

Metodika pro posuzování akcí zařazených do programu 129 280 „Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže“

Ministerstvo zemědělství

Odbor vody v krajině a odstraňování povodňových škod

Úvod

Posuzování akcí programu „**Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže**“ vychází zejména z hlavních cílů programu, které jsou definovány v jeho dokumentaci. V rámci programu je důraz kladen na víceúčelový charakter rybníků a malých vodních nádrží, které by měly zlepšovat protipovodňovou ochranu území a zároveň plnit zásobní funkci nadlepšováním minimálních průtoků za hydrologického sucha. Současně program usiluje o zlepšení technického stavu těchto staveb a zvyšování jejich bezpečnosti.

Jako výchozí předpoklady pro vytvoření komplexního systému hodnocení jsou uvažovány následující okolnosti:

- 1) je nutno posoudit ochrannou funkci navržených akcí za povodňových situací,
- 2) je nutno posoudit bezpečnost navržených akcí při povodních (prevence před nebezpečím vzniku zvláštní povodně),
- 3) je nutno posoudit zásobní funkci navržených akcí (schopnost nadlepšování minimálních zůstatkových průtoků za hydrologického sucha),
- 4) je nutno posoudit ekonomickou účinnost finančních prostředků na podporu akcí,
- 5) je nutno posoudit kvalitu navrženého technického řešení.

Primárním cílem této metodiky je formulace systému hodnocení navržených rybníků a vodních nádrží podle výše uvedených bodů, kdy základní hodnotící ukazatele jsou v souladu s cíli programu zejména plnění ochranné a zásobní funkce, posouzení bezpečnosti při povodních a posouzení ekonomické účinnosti finanční podpory. Metodika formuluje objektivní a transparentní vyhodnocení jednotlivých ukazatelů a definuje jednoznačný postup pro kvantifikaci výsledného hodnotícího kritéria, které bude následně použito pro stanovení pořadí akcí.

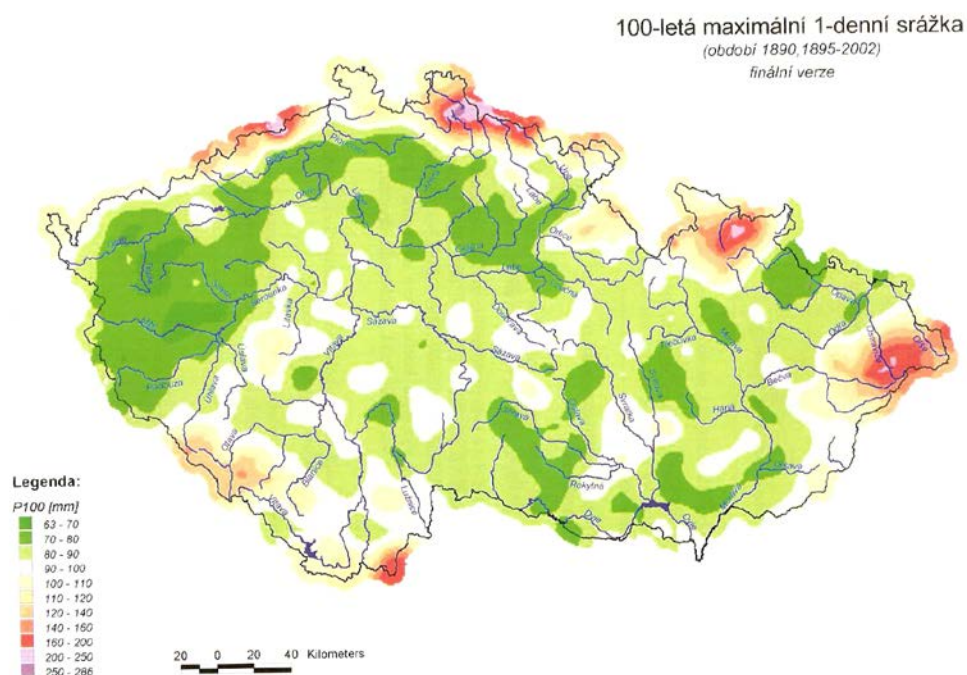
1. Ochranný účinek navržených akcí

(2.1) Ochranný účinek představuje schopnost posuzovaných rybníků a vodních nádrží transformovat průběh povodňových vln. Na účinnost transformace povodňových vln v nádrži má vliv zejména velikost ovladatelného a neovladatelného retenčního prostoru, charakteristika nádrže a hydraulika bezpečnostního přelivu.

(2.2) Zajištění hydrologických dat pro posouzení.

Výchozím hydrologickým podkladem pro posouzení retenčního účinku je maximální denní srážková výška na povodí s dobou opakování 100 let. Hodnoty 100leté srážkové výšky pro území ČR byly zpracovány Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ) v podobě rastrových map v prostředí GIS. Do zpracování jsou zahrnuta veškerá dostupná data v období 1895 – 2002 včetně roku 1890. V následujícím obr. 1 jsou hodnoty maximálních 1denních 100-letých srážkových úhrnů pro území ČR podle ČHMÚ. Následně bude určena

hodnota průměrné srážkové výšky na povodí posuzovaného rybníku nebo nádrže (pomocí aplikace Thissenova polygonu v GIS).



Obr. 1 Hodnoty 100letých denních srážkových úhrnů (ČHMÚ).

Hodnota 100leté srážkové výšky se následně redukuje součinitelem plošné redukce podle vztahu:

$$H_{r,24} = k \cdot H_{24} \quad [\text{mm}],$$

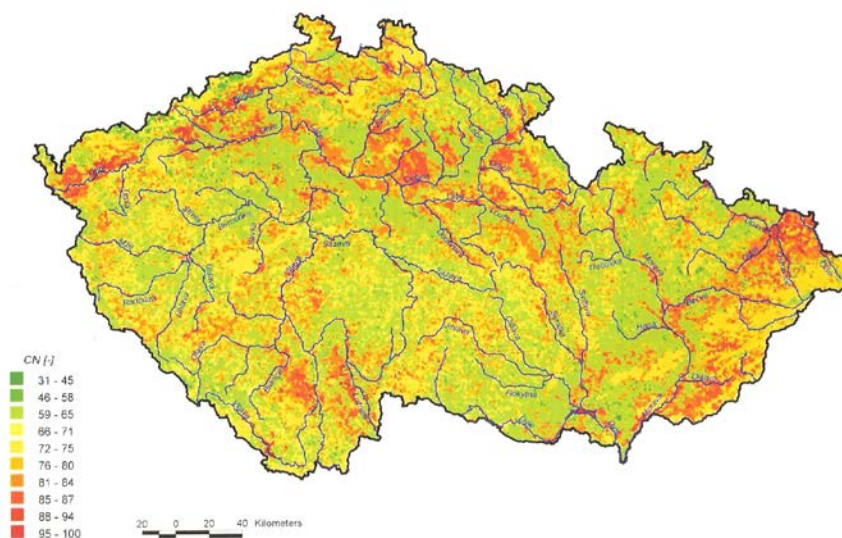
kde $H_{r,24}$ je plošně redukováná hodnota 100-leté srážkové výšky [mm],
 k je součinitel plošné redukce závislý na ploše povodí podle Ústavu fyziky atmosféry Akademie věd ČR (ÚFA AV ČR), viz tab. 1,
 H_{24} je 100letá srážková výška na daném povodí (obr. 1) [mm].

Tab. 1 Redukční součinitel plošné srážky pro 1denní srážku (ÚFA AV ČR).

Plocha povodí [km ²]	Redukční součinitel k [-]
1	1,000
5	1,000

10	0,999
20	0,992
50	0,969
100	0,941
200	0,906
500	0,850
1000	0,802
2000	0,749
5000	0,676
10000	0,618

(2.3) V následujícím kroku bude vypočítána hodnota přímého odtoku (efektivní srážka). Pro její určení bude využita metoda čísla odtokových křivek (Curve Number Method, dále metoda CN-křivek), vyvinutá americkou Službou ochrany půdy (U.S. Soil Conservation Service). Hodnota CN vychází z druhu půdního pokryvu a hydrologické skupiny půdy a bude určena jednotným postupem podle oficiálních statistik. Na obr. 2 je znázorněna rastrová mapa zatřídění CN-křivek pro území ČR dle ČHMÚ.



Obr. 2 Hodnoty čísel odtokových křivek CN pro území ČR (ČHMÚ).

(2.4) Výpočet přímého odtoku bude proveden pomocí vztahu:

$$H_{ef} = \frac{(H_{r,24} - 0,2S)^2}{H_{r,24} + 0,8S} \quad [\text{mm}],$$

kde S je potenciální retence (ztráta), pro kterou platí:

$$S = 25,4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) \quad [\text{mm}].$$

Objem přímého odtoku se potom určí jako:

$$W = 1000 \cdot A \cdot H_{ef} \quad [\text{m}^3],$$

kde A je plocha povodí $[\text{km}^2]$.

(2.5) Ukazatel účinnosti retence (UR)

Pro objektivní posouzení ochranného účinku nádrže bude použit ukazatel účinnosti retence podle vztahu:

$$UR = \frac{V_{r^{neovl}}}{W - V_{r^{ovl}}} \quad [-],$$

kde $V_{r^{ovl}} [\text{m}^3]$ je ovladatelný retenční objem rybníku (nádrže),
 $V_{r^{neovl}} [\text{m}^3]$ je neovladatelný retenční objem rybníku (nádrže),
 W je objem přímého odtoku pro 100-letou srážkovou událost $[\text{m}^3]$.

Vyšší hodnoty ukazatele UR znamenají lepší retenční schopnost nádrže a naopak.

(2.6) V případě soustavy několika vodních nádrží, popř. rybníků, kde lze předpokládat společný účinek, budou tyto akce posuzovány jako systém a hodnocení bude provedeno s ohledem na spolupráci jednotlivých nádrží.

2. Bezpečnost při povodních

(2.1) Cílem posouzení bezpečnosti navržených akcí při povodních je porovnání míry bezpečnosti s požadovanými hodnotami podle normy TNV 75 2935 (Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních). Požadovaná míra bezpečnosti se udává pomocí doby opakování kontrolní povodňové vlny, která musí být vodním dílem bezpečně převedena, aniž by došlo k překročení mezní bezpečné hladiny. Požadovaná míra bezpečnosti závisí zejména na:

- kategorii vodního díla podle technicko-bezpečnostního dohledu (TBD),
- rozsahu očekávaných škod (při vzniku průlomové vlny),
- rozsahu ohrožených lidských životů (při vzniku průlomové vlny).

(2.2) Zatřídění stávajících vodních děl do kategorií podle TBD se převezme z každoročně aktualizovaného seznamu, uváděného na internetových stránkách MZe. U nově navrhovaných vodních děl se zatřídění provede podle postupu, uvedeném v Metodickém pokynu MZe ke zpracování posudků pro zařazení vodního díla do kategorie z hlediska technickobezpečnostního dohledu. Zatřídění vychází z hodnoty tzv. faktoru rizika:

$$F = F_{OB} + F_{SV} + F_{SD} + F_{NŠ} + F_Z$$

kde F_{OB} ... ohrožení lidských životů průlomovou vlnou,
 F_{SV} ... přímé škody na určeném vodním díle samém,
 F_{SD} ... přímé škody na toku pod určeným vodním dílem,
 $F_{NŠ}$... nepřímé škody pod určeným vodním dílem,
 F_Z ... ztráty užitku vyřazením určeného vodního díla z provozu.

Způsob stanovení jednotlivých faktorů je uveden ve výše citovaném metodickém pokynu.

(2.3) Ukazatel bezpečnosti (UB)

Hodnota ukazatele bezpečnosti je totožná s určenou kategorií dle Metodického pokynu ke zpracování posudků pro zařazení vodního díla do kategorie z hlediska technickobezpečnostního dohledu a podle kritérií pro zařazení do seznamu významných vodních děl IV. kategorie. Podle těchto materiálů je hodnota ukazatel bezpečnosti (kategorie VD) následující:

III. kategorie..... $15 \leq F < 200$,

IV. kategorie $F < 15$ a nepatří do IVa,

IVa. kategorie (významná vodní díla IV. kategorie) je stanovena podle těchto kritérií:

- a) objem vody v nádrži při normální provozní hladině je min. 100 tis. m³,
- b) celkový faktor rizika $F > 8$,
- c) faktor ohrožení lidských životů $F_{OB} > 3$,
- d) při katastrofální povodni v 08/2002 byla vzdouvací konstrukce (hráz) protržena nebo značně poškozena.

3. Zásobní funkce navržených akcí

(3.1) Zásobní funkce rybníků a vodních nádrží spočívá ve schopnosti nadlepšovat minimální průtoky v toku za hydrologicky suchých období. Tímto způsobem dochází ke zpomalení odtoku a k zadržení vody v povodí. Voda akumulovaná v zásobních prostorech vodních nádrží a rybníků pak za málovodných období dotuje přirozené průtoky a zlepšuje podmínky pro zachování obecného nakládání s povrchovými vodami a základních ekologických funkcí vodního toku.

(3.2) Posouzení zásobní funkce vodní nádrže je založeno na relaci mezi hodnotou zásobního objemu nádrže a plochy povodí k profilu hráze.

(3.3) Ukazatel zásobní funkce (UZ)

Pro posouzení zásobní funkce bude použit ukazatel zásobní funkce (UZ):

$$UZ = \frac{V_z}{F} \quad [m^3/km^2],$$

kde V_z je velikost zásobního objemu [m^3] a F je plocha povodí [km^2]. Ukazatel UZ vyjadřuje hodnotu zásobního objemu na jednotku plochy povodí.

4. Ekonomické ukazatele nákladů

(4.1) Cílem programu 129 280 je podpora vodohospodářských funkcí krajiny se zaměřením na zásobní a retenční účinky rybníků a malých vodních nádrží. Účinnost finančních prostředků programu ve vazbě na retenční a zásobní objem nádrží financovaných z programu bude vyjádřena pomocí ekonomického ukazatele retence a ekonomického ukazatele zásobního objemu. Tyto ukazatele vyjadřují účinnost vynakládaných finančních prostředků vztahenou k retenčnímu a zásobnímu objemu nádrže, a to bez ohledu na konkrétní technický obsah navržených stavebních činností každé jednotlivé akce.

(4.2) Ekonomický ukazatel retenčního objemu (UE_r)

Pro posouzení účinnosti investice ve vazbě na retenční objem nádrže bude použit ukazatel (UE_r):

$$UE_r = \frac{V_r}{I} \quad [m^3/Kč],$$

kde V_r je velikost retenčního objemu [m^3] a I je výše stavebních nákladů akce [Kč]. Ukazatel UE_r vyjadřuje rozsah ošetření retenčního objemu nádrže finanční jednotkou.

(4.3) Ekonomický ukazatel zásobního objemu (UE_z)

Pro posouzení účinnosti investice ve vazbě na zásobní objem nádrže bude použit ukazatel (UE_z):

$$UE_z = \frac{V_z}{I} \quad [m^3/Kč],$$

kde V_z je velikost zásobního objemu [m^3] a I je výše stavebních nákladů akce [Kč]. Ukazatel UE_z vyjadřuje rozsah ošetření zásobního objemu nádrže finanční jednotkou.

(4.4) Celkový ekonomický ukazatel

Pro výsledné hodnocení bude použit celkový ekonomický ukazatel podle vztahu:

$$UE = UE_r + UE_z \quad [\text{m}^3/\text{Kč}].$$

5. Kvalita navrženého technického řešení

(5.1) Posouzení tohoto ukazatele je ovlivněno subjektivním názorem posuzovatele. Pro zobektivnění názoru, je vhodné zaměřit posouzení na následující části:

- a) zda jsou cíle precizně formulovány a kvantifikovány v souladu s dokumentací programu a zda řešení umožní dosažení cílů řešení, hodnocení úrovně podkladů,
- b) zda technické řešení a spolehlivost ochrany před povodněmi odpovídá platným normám, které by měly být závazné,
- c) zda technické řešení odpovídá současné úrovni poznání v oboru a způsobu řešení obdobné problematiky ve světě,
- d) zda náklady na akci odpovídají rozsahu plánovaných stavebních prací podle jednotkových cen (URS Praha. a.s.),

Každému kritériu byla přiřazena váha podle jeho významu v intervalu 0 až 1. Při hodnocení projektů budou použity následující váhy: $w_a = 1$, $w_b = 1$, $w_c = 0,5$, $w_d = 1$.

Každý projekt bude hodnocen podle kritérií T1 až T3 podle následujících hodnocení:

- 1 ... kritérium naplněno,
- 0 ... kritérium naplněno částečně,
- 1 ... kritérium nenaplněno.

(6.2) Ukazatel technického řešení (UT)

Ukazatel technického řešení bude vypočten ze vztahu:

$$U \quad T = \sum_{i=a}^d w_i T_i$$

kde w_i ... váha příslušného dílčího kritéria ($i = a, b, c, d$)

T_i ... hodnocení příslušného dílčího kritéria. ($i = a, b, c, d$).

(5.3) Kladná hodnota ukazatele UT vyjadřuje převahu kladných rysů technického řešení a záporná hodnota naopak. Pro verbální interpretaci ukazatele UT je použita následující stupnice:

UT	Verbální hodnocení technického řešení
$<-4, -2>$	nevhodné technické řešení, nepodloženo podklady
$(-2, 0>$	málo vhodné technické řešení, podklady nedostatečného rozsahu
$(0, 2)$	podmíněně vhodné technické řešení
$<2, 4>$	vhodné technické řešení

6. Výsledné hodnocení akcí a zpracování pořadí

Navržené akce budou při hodnocení za účelem rozhodnutí o poskytnutí podpory posuzovány následujícím postupem, který sestává ze dvou kroků.

1. krok hodnocení

V prvním kroku hodnocení budou využity ukazatele bezpečnosti při povodních (UB – viz. část 2), kvality technického řešení (UT - viz část 5). Návrhy akcí neodpovídající bezpečnostním a technickým požadavkům lze považovat z pohledu podpory v rámci programu 129 280 za nežádoucí

2. krok hodnocení

Ve druhém kroku hodnocení budou posuzovány akce splňující kritéria prvního kroku hodnocení. Pro hodnocení akcí ve 2. kroku a tím vytvoření jejich preferenčního pořadí pro poskytnutí podpory budou sloužit ukazatele UE (odst. 2), UR (odst. 3), UB (odst. 4) a UZ (odst. 5). Ukazatele jsou uvedeny v pořadí jejich důležitosti vycházející z cílů Dokumentace programu. Tomu odpovídají váhy jednotlivých ukazatelů:

ukazatel	UE	UR	UB	UZ
váha	$w_{UE} = 3$	$w_{UR} = 3$	$w_{UB} = 2$	$w_{UZ} = 2$

Pro konstrukci výsledného hodnotícího ukazatele budou použita tato hodnocení jednotlivých dílčích ukazatelů:

Ekonomický ukazatel

rozsah ukazatele	$UE < 0,02$	$0,02 \leq UE < 0,03$	$0,03 \leq UE$
hodnocení	$H_{UE} = 1$	$H_{UE} = 2$	$H_{UE} = 3$

Ukazatel retence

rozsah ukazatele	$UR < 0,5$	$0,5 \leq UR < 1,0$	$1,0 \leq UR$
hodnocení	$H_{UR} = 1$	$H_{UR} = 2$	$H_{UR} = 3$

Ukazatel bezpečnosti

hodnota ukazatele	$UB = IV$	$UB = IVa$	$UB = III$
hodnocení	$H_{UB} = 1$	$H_{UB} = 2$	$H_{UB} = 3$

Ukazatel zásobní funkce

rozsah ukazatele	$UZ < 10\ 000$	$10\ 000 \leq UZ < 50\ 000$	$50\ 000 \leq UZ$
hodnocení	$H_{UZ} = 1$	$H_{UZ} = 2$	$H_{UZ} = 3$

Konstrukce výsledného hodnotícího ukazatele je dána podle vztahu:

$$H = w_{UE} \cdot H_{UE} + w_{UR} \cdot H_{UR} + w_{UB} \cdot H_{UB} + w_{UZ} \cdot H_{UZ}$$

Výsledný hodnotící ukazatel H bude sloužit pro sestavení pořadí navržených akcí. Ukazatel H může nabývat hodnot v intervalu $10 \leq H \leq 30$, kdy $H = 10$ je nejhorší hodnocení a $H = 30$ je nejlepší hodnocení.

Každé hodnocení bude ukončeno závěrem, ve kterém budou vyzdvíženy přínosy a zápory navrženého řešení a bude konstatováno, zda je daná akce v souladu s cíli programu.

V Praze, červenec 2016

Ministerstvo zemědělství
Odbor vody v krajině a odstraňování povodňových škod – 15150
Těšnov 65/17
110 00 Praha – Nové Město

Použité zdroje:

1. Dokumentace Programu 129 280, Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže, MZe ČR - Odbor vody v krajině a odstraňování povodňových škod, Praha 2016.
2. Satrapa, L., Fošumpaur, P.: Metodika pro posuzování akcí zařazených do programu 129 130 „Podpora obnovy, odbahnění a rekonstrukce rybníků a výstavby vodních nádrží“, Praha 2006
3. Chave, P.: Rámcová směrnice vodní politiky, zaváděcí směrnice Evropské unie, vydalo MZe ČR ve spolupráci s Twinning projektem pro Rámcovou směrnici vodní politiky zastoupeným předstupním poradcem panem Jamesem Huntem, 2001.
4. Čihák, F., Satrapa, L., Fošumpaur, P.: Metodika pro posuzování protipovodňových opatření zařazených do II. etapy programu „Prevence před povodněmi“, Praha 2006.
5. Projekt QD1368, Verifikace metod odvození hydrologických podkladů pro posuzování bezpečnosti vodních děl za povodní, závěrečná zpráva, ČHMÚ Praha 2004.
6. U.S. SCS, Soil Conservation Service: Program Methodology. Chapter 6.12: Runoff Curve Numbers, USA, 1992.
7. HEC-HMS, Hydrological Modeling System, U.S. Army Corps of Engineers, Institute for water resources, Hydrologic Engineering Center, USA.
8. TNV 75 2935, Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních, MZe ČR, Hydroprojekt CZ a.s., Praha 2003.
9. Metodický pokyn č. 1/2010 k technickobezpečnostnímu dohledu nad vodními díly, č. j. 37380/2010-15000.
10. SOUHRNNÁ EVIDENCE ZAŘAZENÍ VODNÍCH DĚL DO I. – III. KATEGORIE Z HLEDISKA TECHNICKOBEZPEČNOSTNÍHO DOHLEDU podle § 61 odst. 8 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.
11. Seznam významných vodních děl IV. kategorie v České republice k 31. prosinci 2014 v provozu a ve výstavbě (každoročně aktualizováno), MZe ČR.