

# Míra ochrany území pod VD Pastviny při povodních

## Základní charakteristiky vodohospodářského díla (dále jen VD)

**Přední hráz:** gravitační oblouková zděná z lomového kamene na cementovou maltu, délka koruny 192,7 m, výška nad terénem 31,3m, spodní výpusti trubní 2 x 1 400 mm s maximální kapacitou 59 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, bezpečnostní přeliv o 6 polích, odstupňovaných ve třech úrovních s max. kapacitou 182 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

**Vodní elektrárna:** Jedno turbosoustrojí s Francisovou turbínou, při hltnosti 12 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a spádu 20 – 30 m má dosažitelný výkon 3,0 MW, výroba v denních energetických špičkách podle přítoku a zásoby vody v přehradní nádrži.

**Údolní nádrž:** při nejvyšší hladině může zadržet až 10,8 mil.m<sup>3</sup> vody na ploše 110 ha, v zásobním prostoru lze akumulovat:  
v letním období až 6,2 mil.m<sup>3</sup> vody,  
v zimním období až 5,5 mil.m<sup>3</sup>vody,  
v ochranném prostoru lze za povodně zachytit v létě až 3,3 mil.m<sup>3</sup> vody,  
v zimě až 4,0 mil.m<sup>3</sup> vody,  
při velké vrstvě sněhu na horách bude snížena zásoba vody a zvýšen ochranný prostor až na 5,3 mil.m<sup>3</sup>,  
při hrozící povodni lze předvypustit zásobu vody a ochranný prostor zvýšit:  
v letním období až na 6,4 mil.m<sup>3</sup>,  
v zimním období až na 7,3 mil.m<sup>3</sup>, uvedené objemy ochranného prostoru zahrnují i neovladatelný objem 2,1 mil.m<sup>3</sup>.

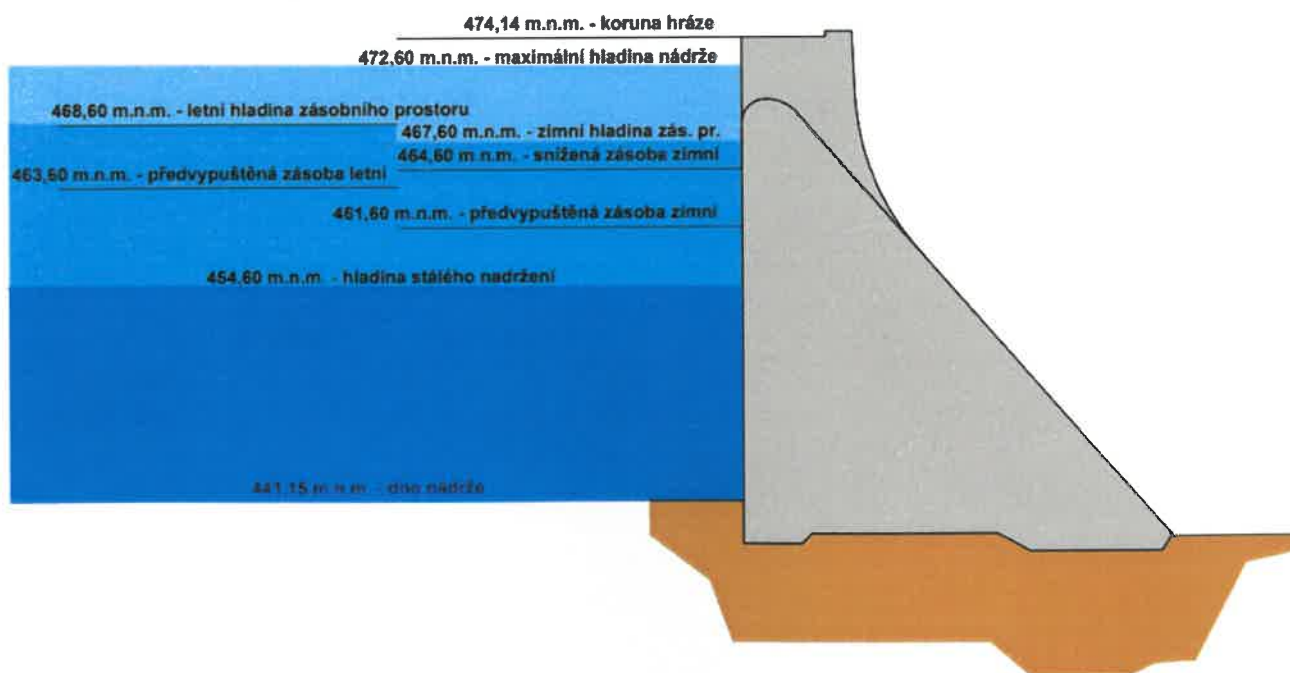


Schéma rozdělení prostorů nádrže 1 : 500

## Účel a využití VD

Předmětné dílo slouží prioritně k akumulaci vody v nádrži a k účelnému nakládání s ní pro:

- částečnou ochranu území ležícího při řece Divoká Orlice před velkými vodami, k čemuž má v nádrži vymezen výše uvedený ochranný prostor,
- zajištění minimálního zůstatkového průtoku v řece níže po toku ve výši  $0,55 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a dále, podle stavu naplnění nádrže, pro odstupňované nadlepšení průtoků v řece na  $1,25$  nebo  $0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- energetické využití odtoku vody z nádrže v akumulační (špičkové) vodní elektrárně (dále jen VE), přičemž rovnoměrný odtok z díla zajišťuje tomu podřízená funkce vyrovnávací nádrže níže na řece.

V souladu s podmínkami obecného užívání vody a se zásadami manipulací s vodou, platnými pro plnění výše uvedených účelů, je také dílo využíváno k:

- rekreaci a vodním sportům na hladině nádrže,
- sportovnímu rybaření,
- vlnovému nadlepšování průtoků v řece po toku pro vodní sporty,
- regulaci odtoku z nádrže při řešení čistotářských havárií, uvolňování koryta řeky při výskytu ledových jevů apod.

Způsob využívání díla se za různých hydrologických podmínek a ročního období mění podle situace odpovídající v té době významnosti jednotlivých funkcí díla, a to tak, aby došlo k co nejvyššímu uspokojení prioritního účelu. Za normálních vodních stavů v zimním období to je energetické využití vodní síly a v letním období nadlepšování průtoků v řece. Za extrémní hydrologické situace s vysokými průtoky je prioritní částečná ochrana území před povodněmi a za extrémně nízkých vodních stavu pak odstupňované nadlepšování průtoků v řece.



## Hlavní zásady manipulací s vodou za povodni

### A. Při zachycování povodňových průtoků do nádrže:

- Plnění zásobního prostoru po stanovenou úroveň hladiny (předvypuštěním snížené) s odtokem odpovídajícím maximální hltnosti turbíny VE, tj.  $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Plnění ochranného prostoru po přeliv přebytkem přítoku nad  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , přičemž celkový odtok přes VE a spodními výpustmi by toto množství neměl překročit.
- Plnění ochranného prostoru při přepadu vody přes bezpečnostní přeliv tak, aby součet odtokového množství přepadem a spodním výtokem nepřekročil hodnotu  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (přivírání výpustí a turbíny VE) Po úplném uzavření výpustí a turbíny VE je zachycený objem povodňového průtoku závislý na odtokovém množství přelivem, daném úrovní hladiny vody v nádrži (neovladatelný stav),
- Po dosažení nejvyšší přípustné hladiny  $472,6 \text{ m n.m.}$  se ukončí další plnění nádrže a postupným otvíráním spodních výpustí se zabrání jejímu překročení. Přitom nesmí dojít k většímu odtoku než je přítok.

### B. Při prázdnění ochranného prostoru nádrže:

- Po zahájení poklesu hladiny se postupně zavírají spodní výpusti a voda se vypouští přepadem přes bezpečnostní přeliv v množství odpovídajícím hladině v nádrži,
- Při poklesu odtoku na  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se postupně otevírají spodní výpusti tak, aby celkový odtok přepadem a spodním výtokem nepřekročil tuto hodnotu,
- Zbývající objem vody pod úrovní přelivu se vypouští spodními výpustmi a turbínou VE tak, aby celkový odtok nepřekročil množství  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

## Rozhodující změny v manipulacích s vodou oproti předchozím pravidlům

1. Zvýšení odtoku z nádrže, tj. velikosti průtoku v korytě řeky pod nádrží v době povodňové situace (tzv. **neškodného průtoku**) z  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
2. Po dosažení stavu 50 cm výšky sněhové pokrývky ve stanici Deštné v O.h., dle informace Českého hydrometeorologického ústavu v Praze (dále jen ČHMÚ), bude snížena hladina zásobního prostoru nádrže na kótu 464,60 m n.m. (snížení o 3m),
3. Po obdržení písemné předpovědi ČHMÚ ve formě UPOZORNĚNÍ nebo VÝSTRAHY, signalizující očekávaný výskyt vydatných dešťových srážek, případně tání sněhové pokrývky, a za předpokladu následného dosažení stupňů povodňové aktivity, je možné na pokyn vodohospodářského dispečinku Povodí Labe s přihlédnutím k rozhodovacím pomůckám Katedry hydrotechniky, fakulty stavební ČVUT Praha ihned zahájit předvypouštění zásobního prostoru nádrže. Toto předvypouštění se provede odtokem z nádrže do  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  s tím, že v zimním období lze snížit hladinu v nádrži až na kótu 461,60 m n.m., v letním období na kótu 463,60 m n.m..

K optimalizaci manipulací na VD Pastviny v průběhu povodňové situace pro zvýšení povodňové ochrany významnou měrou přispěje v současné době dokončovaný monitorovací systém v celém povodí řeky Orlice. Tento systém zahrnuje celkem 43 automatických měřících stanic srážkoměrných a průtokoměrných, které poskytují vodohospodářskému dispečinku Povodí Labe průběžně aktuální data. Přimo v povodí VD Pastviny to jsou srážkoměrné stanice Zakletý vrh, Hanička, Šerlich, Orlické Záhoří a Pastviny a průtokoměrné stanice Orlické Záhoří, Klášterec nad Orlicí, Pastviny a Nekoř.

## Míra ochrany před povodněmi účinkem VD Pastviny

Pro vodohospodářské řešení ochranného účinku přehradní nádrže je nejkvalitnějším podkladem úplný soubor pozorovaných povodňových vln za co možná nejdelší období. Při posouzení tohoto účinku na VD Pastviny byl k dispozici soubor povodňových vln zaznamenaných na díle v období 1940 až 2000. Obsahuje celkem 69 průtokoměrných epizod překračujících hodnotu neškodného průtoku platného do roku 2000 ( $Q_{\text{nešk.}} = 30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Dále byla k dispozici řada teoretických povodňových vln zpracovaná ČHMÚ v červnu roku 2000. Teoretická povodňová vlna je ve smyslu ČSN 75 1400 definována jako vlna s kulminačním průtokem  $Q_N$  (PV $Q_N$ ), příslušným objemem proteklé vody a pravděpodobným časovým průběhem. Dodaná řada zahrnuje hydrogramy s kulminačním průtokem odpovídajícím době opakování 10, 20, 50 a 100 let a podle jejich pravděpodobného časového průběhu jsou také vypočtené objemy proteklého množství vody, a to jak celkové, tak i objemy nad neškodným průtokem  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (označeno  $W_{40}$  [mil. $\text{m}^3$ ]).

Při navrhování optimální způsobu manipulací s vodou za povodní provedla v r. 2000 firma Vodní díla – TBD, a.s. Praha výpočty snížení největších dosud zaznamenaných průtokových vln v nádrži s více jak 150 variantami řešení. Výsledný účinek, odpovídající zásadám manipulačního řádu přijatým s ohledem k ostatním účelům a využití díla, je patrný z následující tabulky. Zde jsou jednotlivé povodně charakterizovány kulminačním průtokem do nádrže k profilu přehrady ( $Q_{\text{max.}}$  [m $^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]), objemem vlny nad  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ( $W_{40}$  [mil. $\text{m}^3$ ]), výchozí hladinou v nádrži při zachycování vlny (kóta hladiny [m n.m.]) a nejvyšším odtokem z VD Pastviny ( $Q_{\text{trans.}}$  [m $^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]).

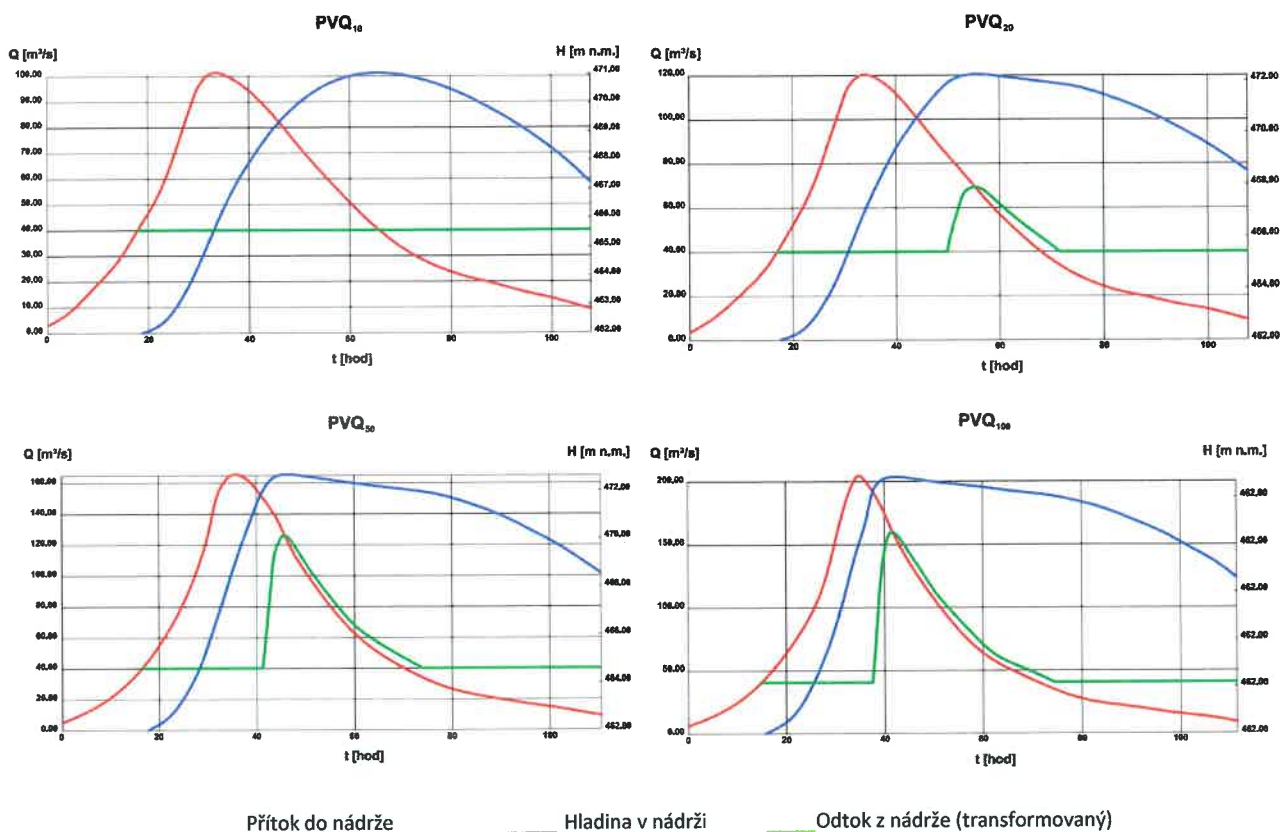
Povodňová vlna	$Q_{\text{max.}}$ [m $^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$W_{40}$ [mil. $\text{m}^3$ ]	kóty hl. [m n.m.]	$Q_{\text{trans.}}$ [m $^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]
<b>Historické povodně</b>				
8. - 11.3.2000	200,2	8,8	461,60	97,9
8. - 11.2. 1946	194,3	9,4	461,60	95,8
29. - 31.5. 1941	148,4	3,6	465,60	40
8. - 11.7. 1997	140	4,2	465,60	40
2. - 6. 11. 1940	107,5	3,9	465,60	40
<b>Teoretické povodně</b>				
$Q_{100}$	204	13,1	461,60	159,2
$Q_{50}$	165	10,9	461,60	125,7
$Q_{20}$	121	7,8	461,60	69,7
$Q_{10}$	101	5,6	461,60	40

**Použité zkratky:**  $Q_{\text{max.}}$  – maximální přítok do nádrže

$W_{40}$  – objem vlny nad neškodný odtok

Kóty hl. – výchozí hladina v nádrži před zachycováním vlny  $Q_{\text{trans.}}$  – nejvyšší odtok z nádrže

V následujícím obrázku jsou znázorněny výše uvedené teoretické povodně a jejich vyhodnocené snížení podle platného povolení k nakládání s vodami pro VD Pastviny.



Z předcházejícího vyplývá, že v horním úseku Divoké Orlice se povodně vyskytují v kterémkoliv ročním období, avšak tzv. „zimní“ povodně, jejichž příčinným jevem je i tání sněhu, jsou nejmohutnější. Porovnáním zdokumentovaných historických povodní s teoretickými je patrný výraznější rozdíl objemu proteklého množství vody. Z celé řady zaznamenaných průtokových vln na VD Pastviny v letech 1940 – 2000 je patrná větší strmost jak vzestupné tak sestupné větve, jak je u horních úseků toků obvyklejší. Tomu odpovídá i menší objem proteklého množství vody při povodni, které je pro míru ochranného účinku přehradní nádrže rozhodující. Proto jsou také výsledky výpočtu na teoretických vlnách méně příznivé.

Z vodohospodářského řešení ochranné funkce přehradní nádrže rovněž vyplývá, že přesnější specifikaci míry ochrany území pod VD Pastviny nelze jednoduše vyjádřit. Jak je patrné z historických povodní, území může být zcela ochráněno před téměř 50 ti letým průtokem, pokud se bude jednat o letní povodeň a její objem ( $w_{40}$ ) výrazněji nepřevyší 5 mil.  $m^3$ . Na druhé straně však i při snížené hladině zásobního prostoru, (předvypuštění nádrže na úroveň 461,60 m n.m.), nemusí být území ochráněno ani před 20 ti letým průtokem, pokud objem vlny ( $W_{40}$ ) výrazněji převyší 7,5 mil.  $m^3$ . V každém případě však přijatými úpravami zásad manipulací s vodou dojde k výrazně vyšší míře ochrany než v předchozím období, neboť dříve byla nádrž schopna území ochránit jen před průtokem nižším než 10 ti letým.



Informaci vydal: Povodí Labe, státní podnik,

Informace určena: 1. ORP Žamberk, referát ŽP.

2. Obecním úřadům v Nekoři, Líšnici, Helvíkovicích, Záchlumí, Sopotnici a MěÚ Žamberk.

3. Obyvatelům obcí při Divoké Orlici pod VD Pastviny.

4. Obecním úřadům v Pastvinách a Klášterci nad Orlicí.

Všechny výškové body jsou ve výškovém systému B.p.v.