



## Obsah

|   |           |
|---|-----------|
| Úvod .....  | 1         |
| <b>1. Cíle řešení .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. Použité postupy řešení .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>3. Vyhodnocení vlivu nádrží.....</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1 Povodí horního a středního Labe.....  | 7         |
| 3.1.1 Nádrž Josefův Důl na Kamenici .....   | 7         |
| 3.1.2 Nádrž Souš na Černé Desné .....   | 8         |
| 3.2 Povodí Vltavy.....  | 11        |
| 3.2.1 Vodní dílo Lipno I na Vltavě .....  | 11        |
| 3.2.2 Nádrž Římov na Malši.....   | 12        |
| 3.2.3 Rybník Rožmberk na Lužnici.....   | 14        |
| 3.2.4 Nádrž Husinec na Blanici .....  | 15        |
| 3.2.5 Nádrž Želivka (Švihov) na Želivce.....                                      | 17        |
| 3.3 Povodí Berounky.....  | 19        |
| 3.3.1 Nádrž Hracholusky na Mži.....   | 19        |
| 3.3.2 Nádrž Nýrsko na Úhlavě .....  | 20        |
| 3.3.3 Nádrž Klabava na Klabavě.....   | 21        |
| 3.4 Povodí Ohře a okrajové přítoky Labe .....                                     | 23        |
| 3.4.1 Nádrž Nechanice na Ohři .....   | 23        |
| 3.4.2 Nádrž Přísečnice na Přísečnickém potoce .....                               | 24        |
| 3.4.3 Nádrž Fláje na Flájském potoce .....  | 25        |
| 3.5 Povodí Dyje.....  | 27        |
| 3.5.1 Nádrž Vranov na Dyji.....   | 27        |
| 3.5.2 Vyrovnávací nádrž Znojmo na Dyji .....                                      | 29        |
| 3.5.3 Nádrž Dalešice na Jihlavě.....  | 30        |
| 3.5.4 Nádrže Nové Mlýny na Dyji.....  | 31        |
| <b>4. Vybrané oddíly a ustanovení manipulačních řádů hodnocených nádrží .....</b> | <b>33</b> |
| 4.1 Základní informace .....  | 33        |
| 4.2 Povodí horního a středního Labe.....  | 34        |
| 4.2.1 Nádrž Josefův Důl .....   | 34        |
| 4.2.2 Nádrž Souš.....   | 36        |
| 4.3 Povodí Vltavy.....  | 39        |
| 4.3.1 Nádrž Lipno I .....   | 39        |
| 4.3.2 Nádrž Římov .....   | 42        |
| 4.3.3 Rybník Rožmberk.....  | 44        |
| 4.3.4 Nádrž Husinec .....   | 46        |
| 4.3.5 Nádrž Želivka (Švihov) .....  | 48        |
| 4.4 Povodí Berounky.....  | 50        |
| 4.4.1 Nádrž Hracholusky.....  | 50        |
| 4.4.2 Nádrž Nýrsko.....   | 52        |
| 4.4.3 Nádrž Klabava (Ejpovice).....   | 54        |
| 4.5 Povodí Ohře a okrajové přítoky Labe .....                                     | 55        |
| 4.5.1 Soustava nádrží na Ohři.....  | 55        |
| 4.5.1.1 Nádrž Nechanice .....   | 55        |
| 4.5.2 Vodárenská soustava Severočeské hnědouhelné pánve (VS SHP).....             | 59        |
| 4.5.2.1 Nádrž Přísečnice .....  | 60        |
| 4.5.2.2 Nádrž Fláje .....   | 62        |
| 4.6 Povodí Dyje.....  | 66        |
| 4.6.1 Nádrž Vranov .....  | 66        |
| 4.6.2 Vyrovnávací nádrž Znojmo .....  | 68        |
| 4.6.3 Nádrž Dalešice.....   | 69        |
| 4.6.4 Nádrže Nové Mlýny .....   | 73        |
| <b>5. Závěry .....</b>  | <b>77</b> |



## Úvod

Předkládaná podrobná zpráva, která je součástí výstupů řešení III. etapy projektu „Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002“, dokumentuje dosažené výsledky dílčího úkolu č. 2 „Posouzení vlivu vodních děl na průběh povodně“.

Vodní nádrže svým retenčním účinkem ovlivňují průběh povodňových vln. Míra retence nádrží je obecně závislá na velikosti disponibilního objemu volného prostoru v nádrži (ovladatelný retenční prostor a případně část zásobního prostoru) ve vztahu k objemu povodně, kapacitě bezpečnostních i vypustných zařízení a způsobu manipulace. Rozdělení prostoru v nádrži vyplývá z účelů, pro které je vodní dílo navrženo. Manipulace za povodňových situací jsou stanoveny manipulačním řádem. Transformace povodně nádrží (snížení vyšší kulminace přítoku na nižší kulminaci odtoku z nádrže, která se projevuje i časovým posunem kulminace), nastane vlivem využití volného prostoru nádrže. Překročení limitu „neškodného odtoku“ signalizuje nebezpečí vzniku povodňových škod v úseku toku pod nádrží.

Za extrémních povodňových situací se kromě ovladatelných prostorů nádrže plní také neovladatelný retenční prostor (tj. prostor nad korunou nehrazeného přelivu) a dochází k neřízenému odtoku.

Do průběhu povodně v srpnu 2002 se promítla řada neurčitostí, které bránily jednoduchému vyhodnocení geneze extrémní situace. V případě nádrží vyvstala již v době trvání povodňové situace a bezprostředně po jejím odeznění řada otázek, k jejichž zodpovězení přispívá i tento materiál. Především se jedná o stanovení transformačního účinku nádrží, posouzení způsobu manipulace na jednotlivých vodních dílech a doložit zda bylo postupováno podle platných manipulačních řádů a zda pravidla hospodaření na nádržích i nadále vyhovují nebo je bude třeba zásadně upravovat atd.

Vyřešení uvedených problémových okruhů vede přes posouzení a prověření věrohodnosti primárních informací o provozu nádrží v průběhu srpna 2002 ve spolupráci s technicko – bezpečnostním dohledem (TBD), který sledoval a hodnotil otázky bezpečnosti, spolehlivosti jednotlivých vodohospodářských zařízení.


Posouzení vlivu bylo zaměřeno na nádrže, které byly vybrány podle kritérií TBD.



## 1. Cíle řešení

Posouzením vlivu vybraných vodních děl na průběh povodně v srpnu 2002 se sledovaly následující cíle:

- A. Analýza průběhu povodně
  - ověřit souhrnné přítoky do nádrže - hodnověrnost zejména přítokových hydrogramů, (jedná se hodnoty průtoků, které by byly dosaženy v příslušných profilech bez ovlivnění manipulacemi na nádržích),
  - prověřit plnění prostorů nádrže za povodně, posoudit přesnost odečítání hladin,
  - výsledky analýzy konfrontovat s výstupy šetření specialistů z a.s.VODNÍ DÍLA – TBD a nalézt souhlasný názor;
- B. Vyhodnocení výsledků na podkladě provedené analýzy – transformační účinek nádrží;
- C. Porovnání manipulace za povodně s pravidly hospodaření v zásobním i ochranném prostoru nádrže podle platného manipulačního řádu

Hodnocení vlivu nádrží bylo zaměřeno na 17 nádrží z povodí, která byla dotčena povodní. Názorně jsou uvedeny na situaci viz Obr. 1.1. 

## 2. Použité postupy řešení

V průběhu povodně v srpnu 2002 dosáhly přítoky do nádrží mnohdy maximálních hodnot za období pozorování, což bylo spojeno jednak s vyběžením toků a se širokými rozlivy a jednak s významnými korytotvornými změnami. Hodnoty kulminačních stavů povodně je proto nezbytné prověřit a to z následujících důvodů:

- Za povodně nebyl k toku přístup, aby se mohla ověřit funkčnost limnigrafu nebo došlo k totálnímu zničení vodoměrných stanic;
- Pro extrémní situace nebývá k dispozici věrohodná měrná křivka průtoků (nebo její část), připravená na podkladě měření, takže musí být extrapolována pomocí jiných (složitějších) metod.

Výchozím podkladem pro analýzu zaměřenou na ověření povodňových přítoků do nádrže byly údaje podniků Povodí s.p. a ČEZ a.s. Vodní elektrárny - **primární data** - obsahující:

1. časový průběh přítoků do nádrže,
2. časový průběh odtoků z nádrže,
3. časový průběh kolísání hladin (objemů) v nádrži.

Tato primární data byla připravena v různých časových krocích od 10 minut až po několik hodin, případně v neekvidistantním kroku, takže bylo třeba některé hodnoty pro tabelární a grafické zpracování stanovit interpolačními metodami.

Výsledkem ověření průběhu povodně 2002 je hydrogram povodně v hodinovém kroku, respektující bilanční posouzení přítoku a odtoku z nádrže, které spočívá:

- v porovnání souhrnných (měřených) a rekonstruovaných přítoků do nádrže,
- v porovnání objemu povodňové vlny stanovené ze souhrnných a rekonstruovaných přítoků do nádrže,

- v posouzení manipulace na nádrži s ohledem na příslušná ustanovení hospodaření s vodou podle manipulačního řádu.

Vychází se z předpokladu, že měřené odtoky z nádrže a měřené kolísání hladin v nádrži, z něhož se odvozuje pomocí křivky objemů a ploch objem vody zadrženy v nádrži, lze považovat v extrémní situaci za spolehlivější než souhrnné přítoky do nádrže, které představují neovlivněný (netransformovaný) povodňový průtok v profilu nádrže. Souhrnnými přítoky se rozumí hodnoty průtoků, které vycházejí z měření na přítocích do nádrže. Hodnocení povodňových průtoků se soustředilo na dny, kdy přítoky do nádrže překročily průměrný dlouhodobý průtok ( $Q_a$ ) sledovaného profilu.

Princip řešení:

**Základní funkci nádrže** vyjadřuje diferenciální rovnice

$$\frac{dV(t)}{dt} = Q(t) - O(V(t)), \quad (2-1)$$

kde znamená  $V(t)$  - objem vody v nádrži,  
 $Q(t)$  - přítok do nádrže,  
 $O(V(t))$  - odtok z nádrže jako funkce objemu.

Člen  $\frac{dV(t)}{dt}$  pak v kontextu vztahu (2-1) znamená retenci, tj. změnu průtoků vlivem nádrže.

Poznámka: Při řešení uvedené diferenciální rovnice, kde nádrž je obecně dynamický systém a objem  $V(t)$  je stavovou veličinou, je v úloze řízení nádrže změny stavu dosahováno třemi parametry regulace: spodních výpustí, odtoku přes elektrárnu a hrazení bezpečnostního přelivu.

**Základní úkon nádrže** popsany rovnicí (2-1) lze dále vyjádřit jednoduchým vztahem v diferenciálním tvaru

$$Q_i - O_i = R_i, \quad (2-2)$$

kde pro  $i$ -tý krok znamená  $Q_i$  - přítok do nádrže,  
 $O_i$  - odtok z nádrže,  
 $R_i$  - retence.

**Změna průtoku nádrží** (retence  $R$ ) se tedy stanovuje z rozdílu objemů v  $i$ -tém kroku v poměru k době trvání příslušného časového intervalu.

Změny hladiny v nádrži, které jsou základním podkladem pro stanovení kolísání objemu a změny průtoku nádrží, se obvykle pořizují na celé centimetry. Změna hladiny o jeden centimetr představuje, v závislosti na velikosti nádrže, změnu objemu i o několik desítek tisíc  $m^3$ , což, převedeno v hodinovém kroku na průtok, reprezentuje řádově hodnoty průtoku  $i$  v desítkách kubických metrů [ $m^3 \cdot s^{-1}$ ]. Uvedená tolerance přesnosti stanovení objemů vody zadrženy v nádrži způsobuje při stanovení rekonstruovaných přítoků oscilace, jejichž amplituda je tím větší, čím kratší časový interval se vyhodnocuje. Pro vyhlazení těchto oscilací je proto vhodné zpracování rekonstruovaných přítoků v delším, hodinovém časovém kroku. S uvažováním **centimetrové tolerance přesnosti** je proto třeba výsledky výpočtu hodnotit.

**Přímé odběry z nádrže** (nejčastěji odběry pro skupinové vodovody) jsou ve většině případů pouze zlomkem centimetrové tolerance přesnosti, takže se do výpočtu obvykle nezahrnují.

**Rekonstruovaný přítok** do nádrže ( $Q_{Ri}$ ) se stanovuje z odtoku z nádrže ( $O_i$ ) a změny průtoku nádrží ( $R_{Ri}$ ) analogicky podle vztahu (2-2).

**Bilanční posouzení povodňových průtoků** vyplývá z porovnání objemu povodně stanoveného ze souhrnného přítoku do nádrže a z rekonstruovaného přítoku.

**Simulace transformačního účinku nádrže** je založena na řešení rovnice (2-1) pomocí dynamického modelu. Model v modifikaci na řešení inverzní úlohy a se zabudovanou vnitřní optimalizační procedurou byl také využíván k *přešetření centimetrové tolerance přesnosti změny plnění nádrže*.

Přesností měření prvotních údajů na nádržích se zabývali v roce 1998, v rámci vyhodnocení povodňové situace na Moravě z července 1997, pracovníci a.s. Vodní díla - Technikobezpečnostní dohled (VD TBD). Při hodnocení přesnosti měření se vycházelo z povodňové knihy, provozních záznamů vodohospodářských dispečinků, provozních záznamů obsluhy jednotlivých děl, osobních konzultací s pověřenými pracovníky a z prověrky zařízení, která slouží pro kvantifikaci průtoků a identifikaci hladiny vody, polohy uzávěrů, hrazení apod.

K vyhodnocení povodňové situace na vybraných nádržích v srpnu 2002 byly pro řešitele úlohy ve VÚV výchozím podkladem primární data o průběhu povodně, předaná podniky Povodí. Z výše uvedených primárních podkladů vychází uváděná centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoků nádrží, popis průběhu povodně na nádrži, akumulovaný objem vody v nádrži a vyhodnocení rekonstruovaných přítoků do nádrže (viz kap. 3). Pro objektivní posouzení manipulace na nádrži v průběhu povodně je u každé nádrže uváděn stručný výpis ustanovení hospodaření s vodou za povodňových situací z platných manipulačních řádů (viz kap. 4).

Problematikou přesnosti a spolehlivosti měřících zařízení na nádržích, ohrožením funkčnosti díla, jeho zvýšeným zatížením následkem hydrologické situace, vyhlášenými stupni povodňové ochrany apod. se zabývali pracovníci VD TBD a.s.. V této části zprávy jsou uvedeny pouze výsledky jejich šetření týkající se souhrnného přítoku do nádrže, případně i odtoku z nádrže. Uváděné výsledné hodnoty souhrnných kulminačních přítoků do nádrže byly, po zvážení všech výše zmíněných sledovaných vlivů, souhlasně akceptovány všemi zúčastněnými odpovědnými řešiteli úlohy. V některých případech byly v řešení využity dostupné podklady, které byly vypracovány v rámci předcházející etapy projektu pracovníky Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ).

Textová část vyhodnocení jednotlivých nádrží v principu charakterizuje postup použitý pro získání co nejhodnovnějších údajů o vlivu sledovaných nádrží na průběh povodně ze srpna 2002. V grafických přílohách jsou znázorněny výsledné hydrogramy povodní. Pouze v případech, kdy došlo k významnějším korekcím oproti vstupním údajům, jsou doplněny i grafy průběhů relevantních veličin získané z primárních dat.

Během povodně ze srpna 2002 byly jednotlivé nádrže zatíženy kulminačními přítoky s rozdílnou pravděpodobností výskytu, která kolísala v širokých mezích. Proto je jejich posouzení dále členěno podle jednotlivých dílčích povodí.





### 3. Vyhodnocení vlivu nádrží

#### 3.1 Povodí horního a středního Labe

V povodí horního a středního Labe byly posuzovány dvě nádrže: Josefův Důl na Kamenici a Souš na Černé Desné (viz Obr. 3.1). V obou případech dosáhly kulminační přítoky do nádrží úrovně 10letých průtoků. Přítoky kulminovaly 13. srpna a byly nádržemi transformovány minimálně na hodnoty neškodného průtoku pod nádržemi. →

##### 3.1.1 Nádrž Josefův Důl na Kamenici

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 13. do 17. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 730,34 m n.m. až 732,11 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 12,5 až 13,2 tis. m<sup>3</sup> a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 3,47 až 3,66 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Přímé odběry z nádrže pro oblastní vodovod Liberec - Jablonec se mohou v uvedeném prostoru zvyšovat až do 0,860 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je zhruba 24 % uvedené centimetrové tolerance změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu je zásobní prostor nádrže nad dispečerskou čarou pro začátek srpna, mezi kótami 725,40 až 732,00 m n.m. - prostorem volné manipulace, kde lze zvyšovat přímý odběr z nádrže až do max. kapacity úpravny vody Bedřichov - zmíněných 0,860 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a přebytečnou vodu vypouštět do toku až do hodnoty neškodného průtoku 25 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Ovladatelný retenční prostor mezi kótami 732,00 až 732,20 m n.m. se plní průtoky většími než 25 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

##### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 0,762 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 13. srpna po 3,00 hod, kdy byla hladina v nádrži na kótě 730,34 m n.m., tedy nad úrovní dispečerské čáry, avšak 1,66 m pod úrovní max. hladiny zásobního prostoru, kde bylo 2,126 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. Povodeň kulminovala tentýž den v 19,0 hod. přítokem 65,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (zaokrouhлено na tři platná čísla) při kótě hladiny 731,68 m n.m., tj. 0,32 m pod úrovní max. hladiny zásobního prostoru. Poněvadž se z nádrže v té době vypouštělo cca 19 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a postupně až 24,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, plnil se sestupnou větví povodně zásobní a částečně i ovladatelný retenční prostor. K jeho max. naplnění došlo 14. srpna ve 3,30 hod., kdy byla dosažena kóta hladiny 732,11 m n.m., tj. 0,09 m pod max. hladinou ovladatelného retenčního prostoru. V té době již přítok do nádrže klesl pod hodnotu neškodného průtoku 25 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Na sestupné části povodňové vlny se odtok z nádrže přizpůsoboval přítoku do nádrže nebo byl mírně zvýšený. Povodeň skončila 15.8. ve 20,00 hod, kdy přítok do nádrže klesl pod  $Q_a = 0,762 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrži byl akumulován celkový objem 2,258 mil.m<sup>3</sup>, z toho 2,126 mil.m<sup>3</sup>, tj. 94,2 % v zásobním prostoru a 0,132 mil.m<sup>3</sup>, tj. 5,8 % v ovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 10,6% zásobního prostoru a 50 % ovladatelného retenčního prostoru.

Povodňová vlna přítoku a rekonstruovaného přítoku jsou v období vysokých průtoků prakticky totožné. Jedna větší odchylka se objevuje na vzestupné části povodně při přítoku do nádrže 7,4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a dvě odchylky na sestupné části při přítocích 14,0 a 8,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. S ohledem na plynulý průběh souhrnného přítoku jsou odchylky způsobeny uváděnou centimetrovou tolerancí změny průtoků nádrží. Objemy povodně stanovené ze souhrnného přítoku 3,833 mil.m<sup>3</sup> a rekonstruovaného přítoku 3,705 mil.m<sup>3</sup> se liší o 3,3%. Na podkladě provedeného prověření lze hydrogram souhrnných přítoků do nádrže považovat za hodnověrný.

### Korekce primárních dat:

VD-TBD udává souhrnný kulminační přítok  $64 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Uvedený rozdíl je v mezích uváděné centimetrové tolerance přesnosti.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.2) povodně  $64 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla nádrží snížena na  $25,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy o  $39 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 60,9%. Kulminační přítok  $64 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , byl na úrovni 10letého průtoku  $62,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Odtok z nádrže byl na úrovni neškodného průtoku  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .



### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

V zásobním prostoru nad dispečerskou čarou i v ovladatelném retenčním prostoru bylo, v souladu s manipulačním řádem, využito možnosti vypouštět neškodný průtok  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### **3.1.2 Nádrž Souš na Černé Desné**

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 13. do 17. srpna, se hladina v nádrží pohybovala mezi kótami 763,81 m n.m. až 767,41 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 5,6 až 7,3 tis.  $\text{m}^3$  a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 1,5 až  $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Přímé odběry z nádrže pro oblastní vodovod mohou v uvedeném prostoru dosahovat  $0,320$  až  $0,350 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je zhruba 16 až 23,5 % uvedené centimetrové tolerance změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu lze ze zásobního prostoru pod dispečerskou čarou pro začátek srpna, mezi kótami 756,05 až 765,49 m n.m., zajišťovat přímý odběr pro oblastní vodovod - v průměru do  $0,320 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a do toku má být vypouštěno max.  $0,060 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V zásobním prostoru nad dispečerskou čarou mezi kótami 765,49 až 766,45 m n.m. se může přímý odběr pro oblastní vodovod zvýšit v průměru až na  $0,350 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a přebytečná voda vypouštět do toku. Je-li současně přítok větší než  $0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , lze odtok zvýšit na  $0,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a postupně ho zvyšovat až do hodnoty neškodného průtoku  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Ovladatelný retenční prostor mezi kótami 766,45 až 768,17 m n.m. se plní při průtocích vyšších než  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 0,508 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 13. srpna od 1,00 hod, kdy byla hladina v nádrží na kótě 763,81 m n.m., tj. 1,68 m pod úrovní dispečerské čáry a v zásobním prostoru bylo 1,635 mil. $\text{m}^3$  volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo  $0,435 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Povodeň kulminovala tentýž den v 15 hod. přítokem  $57 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  při kótě hladiny v nádrží 765,31 m n.m., tj. 1,14 m pod úrovní max. hladiny zásobního prostoru. Poněvadž se z nádrže po celou dobu plnění nádrže vypouštělo pouze cca  $0,44$  až  $0,49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , plnil se sestupnou větví povodně ovladatelný retenční prostor. K jeho max. naplnění došlo 14. srpna v 9 hod., kdy byla dosažena kóta hladiny 767,41 m n.m., tj. 0,76 m pod max. hladinou ovladatelného retenčního prostoru. V té době již přítok do nádrže klesl pod  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Od této úrovně se odtok z nádrže zvýšil na cca  $4,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a po celou dobu prázdnění ovladatelného retenčního prostoru neklesl pod  $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrží byl akumulován celkový objem 2,308 mil. $\text{m}^3$ , z toho 1,632 mil. $\text{m}^3$ , tj. 70,7% v zásobním prostoru a 0,676 mil. $\text{m}^3$ , tj. 29,3% v ovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 35,3% zásobního prostoru a 54,3% ovladatelného retenčního prostoru.

Odchylky povodňové vlny přítoku a rekonstruovaného přítoku jsou v období vysokých průtoků řádově v procentech. Větší diference se objevují při relativně nízkých průtocích v době nástupu povodně a na sestupné části povodňové vlny. Odchylky však nepřekračují výše uvedené centimetrové tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Objemy povodně ze

souhrnného přítoku 3,908 mil.m<sup>3</sup> a rekonstruovaného přítoku 3,780 mil.m<sup>3</sup> se liší asi o 3,3%. Hydrogram souhrnných přítoků do nádrže lze považovat za hodnověrný.

#### Korekce primárních dat:

VD TBD udává, na základě korekce kolísání hladin ve fázi kulminace povodně, souhrnný kulminační přítok do nádrže hodnotou 46,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tj. asi o 18% nižší (oprava spodních výpustí a odpadní štol). Uvedený rozdíl nemá, vzhledem k nevýznamnému objemu vrcholové části hydrogramu, prakticky žádný vliv na výsledný transformační účinek nádrže.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.3) povodně 47 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byla nádrží snížena na 4,4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tedy o 42,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> tj. téměř o 90,6%. Kulminační přítok 47 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byl na úrovni 10letého průtoku 47,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Odtok z nádrže 4,4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> dosáhl cca 30% hodnoty neškodného průtoku 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Povodeň začala nastupovat v době, kdy byl zásobní prostor asi z 35% vyprázdněn a kulminovala v zásobním prostoru pod dispečerskou čarou, která garantuje nalepšovací účinek nádrže. Max. zásobní hladina byla překročena v době, kdy již přítoky do nádrže klesly pod 35 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a měly stále klesající tendenci. Proto nebylo ani v ovladatelném retenčním prostoru využito možnosti odpouštět z nádrže neškodný průtok 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



## 3.2 Povodí Vltavy

V povodí Vltavy nad Berounkou byly posuzovány čtyři nádrže a rybník Rožmberk. Průchod povodně Vltavskou kaskádou byl posuzován v samostatné studii, kterou zpracovala Česká zemědělská universita. Na nádrži Želivka (Švihov) na Želivce nedosáhl kulminační přítok do nádrže ani úrovně 10letého průtoku, přičemž odtok z nádrže mírně překročil hodnotu neškodného průtoku pod nádrží. Na ostatních sledovaných nádržích v horní části povodí Vltavy, tj. Lipno I na Vltavě a Husinec na Blanici, kulminační přítok výrazně překročil hodnotu 100letého průtoku, u nádrže Římov na Malši hodnotu 1000letého přítoku. Odtok z nádrže se podařilo významně zmenšit pouze u Lipna I na úroveň 100letého průtoku. Průběh povodně se vyznačoval na všech nádržích dvěma kulminačními vrcholy - nižší 8. srpna a kritický 12. nebo 13. srpna. (situace nádrží viz Obr. 3.4, 3.6, 3.8, 3.9, 3.11)

### 3.2.1 Vodní dílo Lipno I na Vltavě

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 7. do 19. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 724,65 m n.m. až 725,67 m n.m., takže překročila max. hladinu nádrže 725,60 m n.m. o 0,07 m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 449,0 až cca 486,8 tis. m<sup>3</sup> a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 127,7 až 135,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. V denním průměru představuje změna hladiny o jeden cm 1,478 až 1,565 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Pro začátek srpna je dispečerská hladina nádrže totožná s max. zásobní hladinou platnou pro období V. až XI. Podle manipulačního řádu se ze zásobního prostoru pod dispečerskou čarou, tj. pod kótou 725,35, přednostně zajišťuje minimální průtok pod vyrovnávací nádrží Lipno II - 6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a ve starém korytě pod nádrží - 1,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, dále ve spolupráci s nádrží Hněvkovice průtok 6,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> pod Hněvkovicemi (po odběrech pro JE Temelín) a dodávka pro Loučovské papírny v množství 0,325 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Nad dispečerskou čarou špičková elektrárna odebírá a zpracovává průtok tak, aby se odtok pod nádrží Lipno II pohyboval v rozmezí 6 až 20 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Větší průtok než 20 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> může elektrárna odebírat po dohodě s dispečinkem Povodí Vltavy.

K vypouštění vody při převádění povodní se přednostně využívá vodní elektrárny. Zadržování průtoků probíhá tak, aby nebyl pod nádrží Lipno II překročen neškodný průtok 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, při nepříznivém vývoji lze odtok zvýšit na 92 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (návrhový průtok špičkové vodní elektrárny - hodnota blízká dvouletému průtoku Q<sub>2</sub> = 97 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen datem 7. srpna od 10,00 hod, kdy do nádrže přitékalo 52 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, hladina v nádrži byla na kótě 724,65 m n.m., tj. 0,7 m pod max. zásobní hladinou a v zásobním prostoru bylo 32,49 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. V té době se z vyrovnávací nádrže Lipno II vypouštělo 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. První vlna povodně, podle souhrnného přítoku téměř na úrovni asi 50letého průtoku, kulminovala 8. srpna v 11,00 hod. přítokem 264 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> při kótě hladiny v nádrži 724,94 m n.m., tj. 0,41 m pod max. zásobní hladinou. Z vyrovnávací nádrže Lipno II se po celou dobu vypouštělo 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Na sestupné větvi první vlny byly odtoky postupně zvýšeny až na neškodný průtok 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Druhá, kritická povodňová vlna začala nastupovat 11. srpna v odpoledních hodinách, kdy byla hladina v nádrži na kótě 725,11 m n.m., tj. v zásobním prostoru a 0,24 m pod jeho max. hladinou. Tato vlna kulminovala 13. srpna ve 4,00 hod. přítokem 470 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> při hladině 725,56 m n.m., tj. 4 cm pod max. přípustnou hladinou ovladatelného retenčního prostoru. Sestupnou větví druhé povodňové vlny se nádrž zaplnila až po kótu 725,67 m n.m., tj. 0,07 m nad max. přípustnou hladinu

ovladatelného retenčního prostoru a odtok z vyrovnávací nádrže Lipno II dosáhl maximální hodnoty  $320 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrži byl akumulován celkový objem  $47,945 \text{ mil.m}^3$ , z toho  $32,489 \text{ mil.m}^3$ , tj. 67,8% v zásobním prostoru a  $12,056 \text{ mil.m}^3$ , tj. 25,1% v ovladatelném retenčním prostoru a cca  $3,4 \text{ mil.m}^3$ , tj. 7,1% v prostoru nad max. hladinou stanovenou manipulačním řádem. Povodní se naplnilo asi 11,9% zásobního prostoru a celý ovladatelný retenční prostor stanovený pro období V. až XI., jehož max. hladina byla překročena o 0,07 m.

Pro vyhodnocení rekonstruovaných přítoků a jejich porovnání s měřenými přítoky jsme měli k dispozici v hodinovém kroku pouze souhrnné přítoky do nádrže Lipno I a měřené odtoky z vyrovnávací nádrže Lipno II. Změna hladiny o jeden cm představuje v nádrži Lipno I téměř půl milionu  $\text{m}^3$ , takže hladiny byly sledovány většinou po několika hodinách, kdy se hladina v nádrži o celé centimetry skutečně změnila. Kolísání hladiny v nádrži Lipno I navíc ovlivňuje výrazně špičkový provoz vodní elektrárny, která může za hodinu odebrat a zpracovat přes 300 tis.  $\text{m}^3$  vody.

Hodnověrnost souhrnných přítoků do nádrže bylo proto možno ověřit pouze z průměrných denních hodnot a detailním rozбором manipulace. Vyhodnocení naznačuje, že nástup druhé, kritické povodňové vlny byl výrazně strmější než uvádějí souhrnné přítoky do nádrže a že ve fázi kulminace povodně byly hodnoty přítoku do nádrže v průměru podstatně vyšší než podle souhrnných údajů. V hodinovém kroku lze upřesnit kulminační hodnoty přítoku na podkladě podrobných informací o provozu vodní elektrárny a o kolísání hladin ve vyrovnávací nádrži Lipno II.

#### Korekce primárních dat:

VD TBD nebyly výše uvedené hodnoty souhrnného přítoku a odtoku z nádrže zpochybněny.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.5) povodně  $470 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla nádrží snížena na  $320 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy o  $150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 31,9%. Kulminační přítok povodně ze srpna 2002 -  $470 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  převýšil kulminaci 100letého průtoku  $317 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  o  $153 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 48%. S ohledem na centimetrovou toleranci přesnosti stanovení změny průtoku nádrží mohl být kulminační přítok do nádrže ještě vyšší.



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Během první povodňové vlny dosáhly odtoky pod vyrovnávací nádrží Lipno II hodnoty neškodného průtoku -  $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Odtoky byly zvyšovány až po kulminacích na tocích v mezipovodí po České Budějovice. Hodnota neškodného průtoku byla překročena se svolením Okresní povodňové komise (OPK) Český Krumlov v průběhu druhé povodňové vlny. Před dosažením max. zásobní hladiny bylo využito možnosti zvýšit za nepříznivých okolností odtoky až na  $92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Po překročení max. zásobní hladiny 725,35 m n.m. a plnění ovladatelného retenčního prostoru ( $12,056 \text{ mil.m}^3$ ), vymezeného pro období V. až XI, se již muselo manipulovat tak, aby nebyla pokud možno překročena max. přípustná hladina v nádrži 725,60 m n.m..

### **3.2.2 Nádrž Římov na Malši**

V první fázi prací vyhodnocení vlivu nádrže Římov byly Povodím Vltavy s.p. předány pouze hodnoty přítoků a odtoků. K dalšímu řešení bylo proto použito kolísání hladin dle VD TBD Praha.

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 7. do 17. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 467,80 m n.m. až 471,44 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 18,5 až 21,0 tis.  $\text{m}^3$  a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 5,1 až  $5,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,

což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Přímé odběry z nádrže pro oblastní vodovod (úpravna vody Plav) mohou v uvedeném prostoru dosahovat v průměru  $1,680 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , maximálně až  $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je zhruba 10 % uvedené centimetrové tolerance změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu je pro začátek srpna dispečerská čára totožná s max. zásobní hladinou 470,65 m n.m. Pod dispečerskou čarou lze ze zásobního prostoru, mezi kótami 442,50 až 470,65 m n.m., zajišťovat přímý odběr pro oblastní vodovod - v průměru  $1,680 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , do toku má být vypouštěn minimální průtok  $0,650 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a zajišťováno kompenzační nalepšení  $1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  do profilu Roudné. V zásobním prostoru nad dispečerskou čarou se může odběr pro úpravnu Plav zvyšovat až na  $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , případně také zvyšovat odtok z nádrže.

Ovladatelný retenční prostor mezi kótami 470,65 až 471,40 m n.m. se plní při průtocích vyšších než  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Dosáhne-li hladina úrovně 471,40 m n.m., udržuje se tato hladina otevíráním spodních výpustí do jejich max. kapacity ( $87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), dále pak otevíráním segmentů tak, aby tato hladina nebyla pokud možno překročena. Relativně malými retenčními prostory nádrží kulminaci 100leté povodně prakticky nemůže ovlivnit.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 4,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 7. srpna od 0,00 hod, kdy byla hladina v nádrži na kótě 467,80 m n.m., tj. 2,85 m pod úrovní max. zásobní hladiny a v zásobním prostoru bylo 5,495 mil. $\text{m}^3$  volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo  $2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . První vlna povodně, větší než 100letý průtok, kulminovala 8. srpna ve 4,00 hod. souhrnným přítokem  $446 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (rekonstruovaný přítok  $501,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) v ovladatelném retenčním prostoru při kótě hladiny v nádrži 471,32 m n.m., tj. 8 cm pod jeho max. hladinou. Kulminace odtoku z nádrže dosáhla stejné hodnoty  $446 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Druhá povodňová vlna, také větší než 100letý průtok, začala nastupovat během 11. srpna. V té době odtok z nádrže, 60 až  $80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , převyšoval přítok do nádrže a hladina v nádrži se stále snižovala až do 12. srpna 0,00 hod., kdy byla na kótě 468,12 m n.m., tj. v zásobním prostoru a 2,58 m pod jeho max. hladinou. Tato vlna kulminovala 13. srpna v 7,00 hod. přítokem  $476 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (rekonstruovaný přítok  $496,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) při hladině 471,44 m n.m., tj. 4 cm pod max. přípustnou hladinou neovladatelného retenčního prostoru při odtoku  $473,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrži byl akumulován celkový objem 7,095 mil. $\text{m}^3$ , z toho 5,459 mil. $\text{m}^3$ , tj. 76,9% v zásobním prostoru, 1,551 mil. $\text{m}^3$ , tj. 21,9% v ovladatelném retenčním prostoru a 0,085 mil. $\text{m}^3$ , tj. 1,2 % neovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 18,2% zásobního prostoru, celý ovladatelný retenční prostor a 50,3% neovladatelného retenčního prostoru.

Odchytky hodnot souhrnného kulminačního přítoku povodňové vlny a rekonstruovaného přítoku představují cca 11% u první povodňové vlny a 4% u druhé povodňové vlny. Hodnověrnost těchto údajů proto byla posouzena ve spolupráci s VD TBD.

#### Korekce primárních dat:

VD TBD byl zvýšen souhrnný kulminační přítok první povodňové vlny, udávaný s.p. Povodí Vltavy, o  $2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $448 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a odsouhlasen souhrnný kulminační přítok druhé vlny  $476 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  i odtok z nádrže  $473 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  udávaný provozovatelem.

**Výsledné kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.7) první a druhé povodňové vlny 448 a  $476 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  prošly nádrží prakticky beze změny. Kulminační přítok  $476 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  převýšil hodnotu 100letého průtoku  $282 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  o  $184 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 65,2%.



### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Během první povodňové vlny byly již v zásobním prostoru odtoky z nádrže zvyšovány až na cca  $85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (podle manipulačního řádu se plní ovladatelný retenční prostor již průtoky nad  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), během druhé povodňové vlny byly v zásobním prostoru odtoky z nádrže zvyšovány dokonce až na cca  $120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Takovou manipulací se podařilo převést velkou vodu, která výrazně překročila kulminaci 100leté povodně, aniž by byla překročena max. přípustná hladina v nádrži.

### **3.2.3 Rybník Rožmberk na Lužnici**

Složitou problematiku geneze povodňové situace v povodí Lužnice dokumentuje následující popis, který byl převzat z publikace: M. Hule: Rybníkářství na Třeboňsku - historický průvodce, 2003.

*Po vydatných srážkách 6. a 7. srpna, jejichž úhrny dosáhly v oblasti Novohradských hor 130 až 170 mm, se začala 7.srpna zvedat hladina Prostřední stoky a Podřezanská stoka začala přetékat do těžebního prostoru Rašeliny Branná.*

*8. srpna, po narušení hráze Podřezanského rybníka, byla vyhlášena evakuační pohotovost v obcích Branná, Hrachoviště, Cep a Lipnice. Velmi rychle se zvyšovala hladina v rybnících Svět, Opatovický, Ruda a Spolský. Po poledni bylo rozhodnuto o maximálním vypouštění rybníka Svět za cenu zaplavení zámeckého a městského parku, Tyršova stadionu a tří přilehlých ulic v Třeboni. Zároveň je zaznamenán vysoký nárůst hladiny na Lužnici v obcích Stará a Nová Hlína.*

*9. srpna dochází k zaplavování Dukelské ulice v Třeboni z Podřezanské stoky a k zaplavování Mokřých luk podél silnice I/34 České Budějovice - Jindřichův Hradec. V poledne byla zahájena evakuace z obcí Stará a Nová Hlína. Odpoledne kulminovala v rybníku Svět první povodňová vlna.*

*10. srpna. Přítok z Podřezanské stoky se zmenšuje, u rybníka Svět se situace se zdá být zvládnutá, v obcích Stará a Nová Hlína po celý den probíhá evakuace a hladina Lužnice neustále stoupá, u rybníka Rožmberk se zátopová plocha stále rozšiřuje.*

*11. srpna. Odpoledne začíná pršet, přichází druhá vlna srážek na úrovni 130 až 190 mm a hladina rybníka Svět i Opatovického rybníka se postupně zvyšuje. Ve večerních hodinách bylo rozhodnuto, s ohledem na velmi rychle se zvyšující hladinu Podřezanské stoky, zahradit stavidlo, které umožňuje přelévání vody do těžebního prostoru Rašeliny Branná.*

*12. srpna. Velký přítok vody z povodí Spolského potoka a tím trend razantního zvýšení hladiny rybníka Svět, u rybníka Rožmberk se rozhoduje o maximálním otevření spodních výpustí.*

*13. srpna. Z důvodu rapidně stoupající hladiny vody z Podřezanské stoky v Dukelské ulici v Třeboni provedena evakuace. U rybníka Svět se započalo s budováním provizorního přelivu směrem na Mokré louky, který byl ukončen po 21. hodině. Voda v rybníce však stále stoupá. Za 24 hod. byl celkový přírůstek hladiny 0,95 m. V odpoledních hodinách dochází k protržení hráze pískovny v oblasti obce Majdaleny a hráze Nové řeky v ř.km 3,450. Nekontrovaný přítok z horní Lužnice způsobuje stoupání hladiny Rožmberka až o 12 cm za hodinu. Podle odhadu byl přítok do rybníka cca  $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a odtok cca  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Nedaří se vyjmout česle bezpečnostního přelivu, takže musí být nakonec odstřeleny.*

*14. srpna. V Dukelské ulici v Třeboni, zaplavované z Podřezanské stoky, dochází ke kulminaci záplav. V odpoledních hodinách jsou přírůstky hladiny u rybníka Svět v desetinách cm. Provedena stavba protipovodňové hráze z pytlů podél silnice I/34 Č.Budějovice - J.Hradec. Hladina Rožmberka kulminuje na nejvyšší mez, dosahuje až k okraji silnice I/34 (nejnižší kóta při březích Lužnice dle vodohospodářské mapy 1:50 000 - 429,0 až 431,0 m n.m.), splývá s hladinou*



v Dukelské ulici v Třeboni. Kulminační bod je cca 4,20 m nad normální stav (kóta 430,14 m n.m.). Hrozí protržení hráze Rožmberka.

15. srpna. Od tohoto dne dochází na všech povodích k poklesu hladiny Všechna povodí jsou za svým kulminačním vrcholem.

Vzhledem k jevům, které nastaly v povodí Lužnice nad rybníkem Rožmberk, neexistují spolehlivé údaje o přítoku. Značnou nejistotou jsou zatíženy i odhady hydrogramu odtoku. Přestože pokusům o rekonstrukci transformace povodně rybníkem Rožmberk byla věnována značná pozornost, lze výsledky shrnout jen do těchto závěrů:

- maximální hladina dosáhla nadmořské kóty 430,14 m n.m., tím byla úroveň hospodářské hladiny rybníku (425,95 m n.m.) překročena o 4,19 m,
- objem prostoru nad hospodářskou hladinou, který byl využit k retenci, je odhadován na cca 43 miliónů m<sup>3</sup> (8,3 miliónů m<sup>3</sup> po kótu hrany bezpečnostního nehrazeného přelivu 427,24 m n.m. a cca 35 miliónů m<sup>3</sup> v neovladatelném prostoru nad hranou přelivu),<sup>1</sup>
- kulminační průtok byl zmenšen podle odhadu v rozmezí 150 – 300 m<sup>3</sup> .s<sup>-1</sup>.

Transformace povodňové vlny v rybníku Rožmberk byla významná, nicméně obecnou vlastností rybníčních nádrží je neřízené zmenšení kulminací (plnění neovladatelných retenčních prostorů již menšími „nepovodňovými“ průtoky). Z tohoto pohledu je těžko porovnatelný ochranný účinek rybníčních soustav a významných nádrží, které jsou zaměřeny na zachycení právě škodlivých kulminací.

Odlišnost časového průběhu povodně z celého povodí Lužnice oproti Vltavě a Otavě (zpoždění kulminace o více než 2 dny) bylo způsobeno zejména velmi odlišnými geomorfologickými charakteristikami těchto povodí (Lužnice: menší sklon, vyšší propustnost, akumulace vody v nivách i v pískovém podloží a v rybníční soustavě). Zpoždění odtoku z Lužnice se obecně objevuje u většiny významných povodňových vln.

### 3.2.4 Nádrž Husinec na Blanici

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 6. do 19. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 521,83 m n.m. až 530,21 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 3,7 až 6,1 tis. m<sup>3</sup> a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 1,0 až 1,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Přímé odběry z nádrže pro úpravu vody Husinec mohou dosahovat pouze 0,035 až 0,040 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Podle manipulačního řádu lze ze zásobního prostoru nad dispečerskou čarou pro začátek srpna, mezi kótami 521,35 až 522,33 m n.m., vypouštět do toku, po zajištění přímého odběru pro vodovod do 0,040 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, libovolné množství vody až do plné hltnosti turbíny MVE 4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Ovladatelný retenční prostor mezi kótami 522,33 až 528,33 m n.m. se plní nejprve při průtocích vyšších než 6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, po dosažení kóty hladiny 524,33 m n.m. se odtok zvyšuje až na 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Po dosažení kóty koruny přelivu 528,33 m n.m. se udržuje odtok 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> postupným uzavíráním spodních výpustí. Pokud hladina dosáhne max. přípustné hladiny neovladatelného retenčního prostoru 529,88 m n.m., je nutno přikročit k opětovnému otevírání spodních výpustí a MVE, aby tato hladina nebyla pokud možno překročena. Po kulminaci, při poklesu průtoků přes přeliv pod 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, se postupně otevírají spodní výpusti a MVE. Odtokem 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se vyprázdní ovladatelný retenční prostor.

<sup>1</sup> K ověření plnění byla přešetřena čára zatopených objemů a ploch na podkladu mapy 1:10 000 (viz kap. 4.3.3).

### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 2,080 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 6. srpna po 12,00 hod, kdy byla hladina v nádrži na kótě 521,83 m n.m., tj. 0,5 m pod úrovní max. zásobní hladiny a v zásobním prostoru bylo 0,189 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo  $1,061 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . První vlna povodně, podle měřených údajů na úrovni asi 10letého průtoku, kulminovala 8. srpna ve 3,00 hod. přítokem  $67,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (rekonstruovaný přítok  $95,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  mezi 20letým a 50letým průtokem) při kótě hladiny v nádrži 528,39 m n.m., tj. 5 cm nad korunou přelivu. Kulminace odtoku z nádrže, posunutá časově o 4 hod., dosáhla max. hodnoty  $62,45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Druhá, kritická povodňová vlna začala nastupovat 11. srpna ve 20,00 hod., kdy byla hladina v nádrži na kótě 526,55 m n.m., tj. v ovladatelném retenčním prostoru a 1,78 m pod jeho max. hladinou. Tato vlna kulminovala 12. srpna v 11,00 hod. přítokem  $220,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  při hladině 530,21 m n.m., tj. 0,33 m nad max. přípustnou hladinou neovladatelného retenčního prostoru při stejném odtoku  $220,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrži byl akumulován celkový objem 4,116 mil.m<sup>3</sup>, z toho 0,189 mil.m<sup>3</sup>, tj. 4,6% v zásobním prostoru, 2,815 mil.m<sup>3</sup>, tj. 68,4% v ovladatelném retenčním prostoru, 0,909 mil.m<sup>3</sup>, tj. 22,1% v neovladatelném retenčním prostoru a 0,203 mil.m<sup>3</sup>, tj. 4,9% v prostoru nad max. přípustnou hladinou. Povodní se naplnilo asi 9,2% zásobního prostoru a celý ovladatelný i neovladatelný retenční prostor, jehož max. hladina byla překročena o 0,33 m.

Rekonstruované hodnoty signalizují souhrnné kulminační přítoky do nádrže u první i druhé povodňové vlny vyšší. Rekonstruovaný přítok první vlny dosáhl kulminační hodnoty  $95,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o  $28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  vyšší hodnoty než podle měřených údajů, u druhé vlny je oproti měřeným údajům patrný strmější nástup povodňové vlny a rekonstruovaný kulminační přítok dosáhl hodnoty  $241,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o  $21,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  víc než podle souhrnného přítoku. Vzhledem k tomu, že ve vzesupné větvi kritické vlny tvoří rozhodnou část rekonstruovaného přítoku změna průtoku nádrží (změna hladiny v nádrži), považujeme rekonstruovaný diagram přítoků do nádrže za hodnověrnější. Objemy povodně ze souhrnného přítoku 33,306 mil.m<sup>3</sup> a rekonstruovaného přítoku 34,0 mil.m<sup>3</sup> se liší asi o 2%.

### Korekce primárních dat:

Souhrnný kulminační přítok u první povodňové vlny byl VD TBD upraven na hodnotu  $80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. na úroveň 20letého průtoku  $83 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . U druhé povodňové vlny bylo, podle provedeného šetření, dosaženo vyššího naplnění nádrže - 530,32 m n.m., tj. 0,44m nad max. přípustnou hladinou (odhad hladin - nedostatečně dlouhá lať) a kulminace přítoku mohla dosáhnout až  $280 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Přítok do nádrže se tedy mohl pohybovat v rozmezí 220 až  $280 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Jako souhlasně akceptovaná hodnota se uvádí v Tab. 5.1 nižší údaj (viz komentář v poznámce k tabulce).

Simulací transformace povodňové vlny striktně podle zásad manipulačního řádu bylo na primárních datech dosaženo snížení kulminace přítoku  $220 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na cca  $201 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V obdobné úloze na datech rekonstruovaného přítoku byla kulminace  $241 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  snížena na cca  $235 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Kulminace souhrnného přítoku** prošla nádrží prakticky beze změny. Kulminační přítok  $221 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  převýšil kulminaci 100letého průtoku  $122 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  o  $99 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. asi o 81%. Kulminační přítok  $280 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  převýšil kulminaci 100letého průtoku o  $158 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. asi o 130% (viz Obr. 3.10).



### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Při nástupu první povodňové vlny byla manipulace podřízena běžnému provoznímu režimu a aktuální předpovědi počasí. Vzhledem k velikosti nádrže došlo velmi rychle k naplnění po max. hladinu zásobního prostoru. Ve fázi plnění ovladatelného retenčního prostoru byl odtok zvyšován na přípustných  $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a postupně až po neškodný průtok cca  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Před nástupem druhé povodňové vlny byl ovladatelný retenční prostor, který se prázdnil odtokem cca  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , ze dvou třetin zaplněn. I když byl odtok z nádrže v ovladatelném retenčním prostoru postupně zvyšován až na dvojnásobek neškodného průtoku, nemohl již být kulminační průtok kritické povodňové vlny výrazněji ovlivněn. Manipulace uvedená v manipulačním řádu je zaměřena na transformaci menších povodní.

### 3.2.5 Nádrž Želivka (Švihov) na Želivce

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 6. do 31. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 376,61 m n.m. až 377,67 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 141,1 až 147,4 tis.  $\text{m}^3$  a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 39,2 až 40,9  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Přímé odběry pitné vody z nádrže pro Prahu, středočeskou oblast a části jihočeské a východočeské oblasti mohou dosáhnout v průměru  $5,25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , krátkodobě až  $7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Podle manipulačního řádu lze ze zásobního prostoru, tj. pod kótou 377,00 m n.m., zajišťovat v období od 1.6. do 31.8., kromě požadavků na pitnou vodu, kompenzační nalepšování pro rekreaci do profilu Kácov na Sázavě na  $2,67 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V neovladatelném retenčním prostoru mezi kótami 377,00 až 379,80 m n.m. lze odtok z nádrže zvyšovat až na neškodný průtok  $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Tento odtok se udržuje i při přepadu přes bezpečnostní přeliv až do úrovně hladiny 377,50 m n.m., kdy se spodní výpusti uzavírají. Výpusti zůstávají uzavřeny až hladina poklesne opět pod úroveň 377,50 m n.m. Neovladatelný retenční prostor se prázdní udržováním odtoku asi na  $38 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 6,927 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 6. srpna po 14,00 hod, kdy byla hladina v nádrži na kótě 376,61 m n.m., tj. 0,39 m pod úrovní max. zásobní hladiny a v zásobním prostoru bylo 5,5 mil. $\text{m}^3$  volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo  $6,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . První vyhodnocená kulminace přítoku 8. srpna ve 6,00 hod. dosáhla hodnoty  $34,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  při kótě hladiny v nádrži 376,68 m n.m., tj. 0,32 m pod max. zásobní hladinou. V té době odtékalo z nádrže  $6,68 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Před nástupem povodňové vlny dosáhl max. odtok  $13,56 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Povodňová vlna začala nastupovat během 11. srpna, kdy byla hladina v nádrži na kótě 376,81 m n.m., tj. v zásobním prostoru a 0,19 m pod jeho max. hladinou. Tato vlna kulminovala 13. srpna v 6,00 hod. přítokem  $111,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  při hladině 376,92 m n.m., tj. 8 cm pod max. zásobní hladinou. Sestupnou větví povodňové vlny se dále plnil zásobní a částečně i neovladatelný retenční prostor až po kótu hladiny 377,67 m n.m. Maximální odtok z nádrže dosáhl hodnoty  $58,05 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrži byl akumulován celkový objem 15,27 mil. $\text{m}^3$ , z toho 5,54 mil. $\text{m}^3$ , tj. 36,3% v zásobním prostoru a 9,73 mil. $\text{m}^3$ , tj. 63,7% v neovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 2,3% zásobního prostoru a 22,1% neovladatelného retenčního prostoru.

Podle rekonstruovaných hodnot byly kulminační přítoky do nádrže vyšší a časově posunuty o 12 a 15 hod. Rekonstruovaný přítok první kulminace dosáhl hodnoty  $36,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o  $2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  vyšší hodnoty než podle měřených údajů, v případě druhé kulminace rekonstruovaný přítok dosáhl hodnoty  $125,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o  $13,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  víc než podle měřených údajů a kulminoval až ve fázi plnění neovladatelného retenčního prostoru při hladině 377,23 m n.m. I když nejsou, s přihlédnutím k centimetrové toleranci přesnosti, uvedené změny podstatné, považujeme vzhledem k tomu, že ve vzestupných větvích obou vln tvoří rozhodnou část rekonstruovaného přítoku změna průtoku nádrží (změna hladiny v nádrži), rekonstruovaný hydrogram přítoků do nádrže za hodnověrnější. S ohledem na centimetrovou toleranci přesnosti stanovení změny průtoku nádrží mohl být kulminační přítok do nádrže vyšší a dosáhnout hodnoty blízké  $150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Objemy povodně ze souhrnného přítoku 56,972 mil.m<sup>3</sup> a rekonstruovaného přítoku 54,485 mil.m<sup>3</sup> se liší asi o 4,5%. Uvedenou diferenci mohou ovlivňovat poměrně vysoké přímé odběry z nádrže, které zřejmě nejsou v odtocích započteny.

#### Korekce primárních dat:

Na podkladě podrobného rozboru manipulací a přímých odběrů z nádrže, které se v průběhu povodně pohybovaly zhruba mezi 3 až 4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, byl VD TBD souhrnný kulminační přítok první povodňové vlny snížen na 32 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a druhé povodňové vlny zvýšen na 156,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Odtok z nádrže byl zvýšen o odběry z nádrže na 61 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.12) povodně 157 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byla nádrží snížena na 61 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tedy o 96m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tj. o 61,1%. Kulminační přítok 157 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> nedosáhl kulminace 10letého průtoku 165 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Odtok z nádrže 61 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> mírně překročil hodnotu neškodného průtoku 50 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

V neovladatelném retenčním prostoru až do úrovně hladiny 377,50 m n.m., kdy se spodní výpusti uzavírají, nebylo přikročeno k využití možnosti dané MŘ vypouštět z nádrže až 50 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Manipulace byly prováděny především ve vazbě na vývoj povodňové situace na Sázavě a dolním toku Vltavy.

### 3.3 Povodí Berounky

V povodí Berounky byly posuzovány tři nádrže. Na nádrži Hracholusky na Mži (Obr. 3.13) byl kulminační přítok do nádrže menší než 20letý průtok, odtok z nádrže byl na úrovni 5letého průtoku. Na zbývajících dvou nádržích, Nýrsko (Obr. 3.15) a Klabava (Obr. 3.17), kulminační přítok překročil hodnotu 100letého průtoku. Odtok z nádrže Nýrsko se podařilo zmenšit na úroveň 50letého průtoku, odtok z nádrže Klabava překročil i po zmenšení úrovně 100letého průtoku. Povodeň se vyznačovala, obdobně jako v povodí Vltavy, na všech nádržích dvěma kulminačními vrcholy - menším 8. srpna a kritickým 13. srpna.

#### 3.3.1 Nádrž Hracholusky na Mži

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 7. do 20. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 353,78 m n.m. až 355,88 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 38,2 až 43,9 tis. m<sup>3</sup> a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 10,6 až 12,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu lze ze zásobního prostoru nad dispečerskou čarou pro začátek srpna, mezi kótami 352,00 až 354,10 m n.m., vypouštět do toku libovolné množství vody až do hodnoty neškodného průtoku 40 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (neškodný průtok platný pro období IV. - X.). Přednostně se využívá kapacity MVE 13 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Po naplnění zásobního prostoru se ovladatelný retenční prostor mezi kótami 354,10 až 354,70 m n.m. plní průtoky převyšujícími neškodný průtok. Pokud přítok do nádrže přesáhne 80 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, může vodohospodářský dispečink rozhodnout o odpouštění vody plnou kapacitou turbíny a výpustných zařízení do hodnoty 67 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Při dosažení kóty 355,00 m n.m. a přítoku větším než 80 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> musí být turbína odstavena. Po kulminaci povodně a poklesu hladiny pod šachtový přeliv se uvádí znovu do plného provozu MVE a odtok se postupně snižuje tak, aby nepřekračoval hodnoty neškodného průtoku, kterým se pak vyprázdní celý retenční prostor.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 8,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 7. srpna po 15,00 hod., kdy byla hladina v nádrži na kótě 353,78 m n.m., tj. 0,52 m pod max. zásobní hladinou a v zásobním prostoru bylo 1,24 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. První vyhodnocená kulminace přítoku v uvedeném období dosáhla hodnoty 50,1 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> 8. srpna v 17,00 hod. (podle rekonstruovaného přítoku 53,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) v ovladatelném retenčním prostoru při kótě hladiny 354,26 m n.m. a nedosáhla úrovně ani 1-letého průtoku. Maximální odtok z nádrže dosáhl hodnoty 26 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Povodňová vlna začala nastupovat v nočních hodinách z 11. na 12. srpna a kulminovala 13. srpna v 18,00 hod. přítokem 175,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v neovladatelném retenčním prostoru (podle rekonstruovaného přítoku 183,4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) při kótě hladiny v nádrži 355,64 m n.m. Sestupnou větví povodně se zaplnil neovladatelný retenční prostor po kótu hladiny 355,88 m n.m., tj. 0,68 m nad korunou šachtového přelivu a 2,09 m pod maximální přípustnou hladinou. Odtok z nádrže dosáhl maximální hodnoty 126 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

V nádrži byl akumulován celkový objem 8,66 mil.m<sup>3</sup>, z toho 1,24 mil.m<sup>3</sup>, tj. 14,3% v zásobním prostoru, 2,41 mil.m<sup>3</sup>, tj. 27,8% v ovladatelném retenčním prostoru a 5,01 mil.m<sup>3</sup>, tj. 57,9% v neovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 3,8% zásobního prostoru, 100% ovladatelného retenčního prostoru a 34,0% neovladatelného retenčního prostoru.

Rozkolísanost povodňové vlny přítoku a rekonstruovaného přítoku ve vrcholové části povodňové vlny dosti často překračuje výše uvedené centimetrové tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Provedená analýza však ukazuje spíše na jisté nepřesnosti, které souvisí se zmíněnou tolerancí odečítání hladin v nádrži než na chyby ve stanovení přítoků v primárních

datech. Objemy povodně ze souhrnného přítoku 51,049 mil.m<sup>3</sup> a rekonstruovaného přítoku 52,025 mil.m<sup>3</sup> se liší asi o 2%. Hydrogram souhrnného přítoku do nádrže lze považovat za hodnověrný.

#### Korekce primárních dat:

Na základě rozboru primárních dat, který byl proveden VD TBD, byla přijata korekce kulminačního přítoku první povodňové vlny - snížení o 5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> na 45 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. V případě druhé vlny byla kulminace naopak zvýšena na 185 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Uvedené změny vyplývají z korekce průběhu odtoku z nádrže. Při transformaci druhé povodňové vlny byla kulminace odtoku upravena na 130 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (nesoulad mezi měrnou křivkou a kolísáním hladin v nádrži).

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.14) 185 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byla nádrží snížena na 130 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tedy o 55 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tj. o 29,7%. Kulminační přítok 185 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> překročil hodnotu 10letého průtoku (165 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>), nedosáhl však hodnoty 20letého průtoku (203 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>). Odtok z nádrže 130 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byl na úrovni 5letého průtoku 129 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

S postupným zvyšováním odtoku na hodnotu neškodného průtoku před nástupem povodňové vlny bylo započato ihned po výstraze, kterou vydal ČHMÚ 11.8. v dopoledních hodinách. Neškodný odtok 40 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byl překročen již ve fázi plnění nádrže pod max. hladinou zásobní prostoru. V ovladatelném retenčním prostoru, kdy již přítoky překročily 80 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, se vypouštělo až 67 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v souladu s pravidly manipulačního řádu.

### **3.3.2 Nádrž Nýrsko na Úhlavě**

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 6. do 20. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 521,36 m n.m. až 523,87 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 13,4 až 15,6 tis. m<sup>3</sup> a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 3,7 až 4,3 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Přímé odběry z nádrže pro úpravnu vody v Milencích mohou dosahovat v průměru 0,352 a max. až 0,440 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Podle manipulačního řádu lze ze zásobního prostoru mezi druhou a třetí dispečerskou čarou pro začátek srpna, mezi kótami 520,65 až 521,54 m n.m., odebírat pro úpravnu vody až 0,440 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a do toku vypouštět 0,610 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, mezi třetí dispečerskou čarou a plnou nádrží, mezi kótami 521,54 až 521,55 m n.m., lze po zajištění přímého odběru pro vodovod do 0,440 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, vypouštět do toku veškerý přítok až do hodnoty neškodného průtoku 9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Ovladatelný retenční prostor mezi kótami 521,55 až 523,00 m n.m. se plní při průtocích vyšších než 9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. V neovladatelném retenčním prostoru, mezi kótami 523,00 až 524,25 m n.m. se po dosažení kóty hladiny 523,25 m n.m. spodní výpusti úplně uzavřou a nastává neovladatelný odtok. Při poklesu průtoků přes šachtový přeliv na 9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se postupně otevírají spodní výpusti a turbíny MVE. Odtokem 9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se vyprázdní celý retenční prostor.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 1,45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 6. srpna v 8,00 hod, kdy byla hladina v nádrži na kótě 521,36 m n.m., tj. 0,19 m pod úrovní max. zásobní hladiny a v zásobním prostoru bylo 0,256 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo cca 1,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. První povodňová vlna kulminovala 8. srpna v 7.00 hod přítokem 12,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (rekonstruovaný přítok 15,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) v ovladatelném retenčním prostoru při hladině 522,14 m n.m. Tato kulminace byla na úrovni 2letého průtoku 15,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Ovladatelný retenční prostor se prázdnil průtoky 4,9 až 6,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a před nástupem druhé povodňové vlny v dopoledních hodinách 12.srpna zůstal asi z 10% zaplněn. Druhá povodňová vlna kulminovala 13. srpna v 0,00 hod. v neovladatelném retenčním

prostoru přítokem  $74,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (rekonstruovaný přítok  $83 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) při hladině 523,63 m n.m., tj. 0,63 m nad korunou šachtového přelivu. Sestupnou větví povodňové vlny se zaplnil neovladatelný retenční prostor až na kótu 523,87 m n.m., tedy 0,38 m pod max. přípustnou hladinu, kdy dosáhl odtok z nádrže max. hodnoty  $49,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrži byl akumulován celkový objem  $3,516 \text{ mil.m}^3$ , z toho  $0,256 \text{ mil.m}^3$ , tj. 7,3% v zásobním prostoru,  $2,008 \text{ mil.m}^3$ , tj. 57,1% v ovladatelném retenčním prostoru,  $1,252 \text{ mil.m}^3$ , tj. 35,6% v neovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 1,6% zásobního prostoru, celý ovladatelný retenční prostor a 69,2% neovladatelného retenčního prostoru.

Z rekonstruovaných hodnot přítoků do nádrže je patrný strmější nástup první i druhé povodňové vlny. Rekonstruovaný kulminační přítok dosáhl hodnoty  $83,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o  $8,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  víc než podle primárních údajů. Vzhledem k tomu, že ve vzestupné větví povodňové vlny tvoří rozhodnou část rekonstruovaného přítoku změna průtoku nádrží (změna hladiny v nádrži), považujeme rekonstruovaný diagram přítoků do nádrže za hodnověrnější. Objemy povodně stanovené na základě souhrnného přítoku (primární data)  $14,161 \text{ mil.m}^3$  a rekonstruovaného přítoku  $14,820 \text{ mil.m}^3$  se liší asi o 4,6%.

#### Korekce primárních dat:

Na základě rozboru VD TBD byly povodňové přítoky první i druhé vlny, v souladu popsáním vyhodnocením povodně, zvýšeny zhruba na poloviční hodnoty mezi výše uváděnými souhrnnými a rekonstruovanými přítoky, tj. na  $14$  a  $79,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.16) povodně  $80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla nádrží snížena na  $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy o  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 37,5%. Kulminační přítok  $80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  převýšil hodnotu 100letého průtoku  $66,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  o  $13,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. asi o 20%, odtok z nádrže byl pod úroveň 50letého průtoku  $54,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pokles mezi vrcholy přítokového hydrogramu byl způsoben dočasným poklesem intenzity srážkové činnosti v průběhu 12. srpna. Vyhodnocení průběhu bylo provedeno na základě dostupných informací a s ohledem na problematický vývoj meteorologické situace v povodí.



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Při plnění i prázdnění ovladatelného retenčního prostoru nebylo využito možnosti vypouštět z nádrže neškodný průtok  $9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Při průchodu první povodňové vlny se ovladatelný retenční prostor plnil již průtoky nad cca  $1,0$  až  $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , při průchodu druhé povodňové vlny průtoky nad  $6,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Odtok z nádrže nebyl zvyšován na hodnotu neškodného průtoku podle požadavku MěÚ Nýrsko a po dohodě s Okresní povodňovou komisí Klatovy. Neškodný průtok byl překročen až při plnění neovladatelného retenčního prostoru.

#### **3.3.3 Nádrž Klabava na Klabavě**

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované v období od 7. do 20. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 345,58 m n.m. až 351,20 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 4,3 až 13,1 tis.  $\text{m}^3$  a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 1,18 až  $3,64 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu lze ze zásobního prostoru, mezi kótami 344,40 až 345,70 m n.m. vypouštět do toku  $0,390 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a potrubím do rybníka vypouštět takový minimální průtok, aby se v rybníku udržovala stálá hladina vody. Při vyšším přítoku a hladině v nádrži, která se blíží koruně přelivu, otevírají se spodní výpusti tak, aby voda nepřepadala přes přeliv a odtok z nádrže nebyl vyšší než  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Neovladatelný retenční prostor vymezený kótami 345,70 až 351,10 m n.m. se plní při průtocích vyšších než  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  při úplném otevření spodních výpustí. Při dále stoupající hladině se spodní

výpusti postupně uzavírají tak, aby odtok přelivem a spodními výpustmi nepřekročil  $32 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Po kulminaci a poklesu průtoků přes přeliv na  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se postupně otevírají spodní výpusti a odtokem  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se vyprázdní retenční prostor.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 2,040 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 7. srpna po 8,00 hod, kdy byla hladina v nádrži na kótě 345,58 m n.m., tj. 0,12 m pod úrovní max. zásobní hladiny a v zásobním prostoru bylo  $0,052 \text{ mil.m}^3$  volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo asi  $1,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . První vlna povodně, podle primárních údajů zhruba na úrovni asi 5letého průtoků, kulminovala v neovladatelném retenčním prostoru 8. srpna v 7,00 hod. přítokem  $65,85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  při kótě hladiny v nádrži 348,00 m n.m., tj. 2,3 m nad korunou přelivu. Kulminace odtoku z nádrže, posunutá časově o 5 hod., dosáhla max. hodnoty  $50,20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Druhá, kritická povodňová vlna začala nastupovat 12. srpna v 7,00 hod., kdy byla hladina v nádrži na kótě 345,50 m n.m., tj. v zásobním prostoru a 0,20 m pod jeho max. hladinou. Tato vlna kulminovala 13. srpna v 6,00 hod. přítokem  $332,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  při hladině 351,20 m n.m., tj. 0,10 m nad max. přípustnou hladinou neovladatelného retenčního prostoru odtokem  $237,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrži byl akumulován celkový objem  $4,709 \text{ mil.m}^3$ , z toho  $0,086 \text{ mil.m}^3$ , tj. 1,8% v zásobním prostoru,  $4,493 \text{ mil.m}^3$ , tj. 95,4% v neovladatelném retenčním prostoru a  $0,130 \text{ mil.m}^3$ , tj. 2,8% v neovladatelném retenčním prostoru nad max. přípustnou hladinou, která byla překročena o 0,10 m. Povodní se zaplnilo 17,7% zásobního prostoru, celý neovladatelný retenční prostor a  $0,130 \text{ mil.m}^3$  v prostoru nad max. přípustnou hladinou.

Podle rekonstruovaných hodnot byly kulminační přítoky do nádrže u první i druhé povodňové vlny nižší. Rekonstruovaný přítok první vlny dosáhl kulminační hodnoty  $63,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o  $2,25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  nižší hodnoty než podle souhrnného přítoku, u druhé vlny rekonstruovaný kulminační přítok dosáhl hodnoty  $312,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o  $19,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  méně než podle souhrnného přítoku. Změna průtoků nádrží (změna hladiny v nádrži) tvoří zhruba jednu třetinu rekonstruovaného přítoku a rekonstruovaný diagram přítoků do nádrže za jeví hodnověrnější. Objemy povodně ze souhrnného přítoku  $64,244 \text{ mil.m}^3$  a rekonstruovaného přítoku  $64,397 \text{ mil.m}^3$  se liší asi o 0,2%.

#### Korekce primárních dat:

Z důvodu prováděných oprav byla v retenčním prostoru demontována vodočetná lať, takže se během průchodu povodně hladiny pouze odhadovaly. VD TBD proto bylo upraveno jak kolísání hladin v nádrži, tak i souhrnné přítoky první i druhé povodňové vlny. U první povodňové vlny byl souhrnný kulminační přítok snížen na hodnotu  $55 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , u druhé povodňové vlny na hodnotu  $257 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Naplnění nádrže bylo naopak zvýšeno na kótu 351,26 m n.m., tj. 0,16 m nad max. přípustnou hladinu. Odtoky z nádrže zůstaly beze změny. Podle rekonstruovaného přítoku, který byl stanoven na základě korigovaných dat (viz Obr. 3.18), by kulminace druhé vlny mohla dosáhnout ještě vyšší hodnoty ( $289 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.18)  $257 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla nádrží snížena na  $237,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy o  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 7,8%. Kulminační přítok povodně  $257 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  převýšil hodnotu 100letého průtoků  $201 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  o  $56 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. asi o 28%, odtok z nádrže  $237 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  převýšil kulminaci 100letého průtoků asi o 18%.



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

V neovladatelném retenčním prostoru se zejména z důvodu velmi rychlého nástupu druhé povodňové vlny zpočátku vypouštěly průtoky snížené oproti přítoku asi o 30% až 35%, takže se neovladatelný retenční prostor částečně plnil již při průtocích nižších než je neškodný průtok  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .



### 3.4 Povodí Ohře a okrajové přítoky Labe

V povodí Ohře byla posuzována pouze nádrž Nechranice (Obr. 3.19). Kulminační přítok do nádrže v průběhu 13. srpna nedosáhl úrovně ani 10letého průtoku, odtok z nádrže nepřekročil hodnotu neškodného průtoku.

Další dvě nádrže - Přísečnice na Přísečnickém potoce (Obr. 3.21) a Fláje na Flájském potoce (Obr. 3.23) - náleží do povodí Mulde, která ústí do Labe v Německu. Na obou nádržích byla vrcholová část povodňové vlny relativně dlouhá a probíhala ve dvou dnech - 12. a 13. srpna. Na nádrži Přísečnice byl zaznamenán kulminační přítok do nádrže ze dne 12. srpna na úrovni 10letého průtoku, odtok dosáhl asi 85% neškodného průtoku. Na nádrži Fláje byl kulminační přítok z 13. srpna na úrovni 100letého průtoku, odtok z nádrže pak překročil asi o 70% hodnotu neškodného průtoku.

#### 3.4.1 Nádrž Nechranice na Ohři

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované v období od 12. do 20. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 267,83 m n.m. až 270,07 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 118,5 až 124,7 tis. m<sup>3</sup> a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 32,9 až 34,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Přímé odběry se z nádrže nerealizují.

Podle manipulačního řádu lze ze zásobního prostoru pod druhou dispečerskou čarou pro začátek srpna, mezi kótami 261,45 až 268,00 m n.m., vypouštět do toku 8,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, dále pak mezi kótami 268,00 až 268,60 m n.m. - 16,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a mezi kótou 268,60 a max. zásobní hladinou 269,00 m n.m. lze z nádrže vypouštět 57,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> až 95,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. (Koruna přelivu hrazeného sklopnými sektory je na kótě 268,00 m n.m.).

Ovladatelný retenční prostor vymezený kótami 269,00 až 271,90 m n.m. se plní při průtocích vyšších než je neškodný průtok 170 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Po dosažení kóty hladiny 270,00 m n.m. je nutno provést rozbor dalšího průběhu povodně a podle toho vypouštěné množství vody korigovat.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 30,76 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 12. srpna od 1,00 hod., kdy byla hladina v nádrži na kótě 267,83 m n.m., tj. 0,17 m pod úrovní druhé dispečerské čáry 268,00 m n.m. a v zásobním prostoru bylo cca 14,1 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo 16,9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což již odpovídá prostoru mezi druhou a třetí dispečerskou čarou. Povodeň kulminovala 13. srpna ve 12 hod. přítokem 325,3 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (podle rekonstruovaného přítoku 341,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) při kótě hladiny v nádrži 269,08 m n.m., tj. 0,08 m nad max. hladinou zásobního prostoru. V té době odtékalo z nádrže 109,8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Sestupnou větví povodně se dále plnil ovladatelný retenční prostor a zvyšoval i odtok z nádrže až na 153,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> - 14. srpna v 5,00 hod. K maximálnímu naplnění ovladatelného retenčního prostoru došlo 19. srpna v 17,00 hod., kdy byla dosažena kóta hladiny 270,07 m n.m., tj. 1,83 m pod max. hladinou ovladatelného retenčního prostoru. V té době již přítok do nádrže klesl na cca 43,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a odtok z nádrže se udržoval na cca 35 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

V nádrži byl akumulován celkový objem 27,3 mil.m<sup>3</sup>, z toho 14,1 mil.m<sup>3</sup> tj. 51,6% v zásobním prostoru a 13,2 mil.m<sup>3</sup>, tj. 48,4% v ovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 6,8% zásobního prostoru a 36,1% ovladatelného retenčního prostoru.

Odchytky povodňové vlny souhrnného přítoku a rekonstruovaného přítoku v období vysokých průtoků, až na několik výjimek, způsobených spíše nepřesným odečtením hladin, nepřekračují

výše uvedené centimetrové tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Větší četnost odchylek se vyskytuje při relativně nízkých průtocích na sestupné části povodňové vlny. Odchylky však ani zde nepřekračují výše uvedené centimetrové tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží.

Objemy povodně ze souhrnného přítoku 79,89 mil.m<sup>3</sup> a rekonstruovaného přítoku 79,88 mil.m<sup>3</sup> jsou prakticky totožné. Hydrogram souhrnného přítoku do nádrže lze považovat za hodnověrný.

#### Korekce primárních dat:

Podle doporučení VD TBD byl souhrnný kulminační průtok zvýšen na 326,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, odtok z nádrže zůstal beze změny.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.20) povodně 326 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byla nádrží snížena na 154 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tedy o 172 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tj. o 52,8%. Kulminační průtok 326 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> nedosáhl ani hodnoty 10letého průtoku 358 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, odtok z nádrže byl asi 10% pod hodnotou neškodného průtoku pod nádrží 170 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Při plnění zásobního prostoru bylo využito možnosti vypouštět z nádrže 57-95 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Ve fázi plnění ovladatelného retenčního prostoru nebylo přikročeno k možnosti (dle MŘ) vypouštět neškodný průtok 170 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a tento prostor se plnil většinou při průtocích nižších než 150 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Na základě rozhodnutí krizových orgánů Ústeckého kraje o z působu manipulace se tak přispívalo ke zlepšení situace na soutoku Ohře s Labem i ke snížení kulminace na vlastním toku dolního Labe.

#### **3.4.2 Nádrž Přísečnice na Přísečnickém potoce**

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované v období od 11. do 21. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 731,79 m n.m. až 732,79 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru v dolní části 32,67 tis. m<sup>3</sup> a 33,79 tis. m<sup>3</sup> v horní části a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 9,08 a 9,38 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží.

Transformace povodně proběhla pouze v zásobním prostoru nádrže, který je vymezen kótou max. zásobní hladiny 732,80 m n.m. Podle manipulačního řádu se ze zásobního prostoru zajišťuje přímý odběr pro úpravnu vody Hradiště, limitovaný výkonem úpravny vody (ÚV) 1,1 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Pod hráz do Přísečnického potoka se vypouští minimální průtok alespoň MQ = 0,050 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, ne však vyšší než neškodný průtok 4,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Po naplnění zásobního prostoru se hladina v nádrži udržuje pokud možno na kótě max. hladiny zásobního prostoru postupným otevíráním spodních výpustí až do průtoku 4,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Teprve po zaplnění ovladatelného retenčního prostoru mezi kótami 732,80 až 733,07 m n.m. se otevírají spodní výpusti až do hodnoty odtoku 12,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 0,803 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 11. srpna po 9,00 hod., kdy byla hladina v nádrži na kótě 731,79 m n.m., tj. 0,69 m pod úroveň dispečerské čáry pro začátek srpna a v zásobním prostoru bylo 3,347 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo 0,138 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Povodeň kulminovala ve dvou vrcholových přítocích, posunutých vzájemně o 14 hod. První vrcholový přítok 29,021 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, na úrovni 10letého průtoku 32 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, byl dosažen 12. srpna v 15,00 hod. (podle rekonstruovaného přítoku hodnotou 30,55 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) při kótě hladiny 732,10 m n.m., druhý vrcholový přítok 27,056 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byl dosažen 13. srpna v 5,00 hod. (podle rekonstruovaného přítoku 31,05 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) při kótě hladiny v nádrži 732,39 m n.m., tj. 0,41 m pod

úrovni max. hladiny zásobního prostoru. Z nádrže se v té době vypouštělo asi  $3,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Sestupnou větví povodně se plnila další část zásobního prostoru. K jeho max. naplnění došlo 18. srpna v 5,00 hod., kdy byla dosažena kóta hladiny 732,79 m n.m., tj. 0,01 m pod max. hladinou zásobního prostoru při přítoku do nádrže  $4,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V nádrži byl akumulován celkový objem  $3,347 \text{ mil. m}^3$  a to pouze v zásobním prostoru (zaplnil se ze 7,2%).

Odchytky povodňové vlny přítoku a rekonstruovaného přítoku dosti často překračují výše uvedené centimetrové tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Provedená analýza však ukazuje spíše na jisté nepřesnosti, které souvisí se zmíněnou tolerancí odečítání hladin v nádrži než na chyby v souhrnných přítocích do nádrže.

Objemy povodně ze souhrnného přítoku  $5,499 \text{ mil. m}^3$  a rekonstruovaného přítoku  $4,865 \text{ mil. m}^3$  se liší asi o 13%. Při započtení možného odběru pro úpravnu vody Hradiště a případné kompenzace do podkrušnohorského přivaděče by se rozdily uváděných objemů povodně pravděpodobně srovnaly. Měřený hydrogram přítoku do nádrže lze považovat za hodnověrný.

#### Korekce primárních dat:

VD TBD je uváděný souhrnný kulminační průtok prakticky akceptován.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz. Obr. 3.22) povodně  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla nádrží snížena na  $3,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy o  $26,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 88,7%. Kulminační průtok  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se přiblížil hodnotě 10letého průtoku  $32 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , odtok z nádrže  $3,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  dosáhl asi 85% hodnoty neškodného průtoku  $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Celá povodeň byla zachycena pouze v zásobním prostoru. Při jeho plnění nebylo nutné využít možnosti vypouštět z nádrže neškodný průtok  $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Většinou se vypouštěly průtoky o 15 až 25% nižší. Na základě rozboru povodňové situace v povodí nebyl důvod k vypouštění většího množství vody.

### **3.4.3 Nádrž Fláje na Flájském potoce**

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované v období od 12. do 20. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 735,05 m n.m. až 737,61 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 12,89 až 16,26 tis.  $\text{m}^3$  a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 3,58 až  $4,52 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu je pro začátek srpna kóta dispečerské čáry totožná s kótou max. hladiny zásobního prostoru 737,06 m n.m. Ze zásobního prostoru lze zajišťovat přímý odběr pro úpravnu vody Meziboří limitovaný jejím max. výkonem  $0,800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Současně se prostřednictvím odbočky z tlakové štoly do Pekelského potoka kompenzačně nalepšuje odběr vody pro úpravnu vody Bílý potok ( $0,300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Vodárenské odběry pro ÚV Meziboří je možno realizovat přes vodní elektrárnu Meziboří (hltnost turbín  $3,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Přímé odběry z nádrže tedy mohou při plném provozu vodní elektrárny dosáhnout dolní hranice uváděné centimetrové tolerance. V korytě Flájského potoka je nutno kompenzačně zajišťovat minimální průtok na hodnotu  $MQ = 0,75 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pod hráz se vypouští maximálně neškodný průtok  $8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Za povodní se po naplnění zásobního prostoru hladina pokud možno udržuje na kótě max. hladiny zásobního prostoru 737,06 m n.m. postupným otevíráním spodních výpustí až do průtoku  $8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Při plnění ovladatelného retenčního prostoru mezi kótami 737,06 až 737,31 m n.m. se stále vypouští spodními výpustmi  $8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Po dosažení koruny přelivu 737,31 m n.m. a plnění

neovladatelného retenčního prostoru se pokud možno zachovává odtok  $8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  postupným uzavíráním spodních výpustí. Po uzavření spodních výpustí nastává neovladatelný odtokový stav.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 0,803 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 12. srpna od 4,00 hod. (počátek byl vymezen předanými daty – délkou časové řady), kdy byla hladina v nádrži na kótě 735,05 m n.m., tj. 1,01 m pod max. zásobní hladinou a v zásobním prostoru bylo  $2,717 \text{ mil.m}^3$  volného objemu. V předaných podkladech byly odtoky z nádrže uváděny až od 19,00 hod., kdy se vypouštělo do toku  $0,108 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Povodeň kulminovala 13. srpna ve 2,00 hod. přítokem  $48,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  při kótě hladiny v nádrži 736,97 m n.m., tj. 0,09 m pod úrovní max. hladiny zásobního prostoru. Další kulminační vrchol  $48,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byl zaznamenán o tři hodiny později při kótě hladiny 737,25 m n.m. asi 0,06 m pod max. hladinou ovladatelného retenčního prostoru. V období výskytu obou kulminačních vrcholů se z nádrže vypouštělo  $10,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Sestupnou větví povodně se zaplnil ovladatelný retenční prostor a začal se plnit i neovladatelný retenční prostor. K jeho max. naplnění došlo 13. srpna v 15,00 hod., kdy byla dosažena kóta hladiny 737,61 m n.m., tj. 0,30 m nad korunou nehrazeného přelivu a 0,7 m pod max. přípustnou hladinou. V té době již přítok do nádrže klesl na  $17,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a odtok z nádrže  $13,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se začal postupně snižovat.

V nádrži byl akumulován celkový objem  $3,524 \text{ mil.m}^3$ , z toho  $2,717$ , tj. 77,3% v zásobním prostoru,  $0,345 \text{ mil.m}^3$ , tj. 9,7% v ovladatelném retenčním prostoru a  $0,462 \text{ mil.m}^3$ , tj. 13,1% v neovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 13,9% zásobního prostoru, 100% ovladatelného retenčního prostoru a 31,1% neovladatelného retenčního prostoru.

Odchylky povodňové vlny souhrnného přítoku  $48,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a rekonstruovaného přítoku  $48,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  nepřekračují výše uvedené centimetrové tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Objemy povodně ze souhrnného přítoku  $6,424 \text{ mil.m}^3$  a rekonstruovaného přítoku  $6,088 \text{ mil.m}^3$  se liší asi o 5,5%, což může být způsobeno uváděnými přímými odběry z nádrže. Hydrogram souhrnného přítoku do nádrže lze považovat za hodnověrný.

#### Korekce primárních dat:

Na základě rozboru VD TBD byl zvýšen souhrnný přítok do nádrže na  $51,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je v mezích uváděné centimetrové tolerance.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.24) povodně  $52 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla nádrží snížena na  $14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy o  $38 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 73%. Kulminační přítok  $52 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  dosáhl hodnoty 100letého průtoku  $51 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , odtok z nádrže byl blízký kulminaci 5letého průtoku  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Během povodně se při plnění zásobního i ovladatelného retenčního prostoru vypouštěly z nádrže průtoky až o cca 30% vyšší než je stanovený neškodný průtok  $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což bylo pro transformaci povodně, která kulminovala na úrovni 100letého průtoku, neobyčejně příznivé i na vývoj povodňové situace v povodí Mulde v SRN.

### 3.5 Povodí Dyje

V povodí Dyje byly posuzovány čtyři nádrže. Na nádrži Dalešice na Jihlavě (viz Obr. 3.22) kulminační přítok z 14. srpna mírně překročil úroveň 2letého průtoku a odtok z nádrže byl zhruba na úrovni 1-letého průtoku, kdy dochází k zaplavení pozemků, nedochází však k poškození objektů.

Na nádrži Vranov na Dyji (viz Obr. 3.25) měla povodeň dva kulminační vrcholy, a to 8. a 14. srpna. Menší kulminační přítok z 8. srpna na úrovni 5 až 10letého průtoku byl nádrží zmenšen pod hodnotou neškodného průtoku. Kulminační přítok kritické povodňové vlny dosáhl úrovně kulminace více než 100letého průtoku. Odtok z nádrže se podařilo snížit na úroveň cca 100letého průtoku.

Na dalších nádržích na Dyji – Znojmo a Nové Mlýny (viz Obr. 3.30) proběhla pouze povodňová vlna s kulminačním vrcholem 14. srpna. Vyrovňovací nádrž Znojmo nemá prakticky žádný transformační účinek, takže pouze převádí průtoky zmenšené Vranovem. Odtok z nádrže překročil hodnotu 100letého průtoku částečně ovlivněného nádrží Vranov. Kulminační povodňový přítok do nádrží Nové Mlýny byl výrazně ovlivněn rozlivy na cca 60 km dlouhém úseku Dyje mezi Znojem a Novými Mlýny a mírně překročil úroveň 5letého průtoku. Maximální odtok z nádrže byl odveden korytem Dyje bez odlehčení do záplavového území u Bulhar.

#### 3.5.1 Nádrž Vranov na Dyji

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované od 7. do 30. srpna, se hladina v nádrži pohybovala mezi kótami 347,59 m n.m. až 351,61 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru 55,59 až 74,77 tis. m<sup>3</sup> a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 15,44 až 20,77 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu se ze zásobního prostoru zajišťuje přímý odběr pro skupinový vodovod Vranov - Moravské Budějovice - Moravský Krumlov - Dukovany v průměru do 0,240 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a mezi 4. a 5. dispečerskou čarou, tj. mezi kótami 346,00 až 348,00 m n.m. se do toku vypouští v průměru 8,950 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Mezi 5. dispečerským stupněm a max.zásobní hladinou, tj. mezi kótami 348,00 až 349,00 se do toku vypouští v průměru 9,150 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Během povodně mohou být odtoky zvýšena až na 45 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Poněvadž se průtoky vypouštějí přes špičkovou vodní elektrárnu, která pracuje v průběhu dne pouze několik hodin a průtoky vyrovnává až vyrovnávací nádrž Znojmo, vzdálená přes 42 km, jedná se při řešení převedení povodně v hodinovém kroku o fiktivní hodnoty odtoků z vranovské nádrže.

Celý ovladatelný retenční prostor mezi kótami 349,00 až 350,65 m n.m. se v letním období od 15.května do 15. září plní při průtocích vyšších než je hltlost turbín špičkové vodní elektrárny 45 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Z neovladatelného retenčního prostoru nad kótou koruny přelivu 350,65 m.n.m. se veškeré přítoky vypouštějí přes vodní elektrárnu (45 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) a nehrazený přeliv. Spodní výpusti jsou uzavřeny. Prázdňení neovladatelného retenčního prostoru nad kótou 350,65 m n.m. probíhá pouze přes nehrazený přeliv a vodní elektrárnu. Ovladatelný retenční prostor se prázdní pouze přes vodní elektrárnu.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 10,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 7. srpna po 12,00 hod., kdy byla hladina v nádrži na kótě 347,59 m n.m., tj. 1,41 m pod úrovní max. zásobní hladiny a v zásobním prostoru bylo 9,855 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo cca 5,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. První vlna

povodně, podle měřených údajů na úrovni mezi 2 až 5letou povodní, kulminovala 8. srpna v 19,00 hod. přítokem  $196,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (podle rekonstruovaného přítoku  $209,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) při kótě hladiny v nádrži 349,21 m n.m. v ovladatelném retenčním prostoru, 0,21 m nad max. zásobní hladinou. Tato vlna byla nádrží transformována na hodnoty kolem  $85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Druhá, kritická povodňová vlna začala nastupovat 12. srpna v dopoledních hodinách, kdy byla hladina v nádrži na kótě 349,10 m n.m., tj. v ovladatelném retenčním prostoru, 1,55 m pod jeho max. hladinou a 0,10 m nad max. zásobní hladinou. Tato vlna kulminovala 14. srpna v 0,00 hod. přítokem  $424,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (podle rekonstruovaného přítoku  $427,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) při hladině 351,37 m n.m., tj. 0,64 m pod max. přípustnou hladinou neovladatelného retenčního prostoru. Sestupnou větví povodně se neovladatelný retenční prostor zaplnil až na kótu 351,61 m n.m., tj. 0,40 m pod max. přípustnou hladinu.

V nádrži byl akumulován celkový objem  $28,052 \text{ mil.m}^3$ , z toho  $9,855 \text{ mil.m}^3$ , tj. 35,1% v zásobním prostoru,  $11,157 \text{ mil.m}^3$ , tj. 39,8% v ovladatelném retenčním prostoru a  $7,040 \text{ mil.m}^3$ , tj. 25,1% v neovladatelném retenčním prostoru. Povodní se naplnilo asi 12,4% zásobního prostoru, celý ovladatelný retenční prostor a 70,2% neovladatelného retenčního prostoru.


Podle rekonstruovaných hodnot přítoku probíhala vzestupná větev první vlny asi o 4 hod. dříve, sestupná větev asi o 8 hod. dříve než podle souhrnných přítoků. Uvedený posun však nemá na druhou, kritickou povodňovou vlnu, u níž jsou souhrnné i rekonstruované přítoky do nádrže dosti blízké, prakticky žádný výraznější vliv. Průběh první vlny se jeví hodnověrnější z rekonstruovaných přítoků, průběh druhé kritické vlny je dostatečně přesný ze souhrnných přítoků do nádrže.

Objemy povodně ze souhrnného přítoku  $156,3 \text{ mil.m}^3$  a z rekonstruovaného přítoku  $155,8 \text{ mil.m}^3$  se liší asi o 0,3%.

#### Korekce primárních dat:

VD TBD uvádí prakticky stejné hodnoty souhrnného přítoku do nádrže a odtoku z nádrže.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.26)  $425 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla nádrží snížena na  $364 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy o  $61 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 14,4%. Kulminační přítok  $425 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je totožný s kulminací 100leté povodně  $425 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , neovlivněné nádrží Vranov, uváděné v manipulačním řádu. Objem povodně však byl cca o  $28 \text{ mil.m}^3$ , tj. asi o 15% menší než objem 100leté povodně  $184 \text{ mil.m}^3$ . Odtok z nádrže  $364 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byl na poloviční hodnotě mezi 20letým ( $329 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a 50letým ( $387 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) průtokem bez ovlivnění nádrží Vranov.

V revizi manipulačního řádu, který je připravován ke schválení, jsou uváděny hodnoty N-letých průtoků, které byly upraveny ČHMÚ v průběhu 90. let. 100letá povodeň má nižší hodnotu -  $355 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , takže tato hodnota byla souhrnným přítokem do nádrže  $425 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  překročena asi o 20% a odtok z nádrže byl zhruba na úrovni nově stanoveného 100letého průtoku. 

#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Při plnění zásobního i ovladatelného retenčního prostoru byly vypouštěny z nádrže vyšší průtoky než předepisuje manipulační řád, což bylo prozíravé.

Během první povodňové vlny byly odtoky zvýšeny až na cca  $85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , místo předepsaných  $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , takže se podařilo před nástupem druhé povodňové vlny z 94% vyprázdnit ovladatelný retenční prostor. Během průchodu druhé povodňové vlny se z nádrže vypouštěl při plnění ovladatelného retenčního prostoru neškodný průtok cca  $115 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , který byl od kóty 350,00 m n.m., před dosažením kóty koruny přelivu 350,65 m n.m., zvyšován až na hodnoty kolem  $155 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Takovou manipulací se podařilo ponechat v nádrži dostatečný prostor pro zachycení vrcholové části povodňové vlny.

Z uvedeného je zřejmé, že snížení průtoku  $425 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $240 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  pouze retenčními prostory nádrže tak, jak je deklarováno platným manipulačním řádem, je nereálné.

### 3.5.2 Vyrovnávací nádrž Znojmo na Dyji

Vyrovnávací nádrž Znojmo slouží k dennímu vyrovnání odtoku ze špičkové vodní elektrárny Vranov a k týdennímu řízení nerovnoměrných odběrů vody pro závlahové soustavy pod nádrží. Její transformační účinek při průchodu velkých vod je nepodstatný.

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované v období od 8. do 30. srpna, byla hladina v zásobním prostoru nejnižší na kótě 225,50 m n.m., většinou se však pohybovala nad kótou 226,00 m n.m., tj. v neovladatelném retenčním prostoru. Max. hladina neovladatelného retenčního prostoru 227,00 m n.m. byla v průběhu povodňové situace ještě překročena o 0,83 m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru asi 6,8 tis.  $\text{m}^3$  a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku  $1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu se ze zásobního (vyrovnávacího) prostoru mezi kótami 220,00 a 226,00 m n.m. zajišťuje přímý odběr pro skupinový vodovod Znojmo  $0,300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a do toku se vypouští průtoky, které odpovídají jednotlivým stupňům dispečerského grafu nádrže Vranov snížené o uvedených  $0,300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Z retenčního prostoru se veškeré průtoky převádějí přes turbíny vodní elektrárny ( $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a přeliv, který je hrazený po max. hladinu zásobního prostoru sklopnými klapkami.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 10,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 8. srpna po 6,00 hod., kdy hladina v nádrži dosáhla kóty 226,05 m n.m., tj. 0,05 m nad max. hladinou zásobního prostoru. (První vlnu povodně zachytila a plně transformovala nádrž Vranov.) Povodeň kulminovala 14. srpna v 16,00 hod. přítokem  $379,72 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (podle rekonstruovaného přítoku  $379,39 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) asi 7 hod po kulminaci odtoku  $364,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  z Vranova při kótě hladiny v nádrži 227,83 m n.m., tj. 0,83 m nad úrovní max. hladiny v nádrži. Odtok z nádrže se prakticky kryje s přítoky do nádrže.

V nádrži byl akumulován celkový objem  $1,184 \text{ mil. m}^3$ , z toho v zásobním prostoru  $0,243 \text{ mil. m}^3$ , tj. 20,5%, v neovladatelném retenčním prostoru  $0,521 \text{ mil. m}^3$ , tj. 44,0% a  $0,420 \text{ mil. m}^3$ , tj. 35,5% v prostoru nad max. přípustnou hladinou, která byla překročena o 0,83 m.

Odchyly povodňové vlny přítoku a rekonstruovaného přítoku jsou nevýznamné. Objemy povodně ze souhrnného přítoku  $154,15 \text{ mil. m}^3$  a rekonstruovaného přítoku  $153,91 \text{ mil. m}^3$  jsou prakticky shodné. Hydrogram souhrnného přítoku do nádrže lze považovat za hodnověrný.

#### Korekce primárních dat:

VD TBD uvádí stejné hodnoty souhrnného přítoku do nádrže a odtoku z nádrže.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.27) povodně  $380 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  prošla nádrží prakticky beze změny (odtok  $379,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Kulminační přítok  $380 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  překračuje hodnotu 100letého průtoku  $285 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , ovlivněné nádrží Vranov téměř o  $95 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 33%.

Obdobně jako u nádrže Vranov tak i u nádrže Znojmo byl ČHMÚ snížen 100letý průtok ovlivněný nádrží Vranov z  $285 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $244 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Souhrnným přítokem do nádrže  $380 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla tato hodnota překročena o  $136 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 55,7%.



### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Vyrovňovací nádrž Znojmo prakticky pouze převádí povodňové průtoky snížené nádrží Vranov. Překročení max. přípustné hladiny v nádrži o 0,83 m nebylo možno manipulací s výpustnými zařízeními nádrže Znojmo, které mají nedostatečnou kapacitu, zabránit.

### **3.5.3 Nádrž Dalešice na Jihlavě**

Dalešice byly vybudovány jako víceúčelové vodní dílo s přečerpáváním. Hlavní nádrž Dalešice a vyrovnávací nádrž Mohelno proto tvoří provozně nedělitelný celek. Přečerpávací vodní elektrárna (PVE) slouží

- k vyrovnání denního diagramu zatížení (DDZ) výrobou špičkové elektrické energie a odběrem elektrické energie (čerpáním) při poklesu zatížení v síti,
- k samočinné regulaci frekvence předávaného výkonu,
- k zajištění rezervy výkonu při poruchách a haváriích v ostatních energetických zdrojích,
- k řešení přenosových problémů v nadřazené přenosové soustavě apod.

PVE je ovládána přímo z centrálního energetického dispečinku a během jednoho dne může počet nasazení do turbínového nebo čerpadlového provozu dosáhnout řádově i dvou desítek.

Pro vodohospodářské využití vodního díla za povodní z toho vyplývají určitá specifika.

1. Jako ovladatelný retenční prostor se využívá relativně velký pracovní prostor PVE (11,3 mil.m<sup>3</sup>), který je prakticky vždy k dispozici buď v hlavní nebo ve vyrovnávací nádrži.
2. Návrhový průtok PVE 528 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> převyšuje 1,7 krát  $Q_{100} = 315 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , takže není problémem, v případě potřeby, převést povodňové průtoky z hlavní nádrže do vyrovnávací nádrže.
3. V důsledku střídání turbínového a čerpadlového provozu podle požadavků nadřazené přenosové soustavy může být potřebný pracovní prostor PVE kdykoliv rozdělen mezi zásobní prostor hlavní a vyrovnávací nádrže. Hladiny v hlavní i vyrovnávací nádrži se odečítají pouze jedenkrát denně v 6,00 hod. ráno a zaokrouhlují na 5 cm.
4. Ze součtu objemu vody v hlavní nádrži a objemu vody v zásobním prostoru vyrovnávací nádrže se stanovuje tzv. maximální objem hlavní nádrže. Rozdíl mezi objemem vody při max. hladině neovladatelného retenčního prostoru v hlavní nádrži (381,50 m n.m.) a vypočteným max. objemem v hlavní nádrži pak stanoví prostor využitelný ke snížení povodně.

S ohledem na složitost provozu PVE byla u tohoto vodního díla provedena i rekonstrukce souhrnného přítoku do nádrže vyhodnocením z denních průměrů přítoků, odtoků a kolísání hladin v nádrži Dalešice a ve vyrovnávací nádrži Mohelno. Výsledek potvrdil, že primární data nebyla zatížena většími chybami.

Během povodně ze srpna 2002 byla hladina v zásobním prostoru nejnižší na kótě 377,95 m n.m. (koruna hrazeného přelivu), nejvyšší na kótě 380,10 m n.m., tj. 0,4 m pod max. zásobní hladinou 380,50 m n.m. Změna hladiny o 1 cm představuje v tomto prostoru cca 45,9 tis. m<sup>3</sup> a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku asi 12,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, v denním průměru cca 0,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je centimetrová tolerance přesnosti stanovení změny průtoku nádrží.

Podle manipulačního řádu se za povodní připouští využití nezaplněného zásobního prostoru. Z nádrže Mohelno se odpouští množství vody rovnající se hodnotě přítoku od 6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> do 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Přesáhne-li přítok do nádrže 130 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> zvýší se odtok na 80 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 6,31 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  7. srpna po 9,00 hod., kdy byla hladina v nádrži na kótě 377,95 m n.m., tj. 2,55 m pod úrovní max. zásobní hladiny a v zásobním prostoru bylo 11,38 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo  $3,82 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Kulminace první povodňové vlny se projevila 7. srpna max. přítokem  $26,49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , odtoky z vyrovnávací nádrže však nepřesáhly  $7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Druhá povodňová vlna začala nastupovat ve večerních hodinách 11. srpna a kulminovala 14. srpna kolem půlnoci přítokem cca  $102 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Odtoky z nádrže se v průběhu druhé vlny postupně zvyšovaly až na  $63,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . K max. naplnění zásobního prostoru došlo až na sestupné větvi povodně 19. srpna, kdy byla dosažena kóta hladiny 380,10 m n.m., tj. 0,40 m pod max. hladinou zásobního prostoru při přítoku do nádrže  $15,71 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V hlavní nádrži byl akumulován celkový objem 9,53 mil.m<sup>3</sup> a to pouze v zásobním prostoru (cca 15,1% zásobního prostoru).

Hodnověrnost přítoků do nádrže, ověřená z průměrných denních hodnot naznačuje, že nástup a průběhy první i druhé povodňové vlny stanovené ze souhrnných a rekonstruovaných přítoků do nádrže jsou velmi těsné. Hydrogram souhrnných přítoků do nádrže Dalešice lze považovat za dostatečně spolehlivý.

### Korekce primárních dat:

Hodnota kulminace souhrnného přítoku jsou prakticky shodné s výsledky šetření VD TBD (kulminační přítok  $101 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , odtok z nádrže  $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.29) povodně  $101 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  byla nádrží snížena na  $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tedy o  $38 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. o 37,6%. Kulminační přítok -  $101 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  mírně převyšil kulminaci 2letého průtoku  $91 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Odtok z nádrže  $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  dosáhl úrovně 1-letého průtoku  $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .



### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

Při plnění zásobního prostoru nádrže Dalešice byly vypouštěny z vyrovnávací nádrže Mohelno průtoky v souladu s pravidly manipulačního řádu pro hospodaření za povodní.

### **3.5.4 Nádrže Nové Mlýny na Dyji**

Během povodně ze srpna 2002, vyhodnocované v období od 8. do 30. srpna, se hladina v dolní a střední nádrži u Nových Mlýnů pohybovala v rozmezí kót 169,84 m n.m. až 170,69 m n.m. Změna hladiny o jeden cm představuje v tomto prostoru obou nádrží v dolní části 256,2 tis. m<sup>3</sup> a 264,5 tis. m<sup>3</sup> v horní části a změna průtoku nádrží v hodinovém kroku 71,2 a 73,4 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>, což považujeme za centimetrovou toleranci přesnosti stanovení změny průtoku nádrží. Horní nádrž s retenčním prostorem 0,630 mil.m<sup>3</sup> má na transformaci povodní jen nepatrný vliv. Manipulace za povodní se proto zaměřuje na střední a dolní nádrž.

Hospodaření v dolní a střední části zásobního prostoru probíhá nádrží, (druhá dispečerská čára vymezuje prostor mezi kótami 169,50 až 170,0 m n.m.) a hladina zásobního prostoru dolní a střední nádrže je z důvodů stémů ve střední nádrži snížena z kóty 170,35 m n.m. na kótu 170,0 m n.m. retenční prostor vodního díla zvýšil o 9,291 mil.m<sup>3</sup> na 23,791 mil.m<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> z 14,500 mil.m<sup>3</sup> na

Před očekávaným příchodem povodní se, na podkladě informací ČHMÚ, považuje za účelné zvětšit ochranný účinek nádrží snížením hladiny v zásobním prostoru. Předpouští se přes turbíny VE ( $34 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) nebo pootevřenými segmenty odtokem do  $100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , respektive 145 až  $150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

(po uzavření všech určených objektů v hrázích Dyje pod vodním dílem Nové Mlýny). Odtok 145 až 150 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se udržuje až po naplnění retenčního prostoru na úroveň 170,5 m n.m. (zaplněný retenční prostor v dolní a střední nádrži 2,4 + 2,5 = 4,9 mil.m<sup>3</sup>). Pak se postupně odtok zvyšuje a vypouští se celé přitékající množství vody až do stavu, kdy je přítok i odtok roven 430 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Odtoky větší než 430 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se odlehčují do pravobřežního inundačního prostoru Dyje u Bulhar.

#### Průběh povodně podle primárních dat:

Vyhodnocení povodňové situace se zaměřilo na časový interval, který je vymezen překročením průměrného dlouhodobého průtoku  $Q_a = 41,06 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 8. srpna po 13,00 hod., kdy byla hladina v dolní a střední nádrži na kótě 169,96 m n.m., tj. 4 cm pod max.zásobní hladinou. Zásobní prostor byl předpouštěn, do 10. srpna byl snížen až na kótu 169,84 m n.m., tj. 0,16 m pod max. zásobní hladinu a v zásobním prostoru bylo 4,1 mil.m<sup>3</sup> volného objemu. V té době se z nádrže vypouštělo cca 77 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Povodeň kulminovala 14. srpna v době mezi 20,00 až 22,00 hod. řítokem cca 382 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> při kótě hladiny 170,40 m n.m. v ovladatelném retenčním prostoru. Z nádrže se v té době vypouštělo asi 200 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Sestupnou větví povodně se plnila další část ovladatelného retenčního prostoru a postupně se také zvyšoval odtok z nádrže až do 300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. K jeho max. naplnění došlo 18. srpna v době 11,00 až 20,00 hod., kdy byla dosažena kóta hladiny 170,69 m n.m., tj. 0,55 m pod max. přípustnou hladinou dolní nádrže. V té době přítok do nádrže poklesl na hodnotu cca 150 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

V nádrži byl akumulován celkový objem 25,9 mil.m<sup>3</sup>, z toho 4,1 mil.m<sup>3</sup>, v zásobním prostoru, tj. 15,8% a 21,8 mil.m<sup>3</sup> v ovladatelném retenčním prostoru, tj. 84,2%. Povodní se zaplnilo 9,3% zásobního prostoru a 91,6% ovladatelného retenčního prostoru.

Pokud by nedošlo k rozsáhlému rozlivu vody v údolní nivě Dyje, od Znojma po nádrže Nové Mlýny v délce cca 60 km, dosáhl by přítok do nádrží Nové Mlýny pravděpodobné hodnoty kulminace cca 455 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Uvedená hodnota byla stanovena modelem z průběhů hydrogramů ve vodoměrných stanicích ČHMÚ na přítocích do nádrží (viz Obr. 3.31 – přítok neovlivněný – odhad).

#### Korekce primárních dat:

VD TBD se s ohledem na rozlivy nad koncem vzduší nádrže Nové Mlýny udává hodnotu souhrnného přítoku do nádrže 370 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

**Výsledná kulminace souhrnného přítoku** (viz Obr. 3.31) povodně stanovená hodnotou 380 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byla nádrží snížena na 300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tedy o 80 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, tj. o 21%. Kulminační přítok 380 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> dosáhl hodnoty 5letého průtoku 380 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, max. odtok z nádrže 300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> byl odveden korytem Dyje bez odlehčení do řízeného inundačního prostoru u Bulhar.



#### Poznámka k manipulacím nádrže za povodně v srpnu 2002:

První povodňová vlna, která kulminovala na nádrže Vranov 8. srpna, se na přítoku do Nových Mlýnů neprojevila. Včasným odpouštěním zásobního prostoru při nástupu druhé povodňové vlny a plným využitím možností zvyšování odtoku z nádrže při plnění ovladatelného retenčního prostoru byla povodňová situace velmi dobře zvládnuta. Je zřejmé, že se provozovatel připravoval na zvládnutí výrazně vyššího kulminačního přítoku do nádrže. V průběhu povodně byly manipulace přizpůsobeny požadavkům Slovenské republiky na omezení odtoku pro ochranu Děvínské Nové Vsi při ústí Moravy do Dunaje.

## 4. Vybrané oddíly a ustanovení manipulačních řádů hodnocených nádrží

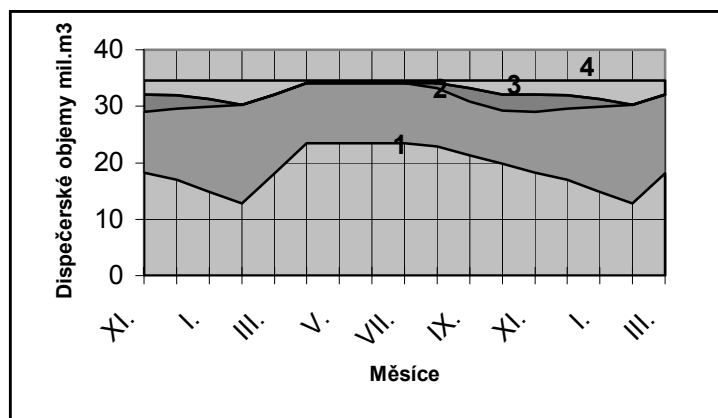
V textu čtvrté kapitoly jsou na podkladu platných manipulačních řádů nádrží, soustředěny základní informace, které jsou rozhodné pro algoritimizaci hospodaření s vodou nádržemi v zásobním i v ochranném (retenčním) prostoru za povodní. Jelikož manipulační řády jednotlivých nádrží byly vzájemně rozdílné zejména co do formy, bylo snahou řešitelů sjednotit přehledné členění relevantních údajů.

### 4.1 Základní informace

Nejrozšířenějším prostředkem řízení v zásobním prostoru nádrží je podle manipulačních řádů dispečerský graf. Dispečerský graf vyjadřuje vzájemný vztah mezi objemem vody v nádrži a odtokem (nalepšením) z nádrže. Informace o těchto grafem jsou uváděny číselně ve tvaru, který odpovídá následujícímu schématu.

**Dispečerský graf** udává v chronologickém sledu požadované dispečerské objemy vody v nádrži v průběhu roku.

Požadavky na vodu ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) odebírané přímo z nádrže nebo zajišťované v kompenzačním profilu



Obr. 4.1 Dispečerský graf

pod nádrží se zadávají ve vztahu k dispečerskému objemu (naplnění zásobního objemu nádrže  $\text{mil.m}^3$ ) a odpovídajícímu stupni S dispečerského grafu.

Dispečerskými čarami jsou odděleny oblasti, které stanovují velikost nalepšení odebíraného z nádrže nebo vypouštěného do kompenzačního profilu ve vztahu ke skutečnému naplnění nádrže. Na obr. 4.1 je znázorněn čtyřstupňový dispečerský graf. Dispečerský objem nejvyššího stupně ( $S_{\text{MAX}}=4$ ) je totožný s celkovým zásobním objemem nádrže.

Při hodnocení řízení odtoku z nádrže simulačním modelem s využitím dispečerského grafu se používá jako směrodatné naplnění nádrže na konci příslušného měsíce. Dispečerské kóty a dispečerské objemy jsou proto uváděny u všech nádrží pro konec měsíce (viz text dále). Oproti manipulačním řádům, kde se tyto hodnoty často uvádějí pro začátek měsíce, se jedná o formální úpravu s ohledem na vstupní údaje simulačního modelu.

Výchozím podkladem pro simulaci hospodaření s vodou v ochranném prostoru a za povodní je křivka objemů příslušné nádrže. Charakteristické objemy jednotlivých nádrží jsou dále v tomto textu uváděny v souladu s příslušnými křivkami objemů (uváděné údaje proto nemusí vždy odpovídat údajům z textové části manipulačních řádů).

U nádrže Klabava jsou v manipulačním řádu měrné křivky výpustných zařízení uváděny ve výškovém systému JADRAN, křivka objemů nádrže je však ve výškovém systému BALT (BALT = JADRAN - 0,40 m). V tomto textu jsou obě charakteristiky nádrže uvedeny ve výškovém systému BALT.

## 4.2 Povodí horního a středního Labe

Tab. 4.1 Základní hydrologické charakteristiky sledovaných nádrží

| Profil                                    | F<br>km <sup>2</sup> | Q <sub>a</sub><br>m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> | M-denní průtoky Q <sub>Md</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |       |       |       |       | N-leté povodně Q <sub>N</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |      |      |      |     |
|---|----------------------|---|---|-------|-------|-------|-------|---|------|------|------|-----|
|   |                      |   | 180   | 270   | 330   | 355   | 364   | 1   | 5    | 20   | 50   | 100 |
| JOSEFŮV DŮL<br>Kamenice, ř.km 30,2        | 20,024               | 0,762   | 0,49  | 0,28  | 0,17  | 0,125 | 0,097 | 15,3  | 41   | 74   | 102  | 126 |
| • PLAVY - vodočet<br>Kamenice, ř.km 12,04 | 145,112              | 3,825   | 2,62  | 1,55  | 0,97  | 0,70  | 0,53  | 51  | 112  | 179  | 230  | 273 |
| SOUŠ,<br>Černá Desná, ř.km 7,25           | 13,96                | 0,508   | 0,344   | 0,199 | 0,122 | 0,085 | 0,063 | 14  | 35,3 | 61,4 | 82,6 | 101 |
| • PŘEVOD VODY<br>z Bílé Desné             | 6,28                 | 0,247   | 0,170   | 0,099 | 0,061 | 0,043 | 0,032 | 8,6   | 22,8 | 40,8 | 55,8 | 69  |

POZNÁMKA: Údaje dle manipulačních řádů.

### 4.2.1 Nádrž Josefův Důl

Kamenice, číslo hydrologického pořadí 1-05-01-060, MŘ z roku 2000

Účel a využití nádrže:

1. Akumulace surové vody pro oblastní vodovod, zajišťující z úpravny vody (ÚV)\_Bedřichov (kapacita 0,860 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) pitnou vodu pro Liberec a Jablonec nad Nisou v průměrném množství 0,477 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Za předpokladu převedení zatím nerealizovaného převedení Jeleního potoka do nádrže až 0,522 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Zajištění minimálního průtoku v toku pod nádrží ve výši 0,120 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a kompenzace do profilu limnigrafu Plavy na Kamenici ve výši 0,720 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Tyto požadavky se zajišťují vypouštěním vody přes vodní elektrárnu (max. 0,411 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).
3. Snížení velkých vod a částečná ochrana území pod nádrží.

Vedlejší účely:

1. Využití vodní energie v malé vodní elektrárně (MVE). Instalovaný výkon 2 x 55 kW, hltnost turbín 0,207 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a 0,204 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, 2 turbíny Banki.
2. Manipulace ke zlepšení kvality vody, proplachování a funkční zkoušky výpustných zařízení, zvyšování ochranného účinku nádrže před jarním táním předpouštěním.

Neškodný průtok na Kamenici pod nádrží Josefův Důl je 25 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Tab. 4.2 Parametry nádrže Josefův Důl (uvedena do provozu v roce 1981)

| Rozdělení prostoru nádrže Josefův Důl | kóta m n.m. | objem mil. m <sup>3</sup> . | plocha ha |
|---------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor        | 733,20      | 1,352                       | 138,1     |
| Ovladatelný retenční prostor          | 732,20      | 0,264                       | 132,6     |
| Zásobní prostor                       | 732,00      | 20,028                      | 131,6     |
| Stálé nadřazení                       | 704,00      | 0,473                       | 12,9      |
| Dno nádrže                            | 693,50      | -                           | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže    |             | 20,765                      |           |

Odběrná a výpustná zařízení včetně turbín MVE jsou umístěna ve věžovém objektu při pravém břehu nádrže o rozměrech 19,2 x 26,1 m. Maximální odebírané množství jednoho odběru je 0,860 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Na přechodové části odběrného objektu navazuje odpadní tunel ve tvaru podkovy, výška 4,05 m (plocha 14,2 m<sup>2</sup>), délka 418 m. Do odpadního tunelu ústí šachtový přeliv a je v něm uloženo vodárenské potrubí.

- Spodní výpusti 2 x 1,2 m, celková kapacita výpustí na úrovni přelivu (732,2 m n.m.) 42,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> + asanační výpust o průměru 0,8 m na níž je osazena MVE.
- Šachtový přeliv o průměru 8,4 m s přepadovou hranou dlouhou 26,1 m na kótě 732,2 m n.m., průměr šachty přelivu je 3,0 m, kapacita přelivu při max hladině 733,2 m n.m. 49,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Gravitační štolový přivaděč na ÚV Bedřichov v údolí Lužické Nisy je dlouhý 2,44 km. Upravená voda se vede do vodojemu na okraji Liberce štolou dlouhou 3,94 km, do Jablonce n. Nisou, údolím Lužické Nisy, přivaděčem dlouhým 5,5 km.

## MANIPULACE S VODOU (Manipulační řád z roku 2001)

### Obecná ustanovení (kap. C1):

Doporučená nejvyšší změna hladiny v nádrži při plnění 1,0 m/ den, při prázdnění za běžné manipulace nesmí změna hladiny přestoupit 0,5 m/ den. Uvedené rychlosti mohou být překročeny pouze za povodňové situace.

### Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C2)

1. Hospodaření v zásobním prostoru je možné řídit podle dispečerského grafu v závislosti na velikosti vodárenského odběru, v průměru do 0,477 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Do toku pod nádrž musí být vypouštěno 0,120 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, resp. kompenzováno na 0,720 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v profilu Plavy. (Dispečerský graf je připraven pro různé velikosti předpokládaného odběru pro vodovod. Dále uvádíme dispečerská pravidla pro předpokládaný vodárenský odběr 0,400 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.)
2. Je-li hladina v nádrži nad kótou předepsanou dispečerským grafem, tj. v prostoru volné manipulace, lze zvyšovat odběr až do max. kapacity úpravní vody (ÚV), přebytečná voda se vypouští do toku a to až do hodnoty neškodného průtoku 25 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

### **1. Dispečerský graf (dvoustupňový)**

#### 1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m.

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 723.00 | 723.20 | 722.30 | 722.00 | 723.40 | 723.80 | 726.30 | 726.20 | 725.40 | 724.50 | 723.70 | 722.70 |
| 10 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 | 732.00 |

#### 1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 9.978  | 10.165 | 9.314  | 9.079  | 10.353 | 10.736 | 13.287 | 13.180 | 12.339 | 11.424 | 10.369 | 9.703  |
| 10 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 | 20.028 |

### **2. Požadavky na vodu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]**

#### 2.1. Požadavky na minimální průtoky

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 | 0.120 |

#### 2.2. Požadavky v dotovaných profilech

##### Oblastní vodovod Liberec - Jablonec PFD=13

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 13 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 |
| 13 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 | 0.860 |

#### 2.3. Požadavky v kompenzačních profilech

##### Kamenice pod nádrží Josefův Důl PFK=11

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 11 | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  | 0.120  |
| 11 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 | 25.000 |

##### Kompenzace do profilu Plavy na Kamenici PFK =12

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 |
| 12 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 | 0.720 |

### Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C4)

1. Ovladatelný retenční prostor nádrže, mezi kótami 732,0 a 732,2 m n.m., se plní při průtocích větších než  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Při nástupu povodně a přítoku nižším než  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se manipuluje tak, aby nedošlo k překročení dovolené rychlosti stoupání nebo klesání hladiny v nádrži.
2. Po dosažení úrovně přelivu (732,2 m n.m.) se udržuje odtok  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  postupným uzavíráním spodních výpustí až do jejich úplného uzavření.
3. Dosáhne-li hladina úrovně hladiny neovladatelného retenčního prostoru (733,2 m n.m.), otevírají se znovu spodní výpusti, aby tato hladina nebyla pokud možno překročena.
4. Neovladatelný retenční prostor se prázdní přes šachtový přeliv. Poklesne-li přepadající průtok pod  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , otevírají se postupně spodní výpusti a odtok z nádrže  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se udržuje až do vyprázdnění ovladatelného retenčního prostoru.

#### **4.2.2 Nádrž Souš**

##### **Černá Desná, číslo hydrologického pořadí 1-05-01-065, MŘ z roku 2001**

##### Účel a využití nádrže:

1. Akumulace surové vody pro oblastní vodovod v průměrném množství  $0,320 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (max.  $0,350 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) při současné realizaci převodu vody z Bílé Desné. Při přerušení převodu vody se možný odběr snižuje na  $0,240 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
2. Zajištění minimálního průtoku v toku pod nádrží ve výši  $0,085 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Z toho je  $0,060 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  zajišťováno nalepšováním z nádrže a  $0,025 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je kryto odpadem prací vody z úpravy vody Souš.
3. Snížení velikých vod a částečná ochrana území pod nádrží.

##### Vedlejší účely:

1. Možnost krátkodobého nalepšení průtoků ve spolupráci s vodním dílem Josefův Důl v profilu Plavy na Kamenici.
2. Krátkodobá manipulace ke zlepšení kvality vody, proplachování a funkční zkoušky výpustných zařízení, zvyšování ochranného účinku nádrže před jarním táním předpouštěním.

Neškodný průtok na Černé Desné pod nádrží Souš je  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

*Tab. 4.3 Parametry nádrže Souš (uvedena do provozu v roce 1915)*

| Rozdělení prostoru nádrže Souš     | kóta m n.m. | objem mil. $\text{m}^3$ . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 769,65      | 1,209                     | 85,89     |
| Ovladatelný retenční prostor       | 768,17      | 1,244                     | 77,12     |
| Zásobní prostor                    | 766,45      | 4,619                     | 67,97     |
| Stálé nadřzení                     | 756,05      | 0,488                     | 20,0      |
| Dno nádrže                         | 748,60      | -                         | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 6,351                     |           |

Vodárenský odběr se realizuje z odběrné věže, přístupné kruhovou vodárenskou štolou o průměru 2,6 m, dlouhou 220m. Vtoky o průměru 1,2 m jsou zaústěny do jednoho potrubí o průměru 0,8 m, uloženého ve vodárenské štolě. Spodní výpusti, tvořené dvěma litinovými troubami jsou uloženy ve výpustné štolě. Výpustná štola široká 3,0 m a vysoká 2,5 m je vylámaná ve skále. Komorou uzávěrů je rozdělena na část tlakovou a vzdušní odpadní část.

- Spodní výpusti 2 x 1,0 m, kapacita výpustí 2 x  $11,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na úrovni ovladatelného retenčního prostoru (768,17m n.m.).

- Boční nehrazený přeliv s účinnou délkou přepadové hrany 42 m na kótě 768,17 m n.m. a kaskádovým svodem od spadiště. Kapacita 126,9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Na levé straně přehradního profilu je terén nižší (769,95 m n.m.) než koruna hráze (771,29 m n.m.). Toho lze využít jako nouzového terénního přelivu.

Odběrný objekt na Bílé Desné tvoří čtvercový otvor (2 x 2 m) ve dně toku, umístěný za jízkem, který zabraňuje přístupu dnových splavenin do vlastního odběrného objektu. Voda je od odběrného objektu vedena železobetonovým tlakovým potrubím o průměru 0,8 m, dlouhým 573,8 m do štoly. Štola široká 2,3 m o celkové výšce 2,5 m je dlouhá 1 145 m (kapacita objektu 2,17 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>). Převod vody se realizuje nad minimálním průtokem v Bílé Desné 0,027 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

## MANIPULACE S VODOU (Manipulační řád z roku 2000)

### Obecná ustanovení (kap. C1):

Nejvyšší přípustná změna hladiny v nádrži 20 cm/den (resp. 1 m/týden). Tato rychlost může být překročena za povodní. V případě, že je již překročena i velikost neškodného průtoku 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, uzavírá se přivaděč z Bílé Desné.

### Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C2)

1. Hospodaření v zásobním prostoru se řídí podle dispečerského grafu, jímž je pro jednotlivé měsíce stanovena hladina, potřebná k zajištění vodárenského odběru, v průměru do 0,320 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Do toku pod nádrž má být vypouštěno max. 0,060 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Je-li hladina v nádrži nad kótou předepsanou dispečerským grafem, tj. v prostoru volné manipulace, lze zvyšovat odběr až do max. kapacity úpravny vody, přebytečná voda se vypouští do toku. Je-li současně přítok do nádrže vyšší než 0,8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, lze odtok z nádrže zvýšit na 0,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. a postupně ho zvyšovat až do hodnoty neškodného průtoku 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
3. Dosáhne-li hladina úrovně 766,45 m n.m.(max. hladina zásobního prostoru), udržuje se tato hladina odpouštěním až do hodnoty 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

#### **1. Dispečerský graf (Dvoustupňový)**

##### 1.1 Dispečerské kóty(stav ke konci měsíce) m n.m.

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 20 | 764.40 | 764.05 | 763.30 | 762.36 | 762.53 | 765.16 | 766.45 | 766.31 | 765.49 | 765.34 | 765.52 | 765.21 |
| 20 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 | 766.45 |

##### 1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20 | 3.325 | 3.122 | 2.706 | 2.219 | 2.304 | 3.784 | 4.619 | 4.527 | 3.991 | 3.896 | 4.010 | 3.815 |
| 20 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 | 4.619 |

#### **2. Požadavky na vodu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]**

##### 2.1.Požadavky na minimální průtoky

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 |

##### 2.2.Požadavky v dotovaných profilech

###### Oblastní vodovod PFD=22

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.320 |
| 22 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 | 0.350 |

##### 2.3.Požadavky v kompenzačních profilech

###### Černá Desná pod nádrží Souš PFK=21

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 21 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 | 0.060 |
| 21 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 |

#### Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C4)

1. Ovladatelný retenční prostor nádrže, mezi kótami 766,45 a 768,17 m n.m., se plní při průtocích větších než  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Při nástupu povodně a přítoku nižším než  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se manipuluje tak, aby nedošlo k překročení dovolené rychlosti stoupání nebo klesání hladiny v nádrži.
2. Po dosažení úrovně přelivu (768,17 m n.m.) se udržuje odtok  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  postupným uzavíráním spodních výpustí až do jejich úplného uzavření.
3. Dosáhne-li hladina úrovně hladiny neovladatelného retenčního prostoru (769,65 m n.m.), otevírají se znovu spodní výpusti, aby tato hladina nebyla pokud možno překročena.
4. Neovladatelný retenční prostor se prázdní přes boční přeliv. Poklesne-li přepadající průtok pod  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , otevírají se postupně spodní výpusti a odtok z nádrže  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se udržuje až do vyprázdnění ovladatelného retenčního prostoru (766,45 m n.m.).
5. V zimním období, před jarním táním, lze snížit hladinu v nádrži o 1 až 1,5 m, tj. na kótu 765,45 m n.m. až 764,95 m n.m.



### 4.3 Povodí Vltavy

Tab. 4.4 Povodí Vltavy - základní hydrologické charakteristiky sledovaných nádrží

| Profil  | F<br>km <sup>2</sup> | Q <sub>a</sub><br>m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> | M-denní průtoky Q <sub>Md</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |      |      |      |      | N-leté povodně Q <sub>N</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |     |     |     |     |
|---|----------------------|---|---|------|------|------|------|---|-----|-----|-----|-----|
|   |                      |   | 180   | 270  | 330  | 355  | 364  | 1   | 5   | 20  | 50  | 100 |
| LIPNO I<br>Vltava, ř.km 329,5                     | 948,20               | 13,1  | 8,45  | 5,35 | 3,72 | 2,65 | 1,91 | 68  | 140 | 215 | 271 | 317 |
| LIPNO II, Vyšší Brod<br>Vltava, ř.km 319,1        | 999,40               | 13,4  | 10,3  | 6,73 | 4,49 | 3,16 | 2,06 | 70  | 145 | 223 | 280 | 328 |
| • HNĚVKOVICE<br>Vltava, ř.km 210,99               | 3 539,57             | 30,8  | 21,1  | 13,2 | -    | 6,44 | 4,29 | -   | -   | -   | -   | -   |
| • KOŘENSKO<br>Vltava, ř.km 200,4                  | 7 832,51             | 55,2  | 39,2  | 24,0 | -    | 9,42 | 6,21 | -   | -   | -   | -   | -   |
| ŘÍMOV<br>Malše, ř. km                             | 488,41               | 4,10  | 2,78  | 1,64 | 0,97 | 0,65 | 0,43 | 50  | 117 | 196 | 245 | 282 |
| • vodočet Roudné                                  | 961,23               | 6,85  | 4,57  | 2,55 | 1,53 | 1,04 | 0,67 | 72  | 162 | 269 | 358 | 437 |
| ROŽMBERK 1)<br>Lužnice (pod Prostřední<br>stokou) | 1 354,94             | 3,29  | 2,65  | 1,49 | 0,74 | 0,36 | 0,23 | -   | -   | -   | -   | -   |
| Prostřední stoka ústí                             | 208,30               | 1,11  | 1,45  | 0,75 | 0,42 | 0,16 | 0,14 | 13  | 34  | 47  | 55  | 58  |
| • Lužnice - PILAŘ                                 | 931,34               | 7,18  | 4,71  | 2,80 | 1,58 | 0,95 | 0,60 | 42  | 76  | 135 | 165 | 189 |
| + Zlatá stoka<br>bez Zlaté stoky                  | 931,34               | 5,99  | 3,50  | 1,52 | 0,36 | 0,09 | 0,02 | 42  | 76  | 135 | 165 | 189 |
| Lužnice   |                      |   |   |      |      |      |      |   |     |     |     |     |
| • Nad Novou řekou                                 | 1 110,14             | 7,00  | 4,16  | 1,91 | 0,58 | 0,22 | 0,10 | 47  | 86  | 152 | 186 | 214 |
| • Pod Novou řekou                                 | 1 110,14             | 1,99  | 0,95  | 0,60 | 0,24 | 0,18 | 0,06 | -   | -   | -   | -   | -   |
| Nežárka   |                      |   |   |      |      |      |      |   |     |     |     |     |
| • Nad Novou řekou                                 | 748,20               | 5,39  | 3,51  | 2,11 | 1,21 | 0,75 | 0,40 | 39  | 66  | 118 | 144 | 164 |
| • Nová řeka ústí                                  | 66,86                | 5,29  | 3,38  | 1,46 | 0,46 | 0,13 | 0,09 | 26  | 44  | 78  | 96  | 109 |
| • Pod Novou řekou                                 | 815,06               | 10,7  | 6,89  | 3,56 | 1,66 | 0,88 | 0,49 | 60  | 99  | 138 | 164 | 186 |
| HUSINEC<br>Blanice, ř.km 57,2                     | 211,35               | 2,08  | 1,44  | 0,90 | 0,59 | 0,42 | 0,28 | 26  | 54  | 83  | 105 | 122 |
| ŽELIVKA (ŠVIHOV)<br>Želivka, ř.km                 | 1 178,29             | 6,927   | 4,56  | 2,52 | 1,45 | 0,95 | 0,66 | 71  | 143 | 217 | 272 | 316 |
| • ZRUČ n. Sázavou,<br>- vodočet                   | 1 419,75             | 9,920   | -   | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   | -   | -   |

POZNÁMKA: 1) Údaje dle Hydrologických poměrů ČSSR, ČHMÚ Praha 1976.

Údaje ostatních nádrží dle manipulačních řádů.

#### 4.3.1 Nádrž Lipno I

##### Vltava, číslo hydrologického pořadí 1-06-01-115

Účel a využití nádrže:

1. Zajištění minimálního průtoku ve Vltavě pod vyrovnávací nádrží Lipno II (ř.km 363,9) - 6,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a ve starém korytě Vltavy pod nádrží Lipno I - 1,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Spolupráce s nádrží Hněvkovice (zásobní prostor 12,155 mil.m<sup>3</sup>, ř.km 210,99) na zajištění minimálního průměrného denního průtoku pod Hněvkovicemi - 6,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (po odběrech pro JE Temelín, potřeba vody pro jeden blok 1,35 - 1,45 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, přívodní potrubí dimenzována na celkovou kapacitu 4,16 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) a pod ponořeným stupněm Kořensko - 9,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (ř.km 200,4, cca 2 km pod ústím Lužnice), v koncové části nádržního prostoru vodního díla Orlik.
3. Využití vodní energie ve špičkové vodní elektrárně 120 MW a v MVE pod nádrží Lipno I (staré koryto) - 0,300 MW (hltnost turbíny 1,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).
4. Dodávka vody pro Loučovské papírny a obec Loučovice v množství 0,325 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
5. Zlepšení hygienických podmínek a kvality vody ve Vltavě.

6. Snížení velkých vod a částečná ochrana území pod přehradou.
7. Ovlivňování zimního režimu průtoků, rekreace a vodní sporty, rybí hospodářství, plavba v nádrži.

Neškodný průtok na Vltavě pod vyrovnávací nádrží Lipno II je  $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.5 Parametry nádrže Lipno I (uvedena do provozu v roce 1960)

| Rozdělení prostoru nádrže Lipno I       | kóta m n.m. | objem mil. $\text{m}^3$ . | plocha ha |
|---|-------------|---------------------------|-----------|
| Ovladatelný retenční prostor V. - XI.   | 725,60      | 12,056                    | 4 870     |
| Ovladatelný retenční prostor XII. - IV. | 725,60      | 33,156                    | 4 870     |
| Zásobní prostor V. - XI.                | 725,35      | 274,092                   | 4 774,7   |
| Zásobní prostor XII. - IV.              | 724,90      | 252,991                   | 4 603,2   |
| Koruna přelivu                          | (723,27)    | -                         | -         |
| Stálé nadržení                          | 716,10      | 23,354                    | 1 007,7   |
| Dno nádrže                              | 705,60      | -                         | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže      |             | 309,502                   |           |

- Spodní výpusti 2 x 2,5 m, kapacita při hladině 725,60 m n.m.  $172,19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Korunový přeliv 2 x 10 m, hrazená na výšku 2,35 m ocelovými klapkami. Kapacita přelivu při maximální hladině v nádrži 725,60 m n.m.  $148,42 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Průmyslový vodovod (potrubí 2 x 0,7 m), odběr je umístěný ve dvou odběrných šachtách v betonové gravitační části hráze.

Tab. 4.6 Lipno I - využití vodní energie

| Parametry turbín              | Špičková VE Lipno I  |
|-------------------------------|--|
| Maximální spád $H_{\max}$ .   | 162 m  |
| Návrhový spád $H_n$           | 156 m  |
| Minimální spád $H_{\min}$     | 148 m  |
| Návrhový průtok turbíny $Q_T$ | $2 \times 46 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ |
| Instalovaný výkon $P_i$       | $2 \times 60 \text{ MW} = 120 \text{ MW}$  |
| Turbíny                       | 2 x Francis  |

## MANIPULACE S VODOU

### Obecná ustanovení (kap. C1)

Provozní režim Vltavské kaskády dohodnou a spolupráci operativně upřesňují vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy a dispečink Vodních elektráren tak, aby bylo dosaženo optimálního využití kaskády. Přitom se přihlíží k hydrologické a meteorologické situaci a předpokládanému výhledu, hladinám ve vybraných nádržích kaskády, dostupnosti soustrojí VE, ke stavu v přenosové soustavě, k požadavkům na kvalitu vody ve Vltavě apod.

Provoz VE Lipno I a Lipno II řídí dispečink VE ve Štěchovicích. MVE Lipno I je provozována na zajištění průtoků  $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ve starém korytě. Pod nádrží Lipno II je zajišťován minimální průtok  $6,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C2.2)

Manipulace s vodou se řídí podle dispečerského grafu. Pod řídicí čarou dispečerského grafu se přednostně zajišťují požadavky na vodu specifikované v bodech 1, 2 a 4 účelu nádrže.

Nad řídicí čarou dispečerského grafu špičková elektrárna odebírá a zpracovává takový průtok, aby se odtok pod nádrží Lipno II pohyboval v rozmezí  $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  až  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Větší průtok než  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  může elektrárna odebírat po dohodě s dispečinkem povodí Vltavy.

## 1. Dispečerský graf (dvoustupňový)

### 1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m.

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 719.81 | 718.73 | 717.86 | 719.06 | 719.72 | 720.37 | 720.48 | 720.70 | 721.24 | 721.23 | 720.99 | 720.55 |
| 10 | 725.35 | 724.90 | 724.90 | 724.90 | 724.90 | 724.90 | 725.35 | 725.35 | 725.35 | 725.35 | 725.35 | 725.35 |

### 1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>

| PF | XI      | XII     | I       | II      | III     | IV      | V       | VI      | VII     | VIII    | IX      | X       |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 10 | 66.799  | 40.988  | 23.996  | 48.322  | 64.449  | 82.223  | 85.424  | 91.975  | 108.918 | 108.594 | 100.922 | 87.439  |
| 10 | 274.092 | 252.991 | 252.991 | 252.991 | 252.991 | 252.991 | 274.092 | 274.092 | 274.092 | 274.092 | 274.092 | 274.092 |

## 2. Požadavky na vodu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

### 2.1. Požadavky na minimální průtoky ve starém korytě pod nádrží Lipno I, včetně zajištění vody pro Loučovické papírny a obec Loučovice (0,325 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>)

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.900 |

### 2.2. Požadavky v kompenzačních profilech

#### Vltava pod vyrovnávací nádrží Lipno II PFK=11

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 11 | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  | 6.000  |
| 11 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 20.000 |

#### Vltava pod nádrží Hněvkovice (po odběrech pro JE Temelín - 2 bloky cca 2,9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) PFK=12

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 |
| 12 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 | 6.500 |

#### Vltava pod ponořeným stupněm Kořensko PFK=13

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 13 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 |
| 13 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 | 9.500 |

## Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C2.3)

K vypouštění vody při převádění povodní se přednostně využívá vodní elektrárny. Zadržování přítoku probíhá tak, aby nebyl překročen pod nádrží Lipno II neškodný průtok 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Při nepříznivém vývoji lze odtok zvýšit na 92 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Při dosažení max. hladiny 725,60 m n.m. (max. hladina) je nutno vypouštět celý přítok tak, aby hladina dále nestoupala. Sníží-li se přítok do nádrže pod velikost vypouštěného odtoku, prázdní se ochranný prostor odtokem 92 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. (Hltnost špičkové VE.)

Klesne-li přítok pod 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, prázdní se retenční prostor tak, aby nebyl pod nádrží Lipno II překročen odtok 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Po vyhodnocení situace v povodí lze nádrž prázdnit i nižším odtokem, minimálně však 46 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. K prázdnění nádrže se v plné míře využívá hltnosti turbín VE.

Uvedený postup se považuje za doporučený. Vzhledem k tomu, že odtok z nádrže Lipno I se musí provádět i s ohledem na vývoj situace v oblasti Českých Budějovic, řídí manipulace během povodně vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy v Praze ve spolupráci s vodohospodářským dispečinkem závodu Horní Vltava a dispečinkem Vodních elektráren Štěchovice.

Tab. 4.7 Parametry vyrovnávací nádrže Lipno II (ř.km 319,1)

| Rozdělení prostoru nádrže Lipno II | kóta m n.m. | objem mil. m <sup>3</sup> . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| Vyrovňovací prostor                | 562,70      | 1,442                       | 45,0      |
| Koruna pevného přelivu             | (559,86)    | -                           | -         |
| Stálé nadržení                     | 557,60      | 0,222                       | 12,4      |
| Dno nádrže                         | 553,10      | -                           | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 1,664                       |           |

- Štěrková propust 2,0 x 3,2 m hrazená ocelovými tabulemi, při výpadku MVE Lipno II se automaticky otevře.
- Korunový přeliv 2 x 10 m hrazený klapkami na výšku 2,85 m o kapacitě  $203 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- 3 násosky 1,5 x 2,5 m, které vstupují do funkce při různých kótách hladiny, o celkové kapacitě  $82,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Průtočná vodní elektrárna 1,5 MW, návrhový spád 8,5 m, hltnost turbíny 2,0 až  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , turbína Kaplan.

#### 4.3.2 Nádrž Římov

##### Malše, číslo hydrologického pořadí 1-06-02-039

Nádrž je klíčovým zdrojem vodárenského komplexu Jihočeského kraje umožňující zásobovat Strakonicko, Písecko, Tábořsko a dočasně i Příbramsko, Sedlčansko a Votice.

##### Účel a využití nádrže:

1. Zajištění minimálního průtoku pod přehradou  $0,650 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a kompenzačně nalepšení  $1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  v profilu Roudné.
2. Odběr na úpravnu vody v průměrném množství  $1,680 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
3. Využití vodní energie v MVE - 1,0 MW, umístěné v prostoru bývalé malé výpusti 0,8 m, max.spád 39 m, celková hltnost  $3,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 2 turbíny Banki.

Neškodný průtok v Malši pod nádrží Římov je  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.8 Parametry nádrže Římov (uvedena do provozu v roce 1981)

| Rozdělení prostoru nádrže Římov    | kóta m n.m. | objem mil. $\text{m}^3$ . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 471,48      | 0,169                     | 211,0     |
| Ovladatelný retenční prostor       | 471,40      | 1,551                     | 210,3     |
| Zásobní prostor                    | 470,65      | 30,017                    | 203,4     |
| Koruna přelivu                     | (466,10)    | -                         | -         |
| Stálé nadržení                     | 442,50      | 2,068                     | 34,2      |
| Dno nádrže                         | 427,50      | -                         | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 33,636                    |           |

POZNÁMKA. Neovladatelný retenční prostor je stanoven s ohledem na převedení  $Q_{100}$  za podmínek daných normou.

V odběrném věžovém objektu jsou umístěna vodárenská etážová odběrná zařízení zaústěná do potrubí 2 x 1,2 m, spodní výpusti, malá vodní elektrárna i strojovna. Přístup ke strojovně je po ocelové lávce z koruny hráze. Odpadní a komunikační štola umožňuje přístup do dolní strojovny. V horní, komunikační části štoly parabolického tvaru (7,34 x 2,35 m) je uloženo vodárenské potrubí, její spodní část (7,34 x 2,7 m) slouží k odvedení vody od spodních výpustí.

- Spodní výpusti 2 x 1,6 m, kapacita při hladině 471,40 m n.m.  $83,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Korunový přeliv 3 x 6,9 m, hrazený segmenty o výšce 5,4 m. Kapacita jednoho pole přelivu při maximální hladině 471,40 m n.m. je  $135 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

#### MANIPULACE S VODOU

##### Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C1)

1. Základní pomůckou pro řízení hospodaření s vodou je dispečerský graf, připravený s ohledem na zabezpečení hladin, rozhodných pro stratifikaci z hlediska nároků na kvalitu odebírané vody a v závislosti na předpokládané výši vodárenského odběru.

- Pod hladinou vymezenou dispečerským grafem může úpravna odebírat vodu až do max. povoleného množství vody a zároveň se zajišťuje minimální průtok pod nádrží a nalepšení v kompenzačním profilu Roudné..
- Je-li hladina v nádrží v prostoru volné manipulace, tedy nad hladinou předepsanou dispečerským grafem, může se odběr zvyšovat až do plné kapacity úpravní vody (před úpravou vody Plav je vybudována MVE 0,630 MW, max.spád 37 m, hltnost turbíny Francis  $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), případně zvyšovat odtok z nádrže.
- Nejvyšší přípustná rychlost změny hladiny v nádrží se připouští 210 cm/týden. Při poklesu 30 cm/den, při zvyšování hladiny 50 cm/den.

### 1. Dispečerský graf (dvoustupňový)

#### 1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m.

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 20 | 461.50 | 459.30 | 457.30 | 457.00 | 463.70 | 465.40 | 468.30 | 469.10 | 470.65 | 469.50 | 467.80 | 464.90 |
| 20 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 | 470.65 |

#### 1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 20 | 14.700 | 12.100 | 9.800  | 9.600  | 17.700 | 25.900 | 25.400 | 27.100 | 30.016 | 27.800 | 24.500 | 19.700 |
| 20 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 | 30.017 |

### 2. Požadavky na vodu [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]

#### 2.1.Požadavky na minimální průtoky

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 | 0.650 |

#### 2.2.Požadavky v dotovaných profilech

##### Oblastní vodovod Jihočeské oblasti PFD=22

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 | 1.742 | 1.610 | 1.750 | 1.599 | 1.542 | 1.739 | 1.736 | 1.749 | 1.653 | 1.640 | 1.727 | 1.680 |
| 22 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 |

#### 2.3.Požadavky v kompenzačních profilech

##### Malše pod nádrží Římov PFK=21

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 21 | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  | 0.650  |
| 21 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |

##### Malše vodočet Roudné PFK=23

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 23 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 |
| 23 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 |

### Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C2)

- Povodňová situace nastává, plní-li se zásobní prostor rychlostí 50 cm/den nebo, dosáhne-li hladina úrovně 470,65 m n.m. (max. zásobní hladina).
- Ovladatelný retenční prostor se plní průtokem převyšujícím  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Před příchodem očekávaných velkých přítoků do nádrže (jarní tání od února do dubna), lze vzhledem k převážně sezónnímu hospodaření snížit i hladinu v zásobním prostoru. Kulminace 100leté povodně se však účinkem ochranného prostoru nesnižuje.
- Dosáhne-li hladina úrovně 471,40 m n.m. (koruna přelivu), udržuje se tato hladina otevřením spodních výpustí až do jejich max. kapacity ( $87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), dále pak otevřením segmentů na přelivu tak, aby tato hladina nebyla překročena.
- Ovladatelný retenční prostor se prázdní odtokem  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Tímto průtokem lze prázdnit i zásobní prostor až na hladinu předepsanou dispečerským grafem při max. rychlosti snižování hladiny 30 cm/den..

### 4.3.3 Rybník Rožmberk

#### Lužnice, číslo hydrologického pořadí 1-07-02-031

Počátky jihočeského rybníkářství lze klást do doby vlády Karla IV. (1346 - 1378), jeho hlavní epocha však začala od druhé poloviny XV. století a hlavní oblastí se stalo třeboňské panství Rožmberků. Většinu rybníků, v původně neúrodné močálovité krajině, v tomto období vybudoval Štěpánek Netolický, s jehož jménem je spojeno i vypracování plánu na rozšíření celé třeboňské rybníční soustavy. V letech 1511 -12 vybudoval Horusický rybník u Veselí nad Lužnicí s největší produkcí ryb ze všech třeboňských rybníků. Jeho největším dílem je Zlatá stoka ( $Q_a = 1,19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), vybudovaná v roce 1550 v délce 43 km, která napájí z Lužnice (od obce Pilař, ř.km 117) celou soustavu rybníků až po Veselí nad Lužnicí.

Největší postavou mezi českými rybníkáři však zůstává rožmberský regent Jakub Krčín z Jelčan. Jeho největším dílem je rybník Rožmberk s hrází vysokou 10,3 až 11 m a 2,355 km dlouhou, vybudovaný v letech 1584 -90. S touto stavbou je spojeno další významné dílo - Nová řeka z roku 1584. Je to umělý, 13,5 km dlouhý kanál ( $Q_{100} = 109 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), jímž se převádí část vody řeky Lužnice (od ř.km 109) do Nežárky (do ř.km 25), aby se v období povodní zabránilo ohrožení hráze rybníka Rožmberk.

Do rybníka Rožmberk je kromě Lužnice zaústěna Prostřední stoka, která přebírá z jižní části povodí Lužnice vodu Podbořanské stoky s Podbořanským rybníkem a vodu ze soustavy rybníků Ruda - Jamský rybník - Opatovický rybník, z jihozápadní části povodí vodu Spolského potoka s rybníky Výskok, Spolský rybník a Svět.

Tab. 4.9 Parametry rybníka Rožmberk (vybudován v roce 1590)

| Rozdělení prostoru rybníka Rožmberk | kóta m n.m. - 1) | objem mil. m <sup>3</sup> . - 2) | plocha ha - 2) |
|-------------------------------------|------------------|----------------------------------|----------------|
| Kóta koruny hráze (nejnižší)        | 432,06           | -                                | -              |
| Max.hladina za povodně 2002         | 430,14           | 35,065                           | 1616,8         |
| Koruna přelivu (normální hladina)   | 427,24           | 8,354                            | 773,4          |
| Hospodářská hladina                 | 425,95           | 5,860 - 3)                       | 424,5          |
| Spodní výpust                       | 421,10           | -                                | -              |
| Dno rybníka                         | 419,0 - 421,0    | -                                | -              |
| Celkový ovladatelný prostor rybníka |                  | 20,074                           |                |

#### POZNÁMKA

- 1) Údaje podle podkladů TBD
- 2) Údaje stanovené z mapy 1:10 000
- 3) Údaj dle SVP ČSR, 1975

#### Odběrná a výpustná zařízení:

- Hlavní výpust u levého konce hráze - 2 výpustné štoly 1,6 m x 2,2 m hrazené litinovými tabulemi.
- Přívodní potrubí MVE vybudované v roce 1922 o průměru 2,0 m se před elektrárnou rozděljuje na 2 potrubí 1,3 m. Instalovaný výkon 0,260 MW (max. spád 5,4 m, hltnost turbín  $6,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 2 turbíny Francis).
- Vedlejší výpust "Adolfka" v pravé části hráze - 4 dřevěná potrubí 0,3 m x 0,6 m uzavíraná dřevěnými tabulemi. Slouží k vypouštění rybníka při výlovu a k napájení níže ležících rybníků.
- Nehrazený přeliv (kóta 427,24 m n.m.), omezený svislými kamennými zdmi vzdálenými 60 m. Přeliv je chráněn česlicovou stěnou situovanou 50 m před přelivem o celkové délce asi 160 m.

U hráze jsou umístěny dva rozdělovací objekty. Rozdělovací objekt na přítoku Zlaté stoky umožňuje pouštět vodu přitékající korytem Zlaté stoky buď do sádek pod hrázi nebo přímo do Rožmberka, rozdělovací objekt na přítoku na sádky umožňuje odběr vody čedičovým potrubím o průměru 0,5 m přímo z Rožmberka nebo dvojicí potrubí o průměru 0,5 m ze Zlaté stoky.

Pro bezpečnost rybníka Rožmberk jsou mimořádně významné objekty Novořeckých splavů (2 jezy a dělicí splávek), situované asi 8 km nad Rožmberkem. Umožňují rozdělovat průtoky Lužnice do koryta Nové řeky, která odvádí část vody do Nežárky a do koryta Staré řeky, která ústí do Rožmberka. Koryto Nové řeky začíná pevným prahem, jehož zaoblená hrana je dlouhá 12,6 m.

Problematiku jednotlivých rybníků a dalších vodohospodářských staveb v povodí nad rybníkem Rožmberk v průběhu povodně 2002 popisuje Ing. Hule /Lit. 4/.

U Podřezanského rybníka byla hned na počátku povodně narušena hráz nad výpustným zařízením na šířku asi 6 m a hluboká až na dno hráze. Nádrž byla ihned operativně zasypávána.

Rybník Výskok vydržel přelití koruny hráze, Spolský rybník protékal korunovým přelivem (postaveným v roce 1891), ale i prokopanými nádržemi v rostlém terénu za přelivem a i mimo hráz průlehem na louky.

U rybníka Svět nebyl bezpečnostní přeliv, navrhovaný v roce 1891 o šířce 8 m do krátkého předělu mezi Opatovickým rybníkem a Světem a vyústěný na Mokré louky podél silnice I/34 České Budějovice - Jindřichův Hradec, vybudován. Dvěma spodními výpustmi lze vypouštět maximálně  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , takže hrozilo přelití hráze. Během povodně byl proto provizorní přeliv do Mokřých luk vykopán.

Část povodí Lužnice protéká Rakouskem, kde se v povodí říčky Dračice protrhla 13. srpna hráz vodní nádrže a vzniklá povodňová vlna se řítila z pravého břehu do řeky Lužnice nad obcí Majdalena. V okolí Majdaleny a Suchdola nad Lužnicí, kde jsou rozsáhlé vodní plochy vzniklé po vytěžení šterkopísku, došlo k přelévání řeky Lužnice do majdalenské pískovny. Havarijní přeliv nad jezem Pilař, který měl přívaly vody do pískovny odvést zpět do řeky Lužnice mimo obec Majdalenu, se však nepodařilo včas vybudovat. Buldozer, který měl vykopat nové koryto ze zaplavené laguny směrem k řece byl pohlcen promáčeným pískem a voda z pískovny si našla nové koryto o šířce asi 60 m - přes silnici od Majdaleny k Chlumu u Třeboně. Obec Majdalena se tak stala, počtem zničených domů, jednou z nejpostiženějších obcí v Jindřichohradeckém okrese.

Odlehčovací kanál z Lužnice do Nežárky - Nová řeka se, navzdory všem přijatým opatřením, protrhl na délku přesahující 100 m, takže derivace pozbyla svou funkci a veškerá voda nekontrolovaně odtékala do rybníka Rožmberk.

U rybníka Rožmberk jsou na přelivu, chránícím hráz před přelitím, umístěny česle, které při velké vodě brání unikání ryb z rybníka. Ačkoliv jsou česle vyjímatelné, byly matky, které přidržují železné tyče česlí tak zarezlé, že česle musely být nakonec odstřeleny. V době, kdy hladina Rožmberka kulminovala na nejvyšší mez (cca 4,20 m nad normální stav), až k okraji silnice I/34 (nejnižší kóta silnice v údolní nivě Lužnice dle vodohospodářské mapy 1:50 000 - 429 m n.m.), začal se tvořit ve vývařišti pod přelivem zpětný výmol, který by mohl při postupu až k prahu bezpečnostního přelivu způsobit jeho destrukci. Výmol byl proto ihned zavážen hrubým kamenem. Na hrázi se také objevily drobné výrony v místech, kde jsou zasypány původní dřevěné roury výpustných zařízení. K většímu odplavování zeminy však nedošlo.

V závěru článku Ing. Hule uvádí některé poznatky z průběhu povodně 2002 proto, abychom příště byli lépe připraveni a nedělali stejné chyby.

Ačkoliv se prohlídky TBD (Technicko - bezpečnostního dohledu) provádějí pravidelně za účasti kompetentních vodohospodářských orgánů, stává se, že za povodně nelze otevřít druhou výpust, protože se dlouho nepoužívala; nejsou k dispozici detailní výkresy výpustí včetně strojních částí; vodočetné latě nejsou nebo končí na úrovni normální hladiny pod retenčním prostorem; není připraveno provizorní hrazení pro případ havárie spodních výpustí; údržba bezpečnostních přelivů je nedostatečná. U rybníků nejsou zpracovány křivky objemů a ploch, chybí měrné křivky výpustných zařízení, povodňové plány neobsahují kritické situace, které lze předvídat a nemají naznačeno jejich řešení. Chybí historická znalost povodňových jevů a nezaznamenává se ani to, co se opomnělo nebo vymstilo.

**LITERATURA:**

1. Vltavská kaskáda, MLVH Praha 1959.
2. Rybník Rožmberk - podklady k vodohospodářskému projednání, VRV Praha - úsek TBD, 1991.
3. Třeboňský vodní svět - jak probíhala povodeň 2002.
4. M. Hule: Rybníkářství na Třeboňsku - historický průvodce, 2003.

**4.3.4 Nádrž Husinec**

**Blanice, číslo hydrologického pořadí 1-08-03-027**

Účel a využití nádrže:

1. Odběr vody pro úpravnu vody Husinec v maximální hodnotě 0,035 až 0,040 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Proměnlivý minimální průtok pod hrází v souladu s dispečerským grafem. Nádrž může svým zásobním objemem zajistit rovnoměrné nalepšení 0,455 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (PT=99,99%).
3. Využití vodní energie v MVE - 0,6 MW, hlnost turbíny 4,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, turbína Kaplan. Přívodní potrubí 1,0 m je napojeno na levou spodní výpust.
4. Snížení velkých vod na Blanici a částečná ochrana území pod nádrží
5. Zlepšení hygienických podmínek a kvality vody v Blanici a likvidace následků čistotařských havárií.
6. Nalepšení Blanice pro vodácké sporty.

Neškodný průtok na Blanici pod nádrží Husinec je 15 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

*Tab. 4.10 Parametry nádrže Husinec (uvedena do provozu v roce 1937)*

| Rozdělení prostoru nádrže Husinec  | kóta m n.m. | objem mil. m <sup>3</sup> . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 529,88      | 0,909                       | 60,87     |
| Ovladatelný retenční prostor       | 528,33      | 2,815                       | 56,75     |
| Zásobní prostor                    | 522,33      | 2,058                       | 38,56     |
| Stálé nadržení                     | 515,33      | 0,771                       | 18,03     |
| Dno nádrže                         | 504,33      | -                           | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 5,644                       |           |

- Spodní výpusti 2 x 1,4 m, kapacita při hladině 528,33 m n.m. 2x 25,53 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> + malá spodní výpust 0,6 m, kapacita 3,22 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Korunový přeliv 5 x 9,25 m, celková kapacita přelivu při maximální hladině v nádrži 529,88m n.m. 161,1 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Vodárenské odběrné potrubí 2 x 0,15 m je umístěno na pravém břehu nádrže cca 275 m nad hrází. V manipulačním domku jsou odběrná potrubí napojena na výtlačné potrubí 0,2 m.



## MANIPULACE S VODOU

Na vodním díle lze manipulovat s průtoky pomocí turbíny MVE ( $0,4 - 4,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a kombinací MVE se spodními výpustmi.

### Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C4)

Hospodaření v zásobním prostoru se řídí dispečerským grafem.

#### **1. Dispečerský graf (dvoustupňový)**

##### 1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m.

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 30 | 521.32 | 520.59 | 517.86 | 521.35 | 521.35 | 521.35 | 521.35 | 521.35 | 521.35 | 521.35 | 520.70 | 520.35 |
| 30 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 | 522.33 |

##### 1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 30 | 1.683 | 1.430 | 0.591 | 1.694 | 1.694 | 1.694 | 1.694 | 1.694 | 1.694 | 1.694 | 1.467 | 0.350 |
| 30 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 | 2.058 |

#### **2. Požadavky na vodu [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]**

##### 2.1.Požadavky na minimální průtoky pod nádrží

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 30 | 0.600 | 0.580 | 0.570 | 0.550 | 0.960 | 0.990 | 0.630 | 0.660 | 0.670 | 0.660 | 0.630 | 0.640 |
| 30 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 |

##### 2.2.Požadavky v dotovaných profilech

###### Vodovod Husinec PFD=32

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 32 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 |
| 32 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 |

#### POZNÁMKA

Po předchozím úplném vyprázdnění zásobního prostoru lze, při jeho plnění až po dosažení dispečerského objemu, snížit minimální průtoky pod nádrží na  $0,400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C5)

1. Před příchodem očekávaných vysokých přítoků lze ochranný ovladatelný prostor nádrže zvětšit odpouštěním  $4,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  přes MVE až na úroveň dispečerského grafu. Manipulace za povodňových situací zajišťuje vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy prostřednictvím závodu Horní Vltava.
2. Po naplnění zásobního prostoru se max. hladina zásobního prostoru udržuje až do dosažení odtoku  $6,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . K plnění ovladatelného retenčního prostoru dochází přítoky většími než  $6,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Při dosažení kóty 524,33 a stoupající tendenci se postupně odtok zvyšuje až na  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
3. Při dosažení kóty 528,33 m n.m. (koruna přelivu) se udržuje odtok  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  postupným přivíráním spodních výpustí a odstavením MVE. Po úplném uzavření spodních výpustí a odstavení MVE nastává neovladatelný odtok.
4. Pokud hladina dosáhne kóty 529,88 m n.m. (max. přípustná hladina) je nutno přikročit k opětovnému otevírání spodních výpustí a MVE, aby tato hladina pokud možno nebyla překročena.

Po kulminaci, při poklesu průtoků přes přeliv pod  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , se postupně otevírají spodní výpusti a MVE. Odtokem  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se vyprázdní ovladatelný retenční prostor.

### 4.3.5 Nádrž Želivka (Švihov)

#### Želivka, číslo hydrologického pořadí 1-09-02-109

##### Účel a využití nádrže:

1. Akumulace vody pro vodárenské využití jako zdroj pitné vody pro Prahu, středočeskou oblast a části jihočeské a východočeské oblasti v průměrném množství  $5,250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Krátkodobě lze odběr zvýšit až na  $7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
2. Zajištění minimálního průtoku v toku pod nádrží v hodnotě  $0,250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  kompenzačním nalepšováním nad průsaky a netěsnosti (v průměru  $0,010 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), vratnou prací vodu z úpravny (3,5 - 5,5% vodárenského odběru) a přirozené průtoky Rýzmburského potoka.
3. Kompenzační nalepšování pro rekreaci v období od 1.6. do 31.8. do profilu Kácov na Sázavě pro zajištění průtoku  $2,67 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ( $Q_{355}$ ). Celkový vypuštěný objem pro tento účel nesmí být větší než  $3,0 \text{ mil. m}^3$  za celé rekreační období.
4. Vedlejším účelem je snížení velkých vod retenčním účinkem neovladatelného retenčního prostoru. Manipulací s výpustmi lze snížit  $Q_{100} = 316 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $217 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Neškodný průtok pod nádrží Želivka  $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.11 Parametry nádrže Želivka (uvedena do provozu v roce 1972)

| Rozdělení prostoru nádrže Želivka  | kóta m n.m. | objem mil. $\text{m}^3$ . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 379,80      | 42,4                      | 1 602,8   |
| Zásobní prostor                    | 377,00      | 246,0                     | 1 432,0   |
| Stálé nadřzení                     | 343,10      | 20,6                      | 228,0     |
| Dno nádrže                         | 323,40      | -                         | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 266,6                     |           |

Sdružený objekt je tvořen třemi věžemi, které podpírají nálevku šachtového přelivu. Je přístupný lávkou z koruny hráze, případně odpadní štolou podkovovitého tvaru širokou 7,4 m a vysokou 7,5 m. Do odpadní štoly ústí šachtový přeliv, spodní výpusti, asanační výpust a ve dně štoly jsou zabetonována dvě ocelová odběrná potrubí.

- Spodní výpusti  $2 \times 1,6 \text{ m}$ , kapacita  $2 \times 48,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  + asanační výpust  $0,3 \text{ m}$ , max. vypouštěné množství  $0,270 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Šachtový přeliv o průměru 24 m, využitelná délka přelivu 60 m, kapacita přelivu při přeřadové výšce  $2,35 \text{ m} - 384 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Z etážových vodárenských odběrů voda proudí do svislé šachty vyústěné do dvou odběrných potrubí  $1,4 \text{ m}$ .

## MANIPULACE S VODOU

### Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C1.2) - bez dispečerského grafu.

1. Je-li hladina v nádrží pod kótou 377,00 m n.m. (zásobní objem  $246,0 \text{ mil. m}^3$ ) je zajištěn odběr pro úpravnu vody v předpokládané průměrné výši, maximálně do  $5,25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
2. Kromě požadavků na vodu, specifikovaných v účelu nádrže, se z nádrže zajišťují proplachy v max. dávce  $6 \text{ mil. m}^3$  na jaře a  $12 \text{ mil. m}^3$  na podzim na podkladě společného monitoringu Vodárny Želivka a Povodí Vltavy. K proplachu lze přistoupit, je-li hladina v nádrží nad kótou 352,80 m n.m. (zásobní objem  $32,0 \text{ mil. m}^3$ ) a lze -li zaručit, že tato hladina nebude po skončení proplachu podkročena. Proplach pod kótou 368,47 m n.m. (zásobní objem  $142,4 \text{ mil. m}^3$ ) na jaře a 371,25 m n.m. (zásobní objem  $172,2 \text{ mil. m}^3$ ) na podzim probíhá na úkor vodárenského odběru. Maximální přípustný odtok při proplachu je  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Nevyužitý proplach lze využít pro vodárenský odběr.

3. Podmínkou pro kompenzační nalepšení Sázavy pod ústím Želivky v rekreačním období je naplnění nádrže ke konci V., VI. a VII. měsíce nad kótou 359,70 m n.m. (zásobní objem 90,5 mil.m<sup>3</sup>). Řídícím profilem pro kompenzaci je profil limnigrafu ve Zručí nad Sázavou.
4. Při běžném hospodaření je přípustná rychlost poklesu hladiny v nádrži 30 cm/den nebo 140 cm/ týden. Maximální povolená rychlost stoupání hladiny je 60 cm/den nebo 240 cm/ týden.
5. Zásobní prostor se plní zadržováním přítoku nad nutný odběr pro úpravnu vody, minimální průtok pod nádrží je pak zajištěn odpadem prací vody.

#### Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C2)

1. Povodňová situace nastává, způsobí-li přítok větší rychlost stoupání v zásobním prostoru než 60 cm/den nebo, dosáhne-li hladina úrovně přelivu (377,00 m n.m.).
2. V retenčním prostoru je povolené stoupání i klesání hladiny omezeno na 30 cm/ den nebo 140 cm/ týden. Rychlost stoupání hladiny lze regulovat spodními výpustmi a zvýšeným vodárenským odběrem až na 7,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
3. Odtok spodními výpustmi lze zvyšovat až na 50 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Tento odtok se udržuje i při přepadu vody přes bezpečnostní přeliv až do úrovně hladiny 377,50 m n.m., kdy se spodní výpusti uzavírají (přes šachtový přeliv se převádí 38 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>). Výpusti zůstávají uzavřeny až hladina opět poklesne pod úroveň 377,50 m n.m. Ochranný prostor se dále prázdní udržováním odtoku asi na 38 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Po dosažení hladiny 377,00 m n.m. se spodní výpusti postupně uzavřou.
4. Dosáhnou-li odtoky z nádrže 75 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a dále stoupají, ohlásí hrázný po dohodě s dispečinkem tento stav povodňové komisi v Benešově.

#### 4.4 Povodí Berounky

Tab. 4.12 Povodí Berounky - základní hydrologické charakteristiky sledovaných nádrží

| Profil                         | F<br>km <sup>2</sup> | Q <sub>a</sub><br>m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> | M-denní průtoky Q <sub>Md</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |      |      |      |      | N-leté povodně Q <sub>N</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |      |      |      |      |
|--------------------------------|----------------------|---|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|
|                                |                      |   | 180   | 270  | 330  | 355  | 364  | 1   | 5    | 20   | 50   | 100  |
| HRACHOLUSKY<br>Mže, ř.km 22,67 | 1 609,62             | 8,28  | 5,47  | 3,16 | 1,88 | 1,20 | 0,69 | 60,7  | 129  | 203  | 259  | 305  |
| NÝRSKO,<br>Úhlava, ř.km 93,69  | 80,91                | 1,45  | 1,14  | 0,75 | 0,51 | 0,36 | 0,24 | 9,82  | 24   | 41,1 | 54,7 | 66,4 |
| KLABAVA,<br>Klabava, ř.km      | 329,87               | 2,04  | 1,24  | 0,69 | 0,39 | 0,24 | 0,13 | 26,9  | 68,9 | 121  | 164  | 201  |

POZNÁMKA: Údaje dle manipulačních řádů.

##### 4.4.1 Nádrž Hracholusky

**Mže, číslo hydrologického pořadí 1-10-01-174**

Účel a využití nádrže:

1. Akumulace vody pro zajištění průmyslových a zemědělských odběrů pod nádrží v toku Mže v celkové povolené hodnotě 1,014 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Zajištění minimálního průtoku v toku pod nádrží 1,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (Q<sub>355d</sub>).
3. Využití vodní energie v MVE - 2,55 MW, hltnost turbíny 13,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, turbína Kaplan.
4. Snížení velkých vod na Mži a částečná ochrana území pod nádrží.
5. Zajištění plavby na účelové vodní cestě (ř.km 23,0 až 40,0).
6. Rekreační využití nádrže, rybolov, vodní sporty, nalepšení odtoku z nádrže pro vodácké sporty.
7. Zlepšení hygienických podmínek a kvality vody v toku Mže a likvidace následků čistotařských havárií.
8. Možnost případné kompenzace do profilu Berounka - Bílá Hora pro zajištění minimálního zůstatkového průtoku 3,530 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Neškodný průtok na Mži pod nádrží Hracholusky v období IV. - X. - 40 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, v období XI. - III. - 55 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Tab. 4.13 Parametry nádrže Hracholusky (uvedena do provozu v roce 1964)

| Rozdělení prostoru nádrže Hracholusky | kóta m n.m. | objem mil. m <sup>3</sup> . | plocha ha |
|---------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor        | 357,97      | 14,725                      | 489,62    |
| Koruna šachtového přelivu             | (355,20)    | -                           | -         |
| Ovladatelný retenční prostor          | 354,70      | 2,409                       | 410,40    |
| Zásobní prostor                       | 354,10      | 32,954                      | 392,00    |
| Pevná hrana korunového přelivu        | (353,70)    | -                           | -         |
| Stálé nadržení                        | 339,60      | 6,559                       | 112,77    |
| Dno nádrže                            | 325,60      | -                           | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže    |             | 41,922                      |           |

Sdružený objekt se skládá z věže, válcového tvaru objektu MVE o šířce 18,2 m a délce 19,2 m, šachtového přelivu o světlem průměru 6,3 m a přiváděcího koryta k věžovému objektu MVE, které odbočuje z původního řečiště na levém břehu. Savky MVE, šachtový přeliv a spodní výpusti, umístěné souměrně k věžovému objektu, jsou vyústěny do odpadní štolky ve tvaru podkovy o světlé výšce 6,5 m a šířce 5,8 m, dlouhé 102,5 m.

- Spodní výpusti 2 x 1,4 m, kapacita při hladině 354,60 m n.m. 2 x 27,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> + asanační výpust 0,5 m o kapacitě 1,24 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

- Korunový přeliv, dlouhý 13,5 m, hrazený na výšku 1,0 m klapkou, kapacita přelivu při max. hladině a při vztyčené klapce  $160,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , při sklopené klapce  $230,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  + šachtový přeliv s délkou přelivné hrany 42,4 m, kapacita přelivu  $265,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

## MANIPULACE S VODOU

Manipulovat s průtoky lze v rozmezí  $2,2 - 13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  pomocí turbíny MVE, průtok lze zvyšovat max. o  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  za hodinu. Při výpadku turbíny se manipuluje pomocí spodních výpustí. Do průtoku  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se průtoky zvyšují max. o  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  za hodinu, při vyšších průtocích o  $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  s přihlédnutím k neškodným průtokům pod nádrží.

### Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C4)

1. Hospodaření v zásobním prostoru se řídí dispečerským grafem. Je-li hladina v nádrži nad dispečerským grafem lze z nádrže vypouštět libovolné průtoky až do hodnoty neškodného průtoku. Přednostně se využívá kapacity MVE ( $13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).
2. Jsou-li v povodí výrazné srážky a je-li hladina v nádrži pod kótou 353,0 m n.m. (objem akumulovaný v zásobním prostoru  $28,832 \text{ mil.m}^3$ ), lze po konzultaci s oblastním dispečinkem vypouštět z nádrže průtoky do  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , je-li hladina nad uvedenou kótou, lze odpouštět průtoky až do hodnot neškodného průtoku ( $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  nebo  $55 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

#### **1. Dispečerský graf (dvoustupňový)**

##### *1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 348.70 | 346.75 | 343.75 | 345.80 | 350.70 | 352.00 | 352.75 | 352.85 | 352.00 | 350.70 | 349.30 | 349.30 |
| 10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 | 354.10 |

##### *1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 15.980 | 11.500 | 5.814  | 9.555  | 21.375 | 25.422 | 28.122 | 28.298 | 25.402 | 21.375 | 17.507 | 17.507 |
| 10 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 | 32.954 |

#### **2. Požadavky na vodu [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]**

##### *2.1. Požadavky na minimální průtoky*

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 | 1.200 |

##### *2.2. Požadavky v kompenzačních profilech*

##### *Mže pod nádrží Hracholusky PFK=11*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 11 | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  | 2.214  |
| 11 | 55.000 | 55.000 | 55.000 | 55.000 | 55.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 |

### Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C5)

1. Po naplnění zásobního prostoru (kóta 354,10 m n.m.) se plní ovladatelný retenční prostor průtoky převyšujícími neškodný odtok. Dosáhne-li hladina kóty 354,70 m.n.m. (max. hladina ovladatelného retenčního prostoru), sklopí se klapka bezpečnostního přelivu (kapacita přelivu je tehdy  $26 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), turbína jde na plný výkon ( $13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a celkový odtok se přivíráním spodních výpustí udržuje tak, aby nepřekročil hodnotu neškodného průtoku  $40 (50) \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
2. Pokud přítok přesáhne  $80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , může vodohospodářský dispečink rozhodnout, bez ohledu na roční období, o odpouštění vody plnou kapacitou turbíny, klapkou bezpečnostního přelivu a spodními výpustmi do hodnoty  $67 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (cca  $Q_1$ ), což je maximální povolená ovladatelná hodnota odtoku.
3. Při dosažení kóty 355,0 m n.m. a přítoku větším než  $80,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  musí být turbína odstavena (musí být odstavena dříve, než začne přepadat voda do šachtového přelivu).

- Po úplném odstavení turbíny a spodních výpustí nastává neovladatelný odtok.
- Po kulminaci povodně a poklesu hladiny pod šachtový přeliv (v provozu je pouze korunový přeliv se sklopenou klapkou s odtokem cca  $46,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) se uvádí do plného provozu turbína MVE ( $13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a odtok se postupně snižuje tak, aby nepřekračoval hodnoty neškodného odtoku. Neškodným odtokem ( $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  nebo  $55 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) se pak vyprázdní celý retenční prostor.

#### 4.4.2 Nádrž Nýrsko

##### Úhlava, číslo hydrologického pořadí 1-10-03-007

###### Účel a využití nádrže:

- Odběr surové vody pro úpravnu vody v Milencích, který zásobuje vodou oblast Klatovska a Domažlicka - v průměru  $0,352 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , maximálně  $0,440 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Nalepšení průtoků pro odběry podél toku, zvláště pro úpravnu vody Homolka v Plzni.
- Zajištění minimálního průtoku v toku pod nádrží  $0,36 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Využití vodní energie v MVE  $0,160 \text{ MW}$ , hlnost turbín  $2 \times 0,4$  až  $0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , 2 turbíny Banki.
- Snížení velkých vod na Úhlavě a částečná ochrana území pod nádrží.
- Zlepšení hygienických podmínek a kvality vody v Úhlavě a likvidace následků čistotařských havárií.
- Nalepšení pro vodácké sporty.

Celková kapacita nádrže při rovnoměrném nalepšení je  $0,970 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (PT=98,5 %)

Neškodný průtok v Úhlavě pod nádrží Nýrsko  $9,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.14 Parametry nádrže Nýrsko (uvedena do provozu v roce 1969)

| Rozdělení prostoru nádrže Nýrsko   | kóta m n.m. | objem mil. m <sup>3</sup> . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 524,25      | 1,810                       | 148,04    |
| Ovladatelný retenční prostor       | 523,00      | 2,010                       | 141,59    |
| Zásobní prostor                    | 521,55      | 15,970                      | 135,04    |
| Stálé nadržení                     | 501,20      | 0,970                       | 26,83     |
| Dno nádrže                         | 490,30      | -                           | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 18,950                      |           |

Sdružený funkční objekt, situovaný při levém břehu nádrže, zahrnuje spodní výpusti, šachtový přeliv a odběrná zařízení se třemi etážemi umístěnými na dřívku šachtového přelivu. Odběrná potrubí mají průměr 0,4 m. Na odbočce ze spodních výpustí byly osazeny turbíny MVE. K odvádění vody od spodních výpustí (MVE) a z šachtového přelivu slouží dvoupatrová odpadní štola, dlouhá 95,2 m. Spodní část štoly, sloužící k odvádění vody, je obdélníková o rozměrech 3,4 x 2,6 m, horní komunikační část štoly je parabolického průřezu, světlosti 3,0 x 2,2 m a je v ní uloženo odběrné potrubí do úpravny vody.

- Spodní výpusti  $2 \times 0,7 \text{ m}$ , kapacita  $2 \times 5,76 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- Šachtový přeliv o průměru 9,8 m, kóta přepravové hrany 523,00 m n.m., kapacita  $86,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

#### MANIPULACE S VODOU

Manipulovat s průtoky lze pomocí turbín MVE v rozmezí  $0,4 - 1,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , poté v kombinaci se spodními výpustmi  $2 \times 5,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Možný je i souběh turbíny a spodní výpusti do  $1,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (celkově  $2 \times /0,9 + 1,0/ = 3,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Vodu lze rovněž odvádět do hodnoty  $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  vodárenským odběrem (po dohodě s provozovatelem ÚV). Spodními výpustmi je možno průtoky zvyšovat maximálně o  $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  za hodinu a to až do hodnoty neškodného odtoku cca  $9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

## Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C4)

Hospodaření v zásobním prostoru se řídí dispečerským grafem.

### **1. Dispečerský graf (čtyřstupňový)**

#### **1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m.**

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 20 | 509.89 | 508.03 | 505.18 | 504.50 | 507.61 | 511.76 | 512.00 | 513.36 | 513.45 | 512.63 | 511.55 | 510.34 |
| 20 | 517.93 | 517.76 | 516.86 | 517.85 | 518.31 | 518.22 | 520.71 | 521.12 | 520.69 | 519.65 | 518.39 | 517.74 |
| 20 | 518.12 | 518.06 | 518.11 | 518.37 | 519.15 | 520.79 | 521.47 | 521.55 | 521.54 | 520.78 | 519.18 | 518.87 |
| 20 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 | 521.55 |

#### **Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>**

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 20 | 4.170  | 2.960  | 1.430  | 1.130  | 2.710  | 5.540  | 5.430  | 6.850  | 6.940  | 6.250  | 5.380  | 4.490  |
| 20 | 11.440 | 11.260 | 10.260 | 11.350 | 11.890 | 11.790 | 14.840 | 15.380 | 14.810 | 13.500 | 11.980 | 11.230 |
| 20 | 11.660 | 11.600 | 11.650 | 11.960 | 12.880 | 14.950 | 15.860 | 15.960 | 16.950 | 14.940 | 13.680 | 12.540 |
| 20 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 | 15.970 |

### **2. Požadavky na vodu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]**

#### **2.1.Požadavky na minimální průtoky**

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 | 0.360 |

#### **2.2.Požadavky v dotovaných profilech**

##### **Úpravna vody v Milenicích PFD=22**

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 |
| 22 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 | 0.352 |
| 22 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 |
| 22 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.440 |

#### **2.1.Požadavky v kompenzačních profilech**

##### **Úhlava pod nádrží Nýrsko PFK=21**

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 21 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.400 |
| 21 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 |
| 21 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 | 0.618 |
| 21 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 |

## Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C5)

1. Manipulaci za povodní řídí vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy, závod Berounka. Při narůstajících průtocích se nejprve plní zásobní prostor nádrže, přičemž se voda vypouští přes MVE do maximální hltnosti 1,8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Po naplnění zásobního prostoru se voda odpouští do hodnoty neškodného průtoku 9,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
3. Po dosažení kóty 523,00 m n.m. (kóta přelivu) se postupně uzavírají spodní výpusti tak, aby součet odtoku šachtovým přelivem a spodními výpustmi byl 9,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
4. Při dosažení kóty 523,25 se spodní výpusti úplně uzavřou a nastává neovladatelný odtok.
5. Při poklesu průtoků přes šachtový přeliv na hodnotu 9,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se postupně otevírají turbíny a spodní výpusti. Odtokem 9,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se vyprázdní celý retenční prostor.

#### 4.4.3 Nádrž Klabava (Ejpvíce)

**Klabava, číslo hydrologického pořadí 1-11-01-036**

Účel a využití nádrže:

1. Zajištění minimálního průtoku v toku pod nádrží  $0,390 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ( $Q_{330d}$ ).
2. Snížení velkých vod.
3. Individuální rekreace a sportovní rybolov.

Neškodný průtok v toku pod nádrží Klabava je  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

*Tab. 4.15 Parametry nádrže Klabava (uvedena do provozu v roce 1957)*

| Rozdělení prostoru nádrže Nýrsko   | kóta m n.m. | objem mil. $\text{m}^3$ . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 351,10      | 4,493                     | 129       |
| Zásobní prostor                    | 345,70      | 0,485                     | 44        |
| Stálé nadržení                     | 344,40      | 0,706                     | 32        |
| Dno nádrže                         | 337,70      | -                         | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 1,191                     |           |

- Spodní výpusti jsou dvě. Výpust 1,8 m o kapacitě  $27,68 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a výpust 0,8 m o kapacitě  $4,31 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Potrubí procházejí štolou parabolického tvaru o šířce 5,0 m a výšce 3,75 m, v níž jsou uložena na betonových sedlech. Z výpusti 0,8 m odbočuje potrubí 0,8 m, kterým je voda vedena do otevřeného náhonu a odtud do rybníka v Klabavě.
- Bezpečnostní přeliv s širokým vtokem na kótě 345,70 m n.m., dlouhým 53,5 m, je umístěn na levém svahu hráze. Na počátku skluzu je přelivný blok se 6 otvory širokými 2,76 m a vysokými 1,5 m. Celková kapacita přelivu je při max. hladině  $216,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C3) - bez dispečerského grafu

1. Pod hráz se trvale vypouští průtok  $0,390 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a potrubím 0,8 m se do rybníka v obci Klabava vypouští takový minimální průtok, aby se udržovala stálá hladina vody v rybníku.
2. Při vyšším přítoku a hladině v nádrži blízké se kótě přelivu (345,70 m n.m.) se otevírají spodní výpusti tak, aby voda nezačala přepadat přelivem a aby odtok z nádrže nebyl vyšší než  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
3. Pro vodácké akce lze z nádrže odpouštět max.  $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  po nezbytně nutnou dobu.
4. Při spolehlivé předpovědi vysokých průtoků lze vodu ze zásobního prostoru předpouštět.

Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C4)

1. Dosáhne-li hladina úrovně přelivu, vypouští se z nádrže  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  úplným otevřením základových výpustí. Při dále stoupající hladině se spodní výpusti postupně uzavírají tak, aby odtok přelivem a spodními výpustmi nepřekročil  $32 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Po úplném uzavření spodních výpustí poteče všechna voda přes bezpečnostní přeliv.
2. Po kulminaci a poklesu odtoku přes přeliv na  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se postupně otevírají spodní výpusti. Odtokem  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se prázdní retenční prostor až po korunu přelivu.



## 4.5 Povodí Ohře a okrajové přítoky Labe

### 4.5.1 Soustava nádrží na Ohři

Soustava zajišťuje kompenzačním nalepšováním požadavky na vodu především pro průmysl a energetiku, ale částečně i pro obyvatelstvo a zemědělství. K hlavním účelům patří zajištění minimálních průtoků a částečná protipovodňová ochrana území. Do soustavy jsou zapojeny největší nádrže v povodí. Skalka na Ohři, Jesenice na Odравě a Nechranice na Ohři. Řiční stupeň Kadaň na Ohři a několik dalších významných jezů zabezpečují odběry vody z toku.

Tab. 4.16 Základní charakteristiky soustavy nádrží na Ohři

| Profil                           | Plocha povodí - F | Průměrný průtok $Q_a$           | Zásobní prostor              | Ovladatelný retenční prostor | Celkový ovladatelný prostor |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                                  | km <sup>2</sup>   | m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> | mil. m <sup>3</sup>          | mil. m <sup>3</sup>          | mil. m <sup>3</sup>         |
| SKALKA<br>Ohře, ř.km 242,1       | 671,7             | 6,07                            | letní 13,659<br>zimní 2,454  | letní 1,349<br>zimní 12,554  | 15,919                      |
| JESENICE<br>Odava, ř.km 4,17     | 406,7             | 3,25                            | letní 47,119<br>zimní 37,455 | letní 3,486<br>zimní 13,150  | 52,750                      |
| KADAŇ<br>Ohře, ř.km 125,87       | 3 490,0           | 30,50                           | 2,120                        | 0,0                          | 2,620                       |
| NECHRANICE,<br>Ohře, ř.km 103,44 | 3 590,3           | 30,76                           | 233,325                      | 36,562                       | 272,427                     |

#### 4.5.1.1 Nádrž Nechranice

Ohře, číslo hydrologického pořadí 1-13-02-121

Tab. 4.17 Základní hydrologické charakteristiky nádrže

| Profil           | F<br>km <sup>2</sup> | $Q_a$<br>m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> | M-denní průtoky $Q_{Md}$ - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |         |       |      |      | N-leté povodně $Q_N$ - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> /<br>objem mil.m <sup>3</sup> nad $Q_{30d} = 74,9$ m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |      |      |             |             |
|------------------|----------------------|--|--|---------|-------|------|------|---|------|------|-------------|-------------|
|                  |                      |  | 180  | 270     | 330   | 355  | 364  | 1   | 5    | 20   | 50          | 100         |
|                  |                      |  | NECHRANICE,<br>Ohře, ř.km 103,44                           | 3 590,3 | 30,76 | 21,3 | 11,7 | 6,5   | 4,03 | 2,11 | 161<br>26,5 | 270<br>75,5 |
| • LOUNY- vodočet | 4 993,5              | 36,3                                     | 25,0   | 14,4    | -     | 4,31 | 2,09 |   |      |      |             |             |

POZNÁMKA. Údaje dle manipulačního řádu vyjma profilu Louny - vodočet.

#### Účel a využití nádrže:

- Kompenzační nalepšování průtoků na Ohři pod vodním dílem pro průmyslové podniky, tepelné elektrárny, závlahy a pro zajištění minimálního průtoku v profilu Ohře - Louny v hodnotě 5,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Zajištění minimálního průtoku v toku pod nádrží 8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v období I - IX a 10 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v období X - XII.
- Snížení velkých vod na Ohři a částečná ochrana území pod nádrží před povodněmi. Kulminační průtok 100letého průtoku se snižuje z 830 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> na 653 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v letním období a na 578 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v zimním období. Neškodný odtok z nádrže 170 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> zajišťuje v letním období ochranu 5letou, v zimním období 10letou.

#### Vedlejší účely:

- Likvidace následků čistotařských havárií a proplachování vodního toku za účelem zlepšení kvality vody a hygienických podmínek Ohře. K tomu se rezervuje v rámci zásobního prostoru asanační objem 10 mil.m<sup>3</sup>.
- Výroba elektrické energie v průtočné vodní elektrárně Nechranice 2 x 5,5 MW = 11 MW (hltnost turbín 2 x 16 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> = 32 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, turbíny 2 x Kaplan).

3. Ovlivňování zimního průtokového režimu pod vodním dílem za účelem omezení nežádoucích ledových jevů.
4. Nalepšování průtoků na dolním Labi pro plavbu.
5. Vodní sporty a rekreace, rybné hospodářství.

Neškodný průtok na Ohři pod nádrží Nechranice je  $170 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.18 Parametry nádrže Nechranice (uvedena do provozu v roce 1968)

| Rozdělení prostoru nádrže Nechranice | kóta m n.m. | objem mil. $\text{m}^3$ . | plocha ha |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor       | 273,05      | 15,205                    | 1 338     |
| Ovladatelný retenční prostor         | 271,90      | 36,562                    | 1 305     |
| Zásobní prostor                      | 269,00      | 206,790                   | 1 222     |
| Koruna přelivu                       | (268,00)    | 206,9-48,0=158,900        | 1 188     |
| Zálohový prostor                     | 244,80      | 26,425                    | 438       |
| Stálé nadržení                       | 235,40      | 1,603                     | 128       |
| Mrtvý prostor                        | 233,70      | 1,046                     | 66        |
| Dno nádrže                           | 226,80      | -                         | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže   |             | 272,427                   |           |

Spodní výpusti a odběrné zařízení vodní elektrárny jsou umístěny v dolní části věžového objektu, který je situován při pravém břehu nádrže. Společné vtoky na turbíny a spodní výpusti jsou obdélníkové  $3,5 \times 5,0 \text{ m}$ . Vtoky jsou spojeny přechodovým kusem s přívodním potrubím na turbíny o průměru  $2,6 \text{ m}$ . Za přívodním potrubím jsou umístěny dvě Kaplanovy turbíny se spirálami a savkami. Na spirály jsou napojeny dvě základové výpusti. Spodní výpusti a savky ústí do odpadní a přístupové štoly věžového objektu. Štola je vysoká  $12 \text{ m}$ , široká  $15,3 \text{ m}$  a dlouhá  $475,3 \text{ m}$ . V horní části věžového objektu je umístěn velín. Pro převádění povodňových průtoků a jako bezpečnostní zařízení proti přelití hráze slouží bezpečnostní korunový přeliv, hrazený sklopnými hydrostatickými sektory na výšku  $3,9 \text{ m}$  mezi kótami  $268,0 \text{ m n.m.}$  a  $271,9 \text{ m n.m.}$  Na něj navazuje skluz dlouhý  $592 \text{ m}$ .

- Spodní výpusti  $2 \times 1,8 \text{ m}$ , kapacita při hladině  $271,90 \text{ m n.m.}$   $2 \times 52,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Korunový přeliv  $3 \times 15 \text{ m}$ , kapacita přelivu při sklopených sektorech je při hladině  $269,00 \text{ m n.m.}$   $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , při hladině  $271,90 \text{ m n.m.}$   $678 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , při hladině  $273,05 \text{ m n.m.}$   $1 055 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Kapacita přelivu a odpovídající kapacita skluzu a vývaru jsou stanoveny na základě modelového výzkumu VÚV Praha.

## MANIPULACE S VODOU

### Obecná ustanovení (kap. C1, C2)

- Klesne-li hladina vody v nádrži na kótu  $235,40 \text{ m n.m.}$  (stálé nadržení), je možno omezit odtok z nádrže na hodnotu  $Q_{355d} = 4,03 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Mezní hodnota pro zvyšování odtoku z nádrže Nechranice do koryta Ohře pod hrázi je  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  za hodinu.
- Při prázdnění nádrže je nutno dodržovat maximální rychlost snižování hladiny a to  $0,25 \text{ m /den}$  nad kótou  $265,00 \text{ m n. m.}$  a  $0,20 \text{ m /den}$  pod kótou  $265,00 \text{ m n. m.}$
- Zálohový prostor (kap. C3) je na nádrži vymezen jako rezerva zásobní funkce. Lze ho využívat pouze ke kompenzačnímu nalepšování průtoků na Ohři pro zajištění jednotlivých odběrů a minimálního průtoků v Lounech  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

## Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C4)

Hospodaření s vodou v principu probíhá v souladu s řídicími křivkami dispečerského grafu. Jednotlivé řídicí křivky ukládají snižovat nebo umožňují i zvyšovat nalepšování průtoků specifikované v účelu vodního díla (vypouštět minimální odtok nebo celý kompenzační přírůstek pro zajištění jednotlivých odběrů), případně ukládají odpouštět vodu z nádrže všemi výpustnými zařízeními (havárie, zimní režim, plavba), která jsou k dispozici. Zároveň stanovují, kdy musí být sektory bezpečnostního přelivu plně sklopeny (je-li při 20-hodinové předpovědi překročen přítok do nádrže  $100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) nebo mohou být vztyčeny (není-li v závěru zimního období, v období III. až IV., v povodí nádrže souvislá sněhová pokrývka).

### **1. Dispečerský graf (pětistupňový)**

#### *1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m.*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 40 | 255.35 | 252.85 | 250.00 | 252.00 | 253.20 | 258.85 | 259.40 | 260.80 | 261.45 | 259.85 | 258.30 | 257.15 |
| 40 | 262.00 | 261.00 | 261.00 | 262.50 | 266.00 | 268.00 | 268.00 | 268.00 | 268.00 | 268.00 | 266.50 | 263.00 |
| 40 | 262.20 | 261.50 | 262.00 | 263.50 | 266.50 | 268.20 | 268.40 | 268.60 | 268.60 | 268.40 | 266.80 | 263.20 |
| 40 | 265.50 | 265.00 | 265.00 | 265.00 | 267.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 268.00 | 266.00 |
| 40 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 | 269.00 |

#### *1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>*

| PF | XI      | XII     | I       | II      | III     | IV      | V       | VI      | VII     | VIII    | IX      | X       |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 40 | 66.682  | 47.604  | 28.171  | 41.541  | 50.164  | 96.675  | 102.215 | 115.165 | 121.665 | 105.965 | 91.695  | 81.615  |
| 40 | 127.225 | 117.155 | 117.155 | 132.495 | 171.266 | 194.745 | 194.745 | 194.745 | 194.745 | 194.745 | 177.075 | 137.785 |
| 40 | 129.355 | 122.175 | 127.265 | 143.165 | 177.75  | 197.135 | 199.435 | 201.945 | 201.945 | 199.535 | 180.475 | 139.925 |
| 40 | 165.515 | 159.815 | 159.815 | 159.815 | 182.925 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 194.745 | 171.266 |
| 40 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 | 206.790 |

### **2. Požadavky na vodu [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]**

#### *2.1. Požadavky na minimální průtoky*

| PF | XI     | XII    | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X      |
|----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 40 | 10.000 | 10.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 10.000 |

#### *2.2 Požadavky v kompenzačních profilech*

##### *Ohře pod nádrží Nechranice PFK=41*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 41 | 10.000 | 10.000 | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 10.000 |
| 41 | 10.000 | 10.000 | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 8.000  | 10.000 |
| 41 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 |
| 41 | 32.000 | 32.000 | 32.000 | 32.000 | 32.000 | 36.000 | 45.000 | 57.000 | 57.000 | 45.000 | 32.000 | 32.000 |
| 41 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 | 95.000 |

##### *Ohře v Lounech PFK=42*

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 42 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 42 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 |
| 42 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 |
| 42 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 |
| 42 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 |

## Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C5)

- Jedním z podkladů pro rozhodování o manipulacích za povodní jsou údaje hydrologického prognózního střediska ČHMÚ pob. Ústí nad Labem.
- Ochranný ovladatelný prostor vymezený v rozmezí kót hladiny 269,00 - 271,90 m n.m. nesmí být použit k zvýšení zásoby vody v nádrži. Přepad přelivem přes částečně vztyčené sektory se může realizovat pouze do kóty hladiny 271,90 m n.m.. Při překročení uvedené kóty musí být sektory již plně sklopeny.
- Při povodňových situacích se plní nejprve zásobní prostor nádrže a to podle výše uvedených zásad hospodaření (kap. C.4.).

Za povodňových situací se manipuluje podle těchto zásad:

1. Až do dosažení celkového neškodného odtoku  $170 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je nutno z nádrže vypouštět průtok o velikosti kapacity přelivu při plně sklopených sektorech, zvětšený o maximální možný průtok oběma turbínami nebo, v případě odstávky vodní elektrárny, zvětšený o plnou kapacitu spodních výpustí.
2. Po dosažení celkového odtoku z nádrže  $170 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je nutno manipulovat tak, aby tento odtok byl zachován až do dosažení hladiny vody v nádrži na kótě 270,00 m.
  - Po dosažení hladiny vody v nádrži 270,00 m n.m. je nutno provést rozbor dalšího možného průběhu povodně. Je-li zbývající odhadnutý objem povodně menší nebo rovný právě volnému ochrannému ovladatelnému prostoru (po kótu 271,90 m n.m.), udržuje se dosažený odtok  $170 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - Je-li zbývající odhadnutý objem povodně větší než právě volný ochranný ovladatelný prostor (po kótu 271,90 m n.m.) je nutno zvýšit odtok na takovou hodnotu, při které podle odhadu nedojde k překročení maximální hladiny ovladatelného prostoru 271,90 m.
3. V dalším průběhu povodně je nutno pokračovat v provádění rozborů předpokládaného vývoje zbývajícího objemu povodně nad právě vypouštěným odtokem.
  - V případě, že zbývající odhadnutý objem povodně nad právě vypouštěným odtokem je menší nebo rovný právě volnému ochrannému ovladatelnému prostoru (po kótu 271,90 m n.m.), udržuje se tento konstantní odtok.
  - V případě, že upřesňující rozborů předpokládaného průběhu povodně opraví původní odhad zbývajícího objemu povodně nad právě vypouštěným odtokem směrem nahoru, je nutno zvýšit odtok z nádrže tak, aby pokud možno nedošlo k překročení maximální hladiny ochranného ovladatelného prostoru na kótě 271,90 m n.m.
  - Takto se postupuje až do té doby, kdy podle soustavně prováděných rozborů předpokládaného průběhu povodně není možno určit, že udržováním konstantního odtoku nedojde k překročení hladiny na kótě 271,90 m n.m..
4. Jestliže, při respektování výše uvedených manipulačních pravidel, dosáhnou stále stoupající přítoky do nádrže takové hodnoty, že při plně sklopených sektorech přelivu dojde k překročení kóty hladiny ochranného ovladatelného prostoru 271,90 m n.m, nastává neovladatelný stav a dochází k přirozené transformaci povodně neovladatelným ochranným prostorem,
  - V případě, že při mimořádné povodňové situaci (s četností menší než 1000-letá voda) dojde při plně sklopených sektorech k dosažení maximální hladiny na kótě 273,03 m n.m. je nutno otevřít spodní výpusti tak, aby pokud možno nedošlo k překročení maximální hladiny 273,05 m n.m.. Spodní výpusti je nutno ponechat otevřené až do doby poklesu hladiny pod kótu 273,05 m n.m..
5. Po kulminaci povodně se nádrž prázdní až do dosažení kóty hladiny 271,90 m n.m. přelivy při plně sklopených sektorech.
6. Po zvážení a vyhodnocení celkové situace je možno provést náhlé snížení odtoku z nádrže s cílem urychleného stažení vody z rozlivů na dolní Ohři pod vodním dílem. Další manipulace operativně řídí oblastní vodohospodářský dispečink Povodí Ohře.
7. Po úplném vyprázdnění ochranného prostoru, to je po dosažení kóty hladiny 269,00 m n.m, se manipuluje podle zásad hospodaření v zásobním prostoru (kap. C.4.).

V průběhu povodní je možno, s výjimkou mimořádné povodňové situace provozovat vodní elektrárnu na plný výkon ( $32 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). V zimním období je nutno věnovat zvýšenou pozornost provozuschopnosti hydrostatických sektorů hradících bezpečnostní přeliv a ochraně odběrného objektu elektrárny Počerady.

#### 4.5.2 Vodárenská soustava Severočeské hnědouhelné pánve (VS SHP)

Soustava zásobuje kvalitní pitnou vodou téměř veškeré obyvatelstvo Severočeské hnědouhelné pánve od Klášterce nad Ohří až po Ústí nad Labem v okresech Chomutov, Most, Louny, Teplice, Ústí nad Labem a Litoměřice.

Zdrojovou částí soustavy (VS SHP) jsou nádrže Přísečnice na Přísečnickém p., Křímov na Křímovském p., Kamenička na Kameničce, Jirkov na Bílině, Jezeří na Vesnickém p., Janov na Loupnici a Fláje na Flájském p. včetně přímých odběrů z řeky, převodů a přečerpávání vody i podzemních zdrojů.

#### MANIPULACE S VODOU V SOUSTAVĚ - obecná ustanovení

1. Veškeré manipulace v zásobních prostorech jednotlivých vodních děl, realizace čerpání, převody vody a pravidla pro omezování odběrů v období nedostatku vody nebo ohrožení její jakosti řídí vodohospodářský dispečink Povodí Ohře dle simulačního modelu provozu VS SHP. Předpokládané požadavky na odběr vody pro jednotlivá kumulovaná spotřebišť včetně případných dočasných omezení kapacit vodárenských zařízení předává operativně vodárenský dispečink SČVK a.s. Teplice.
2. Ochranný prostor jednotlivých vodních děl VS SHP musí být stále volný a nesmí být použit ke zvýšení zásoby vody jako zásobní objem.
3. Očekává-li se na některé z nádrží soustavy příchod povodně na základě spolehlivě předpovědní hydrologické služby, lze v předstihu předpustit zásobní prostor příslušné nádrže tak, aby bylo během povodně reálné doplnění zásobního prostoru alespoň na úroveň před povodní.
4. Je-li hladina v dílčí nádrži před příchodem povodně pod úrovní zásobního prostoru, plní se při nástupu povodně nejdříve zásobní prostor nádrže. Manipulace se provádějí podle ustanovení kapitoly C.2. a C.3.

Tab. 4.19 Základní hydrologické charakteristiky sledovaných nádrží

| Profil                                  | F<br>km <sup>2</sup> | Q <sub>a</sub><br>m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> | M-denní průtoky Q <sub>Md</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |       |       |       |       | N-leté povodně Q <sub>N</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |    |    |    |     |
|---|----------------------|---|---|-------|-------|-------|-------|---|----|----|----|-----|
|   |                      |   | 180   | 270   | 330   | 355   | 364   | 1   | 5  | 20 | 50 | 100 |
| PŘÍSEČNICE,<br>Přísečnický p., ř.km 3,7 | 46,2                 | 0,805   | 0,580   | 0,290 | 0,158 | 0,095 | 0,035 | 9,7   | 24 | 42 | 56 | 69  |
| FLÁJE,<br>Flájský p., ř.km 5,05         | 43,13                | 0,805   | 0,531   | 0,328 | 0,193 | 0,129 | 0,040 | 7,6   | 15 | 27 | 38 | 51  |

POZNÁMKA: Údaje dle manipulačního řádu soustavy.

#### 4.5.2.1 Nádrž Přísečnice

**Přísečnický potok, číslo hydrologického pořadí: 1-15-03-017**

Účel a využití nádrže:

1. Akumulace vody pro zásobení severočeské hnědouhelné oblasti pitnou vodou. Nádrž zajišťuje jako izolované vodní dílo nad minimálním průtokem MQ pod hrází dlouhodobý průměrný roční odběr surové vody v max. hodnotě  $0,961 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  pro úpravnu vody Hradiště.
2. Nádrž zajišťuje pod hrází v Přísečnickém potoce v profilu limnigrafu Přísečnice - odtok minimální průtok  $\text{MQ} = 0,050 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V toku pod jezem na Černé vodě zůstává po realizaci převodu do nádrže Přísečnice minimální průtok  $\text{MQ} = 0,060 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
3. Snížení povodňových průtoků na Přísečnickém potoce, na potoce Černá voda a částečná ochrana území pod hrází a pod jezem na Černé vodě před povodněmi.

Nádrž Přísečnice sníží svým retenčním účinkem při plném zásobním prostoru kulminační průtok 100-leté povodňové vlny z  $69,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $17,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  resp. s převodem do Hradištského potoka  $19,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Hladina v nádrži při tom dosáhne kóty 733,39 m n.m. resp. 733,37 m n.m.

Realizací převodu vody z toku Černá voda do nádrže Přísečnice, přívodní gravitační štolou, lze snížit kulminační průtok 100 - leté povodňové vlny v profilu pod jezem na toku Černá voda z  $55,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $47,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Vedlejší účely:

1. Energetické využití vodárenských odběrů vodní elektrárnou před úpravnou vody Hradiště o instalovaném výkonu 2,1 MW, max. spád 202 m, hltnost  $1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , turbína 1 x Francis.
2. Rybné hospodářství pod nádrží využívající minimálního průtoků.
3. Případné využití zásobního objemu nad řídicí křivkou pro kompenzaci průtoků v podkrušnohorském přivaděči prostřednictvím Hradištského a Podmíleského potoka v množství max.  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Neškodný průtok v Přísečnickém potoce pod nádrží Přísečnice je  $4,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

*Tab. 4.20 Parametry nádrže Přísečnice (uvedena do provozu v roce 1976)*

| Rozdělení prostoru nádrže Přísečnice | kóta m n.m. | objem mil. $\text{m}^3$ . | plocha ha |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor       | 734,28      | 4,260                     | 361,96    |
| Ovladatelný retenční prostor         | 733,07      | 0,920                     | 342,69    |
| Zásobní prostor                      | 732,80      | 46,670                    | 338,58    |
| Stálé nadržení                       | 705,00      | 2,840                     | 48,00     |
| Dno nádrže                           | 688,70      | -                         | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže   |             | 50,430                    |           |

Výpustná a odběrná zařízení jsou soustředěna do sdruženého objektu, který je umístěn při levém břehu u návodní paty hráze. V objektu jsou spodní výpusti, potrubí pro minimální odtok, potrubí pro odběr vody pro rybí líheň a bezpečnostní šachtový přeliv, vyústěný do odpadní štoly. Odpadní štola dlouhá 211,8 m, široká 3,4 m a vysoká 1,9 m je horizontálně rozdělena na dvě části. Horní část slouží jako přístup do sdruženého objektu a spodní k odvedení vody od spodních výpustí a od bezpečnostního přelivu. Voda je převáděna o volné hladině. Kapacita štoly je  $32,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

- Spodní výpusti 2 x 1,0 m, kapacita 2 x  $11,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  + asanační potrubí 0,2 m, které zároveň plní funkci zavzdušňovacího potrubí spodních výpustí.
- Bezpečnostní přeliv tvoří železobetonová nálevka o průměru 5,0 m, opatřená svislou dělicí stěnou procházející osou nálevky a usměrňovacími pilířky. Kóta přelivné hrany 733,07 m n.m. Celková kapacita přelivu při max. hladině  $37,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Pro odběr vody do úpravní vody Hradiště jsou na věžové stavbě odběrného objektu zřízeny čtyři etážové odběry, každý o kapacitě  $1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Z nich je voda převáděna tlakovou štolou, dlouhou 6,4 km ke komoře uzávěrů a odtud ocelovým potrubím o průměru 0,8 m, dlouhým 2,5 km přes turbínu malé vodní elektrárny do úpravní vody (kapacita  $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Pro převedení vody z toku Černá voda (ř.km 3,45) do nádrže Přísečnice slouží jez na Černé vodě. Součástí tohoto objektu je přívodní štola o průřezu  $4,4 - 4,9 \text{ m}^2$ , max. kapacitě  $7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a délce 2,926 km. Na štolu navazuje skluz dlouhý 965 m, kterým je voda přiváděna do nádrže.

## MANIPULACE S VODOU

### Manipulace v běžném provozu pro zásobení vodou (kap. C2)

1. Z Černé vody je možno přívodní gravitační štolou průběžně realizovat nad minimálním průtokem  $MQ = 0,060 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  převod do nádrže Přísečnice, limitovaný maximální kapacitou štoly ( $7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), s výjimkou situace uvedené v odstavci 4.
2. Pod hráz se do Přísečnického potoka vypouští alespoň minimální průtok  $MQ = 0,050 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , ne však vyšší než neškodný průtok  $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
3. Z nádrže je možno průběžně realizovat odběr surové vody pro ÚV Hradiště limitovaný maximálním výkonem ÚV ( $1,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).
4. Dle simulačního modelu (kap. C.3.) , tj. v případě příznivé hydrometeorologické situace a stavu naplnění nádrže není nutno realizovat převod z Černé vody gravitační štolou do nádrže a je možno z nádrže Přísečnice dotovat průtoky v podkrušnohorském přivaděči v množství do  $1,125 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  prostřednictvím Hradišťského a Podmileského potoka.

#### **1. Dispečerský graf (dvoustupňový)**

##### *1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m.*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 20 | 731.64 | 731.41 | 732.59 | 731.88 | 732.68 | 732.80 | 732.57 | 732.36 | 732.48 | 732.50 | 731.88 | 731.50 |
| 20 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 | 732.80 |

##### *1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 20 | 42.840 | 42.100 | 45.970 | 43.610 | 48.270 | 46.670 | 45.880 | 45.190 | 45.590 | 45.680 | 43.610 | 42.370 |
| 20 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 | 46.670 |

#### **2. Požadavky na vodu [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]**

##### *2.1. Požadavky na minimální průtoky*

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 |

##### *2.2. Požadavky v dotovaných profilech*

###### *Oblastní vodovod SHP a MVE Hradiště PFD=22*

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.100 |
| 22 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 | 2.400 |

##### *2.3. Požadavky v kompenzačních profilech*

###### *Přísečnický potok pod nádrží Přísečnice PFK=21*

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 21 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 |
| 21 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 | 4.000 |

### Manipulace v ochranném prostoru a manipulace za povodní (kap. C5)

1. Po naplnění zásobního prostoru (tj. po dosažení kóty 732,80 m n.m.) se hladina v nádrži pokud možno udržuje na této úrovni postupným otevíráním spodních výpustí až do průtoku  $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
2. Dosáhne-li celkový odtok spodními výpustmi z nádrže hodnoty neškodného průtoku  $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,

a hladina má i nadále stoupající tendenci, zachovává se pokud možno tento průtok postupným přivíráním spodních výpustí. Přitom je nutno na jezu na Černé vodě uzavřít vtok do přívodní gravitační štol. Povodňové průtoky převyšující kapacitu přívodní gravitační štol ( $7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) neovladatelně přepadají přes nehrazený přeliv jezu.

- Po naplnění ovladatelného retenčního prostoru (tj. po dosažení hladiny kóty šachtového přelivu 733,07 m n.m.) a při stále stoupajících přítocích se hladina pokud možno udržuje na úrovni přelivu otevřením spodních výpustí a to až do hodnoty odtoku z nádrže  $12,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Dosáhne-li odtok z nádrže spodními výpustmi  $12,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je nutno tento průtok nadále udržovat.
- Za povodňových situací je možno přes tlumící šachtu vodní elektrárny Hradiště, obtokem a otevřeným skluzem, převádět vodu z nádrže Přísečnice do Hradištského potoka a to až do max. kapacity odběrného zařízení  $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Dosáhne-li hladina v nádrži kóty 734,28 m n.m. (v případě mimořádné povodňové situace cca 1000letá povodeň) je nutno provést ustanovení podle odst. 5. Při nadále stoupajících přítocích je nutno zvýšit odtok spodními výpustmi na takovou hodnotu, aby nedošlo k překročení maximální hladiny v nádrži na kótě 734,28 m n.m.. Po kulminaci povodně je nutno i nadále tento odtok spodními výpustmi udržovat.
- Prázdňení neovladatelného retenčního prostoru se až do jeho úplného vyprázdňení (tj. do poklesu na kótu 733,07 m n.m.) provádí tak, že se zachovává dosažený odtok postupným otevřením spodních výpustí.
- Prázdňení ovladatelného retenčního prostoru se až do jeho úplného vyprázdňení (tj. do poklesu na kótu 732,80 m n.m.) provádí tak, že se zachovává neškodný odtok  $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  postupným otevřením spodních výpustí.

#### 4.5.2.2 Nádrž Fláje

**Flájský potok, číslo hydrologického pořadí: 1-15-03-023**

Účel a využití nádrže:

- Akumulace vody pro zásobení severočeské hnědouhelné oblasti pitnou vodou. Jako izolované vodní dílo zajišťuje odběr surové vody pro úpravnu vody Meziboří (max. výkon  $0,800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) resp. Litvínov - Šumná v max. průměrné roční hodnotě  $0,510 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Akumulace vody pro kompenzaci do Bílého potoka v profilu odběru pro úpravnu vody Litvínov - Šumná.
- Zajištění minimálního průtoku  $0,075 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ve Flájském potoce v profilu limnigrafu Český Jiřetín.
- Snížení povodňových průtoků na Flájském potoce a částečná ochrana území pod hrází před povodněmi. Při plném zásobním prostoru sníží svým retenčním účinkem kulminační průtok 100leté povodňové vlny z hodnoty  $51,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na hodnotu  $38,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Hladina v nádrži při tom dosáhne kóty 737,75 m n.m.

Vedlejší účely:

- Energetické využití vodárenských odběrů špičkovou vodní elektrárnou Meziboří o instalovaném výkonu 8,0 MW.
- Energetické využití minimálního odtoku v MVE o instalovaném výkonu 0,016 MW, napojené na levou asanační výpust (spád 41 m, hltnost turbíny META  $0,060 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).



Neškodný průtok ve Flájském potoce pod nádrží Fláje je  $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.21 Parametry nádrže Fláje (uvedena do provozu v roce 1960)

| Rozdělení prostoru nádrže Fláje    | kóta m n.m. | objem mil. m <sup>3</sup> . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 738,31      | 1,484                       | 153       |
| Ovladatelný retenční prostor       | 737,31      | 0,345                       | 144       |
| Zásobní prostor                    | 737,06      | 19,500                      | 142       |
| Stálé nadržení                     | 710,81      | 1,755                       | 23        |
| Dno nádrže                         | 689,85      | -                           | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 21,600                      |           |

- Spodní výpusti 2 x 1,2 m, kapacita při hladině koruny přelivu (737,31 m n.m.)  $2 \times 21,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  + asanační výpusti 2 x 0,25 m, kapacita  $2 \times 0,58 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , napojené na spodní výpusti 1,2 m.
- Nehrazený čelní koronový přeliv 3 x 11,5 m = 34,5 m, koruna přelivu na kótě 737,31 m n.m., celková kapacita  $64,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Do povodí Bíliny (ÚV Meziboří) je voda převáděna, z vtokového objektu umístěného v nádrži přes šachtu uzávěrů, tlakovou štolou o průměru 2,1 m, dlouhou 5 424 m. Tlaková štola je ukončena vyrovnávací komorou, kde přechází průřez štoly do zúženého průřezu ocelového tlakového potrubí o průměru 1,4 m. Na spodní část vyrovnávací komory a konec tlakové štoly navazuje komora klapkových rychlouzávěrů. Z komory klapek pokračuje tlakové potrubí o průměru 1,2 m a celkové délce 1 905 m, které ústí v úpravně vody Meziboří. Pro úpravnu vody se voda odebírá z vyrovnávací nádrže (objem 43 240 m<sup>3</sup>).

Boční těžební štolou je z tlakové štoly v km 4,88 vedeno ocelové potrubí o průměru 0,25 m pro nalepšování průtoků Pekelského potoka.

Tab. 4.22 Fláje - využití vodní energie

| Parametry turbín              | Špičková VE Meziboří   |
|-------------------------------|--|
| Maximální spád $H_{\max}$     | 257 m  |
| Návrhový spád $H_n$           | -  |
| Minimální spád $H_{\min}$     | 217 m  |
| Návrhový průtok turbíny $Q_T$ | $2 \times 1,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 3,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ |
| Instalovaný výkon $P_i$       | $2 \times 4 \text{ MW} = 8 \text{ MW}$   |
| Turbíny                       | 2 x Francis  |

Poznámka: Elektrárna je umístěna na konci tlakového potrubí v úpravně vody Meziboří a je v majetku První energetické a.s.

## MANIPULACE S VODOU

Manipulace v běžném provozu pro zásobení vodou (kap. C1, C2, C3 MŘ soustavy)

1. Z Bílého potoka je třeba odebírat nad minimálním průtokem  $MQ = 0,025 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  množství vody, limitované maximální kapacitou ÚV Bílý potok ( $0,300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) s výjimkou situace, kdy nelze odebrané množství surové vody z Bílého potoka vzhledem k jeho znečištění upravit na pitnou vodu požadované kvality.
2. Z VD Fláje je možno pomocí tlakové štoly průběžně realizovat odběr vody do ÚV Meziboří limitovaný maximálním výkonem ÚV Meziboří ( $0,800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a prostřednictvím odbočky z tlakové štoly do Pekelského potoka kompenzačně nalepšovat odběr vody pro ÚV Bílý potok z Bílého potoka.
3. V korytě Flájského potoka v profilu limnigrafu Český Jiřetín je nutno kompenzačně nalepšovat minimální průtok na hodnotu  $MQ = 0,075 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pod hráz se vypouští maximálně neškodný průtok  $8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Tento průtok je možno využívat k výrobě

elektrické energie v MVE Fláje.

4. Vodárenské odběry pro ÚV Meziboří je možno realizovat přes vodní elektrárnu Meziboří nebo obtokovým potrubím o průměru 0,6 m. Provoz VE se plně podřizuje potřebám zásobování pitnou vodou.
5. Dle simulačního modelu (kap. C.3.), tj. v případě příznivé hydrometeorologické situace a stavu naplnění nádrže, je možno z VD Fláje dotovat průtoky v Divokém a Poustevnickém potoce a v tocích na ně navazujících (proplachy koryt).

### 1. Dispečerský graf (dvoustupňový)

#### 1.1 Dispečerské kóty (stav ke konci měsíce) m n.m.

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 735.07 | 734.77 | 735.63 | 735.12 | 734.88 | 736.55 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 736.48 | 736.30 | 735.76 |
| 10 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 | 737.06 |

#### 1.2 Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 16.809 | 16.424 | 17.541 | 16.876 | 16.568 | 18.787 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 18.689 | 18.442 | 17.709 |
| 10 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 | 19.500 |

### 2. Požadavky na vodu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

#### 2.1. Požadavky na minimální průtoky

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 |

#### 2.2. Požadavky v dotovaných profilech

##### Oblastní vodovod SHP a VE Meziboří PFD=12

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 |
| 12 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 | 3.600 |

#### 2.3. Požadavky v kompenzačních profilech

##### Flájský potok pod nádrží Fláje PFK=11

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 |
| 11 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 |

### Manipulace v ochranných prostorech a manipulace za povodní (kap. C5 MŘ soustavy)

1. Po naplnění zásobního prostoru (tj. po dosažení kóty 737,06 m n.m.) se hladina v nádrži pokud možno udržuje na této úrovni postupným otevíráním spodních výpustí až do průtoku 8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Dosáhne-li odtok spodními výpustmi hodnoty 8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a hladina v nádrži má i nadále stoupající tendenci, začíná se plnit ovladatelný retenční prostor nádrže.
3. Po naplnění ochranného ovladatelného prostoru (tj. po dosažení hladiny kóty přelivu 737,31 m n.m.) se pokud možno zachovává odtok 8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> postupným zavíráním spodních výpustí až do jejich úplného uzavření.
4. Plní-li se nádrž i po uzavření spodních výpustí (tj. odtok pouze přelivem), dochází k přirozené transformaci povodně neovladatelným retenčním prostorem - na odtoku nastává neovladatelný stav.
5. Dosáhne-li hladina v nádrži kóty 737,71 m n.m. otevírají se spodní výpustí až do hodnoty odtoku max. 22 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> tak, aby pokud možno nedošlo k překročení této hladiny. Dosáhne-li však hladina v nádrži kóty 737,81 m n.m. musí spodními výpustmi odtékat 22 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
6. Dosáhne-li hladina v nádrži po předchozí manipulaci kótu 738,21 m n.m. otevírají se spodní výpustí tak, aby pokud možno nedošlo k překročení hladiny 738,31 m n.m..
7. Po kulminaci povodně se ponechá dosažený odtok spodními výpustmi až do poklesu hladiny

na kótu 737,31 m n.m.

8. Další prázdnění retenčního prostoru se až do jeho úplného vyprázdnění (tj. do poklesu hladiny na kótu 737,06 m n.m.) provádí tak, že se pod hrází zachovává neškodný průtok  $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  postupným otevíráním výpustných zařízení.
9. Odtok z nádrže lze v době převádění povodní zvýšit přepouštěním vody pomocí odběrného zařízení pro ÚV Meziboří, resp. ÚV Bílý potok a přepouštěním do Divokého potoka.
10. Od výše uvedených manipulací v ochranných (retenčních) prostorech a manipulací za povodní se lze odchýlit, za předpokladu zapojení operativního řízení povodňové situace vodohospodářského dispečinku, na základě spolehlivé hydrologické předpovědní služby, monitoringu povodí, informací terénních pozorovatelů, matematického popř. simulačního modelu a zhodnocení okamžité situace v povodí. O manipulaci, která není v souladu s kapitolou C.5. tohoto manipulačního řádu rozhodne vodohospodářský dispečink nebo příslušná povodňová komise.
11. Po vyprázdnění ochranného ovladatelného prostoru se další manipulace na nádrži provádějí podle ustanovení pro zásobní prostor (kap. C.2. a C.3).

#### 4.6 Povodí Dyje

Posuzované nádrže Vranov na Dyji, vyrovnávací Znojmo na Dyji, Dalešice na Jihlavě a Nové Mlýny na Dyji jsou součástí Dyjsko-svratecké vodohospodářské soustavy.

Tab. 4.23 Povodí Dyje - základní hydrologické charakteristiky sledovaných nádrží

| Profil                           | F<br>km <sup>2</sup> | Q <sub>a</sub><br>m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> | M-denní průtoky Q <sub>Md</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |               |               |             |             | N-leté povodně Q <sub>N</sub> - m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |     |     |     |     |
|----------------------------------|----------------------|---|---|---------------|---------------|-------------|-------------|---|-----|-----|-----|-----|
|                                  |                      |   | 180   | 270           | 330           | 355         | 364         | 1   | 5   | 20  | 50  | 100 |
| VRANOV 1)<br>Dyje, ř.km 175,405  | 2 211,8              | 10,1  | 4,90  | 2,5           | 1,2           | 1,0         | 0,6         | 115   | 233 | 329 | 387 | 425 |
| 2)                               |                      |   | 6,69  | 4,75          | -             | 2,84        | 1,40        | 32  | 162 | 200 | 224 | 240 |
| 4)                               |                      |   | 108   | 188,5         | 263           | 314         | 355         |   |     |     |     |     |
| ZNOJMO 2)<br>Dyje, ř.km 132,730  | 2 464,1              | 10,8  | 7,14  | 5,19          | -             | 3,15        | 1,44        | 84  | 166 | 255 | 260 | 285 |
| 3)                               |                      |   | 5,08  | 2,62          | 1,48          | 1,05        | 0,63        | 108   | 190 | 265 | 317 | 358 |
| 4)                               |                      |   |   |               |               |             |             | 75  | 131 | 182 | 217 | 244 |
| 5)                               |                      |   |   |               |               |             |             | 63  | 143 | 224 | 280 | 315 |
| DALEŠICE<br>Jihlava, ř.km 65,944 | 1 138,3              | 6,310   | 3,80  | 2,30          | 1,49          | 0,93        | 0,47        | 63  | 143 | 224 | 280 | 315 |
| NOVÉ MLÝNY<br>Dyje, ř.km 46,0 3) | 11 853,1             | 41,06   | 27,21<br>24,0   | 18,68<br>15,0 | 13,36<br>10,0 | 9,47<br>6,0 | 4,56<br>2,0 | 172   | 380 | 612 | 790 | 940 |

POZNÁMKA: 1) Údaje neovlivněné nádrží Vranov  
 2) Údaje ovlivněné nádrží Vranov.  
 3) Neovlivněné M - denní průtoky dle starších studií (neovlivněné nádrží Vranov).  
 4) Údaje předané ČHMÚ pro revizi MŘ v průběhu 90. let (neovlivněné nádrží Vranov).  
 4) Údaje předané ČHMÚ pro revizi MŘ v průběhu 90. let (ovlivněné nádrží Vranov).

##### 4.6.1 Nádrž Vranov

Dyje, číslo hydrologického pořadí: 4-14-02-051

Účel a využití nádrže:

1. Zajištění minimálního průtoku 1,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> pod nádrží.
2. Vodárenský odběr 0,240 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> pro skupinový vodovod Vranov, Moravské Budějovice, Moravský Krumlov, Dukovany a 0,300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> pro skupinový vodovod Znojmo.
3. Odběry pro závlahy (max. až 5,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).
4. Rekreace, rybářství, odběry pro drobné odběratele (0,020 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>), dotace pro jaroslavické rybníky (0,120 až 0,300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).
5. Využití vodní energie - VE 3 x 5.4 MW = 16.2 MW.
6. Snížení povodňových průtoků - Q<sub>100</sub> z 425 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> na 240 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Nádrž Vranov kromě uvedených požadavků na vodu zajišťuje:

- průtoky v Mlýnském náhonu od Krhovického jezu pro Rakousko v průměrném množství 2.05 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- minimální průtok pod jezem Krhovice (říční km 117.7) v množství 1.0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Neškodný průtok na Dyji pod nádrží Vranov je 110 až 120 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Tab. 4.24 Parametry nádrže Vranov (uvedena do provozu v roce 1934)

| Rozdělení prostoru nádrže Vranov   | kóta m n.m. | Objem mil. m <sup>3</sup> . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 352,01      | 10,031                      | 762,5     |
| Ovladatelný retenční prostor       | 350,65      | 11,157                      | 730       |
| Zásobní prostor                    | 349,00      | 79,668                      | 695       |
| Stálé nadržení                     | 332,00      | 31,840                      | 296       |
| Dno nádrže                         | 307,20      | -                           | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže |             | 122,665                     |           |

- Spodní výpusti 4 x 1.6 m , kapacita 2 x 40.2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> + 2 x 42.0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Korunový přeliv 9 x 13.6 m, kapacita 405.0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Tab. 4.25 Vranov - využití vodní energie

| Parametry turbín                       | Špičková VE Vranov                          |
|--|---|
| Maximální spád H <sub>max.</sub>       | 42,7 m                                      |
| Návrhový spád H <sub>n</sub>           | 42,7 m                                      |
| Minimální spád H <sub>min.</sub>       | 24,0 m                                      |
| Návrhový průtok turbíny Q <sub>T</sub> | 3 x 15 = 45 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |
| Instalovaný výkon P <sub>i</sub>       | 3 x 5,440 = 16,320 MW                       |
| Turbíny                                | 3 x Francis                                 |

## MANIPULACE S VODOU (Manipulační řád z roku 1981, revize 1987, beze změny 2003)

### Manipulace v zásobním prostoru (kap. C3)

Manipulace v zásobním prostoru se řídí dispečerským grafem. Dosažení příslušného stupně grafu je zároveň pokynem pro vyhlášení příslušného regulačního stupně.

#### 1. Dispečerské objemy (šestistupňový dispečerský graf)

Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 53.450 | 67.220 | 70.000 | 65.000 | 40.000 | 40.000 | 35.000 | 30.000 | 25.000 | 20.000 | 35.000 | 53.370 |
| 10 | 53.450 | 67.220 | 70.000 | 68.400 | 55.000 | 55.000 | 50.000 | 45.000 | 40.000 | 35.000 | 48.000 | 53.370 |
| 10 | 53.450 | 67.220 | 70.000 | 69.200 | 62.500 | 60.000 | 57.500 | 54.000 | 47.500 | 40.000 | 59.000 | 53.370 |
| 10 | 53.450 | 67.220 | 70.000 | 69.700 | 70.000 | 70.000 | 65.000 | 63.000 | 60.000 | 55.000 | 59.600 | 53.370 |
| 10 | 53.450 | 67.220 | 70.000 | 70.000 | 78.670 | 79.668 | 74.660 | 76.500 | 72.900 | 67.030 | 59.670 | 53.370 |
| 10 | 79.668 | 79.668 | 79.668 | 79.668 | 79.668 | 79.668 | 79.668 | 79.668 | 79.668 | 79.668 | 7.668  | 79.668 |

#### 2. Požadavky na vodu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

##### 2.1. Požadavky na minimální průtoky

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

##### 2.2 Požadavky v kompenzačních profilech

Dyje pod Vranovem PFK=II

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 |
| 11 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.800 | 3.900 | 3.900 | 3.900 | 3.900 | 3.900 | 4.350 |
| 11 | 3.450 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 4.600 | 4.700 | 4.750 | 4.750 | 4.750 | 4.700 | 5.100 |
| 11 | 3.650 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 3.900 | 6.750 | 7.000 | 7.050 | 7.050 | 7.050 | 6.950 | 7.300 |
| 11 | 3.850 | 3.400 | 3.400 | 3.400 | 4.450 | 8.550 | 8.550 | 8.950 | 8.950 | 8.950 | 8.850 | 9.050 |
| 11 | 4.750 | 4.150 | 4.150 | 4.150 | 4.650 | 8.750 | 9.050 | 9.150 | 9.150 | 9.200 | 9.050 | 9.250 |

### Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní (kap. C4)

1. Retenční prostor se plní pouze za povodní, kdy hladina je na max. kótě zásobního prostoru 349,0 m n.m. a přítoky do nádrže jsou větší než hltnost turbín elektrárny 45 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Bez souhlasu vodohospodářského orgánu má dispečink právo předpouštět ze zásobního prostoru 20 % zásoby vody ve sněhu v povodí nad nádrží Vranov. Předpouštění se provádí přes turbíny VE až do průtoku 45 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
3. Manipulace za povodní v období 15. září - 14. května.
  - Během plnění zásobního prostoru a ovladatelného retenčního prostoru až po kótu 350,0 m n.m. se vypouští přes elektrárnu 45 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Elektrárna zůstává v trvalém provozu i při dalších manipulacích.

- Po dosažení kóty 350,0 m n.m. se vypouští nadále přes elektrárnu  $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a postupně se otevírají spodní výpusti tak, aby po dosažení koruny přelivu 350,65 m n.m. byl celkový odtok  $110 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - Při stoupání hladiny nad korunu přelivu se vypouští přes elektrárnu  $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , spodními výpustmi  $65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a přítok převyšující  $110 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se převádí přes nehrazený přeliv až po kótu 350,80 m n.m., kdy z nádrže odtéká celkem  $125 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - Po překročení kóty 350,80 m n.m. se postupně začnou přivírat spodní výpusti tak, aby při dosažení kóty 351,40 m n.m. byly úplně uzavřeny. Z nádrže tak odtéká celkem  $210 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , z toho přes elektrárnu  $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - Při dalším zvyšování hladiny se veškeré průtoky propouštějí pouze elektrárnou ( $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a přelivem. Při dosažení max. hladiny neovladatelného retenčního objemu 352,01 m n.m. přepadá přes přeliv  $405 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a celkový odtok z nádrže dosahuje  $450 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - Prázdňení retenčního prostoru nad kótou 351,40 m n.m. probíhá přes nehrazený přeliv a vodní elektrárnu.
  - Při prázdňení retenčního prostoru mezi kótami 351,40 m n.m. a korunou přelivu 350,65 m n.m. zůstává v provozu elektrárna a začnou se otevírat spodní výpusti tak, aby při poklesu na kótu 350,80 m n.m. protékalo výpustmi  $65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Průtok  $65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se vypouští spodními výpustmi až po kótu koruny přelivu 350,65 m n.m.
  - Při poklesu hladiny pod kótu koruny přelivu 350,65 m n.m. se spodní výpusti postupně uzavírají tak, aby při poklesu na kótu 350,0 m n.m. byly zcela uzavřeny.
  - Zbývající ovladatelný retenční prostor až po kótu max. hladiny zásobního prostoru se již prázdni pouze přes turbíny vodní elektrárny  $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
4. Manipulace v letním období od 15. května do 14. září.
- Během plnění zásobního prostoru a celého ovladatelného retenčního prostoru až po kótu 350,65 m n.m. se vypouští přes elektrárnu ( $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).
  - Nad kótou koruny přelivu 350,65 m n.m. se veškeré přítoky vypouštějí přes elektrárnu ( $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a nehrazený přeliv. Spodní výpusti jsou uzavřeny.
  - Prázdňení retenčního prostoru nad kótou koruny přelivu 350,65 m n.m. probíhá pouze přes nehrazený přeliv a vodní elektrárnu.
  - Ovladatelný retenční prostor se prázdni pouze přes vodní elektrárnu ( $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

#### 4.6.2 Vyrovnávací nádrž Znojmo

**Dyje číslo hydrologického pořadí: 4-14-02-063**

Účel a využití nádrže:

1. Vyrovnávací nádrž Znojmo slouží k dennímu vyrovnání odtoku ze špičkové vodní elektrárny Vranov a k týdennímu řízení nerovnoměrných odběrů vody pro závlahové soustavy orientované na řeku Dyji (nejedná se však o hospodaření s vodou) .
2. Z nádrže se zajišťují odběry vody pro skupinový vodovod Znojmo -  $0,300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
3. Minimální průtoky pod jezem Krhovice -  $1,170 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
4. Průtoky Mlýnským náhonem pro Rakousko -  $2,050 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

5. Odběry pro Státní rybářství - Jaroslavický rybník z Mlýnského náhonu. V období 17.10. až 17.12. pro napouštění rybníka v množství  $1,205 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , v lednu a únoru pro výměnu vody a provzdušnění -  $0,55 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , v březnu až září vždy od soboty 12.00 hod do neděle 20.00 hod -  $0,600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
6. Odběry pro drobné odběratele -  $0,020 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
7. Transformační účinek pro průchod velkých vod je nepodstatný.

Neškodný průtok pod nádrží Znojmo  $110 - 140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.26 Parametry vyrovnávací nádrže Znojmo (uvedena do provozu v roce 1966)

| Rozdělení prostoru vyrovnávací nádrže Znojmo | kóta m n.m. | objem mil. $\text{m}^3$ . | plocha ha |
|--|-------------|---------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor               | 227,00      | 0,521                     | 52,1      |
| Zásobní prostor                              | 226,00      | 2,460                     | 49        |
| Pevná hrana přelivu                          | (223,00)    | -                         | -         |
| Stálé nadržení                               | 220,00      | 1,100                     | 30        |
| Dno nádrže                                   | 211,90      | -                         | -         |
| Celkový ovladatelný prostor nádrže           |             | 3.560                     |           |

- Spodní výpusti  $2 \times 1.0 \text{ m}$ , kapacita  $2 \times 10.75 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Korunový přeliv hrazený na výšce 3 m klapkami -  $2 \times 8,70 \text{ m}$ , kapacita  $285,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.27 Znojmo - využití vodní energie

| Parametry turbín              | Průtočná VE Znojmo                                |
|-------------------------------|---|
| Maximální spád $H_{\max}$     | 14,3 m  |
| Minimální spád $H_{\min}$     | 8,1 m   |
| Návrhový průtok turbíny $Q_T$ | $2 \times 6 = 12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ |
| Instalovaný výkon $P_i$       | $2 \times 0,730 = 1,460 \text{ MW}$               |
| Turbíny                       | 2 x Kaplanova přímoproudá                         |

Poznámka: Vodní elektrárny Vranov a Znojmo provozuje JME s.p. Brno.

## MANIPULACE S VODOU (Manipulační řád z roku 1981, revize 1987, beze změny 2003)

### Manipulace v zásobním prostoru

Z nádrže se vypouští průtoky odpovídající jednotlivým stupňům dispečerského grafu nádrže Vranov, snížené o  $0,300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , odebíraných pro vodovod Znojmo. Předpokladem je operativní spolupráce s nádrží Vranov.

### Hospodaření v ochranném prostoru a za povodní

Veškeré povodňové průtoky se převádějí přes turbíny vodní elektrárny ( $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a přeliv hrazený sklopnými klapkami.

### 4.6.3 Nádrž Dalešice

#### Jihlava, číslo hydrologického pořadí: 4-16-01-103

Vodní dílo tvoří hlavní hráz nádrže Dalešice (ř.km 65,944) a hráz vyrovnávací nádrže Mohelno (ř.km 58.940) o celkovém objemu  $17.1 \text{ mil. m}^3$ . Účelem je:

Využití vodní energie:

- přečerpávací vodní elektrárna (PVE) Dalešice 450 MW, vodní elektrárna (VE) Mohelno  $1.2 \text{ MW} + 0,6 \text{ MW}$

Vodohospodářský účel:

- zajištění minimálního průtoku pod nádrží Mohelno  $0.780 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,

- zajištění chladicí vody pro jadernou elektrárnu (JE) Dukovany v celkové roční hodnotě 50 mil.m<sup>3</sup>, max. 2,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>,
- zajištění vody pro závlahy pro 10 960 ha - v ročním průměru 1,65 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>,
- zajištění vody pro průmysl, max. 2,12 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>,
- ochrana před povodněmi, snížení Q<sub>100</sub> = 315 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (128 mil.m<sup>3</sup>) na 176 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Neškodný průtok na Jihlavě po Ivančice 40 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, při průtoku 60 - 100 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> dochází pouze k zaplavení pozemků, nedochází k poškození objektů.

Tab. 4.28 Parametry nádrže Dalešice (uvedena do provozu v roce 1978 - trvalý provoz 1981)

| Rozdělení prostoru nádrže Dalešice | kóta m n.m. | objem mil. m <sup>3</sup> . | plocha ha |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor     | 381,50      | 4,700                       | 482,0     |
| Zásobní prostor                    | 380,50      | 63,00                       | 463,7     |
| Koruna přelivu                     | (377,95)    | -                           | -         |
| (Z toho zálohový prostor pro PVE)  | (365,90)    | (8,900)                     | (289,3)   |
| Stálé nadržení                     | 362,60      | 59,200                      | 256,6     |
| Dno nádrže                         | 296,00      | -                           | -         |
| Celkový ovladatelný prostor        |             | 122,2                       |           |

- Spodní výpusti 2 x 4,0 m, kapacita 2 x 66,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (práh vtoku výpustí 303,00 m),
- Boční přeliv hrazený segmenty na výšku 4,15 m, 2 x 11,5 m, kapacita 2 x 155,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Tab. 4.29 Dalešice - využití vodní energie

(přečerpávací vodní elektrárna Dalešice byla vybudována jako podpřehradová elektrárna)

| Parametry turbín                      | PVE Dalešice  |
|---------------------------------------|---|
| Maximální spád H <sub>max.</sub>      | 90,70 m   |
| Návrhový spád H <sub>n</sub>          | 88,74 m   |
| Minimální spád H <sub>min.</sub>      | 60,47 m   |
| Návrhový průtok turbín Q <sub>T</sub> | 4 x 132 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> = 528 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |
| Instalovaný výkon P <sub>i</sub>      | 4 x 112,5 MW = 450 MW   |
| Turbíny                               | 4 x reverzní Francis  |

## MANIPULACE S VODOU (Manipulační řád z roku 1986, 3. revize 1999)

### Manipulace v zásobním prostoru

#### 1. Dispečerské objemy (třístupňový dispečerský graf)

Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 75 | 0.000  | 0.115  | 0.144  | 20.265 | 21.526 | 29.884 | 29.192 | 22.499 | 14.581 | 6.922  | 3.577  | 0.636  |
| 75 | 41.636 | 43.013 | 44.671 | 47.778 | 50.661 | 51.997 | 50.752 | 48.769 | 43.318 | 44.540 | 41.970 | 41.139 |
| 75 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 | 54.047 |

#### 2. Požadavky na vodu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

##### 2.1. Požadavky na minimální průtoky

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 75 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 |

##### 2.2. Požadavky v dotovaných profilech

JE Dukovany [Projektovaná spotřeba vody] PFD=76

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 76 | 0.922 | 0.807 | 0.807 | 0.937 | 1.097 | 1.267 | 1.417 | 1.527 | 1.502 | 1.352 | 1.197 | 1.052 |
| 76 | 0.922 | 0.807 | 0.807 | 0.937 | 1.097 | 1.267 | 1.417 | 1.527 | 1.502 | 1.352 | 1.197 | 1.052 |
| 76 | 0.922 | 0.807 | 0.807 | 0.937 | 1.097 | 1.267 | 1.417 | 1.527 | 1.502 | 1.352 | 1.197 | 1.052 |

Skutečnost roku 1990

|    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 76 | 0.610 | 0.683 | 0.888 | 0.837 | 0.773 | 0.961 | 0.936 | 0.674 | 0.878 | 0.941 | 1.143 | 1.042 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

Skutečnost roku 1993

|    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 76 | 0.732 | 0.674 | 0.942 | 0.923 | 0.969 | 1.083 | 0.891 | 0.855 | 0.934 | 0.916 | 0.752 | 0.669 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|



### 2.3. Požadavky v kompenzačních profilech

Jihlava pod Mohelnem PFK=78

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 77 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 | 0.780 |
| 77 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 | 2.320 |
| 77 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 | 4.940 |

Tab. 4.30

| Maximální evidované vypouštění z JE Dukovany za období 1987 – 92 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | SUMA   |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |        |
| tis.m <sup>3</sup>   | 2111.8 | 1782.0 | 1659.6 | 1578.4 | 2085.6 | 1890.1 | 1997.8 | 2005.1 | 1576.6 | 1887.1 | 1970.6 | 2020.3 | 22 565 |
| m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>                                  | 0.815  | 0.665  | 0.620  | 0.635  | 0.779  | 0.792  | 0.746  | 0.774  | 0.589  | 0.705  | 0.760  | 0.754  | 0.716  |

#### Hospodaření v ochranném (retenčním) prostoru a za povodní (kap. C 6.4)

1. Pro zachycení povodní a snížení kulminačních průtoků jsou k dispozici ochranné prostory. V nádrži Mohelno je k dispozici prostor mezi kótami 290,80 a 303,30 o objemu 11,43 mil. m<sup>3</sup> a v nádrži Dalešice prostor mezi kótami 380,50 a 381,50 o objemu 4,7 mil. m<sup>3</sup>. Provozní prostor PVE (11,43 mil. m<sup>3</sup>) je vždy k dispozici buď v hlavní nebo ve vyrovnávací nádrži.

- V případě nezaplňeného zásobního prostoru se připouští jeho využití.
- Při ohlášení povodně je nutno manipulovat podle skutečné kapacity pohotového prostoru a množství přítoku zjištěné limnigrafickou stanicí na přítoku do nádrže Dalešice v Ptáčově.
- Protipovodňová ochrana v případě zaplnění zásobního prostoru má přednost před energetickým využitím.

#### 2. Zásady manipulace za povodní.

- Za povodňových průtoků je nutno při manipulaci postupovat tak, aby za daných podmínek bylo dosaženo maximálního využití ochranného prostoru a maximálního snížení povodně. Maximální hladiny v nádržích 381,50 m n. m. a 303,30 m n. m. nesmí být přestoupeny.

#### 3. Manipulace za nižších průtoků (do 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).

- Nejdříve se naplní vyprázdněná část zásobního prostoru nádrže Dalešice.
- Po dosažení kóty max. hladiny zásobního prostoru (380,50 m n. m.) začne se regulovat odtok turbinami PVE nebo spodními výpustmi.
- Vypouští se množství rovnající se hodnotě přítoku od hodnoty 6,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> do 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Stejně množství se odpouští z nádrže Mohelno, přičemž se povoluje maximální nárůst průtoků v řece Jihlavě ve výši 10 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v průběhu 1 hodiny.
- Takto je přípustné zvyšovat odtok postupně až do 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a tím účinně utlumit i pětiletou povodeň.

#### 4. Tlumení povodní Q<sub>10</sub> a vyšších. Při tlumení větších povodní postupuje obsluha následovně:

- Přesáhne-li přítok do nádrže 130 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> zvýší se odtok na 80 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (Q<sub>10 transf.</sub> = 70 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).
- Po dosažení přítoku Q<sub>10</sub> = 167 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se zvyšuje odtok na 100 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Dále se odtok zvyšuje v závislosti na přítoku do nádrže (údaje limnigraf Ptáčov) po 20 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v průběhu jedné hodiny až do dosažení odtoku 180 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Při překročení průtoků Q = 290 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> = Q<sub>100</sub> se zvyšuje odtok postupně ze 180 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> až do předpokládaného maxima Q<sub>1000 transf.</sub> = 300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, zde se připouští interval regulace po 40 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> v průběhu jedné hodiny..
- Manipulace bude prováděna v intervalu nejméně po dvou hodinách a déle.
- Při dosažení maximální hladiny v obou nádržích se vypouští množství rovnající se přítoku až do maximální kapacity výpustí nádrže

## 5. Vypouštění

- Při klesající tendenci přítoku se dosaženým odtokem uvolňují retenční prostory.
- S postupem opadání povodňové vlny se rovněž postupně snižuje i odtok.
- Vypouštění končí v nádrži Dalešice po dosažení kóty 380,50, v nádrži Mohelno na kótě 290,80 m n.m.

Provoz PVE Dalešice umožňuje **vyrovnávací nádrž Mohelno** v říčním km 58.940 s provozním prostorem 11.3 mil.m<sup>3</sup>. Na konci vyrovnávací nádrže je provedena prohrábka koryta s kótou dna 283.70 m n.m., umožňující přivedení potřebného množství vody k revezním turbínám i při minimální hladině ve vyrovnávací nádrži.

Tab. 4.31 Parametry nádrže Mohelno (uvedena do provozu v roce 1977)

| Rozdělení prostoru vyrovnávací nádrže Mohelno | kóta m n.m. | objem mil. m3. | plocha ha |
|---|-------------|----------------|-----------|
| Neovladatelný retenční prostor                | 303,30      | 0,100          | 117,4     |
| Provozní prostor                              | 303,20      | 11,300         | 117,0     |
| Koruna přelivu                                | 299,75      | -              | -         |
| Stálé nadržení                                | 290,80      | 5,700          | 62,9      |
| Dno nádrže                                    | 268,50      | -              | -         |
| Celkový ovladatelný prostor                   |             | 17,000         |           |

- Spodní výpusti 2 x 3.0 m, kapacita 2 x 109 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> + asanační výpust 0.7 m, kapacita 6.1 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Korunový přeliv hrazený na výšku 4.23 m segmenty 2 x 11.5 m, kapacita 2 x 155,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Tab. 4.32 Parametry vodní elektrárny Mohelno (vybudována v tělese betonové přehradě)

| Parametry turbín                      | VE Mohelno   |
|---------------------------------------|--|
| Maximální spád H <sub>max.</sub>      | 35,0 m   |
| Minimální spád H <sub>min.</sub>      | 20,5 m   |
| Návrhový průtok turbín Q <sub>T</sub> | 4,1 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> + 2,15 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> |
| Instalovaný výkon Pi                  | 1,2 MW + 0,6 MW  |
| Turbíny                               | 1 x Kaplan, 1 x Francis  |

### Převádění průtoků v nádrži Mohelno

Manipulace s uzávěry musí být prováděna s postupným nárůstem a poklesem průtoků, regulovaných v časových intervalech, uvedených u hlavní nádrže.

Do průtoku 6,25 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se voda do volného toku řeky Jihlavy propouští přes soustrojí průtočné elektrárny nebo v době, kdy je toto mimo provoz, jalovou výpustí, která se automaticky otevírá na nastavenou hodnotu průtoku při odstavení soustrojí.

Větší průtoky se propouštějí spodními výpustmi, případně přes přelivné pole, přičemž platí tato omezení:

- Jedním přelivným polem je možno vypouštět max. 100 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Jednou spodní výpustí lze vypouštět max. 85 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- Použití jednoho přelivného pole a jedné spodní výpusti na jedné straně není přípustné.
- Při vypouštění jednou spodní výpustí a jedním přelivným polem na různých stranách (překříženě) lze vypouštět až 160 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> celkem, přičemž průtoky se dělí mezi přeliv a výpust v poměru 1 : 1.
- Při vypouštění dvěma výpustmi nebo dvěma přelivnými poli nebo všemi těmito výpustnými zařízeními současně se manipuluje tak, aby každým výpustným zařízením protékalo přibližně stejné množství vody.

Tato omezení zabraňují porušení opevnění a navazující regulace pod vývarem.

#### 4.6.4 Nádrže Nové Mlýny

**Dyje, říční km 46,0, číslo hydrologického pořadí: 4-17-01-011**

Soustava vodních děl Nové Mlýny hospodaří v zásobním i v retenčním prostoru jako jeden celek. Vodní dílo tvoří horní nádrž nad ústím Svatky v říčním km 58,085, střední nádrž v říčním km 53,770 a dolní nádrž v říčním km 46,0 s přehradními profily pod ústím Svatky.

Účel vodního díla:

1. Zajištění minimálního průtoku pod nádrží ( $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ),
2. Voda pro zemědělské závlahy (max.  $3,27 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), průmysl ( $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), zajištění odběrů pro Rakousko ( $1,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) z minimálního průtoku ,
3. Zavodňování pramenišť, dotace do sítě kanálů a drobných toků , zavodňování lužních lesů ( $0,86 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ),
4. Rybářství, rekreace, vodní sporty,
5. Využití vodní energie - MVE 2,3 MW (hltnost  $7,0 - 30,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , spád 4,3 - 8,9 m, turbína 1 x Kaplan) + MVE 0,182 MW (hltnost  $4,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , spád 6,2 - 7,2 m, turbína 1 x Kaplan),
6. Ochrana před povodněmi (snížení  $Q_{100} = 940 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $785 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), povodňování lužních lesů (2 až 3 dny na konci února a března až  $130 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Kapacity koryta pod vodním dílem Nové Mlýny:

- Nové Mlýny - jez Bulhary -  $730 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V tomto prostoru je pravobřežní „poldr“ u Bulhar s možným odlehčením průtoku v množství 280 až  $340 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a levobřežní „poldr“ u Přítluk s možným odlehčením 88 až  $120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Jez Bulhary - ústí Trkmanky -  $450 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Ústí Trkmanky - Břeclav -  $505 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 4.33 Parametry nádrží u Nových Mlýnů (uvedeny do provozu postupně v letech 1978,1980 a 1989)

| Rozdělení prostoru nádrží vodního díla Nové Mlýny | kóta m n.m.   | objem mil. m3. | plocha ha    |
|---|---------------|----------------|--------------|
| <b>Horní nádrž</b>                                |               |                |              |
| Neovladatelný retenční prostor                    | -             | -              | -            |
| Ovladatelný retenční prostor                      | 171.54        | 0.630          | 531          |
| Zásobní prostor                                   | 171.42        | 3.460          | 576          |
| Stálé nadržení                                    | 170.70        | 8.100          | 449          |
| Pevný práh přelivu                                | (168,30)      | -              | -            |
| Dno nádrže  | 167.50        | -              | -            |
| <b>Celkový ovladatelný prostor horní nádrže</b>   | <b>171.54</b> | <b>12.190</b>  | -            |
| <b>Střední nádrž</b>                              |               |                |              |
| Neovladatelný retenční prostor                    | 171.42        | 10.980         | 1 033        |
| Ovladatelný retenční prostor                      | -             | -              | -            |
| Zásobní prostor                                   | 170.35        | 3.620          | 1013         |
| Stálé nadržení                                    | 170.00        | 19.400         | 995          |
| Pevný práh přelivu                                | (167,25)      | -              | -            |
| Dno nádrže  | 166.50        | -              | -            |
| <b>Celkový ovladatelný prostor střední nádrže</b> | <b>170.35</b> | <b>23.020</b>  | -            |
| <b>Dolní nádrž</b>                                |               |                |              |
| Neovladatelný retenční prostor                    | -             | -              | -            |
| Ovladatelný retenční prostor                      | 171.24        | 14.500         | 1 668        |
| Zásobní prostor                                   | 170.35        | 49.500         | 1635         |
| Stálé nadržení                                    | 167.20        | 23.750         | 1420         |
| Pevný práh přelivu                                | (163,50)      | -              | -            |
| Dno nádrže  | 163.50        | -              | -            |
| <b>Celkový ovladatelný prostor dolní nádrže</b>   | <b>171.24</b> | <b>87.750</b>  | -            |
| <b>Vodní dílo Nové Mlýny jako celek</b>           |               |                |              |
| Neovladatelný retenční prostor- celkem            |               | <b>10.980</b>  |              |
| Ovladatelný retenční prostor- celkem              |               | <b>15.130</b>  |              |
| Zásobní prostor - celkem                          |               | <b>56.580</b>  |              |
| Stálé nadržení – celkem                           |               | <b>51.250</b>  |              |
| <b>Celkový ovladatelný prostor vodního díla</b>   |               | <b>122.960</b> | <b>3 232</b> |

Výpustnými zařízeními nádrží jsou přelivy, hrazené ocelovými segmenty, pouze dolní nádrž má navíc spodní výpust.

Horní nádrž: Přeliv 4 x 23,5 m, segment vysoký 3,7 m, kapacita 350 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Střední nádrž: Přeliv 6 x 23,3 m, segment vysoký 4,2 m, kapacita 940 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Dolní nádrž: - Spodní výpust 1 x 1.2 m, kapacita 1 x 11.0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

- Přeliv 3 x 15 m, segment vysoký 7,85 m, kapacita 1 770 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

## MANIPULACE S VODOU (Manipulační řád z roku 2001)

### Hospodaření v zásobním prostoru nádrže (kap. C5)

Hospodaření s vodou na vodním díle prakticky probíhá pouze v dolní nádrži, řízené dispečerským grafem. Maximální hladina zásobného prostoru je z důvodů monitorování vývoje ekosystémů ve střední zdrži snížena na kótu 170,0 m n.m.

Z vymezeného zásobního prostoru horní nádrže se zajišťují čerpáním pouze přímé závlahové odběry. Ze střední nádrže se veškeré přitékající množství vody kromě přímých odběrů (Rybníkářství Pohořelice) přepouští do dolní nádrže.

#### 1. Dispečerské objemy (třístupňový dispečerský graf)

*Dispečerské objemy (stav ke konci měsíce) mil.m<sup>3</sup>*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 95 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 | 22.935 |
| 95 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 | 35.736 |
| 95 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 | 43.826 |

#### 2. Požadavky na vodu [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

##### 2.1. Požadavky na minimální průtoky

| PF | XI    | XII   | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 95 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 |

##### 2.2. Požadavky v kompenzačních profilech [OPFNAS]

*Dyje pod Novými Mlýny PFK=97*

| PF | XI     | XII    | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 97 | 9.150  | 9.150  | 9.150  | 9.150  | 9.150  | 9.340  | 10.500 | 11.000 | 11.300 | 11.210 | 10.640 | 9.150  |
| 97 | 9.550  | 9.550  | 9.550  | 9.550  | 19.550 | 14.740 | 10.900 | 11.400 | 11.850 | 11.760 | 11.190 | 9.550  |
| 97 | 10.750 | 10.750 | 10.750 | 10.750 | 30.750 | 20.940 | 12.100 | 12.600 | 13.050 | 12.960 | 12.390 | 10.750 |

### Hospodaření v ochranném (retenčním) prostoru a za povodní (kap. C 6)

Pro účely transformace povodní je nutná součinnost všech tří nádrží.

Horní nádrž s retenčním prostorem 0,630 mil.m<sup>3</sup> má na transformaci povodní jen nepatrný vliv. Manipulace za povodní se proto zaměřuje na střední a dolní nádrž.

Před očekávaným přítokem povodní je účelné zvýšit ochranný účinek nádrži snížením hladiny v zásobním prostoru na podkladě informací (ČHMÚ):

- o stavu zásob sněhu v povodí (lze vypustit objem odpovídající 30 % zásoby vody ve sněhu),
- 48 hodinové předpovědi srážkové činnosti v povodí,
- na základě vlastního vyhodnocení nárůstu průtoků v celém povodí.

Předpouští se přes turbíny VE (34 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) nebo pootevřenými segmenty odtokem do 100 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, respektive 145 až 150 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (po uzavření všech určených objektů v hrázích Dyje pod vodním dílem Nové Mlýny).

Manipulace při plnění retenčního prostoru:

1. Při nástupu povodně se nejprve plní volné zásobní prostory (kóta 170,35 m n.m.) z přítoků nad 100 až 145 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Odtok 145 až 150 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se udržuje až po naplnění retenčního prostoru na úroveň 170,5 m n.m. (zaplněný retenční prostor v dolní a střední nádrži 2,4 + 2,5 = 4,9 mil.m<sup>3</sup>). Pak se postupně odtok zvyšuje a vypouští se celé přítékající množství vody až do stavu, kdy je přítok i odtok roven 430 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Odtok 430 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se pak udržuje až do doby, kdy přítoky převýší 550 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Poté se odtok postupně zvyšuje na úroveň přítoku až do 758 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Na úrovni 758 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se odtok udržuje až do naplnění celého retenčního prostoru ve střední a v dolní nádrži.
3. Odtoky z Nových Mlýnů větší než 430 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se odlehčují do pravobřežní inundace Dyje u Bulhar.
4. Dosažené maximální hladiny retenčního prostoru 171,42 m n.m. ve střední a 171,24 m n.m. v dolní nádrži nemají být překročeny, takže se po jejich dosažení vypouští pod nádrž celé přítékající množství vody.
5. Pokud odhadnutý kulminační průtok povodně nepřestoupí 430 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, lze odtokem 145 - 150 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> plnit retenční prostor až po kótu 171,0 m n.m. (zaplněný retenční objem 10,5 + 6,7 = 17,2 mil.m<sup>3</sup>).

Manipulace při opadávání povodně:

Retenční prostor musí být po opadnutí povodně vyprázdněn v nejkratší době, zejména v období, kdy není vyloučen příchod nové povodňové vlny.

1. Prázdni se nejvýše dosaženým odtokem až do doby, kdy je přítok nižší o 100 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Pak se odtok sníží o 50 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Takto v krocích se pokračuje až do poklesu odtoku na 430 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
2. Od odtoku 430 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> lze pokračovat ve snižování v krocích po 50 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> až do kapacity VE (34 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) nebo při očekávání opakované povodně odtokem 420 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
3. Pokud lze ze situace v povodí bezpečně odhadnout, že další povodňová vlna nepřijde, může dispečink nařídít od kóty 171,0 m n.m. prázdnění retenčního prostoru pouze přes turbíny VE (34 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).



## 5. Závěry

Většina posuzovaných nádrží jsou víceúčelová vodní díla, u nichž je ochrana před negativními účinky povodní pouze jedním z několika účelů, pro něž byly vybudovány. Nádrže vybudované na horních úsecích toků mohou mít pozitivní vliv na zmírnění nepříznivých účinků povodní. Jejich účinek se projevuje dočasným zdržením části objemu povodňových vln, příznivým transformačním účinkem, časovým posunem kulminací a tím oddálením výskytu maximálních průtoků níže po toku a přerušením chodu splavenin. Avšak ani nádrže nejsou zcela bezvýhradně účinnou ochranou před mimořádnými povodněmi a nemusí úplně ochránit ani před povodněmi menší extremity.

Optimální řízení provozu těchto vodních děl směřující k dosažení co největšího ochranného účinku je velmi náročné a vyžaduje vycházet z věrohodných informací, které jsou zajišťovány rozsáhlou sítí centralizovaných měření. Proto mají správci významných nádrží (státní podniky Povodí) vybudovány vodohospodářské dispečinky.

***Z provedeného posouzení vlivu nádrží na průběh povodně ze srpna 2002 vyplývá, že jejich účinek na zmenšení kulminačních průtoků byl pozitivní a že manipulace probíhaly v souladu s ustanoveními platných manipulačních řádů.***

V zásobním prostoru nádrže nad dispečerskou čarou - v prostoru volné manipulace - lze z nádrže povětšinou vypouštět průtoky v rozmezí od minimálního nebo garantovaného průtoku až po neškodný průtok v toku pod nádrží a tak zvětšit retenční prostor nádrže pro zachycení povodňových průtoků. Intervalové rozpětí průtoků, které lze z tohoto prostoru vypouštět, umožňuje pružně reagovat na aktuální vývoj hydrologické situace s využitím předpovědi ČHMÚ. V srpnu 2002 na základě tehdy známé meteorologické a hydrologické předpovědi očekávali provozovatelé některých nádrží menší povodeň a přípustné nebo neškodné průtoky začali vypouštět až při nástupu druhé, kritické povodňové vlny. P Permanentním zpřesňováním předpovědního systému lze předejít skutečnosti, aby se využitelné volné prostory nádrží zaplňovaly při relativně nízkých nepovodňových průtocích a tím byly zmenšovány prostory pro ovlivnění kulminací. Další možnosti zlepšení vlivu nádrží skýtá přešetření výše neškodných průtoků v tocích pod nádržemi.

Souhrnný přehled transformačního účinku jednotlivých nádrží, plnění vymezených prostorů a charakteristické průtoky přítoku a odtoku jsou uvedeny v Tab. 5.1.





Tab. 5.1 Vliv vodních děl na průběh povodně

| Název povodí, nádrže a toku      | Kulminace přítoku do nádrže a maximální hodnota odtoku z nádrže |   |                      |  |                      |   |                      |  | Plnění v milionech m <sup>3</sup> a v procentech |                                       |   |                                | Charakteristické průtoky <sup>5)</sup> pro          |   |   |
|----------------------------------|---|---|----------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|--|---------------------------------------|---|--------------------------------|---|---|---|
|                                  | v průběhu první vlny  |   |                      |  | v průběhu druhé vlny |   |                      |  | vymezených prostorů nádrže v průběhu povodně     |                                       |   |                                | přítok  |   | odtok   |
|                                  | datum   | přítok [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ] | dobu opakování N let | odtok [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ] | datum                | přítok [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ] | dobu opakování N let | odtok [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ] | zásobní [mil. m <sup>3</sup> / %]                | retenční                              |   | celkový [mil. m <sup>3</sup> ] | Q <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ] | Q <sub>5</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ] | Q <sub>NEŠ</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ] |
|                                  |   |   |                      |  |                      |   |                      |  |  | ovladatelný [mil. m <sup>3</sup> / %] | neovladatelný [mil. m <sup>3</sup> / %] |                                |   |   |   |
| <b>Horní a střední Labe</b>      |   |   |                      |  |                      |   |                      |  |  |                                       |   |                                |   |   |   |
| Josefův Důl, Kamenice            |   |   |                      |  | 13.8.                | 64  | 10                   | 25                                       | 2,126 /10,6%                                     | 0,132 /50%                            | 0                                       | 2,258                          | 126   | 41  | 25  |
| Souš, Černá Desná                |   |   |                      |  | 13.8.                | 47  | 10                   | 4,4                                      | 1,632 /35,3%                                     | 0,676 /54,3%                          | 0                                       | 2,308                          | 101   | 35  | 15  |
| <b>Vltava</b>                    |   |   |                      |  |                      |   |                      |  |  |                                       |   |                                |   |   |   |
| Lipno I, Vltava                  | 8.8.  | 264                                       | 50                   | 60                                       | 13.8.                | 470                                       | > 100                | 320                                      | 32,489 /11,9%                                    | 12,056 /100%                          | 0                                       | 47,945 <sup>1)</sup>           | 317   | 140   | 60  |
| Římov, Malše                     | 8.8.  | 448                                       | > 100                | 447                                      | 13.8.                | 476                                       | > 100                | 473                                      | 5,459 /18,2%                                     | 1,551 /100%                           | 0,085 /50,3%                            | 7,095                          | 282   | 117   | 30  |
| Husinec, Blanice                 | 8.8.  | 80  | < 50                 | 63                                       | 12.8.                | 221                                       | > 100                | 220                                      | 0,189 /9,2%                                      | 2,815 /100%                           | 0,909 /100%                             | 4,116 <sup>2)</sup>            | 122   | 54  | 15  |
| Želivka, Želivka                 | 8.8.  | 32  | < 1                  | 14                                       | 13.8.                | 157                                       | < 10                 | 61                                       | 5,540 /2,3%                                      | 0                                     | 9,730 /22,1%                            | 15,270                         | 316   | 143   | 50  |
| <b>Berounka</b>                  |   |   |                      |  |                      |   |                      |  |  |                                       |   |                                |   |   |   |
| Hracholusky, Mže                 | 8.8.  | 45  | < 1                  | 25                                       | 13.8.                | 185                                       | < 20                 | 130                                      | 1,240 /3,8%                                      | 2,409 /100%                           | 5,011 /34%                              | 8,660                          | 305   | 129   | 40  |
| Nýrsko, Úhlava                   | 8.8.  | 14  | 2                    | 6,5                                      | 13.8.                | 80  | > 100                | 50                                       | 0,256 /1,6%                                      | 2,010 /100%                           | 1,250 /69,2%                            | 3,516                          | 66,4  | 24  | 9   |
| Klabava, Klabava                 | 8.8.  | 55  | < 5                  | 50                                       | 13.8.                | 257                                       | > 100                | 237                                      | 0,086 /17,7%                                     | 0                                     | 4,493 /100%                             | 4,709 <sup>3)</sup>            | 201   | 68,9  | 25  |
| <b>Ohře a další přítoky Labe</b> |   |   |                      |  |                      |   |                      |  |  |                                       |   |                                |   |   |   |
| Nechranice, Ohře                 |   |   |                      |  | 13.8.                | 326                                       | < 10                 | 154                                      | 14,100 /6,8%                                     | 13,200 /36,1%                         | 0                                       | 27,300                         | 847   | 270   | 170   |
| Přísečnice, Přísečnický potok    |   |   |                      |  | 12.8.                | 30  | 10                   | 3,4                                      | 3,347 /7,2%                                      | 0                                     | 0                                       | 3,347                          | 69  | 24  | 4   |
| Fláje, Flájský potok             |   |   |                      |  | 13.8.                | 52  | 100                  | 14                                       | 2,717 /13,9%                                     | 0,345 /100%                           | 0,462 /31,1%                            | 3,524                          | 51  | 15  | 8   |
| <b>Dyje</b>                      |   |   |                      |  |                      |   |                      |  |  |                                       |   |                                |   |   |   |
| Vranov, Dyje                     | 8.8.  | 197                                       | > 5                  | 85                                       | 14.8.                | 425                                       | > 100                | 364                                      | 9,855 /12,4%                                     | 11,157 /100%                          | 7,040 /70,2%                            | 28,052                         | 355   | 189   | 120   |
| Znojmo, Dyje                     |   |   |                      |  | 14.8.                | 380                                       | > 100                | 379                                      | 0,243 /9,9%                                      | 0                                     | 0,521 /100%                             | 1,184 <sup>4)</sup>            | 244   | 131   | 140   |
| Dalešice, Jihlava                |   |   |                      |  | 14.8.                | 101                                       | 2                    | 63                                       | 10,950 /17,3%                                    | 0                                     | 0                                       | 10,950                         | 310   | 143   | 40  |
| Nové Mlýny, Dyje                 |   |   |                      |  | 14.8.                | 380                                       | 5                    | 300                                      | 4,100 /9,3%                                      | 21,800 /91,6%                         | 0                                       | 25,900                         | 940   | 380   | 430   |

POZNÁMKA:

- 1) Překročením max. hladiny o 0,07 m se zaplnilo 3,4 mil.m<sup>3</sup> prostoru nad max. přípustnou hladinou.
- 2) Překročením max. hladiny o 0,33 m (530,21m n.m.) se zaplnilo 0,203 mil.m<sup>3</sup> prostoru nad max. přípustnou hladinou a kulminační přítok byl odhadnut na 221 m<sup>3</sup>/s (odtok 220 m<sup>3</sup>/s).  
Podle provedené korekce primárních dat byla max. hladina překročena o 0,44 m (530,32 m n.m.); prostor nad max. přípustnou hladinou se zaplnil na 0,271 mil.m<sup>3</sup> (celkový zaplněný prostor 4,184 mil.m<sup>3</sup>); kulminační přítok i odtok se pak mohl pohybovat kolem 280 m<sup>3</sup>/s.
- 3) Překročením max. hladiny o 0,10 m se zaplnilo 0,130 mil.m<sup>3</sup> prostoru nad max. přípustnou hladinou.
- 4) Překročením max. hladiny o 0,83 m se zaplnilo 0,420 mil.m<sup>3</sup> prostoru nad max. přípustnou hladinou.
- 5) Údaje podle platného manipulačního řádu VD