

ROZHODOVACÍ PROCES PŘI OPERATIVNÍM ŘÍZENÍ NÁDRŽÍ A VODOHOSPODÁŘSKÝCH SOUSTAV, VE VAZBĚ NA SPOLEHLIVOST HYDROLOGICKÉ PŘEDPOVĚDI – ZKUŠENOSTI Z POVODNÍ V ČERVNU 2013

THE DECISION-MAKING PROCESS IN OPERATIONAL WATERMANAGEMENT OF
RESERVOIRS SYSTEM IN RELATION TO HYDROLOGICAL FORECAST RELIABILITY –
EXPERIENCES WITH FLOOD IN JUNE 2013

Ing. Tomáš Berit

Anotace

Příspěvek se zabývá výkonem státní správy ve vodním hospodářství, v oblasti vodohospodářského řízení nádrží a jejich soustav v České republice. Je zde popsán legislativní rámec a odpovědnost státních podniků Povodí v tomto sektoru. Dále úrovně a způsob řízení nádrží. První část příspěvku se zabývá funkcí a účely vodních děl Vltavské kaskády a průchodem povodně těmito nádržemi v červnu 2013. Druhá část je zaměřena na rozhodovací proces při stanovení odtoku z nádrží ve vazbě na spolehlivost hydrologické předpovědi.

Klíčová slova

Vodní hospodářství, Vltavská kaskáda, vodohospodářské řízení nádrží, ochrana před povodněmi, hydrologické předpovědi, extrémní hydrologické jevy.

Annotation

The purpose of this paper is to describe the state administration in water sector, in the field of water management of reservoirs and systems of the reservoirs in the Czech Republic. Hier is described a legislative framework and responsibility of the „Povodí“ state enterprises in this sector. Furthermore, the levels and methods of water management of reservoirs. The first part of the paper is engaged in function and purposes of the Vltava cascade of reservoirs and flood event that affected this reservoirs in June 2013. The second part is focused on decision-making process in determining of the reservoir outflow in relation to hydrological forecast reliability.

Key words

Water management, Vltava cascade, water management of reservoirs, flood protection, hydrological forecast, extreme hydrological phenomenon.

Abstrakt

V České republice je výkon státní správy ve vodním hospodářství organizován ve třech stupních. Zákonem je svěřen vodoprávním úřadům na úrovni obcí a obcí s rozšířenou působností, krajským úřadům a ministerstvům, která plní roli ústředního vodoprávního úřadu, v rámci své působnosti. Tyto orgány schvalují konkrétní pravidla hospodaření s vodou v nádržích a soustavách nádrží, které jsou v majetku státu a státní podniky Povodí, zřízené Ministerstvem zemědělství, k nim mají právo hospodařit. Tato pravidla definovaná v manipulačních řádech vodních děl, respektujících povolení k nakládání s vodami, jsou základními okrajovými podmínkami při hospodaření s vodou v nádržích, na všech úrovních řízení.

Na strategické úrovni řízení jsou s ohledem na nutnost zajištění všech účelů nádrží zpracovávány roční plány provozu. Tyto roční plány jsou v průběhu roku dále upravovány pro kvartální období. Jedná se o plány pohybu hladin v nádržích a odtokový režim, které jsou koordinovány s dlouhodobými opravami vodohospodářských zařízení a jiných funkčních částí vodních děl, za jejich současného optimálního využití. V běžném hydrologickém režimu, za normální provozní situace je na této úrovni řízení zejména nutné zajistit dostatečnou zásobu vody v nádržích a zajistit tak zabezpečení minimálních průtoků v rozhodujících profilech a dodávky vody pro odběratele.

Na operativní úrovni řízení jsou, zpravidla v týdenních cyklech, dále upřesňovány kvartální plány provozu nádrží. Jsou zde zahrnuty změny v provozu uvažovaném ve čtvrtletním plánu, aktuální požadavky dalších uživatelů vody (vodní doprava, sportovní akce, zlepšení hygienických podmínek v tocích pod nádržemi, apod.) a zejména aktuální hydrologická situace v říční síti, která má zásadní vliv při rozhodovacím procesu o stanovení množství odtoku z nádrží.

Následující příspěvek je zaměřen na tento rozhodovací proces. Na operativní úroveň řízení nádrží a jejich soustav, a to v období zvýšených vodních stavů a průtoků na vodních tocích, v období před nástupem a v průběhu povodně. Konkrétně jsou zde popsány možnosti tohoto procesu, aplikovaném na soustavě nádrží Vltavské kaskády během povodně v červnu roku 2013. Důležitou roli zde hraje celá řada faktorů, které mohou mít zásadní vliv na možnosti snížení negativních důsledků povodně a výši povodňových škod v území pod nádržemi. Kromě okrajových podmínek pro provoz vodních děl, daných manipulačními řády, které schvalují zástupci státní správy volení veřejností, systémem zastupitelské demokracie se jedná o vstupy, jež lze v zásadě rozdělit do dvou skupin:

Vstupy předem známé, jako jsou aktuální volné objemy v nádržích, kapacita a disponibilita funkčních částí vodních děl, charakteristika povodí, jeho aktuální stav, nasycení, postupové doby, aktuální stav vodních stavů a průtoků ve vodních tocích nebo např. minimální doba nutná k realizaci organizačních a technických opatření na ochranu před povodněmi v územích pod nádržemi, atd.

Vstupy předem neznámé, kterými jsou např. místo výskytu, plošné rozložení, dynamika a intenzita příčinných srážek, doba trvání srážkové činnosti, ale především kvalita ohodnocení

srážkoodtokového procesu, jehož výstupem je deterministická předpověď přítoku do nádrží. Od spolehlivosti hydrologické předpovědi se totiž v důsledku odvíjí i kvalita řízení nádrží a jejich soustav, ve smyslu nejvhodnějšího stanovení odtoku z těchto nádrží tak, aby došlo využitím jejich volného objemu k co nejefektivnější transformaci povodňové vlny. Pouze se znalostí časového průběhu přítoku do nádrže, respektive jeho objemu a hodnoty kulminačního průtoku, lze efektivně využít volný prostor v nádrži, oddálit nástup povodně a výrazně redukovat negativní důsledky povodně v lokalitách pod nádržemi.

V tomto příspěvku je popsán průběh povodně na nádržích Vltavské kaskády v červnu 2013. Skutečný průběh hladin, přítoků a odtoků z nádrží, které mají rozhodující význam z hlediska ochrany před povodněmi, v porovnání s hydrologickými předpověďmi přítoků do těchto nádrží, zpracovanými v době před nástupem a v průběhu povodně. Příspěvek zároveň hodnotí okolnosti předcházející stanovení odtoku z nádrží a rozhodovací proces samotný, s důrazem na potřebu bezpečně převést povodeň a nejvyšším možným způsobem eliminovat potenciální škody způsobené povodní. Povodeň na Vltavě a Berounce v červnu roku 2013 se historicky od předcházejících povodní lišila zejména rychlostí svého nástupu, s výrazným vlivem přítoků do nádrží z neměřeného mezipovodí. Zásadním způsobem tak prověřila současné možnosti, s určitou spolehlivostí, předpovídat srážkoodtokový proces i lidské zdroje v následném rozhodovacím procesu, při stanovení množství odtoku z nádrží.

1. Soustava nádrží Vltavské kaskády

Dle komplexního manipulačního řádu vodní díla Vltavské kaskády zajišťují svou funkci při hospodaření s vodou následující účely:

- minimální průtok ve Vltavě pod VD Vrané v množství $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, ve spolupráci vodních děl Lipno I, Orlík a Slapy, v součinnosti s ostatními vodními díly Vltavské kaskády,
- využití odtoku z nádrží k výrobě elektrické energie ve vodních elektrárnách, které jsou součástí vodního díla,
- snížení povodňových průtoků na Vltavě a ochrana území pod přehradami v míře dané ochranným účinkem nádrží,
- dodávku povrchové vody pro odběratele,
- nadlepšování průtoků ve Vltavě a případně v Labi pro zlepšení plavebních podmínek,
- vypouštění zvýšených průtoků ke zlepšení hygienických podmínek a kvality vody ve Vltavě a k likvidaci následků čistotářských havárií,
- ovlivňování zimního průtokového režimu pod nádrží a omezení nežádoucích ledových jevů,
- rekreaci a vodní sporty,
- plavbu v nádrží,
- rybí hospodářství.

Hospodaření s vodou v nádržích Vltavské kaskády je koordinováno tak, aby bylo dosaženo jejího optimálního využití. Podle okamžitých i očekávaných výhledových potřeb elektrizační soustavy České republiky, s ohledem na potřeby ostatních uživatelů vody, je plánován provozní režim na určité časové období. Přitom se přihlíží k aktuální hydrologické a meteorologické situaci a k jejímu předpokládanému vývoji, k aktuálním a plánovaným hladinám ve vybraných nádržích (se zvážením předpokladů jejich dalšího vývoje a požadavků na jejich řízení), k aktuální i plánované dostupnosti soustrojí vodních elektráren i ostatních výpustných zařízení, k probíhajícím pracím v přenosové soustavě, k probíhajícím i připravovaným pracím na vodních dílech a úsecích toků, ovlivněných provozem nádrží a k požadavkům na kvalitu vody ve Vltavě, zejména v Praze.

V běžném hydrologickém režimu, za normální provozní situace, probíhá hospodaření s vodou v nádržích Vltavské kaskády tak, aby byla ve spolupráci jednotlivých vodních děl zajišťována zabezpečení průtoků v rozhodujících profilech a dodávky vody pro odběratele. Rozhodující význam z hlediska této zabezpečení mají vodní díla Lipno I, Orlík a Slapy, které mají vyčleněn největší zásobní objem.

V zimním období, tedy v období před jarním táním, jsou hladiny v zásobním prostoru postupně snižovány, přičemž volný objem odpovídá určitému ekvivalentu zásoby vody ve sněhové pokrývce, v povodí nad jednotlivými vodními díly. Při jarním tání je zásoba vody v nádržích doplněna tak, aby byla opět zajištěna zabezpečení průtoků v rozhodujících profilech a dodávky vody pro odběratele.

2. Průchod povodně nádržemi Vltavské kaskády v červnu 2013

Z hlediska snížení povodňových průtoků na Vltavě a ochrany území pod vodními díly mají rozhodující vliv nádrže Lipno I a Orlick, které mají za tímto účelem administrativně vyčleněn retenční objem o celkové hodnotě 95,228 mil. m³. Při nástupu povodně, po naplnění zásobních prostor nádrží je nutné manipulovat s ohledem na přítok do nádrží a hydrologickou situaci v povodí tak, aby nebyla překročena maximální hladina jednotlivých vodních děl, a aby průtok ve Vltavě pokud možno nepřekročil stanovené hodnoty neškodných průtoků tj. pod vodním dílem Lipno II 90 m³.s⁻¹ a v Praze – Malé Chuchli 1 500 m³.s⁻¹.

Před příchodem povodňové situace v červnu roku 2013 byla s ohledem na předpovědi srážek pro následující období od 20. 5. 2013 snižována hladina v nádrži Orlick. I přes postupně narůstající průtoky ve vodních tocích, se nádrž prázdnila postupným zvyšováním odtoku až do 1. 6. 2013. První výstrahu na povodňovou bdělost pro Plzeňský kraj vydal Český hydrometeorologický ústav (dále jen „ČHMÚ“) ve středu dne 29. 5. 2013.

Před nástupem povodně, v noci ze soboty 1. 6. na neděli 2. 6. 2013 byl v nádržích Lipno I, Orlick a Slapy vytvořen volný objem o celkové hodnotě 180 mil. m³. Objem téměř dvojnásobný než je hodnota jejich vymezeného retenčního prostoru.

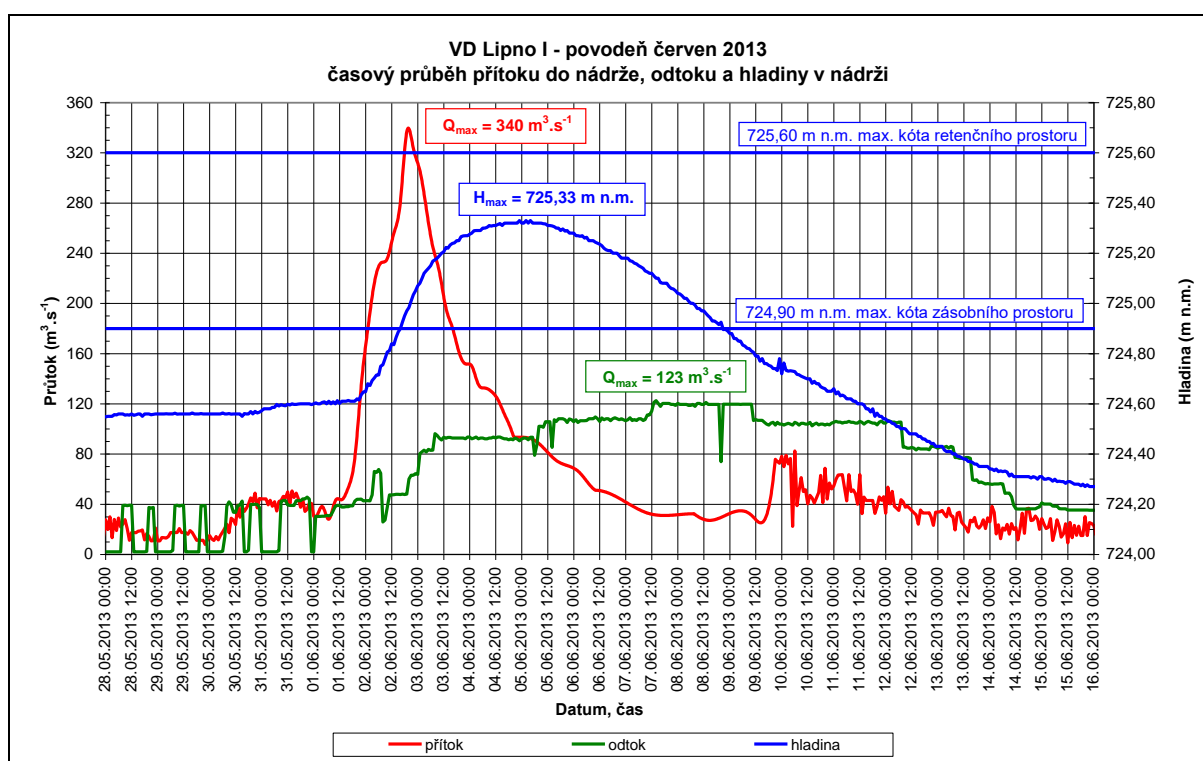
První předpověď výraznějšího vzestupu přítoku do nádrže Orlick, v kulminaci na celkových 910 m³.s⁻¹, byla vydána dne 1. 6. 2013 v 18.00 hod. Následně byla na základě dalšího předpokládaného výskytu a množství dešťových srážek průběžně upřesňována. Skutečné přítoky do Vltavské kaskády, jejich objemové množství a průtoky na Berounce i Sázavě byly vyšší, než předpokládaly hydrologické předpovědi.

Manipulace na Vltavské kaskádě před povodní a během povodně byly koordinovány tak, aby umožnily přípravu organizačních a technických protipovodňových opatření na dolní Vltavě a dolním Labi, včetně přilehlých území. Nárůst průtoků na Vltavě, pod soutokem s Beroučkou, byl pro možnost realizace těchto opatření oddálen tak, aby mohl být odtok z Vltavské kaskády dále navýšen s ohledem na aktuální situaci na Sázavě a Berounce, aktuální volný prostor v nádržích a aktuální přítok do nádrží.

Dne 1. 6. 2013 do 19:00 hod. byl pro možnost úklidu lodí do ochranných přístavů v Praze udržován průtok na Vltavě v profilu Malá Chuchle pod hodnotou 600 m³.s⁻¹. Odtok z vodního díla Vrané v tuto dobu činil 240 m³.s⁻¹, průtok na Berounce, která není významně ovlivněna existencí nádrží, v profilu Beroun 330 m³.s⁻¹. Předpověď přítoku do VD Orlick byla dne 2. 6. 2013 od půlnoci do 14:00 hod. tohoto dne pětkrát navýšena z původních 910 m³.s⁻¹ na 2087 m³.s⁻¹ (v kulminaci dne 3. 6. 2013 v 17:00 hod.). Během noci, dne 2. 6. 2013, došlo k prudkému vzestupu průtoků na všech tocích na území povodí Vltavy. V 03:50 hod. došlo v profilu Praha-Malá Chuchle k překročení průtoků 1 000 m³.s⁻¹ (2. SPA) a ve 12:00 hod. byl překročen průtok 1 500 m³.s⁻¹ (3. SPA). V tuto dobu činil celkový odtok z vodního díla Orlick 172 m³.s⁻¹, přičemž přítok do nádrže dle změny hladiny činil 1 714 m³.s⁻¹. Manipulacemi na Vltavské kaskádě byl v profilu Malá Chuchle do 18:00 hod. udržován průtok do 2 100 m³.s⁻¹, poté byl dále navýšen a udržován kolem hodnoty 2 900 m³.s⁻¹.

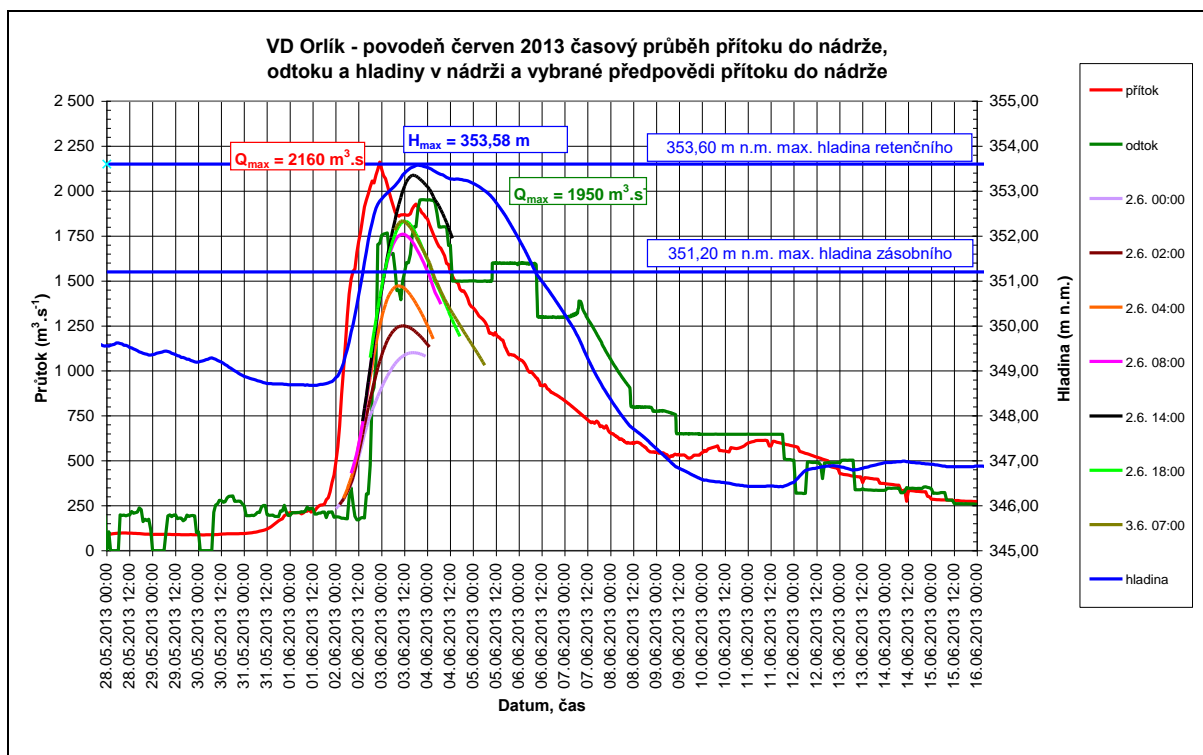
Na nádrži Lipno I byl snížen kulminační přítok v době kulminace z cca 320 m³.s⁻¹ (Q₅₀ – Q₁₀₀) na odtok 60 m³.s⁻¹. Extrémní byl vzestup hladiny Vltavy pod nádrží. V Českém

Krumlově kulminovala Vltava dne 2. 6. 2013 ve 12.00 hod. při průtoku $226 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, z toho plyne, že přítok z mezipovodí Vltavy mezi VD Lipno II a Českým Krumlovem byl $165 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Z důvodu tohoto extrémního přítoku do Vltavy z mezipovodí pod VD Lipno II a nepříznivé prognózy srážek v dalším období, byla povodňovým orgánem dne 2. 6. v 17:00 hod. nařízena mimořádná manipulace, která spočívala v postupném zvyšování odtoku tak, aby se nezhoršovala situace na vodním toku pod nádrží, zejména v Českém Krumlově a tím došlo k optimálnímu využití retenční schopnosti nádrže Lipno I. Odtok z nádrže Lipno II byl zvýšen dne 2. 6. 2013 ve 20:00 hod. na $80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a po půlnoci z 2. 6. na 3. 6. 2013 na $100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hladina v nádrži Lipno I kulminovala dne 4. 6. 2013 na kótě 725,33 m n. m. Z důvodu nepříznivého vývoje dalších srážek a v rámci urychlení prázdnění nádrže Lipno I byl dne 5. 6. 2013 v 19:00 hod. zvýšen odtok z VD Lipno II na $115 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a 7. 6. 2013 v 9:00 hod. až na $131 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V této době již byla Vltava v Českém Krumlově po kulminaci a těmito manipulacemi nedošlo ke zhoršování situace na vodním toku pod nádrží.



Obr. 1 Nádrž Lipno I během povodně v červnu 2013 – pohyb hladiny v nádrži, přítok a odtok.

Do nádrže Orlický byl maximální kulminační přítok stanoven v hodnotě $2\,160 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{100}). Maximální odtok z Vltavské kaskády nad soutokem se Sázavou (VD Štěchovice) byl $2\,020 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Retenční prostor na VD Orlický byl využit na maximum, hladina dne 3. 6. 2013 v 17:30 hod. se nacházela 2 cm pod maximální hladinou retenčního prostoru. Sázava v profilu Nespeky kulminovala dne 3. 6. 2013 v 05:10 hod. na hodnotě $509 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{20} - Q_{50}), Berounka v profilu Beroun kulminovala dne 3. 6. 2013 v 22:30 hod. na hodnotě $960 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{20}). Kulminace na Vltavě v Praze v profilu Malá Chuchle proběhla dne 4. 6. 2013 v 04:50 hod. na hodnotě $3\,040 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{20} - Q_{50}).



Obr. 2 Nádrž Orlík během povodně v červnu 2013 – pohyb hladiny v nádrži, přítok, odtok a vybrané předpovědi přítoku do nádrže.

Po kulminaci dolní Vltavy v Praze Malé Chuchli plnila kaskáda funkci, kdy jednak obnovovala volný prostor k zadržení vody, a zároveň docházelo ke snižování průtoku na úseku Vltavy pod kaskádou s cílem snížit kulminaci dolního toku Labe.

V reakci na nepříznivou předpověď byl v období po kulminaci až do 11. 6. 2013 udržován vyšší odtok, aby se vytvořil prostor pro transformaci případných dalších zvýšených přítoků. Vytváření volného prostoru bylo v tomto případě možné rychleji, protože již byla realizována všechna protipovodňová opatření na dolním úseku Vltavy pod kaskádou a na Labi a prázdnění tak mohlo probíhat vyšším odtokem – povodňovými stavy. Tímto způsobem byl před druhou vlnou povodně v nádržích Vltavské kaskády vytvořen volný objem o velikosti cca 215 mil. m³, což odpovídá celkovému objemu vodního díla Slapy.

Vltavská kaskáda měla pozitivní vliv v době nástupu povodně, při poskytnutí času pro realizaci protipovodňových opatření. Byl snížen kulminační průtok na dolní Vltavě a poté mohl být odtok z kaskády snižován tak, aby byl snížen též kulminační průtok na dolním toku Labe.

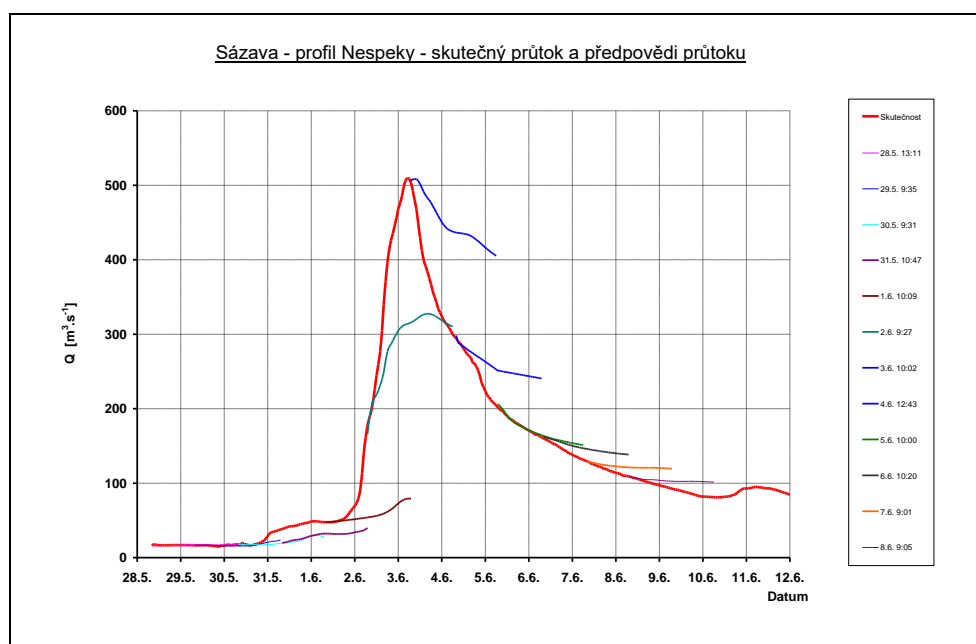
Povodeň na Vltavě a Berounce v červnu roku 2013 se vyznačovala extrémně rychlým nástupem, kdy zasaženy byly zejména střední a níže položené vodní toky, očekávané vzestupy průtoků na měrných profilech tak nebylo možné analyzovat s předstihem, dle aktuálního vývoje na horních úsecích vodních toků. Zásadní význam z hlediska celkového přítoku do nádrží měl odtok z mezipovodí, kde byly na menších, jindy málo vodných tocích překročeny hodnoty průtoků odpovídající Q_{100} . Tyto menší vodní toky, tvořily dle pozdějšího vyhodnocení na nádrži Orlík značný podíl na celkovém přítoku do nádrže, a to zejména v době po nástupu povodně dne 2. 6. v 7:30 hod. ráno, kdy dosahoval v kulminaci součet

přítoků z mezipovodí hodnoty cca $850 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Součet průtoků v uzávěrových profilech významnějších toků, které tvoří při běžném stanovení přítok do této nádrže a jsou implementovány v hydrologickém předpovědním modelu vč. postupových dob, činil v této době $611 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

3. Rozhodovací proces při řízení nádrží ve vztahu k hydrologické předpovědi.

Hospodaření s vodou v nádržích, konkrétně v nádržích Vltavské kaskády je dáno více účely, které je nutné v průběhu roku zajistit. V běžném režimu, v období, kdy se průtoky ve vodních tocích pohybují v mezích dlouhodobých průměrů, je nutné udržovat v zásobním prostoru nádrží takové množství vody, které svým objemem zajistí zabezpečení průtoků v rozhodujících profilech a dodávky vody pro odběratele. Je nutné plnit zejména primární účel soustavy nádrží daný vodohospodářským řešením, tedy vytvářet dostatečné množství vody k nadlepení průtoků v obdobích hydrologického sucha. Tento účel je ovšem v přímém kontrastu s dalším účelem Vltavské kaskády – snížením povodňových průtoků a ochrana území pod nádržemi.

Při rozhodovacím procesu z hlediska vodohospodářského řízení nádrží, v době před nástupem povodně, jsou potřebnými vstupními údaji výstrahy hlásné a předpovědní povodňové služby, informace o nasycenosti povodí, zásobách vody ve sněhové pokrývce v povodích nad nádržemi, disponibilita výpustných zařízení na vodních dílech, aktuální stav hladin v nádržích, apod. V průběhu povodňové situace jsou pak důležité např. informace o aktuálním množství spadlých srážek v povodí, průtokových poměrech na vodních tocích a trendech jejich dalšího vývoje nebo informace o stavu prací při realizaci protipovodňových opatření v územích pod nádržemi.



Obr. 3 Průtok v profilu Nespeky na Sázavě během povodně v červnu 2013 a vybrané předpovědi průtoku na dalších 48 hodin.

Klíčovou informací při rozhodovacím procesu ve smyslu stanovení odtoku z nádrže, zejména při nástupu a v průběhu povodně je ovšem hydrologická předpověď přítoku do nádrže, respektive kvalita této předpovědi. Průběh povodně v červnu roku 2013 tuto skutečnost jasně reflektuje. V době nástupu povodně se jedná o řešení úlohy, kdy není předem známa hodnota kulminačního přítoku do nádrže, celkový objem povodňové vlny, ani její budoucí časový průběh. Nejde pouze o úlohu jak stanovit odtok z nádrže tak, aby byl dodržen manipulační řád, nebyla překročena mezní bezpečná hladina vodního díla a povodeň byla přes vodní dílo v rámci jeho kapacit bezpečně převedena. Jde o úlohu kdy je nutné maximálním možným způsobem využít retenční kapacitu nádrží, v co nejvyšší míře redukovat hodnotu kulminačního přítoku a oddálit nástup povodně tak, aby byl poskytnut čas na realizaci opatření ke zmírnění negativních důsledků povodně v územích pod nádržemi. Vhodným stanovením odtoku z nádrže reagovat na aktuální a předpokládaný vývoj povodně v jiných částech říční sítě tak, aby nedošlo ke střetu dvou povodňových vln v místech, kde je tento jev nejméně žádoucí. Je tedy nutné vycházet nejen z aktuálně známých vstupů, jakými jsou meteorologické a hydrologické veličiny a předpokladu jejich dalšího vývoje nebo technických parametrů vodohospodářské infrastruktury, ale i z aktuálních informací o provozu na vodních tocích v územích pod nádržemi, stavu prací na realizaci protipovodňových opatření, průběhu evakuace obyvatel z ohrožených oblastí a průběhu povodně v rámci vyšších hydrologických celků, vždy s cílem minimalizace ztrát na lidských životech a škod na majetku.

Pro zdokonalení rozhodovacího procesu při stanovení odtoku z nádrží a jejich soustav jsou některé vstupní údaje v průběhu času stále zdokonalovány, např. hustota monitorovací sítě stavů a průtoků na vodních tocích, využití pravděpodobnostních hydrologických předpovědí nebo nástroje ke zlepšení předávání informací v průběhu povodně.

Zajistit v optimální míře prostřednictvím retenčních kapacit nádrží efektivní ochranu před povodněmi v územích pod nádržemi je ovšem vždy dáno kvalitou hydrologické předpovědi a zejména odhadem kulminačního přítoku do nádrží, a to v dostatečném časovém předstihu tak, aby byl včas vytvořen volný objem v zásobních prostorech nádrží pro zachycení povodně. Vzhledem ke složitosti tohoto procesu není v dnešní době možno dosáhnout takových výsledků, které by byly použitelné pro delší časové období. Povodňová událost, která proběhla v červnu roku 2013 na Vltavě a Berounce je toho důkazem.

4. Závěr

Rozhodovací proces při stanovení odtoku z nádrží v době před nástupem a v průběhu povodně je v největší míře ovlivněn způsobem využití těchto nádrží, respektive jejich objemem určeným k ochraně před povodněmi a spolehlivostí hydrologické předpovědi přítoku do nádrží. Se stoprocentně spolehlivou předpovědí hodnoty kulminačního průtoku povodňové vlny, respektive jejího objemu a rozložení v čase, by rozhodování o odtoku z nádrže nebylo tak obtížnou úlohou jako je tomu v současnosti. Vzhledem ke složitosti procesu hydrologického modelování není v dnešní době možno dosáhnout takových výsledků, které by byly použitelné pro delší časové období. Z tohoto důvodu je proces stanovení nejvhodnějšího odtoku z nádrže, při nástupu povodně a v jejím průběhu, spojen s velkou mírou nejistoty. Tato nejistota klade při snaze maximálně eliminovat negativní důsledky povodní vysoké nároky na lidské zdroje vstupující do rozhodovacího procesu, ve smyslu porovnání a vyhodnocení všech vstupních veličin a správného odhadu trendů při vývoji hydrologické situace, v reálném čase.

Na rozdíl od způsobu hospodaření s vodou v nádržích např. v Rakousku, kde je primárním účelem využití vodních děl energetika a pouze okrajově ochrana před povodněmi nebo vodárenství, plní nádrže Vltavské kaskády účelů celou řadu, přičemž tím primárním je dostatečná zásoba vody pro případ výskytu hydrologického sucha. Retenčním prostorem, který je v nádržích administrativně vyčleněn, jsou schopny poskytnout účinnou ochranu před povodněmi s dobou opakování jednou za 20 let. Zůstává otázkou, zda v případě globálních změn klimatu a častějšího výskytu extrémních hydrologických jevů, kterými jak povodně tak sucho bezpochyby jsou, bude z pohledu celospolečenského přínosu významnější primární účel těchto nádrží ponechat nebo jich využít k efektivnější ochraně před povodněmi.

Literatura

- [1] VD TBD, a.s.: Komplexní manipulační řád Vltavské kaskády, 1997.
- [2] www.svh.cz – Svaz vodního hospodářství ČR.