



VODNÍ DÍLA - TBD

ELEKTRÁRNA DLOUHÉ STRÁNĚ

Manipulační řád

Textová část

Schválil:

Dne: č.j. s platností do:

Termíny prověrek:

Prověrka provedena:

Dne : č.j.

Dne : č.j.

MANIPULAČNÍ ŘÁD

PRO VODNÍ DÍLO

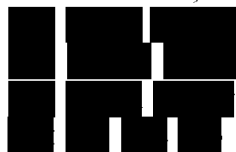
ELEKTRÁRNA DLOUHÉ STRÁNĚ

Vodní tok: Desná (Divoká Desná), k.ú.: Rejhotice

Číslo hydrologického pořadí povodí :	4 – 10 – 01 – 061
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, list č.:	14 - 24 Bělá pod Pradědem
Kraj :	Olomoucký
Obec :	Loučná nad Desnou
Číslo evid. listu vodohospodářské evidence :	

Vypracoval :

VODNÍ DÍLA – TBD a.s., pracoviště Brno,
Studená 909/2, 638 00 Brno



Revize manipulačního řádu

Revize MŘ provedena (datum)	Revizi manipulačního řádu provedl		Soupis změn – strana, bod č., změna
	jméno	podpis	

Obsah:

I. ÚVODNÍ ČÁST

A. ÚČEL A POPIS VODNÍHO DÍLA	10
A.1 ÚČEL A VYUŽITÍ VODNÍHO DÍLA	10
A.1.1 Energetické využití	10
A.1.2 Ochrana před povodněmi - snížení povodňových průtoků	10
A.1.3 Zajištění minimálního zůstatkového průtoku pod VD	10
A.2 NAKLÁDÁNÍ S VODAMI A VODOHOSPODÁŘSKÉ KAPACITY VD	10
A.2.1 Minimální zůstatkový průtok pod vodním dílem	10
A.2.2 Neškodný odtok pod VD	10
A.2.3 Snížení povodňových průtoků transformačním účinkem VD	11
A.2.4 Posudek bezpečnosti za povodní	11
A.3 UMÍSTĚNÍ VD	12
A.4 CHARAKTER VODNÍHO DÍLA	13
A.5 DOLNÍ NÁDRŽ	13
A.5.1 Rozdělení prostoru zátopy nádrže	13
A.5.2 Hráz	13
A.5.3 Sdružený objekt	14
A.5.4 Odpadní tunely	17
A.5.5 Výpustná zařízení	17
A.5.6 Nádrž	18
A.6 HORNÍ NÁDRŽ A SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY	19
A.6.1 Rozdělení prostoru nádrže	19
A.6.2 Vzdouvací objekt - hráze	19
A.6.3 Přivaděče	19
A.6.4 Vtokový objekt	20
A.6.5 Objekt uzávěrů	20
A.6.6 Nádrž	21
A.7 PODZEMNÍ OBJEKTY	21
A.7.1 Podzemní elektrárna	21
A.7.2 Komora traf.	22
A.8 HYDROLOGICKÉ ÚDAJE	22
A.8.1 Základní hydrologické údaje	22
A.8.2 Výpar z dolní nádrže	23
A.8.3 Teplotní poměry	23
A.8.4 Zámrzové poměry	23
A.8.5 Splaveniny	24
B. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ MŘ A SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY	24

B.1	PODKLADY	24
B.2	SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY.....	24
B.3	NORMY	24
C.	MANIPULACE S VODOU.....	25
C.1	ZÁSADY HOSPODAŘENÍ A NAKLÁDÁNÍ S VODOU NA VODNÍM DÍLE	25
C.2	HLAVNÍ ZÁSADY MANIPULACE NA VD	25
C.3	AKUMULACE A MANIPULACE S VODOU V NÁDRŽÍCH.....	26
C.3.1	Manipulace v prostoru stálého nadržení	26
C.3.2	Manipulace v zásobním prostoru	28
C.3.3	Vypouštění vody z nádrží	29
C.4	MANIPULACE ZA POVODNÍ	30
C.4.1	Manipulace za povodní bez omezení provozu elektrárny (přítok do 20 m ³ /s)	31
C.4.2	Manipulace za povodní s omezením provozu EDS (využití prostoru 1 mil. m ³)	31
C.4.3	Manipulace za povodní s omezením provozu EDS (po naplnění prostoru v DN o objemu 1 mil. m ³)	32
C.5	CHLADICÍ VODY	33
C.6	ZIMNÍ REŽIM NÁDRŽÍ.....	34
C.7	OSTATNÍ MANIPULACE	34
C.8	POŽADAVKY NA JAKOST VODY	35
C.9	MEZNÍ HODNOTY	35
C.9.1	Mezní hodnoty stanovené ve vodoprávních povoleních.....	35
C.9.2	Mezní bezpečná hladina	37
C.9.3	Rychlost prázdnění	37
C.9.4	Neškodný odtok	37
D.	BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ, MANIPULACE ZA POVODNÍ A KRIZOVÝCH SITUACÍ.....	38
D.1	OPATŘENÍ NA OCHRANU PŘED POVODNĚMI – POVODŇOVÝ PLÁN VODNÍHO DÍLA	38
D.1.1	Povodňový plán	38
D.1.2	Hlásná a povodňová služba	38
D.1.3	Vznik povodňové aktivity při hydrologické povodni	38
D.1.4	Přehled povinností obsluhy v povodňové ochraně, při nebezpečí povodně a v době povodně	39
D.1.5	Zvláštní povodně	39
D.2	KATASTROFÁLNÍ POVODNĚ A ŽIVELNÉ POHROMY	40
D.3	OHROŽENÍ BEZPEČNOSTI VODNÍHO DÍLA	40
D.4	HAVARIJNÍ OHROŽENÍ JAKOSTI VODY	41
D.4.1	Povinnost likvidace havárií na toku.....	41
D.4.2	Hlášení vzniku havárií	41
D.4.3	Odstranění následků havárií	41

D.5	OPATŘENÍ PRO PŘÍPAD KRITICKÉHO NEDOSTATKU VODY.....	42
E.	MĚŘENÍ A POZOROVÁNÍ	43
E.1	MĚŘENÍ HLADINY	43
E.1.1	Měření hladiny v horní nádrži	43
E.1.2	Měření hladiny v dolní nádrži.....	43
E.2	MĚŘENÍ PRŮTOKŮ NA TOCÍCH.....	43
E.3	MĚŘENÍ HYDROMETEOROLOGICKÝCH ÚDAJŮ	44
E.4	MĚŘENÍ TEPLOTY VODY	44
E.4.1	Měření teploty v dolní nádrži	44
E.4.2	Měření teploty pod dolní nádrží	44
E.5	SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VODY	44
E.6	MĚŘENÍ TBD	44
E.6.1	Dolní nádrž	44
E.6.2	Horní nádrž	45
F.	ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ	46
F.1	PROVÁDĚNÍ REVIZÍ A OPRAV	46
F.2	USTANOVENÍ PRO PROVOZ A UŽÍVÁNÍ	46
F.3	DODRŽOVÁNÍ A KONTROLA MŘ	46
F.4	PROVĚRKY, ZMĚNY A PLATNOST MŘ	46
G.	PŘÍLOHY	48
G.1	PŘEHLEDNÉ A INFORMATIVNÍ PŘÍLOHY	48
G.2	POMŮCKY PRO ŘÍZENÍ MANIPULACE	49
G.3	DOKLADOVÁ ČÁST	50

I. ÚVODNÍ ČÁST



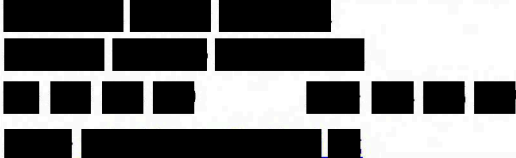

Název vodního díla: **ELEKTRÁRNA DLOUHÉ STRÁNĚ**

Tok: Desná (Divoká Desná)

Katastrální území: Rejhotice

Kraj: Olomoucký

VD je zařazeno mezi vodní díla I. kategorie (horní a dolní nádrž) a II. kategorie (podzemní objekty) ve smyslu odst. 2, § 61, zákona č. 254/2001 Sb. o vodách v platném znění (dále jen „vodní zákon“) - technickobezpečnostní dohledu (TBD)

Vlastník vodního díla:	ČEZ, a. s. Duhová 2/1444 140 53 Praha 4 OJ Vodní elektrárny Prof. Vl. Lista 329, 252 07 Štěchovice
Správce a provozovatel vodního díla:	ČEZ, a. s., Elektrárna Dlouhé stráně 788 11 Loučná nad Desnou
Pracovníci správce odpovědní za manipulaci s vodou:	
Technický dispečink ČEZ:	ČEZ, a.s., technický dispečink Duhová 1, 140 53 Praha 4 
Příslušný vodoprávní úřad:	Krajský úřad Olomouckého kraje Odbor životního prostředí a zemědělství Jeremenkova 40b, 779 11 Olomouc tel.: 585 508 402 tel. ústř. kr. úřadu: 585 508 111
Příslušný pracovník úřadu, který má VD na starost:	
Osoba odpovědná za TBD dle § 62, odst. 4, písm. a) vodního zákona hlavní pracovník TBD (HPTBD) správce VD	

Organizace pověřená prováděním TBD dle § 62, odst. 2 vodního zákona	VODNÍ DÍLA – TBD, a.s. Pracoviště Brno Studená 2, 638 00 Brno ■■■■
Odpovědní pracovníci pověřené organizace (HPTBD pověřené organizace):	■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■

Správce vodního toku Desná:	Povodí Moravy a.s. Dřevařská 11, 601 75 Brno
závod Horní Morava:	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ U dětského domova 263, 772 11 Olomouc 777 00 Olomouc - Nové Sady ■■■■■■■■■■
provoz Šumperk:	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ Temenická 52, 787 01 Šumperk ■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
vodohospodářský dispečink správce povodí:	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ Dřevařská 11, 601 75 Brno ■■■■■■■■■■

Výškopisný systém:	Balt p. v.
---------------------------	------------

Povodňová komise Olomouckého kraje – příloha č. G.3.1

Povodňová komise obce s rozšířenou působností Šumperk – příloha č. G.3.2

Povodňová komise obce Loučná nad Desnou – příloha č. G.3.3

Povodňová komise ČEZ - EDS – příloha č. G.3.4

Další důležité adresy a telefonní čísla:

Policie ČR:	Policie ČR obvodní oddělení Velké Losiny Rudé Armády 361, 788 15 Velké Losiny tel.: 974 779 731 e-mail: suopvlos@mvr.cz
HZS Olomouckého kraje: Tísňové volání 112, 150	Územní odbor Šumperk Nemocniční 7, 787 01 Šumperk tel.: 950 785 011 e-mail: reditel.su@olk.izscr.cz
KHS Olomouckého kraje se sídlem v Olomouci Územní pracoviště Šumperk	Lidická 56, 787 01 Šumperk tel.: 583 301 500 e-mail: podatelna@su.khsolc.cz
Obec Loučná nad Desnou	Loučná n. Desnou 57, 788 11 Loučná n. Desnou tel.: 583 235 222 e-mail: podatelna@loucna-nad-desnou.cz
Město Šumperk	Městský úřad Šumperk nám. Míru 1, 787 01 Šumperk tel.: 583 388 111 tel.: 583 388 518 e-mail: posta@sumperk.cz

Úvod revize manipulačního řádu

Potřeba vyhotovení revize manipulačního řádu EDS vyplynula ze zpracování dokumentace pro navýšení energetického potenciálu Elektrárny Dlouhé stráně. Zpracovatelem dokumentace je společnost AQUATIS, a.s. V rámci navýšení energetického potenciálu došlo k úpravě maximálních a minimálních provozních hladin v horní i dolní nádrži. Na dolní nádrži došlo ke zvýšení max. provozní hladiny o 30 cm z předchozí úrovně 822,70 m n.m. na kótu 823,00 m n.m. a snížení min. provozní hladiny o 30 cm z předchozí úrovně 800,50 m n.m. na kótu 800,20 m n.m. Na horní nádrži došlo ke zvýšení max. provozní hladiny o 70 cm z předchozí úrovně 1348,00 m n.m. na kótu 1348,70 m n.m. a snížení min. provozní hladiny o 50 cm z předchozí úrovně 1326,20 m n.m. na kótu 1325,70 m n.m.

Dále bylo po stavebních pracích v zátopě dolní nádrže (zpevnění levého břehu a odtěžení sedimentů) provedeno nové zaměření zátopy. Výstupem byla nová křivka objemů DN, která byla podkladem pro zpracování revize MŘ.

A. ÚČEL A POPIS VODNÍHO DÍLA

A.1 ÚČEL A VYUŽITÍ VODNÍHO DÍLA

A.1.1 ENERGETICKÉ VYUŽITÍ

Elektrárna Dlouhé stráně (EDS) je přečerpávací vodní elektrárna sloužící jako špičkový zdroj k pokrytí okamžitých nároků na výrobu elektrické energie. Instalovaný výkon elektrárny činí 2 x 325 MW. EDS tvoří horní a dolní nádrž. Dolní nádrž (DN) na vodním toku Desná akumuluje vodu, aby mohla být přečerpávána do nádrže horní (HN). Elektrická energie je generována vypouštěním vody z horní nádrže přes dvě turbosoustroje do nádrže dolní.

A.1.2 OCHRANA PŘED POVODNĚMI - SNÍŽENÍ POVODŇOVÝCH PRŮTOKŮ

Protipovodňová funkce VD byla doplněna po extrémních povodních v roce 1997. Pro zachycení části povodňových průtoků je vyčleněn objem 1 mil. m³ zásobního prostoru dolní nádrže. Postupy a manipulace při využití tohoto objemu jsou uvedeny v části C.4.

A.1.3 ZAJIŠTĚNÍ MINIMÁLNÍHO ZŮSTATKOVÉHO PRŮTOKU POD VD

Akumulaci vody v nádržích je zajištěno vypouštění minimálního zůstatkového průtoku v toku Desná pod dolní nádrží v množství 0,12 m³/s v souladu s povolením k nakládání s vodami (KNV Ostrava, 14.11.1980) viz níže.

A.2 NAKLÁDÁNÍ S VODAMI A VODOHOSPODÁŘSKÉ KAPACITY VD

Povolení k nakládání s vodami na vodním díle (zadržování povrchových vod a jiné její užívání spočívající v přečerpávání a využití vodní síly k výrobě elektrické energie) a současně stavební povolení bylo vydáno rozhodnutím Krajského národního výboru Ostrava ze dne 14.11.1980, č.j. OVLHZ 3842/80/ /235/Ri.Ma.

Rozhodnutím okresního úřadu Šumperk, referátu životního prostředí ze dne 15.6.1995, č.j. Voda 2208/R-366/95-KI-231/2 bylo povoleno vypouštění odpadních vod z chladicích systémů EDS do vod povrchových.

Rozhodnutím Okresního úřadu Šumperk, referátu životního prostředí ze dne 29.1.1999, č.j. Voda 1808, 180/R-42/97, 99-231/2, bylo vydáno kolaudační rozhodnutí – povolení k užívání stavby a také byl tímto rozhodnutím schválen manipulační řád [1].

A.2.1 MINIMÁLNÍ ZŮSTATKOVÝ PRŮTOK POD VODNÍM DÍLEM

Výše minimálního zůstatkového průtoku (asanačního průtoku) je stanoven na **MZP = 0,12 m³/s**.

Toto průtokové množství je vypouštěno přes malou vodní elektrárnu popř. potrubím pro převádění nízkých průtoků nebo spodními výpustmi. Do výpustného zařízení z DN (odpadní štol) je zaústěn tok Jezerná (levostranný přítok Desné).

Minimální zůstatkový průtok je průběžně kontrolován na limnigrafu L3. (koryto Desné, pod dolní nádrží).

A.2.2 NEŠKODNÝ ODTOK POD VD

Neškodný odtok v korytě Desné pod DN je stanoven na **20 m³/s**. Při vyšších průtocích hrozí riziko vyběžení z koryta Desné v úseku podél příjezdové komunikace k EDS od státní

silnice č. I/44.

Neškodný odtok v odpadní štolě je stanoven průtokem **77 m³/s**.

Pozn.: Dle výpočtů v rámci studie „EDS – Zvýšení kapacity odtoku z dolní nádrže“ (VODNÍ DÍLA-TBD a.s., 2005) bylo zjištěno, že v odpadní štolě je bezpečné pouze proudění vody o volné hladině. Při vyšších průtocích ($Q > 77 \text{ m}^3/\text{s}$) hrozí riziko poškození odpadní štoly v důsledku pulzací proudící vody popř. v důsledku tlakového proudění.

A.2.3 SNÍŽENÍ POVODŇOVÝCH PRŮTOKŮ TRANSFORMAČNÍM ÚČINKEM VD

Pro řešení byly použity schematizované povodňové vlny poskytnuté ČHMÚ Ostrava z 07/2013. Základní hydrologické údaje byly potvrzeny ČHMÚ Ostrava 12/2018.

VD Elektrárna Dlouhé stráně nemá vymezen retenční prostor. V případě překročení přítoku nad 20 m³/s se vyčleňuje prostor v DN o objemu 1 mil. m³.

Transformace byly spočítány pro dva scénáře:

- A) při využití prostoru o objemu 1 mil. m³ v DN pro zachycení povodně (manipulace dle MŘ).
- B) bez využití prostoru o objemu 1 mil. m³ v DN pro zachycení povodně (v případě nemožnosti čerpání do HN),

Nástupní hladina při příchodu povodně uvažována ve všech variantách je 822,70 m n.m.

N-let	Kulminace na přítoku	Objem povodňové vlny	Transformovaný odtok		Max. dosažená hladina
			dle A	dle B	
	m ³ /s	mil. m ³	m ³ /s	m ³ /s	m n.m.
Q ₁	5,23	0,307	5,23	5,23	823,00
Q ₂	9,87	0,595	9,87	9,87	
Q ₅	16,9	0,923	16,9	16,9	
Q ₁₀	22,9	1,23	20	22,9	
Q ₂₀	29,4	1,62	20	29,4	
Q ₅₀	38,8	2,09	20	38,8	
Q ₁₀₀	46,5	2,59	20	46,5	

Z transformací povodňových vln vyplývá, že v případě manipulací dle tohoto MŘ bude z nádrže vypouštěno max. 20 m³/s při povodňových situacích s dobou opakování $n = 1$ až 100. Při těchto povodňových stavech nebude překročena maximální hladina v nádrži 823,00 m n.m.

A.2.4 POSUDEK BEZPEČNOSTI ZA POVODNÍ

Pro řešení byla použita schematizovaná kontrolní povodňová vlna KPV_{10 000} poskytnutá ČHMÚ Ostrava z 07/2005.

Transformace byla spočítána pro tři scénáře:

- A) při využití prostoru o objemu 1 mil. m³ v DN pro zachycení povodně + další čerpání do HN (manipulace dle tohoto MŘ za předpokladu 100% využití možností EDS),
- B) při využití prostoru o objemu 1 mil. m³ v DN pro zachycení povodně,

C) bez využití prostoru o objemu 1 mil. m³ v DN pro zachycení povodně (v případě nemožnosti čerpání do HN, max. odtok přes výpustná zařízení 77 m³/s),

Max. odtok z DN při převádění povodňových průtoků je stanoven v souladu s A.2.2 na 77 m³/s.

Nástupní hladina při příchodu povodně uvažována ve všech variantách je 822,70 m n.m.

N-let	Kulminace na přítoku	Objem povodňové vlny	Transformovaný odtok	Max. dosažená hladina (KMH)
	m ³ /s	mil. m ³	m ³ /s	m n.m.
Q _{10 000} , dle A	114	5,28	77	823,00
Q _{10 000} , dle B			77	823,21
Q _{10 000} , dle C			104	825,16

Mezní bezpečná hladina MBH = 824,00 m n.m.

je určená technickobezpečnostním dohledem 0,53 m pod nejnižším místem koruny hráze.

Ve smyslu ČSN 75 2935 a vyhlášky č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla v platném znění se vodní dílo pokládá za bezpečné pro převedení kontrolní povodňové vlny KPV v případě, že platí **KMH ≤ MBH**.

Výsledky transformací pro scénáře A – C

Dle A: 823,00 m n.m. ≤ 824,00 m n.m. ⇒ VD vyhovuje pro převedení KPV

Dle B: 823,21 m n.m. ≤ 824,00 m n.m. ⇒ VD vyhovuje pro převedení KPV

Dle C: 825,16 m n.m. ≥ 824,00 m n.m. ⇒ VD nevyhovuje pro převedení KPV

Z uvedených přehledů je zřejmé, že vodní dílo Elektrárna Dlouhé stráně je zabezpečeno pro průchod KPV_{10 000} při provádění manipulací v souladu s tímto manipulačním řádem a za předpokladu, že bude možné potřebnou část objemu povodně přečerpat do HN. V případě nemožnosti čerpání do HN (viz scénář C) není VD zabezpečeno na převedení KPV_{10 000}.

Pro HN se posudek nezpracovává, neboť se nejedná o nádrž přehrazující údolí toku, u které by hrozilo nekontrolované naplnění a přelití hráze za mimořádných hydrologických situací.

A.3 UMÍSTĚNÍ VD

EDS se nachází v Olomouckém kraji, v katastrálním území Rejhotice (obec Loučná nad Desnou). Dolní nádrž vznikla přehrazením toku Desná v km 37,755. Horní nádrž je situovaná na vrcholku kopce Dlouhé stráně v nadmořské výšce cca 1350 m n.m. a nemá vlastní povodí s přirozeným přítokem.

Umístění nádrží:	S-JTSK	GPS (WGS-84)
Dolní nádrž (křížení původního koryta toku a osy hráze)	Y: 546 775 X: 1 066 703	50°05'02" N 17°10'50" E
Horní nádrž (v místě vtokového objektu)	Y: 548 219 X: 1 067 371	50°04'36" N 17°09'41" E

A.4 CHARAKTER VODNÍHO DÍLA

Celé vodní dílo tvoří soustava horní a dolní nádrže a souvisejících stavebních a technologických objektů.

Dolní nádrž je průtočná nádrž v říčním km 37,755 napájená z toku Desná. Plocha povodí k profilu hráze je 17,03 km². Celkový objem dolní nádrže je 3,47 mil. m³.

Horní nádrž se nachází na vrcholu kopce Dlouhé stráně v nadmořské výšce 1350 m n.m.. Celkový objem nádrže činí 2,721 mil. m³. Nádrž byla vytvořena z části výkopem v prostoru vrcholu Dlouhé stráně a z části nasypáním obvodové hráze délky cca 1750 m.

Vlastní elektrárna, složená ze dvou soustrojí, je řešena jako podzemní dílo. Z horní nádrže je voda na podzemní elektrárnu přiváděna dvěma podzemními přivaděči, každým pro jedno soustrojí. Do dolní nádrže je pak odváděna dvěma odpadními tunely o průměru 5,2 m.

Podrobněji je vodní dílo a jeho jednotlivé části popsáno v kapitolách A.5 až A.7.

A.5 DOLNÍ NÁDRŽ

Dolní nádrž EDS akumuluje povrchové vody využívané v systému EDS pro výrobu špičkové elektrické energie.

Dolní nádrž tvoří tyto objekty a části:

- hráz
- sdružený objekt
- odpadní tunely
- výpustná zařízení
- zátopa nádrže

A.5.1 ROZDĚLENÍ PROSTORU ZÁTOPY NÁDRŽE

prostor stálého nadržení	
kóta dna údolí	775,00 m n. m.
kóta hladiny stálého nadržení	800,20 m n. m.
objem prostoru stálého nadržení (dle zaměření v 2018)	0,798 mil. m ³
zatopená plocha při hladině stálého nadržení	73 000 m ²
zásobní prostor nádrže	
kóta hladiny zásobního prostoru (max. hladiny)	823,00 m n. m.
objem zásobního prostoru (dle zaměření v 2018)	2,675 mil. m ³
provozní objem zásobního prostoru ¹⁾	2,715 mil. m³
zatopená plocha při hladině zásobního prostoru	163 000 m ²
celkový objem nádrže ¹⁾	3,512 mil. m³

Pozn. ¹⁾: Měrná křivka DN byla v rozsahu provozního prostoru upravena na základě reálných provozních situací přepouštění daného objemu z HN do DN. Ke křivce objemů DN ze zaměření bylo v rozsahu provozního prostoru (800,20 až 823,00 m n.m.) přičteno 0 až 40 tis. m³. Tento objem je při plné DN zadržen v porézním prostředí svahů DN.

A.5.2 HRÁZ

Jedná se o sypanou kamenitou hráz délky 306 m s návodním asfaltobetonovým těsněním. Pro násyp hráze bylo využito materiálu z výlomu podzemních objektů a kameniva

z dnes již nevyužívaného lomu Zámčisko. Těsnění návodního líce navazuje v patě svahu na injekční štolu, z níž je utěsněno podloží hráze injekční clonou.

Na vzdušním líci jsou na kótách 815,00 a 802,00 m n. m. lavičky šířky 1,5 m.

Na úrovni 779,86 m n.m. při vzdušní patě hráze se nachází vývodové pole. Na tomto poli přechází elektrické vedení z podzemního na nadzemní.

Základní parametry hráze:

kóta koruny hráze	824,70 m n. m. (min. úroveň 824,63 m n. m.)
délka hráze v koruně	306 m
šířka hráze v koruně	6,00 m
max. výška hráze v ose nad terénem	56,5 m
objem tělesa hráze	0,840 mil. m ³
plocha AB těsnění	23 200 m ²
sklony svahů: návodního	1 : 2
vzdušního	1 : 1,5

A.5.3 SDRUŽENÝ OBJEKT

Sdružený objekt dolní nádrže je situován v levobřežním zavázání hráze dolní nádrže a tvoří jej tato hlavní funkční zařízení:

- spodní výpusti
- potrubí pro převádění nízkých průtoků
- malá vodní elektrárna
- hrazené přelivy
- vyústění odpadních tunelů od turbín do nádrže

A.5.3.1 Spodní výpusti

Spodní výpusti tvoří dvě krátká ocelová potrubí DN 1200, uložená ve spodní části objektu. Vtokové komory výpustí jsou umístěny pod výtokem z odpadního tunelu č. 2. Obě potrubí ústí do obtokové štoly.

Výpusti umožňují úplné vyprázdnění nádrže po úroveň 774,40 m n. m. Vtokové komory výpustí jsou opatřeny drážkami pro osazení vyjímatelných česlí nebo revizních hradidlových tabulí. Manipulace s česlemi a revizními tabulemi je možná při všech hladinách pomocí hradidlového jeřábu z koruny objektu.

Ve strojovně uzávěrů výpustí jsou na každém potrubí dva komorové tabulové uzávěry, z nichž první má funkci návodního revizního rychlouzávěru a druhý funkci provozního regulačního uzávěru. Uzávěry výpustí jsou vybaveny elektropohony, jejichž ovládání je možné místně nebo z velínu EDS. Doba otevírání návodních i povodních tabulových komorových uzávěrů je cca 11,5 min. Přesný čas je ovlivněn úrovní vody v dolní nádrži.

Celková kapacita obou výpustí při plném otevření a maximální hladině v nádrži umožňuje převedení průtoku Q_{100} .

Základní parametry výpustí:

průtočný profil vtokových komor	2 x 6,27 x 3,50 m
průtočný profil spodních výpustí na nátoku z vtokových komor	2 x DN 1200 mm
průtočný profil uzávěrů výpustí	1000 x 800 mm
kóta prahu vtokových komor	773,50 m n. m.
kóta osy výpustí na vtoku / výtoku do obtokové štoly	775,00 / 774,27 m n. m.
kapacita výpustí při max. hladině	2 x 23,80 m ³ /s

A.5.3.2 Malá vodní elektrárna (MVE)

MVE využívá běžné průtoky, které se pohybují v rozmezí od 0,12 do 0,40 m³. s⁻¹. Přívodní potrubí k MVE odebírá vodu z vtokových komor obou spodních výpustí. Ve strojovně uzávěrů spodních výpustí jsou na obou větvích přívodního potrubí šoupátka opatřená elektropohonem, která slouží jako „návodní“ revizní uzávěry. Před vlastní MVE je provozní uzávěr, kterým je klapka zapojená do řídicího systému MVE. Z velínu EDS se nastavuje žádaný průtok; výkon závisí na okamžitém spádu a nastavení průtoku. Při odstavení MVE se automaticky otevírá obtokový kuželový uzávěr, který tak zajišťuje nepřetržitý odtok z nádrže velikosti 0,12 až 0,40 m³. s⁻¹ při běžných hydrologických podmínkách.

A.5.3.3 Potrubí pro převádění nízkých průtoků

Jedná se o krátké ocelové potrubí profilu DN 400 odbočující z pravého přívodního potrubí k MVE profilu DN 500. Je zaústěno do obtokové štoly. Ve strojovně uzávěrů výpustí je na každé větvi přívodního potrubí k MVE šoupátko opatřené elektropohonem, jako návodní uzávěr. Na potrubí pro převádění nízkých průtoků je provozní regulační kuželový uzávěr ovládaný elektropohonem z místa nebo z velínu EDS. Doba zavírání je 27 s. Kapacita potrubí při maximální hladině je 1,67 m³/s.

A.5.3.4 Bezpečnostní přeliv

Jde o hrazený přeliv o třech polích určený k převádění povodňových průtoků. Pod přelivem navazuje spadiště a šikmý skluz ústící do obtokové štoly. Přeliv tvoří tři pole délky 3,50 m hrazené zdvižnými segmenty. Vzhledem k poloze ke spadišti je jedno pole čelní, další dvě jsou boční. Manipulaci se segmenty umožňují ovládací mechanismy s elektropohony umístěnými ve strojovnách na koruně objektu. Ovládání je možné z místa a z velínu EDS. Doba vyhrazení segmentu na plný zdvih činí cca 12 min. při zdvihací rychlosti 0,25 m.min⁻¹. Kapacita každého pole přelivu při maximální hladině a plném vyhrazení činí cca 25 až 26 m³/s. Všechna pole jsou opatřena drážkami pro revizní hrazení tvořené třemi kusy hradidlových tabulí, které jsou ovládány mobilním jeřábem z koruny objektu.

Hlavní parametry bezpečnostního přelivu (upřesněno geodetickým měřením)

Průtočná šířka	3 x 3,50 m
kóty přelivných hran jednotlivých polí [m n. m.]	820,21 – 820,26
pole 1 (čelní, na návodní strana)	820,21
pole 2 (boční, dále od hráze)	820,25 – 820,26
pole 3 (boční, blíže k hrázi)	820,24 – 820,26
kóta dosedacího prahu segmentů	820,18 m n. m.
kóta spodní hrany vyhrazeného segmentu [m n. m.] (je dána nastavením koncových spínačů ovládání segmentů, nesmí poklesnout pod kótu 823,05 m n.m.)	823,10 – pole 1
	823,15 – pole 2
	823,10 – pole 3
kóta horní hrany vyhrazeného segmentu [m n. m.]	825,60 – pole 1, 3
	825,65 – pole 2
kóta prahu revizního hrazení	819,55 m n. m.
kóta horní hrany revizního hrazení	823,15 m n. m.
kapacita při max. hladině a úplném vyhrazení	77,1 m ³ /s

Mimo výše uvedené hlavní zařízení je sdružený objekt vybaven vedlejšími zařízeními, která umožňují přidružené manipulace při provozu EDS. Jedná se o:

- odběr pro sací potrubí čerpací stanice 1. plnění horní nádrže
- vyústění potrubí vypouštění tlakových přivaděčů z horní nádrže
- vyústění potrubí výtlačku prosáklé vody z elektrárny
- odběr vody pro užitkový (požární) vodovod
- propojovací potrubí mezi hrazením a komorovými uzávěry

Sací potrubí čerpací stanice 1. plnění horní nádrže DN 300 odebírá vodu ze vtokové komory levé spodní výpusti na úrovni 777,10 m n. m. Za sdruženým objektem se potrubí napojuje na potrubí uložené v obezdívce odpadního tunelu č. 1. V přístupové chodbě ke strojovně uzávěrů spodních výpustí je jako návodní uzávěr na potrubí osazeno šoupátko s elektropohonem s ovládáním místně i z velínu EDS.

Potrubí pro vypouštění tlakových přivaděčů a pro nouzové vypouštění horní nádrže DN 300 ústí nad max. hladinu v dolní nádrži na kótě 825,30 m n. m. Ve spodní části objektu se připojuje k sacímu potrubí ČS 1. plnění. V šachtě na koruně objektu je na potrubí osazena, jako koncový uzávěr, Peltonova dýza DN 120 s elektropohonem a kapacitou cca 0,66 m³/s. Její ovládání je možné z místa nebo z velínu EDS.

Výtlačné potrubí čerpací stanice prosáklé vody DN 400 z podzemní elektrárny vyúsťuje samostatnými větvemi do obou vtokových komor spodních výpustí na kótě 777,10 m n. m. Obě větve se v objektu spojují a za objektem pokračují jako potrubí uložené v obezdívce odpadního tunelu č. 1. V přístupové chodbě ke strojovně uzávěrů spodních výpustí jsou na každé větvi osazena šoupátka s elektropohonem, jako návodní uzávěry ovládané místně i z velínu EDS. Výtlačná potrubí čerpací stanice prosáklé vody z podzemní elektrárny jsou současně přívodem požární vody.

A.5.4 ODPADNÍ TUNELY

Jedná se o zařízení, které odvádí vodu od turbosoustrojí do dolní nádrže prostřednictvím sdruženého objektu. Tunely i samotné vyústění jsou rovnoběžné s osou hráze. Vyústění každého tunelu je na návodní straně opatřeno drážkami pro osazení vyjímatelných česlicových rámu nebo revizních hradidlových tabulí. Ovládání těchto prvků je možné při všech hladinách pomocí hradidlového a automobilového jeřábu z koruny sdruženého objektu. Vyústění do nádrže je rozděleno pilířem na dvě pole. Výustní otvor každého odpadního tunelu je hrazený šesti kusy tabulí. U vyústění je každý tunel opatřen návodním komorovým rychlouzávěrem ovládaným elektropohonem přímo na místě nebo z velínu ve správní budově EDS. Mezi tímto uzávěrem a turbínou není již žádný další uzávěr. Doba zavírání a otevírání uzávěrů je 300 s, resp. 16 min.

Hlavní parametry odpadních tunelů:

kóta prahu vyústění odpadních tunelů	787,54 m n. m.
průtočný profil odpadních tunelů	2 x DN 5,20 m
průtočný profil návodních rychlouzávěrů	2 x 5,80 x 5,20 m
průtočný profil revizního hrazení vyústění jednoho tunelu	2 x 6,20 x 3,50 m

A.5.5 VÝPUSTNÁ ZAŘÍZENÍ

Vody vypouštěné z funkčních zařízení dolní nádrže jsou dále odváděny přes následující objekty díla do stávajícího koryta pod areálem EDS:

- obtoková štola
- odpadní štola
- tlumicí objekt
- upravené koryto vodního toku pod hrázi

A.5.5.1 Obtoková štola

Obtoková štola navazuje na sdružený objekt a jsou do ní zaústěny všechny vody vypouštěné z prostoru dolní nádrže, tj. spodní výpusti, potrubí asanačních průtoků a voda od přelivů.

Obtoková štola je vyražena v levobřežním svahu údolí pod stávajícím tělesem hráze. Po ražbě byla provedena obezdívka štoly z vodostavebního litého betonu. Vnitřní tvar štoly v příčném řezu je složený z obdélníku, který tvoří spodní část o rozměrech B x H = 3 x 1,5 m a půlkruhu o poloměru R = 1,5 m, tvořící strop štoly.

Hlavní parametry obtokové štoly (dle zaměření skutečného stavu):

Délka	250,0 m
podélný sklon	4,72 %
průtočný profil s půlkruhovou klenbou	7,52 m ²
kóty dna na začátku / konci	773,13 / 761,32 m n. m.

A.5.5.2 Odpadní chodba

Odpadní chodba (tzv. odpadní štola), která navazuje na obtokovou štolu, se skládá ze dvou souběžných větví obdélníkového profilu. Chodby tvoří železobetonové prefabrikované rámy (pův. označení IZM 2/826) se zesílenou výztuží. Vnitřní rozměry rámu dle projektu jsou

B x H = 3 x 2 m, tloušťka stěny 0,25 m. V důsledku provedených sanací dna byla světlost profilu snížena na 1,95 m, v úseku cca 20 m v pravé větvi na 1,86 m.

Štola byla provedena v otevřeném výkopu. V úseku cca 240 m tvoří základovou spáru skála, na zbývajícím úseku cca 150 m pak hrubé balvanité šterky (údaje převzaty z projektové dokumentace 06/1979).

Hlavní parametry odpadní štoly (dle zaměření skutečného stavu):

délka	- pravá větev štoly	387,7 m
	- levá větev štoly	385,6 m
podélný sklon	- pravá větev	4,11 a 4,72 %
	- levá větev	4,12 a 4,70 %
světlý profil B x H		3,0 x 1,95 m
kóty dna na začátku / konci	- pravá štola	761,32 / 745,30 m n. m.
	- levá štola	761,32 / 745,31 m n. m.

Do levé větve odpadní štoly je napojen vodní tok Jezerná, který je od úpravny vody veden v uzavřeném profilu ze ŽB prefabrikátů, B x H = 2,5 x 2 m, dl. 184 m.

A.5.5.3 Tlumicí objekt

Tlumicí objekt vybudovaný na výtoku z odpadní štoly je určen pro utlumení energie vodního proudu. Je tvořen balvanitým skluzem s betonovou stabilizací.

A.5.5.4 Úprava koryta toku

Úprava koryta navazuje na tlumicí objekt. Jednoduché lichoběžníkové koryto s šířkou ve dně 9,0 m a sklonem svahů 1:2 je opevněno záhozem z lomového kamene a ukončeno kamenným stupněm, za nímž navazuje úprava budovaná v souvislosti s limnigrafem č. 3. Hloubka koryta se pohybuje od 2,0 m v horní části upraveného úseku, 2,5 m ve střední části a 3,0 m v dolní části, v lokalitě limnigrafu. Opevnění dna a svahů koryta do výšky 1,5 m je provedeno těžkým záhozem z lomového kamene, výše je svah oset trávou. Průměrný podélný sklon dna úpravy koryta je 4,4 %.

V km 36,963 je na toku umístěn silniční most šířky 9,0 m. Konstrukce mostu je ze železobetonu. Světlá šířka mostu je 16,0 m, světlá výška v ose toku 3,0 m. Most je opatřen oboustranným ocelovým zábradlím a povrch tvoří asfaltová silnice šířky 6,0 m.

A.5.6 NÁDRŽ

Při maximální hladině na kótě 823,00 m n.m. je plocha hladiny 16,3 ha. Celkový objem vody zadržený při této hladině v nádrži je cca 3,512 mil. m³. Max. hloubka vody v nádrži při hladině zásobního prostoru (max. hladině) je 48,6 m. Hladina v zásobním prostoru během provozu kolísá v rozmezí 22,8 m.

A.6 HORNÍ NÁDRŽ A SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY

A.6.1 ROZDĚLENÍ PROSTORU NÁDRŽE

prostor stálého nadržení	
kóta dna nádrže (minimální)	1 322,20 m n. m.
kóta hladiny stálého nadržení	1 325,70 m n. m.
objem prostoru stálého nadržení	0,104 mil. m ³
zatopená plocha při hladině stálého nadržení	81 300 m ²
zásobní prostor nádrže	
kóta hladiny zásobního prostoru (max. hladina)	1 348,70 m n. m.
objem zásobního prostoru	2,721 mil. m ³
zatopená plocha při hladině zásobního prostoru	156 400 m ²
celkový objem nádrže	2,825 mil. m³

A.6.2 VZDOUVACÍ OBJEKT - HRÁZ

Horní nádrž byla vytvořena z části výkopem v prostoru vrcholu Dlouhé stráně a zčásti nasypáním obvodové hráze, jejíž celková délka v koruně činí 1742,50 m.

Nádrž má přibližně eliptický tvar s max. délkou 750 m a šířkou 280 m. Hráz byla nasypána z kamenitého materiálu vytěženého z prostoru nádrže. Těsnící prvek hráze je tvořen asfaltobetonovým (AB) pláštěm uloženým na návodním líci a dně nádrže.

Základní parametry hráze:

kóta koruny hráze:	minimální	1 350,07 m n. m.
	maximální	1 350,34 m n. m.
délka hráze v koruně		1 742,5 m
šířka hráze v koruně		5,50 m
max. výška hráze v ose nad terénem		27,5 m
objem násypu hráze		2,025 mil. m ³
plocha AB pláště	dna	72 500 m ²
	svahů	96 500 m ²
sklony svahů:	návodního	1 : 2
	vzdušního	1 : 1,75

A.6.3 PŘIVADĚČE

Plnění a prázdnění horní nádrže během provozu se provádí dvěma podzemními pancéřovanými tlakovými přivaděči světlého profilu DN 3,60 m, které tvoří vysokotlakou část hydraulického obvodu EDS.

Základní parametry přivaděčů:

světlý profil		2 x 3,6 m
celková délka	přivaděč P1	1 547 m
	P2	1 499 m
délka a sklon jednotlivých částí:		
horní ležatá část:	P1, P2	16,3 %; 24,5 %, 245,7 m
úklonová část:	P1, P2	100 %, 687,1 m
dolní ležatá část:	P1	2,00 %, 601,5 m
	P2	2,00 %, 554,2 m
Max. průtok při turbínovém provozu:	TG1:	72,18 m ³ /s
	TG2:	68,9 m ³ /s
Max. průtok při čerpadlovém provozu:	TG1	55,34 m ³ /s
	TG2	56,8 m ³ /s
Průtoky při běžném provozu jsou závislé na různých výkonech a spádech a pohybují se:		
- při turbínovém provozu:		10 – 72,18 m ³ /s
- při čerpadlovém provozu:		48,5 – 55,34 m ³ /s

A.6.4 VTOKOVÝ OBJEKT

Přivaděče ústí do horní nádrže ve vtokovém objektu, který je zapuštěn do dna nádrže v její severovýchodní části, v km 1,54 hráze. Objekt je ponořený s korunou vyvedenou nad úroveň hladiny stálého nadržení. Objekt sestává ze dvou vtoků na tlakové přivaděče, které jsou vybaveny pevnými česlicemi a drážkami pro osazení revizních tabulí. Příjezd na objekt a manipulaci s hradíci tabulemi pomocí autojeřábu je možno provádět pouze při snížené hladině v nádrži alespoň na kótu 1326,20 m n.m.

V levém křídle vtokového objektu je ukončena jedna z větví přístupové štoly umožňující odvedení prosáklé vody z nádrže, havarijní vypouštění nádrže bez použití přivaděčů, přívod vody k limnigrafickým šachtám a ke zpřístupnění podlahy strojovny v objektu uzávěrů. Do štoly vyúsťuje horní větev šikmého podzemního výtahu, který umožňuje přístup na nádrž i v zimním období.

Základní parametry vtokového objektu:

Kóta nejnižší úroveň dna nádrže u vtokového objektu	1322,20 m n.m.
Kóta prahu vtokového objektu	1314,81 m n.m.
Kóta koruny vtokového objektu	1326,70 m n.m.

A.6.5 OBJEKT UZÁVĚRŮ

Návodní tabulové uzávěry tlakových přivaděčů o rozměrech 2 x 3,60 x 3,00 m, včetně souvisejících technologických zařízení jsou umístěny v objektu uzávěrů. Jedná se o podzemní objekt umístěný pod hrází HN. S výjimkou horní stavby se nachází pod úrovní terénu, v trase tlakových přivaděčů EDS. V objektu je rychlouzávěr a zavzdušňovací potrubí pro každý přivaděč. Jejich elektropohony je možno ovládat z místa nebo dálkově z velína ve správní budově EDS nebo ze strojovny elektrárny. Provozní kulový uzávěr je pro každý přivaděč umístěn v podzemní elektrárně před turbínou. Jejich ovládání je možné ze strojovny nebo z velínu. Doba otevírání kulových uzávěrů je 32 s a zavírání 55 s. Doba otevírání rychlouzávěrů je cca 5 min. 40 s a zavírání 2 min. 45 s.

A.6.6 NÁDRŽ

Nádrž má oválný tvar s orientací JZ – SV. Při max. hladině v nádrži na kótě 1348,70 m n.m. je plocha hladiny 15,6 ha. Objem vody zadržený při této hladině v nádrži je 2,825 mil. m³. Max. hloubka vody v nádrži při hladině zásobního prostoru (max. hladině) je 33,89 m (před vtokem do přivaděčů).

Základní parametry horní nádrže:

Max. hloubka při max. hladině 1348,00 m n.m.	33,25 m
Max. délka nádrže	730 m
Max. šířka nádrže	260 m
Podélný sklon dna nádrže	0,38 - 0,75%
Provozní kolísání hladiny	23,0 m
Příčný sklon dna nádrže	0,11 - 12,5%
Drenážní systém horní nádrže:	
- drény podél návodní paty hráze	DN 400
- páteřní dren v podélné ose nádrže	DN 400, DN 500, DN 600

A.7 PODZEMNÍ OBJEKTY

Podzemí EDS tvoří komplex jednotlivých funkčně propojených stavebních objektů a provozních souborů. Za provozně i prostorově nejvýznamnější lze uvést podzemní elektrárnu a komoru traf.

A.7.1 PODZEMNÍ ELEKTRÁRNA

Podzemní elektrárna je ústředním objektem, ve kterém jsou umístěny dvě přečerpávací jednotky ve dvoustrojovém vertikálním uspořádání s kulovými uzávěry na vysokotlaké straně a pomocná zařízení strojně-hydraulická a elektrotechnická, potřebná pro provoz soustrojí. Kaverna celkové délky 87,15 m je podélně členěna na tři bloky, jeden montážní a dva strojní bloky (TG1 a TG2). Vertikálně je každý blok rozdělen podlahou strojovny na kótě 767,20 m n. m. na horní (4 podlaží) a dolní stavbu (5 podlaží).

Ve strojovně podzemní elektrárny jsou instalovány dvě soustrojí s reverzními Francisovými turbínami, které jsou navrženy pro turbínový (výkonový), čerpadlový a kompenzační provoz. Průměr oběžného kola $D = 4\,540\text{ mm}$.

Technické parametry turbosoustrojí:

Počet turbín	2
Typ turbín	Francisovy turbíny FR 100
Instalovaný výkon turbíny při - H_{\max} - H_{\min}	$P_{\max} = 325\text{ MW}$ $P_{\max} = 300\text{ MW}$
Spád (turbína):	$H_{\max} = 533,4\text{ m}$
	$H_{\min} = 488,3\text{ m}$
Dopravní výška (čerpadlo):	$H_{\max} = 554,8\text{ m}$
	$H_{\min} = 512,6\text{ m}$
Max. průtok (turbína): - TG1 - TG2	$Q = 72,18\text{ m}^3/\text{s}$ $Q = 68,9\text{ m}^3/\text{s}$
Max. průtok (čerpadlo) při - H_{\max} - H_{\min}	$Q_{\min} = 48,5\text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{\max} = 55,34\text{ m}^3/\text{s}$

A.7.2 KOMORA TRAF

V komoře traf, která je od podzemní elektrárny oddělena horninovým masivem tloušťky 30 m, jsou umístěny čtyři třífázové transformátory a další elektrotechnologie vč. jednotek klimatizace a větrání. Objekt celkové délky 117,0 m je po délce rozdělen na 4 bloky. Vertikálně je objekt v úrovni 770,50 m n. m. rozdělen na spodní a horní stavbu.

A.8 HYDROLOGICKÉ ÚDAJE

A.8.1 ZÁKLADNÍ HYDROLOGICKÉ ÚDAJE

Uvedené údaje pro tok Desná se vztahují k profilu hráze dolní nádrže a k profilu limnigrafu L3, umístěného cca 330 m pod areálem EDS. Tok Jezerná je levostranným přítokem Desné a je zaústěn do odpadní štoly. Pro všechny profily platí číslo hydrologického pořadí 4-10-01-061. Horní nádrž nemá vlastní povodí.

Základní hydrologické údaje (M-denní a N-leté průtoky) byly ověřeny v 12/2018 (ČHMÚ Ostrava), průběhy povodňových vln s dobou opakování $N = 1$ až 100 jsou z 07/2013 (ČHMÚ Ostrava), průběh povodňové vlny s dobou opakování $N = 10\,000$ let jsou z 07/2005 (ČHMÚ Ostrava).

Tok:	Desná (Divoká Desná)
Profil:	hráz dolní nádrže
Plocha povodí	17,03 km ²
Průměrná roční výška srážek na povodí	1153 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok	0,564 m ³ /s – třída III.

N – leté průtoky Q_N [m³/s] a objemy povodňových vln W_{PV} [$\times 10^6$ m³]:

N	1	2	5	10	20	50	100	10 000
Q_N	5,23	9,87	16,9	22,9	29,4	38,8	46,5	114
W_{PV}	0,307	0,595	0,923	1,23	1,62	2,09	2,59	5,28

M – denní průtoky Q_{MD} [m³/s]:

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q_{MD}	1,29	0,847	0,645	0,520	0,440	0,372	0,316	0,271	0,232	0,192	0,152	0,120	0,098

Tok:	Desná (Divoká Desná)
Profil:	vodoměrná stanice Dlouhé stráně
	(limnigraf L3 cca 850 m pod hrází dolní nádrže, cca 30 m nad ústím Hladového potoka)
Plocha povodí	20,06 km ²
Průměrná roční výška srážek na povodí	1146 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok	0,652 m ³ /s – třída III.

N – leté průtoky Q_N [m³/s]:

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N	5,70	10,4	17,7	24,0	31,0	41,1	49,7

M – denní průtoky Q_{MD} [m^3/s]:

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q_{MD}	1,49	0,98	0,746	0,602	0,509	0,43	0,365	0,313	0,268	0,222	0,176	0,139	0,114

Tok:

Profil:

Plocha povodí

Jezerná (Jezerní potok)

zaústění do odpadní štolý

2,36 km^2

N – leté průtoky Q_N [m^3/s]:

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N	1,44	2,54	4,36	6,02	7,92	10,8	13,8

A.8.2 VÝPAR Z DOLNÍ NÁDRŽE

V oblasti DN činí výpar cca 630 mm/rok (dle ČSN 75 2410). Zatopená plocha je 10,3 ha při dlouhodobé průměrné hladině na kótě 807,00 m n.m.

Měsíc	% ročního výparu	výpar			
		mm/měsíc	m^3 /měsíc	m^3 /den	l/s
I	2	13	1298	42	0.5
II	2	13	1298	43	0.5
III	4	25	2596	84	1.0
IV	6	38	3893	130	1.5
V	11	69	7138	230	2.7
VI	15	91	9409	314	3.6
VII	18	113	11680	377	4.4
VIII	17	107	11031	356	4.1
IX	12	72	7462	249	2.9
X	7	44	4542	147	1.7
XI	4	25	2596	87	1.0
XII	3	19	1947	63	0.7
Celkem	100 %	630 mm	64 890 m^3		

A.8.3 TEPLITNÍ POMĚRY

Průměrná teplota vzduchu na DN / HN (2008-2013)	9,6°C / 3,4°C
Průměrná teplota vody na odtoku z DN (2008-2013)	7,2°C

Průměrné měsíční teploty vody v korytě pod DN (období 2008-2013):

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
°C	1,8	1,8	2,2	4,0	7,9	9,8	12,9	14,6	13,0	9,5	6,5	3,3

A.8.4 ZÁMRZOVÉ POMĚRY

Oblast, ve které je VD situováno, je vzhledem k nadmořské výšce poměrně chladná. Tvoření ledové zámrazy na toku lze očekávat již od října až do dubna. V obou nádržích se vytvoří ledová celina, která při pohybu hladin kopíruje břehy DN a návodní líce hrází, vzniká

ledová tříšť, která může slabě zamrznat již při odstávce delší jak 2 hodiny. Tato tříšť extrémně namáhá svahy zejména dolní nádrže.

A.8.5 SPLAVENINY

Režim splavenin není na VD sledován. Přisun splavenin do dolní nádrže je regulován pomocí záchytných přepážek (objekty LTM), které jsou vybudovány na obou přítocích do nádrže. Větší plaveniny (pařezy, větve apod.) jsou z hladiny v nádrži průběžně odstraňovány.

B. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ MŘ A SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY

B.1 PODKLADY

- [1] Manipulační řád elektrárna Dlouhé stráně (VODNÍ DÍLA – TBD a.s., s.r.o., 09/2014)
- [2] Posudek bezpečnosti vodního díla za povodní (VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 11/2003)
- [3] EDS – Horní nádrž, Program TBD pro trvalý provoz - 2. revize (VODNÍ DÍLA - TBD a.s., 09/ 2012)
- [4] EDS – Dolní nádrž, Program TBD pro trvalý provoz - 2. revize (VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 09/2012)
- [5] Hydrologické údaje vodního toku Desná vč. odvozených teoretických povodňových vln a vodního toku Jezerná (ČHMÚ Ostrava, 07/2005, 07/2013, 12/2018)
- [6] Realizační projektová dokumentace (HYDROPROJEKT Brno, 1994)
- [7] EDS – Povodňový plán vodního díla (Energotis, s.r.o., 12/1999 + VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 02/2014)
- [8] EDS – Místní provozní předpisy (Energotis, s.r.o., 03/1998)
- [9] EDS – Studie „Zvýšení kapacity odtoku z dolní nádrže“ (VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 11/2005)

B.2 SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY

- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách v platném znění (vodní zákon)
- Vyhláška MZe ČR č. 216/2011 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému
- Vyhláška MZe ČR č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly v platném znění
- Vyhláška MV ČR č. 328/2001Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému
- Vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla

B.3 NORMY

- TNV 75 2910 Manipulační řady vodních děl na vodních tocích
- ČSN 75 0120 Vodní hospodářství - Terminologie hydrotechniky
- ČSN 75 0110 Vodní hospodářství - Terminologie hydrologie a hydrogeologie
- ČSN 75 2405 Vodohospodářská řešení vodních nádrží
- ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod

II. MANIPULAČNÍ ŘÁD

C. MANIPULACE S VODOU

C.1 ZÁSADY HOSPODAŘENÍ A NAKLÁDÁNÍ S VODOU NA VODNÍM DÍLE

Hospodařením s vodou se rozumí zejména její energetické využití. Po prvním naplnění dolní nádrže a objemu stálého nadržení horní nádrže je systém EDS provozován přečerpáváním resp. vypouštěním zásobního objemu 2,72 mil. m³ mezi horní a dolní nádrží. Tento objem je využíván tak, že v součtu je v zásobních částech obou nádrží vždy objem 2,72 mil. m³. Výjimkou je zachycení části povodňového průtoku v dolní nádrži do max. objemu 1,0 mil. m³ - viz kapitola C.4.2. Objem vody 2,72 mil. m³ je využíván také pro zajištění minimálního zůstatkového průtoku 0,12 m³.s⁻¹ v toku Desná při nízkých přítocích vody do DN.

K dočasnému omezení nakládání s vodami, dočasné úpravě manipulace mimo rámec tohoto manipulačního řádu, může dojít v důsledku extrémně suchého období, z důvodů veřejně obecného zájmu, při plánovaných opravách, revizích a monitoringu nad rámec platných programů technickobezpečnostního dohledu nebo při haváriích. V těchto případech stanoví podmínky pro hospodaření s vodou příslušný vodoprávní úřad (Krajský úřad Olomouckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství) po projednání se správcem toku a vlastníkem díla v rámci schválení mimořádného manipulačního řádu či mimořádné manipulace.

C.2 HLAVNÍ ZÁSADY MANIPULACE NA VD

Při manipulacích s vodou nesmí dojít k ohrožení bezpečnosti díla a ohrožení území ležícím pod vodním dílem. Pro zajištění bezpečného provozu je nezbytné dodržování provozních předpisů. Pro manipulace při běžném provozu jsou stanoveny tyto zásady (pro uváděné kóty hladin je stanovena tolerance $\pm 0,2$ m):

- a) Při čerpadlovém provozu EDS nebo v důsledku akumulace zvýšených povodňových průtoků (čerpání z DN) nesmí dojít k překročení maximální hladiny 1348,70 m n. m. v horní nádrži. Výjimkou, kdy je možné připustit vyšší hladinu v HN, jsou katastrofální povodně popsane v kap. C.4 a D.2.
- b) Při turbínovém provozu EDS nebo v důsledku akumulace zvýšených povodňových průtoků v dolní nádrži nesmí dojít k překročení maximální hladiny 823,00 m n. m. v dolní nádrži. Výjimkou, kdy je možné připustit vyšší hladinu v DN, jsou katastrofální povodně popsane v kap. C.4 a D.2.
- c) V toku pod hrází DN se musí udržovat minimální zůstatkový průtok MZP = 120 l/s. Jde o součet přítoku z toku Jezerná, vod vypouštěných z chladicího zařízení a průtoku, který je vypouštěn přes malou vodní elektrárnu popř. potrubím pro převádění nízkých průtoků nebo spodními výpustmi.
- d) Prostor stálého nadržení DN (pod kótou 800,20 m n.m.) musí zůstat trvale napuštěn z důvodu hygienických a zachování života v nádrži.
- e) Při běžném provozu nesmí dojít k manipulacím s uzavěry spodních výpustí nebo segmentovými uzavěry na přelivu ke zvýšení průtoku v toku pod DN nad 5,0 m³/s. Otevírání uzavěrů při vypouštění vody musí být prováděno postupně, aby v korytě pod

VD nevznikla „průplachová“ vlna. Výjimku tvoří převádění povodňových průtoků v Desné a mimořádné situace popsané v části C.4 a D.

- f) Při výskytu rychlosti větru nad 90 km/hod na horní nádrži, resp. na dolní nádrži, budou sledovány vlnové jevy v nádrži a hladina v nádrži bude udržována bezpečně pod maximální úrovní o 1,0 m (kóta **1347,70 m n.m.**, resp. **822,00 m n.m.**).
- g) Při výskytu rychlosti větru nad 150 km/hod v prostoru horní nádrže (resp. 120 km/hod v dolní nádrži) budou sledovány vlnové jevy v nádrži a hladina v nádrži bude udržována bezpečně pod maximální úrovní o 2,0 m (kóta **1346,70 m n. m.**, resp. **821,00 m n. m.**).
- h) Teplota vody v toku Desná pod DN nesmí překročit 17 °C v důsledku vypouštění vody využívané v chladicím systému EDS. Pokud vody odebírané do chladicího systému EDS mají teplotu vyšší než 17 °C, pak se teplota vody v Desné pod dolní nádrží nesmí zvýšit o více než 2 °C. Nesmí rovněž dojít k znečištění povrchových vod závadnými látkami z provozu EDS.

C.3 AKUMULACE A MANIPULACE S VODOU V NÁDRŽÍCH

Při hospodaření a manipulování s vodou při běžném provozu EDS musí být dodržovány hladiny vymezující rozdělení celkových objemů nádrží takto:

DOLNÍ NÁDRŽ	kóta hladiny [m n. m.]	objem vody [mil. m³]	zatopená plocha [m²]
objem stálého nadržení	775,00 - 800,20	0,798	73 000
Provozní zásobní objem	800,20 - 823,00	2,715	163 000
celkový objem	775,00 - 823,00	3,512	163 000

HORNÍ NÁDRŽ	kóta hladiny [m n. m.]	objem vody [mil. m³]	zatopená plocha [m²]
objem stálého nadržení	1314,81 - 1325,70	0,104	81 300
zásobní objem	1325,70 - 1348,70	2,721	156 400
celkový objem	1314,81 - 1348,70	2,825	156 400

Zadržovaný zásobní (provozní) objem vody v celkové velikosti cca 2,72 mil. m³ je v součtu k dispozici v zásobních prostorech dolní a horní nádrže a umožňuje provoz přečerpávací vodní elektrárny.

C.3.1 MANIPULACE V PROSTORU STÁLÉHO NADRŽENÍ

C.3.1.1 Dolní nádrž

Prostor stálého nadržení v dolní nádrži má objem 0,798 mil. m³ a je vymezen hladinou na kótě 800,20 m n. m.

Prostor stálého nadržení zůstává při běžném provozu trvale naplněn z důvodu zachování jakosti vody, bilančních poměrů a biologických funkcí nádrže. Nepřipouští se využívání vody

z tohoto prostoru k energetickému využití.

Dosáhne-li hladina v DN kóty stálého nadržení (800,20 m n.m.) z důvodu odpouštění MZP z nádrže, nikoliv z provozního důvodu čerpání vody do HN, je nutno omezit vypouštění z nádrže tak, aby tato hladina zůstala zachována, tzn. že bude vypouštěno max. přitékající množství.

Snížení hladiny pod úroveň stálého nadržení, případně úplné vyprázdnění je možné pouze při mimořádných situacích, kdy hrozí riziko vzniku zvláštní povodně – viz oddíl D. Postupy v případě vzniku takových situací jsou podrobně uvedeny v Programu TBD, který je na základě dlouhodobého sledování vodního díla pravidelně aktualizován. Všechny ostatní případy prázdnění prostoru stálého nadržení (revize, opravy, technickobezpečnostní prohlídky, odstranění nánosů atd.) musí být předem projednány s příslušným vodoprávním úřadem, který stanoví podmínky pro prázdnění a následné plnění nádrže.

Prázdnění prostoru stálého nadržení dolní nádrže umožňují spodní výpusti 2 x DN 1200 a potrubí pro převádění nízkých průtoků (DN 400). Kapacita těchto zařízení při hladině stálého nadržení je cca 36 m³/s. Při stanoveném max. odtoku z nádrže 5 m³/s bude prázdnění trvat 2,1 dne. Dojde-li během vypouštění ke škodám na odpadním korytě pod hrází je nutné vypouštění zpomalit příp. zastavit až do odstranění poruchy. Není-li možné vypouštění přerušit nebo zastavit, budou škody vzniklé na korytě odstraněny provozovatelem díla.

Jakmile pominou okolnosti, které způsobily snížení hladiny pod úroveň stálého nadržení (800,20 m n.m.), začne se ihned s plněním prostoru stálého nadržení zadržováním přítoků tak, aby byl zachován na limnigrafu L3 (pod dolní nádrží) MZP = 120 l/s. K opětovnému naplnění prostoru stálého nadržení dojde při uvažování dlouhodobého průměrného průtoku v Desné za 18 dní.

C.3.1.2 Horní nádrž

Prostor stálého nadržení v horní nádrži má objem 0,104 mil. m³ a je vymezen hladinou na kótě 1325,70 m n. m.

Prostor stálého nadržení je možno vyprázdnit v těchto případech:

- havárie díla,
- válečné nebezpečí nebo teroristický útok,
- pravidelná provozní odstávky EDS,
- kontrola stavu AB pláště v rámci technickobezpečnostního dohledu,
- opravy, odstranění nánosů na dně HN.

V případě prázdnění prostoru stálého nadržení HN je nutné nejprve vytvořit potřebný prostor v DN.

Prázdnění prostoru stálého nadržení HN se provádí přivaděči za provozu soustrojí EDS po kótu cca 1322,50 m n. m. energetickým (výkonovým) provozem turbín, poté volnoběžným provozem turbín (cca 10 m³) po kótu 1314,81 m n.m. a dále vypouštěcím potrubím přivaděčů bez použití soustrojí EDS.

Při prázdnění jen pomocí potrubí pro vypouštění přivaděčů s kapacitou cca 660 l/s dojde k vyprázdnění celého prostoru stálého nadržení za cca 2 dny.

HN je vybavena výpustným potrubím DN300, kterým je možno nádrž prázdnit bez použití obou přivaděčů na elektrárnu. Jedná se o potrubí, které vede z vtokového objektu horní nádrže přístupovou štolou a je vyústěno na terén s místním opevněním kamenem. Toto potrubí může být použito při revizích, opravách nebo prohlídce horní nádrže pro odvádění

dešťových vod z prostoru nádrže. Pro prázdnění horní nádrže je možné toto potrubí využít jen za mimořádných okolností, a to po souhlasu příslušného vodoprávního úřadu. Pomocí tohoto výpustného potrubí lze prostor stálého nadržení vyprázdnit za cca 2,5 dne.

Plnění prostoru stálého nadržení horní nádrže se provádí nejprve sacím potrubím čerpací stanice 1. plnění po kótu cca 1323,00 m n. m., poté se spouští turbosoustrojí.

Plnění prostoru stálého nadržení horní nádrže je možné některým z přivaděčů pomocí čerpací stanice 1. plnění, jejíž kapacita závisí na počtu čerpadel v provozu. Maximální kapacita je cca 240 l/s (4 x 60 l/s). Doba plnění celého prostoru stálého nadržení je cca 7 dní.

C.3.2 MANIPULACE V ZÁSOBNÍM PROSTORU

Hospodaření s vodou zásobního prostoru během běžného provozu EDS probíhá tak, že v každém okamžiku je v zásobním prostoru obou nádrží v součtu k dispozici 2,72 mil. m³. Při zachycení povodňového průtoku v množství 1,0 mil. m³ činí tento součet po omezenou dobu 3,72 mil. m³. V suchém období – z důvodu nadlepšování průtoku v korytě pod dolní nádrží – je možné snížení objemu v nádržích pod 2,72 mil. m³.

Při nepřetržitém výkonovém provozu obou turbín na max. výkon (během provozu tato situace nenastává) je možné zásobní objem z horní nádrže do dolní nádrže přepustit za cca 5,2 hod. Při běžném výkonovém provozu by k vyprázdnění zásobního objemu došlo za cca 13 hod. (jedna turbína) resp. 6,5 hod. (obě turbíny).

Velikosti průtoků a přepouštěné množství jsou dány požadavky výkonu EDS a aktuálním spádem mezi hladinami horní a dolní nádrže. Maximální průtok je při turbínovém provozu 72,18 m³/s (TG1) resp. 68,9 m³/s (TG2).

Při čerpadlovém provozu, kdy je voda čerpána z dolní nádrže do horní, je při maximálním výkonu turbosoustrojí průtok cca 2 x 55 m³/s (TG1+TG2). Při běžném čerpadlovém provozu se průtok pohybuje v rozmezí 48,5 - 52 m³/s. Při provozu obou turbosoustrojí je zásobní objem přečerpán cca za 7,1 hod.

C.3.2.1 Dolní nádrž

V zásobním prostoru dolní nádrže o objemu 2,715 mil. m³ kolísá hladina v rozsahu 22,8 m mezi úrovní hladiny stálého nadržení 800,20 m n. m. a maximální hladinou na kótě 823,00 m n. m.

Plnění dolní nádrže je při běžném provozu zajištěno vypouštěním zásobního objemu z horní nádrže jedním nebo oběma přivaděči a odpadními tunely výkonovým provozem turbosoustrojí.

Při vypuštění prostoru stálého nadržení horní nádrže je nutné předem vytvořit prostor v dolní nádrži (0,104 mil. m³).

Při běžném provozu (mimo povodně a suché období) je z nádrže vypouštěno přitékající množství (přítok=odtok), max. odtok 5,0 m³/s kontrolovaný na limnigrafu L3 pod dolní nádrží (dle kap. C.2, písmeno e), min. průtok pod DN je MZP = 0,120 m³/s, rovněž kontrolovaný na limnigrafu L3 pod dolní nádrží (dle kap. A.2.1).

Při přítocích do DN vyšších než 5,0 m³/s se provádí manipulace dle kap. C.4

Prázdnění zásobního prostoru dolní nádrže při odstavení obou turbosoustrojí je možné pouze při mimořádných situacích, kdy hrozí riziko vzniku zvláštní povodně – viz oddíl D. Postupy v případě vzniku takových situací jsou podrobně uvedeny v Programu technickobezpečnostního dohledu, který je na základě dlouhodobého sledování vodního díla

pravidelně aktualizován.

Při stanoveném max. odtoku z nádrže 5 m³/s by prázdnění zásobního objemu trvalo cca 7 dnů.

Opětovné naplnění zásobního prostoru je možné pouze akumulací průtoků z toku Desná. K naplnění zásobního prostoru dojde za cca 60 dní při uvažování dlouhodobého průměrného průtoku v Desné pod nádrží po odečtení MZP 120 l/s, který z části tvoří přítok Jezerná.

Pro snižování povodňových průtoků pod VD je vyčleněn 1 mil. m³ objemu v zásobním prostoru dolní nádrže. Jeho využití při povodňové situaci je popsáno v části C.4.

C.3.2.2 Horní nádrž

V zásobním prostoru horní nádrže o objemu 2,721 mil. m³ kolísá hladina v rozsahu 23,0 m mezi úrovní hladiny stálého nadržení 1325,70 m n. m. a maximální hladinou na kótě 1348,70 m n. m.

Plnění horní nádrže je při běžném provozu zajištěno přečerpáváním zásobního objemu z dolní nádrže jedním nebo oběma přivaděči čerpadlovým provozem turbosoustrojí.

Pro snižování povodňových průtoků pod VD je vyčleněn 1 mil. m³ objemu v zásobním prostoru dolní nádrže. Při nedostatečném objemu v DN je potřebný objem vyčerpán do HN. Využití HN při povodních je popsáno v části C.4 a D.2.

C.3.3 VYPOUŠTĚNÍ VODY Z NÁDRŽÍ

C.3.3.1 Dolní nádrž

Vypouštění DN po hladinu stálého nadržení na kótě 800,20 m n.m. je možné přečerpáním do HN čerpadlovým provozem turbosoustrojí EDS. Při provozu obou turbosoustrojí je zásobní objem přečerpán cca za 7,2 hod.

Mimo výše uvedené je možné vodu z dolní nádrže vypouštět do vodoteče pod hrází uvedenými výpustnými zařízeními:

- spodními výpustmi 2 x DN 1200,
- segmentovými uzávěry bezpečnostního přelivu – 3 ks,
- provozem MVE,
- potrubím pro převádění nízkých průtoků,
- podružnými potrubními systémy vlastní elektrárny.

Běžné průtoky jsou vypouštěny provozem MVE (max. kapacita 0,4 m³/s) a potrubím pro převádění malých průtoků (max. kapacita 1,66 m³/s). Vyšší přítoky jsou vypouštěny spodními výpustmi (max. kapacita 47,6 m³/s).

Při manipulaci za běžných (nepovodňových) provozních podmínek EDS nesmí odtok z dolní nádrže překročit 5 m³/s. Zvyšování odpouštěného množství musí být provedeno plynulou manipulací spodních výpustí – postupným zvyšováním průtoků po dobu min. 30 minut, aby v toku pod nádrží nevznikla „průplachová“ vlna. Výjimku tvoří převádění průtoků v Desné vyšších než 5 m³/s a mimořádné situace popsané v kap. C.4 a D.

Minimální zůstatkový průtok pod DN při běžných provozních podmínkách je stanoven MZP = 0,120 m³/s (dle kap. A.2.1). V suchém období, kdy přítok do nádrže klesne pod 0,12

m^3/s , je z nádrže vypouštěno takové množství, aby na limnigrafu L3 na Desné pod hrází byl zachován průtok $\text{MZP} = 0,12 \text{ m}^3/\text{s}$ pro udržení základních vodohospodářských a ekologických funkcí toku. Průtoky pod dolní nádrží jsou ovlivněny vodním tokem Jezerná, který je zaústěn do odpadní štolý.

Průtoky vodní nádrží jsou průběžně monitorovány na čtyřech limnigrafických stanicích:

- L1 – na přítoku na Česnekovém potoce,
- L2 – na přítoku na Desné,
- L3 – na odtoku na Desné,
- L4 – tok Jezerná, před zaústěním do odpadní štolý.

C.3.3.2 Horní nádrž

Vypouštění HN po hladinu stálého nadržení (1325,70 m n.m.) se provádí přiváděči do DN turbínovým provozem turbosoustrojí EDS. Při běžném výkonovém provozu by k vyprázdnění zásobního objemu došlo za cca 13 hod. (jedna turbína) resp. 6,5 hod. (obě turbíny). Rychlost prázdnění HN není omezena.

V případě vypouštění horní nádrže obtokem přes potrubí pro vypouštění přiváděčů lze zásobní objem vyprázdnit do dolní nádrže za cca 45 dnů.

Pro vypouštění prostoru stálého nadržení pod hladinou 1325,70 m n.m. je nutné si nejprve vytvořit prostor v dolní nádrži.

Prázdnění se provádí přiváděči výkonovým provozem EDS do hladiny cca 1322,50 m n. m. s tím, že při snižování hladiny se snižuje i výkon elektrárny k cca 160 MW provozem turbín, poté volnoběžným provozem turbín (cca $10 \text{ m}^3/\text{s}$) po kótu 1314,81 m n.m. a dále vypouštěcím potrubím přiváděčů bez použití soustrojí EDS.

Přiváděče se prázdní vypouštěcím potrubím přes Peltonovu dýzu do dolní nádrže. Po snížení tlaku na 1,6 - 1,3 MPa se začíná vypouštět do obtokové štolý a do jímek kaverny generátorů.

HN je vybavena výpustným potrubím DN300, kterým je možno nádrž prázdnit bez použití obou přiváděčů na elektrárnu. Jedná se o potrubí, které vede z vtokového objektu horní nádrže přístupovou štolou a je vyústěno na terén s místním opevněním kamenem. Toto potrubí může být použito při revizích, opravách nebo prohlídce horní nádrže pro odvádění dešťových vod z prostoru nádrže. Pro prázdnění horní nádrže je možné toto potrubí využít jen za mimořádných okolností, a to po souhlasu vodoprávního úřadu. Při průtoku $0,3 - 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ lze nádrž pomocí tohoto výpustného potrubí vyprázdnit za cca 79 dnů.

C.4 MANIPULACE ZA POVODNÍ

Vodní zákon v § 64 odst. 1 definuje povodně jako přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním sněhu, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň).

Protipovodňová funkce EDS byla doplněna po zkušenostech z katastrofálních povodní

v roce 1997. V případě povodňových přítoků do dolní nádrže je vyčleněna část zásobního prostoru DN do max. objemu 1,0 mil. m³ pro transformaci povodňových průtoků. To znamená, že může dojít k omezení či zastavení provozu EDS nebo potřebě přečerpání části objemu do horní nádrže.

Na vodním díle tak jsou manipulace za povodní prováděny ve dvou režimech:

- manipulace bez využití protipovodňové funkce nádrže, tj. bez omezení provozu elektrárny při přítocích do dolní nádrže nepřesahujících 20 m³/s,
- manipulace při využití protipovodňové funkce nádrže tj. s omezením provozu elektrárny při zvyšování přítoků do dolní nádrže nad 20 m³/s. Podmínky pro využití protipovodňové funkce jsou uvedeny v kap. C.4.2.

Při manipulaci s výpustným a bezpečnostním zařízením na DN nesmí odtok z nádrže překročit velikost přítoku v každém okamžiku o více než 10%. Odchylnky jsou možné z příkazu příslušného vodoprávního úřadu, povodňové komise (PK ORP Šumperk, PK Olomouckého kraje) nebo za mimořádných okolností, kdy dochází ke zvyšování hladiny nad úroveň max. hladiny a hrozí přelítí koruny hráze.

C.4.1 MANIPULACE ZA POVODNÍ BEZ OMEZENÍ PROVOZU ELEKTRÁRNY (PŘÍTOK DO 20 M³/S)

Do průtoků 20 m³/s v profilu dolní nádrže se neuvažuje s využitím zásobního prostoru pro akumulaci povodňových průtoků. Ty jsou z DN vypouštěny bez transformace. Tento postup umožňuje kapacita obou spodních výpustí.

Při dosažení přítoku 5 m³/s jsou částečně otevřeny obě spodní výpusti. Při dalším zvyšování přítoku jsou obě výpusti postupně otevírány tak, aby rozdíl kapacity mezi nimi nepřekročil 10 %. Při manipulaci s výpustným zařízením nesmí odtok z nádrže překročit velikost přítoku v každém okamžiku o více než 10 %. Tak se postupuje až po dosažení přítoku do nádrže 20 m³/s.

Při dosažení přítoku do nádrže 20 m³/s se provádí manipulace dle následující kapitoly C.4.2.

C.4.2 MANIPULACE ZA POVODNÍ S OMEZENÍM PROVOZU EDS (VYUŽITÍ PROSTORU 1 MIL. M³)

Podmínky, při nichž je využita protipovodňová funkce dolní nádrže:

- přítok do DN dosáhl 20 m³/s a podle hydrometeorologické situace lze očekávat stoupající tendenci;
- možnost čerpání musí být technicky realizovatelná a musí být předem projednána s Technickým dispečinkem (TD) ČEZ, což je nutné pro zajištění potřebné elektrické energie na čerpání.

Pro zachycení povodně je vyčleněn prostor v DN o objemu max. 1 mil. m³. Pokud v DN není k dispozici potřebný objem využitelný pro transformaci povodňového průtoků, bude zahájeno čerpání vody do horní nádrže tak, aby byl v co nejkratší době požadovaný objem k dispozici.

EDS leží v horské oblasti, kde je často nástup i průběh povodňové situace velmi rychlý. Proto je o vývoji povodňové situace a dosažených SPA informován i TD ČEZ. Při dosažení II. SPA je v předstihu upozorněn, že může nastat situace, při které bude nutné omezit či zastavit provoz EDS, nebo že bude v případě plné DN potřeba čerpat do horní nádrže. S TD ČEZ je konzultováno, zda bude případné přečerpání proveditelné, neboť se váže na zajištění

dostatečné energie. Povodňová situace může nastat v době energetické špičky nebo odstavení některého z významných zdrojů energie.

V případě, že v DN je v daném okamžiku k dispozici prostor o objemu 1 mil. m³, čerpání do HN odpadá.

Zadržování části povodňového průtoku probíhá tak, že výpustná zařízení DN jsou nastavena na vypouštění odtoku 20 m³/s a rozdílem mezi přítokem a odtokem je plněn vyčleněný „retenční“ objem.

Pokud je i po naplnění vyčleněného prostoru 1,0 mil. m³ přítok do DN větší než 20 m³/s, probíhá manipulace podle kap. C.4.3.

Dojde-li při dosažení vyčleněného retenčního prostoru nebo již v průběhu jeho plnění k poklesu přítoku do DN pod 20 m³/s, je ukončeno využívání retenčního prostoru DN a nastává okamžité řízené prázdňení zadrženého objemu. Neškodný odtok pod DN zůstává nastaven na hodnotu 20 m³/s. Při vypouštění posledních 100 000 m³ vyčleněného prostoru je odtok plynule snížen na 15 m³/s a po cca 1,5 hod. je dále snížen na 10 m³/s.

C.4.3 MANIPULACE ZA POVODNÍ S OMEZENÍM PROVOZU EDS (PO NAPLNĚNÍ PROSTORU V DN O OBJEMU 1 MIL. M³)

C.4.3.1 Přítok do DN v rozmezí 20 až 77 m³/s

V případě, že vyčleněný zásobní prostor v DN o objemu 1 mil. m³ je naplněn a současně je přítok do dolní nádrže větší nebo roven 20 m³/s, jsou postupně otevírány spodní výpusti tak, aby rozdíl kapacity mezi nimi nepřekročil 10 %. Vypouštění vody z nádrže se provádí pouze spodními výpustmi, je-li jejich kapacita dostatečná. V případě dosažení hladiny v DN na kótě 820,21 m n.m. (práh přelivu) a zvyšujících se přítoků nad kapacitu spodních výpustí se postupně vyhrazují segmenty bezpečnostního přelivu. Přednostně je používáno pole č. 1 v čele spadiště, a to až do úplného vyhrazení. Další v pořadí se postupně vyhrazuje segment č. 2 v konci spadiště. Převádění povodňových průtoků pouze přes bezpečnostní přeliv je nepřipustné.

Manipulace se provádí v režimu přítok se rovná odtok. Při manipulaci s výpustnými zařízeními nesmí odtok z nádrže překročit velikost přítoku v každém okamžiku o více než 10 %.

Stejný režim manipulací se provádí i při opadávání povodně (přítok rovná se odtok). Takto se manipuluje až po snížení přítoku na 20 m³/s, poté se manipuluje v souladu s kap. C.4.2.

C.4.3.2 Přítok do DN větší než 77 m³/s

V případě, že vyčleněný zásobní prostor v DN o objemu 1 mil. m³ je naplněn a současně je přítok do dolní nádrže větší nebo roven 77 m³/s, jsou otevřeny obě spodní výpusti na plnou kapacitu. Současně je úplně vyhrazen segment přelivu v poli č. 1 a částečně vyhrazen segment v poli č. 2 – z nádrže je vypouštěn průtok 77 m³/s dle kap. A.2.2. V případě zvyšujících se přítoků nad 77 m³/s se provádí manipulace se segmentem v poli č. 2 tak, aby odtok z DN byl max. 77 m³/s.

Rozdílem mezi přítokem a odtokem je plněn volný prostor DN až po max. hladinu 823,00 m n.m.

C.4.3.3 Přítok do DN větší než 77 m³/s, hladina v DN na 823,00 m n.m.

Při dosažení hladiny v DN úroveň max. hladiny 823,00 m n.m. a přítoku do nádrže vyšším než 77 m³/s jsou otevřeny obě spodní výpusti na plnou kapacitu, tzn. průtok 47 m³/s. Současně je úplně vyhrazen segment přelivu v poli č. 1 a částečně vyhrazen segment v poli č. 2 – tzn. odtok přes přelivy je 30 m³/s.

Provádí se manipulace se segmentem v poli č. 2 tak, aby odtok z DN byl max. 77 m³/s. Je zahájeno čerpání do HN v takovém množství, aby hladina v DN nepřesáhla maximální hladinu 823,00 m n.m. Čerpání do HN je možné nejvýše po maximální hladinu 1348,70 m n.m.

C.4.3.4 Přítok do DN větší než 77 m³/s, max. hladina v DN i HN

Při dosažení maximálních hladin v DN i HN a přítoku do nádrže vyšším než 77 m³/s jsou otevřeny obě spodní výpusti na plnou kapacitu, tzn. průtok 47 m³/s. Současně je otevřeno i potrubí nízkých průtoků na plnou kapacitu cca 2 m³/s. Je také úplně vyhrazen segment přelivu v poli č. 1. Postupně je vyhrazován segment přelivu v poli č. 2 na plnou kapacitu. V případě zvyšujícího se přítoku je vyhrazován i segment přelivu v poli č. 3.

Manipulace se provádí v režimu přítok se rovná odtok. Při manipulaci s výpustnými zařízeními nesmí odtok z nádrže překročit velikost přítoku v každém okamžiku o více než 10 %.

Maximální kapacita výpustných zařízení při max. hladině v DN je 126,3 m³/s - viz následující tabulka:

Kapacita funkčních zařízení

Zařízení	kapacita při max. hladině [m ³ /s]
Potrubí malých průtoků	1,7 m ³ /s
Spodní výpusti	2 x 23,8 m ³ /s
Bezpečnostní přelivy	77,1 m ³ /s
Celkem	126,4 m³/s

C.4.3.5 Přítok do DN větší než 126 m³/s, max. hladina v DN i HN (katastrofální povodeň)

Při max. hladině v DN a přítoku do nádrže 126 m³/s jsou otevřena všechna výpustná a bezpečnostní zařízení na plnou kapacitu, tj. 126 m³/s.

Při zvyšujícím se přítoku nad 126 m³/s dochází ke zvyšování hladiny v DN nad maximální hladinu. V případě nebezpečí přelítí hráze DN je možno provést čerpání do HN i nad úroveň maximální hladiny. O následné manipulaci rozhodne PK Olomouckého kraje na základě aktuální povodňové situace, technického stavu VD a technických možností správce.

Postup v případě katastrofální povodně je uveden v Povodňovém plánu v kapitole 5.4.

C.5 CHLADICÍ VODY

Účelem chladicího systému EDS je dodávka chladicí vody pro jednotlivá technologická zařízení. Chladicí vody se odebírají z hydraulického obvodu obou energobloků, z prodloužení savek turbín obou soustrojí. Po filtraci se odebraná voda rozvádí do chladicích systémů prvního a druhého energobloku a do chladicího systému klimatizace.

Odběr chladicí vody se děje automaticky v závislosti na okamžitém provozním stavu soustrojí a dalších provozních zařízení. Je nepřípustné jakkoliv ručně do automatického řízení odběru zasahovat. Za běžných provozních stavů soustrojí plní chladicí systém vždy spolehlivě svoji funkci. Jelikož potřeba chladicí vody je ve srovnání se zásobním objemem nádrží (2,72 mil. m³) nepatrná, bude potřebné množství vody v hydraulickém obvodu EDS vždy k dispozici.

Chladicí systém je vyřazen z provozu pouze v případě uzavření a vyčerpání obou odpadních tunelů, z nichž se odebírá chladicí voda. Tento stav nastává jen při úplném odstavení EDS.

Maximální odebírané množství je 373 l/s; celkové roční odebrané množství činí 6,3 mil. m³.

Vzhledem k tomu, že chladicí systém funguje samostatně, automaticky a nevyžaduje speciální manipulaci s vodou na žádném objektu horní či dolní nádrže, není potřeba jej zde detailně popisovat. Podrobně je celý systém chladicí vody zpracován v Provozních předpisech – strojní část.

C.6 ZIMNÍ REŽIM NÁDRŽÍ

Zimní provoz obou nádrží vyplývá z klimatických poměrů pohoří Hrubého Jeseníku, kde zimní období obvykle začíná koncem října a končí v květnu.

V obou nádržích se vytvoří ledová celina, která při pohybu hladin kopíruje břehy DN a návodní líce hrází, vzniká ledová tříšť, která může slabě zamrzat již při odstávce delší jak 2 hodiny. Tato tříšť extrémně namáhá svahy zejména dolní nádrže.

Vytvoření ledové celiny nebo ledových ker v horní i v dolní nádrži neovlivňuje předepsanou manipulaci s vodou. Na sdruženém objektu je však třeba zamezit snížení kapacity přelivů v důsledku nasunutí nebo proplavování ledových ker a zajistit ochranu konstrukce před zamrznutím, těsnost uzávěrů a údržbu elektrického vyhřívání bočních štítů.

Po skončení zimního provozu je proto nutno provést prohlídku svahů zejména dolní nádrže a v případě nutnosti provést odpovídající opatření.

Pokud jsou konstrukce hrází a dalších objektů výjimečně ohrožovány tlakem ledových mas, je možné dosáhnout uvolnění kolísáním hladiny. **Odstřelování ledových ker není dovoleno!**

V zimním období je třeba věnovat zvláštní pozornost zajištění bezpečného přístupu k rozhodujícím zařízením obou nádrží.

C.7 OSTATNÍ MANIPULACE

Za ostatní manipulace se považují manipulace s vodou, prováděné z těchto důvodů:

- při výkonu technickobezpečnostního dohledu podle ust. §§ 61, 62 vodního zákona a prováděcí vyhlášky MZe ČR č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly v platném znění
- v rámci povodňových prohlídek podle příslušných ustanovení vodního zákona,
- v rámci funkčních zkoušek a pravidelné údržby uzávěrů,
- v rámci hydrometrických měření a ověřování kapacity funkčních zařízení
- v rámci garančních měření, při nichž se ověřuje kapacita, funkčnost a parametry chodu turbosoustrojí EDS.

Při všech uvedených manipulacích musí být respektována ustanovení oddílu C tohoto MŘ.

C.8 POŽADAVKY NA JAKOST VODY

Tok Desná je v tomto horním úseku typickým horským velmi čistým tokem, silně provzdušňovaným na kamenitém a písčitém dně. Voda obsahuje velmi malé množství minerálních látek, které se v období tání sněhu ještě dále snižuje. Po stránce biologické obsahuje voda velmi málo organismů a je vhodná pro vodárenské využití.

Provoz díla je bez zvláštních nároků na jakost vody odebírané z vodního toku. Rozsah ovlivnění jakosti vlivem akumulace v dolní nádrži a provozem EDS je soustavně sledován. Objekty a zařízení díla jsou navrženy pro podmínky provozu na vodárenském toku, neboť v době realizace díla byla Desná zařazena mezi vodárenské toky. V současnosti není Desná vedena jako vodní tok s vodárenským odběrem, stále se však jedná o významný vodní tok.

Samotnou akumulaci povrchové vody v nádržích není její jakost zhoršována. Provozem EDS pak nesmí dojít ke zhoršení kvality povrchových vod.

Kvalita vody toku Desná se sleduje při vtoku do dolní nádrže, v dolní nádrži a na výtoku z ní. Na limnigrafu L3, pod areálem EDS je sledována teplota vody.

Kvalita vody opouštějící areál EDS je kontrolována pravidelnými odběry min. 1 x za dva měsíce, přičemž se sleduje teplotní a kyslíkový režim, chemické složení vody, obsah ropných látek. V dolní nádrži se pak určují v období duben - září stejné kvalitativní ukazatele, k nimž přistupují ještě hydrobiologické ukazatele. Rozbory se provádějí v intervalu 1x za dva měsíce.

Četnost odběrů pro kvalitativní analýzy je stanoven 1 x za dva měsíce, teplota vody se sleduje v hodinových intervalech. V případě havárie způsobené provozem EDS je povinnost obsluhy provést odběry vody neprodleně.

Je vypracován a schválen „Plán opatření pro případ havarijního zhoršení jakosti vod provozem PVE Dlouhé stráně“.

Max. přípustná teplota vody v Desné pod dolní nádrží je 17 °C. Pokud vody odebírané do chladicího systému EDS mají teplotu vyšší než 17 °C, pak se teplota vody v Desné pod dolní nádrží nesmí zvýšit o více než 2 °C. Při překročení těchto limitů na limnigrafu L3, je postup obsluhy následující:

- chladicí voda je vypouštěna větví 1.3, i když nejsou splněny podmínky, že větev 1.3 se otevírá pouze v případech nedostatku vody v celém systému EDS (tj. přítoky do nádrže jsou nižší než minimální zůstatkový průtok 120 l/s nebo není dosaženo požadovaného zásobního objemu v nádržích 2,72 mil. m³), nebo
- zvýší se množství vypouštěné vody z dolní nádrže nad minimální zůstatkový průtok,
- omezí se provoz EDS (o tomto kroku musí být informován Technický dispečink ČEZ,

C.9 MEZNÍ HODNOTY

C.9.1 MEZNÍ HODNOTY STANOVENÉ VE VODOPRÁVNÍCH POVOLENÍCH

Rozhodnutím bývalého KNV Ostrava ze 14.11.1980, č.j. OVLHZ 3842/80/ /235/Ri.Ma, bylo povoleno nakládání s vodami, spočívající v zadržování povrchových vod a jiné jejich

užívání, spočívající v přečerpávání a využití vodní síly k výrobě elektrické energie bez stanovení limitů zadržených a využívaných vod.

Objemy, úrovně hladin jsou stanoveny tímto MŘ. V tabulce jsou uvedeny hlavní úrovně hladin v nádržích.

Dolní nádrž	
Maximální hladina	823,0 m n.m.
Hladina prostoru stálého nadržení	800,20 m n.m.
Horní nádrž	
Maximální hladina	1348,70 m n.m.
Hladina prostoru stálého nadržení	1325,70 m n.m.

Minimální zůstatkový průtok v toku Desná pod dolní nádrží EDS je stanoven na hodnotě **0,12 m³/s** (viz kap. A.2.1).

Vypouštění odpadních vod z provozu EDS do povrchových vod:

v množství: prům.: 25,0 l/s
 max.: 204,0 l/s
 max.: 900 000 m³/rok
 v kvalitě:

Ukazatel	mg/l	max. mg/l	max. g/s	tun/rok
BSK5	3,5	4,5	0,7	3,15
NL	50,0	75,0	10,2	45,0
Extrahované látky	0,01	0,01	0,002	0,009

Rozhodnutím okresního úřadu Šumperk, referátu životního prostředí ze dne 15.6.1995, č.j. Voda 2208/R-366/95-K1-231/2 bylo povoleno **vypouštění odpadních vod z chladicích systémů EDS do vod povrchových** v tomto rozsahu:

1. Z první větve se zaústěním do odpadního tunelu č. 1 a č. 2 hydraulického obvodu EDS v max. množství 268 l/s, max. 4,6 mil. m³/rok z toho:
 - z větve 1.1 – 1. energoblok – TG 1 108 l/s
 - z větve 1.2 – 2. energoblok – TG 2 108 l/s
 - z větve 1.3 – klimatizace 52 l/s

Ukazatel: teplota v rozmezí 4 až 13 °C.

2. Z druhé větve se zaústěním do odpadní štolky v max. množství 144 l/s, max. 1,5 mil. m³/rok, z toho:
 - z větve 2.1 – 1. energoblok – TG 1 41 l/s
 - z větve 2.2 – 2. energoblok – TG 2 41 l/s
 - z větve 2.3 – 1. klimatizace 62 l/s

Ukazatel: teplota o max. hodnotě 19 °C pro energobloky č. 1 a č. 2. a 13 °C pro klimatizaci s podmínkou, že výsledná teplota vody v toku pod dolní nádrží nepřekročí **17 °C**.

3. Z třetí větve se zaústěním do dešťové kanalizace ústící do toku Desná v max. množství 13 l/s a max. teplotě 13 °C.

C.9.2 MEZNÍ BEZPEČNÁ HLADINA

Mezní bezpečná hladina (MBH) je dle ČSN 75 2935 úroveň hladiny v nádrži, při jejímž překročení nastává aktuální nebezpečí poruchy a havárie vodního díla.

Dolní nádrž	824,00 m n.m., tedy 0,53 m pod nejnižším místem koruny hráze
Horní nádrž	Není stanovena

C.9.3 RYCHLOST PRÁZDNĚNÍ

Rychlost prázdnění u obou nádrží není omezena.

C.9.4 NEŠKODNÝ ODTOK

Neškodný odtok v korytě Desné pod DN	20,0 m ³ /s
Neškodný odtok v odpadní štolě (výpustné zařízení DN)	77,0 m ³ /s

D. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ, MANIPULACE ZA POVODNÍ A KRIZOVÝCH SITUACÍ

D.1 OPATŘENÍ NA OCHRANU PŘED POVODNĚMI – POVODŇOVÝ PLÁN VODNÍHO DÍLA

D.1.1 POVODŇOVÝ PLÁN

Vodní dílo má samostatný povodňový plán [7], zpracovatel VODNÍ DÍLA – TBD, únor 2014 (aktualizace duben 2019). V povodňovém plánu jsou podrobněji uvedeny veškeré postupy související s manipulacemi jednotlivými kroky při povodňových situacích na VD. Do MŘ jsou převzaty rozhodné údaje (SPA) a postupy vlastních manipulací.

D.1.2 HLÁSNÁ A POVODŇOVÁ SLUŽBA

Vodní dílo není napojeno na předpovědní a hlásnou službu. Obsluha vodního díla předává hlášení o odtocích z dolní nádrže ve smyslu ustanovení D.1.3.

D.1.3 VZNIK POVODŇOVÉ AKTIVITY PŘI HYDROLOGICKÉ POVODNI

Vodní stavy při nichž nastává nebo se vyhláší jednotlivé stupně povodňové aktivity na přítoku nebo odtoku z dolní nádrže jsou stanoveny takto:

I. stupeň povodňové aktivity (stav bdělosti)

I. SPA nastává při:

- a) **přítoku 10 m³/s (součet průtoků na limnigrafu L1 a L2),**
- b) **odtoku 10 m³/s (stav 53 cm na limnigrafu L3 pod dolní nádrží).**

Dosažení I. SPA oznámí hrázný členovi povodňové komise provozu EDS (PK EDS) a ten dále informuje:

1. Povodňová komise Obce Loučná nad Desnou
2. Povodňová komise ORP Šumperk
3. Technický dispečink ČEZ (TD ČEZ)
4. Povodí Moravy, s.p., provoz Šumperk
5. VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

Vodní stavy odečítá obsluha 2x denně, při rychlém nástupu povodně s větší četností.

II. stupeň povodňové aktivity (stav pohotovosti) – vyhláší PK EDS

II. SPA se vyhláší při:

- a) **přítoku 15 m³/s (součet průtoků na limnigrafu L1 a L2),**
- b) **odtoku 15 m³/s (stav 65 cm na limnigrafu L3 pod dolní nádrží).**

Dosažení II. SPA oznámí hrázný členovi PK EDS a ten dále informuje:

1. Povodňová komise Obce Loučná nad Desnou
2. Povodňová komise ORP Šumperk
3. Technický dispečink ČEZ (TD ČEZ)
4. Povodí Moravy, s.p., provoz Šumperk
5. VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

Vodní stavy odečítá obsluha 1x za 4 hodiny, při rychlém nástupu povodně s větší četností.

III. stupeň povodňové aktivity (stav ohrožení) – vyhláší PK EDS**III. SPA se vyhláší při:**

- a) přítoku 20 m³/s (součet průtoků na limnigrafu L1 a L2),
- b) odtoku 20 m³/s (stav 75 cm na limnigrafu L3 pod dolní nádrží).

Dosažení III. SPA oznámí hrázný členovi PK EDS a ten dále informuje:

1. Povodňová komise Obce Loučná nad Desnou
2. Povodňová komise ORP Šumperk
3. Technický dispečink ČEZ (TD ČEZ)
4. Povodí Moravy, s.p., provoz Šumperk
5. VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

Vodní stavy odečítá obsluha 1x za hodinu, při dalším vývoje povodně s větší četností.

D.1.4 PŘEHLED POVINNOSTÍ OBSLUHY V POVODŇOVÉ OCHRANĚ, PŘI NEBEZPEČÍ POVODNĚ A V DOBĚ POVODNĚ

viz Povodňový plán

D.1.5 ZVLÁŠTNÍ POVODNĚ

ZPV je povodeň způsobená poruchou či havárií VD vzdouvajícího či akumulujícího vodu nebo nouzovým řešením kritické situace na VD vyvolávající mimořádnou situaci v území pod ním.

Rozeznávají se tři základní typy ZPV:

- porucha nebo protržení vzdouvacího prvku VD (ZPV 1),
- porucha hradících konstrukcí nebo uzávěrů bezpečnostních či výpustných zařízení – neřízený odtok z nádrže (ZPV 2),
- nouzové řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti VD (ZPV 3).

Parametry zvláštní povodně a stupně povodňové aktivity při nebezpečí vzniku zvláštních povodní jsou podrobně rozpracovány v Programech TBD [3] a [4].

Skutečnosti rozhodné pro stanovení a vyhlášení stupňů povodňové aktivity při nebezpečí ZPV:

I. SPA, stav bdělosti - nastává při neobvyklém nebo nepříznivém vývoji jevů a skutečností, jež mají vztah k bezpečnosti díla. Dosažení I. SPA – stavu bdělosti vyhodnocují Hlavní pracovníci TBD (HPTBD).

Hodnocení, zda již tato situace pominula, provádějí rovněž HPTBD.

II. SPA, stav pohotovosti - podnět pro vyhlášení II. SPA dávají příslušnému povodňovému orgánu HPTBD, případně obsluha díla při pokračujícím nepříznivém vývoji bezpečnosti VD, který se odvozuje podle hodnocení jevů a skutečností sledovaných v rámci výkonu TBD. Nelze uvést jednoznačný návod a úplný výčet všech stavů a situací, které by mohly vést k vyhlášení II. SPA. Příklady jevů a situací, které je možné považovat za směrodatné limity pro vyhlášení II. SPA na díle z hlediska nebezpečí vzniku ZPV jsou uvedeny v Programech TBD.

II. SPA na VD odvolává příslušný povodňový orgán na základě návrhu HPTBD.

III. SPA, stav ohrožení – se vyhláší při vzniku kritických situací, se kterými je spojeno reálné nebezpečí vzniku ZPV. Při dosažení kritických hodnot jevů a skutečností sledovaných v rámci TBD dávají vlastník resp. obsluha díla nebo HPTBD podnět pro vyhlášení SPA příslušnému povodňovému orgánu a Hasičskému záchrannému sboru ČR. V případě nebezpečí z prodlení varují také bezprostředně ohrožené fyzické a právnické osoby. Příklady kritických situací rozhodujících skutečností pro vyhlášení III. SPA jsou uvedeny v Programech TBD.

III. SPA na VD odvolává příslušný povodňový orgán na základě návrhu HPTBD.

D.2 KATASTROFÁLNÍ POVODŇ A ŽIVELNÉ POHROMY

V případě katastrofálních povodní, které nelze zvládnout výše uvedenými manipulacemi, je třeba zamezit neřízenému přelívu koruny hráze dolní nádrže. Pro tento účel lze učinit následující opatření:

- Připustit vyšší odtok z nádrže než je neškodný odtok $77 \text{ m}^3/\text{s}$,
- Čerpání vody do horní nádrže i nad úroveň maximální hladiny mimořádným provozem turbosoustrojí přečerpávací elektrárny,
- Zamezit přelívu koruny hráze odvedením (odkloněním) průtoků po pravobřežní komunikaci, co nejdále od tělesa hráze.

U obou nádrží je třeba sledovat vlnové jevy a případně krátkodobě snížit hladinu na bezpečnou úroveň.

Při výskytu rychlosti větru nad 90 km/hod na horní nádrži, resp. na dolní nádrži, budou sledovány vlnové jevy v nádrži a hladina v nádrži bude udržována bezpečně pod maximální úrovní o $1,0 \text{ m}$ (kóta $1347,70 \text{ m n.m.}$, resp. $822,00 \text{ m n.m.}$).

Při výskytu rychlosti větru nad 150 km/hod v prostoru horní nádrže (resp. 120 km/hod v dolní nádrži) budou sledovány vlnové jevy v nádrži a hladina v nádrži bude udržována bezpečně pod maximální úrovní o $2,0 \text{ m}$ (kóta $1346,70 \text{ m n.m.}$, resp. $821,00 \text{ m n.m.}$).

Při těchto stavech kontroluje obsluha vizuálně (kamerou) vlnobití na dolní nádrži; na horní nádrži je výška vln sledována prostřednictvím řídicího systému elektrárny.

Systém chladicí vody se při poškození zařízení EDS v důsledku katastrofální povodně nebo jiné živelné události odstavuje současně s příslušnými technologickými celky.

D.3 OHROŽENÍ BEZPEČNOSTI VODNÍHO DÍLA

V případě zjevného porušení konstrukce hrází dolní nebo horní nádrže nebo při poruše konstrukce funkčních objektů nebo při překročení kritérií stanovených v Programu TBD musí být hladina v nádrži snížena na neškodnou výšku.

Způsob a rychlost prázdnění nádrže závisí na druhu poruchy a možném ohrožení bezpečnosti a budou operativně řešeny HPTBD a vodohospodářským dispečinkem PM, s.p.

Hrázný postupuje podle ustanovení Programu TBD [3] a [4], kde jsou stanoveny mezní hodnoty měřených veličin.

O vzniklé situaci uvědomí hrázný HPTBD EDS popř. člena PK EDS, který neprodleně informuje:

1. Povodňová komise Obce Loučná nad Desnou
2. HZS Olomouckého kraje – KOPIS
3. Povodí Moravy, s.p., VH dispečink
4. Povodňová komise ORP Šumperk
5. Povodňová komise Olomouckého kraje
6. Technický dispečink ČEZ (TD ČEZ)
7. VODNÍ DÍLA - TBD a.s.
8. ČHMÚ Ostrava
9. Povodňové komise obcí v ohroženém území - Velké Losiny, Rapotín, Vikýřovice, Nový Malín, Dolní Studénky, Sudkov a Bludov

V případě mimořádných událostí z hlediska funkce a bezpečnosti díla, kdy nehrozí nebezpečí z prodlení, rozhoduje o provedení opatření správce díla se souhlasem vodoprávního úřadu. Nehrozí-li nebezpečí z prodlení, je obsluha povinna provést mimořádnou manipulaci jen se souhlasem svých nadřízených.

V případě výskytu mimořádných událostí, kdy hrozí nebezpečí z prodlení, rozhoduje o způsobu manipulace obsluha sama bez souhlasu nadřízených tak, aby podle svých možností a znalostí omezila hrozící nebezpečí a škody na co nejmenší míru. **Základním cílem je zabránit všemi dostupnými prostředky přelití nebo protržení hráze.** O provedených manipulacích a opatřeních podá hlášení hlavním pracovníkům TBD a dále pak neprodleně informuje zainteresované instituce (viz body 1 až 9 uvedené výše).

D.4 HAVARIJNÍ OHROŽENÍ JAKOSTI VODY

D.4.1 POVINNOST LIKVIDACE HAVÁRIÍ NA TOKU

Vlastník vodního díla je povinen spolupracovat při zneškodňování havárií a odstraňování jejich škodlivých následků. Obsluha vodního díla se v případě havárie řídí pokyny příslušného vodoprávního úřadu a vodohospodářského dispečinku Povodí Moravy, s.p. Brno.

D.4.2 HLÁŠENÍ VZNIKU HAVÁRIÍ

Zjistí-li obsluha díla jakékoliv havarijní zhoršení jakosti vody (projevující se závadným zbarvením, zápachem, tukovým povlakem nebo pěnou, hynutím ryb apod.) na přítoku do dolní nádrže nebo v toku pod nádrží, postupuje podle havarijního plánu VD a o vzniklé situaci neprodleně informuje dle tohoto plánu.

D.4.3 ODSTRANĚNÍ NÁSLEDKŮ HAVÁRIÍ

K odstranění bezprostředních následků havárie se připouští provádět mimořádné manipulace na vodním díle. O způsobu manipulace rozhodne podle druhu znečištění, stavu vody v nádrži a podle celkové situace vedoucí provozu EDS. Manipulace v případě zhoršení jakosti vody bude také konzultována s vodoprávním úřadem Olomouckého kraje a vodohospodářským dispečinkem Povodí Moravy, s.p. Obsluha zabezpečí odebrání vzorků vody a jejich laboratorní rozbor.

Postup při likvidaci se řídí havarijním plánem.

D.5 OPATŘENÍ PRO PŘÍPAD KRITICKÉHO NEDOSTATKU VODY

Při kritickém nedostatku vody ve vodním toku, v nádržích nebo takovém zhoršení její kvality, že vodní dílo nemůže plnit svoje účely se postupuje operativně podle vzniklé situace za řízení KÚ Olomouckého kraje – odbor životního prostředí a zemědělství ve spolupráci s vlastníkem VD a vodohospodářským dispečinkem Povodí Moravy, s.p.

III. ZÁVĚREČNÁ ČÁST

E. MĚŘENÍ A POZOROVÁNÍ

E.1 MĚŘENÍ HLADINY

E.1.1 MĚŘENÍ HLADINY V HORNÍ NÁDRŽI

Sledování úrovně hladiny v horní nádrži je možné v celém rozsahu možného kolísání od úrovně prahu česlí vtokového objektu až po kótu maximální hladiny.

V rozsahu kót 1315,50 až 1326,70 m n. m., tj. zhruba v rozsahu prostoru stálého nadržení, je odečet možný na místě z vodočetných latí, umístěných na vtokovém objektu. V rozsahu kót 1326,70 až 1348,50 m n. m., tj. zhruba v rozsahu zásobního prostoru, je odečet možný na místě z vodočetné latě, umístěné na svahu sjezdu do nádrže.

Průběžné sledování a registraci úrovně hladiny v rozsahu kót 1315,00 až 1348,70 m n. m. umožňuje limnigrafická stanice na horní nádrži, vybavená tlakovými spínači s přenosem dat do objektu uzávěrů horní nádrže a na velín EDS ve správní budově. Na místě je odečet možný přímo ve stanici.

E.1.2 MĚŘENÍ HLADINY V DOLNÍ NÁDRŽI

Sledování úrovně hladiny v dolní nádrži je možné tlakovými snímači umístěnými na propojovacím potrubí prostoru mezi hrazením a ZV od kóty 777,50 m n. m. až nad úroveň maximální hladiny. Ode dna nádrže na kótě 772,00 m n. m., respektive od úrovně prahu vtokových komor spodních výpustí na kótě 773,50 m n. m. po kótu 777,50 m n. m. nelze měření provádět. V rozsahu kót 782,00 až 823,70 m n. m. je odečet možný na místě z vodočetných latí, umístěných na sdruženém objektu.

Průběžné sledování a registraci úrovně hladiny v rozsahu kót 800,00 až 823,00 m n. m. umožňuje limnigrafická stanice ve sdruženém objektu, vybavená tlakovým spínačem s dálkovým přenosem dat do velínu EDS ve správní budově. Na místě je odečet možný ve sdruženém objektu.

E.2 MĚŘENÍ PRŮTOKŮ NA TOCÍCH

Přítok do dolní nádrže je průběžně sledován v limnigrafických stanicích:

- **na Desné, limnigraf L2** - umožňuje měření průtoků do cca 74 m³/s,
- **na Česnekovém potoce** (pravobřežní přítok Desné), **limnigraf L1** - umožňuje měření průtoků do cca 41 m³/s,

Odtok z dolní nádrže je průběžně sledován v limnigrafické stanici **na Desné pod areálem EDS, limnigraf L3** - umožňuje měření průtoků do 80 m³/s.

V limnigrafické stanici L3 je měřen celkový odtok z těchto zdrojů:

- a) funkční zařízení dolní nádrže - zaústěno do obtokové štoly;
- b) vodní tok Jezerná (Jezerní potok), který je levostranným přítokem Desné - zaústěn do odpadní štoly;
- c) systém odpadních vod - zaústění kanalizace do toku Desná;
- d) systém chladicích vod - zaústěno do odpadní štoly;

e) systém prosáklých vod - zaústěno do odpadní štolý.

Na toku Jezerná je na zděné přehrážce umístěn **limnigraf L4** - umožňuje měření průtoků do cca 5 m³/s.

Stanice jsou vybaveny plovákovým limnigrafem a vodočetnou latí pro odečet na místě a ponornou tlakovou sondou s dálkovým přenosem dat do velínu EDS ve správní budově. V profilu L3 je průběžně také sledována teplota odtékající vody.

E.3 MĚŘENÍ HYDROMETEOROLOGICKÝCH ÚDAJŮ

V areálu horní nádrže je sledována rychlost a směr větru, teplota vzduchu a srážky. V areálu dolní nádrže je sledována teplota vzduchu, srážky a výška sněhu. Získané údaje slouží pro vyhodnocování provozu díla a jako podklad pro účely vyhodnocování technickobezpečnostního dohledu.

E.4 MĚŘENÍ TEPLoty VODY

E.4.1 MĚŘENÍ TEPLoty V DOLNÍ NÁDRŽI

V dolní nádrži se měří teplota vody čidly, které jsou umístěny na lici sdruženého objektu. Měření se provádí denně spolu s kótou hladiny ve třech úrovních:

- 780,00 m n.m. - úroveň spodních výpustí,
- 790,00 m n.m. - úroveň revizních vtoků,
- 805,00 m n.m. - zásobní prostor.

E.4.2 MĚŘENÍ TEPLoty POD DOLNÍ NÁDRŽÍ

Na limnigrafu L3 pod dolní nádrží se provádí kontinuální měření teploty vody v toku. Získané údaje se v hodinových intervalech přenášejí do centrálního počítače na velině, kde se archivují.

Veškerá provedená měření se archivují u správce díla. Pro zajištění správné funkce všech měřicích zařízení jsou v provozním řádu technologie EDS vypracovány režimy jejich provozu a údržby.

E.5 SLEDOVÁNÍ JAKOSTI VODY

Měření pro sledování jakosti vody v nádržích a v toku Desná jsou uvedeny v kap. C.8.

E.6 MĚŘENÍ TBD

V rámci výkonu technickobezpečnostního dohledu jsou na obou nádržích prováděna pravidelná měření a pozorování. Přehled měřicích zařízení, údaje o typu, počtu a rozmístění, metodách a četnostech měření, pokyny pro obchůzky konané obsluhou a mezní hodnoty, jevy a skutečnosti jsou obsaženy v Programech TBD pro trvalý provoz horní a dolní nádrže [3], [4]. V následujících řádcích je uveden stručný výčet sledovaných jevů v rámci měření závislých veličin TBD.

E.6.1 DOLNÍ NÁDRŽ

Průsakový režim v přehradním profilu je sledován pomocí měření průsakového množství z drenážního systému hráze, injekční a přístupové chodby, měření hladiny

podzemní vody v pozorovacích vrtech v okolí hráze, měření tlaku a průsaku vody v podsypu AB pláště a měření tlaku vody v tlakoměrných vrtech v podloží injekční a přístupové chodby.

Deformace tělesa hráze jsou zjišťovány pomocí geodetického měření. Deformace podloží hrázových objektů jsou zjišťovány pomocí geodetického, deformetrického a klinometrického měření. Posuny levého svahu jsou sledovány pomocí inklinometrického měření.

E.6.2 HORNÍ NÁDRŽ

Průsakový režim je sledován pomocí měření průsakového množství z drenážního systému dna v podsypné vrstvě AB pláště, měření průsaků z drenážního systému vtokového objektu a měření výtoků z drenů na základové spáře při vzdušní patě tělesa hráze, měření tlaku vody v podsypné vrstvě dna nádrže a hladiny podzemní vody v blízkém okolí hráze.

Deformace tělesa hráze, terénu při vzdušní patě hráze a podloží hrázových objektů jsou zjišťovány pomocí geodetického měření.

F. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

F.1 PROVÁDĚNÍ REVIZÍ A OPRAV

V období provozu jsou pravidelně prováděny plánované revize a případné opravy vodohospodářských zařízení EDS. Při plánování revizí a oprav jsou brány v úvahu především klimatické a hydrologické poměry. Na horní nádrži jsou podmínky nejvhodnější v období červen - září. Podmínky na dolní nádrži jsou příznivější jednak vzhledem ke kratšímu zimnímu období, ale i díky trvalé přístupnosti a průjezdnosti komunikací. Z hlediska hydrologických poměrů je nejvhodnější období září - leden při dlouhodobě nižších průtocích.

Pravidelné provozní revize horní nádrže a souvisejících objektů a zařízení, včetně přivaděčů jsou prováděny pravidelně 1 x ročně zpravidla v období červen - červenec.

Pravidelné provozní revize funkčních vodohospodářských zařízení jsou prováděny 2x do roka, a to před zimním obdobím a po něm.

F.2 USTANOVENÍ PRO PROVOZ A UŽÍVÁNÍ

- Povinností správce (též uživatele) je účelně využívat dílo, zajišťovat jeho řádný provoz a udržovat všechna zařízení.
- Do provozní knihy budou zapisovány manipulace s vodou prováděné na VD (především při napouštění a vypouštění nádrží, při povodňových stavech).
- Manipuluje-li se na tomto vodním díle podle ustanovení tohoto MŘ a dojde-li k situacím, za kterých nejde splnit požadavky na vodní dílo kladené, nevzniká žádnému z uživatelů nárok na náhradu škod.
- Podle ust. § 80 odst. 2, písm. i) zákona č. 254/2001 Sb., povodňové orgány krajů řídí ve svém správním obvodu ovlivňování odtokových poměrů manipulacemi na vodních dílech v rámci MŘ; nařizují mimořádné manipulace na těchto vodních dílech nad rámec schváleného MŘ po projednání s dotčenými povodňovými orgány ORP, s příslušnými správci povodí a povodňovými orgány krajů, jejichž správní obvody mohou být touto mimořádnou manipulací ovlivněny.

F.3 DODRŽOVÁNÍ A KONTROLA MŘ

- Za dodržování tohoto manipulačního řádu zodpovídá správce díla.
- Kontrola dodržování MŘ přísluší vodoprávnímu úřadu, který je rovněž oprávněn projednat změny MŘ v případě, že se to ukáže nutné z hlediska obecných zájmů.

F.4 PROVĚRKY, ZMĚNY A PLATNOST MŘ

- Správce díla je povinen provádět проверки MŘ v termínech stanovených vodoprávním úřadem. Dále je správce díla povinen průběžně aktualizovat údaje v úvodní části MŘ.
- Vodoprávnímu úřadu a všem držitelům výtisků MŘ zašle správce díla protokol o provedení проверки MŘ a o provedených změnách a rovněž oznámí změny v úvodní části MŘ.
- Větší změny mimo pravidelné revize tohoto MŘ podléhají schválení KÚ Olomouckého kraje, OŽP.
- Vodoprávní úřad je oprávněn provádět změny MŘ z hlediska obecných zájmů.

- Revize MŘ musí být provedena k termínu, stanoveném vodoprávním úřadem při jeho schválení.
- Platnost tohoto MŘ začíná dnem jeho schválení příslušným vodoprávním úřadem.

V Brně, duben 2019

Vypracovali:

■■■■ Černý

■■■■■■■■

■■■■■■■■

Schválil:

■■■■■■■■■■

vedoucí útvaru 403

Vodní díla na Moravě a Slezsku

IV. PŘÍLOHOVÁ ČÁST

G. PŘÍLOHY

G.1 PŘEHLEDNÉ A INFORMATIVNÍ PŘÍLOHY

[illegible]

G.3 DOKLADOVÁ ČÁST

viz samostatná složka

Seznam příloh:

- G.3.1 Povodňová komise Olomouckého kraje
- G.3.2 Povodňová komise obce s rozšířenou působností Šumperk
- G.3.3 Povodňová komise obce Loučná nad Desnou
- G.3.4 Povodňová komise ČEZ-EDS
- G.3.5 Protokol o seznámení obsluhy s manipulačním řádem
- G.3.6 Povolení k nakládání s vodami na vodním díle a současně stavební povolení, KNV Ostrava, 14.11.1980
- G.3.7 Stavební povolení - změna, KNV Ostrava, 6.9.1985
- G.3.8 Povolení vypouštění odpadních vod z chladicích systémů EDS do vod povrchových, OkÚ Šumperk, referát životního prostředí, 15.6.1995
- G.3.9 Kolaudační rozhodnutí – povolení k užívání stavby, schválení manipulačního, OkÚ Šumperk, referát životního prostředí, 29.1.1999