

B. MATEMATICKÉ SIMULACE TRANSFORMACE POVODNÍ

OBSAH :

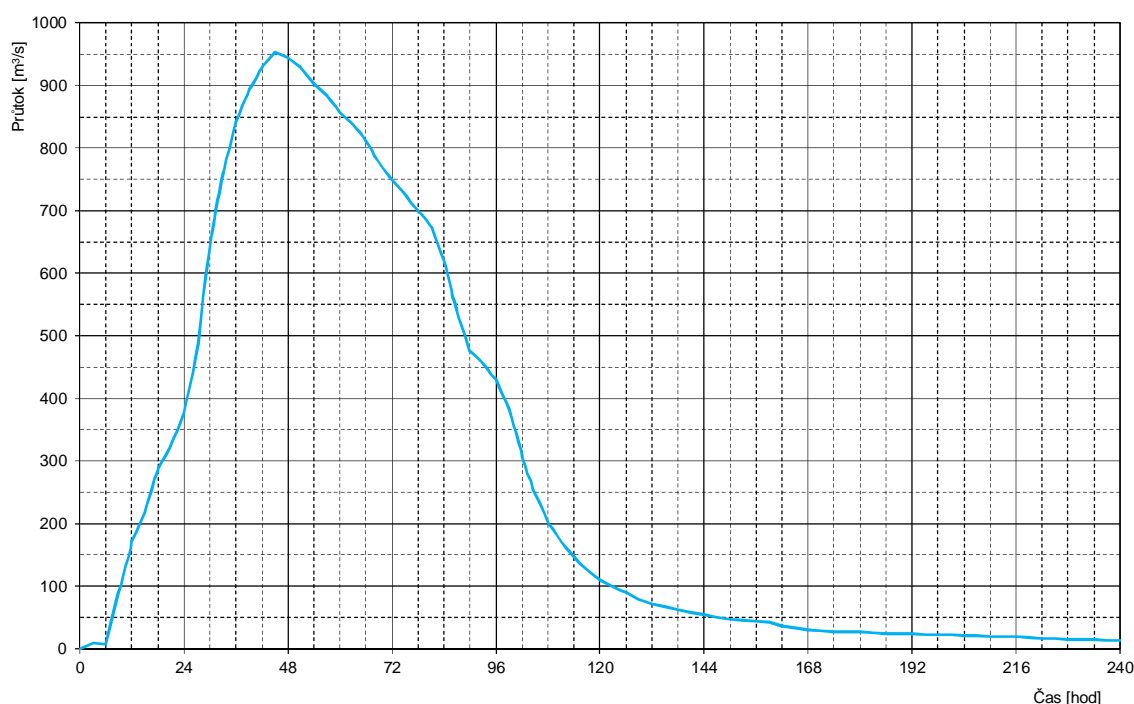
1	ÚVODNÍ ÚDAJE	3
2	TRANSFORMACE POVODŇOVÝCH VLN.....	4
2.1	Scénář manipulací a modelové situace	4
2.2	Optimalizace manipulací při povodních	5
2.3	Vybrané výsledky pro neškodný odtok 660 m ³ /s.....	7
2.4	Vybrané výsledky pro neškodný odtok 700 m ³ /s.....	12
2.5	Zhodnocení výsledků	16
3	ZÁVĚREČNÉ VYHODNOCENÍ	22

1 ÚVODNÍ ÚDAJE

V loňském roce zpracovala firma Valbek, s.r.o. dokumentaci „Bečva, Vodní dílo Skalička, Technicko-ekonomická studie“ (dále jen TES), jejíž součástí byl i návrh retenčního prostoru připravované vodní nádrže ve dvou velikostních variantách. V závěru příslušné pasáže ve studii je uvedeno doporučení :

„Zdá se, že objem retenčního prostoru by bylo možné optimalizovat ve vazbě na přípustnou velikost neškodného odtoku a ideální řešení by tak bylo možné nalézt někde mezi oběma posuzovanými velikostmi nádrže“.

Dále prezentované výpočty proto navazují na toto doporučení a jejich účelem je najít optimální velikost retenčního prostoru nádrže pro dosažení bezpečného zachycení a transformace skutečné povodňové vlny, která prošla na Bečvě v r. 1997.



Obr. 1 - Hydrogram PV 1997, $Q_k = 950 \text{ m}^3/\text{s}$, $W = 244 \text{ mil. m}^3$

Vzhledem k tomu, že Objednatel vylučuje návrh nižšího ochranného účinku nádrže než právě PV1997 (např. Q_{100}), nebyly transformace menších povodní prováděny.

Návrhový průtok pro bezpečnost vlastní nádrže je uvažován podle normy ČSN 75 2340 na úrovni PV1000. Zde je k dispozici pět hydrogramů se dvěma velikostmi kulminačního průtoku, a to $730 \text{ m}^3/\text{s}$ (zimní) nebo $1270 \text{ m}^3/\text{s}$ (letní) a různými objemy od 155 do 267 mil. m^3 .

Uvažujeme shodně jako v TES transformaci největší povodně bez rozlišení sezónnosti a pravděpodobnosti překročení objemu. Předpokládáme, že proběhne obdobným způsobem jako v již zpracovaných variantách 1-4, 1-5, resp. 2-2, protože disponibilní retenční objem je zde prakticky shodný - je dán mírou předpuštění do zásobního prostoru. Proto se transformací této povodně dále nezabýváme.

Obdobná úvaha platí i pro převedení KPV = PV10000.

2 TRANSFORMACE POVODŇOVÝCH VLN

Požadavky na ochrannou funkci nádrže jsou nastaveny tak, že povodňové vlny do velikosti cca PV20 se nádrží propouštějí, protože pro koryto Bečvy pod nádrží až do Přerova představují neškodný průtok, respektive průtok, proti kterému jsou případně ohrožené lokality chráněny za pomoci místních protipovodňových úprav a opatření. Proto se základní výpočty transformací provádějí nad neškodným průtokem $Q_{20} = 660 \text{ m}^3/\text{s}$, alternativně pak nad zvýšeným průtokem $Q_{\text{neš}} = 700 \text{ m}^3/\text{s}$,

2.1 Scénář manipulací a modelové situace

Ve scénářích se pracuje se dvěma proměnnými parametry transformace, kterými jsou :

- neškodný odtok
- výchozí hladina transformace.

Výchozí hladina transformace se za normálních okolností stanoví v souladu s příslušnou ČSN na maximální hladině zásobního prostoru, zde konkrétně na kótě 261,0 m n.m. Důvodem k tomu je jistě rozumný argument, že se kvůli bezpečnosti nemá uvažovat s předpouštěním ze zásobního prostoru. Tento argument má svou váhu ve velké většině řešených případů, a to hlavně pro svoji tzv. „blbuvzdornost“, kdy se vinou nejrozumnějších lidských selhání potřebné předpouštění nakonec nemusí podařit. Toto vysoké zabezpečení má ovšem také svoji cenu, a to ve formě zvýšených nákladů na větší kapacitu výpustných objektů a větší kubaturu přehradních hrází. V daném případě je tento vliv extrémní, protože zemní hráz má délku 6 - 7 km a každý centimetr jejího zvýšení má cenu 3 - 4 mil. Kč. Navíc velká hydraulická kapacita funkčního objektu a relativně malý objem nádrže umožňují provést její rozumné předpouštění v řádu jednotlivých hodin. Např. snížení hladiny z úrovně Mz na úroveň Mz - 1 m je možné provést při vypouštění (naprosto neškodného) průtoku Q_1 až $Q_2 = 200 - 300 \text{ m}^3/\text{s}$ za 5 hodin. V neposlední řadě se v současné době značně zvyšuje spolehlivost hydrologických předpovědí a správce povodí disponuje robustním simulačním srážkoodtokovým modelem, který mu umožňuje v reálném čase posoudit různé možnosti vývoje aktuální situace.

Zde je také vhodné poznamenat, že použití podmínek dle ČSN není právně závazné. Norma může být skvělou pomůckou pro projektanty, kteří nejsou s navrhováním přehrad do hloubky obeznámeni a pomáhá jim v tom, aby neudělali nějakou fatální chybu. Její ustanovení musí pokrýt všechny možné eventuality tak, aby v desítkách technických podmínek pokud možno nezbyla nějaká neochráněná skulina. Ale právě tím není její bezpodmínečné dodržování zcela vhodné pro naprosto atypický případ nádrže, jakým je dané vodní dílo. Obecné formulování normových podmínek samozřejmě neumožňuje zohlednění jeho specifických vlastností, především obrovské kapacity výpustných zařízení srovnatelné s kulminačními průtoky povodňových vln a naopak maličkého zásobního objemu, který není problém v případě potřeby bleskově popustit a stejně rychle zase doplnit na maximální zásobu.

Všechny uvedené okolnosti vedly projektanta k tomu, v při výpočtu transformací se uvažuje i s možností výchozí hladiny snížené pod úroveň Mz, a to v různé míře, jak to vyžaduje konkrétní situace. Lze to chápat i jako svého druhu bonus, který je důsledkem vyčlenění zásobního objemu v nádrži. V případě suché nádrže by samozřejmě nic podobného nepřipadalo v úvahu.

Na základě předchozích úvah je manipulace uvažována následovně :

- | | |
|---|---|
| • mezní hladiny v nádrži | Mz = 261,0 m n.m.
Mr = 265,0 m n.m. |
| • počáteční hladina výpočtu | proměnná podle případu |
| • odtok sleduje přítok až do velikosti neškodného průtoku | $Q_{\text{neš}} = 660, \text{ resp. } 700 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| • dále se udržuje konstantní odtok | $Q_{\text{neš}} = 660, \text{ resp. } 700 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| • při poklesu hladiny na Mz | odtok sleduje přítok |
| • konec transformace | |

Na základě výše definovaných předpokladů byly potom sestaveny scénáře transformací, které obsahují předepsané manipulace, počáteční a okrajové podmínky, které se během transformace uplatňují.

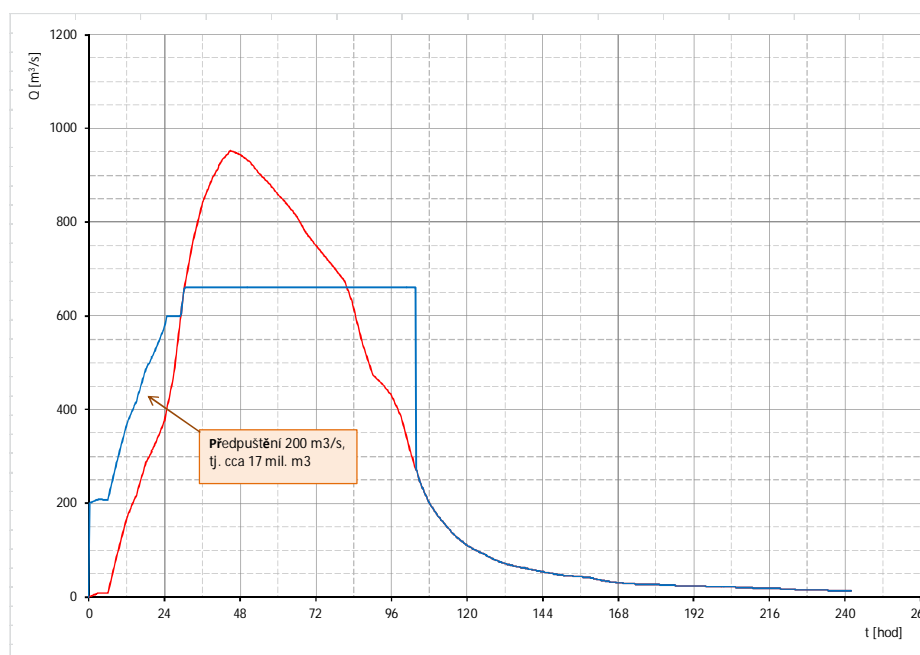
2.2 Optimalizace manipulací při povodních

Cílem je stanovit pro různé konfigurace hladin a objemů nádrže nezbytné podmínky pro úspěšnou transformaci povodňové vlny PV 1997.

Vychází se z polohy hladiny navržených ve zpracované studii :

- $M_s = 256,0 \text{ m n.m.}$ - $V = 2,67 \text{ mil. m}^3$
- $M_z = 261,0 \text{ m n.m.}$ - $V = 19,03 \text{ mil. m}^3$ $V_z = 16,36 \text{ mil. m}^3$

Předpokládá se účelové snížení hladiny před příchodem povodně, tj. předpouštění po dobu max. 24 h. Kapacita předpouštění může být dosti značná vzhledem k velikosti neškodného průtoku pod nádrží, který je stanoven na $650 - 700 \text{ m}^3/\text{s}$.



Obr. 2 - Schéma předpouštění nádrže po dobu 24 hodin

Tímto postupem by tedy bylo možné vypustit prakticky celý zásobní objem, jak je navržen ve studii - viz výše. Přitom ale nevzniká prakticky žádné riziko nevratné ztráty zásoby vody. Pokud by přišla menší povodeň než očekávaná extrémní povodňová vlna s opakováním kolem 100 let, bude možné potřebnou zásobu zase rychle doplnit. I u nejmenší ze standardních povodní TPV 1 je udáván její objem nad průměrným průtokem o velikosti 45 mil. m^3 , tj. téměř trojnásobek (přesně 2,75) velikosti celého zásobního objemu nádrže.

Přesto se však nejví tak velké a rychlé snížení hladiny jako vhodné vzhledem k dalším aspektům provozu (vliv na kvalitu vody, prudkou změnu teploty, ovlivnění biologického života apod.). Z toho důvodu nedoporučujeme vypouštět víc než cca 50 % V_z , tj. snížení hladiny max. o 2 až 2,5 m.

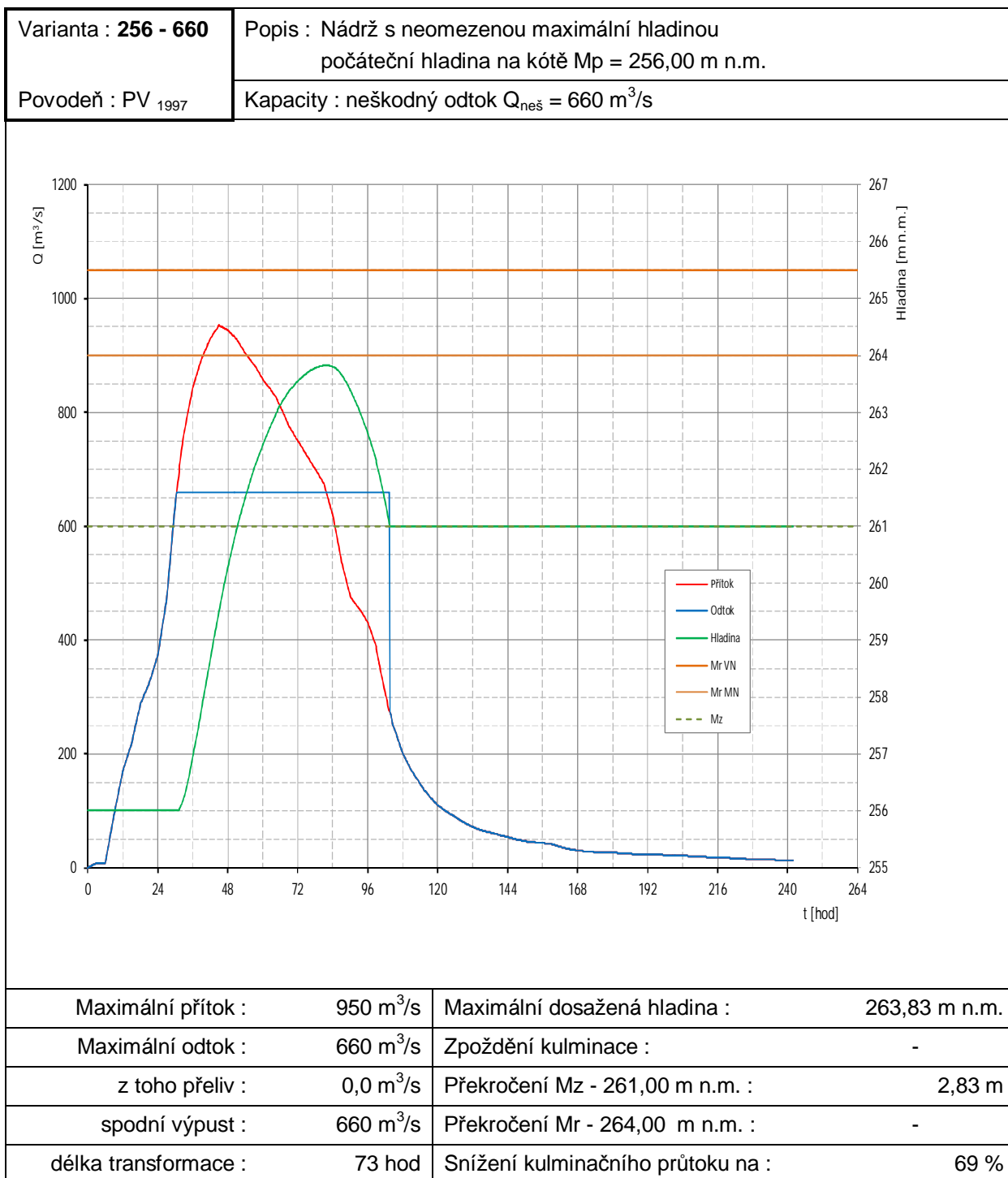
Pro umožnění dokonalého pohledu na vlastnosti nádrže při průchodu povodní byla provedena parametrická analýza transformace PV 1997 za různých okrajových a počátečních podmínek - celkem 15 různých simulací podle následujícího schématu :

na další straně

Neškodný průtok = 660 m ³ /s		Neškodný průtok = 700 m ³ /s	
Výchozí hladina	Dosažená hladina	Výchozí hladina	Dosažená hladina
<i>m n.m.</i>	<i>m n.m.</i>	<i>m n.m.</i>	<i>m n.m.</i>
256,0	263,83		
256,5	264,01		
257,0	264,17	259,0	263,99
257,5	264,38	259,5	264,28
258,0	264,58	260,0	264,58
258,5	264,83	260,5	264,91
259,0	265,07	261,0	265,23
259,5	265,34	261,5	265,58
260,0	265,62		

Ukázky získaných výsledků pro některé z uvedených simulací jsou uvedeny v následujících kapitolách.

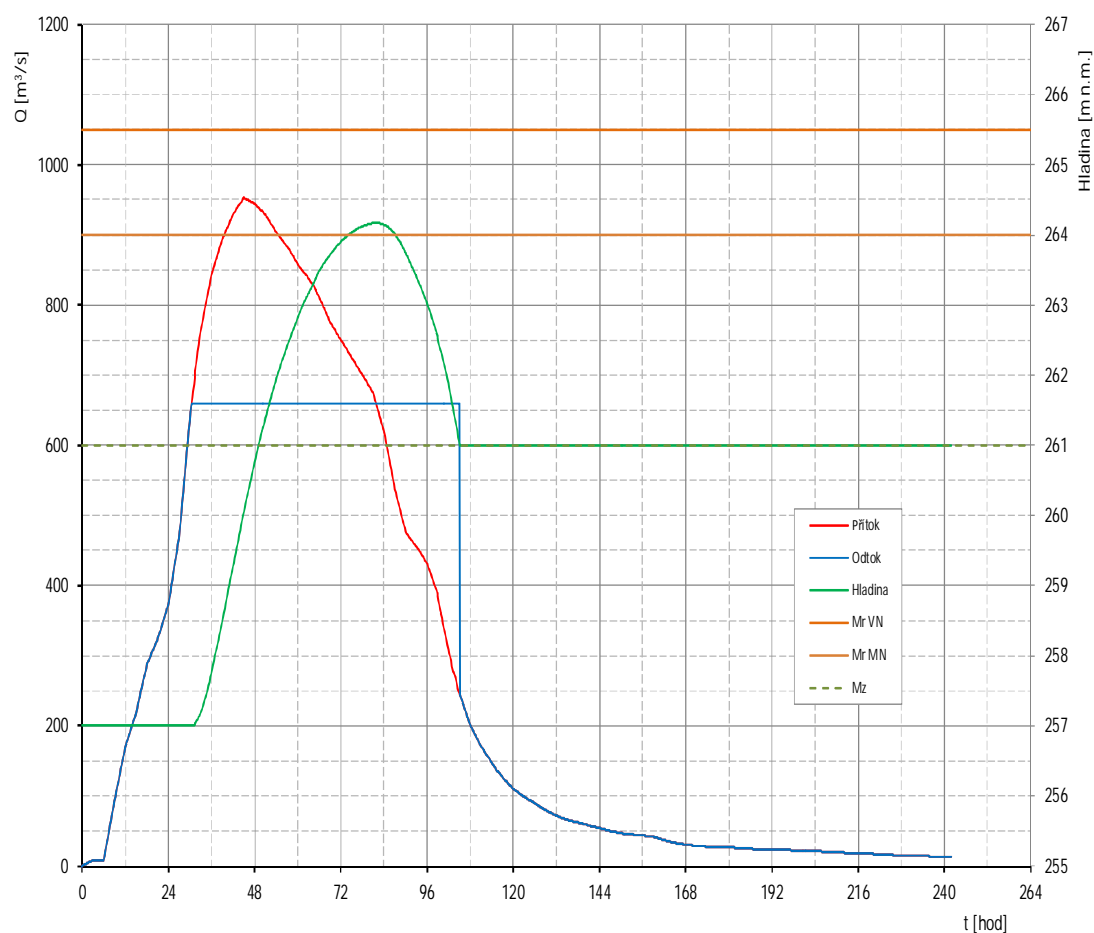
2.3 Vybrané výsledky pro neškodný odtok 660 m³/s



Varianta : 257 - 660

Popis : Nádrž s neomezenou maximální hladinou
počáteční hladina na kótě $M_p = 257,00$ m n.m.

Povodeň : PV 1997

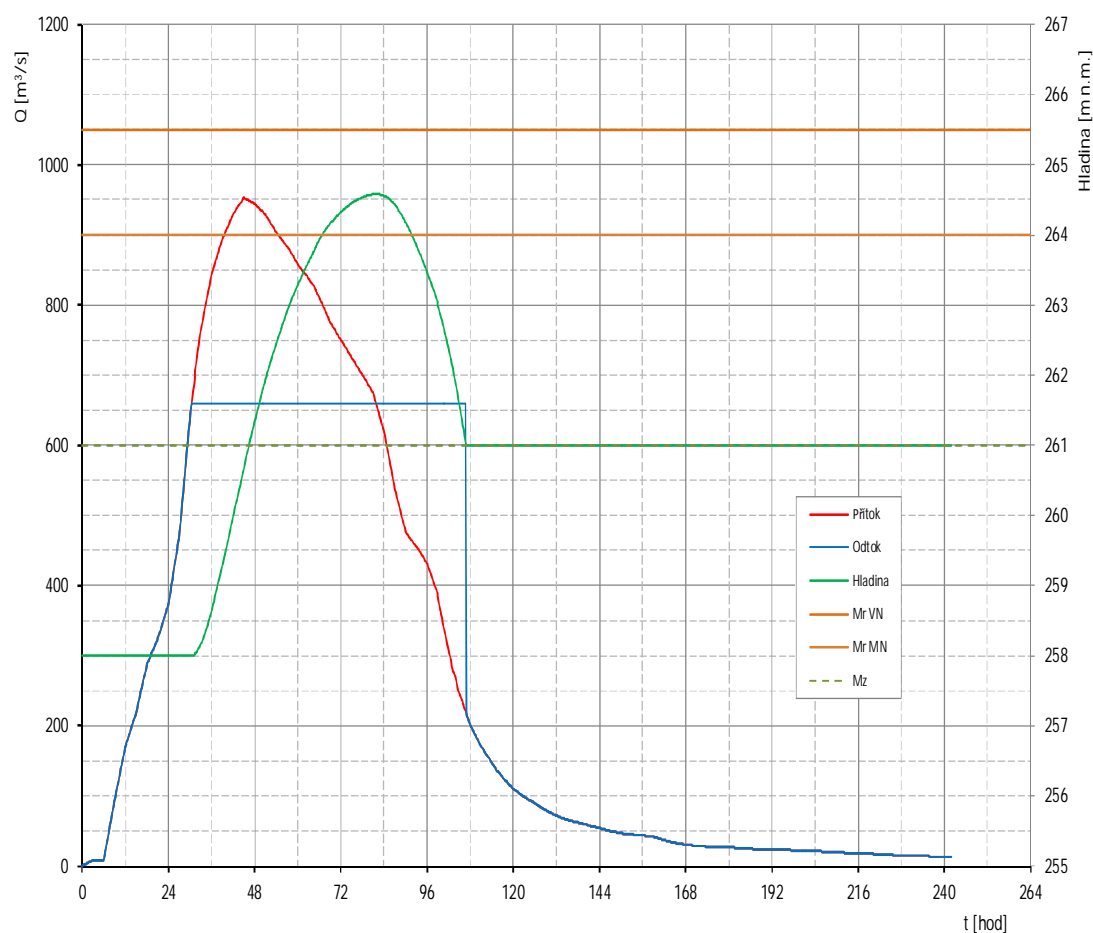
Kapacity : neškodný odtok $Q_{\text{neš}} = 660$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	264,17 m n.m.
Maximální odtok :	660 m ³ /s	Zpoždění kulminace :	-
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	3,17 m
spodní výpust :	660 m ³ /s	Překročení Mr - 264,00 m n.m. :	0,17 m
délka transformace :	74,5 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	69 %

Varianta : 258 - 660

Popis : Nádrž s neomezenou maximální hladinou
počáteční hladina na kótě $M_p = 258,00$ m n.m.

Povodeň : PV 1997

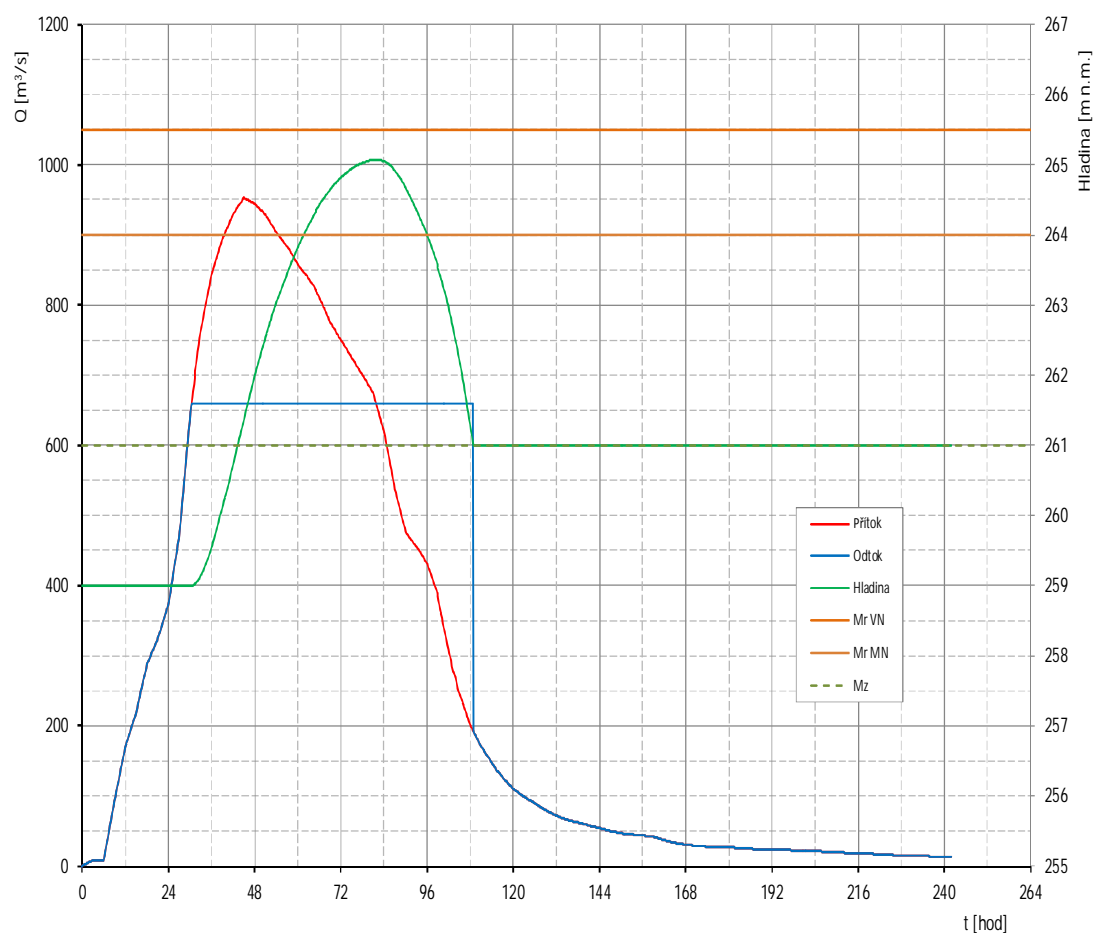
Kapacity : neškodný odtok $Q_{neš} = 660$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	264,58 m n.m.
Maximální odtok :	660 m ³ /s	Zpoždění kulminace :	-
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	3,58 m
spodní výpust :	660 m ³ /s	Překročení Mr - 264,00 m n.m. :	0,58 m
délka transformace :	76 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	69 %

Varianta : 259 - 660

Popis : Nádrž s neomezenou maximální hladinou
počáteční hladina na kótě $M_p = 259,00$ m n.m.

Povodeň : PV₁₉₉₇

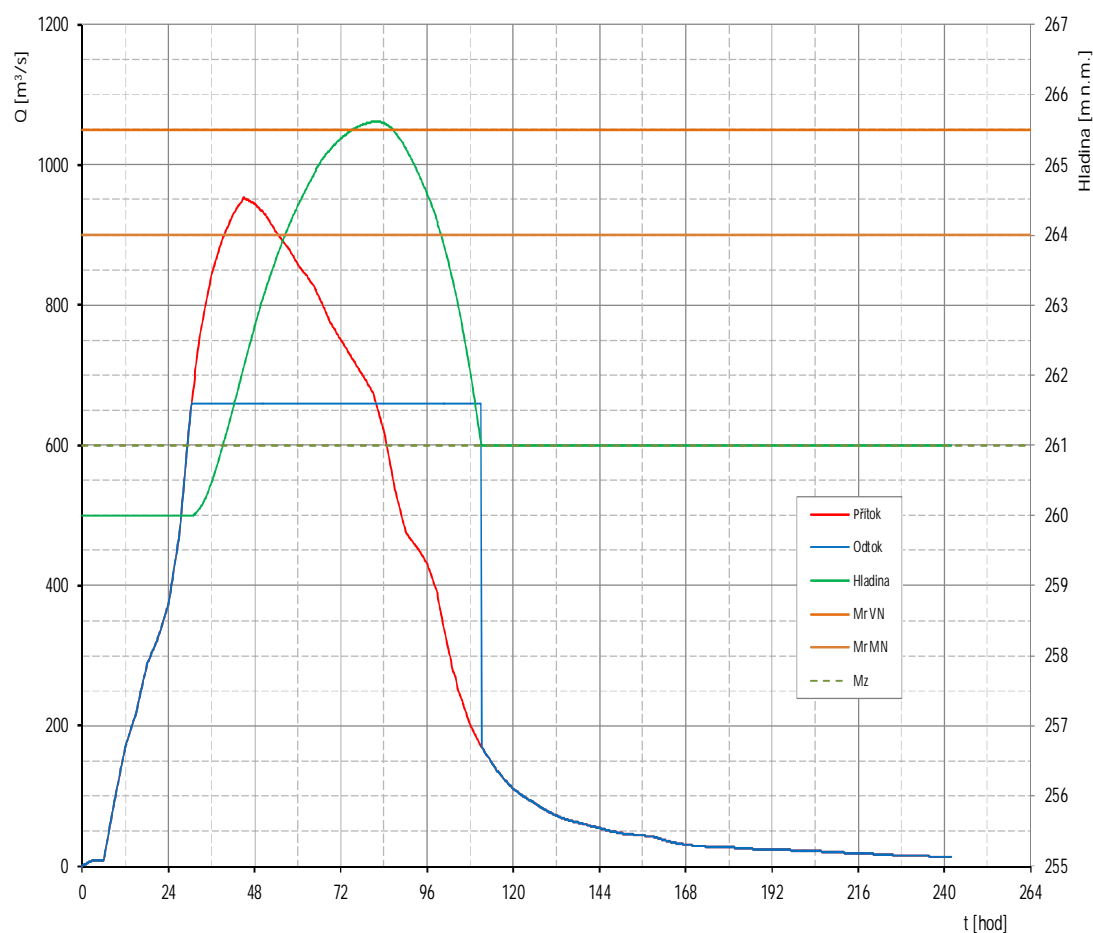
Kapacity : neškodný odtok $Q_{\text{neš}} = 660$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	265,07 m n.m.
Maximální odtok :	660 m ³ /s	Zpoždění kulminace :	-
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	4,07 m
spodní výpust :	660 m ³ /s	Překročení Mr - 264,00 m n.m. :	1,07 m
délka transformace :	78 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	69 %

Varianta : 260 - 660

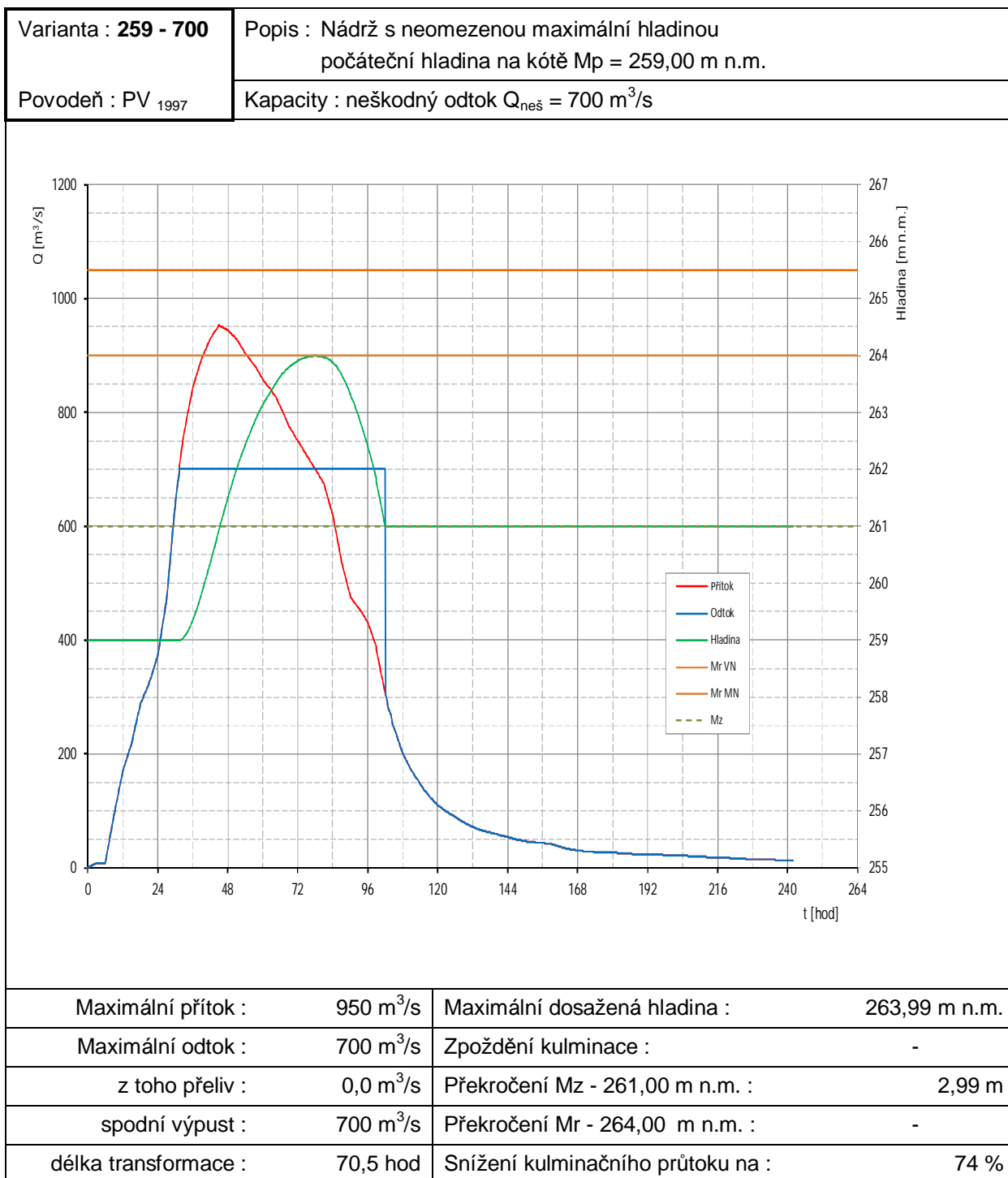
Popis : Nádrž s neomezenou maximální hladinou
počáteční hladina na kótě $M_p = 260,00$ m n.m.

Povodeň : PV₁₉₉₇

Kapacity : neškodný odtok $Q_{\text{neš}} = 660$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	265,62 m n.m.
Maximální odtok :	660 m ³ /s	Zpoždění kulminace :	-
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	4,62 m
spodní výpust :	660 m ³ /s	Překročení Mr - 264,00 m n.m. :	1,62 m
délka transformace :	80,5 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	69 %

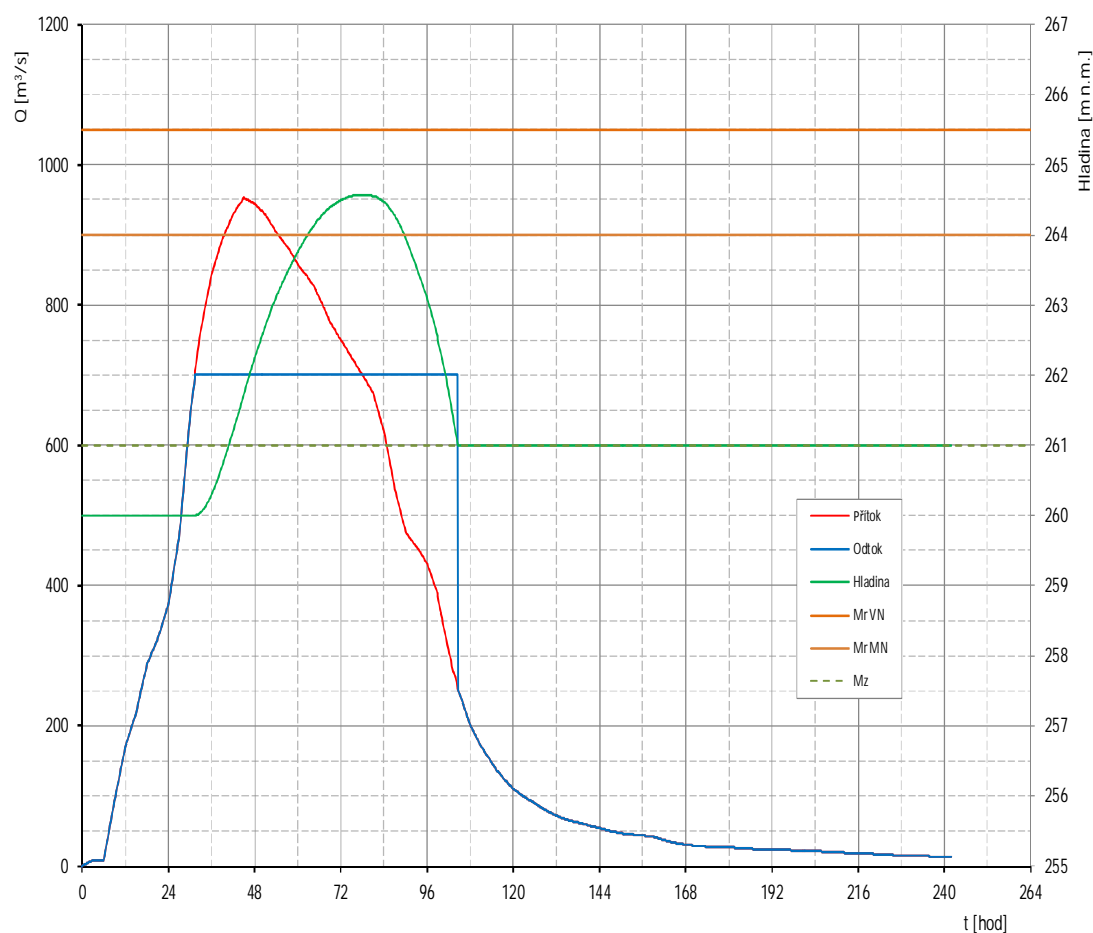
2.4 Vybrané výsledky pro neškodný odtok 700 m³/s



Varianta : 260 - 700

Popis : Nádrž s neomezenou maximální hladinou
počáteční hladina na kótě $M_p = 260,00$ m n.m.

Povodeň : PV₁₉₉₇

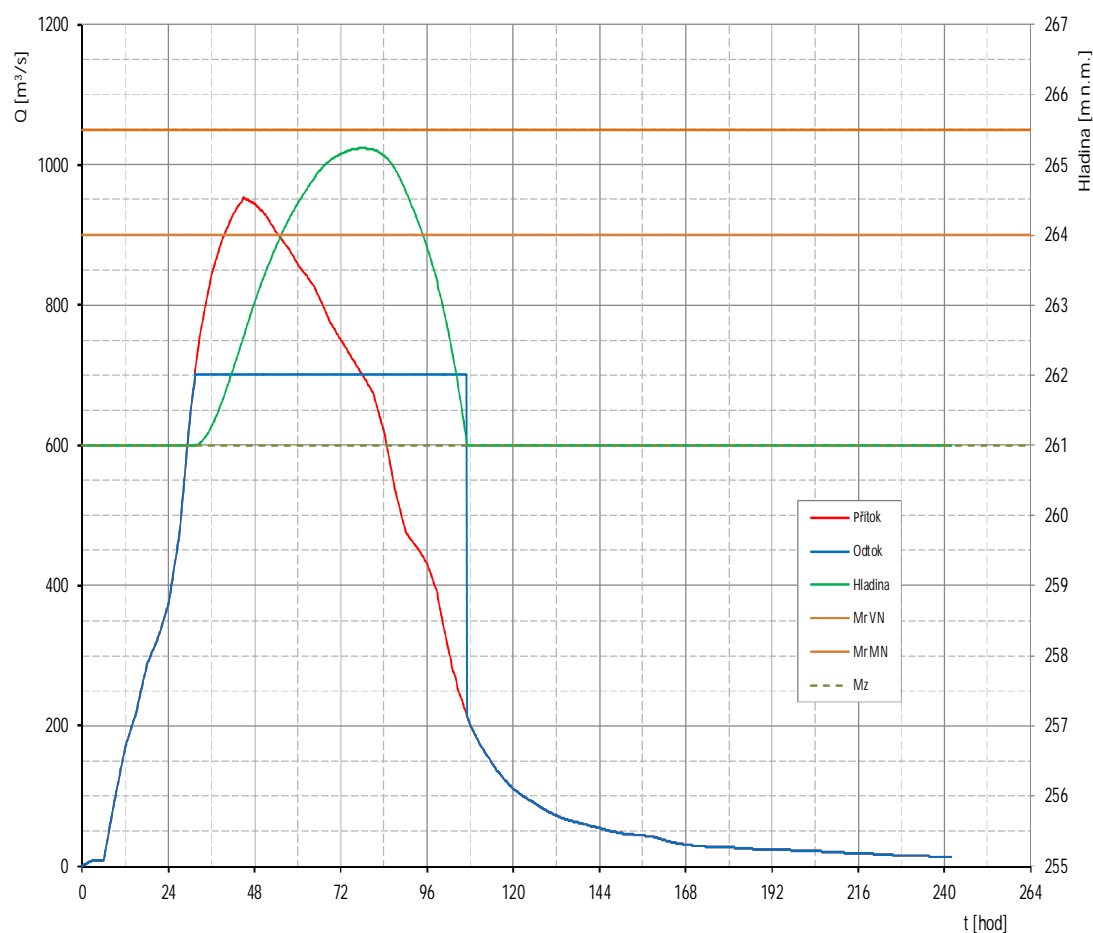
Kapacity : neškodný odtok $Q_{\text{neš}} = 700$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	264,58 m n.m.
Maximální odtok :	700 m ³ /s	Zpoždění kulminace :	-
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	3,58 m
spodní výpust :	700 m ³ /s	Překročení Mr - 264,00 m n.m. :	0,58 m
délka transformace :	73 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	74 %

Varianta : 261 - 700

Popis : Nádrž s neomezenou maximální hladinou
počáteční hladina na kótě $M_p = 261,00$ m n.m.

Povodeň : PV₁₉₉₇

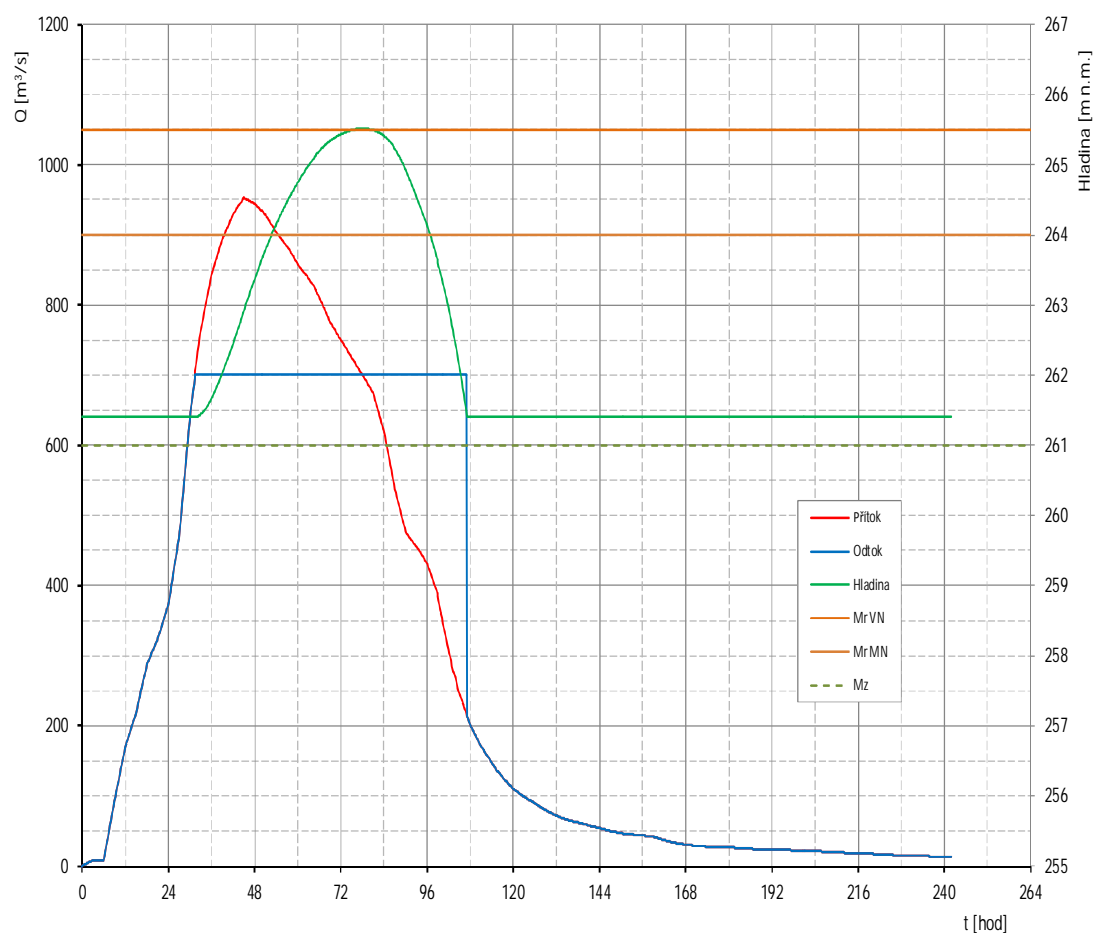
Kapacity : neškodný odtok $Q_{\text{neš}} = 700$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	265,23 m n.m.
Maximální odtok :	700 m ³ /s	Zpoždění kulminace :	-
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	4,23 m
spodní výpust :	700 m ³ /s	Překročení Mr - 264,00 m n.m. :	1,23 m
délka transformace :	75,5 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	74 %

Varianta : 261,4 - 700

Popis : Nádrž s maximální hladinou cca 265,50 m n.m.
počáteční hladina na kótě $M_p = 261,40$ m n.m.

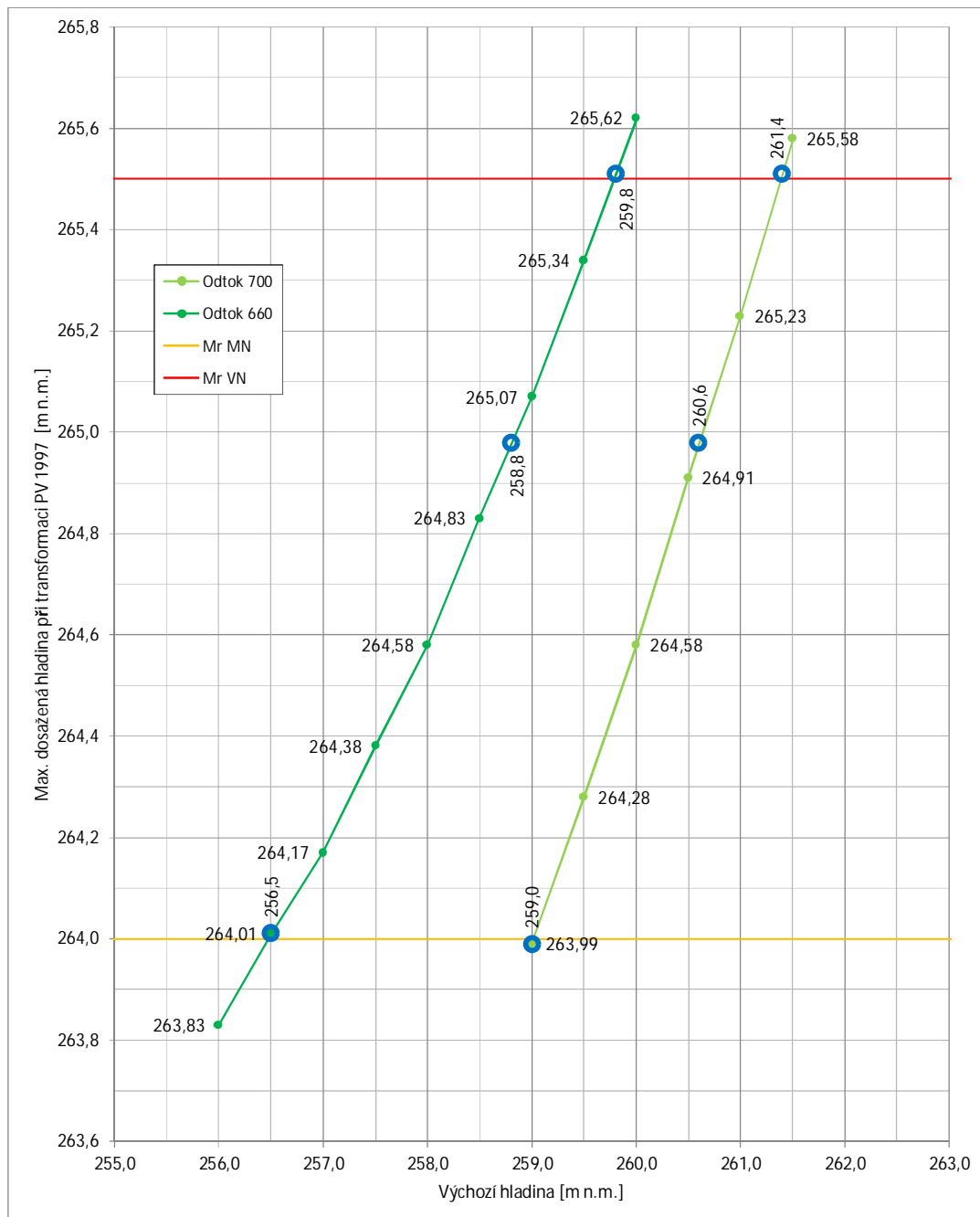
Povodeň : PV₁₉₉₇

Kapacity : neškodný odtok $Q_{neš} = 700$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	265,51 m n.m.
Maximální odtok :	700 m ³ /s	Zpoždění kulminace :	-
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	4,51 m
spodní výpust :	700 m ³ /s	Překročení Mr - 265,00 m n.m. :	0,01 m
délka transformace :	75,5 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	74 %

2.5 Zhodnocení výsledků

Ze získaných výsledků transformací byla sestavena grafická závislost dosažené maximální hladiny na poloze počáteční hladiny před začátkem výpočtu.



Je vidět, že získaná data vytvářejí pro jednotlivé konstantní velikosti neškodného odtoku jednoznačnou a plynulou funkční závislost, v níž je možné bez problému interpolovat, a to jak po naznačených liniích, tak i mezi nimi - tedy i pro mezilehlé hodnoty neškodného průtoku.

Vzhledem k výše uvedeným argumentům týkajícím se přijatelné velikosti předpouštění do zásobního prostoru hodnotíme získané výsledky následovně :

Hodnocení výsledků

Neškodný odtok 660 m³/s

Max hladina	Počáteční hladina	Předpuštění	Hodnocení
<i>m n.m.</i>	<i>m n.m.</i>	<i>m</i>	
264,00	256,50	4,5	Nedoporučeno
265,00	258,80	2,2	Doporučeno
265,50	259,80	1,2	Možná varianta

Neškodný odtok 700 m³/s

Max hladina	Počáteční hladina	Předpuštění	Hodnocení
<i>m n.m.</i>	<i>m n.m.</i>	<i>m</i>	
264,00	259,00	2,0	Přípustné
265,00	260,60	0,4	Doporučeno
265,50	261,40	-	Zbytečné

Je vidět, že rozdíl výsledků mezi neškodným odtokem 660 a 700 m³/s je poměrně významný. To je dáno tím, že rozdíl v potřebném retenčním objemu při transformaci s jedním nebo druhým neškodným odtokem je téměř 7 mil. m³. To představuje v úrovni zásobní hladiny 261,00 m n.m. výškový rozdíl cca 1,5 m.

Na druhé straně hodnota 700 m³/s znamená využití kapacity Bečvy pod nádrží až na krajní mez, což není nikdy rozumné - vzhledem k možným nepřesnostem hydrologických podkladů i hydraulických výpočtů.

Se stoupající polohou maximální hladiny se pochopitelně zvětšuje i příslušná plocha zátopy nádrže, avšak nijak dramaticky, jak je vidět z následujícího přehledu :

- 264,00 m n.m. - 638 ha 264,50 m n.m. - 656 ha (+ 2,8 %)
- 265,00 m n.m. - 676 ha (+ 3,0 %) 265,50 m n.m. - 701 ha (+ 3,7 %)

Čísla v závorce udávají nárůst velikosti proti předchozí hodnotě. Celkový rozdíl plochy mezi uvedenými krajními polohami hladiny je 9,9 %. Odpovídající nárůst objemu je ovšem podstatně vyšší, plných 28 %.

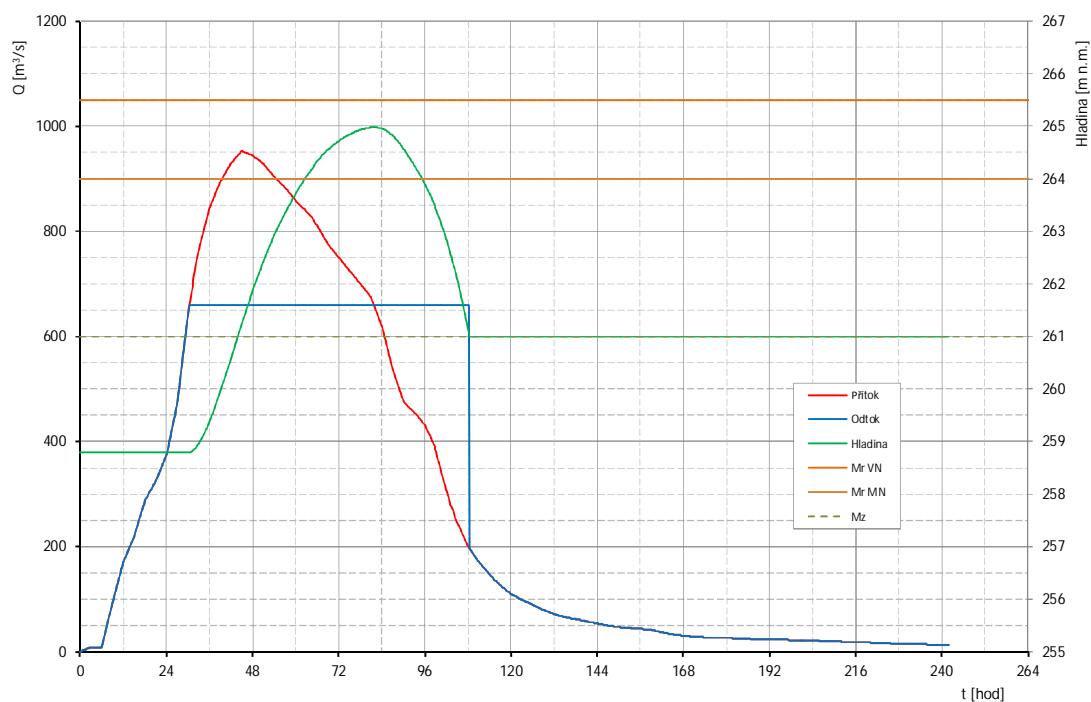
Při doporučení výsledných parametrů nádrže jsme brali v úvahu i nákladové hledisko budoucí výstavby. V předchozí studii bylo vyčísleno, že každé zvýšení hráze o 0,5 m má podle finanční analýzy hodnotu 150 až 200 mil. Kč.

Po zhodnocení všech výše uvedených výsledků a dalších údajů doporučujeme k dalšímu sledování variantu nádrže s maximální retenční hladinou na úrovni 265,0 m n.m., tedy o 1 m výše než byla dříve uvažována maximální hladina suché nádrže. Pro tuto doporučenou polohu maximální hladiny byly ještě dopočteny dvě modelové transformace pro obě uvažované hodnoty neškodného odtoku, tj. 660 m³/s resp. 700 m³/s - na dalších stranách.

Varianta : **660-265**

Popis : Nádrž s maximální hladinou na kótě 265,00 m n.m.
počáteční hladina na kótě $M_p = 258,80$ m n.m.

Povodeň : PV₁₉₉₇

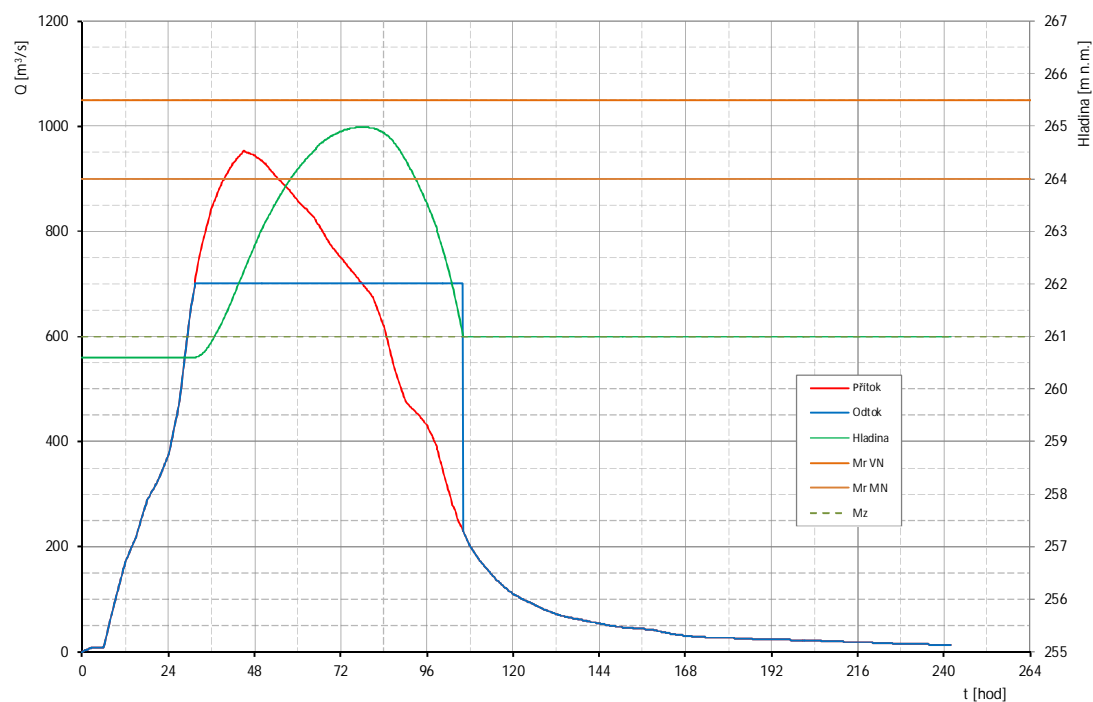
Kapacity : neškodný odtok $Q_{neš} = 660$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	264,98 m n.m.
Maximální odtok :	660 m ³ /s	Nutné předpuštění :	2,20 m
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	3,98 m
spodní výpust :	660 m ³ /s	Překročení Mr - 265,00 m n.m. :	-
délka transformace :	78 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	69 %

Varianta : **700-265**

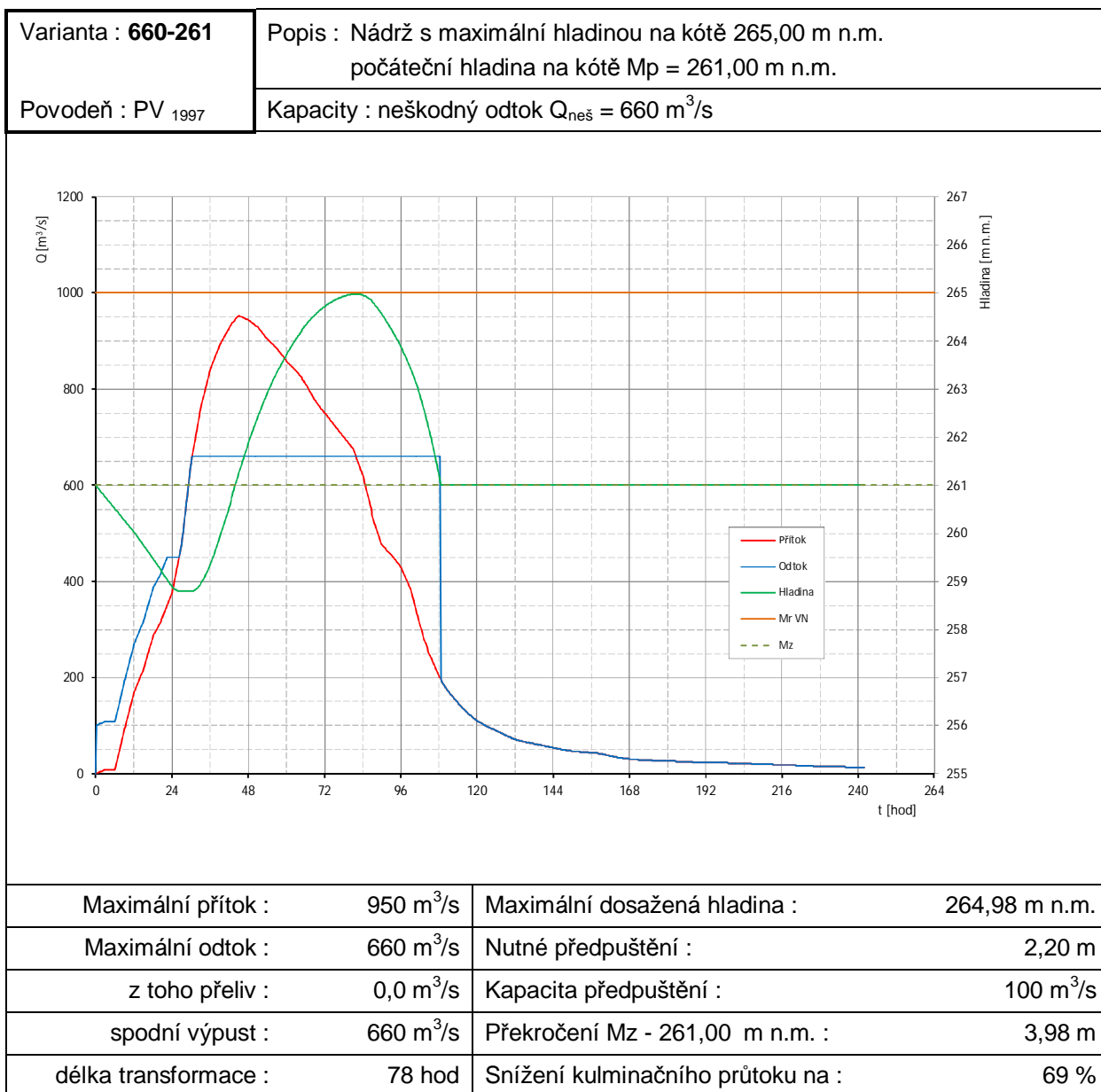
Popis : Nádrž s maximální hladinou na kótě 265,00 m n.m.
počáteční hladina na kótě $M_p = 260,60$ m n.m.

Povodeň : PV₁₉₉₇

Kapacity : neškodný odtok $Q_{neš} = 700$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	264,98 m n.m.
Maximální odtok :	700 m ³ /s	Nutné předpuštění :	0,40 m
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Překročení Mz - 261,00 m n.m. :	3,98 m
spodní výpust :	700 m ³ /s	Překročení Mr - 265,00 m n.m. :	-
délka transformace :	74,5 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	74 %

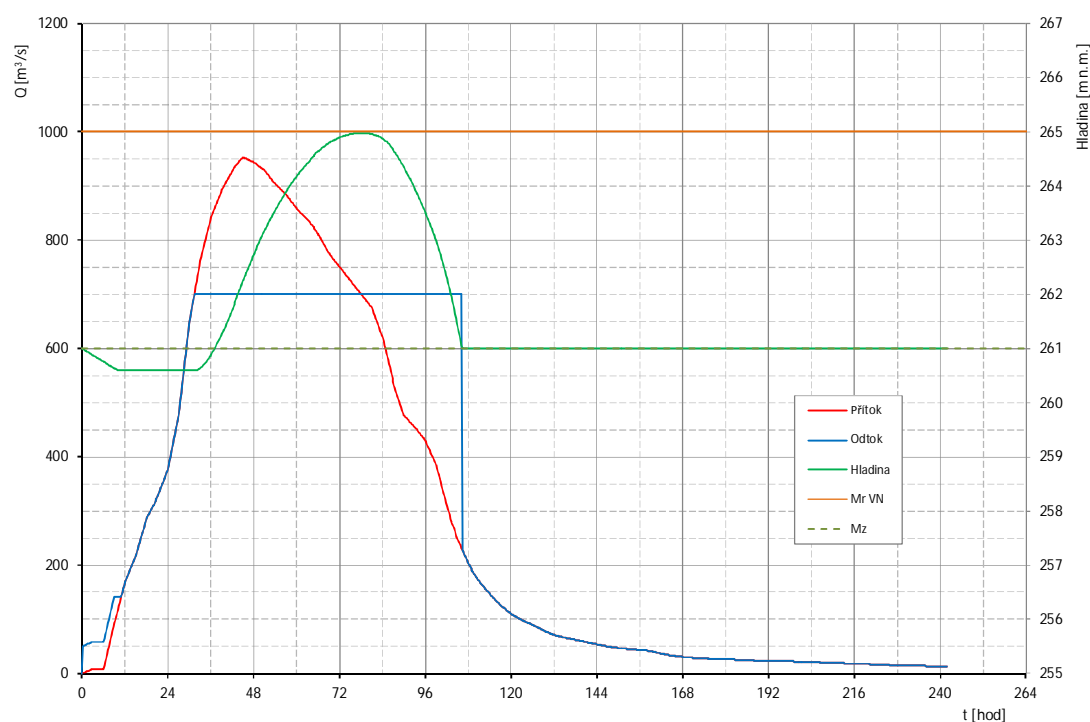
Pro úplnou představu o konkrétním průběhu ztlumení povodňové vlny při použití předpuštění nádrže na základě hydrologické přepovědi průtoků na nejbližších 24 hodin byly ještě propočteny další dvě simulace s počáteční hladinou na úrovni $M_z = 261,00$ m n.m., kde se uplatňuje právě předpuštění do zásobního prostoru ještě před příchodem povodňové vlny :



Varianta : **700-261**

Popis : Nádrž s maximální hladinou na kótě 265,00 m n.m.
počáteční hladina na kótě $M_z = 261,00$ m n.m.

Povodeň : PV₁₉₉₇

Kapacity : neškodný odtok $Q_{neš} = 700$ m³/s


Maximální přítok :	950 m ³ /s	Maximální dosažená hladina :	264,98 m n.m.
Maximální odtok :	700 m ³ /s	Nutné předpuštění :	0,40 m
z toho přeliv :	0,0 m ³ /s	Kapacita předpuštění :	50 m ³ /s
spodní výpust :	700 m ³ /s	Překročení $M_z - 261,00$ m n.m. :	3,98 m
délka transformace :	74,5 hod	Snížení kulminačního průtoku na :	74 %

3 ZÁVĚREČNÉ VYHODNOCENÍ

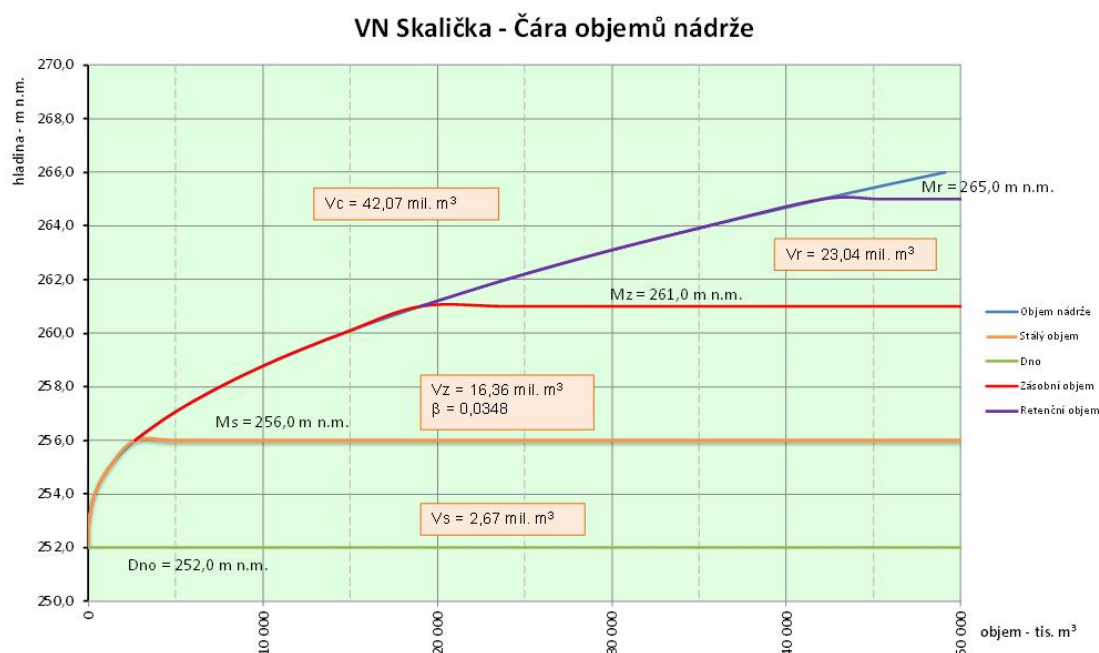
Účelem předložené analýzy bylo najít optimální velikost navrhované nádrže Skalička tak, aby celkový prostor nádrže vyhovoval co nejlépe pro splnění obou jejích předpokládaných účelů, tj. pro nalepšování minimálních průtoků Bečvy v suchých obdobích a současně pro ochranu před povodněmi. Požaduje se dosažení bezpečného zachycení a transformace skutečné povodňové vlny, která prošla na Bečvě v r. 1997. Přitom je známo, že terénní podmínky v dané lokalitě omezují celkový možný objem nádrže na velikost cca 35 až 45 mil. m³.

Pro posouzení protipovodňové funkce nádrže bylo provedeno postupně celkem devatenáct výpočtů transformace povodňové vlny PV1997 s kulminační hodnotou přítoku 950 m³/s. Získané výsledky a jejich hlavní parametry jsou sumarizovány v následujícím přehledu :

Varianta	Maximální odtok	Počáteční hladina	Dosažená hladina	Délka transformace
-	m ³ /s	m ³ /s	m	hod
256 - 660	660,0	256,0	263,83	73,0
256 ⁵ - 660	660,0	256,5	264,01	74,0
257 - 660	660,0	257,0	264,17	74,5
257 ⁵ - 660	660,0	257,5	264,38	75,5
258 - 660	660,0	258,0	264,58	76,0
258 ⁵ - 660	660,0	258,5	264,83	77,0
259 - 660	660,0	259,0	265,07	78,0
259 ⁵ - 660	660,0	259,5	265,34	79,0
260 - 660	660,0	260,0	265,62	80,5
259 - 700	700,0	259,0	263,99	70,5
259 ⁵ - 700	700,0	259,5	264,28	72,0
260 - 700	700,0	260,0	264,58	73,0
260 ⁵ - 700	700,0	260,5	264,91	74,0
261 - 700	700,0	261,0	265,23	75,5
261 ⁵ - 700	700,0	261,5	265,58	77,0
660 - 265	660,0	258,80	264,98	78,0
700 - 265	700,0	260,60	264,98	74,5
660 - 261	660,0	261,00	264,98	78,0
700 - 261	700,0	261,00	264,98	74,5

Provedenými výpočty bylo prokázáno, že při využití předpouštění nádrže do zásobního prostoru je možné velmi dobře vyhovět náročným požadavkům na její funkci i při značně omezeném objemu. Předpouštění před příchodem povodňové vlny se většinou nedoporučuje uvažovat, protože je spojeno s různými úskalími a obecně může snižovat bezpečnost vodního díla. V daném případě je ale situace natolik specifická, že tento postup naopak doporučujeme. Hlavním důvodem k tomu je zde netypicky velká kapacita výpustných zařízení, která dovoluje relativně rychle a velmi efektivně uvolnit část zásobního prostoru pro zachycení povodňové vlny. Přitom nehrozí nebezpečí ztráty zásoby vody potřebné k vyrovnávání průtoků v suchém období. Bezpečnost vodního díla také není nijak ohrožena.

Doporučená konstelace rozdělení objemů v nádrži je následující :



Obr. X - Doporučené rozdělení objemů v nádrži

Základní velikost retenčního prostoru 23 mil. m³ postačuje pro zachycení menších povodní v rozsahu PV 20 až PV 100. Při očekávaném příchodu větší povodně se uvolní část zásobního prostoru po kótu cca 258,80 m n.m. Tím se zvětší aktuálně dostupný retenční prostor až na potřebnou velikost 32,6 mil. m³, což vyhovuje pro úspěšnou transformaci povodně PV 1997. Pokud by nakonec přišla menší povodeň, než se očekávalo, bude se v závěru transformace manipulovat tak, aby hladina v nádrži po průchodu povodně zůstala zhruba na úrovni 261,0 m n.m. - tj. plný zásobní prostor.

Navržený způsob dvojího využití prostoru nádrže má i další výhodu v tom, že umožňuje pružně reagovat na měnící se vnější podmínky (např. hydrologické údaje) nebo konkrétní požadavky na provoz - např. proměnlivá výše neškodného odtoku v závislosti na postupném budování lokálních ochranných opatření podél Bečvy.

V Brně, duben 2016

Ing. Jan Sehnal