

NÁVRH METODIKY PŘEDBĚŽNÉHO VYHODNOCENÍ POVODŇOVÝCH RIZIK V ČESKÉ REPUBLICE



1. Popis problematiky

Účelem metodiky předběžného vyhodnocení povodňových rizik v České republice je stanovit postup, kterým bude naplněn požadavek směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik (dále „směrnice“), formulovaný v kapitole II. v článcích 4 a 5.

Podle těchto článků je po členských státech Evropské Unie požadováno provést předběžné vyhodnocení povodňových rizik, založené na dostupných nebo snadno odvoditelných informacích o dlouhodobém vývoji ohrožení území povodněmi ve všech oblastech povodí a částech mezinárodních oblastí povodí, ležících na území České republiky.

Vyhodnocení má zahrnovat nejméně mapy jednotlivých oblastí povodí ve vhodném měřítku, popis povodní, ke kterým došlo v minulosti a u nichž je velká pravděpodobnost výskytu podobných událostí s nepříznivými účinky i v budoucnosti. Vyžadují-li to zvláštní potřeby členských států, má vyhodnocení zahrnovat také vyhodnocení nepříznivých účinků budoucích povodní na lidské zdraví, životní prostředí, kulturní dědictví, hospodářskou činnost, účinnost stávajících protipovodňových infrastruktur a případný vliv změny klimatu na výskyt povodní.

Předběžné vyhodnocení povodňových rizik má být dokončeno do 22. 12. 2011 a do tří měsíců od tohoto termínu bude podána zpráva Evropské komisi. Předběžné vyhodnocení povodňových rizik je v intencích zmíněné směrnice EU prvním krokem procesu, jehož konečným cílem je zpracování plánu zvládnání povodňových rizik pro oblasti, kde bude riziko z povodní vyhodnoceno jako významné.

V podmínkách ČR, kde je vyhodnocování ohrožení povodněmi dlouhodobě trvalou součástí vodohospodářského plánování a již v prvním cyklu zpracování plánů oblastí povodí podle Rámcové směrnice EU č. 2000/60/ES byla problematika ohrožení území povodněmi do plánů oblastí povodí zahrnuta, je tedy nepochybně smysluplné zpracovat tuto vstupní etapu s cílem maximalizovat přínos pro řešení problematiky na vnitrostátní úrovni, nikoliv jen naplnit minimální požadavky směrnice. Tohoto efektu lze dosáhnout důsledným uplatněním základního přístupu, ze kterého vychází evropská směrnice, tj., že je sledováno, hodnoceno a opatřeními omezováno povodňové riziko a nikoliv jen nebezpečí nebo ohrožení vyplývající z povodní, jak byla dosud prováděná hodnocení zaměřena. Navržená metodika proto cíleně zaměřuje způsob zpracování požadovaných výstupů tak, aby aktuálně dostupné informace byly systematicky doplňovány způsobem, který umožní přiblížit se co nejvíce a pro maximální rozsah území, vyhodnocení rizika z ohrožení povodněmi a nezůstat jen na úrovni popisu možných nepříznivých účinků povodňových událostí známých z minulosti.

Významného posunu od prostého popisu nepříznivých účinků povodní k hodnocení povodňových rizik, s využitím především aktuálně dostupných informací, lze samozřejmě dosáhnout jen za cenu určitých zjednodušení procesu vyhodnocení rizik, a to v zájmu toho, aby vyhodnocení mohlo být provedeno pro největší rozsah území, kde lze povodňové ohrožení očekávat. Zjednodušení, které umožní plošné a maximálně jednotné zpracování, spočívá v přijetí konceptu hodnocení účinku jakéhokoliv povodňového scénáře, jen na základě plošného rozsahu rozlivu příslušného maximálního průtoku – tedy z vymezených záplavových území. Zjednodušené hodnocení účinku je pak založeno na tezi, že průnikem ploch rozlivů (záplavových území) a ploch bytové zástavby může být kvantifikován **počet trvale bydlících obyvatel pravděpodobně dotčených povodňovým nebezpečím**, odpovídajícím jednotlivému povodňovému scénáři. Průnikem ploch rozlivů a ploch zastavěného území a silniční dopravní infrastruktury (km) může být kvantifikována **hodnota fixního majetku pravděpodobně dotčeného povodňovým nebezpečím**. Tyto kvantifikace

účinku povodňových scénářů nahrazují odhad možných škod a pro známé hodnoty pravděpodobnosti konkrétního povodňového scénáře umožňují stanovit hodnotu dílčího rizika pro každý scénář a následně i průměrnou roční hodnotu rizika z více posuzovaných scénářů nebezpečí. Uvažování pouze liniových staveb silniční dopravní infrastruktury, ze které je odvozována dílčí hodnota dotčeného majetku, vychází z faktu, že převažující část železničních zařízení je vybudována tak, že povodněmi do Q_{100} nejsou téměř ohrožována. Do hodnoty dotčeného majetku není rovněž zahrnut zemědělský majetek, a to pro obtížnost jeho přijatelně výstižného vyjádření v kategoriích způsobu využití území na jedné straně a s ohledem na známý fakt, že na celkových škodách při vyhodnocených povodních z poslední doby byl jeho podíl jen do 2%.

Stěžejním cílem předběžného vyhodnocení povodňových rizik, jako prvního kroku procesu, je vybrat na základě co nejširšího plošného posouzení povodněmi ohrožených území takové oblasti, kde jsou povodňová rizika významná a pro které je žádoucí a současně i reálně možné v průběhu šesti let platnosti prvních plánů oblastí povodí, tj. do r. 2015 připravit plány zvládání povodňových rizik, a to na základě zpracování map povodňového nebezpečí a map povodňových rizik. Vedle schopnosti postihnout hodnocením co největší část území státu, kde mohou existovat povodňová rizika, je tedy podstatným požadavkem na použítou metodiku i nabídnout co nejobjektivnější kritéria pro stanovení významnosti rizik při potřebě porovnat i oblasti s velmi rozdílnými podmínkami fyzickogeografickými, s rozdílným využitím území a s výraznými rozdíly v kvantitě a kvalitě ohrožení povodňovým nebezpečím. Významnost povodňových rizik musí být porovnatelná nejen mezi jednotlivými částmi téhož povodí, ale i mezi rozdílnými oblastmi povodí. Tyto požadavky vedou k závěrům, že předběžné vyhodnocení povodňových rizik má být zpracovááno na celostátní úrovni, tedy v gesci MŽP jako ústředního povodňového orgánu a odbornou organizací nezávislou na správcích jednotlivých oblastí povodí. To samozřejmě nevylučuje žádoucí spolupráci se správci povodí a s orgány krajů, zejména pak při konečné formulaci kritérií významnosti a konečném vymezení oblastí s významným povodňovým rizikem jako určitých celků s hydrologicky definovatelným vztahem k oblastem povodí.

2. Podklady

Pro zpracování metodiky předběžného vyhodnocení povodňových rizik v České republice se použijí zásadně standardně zpracovávané databáze poskytující podklady zejména o lokalizaci a prostorovém vymezení dále uvedených prvků a způsobů využití území, případně informace využitelné pro posouzení nebo vyhodnocení následků, ke kterým by mohlo docházet při zasažení příslušných objektů povodněmi. Požadovaná přesnost lokalizace a prostorového vymezení odpovídá měřítku map 1:10 000. Jedná se o tyto potřebné podkladové informační zdroje především ve formě databází GIS:

> Vymezení záplavových území pro standardně zpracovávané povodňové situace z regionálních srážek pro průtoky s dobou opakování 5, 20 a 100 let (jsou-li k dispozici, také pro průtoky s vyhodnocenou opakovatelností 50 nebo více než 100 let), databáze DIBAVOD.

> Počty trvale bydlících osob lokalizované podle adresných bodů budov, databáze Registr sčítacích obvodů (ČSÚ), databáze Budovy, databáze katastrálních území (ČÚZaK).

> Hodnota fixních aktiv v územních jednotkách (v minimálním rozčlenění do úrovně okresů) pro stanovení odhadu majetku dotčeného povodňovým ohrožením na zastavěných plochách a v dopravní infrastruktuře.

> Vymezení zastavěných ploch podle druhu využití a lokalizace silniční dopravní infrastruktury v databázích ZABAGED (ČÚZaK):

- Budovy a bloky budov (v členění na budovy obecné a budovy správní)
- Účelová zástavba
- Elektrárny
- Letiště
- Parkoviště
- Silnice a dálnice
- Ulice
- Cesty

> Lokalizace objektů, ve kterých se nakládá s nebezpečnými látkami podléhajícími předpisům o integrované prevenci a omezování znečištění (směrnice 96/61/ES a navazující předpisy) a které mohou způsobit havarijní znečištění vod a životního prostředí při zasažení středním scénářem povodňového nebezpečí (Q_{100}). Databáze IRZ (Integrovaný registr znečištění), RPZZ (Registr průmyslových zdrojů znečištění) a krizové plány těchto objektů.

> Lokalizace kulturních a historických památek (databáze NPÚ) s doprovodnými informacemi o závažnosti jejich ohrožení záplavovou vodou středním scénářem povodňového nebezpečí (Q_{100}).

> Lokalizace tzv. kritických bodů v území pro ohrožení zastavěných území obcí soustředěným odtokem a erozními splachy způsobené přívalovými srážkami. Pro vytvoření tohoto specifického doplňkového podkladu je třeba prvotní podklady již uvedené ještě doplnit o výškopisnou složku ZABAGED, databázi CORINE land cover (2006) a ortofotomapy. Pracovní postup pro identifikaci tzv. kritických bodů je definován v samostatné metodice.

3. Pracovní postup

3.1 Přípravné vyhodnocení povodňových rizik

Základními hledisky pro výběr oblastí s významným povodňovým rizikem jsou

- počet obyvatel pravděpodobně dotčených povodňovým nebezpečím, podle všech dostupných scénářů ohrožení (Q_5 , Q_{20} , Q_{100}), v průměru za rok

- hodnota majetku pravděpodobně dotčeného povodňovým nebezpečím na zastavěných územích a příslušejícího do silniční dopravní infrastruktury, podle všech dostupných scénářů ohrožení (Q_5 , Q_{20} , Q_{100}), v průměru za rok.

Počet dotčených obyvatel a hodnota dotčeného majetku (fixních aktiv) pro jednotlivé scénáře povodňového ohrožení určité pravděpodobnosti opakování se stanoví jako průniky plochy příslušného záplavového území pro průtok Q_n , ploch sčítacích obvodů a ploch odpovídajícího typu zastavěného území v katastrálním území konkrétní obce. Při vyčíslení hodnoty dotčeného majetku se předpokládá, v rámci správních jednotek, pro které ČSÚ poskytne údaje o hodnotě fixních aktiv, jeho rovnoměrné rozložení na jednotku plochy zastavěného území ve všech obcích příslušné správní jednotky.

Stanovení průměrné roční hodnoty rizika pro jednotlivá hlediska, resp. kvantitativní vyjádření parametrů základních hledisek předběžného vyhodnocení povodňového rizika je založeno na definici rizika, tj. kombinace pravděpodobnosti výskytu nežádoucího jevu (povodně, scénáře nebezpečí) a jeho nepříznivých dopadů na lidské zdraví, životní prostředí, kulturní dědictví a hospodářskou činnost.

Riziko je v rámci tohoto přístupu definováno jako n-tice vektorů (Tichý, 1994):

$$R_i \equiv (Sc_i, P_i, D_i), i = 1, \dots, n, \quad (1)$$

kde

Sc scénář nebezpečí,
 P pravděpodobnost výskytu scénáře nebezpečí,
 D následky (poškození, škoda), vyjádřené ve vhodných jednotkách.

Všechny tyto veličiny jsou časově závislé, neboť jak scénář nebezpečí, tak pravděpodobnost jeho výskytu a škoda se mohou v čase měnit. V souladu s uvedenou obecnou definicí je možné riziko určit jako spojitou funkci podle vztahu

$$R(D) = \int_0^{\infty} D(u|O) \cdot g(u) \cdot du, \quad (2)$$

$D(u|O)$ je funkce následků, u je kvantifikátor události závislý na vektoru opatření a rozhodnutí O (výška ochranné hráze podél toku, včasná evakuace, apod.), který ovlivňuje následky extrémní události, $g(u)$ je hustota pravděpodobnosti výskytu události (*scénáře nebezpečí*) s následky $D(u|O)$.

Pokud jsou důsledky povodní vyjádřitelné v diskrétní formě, pak dílčí riziko R_i vyplývající z realizace i -tého scénáře nebezpečí lze určit ze vztahu

$$R_i = D_i \cdot P_i \quad (3)$$

Potom pro celkové riziko R z realizace n statisticky nezávislých scénářů nebezpečí platí

$$R = \sum_{i=1}^n D_i \cdot P_i, \quad (4)$$

kde P_i je roční pravděpodobnost realizace i -tého scénáře nebezpečí

$$P_i = 1 - e^{-\frac{1}{N}} \quad (\text{doba trvání } T=1 \text{ rok}). \quad (5)$$

Dále uváděná **pomocná hlediska** pro výběr oblastí s významným povodňovým rizikem se použijí pro upřesnění rozsahu oblastí tak, jak budou vymezeny podle základních hledisek při nastavení kritérií podle kap. 3.2. Těmito pomocnými hledisky jsou:

- povodňové ohrožení objektů, ve kterých se nakládá s nebezpečnými látkami a mají proto potenciál způsobit havarijní znečištění vody nebo životního prostředí při zasažení povodní Q_{100} ;
- povodňové ohrožení kulturních a historických památek při Q_{100} .

Za povodňové ohrožení zmíněných objektů se považuje stav, kdy je indikována lokalizace některého objektu v ploše záplavového území pro průtok Q_{100} a současně je z podkladových informací o objektech patrné, že zasažením objektu rozlivem může dojít k ohrožení vod nebezpečnými látkami nebo k ohrožení památkově chráněného objektu.

- Ohrožení zastavěných území povodněmi z přívalových srážek identifikované podle tzv. kritických bodů vzniku soustředěného odtoku a erozních splachů.
- Odhad zvětšeného rozsahu ohrožení území scénářem extrémního povodňového nebezpečí – Q_{500} .

3.2. Vymezení oblastí s významným povodňovým rizikem

Pro vymezení oblastí s významným povodňovým rizikem se na základě testovacích analýz doporučuje použít pro základní hlediska toto nastavení kritérií:

- počet obyvatel dotčených povodňovým nebezpečím 25obyv./rok,
- hodnota dotčených fixních aktiv povodňovým nebezpečím 70 mil. Kč/rok,

příčemž do výběru jsou zahrnuta všechna katastrální území, ve kterých je naplněno alespoň jedno z kritérií. Za oblast s významným povodňovým rizikem je považován úsek hlavního toku vymezený katastrálními územími, kde byla naplněna a překročena uvedená kritéria. V případě, že vybraná katastrální území spolu nesousedí, spojují se vymezené úseky do jednoho souvislejšího úseku toku buď na základě vyhodnocení pomocných hledisek, nebo s ohledem na praktickou řešitelnost hydrologických souvislostí. Je žádoucí provést i analýzu jednotlivých případů obcí, kde podle vyhodnocení základních kritérií nebylo dosaženo hodnot zvolených mezí (25 obyv./rok, 70 mil. Kč/rok majetku), jestli tato situace nastala jako následek použitých zjednodušení při kvantifikaci rizika u jednotlivých hledisek.

Při následných aktualizacích předběžného vyhodnocení povodňových rizik v šestiletých cyklech se nastavení hodnot pro základní hlediska upraví např. podle postupu realizace plánu pro zvládání povodňových rizik přijatého v předchozím plánovacím cyklu.

4. Výstupy řešení

Výsledkem analýz je vymezení úseků toků a také seznam obcí, u kterých jsou povodňová rizika předběžně vyhodnocena jako významná a pro které budou následně zpracovávány mapy povodňového nebezpečí, mapy rizik a plány pro zvládání povodňových rizik v rámci dalšího šestiletého cyklu zpracování plánů oblastí povodí.

Hlavním výstupem je vypracování přehledné mapy oblastí povodí v České republice s vyznačenými úseky toků, které byly vyhodnoceny jako oblasti s významným povodňovým rizikem na území ČR.

Celková délka úseků toků, kde bylo vyhodnoceno povodňové riziko jako významné, se uvede v přehledné tabulce pro jednotlivé oblasti povodí a mezinárodní oblasti povodí na území České republiky.

Jako pomocný výstup, sloužící zejména při vyhodnocování účinnosti přijatých opatření a pro možnost kontroly přijatých závěrů, se zpracuje tabulka ve formátu excel se seznamem katastrálních území obcí, pro která bylo provedeno předběžné hodnocení rizik podle dvou základních hledisek (počet dotčených obyvatel a hodnota dotčeného majetku). V tabulce se uvedou hodnoty odhadovaných následků pro ty scénáře povodňového nebezpečí, které bylo možné vyhodnotit (Q_5 , Q_{20} , Q_{50} , Q_{100} , $Q_{>100}$) a průměrná roční hodnota rizika, která vstupovala do vyhodnocení. V poznámce se uvedou zvláštní okolnosti, ke kterým bylo přihlédnuto pro zařazení nebo naopak vyřazení ze souboru obcí, pro které byla nebo naopak nebyla splněna přijatá kritéria pro hodnotu rizika považovanou za významnou. Pro každou obec v tabulce musí být uveden identifikátor příslušnosti do územně správních jednotek, do oblasti povodí, ke konkrétnímu hlavnímu toku a celkový počet trvale bydlících obyvatel v obci podle posledního sčítání nebo podle údaje ČSÚ z poslední dostupné aktualizace.

Mapa oblastí a úseků toků, kde povodňové riziko bylo vyhodnoceno jako významné a přehledná tabulka úseků toků v jednotlivých oblastech povodí se zveřejňují jako součást Plánů dílčích povodí a Národních plánů pro zvládání povodňových rizik povodí Labe, Odry a

Dunaje. Tabulka se seznamem hodnocených obcí je součástí pracovní dokumentace těchto plánovacích dokumentů, nezveřejňuje se, musí však být k dispozici zpracovateli další šestileté etapy plánů a pro hodnocení účinnosti opatření platného plánu pro zvládnutí povodňových rizik.

Literatura

- [1] Drbal, K. a kol. (2005): Návrh metodiky stanovování povodňových rizik a škod v záplavovém území a jeho ověření v povodí Labe. Zpráva řešení za rok 2005. Číslo projektu VaV/650/5/02, VÚV T.G.M., Brno, 144 s.
- [2] Drbal, K. a kol. (2006): Návrh metodiky stanovování povodňových rizik a škod v záplavovém území. Urbanismus a územní rozvoj 5/2006. s 43-49.
- [3] Drbal, K. a kol. (2006): Návrh nástroje hodnocení účinnosti realizovaných preventivních opatření ochrany před účinky povodní. Zpráva úkolu 3385 za rok 2006. VÚV T.G.M., Brno.
- [4] Drbal, K., Štěpánková, P.: Problems Solved in Context of Flood Directive Implementation in the Czech Republic. In Brilly, M., Šraj, M. XXIVth Conference of the Danubian Countries. Bled, Slovinsko, 2.6.2008. Ljubljana : Slovenian National Committee for the IHP UNESCO, 2008, s. 52—57. ISBN 978-961-91090-2-1.
- [5] Mze ČR (2004): Posílení rizikové analýzy a stanovení aktivních zón v českém vodním hospodářství, Nizozemský program „PARTNERS FOR WATER“ a Ministerstvo zemědělství ČR; (http://www.mze.cz/attachments/posileni_rizikove_analyzy.pdf), ARCADIS, 108 s.
- [6] Říha, J. a kol., (2005): Riziková analýza záplavových území. Práce a studie Ústavu vodních staveb FAST VUT Brno, Sešit 7, CERM, 286 s., ISBN 80-7204-404-4.
- [7] Tichý, M. (1994): Rizikové inženýrství. 1–Riziko a jeho odhad. Stavební obzor 9/94, s. 261–262