Palivový kombinát Ústí, státní podnik

Komplexní revitalizace území dotčené těžbou PKÚ s.p. - Jezero Chabařovice Převedení Modlanského potoka

Návrh manipulačního řádu

revize č.4 – 08.09.2009

č.j. 912/ZP2/2009/A-09/
ze dne 16.2.2010

[redacted]

KRAJSKÝ ÚŘAD ÚSTECKÉHO KRAJE

Vypracoval:

MV projekt spol. s r.o.
Lipence 769, 155 31 Praha 511
tel. 222 713 396, fax. 222 715 520

prosinec 2008

Obsah: **Strana:**

Úvodní část 3
Titulní list 3
Zodpovědní pracovníci 5
Významná telefonní čísla 5

A. Účel a popis vodního díla 7
A.1 Koncepce díla a nově realizovaná opatření 7
A.2 Základní údaje o jednotlivých konstrukcích a objektech převedení potoka 8
A.3 Související objekty 10
A.4 Základní hydrologické údaje o jezeře Chabařovice 14

B. Podklady pro zpracování manipulačního řádu 18

C. Manipulace s vodou 19
C.1 Obecná ustanovení 19
C.2. Manipulace za různých průtočných stavů 19
C.3 Manipulace při čištění zatrubněných částí 20
C.4 Zimní provoz 21

D. Bezpečnostní opatření a manipulace za mimořádných situací 22
D.1 Obecná ustanovení 22
D.2 Opatření za mimořádných situací 23
D.3 Technicko-bezpečnostní dohled 24

E. Pozorování a měření 24

F. Závěrečná ustanovení 25

G. Přílohy
G.1 Charakteristika objektů převodu Modlanského potoka 25
G.2 Charakteristika jezera Chabařovice 27
G.3 Bilance jezera na kótě 145,30 m n.m. 28
G.4 Hydraulické výpočty převodu Modlanského potoka 29
G.4.5 Závěry hydrotechnických výpočtů 39
G.5 Retence v Protieutrofizační nádrži 40

H. ***Výkresová dokumentace***

H.1 Vodohospodářská situace – 1:50 000
H.2 Přehledná situace – 1:20 000
H.3 Celková situace stavby – 1. část – 1:500
H.4 Celková situace stavby – 2. část – 1:500
H.5 Celková situace stavby – 3. část – 1:500
H.6 Celková situace stavby – 4. část – 1:500
H.7 Celková situace stavby – 5. část – 1:500
H.8 Podélný profil koryta – 1. část – 1:2 000/100
H.9 Podélný profil koryta – 2. část – 1:2 000/100
H.10 Podélný profil koryta – 3. část – 1:2 000/100
H.11 Vzorové příčné řezy – 1:50
H.12 Odlehčovací objekty – 1:100
H.13 Vtokový objekt – 1:50
H.14 Spojná kanalizační šachta – 1:50, 1:25
H.15 Situace manipulačních objektů – 1:10 000

Dokladová část

- Stanovisko Povodí Ohře k žádosti o vyjádření k návrhu manipulačního a provozního řádu VD „Převedení Modlanského potoka (revize č.3 – 18.12.2008)“ zn. 003201-33401/2008, ze dne 13.1.2009

- Protokol o seznámení obsluhy vodního díla s manipulačním řádem

- Rozhodnutí o povolení k jinému nakládání s povrchovými vodami – převedení vody – KÚ Ústeckého kraje č.j. 2112/ZPZ/07/A – 001 ze dne 17.9.2007

Použité zkratky:

JCH	Jezero Chabařovice
MŘ	Manipulační řád
PKÚ	Palivový kombinát Ústí, statní podnik
POh	Povodí Ohře, státní podnik, Bezručova 4219 430 03 Chomutov
POh závod Chomutov	Povodí Ohře, státní podnik, Závod Chomutov, Spořická 4949, 430 46 Chomutov
PŘ	Provozní řád
TBD	Technicko-bezpečnostní dohled
TOO	Technicko-organizační opatření (dle ČSN 34 3100)
VD	Vodní dílo
VHD POh	Vodohospodářský dispečink Povodí Ohře, státní podnik, Bezručova 4219, 430 26 Chomutov
VO	Vtokový objekt

Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou PKÚ s. p.
Návrh manipulačního řádu pro převedení Modlanského potoka

Název stavby:	Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou PKÚ s. p. – Převedení Modlanského potoka
Povodí:	Číslo hydrologického pořadí: 1-14-01-087 a 089 povodí Zalužanského potoka, převod vody z VD Kateřina a CPP II.; Číslo hydrologického pořadí: 1-14-01-091, převedení vod z jezera do řeky Bíliny (Číslo hydrologického pořadí: 1-14-01-090, převedení Modlanského potoka mimo jezero
Kraj:	Ústecký
Katastr obcí:	Obec Chabařovice - k. ú.: Roudníky a Vyklice, obec Ústí n.L. – k. ú. Tuchomyšl, obec Trmice – k. ú. Trmice
Správce zbytkové jámy Chabařovice:	Palivový kombinát Ústí, státní podnik
Správce VD Kateřina:	Obec Modlany
Správce vodního toku CPP II:	Povodí Ohře, státní podnik, Bezručova 4219, 430 03 Chomutov
Manipulační řád vypracoval:	MV projekt spol. s r. o., Lipence 769, 155 31 - Praha 5
Odpovědný zástupce:	[redacted]a - *jednatel a ředitel* [redacted]
Stav MŘ k:	**revize č.4 – 08.09.2009**

Platnost manipulačního řádu do:
Palivový kombinát, s. p., jako správce zbytkové jámy je povinen provádět prověrky MŘ. V případě změn musí opravit údaje tak, aby byly v souladu se skutečným stavem. Všem držitelům výtisků MŘ a vodoprávnímu úřadu zašle protokol o provedení prověrky a jejich výsledcích, písemně oznámí provedené změny. Platnost manipulačního řádu stanoví příslušný vodoprávní úřad při schválení MŘ.

Manipulační řád schválen dne:

PALIVOVÝ KOMBINÁT ÚSTÍ
STÁTNÍ PODNIK
ÚSTÍ NAD LABEM
–1–

....[redacted]

razítko správce

PALIVOVÝ KOMBINÁT ÚSTÍ
STÁTNÍ PODNIK
ÚSTÍ NAD LABEM
–1–

....[redacted]

razítko provozovatele

....

razítko vodoprávního úřadu podpisy

Zodpovědní pracovníci

Pracovníci zodpovědní za obsluhu a dozorování VD

- výrobní náměstek; [redacted]
- vedoucí střediska (HS) asanace; [redacted]

Pracovníci stanovení havarijním plánem PKÚ s.p.

- závodní lomu; [redacted]
  v jeho nepřítomnosti *inspekční služba stanovená „Rozpisem služeb"*

Povodňová četa PKÚ, s.p. – havarijní linka

- podle rozpisu ji svolává závodní lomu; [redacted]
  v jeho nepřítomnosti *inspekční služba stanovená „Rozpisem služeb"*

Významná telefonní čísla

Palivový kombinát Ústí, státní podnik, 400 76 Ústí n. Labem

- ředitel; [redacted]
- výrobní náměstek; [redacted]
- oddělení životního a pracovního prostředí; [redacted]
- dispečink, strážní služba
- odpovědný pracovník za údržbu - vedoucí hospod. střediska (HS) asanace; [redacted]

Správce VD Kateřina- Obec Modlany

Policie - tísňové volání

Záchranná služba - rychlá pomoc

Hasiči - tísňové volání

Vodoprávní úřad - Krajský úřad Ústeckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, vedoucí odd. ŽP [redacted]

Správce povodí - Povodí Ohře, státní podnik

- vodohospodářský dispečink (trvalý provoz)
- závod Chomutov, Spořická 4949
  fax.
- provoz Teplice závodu Chomutov

Státní dozor - Česká inspekce životního prostředí, Ústí n. Labem, oddělení ochrany vod

Odborný garant - Vodní díla – technicko-bezpečnostní dohled a. s., Hybernská 40, Praha 1 [redacted]

Povodňová komise

- Krajského úřadu Ústeckého kraje
  odbor životního prostředí a zemědělství

- Povodňová komise PKÚ, s.p.: ústředna
  Předseda PK:, závodní lomu [redacted]
  Zástupce předsedy: vedoucí odboru bezpečnosti a hygieny práce (OBHP); [redacted]

Členové: vedoucí odd. plánování a kontroly báňské činnosti (OPKB); [redacted]

vedoucí oddělení životního a pracovního prostředí; [redacted]

hlavní energetik;
člen výrobně strojní činnosti;
vedoucí HS asanace; [redacted]

Informace o průtocích

- Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) Ústí n.L., hydroprognóza [redacted]

A. Účel a popis vodního díla

A.1 Koncepce díla a nově realizovaná opatření

Po ukončení těžební činnosti ložisek nerostných surovin povrchovým způsobem zůstává jako jeden z důsledků těžby tzv. zbytková jáma. Tu je možno zpětně zasypat, zaplavit vodou nebo ponechat nezasypanou a nezaplavenou.

Je přirozené, že významnou částí projektu „Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou PKÚ s.p." jsou vodohospodářská opatření. Návrh vodohospodářského řešení vychází ze schválené dokumentace pro územní řízení zpracované v září 1998.

Povrchový důl Chabařovice definitivně ukončil těžbu. V opuštěných prostorách se provedou rekultivační práce, jejichž cílem je vytvoření plně funkční krajiny. Zbytková jáma lomu Chabařovice bude v rámci revitalizace zatápěna vodou. Jezero zbytkové jámy Chabařovice vznikne jako výsledek schváleného řešení zahlazování následků hornické činnosti (sanace a rekultivace) lomu Chabařovice. Po jeho napuštění a stabilizaci výsledné kvality vody by mělo mít mnohostranné využití a to ekologické, krajinně estetické a sportovně rekreační.

Do původního koryta Modlanského potoka mezi obcemi Modlany a Roudníky je vypouštěn pouze hygienický průtok, který končí v retenční nádrži Roudníky, v této nádrži je rovněž zachycena povrchová voda z povodí Modlanského potoka mezi nádrží Modlany a západním okrajem lomu. Odtud byla voda přečerpávána do přeložky Lochočického potoka, který teče zpět do Modlanské nádrže. Převedení Modlanského potoka okolo jezera Chabařovice odvede běžné průtoky z příkopů jižních svahů (Lochočické výsypky), které v současné době zaúsťují do jezera a dále umožní napojení zbytkového koryta u ČS Roudníky. Převedení Modlanského potoka je zaústěno do již vybudovaného objektu SO 08-2 „Převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny". Tímto opatřením jsou běžné průtoky odváděny přímo do řeky Bíliny mimo vlastní jezero Chabařovice.

Stavba „Převedení Modlanského potoka" přímo navazuje na akci „Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou PKÚ, s.p.-Jezero Chabařovice", jejíž součástí je opevnění břehové linie jezera, odvodnění svahů, komunikační systém, protieutrofizační nádrž, propojení nádrže Zalužany s jezerem Chabařovice, biologická rekultivace okolních svahů apod.

A.2 Základní údaje o jednotlivých konstrukcích a objektech

Trasa převedení Modlanského potoka je vedena od napojení na provedené převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny (potrubí D 1200) podél zátopy jezera k příkopu „I", který kříží a dále jde pod deponií titaničitých jílů přes rekultivované plochy „jižních svahů" k napojení na zbytkové koryto Modlanského potoka u čerpací stanice Roudníky. Cílem tohoto řešení je oddělení běžných přítoků povrchových vod do jezera Chabařovice z ploch, kde probíhá biologická rekultivace a tím zabránit znečištění vody a zhoršení kvality ve vlastním jezeře.

Tato koncepce je podmíněna řešením likvidace splaškových vod v obci Roudníky. Celková délka převedení Modlanského potoka je 3 791,75 m, z toho je úsek od km 0,00 do km 0,202 zatrubněn potrubím DN 400 – délky 202 m a od km 0,202 je otevřené nové koryto – délky 3 589,75 m.

Zaústění trubní části Modlanského potoka je směrově pod úhlem 60° (ve směru toku vody). Výškově je navrženo tak, aby odtok vody nebyl ovlivněn výškou vody v převedení do řeky Bíliny.

V úseku od vtokového objektu až do km 0,626[62] je koryto vedeno v násypu nad terénem. Pro vlastní koryto bude násyp ze stabilizátu – produkce teplárny Dalkia a.s.

V km 0,525 – 0,555 je pod patou násypu zřízen plošný drén z kameniva drceného frakce 63 – 125 mm. Drén je založen v hloubce cca 1 000 mm pod úrovní stávajícího terénu. V plošném drénu se uloží perforované drenážní potrubí PVC DN 300 (perforace potrubí bude ve 2/3 obvodu). Toto potrubí je napojení na stávající ocelové potrubí pod obvodovou komunikací a ukončí se betonovým čelem. Od výustního čela je příkop lichoběžníkového tvaru o šířce dna 500 mm, sklonu svahů 1 : 1,5, hloubce cca 500 mm s opevněním pohozem z kameniva frakce 63 – 125 mm, tl. 250 mm. Plošný drén zajistí odvedení a soustředění průsakových vod z přilehlého svahu

V závislosti na konfiguraci terénu se sklony nivelety převedení Modlanského potoka pohybují v rozmezí od 2,56 ‰ do 46,41 ‰.

Na trase převedení Modlanského potoka je celá řada objektů:

- Napojení na převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny - 1ks
- Kanalizační šachty na zatrubněné části – 3ks
- Vtokový objekt – 1ks
- Odlehčovací objekty na stávajících příkopech – 4ks
- Trubní propustky na obslužných komunikacích – 5ks

Napojení na převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny

V úseku napojení převedení Modlanského potoka je objekt pro napojení do „Převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny".

Půdorysný rozměr šachty je 2 600 × 2 600mm o výšce stěny 3 900mm. Stěny, dno a strop jsou vyztuženy po obou stranách sítí KARI 8×150/ 8×150 s minimálním krytím výztuže 40mm, jmenovité krytí výztuže 50mm.

Zatrubněná část

Na zatrubněné části převedení Modlanského potoka jsou zřízeny tři revizní kanalizační šachty DN 1 000.

V km 0,00 – $0{,}202^{00}$ je potrubí PE-HD korugované DN 400, SN 8 uloženo v otevřeném výkopu na štěrkopískové lože tl.100mm a obsypáno štěrkopískem max.velikost zrna 20mm do úrovně 300mm nad vrch potrubí. Zbytek výkopu je zasypán výkopkem se zhutněním.

Kanalizační šachty na zatrubněné části

Revizní kanalizační šachty jsou situovány v lomových bodech zatrubněné části. Potrubní trasa bude zbavována od jemných splavenin čištěno běžnou technikou pro čištění kanalizačních potrubí s tím, aby při čištění nedocházelo k jejich vyplavování do potrubí D 1200 „Převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny" (Způsob čištění je popsán v PŘ pro převedení Modlanského potoka).

Vtokový objekt

V km $0{,}202^{00}$ je vtokový objekt pro přechod otevřeného koryta do zatrubněné části. Vtokový objekt je tvořen betonovou jímkou s usazovacím prostorem hl.500mm a mříží pro zachycení splavenin.

Otevřené koryto

Od km $0{,}202^{00}$ do km $3{,}791^{75}$ je otevřené koryto lichoběžníkového tvaru o šířce dna 1000mm a sklonu svahů 1:1,5. Koryto je těsněno fólií VLDPE tl.1mm uloženou na geotextilii TS20 a krytou geotextilii TS40. Na krycí geotextilii je proveden pohoz dna a svahu štěrkem frakce 63-125mm v tl.250mm. Opevnění svahu je 1000mm na šikmou délku. Nad opevněním je svah ohumusován a oset travní směsí.

Odlehčovací objekty

Při křížení se stávajícími příkopy jsou vybudovány odlehčovací objekty, a to:

- příkop „I“
- příkop „J“
- příkop „K“
- příkop „M“
- příkop „A“

Tyto objekty mají zajistit převedení průměrných průtoků korytem převedení Modlanského potoka. Běžné průtoky nepřevyšují hodnotu 50 l/s. Při zvýšených průtocích (vyšších než 50 l/s) dojde k naředění vody z rekultivované části výsypky. Průtoky vyšší než 50 l/s budou odlehčovány přes tyto objekty s přeronem vody do jezera (podrobné výpočty – viz. kap. G).

Odlehčovací objekty jsou opevněny dlažbou z lomového kamene tl.250mm na CM uloženou do betonového lože tl.100mm a na lože ze štěrkopísku tl.100mm. Opevnění dlažbou je ukončeno betonovými prahy 500/500mm.

Trubní propustky

Při křížení převedení Modlanského potoka přes stávající obslužné komunikace jsou osazeny betonové trubní propustky. Propustky jsou ze železobetonových trub hrdlových DN600 uložených do betonového lože tl.100mm a na štěrkopískový podsyp. Propustky jsou při okraji komunikace ukončeny betonovými čely. Před a za propustkem je koryto Modlanského potoka zpevněno na délku 2 500mm dlažbou z lomového kamene tl.250mm na CM a do betonového lože. Dlažba je ukončena betonovým prahem. Po zhutněném zásypu překopu komunikace je provedena konstrukce vozovky ve stejné skladbě původní komunikace.

A.3 Související objekty

V této kapitole je pouze uveden krátký výčet souvisejících objektů, které byly vybudovány v rámci jiných staveb. Tato VD mají stávající platné MŘ a PŘ, podle kterých se tyto objekty provozují a provádějí se na nich příslušné manipulace.

A.3.1. Jezero

Jezero zbytkové jámy je zapuštěné v okolním terénu, který tvoří bývalé skrývkové svahy lomu, boční svahy lomu a svahy vnitřní výsypky. Nejnižší kóta terénu přiléhajícího ke

zbytkové jámě je minimálně o 8 m výše, než úroveň provozní hladiny vody v jezeře zbytkové jámy lomu Chabařovice (145,30 m n.m.). Z těchto důvodů nebylo nutné budovat ochranou hráz.

Nejnižší kóta dna jezera	122,0 m n.m.
Kóta provozní hladiny (hladina stálého nadržení)	145,30 m n.m.
Kóta max. hladiny	145,76 m n.m.

(Obě kóty hladiny jsou vyznačené na vodočetné lati umístěné na výpustném objektu)

Svahy nádrže (jezera) mají rozdílný sklon. Jižní strana je tvořena výsypkovými materiály, ostatní svahy tvoří rostlý materiál. Od kóty cca 132,0 m n.m. do kóty cca 143,30 m n.m. je opevňování provedeno hydroosevem v kombinaci s geotextilií. Konečná břehová linie jezera (úroveň od kóty 143,3 m n.m. po max. hl. 145,76 m n.m.) je opevněna proti abrazi způsobené vlnobitím a to kombinací technických (zejm. opevnění svahu kamennou patkou a pohozem kamenivem) a biologických opatření.

A.3.2. Systém pro napouštění jezera

Systém pro napouštění jezera je založen na kombinaci následujících způsobů přítoků do jezera:

- Dotace vody z VD Kateřina požárním vodovodem
- Dotace vody z VD Kateřina zbytkovým korytem Zalužanského potoka
- Dotace stařinové vody z přelivového vrtu č.9

A.3.3. Stav po ukončení napouštění zbytkové jámy (jezera)

A.3.3.1. Dotace ztrát v nádrži zbytkové jámy (jezera) ?

Ke krytí ztrát výparem je využita srážková voda zachycená soustavou odvodňovacích příkopů. Dotace vody ze střední části vnitřní výsypky bude zajištěna soustavou příkopů I, J, K, M, A (při překročení běžného průtoku koryta Modlanského potoka tj. nad 50 l/s), z východní části příkopy N, O, P a z protieutrofizační nádrže. Do jezera budou též svedeny vody z plochy ostatních svahů zbytkové jámy.

A.3.3.2. Protiabrazní opatření – ochrana břehové čáry

Z provedených výpočtů účinků vln je provedeno protiabrazní opatření na výběh vlny od maximální hladiny jezera 145,76 m n.m.. V průběhu plnění jezera (5 až 7,5 let) jsou

od kóty cca 132 m n.m. do kóty cca 143,30 m n.m. svahy ochráněny hydroosevem. Trvalá protiabrazní opatření jsou provedena individuálně pro severní svahy, rekreační část, východní svahy, svahy vnitřní výsypky a západní svahy jako soubor technických a biologických opatření, a to až do kóty max. hl. 145,76 m n.m.

A.3.3.3. Systém odvodňovacích příkopů rekultivací

V rámci komplexní revitalizace lomu Chabařovice jsou prováděny rekultivace na ploše vnitřní výsypky, na svazích zbytkové jámy nad zátopovou čárou a na dalších plochách o celkové výměře téměř 920 hektarů. Vnitřní výsypka lomu Chabařovice a sousední plochy jsou odvodňovány systémem příkopů a průlehů. Hlavní příkopy jsou vedeny ve směru jih–sever a jako vystrojené, vedlejší směru východ-západ nevystrojené. Po ukončení napouštění bude ke krytí ztrát využívána voda zachycená soustavou odvodňovacích příkopů při vydatnějších srážkách.

Podpovodí zbytkové jámy po ukončení napouštění tvoří:

- vodní plocha ve zbytkové jámě
- severní svahy nad čárou zatopení a související území
- západní svahy a svahy Roudníky nad čárou zatopení
- východní svahy nad čárou zatopení
- část povodí zbytkového koryta Zalužanského potoka, omezená CPP II na severu, hrází nádrže Kateřina

A.3.3.4. Protieutrofizační nádrž

Po napuštění jezera Chabařovice bude vzhledem k jeho předpokládanému rekreačnímu využití potřebné co nejrychleji dosáhnout požadované kvality vody; podmínkou je omezení průtoku jezerem a pozitivní ovlivnění kvality vody přitékající ze severní části vnitřní výsypky. K tomuto účelu je v prostoru vnitřní výsypky zřízena *nádrž s protieutrofizační funkcí.*

Hráz nádrže je situována v nejužším místě terénní deprese se zavázáním do bočních svahů. Je provedena jako homogenní z výsypkových zemin, které byly k dispozici při terénních úpravách. Opevněný bezpečnostní přeliv je v severní části nádrže ve tvaru brodu, odpad od přelivu tvoří příkop opevněný pohozem z drceného kameniva.

Pro provozování protieutrofizační nádrže bylo realizováno opevněné obtokové koryto lichoběžníkového tvaru s uzávěry, které jsou ve funkci v případě nevyhovující kvality v protieutrofizační nádrži nebo při jejím čištění či opravách. Provoz a manipulace se řídí

samostatnými PŘ a MŘ tohoto VD.

A.3.3.5. Převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny

Pro převedení vody z jezera je využita část trasy zbytkového koryta Zalužanského (Modlanského) potoka - beze změny zatrubněné v prostoru úpravny vody pro Teplárna Dalkia a.s., v další části otevřeného koryta. Otevřené koryto odvádí povrchové vody z navazujícího podpovodí (splachy a svedení dešťových vod z komunikací) a vody vypouštěné sem v současné době firmou Sita cz a.s., Teplárnou Dalkia a.s. a Palivovým kombinátem Ústí, s.p. (čerpání důlní vody z ČS Franz Josef pro ochranu základových konstrukcí teplárny). Nad areálem firmy Sita cz a.s. začíná zatrubněná část převodního kanálu. Trasa pak pokračuje jako trubní vedení D 1200 až na břeh jezera s ukončením odběrným a regulačním objektem. Trasa je vedena od výpustného objektu jezera podél plaviště popílku k železniční trati Ústí n.L.-Úpořiny–Bílina a areálem Teplárny Dalkia a.s.. Celková délka propojení je 1 117 m, z toho zatrubněná část je v délce 817 m a otevřená část v délce 287 m.

Výpustný objekt z jezera

Sestává z betonového čela pro vyústění potrubí, jemných a hrubých česlí, obdélníkového betonového koryta a sedimentačního prostoru. V km $0{,}013^{50}$ je vybudované betonové čelo pro ukončení potrubí D 1200. Před čelem jsou vysazeny jemné česle - rozteč 15 mm; obsluha česlí bude z parapetu čela. Před nimi jsou hrubé česle s roztečí prutů 30 mm s přístupem po lávce. Koryto pro výpustný objekt je tvořeno obdélníkovým betonovým profilem o šířce dna 1,2 m a tloušťce stěn i dna 0,3 m. Výpustný objekt je možno zahradit dřevěnými hradítky.

Uzavírací objekt trubní trasy

Je situován v km 0,830 při ukončení trubní části propojovaného kanálu. Uzavření vtoku vody do potrubí D 1200 se provede šoupátkem PRA DN 1200 s ručním ovládáním.

Objekt zaústění čerpaných důlních vod

Čerpané důlní vody z dolu Franz Josef jsou zaústěny v areálu Teplárny Dalkia a.s. potrubím PVC DN 200 do zbytkového koryta Zalužanského (Modlanského) potoka, koryto potoka je opevněno kamenným pohozem.

Regulační objekt proti zpětnému vzdutí

Tento objekt řeší uzavření stávajícího propojovacího potrubí DN 2000 mezi řekou Bílinou a areálem Teplárny. Sestává z hradítka s elektropohonem propojeným s monitorovacím objektem. Při zvýšené hladině v řece Bílině se automaticky uzavře regulační

objekt v areálu Teplárny Dalkia a.s.. Součástí regulačního objektu jsou česle předsazené před vtok do zatrubněné části a plovoucí norná stěna.

Monitorovací objekt

Tento objekt je umístěn na břehu řeky Bíliny. Hlavním účelem tohoto zařízení je sledování limitní hladiny v řece Bílině, při které již může docházet ke zpětné propagaci vod do trasy převodu vody z jezera. Při dosažení limitní hladiny je vyslán signál, který automaticky uzavře stavidlový uzávěr v regulačním objektu a zamezí přítoku vody.

A.4 Základní hydrologické údaje o jezeře Chabařovice

Zájmové území se nachází v mírně teplé klimatické oblasti, v okrsku B_3 - mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový, při rozhraní s okrskem B_5 - mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový. Hodnoty průměrných úhrnů měsíčních srážek a průměrných měsíčních teplot vzduchu byly převzaty ze stanice Ústí nad Labem z "Atlasu podnebí ČSSR" , kde jsou vyhodnoceny 50-leté řady pozorování.

Průměrná teplota vzduchu v ^{0}C – stanice Ústí nad Labem													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	**Průměr**
Průměr	-1,0	0,2	4,2	8,8	14,2	17,1	18,8	17,8	14,2	8,9	3,9	0,3	9,0

Průměrná teplota vzduchu (ve ^{0}C) za období 1901-1950; Ústí nad Labem:

Průměr za rok: 9,0 ^{0}C

Průměr za vegetační období (IV.-IX.): 15,2 ^{0}C

Průměrný úhrn srážek (v mm) za období je převzat z údajů ČHMÚ pro lokality Modlany, Kateřina u Teplic:

Průměrný úhrn srážek (mm) – Modlany, Kateřina u Teplic													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	**Úhrn**
Průměr	25,4	23,9	30,6	29	45,2	66,3	66,1	79	44,2	29,5	34,9	39,1	513,2

Úhrn za rok: 513,2 mm

Úhrn za vegetační období (IV.-IX.): 329,8 mm

Průměrný měsíční výpar z volné hladiny je převzat z údajů ČHMÚ, který je stanovený výpočtem dle N.N. Ivanova za období 1986-1995 pro lokality Modlany, Kateřina u Teplic:

Průměrný výpar z volné hladiny (mm) – Modlany, Kateřina u Teplic													
Měsíc	**I.**	**II.**	**III.**	**IV.**	**V.**	**VI.**	**VII.**	**VIII.**	**IX.**	**X.**	**XI.**	**XII.**	**Úhrn**
Průměr	**20,4**	**22,3**	**37,4**	**63,0**	**87,4**	**88,0**	**106,3**	**90,3**	**60,2**	**39,0**	**21,3**	**18,7**	**654,3**

Úhrn za rok: 654,3 mm

Úhrn za vegetační období (IV.-IX.): 534,2 mm

Pro posouzení technických resp. odvodňovacích opatření v oblasti zájmového území byly stanoveny hydrologické profily, které přísluší k jednotlivým lokálním povodím. Podrobnější charakteristika jednotlivých lokálních povodí (typ půdy, půdní pokryv) je podrobně uvedena ve výpočtech v „Souhrnné technické zprávě". Roční průměrný odtok z jednotlivých ploch je stanoven pro stav při napouštění, kdy ještě není zapojená nebo provedená rekultivace a na stav „po rekultivaci" a po napuštění jezera na konečnou kótu. Jednotlivé plochy lokálních povodí jsou očíslovány (viz výkresová část) s uvedením jednotlivých výměr. Podle typu ploch je stanoven odtokový koeficient dle Herleho vodohospodářských tabulek. Celkový roční odtok dešťových vod z jednotlivých podpovodí zaústěných do jezera Chabařovice v průměrném roce při průměrných srážkách 513,2 mm představuje množství 1,212 mil. m^3/rok v průběhu napouštění jezera a 894 tis. m^3/rok po rekultivaci.

$$V_i = \varphi_i \, x \, F_i \, x \, 513{,}2 \text{ (srážky)}$$

Roční přítoky z podpovodí v průměrném roce			
Povodí	F (km^2)	při napouštění	po rekultivaci
1	1,45	149 033	81 854
2	1,69	135 767	97 893
3	0,35	39 516	21 451
4	0,31	35 000	17 500
5	0,31	34 548	22 231
6	0,59	66 613	36 385
7	2,2	124 195	124 195
8.I	1,76	171 614	171 614
9	2,42	186 291	186 291
10	0,75	84 678	42 339
11	0,65	73 387	36 694
12	0,27	30 484	15 242
13	0,089	9 709	5 024
14	0,099	11 177	5 589
15	0,26	29 355	14 678
16	0,28	31 613	15 807
	13,478	1 212 980	894 787

Podrobnější charakteristiky povodí t.j. délka a sklon svahů, poměry vegetačního krytu a půdní poměry (hydrologické skupiny půd - dle SCS) jsou uvedeny ve výpočtech.

Hydrologické výpočty n-letých vod byly provedeny variantně pro různé provozní stavy v příslušném lokálním povodí. Pro plnění jezera bude využito soustavy nádrží Modlany a VD Kateřina. Následující údaje o průtocích, které je možno zaústit do zbytkové jámy, jsou převzaty ze skutečných měření průtoků prováděných R-Princem Most s.r.o. v období 1998-2000.

Možné přítoky z Modlanského a Zálužanského potoka					
Měsíc	Počet dní	VpM	QpM	VpZ	QpZ
		[m^3]	(l/s)	[m^3]	(l/s)
XI.	30	25 920	10,0	0,0	0,0
XII.	31	26 784	10,0	30 801,6	11,5
I.	31	26 784	10,0	597 283,2	223,0
II.	28	24 192	10,0	725 760,0	300,0
III.	31	26 784	10,0	803 520,0	300,0
IV.	30	25 920	10,0	746 496,0	288,0
V.	31	26 784	10,0	340 156,8	127,0
VI.	30	25 920	10,0	93 312,0	36,0
VII.	31	26 784	10,0	283 910,4	106,0
VIII.	31	26 784	10,0	51 157,4	19,1
IX.	30	25 920	10,0	116 640,0	45,0
X.	31	26 784	10,0	167 400,0	62,5
		315 360		3 956 437,4	

VpZ – objem přítoku ze Zalužanské nádrže, do které je voda převáděna z VD Kateřina
OpZ – možné přítoky do jezera při zachování min. průtoku v CPP II. 50 l/s

Z výše uvedených tabulek vyplývá, že roční vodní bilance jezera po naplnění v průměrném i směrodatně suchém roce bude aktivní s tím, že bude docházet k trvalému odtoku vody v objemu:

- 1 295 816 m^3 . rok^{-1} v průměrném roce
- 381 848 m^3 . rok^{-1} ve směrodatně suchém roce

Z hlediska okamžitých průtoků lze očekávat odtoky v rozmezí 10,0 l . s^{-1} až 60,0 l .s^{-1}. Ve směrodatně suchém roce v měsících duben až červenec nemusí k odtokům docházet vůbec.

Průměrný dlouhodobý odtok z jezera zatrubněným úsekem bude tedy činit 31 l . s^{-1}. Maximální průtok zatrubněným úsekem je dán výškou maximální hladiny a činí 60 l . s^{-1}.

Otevřený úsek převodu bude dotován přirozenými povrchovými vodami z lokálního povodí, výpustí vyčištěných odpadních vod z fy Sita CZ čerpanými vodami z ČS Franz-Josef.

přítok z podpovodí otevřeného koryta převodu	23 600 m^3 . rok^{-1}
odtok z ČOV Sita CZ	32 000 m^3. rok^{-1}
čerpání důlních vod z jámy Franz-Josef	473 000 m^3. rok^{-1}

Tato množství mohou představovat průměrný odtok (podpovodí za zatrubněným převodem) ve výši 18 l . s^{-1}. V úseku otevřeného převodu bude dlouhodobý průměrný průtok činit Qp = 31+18 l . s^{-1} = 49 l . s^{-1}. Kapacita starého trubního vedení DN 2000 (zatrubněný úsek v areálu teplárny) při sklonu 3,8‰ přitom činí 8 778 l . s^{-1}.

Bilance jezera Chabařovice na kótě 145,3 m n.m. v průměrném roce								
Měsíc	Počet dní	Vvn [m³]	Vsn [m³]	Vpp [m³]	VpM [m³]	VpS [m³]	Vcelk [m³]	Qo (l/s)
XI.	30	-52 647,3	72 914	60 850	25 920	51 840	158 876,0	61,3
XII.	31	-46 220,9	81 688	68 173	26 784	53 568	183 992,0	68,7
I.	31	-50 422,8	53 066	44 286	26 784	53 568	127 281,3	47,5
II.	28	-55 119,0	49 932	41 671	24 192	48 384	109 059,9	45,1
III.	31	-92 441,7	63 930	53 352	26 784	53 568	105 192,7	39,3
IV.	30	-155 717,4	60 587	50 563	25 920	51 840	33 192,7	12,8
V.	31	-216 026,9	94 432	78 808	26 784	53 568	37 565,8	14,0
VI.	30	-217 510,0	138 515	115 597	25 920	51 840	114 362,0	44,1
VII.	31	-262 742,1	138 097	115 248	26 784	53 568	70 955,2	26,5
VIII.	31	-223 194,9	165 048	137 740	26 784	53 568	159 945,1	59,7
IX.	30	-148 796,6	92 343	77 065	25 920	51 840	98 371,4	38,0
X.	31	-96 396,5	61 632	51 435	26 784	53 568	97 021,9	36,2
		-1 617 235,9	*1 072 185*	*894 787*	*315 360*	*630 720*	**1 295 816,0**	
Bilance jezera Chabařovice na kótě 145,3 m n.m. ve směrodatně suchém roce								
Měsíc	Počet dní	Vvn [m³]	Vsn [m³]	Vpp [m³]	VpM [m³]	VpS [m³]	Vcelk [m³]	Qo (l/s)
XI.	30	-63 276	50 977	42 595	25 920	51 840	108 056	41,7
XII.	31	-55 366	57 244	47 721	26 784	53 568	129 951	48,5
I.	31	-60 557	37 188	31 000	26 784	53 568	87 983	32,8
II.	28	-66 242	34 890	29 169	24 192	48 384	70 394	29,1
III.	31	-110 980	44 709	37 347	26 784	53 568	51 428	19,2
IV.	30	-186 861	42 411	35 394	25 920	51 840	-31 296	***-12,1***
V.	31	-259 282	66 019	55 166	26 784	53 568	-57 745	***-21,6***
VI.	30	-261 012	96 940	80 918	25 920	51 840	-5 394	***-2,1***
VII.	31	-315 389	96 731	80 674	26 784	53 568	-57 633	***-21,5***
VIII.	31	-267 933	115 534	96 418	26 784	53 568	24 371	9,1
IX.	30	-178 457	64 557	53 945	25 920	51 840	17 805	6,9
X.	31	-115 676	43 247	36 004	26 784	53 568	43 927	16,4
		-1 941 029	*750 446*	*626 351*	*315 360*	*630 720*	**381 848**	

Vvn – výpar z volné hladiny
Vsn – srážky na hladinu
Vpp – přítoky z podpovodí jezera
VpM – převod vody z Modlanského potoka
VpS – přítoky ze stařinového systému
VpK – přítok z Kateřiny (v době dosažení max. hladiny se již nebude provádět odběr)

B. Podklady pro zpracování manipulačního řádu

Manipulační řád byl zpracován na podkladě podmínek - Rozhodnutí o povolení k jinému nakládání s povrchovými vodami – převedení vody – KÚ Ústeckého kraje č.j. 2112/ZPZ/07/A – 001 ze dne 17.9.2007.

Dokumentace manipulačního řádu byla dále zpracována v souladu s odvětvovou technickou normou vodního hospodářství TNV 75 2910 - manipulační řády vodohospodářských děl na vodních tocích s přihlédnutím k ustanovením technické normy TNV 75 2920 - provozní řády vodních děl – viz přiložená povolení.

C. Manipulace s vodou

C.1 Obecná ustanovení

Dle rozhodnutí KÚ Ústeckého kraje odboru ŽP a zemědělství č.j. 2112/ZPZ/07/A-001 z 17.9.2007 je vydáno povolení k jinému nakládání s povrchovými vodami pro VD „Převedení Modlanského potoka" a toto dílo je určeno k převodům vody v tomto množství:

Průměrné množství vody	Q = 15 l/s
Max. množství vody	Q = 50 l/s ⇒129 600 m^3/měs ⇒ 1 576,8 tis. m^3/rok

Vlastní manipulace na tomto VD díle lze rozdělit do tří základních skupin:

- Manipulace za různých průtočných stavů
  - Manipulace za běžných průtoků
  - Manipulace za zvýšených průtoků v podpovodí
  - Manipulace za povodní v řece Bílině
- Manipulace při čištění zatrubněných částí
- Manipulace při zimním provozu

C.2 Manipulace za různých průtočných stavů

Manipulace za běžných průtoků

Běžné průtoky v povodí převedení Modlanského potoka nepřevyšují hodnotu 50 l/s. Tyto průtoky budou převáděny gravitačně otevřeným příkopem a zatrubněnou částí mimo zátopu vlastního jezera do odpadního potrubí převedení vody z jezera do řeky Bíliny. Za běžných průtoků se žádné manipulace neprovádějí, provádí se pouze běžná pochůzková činnost s kontrolou průtočnosti jednotlivých objektů.

Manipulace za zvýšených průtoků v podpovodí

V období přívalových dešťů bude docházet ke zvýšeným odtokům z povodí převedení Modlanského potoka. Pokud průtok korytem přesáhne hodnotu 50 l/s, začnou se tyto průtoky gravitačně oddělovat přes přelivové hrany odlehčovacích objektů s gravitačním odtokem směrem do jezera. Z důvodu nevyhovující kvality vody přítékající do „Převedení Modlanského potoka", bude tento přítok přesměrován do protieutrofizační nádrže. Zbývající přítoky z výsypkového tělesa mohou volně odtékat korytem „Převedení Modlanského potoka" do řeky Bíliny.

Situace manipulačních objektů tvoří přílohu č. H.15 tohoto manipulačního řádu.

Obsluha VD, nebo pracovník vykonávající službu, za zvýšených průtoků přesahujících hodnotu 50 l/s provede následující manipulace:

1. manipulačním objektem č. 6 přesměrovat přítok ze Zalužanské nádrže do JCH,
2. manipulačním objektem č. 3 přesměrovat „Převedení Modlanského potoka" do protieutrofizační nádrže
3. manipulačním objektem č. 4 přesměrovat „Převedení Modlanského potoka" do protieutrofizační nádrže
4. na manipulačním objektu č. 7 přidat hradítka do výše bezpečnostního přelivu t. j. 153,14 m n. m.
5. Po odeznění přívalového deště, bude z protieutrofizační nádrže odebrán vzorek pro rozbor kvality vody v protieutrofizační nádrži (dusitany, fosforečnany)
6. vzorek vyhoví : voda z protieutrofizační nádrže může být odpuštěna do JCH
   vzorek nevyhoví: a) nutno vodu přečerpat zpět do „Převedení Modlanského potoka"
   b) pomocí manipulačního objektu č 6 a č. 5 ředit naakumulovanou vodu v protieutrofizační nádrži ze Zalužanské nádrže, pakliže se dosáhne vyhovující kvality pustit do JCH, v opačném případě viz bod. a)

Za zvýšených průtoků je nutno provádět četnější revizi průtočnosti jednotlivých objektů, protože za tohoto stavu hrozí zvýšený odnos plavenin a splavenin z rekultivovaných ploch, které můžou zanášet nebo blokovat jednotlivé objekty. Jedná se zejména o kontrolu a pravidelné čištění česlí u vtokového objektu do zatrubněné části převodu Modlanského potoka. Rovněž je nutno provádět kontrolu kvality vody na odlehčovacích objektech (viz. ustanovení PŘ).

Manipulace za povodní v řece Bílině

Zvýšené průtoky v tocích nad CPP nevyžadují zajištění zvláštní manipulace pro VD "Převedení Modlanského potoka". Protipovodňová opatření související s tímto vodním stavem se omezí na zajištění ochrany jezera proti zpětnému vzdutí při povodňových stavech v řece Bílině. Obsluha VD nebo pracovník vykonávající službu, za tohoto stavu provede následující manipulace:

1) Dojde k automatickému uzavření protipovodňové brány a zároveň vypnutí čerpání z ČSDV Franz Josef. Obsluha VD provede kontrolu o ukončení čerpání.
2) Manipulačním objektem č. 6 přesměrovat přítok ze Zalužanské nádrže do JCH, (za současného stavu přesměrovat do obtokového koryta pomocí objektů č.6 a č. 5)
3) Manipulačním objektem č. 3 přesměrovat „Převedení Modlanského potoka" do protieutrofizační nádrže
4) Manipulačním objektem č. 4 přesměrovat „Převedení Modlanského potoka" do protieutrofizační nádrže
5) Na manipulačním objektu č. 7 přidat hradítka do výše bezpečnostního přelivu t. j. 153,14 m n. m.
6) Na manipulačním objektu č. 1 nastavit výšku hradítek tak, aby nedocházelo ke zpětnému vzdutí vody z „Převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny" směrem do jezera Chabařovice.

Po odeznění přívalového deště (povodně) postupovat viz. odst. manipulace za zvýšených průtoků v podpovodí bod č. 5 a 6.
Jestliže v průběhu přívalových srážek (povodně) dojde k naplnění Protieutrofizační nádrže přesměrovat manipulační objekt č. 3 zpět do Převedení Modlanského potoka a zahájit čerpání přes regulační objekt do řeky Bíliny.

Manipulace při havarijní situaci

Tato varianta řeší manipulace na přeložce Modlanského potoka a souvisejících vodních dílech. Řeka Bílina bude dosahovat povodňového stavu, tudíž bude uzavřen regulační objekt – zamezený odtok do řeky Bíliny. Koryto Převedení Modlanského potoka nebude kapacitně dostačující, bude znemožněn průtok tímto korytem, nebo dojde k havarijnímu znečištění vody. Z důvodu uzavření regulačního objektu nebude možné převádět vodu z Převedení Modlanského potoka do řeky Bíliny bez použití čerpací techniky.

1) Dojde k automatickému uzavření protipovodňové brány a zároveň vypnutí čerpání z ČSDV Franz Josef. Obsluha VD provede kontrolu o ukončení čerpání,
2) Manipulačním objektem č. 6 přesměrovat přítok ze Zalužanské nádrže do Protieutrofizační nádrže,
3) Manipulačním objektem č. 3 přesměrovat Převedení Modlanského potoka do

Protieutrofizační nádrže,
4) Manipulačním objektem č. 4 přesměrovat Převedení Modlanského potoka do Protieutrofizační nádrže,
5) Na manipulačním objektu č. 7 přidat hradítka do výše bezpečnostního přelivu t. j. 153,14 m n. m. Odebrat vzorek vody z akumulace nádrže k jemu chemickému rozboru.
6) Na manipulačním objektu č. 1 nastavit výšku hradítek tak, aby nedocházelo ke zpětnému vzdutí vody v „Převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny" a jejímu následnému přetékání do jezera Chabařovice,
7) Při dobrém výsledku rozboru vody snížit počet hradítek v objektu č. 7 na odtokovou pozici dle platných ustanovení v MPŘ Protieutrofizační nádrže (max. snížení hladiny 20 cm).

Voda z navazujících příkopů jižních svahů bude čerpána přes regulační objekt čerpací technikou státního podniku.
Dojde-li k potřebě znovuzahájení čerpání ČSDV Franz Josef, z důvodu nastoupání hladiny podzemní vody, musí být zvýšena kapacita čerpání přes regulační objekt do řeky Bíliny o objem čerpaných vod z ČSDV Franz Josef.

C.3 Manipulace při čištění zatrubněných částí

Čištění zatrubněných částí bude na podkladě objednávky provozovatele vždy provádět specializovaná firma, která musí být vybavena potřebnou technikou pro tlakové čištění kanalizací. Pro čištění zatrubněné části ve VD „Převedení Modlanského potoka" se bude provádět zvláštní manipulace tak, že se pomocí těsnícího vaku osazeného ve VO se zamezí vtoku vody do zatrubněné části. Voda z povrchového příkopu bude přepadat přes odlehčovací objekt směrem do JCH. Při čištění jednotlivých úseků mezi šachtami platí zásada, že vždy příslušný úsek mezi dvěma revizními šachtami bude odstaven pomocí těsnících vaků tak, aby bylo zamezeno vniku sedimentů do spodní zatrubněné části. Při čištění jednotlivých úseků bude postupováno „po vodě" s tím, že ze spodní šachty budou zvodněné sedimenty odsávány speciální autocisternou typu např. STOKOTA.

C.4 Zimní provoz

V období silných dlouhotrvajících mrazů obsluha týdně kontroluje funkci vtokového objektu do zatrubněné části převedení Modlanského potoka (případně odstraňuje led z přepadových hran odlehčovacích objektů a z česlí do VO). V případě zamrznutí vodní plochy v převodním příkopu se sleduje vliv ledové celiny na svahy a opevnění příkopu.

D. Bezpečnostní opatření a manipulace za mimořádných situací

D.1. Obecná ustanovení

Za mimořádné situace se pokládají zejména živelné pohromy, ekologické katastrofy, velké průmyslové havárie, havárie objektů a zařízení vodního díla, havarijní znečištění vody, ohrožení života, při teroristickém napadení a další označení pro naplnění vyhl. č. 195/2002 Sb., v platném znění, dle §2 bodu 1 písm. e.

Mimořádnými podmínkami během napouštění jezera se rozumí především:

- zjevné deformace souvisejících vodohospodářských objektů realizovaných na jezeře v průběhu napouštění
- výskyt neobvyklých jevů v korytě převedení, jako například náhlý úbytek vodní hladiny v korytě vlivem deformací břehových svahů koryta (zátrhy, sesuvné jevy) a narušení trasy příkopu
- havarijní znečištění vody a na jeho přítocích (viz. Provozní řád, kap. H.)

V případě mimořádných událostí z hlediska funkce a bezpečnosti při akumulaci vody ve zbytkové jámě lomu Chabařovice a nehrozí-li nebezpečí z prodlení, rozhoduje o provedení manipulace správce akumulace vody ve zbytkové jámě se souhlasem vodoprávního úřadu a správce povodí.

V případě mimořádných událostí, hrozí-li nebezpečí z prodlení, rozhoduje o způsobu manipulace obsluha (pracovník provádějící kontrolu) zbytkové jámy tak, aby podle svých znalostí a možností omezila hrozící nebezpečí na co nejmenší míru.

V případě nebezpečí ohrožení života je tato obsluha oprávněna provést mimořádnou manipulaci, která by mohla toto nebezpečí odvrátit.

O provedených opatřeních okamžitě informuje dispečink, vedoucího HS asanace nebo jeho zástupce. Při nepřítomnosti uvedených pracovníků s. p. PKÚ informuje dispečink inspekční službu s. p. PKÚ, která je vykonávána nepřetržitě.

Ten neprodleně informuje ředitele PKÚ, s. p., výrobního náměstka nebo jeho zástupce, vodoprávní úřad a správce povodí.

Tuto úředně neodsouhlasenou manipulaci musí obsluha jezera bezprostředně telefonicky nahlásit vodoprávnímu úřadu a následně do jednoho dne dopisem obsahujícím zdůvodnění.

K provedení mimořádné manipulace nařízené nebo vyžádané vodoprávním úřadem je

oprávněn dát příkaz pouze ředitel nebo výrobní náměstek (nebo jeho zástupce) PKÚ s. p. a v jejich nepřítomnosti inspekční služba PKÚ s. p., která je prostřednictvím dispečinku dosažitelná nepřetržitě.

D.2. Opatření za mimořádných situací

Při řešení havarijních stavů se postupuje podle následujících ustanovení:

Havárie vodohospodářských objektů: Jedná se o zjevné deformace vodohospodářských objektů a souvisejícího vybavení (napojovací šachta a šachty zatrubněného úseku (poklesy terénu), vtokový objekt, odlehčovací objekty, zaústění do převodních příkopů, trubní propustky na obslužných komunikacích). Případné sanační práce řídí provozovatel. Nutno zjistit a vyhodnotit příčinu deformace. Při poruše konstrukce nutné provedení celkové rekonstrukce.

Ohrožení stability vtokového objektu a zatrubněného převodu vody (v důsledku deformací terénu vlivem lokálních propadů): V případě vzniku lokální deprese v trase převodu vody, může dojít k samovolnému odtoku mimo převedení Modlanského potoka. V tomto případě musí být po zjištění okamžitě zahájeny sanační práce báňskými specialisty. V tomto případě se zahradí vtokový objekt do zatrubněné části převodu Modlanského potoka pomocí těsnícího vaku.

Ohrožení stability svahů koryta a vlastní trasy převodu vody. Může se jednat o jevy, které způsobí samovolný přeron vody mimo odlehčovací úseky vlivem deformací a narušení trasy otevřené části na výsypkách. Případné sanační práce řídí provozovatel, v případě sesuvu svahů do jezera je neprodleně informován Krajský úřad Ústeckého kraje.

Zanesení zatrubněných částí a propustků. Čistící práce řídí provozovatel. Vlastní práce provádí provozovatel vlastními silami nebo dle rozsahu si na tyto práce objedná specializovanou firmu.

Havarijní znečištění vody. Při havarijním znečištění vody v převodu vody se postupuje dle havarijního plánu (viz. ustanovení PŘ). Při výskytu ohrožení kvality vody je nutno hledat zdroj vzniku znečištění, zejména je nutno se zaměřit na výtok z ČOV Modlany a na výtok z VD Modlany a následně zahájit kroky k zamezení vniku dalšího znečištění do převedení Modlanského potoka.

D.3 Technickobezpečnostní dohled

Vodní dílo „Převedení Modlanského potoka" není zařazeno do žádné kategorie TBD.

E. Pozorování a měření

viz. ustanovení provozního řádu

F. Závěrečná ustanovení

- Správce akumulace vody ve zbytkové jámě a VD Převedení Modlanského potoka odpovídá za dodržování manipulačního řádu, za zjišťování řádného provozu a údržby všech zařízení.
- V případě, že se mění požadavky na využití VD, dojde ke změně nakládání s vodami, ke stavebním úpravám objektů nebo k dalším změnám vyplývajícím z vodoprávních řízení, zajistí správce VD včasné přepracování MŘ, který předloží ke schválení příslušnému vodoprávnímu úřadu. Změny týkající uvedených telefonních čísel, adres či jmen fyzických a právnických osob budou *průběžně* opravovány a tyto opravy budou zasílány všem držitelům tohoto dokumentu. Prověřování aktuálnosti bude pak prováděno 1x ročně.
- Kontrola dodržování manipulačního řádu přísluší vodoprávnímu úřadu, tj. Krajskému úřadu Ústeckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství.

Ostatní ustanovení

- Provozovatel je povinen tento manipulační řád (dále jen řád) dodržovat a řídit se jím
- Obsluha bude s řádem podrobně seznámena a poučena o svých povinnostech
- Řád bude trvale na dostupném místě – PKÚ, s. p. – vedoucí HS asanace
- Nastanou-li změny v předpokladech, ze kterých řád vychází, je nutné jej novým podmínkám přizpůsobit

Řešení poruch a opravy

S ohledem na charakter díla lze předpokládat minimální poruchovost. Drobné opravy na výpustných zařízeních a dalších konstrukcích se budou řešit operativně podle charakteru poškození. Pro účely oprav jsou šachty a vtokový objekt vybaveny těsnícími tlakovými vaky, umožňující provizorní hrazení. Tlakové těsnící vaky jsou uloženy ve skladu HS asanace.

G. Pomůcky pro řízení manipulace s vodou a výpočty

G.1. Charakteristika objektů převodu Modlanského potoka

- Kapacita otevřeného koryta $Q_{kap} = 50$ l/s
- Kapacita vtokového objektu $Q_{kap} = 99$ l/s
- Kapacita zatrubněného převodu: $Q_{kap} = 61$ l/s
  při sklonu i = 1,1‰

Tabulky N-letých průtoků dílčích povodí přeložky Modlanského potoka
(převzato ze schválené projektové dokumentace pro SP „Přeložky Modlanského potoka")

N - leté průtoky (m^3/s) dílčích povodí							
Profily	**Plocha povodí (km^2)**	**2**	**5**	**10**	**20**	**50**	**100**
Příkop I	1.3	0.706	0.815	0.846	1.16	1.54	1.86
Příkop J	1.6	0.148	0.538	0.884	1.25	1.66	2.01
Příkop K	0.38	0.082	0.231	0.359	0.511	0.71	0.888
Příkop M	0.25	0.011	0.039	0.064	0.09	0.12	0.147
Příkop A	0.6	0.018	0.064	0.105	0.148	0.196	0.239
Přítok z VD Modlany	1.73	0.113	0.415	0.638	0.783	0.821	0.859

Součtové N - leté průtoky (m^3/s) k jednotlivým profilům							
Profily v trase přeložky Modlanského potoka	**Plocha povodí (km^2)**	**2**	**5**	**10**	**20**	**50**	**100**
k ÚP1 - km 0,000	5.86	0.856	1.710	2.371	3.289	4.037	4.813
k ÚP2 - km 1,266	4.56	0.291	1.058	1.694	2.361	2.805	3.325
k ÚP3 - km 1,614	2.96	0.143	0.52	0.81	1.111	1.145	1.315
k ÚP4 - km 2,659	2.58	0.142	0.518	0.807	1.021	1.137	1.245
k ÚP5 - km 3,489	2.33	0.131	0.479	0.743	0.931	1.017	1.098
k ÚP6 - km 3,639	1.73	0.113	0.415	0.638	0.783	0.821	0.859

G.2. Charakteristika jezera Chabařovice

Podle aktuálního digitálního zaměření zájmového území a navrhovaných hrubých terénních úprav byl proveden výpočet zatopených ploch a zatopených kubatur.

Charakteristiky budoucího jezera				
m n. m.	**Plocha [m²]**	**Střední plocha [m²]**	**Objem [m³]**	**Objem sčítaný [m³]**
121,0	1 779,11	0	0	0
122,0	11 080,33	6 430	6 430	6 430
123,0	51 292,13	31 186	31 186	37 616
124,0	174 655,97	112 974	112 974	150 590
125,0	432 622,48	303 639	303 639	454 229
126,0	591 587,96	512 105	512 105	966 334
127,0	759 737,21	675 663	675 663	1 641 997
128,0	914 714,10	837 226	837 226	2 479 223
129,0	1 134 889,27	1 024 802	1 024 802	3 504 024
130,0	1 321 781,43	1 228 335	1 228 335	4 732 360
131,0	1 398 524,75	1 667 640	1 667 640	6 400 000
132,0	1 475 268,07	1 600 000	1 600 000	8 000 000
133,0	1 552 011,39	1 700 000	1 700 000	9 700 000
134,0	1 628 754,70	1 700 000	1 700 000	11 400 000
135,0	1 705 498,02	1 650 000	1 650 000	13 050 000
136,0	1 782 241,34	1 700 000	1 700 000	14 750 000
137,0	1 858 984,65	1 700 000	1 700 000	16 450 000
138,0	1 935 727,97	1 750 000	1 750 000	18 200 000
139,0	2 012 471,29	1 800 000	1 800 000	20 000 000
140,0	2 089 214,61	1 800 000	1 800 000	21 800 000
141,0	2 161 382,46	2 000 000	2 000 000	23 800 000
142,0	2 233 550,31	2 150 000	2 150 000	25 950 000
143,0	2 305 718,16	2 350 000	2 350 000	28 300 000
144,0	2 377 886,01	2 500 000	2 500 000	30 800 000
145,0	2 450 053,87	2 400 000	2 400 000	33 200 000
145,3	**2 471 704,22**	2 245 917	673 775	**33 873 775**

Z provedených měření vyplývá, že jezero bude mít po dosažení konečné hladiny na kótě 145,3 m n.m. objem 33,874 mil. m^3 vody při zatopené ploše 247,17 ha.

G.3. Bilance jezera na kótě 145,30 m n. m.

V rámci souhrnného vodohospodářského řešení bylo provedeno hydrologické, hydraulické a hydrotechnické posouzení různých způsobů napouštění jezera pro tři provozní stavy. Současně s těmito výpočty byla provedena měsíční bilance jezera při dosažení konečné hladiny 145,30 m n.m. v průměrném roce a ve směrodatně suchém roce za účelem zjištění odtokových poměrů z jezera v době jeho ustáleného provozu.

Legenda k tabulkám

Vvn – výpar z volné hladiny

Vpp – přítoky z podpovodí jezera

VpS – přítoky ze stařinového systému

VpK – přítok z Kateřiny (v době dosažení max. hladiny se již nebude provádět odběr)

Vsn – srážky na hladinu

Bilance jezera Chabařovice na kótě 145,3 m n.m. v průměrném roce								
Měsíc	Počet dní	Vvn	Vsn	Vpp	VpM	VpS	Vcelk	Qo
		[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	(l/s)
XI.	30	-52 647,3	72 914	60 850	25 920	51 840	158 876,0	61,3
XII.	31	-46 220,9	81 688	68 173	26 784	53 568	183 992,0	68,7
I.	31	-50 422,8	53 066	44 286	26 784	53 568	127 281,3	47,5
II.	28	-55 119,0	49 932	41 671	24 192	48 384	109 059,9	45,1
III.	31	-92 441,7	63 930	53 352	26 784	53 568	105 192,7	39,3
IV.	30	-155 717,4	60 587	50 563	25 920	51 840	33 192,7	12,8
V.	31	-216 026,9	94 432	78 808	26 784	53 568	37 565,8	14,0
VI.	30	-217 510,0	138 515	115 597	25 920	51 840	114 362,0	44,1
VII.	31	-262 742,1	138 097	115 248	26 784	53 568	70 955,2	26,5
VIII.	31	-223 194,9	165 048	137 740	26 784	53 568	159 945,1	59,7
IX.	30	-148 796,6	92 343	77 065	25 920	51 840	98 371,4	38,0
X.	31	-96 396,5	61 632	51 435	26 784	53 568	97 021,9	36,2
		-1 617 235,9	*1 072 185*	*894 787*	*315 360*	*630 720*	**1 295 816,0**	

Bilance jezera Chabařovice na kótě 145,3 m n.m. ve směrodatně suchém roce								
Měsíc	Počet dní	Vvn	Vsn	Vpp	VpM	VpS	Vcelk	Qo
		[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	(l/s)
XI.	30	-63 276	50 977	42 595	25 920	51 840	108 056	41,7
XII.	31	-55 366	57 244	47 721	26 784	53 568	129 951	48,5
I.	31	-60 557	37 188	31 000	26 784	53 568	87 983	32,8
II.	28	-66 242	34 890	29 169	24 192	48 384	70 394	29,1
III.	31	-110 980	44 709	37 347	26 784	53 568	51 428	19,2
IV.	30	-186 861	42 411	35 394	25 920	51 840	-31 296	***-12,1***
V.	31	-259 282	66 019	55 166	26 784	53 568	-57 745	***-21,6***
VI.	30	-261 012	96 940	80 918	25 920	51 840	-5 394	***-2,1***
VII.	31	-315 389	96 731	80 674	26 784	53 568	-57 633	***-21,5***
VIII.	31	-267 933	115 534	96 418	26 784	53 568	24 371	9,1
IX.	30	-178 457	64 557	53 945	25 920	51 840	17 805	6,9
X.	31	-115 676	43 247	36 004	26 784	53 568	43 927	16,4
		-1 941 029	*750 446*	*626 351*	*315 360*	*630 720*	**381 848**	

Z výše uvedených tabulek vyplývá, že roční vodní bilance jezera po naplnění v průměrném i směrodatně suchém roce bude aktivní s tím, že bude docházet k trvalému odtoku vody v průměrném roce 1 295 816 m³ a ve směrodatně suchém roce 381 848 m³.

G.4 Hydraulické výpočty převodu Modlanského potoka

Pro posouzení hydraulické funkce jednotlivých částí systému převodu Modlanského potoka, byl použit výpočetní software USACE HEC-RAS v. 4.0. Model byl sestaven v úseku převedení vody z jezera Chabařovice do Bíliny (vč. zatrubnění a stávajících koryt) až po přeložku Modlanského potoka (v trase zatrubnění, koryta přeložky až před odlehčení příkopu A).

Stručný popis systému HEC-RAS v.4.0

Společnost USACE (U.S. Army Corps of Engineers) vyvíjí hydraulický výpočetní systém HEC (Hydraulic Engineering Center) od roku 1964. Softwarová část River Analysis System (RAS) je určena pro komplexní modelování povrchových vodních toků. Tento software umožňuje jednodimenzionální výpočet ustáleného i neustáleného nerovnoměrného proudění, transportu znečištění (pohyblivého dna) a modelování změn teploty proudící vody. Internetová adresa pro další informace je http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/

Program HEC-RAS 4.0. umožňuje výpočet nerovnoměrného proudění v otevřených korytech, v ustáleném i v neustáleném režimu. Je integrovaným prostředkem, který umožňuje interaktivní provoz, obsahuje moduly hydraulické analýzy, obsluhy datové báze, vizualizaci vstupních dat i výsledků. Významné jsou jeho možnosti výpočtu objektů na toku, příčných i podélných staveb. Umožňuje numerickou simulaci stromových sítí, bifurkací a okružních říčních systémů. Jako produkt federálního rozsahu, je standardním prostředkem pro plánování, návrh a protipovodňovou ochranu ve Spojených státech. Je třeba připomenout, že výsledky hydraulických simulací modelu HEC-RAS je možné využít jako vstupy do dalších produktů vývojářské dílny HEC.

Základní výpočetní schéma

Základní výpočetní schéma ustáleného proudění je založeno na výpočtu nerovnoměrného proudění vody v korytech metodou po úsecích. Program umožňuje rozdělení profilu na vlastní koryto (tzv. efektivní, účinná oblast proudění) a levou či pravou inundaci. Výpočet průběhu hladin je založen na jednorozměrném řešení Bernoulliovy rovnice (energy equation). Energetické ztráty jsou přibližně řešeny jako ztráty třením (Manning's equation) a lokální ztráty jsou vyjádřeny pomocí koeficientů (contraction/expansion coefficients). Hydraulicky komplikovaná místa (soutoky, bifurkace, propustky, přelivy...) jsou řešeny příslušně upravenou pohybovou rovnicí.

Samotný výpočet je realizován v definovaných příčných profilech iteračním postupem metodou po úsecích. Nejprve program stanoví v následujícím profilu předpokládanou hladinu stejnou jako v předchozím profilu (v prvním kroku vezme kritickou hladinu) a provede

výpočet dle zvolených rovnic, pokud je předpokládaná hladina a vypočtená hladina v rozmezí nastavené tolerance (objektivní funkce) a pokud je vypočtená hladina na správné straně od kritické hloubky, program vezme vypočtenou hladinu za správnou a pokračuje dalším profilem. Pokud není, program vezme vypočtenou hladinu za předpokládanou a výpočet opakuje s jinou sadou parametrů, to se opakuje dokud výsledek nesouhlasí s předpokladem a nebo dokud neproběhne nastavený počet iterací bez dosažení shody.

Pokud nedojde v některých profilech ke správnému výpočtu hladiny program se nezastaví, ale ohlásí chybu a do dalších výpočtů použije kritickou hladinu. Chyba je obyčejně způsobena malým počtem příčných profilů, neboli rozdíl hladin je příliš velký na to, aby v daném počtu iterací mohla objektivní funkce konvergovat, nebo se program pokouší počítat říční proudění (subcritical regime) tam kde je ve skutečnosti bystřinné (supercritical regime). První případ je možno řešit interpolací, druhý velmi dobře řeší dvojí způsob výpočtu (mixed regime), kde proběhne nejdříve výpočet říčního proudění a tam kde dojde k nesouladu s kritickou hladinou se dopočítá bystřinné proudění.

Objekty na toku

Program HEC-RAS umožňuje několik metod řešení hydraulické funkce propustků, mostních a jezových objektů při různých scénářích hydraulického režimu proudění: volná hladina, zatopený vtok a volný výtok, tlakové proudění mostním profilem a přelévaný mostní objekt. V případě proudění s volnou hladinou jsou k disposici 4 výpočetní postupy: řešení vycházející z Bernoulliho rovnice, z rovnice pohybové, empirická rovnice Yarnellova a metoda WSPRO. Druhá a třetí metoda dávají možnost zahrnout do řešení vliv pilířů zasahujících do průtočného profilu. Rovnice momentová umožňuje navíc modelovat i vliv úhlu mezi směrem proudnice a profilem mostu. Model HEC-RAS řeší další hydraulické problémy spojené s funkcí mostních objektů. Lze například vyjádřit vliv nápěchů v mostním profilu připlavovanými překážkami, nebo tvorbu výmolů ve dně mostního profilu. Široké možnosti nabízí rovněž výpočet propustků a jezových objektů.

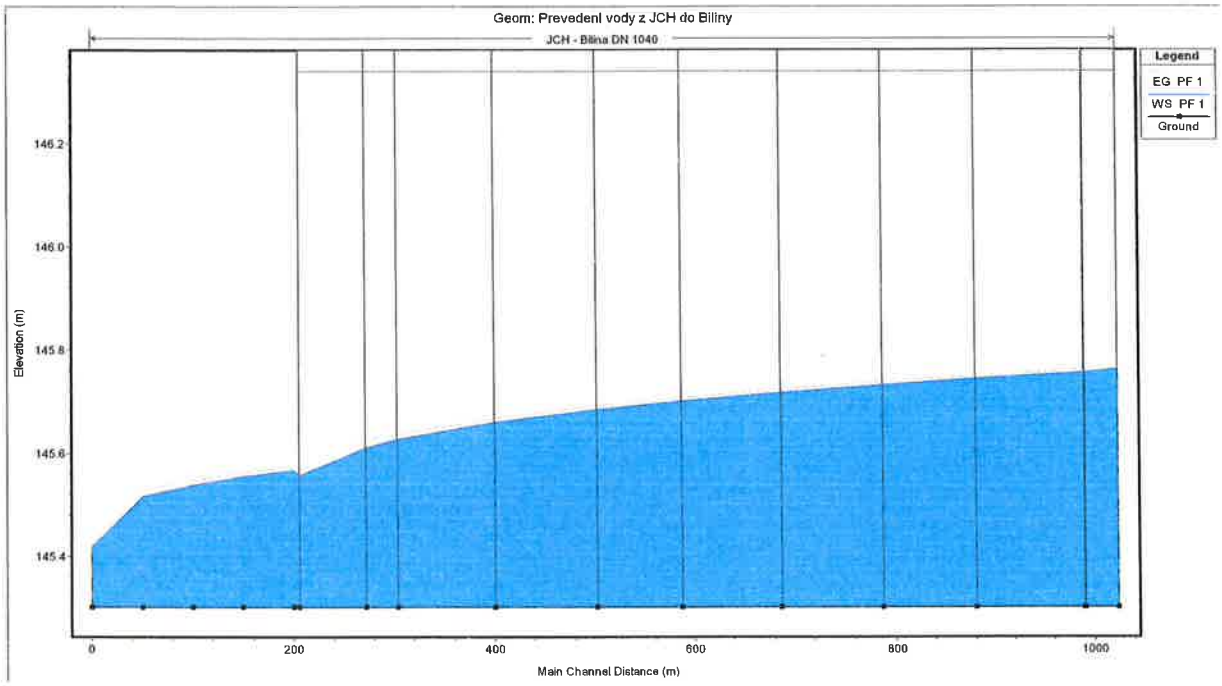
Uplatnění systému HEC-RAS v rámci posudku

V tomto posudku je program HEC-RAS 4.0 především uplatněn pro modelování hladinového režimu za ustáleného stavu s cílem získání základní představy o chování říční sítě při průchodu povodňových n-letých vod. Výpočty byly provedeny pro návrhové veličiny N-letých průtoků, transformace povodňové vlny v tocích ani v objektech nebyla řešena. S ohledem na rozsah zájmové oblasti hydrografické sítě řešení ustáleného stavu plně postačuje.

G.4.1. Výstupy z modelu v úseku převedení vody z jezera Chabařovice do řeky Bíliny

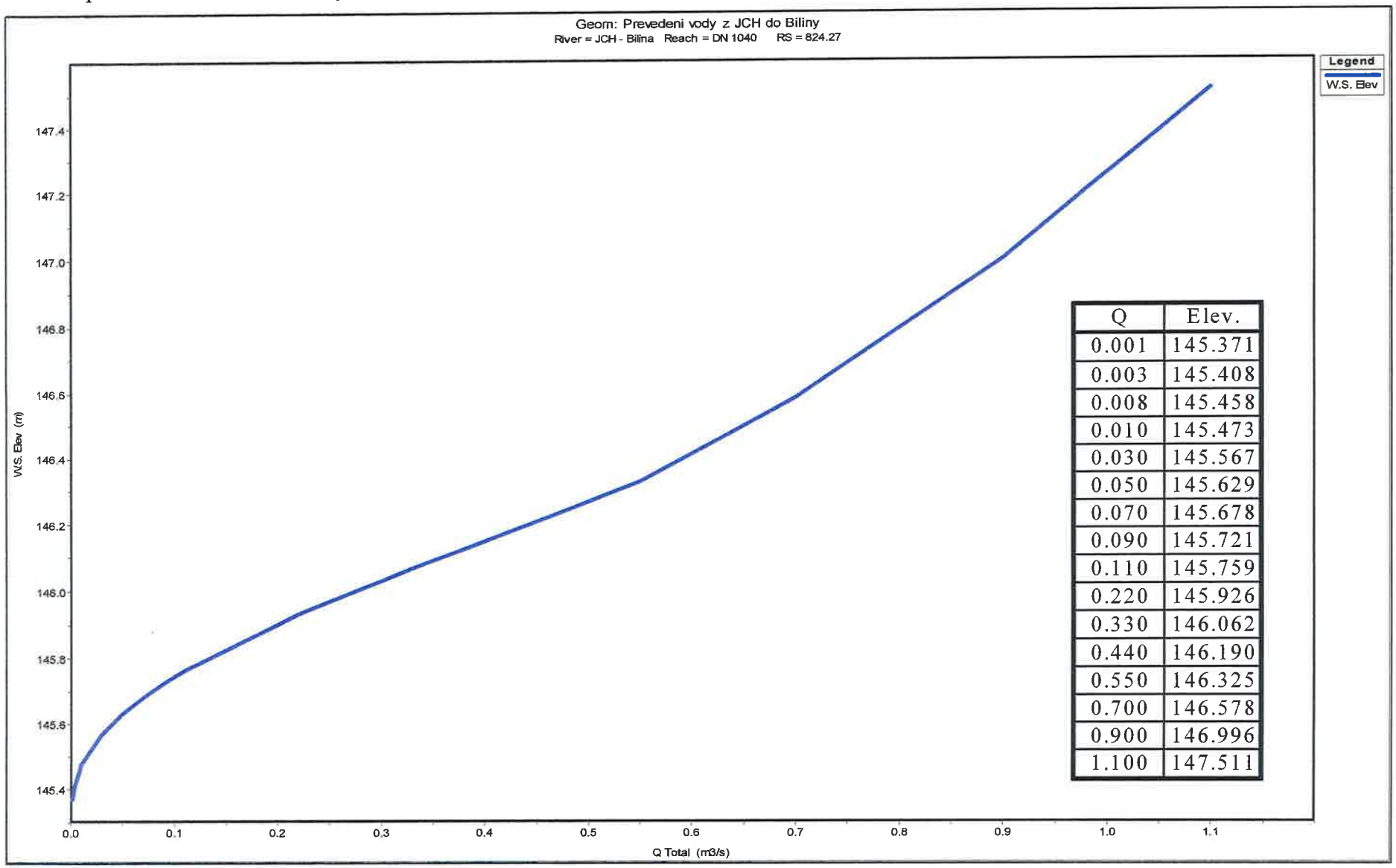
Výpočet průběhu hladin při daných průtocích byl proveden pomocí výpočetního software USACE HEC-RAS 4.0 při nulovém sklonu nivelety což byl vstupní předpoklad modelu. Model byl sestaven dle podélného profilu z projektu a z daných příčných profilů. Příčné profily v zatrubněné části jsou voleny vždy v místě šachty, v otevřeném korytě jsou nadefinovány schématicky. Jako výpočetní režim bylo zvoleno ustálené nerovnoměrné proudění, které dává dobrou představu o hydraulické skutečnosti.

Průběh očekávané maximální provozní hladiny v trubním úseku a otevřeném korytě



Staničení	Př. Profil	Q	Dno	Hladina	Čára En.	Sklon ČE	Rychlost	Průt plocha	Froud. Č.
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	
1131.01	Chabařovice	0.06	145.3	145.76	145.76	0.000031	0.16	0.36	0.09
1092.74	Modl. Potok	0.11	145.3	145.76	145.76	0.000108	0.31	0.36	0.17
1091.74	DN 1040	0.11	145.3	145.76	145.76	0.000108	0.31	0.36	0.17
981.75	DN 1040	0.11	145.3	145.74	145.75	0.00012	0.32	0.34	0.17
888.01	DN 1040	0.11	145.3	145.73	145.74	0.000132	0.33	0.33	0.18
788.75	DN 1040	0.11	145.3	145.72	145.72	0.000149	0.35	0.32	0.2
688.75	DN 1040	0.11	145.3	145.7	145.71	0.000174	0.37	0.3	0.21
603.75	DN 1040	0.11	145.3	145.68	145.69	0.000204	0.39	0.28	0.23
501.76	DN 1040	0.11	145.3	145.66	145.67	0.000263	0.42	0.26	0.26
405.76	DN 1040	0.11	145.3	145.63	145.64	0.000379	0.48	0.23	0.32
373.16	DN 1040	0.11	145.3	145.61	145.62	0.000458	0.52	0.21	0.35
306.74	DN 1040	0.11	145.3	145.56	145.58	0.000954	0.67	0.16	0.5
290	Franz Josef	0.14	145.3	145.57	145.57	0.000218	0.38	0.37	0.26
225	Koryto	0.14	145.3	145.55	145.56	0.000261	0.4	0.35	0.29
150	Koryto	0.14	145.3	145.54	145.55	0.000332	0.44	0.32	0.32
75	Koryto	0.14	145.3	145.51	145.53	0.000476	0.49	0.28	0.38
0	Bílina	0.14	145.3	145.42	145.47	0.003836	1.01	0.14	1.01

Konzumpční křivka Převedení vody z JCH do řeky Bíliny ve vtokovém objektu



Q	Elev.
0.001	145.371
0.003	145.408
0.008	145.458
0.010	145.473
0.030	145.567
0.050	145.629
0.070	145.678
0.090	145.721
0.110	145.759
0.220	145.926
0.330	146.062
0.440	146.190
0.550	146.325
0.700	146.578
0.900	146.996
1.100	147.511

G.4.2. Výstupy z modelu převedení Modlanského potoka

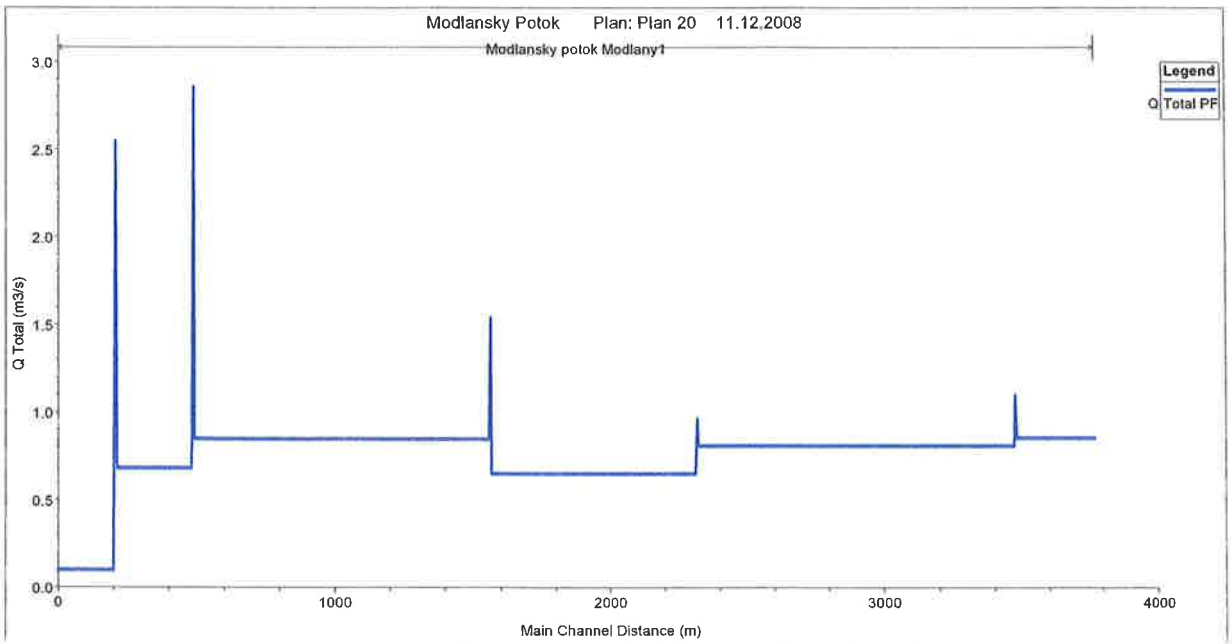
Výpočet průběhu hladin při daných průtocích byl proveden pomocí výpočetního software USACE HEC-RAS 4.0. Model byl sestaven dle podélného profilu ze skutečného zaměření a z příčných profilů koryta přeložky Modlanského potoka. Jako výpočetní režim bylo zvoleno ustálené nerovnoměrné proudění, které dává dobrou představu o hydraulické skutečnosti. Účelem modelu bylo získat představu o chování odlehčovacích objektů. Výsledkem jsou konzumpční křivky přepadů, které byly získány jako výstup modelování řady N-letých průtoků (Q_{100}, Q_{50}, Q_{20}, Q_{10}, Q_5, Q_2).

Sestavení modelu

Vzhledem ke skutečnosti, že koryto přeložky bylo navrženo jako umělé s pevnou šířkou dna a daným sklonem svahů, byl model sestaven z relativně malého počtu příčných profilů (přibližně dvaceti), které byly voleny v bodech změny sklonu nivelety a to z podélného profilu zaměření skutečného provedení (tj. Levý břeh-Dno-Pravý břeh). K zajištění konvergence objektivní funkce, byly následně interpolovány příčné profily ve vzdálenostech maximálně pět metrů. V trubní části, která je tvořena pěti příčnými profily, nebyla provedena interpolace. V místech křížení se stávajícími příkopy jsou zaústěny návrhové průtoky příslušného dotujícího povodí (viz. proměnné průtoky dle tab. v kap.G.1.), odlehčení je realizováno jako boční přeliv v místech křížení přeložky se stávajícími příkopy. Přelivné hrany byly stanoveny neodlehčovanou hladinou průtoku 50 l/s.

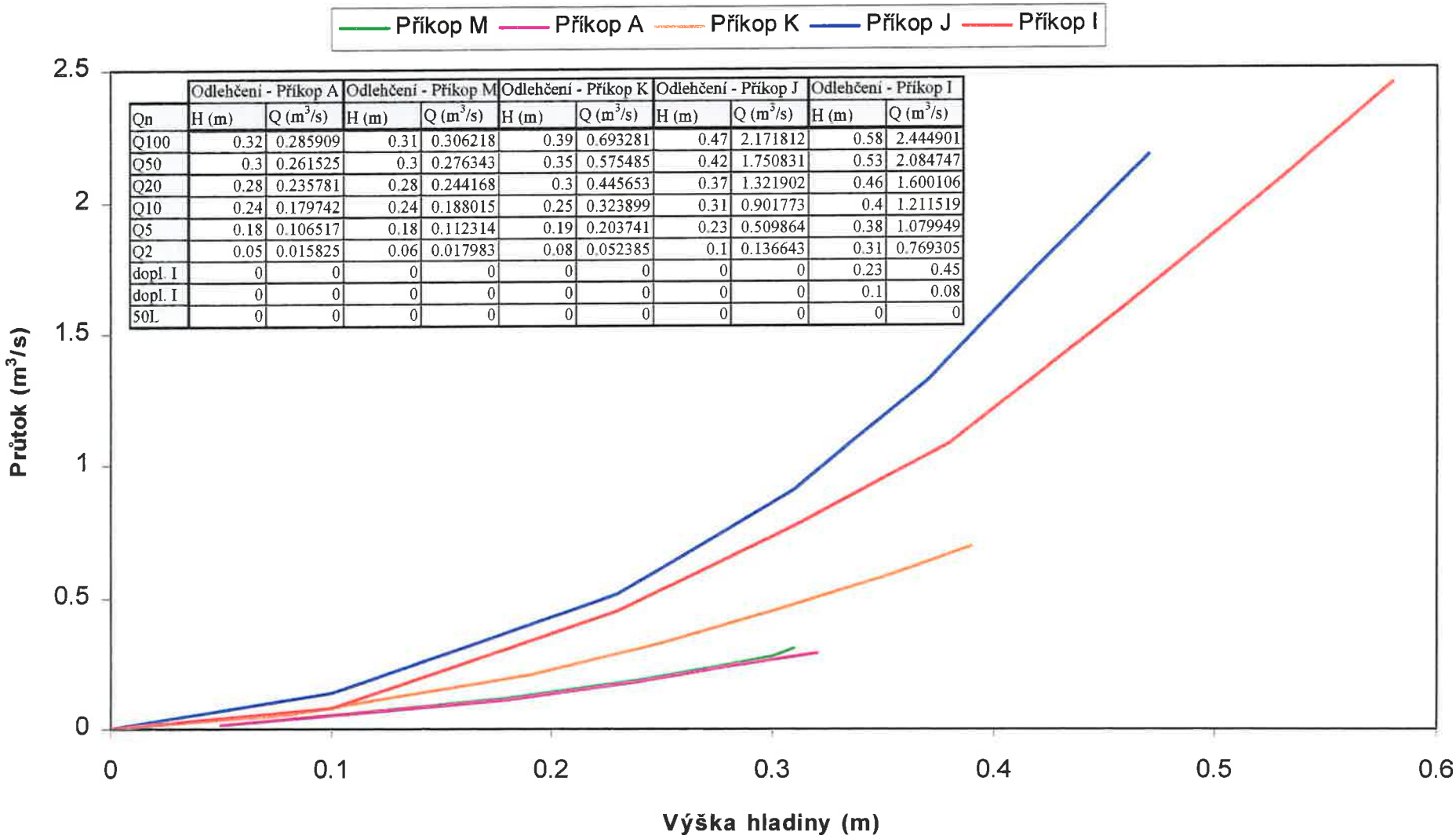
Výšky přelivných hran odlehčovacích objektů (cm)	
Příkop A	9
Příkop M	10
Příkop K	11
Příkop J	14
Příkop I	24

Průtok Q100 v přeložce Modlanského potoka, skoková změna průtoku indikuje dotaci a odlehčení.



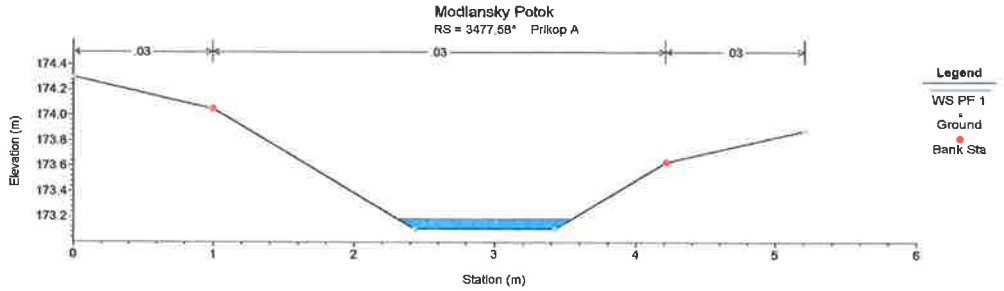
Výstupem pak jsou konzumpční křivky jednotlivých odlehčovacích objektů.

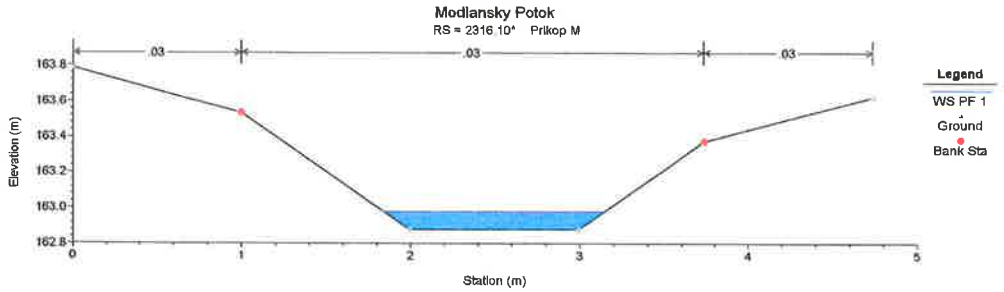
Konzumpční Křivky odlehčovacích objektů

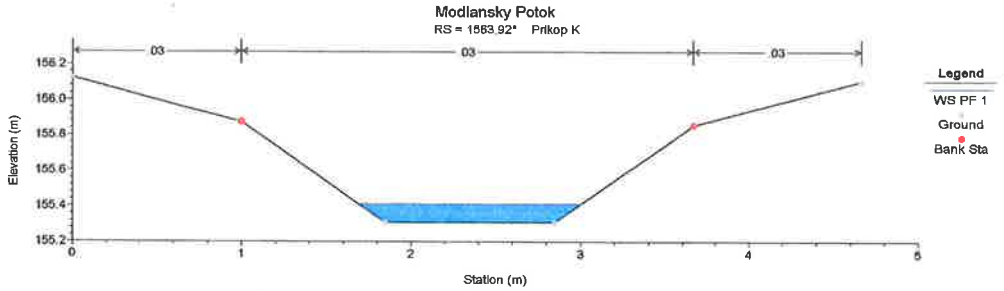


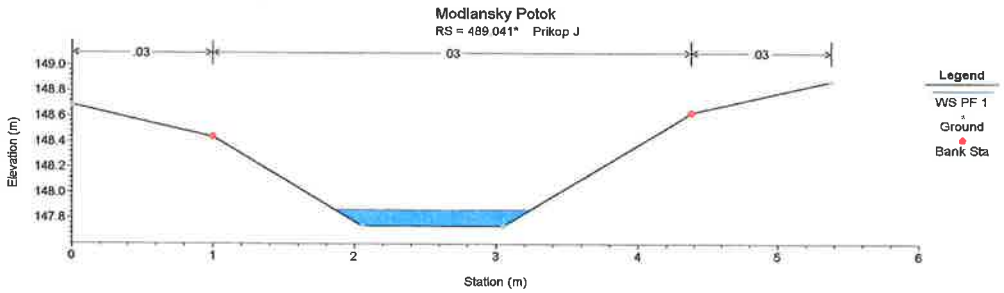
	Odlehčení - Příkop A		Odlehčení - Příkop M		Odlehčení - Příkop K		Odlehčení - Příkop J		Odlehčení - Příkop I	
Qn	H (m)	Q (m^3/s)	H (m)	Q (m^3/s)	H (m)	Q (m^3/s)	H (m)	Q (m^3/s)	H (m)	Q (m^3/s)
Q100	0.32	0.285909	0.31	0.306218	0.39	0.693281	0.47	2.171812	0.58	2.444901
Q50	0.3	0.261525	0.3	0.276343	0.35	0.575485	0.42	1.750831	0.53	2.084747
Q20	0.28	0.235781	0.28	0.244168	0.3	0.445653	0.37	1.321902	0.46	1.600106
Q10	0.24	0.179742	0.24	0.188015	0.25	0.323899	0.31	0.901773	0.4	1.211519
Q5	0.18	0.106517	0.18	0.112314	0.19	0.203741	0.23	0.509864	0.38	1.079949
Q2	0.05	0.015825	0.06	0.017983	0.08	0.052385	0.1	0.136643	0.31	0.769305
dopl. I	0	0	0	0	0	0	0	0	0.23	0.45
dopl. I	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.08
50L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

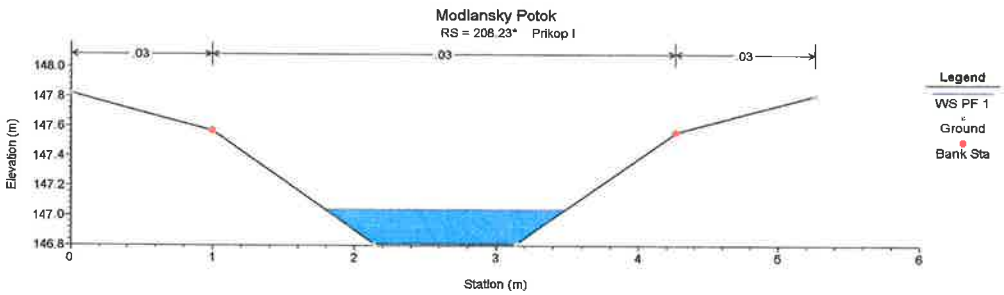
Průběh hladin v příčných řezech při průtoku Q = 50 l/s



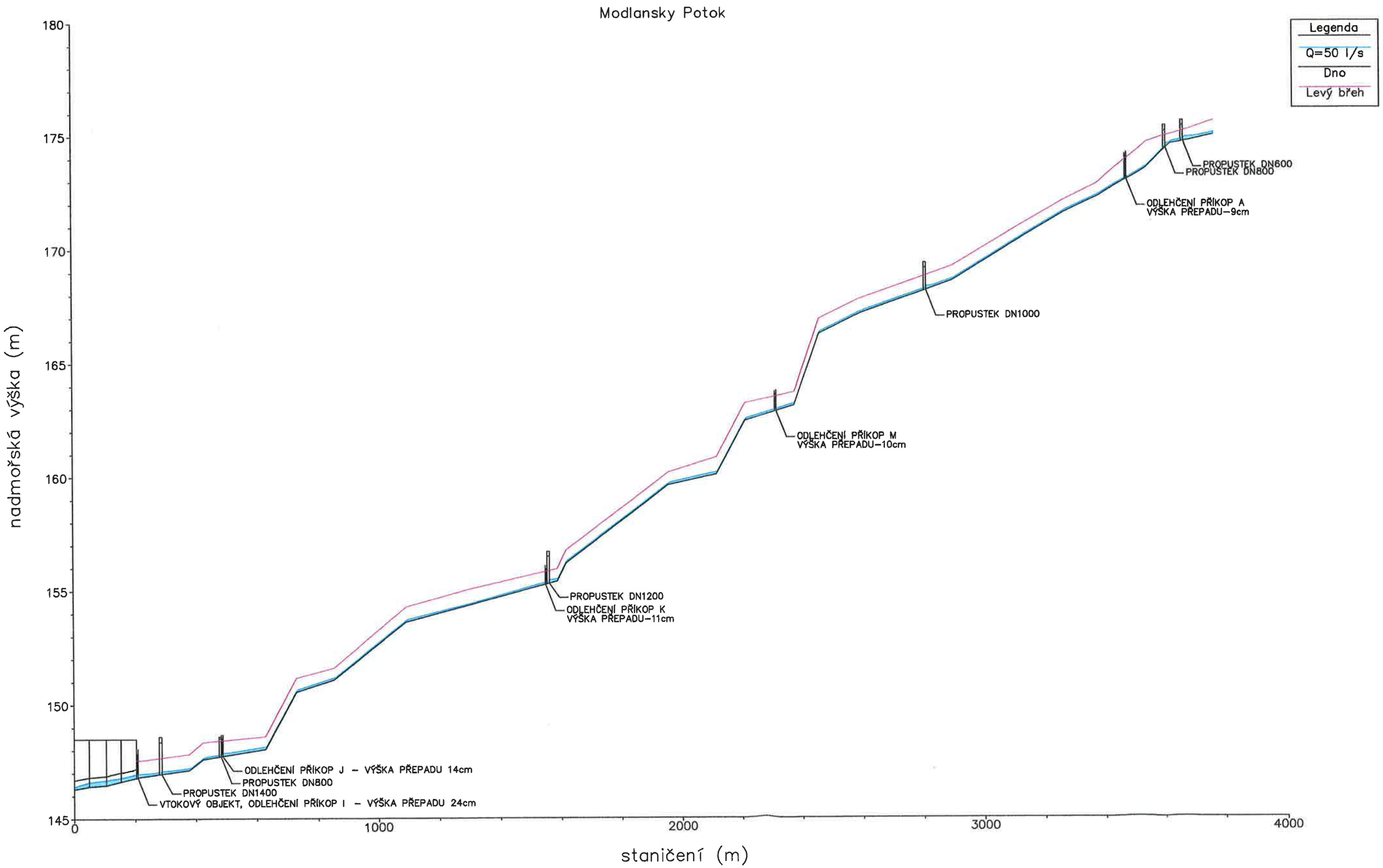




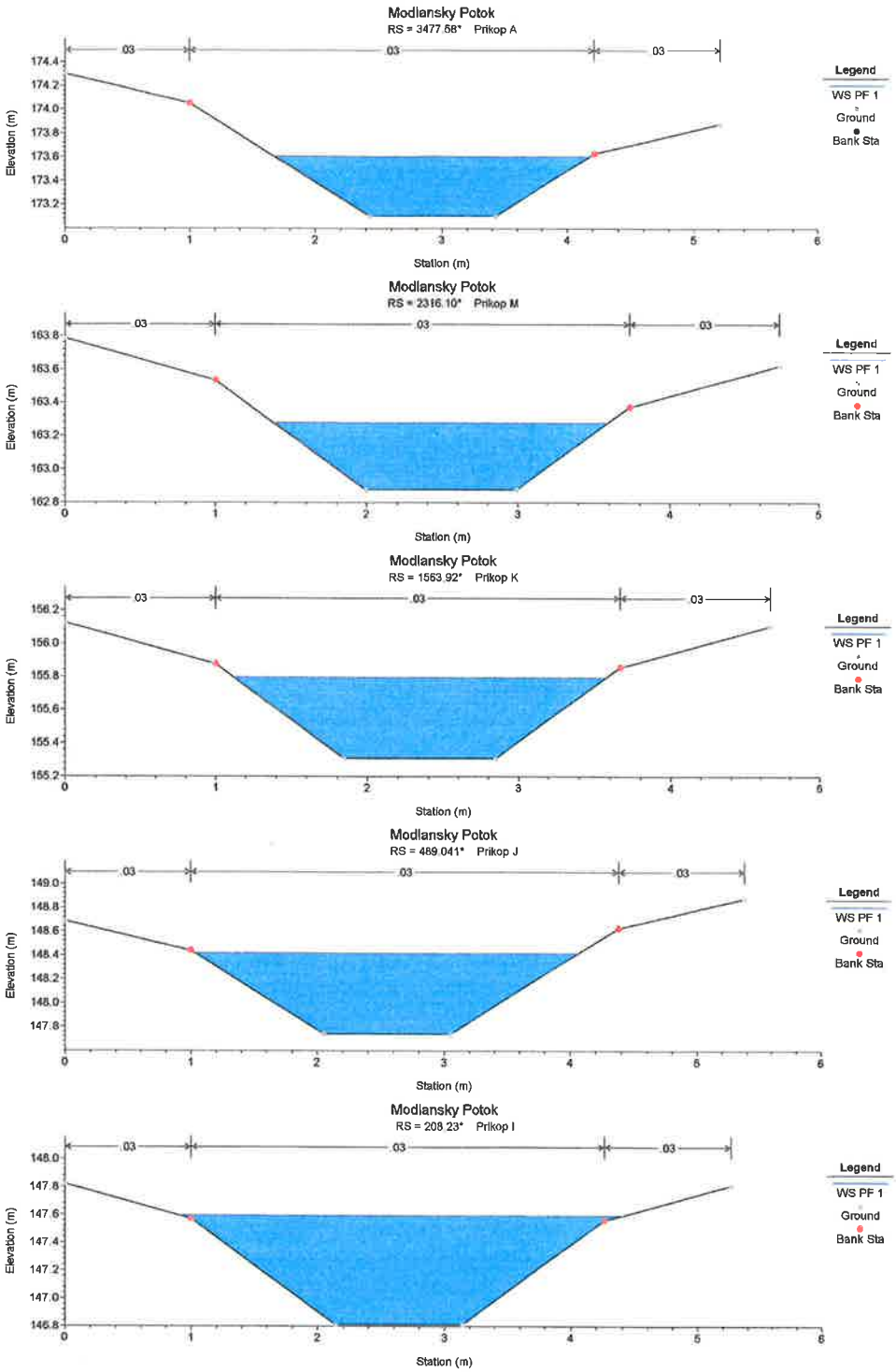




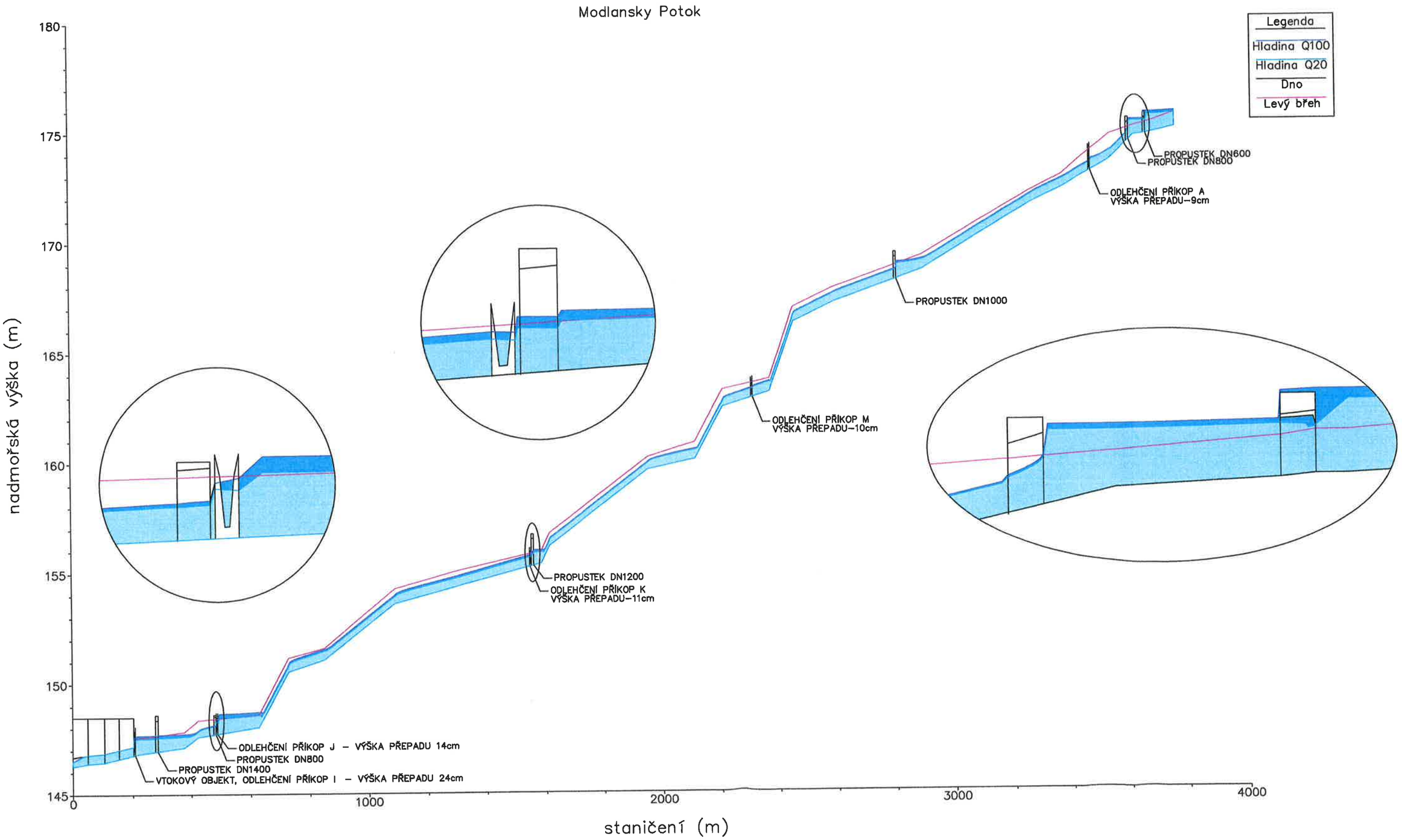
Podélný profil přeložky Modlanského potoka –
průběh hladiny při Q=50 l/s


Modlansky Potok
Legenda
Q=50 l/s
Dno
Levý břeh
nadmořská výška (m)
staničení (m)
180
175
170
165
160
155
150
145
0
1000
2000
3000
4000
PROPUSTEK DN600
PROPUSTEK DN800
ODLEHČENÍ PŘÍKOP A
VÝŠKA PŘEPADU–9cm
PROPUSTEK DN1000
ODLEHČENÍ PŘÍKOP M
VÝŠKA PŘEPADU–10cm
PROPUSTEK DN1200
ODLEHČENÍ PŘÍKOP K
VÝŠKA PŘEPADU–11cm
ODLEHČENÍ PŘÍKOP J – VÝŠKA PŘEPADU 14cm
PROPUSTEK DN800
PROPUSTEK DN1400
VTOKOVÝ OBJEKT, ODLEHČENÍ PŘÍKOP I – VÝŠKA PŘEPADU 24cm

Průběh hladin v příčných řezech při průtoku Q100



Podélný profil přeložky Modlanského potoka –
průběh hladiny při Q100 a Q20


Modlansky Potok
Legenda
Hladina Q100
Hladina Q20
Dno
Levý břeh
nadmořská výška (m)
180
175
170
165
160
155
150
145
0
1000
2000
3000
4000
staničení (m)
PROPUSTEK DN600
PROPUSTEK DN800
ODLEHČENÍ PŘÍKOP A
VÝŠKA PŘEPADU–9cm
PROPUSTEK DN1000
ODLEHČENÍ PŘÍKOP M
VÝŠKA PŘEPADU–10cm
PROPUSTEK DN1200
ODLEHČENÍ PŘÍKOP K
VÝŠKA PŘEPADU–11cm
ODLEHČENÍ PŘÍKOP J – VÝŠKA PŘEPADU 14cm
PROPUSTEK DN800
PROPUSTEK DN1400
VTOKOVÝ OBJEKT, ODLEHČENÍ PŘÍKOP I – VÝŠKA PŘEPADU 24cm

G.4.5. Závěry hydrotechnických výpočtů

- Příčné profily a podélný profil dokládají, že koryto převede i 100-leté průtoky, s výjimkou lokálního rozlivu v km. 3,661 způsobeného propustkem DN600. Hladina při Q_{100} vystoupí nad linii opevnění, ale v korytě se udrží, Původní propustek DN600 provede vodu bezpečně až do průtoku Q_{20}.

- Konzumpční křivka pro DN 1040 ukazuje hladiny na které by se vystavila hladina jezera Chabařovice při ustáleném průtoku až do teoretického průtoku 1,1 m^3/s. Při očekávaném součtu maximálního průtoku jezerem Q = 60 l/s a přeložkou Modlanského potoka Q = 50 l/s se hladina v jezeře vystaví na kótu 145,76 m.n.m. Inflexní bod přibližně na kótě 146,3 m.n.m ukazuje přechod do plně tlakového proudění, neboli zatopení celého profilu DN 1040. Takový stav je čistě teoretický a nemůže k němu dojít (viz. dále).

- Ve skutečnosti odtoky vyšších hodnot proběhnou poměrně rychle a v rozsáhlé ploše jezera se budou vyrovnávat. Hladina v jezeře se bude mimo tyto extrémy blížit spíše vždy kótě dna převodu, tj. bude mírně nad kótou 145,30 m.n.m. (odhadujeme asi 145,45 m.n.m.).

- V konečném řešení břehů je proto počítáno s průměrnou kótou hladiny 145,45 m.n.m. Návrhová kóta 145,76 m n.m. byla zohledněna při řešení opevnění resp. ochrany břehů jezera. S kolísáním hladiny provedená konstrukce opevnění břehů v návazných projektech počítá.

- Základním předpokladem vytvoření těchto odhadovaných výškových vztahů je trvalé udržování převodu i přeložky v dobrém technickém stavu

- V případech, kdy se zvýší přítok vody do jezera Chabařovice nad průměrnou hodnotu, projeví se především jeho značná retenční schopnost. Zvýšení hladiny o 1 mm vyžaduje (bez uvažování současného odtoku), aby do jezera přiteklo 2 500 m^3 vody. Při zvýšení o 100 mm jde již o 250 000 m^3 vody. Z toho hlediska není nutno řešit zvláštní opatření, protože se stav hladiny vždy postupně upraví a bude mít vesměs tendenci udržovat se poměrně nízko nade dnem převodu.

- V době zvýšených průtoků v přeložce Modlanského potoka, dojde k odlehčování na příkopech A,M,K,J,I. V těchto případech může také dojít k částečnému zpětnému proudění v části „Převedení vody z JCH do Bíliny“, tj. od zaústění DN400 k jezeru. Tento jev závisí na aktuální výšce hladiny v jezeře a vzhledem k celkové koncepci odlehčování dešťových vod ho nelze pokládat za chybu.

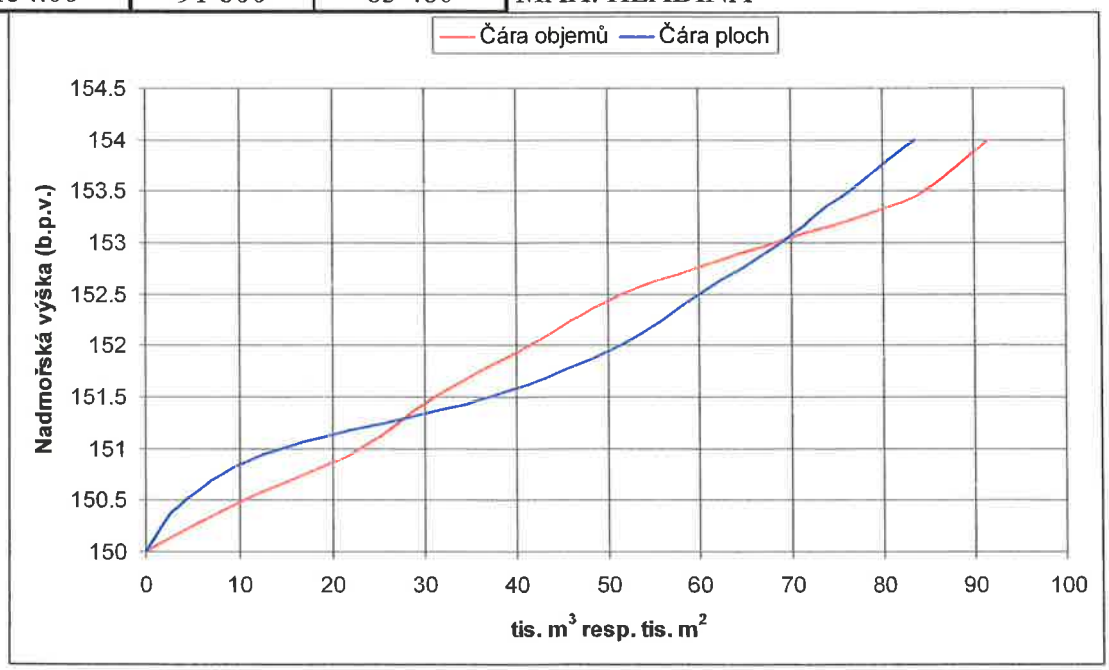
G.5. Retence v protieutrofizační nádrži

Nádrž navržena v rámci Komplexní revitalizace území dotčeného těžbou PKÚ slouží k zajištění požadované kvality vody. Ve vztahu k vodohospodářské soustavě v zájmové oblasti se jedná především o omezení průtoku nádrží a případně o aktivní ovlivnění kvality přitékající vody. Nad provozní (normální) hladinou se nachází retenční prostor, který je využit pro transformaci povodňové vlny. Bezpečnostní přeliv je pak dimenzován na průtoky Q_{100} (provozní stav po rekultivaci). Odtok z nádrže je regulován přepadem přes dlužovou stěnu odběrného sdruženého objektu (požeráku). Protieutrofizační nádrž bude v době kalamitních stavů využívána jako retenční nádrž, tato kapitola řeší schopnost protieutrofizační nádrže transformovat povodňovou vlnu.

TABULKA CHARAKTERISTICKÝCH HODNOT

kóta (m n.m.)	objem (m^3)	plocha (m^2)
150.00	0	0
150.50	10 570	4 330
151.00	23 030	14 290
151.50	31 140	37 140
152.00	41 570	51 430
152.50	51 430	60 000
153.00	68 290	68 810
153.30	79 000	73 100
153.50	84 570	76 430
154.00	91 600	83 480

MAX. HLADINA



Obr. G.5.1 – Charakteristiky protieutrofizační nádrže

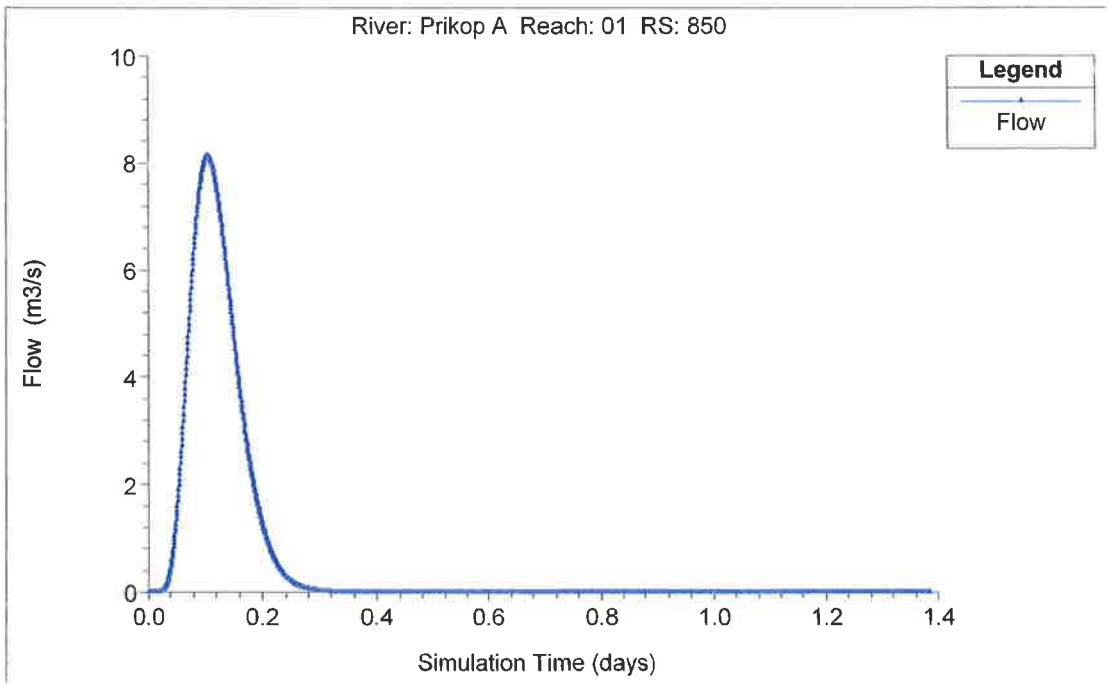
Výpočet n-letých průtoků k profilu hráze nádrže

Pro posouzení technických resp. odvodňovacích opatření v oblasti zájmového území byly stanoveny hydrologické profily, které přísluší k lokálním povodí. S těmito lokálními povodími je uvažováno při výpočtech n-letých návrhových přítoků. Pro výpočet hydrologických dat byl použit model DesQ, který byl vyvinut firmou AquaLogik ve spolupráci s prof. Hrádkem.

Tento model je moderním nástrojem pro určování hydrologických parametrů v nesledovaných povodích. Při opatřování vstupních dat pro model byl kladen zvláštní důraz na co nejpřesnější určení čísla CN. Citlivostní analýzy modelu prokázali, že právě tento údaj má dominantní podíl na přesnosti výsledků. Za podklad pro výpočet čísel CN bylo povodí rozděleno na plochy dle jejich způsobu využití. Užité názvosloví vstupních a výstupních dat odpovídá ČSN 75 1400 – Hydrologické údaje povrchových vod.

N – leté kulminační průtoky v profilu Protieutrofizační nádrže					
N	1	5	20	50	100
Q_N	1,13	2,70	4,88	6,60	8,13

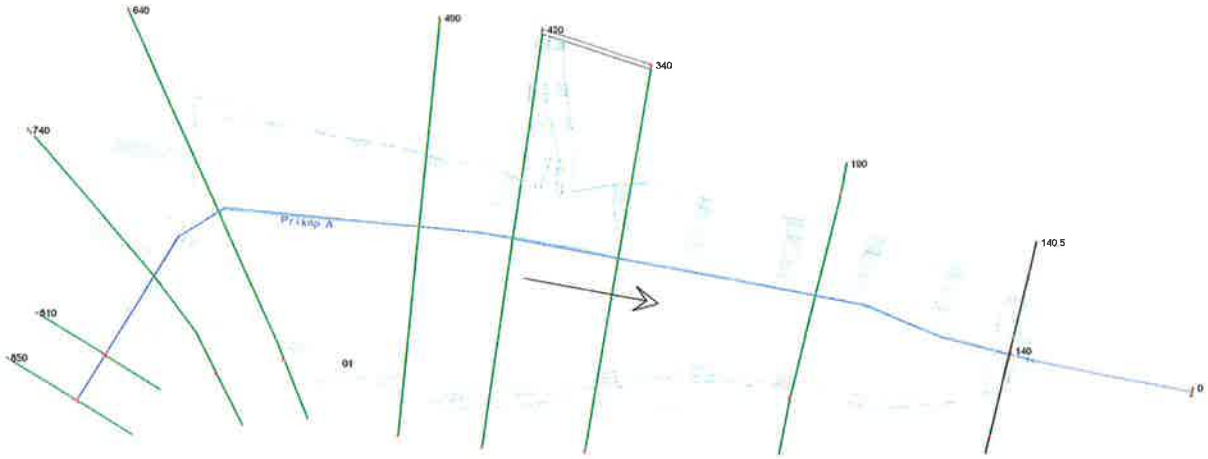
Následná transformace povodňové vlny byla řešena ve výpočtovém SW HEC-RAS v4.0. Pro modelování neustáleného průtoku (povodňové vlny) byla použita časová řada Q_{100}.



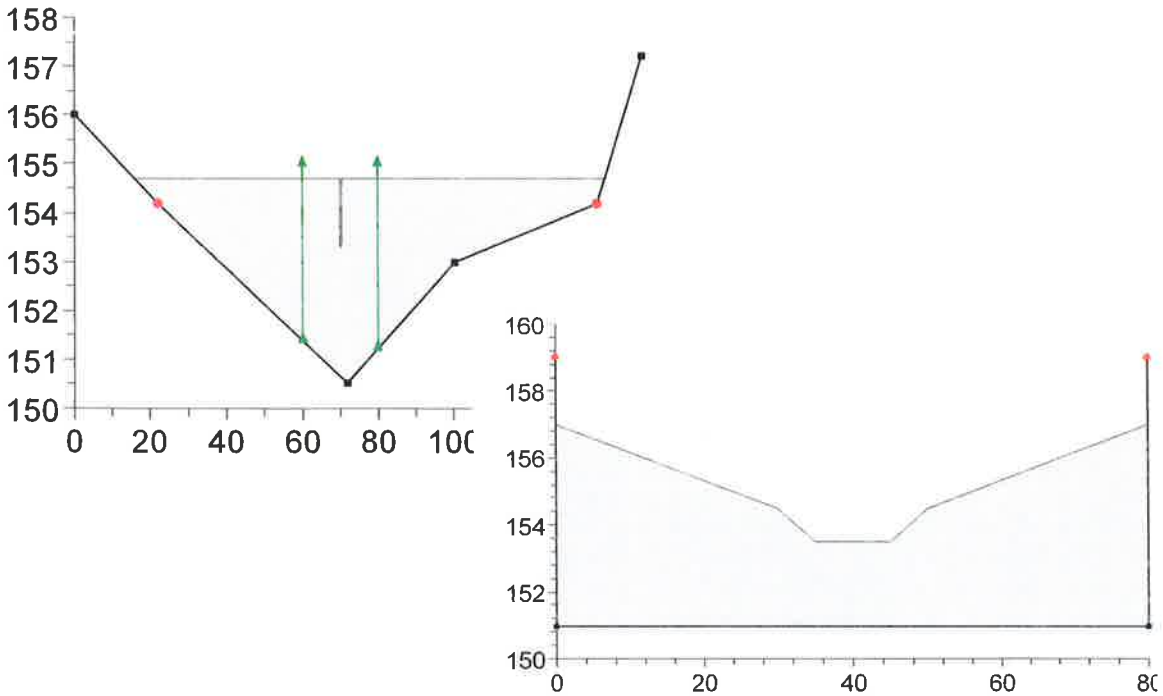
Obr. G.5.2 – Hydrogram návrhové povodně, s kulminačním průtokem Q_{100} (povodňová vlna)

Sestavení modelu

Model průtočné nádrže a přilehlých koryt je tvořen jedenácti příčnými profily, sestavených na podkladě tachymetrického zaměření skutečného stavu. V modelu bylo uvažováno ustálené i neustálené proudění. Bezpečnostní přeliv je modelován jako boční přeliv ve staničení 395, požerák je modelován hrazenou štěrbinou v tělese hráze. Horní okrajová podmínka je vstupní hydrogram návrhové povodně vyvolané deštěm kritické doby trvání a s kulminačním průtokem odpovídajícím Q_{100} (tj. 8,13 $m^3.s^{-1}$).

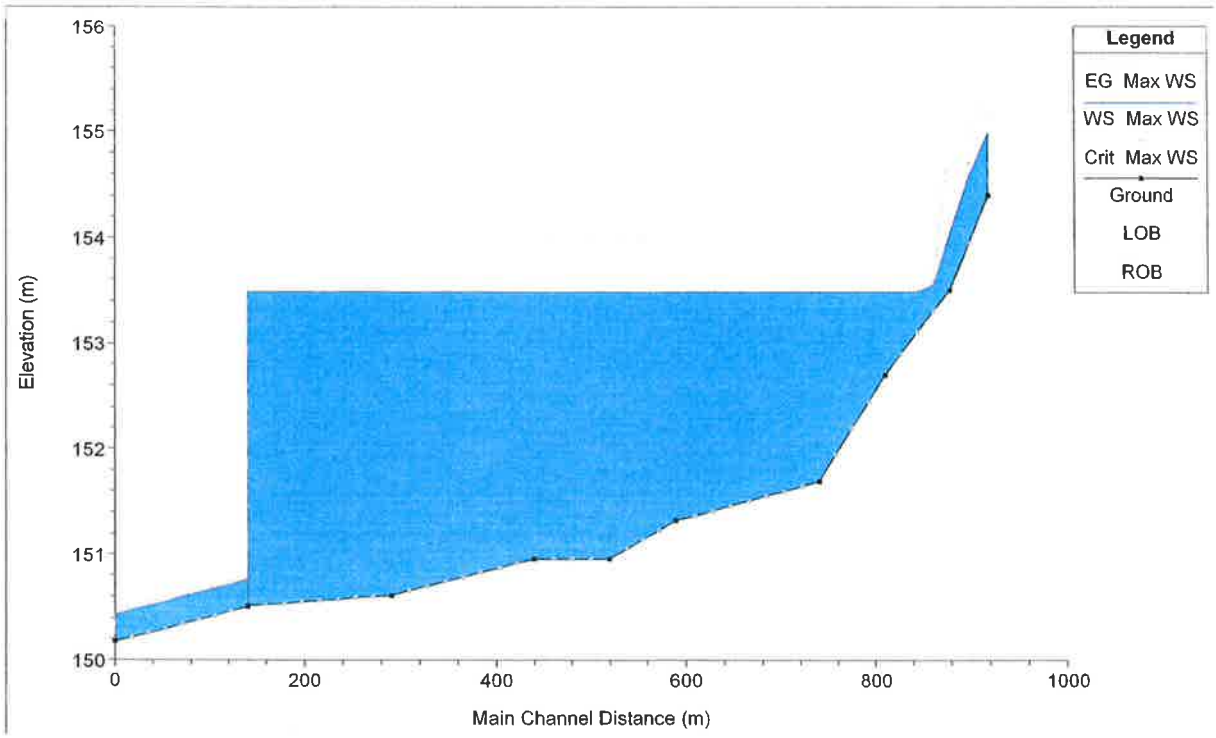


Obr. G.5.3 – Schéma modelu

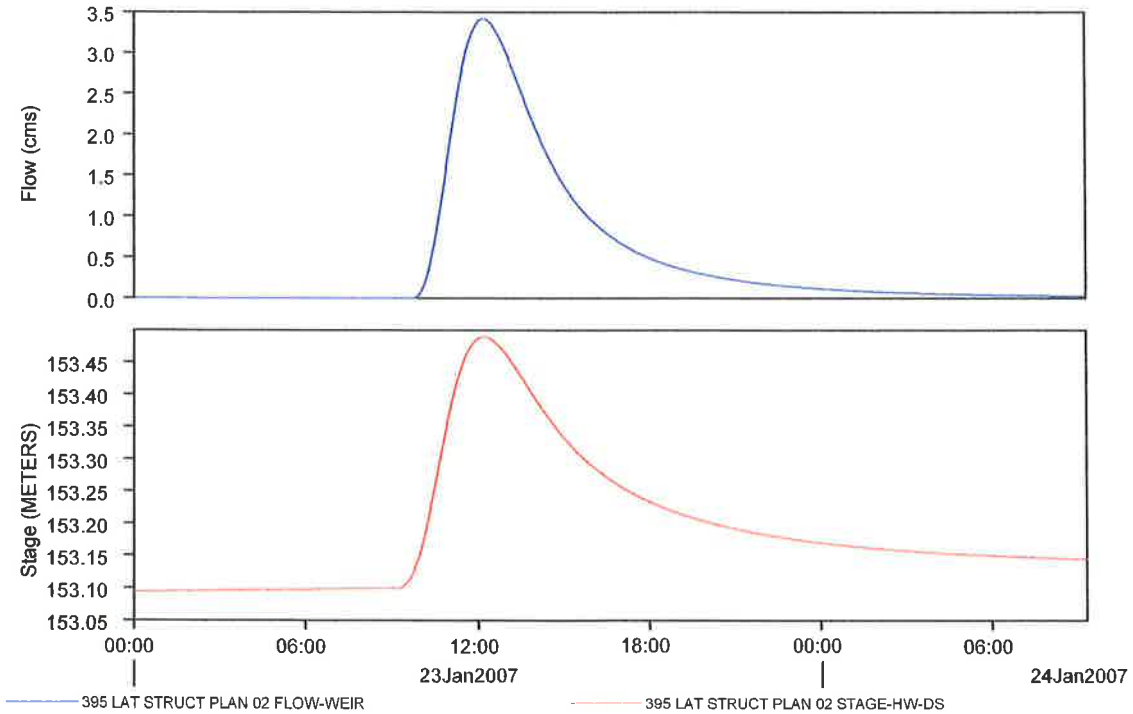


Obr. G.5.4 – Těleso hráze a bezpečnostní přeliv v modelu

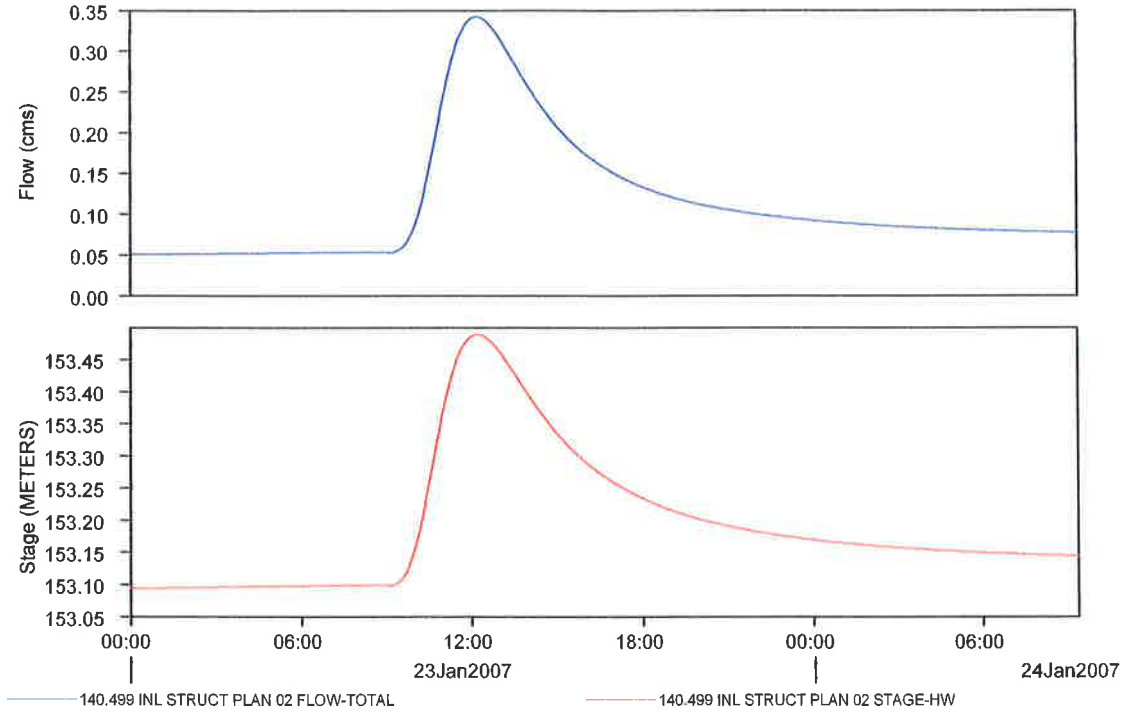
Výstupy z modelu



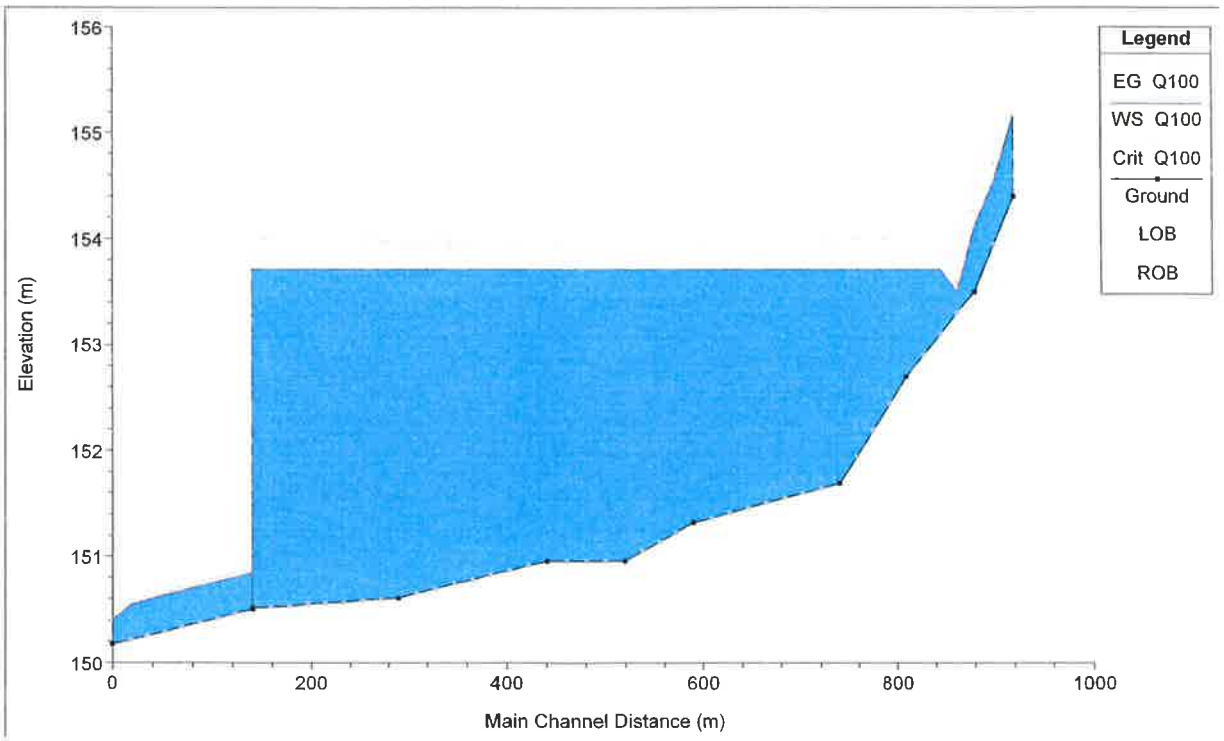
Obr. G.5.5 – Podélný profil v době kulminace průtoku (Hladina je na kótě 153.86 m n.m.)



Obr. G.5.6 – Průtokové charakteristiky bezpečnostního přelivu (Průtok resp. průběh hladin v nádrži)



Obr. G.5.7 – Průtokové charakteristiky výpustného objektu – „Požeráku" (Průtok resp. průběh hladin v nádrži)



Obr. G.5.8 – Podélný profil při ustáleném průtoku Q_{100} (teoretický stav)

Závěry modelování

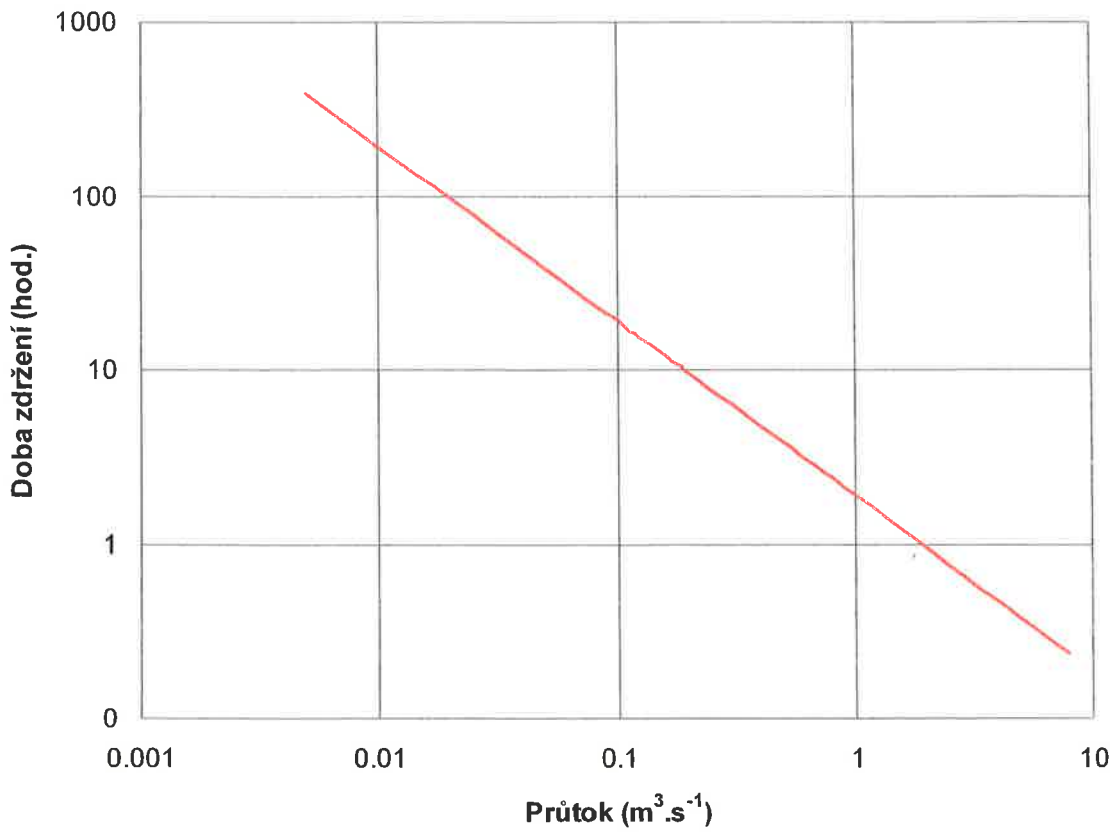
- Bude-li hladina udržována na kótě stálého nadržení, tj 152,94 m n.m., je objem retenčního ovladatelného prostoru nádrže 6883m^3 (tj. objem vody, který ještě nepřepadá, přes bezpečnostní přeliv)

- Objem návrhové povodňové vlny byl 68726 m^3 v časovém rozpětí cca 7 hodin, její transformací v nádrži došlo ke snížení kulminačního průtoku na bezpečnostním přelivu na 3,41 m^3.s^{-1} a prodloužení doby odtoku na cca 30 hodin. Hladina v době kulminace se vystavila na kótu 153,49 m n.m.

- Při ustáleném průtoku Q_{100} (8,13 m^3.s^{-1}) v nádrži se hladina vystaví na kótu 153,71 m n.m. Tedy při teoreticky nekonečné době přítoku Q_{100} do nádrže. Reálné kalamitní průtoky se budou v nádrži transformovat podobně jako návrhová povodňová vlna v závislosti na délce povodňového stavu a kulminačním průtoku.

- Využití Protieutrofizační nádrže při kalamitních stavech kvality vody (např. při úniku ropných látek do Modlanské přeložky), zajistí bezpečné zachytávání kalamitních vod při průtoku 50 l.s^{-1} (dlouhodobý průtok Modlanskou přeložkou) po dobu přibližně 38,2 hodin.

Průtok	0.005	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.1	0.14	0.16	0.18	0.2	0.5	1	4	8
Zdržení	382.4	95.6	47.8	31.9	23.9	19.1	15.9	13.7	11.9	10.6	9.6	3.8	1.9	0.5	0.2



Obr. G.5.9. – Doba zdržení kalamitních vod, osy jsou v logaritmickém měřítku.

- Na podkladě provedeného modelování lze konstatovat, že Protieutrofizační nádrž provede návrhové průtoky až do Q_{100} a to včetně velmi bezpečné rezervy.

- Retenční prostor lze podstatně zvětšit zvýšením hrany bezpečnostního přelivu, která je velmi nízko vzhledem ke kótě koruny hráze. Pokud by byl bezpečnostní přeliv na původně projektované výšce 153,30 m n.m., retenční prostor by se navýšil na cca 12800 m^3, tedy téměř by se zdvojnásobil! Také doby zdržení kalamitních vod (viz. Obr. G.4.5.9.) by se zdvojnásobily.

- Předpuštěním resp. snížením dlužového hrazení na požeráku protieutrofizační nádrže lze její retenční schopnost také ještě zvětšit, viz čára zatopených ploch a objemů, ale nárůst retence bude výrazně menší v porovnání se zvýšením přelivné hrany bezpečnostního profilu.

- Pro modelování nebyly použity návrhové výpočtové průtoky podle výpočtů ČHMÚ z toho důvodu, že ČHMÚ poskytl pouze tzv. neovlivněné průtoky. Tedy zcela nepoužitelné údaje. Výpočty neovlivněných průtoků zcela opomíjejí desetiletí stará opatření ochrany důlních děl před povrchovou vodou, která se proměnila ve funkční prvky rekultivovaných oblastí.

- Doporučuji zvážit ještě možnost navýšení přelivné hrany bezpečnostního profilu.