krajiny, roční době, stupni rozvoje vegetace, nasycenosti půdy a dalších faktorech.

Opatření akumulaciční spočívají ve zvýšení infiltrační nebo retenční kapacity krajiny v zájmovém povodí. Jedná se většinou o změny využití území směrem k trvalému zatravnění, zalesňování, zlepšování kvality zemědělských půd (např. ochrana před utužením, zvýšení obsahu organických látek, zlepšení struktury). Taková opatření převádějí srážkovou vodu v odtok podzemní nebo přímo do vod podzemních. Pozitivem je tak nejen snížení povodňových odtoků, ale i zvýšené doplňování podzemních vod, zlepšování mikroklimatu, zvýšení estetické hodnoty krajiny a v neposlední řadě boj proti suchu. Za akumulaciční opatření je možno považovat i budování mokřadů a malých přírodě blízkých vodních nádrží. Jejich efekt je však na pomezí akumulaciční a transformační funkce, protože se zpravidla jedná o malé objekty, které se rychle zaplní. Když dojde k jejich přelitu, pak fungují již jen jako transformační.



Obrázek 2 - příklad revitalizace vodního toku (Rokytky v Praze)

Změny v hospodaření na poli a zatravnění

Kvalitní orná půda dokáže zadržet až 3 500 m³/ha (<https://uroda.cz>, 2018), což odpovídá srážce o úhrnu až 350 mm. Pěstované plodiny dokáží část srážky zachytit na listech a kořenovým systémem podporovat vsakování, nejlepší jsou tedy plodiny s velkou hustotou setí a velkou listovou plochou (např. pícniny, obilniny nebo luštěniny), pro širokořádkové plodiny lze využívat meziplodina a bezorebných technologií. Bezorebná příprava půdy a vymrzající meziplodina u kukuřice může vést ke snížení povrchového odtoku o 25% a snížení smyvu zeminy o 75%. (<https://www.agromanual.cz>, 2018)

Změny hospodaření v říční nivě

Aby nedošlo v případě rozlivu povodňové vlny do nivy vodního toku k velkým škodám, je možné intenzivní zemědělství výnosných plodin nahradit pěstováním plodin např. na biomasu nebo píci.



Obrázek 1 - příklad komplexního návrhu protierozních a protipovodňových opatření (Just T. a kol., 2005)



Zalesňování

Les dokáže zachytit 5-9 krát více vody než bezlesá krajina (Kantor & Krečmer, 2003), zadržování a zasakování vody je způsobeno půdou s vysokým obsahem organické hmoty a hlubokými kořeny stromů, což ale neplatí například pro smrky.

Opatření transformační spočívají ve vytváření přírodě blízkých lokalit/úseků toků, které mají za úkol zpomalit průchod povodňové vlny díky vyšší drsnosti a možnosti bezeškodního rozliti vody do inundace. Jedná se zpravidla o různé typy revitalizací vodních toků a jejich niv. Zde je podstatné si uvědomit, že při vylití vody z koryta již hraje charakter samotného koryta malou roli a převažující vliv na míru transformace povodňové vlny má charakter nivy. Proto samostatné revitalizace malých koryt bez návaznosti na nivu nemohou mít požadovaný efekt. Častým omylem je domnívat se, že rozlivem do nivy se povodňová vlna zmenší. Podle principu popsaného v kartě „Co to je povodeň?“ dojde jen k jejímu prodloužení a tedy snížení kulminace, celkový objem odtoklé vody se ale změní jen zanedbatelně.

Revitalizace vodních toků

Obnovení původní členitosti vodních toků v krajině, tak aby mohlo docházet k rozlivu a tím ke zpomalení odtoku z krajiny. Kromě samotných toků zahrnuje i další opatření pro zlepšení vodního režimu, jako rušení melioračních staveb a vytváření tůní.



Obrázek 3 - příklad realizace suché nádrže (Slatina nad Úpou)

Dalším častým omylem je předpoklad, že realizace odváděcích protierozních opatření (příkopy, průlehy, meze, ...) má významný protipovodňový efekt. Tento efekt mají pouze v případě, že jsou tyto prvky navrženy jako zasakovací. Pokud jsou navrženy jako sběrné a odváděcí, mají efekt právě opačný – převádějí relativně pomalý plošný povrchový odtok na soustředěný s větší rychlostí a ten vedou přímo do vodního toku bez možnosti další retence nebo transformace.

Protierozní opatření

Přerušení dlouhých svahů remízky, mezemi nebo průlehy, které **umožní vsakování vody** vede ke snížení objemu povodňové vlny a „zdržení“ vody v krajině a tedy zpomalení nástupu povodňové vlny a snížení kulminačního průtoku. Díky rozčlenění krajiny na menší plochy zároveň přispívají ke zvýšení biodiverzity.

Opatření technická jsou navrhována v podstatě výhradně jako akumulační – tedy záchytná a jedná se o vodní nádrže všech velikostí. U nádrže je zcela zásadní velikost jejího retenčního prostoru. Pokud je vodní nádrž udržována na maximální možné hladině z důvodu využití rekreačního, rybochovného nebo energetického, je její ochranný potenciál malý. Pokud je naopak držena na nízké hladině či dokonce v podobě suché nádrže, je její dlouhodobé využití v lokalitě značně omezeno a díky potenciálně rychlému kolísání hladiny v podstatě i nemožné. Objem retenčního prostoru nádrže musí být relevantní vůči objemu náhrňové vlny. Objemy odtokových vln bývají velké.

Retenční prostor nádrže - objem vody mezi hladinou normálního nadržení a maximální hladinou, pro kterou je vodní nádrž navržena.

Opatření zajišťující bezeškodní provedení povodňové vlny jsou opatření realizovaná následně v místech, kde je průchod povodňové vlny nevyhnutelný a v okolí toku jsou objekty, které je nezbytné před vodou ochránit. V principu je možno takovou ochranu zajistit buď budováním objektů přímo na toku, nebo ochranou individuálních objektů.

Objekty na toku jsou zpravidla objekty, které neovlivňují pozitivně průchod povodňové vlny (naopak, v nezměněném tvaru ji převádějí níže po toku, ale zvyšují kapacitu průtočného profilu tak, aby nedošlo k vylití vody z koryta. Může se jednat o objekty stabilní (zpravidla protipovodňové hráze, hrazení kritických míst = podjezdů, průjezdů, apod.), nebo objekty mobilní, které jsou instalovány pouze v případě povodňového nebezpečí. Jsou to většinou mobilní hrazení, stěny, uzávěry apod. Spadají sem i opatření provizorní, jako jsou například pylty s pískem. Technická podoba všech uvedených opatření je velmi různorodá. V každém případě je nutno řešit odvedení (zpravidla čerpáním) přitékajících vod z chráněného území do toku (vody dešťové, drobné vodní toky, vody odpadní apod.)



Obrázek 4 - zkapacitnění toku a ochranné hráze Olešenského potoka

Poldry a rybníky

Polder je ohrázené území v blízkosti vodního toku, které je za běžné situace suché, nebo jen s minimem vody. Při povodni je část vody z vodního toku převáděna do poldru, kde se akumuluje. Zpět do toku je voda vypouštěna až po kulminaci povodně. Poldry jsou tak schopny částečně snížit vrchol povodně, nebo zpomalit její nástup níže po toku. Rybník má retenční kapacitu podstatně menší, nicméně rybníční soustavy v minulosti dokázaly řadu povodní významně snížit.

Ochrana individuálních objektů se aplikuje v případě, že se jedná o objekty roztroušené, kdy jejich celková ochrana by nebyla efektivní, nebo společná ochrana území není z nějakého důvodu možná. Ochrana objektů spočívá v instalaci zpětných klapek na veškeré trubní přípojky s volnou hladinou (kanalizace, dešťové odvodnění, ...) v instalaci vodotěsných dveří a oken, vybudování protipovodňových podezdívek plotů a speciálních průchodů.



Obrázek 5 - individuální protipovodňová ochrana, Vicksburg, Mississippi