

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta životního prostředí**

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

---



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta životního  
prostředí**

**Protipovodňová ochrana vybraných objektů  
Elektrárny Počerady**

**Flood protection of selected control measures at  
the Pocerady power-plant**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: prof. Ing. Jiří Zezulák, DrSc.

Odborný konzultant: Ing. Milan Skula

Diplomant: Bc. Pavlína Tichá

Louny, Praha 2012

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
Katedra aplikované geoinformatiky a územního  
plánování

Fakulta životního prostředí

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Tichá Pavlína

Regionální environmentální správa - kombinované Litvínov

Název práce

**Protipovodňová ochrana vybraných ploch elektrárny Počeradý**

Anglický název

**Flood protection of selected areas of Pocerady Power-plant**

## Cíle práce

(1) Cíle práce - řešební část

- (a) specifikace řešeného území: popis, vymezení a poloha území, určení vodních toků v oblasti, historie povodňových opatření
- (b) hydrogeologické poměry řešeného území,
- (c) obecné formulace věcných problémů v oblasti protipovodňové ochrany,
- (d) platná legislativa v oblasti PPO pro zájmové území el. Počeradý,

(2) Cíle práce - analytická část

- (a) zhodnocení současných opatření v oblasti PPO pro oblast el. Počeradý,
- (b) zhodnocení stávajících PPO z hledisek investičního i neinvestičního charakteru,

(3) Cíle práce - výpočtová a návrhová část

- (a) optimalizace řízení odtoku v rámci stávajících a plánovaných hydrotecnickeých opatření
- (b) nová technická opatření
- (c) analýza možností uplatnění navrhovaných opatření v rámci PPO Elektrárny Počeradý

## Metodika

(1) V řešební a analytické částech práce budou zpracovány obecné otázky protipovodňové ochrany s přihlédnutím na specifika ochrany s vysokou prioritou. Zpracování formou případové studie.

(2) Ve výpočtové a návrhové části DP poskytne návrh aktualizací stávajících PPO. V jejím rámci budou provedeny srovnávací výpočty různých scénářů současných i plánovaných PPO. Je předpokladem, že DP přispěje ke snížení ohrožení el. Počeradý po její rekonstrukci na provoz paroplynu.

## Harmonogram zpracování

Diplomantka bude postupovat podle pokynů vedoucího práce a konzultanta.

## Rozsah textové části

40-60 stran

## Klíčová slova

Elektrárna Počeradý, záplavové území, povodeň, průtok, zatrubnění, ochrana s vysokou prioritou

## Doporučené zdroje informací

Normativní dokumenty, předpisy:

- Studie odtokových poměrů Počeradského potoka, HYDROPROJEKT CZ a.s., Číslo zakázky: 110177 1 20/0100, Archivní číslo: 007728/10/1, 2010
- Povodí Ohře, Plán oblasti povodí Ohře a dolního Labe, Část A, Popis oblasti povodí, 2009
- Dokumentace záměru Paroplynový zdroj 880 MWe v Elektrárně Počeradý dle zákona č. 100/2001 Sb., v platném znění, 2008
- TN-V 75 2931 Povodňové plány, HDP Praha 2006
- Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

Uživatelské manuály:

- USACE: HEC – River Analysis system; Application Guide; USACE, HEC, Davis, USA; 2010
- USACE: HEC – River Analysis system; User's Manual; USACE, HEC, Davis, USA; 2010

Různé Web Reference:

- <http://www.poh.cz/VHP/vhp.htm>
- [www.slavetin.info/povodnovy\\_plan.doc](http://www.slavetin.info/povodnovy_plan.doc)
- [http://www.dppcr.cz/html\\_pub/index.html?p\\_hp\\_povodi\\_ohre.htm](http://www.dppcr.cz/html_pub/index.html?p_hp_povodi_ohre.htm)
- <http://www.enviweb.cz/clanek/paragraf/82153/povodnova-ochrana-a-pripravovana-legislativa>
- [http://hydro.natur.cuni.cz/zmeny\\_povodni/pdf/hladny.pdf](http://hydro.natur.cuni.cz/zmeny_povodni/pdf/hladny.pdf)
- <http://www.povodne.cz/>
- [http://www.dppcr.cz/html\\_pub/index.html?c\\_povodnove\\_plany.htm](http://www.dppcr.cz/html_pub/index.html?c_povodnove_plany.htm)

## Vedoucí práce

Zezulák Jiří, prof. Ing., DrSc.

## Konzultant práce

Ing. Milan Skula, Skoda Praha Invest, s.r.o..

**Ing. Petra Šimová, Ph.D.**  
Vedoucí katedry



**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**  
Děkan fakulty

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Protipovodňová ochrana vybraných ploch elektrárny Počerady vypracovala samostatně pod vedením prof. Ing. Jiřího Zezuláka, DrSc. s použitím odborné literatury a dalších pramenů, které jsou uvedeny v závěru práce. Současně dávám svolení k uveřejnění této diplomové práce na webových stránkách Fakulty životního prostředí, ČZU v Praze.

V Lounech 25. 4. 2012

.....

Pavλίna Tichá

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala především Prof. Ing. Jiřímu Zezulákovi, DrSc. a konzultantovi Ing. Milanu Skulovi, za jejich odborné vedení, cenné připomínky, všestrannou pomoc a spolupráci při získávání podkladů pro zpracování mé diplomové práce. Dále všem, kteří mi pomáhali a podporovali ve studiu, zejména svým blízkým za podporu a jejich trpělivost.

## **ABSTRAKT :**

Následující diplomová práce se zabývá tématem protipovodňových opatření v podmínkách extrémního rizika v areálu tepelné elektrárny. Řeší konkrétní případ realizace návratu zatrubněného Počeradského potoka do otevřeného koryta ve vazbě na protipovodňová opatření vybraných objektů v Elektrárně Počerady. Práce využívá 1D matematického modelování hladinového režimu programem HEC-RAS a v závěru předkládá návrh změn hydrotechnického řešení v souvislosti s protipovodňovou ochranou areálu elektrárny.

## **KLÍČOVÁ SLOVA :**

Tepelná elektrárna, záplavové území, koryto, povodeň, průtok, zatrubnění, ochrana s vysokou prioritou

## **ABSTRACT :**

The thesis deals with minimizing the flood risk in extreme conditions in the complex of thermal power plant. It addresses a specific problem of the return of the Počeradský creek confined temporarily into the closed conduit back to normal. The relation to existing flood control measures in the power plant Počerady likely to be affected by flood water becomes of the highest priority. The tools of 1D hydraulic modelling using system HEC-RAS support flood analyses. Ultimately, the proposal for changing the computational methodology results into necessary enhancement of flood control measures at the power plant.

## **KEY WORDS :**

Thermal power plant, flood area, open channel, flood, flow, confined channel, high risk flood protection

# OBSAH

<b>1. Úvod</b> .....	6
<b>2. Cíle práce</b> .....	7
<b>3. Metodika</b> .....	8
<b>4. Literární rešerše</b> .....	9
4.1 Povodně.....	9
4.1.1 Faktory ovlivňující vznik povodní .....	10
4.1.2 Typy povodní .....	11
4.1.3 Ochrana před povodněmi .....	12
4.2 Povodí.....	16
4.2.1 Obecná charakteristika povodí.....	16
4.2.2 Morfologické charakteristiky povodí .....	16
4.2.3 Tvar povodí.....	17
4.2.4 Říční síť v povodí.....	18
4.3 Specifikace řešeného území .....	19
4.3.1 Definice území .....	19
4.3.2 Specifika území .....	20
4.4 Hydrogeologické poměry.....	24
4.4.1 Obecně.....	24
4.4.2 Hydrologické poměry lokality .....	24
<b>5. Analytická část</b> .....	26
5.1 Technické hodnocení .....	26
5.1.1 Historie .....	26
5.1.2 Současný stav .....	27
5.2 Koncepce projektového řešení .....	28
<b>6. Výpočtová a návrhová část</b> .....	31
6.1 Výchozí podklady .....	31
6.2 Řešení .....	31
6.3 Výsledky .....	33
<b>7. Diskuze</b> .....	42
<b>8. Závěr</b> .....	45
<b>9. Použitá literatura a zdroje</b> .....	47
9.1 Knižní publikace .....	47
9.2. Normativní dokumenty, předpisy, projekty. WEB.....	48
9.3 Uživatelské manuály : .....	49
<b>10. Přílohy</b> .....	51
Příloha č. 1 Výškopis a staničení ( příčné profily 1-6)	
Příloha č. 2 Výškopis a staničení ( příčné profily 7-12)	
Příloha č. 3 Sumární tabulka výsledků	
Příloha č. 4 Vzorový příčný řez úpravou dna průtočného profilu koryta potoka	
Příloha č. 5 Vzorový příčný řez úpravou pojezdných lavic	

# 1. ÚVOD

Protipovodňová ochrana je zejména v posledních letech značně diskutovaným tématem. V mnoha lokalitách je věnována značná pozornost protipovodňovým opatřením, která by měla mít především preventivní charakter. Pokud je to možné, preferovaným trendem je tvorba takových opatření, která jsou především blízká přírodě a nevyžadují opatření technického charakteru. Snahou tedy je, pomocí vhodně volených hydrotechnických opatření, docílit nejen požadovaného zvýšení stupně protipovodňové ochrany, ale také lépe využít ploch v povodí a obnovit v nich přirozené retenční podmínky.

Diplomová práce řeší tuto problematiku na konkrétním případě Počeradského potoka, který je dle vyhlášky Ministerstva zemědělství č.267/2005 Sb. významným vodním tokem a jeho správou je pověřeno Povodí Ohře, s.p.. Potok se nachází v sousedství areálu Elektrárny Počerady. Jeho část byla v minulosti silně antropogenně ovlivněna. V důsledku hydraulického plavení popílku na odkaliště byla trasa i niveleta koryta potoka několikrát stavebně měněna, až bylo rozhodnuto o jeho zatrubnění v délce 1,36 km. Zatrubnění bylo koncipováno jako dočasné a vzhledem k ukončení plavení popílku v roce 1990, se začalo uvažovat o uvedení toku do původního stavu. Již v únoru 2008 bylo plánováno zahájení realizace tohoto záměru, ke které však nedošlo, mimo jiné i z důvodu výstavby nové technologie spalování v elektrárně, která probíhá právě v této době. Paradoxně jsou v rámci této výstavby také řešena protipovodňová opatření nových objektů a zařízení, která ale zcela ignorují původní projekt, řešící návrat Počeradského potoka do otevřeného koryta. V konečném důsledku to pak znamená, že v současnosti budovaná protipovodňová opatření v části dolního toku, který je v přímém kontaktu s areálem, nezahrnují původní záměr návratu do otevřeného koryta v horní části toku nad areálem elektrárny.

Jedná se o nekoncepční přístup, který příliš nepreferuje přírodní podmínky a nebere v úvahu ani krajinnotvornou funkci vodního toku.

## 2. CÍLE PRÁCE

Předložená diplomová práce obsahuje studii protipovodňové ochrany vybraných objektů na území Elektrárny Počerady (EPC) a v jejím okolí, dotčeném stavbou případně probíhajícími rekonstrukcemi.

Je zaměřena na metodiku plánování protipovodňových opatření (PPO) a jejich hydrotechnického řešení. Práce je členěna do tří základních oddílů:

**a) část rešeršní, obsahující:**

- specifikaci řešeného území: popis, vymezení a poloha území, určení vodních toků v oblasti, historie povodňových opatření realizovaných v minulosti a popis současného stavu území,
- hydrogeologické poměry řešeného území,
- obecnou formulaci věcných problémů v oblasti PPO,
- platnou legislativu PPO: rozhodování v dlouhodobém plánování i operativní rozhodování v krizových situacích,

**b) část analytickou, obsahující zhodnocení:**

- současných opatření v oblasti PPO a formulace požadavků na jejich aktualizaci,
- funkce stávajících PPO z hledisek investičního i neinvestičního charakteru,

**c) část výpočtovou a návrhovou, obsahující návrhy:**

- aktualizací stávajícího povodňového plánu,
- optimalizace řízení odtoku v rámci stávajících a plánovaných hydrotechnických řešení,
- nových technických opatření,
- analýz možností uplatnění navrhovaných opatření v rámci PPO Elektrárny Počerady.



### 3. METODIKA

Diplomová práce je členěna do tří částí. První část představuje formou literární rešerše obecnou problematiku protipovodňových opatření. Postupně se dále zaměřuje konkrétněji na zájmovou oblast a definuje podrobně řešené území. Jsou zde využity i mapové a orthofoto podklady. Jsou zmíněny hydrogeologické poměry a specifika lokality.

Pro druhou, analytickou část práce, byla východiskem Studie odtokových poměrů (2010), která prostřednictvím srážkoodtokového modelu popisuje z hydrologického hlediska důležité jevy a charakteristiky povodí. Využito bylo také podkladů definujících předpoklady pro určení rozlivů a výšek hladiny při průchodu velkých vod.

Třetí část práce se opírá o matematický model HEC-RAS ver. 4.1 vyvinutý US Army Corps of Engineers. Tento program umožňuje tvorbu jednorozměrného (1D) modelu na němž lze následně numericky simulovat nerovnoměrný ustálený a neustálený průtokový i hladinový režim v toku. Byl sestaven 1D model koryta Počeradského potoka a řešen v ustáleném nerovnoměrném režimu pro základní soubor kulminačních průtoků ( $Q_N$ ) v jednotlivých úsecích. Geometrie koryta byla vytvořena na základě zaměření zájmového úseku toku a doplněna daty odečtenými z mapových podkladů a výkresové dokumentace.

V přílohové části je obsažena jednak zmiňovaná výkresová dokumentace, ale i zaměření a výškopis řešených příčných profilů Počeradského potoka.

## 4. LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 4.1 Povodně

Podle zákona 254/2001 Sb. o vodách, ve znění zákona č. 20/2004 Sb., v platném znění, se za povodeň pokládá přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků, nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může působit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeně odtékat, nebo je její odtok nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodně mohou být způsobeny přírodními jevy, zejména táním sněhu, dešťovými srážkami, chodem ledu, nebo jinými vlivy, např. poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii, k protržení hrázového tělesa nebo k nouzovým řešením kritické situace na vodním díle. (Vodní zákon 2001).

Povodeň je také definována jako mimořádné vzedmutí vody z vodních těles. Jedná se o normální a důležitou součást globálního koloběhu vody v přírodě. Odtokový režim v korytě i v přilehlých inundacích lze do jisté míry vysvětlit přírodními zákony a kvantifikovat následnými výpočty. Tak lze vymezit povodňové oblasti a stupně povodňové aktivity SPA1 až SPA3. (Tuffy 1978), V posledních letech je mandatorně správci toku prováděna riziková analýza na základě tzv aktivních zón záplavových území.

Meteorologický slovník (1993) vykládá pojem povodeň jako: „Výrazný přechodný vzestup hladiny toku, způsobený náhlým zvýšením průtoku nebo dočasným zmenšením průtočnosti koryta, zejména při výskytu ledových jevů. Ke zvyšování průtoků na území ČR dochází vlivem spadlých intenzivních (krátkodobých či dlouhodobých) dešťových srážek nebo táním sněhové pokrývky, popřípadě jejich kombinací. Podle uvedených příčin rozeznáváme povodeň dešťovou, sněhovou nebo smíšenou. Povodeň vzniklá v důsledku tvorby ledového nápěchu nebo zácpy, se nazývá ledovou.“ (Meteorologický slovník 1993)

### 4.1.1 Faktory ovlivňující vznik povodní

Za nejčastější příčinu povodní na území České republiky jsou považovány srážky a náhlé tání sněhu při zvýšených teplotách vzduchu. Povodeň mohou způsobit i ledové jevy na tocích, zvláště pak pohyb ledových ker. Uvedené jevy je třeba chápat jako neoddelitelnou součást hydrologického cyklu v krajině. Vždy je důsledkem aktivní hydrologické bilance v povodí. Rychle tající sníh při tom uvolňuje srážky předchozího časového období. Při vysokém srážkovém úhrnu převyšují příjmové složky hydrologické bilance složky ztrátové, tzn. odtoky, infiltraci a evapotranspiraci (Slavík a Neruda 2007).

Průběh povodně se nevyvíjí v částech povodí stejně. Nerovnoměrné rozdělení srážkových úhrnů, intenzita deště, rozdíly v průběhu odtoků z plochy, velikosti retenčních prostorů na ploše povodí, průtočné kapacity dílčích úseků koryt vodních toků a průběh tvorby povodňových vln ovlivňují jednotlivé části povodí různými způsoby. Rozlivy vody při povodních nejsou vždy nežádoucí, naopak, existují případy, kdy se s těmito rozlivy počítá. Na území bez zástavby, v oblasti lužních lesů nebo nivních luk záplavová území užitečně zadržují část objemu povodňové vlny, a tím zmírňují škody způsobené povodní v dolní části vodního toku.

O charakteru povodně rozhoduje především velikost plochy povodí. Vydatné srážky na relativně malé ploše mohou změnit nevýznamný horský potok v bystřinu, zatímco obdobná srážková situace v korytě větších řek se na zvýšení vodních stavů příliš neprojeví. Pro vznik povodně na velkých řekách je třeba vydatného několikahodinového či několikadenního deště anebo velmi rychlého tání sněhu na velké ploše povodí, příp. v kombinaci s dešťovými srážkami.. Podle toho se potom rozlišují povodně místní, tak zvané lokální, ovlivňující drobné toky a povodně plošně rozsáhlé.

Z hlediska ochrany před povodněmi a šetrného přístupu ke krajině a životnímu prostředí je důležité umožnit v krajině co největší prostor říčním rozlivům. Říční nivy je třeba racionálně obhospodařovat a udržovat průtočné kapacity přirozených koryt toků. Základem je zvýšení retenčních prostorů na celé ploše povodí. (Slavík a Neruda 2007)

### 4.1.2 Typy povodní

Povodně je možné rozdělit podle příčin a výskytu vázaného na roční období. Z tohoto hlediska je letní povodeň způsobená následkem krátkých přívalových nebo regionálních dešťů. Zimní a jarní povodně vznikají následkem tání sněhové pokrývky či pohybem ledové masy v toku. (Jandora a kol. 2008).

Povodně způsobené přívalovými dešti, známé jako "bleskové povodně" jsou charakteristické krátkým časovým intervalem mezi přívalem srážek a vyvrcholením intenzivně se vytvářejícího povrchového odtoku z deštěm zasažených území. Doba kulminace při zvýšení vodního stavu v korytě nastává v rozmezí 2 až 15 hodin. Bleskové povodně jsou typické pro letní období, kdy se vytvářejí konvektivní dešťové srážky značné intenzity, ale krátké doby trvání. Postihují omezené plochy území a vedou ke vzniku povodní většinou na drobných vodních tocích. Jedná se o nejčastější případ povodní.

Vytrvalé deštivé počasí je příčinou vzniku povodní na velkých řekách. Délka doby trvání dešťů způsobujících regionální povodně se u nás pohybuje od jednoho do tří dnů, ovšem v extrémních případech může trvat i déle. Povodňová vlna se zpravidla postupně snižuje a její postup zpomaluje. Nepříznivě mohou působit i odtokové poměry na přítocích. Průtokové vlny z rozvodněných přítoků se s vlnou na hlavním toku mohou minout nebo střetnout. Při střetu kulminací dochází k superpozici obou vln, která může z dílčích průměrných povodní vyvolat extrémní povodeň. Nejčastějším projevem regionálních povodní jsou rozsáhlé záplavy území.

Předpokladem pro vznik zimních a jarních povodní je nástup teplého počasí. Průběh odtoku tajícího sněhu je ovlivněn výškou tající sněhové pokrývky a vodní hodnotou sněhu, dále pak tepelným stavem a nasycením půdy, nadmořskou výškou a expozicí svahů v povodí. K urychlenému vzniku povodně dochází v případě, kdy je voda z tajícího sněhu doplňována vodou ze srážek a půda je až k povrchu zamrzlá.. Pokud je průběh tání sněhu doprovázen současným výskytem srážek, pak se zvyšuje intenzita odtoku vody z plochy a dochází k urychlení vzniku povodně. Povodně vzniklé účinkem ledových útvarů na tocích jsou vždy způsobeny sníženou průtočností koryta toku. Ledové útvary v korytě se postupně lámou. Jejich

plynulý odtok je omezován zachovaným ledovým příkrovem a tím dochází v úsecích se sníženou průtočností koryta ke vzdouvání vody. Může tak docházet k vytvoření ledové zácpy, která brání dalšímu odtoku. Negativní úlohu při tom mohou hrát i objekty na toku. Uvolněný průtok vody zadržovaný v dolní části toku, který odplavuje ledové kry, má většinou značnou ničivou sílu. Ledové povodně dosahují nejvyšší úrovně povodňových stavů a jsou obtížně předvídatelné. (Slavík a Neruda 2007)

### **4.1.3 Ochrana před povodněmi**

Povodně jsou přírodní fenomén, kterému lze jen obtížně zabránit. Pro Českou republiku představují největší přímé nebezpečí v oblasti přírodních katastrof a jsou nejčastější příčinou vzniku závažných krizových situací. Způsobují rozsáhlé majetkové škody, ztráty na životech obyvatel postižených území a dochází při nich k rozsáhlé devastaci krajiny a k ekologickým škodám.

Ochrana před povodněmi není nikdy absolutní s ohledem na jejich nepředvídatelný výskyt. Pomocí účinných kroků je ale možné přijmout opatření k částečnému omezení povodňových kulminačních průtoků, transformaci povodňové vlny a tím příznivěji ovlivnit časový průběh povodní.

Vnímání významu povodňové ochrany spolu se značným rozsahem finančních prostředků vynaložených z veřejných rozpočtů, k odstranění škod způsobených povodněmi, je trendem posledních let, který je v oblasti PPO uplatňován (Kos a Říha 2000).

Nezastupitelnou roli v této problematice hraje integrovaný záchranný systém ČR (IZSČR), který se řídí zákonem 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. PPO se řídí metodikou povodňových plánů ohroženého území a při vyhlášení krizové situace krizovými plány. Stanoví dále působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace a jejich řešení. (Matula a kol. 1998)

Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách, v platném znění, § 63 stanovuje, že PPO spočívají v zajištění opatření k předcházení a zamezení škod při povodních na životech a majetku občanů, společnosti a na životním prostředí

prováděných především systematickou prevencí, zvyšováním retenční schopnosti povodí a ovlivňováním průběhu povodní.

Podle § 65 se povodňová opatření dělí na *přípravná opatření a opatření za povodně*. Mezi první skupinu, tedy *přípravná opatření a opatření při nebezpečí povodně* patří:

- stanovení záplavových území,
- vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity,
- povodňové plány,
- povodňové prohlídky,
- příprava předpovědní a hlásné povodňové služby,
- organizační a technická příprava,
- vytváření hmotných povodňových rezerv,
- vyklízení záplavových území,
- příprava účastníků povodňové ochrany,
- činnost předpovědní povodňové služby,
- činnost hlásné povodňové služby,
- varování při nebezpečí povodně,
- zřízení a činnost hlídkové služby,
- evidenční a dokumentační práce,

Do druhé skupiny, tedy *opatření za povodně* patří:

- řízené ovlivňování odtokových poměrů,
- povodňové zabezpečovací práce,
- povodňové záchranné práce,
- zabezpečení náhradních funkcí a služeb v území zasaženém povodní.

### **Záplavová území**

V § 66 vodního zákona je uvedeno: „*Záplavová území jsou administrativně určená území, která mohou být při výskytu přirozené povodně zaplavena vodou. Jejich rozsah je povinen stanovit na návrh správce vodního toku vodoprávní úřad. Vodoprávní úřad může uložit správci vodního toku povinnost zpracovat a předložit takový návrh v souladu s plány hlavních povodí a s plány oblastí povodí*“. Dále se uvádí: „*V zastavěných územích, v zastavitelných plochách podle územně plánovací dokumentace, případně*

*podle potřeby v dalších územích, vymezí vodoprávní úřad na návrh správce vodního toku aktivní zónu záplavového území podle nebezpečnosti povodňových průtoků“ (Vodní zákon 2001).*

Vodoprávní úřad také předává mapovou dokumentaci těchto území dotčeným stavebním úřadům a Ministerstvu životního prostředí.

Dále je v § 67 vodního zákona uvedeno: „*V aktivní zóně záplavových území se nesmí umísťovat, povolovat ani provádět stavby s výjimkou vodních děl, jimiž se upravuje vodní tok, převádějí povodňové průtoky, provádějí opatření na ochranu před povodněmi nebo která jinak souvisejí s vodním tokem nebo jimiž se zlepšují odtokové poměry, staveb pro jímání vod, odvádění odpadních vod a odvádění srážkových vod a dále nezbytných staveb dopravní a technické infrastruktury, zřizování konstrukcí chmelnic, jsou-li zřizovány v záplavovém území v katastrálních územích vymezených podle zákona č. 97/1996 Sb., o ochraně chmele, ve znění pozdějších předpisů, za podmínky, že současně budou provedena taková opatření, že bude minimalizován vliv na povodňové průtoky; to neplatí pro údržbu staveb a stavební úpravy, pokud nedojde ke zhoršení odtokových poměrů“.*

V aktivní zóně je zakázáno těžit nerosty a zeminu způsobem zhoršujícím odtok povrchových vod a provádět terénní úpravy zhoršující odtok povrchových vod, skladovat odplavitelný materiál, látky a předměty, zřizovat oplocení, živé ploty a jiné podobné překážky a zřizovat tábory, kempy či jiná dočasná ubytovací zařízení.

Mimo aktivní zónu v záplavovém území může vodoprávní úřad stanovit opatřením obecné povahy omezující podmínky. Při změně podmínek je může stejným postupem změnit nebo zrušit. Takto postupuje i v případě, není-li aktivní zóna stanovena (Slavík a Neruda 2007).

### **Stupně povodňové aktivity**

Dle Povodňového plánu České republiky se rozsah opatření prováděných na ochranu před povodněmi řídí mírou povodňové nebezpečí, vyjádřenou stupni povodňové aktivity (SPA) vázanými na určité objektivně stanovené vodní stavy nebo průtoky v hlášeném profilu vodního toku anebo na mezní nebo kritickou hodnotu jiného jevu. Tím může být např. denní úhrn srážek, velikost průsaku nebo deformace hráze, výše hladiny vody v nádrži, vznik ledových jevů ad. Směrodatné stavy pro vyhlásování

stupňů povodňové aktivity jsou obsaženy v povodňových plánech a spolu s nimi schvalovány povodňovými orgány.

**1. stupeň - bdělost (1. SPA)** se nevyhlašuje, nastává při nebezpečí povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. Vyžaduje věnovat zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňového nebezpečí, zpravidla zahajuje činnost hlídková a hlásná služba. Za stav bdělosti se také považuje situace označená předpovědní povodňovou službou ČHMÚ. Na vodních dílech nastává tento stav například i při dosažení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností, které by z hlediska bezpečnosti díla nebo při zjištění mimořádných okolností mohly vést ke vzniku nebezpečí zvláštní povodně.

**2. stupeň - pohotovost (2. SPA)** vyhlašuje příslušný povodňový orgán v případě, že nebezpečí povodně přeroste ve skutečný povodňový jev, avšak ještě nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto. Vývoj situace je nutno nadále pečlivě sledovat, aktivizují se povodňové orgány a další složky povodňové služby, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce a podle možnosti se provádějí opatření ke zmírnění průběhu povodně.

Vyhlašuje se také při překročení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti. Aktivizují se povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce, provádějí se opatření ke zmírnění průběhu povodně podle povodňového plánu.

**3. stupeň - ohrožení (3. SPA)** vyhlašuje příslušný povodňový orgán při bezprostředním nebezpečí nebo při vzniku větších škod, při ohrožení životů a majetku v záplavovém území.

Vyhlašuje se také při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti. Současně se zahajují nouzová opatření. Provádějí se zabezpečovací, případně záchranné práce nebo evakuace.

Všechny tyto skutečnosti jsou blíže pojednány na portále <http://www.dppcr.cz/> .



## 4.2 Povodí

Povodí je základní hydrologickou jednotkou pro zjištění hydrologické bilance (Broža a kol. 2005). Sklenička (2003) popisuje povodí jako základní územní hydrologickou uzavřenou jednotkou, v terénu vymezou rozvodnicí. Rozvodnici definuje jako pomyslnou čáru v terénu probíhající rozvodím. Jandora a kol. (2008) definuje povodí jako základní pracovní jednotku v hydrologii.

### 4.2.1 Obecná charakteristika povodí

Hlavní charakteristiky povodí jsou plocha povodí, tvar povodí, zeměpisná poloha, nadmořská výška, klimatické charakteristiky, orografické poměry, geologické a pedologické poměry, typ říční soustavy. Mezi hydrologické vlastnosti povodí patří retence, akumulace a retardace. (Sklenička 2003)

Orografické povodí je území, ze kterého stéká všechna voda k určitému místu na toku, které se nazývá uzávěrový profil. Jde o sběrnou oblast vodního toku, ze které odtéká veškerý povrchový i podzemní odtok, přičemž povrchový odtok obvykle převládá. Povodí podzemních vod se od povrchového odchyluje zpravidla jen nepatrně. Hranice oblastí se určuje z topografických map. Tvoří uzavřenou čáru, která se nazývá rozvodnice. Probíhá po nejvyšších bodech a odděluje území, z něhož voda odtéká k sousedním tokům. (Jandora a kol. 2008)

Slavík a Neruda (2007) uvádějí že orografické povodí se na konkrétním území může lišit od hydrologického povodí, které závisí na geologické stavbě území a rozvodnice potom neprobíhá po vrcholcích kopců, ale může být prostorově posunutá

### 4.2.2 Morfologické charakteristiky povodí

Plocha patří mezi základní morfologickou charakteristiku povodí. (Ehrlich a kol. 2005). ČSN 73 6803 uvádí: „*Hydrologické údaje povrchových vod patří mezi základní hydrologické údaje*“.

U povodí se určuje jeho plocha (km<sup>2</sup>), délka vodního toku (km), spád dna toku, podélný sklon hladiny toku, podélný sklon dna toku, dále

hydrologické hodnoty označované jako m-denní průtoky a N-leté průtoky (Slavík a Neruda 2007).

Plocha povodí je plošná výměra území ohraničená průmětem rozvodnice do vodorovné roviny (Ehrlich a kol. 2005). Stanoví se planimetricky. Používají se k tomu mapy v měřítku 1 : 25 000.

Pokud je plocha povodí zjištěna z jiných podkladů, musí být jasně uvedeno z jakých (Hrádek a Kuřík 2008).

Pro zakreslení rozvodnice malých povodí se doporučuje provést pochůzku v terénu a zjistit skutečný stav na místě. Mapové podklady se v důsledku umělých zásahů do povodí mohou značně odlišovat od skutečnosti. Důvody mohou být různé, např. rekonstrukce cestních sítí, odvodnění, stavba železnice a podobně (Hrádek a Kuřík 2008).

### 4.2.3 Tvar povodí

Povodí může mít různý tvar. U malých povodí se uvádí tvar protáhlý, vějířovitý a přechodného typu. Nejširší bývá obvykle ve své střední části, směrem k prameništi se zužuje. Tvar velmi malých povodí bývá často ovlivněn umělými zásahy, např. melioracemi, osevními postupy, vedením polních cest a podobně. Tvar povodí spolu se sklonovými poměry povodí ovlivňuje dobu soustředěného povrchového odtoku z povodí do uzávěrového profilu (Hrádek a Kuřík 2008).

Nejpoužívanější charakteristikou tvaru povodí je *součinitel tvaru povodí* označovaný jako  $\alpha$ .

Vyjadřuje poměr mezi střední šířkou povodí  $B$  a délkou údolnice  $L_u$ .

Rovnice pro výpočet součinitele tvaru povodí má tento tvar :

$$\alpha = \frac{B}{L_u}$$

Rovnice vychází z předpokladu ideálního tvaru povodí, kterým je obdélník, jehož plocha je rovna ploše povodí  $F$ . Strany obdélníka jsou střední šířkou povodí  $B$  a délka údolnice  $L_u$ .

Střední šířka povodí je tedy definována výrazem

$$B = \frac{F}{L_u^2}$$

Znamená to, že tvar povodí  $\alpha$  je možné vyjádřit pomocí rovnice

$$\alpha = \frac{F}{L_u^2}$$

Povodí do velikosti 50 km<sup>2</sup> se podle hodnoty součinitele tvaru povodí  $\alpha$  rozdělují na (Hrádek a Kuřík 2008):

Protáhlá ;	$\alpha < 0,24$
Přechodného typu;	$\alpha = 0,24 - 0,26$
Vějířovitá;	$\alpha > 0,26$

#### 4.2.4 Říční síť v povodí

Jak uvádí (Broža a kol. 2005), srážková voda, spadlá na kterémkoli místě povodí, není-li odvedena do jiného povodí nebo se neodpaří, odtéká po povrchu do říční sítě a dále do uzávěrového profilu.

Říční síť je zpřesňující pojem používaný pro soustavu hlavních toků a jejich přítoků. (Ehrlich a kol. 2005).

Vodní tok je přírodní nebo umělý útvar, ve kterém odtéká voda. Přírodní vodní tok vzniká v pramenné oblasti. Obvykle je to nejvyšší bod povodí. Trasa toku probíhá v údolích vzniklých prostou erosi, příp. tektonickou nebo ledovcovou činností. Spojnice geodeticky nejnižších míst v příčných profilech se nazývá údolnice. Umělý vodní tok vznikl technickým zásahem. Může to být např. kanál, náhon nebo průplav.

Stálý vodní tok je zpravidla nevysychající ani v malé vodnosti a je hydraulicky spojen s podzemní vodou. Ponorný vodní tok vtéká pod zemský povrch. Je typický u toků protékající krasovým územím.

Řeka je tok s většími průtoky a velkou plochou povodí. Potok je označení pro menší vodní tok s malou plochou povodí. Bystřina je tok se značným a nepravidelným sklonem dna, s náhlými změnami průtoků a obvykle se značným pohybem splavenin (Hrádek a Kuřík 2008).

Hlavní tok s přítoky tvoří říční soustavu. Vodní toky v říční soustavě se označují řádem toku. Tok, vlévající se do moře je tokem I. řádu, přítok toku I. řádu je tok II. řádu, jeho přítok je tok III. řádu atd.

Podle hydrologického pořadí jsou toky řazeny postupně, tedy od pramene po proudu, od toku nižšího řádu k vyššímu. Označení toků dle hydrologického pořadí představuje standardní stromový systém, který se využívá při hydraulických modelech odtokového procesu. Podle hydrologického pořadí jsou rovněž členěny hydrologické údaje pro toky a jejich přítoky (Hrádek a Kuřík 2008).

### **4.3 Specifikace řešeného území**

#### **4.3.1 Definice území**

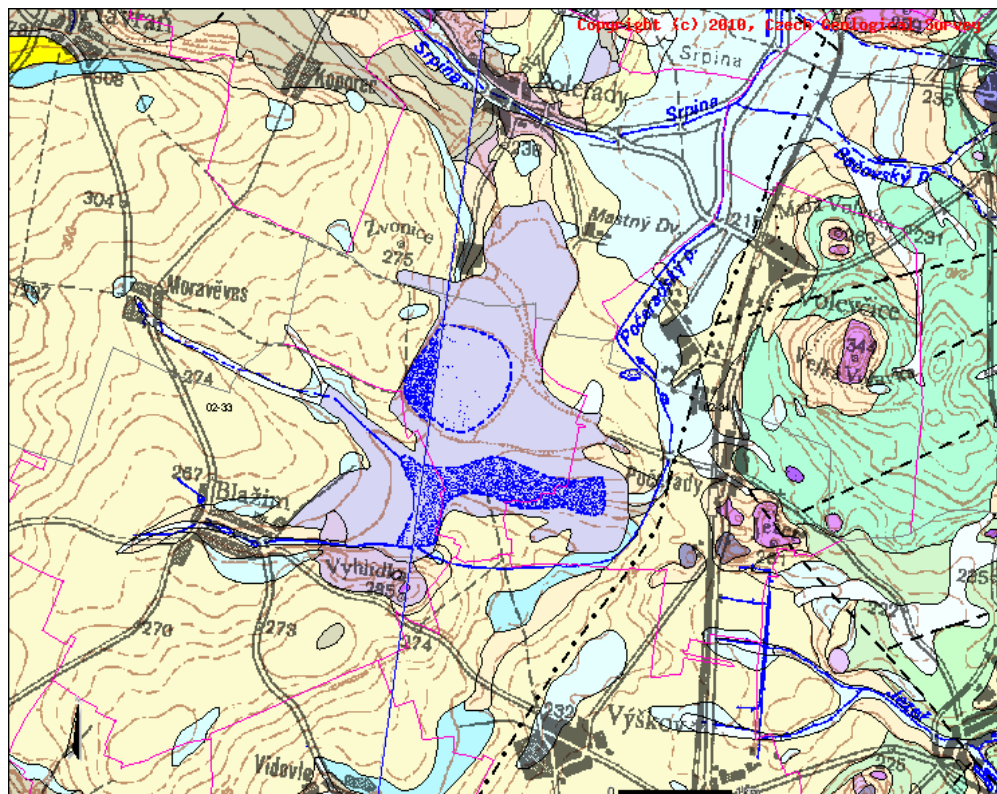
Zájmové území představuje areál Elektrárny Počerady, která se nachází v Ústeckém kraji, na pomezí okresů Most a Louny, mezi obcemi Počerady (část obce Výškov), Polerady, Volevčice a Bečov u Mostu. Jedná se o katastrální území 723185 Počerady, 725226 Polerady, 725234 Volevčice a 601233 Bečov. (Dokumentace záměru 2008)

Podle Plánu oblasti povodí (Povodí Ohře, s.p. 2009) náleží území v širších souvislostech do oblasti povodí Ohře a dolního Labe a leží v severozápadní části ČR, v Ústeckém kraji. Největšími levostrannými přítoky Labe jsou Ohře a Bílina, které odvodňují značnou část Krušnohorské soustavy. Ohře pramení v Německu u města Wiesenstadt, ležícího na svazích hory Schneeberg ve výšce 752 m n.m. Ústí do Labe u Litoměřic a celková délka toku je 300,2 km. Délka toku v oblasti povodí Ohře a dolního Labe je 253,6 km. Řeka Bílina pramení v Klínovecké hornatině ve výšce 785 m n.m. a ústí rovněž do Labe. Délka toku Bíliny je 79,7 km.

V bezprostředním okolí elektrárny se pak jedná konkrétně o povodí Počeradského potoka a povodí Srpiny. Počeradský potok, číslo hydrologického pořadí 1-14-01-035, spadá do povodí Bíliny (č. h. p. 1-14-01-001). Pramení v Moravěvsi ve výšce cca 270 m n. m. a ústí zprava do Srpiny u Polerad ve výšce 212 m n. m. Plocha povodí měří 33,7 km<sup>2</sup>. Patří mezi vodohospodářsky významné toky.

Vodní tok Srpina (č. h. p. 1-14-01-026) protéká obcí Polerady a nedaleko Obrnic u Mostu ústí zprava do Bíliny. Plocha povodí je 190,3 km<sup>2</sup>, délka toku je 25,4 km. Povodí se nachází převážně v Žatecké pánvi a na východě též zasahuje do Českého středohoří. Území má protáhlý tvar ve směru od západu na východ.

Nejvyšší bod na západním okraji je Uhelný vrch (313 m n. m.), který je od povodí oddělen náspem silnice mezi Mostem a Žatcem. Od silnice se povodí svažuje směrem k východu. Ve střední části povodí se nachází rekultivovaná výsypka „Itálie“ a současné odkaliště a výsypka Třískolupy. Dále na východ poté území poměrně výrazně klesá k přirozené krajinné depresi, kde stojí Elektrárna Počerady. Východní okraj povodí tvoří vrchol Velké Volavky (344 m n.m.). Širší vztahy lokality uvádí obr. 1.



Obr. 1 Mapa širších vztahů (Zdroj: Protipovodňová opatření v EPC 2010)

Původní struktura odtoku povrchových vod je změněna v důsledku okolní těžby hnědého uhlí. Vodní toky Srpina, Počeradský potok a další navazující toky jsou převedeny do upravených koryt. (Studie odtokových poměrů 2010)

#### 4.3.2 Specifika území

Původní přirozená koryta toků na Mostecku byla v minulosti likvidována v souvislosti s důlní těžbou, která vyžadovala uvolnění a zabezpečení lomových prostorů. Řada toků byla přeložena a regulována. Některé toky byly dokonce zatrubněny. Příkladem může být tok Bílý

v úseku „Ervěnického koridoru“ nebo Počeradský potok, který byl přeložen do nového koryta vedoucího podél areálu Elektrárny Počerady. Původní koryto potoka bylo přehrazeno a ve vzniklém prostoru bylo vybudováno odkaliště popílků pro první čtyři výrobní bloky Elektrárny Počerady I. Během plavení popílků byl potok částečně zatrubněn a v roce 1996 pak převeden do nového koryta vedoucího okolo odkaliště.

V západní třetině povodí Počeradského potoka (většina území povodí IV. řádu 1-14-01-035 a 1-14-01-036) nejsou antropogenními zásahy výrazně měněny dráhy povrchového odtoku dané morfologií terénu. Výjimku tvoří poldr „Blažim“ nad obcí Blažim. V obci pramení Blažimský potok tekoucí směrem na východ k výsypce „Itálie“. Střední část povodí Počeradského potoka pod obcí Blažim, díky výsypce „Itálie“ a odkališti Třískolupy, vykazuje nejvyšší míru umělé změny režimu povrchového odtoku. Výsypka „Itálie“ uzavírá odtok z povodí IV. řádu 1-14-01-03 a vytváří tak značný retenční prostor (poldr „Výsypka“) na Blažimském potoce. Stav území poldru Výsypka uvádí obr. 2.



Obr. 2 Poldr Výsypka

Voda z tohoto povodí poté odtéká potrubím pod nárožím výsypky „Itálie“ na její jižní okraj do povodí IV. řádu 1-14-01-037, kde již vytváří



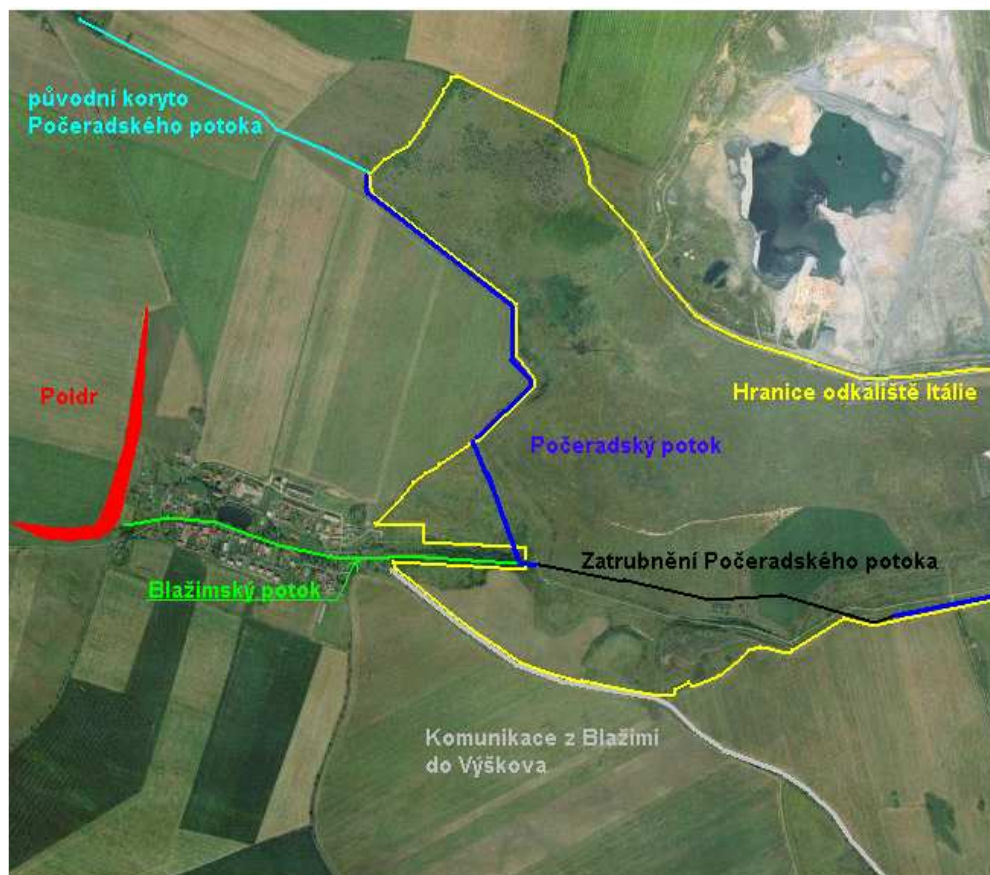
Počeradský potok. Umělým kanálem podél jižního okraje povodí i výsypky je Počeradský potok sveden k obci Počerady, poté kanálem podél Elektrárny Počerady až k ústí do toku Srpina. Samotná rekultivovaná výsypka „Itálie“ je upravena do rovné plochy bez výrazných depresí nebo vyvýšenin a tím spojeného povrchového či koncentrovaného odtoku. Voda ze srážek se na výsypce plně zasakuje a do koryta Počeradského potoka přitéká jako zachycený základní odtok na východním okraji výsypky. Větších sklonů výsypka dosahuje jen na východě, kde klesá na úroveň původního terénu. Povrch výsypky tvoří na okrajích pásy křovin a v centrální části také porosty trav, jak je patrné na obr. 3.



Obr. 3 Výsypka „Itálie“

Taktéž východní hranici povodí IV. řádu 1-14-01-035 a tím i uzávěrový profil povodí přehrazuje těleso výsypky „Itálie“. Severovýchodní třetina povodí je svedena přes rozvodnici do povodí IV. řádu 1-14-01-037 do obtokového kanálu odkaliště Třískolupy a odtud dále na východ do Počeradského potoka. Střední část povodí přitéká na povrch výsypky „Itálie“ a zde se zasakuje. Konečně z jihozápadní části povodí, z okolí obce Moravěves, je voda odváděna umělým korytem kolem západního okraje výsypky „Itálie“ pod obec Blažim, kde se spojuje s Blažimským potokem těsně nad jeho zaústěním pod výsypku „Itálie“. Odkaliště Třískolupy tvoří pro

povrchový odtok taktéž bezodtokou oblast a voda z tohoto území je jímána jako základní odtok sběrným kanálem na východní patě svahu odkaliště a sváděna na východ do Počeradského potoka. Koryta vodních toků na území povodí jsou většinou prizmatická a značně kapacitní. Současná situace Počeradského potoka je doložena na obr.4.



Obr. 4 Současná situace Počeradského potoka (Zdroj: Záměr stavby 2007)

Ve východní části povodí Počeradského potoka (povodí IV. řádu 1-14-01-037) je povrchový odtok ovlivněn zejména železniční tratí usměrňující odtok ze svahů vrchu Velká Volavka, silničním náspelem křížícím Počeradský potok a kanály přivádějícími vody základního odtoku z výsypky „Itálie“ a odkaliště Třískolupy ( Studie odtokových poměrů 2010)

Využití poldrů zvyšuje retenční schopnost lokality. Plocha poldru je při povodních cíleně zaplavována. Od okolí je oddělena hrázemi, aby při povodních nedocházelo k zaplavení dalších oblastí. Na ploše poldru se nesmí nacházet žádná zástavba ani důležitá infrastruktura. Poldrové plochy bývají zaplavovány jen při velkých povodních a až krátce před tím, než hladina toku bude kulminovat. Optimálního využití záchytné kapacity závisí



na co nejpřesnějších údajích o srážové situaci a očekávaném vývoji povodňové vlny. (MZ ČR 2006)

Podle TNV 75 2415 Suché nádrže, je poldr: „Vodní nádrž určená k ochraně před účinky povodní, ve které je celkový objem nádrže téměř shodný se součtem ovladatelného a neovladatelného ochranného prostoru; plní retenční funkci a snižuje povodňový průtok ve vodním toku; může mít v poměru k celkovému objemu zanedbatelné stálé nadržení, které plní krajinnotvornou či ekologickou funkci.“

## **4.4 Hydrogeologické poměry**

### **4.4.1 Obecně**

Nepříznivé meteorologické podmínky, které se výrazně odlišují od dlouhodobého klimatického normálu, zejména při přebytku či nedostatku srážek, výskytu dlouhodobých mrazových teplot vzduchu nebo výskytu letních až tropických teplot, se vždy projeví v hydrologických jevech na ploše povodí a následně v tocích. Vzhledem ke změnám klimatu je četnost jejich výskytu pravděpodobnější. K extrémním hydrologickým situacím v povodí patří především výskyt povodní, mimořádná srážkově deficitní a teplá období vyvolávající stavy sucha i výskyty ledových jevů v korytech toků. Všechny tyto jevy se vyskytují nahodile a při extrémních stavech mají škodlivé účinky. (Slavík a Neruda 2007).

### **4.4.2 Hydrologické poměry lokality**

Hydrologické poměry širšího zájmového území jsou určovány značnými klimatickými a terénními rozdíly na malé ploše – zatímco Krušné hory jsou zdrojovou oblastí četných kratších a vodnatých toků, střední a jižní část Mostecká je na vodní toky poměrně chudá.

Povodí Bíliny je s ohledem na potřeby užitkové vody v oblasti Chomutova a Mostu dotováno přívodem vody z Ohře pomocí umělých přivaděčů (Ohře – Bílina a průmyslový vodovod Nechanice), kterým tedy dochází k trvalému ovlivňování přirozených odtokových poměrů řeky Bíliny.

Popis oblasti povodí (2009) hodnotí úsek toku Bíliny na Mostecku jako část s extrémně nepříznivými ekologickými poměry. Koryto má vegetační

doprovod tvořen jen ojedinělými mladými stromy a kvalita vody pod výtokem z ČOV Chemopetrolu výrazně klesá.

Z hydrologického hlediska lze oblast zařadit k jednotce nížinné, Chomutovsko- mostecko-teplická pánev. V tomto případě horninové složení a geomorfologie území nevytváří předpoklady pro významnější zdroje mělkých podzemních vod. V pánevní části oblasti k tomu přistupují také nevhodné klimatické podmínky, jako například srážkový stín v závětrří Krušných a Doupovských hor, které způsobují, že množství mělkých podzemních vod v této oblasti je deficitní a jejich výskyt má pouze místní význam. Lepší situace je v horské části Chomutovska, kde se objevují puklinové výrony podzemních vod, které slouží k zásobování některých horských a podhorských obcí (Popis oblasti povodí 2009).

Dle interních podkladů ČEZ, a.s. Elektrárna Počerady byla v době před její výstavbou monitorována hladina podzemní vody v některých místech, zejména v severní části areálu, v hloubce cca 0,7 až 1,2 m pod povrchem terénu. Při hydrogeologickém průzkumu v roce 1997 byla hladina podzemní vody zaměřena v rozmezí 1 až 5 m pod terénem. Na základě provedených průzkumných vrtů bylo zjištěno, že vlivem rozsáhlé výstavby doznaly hydrogeologické poměry na lokalitě značných změn a dlouhodobé čerpání na trvalém drenážním systému mělo za následek vznik rozsáhlé deprese vod v centru stávající zástavby EPC I a EPC II. Během průzkumu kontaminace v období 8/2007 nebyla hladina podzemní vody zastižena v žádném z provedených hydrogeologických vrtů ani v úrovni 5,5 až 6 m pod terénem, takže od posledního měření hladin podzemní vody v roce 1997 došlo k jejímu dalšímu výraznému poklesu. Nelze však vyloučit částečný vliv dlouhodobého srážkového deficitu na jaře 2007 (Výpočet hladin a závěrečná zpráva 2010).

Společnost Energoprůzkum Praha, s r. o. ve své zprávě z 06/2008 udává, že od doby výstavby EPC I je hladina uměle udržována čerpáním na nižší úrovni. V době průzkumu byla hladina podzemní vody naražena přibližně 5 až 6 m pod terénem.

## 5. ANALYTICKÁ ČÁST

### 5.1 Technické hodnocení

#### 5.1.1 Historie

Historie ukládání popela sahá do období zahájení provozu elektrárny, tedy do konce šedesátých let 20. století. Odkaliště popílku Elektrárny Počerady, zvané „Itálie“, vzniklo mezi obcemi Počerady, Blažim a zaniklou obcí Třískolupy, přehrazením ploché údolní deprese Počeradského potoka zemní hrází. Vody Počeradského potoka, a jeho přítoku Blažimského potoka, volně vtékaly do odkaliště a doplňovaly tak ztráty vody v cirkulačním systému vnějšího odpopílkování. Během provozu odkaliště byla postupným budováním zvyšovacích hrází zvětšována kapacita odkaliště. V roce 1978, v době před výstavbou páté a šesté zvyšovací hráze odkaliště, kterými byla úroveň naplavování zvýšena nad úroveň Blažimského potoka, byl Počeradský potok zatrubněn. Ukládání popílku pak pokračovalo nad zatrubnění. Zatrubnění toku bylo provedeno z železobetonového potrubí DN 1400 a 1600 mm, v celkové délce cca 1360 m. Na začátku zatrubnění byla vybudována betonová konstrukce s prahem a ocelová mříž pro zachycení pláv i sedimentů. Zatrubnění je ukončeno dvěma železobetonovými stěnami v podobě dvou křídel a zpevněným dnem. Pro kontrolu zatrubnění byly vybudovány kontrolní šachty.

Stavba zatrubnění Počeradského potoka byla povolena jako dočasná. Provozování zatrubnění bylo povoleno do doby ukončení naplavování hydrosměsi na odkaliště. Zároveň s povolením byla stanovena i podmínka zpětného převedení do otevřeného koryta. Konkrétní termín převedení Počeradského potoka ze zatrubněného do otevřeného koryta byl stanoven na dobu, kdy bude ukončeno naplavování, a to *Povolením ke zrušení vodohospodářského díla Odkaliště popílku 1 Elektrárny Počerady*, vydaným Okresním úřadem v Lounech, referátem životního prostředí (č.j. ŽP-2036/94-231/87-Egr). Převedení toku bylo nařízeno provést nejpozději do prosince 2010.

## 5.1.2 Současný stav

Nutnost realizace stavby otevřeného koryta Počeradského potoka byla potvrzena při jednání se zástupci státní správy v srpnu 2000 a v roce 2006. Byl zpracován projekt návratu toku do otevřeného koryta, ale v následujícím období byl před realizační fází pozastaven a dosud nebyl realizován.

V současnosti se proto pravidelně kontroluje stav betonového potrubí zatrubnění, přičemž je možné konstatovat, že stavebně technický stav betonového potrubí zatrubnění je sice stále vyhovující, ale významně se zhoršuje, což je patrné z obr.5.



Obr. 5 Současný stav vtokového objektu zatrubnění

Bylo rovněž pozorováno, že nedochází k výtoku veškeré vtékající vody ze zatrubnění. Unikající voda se v zatrubnění vsakuje a dochází k podmáčení bývalého odkaliště „Itálie“. Tyto vsakující se vody jsou poté vypouštěny zpět do Počeradského potoka jako vody průsakové, tedy i jako zpoplatněné odpadní.

Do tohoto současného stavu dále vstupuje podmínka vybudovat protipovodňová opatření pro nový paroplynový zdroj, který je ve výstavbě a jehož staveniště se nachází uvnitř areálu elektrárny. Místem realizace těchto

protipovodňových opatření je pás podél obvodu elektrárny. Území začíná v jihovýchodním cípu areálu v blízkosti trati ČD, táhne se podél vlečkové koleje a poté vede po pravém břehu Počeradského potoka až na jihozápadní cíp areálu, kde obkružuje retenční nádrž, lomí se zhruba severním směrem a pokračuje k propustku pod vlečkovým tělesem, prochází přes uhelné dopravníky a dále po okraji areálu pokračuje do severozápadního koutu pozemku. Linie protipovodňové ochrany areálu je na obr.6.



Obr. 6 Linie PPO v blízkosti areálu elektrárny (Zdroj : ČEZ,a.s.)

Areál Elektrárny Počerady má být chráněn tak, aby byla zajištěna plná provozuschopnost jak nového zařízení paroplynového cyklu, tak i stávající technologie uhelné části elektrárny.

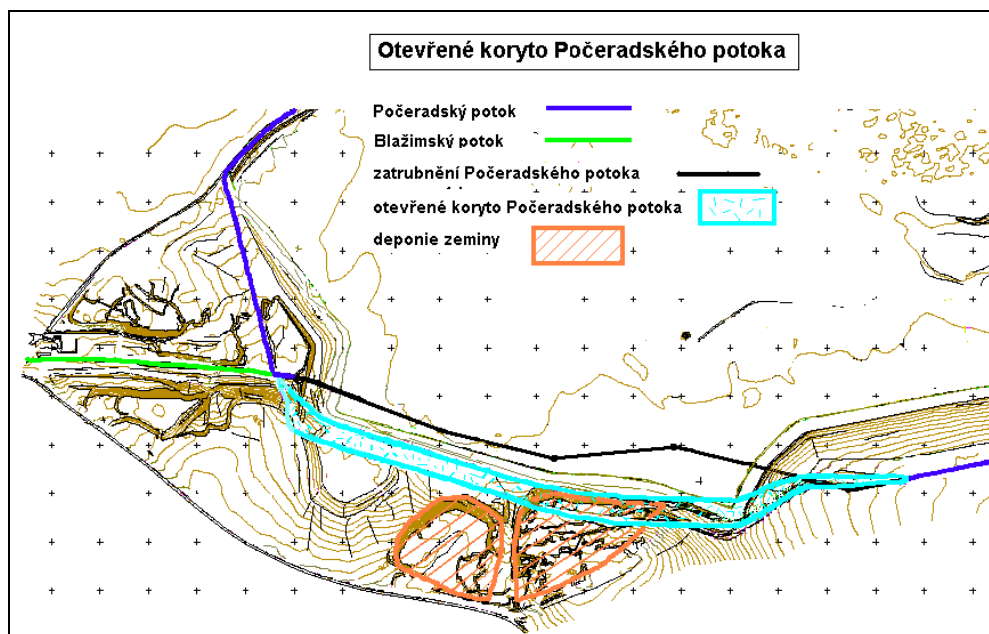
K ochraně areálu jsou projektovány zemní valy. V místech, kde stísněné poměry neumožní využití hrází, jsou navrženy betonové zídky dostatečně dimenzované tak, aby konstrukce přenesla vodní tlak vyběžené vody při povodni.

Z výše uvedeného popisu vyplývá, že v současnosti jsou řešena protipovodňová opatření na dolním toku Počeradského potoka, v těsném sousedství areálu elektrárny, přičemž realizace protipovodňových opatření na horním toku nad areálem je pozastavena.

## 5.2 Koncepce projektového řešení

Zpracovaný projekt vybudování nového, otevřeného koryta počítá s vedením mezi vnějším okrajem hrázového systému odkaliště a komunikací

z obce Blažim do obce Výškov a vrchem Na babě. Začátek otevřeného koryta je dle plánů umístěn v řečišti Počeradského potoka a to mezi soutokem Počeradského a Blažimského potoka a vtokovým objektem zatrubnění. Koryto by mělo být ukončeno v místě výtokového objektu zatrubnění. Situace otevřeného koryta Počeradského potoka je na obr.7.



Obr. 7 Situace otevřeného koryta Počeradského potoka dle návrhu (Zdroj: Záměr stavby 2007)

Svahy koryta potoka a zemní úpravy jsou na základě provedeného inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu navrženy ve výsledném sklonu 1 : 1,75. Respektují konfiguraci a výškové poměry terénu. Koryto má tvar a rozměry odpovídající účelu úpravy a průtočnému režimu toku s ohledem na rozkolísanost průtoků. Vykazuje dostatečnou míru odolnosti proti zanášení, vymílání a tvarovým deformacím. Respektovány jsou půdně mechanické vlastnosti zeminy koryta, požadavky zástavby území, trasy komunikací a estetického začlenění do okolní krajiny. (Jůva a kol. 1984)

Svahy jsou v dolní části kotveny kamennými patkami z lomového kamene, obdobným způsobem jaký popisuje Sarafis a Zezulák (2012).



Trasa vedení koryta potoka nejkratší cestou mezi stávajícím vtokem a výtokem ze zatrubnění je nepřijatelná z důvodu dlouhodobé nestability zemního tělesa hráze, především kvůli jejímu zvyšování z popílkového materiálu. Proto byl začátek trasy úpravy nového koryta navržen mezi soutokem Počeradského a Blažimského potoka a stávajícím vtokovým objektem zatrubnění. Dále je trasa vedena okolo jihozápadního a jižního okraje odkaliště Itálie k výtoku ze zatrubnění. Průtočný profil je navržen na průtok  $0,87 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dno koryta a svahy průtočného profilu koryta potoka jsou navrženy z makadamu o tloušťce 200 mm na štěrkopískovém loži o tloušťce 100 mm. Svahy koryta potoka budou zrekultivovány zeminou v tloušťce 150 mm, na které je položena protierozní rohož s otvory pro prorůstání travin.

Hydrologické vlastností půd a vegetační pokryv mají vliv na povodňový odtok. Strahler (1999) uvádí, že v případě chybějící vegetace může na svahu dojít ke zmenšení drsnosti povrchu a tím ke zvýšení erosních účinků povrchového odtoku. Eroze břehů během povodní nemá souvislost s průtokovým množstvím vody anebo četností výskytu povodňového stavu, ale se smykovým namáháním a energií vodního toku přepočtenou na jednotku plochy. (Baker a Costa 1987) Okraje rohoží budou proto ukotveny pod pojezdnými lavicemi a následně bude plocha oseta travní směsí. Lavice vybudované na pojezdných svazích koryta přispívají ke stabilitě svahů. Současně mají sloužit pro obsluhu a pravidelnou údržbu koryta a jeho břehů.

## 6. VÝPOČTOVÁ A NÁVRHOVÁ ČÁST

### 6.1 Výchozí podklady

Základním výchozím podkladem pro zpracování tématu byla výkresová dokumentace vztahující se k projektovému řešení návratu Počeradského potoka do otevřeného koryta, obsahující výškopisné údaje, které bylo nutné vypreparovat z výkresů a extrahovat do tabelárního přehledu v Přílohách č. 1 a 2. Dále jsou to hydrologické údaje vztahující se k řešenému vodnímu toku, zejména N-leté průtoky, získané od ČHMÚ a uvedené v Tab.1

Tab. 1 N-leté průtoky pro Počeradský potok dle ČHMÚ

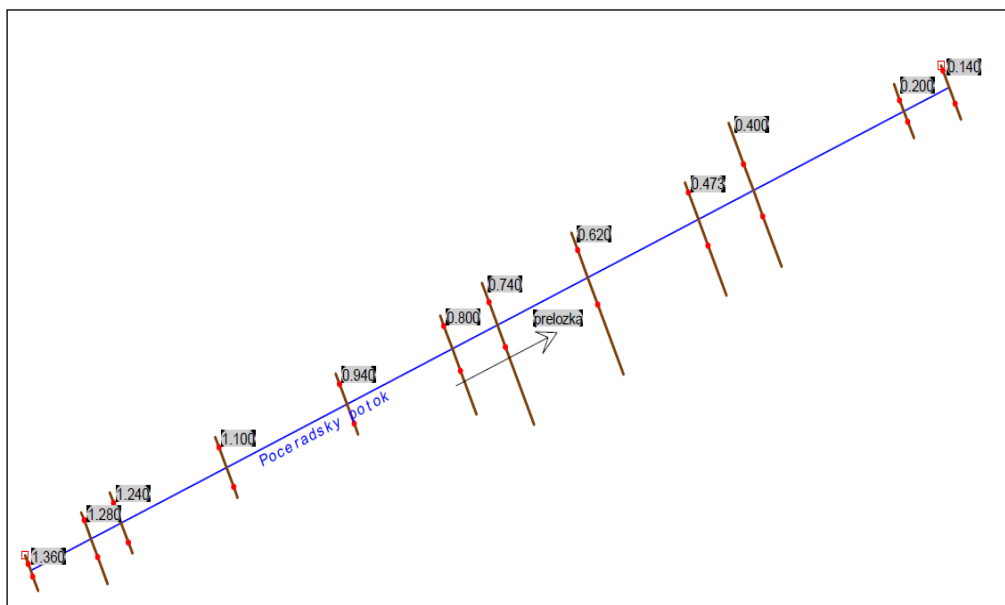
Vodní tok	Počeradský potok
Číslo hydrologického pořadí	1-14-01-034
N-letý průtok	Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )
5	4,4
10	6,4
20	9,2
50	13,5
100	18,3

Pro tvorbu modelu byl použit software HEC-RAS ver. 4.1. Pomocí tohoto programu byl vytvořen model koryta Počeradského potoka a následné simulace hladinového režimu pro nerovnoměrné ustálené proudění pro výše uvedené N-leté průtoky. .

### 6.2 Řešení

Pro zpracování byla zvolena základní sada N-letých průtoků. Dále byl vytvořen model podélného profilu trasy otevřeného koryta o délce 1,36 km jak je uvedeno na schématu polohopisu modelu Počeradského potoka na obr. 8.





Obr. 8 Schéma polohopisu modelu Počeradského potoka (Zdroj: HEC-RAS 4.1)

Na této trase bylo vytvořeno 12 příčných profilů, na nichž byly simulovány podélné profily hladiny pro zmíněné návrhové průtoky. Pro obecnou představu o geometrii koryta a břehů byly příčné profily nejprve vytvořeny v MS Excel, pro případné návrhy úprav před odvozením vstupního souboru geometrie modelu HEC-RAS.

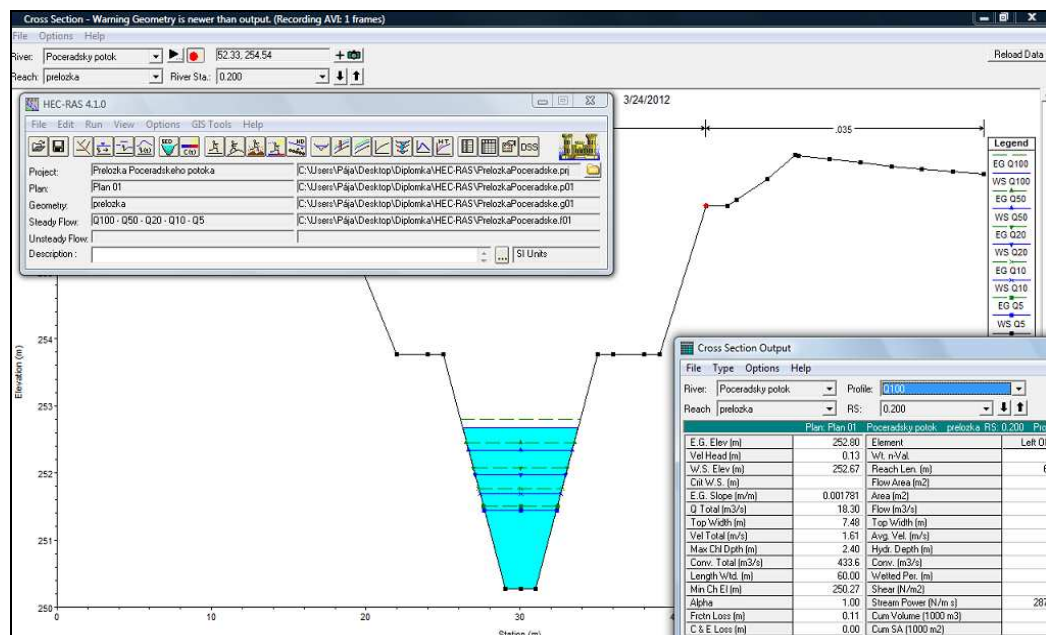
Příčné profily upravovaného toku se obvykle navrhují o průtočné kapacitě odpovídající určenému návrhovému průtoku  $Q_n$ . Základním tvarem příčného profilu malých vodních toků je lichoběžník. Parametrem je šířka dna, hloubka koryta a sklon svahů. Profil může být jednoduchý nebo dvojitý. Sklonu svahů lichoběžníkového profilu závisí na druhu zeminy, v které je koryto toku zahlobeno a způsob opevnění svahů. (Jůva a kol. 1984)

Pozornost byla také věnována při výpočtu úrovně hladiny za určitého průtoku vody korytem hydraulické drsnosti povrchu koryta. Správné určení Manningova drsnostního součinitele bylo při zpracování nutné, protože se jedná o parametr, který má značný vliv na přesnost modelu. (Barnes 1967) Hodnoty drsnostního součinitele dle Manninga, byly zjištěny z tabulek pro konkrétní druh materiálu kynety a bermy. Pro každý příčný profil byla také zkonstruována konsumpční křivka vyjadřující závislost mezi vodním stavem a průtokem.

## 6.3 Výsledky

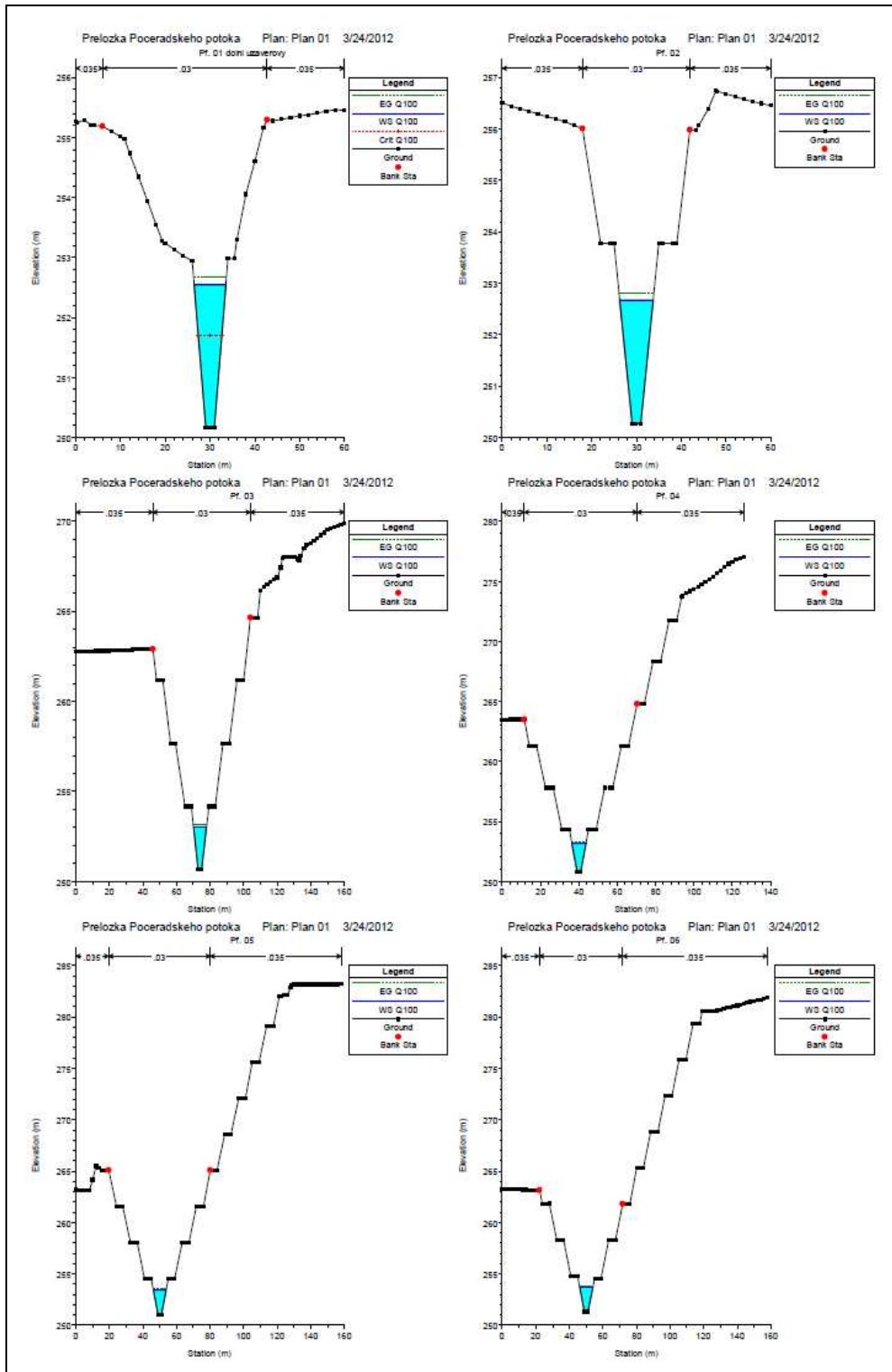
Následující prezentace výsledků vychází z předdefinovaných tiskových sestav software HEC-RAS ver. 4.1. Pro snadnější orientaci jsou výsledky řazeny do logických celků označených podle příčných profilů.

Sémantika vychází vždy z označení příčného profilu číslem podle pořadí od dolního uzávěrového profilu a příslušným označením říčního kilometru (Příčný profil č. 1 : ř.km 0,14). Pořadí profilů je řazeno vzestupně směrem k hornímu uzávěrovému profilu (Příčný profil č. 12 : ř.km 1,36). Pracovní prostředí software HEC-RAS je představeno na obr. 9.

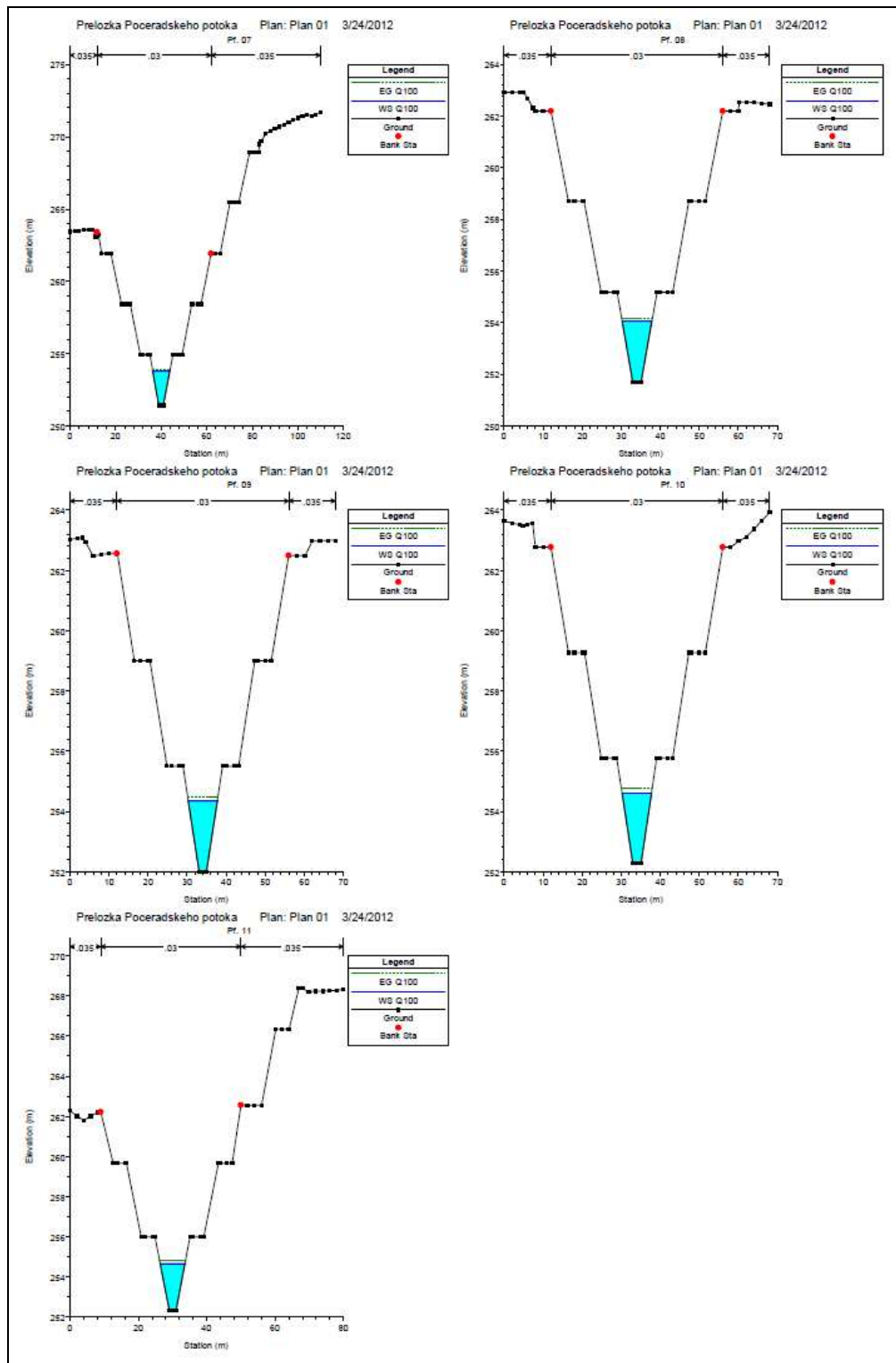


Obr. 9 Pracovní prostředí v HEC-RAS (Zdroj : HEC-RAS 4.1)

Navrhované řešení převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta nevykazuje při modelování povodňových stavů u příčných profilů č. 1 – 11 významný problém ani při průtoku stoleté vody, což je doloženo v přehledu výsledků na následujících výstupech, obr. 10 a obr.11.



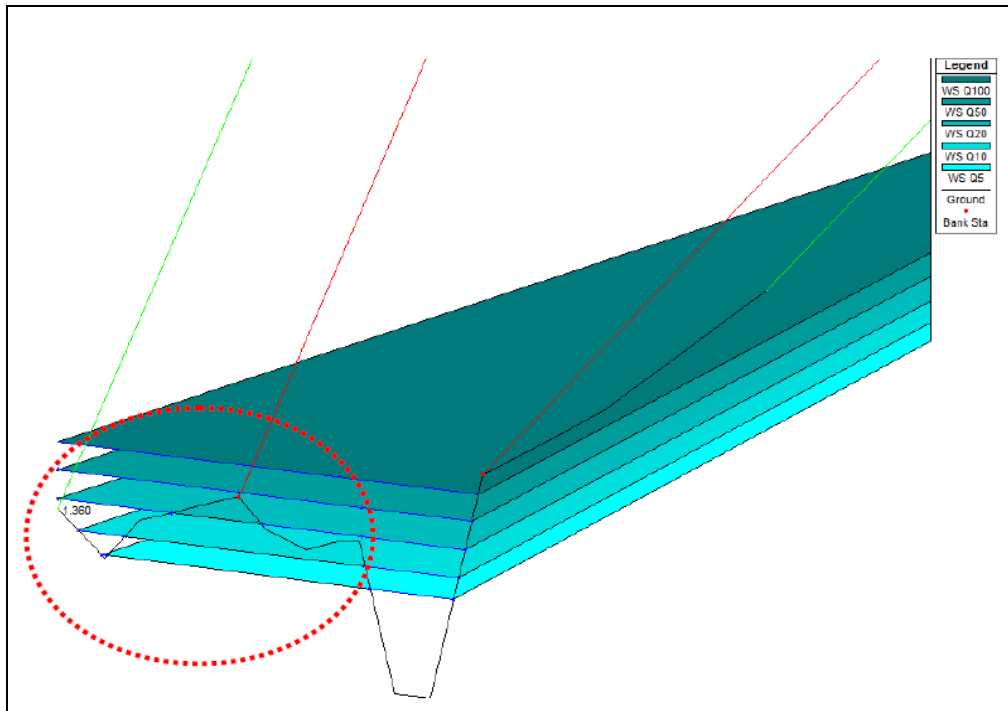
Obr. 10 Přehled výsledků : příčné profily 1-6 (Zdroj : HEC-RAS 4.1)



Obr. 11 Přehled výsledků: příčné profily 7-11 (Zdroj: HEC-RAS 4.1)

Z hlediska vyběžení toku ovšem stojí za podrobnější pohled horní uzávěrový profil, tedy Příčný profil č. 12 : ř.km 1,36, z něhož je patrné, že již při  $Q_{10}$  dochází k zaplavení levobřežní terénní deprese prosakující vodou a při

vyšších průtocích pak k následnému vyběžení toku, jak je patrné na detailním obr.12.



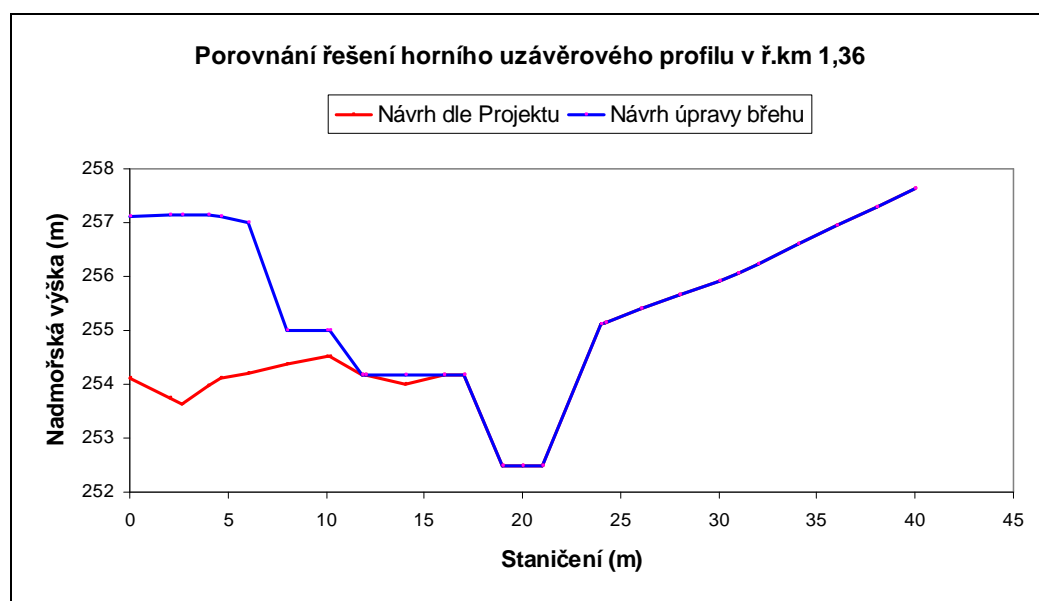
Obr. 12 Detail příčného profilu č.12: ř.km 1,36 (Zdroj: HEC-RAS 4.1)

Během výpočtu tedy došlo ke zjištění, že projektovaný návrh úpravy koryta není dostatečně kapacitní a tudíž je nutné v rámci zpracování provést návrh technického řešení problému. Vzhledem k množství zeminy, kterou bude nutné během zemních prací při hloubení otevřeného koryta odtěžit a následně skrýt, nabízí se řešení více méně samo. Technicky nejjednodušší a pravděpodobně i relativně levné opatření by bylo tuto zeminu následně využít pro terénní úpravu levého břehu. Došlo by tím k vyrovnání terénu a mohl by být vybudován další vyvýšený stupeň v souladu s celkovou zamýšlenou koncepcí projektu. Zároveň bylo v souvislosti s touto myšlenkou nutné provést alespoň orientační bilanci odtěžených hmot uvedenou v tab. 2

Tab. 2 Orientační bilance odtěžených zemin

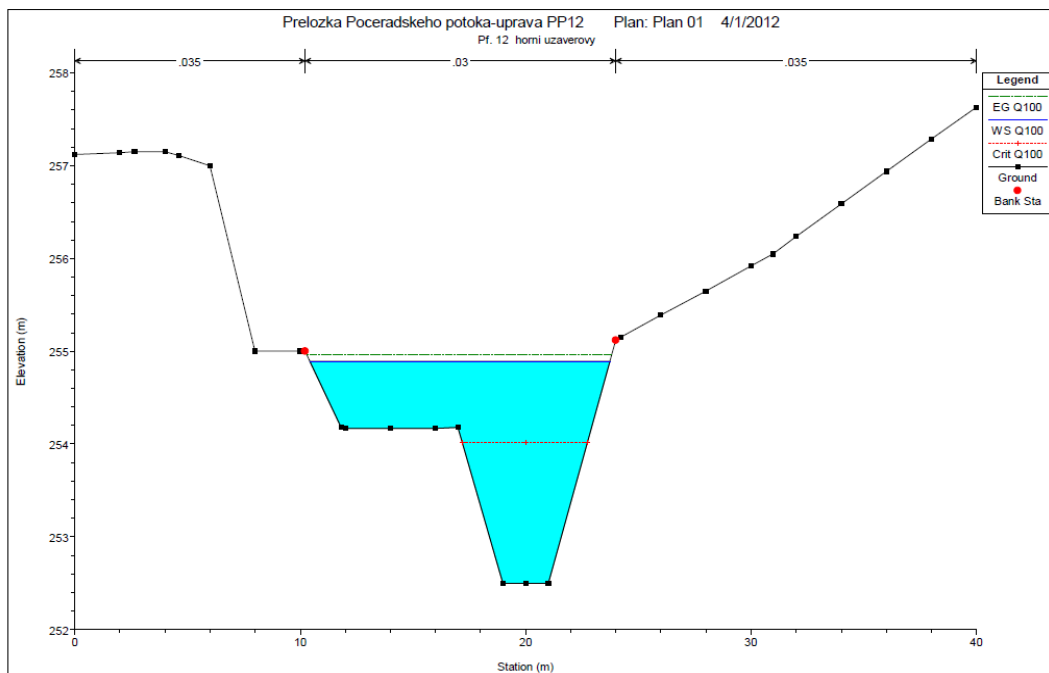
Položka	Množství
Celkové množství odtěžených hmot	366 000 m <sup>3</sup>
Množství odtěžené zeminy	221 958 m <sup>3</sup>
Množství odtěženého popela	143 601 m <sup>3</sup>
Skrývka ornice	441 m <sup>3</sup>

Podklad pro orientační bilanci odtěžených zemin tvořily vnitřní dokumenty ČEZ, a.s. OJ Elektrárna Počerady a dále odborná konzultace o proveditelnosti navrhovaného technického řešení. Bylo shledáno, že navrhované využití zeminy je s ohledem na její velké množství možné a návrh úpravy byl následně graficky zpracován v MS Excel na obr.13.



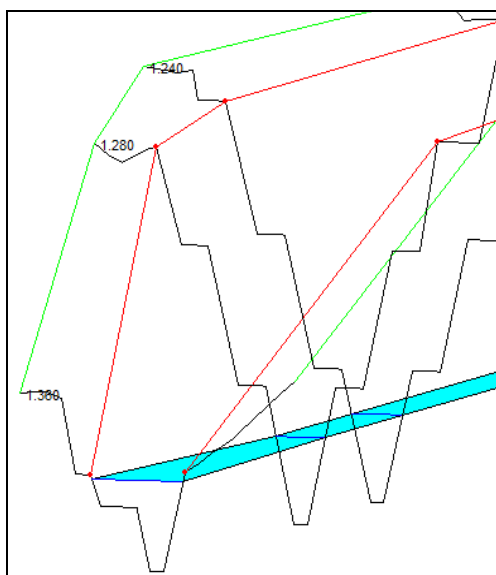
Obr. 13 Porovnání řešení horního uzávěrového profilu

Návrh byl poté editován do HEC-RAS a testován na průtok stoleté vody. Výsledek potvrdil dostatečnou kapacitu upraveného koryta provést stoletý průtok  $Q_{100}$  vodě, jak je doloženo na obr.14.



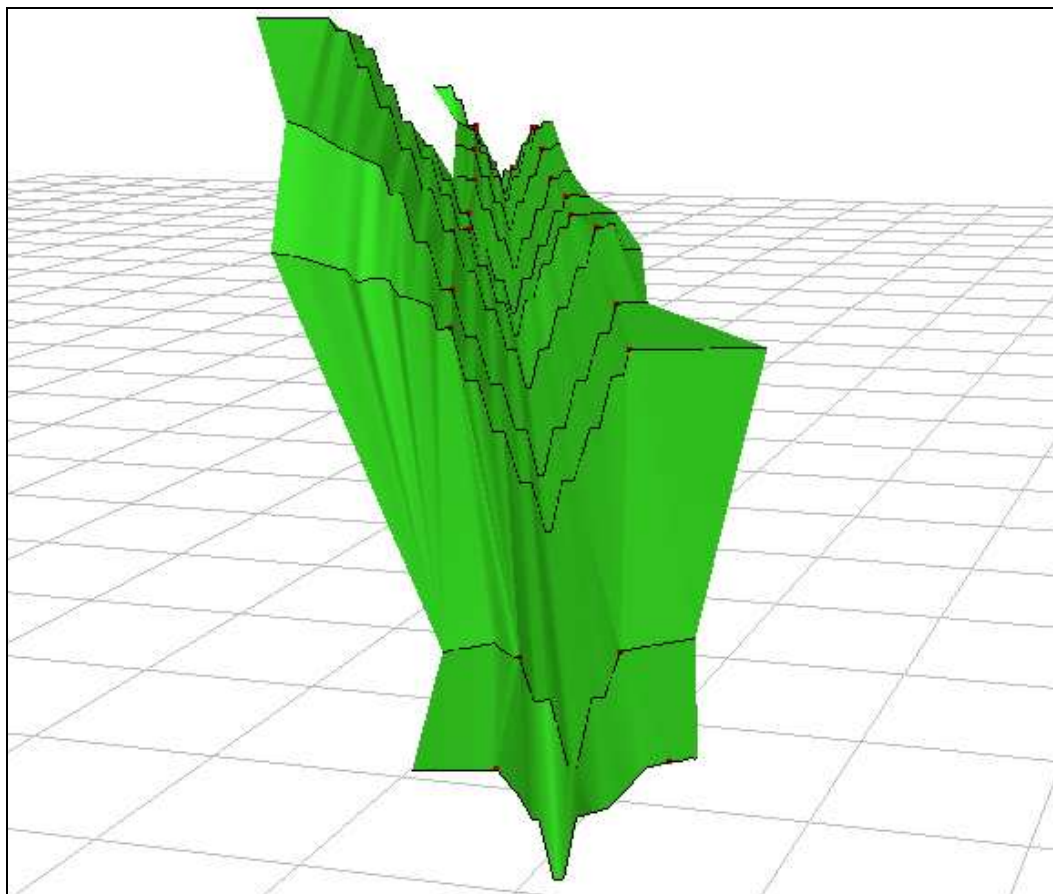
Obr. 14 Model pro  $Q_{100}$ , příčný profil č.12: ř.km 1,36 (Zdroj : HEC-RAS 4.1)

Přestože stále dochází k mírnému vybřežení při  $Q_{100}$ , lze jej pokládat za zanedbatelné a to zejména s přihlédnutím ke skutečnosti, že v místě nedochází k žádnému ohrožení okolních ploch či objektů. Dále je třeba situaci hodnotit v souvislosti s modelem pro následující příčné profily, kde je koryto dostatečně zahlobeno a k vybřežení již nedochází, jak je patrné z obr. 15.



Obr. 15 Model pro  $Q_{100}$  po úpravě levého břehu (Zdroj : HEC-RAS 4.1)

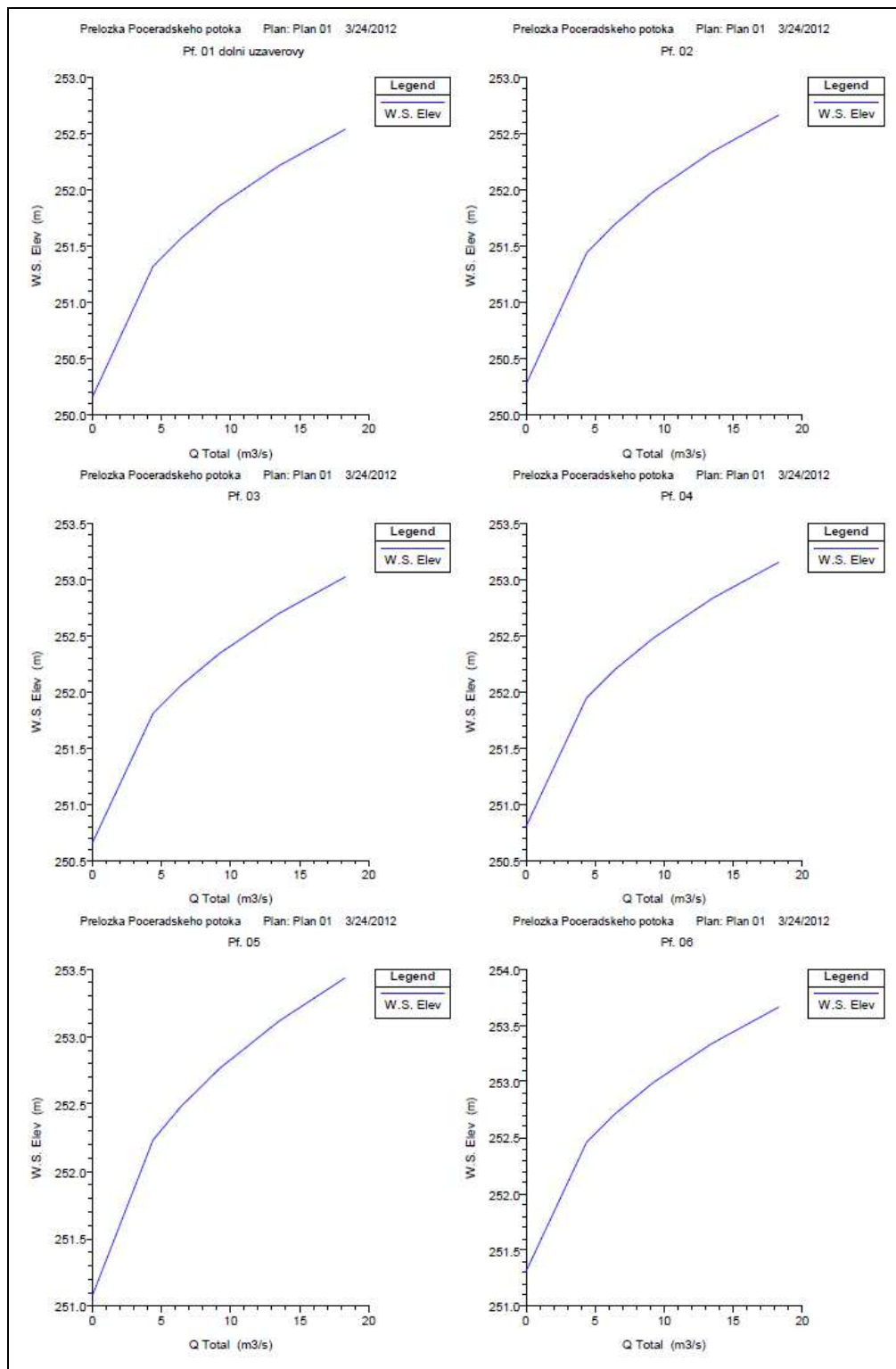
Výsledky byly dále zpracovány pomocí nástroje *New Perspective Plot* v software HEC-RAS jako realistický 3D model otevřeného koryta Počeradského potoka na obr. 16.



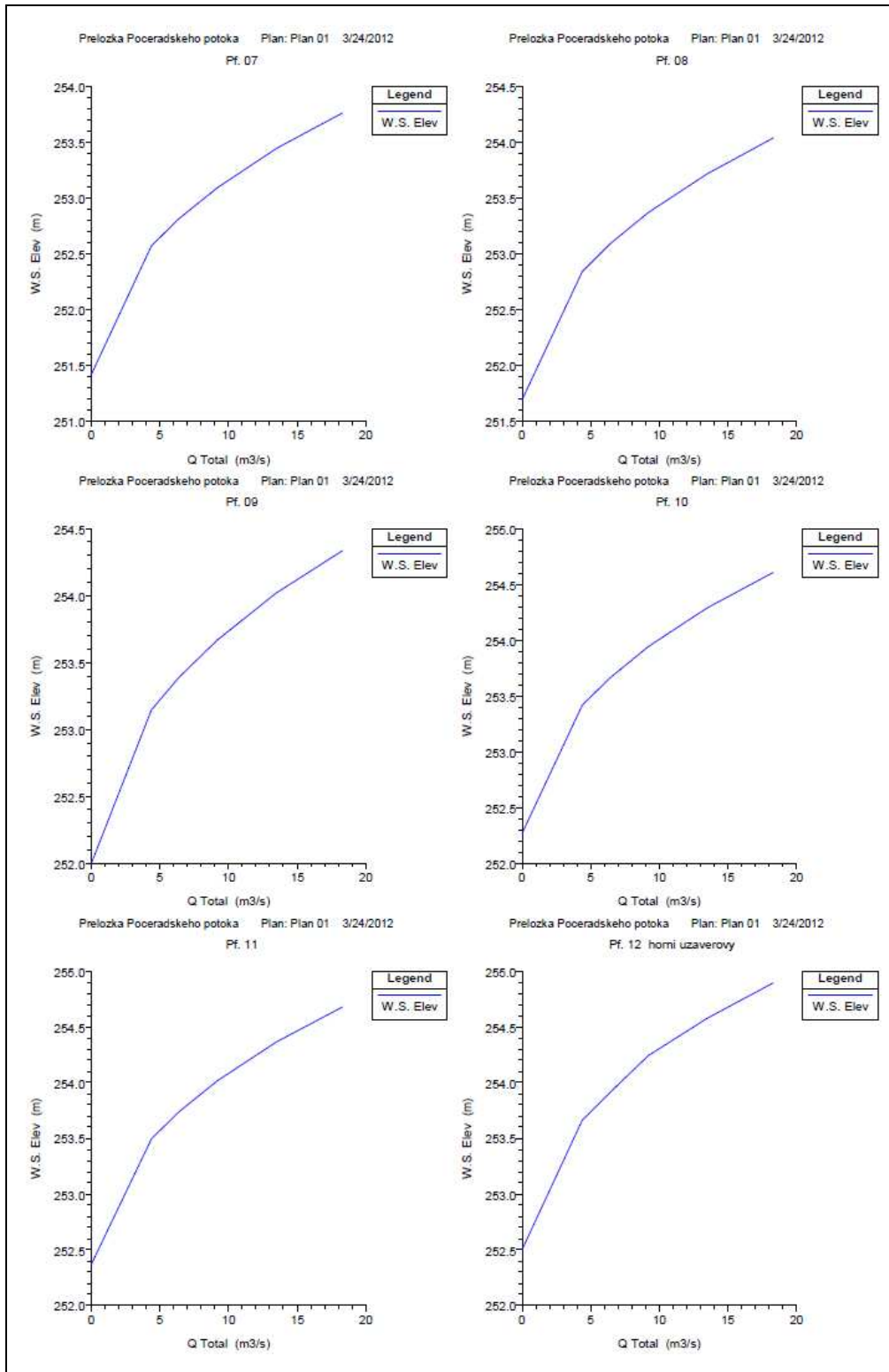
Obr. 16 3D model (Zdroj : HEC-RAS 4.1)

Pro každý příčný profil byla sestrojena konsumpční křivka vyjadřující závislost výšky hladiny (m) na průtoku  $Q$  ( $\text{m}^3/\text{s}$ ). Sestava křivek následuje na obrázcích obr. 17 a obr. 18.





Obr. 17 Konzumpční křivky pro příčné profily 1-6 (Zdroj : HEC-RAS 4.1)



Obr. 18 Konsumpční křivky pro příčné profily 7-12 (Zdroj : HEC-RAS 4.1)

## 7. DISKUZE

Zájmovým územím, jímž se zabývá tato práce, je areál a vybrané plochy Elektrárny Počerady. Tato lokalita se nachází v Ústeckém kraji, na pomezí okresů Most a Louny. Území je silně antropogenně pozměněné v souvislosti s již ukončenou těžbou hnědého uhlí v separátní pánvi Třískolupy a dále je ovlivněné činnostmi doprovázejícími výrobu elektrické energie v minulosti. Jde především o hydraulické naplavování elektrárenského popílku na odkaliště a ukládání materiálů na výsypku. V rámci těchto činností došlo i ke změně přirozených hydrogeologických poměrů. V konkrétním případě pak ke změně trasy i nivelety toku Počeradského potoka, který byl přeložen do technicky upraveného koryta a část byla zatrubněna. Zatrubnění toku bylo projektováno jako dočasné a již od počátku bylo podmíněno následným převedením do otevřeného koryta v době, kdy bude hydraulické naplavování ukončeno. K tomu došlo již počátkem devadesátých let dvacátého století. Tehdy byl zpracován projekt převedení zatrubněné části Počeradského potoka do otevřeného koryta, který ale dosud nebyl stavebně realizován. Je zřejmé, že stavební řešení je poměrně rozsáhlou investiční akcí vyžadující nejenom dostatečné finanční prostředky, ale také určité plánování a koordinaci souvisejících činností.

V tomto kontextu je zřejmá i kolize původních plánů na návrat toku do otevřeného koryta s plánovanou investiční výstavbou nového paroplynového zdroje v Elektrárně Počerady. Rostoucí ceny paliv a stále se zhoršující dostupnost hnědého uhlí pro energetické účely vedou ČEZ, a.s. k větší diverzifikaci zdrojů. Tato skutečnost zároveň zdůvodňuje rozhodnutí o nové výstavbě v Počeradech, která v současnosti probíhá. Jednou z podmínek výstavby bylo i řešení PPO jak stávajícího areálu, tak i ploch staveniště a následně nově vybudovaného paroplynového zdroje. K řešení požadavku bylo přistoupeno způsobem přímé ochrany areálu vybudováním zemních hrází, které mají chránit plochy elektrárny před zaplavením vodou v případě povodňových stavů na Počeradském potoce, který je veden kanálem po perimetru areálu. Jedná se o opatření, která jsou prováděna na dolním toku Počeradského potoka. Podle názoru autorky této práce by měla být protipovodňová opatření řešena již v horní části toku tak, aby vznikl dostatečný časový předstih na přípravné či evakuační práce uvnitř areálu. Zamýšlená PPO prostřednictvím ohrázování by

měla být spíše jako doplňková a podpůrná. Původní projekt převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta byl zastaven před realizační fází a v současnosti není dále rozvíjen. V případě, že by došlo k jeho realizaci, je z výsledků modelu pro ustálené proudění, uvedených v této diplomové práci zřejmé, že převedení toku do otevřeného koryta spolu s využitím poldrů „Blažim“ a „Výsypka“ by bylo skutečně kapacitní a vytvářelo by dostatečný retenční prostor i pro průtok  $Q_{100}$  již na horním toku, tedy nad areálem Elektrárny Počerady. Takové řešení by bylo také relativně blízké přírodě a přinášelo by svá pozitiva pro krajinu, faunu i flóru rekultivovaných ploch výsypky a bývalého odkaliště.

Projekt převedení toku bylo pro rozsah zpracování v diplomové práci nutné nejprve podrobně nastudovat a to především z výkresové dokumentace. Bylo třeba zajistit všechna potřebná data pro vytvoření modelu v HEC-RAS. Následně bylo v délce toku otevřeného koryta třeba vytvořit optimální množství příčných profilů, kterých bylo nakonec dvanáct. Pro model byla zvolena sada N-letých průtoků ( $Q_5$ ;  $Q_{10}$ ;  $Q_{20}$ ;  $Q_{50}$  a  $Q_{100}$ ). Poté následovalo zpracování v HEC-RAS. Jediným problematickým místem otevřeného koryta se jevil horní uzávěrový profil č. 12 v ř.km 1,36, kde při zpracování modelu docházelo k vyběžení toku na levém břehu. Navrhované řešení bylo konzultováno především v souvislosti s množstvím zemin, které bude třeba odtěžit při hloubení koryta a následně využít anebo deponovat. Využití výkopové zeminy na další úpravu břehu je optimálním řešením. Přebytečná zemina by jinak byla využita při rekultivacích výsypky a dalších ploch. V tomto směru je třeba zároveň uvést skutečnost, že do úvah o využití zemin na rekultivace přichází i množství výkopových zemin z probíhající výstavby nového zdroje, tudíž není třeba se zabývat obavami o deficitu materiálu.

Otázkou zůstává současná stagnace stavu záměru převést zatrubněný tok do otevřeného koryta. Rozhodujícím faktorem je rozsah, finanční a časová náročnost probíhající výstavby nového zdroje v Elektrárně Počerady, která má pro ČEZ, a.s. vyšší prioritu a poutá značné vstupy investičního i neinvestičního charakteru.

Dalším neméně zajímavým podnětem je i současně budované ohrázování areálu elektrárny. Nyní je totiž koncipováno jako primární a jediná protipovodňová ochrana. V případě převedení potoka do otevřeného koryta se stane opatřením víceméně doplňkovým. Ačkoli se i do těchto opatření investují

nemalé prostředky, je diskutabilní nakolik je tato investice účelná anebo pouze účelová. Jistým uspokojením však může být fakt, že jakákoli investice do PPO má opodstatnění a je v konečném důsledku žádoucí a správná.

## 8. ZÁVĚR

V současné době jsou PPO aktuálním tématem. V legislativě ČR je problematika povodní upravena jednak zákonem o vodách a také zákonem o krizovém řízení. Prostřednictvím těchto legislativních úprav jsou zajišťovány činnosti zvyšující účinnost PPO anebo následných krizových situací a přispívají tak k minimalizaci negativních dopadů a následků povodňových stavů. Povodně patří mezi nejzávažnější přírodní katastrofy vyskytující se na našem území. Jedná se o přirozený přírodní jev, který patří do přirozeného koloběhu vody. Bohužel způsobuje mnohdy značné škody na majetku, zdraví obyvatelstva a v případech zasažení průmyslových areálů také ekologické škody. Z tohoto důvodu se do popředí zájmu dostává zejména v poslední době i PPO průmyslových podniků. Stejně tak je tomu i v případě PPO zařízení a podniků důležitých pro chod státu. Do této kategorie bezpochyby patří mimo jiné i strategické objekty a zařízení obstarávající výrobu, případně distribuci elektrické energie. Plochy Elektrárny Počerady do této kategorie patří a potřeba jejich ochrany je zřejmá.

Veškerá PPO s sebou nesou také nutnost finančního zajištění projektu. Tato oblast je zcela pochopitelně v dané problematice klíčová. Mnohdy se může stát i rozhodující a to i ve fázi těsně před stavební realizací projektu, což se stalo i v případě záměru převedení toku Počeradského potoka do otevřeného koryta, kdy přednost dostala investiční výstavba nového zdroje a PPO jsou řešena v přímé souvislosti s projektem výstavby. Předpoklad návratu k původní myšlence zpracované v projektu převedení toku Počeradského potoka do otevřeného koryta stále existuje a pokud trend zvyšování a zlepšování PPO bude mít progresivní tendenci, je otázkou času, kdy se znovu otevře požadavek realizace převedení toku Počeradského potoka do otevřeného koryta a projekt bude podroben revizi či doplnění. V tomto případě je zpracování této diplomové práce pomocí modelů v HEC-RAS cenným informačním podkladem pro případné další zpracovatele. Zvláště pak návrh terénní úpravy spočívající ve vytvoření dalšího terasového stupně podle celkové koncepce projektu. Návrh je technicky přijatelný a původní projektové řešení vylepšuje. K určitému vyběžení sice také dochází, ale je možné jej brát v úvahu jako zanedbatelné a to i s ohledem na prostor, který by byl vyběžením ohrožen. Jde o prostor mimo jakoukoli zástavbu

průmyslovými objekty či sídly. K tomuto přístupu přispívá i blízkost velkého retenčního prostoru poldru „Výsypka“, který se nachází v nižší nadmořské výšce než otevřené koryto a kam by pravděpodobně došlo k rozlivu. Tato domněnka byla porovnána se současnou skutečností přímo v terénu při rekognoskaci lokality v prostoru horního uzávěrového profilu a byla shledána prakticky realizovatelnou.

## 9. POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

### 9.1 Knižní publikace

- BAKER, V., R., COSTA, J., E., 1987: Flood power. In: MAYER, L., NASH, D.,: Catastrophic Flooding, Allen&Unwin, Boston, London, p. 1-21
- BARNES, H., H., 1967: Roughness characteristics of natural channels Water-Supply Paper 1849, 213 p.
- BROŽA, V., KAZDA, I., PATERA, A., PŘENOSILOVÁ, E., 2005: Vodohospodářské stavby, Vydavatelství ČVUT, Praha
- EHRlich, P., GERGEL, J., LOJDA, R., 2005: Vodní hospodářství II – Vodní toky skripta, Vodňany
- HRÁDEK, F., KUŘÍK, P., 2008: Hydrologie, Skriptum ČZU, Praha
- JANDORA, J., STARA, V., STARÝ, M., 2008: Hydraulika a hydrologie, Akademické nakladatelství CERM, Brno
- JŮVA, K., HRABÁK, A., TLAPÁK, V., 1984: Malé vodní toky, Státní zemědělské nakladatelství, Praha
- KOS, Z., ŘÍHA, J., 2000: Vodní hospodářství 10, Vydavatelství ČVUT, Praha
- MATULA, S. a kol., 1998: Institutional Framework for Water Management in the CR, EuroWater – CEC, Prague
- MŽP ČR, 1993: Meteorologický slovník výkladový a terminologický, Academia, Praha
- SARAFIS, I., ZEŽULAK, J., 2012: Computer analysis of slope failure and landslide processes caused by water. In: MAMBRETTI, S.,: Landslides, WIT PRESS, Southampton, UK, p.45-54
- SKLENIČKA, P., 2003: Základy krajinného plánování, Nakladatel Praha: Naděžda Skleničková, Praha
- SLAVÍK, L., NERUDA, M., 2007: Voda v krajině, skripta , FŽP UJEP, Ústí n.L
- STRAHLER, A., 1999: Landforms Made by Running Water. In: STRAHLER, A.,: Introducing Physical Geography, Wiley, New York, p.380-405
- TUFFY, B., 1978: 1001 Questions Answered About Earthquakes, Avalanches, Floods, and Other, Courier Publications, Dover



## 9.2. Normativní dokumenty, předpisy, projekty. WEB

- ČSN 73 6803 Hydrologické údaje povrchových vod
- TNV 75 2415 Suché nádrže
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č.267/2005 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- Zákon 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, v platném znění.
- Zákon 254/2001 Sb. o vodách a změně některých zákonů, v platném znění
- Zákon č. 50/1976 Sb. o územním plánování a stavebním řádu.
- Zákon č.240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, v platném znění.
- ČEZ,a.s. OJ Elektrárna Počerady, 2000: Zápis z jednání ve věci:
- ČEZ,a.s. OJ Elektrárna Počerady, 2004: Průvodní zpráva: Převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta, 11/2004
- DPPČR, 2012: Povodňový plán České republiky, Praha, Online: [http://www.dppcr.cz/html\\_pub/index.html?c\\_spa.htm](http://www.dppcr.cz/html_pub/index.html?c_spa.htm), cit. 17.4.2012
- DÚŘ; in PROJEKT, 2005: Převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta, 09/2005
- Geologické služby s.r.o., 2005: Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum, Chomutov, 05/ 2005.
- HYDROPROJEKT CZ a.s., 2006: Povodňové plány, TNV 75 2931, Praha
- HYDROPROJEKT CZ a.s., 2010: Studie odtokových poměrů Počeradského potoka, Číslo zakázky: 110177 1 20/0100, Archivní číslo: 007728/10/1
- HYDROPROJEKT CZ a.s., 2010: Studie odtokových poměrů Počeradského potoka, Číslo zakázky: 110177 1 20/0100, Archivní číslo: 007728/10/1
- HYDROPROJEKT CZ, a.s., 2010: Studie odtokových poměrů Počeradského potoka – Výpočet hladin a závěrečná zpráva, Číslo zakázky: 110177 1 20/0100, Archivní číslo: 007727/10/1
- HYDROPROJEKT.CZ, a.s., 2010: Protipovodňová opatření v EPC, číslo zakázky 110177 2 01/0100, archivní číslo 007719/10/1
- in PROJEKT, 2006: Zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele Převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta, 06/2006

- in PROJEKT, 2006: Zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele Převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta, dodatek, 06/2006
- MZ ČR, Ústav pro ekopolitiku, o. p. s. 2006: Ochrana před povodněmi v Bavorsku – Poldry, Praha, Online:  
[http://eagri.cz/public/web/file/21669/Ochrana\\_pred\\_povodnemi\\_v\\_Bavorsku\\_POLDRY.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/21669/Ochrana_pred_povodnemi_v_Bavorsku_POLDRY.pdf), cit. 22.4.2012
- OBST, P., 2008: Samostatná příloha 6, Paroplynový zdroj 880 MWe Elektrárna Počerady Kouřové vlečky, Humpolec, 15.7.2008
- Odstranění zatrubněné části Počeradského potoka, 15.8.2000
- Okresní úřad v Lounech, referát životního prostředí, 1976: Rozhodnutí o povolení ke stavbě: „Složistiště EPOČ – 1a stavba, přeložka Třískolupského potoka“, Louny, 29.12.1976
- Okresní úřad v Lounech, referát životního prostředí, 1994: Rozhodnutí o povolení ke zrušení vodohospodářského díla: „Odkaliště popílku 1 Elektrárny Počerady“, Louny, 25.11.1994
- Povodí Ohře, s.p., 2006: Předběžný souhlas ;Převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta, Chomutov, 08/2006
- Povodí Ohře, s.p., 2009: Plán oblasti povodí Ohře a dolního Labe, Část A, Popis oblasti povodí, Chomutov, 2009
- SCES - Group, s.r.o, 2008: Dokumentace záměru, Paroplynový zdroj 880 MWe v Elektrárně Počerady dle zákona č. 100/2001 Sb., v platném znění, Ústí n.L.
- Slíva, L., 2005: Stanovisko oddělení EMS k PZ: “Převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta; 2.8.2005
- Záměr stavby, 2007: Převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta, 3.2 stavba, číslo projektu ST 140062, interní dokument ČEZ,a.s.

### **9.3 Uživatelské manuály :**

- USACE, HEC, 2010: User´s Manual, River Analysis systém, Davis, USA,
- USACE, HEC, 2010: Application Guide, River Analysis systém, Davis, USA,

## **Seznam obrázků**

- Obr. 1 Mapa širších vztahů
- Obr. 2 Poldr Výsypka
- Obr. 3 Výsypka Itálie
- Obr. 4 Současná situace Počeradského potoka
- Obr. 5 Současný stav vtokového objektu zatrubnění
- Obr. 6 Linie PPO v blízkosti areálu elektrárny
- Obr. 7 Situace otevřeného koryta Počeradského potoka dle návrhu
- Obr. 8 Schéma polohopisu modelu Počeradského potoka
- Obr. 9 Pracovní prostředí v HEC-RAS
- Obr. 10 Přehled výsledků : příčné profily 1-6
- Obr. 11 Přehled výsledků: příčné profily 7-11
- Obr. 12 Detail příčného profilu č.12: ř.km 1,36
- Obr. 13 Porovnání řešení horního uzávěrového profilu
- Obr. 14 Model pro  $Q_{100}$ , příčný profil č.12: ř.km 1,36
- Obr. 15 Model pro  $Q_{100}$  po úpravě levého břehu
- Obr. 16 3D model
- Obr. 17 Konsumpční křivky pro příčné profily 1-6
- Obr. 18 Konsumpční křivky pro příčné profily 7-12

## **Seznam tabulek**

- Tab. 1 N-leté průtoky pro Počeradský potok dle ČHMÚ
- Tab. 2 Orientační bilance odtěžených zemin

## **10. PŘÍLOHY**

### **Seznam příloh**

Příloha č. 1 Výškopis a staničení ( příčné profily 1-6)

Příloha č. 2 Výškopis a staničení ( příčné profily 7-12)

Příloha č. 3 Sumární tabulka výsledků

Příloha č. 4 Vzorový příčný řez úpravou dna průtočného profilu koryta potoka

Příloha č. 5 Vzorový příčný řez úpravou pojezdných lavic

# Příloha č. 1 Výškopis a staničení ( příčné profily 1-6)

Příčný profil staničení	ř.km 0,14 nadm.výška	Příčný profil staničení	ř.km 0,2 nadm.výška	Příčný profil staničení	ř.km 0,4 nadm.výška	Příčný profil staničení	ř.km 0,473 nadm.výška	Příčný profil staničení	ř.km 0,62 nadm.výška	Příčný profil staničení	ř.km 0,74 nadm.výška
0	255,27	0	256,5	0	262,74	0	263,46	0	263,17	0	263,27
0,35	255,25	2	256,44	2	262,75	2	263,47	2	263,15	2	263,27
2	255,29	4	256,38	4	262,76	4	263,46	4	263,13	4	263,25
3,31	255,2	6	256,34	6	262,77	6	263,49	6	263,1	6	263,24
4	255,2	8	256,28	8	262,77	8	263,5	8	263,08	8	263,22
6	255,19	10	256,24	10	262,78	10	263,51	10	264,15	10	263,2
8	255,1	12	256,19	12	262,79	11,47	263,5	12	265,47	12	263,18
10	255,01	14	256,14	14	262,79	14,12	261,3	13,32	265,33	14	263,16
10,92	254,98	16	256,07	16	262,8	16	261,3	14	265,36	16	263,14
12	254,74	18	256,01	18	262,81	18	261,3	15,43	265,08	18	263,11
14	254,34	22	253,77	20	262,81	22,67	257,8	16	265,08	19,65	263,07
16	253,94	24	253,77	22	262,82	24	257,8	17,9	265,08	20	263,08
18	253,54	25	253,77	24	262,82	26	257,8	18	265,08	22	263,15
19,41	253,27	29	250,27	26	262,83	26,52	257,8	19,66	265,08	22,32	263,17
20	263,24	30	250,27	28	262,84	31	254,3	24,00	261,58	24	261,8
22	253,13	31	250,27	30	262,84	31,37	254,3	26	261,58	24,6	261,8
24	253,03	35	253,77	32	262,06	32	254,3	28	261,50	26	261,0
26	252,94	36	253,77	34	262,87	34	254,3	28,02	261,58	28	261,8
29	250,16	38	253,77	36	262,89	35	254,3	32,53	258,08	28,02	261,88
30	250,16	39	253,77	38	262,9	39	250,8	34	268,08	32,43	258,31
31	250,16	42	255,98	40	262,9	40	250,8	36	268,08	34	258,31
34	252,98	43,41	256,08	42	262,91	41	250,8	36,61	268,08	36	258,31
35,36	252,98	44	256,07	44	262,91	45	254,3	41	254,58	36,6	258,31
36	253,28	46	256,36	46	262,91	46	254,3	42	254,50	41	254,81
38	254,05	47,77	256,74	48	261,16	48	254,3	44	254,58	42	254,81
40	254,61	48	256,73	50	261,16	49	254,3	44,9	254,58	44	254,81
42	255,17	50	256,68	52	261,16	53,48	257,8	49	261,08	44,89	254,81
42,74	255,26	52	256,63	56,4	257,66	56	257,8	50	261,08	49	251,31
44	255,26	54	256,57	58	257,66	57,59	257,8	51	261,08	50	251,31
46	255,3	56	256,53	57,65	257,66	62	261,3	55,1	254,58	51	251,31
48	255,33	58	256,48	58,51	257,66	64	261,3	56	254,50	55,11	254,56
50	255,36	60	256,45	65	254,16	66	261,3	58	254,58	56	254,58
52	255,38			66	254,16	70,24	264,8	58,76	254,58	58	254,58
54	255,41			68	254,16	70,59	264,8	59	254,58	59	254,58
56	255,44			68,83	254,16	72	264,8	53,46	258,08	53,54	258,31
58	255,46			73	250,66	74,08	264,8	54,46	258,08	64	258,31
60,00	255,45			74	250,66	78,51	268,3	55,46	258,08	66	258,31
				75	250,66	80	268,3	56,46	258,08	67,54	258,31
				79,2	254,16	82	268,3	57,46	258,08	71,85	261,81
				80	254,16	82,63	268,3	71,8	261,58	72	261,81
				82	254,16	87	271,8	72	261,58	74	261,81
				83	254,16	88	271,8	74	261,58	75	261,81
				87,79	257,66	90	271,8	76	261,58	80,19	265,31
				88	257,66	91	271,8	80,23	265,08	82	265,31
				88,67	257,66	93,6	273,73	82	265,08	84	265,31
				90	257,66	94	273,82	84	265,08	84,11	265,31
				91,47	257,66	96	274,01	84,11	265,08	88,57	268,81
				95,9	261,16	98	274,19	88,81	268,58	90	268,81
				97,63	261,16	100	274,38	89,81	268,58	92	268,81
				98	261,16	102	274,56	90	268,58	92,86	268,81
				100	261,16	104	274,75	92	268,58	97	272,31
				103,98	264,66	108	274,94	92,58	268,58	98	272,31
				106	264,66	108	275,15	97	272,38	100	272,31
				109	264,66	110	275,41	98	272,38	101	272,31
				108,46	264,66	112	275,67	100	272,38	105,28	275,81
				110	265,16	114	275,94	101	272,38	106	275,81
				112	265,35	116	276,2	105,1	275,58	108	275,81
				114	265,5	118	276,46	106	275,58	108,41	275,81
				116	266,94	120	276,66	108	275,58	113,83	279,31
				118	266,79	122	276,8	109,1	275,58	114	279,31
				120	266,89	124	276,93	113,83	279,08	116	279,31
				120,18	266,89	126	277,07	114	279,08	117,88	279,31
				122	267,44			116	279,08	119,2	280,57
				123,22	267,98			117,79	279,08	120	280,55
				124	267,99			121,28	282,03	122	280,54
				126	268,01			122	282,04	124	280,96
				128	268,04			124	282,07	126	280,58
				129,22	268,06			126	282,11	128	280,61
				130	268,02			126,12	282,12	130	280,7
				130,21	268			128	282,89	132	280,78
				132	267,91			126,43	283,11	134	280,66
				133,03	267,85			130	283,12	136	280,94
				134	268,07			132	283,12	138	281,03
				136	268,5			134	283,12	140	281,11
				137	268,68			136	283,12	142	281,19
				138	268,72			138	283,13	144	281,28
				140	268,8			140	283,13	146	281,36
				142	268,94			142	283,13	148	281,44
				144	269,08			144	283,13	150	281,53
				146	269,23			146	283,14	152	281,61
				148	269,37			148	283,14	154	281,69
				150	269,51			150	283,14	156	281,77
				152	269,6			152	283,14	158	281,86
				154	269,67			154	283,15		
				156	269,74			156	283,15		
				158	269,81			158	283,18		
				160	269,89						

Příloha č. 1 :  
Výškopis a staničení (m)

PP č. 1	ř.km 0,14
PP č.2	ř.km 0,2
PP č.3	ř.km 0,4
PP č.4	ř.km 0,473
PP č.5	ř.km 0,62
PP č.6	ř.km 0,74

## Příloha č. 2 Výškopis a staničení ( příčné profily 7-12)

Příčný profil		Příčný profil		Příčný profil		Příčný profil		Příčný profil		Příčný profil	
staničení	ř.km 0,8	staničení	ř.km 0,94	staničení	ř.km 1,1	staničení	ř.km 1,24	staničení	ř.km 1,28	staničení	ř.km 1,36
0	263,44	0	262,91	0	263,03	0	263,64	0	262,28	0	257,12
2	263,47	2	262,92	2	263,07	2	263,58	2	262,01	2	257,14
4	263,51	4	262,94	3,34	263,09	4	263,51	4	261,81	2,65	257,15
6	263,54	5	262,94	4	262,94	4,77	263,49	6	262,01	4	257,15
8	263,58	6	262,69	5,9	262,48	6	263,53	8	262,19	4,62	257,11
10	263,6	7,37	262,31	6	262,48	7,25	263,57	9	262,22	6	257
11,27	263,1	8	262,19	8	262,54	8	262,77	12,58	259,67	8	255
12	263,4	9,71	262,19	7,14	262,54	10	262,77	14	259,67	10	255
12,5	263,2	10	262,19	10	262,53	12	262,77	16	259,67	10,22	255
14	261,92	12	262,19	12	262,52	16,5	259,27	16,52	259,67	11,81	254,18
16	261,92	16,48	258,69	12,08	262,5	18	259,27	20,83	256	12	254,17
16,37	261,92	18	258,69	16,49	259	20	259,27	22	256	14	254,17
18	261,92	20	258,69	18	259	20,61	259,27	24	256	16	254,17
22,52	258,42	20,52	258,69	20	259	24,88	255,77	24,9	256	17	254,18
24	258,42	24,81	255,19	20,5	259	26	255,77	29	252,37	19	252,5
26	258,42	26	255,19	24,86	255,5	28	255,77	30	252,37	20	252,5
26,45	258,42	28	255,19	26	255,5	28,88	255,77	31	252,37	21	252,5
30,78	254,92	28,91	255,19	28	255,5	33	252,27	35,1	256	24	255,12
32	254,92	33	251,69	28,9	255,5	34	252,27	36	256	24,2	255,15
34	254,92	34	251,69	33	252	35	252,27	38	256	26	255,39
35,12	254,92	35	251,69	34	252	39,07	255,77	39,11	256	28	255,65
39	251,42	39,17	255,19	35	252	40	255,77	43,41	259,67	30	255,92
40	251,42	40	255,19	39,09	255,5	42	255,77	44	259,67	30,96	256,05
41	251,42	42	255,19	40	255,5	43,19	255,77	46	259,67	32	256,24
45,12	254,92	43,2	255,19	42	255,5	47,32	259,27	47,4	259,67	34	256,59
46	254,92	47,35	258,69	43,17	255,5	48	259,27	50	262,57	36	256,94
48	254,92	48	258,69	47,35	259	50	259,27	51,95	262,57	38	257,29
49,22	254,92	50	258,69	48	259	51,49	259,27	52	262,57	40	257,63
53,48	258,42	51,49	258,69	50	259	56	262,77	54	262,57		
54	258,42	56	262,19	51,5	259	58	262,77	56	262,57		
56	258,42	58	262,19	56	262,5	60	262,97	60,22	266,35		
57,55	258,42	60	262,19	58	262,5	62	263,11	62	266,35		
61,92	261,92	60,23	262,55	60	262,5	64	263,38	64	266,35		
62	261,92	62	262,55	60,23	262,5	66	263,65	64,16	266,35		
64	261,92	64	262,52	62	262,95	68	263,93	66,91	269,4		
66	261,92	66	262,49	64	262,98			68	269,41		
70,22	265,42	68	262,46	66	262,99			69,64	268,2		
72	265,42			68	263			70	268,22		
74	265,42							72	268,24		
74,11	265,42							74	268,25		
76,87	268,92							76	268,26		
80	268,92							78	268,27		
82	268,92							80	268,34		
82,67	268,92										
83,1	269,48										
84	269,67										
86	270,22										
88	270,37										
90	270,53										
92	270,68										
94	270,84										
96	270,99										
98	271,14										
100	271,3										
102	271,45										
104	271,52										
106	271,66										
108	271,55										
110	271,71										

Příloha č. 2 :

Výškopis a staničení (m)

PP č. 7	ř.km 0,8
PP č.8	ř.km 0,94
PP č.9	ř.km 1,1
PP č.10	ř.km 1,24
PP č.11	ř.km 1,28
PP č.12	ř.km 1,36

Příloha č. 3 : Sumární tabulka výsledků (Zdroj : HEC\_RAS 4.1)

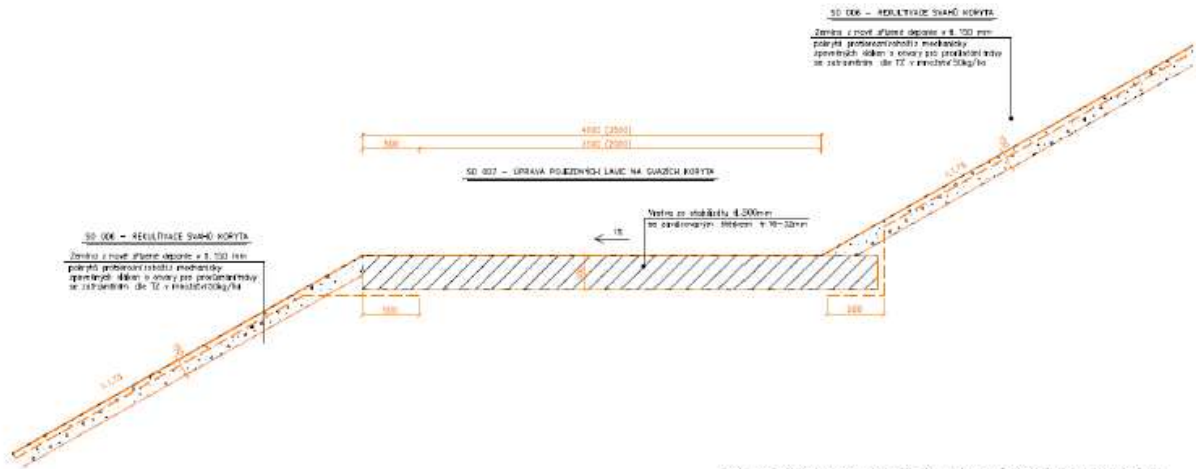
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Poceradský potoek Reach: preložka

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Cntrl (m/s)	Flw Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Cn
preložka	1.360	Q100	18.30	252.50	254.89	254.10	254.92	0.000009	0.96	24.03	23.74	0.25
preložka	1.360	Q50	13.50	252.50	254.58	253.83	254.62	0.001019	0.93	16.60	23.38	0.31
preložka	1.360	Q20	9.20	252.50	254.24	253.54	254.29	0.001990	1.07	9.53	17.89	0.41
preložka	1.360	Q10	6.40	252.50	253.91	253.35	253.98	0.001775	1.22	5.51	7.95	0.40
preložka	1.360	Q5	4.40	252.50	253.66	253.10	253.73	0.001636	1.13	3.91	5.03	0.40
preložka	1.280	Q100	18.30	252.37	254.68		254.83	0.002110	1.72	10.65	7.22	0.45
preložka	1.280	Q50	13.50	252.37	254.36		254.49	0.002121	1.59	8.47	6.50	0.45
preložka	1.280	Q20	9.20	252.37	254.02		254.12	0.002127	1.45	6.36	5.72	0.44
preložka	1.280	Q10	6.40	252.37	253.74		253.83	0.002134	1.32	4.86	5.09	0.43
preložka	1.280	Q5	4.40	252.37	253.49		253.57	0.002145	1.20	3.66	4.54	0.42
preložka	1.240	Q100	18.30	252.27	254.61		254.75	0.001923	1.65	11.07	7.47	0.43
preložka	1.240	Q50	13.50	252.27	254.29		254.41	0.001926	1.53	8.81	6.73	0.43
preložka	1.240	Q20	9.20	252.27	253.94		254.04	0.001927	1.39	6.62	5.91	0.42
preložka	1.240	Q10	6.40	252.27	253.66		253.74	0.001926	1.27	5.06	5.26	0.41
preložka	1.240	Q5	4.40	252.27	253.42		253.48	0.001928	1.15	3.84	4.69	0.40
preložka	1.100	Q100	18.30	252.00	254.34		254.48	0.001919	1.65	11.07	7.47	0.43
preložka	1.100	Q50	13.50	252.00	254.02		254.14	0.001924	1.53	8.81	6.73	0.43
preložka	1.100	Q20	9.20	252.00	253.67		253.77	0.001925	1.39	6.62	5.91	0.42
preložka	1.100	Q10	6.40	252.00	253.39		253.47	0.001932	1.27	5.05	5.26	0.41
preložka	1.100	Q5	4.40	252.00	253.15		253.21	0.001935	1.15	3.83	4.68	0.41
preložka	0.940	Q100	18.30	251.89	254.04		254.17	0.001864	1.63	11.20	7.54	0.43
preložka	0.940	Q50	13.50	251.89	253.72		253.84	0.001872	1.52	8.91	6.79	0.42
preložka	0.940	Q20	9.20	251.89	253.37		253.47	0.001876	1.38	6.69	5.96	0.41
preložka	0.940	Q10	6.40	251.89	253.09		253.17	0.001884	1.25	5.10	5.30	0.41
preložka	0.940	Q5	4.40	251.89	252.84		252.91	0.001890	1.14	3.87	4.72	0.40
preložka	0.800	Q100	18.30	251.42	253.76		253.91	0.001958	1.67	10.97	7.36	0.44
preložka	0.800	Q50	13.50	251.42	253.45		253.57	0.001959	1.55	8.74	6.63	0.43
preložka	0.800	Q20	9.20	251.42	253.10		253.20	0.001957	1.40	6.57	5.83	0.42
preložka	0.800	Q10	6.40	251.42	252.82		252.90	0.001952	1.27	5.02	5.19	0.41
preložka	0.800	Q5	4.40	251.42	252.57		252.64	0.001944	1.15	3.82	4.63	0.41
preložka	0.740	Q100	18.30	251.31	253.66		253.79	0.001787	1.60	11.41	7.71	0.42
preložka	0.740	Q50	13.50	251.31	253.34		253.45	0.001805	1.49	9.06	6.93	0.42
preložka	0.740	Q20	9.20	251.31	252.99		253.08	0.001834	1.36	6.78	6.08	0.41
preložka	0.740	Q10	6.40	251.31	252.71		252.78	0.001841	1.24	5.16	5.39	0.40
preložka	0.740	Q5	4.40	251.31	252.46		252.52	0.001855	1.13	3.91	4.79	0.40
preložka	0.620	Q100	18.30	251.08	253.44		253.57	0.001855	1.63	11.22	7.52	0.43
preložka	0.620	Q50	13.50	251.08	253.11		253.23	0.001865	1.51	8.92	6.77	0.42
preložka	0.620	Q20	9.20	251.08	252.76		252.86	0.001876	1.38	6.69	5.94	0.41
preložka	0.620	Q10	6.40	251.08	252.48		252.56	0.001883	1.25	5.10	5.28	0.41
preložka	0.620	Q5	4.40	251.08	252.23		252.30	0.001887	1.14	3.87	4.70	0.40
preložka	0.473	Q100	18.30	250.80	253.15		253.29	0.001927	1.66	11.04	7.38	0.43
preložka	0.473	Q50	13.50	250.80	252.83		252.95	0.001939	1.54	8.77	6.84	0.43
preložka	0.473	Q20	9.20	250.80	252.48		252.58	0.001952	1.40	6.57	5.84	0.42
preložka	0.473	Q10	6.40	250.80	252.20		252.28	0.001962	1.28	5.01	5.19	0.41
preložka	0.473	Q5	4.40	250.80	251.95		252.02	0.001966	1.16	3.80	4.62	0.41
preložka	0.400	Q100	18.30	250.66	253.02		253.16	0.001777	1.60	11.42	7.66	0.42
preložka	0.400	Q50	13.50	250.66	252.70		252.81	0.001801	1.49	9.05	6.88	0.42
preložka	0.400	Q20	9.20	250.66	252.34		252.44	0.001830	1.36	6.76	6.03	0.41
preložka	0.400	Q10	6.40	250.66	252.06		252.14	0.001858	1.25	5.14	5.34	0.41
preložka	0.400	Q5	4.40	250.66	251.81		251.86	0.001876	1.13	3.86	4.75	0.40
preložka	0.200	Q100	18.30	250.27	252.67		252.80	0.001781	1.61	11.37	7.48	0.42
preložka	0.200	Q50	13.50	250.27	252.34		252.45	0.001793	1.50	9.03	6.73	0.41
preložka	0.200	Q20	9.20	250.27	251.98		252.07	0.001806	1.36	6.76	5.91	0.41
preložka	0.200	Q10	6.40	250.27	251.69		251.77	0.001820	1.24	5.15	5.25	0.40
preložka	0.200	Q5	4.40	250.27	251.44		251.50	0.001832	1.13	3.90	4.67	0.39
preložka	0.140	Q100	18.30	250.16	252.54	251.71	252.69	0.002002	1.69	10.83	7.10	0.44
preložka	0.140	Q50	13.50	250.16	252.21	251.47	252.34	0.002001	1.57	8.62	6.40	0.43
preložka	0.140	Q20	9.20	250.16	251.86	251.22	251.96	0.002001	1.42	6.48	5.84	0.42
preložka	0.140	Q10	6.40	250.16	251.57	251.02	251.66	0.002000	1.29	4.95	5.02	0.42
preložka	0.140	Q5	4.40	250.16	251.32	250.85	251.39	0.002000	1.17	3.76	4.48	0.41





# Převedení Počeradského potoka do otevřeného koryta M 1:25



PRO: PROTEKČNÍ OCHRANA NEMOŽNÉ BÝT POUŽITA, NAPŘ. GEOTEXTILIE, ENVIROFILT (SO2/m2)

Č. J.	PROJEKT	PROJEKTANT	PROJEKT	PROJEKT
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

VYKONAL: **in** PROJEKT  
 INVESTOR: **ČEZ, a.s. ELEKTRÁRNA POČERADY**  
 MÍSTO: **CHODATOV**  
 STAVBA: **PŘEVODNÍ POČERADSKÉHO POTOKA DO OTEVŘENÉHO KORYTA**  
 OBJEKT: **SO 007 - ÚPRAVA POJEZDNÝCH LAVIC NA SVAZÍCH KORYTA**  
 OBSAH: **VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ ÚPRAVOU POJEZDNÝCH LAVIC**

FORMÁT	A4
DATAUM	05/2008
STUPEŇ	205
CEL. ZÁKAZNÍČ	1308-14-05
HOŘNÍ	05. VYKRESU
1. 25	007-03

Příloha č. 5 : Vzorový příčný řez úpravou pojezdných lavic

Zdroj : in PROJEKT