

# POVODÍ



POVODÍ VLTAVY

[www.pvl.cz](http://www.pvl.cz)  
VLTAVY



# Povodí VLTAVY, státní podnik

## A.1 Všeobecné informace

### A.1.1 Základní údaje

<i>Sídlo podniku:</i>	Povodí Vltavy, státní podnik Holečkova 8 150 24 Praha 5
<i>Rozloha povodí:</i>	28 708 km <sup>2</sup>
<i>Celková délka vodních toků ve správě:</i>	4 744,67 km
<i>Vodní díla I. a II. kategorie:</i>	18 ks
<i>Plavební komory:</i>	18 ks
<i>Lodní zdvihaadlo:</i>	1 ks
<i>Jezy:</i>	338 ks - z toho pevné: 292 ks - z toho pohyblivé: 46 ks
<i>Malé vodní elektrárny:</i>	15 ks - instalovaný celkový výkon: 9 605,7 kW

### A.1.2 Organizační struktura

*Zakladatel:* Ministerstvo  
zemědělství

*Dozorčí rada:*  
Ing. Karel Mach, RNDr. Pavel  
Punčochář, CSc., Ing. Pavel  
Pešout, Ing. Milada Šmejkalová,  
Ing. Pavel Uher, Ing. Jan Janda

*Generální ředitel  
a statutární orgán:*  
Ing. František Hladík

*Technický ředitel:*  
Ing. Václav Báča

*Finanční ředitel:*  
Ing. Miloslav Novák

*Ředitel pro správu povodí:*  
RNDr. Petr Kubala

*Obchodní ředitel:*  
Ing. Antonín Adam, MBA

*Ředitel závodu Horní Vltava:*  
Ing. Zdeněk Zídek

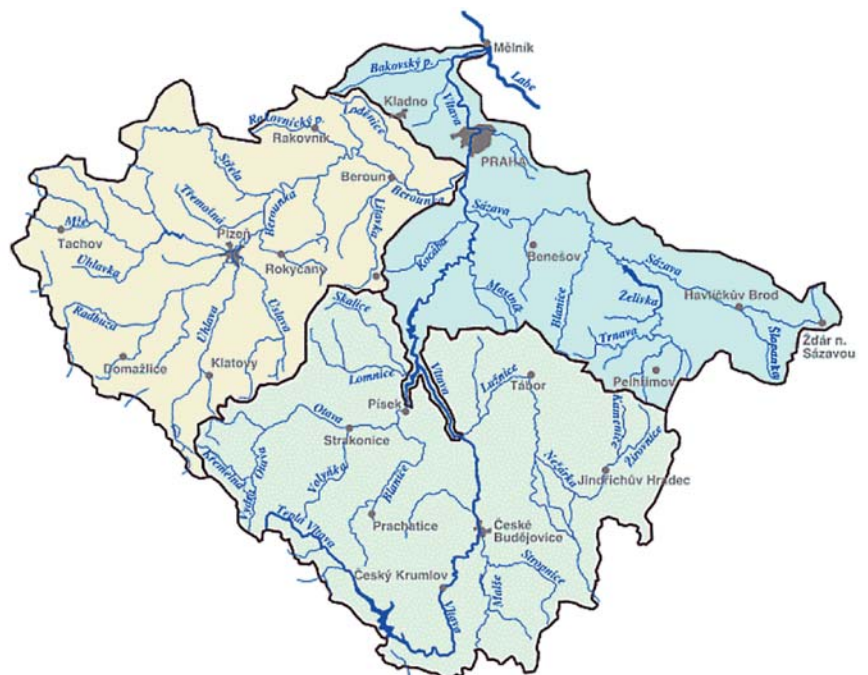
*Ředitel závodu Dolní Vltava:*  
Ing. Pavel Uher

*Ředitel závodu Berounka:*  
Ing. Jan Janda

Organizačně je státní podnik Povodí Vltavy rozdělen do působnosti tří závodů.

Závody	Adresa
Závod Horní Vltava	Litvínovická 5, 371 21 České Budějovice
Závod Dolní Vltava	Grafická 36/429, 150 24 Praha 5
Závod Berounka	Denisovo nábřeží 14, 304 20 Plzeň

### A.1.3 Oblast působnosti a vodohospodářské provozu



## A.2 Povodně

### A.2.1 Historie výskytu povodní

Historické záznamy o povodních v období do konce první poloviny 19. století jsou často nejednotné a jejich důvěryhodnost problematická.

Nejstarší písemné zmínky o povodních se datují již od 10. století. Kristiánova legenda podává nejstarší výpověď o povodni v případě potoku Rokytky z roku cca 932. Za nejrozsáhlejší historické povodně na Vltavě jsou považovány ty, které přišly v letech:

- 1118 (září) - barvitě ji popisuje její současník Kosmas.
- 1272 (13. března) - byl zbořen kamenný Juditin most pod tlakem ledové tříště.
- 1342 (1. února) - byl zbořen kamenný Juditin most pod tlakem ledové tříště.
- 1432 (21. - 27. července) - jde o dodnes vůbec nejvyšší známou úroveň vody v Praze. Tehdejší husitská Praha byla z velké části pod vodou a například na rynku na Starém Městě jezdili lidé na loďkách. Průtok byl podle všeho vyšší než  $4\,500\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ .
- 1501 (13. - 18. července) - byla další velkou povodní v Praze a zatopila zde kostel sv. Jiljí, sv. Mikuláše a sv. Panny Marie a na rynku Starého Města opět stála voda.
- 1784 (28. února) - tato povodeň byla svým průtokem  $4\,580\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$  druhou největší v historii Prahy. U vzniku této pohromy stála voda z rychle tajícího sněhu po výjimečně tuhé a dlouhé zimě. Opět byly zatopeny kostely sv. Mikuláše a sv. Jiljí a značně pobořen Karlův most, zejména v důsledku nahromaděných kusů ledu.



V následujícím století proběhlo v Praze několik úprav koryta řeky včetně zvýšení nábrežních zdí.

Od druhé poloviny 19. století jsou k dispozici pro území České republiky souvislá a použitelná přesná pozorování. Lze proto s jistotou konstatovat, že od této doby až dodnes nemá povodňová situace ze srpna 2002 obdoby, snad kromě roku 1845.

- 1845 (březen) - po extrémně dlouhé a tuhé zimě, nastala náhlá obleva s deštěm. Jen v Praze u Karlova mostu se odhaduje šířka řeky na 1 km a muselo být evakuováno na 7 000 obyvatel Prahy.
- 1872 (květen) - jednalo se o jednu z nejtragičtějších povodní za posledních 200 let. Mohutná povodňová vlna v noci z 25. na 26. května, provázená prudkou průtrží mračen (místy spadlo až 252 mm za několik hodin), se přehnala středním a dol-

ním povodím Berounky tak rychle, že lidé nestihli ani odejít z domu a vyžádala si tak mnoho obětí (počet mrtvých se odhaduje na několik set).

- 1890 (září) - povodeň postihla převážnou část povodí Vltavy. Začátkem září se spustily v Čechách silné deště, které způsobily 4. září v Praze povodeň, kterou lze označit jako stoletou vodu. Její průtok činil  $3\,970\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$  a ztráty na majetku a životech byly obrovské. Zahynuly desítky lidí, došlo k zatopení asi 4 000 domů, zřítily se tři oblouky Karlova mostu a voda zaplavila až Staroměstské náměstí.

Označení „katastrofální povodeň“ si zasloužily i další případy tentokrát lokálnějšího charakteru a menších rozměrů. Na Otavě v letech 1954 a 1993 voda zdevastovala město Písek a v Sušici zaplavila i domy 0,5 km od břehu.

## A.2.2 Povodně současnosti

### Povodeň v srpnu roku 2002

Katastrofální povodně byly způsobeny postupem dvou výrazných tlakových níží a s nimi spojených frontálních systémů v krátkém časovém odstupu za sebou.

První vlna srážek ve dnech 6. - 8. srpna byla nejsilnější v oblasti Novohradských hor a Českokrumlovska, kde spadlo za dva dny 130 - 250 mm dešťových srážek. Nejvyšší denní srážkový úhrn byl zaznamenán v Pohorské Vsi v Novohradských horách, a to 180 mm.

Dne 11. srpna postoupila nad Českou republiku druhá, neobvykle silná vlna srážek. Nejvíce tento den přelilo v oblasti Šumavy a jižních Čech (100 až 130 mm). Během 13. srpna začaly srážky postupně slábnout.

Srážky od 6. do 8. srpna způsobily rozsáhlé rozvodnění mnoha řek v jižních a západních Čechách. Nejvýrazněji povodeň zasáhla povodí Malše, horní Lužnice, střední Otavy s přítoky Volyňkou a Blanicí. Na Malši dosáhly kulminační průtoky hodnoty  $Q_{200} - Q_{500}$ .

Vydatné množství srážek z druhé vlny se okamžitě projevovalo rychlým vzestupem hladin

řek a téměř na všech sledovaných profilech byly překročeny třetí stupně povodňové aktivity. Z hlediska pravděpodobné doby opakování byly kulminační průtoky hodnoceny jako  $Q_{1000}$  na Vltavě v Českých Budějovicích, na Lužnici v Klenovicích, na Skalici ve Varvažově. Vltava v Praze (vodočet Malá Chuchle) kulminovala 14. srpna na hodnotě 782 cm při průtoku zhruba  $5\,300\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , což odpovídá pravděpodobné době opakování 500 let. Na mnoha místech byly navíc zcela zaplaveny a zničeny limnigrafické stanice, spolu se záznamy o dosažených vodních stavech. Vlivem nasycení povodí a nadprůměrných srážek pokračovalo období zvýšených průtoků během celého podzimu a zimy 2002.

V důsledku srpnové povodně došlo k vyřazení mnoha čistíren odpadních vod z provozu, k vyplavení sedimentů, k úniku závadných látek, které nebyly před povodní řádně zabezpečeny, do povrchových a podzemních vod a k mnoha dalším faktorům, které měly značný vliv na nepříznivé ovlivnění jakosti povrchových vod ve vodních tocích.

Bezprostředně po povodni byla obnovována průtočnost koryt vodních toků a odstraňovány poškozené břehové porosty. Na vodních dílech (dále jen „VD“) byly provedeny mimořádné technicko-bezpečnostní prohlídky

a geodetická zaměření hrází, které nezjistily žádné závažné poruchy. Současně byly zahájeny práce na opravách ochranných hrází tak, aby případný další výskyt povodňových stavů neohrozil životy a majetek v záplavových územích a bylo možné vypouštět akumulovanou vodu z vodních děl.

Na státním vodohospodářském majetku ve správě Povodí Vltavy vznikly škody ve výši 2,3 mld. Kč.

### Povodeň v lednu roku 2003

Dvě vlny dešťových srážek ve dnech 29. - 30. prosince 2002 a 2. - 3. ledna 2003, které zasáhly téměř celé území povodí Vltavy, způsobily zvýšení průtoků na mnoha tocích ve správě Povodí Vltavy. Nejvyšší srážkové úhrny byly zaznamenány v západních Čechách v oblasti Šumavy, kde dosáhly hodnoty až kolem 50 mm.

Velký vliv na povodeň na Berounce, a tím také na situaci na Vltavě v Praze, měly manipulace na VD Hracholusky. Manipulacemi a využitím retenčního prostoru nádrže se oddálila kulminace Mže v Plzni tak, aby nedošlo k jejímu střetu s ostatními řekami na soutocích v Plzni. Kulminace povodně na Berounce v Berouně nastala 4. ledna 2003 při stavu 419 cm a průtoku  $614\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ .

Vývoj povodně na Vltavě v Praze byl výsledkem vhodných manipulací na odtoku z Vltavské kaskády a z VD Hracholusky. Díky tomu nedošlo ke střetu povodňových vln z Vltavy a Berounky. Průtok Vltavy na limnigrafu v Praze Malé Chuchli dosáhl dne 4. ledna hodnoty cca  $1\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$  a poté byl na této hodnotě udržován pomocí manipulací na Vltavské kaskádě v závislosti na průtoku v Berounce.



## A.2.3 Fotodokumentace lokalit postižených povodněmi

### *Oprava pravého břehu horního plavebního kanálu Dolánky*

Hlavním cílem realizace této opravy bylo obnovení plavby přes plavební komory v Dolánkách. Následkem povodně v srpnu 2002 zde došlo k sesuvu pravého břehu v délce 150 m, do horního plavebního kanálu. V první etapě byl zajímkován plavební kanál, zaberaněna štětová stěna, odtěžen sesuv a proveden násyp břehu. Současně byly vytěženy nánosy z plavební komory. Ve druhé etapě byl již za provozu vodní cesty z lodi dokončen kamenný zához před štětovou stěnou a svah násypu nad hladinou normálního vzduší jezu byl opevněn dlažbou do betonu. Celkové náklady dosáhly výše 15 mil. Kč.



### *Oprava nátrže pravého břehu pod VD Vrané*

Následkem povodně v srpnu 2002 se do řečiště zřítíl břeh v délce cca 250 m, šířce 35 m a výšce až 10 m, včetně části místní komunikace a inženýrských sítí. Oprava byla provedena jako násyp z lomového kamene, opevněný kamennou rovnatinou opřenu o záhozovou patku. Celkové náklady dosáhly hodnoty 29 mil. Kč.



### *Oprava vodohospodářského vývaru VD Kamýk*

Následkem povodně ze srpna 2002, došlo k výraznému poškození dna i prahu vodohospodářského vývaru.

Dno vývaru bylo navrženo jako železobetonová deska, s ponecháním zdravé rostlé skály vyčnívající nad projektovanou úroveň dna vývaru. Práh vývaru byl založen do hloubky 1,2 m ve zdravé skále a šikmá část vývaru je provedena ve sklonu 1:3. Deska je dilatována ve směru kolmo na tok, opatřena protivtlakovými svislými drény. Celkové náklady dosáhly výše 34,5 mil. Kč.



### **Oprava příjezdové komunikace u VD Orlík**

Jedná se o akci realizovanou na levém břehu Vltavy pod VD Orlík, kde při srpnové povodni v roce 2002, byla totálně rozebrána příjezdová komunikace k vodní elektrárně (dále jen „VE“) a spodním prostorům hráze. Při povodni došlo k přelití opěrné zdi, rozebrání a odplavení tělesa komunikace až do hloubky 6,0 m.

Nová komunikace je vybudována v délce cca 715 m a šířky zpevněné vozovky 5,5 m, s výjimkou koncového úseku (u vjezdu do areálu) v délce 40 m, kde se rozšiřuje na 10,2 m. Součástí stavby jsou nové zárubní zdi, které stabilizují patu svahu a zabezpečují stabilitu vozovkových vrstev v případě přelití opěrných zdí. Celková délka zdí je 250,1 m. Pro zabezpečení stability byla dále vystavěna nová opěrná zeď o celkové délce 188,1 m.



### **Oprava vodního kanálu Novořecké hráze**

Nová řeka je umělý vodní kanál v délce 14 km, sloužící k odvedení velké vody z řeky Lužnice mimo rybník Rožmberk do řeky Nežárky. Při povodni v srpnu 2002 došlo k místním přelivům a také k jejímu protržení. Následně bylo zaplaveno území podhráží a veškerý povodňový průtok převeden do rybníka Rožmberk.

Cílem rekonstrukce bylo zabezpečení stability a funkce Novořecké hráze. Koruna hráze byla zvýšena na úroveň  $Q_{100} + 50$  cm, tvar hráze upraven do šířky 2,5 - 3,5 m. V definitivním stavu byla hráz opatřena pojízdnou vrstvou ze šterkopísku.



## A.2.4 Záplavová území

Cílem pro stanovení záplavových území je nejen zvýšit rozsah stanovení záplavových území na významných tocích, ale především aktualizace stávajících záplavových území včetně navržení aktivních zón v zastavěných úsecích toků. Záplavová území budou aktualizována a doplněna o návrh aktivních zón, zejména na dolním toku Vltavy v oblasti pod Vltavskou kaskádou a dále na celém toku Sázavy a Berounky. V souvislosti s realizací Povodňového modelu Plzně bude aktualizace provedena na všech tocích v oblasti Plzně.



## A.2.5 Varovný systém

Vodohospodářský dispečink (dále jen „VHD“) Povodí Vltavy zajišťuje tyto základní úkoly: monitorování hydrometeorologické situace ve své územní působnosti, prognózování vývoje povodňových průtoků, hospodaření s vodou na Vltavské kaskádě, řízení funkce a průtoků na jednotlivých přehradních nádržích, poskytování aktuálních informací povodňovým orgánům apod.

Tyto úkoly zajišťují tři pracoviště: Oblastní dispečink v Českých Budějovicích pro závod Horní Vltava, Oblastní dispečink v Plzni pro závod Berounka a Centrální VHD v Praze pro závod Dolní Vltava a řízení Vltavské kaskády.

Monitorovací a řídicí systém VHD umožňuje na jednotlivých pracovištích sbírat operativní data, pracovat s nimi a následně usnadňuje rozhodovací procesy. První etapa tohoto systému byla realizována v roce 1998. V současné době využívá Povodí Vltavy společnou vodoměrnou síť s Českým hydrometeorologickým ústavem (dále jen „ČHMÚ“).

Pro předpovědi povodňových průtoků a řízení vodních děl je využíván srážko-odtokový model AQUALOG, který je provozován na jednotlivých pobočkách ČHMÚ. Jako vstup do modelu slouží aktuální data z měrné sítě a předpovědi srážek z modelu ALADIN.

## A.2.6 Realizace preventivních protipovodňových opatření

Mezi nejvýznamnější realizovaná opatření v rámci prevence před povodněmi na území spravovaném Povodím Vltavy, patří matematické povodňové modely měst Prahy, Českých Budějovic a řeky Vltavy od soutoku s Labem po Klecany (říční km 37,08). Výstupy z těchto modelů slouží jako podklady pro vypracování povodňových plánů, stanovení záplavových území a aktivních zón, dále pro posouzení navržených strukturálních protipovodňových opatření a pro posouzení navržených staveb v záplavovém území. Správnost přístupu k prevenci před povodněmi potvrdila funkce protipovodňových opatření, zejména mobilních hradicích

stěn, v srpnu 2002 v centrální Praze, realizovaných na základě modelování povodní v období let 1995 - 2000.

Obnova kapacity koryt toků a obnova funkce toků po srpnové povodni je základním předpokladem pro omezení dalších případných škod způsobených budoucími povodněmi. Současně dochází z hlediska prevence před povodněmi k aktualizaci podkladů pro povodňovou prevenci. Jedná se zejména o povodňové plány obcí a aktualizaci záplavových území.

Protipovodňová opatření směřují k dosažení zvýšení retenčního objemu na vodních dílech Vltavské kaskády, s cílem zachycení a transformace povodňových průtoků. Jedná se zejména o zvýšení retenčního objemu u VD Orlík. Zvýšení stupně protipovodňové ochrany v obcích i v území, umožní zvýšit stávající neškodné průtoky pod profily nádrží, čímž se v kombinaci se zvyšováním úrovně hydrometeorologických a hydrologických předpovědí, umožní efektivnější a operativnější využívání retenčních prostorů stávajících nádrží, pouze s minimálním omezením užívání nádrží v období mimo povodňové stavy.



## A.3 Sucho

### A.3.1 Historie výskytu sucha

O suchu lze nalézt velké množství zpráv v historických kronikách. Pozornost je přitom věnována hlavně nedostatku srážek, škodám na úrodě a malým průtokům v tocích.

Z Prahy máme několik záznamů o nedostatku vody v korytě Vltavy. O jednom takovém případě píše i Kosmas již v roce 962. Další zprávy „o z nedostatku vody zapáchající Vltavě, vodě hniјící, zelené jak tráva a leklých rybách“ se vztahují např. k letům 988, 999, 1099, kdy se voda do Prahy dovážela z Německa. Období sucha se dále vyskytla také v letech 1393, 1477, 1726 a 1842. V letech 1538 a 1674 nastaly situace, kdy se Vltava dala přejít suchou nohou.

Údaje o průtocích Vltavy v Praze máme k dispozici od roku 1851. Díky nim víme, že katastrofální minimální průtoky nastávají nejčastěji v létě (srpen až září) vlivem suchého a horkého léta nebo naopak v zimě (v lednu), kdy je voda zmrzlá či ve formě sněhu a nedostane se do vodních toků.



Vůbec nejmenší zaznamenaný průtok za posledních 150 let se vyskytl v srpnu 1904. Tehdy Vltavou teklo jen  $11,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy necelých 8 % průměrného průtoku. O mnoho lepší situace nebyla ani v srpnu 1911 ( $13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a 1947 ( $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Suchá byla rovněž léta 1935, 1950 a 1952 a zimy 1871, 1875, 1901 a 1954. Ve všech těchto případech byly průtoky okolo  $16 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Asi nejznámější je sucho z roku 1947. Ovšem ani tehdy ne-

byly v některých částech povodí zaznamenány tak malé průtoky jako v roce 2003. Naopak velmi suchá toho roku byla Berounka, když Plzeň 20. září protékala jen  $1,83 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Po výstavbě Vltavské kaskády byly velmi suché zejména roky 1976, 1990 a 1992 (oba poslední jmenované roky postihly hlavně Lužnici).

Tabulka A.3.1.1 Výskyt nízkých průtoků na vybraných stanicích

Tok	Stanice	Vyhodnocování průtoků od roku	Roky
Nežárka	Lasenice	1946	1957, 1990, 1992
Lužnice	Bechyně	1912	1950, 1990
Otava	Sušice	1930	2003
Otava	Katovice	1911	2003
Otava	Písek	1912	2003
Lomnice	D. Ostrovec	1948	1948, 1965, 1970, 1971, 1975,
Skalice	Varvažov	1930	2003
Sázava	Nespeky	1912	1922, 1930, 1934, 1935, 1943, 1947, 1950, 1994
Úterský p.	Trpisty	1952	1973, 1998
Radbuza	Staňkov	1930	1950, 1951, 1952, 1954, 1964, 1990, 1998
Berounka	Plzeň - Bílá Hora	1912	1934, 1935, 1947, 1950, 1952, 1998, 2000

Pramen: ČHMÚ

### A.3.2 Významné lokality ohrožené výskytem sucha

Při pohledu zpět na uplynulé dva roky je třeba konstatovat, že nám příroda ukázala dva naprosto odlišné hydrologické extrémy. V roce 2002 postihla území povodí Vltavy jedna z největších, v historii zaznamenaných povodní a rok 2003 byl poznamenán suchem. V srpnu 2002 by si málokdo při pohledu z pražských nábřeží na Vltavu, kulminující na více než 5 000 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> pomyslel, že za rok ve stejnou dobu bude v korytě Vltavy udržován alespoň minimální průtok 40 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, pouze díky dotaci vody z nádrží Vltavské kaskády.

Úhrny srážek se pohybovaly v červnu kolem 43 % a v srpnu kolem 38 % dlouhodobého měsíčního průměru. Tyto téměř celoroční podprůměrné úhrny srážek a extrémně vysoké teploty v letním období, měly dopad i na průtoky bezmála na všech tocích na celém našem území. Pouze na některých tocích byly průměrné měsíční hodnoty průtoků, zejména v letních měsících zvyšovány srážkami bouřkového cha-

Tabulka A.3.2.1 N-letosti pro sucho 2003 ve vybraných stanicích

Tok	Stanice	Výsledná N-letost
Lužnice	Bechyně	25
Otava	Sušice	25 - 50
Otava	Písek	25 - 50
Berounka	Bílá Hora	5 - 10
Labe	Ústí nad Labem	5
Ploučnice	Benešov	2 - 5

Pramen: ČHMÚ

Pozn.: N-letost představuje sucho dosažené či překročené průměrně jednou za N-let

rakteru. Na nádržích v povodí Vltavy využívaných k vodárenským účelům, se díky poklesu hladin nevyskytly žádné problémy s kvalitou ani množstvím dodávané vody.

Extrémně nízké průtoky v řekách v horním povodí Vltavy, Otavy a Lužnice měly dopad i na pohyb hladiny v objemově největší nádrži naší republiky, VD Orlík. Od doby uvedení tohoto vodního díla v roce 1963 do provozu, nebyla v nádrži zaznamenána tak nízká kóta hladiny, jaká byla dosažena v roce 2003. Zastavena byla plavba přes VD Kořensko, z důvodu nedostatečných plavebních hloubek. Vlivem zaklesnutí hladiny došlo k poklesu hladin v některých studnách umístěných v těsné blízkosti nádrže, a tím i k lokálním problémům v zásobování

vodou. Do značné míry bylo také omezeno rekreační využití nádrže.

Bezprostředně po povodni v srpnu 2002 se ozývaly hlasy o okamžitém přepracování manipulačních řádů všech vodních děl ve prospěch protipovodňové ochrany a zvýšení retenčních prostorů na úkor prostorů zásobních. V současné době při vyhodnocování uplynulých let, kdy byly v povodí Vltavy zaznamenány oba extrémy, jak povodňové průtoky, tak průtoky pohybující se hluboko pod úrovní dlouhodobých průměrných hodnot, je důležité si uvědomit, jak významné je podrobné řešení manipulace nádrží a zvážení všech dopadů změn na ostatní uživatele, před provedením jakýchkoliv zásahů do režimu akumulace.

