

STUDIE PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ V POVODÍ ČISTÉ



STUDIE – **KONCEPT III/2016**

Investor: Obec Rudník

Projektant: Envicons s.r.o.

Stupeň: Studie

Březen 2016

ENVICONS s.r.o.

Sídlo a provozovna společnosti
Hradecká 569
533 52 Pardubice – Polabiny

Tel. / FAX: +420 466 531 787
Mobil: +420 724 708 680
info@envicons.cz • www.envicons.cz

IČ: 275 60 015
DIČ: CZ 275 60 015
ID datové schránky: 9vm4b4e

.....

Obsah

1.	Úvod	4
2.	Vymezení zájmového území	5
2.1	Hydrologické a hydrogeologické poměry	6
2.2	Geomorfologické, geologické a pedologické poměry	9
2.3	Klimatické poměry	13
2.4	Biologické poměry	14
2.4.1	Zvláště chráněná území a soustava Natura 2000	15
2.4.2	Chráněné druhy rostlin a živočichů	16
2.4.3	Územní systém ekologické stability	21
2.4.4	Další biologické ukazatele	22
3.	Hydrologická data	23
3.1	Základní hydrologická data	23
3.2	Odvozená hydrologická data	25
4.	Terénní průzkumy	28
4.1	Způsob terénních průzkumů	28
4.2	Výsledky terénních průzkumů	28
5.	Povodňové ohrožení pro obec Rudník	29
5.1	Historické povodně	29
5.2	Povodňové ohrožení pro tok Čistá	34
5.3	Povodňové ohrožení pro Luční potok	35
5.4	Odvození povodňových vln pro Čistou a Luční potok	36
6.	Srážkoodtokový model	38
7.	Vyhodnocení stávajících návrhů opatření	43
7.1	LAPV Fořt	43
7.2	Územní plán obce Rudník	46
7.2.1	Suché nádrže v ÚPO	47
7.2.2	LAPV Fořt v ÚPO	49
7.2.3	ÚSES v ÚPO	49
7.3	Územně analytické podklady	50
7.4	Povodňový plán	50
7.5	Koncepce protipovodňové ochrany Královéhradeckého kraje	51
7.6	Komplexní pozemkové úpravy	51
8.	Další shromážděné podklady	53

.....

.....

8.1	Geodetické podklady	53
8.2	Inženýrsko-geologické poměry	53
8.3	Stávající meliorační zařízení	63
9.	Koncepce protipovodňových opatření	66
9.1	Koncepce návrhu protipovodňových opatření na Čisté	66
9.1.1	Vodní nádrž Fořt	71
9.2	Koncepce návrhu protipovodňových opatření na Lučním potoce	72
9.3	Vyhodnocení účinnosti a posouzení vlivu nádrží v rámci povodí	80
9.4	Inženýrsko-geologické vyhodnocení stavby nádrží	83
9.5	Další opatření a doporučení	83
10.	Propočet realizačních nákladů	86
10.1	možnosti financování	87
11.	Projednání koncepce návrhu protipovodňových opatření	89
11.1	Majetkoprávní poměry pro projednání koncepce	89
11.2	Projednání	98
12.	Seznam příloh	100

.....

.....

1. Úvod

Obec Rudník leží v povodí řeky Čisté. Toto povodí je charakteristické výskytem mnoha drobných vodních toků (Bolkovský potok, Janovický potok, Javornický potok, Luční potok, Žabí potok a mnoho bezejmenných toků).

Povodí řeky Čisté bylo silně postiženo při povodňové situaci v roce 2013, kdy prakticky na všech tocích byly překročeny stoleté průtoky a došlo tak ke značným škodám.

Cílem studie protipovodňových opatření v povodí Čisté je zvýšení protipovodňové ochrany obcí primárně výstavbou retenčních prostorů pro transformaci povodňových průtoků v povodí. Tento způsob protipovodňové ochrany je navrhován vzhledem k morfologii terénu a rozmístění zástavby. Návrhem opatření se primárně sleduje adekvátní snížení hodnoty N-letých průtoků v intravilánu obce Rudník podél Lučního a potoka a Čisté. Závěrovým profilem zájmového území pro zpracování studie je soutok Čisté a Lučního potoka.

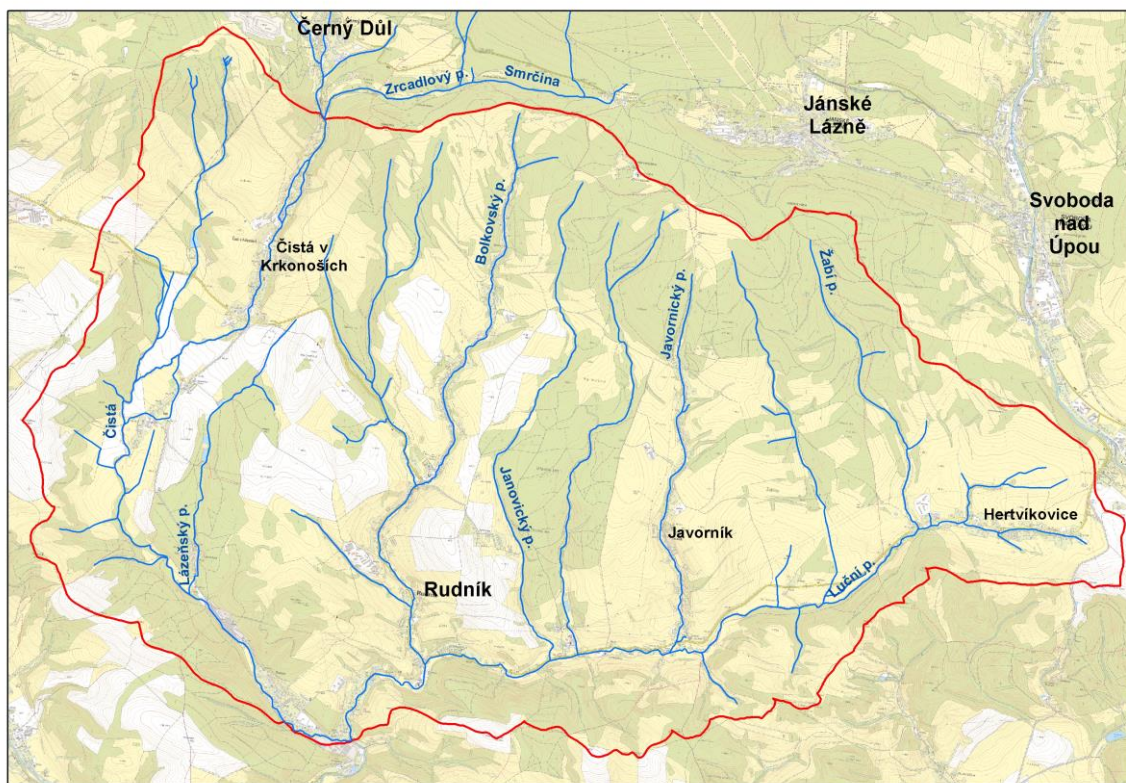
Předkládaná studie je tedy zaměřena na:

- vytipování vhodných profilů k výstavbě retenčních nádrží,
- vyhodnocení efektivity a volbu optimální funkce nádrží s využitím srážkoodtokového modelu,
- návrh technického řešení vybraných nádrží včetně propočtu realizačních nákladů a identifikaci majetkoprávních vztahů.

2. Vymezení zájmového území

Zájmové území studie se nachází v Královéhradeckém kraji, v okrese Trutnov, ve správním obvodu obcí Rudník, Vlčice u Trutnova, Mladé Buky, Jánské Lázně, Černý Důl. Takto široce pojaté vymezení území je dáno skutečností, že pro návrh účinné protipovodňové ochrany obce Rudník a blízkého okolí je nezbytné znát celkové hydrologické poměry území. Toho nelze docílit bez zaměření se na celé uzavřené hydrologické povodí, které v tomto případě zasahuje na území všech výše jmenovaných obcí. Plocha celého řešeného území tak činí 70,2 km².

Povodí Čisté zahrnuje území s velkým podélným sklonem na jižních svazích Krkonoš. Vzhledem ke sklonu území a současnému poměrně vhodnému pokryvu (převážně zatravnění a zalesnění) nelze očekávat významné snížení odtoku v ploše povodí a zejména v jeho horních částech. Podrobná analýza území, včetně následných návrhů opatření, tak byla primárně zaměřena na část zájmového území (53,05 km²), jež názorně ukazuje obrázek níže. Vymezení celého zájmového území, včetně vymezení území pro návrhy opatření, je znázorněno v grafických přílohách.



Obr. Zájmové území pro návrhy opatření.

Následující podkapitoly se věnují stručnému představení jednotlivých charakteristik daného zájmového území, které jsou nezbytným podkladem pro další části předkládané studie.

2.1 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Hydrologicky spadá řešené území do dílčího povodí Horního a středního Labe (HSL), jehož správcem je Povodí Labe, státní podnik. ČHP povodí v řešené oblasti jsou následující: 1-01-01-027, 1-01-01-029, 01-01-01-030, 1-01-01-031, 1-01-01-026, 1-01-01-026, 1-01-01-028.

Páteřními vodními toky v daném území je tok Čistá a Luční potok.

Řeka Čistá (ČHP 1-01-01-026) pramení pod Liščí horou (ve výšce 1260 m n. m.) a po 19,5 km ústí zleva u Hostinného do Labe v nadmořské výšce 348 m n. m. V rámci dílčího povodí Horního a středního Labe je tok Čistá evidován jako vodní útvar HSL 0070 - Čistá od pramene po Zrcadlový potok včetně a HSL 0080 – Čistá od toku Zrcadlový potok po Luční potok.

Luční potok (ČHP 1-01-01-029) je tokem III. řádu. Luční potok pramení východně od Hertvíkovic a vlévá se zleva do říčky Čistá v obci Rudník. V rámci dílčího povodí Horního a středního Labe je Luční potok evidován jako vodní útvar HSL 0090 - Luční potok od pramene po ústí do toku Čistá.

Jedná se o vodohospodářsky významný tok s pstruhovou vodou a čistotou vody II. třídy. Luční potok je v celé délce 9,5 km vyhlášen jako přírodní památka a zároveň evropsky významná lokalita (ev. č. CZ0523823, více v kapitole 2.5 Biologické poměry).

Významnými pravostrannými přítoky Lučního potoka jsou **Javornický potok** (délka 4,2 km), **Janovický potok** (5,5 km), **Bolkovský potok** (6,5 km).

Tab. Charakteristika vodních útvarů nacházejících se v zájmovém území, převzato z Plánu dílčího povodí Horního a středního Labe.

Vodní útvar (VÚ)	Název VÚ	Délka VÚ (km)	Plocha povodí VÚ (km ²)	Název páteřního toku	Správa VÚ	Celkové hodnocení stavu
HSL_0070	Čistá od pramene po Zrcadlový potok včetně	7,467	17,118	Čistá	Povodí Labe, státní podnik	nevyhovující
HSL_0080	Čistá od toku Zrcadlový potok po Luční potok	9,212	15,592	Čistá	Povodí Labe, státní podnik	nevyhovující
HSL_0090	Luční potok od pramene po ústí do toku Čistá	9,482	38,382	Luční potok	Povodí Labe, státní podnik	nevyhovující

Poznámka k výše uvedené tabulce: Celkové hodnocení stavu vodních útvarů vychází ze syntézy chemického a ekologického stavu.

.....

Podzemní vodní útvary zájmového území jsou tvořeny krystalinikem Jizerských hor v horní části a podkrkonošským permokarbonem ve spodní části. Hranice mezi nimi vede středem k. ú. Čistá v Krkonoších, dále vrchní částí Rudníku i Javorníku v Krkonoších a dotýká se také pomyslného vrcholu k. ú. Hertvíkovic.

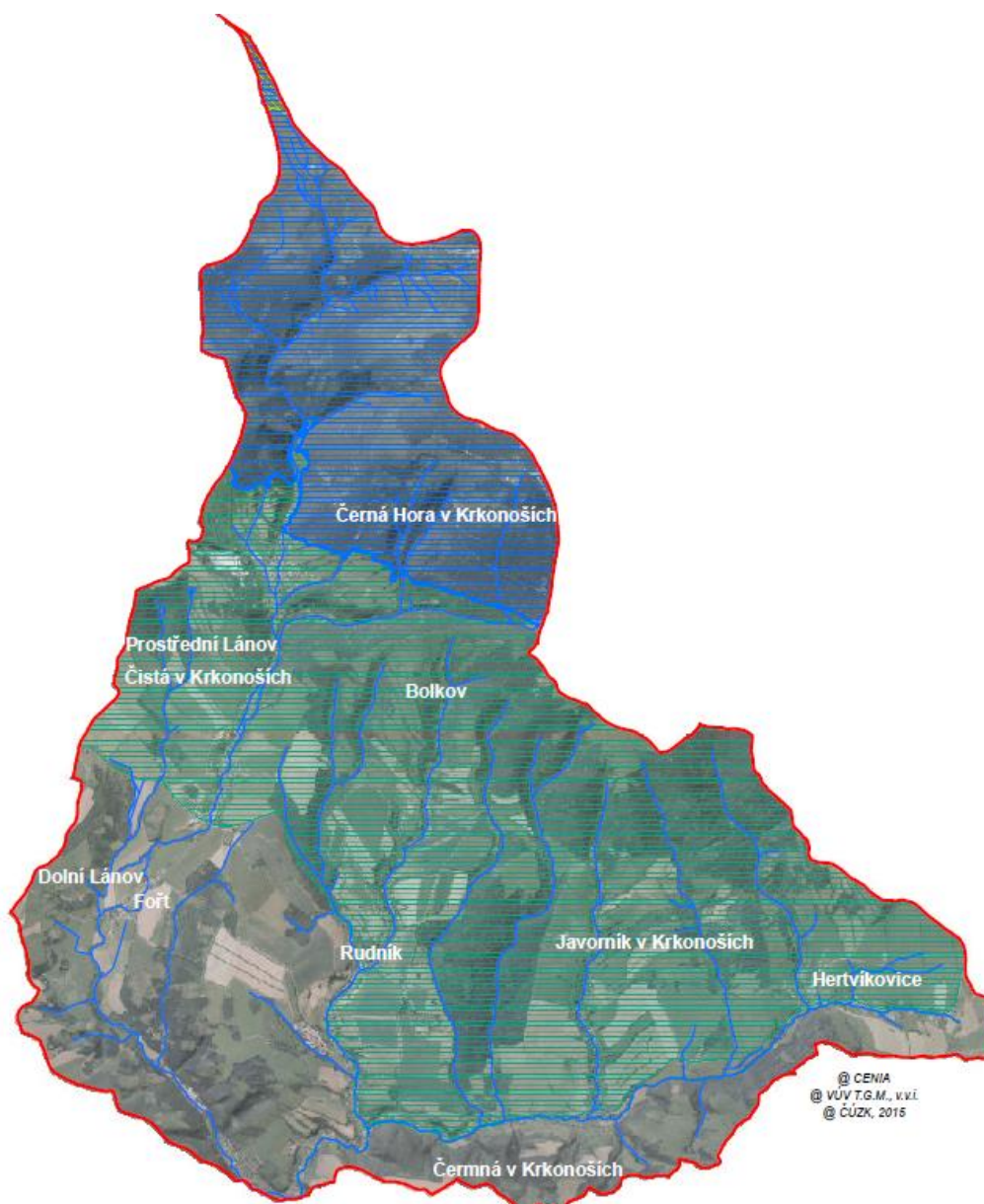
Následující obrázky ukazují další hydrologické charakteristiky: tzv. zranitelné oblasti, chráněné oblasti přirozené akumulace vod, evropsky významné lokality s vazbou na vodu a ochranná pásma vodních zdrojů.

Tzv. zranitelné oblasti představují oblasti, kde se vyskytují vody znečištěné dusičnany ze zemědělských zdrojů. V těchto oblastech je nitrátovou směrnicí (Směrnice Rady 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním způsobeném dusičnany ze zemědělských zdrojů) upraveno zemědělské hospodaření.

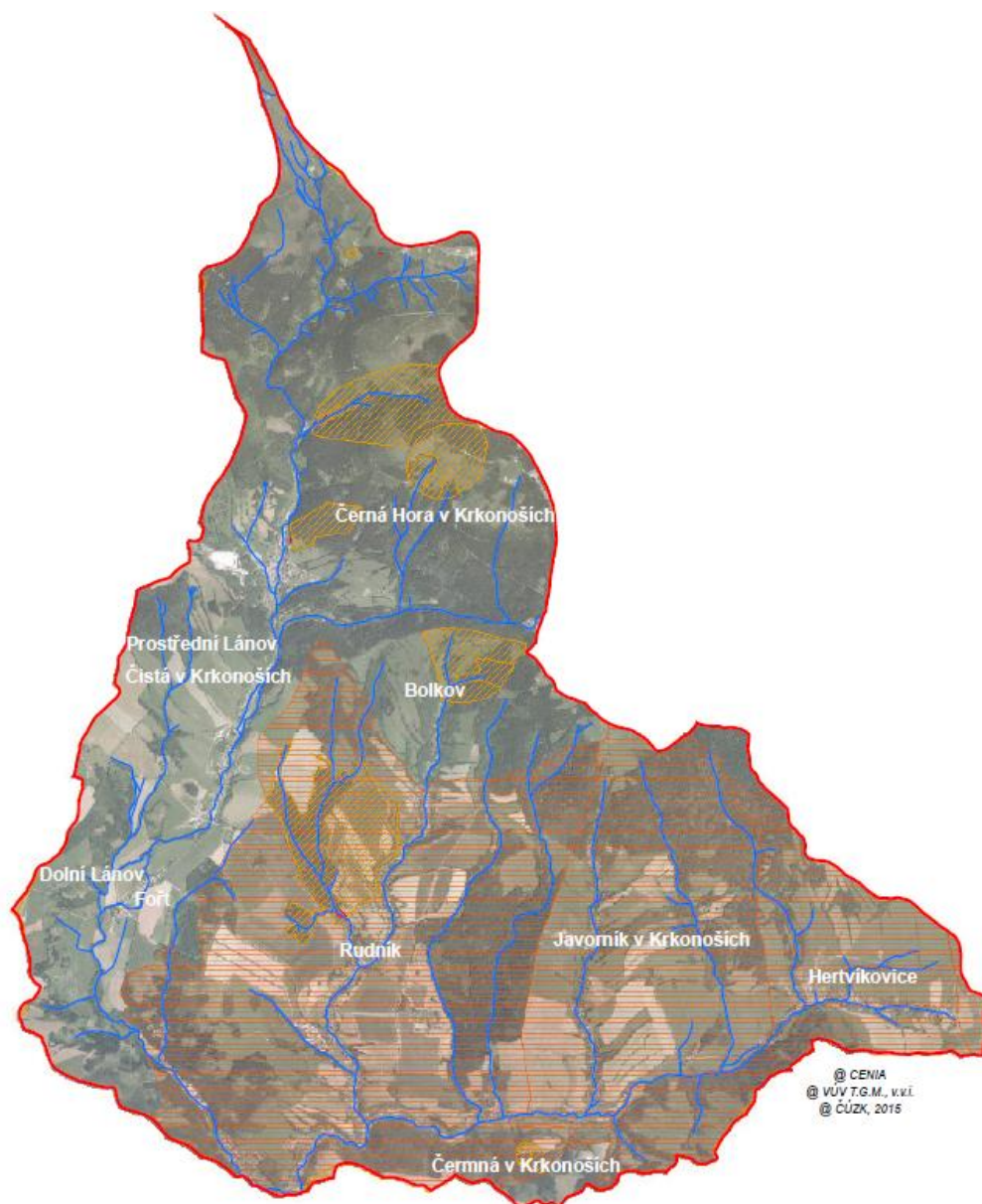
V chráněných oblastech přirozené akumulace vod jsou daná obecná omezení pro odběr vody, dále zákaz vypouštění znečištěných odpadních vod, zpřísněný režim hospodaření s TKO a další omezení.

Evropsky významné lokality (EVL) jsou podrobně řešeny v kapitole 2.4.1 Zvláště chráněná území a soustava Natura 2000.

Ochranná pásma vodních zdrojů obecně slouží k ochraně zdrojů podzemních i povrchových vod využívaných, ale i využitelných pro zásobování pitnou vodou. Ochranná pásma (OP) jsou I. a II. stupně. Do OP I. stupně je zakázán vstup, v obou OP je pak dán zákaz činností poškozujících nebo ohrožujících vodní zdroj.



Obr. Chráněná území vázaná na vodu - chráněné oblasti přirozené akumulace vod CHOPAV (modře), evropsky významné lokality (EVL, zeleně) s vazbou na vodu, nacházející se v zájmovém území. V severním cípu zanedbatelně zasahuje také maloplošné chráněné území vázané na vodu (žlutě). CHOPAV v celé své zobrazené ploše překrývá severní část EVL v zájmovém území.



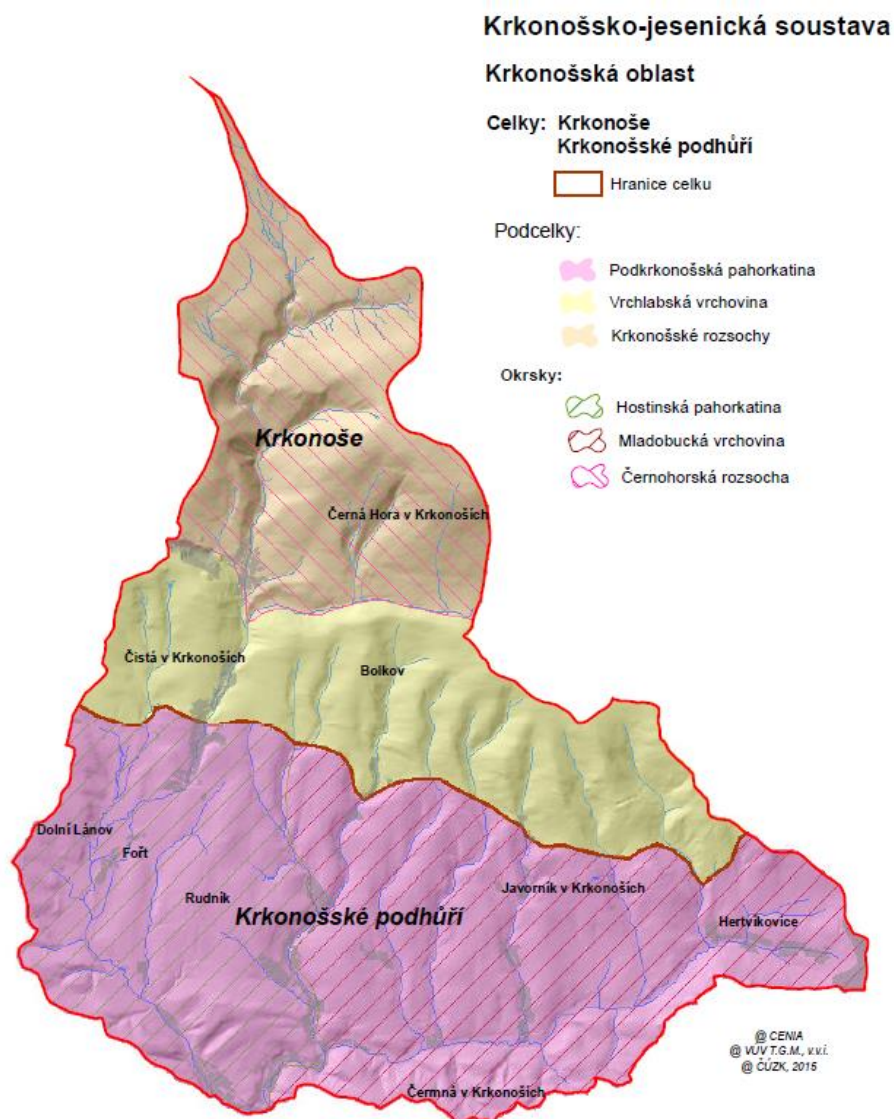
Obr. Zranitelné oblasti (červeně) a ochranná pásma vodních zdrojů (oranžově) nacházející se v zájmovém území.

2.2 Geomorfologické, geologické a pedologické poměry

Geomorfologické poměry

Zájmové území se nachází v geomorfologické provincii Česká vysočina, Krkonoško-jesenické soustavě, Krkonošské oblasti. Oblast se zde dělí na dva celky: severní část zájmového území patří Krkonošim a jižní Krkonošskému podhůří. V Krkonoších se nacházejí podcelky Krkonošské rozsochy (severně) a Vrchlabské vrchoviny (jižně). Podcelek Podkrkonošské

pahorkatiny se rozkládá na celém Krkonošském podhůří. Nejnižším geomorfologickým stupněm jsou okrsky. Území okrsku Černohorské rozsochy je prakticky totožné s územím podcelku Krkonošské rozsochy. Krkonošská pahorkatina se pak rozděluje na dva okrsky: západní Hostinskou pahorkatinu a východní Mladobuckou vrchovinu. Přesné ohraničení jednotlivých geomorfologických skupin ukazuje obrázek níže.

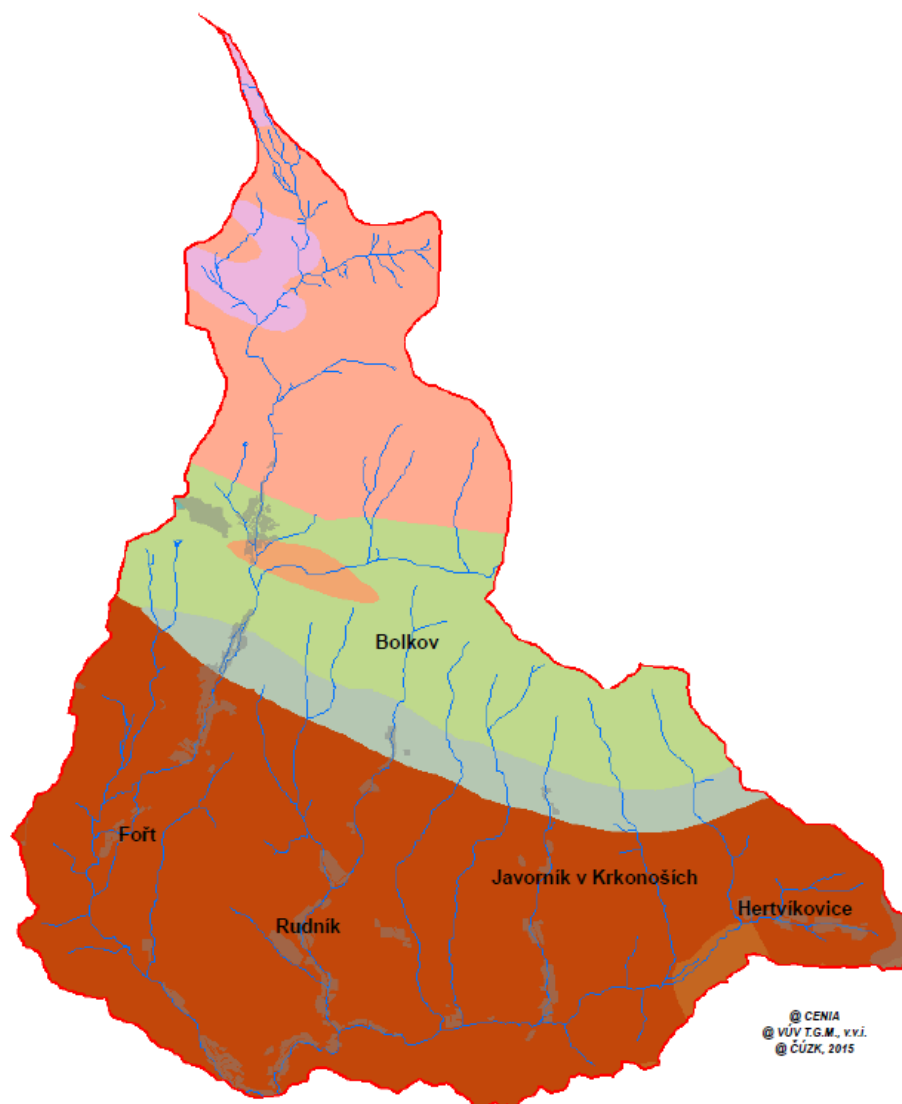


Obr. Geomorfologické členění zájmového území.

Geologické poměry

V rámci geologického řazení náleží celé zájmové území do geologické jednotky Českého masivu. Celek Krkonošského podhůří je tvořen komplexem spodního permu a svrchního karbonu uložených v prachovitých jílovcích, pískovcích a slepencích. Pomyslnou hranici

Krkonošského podhůří a Krkonoš tvoří karbon synorogenních a postorogenních pánví. Samotné Krkonoše jsou tvořeny dvěma majoritními geologickými oblastmi: v jižní části Krkonoš se jedná o spodní devon promítnutý do slabě metamorfovaných siliciklastických sedimentů a předvariská intruziva s horninami dvojslídnych metagranitů, metagranodioritů a ortorul. Podrobnější specifikace geologických poměrů v zájmovém území je přehledně zobrazena níže.

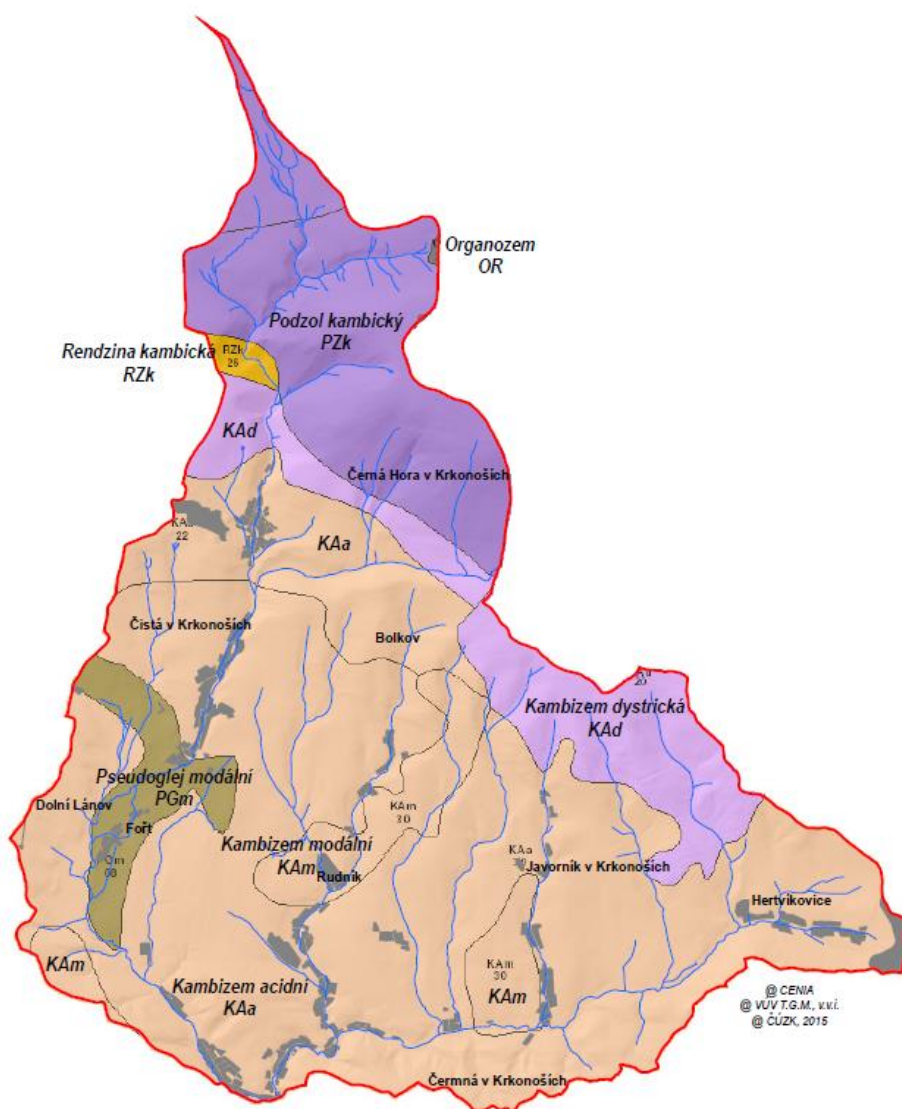


Obr. Geologické členění zájmového území.

- Český masiv, Paleozoikum – Karbon synorogenních a postorogenních pánví, převážně terestrický
Horniny: rudě i šedě kalové (prachovité jílovce), pískovce, slupce, slepence, uhelné slaje
- Český masiv, Paleozoikum – Perm (spodní perm)
Horniny: rudě kalové (prachovité jílovce), pískovce, arkózy, slepence
- Český masiv, Prekambrium a (nebo) paleozoikum
Horniny: retrogradně metamorfované ruly a migmatity
- Český masiv, Paleozoikum – Kambrium – spodní devon
Horniny: slabě metamorfované siliciklastické sedimenty, místy vložky mramoru a metavulkanitů
- Český masiv, Paleozoikum – Perm (spodní perm a svrchní karbon)
Horniny: rudě i šedě kalové (prachovité jílovce), pískovce, arkózy, slepence, uhelné slaje
- Český masiv, Prekambrium – Vložky v prekambriu a v paleozoiku
Horniny: mramory
- Český masiv – Předvariská intruziva a intruziva neznámého stáří (často deformovaná a metamorfovaná)
Horniny: muskovit – chloritické, muskovit – chlorit – biotitické, dvojslídne a biotitické metagranity až metagranodiority a ortoruly

Pedologické poměry

Jak znázorňuje obrázek níže, převažuje v zájmovém území kambizem. Největší část území (respektive většinu Krkonošského podhůří) zaujímá kambizem kyselá (acidní) KAa na substrátu svahovin svorů a fylitů lehkých. Kambizem acidní místy doplňuje kambizem modální KAm na substrátu svahovin sedimentárních hornin středních. Další zde zastoupená kambizem je kambizem dystrická KAd na substrátu svahovin rul lehkých, která zde zaujímá pomyslný přechod k půdnímu typu podzol kambický PZk na substrátu svahovin kyselých žul a blízkých hornin lehkých, a to v severní a severovýchodní části území. V západní části se vyskytuje také pseudoglej modální PGM na substrátu hlubokých heterogenních svahovin. V menší míře je zde na severozápadě území zastoupena rendzina kambická RZk na substrátu svahovin vápence. Organozem OR na substrátu rašeliny zasahuje pouze zanedbatelně v severovýchodní části zájmového území.



Obr. Půdní typy vyskytující se v zájmovém území.

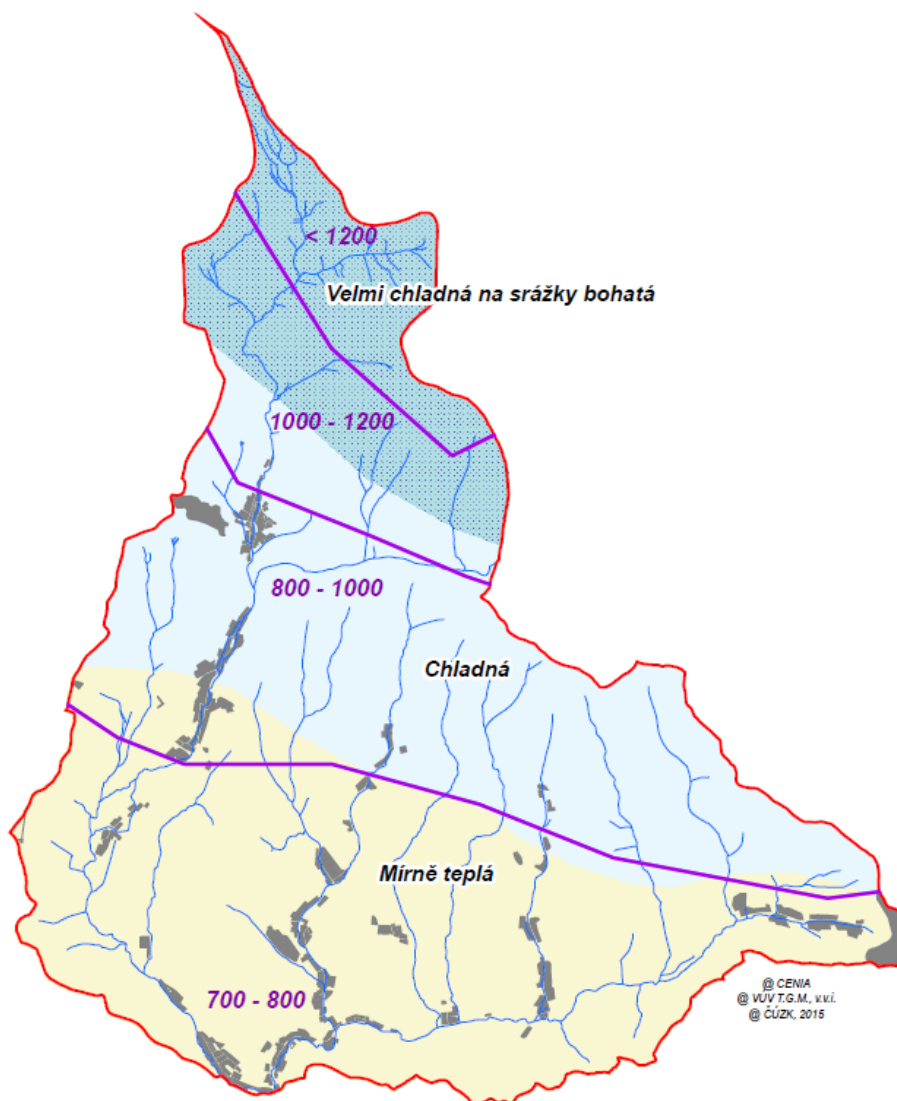
2.3 Klimatické poměry

Atlas podnebí České republiky rozděluje zájmové území na tři klimatické oblasti: velmi chladnou na srážky bohatou (v severní horské části území), chladnou a mírně teplou (jižní část území).

Velmi chladná na srážky bohatá klimatická oblast zahrnuje vrcholky Krkonošského národního parku. Oblast je charakteristická velmi krátkým létem s méně než deseti letními dny. Léto je tak velmi chladné s průměrnou teplotou $< 12^{\circ}\text{C}$ a velmi vlhké se srážkami 300 až 400 mm. Výskyt dnů se srážkami většími než 1 mm za den čítá 140 dnů. Zima je velmi dlouhá s více než 70 ledovými dny. Zima je tak velmi chladná s průměrnou teplotou nižší než -4°C a bohatými srážkami > 400 mm. Doba trvání sněhové pokrývky je dlouhá, tedy více než 120 dnů.

Chladná klimatická oblast se rozprostírá přes Čistou v Krkonoších po Černý Důl a Bolkov, částečně ještě nad obcí Javorník v Krkonoších. Oblast je charakteristická krátkým létem s deseti až dvaceti letními dny. Léto je chladné s průměrnou teplotou $12 - 13^{\circ}\text{C}$ a vlhké se srážkami 200 až 400 mm. Výskyt dnů se srážkami většími než 1 mm za den nedosahuje 140 dnů. Zima je velmi dlouhá s více než 70 ledovými dny. Zima je tak velmi chladná s průměrnou teplotou nižší než -4°C a srážkami 200 až 400 mm. Doba trvání sněhové pokrývky je dlouhá, tedy 80 až 120 dnů.

Mírně teplá klimatická oblast zahrnuje Rudník s jeho částmi. Oblast je charakteristická přiměřeně dlouhým létem s dvaceti až čtyřiceti letními dny. Léto je mírně teplé s průměrnou teplotou $13 - 15^{\circ}\text{C}$ a přiměřeně vlhké se srážkami 200 až 400 mm. Výskyt dnů se srážkami většími než 1 mm za den se pohybuje mezi 100 až 140 dny. Zima je normálně dlouhá s 50 až 60 ledovými dny. Zima je tak mírně chladná s průměrnou teplotou -2 až -3°C a přiměřeným množstvím srážek 200 až 400 mm. Doba trvání sněhové pokrývky je také přiměřená, tedy 50 až 80 dnů.



Obr. Klimatické oblasti a množství srážek (v mm za rok) charakteristické pro zájmové území.

2.4 Biologické poměry

Tato kapitola byla rozdělena na tematické podkapitoly, zabývající se ochranou přírody či jinými biologickými charakteristikami. Ochrana přírody formou zvláště chráněných území, ÚSES (Územním systémem ekologické stability), ale také jednotlivých lokalit výskytu chráněných druhů rostlin a živočichů je znázorněna také graficky v přílohách této studie.

2.4.1 Zvláště chráněná území a soustava Natura 2000

Krkonošský národní park a EVL Krkonoše

Krkonošský národní park (KRNAP) byl založen v roce 1963 a člení se na 3 zóny dle stupně ochrany. Zájmové území spadá prakticky pouze pod ochranné pásmo Krkonošského národního parku. Ochranné pásmo není vlastní součástí území KRNAP, ale tvoří ochranný pás k ochraně území parku před rušivými vlivy, respektive tvoří přechod mezi 3. zónou a volnou, intenzivně využívanou krajinou Podkrkonoší. V ochranném pásmu probíhá intenzivní zemědělská činnost.

Péči o KRNAP provádí Správa Krkonošského národního parku se sídlem ve Vrchlabí.

Evropsky významná lokalita Krkonoše (CZ0521009) byla vyhlášena na celém území KRNAP a jeho ochranného pásma v roce 2004. Předmětem ochrany EVL Krkonoše je 21 typů přírodních stanovišť, čtyři druhy rostlin a jeden druh živočicha. S ohledem na zaměření zpracovávané studie jsou dále uvedeny jen vybrané předměty ochrany, potenciálně se vztahující k řešeným lokalitám.

Tzv. Naturová stanoviště:

šterkové náplavy s třtinou pobřežní (*Calamagrostis pseudophragmites*)
makrofytní vegetace vodních toků – porosty aktuálně přítomných vodních makrofyt

Chráněné rostliny:

hořeček mnohotvarý český (*Gentianella praecox subsp. bohémica*)
všivec krkonošský (*Pedicularis sudetica*)

Chráněný živočich:

vranka obecná (*Cottus gobio*)

Přírodní památka a EVL Luční potok v Podkrkonoší

Luční potok tekoucí údolím v Krkonošském podhůří, v Mladobucké vrchovině, byl v roce 2005 v rámci soustavy Natura 2000 prohlášen **evropsky významnou lokalitou (EVL CZ0523823)** o rozloze 3,56 ha. Koryto je chráněno v celé jeho délce (cca 9,5 km), tedy od pramene v Mladých Bucích - Hertvíkovicích až po ústí do Čistě v Rudníku. Tok má přirozený charakter, který se střídá s úseky s opevněnými břehy koryta a vydlážděným dnem. Břehové partie jsou tvořeny olšemi, javory, jasany a smrky. Lokalita je významná pro svou unikátní populaci raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*), vzhledem k jeho genetické a geografické izolaci na severovýchodní hranici rozšíření.

Dalším stupněm ochrany Lučního potoka, tentokrát na národní úrovni, bylo jeho prohlášení za **přírodní památku (PP)** v roce 2014 s celkovou výměrou 5,63 ha. Koryto je také chráněno v celé jeho délce. Ochranné pásmo je stanoveno pouze ze zákona, tedy 50 m od obou břehů. Na pravém břehu se ochranné pásmo prolíná s ochranným pásmem Krkonošského národního parku.

Předmětem ochrany, stejně jako u EVL, je populace raka kamenáče a jeho biotopu (s přihlédnutím na ostatní chráněné a ohrožené druhy, které se vyskytují v lokalitě). Rak kamenáč (*Austropotamobius torrentium*) je v České republice kriticky ohrožený korýš, nejmenší z našich raků (maximální délka 10 – 12 cm) a zároveň nejpomaleji rostoucí (dožívá se až 10 let). Dle druhového jména kamenáč lze jasně usoudit, že potřebuje přirozeně kamenité dno v klidových zónách vody. Úkryt vyhledává také v kořenech stromů, prorůstajících do koryta. Zdejší račí populace je nejvíce limitována množstvím dostupných úkrytů v úsecích koryta, které byly v minulosti nevhodně upraveny. Jeho existence je také ohrožena znečištěnou odpadní vodou.

Při průzkumu populace raka z roku 2012 zde byly nalezeny také další zvláště chráněné druhy, a to mihule potoční (*Lampetra planeri*) a vranka obecná (*Cottus gobio*). Mihule potoční je také kriticky ohrožena a vyskytuje se v tekoucích vodách s jemnými bahnitými náplavy. Úseky s písčitým až štěrkovitým dnem využívají jako místa tření. Vranka obecná je zařazena do kategorie ohrožená a obývá horské a podhorské potoky v úsecích s členitým štěrkovým nebo štěrkopískovým dnem. Dalším zpozorovaným druhem je silně ohrožený brodivý pták – čáp černý (*Ciconia nigra*), který zde získává potravu.

Z výše uvedených informací tedy vyplývá jedna zásadní skutečnost, že při úpravách Lučního potoka může dojít ke střetu zájmů s ochranou zde vyskytujícího se raka a jeho biotopu.

2.4.2 Chráněné druhy rostlin a živočichů

Chráněné druhy rostlin a živočichů se v území vyskytují rovněž mimo ZCHÚ. Dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ČR, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 395/1992 Sb., v platném znění, se v zájmovém území za období posledních patnácti let vyskytují či vyskytovaly následující ohrožené (O), silně ohrožené (SO) a kriticky ohrožené (KO) druhy, viz tabulky níže.

Tab. Ohrožené, silně ohrožené a kriticky ohrožené druhy živočichů (Nálezová databáze ochrany přírody ND AOPK ČR, 2015).

Druh	Kategorie	Rok nálezů	Ochrana
hýl rudý (<i>Carpodacus erythrinus</i>)	Ptáci	2014	O
vlaštovka obecná (<i>Hirundo rustica</i>)	Ptáci	2014	O
krkavec velký (<i>Corvus corax</i>)	Ptáci	2014	O
ťuhýk obecný (<i>Lanius collurio</i>)	Ptáci	2014	O
bramborníček hnědý (<i>Saxicola rubetra</i>)	Ptáci	2014	O
ořešník kropenatý (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	Ptáci	2014	O
lejsek šedý (<i>Muscicapa striata</i>)	Ptáci	2014	O
rorýs obecný (<i>Apus apus</i>)	Ptáci	2014	O

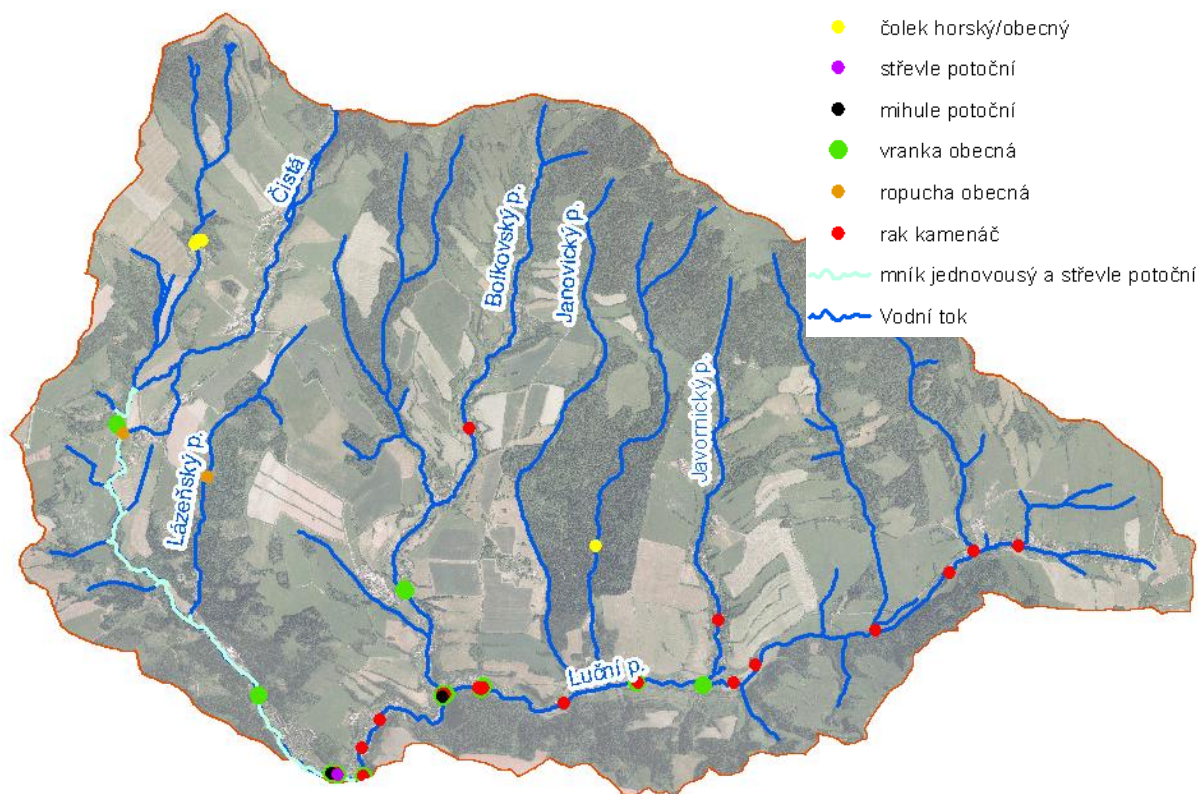
Druh	Kategorie	Rok nálezu	Ochrana
výr velký (<i>Bubo bubo</i>)	Ptáci	2012	O
čáp bílý (<i>Ciconia ciconia</i>)	Ptáci	2012	O
vranka obecná (<i>Cottus gobio</i>)	Ryby a mihule	2014	O
střevle potoční (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	Ryby a mihule	2009	O
mník jednovousý (<i>Lota lota</i>)	Ryby a mihule	2004	O
ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	Obojživelníci	2015	O
otakárek fenyklový (<i>Papilio machaon</i>)	Motýli	2011	O
batolec duhový (<i>Apatura iris</i>)	Motýli	2011	O
bělopásek dvouřadý (<i>Limenitis camilla</i>)	Motýli	2010	O
užovka obojková (<i>Natrix natrix</i>)	Plazi	2015	O
veverka obecná (<i>Sciurus vulgaris</i>)	Savci	2014	O
zlatohlávek tmavý (<i>Oxythyrea funesta</i>)	Brouci	2014	O
čihalka pospolitá (<i>Atherix ibis</i>)	Dvoukřídli	2008	O
kulíšek nejmenší (<i>Glaucidium passerinum</i>)	Ptáci	2001	SO
sýc rousný (<i>Aegolius funereus</i>)	Ptáci	2006	SO
čáp černý (<i>Ciconia nigra</i>)	Ptáci	2013	SO
bělořit šedý (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	Ptáci	2011	SO
dudek chocholatý (<i>Upupa epops</i>)	Ptáci	2012	SO
chřástal polní (<i>Crex crex</i>)	Ptáci	2013	SO
kos horský (<i>Turdus torquatus</i>)	Ptáci	2014	SO
krahujec obecný (<i>Accipiter nisus</i>)	Ptáci	2012	SO
lejsek malý (<i>Ficedula parva</i>)	Ptáci	2013	SO
ostříž lesní (<i>Falco subbuteo</i>)	Ptáci	2013	SO
tetřevka obecná (<i>Lyrurus tetrix</i>)	Ptáci	2014	SO
datlík tříprstý (<i>Picoides tridactylus</i>)	Ptáci	2011	SO
konipas luční (<i>Motacilla flava</i>)	Ptáci	2005	SO
ledňáček říční (<i>Alceda atthis</i>)	Ptáci	2008	SO
netopýr ušatý (<i>Plecotus auritus</i>)	Netopýři	2013	SO
vydra říční (<i>Lutra lutra</i>)	Savci	2011	SO
rys ostrovid (<i>Lynx lynx</i>)	Savci	2011	SO
čolek horský (<i>Triturus alpestris</i>)	Obojživelníci	2014	SO
čolek obecný (<i>Triturus vulgaris</i>)	Obojživelníci	2014	SO
ještěrka obecná (<i>Lacerta agilis</i>)	Plazi	2012	SO
ještěrka živorodá (<i>Zootoca vivipara</i>)	Plazi	2014	SO
slepýš křehký (<i>Anguis fragilis</i>)	Plazi	2012	SO
modrásek bahenní (<i>Maculinea nausithous</i>)	Motýli	2001	SO
rak kamenáč (<i>Austropotamobius torrentium</i>)	Korýši	2014	KO
luňák hnědý (<i>Milvus migrans</i>)	Ptáci	2011	KO
jeřáb popelavý (<i>Grus grus</i>)	Ptáci	2011	KO
mihule potoční (<i>Lampetra planeri</i>)	Ryby a mihule	2013	KO
netopýr velký (<i>Myotis myotis</i>)	Netopýři	2013	KO
zmije obecná (<i>Vipera berus</i>)	Plazi	2012	KO

Tab. Ohrožené, silně ohrožené a kriticky ohrožené druhy rostlin (Nálezová databáze ochrany přírody ND AOPK ČR, 2015).

Druh	Kategorie	Rok nálezu	Ochrana
bledule jarní (<i>Leucojum vernum</i>)	Cévnaté rostliny	2014	O
hořec tolitovitý (<i>Gentiana asclepiadea</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
klikva bahenní (<i>Oxycoccus palustris</i>)	Cévnaté rostliny	2010	O
krušík tmavočervený (<i>Epipactis atrorubens</i>)	Cévnaté rostliny	2010	O

Druh	Kategorie	Rok nálezu	Ochrana
kýchavice bílá (<i>Veratrum album</i>)	Cévnaté rostliny	2009	O
kýchavice bílá Lobelova (<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
lilie zlatohlavá (<i>Lilium martagon</i>)	Cévnaté rostliny	2013	O
oměj pestrý (<i>Aconitum variegatum</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
oměj šalamounek (<i>Aconitum plicatum</i>)	Cévnaté rostliny	2010	O
pětiprstka žežulník (<i>Gymnadenia conopsea</i>)	Cévnaté rostliny	2002	O
pětiprstka žežulník pravá (<i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>conopsea</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
plavuník zploštělý (<i>Diphasiastrum complanatum</i>)	Cévnaté rostliny	2014	O
plavuň pučivá (<i>Lycopodium annotinum</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
prha arnika (<i>Arnica montana</i>)	Cévnaté rostliny	2010	O
prstenec Fuchsův (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
prstenec Fuchsův chladnomilný (<i>Dactylorhiza fuchsii</i> subsp. <i>sudetica</i>)	Cévnaté rostliny	2015	O
prstenec Fuchsův pravý (<i>Dactylorhiza fuchsii</i> subsp. <i>fuchsii</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
prstenec májový (<i>Dactylorhiza majalis</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
prstenec májový pravý (<i>Dactylorhiza majalis</i> subsp. <i>majalis</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
sněženka podsněžník (<i>Galanthus nivalis</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
vachta trojlístá (<i>Menyanthes trifoliata</i>)	Cévnaté rostliny	2010	O
vemeník dvoulistý (<i>Platanthera bifolia</i>)	Cévnaté rostliny	2010	O
vrانع jedlový (<i>Huperzia selago</i>)	Cévnaté rostliny	2012	O
vratička měsíční (<i>Botrychium lunaria</i>)	Cévnaté rostliny	2011	O
vrba plazivá (<i>Salix repens</i>)	Cévnaté rostliny	2010	O
jednokvíték velekvěť (<i>Moneses uniflora</i>)	Cévnaté rostliny	2012	SO
jestřábík alpský (<i>Hieracium alpinum</i>)	Cévnaté rostliny	2009	SO
ostřice šupinoplodá (<i>Carex lepidocarpa</i>)	Cévnaté rostliny	2002	SO
prstnatec bezový (<i>Dactylorhiza sambucina</i>)	Cévnaté rostliny	2002	SO
stračka vyvýšená (<i>Delphinium elatum</i>)	Cévnaté rostliny	2012	SO
vstavač osmahlý (<i>Orchis ustulata</i>)	Cévnaté rostliny	2006	SO
všivec lesní (<i>Pedicularis sylvatica</i>)	Cévnaté rostliny	2010	SO
zvonek český (<i>Campanula bohemica</i>)	Cévnaté rostliny	2012	SO
bika klasnatá (<i>Luzula spicata</i>)	Cévnaté rostliny	2010	KO
blatnice bahenní (<i>Scheuchzeria palustris</i>)	Cévnaté rostliny	2009	KO
hořeček ladní pobaltský (<i>Gentianella campestris</i> subsp. <i>baltica</i>)	Cévnaté rostliny	2010	KO
hořeček mnohotvarý český (<i>Gentianella praecox</i> subsp. <i>bohemica</i>)	Cévnaté rostliny	2010	KO
hruštička prostřední (<i>Pyrola media</i>)	Cévnaté rostliny	2002	KO
kruštík ostrokvěť přehlížený (<i>Epipactis leptochila</i> subsp. <i>neglecta</i>)	Cévnaté rostliny	2005	KO
měkčilka jednolistá (<i>Malaxis monophyllos</i>)	Cévnaté rostliny	2010	KO
přeslička různobarvá (<i>Equisetum variegatum</i>)	Cévnaté rostliny	2009	KO

Z výše uvedeného výčtu zvláště chráněných druhů mohou být přímo návrhem stavebního záměru ovlivněny zejména následující druhy.



Obr. Zobrazení výskytu chráněných druhů živočichů, jenž mohou být přímo ovlivněny návrhem stavebního záměru.

Obrázek výše znázorňuje chráněné druhy živočichů velmi úzce vázaných na vodní prostředí, jež se nacházejí v zájmovém území stanoveném pro návrhy protipovodňových opatření a tím pádem jsou potenciálně dotčeni případnými stavebními záměry.

Mník jednovousý (*Lota lota*), nacházející se v řece Čistá a vranka obecná (*Cottus gobio*), jejich výskyt je mapován v Čisté, Lučním potoce a Bolkovském potoce, jsou tzv. migrační druhy ryb. Mník jednovousý podniká tzv. potravní a reprodukční, případně úkrytové migrace. Migrace probíhá od konce října až do začátku ledna, je tedy zjevná jeho preference zimního období pro reprodukci. V našich podmínkách byla délka migrací tohoto druhu prokázána do 10 km, přesto lze předpokládat i mnohem větší vzdálenost. Naproti tomu vranka obecná patří k méně zdatným plavcům a žije benthicky (při dně), kde realizuje tření, příjem potravy a zimování v jednom místě. Avšak při výskytu malého druhu jako vranka se překážka stává nepropustnou již při rozdílu hladin přibližně 5 cm.

Střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*) je drobná kaprovitá ryba, vyskytující se ve velmi čistých vodách. Většinu roku obývá tůňky stranou od hlavního proudu. Tření probíhá od dubna do července a předchází mu krátká migrace proti proudu.

Ke skupině tzv. migračních druhů lze zařadit také mihuli potoční (*Lampetra planeri*). Mihule potoční se vyskytuje v tekoucích vodách s jemnými bahnitými náplavy, v nichž žijí larvy zvané

minohy zahrabány v tomto jemném sedimentu. Úseky s písčitým až štěrkovitým dnem využívají dospělé mihule jako místa tření. Tření probíhá v květnu až červnu. Za účelem tření (po kterém mihule hynou) podstupují v našich podmínkách lokální migrace. Faktorem ovlivňujícím úspěšnou migraci za účelem tření mihule může být také překročení určité výše průtoků, jelikož dokáže překonat rychlost proudu pouze do 2 m.s⁻¹.

Podle technické normy MZe TNV 75 2321 „Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody“ jsou hodnoty migrační výkonnosti vybraných druhů ryb následující:

Tab. Migrační výkonnost vybraných druhů ryb (MZe TNV 75 2321).

Druh	Délka těla ryby cm	Skoková rychlost plavání m.s ⁻¹	Max. rychlost plavání m.s ⁻¹	Výška skoku m
vranka obecná	8	0,60 až 1,00	neplave	0,05
mník jednovousý	50	1,30	0,80	0,40
střevle potoční	7	1,10	0,55	0,30
mihule potoční	18	0,50 až 0,80	0,50	0,10

Základem aktivní ochrany raků, stejně jako dalších druhů vodních živočichů, musejí být stabilní populace, které nejsou ohrožovány negativními vlivy a z nichž je možné předpokládat přirozené migrace do dalších částí příslušných povodí. Tomuto šíření většinou brání migrační bariéry ve formě nepřekonatelných příčných stupňů a především rozsáhlých úseků zregulovaných toků s nevhodnými charakteristikami pro život i průchodnost raků. Je obecně odhadováno, že hodnoty výšky kolmé překážky v toku při protiproudové migraci dosahují maximálně 0,15 m. Rychlost proudu, v němž je rak schopen pohybu po zdrsňeném podkladu, pravděpodobně nepřesahuje 1 m.s⁻¹.

Pro tyto druhy (mník jednovousý, vranka obecná, střevle potoční, mihule potoční i rak kamenáč) je nezbytné zajistit migrační prostupnost toku, tedy prostupnost hrázemi navržených retenčních nádrží.

V obrázku výše není znázorněna vydra říční (*Lutra lutra*), jejíž výskyt je v dané oblasti také významný, a to proto, že ve stanoveném zájmovém území pro návrhy opatření vyplňuje areál jejího výskytu prakticky celé toto území. Vydra říční patří k savcům úzce vázaným na vodní prostředí, šíření druhu se tak děje především po trasách daných vodními toky. Tyto vodní toky představují úzké migrační koridory, kde případné bariéry migrace ovlivňují rychlost šíření populace. I když pro vydra říční mohou tvořit migrační bariéry vysoké hráze, je většinou schopna tuto překážku překonat. Nicméně zajištění prostupnosti hráze zajistí migrační bezbariérovost i pro tohoto savce.

Co se týká zjištěných obojživelníků, ropucha obecná (*Bufo bufo*) migruje na velké vzdálenosti (kolem 2 000 m, ale i více), a to za účelem rozmnožování od konce února do konce dubna. Migrující ropuchy jsou schopny překonat různé překážky. Čolek horský (*Triturus alpestris*) i čolek obecný (*Triturus vulgaris*) také migrují za účelem přesunutí na reprodukční stanoviště.

.....

Rozmnožování tak probíhá ve vodě od dubna do června. Pro tento druh je životně nezbytné zajistit migrační prostupnost toku, tedy hráze retenční nádrže.

2.4.3 Územní systém ekologické stability

Územní systém ekologické stability, zkráceně ÚSES, se skládá z biocenter (biotopů), biokoridorů (propojení biocenter) a interakčních prvků. ÚSES se dále dělí dle významu na nadregionální, regionální a místní. Dále jsou řešeny ÚSES nadregionálního a regionálního významu. Místní (lokální) ÚSES jsou detailně popsány v rámci kapitoly 7.2.3 ÚSES v ÚPO.

Nadregionální biocentrum:

NRBC 85 Prameny Úpy

NRBC Prameny Úpy je popisováno jako reprezentativní nadregionální biocentrum pro Krkonošský bioregion. Rozprostírá se na území Krkonošského národního parku na severním okraji Královéhradeckého kraje, při hranicích s Polskem. Cílovými ekosystémy jsou horské, mezofilní bučinné, vodní, rašelinné a luční ekosystémy.

Nadregionální biokoridor

NRBK K 28

Nadregionálním biokoridorem prochází mezofilní bučinná osa. NRBK propojuje NRBC 85 Prameny Úpy a NRBK K 37.

Regionální biocentra

RBC 1652 U Janských Lázní

RBC tvoří lesní komplex na západní straně Janských Lázní, na pomezí KRNP a jeho ochranného pásma. Cílovým ekosystémem je mezofilní bučinný ekosystém.

RBC 1209 Černý důl

RBC je situováno v lesním celku mezi Horním Lánovem a Černým Dolem, v ochranném pásmu KRNP. Cílovým ekosystémem je mezofilní bučinný ekosystém.

RBC 1208 Dlouhý les

RBC tvoří ucelený lesní komplex situovaný do svahů (východní i západní expozice) nad tokem bezejmenné vodoteče, konkrétně mezi Rudníkem a Javorníkem, na území ochranného pásma KRNP. Cílovým ekosystémem je mezofilní bučinný ekosystém.

RBC 1653 Nad Čistou

RBC je lesní biocentrum nad svahy toku Čistého, západně od jižní části Rudníku. Jedná se o stanoviště bohatá na živiny s významnými druhy rostlin indikujícími podhorský charakter

.....

.....

(např. čistec lesní, samorostlík klasnatý, kokořík přeslenitý). Cílovým ekosystémem je mezofilní bučinný ekosystém.

Regionální biokoridory

RBK 715 U Janských Lázní – Černohorská rašelina

RBK propojuje lesním komplexem SZ od Janských Lázní RBC 1211 Černohorská rašelina a RBC 1652 U Janských Lázní. V celé délce se nachází v ochranné zóně NRBK K 28.

RBK 717 Černý důl – Nad Čistou

RBK propojuje územím mezi Černým Dolem, Lánovem a Rudníkem RBC 1209 Černý Důl a RBC 1653 Nad Čistou, nepatrnou částí v rámci ochranné zóny NRBK K 28.

RBK 719 Dlouhý les – K 28

RBK propojuje převážně lesnatým územím západně od Janských Lázní mezofilní bučinnou osu NRBK K 28 a RBC 1208 Dlouhý les, téměř v celé délce v rámci ochranné zóny NRBK K 28. Funkční RBK je lesním typem, jehož součástí je bezejmenná vodoteč.

RBK 718 Vestřev – Nad Čistou

Jedná se o funkční biokoridor, který je složený z lesních i nelesních kultur. Luční porosty pak tvoří druhově pozměněná společenstva sušších stanovišť. Biokoridor propojuje územím mezi Rudníkem a Hostinným RBC 1653 Nad Čistou a RBC 1194 Vestřev.

RBK 720 Lesní domky – Dlouhý les

RBK propojuje převážně lesnatým územím mezi Rudníkem a Vlčicí RBC 1208 Dlouhý les a RBC 1649 Lesní domky. Tento funkční RBK je složen z různých biotopů (lesní porosty, zemědělská půda) a jeho součástí je také vodní tok.

2.4.4 Další biologické ukazatele

Rybářství

Tok Čistá je evidován jako rybářský revír pstruhový (označení 453 009 – Čistá I). Všechny přítoky, včetně Lučního potoka, jsou chovné. Správcem rybářského revíru je MO ČRS Hostinné.

.....

3. Hydrologická data

Odtokové poměry z jednotlivých povodí jsou ovlivňovány mnoha faktory. Stěžejními proměnnými je humidita klimatu, tedy množství a rozložení srážek, orografie, půdní poměry a využití území. V intenzivně zemědělsky využívaných či silně urbanizovaných oblastech je ještě podstatný vliv člověka. Ten se projevuje jednak urychlením odtoku z plochy povodí, jednak omezením inundací úpravami vodních toků.

V území se nacházejí převážně drobné vodní toky s poměrně malými, avšak relativně sklonitými povodími. Na těchto vodních tocích je typická vysoká rozkolísanost průtoků a velice rychlý nástup povodně. V suchých obdobích mohou toky naopak téměř zcela vysychat. Páteřními vodními toky jsou řeka Čistá a Luční potok.

3.1 Základní hydrologická data

K posouzení potřebnosti realizace protipovodňových opatření, stejně jako k jejich návrhu, jsou zapotřebí hydrologické údaje, zejména N-leté průtoky a také objemy povodňových vln.

Řeka Čistá

Pro vodní tok Čistá jsou dostupné hydrologické údaje Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ), které byly získány z hydrodynamického modelu Povodí Labe, státní podnik, který byl vytvořen k vymezení záplavových území v roce 2005.

Tab. N-leté průtoky pro řeku Čistá, převzato z hydrodynamického modelu HEC-RAS.

	Staničení (ř. km)	N – leté průtoky Q_N ($m^3.s^{-1}$)						
		1	2	5	10	20	50	100
1	16,956	5,5	7,9	11,4	14,5	17,7	22,4	26,3
2	13,723	6,0	8,8	12,7	16,2	19,9	25,3	29,8
3	9,831	7,0	10,3	15,8	19,8	24,6	32,1	37,5
4	7,171	8,2	12,1	18,1	23,4	29,1	37,5	44,6
5	4,559	11,2	16,9	26,0	33,9	42,9	56,0	67,2
6	2,617	11,7	17,6	27,1	35,4	44,7	58,5	70,1

Luční potok a jeho přítoky

Od ČHMÚ, pobočky Hradec Králové byla získána následující data.

Vodní tok: **Bolkovský potok**

Číslo hydrologického pořadí: 1-01-01-0300-00

Profil: Ústí do Lučního potoka

Plocha povodí A: 11,12 km²

Tab. N-leté průtoky pro Bolkovský potok pro profil Ústí do Lučního potoka.

N – leté průtoky Q_N ($m^3.s^{-1}$)							
1	2	5	10	20	50	100	třída
4,09	6,70	11,00	14,90	19,30	26,00	31,70	III.

 Vodní tok: **Luční potok**

Číslo hydrologického pořadí: 1-01-01-0290-00

Profil: Nad Bolkovským potokem

 Plocha povodí A: 26,15 km²

Tab. N-leté průtoky pro profil Nad Bolkovským potokem – Luční potok.

N – leté průtoky Q_N ($m^3.s^{-1}$)							
1	2	5	10	20	50	100	třída
6,28	9,93	15,90	21,20	27,20	36,10	43,80	III.

Hlásné profily

V řešeném území se nacházejí hlásné profily kategorie B (doplňkové) a C (pomocné). Níže je přiložena tabulka s konkrétními charakteristikami jednotlivých hlásných profilů.

Tab. Hlásné profily v zájmovém území, převzato z Povodňového plánu obce Rudník.

Název	Kategorie	Provozovatel	SPA	
Rudník	B	ČHMÚ	1.	70 cm
			2.	120 cm
			3.	150 cm
Rudník – Javornický potok – část Javorník	C	obec Rudník	1.	110 cm
			2.	145 cm
			3.	160 cm
Rudník – Luční potok – u Pily	C	obec Rudník	1.	70 cm
			2.	95 cm
			3.	120 cm
Rudník – Luční potok – u domu č. p. 493	C	obec Rudník	1.	110 cm
			2.	140 cm
			3.	165 cm
Rudník – Luční potok – před OÚ	C	obec Rudník	1.	80 cm
			2.	140 cm
			3.	170 cm
Rudník – tok Čistá – u samoobsluhy	C	obec Rudník	1.	70 cm
			2.	120 cm
			3.	150 cm
Rudník – tok Čistá – Arnultovice – u Kaštanu	C	obec Rudník	1.	70cm
			2.	120 cm
			3.	150 cm

.....

Název	Kategorie	Provozovatel	SPA	
			1.	2.
Černý Důl - 1	C	obec Černý Důl	80 cm	100 cm
			120 cm	
Černý Důl - 2	C	obec Černý Důl	80 cm	100 cm
			120 cm	
Čistá	C	obec Černý Důl	60 cm	80 cm
			100 cm	
Rudník – tok Čistá – u Avonu	C	obec Rudník	70 cm	120 cm
			150 cm	

Pozn. k výše uvedené tabulce: Zkratka SPA je používána pro označení stupně povodňové aktivity.

3.2 Odvozená hydrologická data

V důsledku absence hydrologických dat (pozorování) pro řešená drobná povodí je nutné hydrologická data odvodit. Dle TNV 75 21 02 čl. 6.6 není nutné při povodí do 5 km² požadovat údaje od ČHMÚ. Potřebné údaje je možno stanovit na základě vhodné metody hydrologického výpočtu. Zde je nutné si uvědomit, že v poslední době jsou přehodnocovány (extrémní, povodňové) hydrologické údaje směrem k vyšším hodnotám (na malých povodích může být předpokládána či dříve stanovená hodnota kulminace až několikanásobně překročena). Ve vodohospodářské praxi je na malých povodích běžně uvažován průtok 3 m³.s⁻¹ z 1 km². Jsou však známy případy přes 5 m³.s⁻¹, extrémně až přes 10 m³.s⁻¹, vždy s ohledem na hydrometeorologické příčiny a charakter povodí. Vzhledem k povodňovým událostem v poslední době byla stanovení hydrologických údajů věnována zvýšená pozornost, aby stanovené průtoky co nejvíce odpovídaly realitě a nebyly podhodnoceny. K výpočtu byl využit způsob stanovování hydrologických dat s využitím CN křivek.

Metoda čísel odtokových křivek byla zvolena jako vhodná metoda ke stanovení hydrologických údajů (N-letých průtoků) na zemědělských povodích. V projekční praxi může být metoda použita pouze v souladu s ČSN 75 1300 „Hydrologické údaje povrchových vod“. Metoda je detailně popsána např. v metodice „Ochrana zemědělské půdy před erozí“ (Janeček a kol. 2012). Významnou předností této metody je dostupnost všech potřebných vstupů.

Hodnoty CN křivky reprezentují vlastnosti povodí – půdní poměry, land use a předchozí vláhové poměry. Podle čísla CN křivky je srážka rozdělena na ztráty a efektivní dešť vyvolávající přímý odtok. Metodou je tak objem srážek transformován na objem odtoku. Metoda CN se dále využívá ke stanovení kulminačního průtoku v daných uzávěrových profilech. Předpokládá se, že voda v povodí stéká z horních částí jako plošný povrchový odtok, přechází v soustředěný odtok o malé hloubce a končí soustředěným odtokem v otevřeném korytě.

.....

K odvození hodnot CN křivek byla využita tabulka Zařazení bonitovaných půdně-ekologických jednotek ČR do kategorií hydrologických skupin půd obsažená v DOST (Doporučený standard technický) Hydrologické výpočty v protierozní ochraně půdy (soubor 4: č. 06 rok 2001).

K odhadu přímého odtoku z malých povodí na našem území lze využít jednodenní maximální srážkové úhrny s pravděpodobností opakování N let (Šamaj, Valovič, Brázdil 1985). V tomto případě jsou využita data pro stanici v obci Čistá.

Hodnoty maximálních denních úhrnů srážek s pravděpodobností opakování N let podle Gumbela $H_{1d,N}$ (mm)

(převzato z: Šamaj, F., Valovič, Š., Brázdil, R. (1985): Denné úhrny srážek s mimořádnou výdatností v ČSSR v období 1901–1980.)

Číslo	82
Stanice	Čistá (o. Semily)
N = 2 roky	38.7
N = 5 let	64.6
N = 10 let	64.8
N = 20 let	75.5
N = 50 let	88.6
N = 100 let	98.8

Délka čas. kroku
☒ 5 min
☐ 10 min
☐ 15 min
☐ 20 min

Obr. Srážková data využitá k výpočtu – výřez z aplikace DES_RAIN.

Odvození hydrologických dat pro řešená drobná povodí proběhlo na základě posouzení vhodnosti terénní konfigurace, omezení plynoucích ze zástavby a dalších podmínek. Byla tak vytipována místa v zájmovém území, která jsou potenciálně vhodná k vybudování suché nádrže, jako účinného protipovodňového opatření. Odvození hydrologických dat bylo provedeno pouze u drobnějších toků, jelikož pro Čistou i Luční potok jsou dostupná data ČHMÚ. Níže je uvedena základní charakteristika vytipovaných míst potenciálně vhodných pro umístění suchých nádrží.

1. Janovický potok ř. km 3,155

ČHP: 1-01-01-029

Plocha povodí k uzávěrovému profilu: 1,41 km²

k. ú.: Rudník, Janské Lázně

2. Bezejmenný tok IDVT 10166540 ř. km 0,230

ČHP: 1-01-01-029

Plocha povodí k uzávěrovému profilu: 1,41 km²

k. ú.: Rudník

(Jedná se o lokalitu, kde zřízení suché nádrže navrhuje územní plán obce Rudník: plochy **K4J** – suchá nádrž v k. ú. Javorník v Krkonoších na ploše 1,508 ha a **Z75J** – plocha k výstavbě hráze 0,229 ha; více v kapitole 7.2 Územní plán obce Rudník).

3. Bezejmenný tok IDVT 10166545 ř. km 0,480

ČHP: 1-01-01-029

Plocha povodí k uzávěrovému profilu: 2,42 km²

k. ú.: Rudník

Tab. Hydrologické údaje pro vytipované uzávěrové profily – CN křivky.

	Plocha povodí (km²)	Charakteristiky povodně													Specifický odtok při Q ₁₀₀ (m³.s⁻¹.km²)
		100		50		20		10		5		2		T _c (hod.)	
		Q (m³.s⁻¹)	V _{PV} (m³)	Q (m³.s⁻¹)	V _{PV} (m³)	Q (m³.s⁻¹)	V _{PV} (m³)	Q (m³.s⁻¹)	V _{PV} (m³)	Q (m³.s⁻¹)	V _{PV} (m³)	Q (m³.s⁻¹)	V _{PV} (m³)		
1	1,41	2,5	28000	1,84	21000	1,14	13000	0,80	9500	0,64	7800	0,03	370	2,97	1,8
2	1,41	3,20	22000	2,09	16000	0,93	9500	0,57	6500	0,45	5200	0,01	35	2,83	2,3
3	2,56	6,35	43000	4,13	32000	2,00	19000	1,17	14000	0,94	11000	0,02	190	2,89	2,5

4. Terénní průzkumy

4.1 Způsob terénních průzkumů

Terénní průzkumy probíhaly od měsíce července až prakticky do konce roku 2015 a navazovaly tak na přípravnou fázi zpracování zadané studie. Výsledky z terénních šetření jsou stručně rozepsány v následující kapitole. Konkrétní výsledky založené na terénních průzkumech jsou uvedeny vždy v příslušné kapitole či podkapitole.

4.2 Výsledky terénních průzkumů

Terénní průzkumy byly zaměřeny jak na obecnou analýzu zájmového území, zejména jeho přírodních charakteristik, tak také na podrobný průzkum konkrétních vytipovaných lokalit. Konkrétní lokality pak byly posuzovány zejména s ohledem na vhodnost umístění návrhu retenční nádrže (morfologie terénu, odtokové poměry, velikost lokality, charakter území apod.).

Velmi cenným podkladem pro řešení této studie bylo určení kritických profilů na Lučním potoce v závislosti na povodni v roce 2013. Určení kritických profilů proběhlo za účasti pana Jiřího Vondráka, pověřeného starostou obce Rudník.

5. Povodňové ohrožení pro obec Rudník

5.1 Historické povodně

Informace o průběhu a rozsahu historických povodní byly čerpány převážně z kroniky obce Rudník, vyhodnocení povodní publikované Krkonošským národním parkem a z dokumentace zpracované Českým hydrometeorologickým ústavem „Vyhodnocení povodní v červnu 2013“. Fotodokumentace, pořízená během průběhu povodní, byla pro účely studie poskytnuta taktéž obcí spolu s místními občany.

Jarní povodeň v roce 2000

Tato povodeň je datována k 9. březnu 2000. Prudký průběh povodně měl za následek rozliv Lučního potoka, Čisté i menších toků. Rozliv vody z koryta proběhl nejdříve v lokalitě nad bývalým koupalištěm. Vysoká hladina vody v korytě, zejména u mostních objektů, způsobila zaplavení okolních nemovitostí. Rozlivy postihly nejvíce část obce Rudník - Arnultovice.

Prudké tání čerstvého sněhu vlivem několikaenních dešťů se projevilo nejdříve zvýšením hladiny vody Lučního potoka. Luční potok sbírá vodu z celé Hertvíkovické kotliny. Přitom přibírá vodu z luk pod Černou horou a z jižní a západní části Černé hory a dále z potoků Žabí, Javornický, Lázeňský, Janovický, Bolkovský a Sejfský. Následně stoupla hladina vody Čistického (Stříbrného) potoka, což od soutoku s Lučním potokem vyústilo v plošný rozliv vody od obecního úřadu Rudník až po obec Hostinné. Na několika místech byla vysoko zaplavena také silnice. Průměrně stoupla voda o 2,5 m nad její běžný stav. Před obecním úřadem bylo naměřeno až 70 cm vody.

Nejvíce škod zaznamenala obec Rudník. Bylo zde poškozeno či zničeno asi 3 km obecních cest, například cesta na Bolkov, cesta za potokem od bělidla ke staré škole, cesta proti restauraci „U Kaštanu“, k rudnické rokli, proti hřišti aj. Značné převýšení obce vytvořilo podmínky pro rychlý průtok vody se značnou silou, která se projevila ve velkém měřítku na poškození mostů. Kronika obce Rudník uvádí, že bylo poškozeno minimálně 20 mostů. Nejvíce poškozen byl most u bývalého koupaliště a dále most u lesa proti hřišti. Obecní rada vyčíslila škodu na 17,5 mil. Kč, z toho na obecním majetku cca 7,5 mil. Kč.

Sesuvy půdy

Povodně v roce 2000 byly doprovázeny i nebezpečnými sesuvy půdy. Sesuvy ohrozily průjezdnost některých vozovek (na Bolkov a do Javorníka) a také statiku několika rekreačních domků. Většina z celkových patnácti zaznamenaných sesuvů byla klasifikována třetí třídou patřící pod kompetence státu. Za velmi vážný byl označen sesuv půdy proti pivovaru a sesuv, který v Javorníku strhl polovinu rekreačního objektu. V této části obce se vytvořil téměř 150 m dlouhý sesuv sahající ke čtyřem obytným domům.



Obr. Fotografie z povodně v obci Rudníku ze dne 9. 3. 2000 poskytnutá majitelem objektu č. p. 493.

Letní povodeň v roce 2013

Povodeň v roce 2013 měla v krkonošské a podkrkonošské oblasti lokální charakter. Tuto ničivou povodeň je možné datovat od 1. až do 10. června 2013.

Příčinou povodní v povodí řeky Čisté v roce 2013 byla dle dokumentace „Vyhodnocení povodní v červnu 2013“, zpracované Českým hydrometeorologickým ústavem spolu s Povodím Vltavy, státní podnik, Povodím Labe, státní podnik a Povodím Ohře, státní podnik, pro Ministerstvo životního prostředí, odbor ochrany vod (dále Vyhodnocení povodní v červnu 2013) významná bouřková činnost v Krkonoších (Černá hora 80 mm/6h, Luční bouda 51 mm/6h). Za výskytem extrémních srážek v této oblasti byla ta skutečnost, že bouřkové buňky, i když nepříliš vertikálně vyvinuté, opakovaně postupovaly přes stejné území a přechodně se intenzita srážek výrazně zvýšila. Důvodem opakovaného výskytu bouřek na jednom místě byla bezprostřední blízkost středu tlakové níže nad Polskem a její setrvání na stejném místě po několik hodin. Kombinace všech faktorů způsobila výrazné srážkové úhrny v relativně úzkém pásmu a v krátkém časovém období.

Rozlivy vody z koryt toků s sebou odnesly velké množství materiálu (kůlny, auta, bazény, ploty, lávky, stromy a další). Zatopeny byly domy i silnice, vznikly četné sesuvy půdy. Níže je uveden celkový výčet škod dle kroniky obce Rudník.

• Vytopené domy (obytné části)	106
• Zatopené sklepy	73
• Sesuvy půdy	50
• Zborcené mosty	5
• Zborcené lávky	2
• Poškozené mosty	22
• Poškozené komunikace	8 422 m

.....

Nejvíce postižený byl tok dolní Čisté a jejího hlavního přítoku Lučního potoka. Tuto skutečnost ovlivnily nízké břehy (místa jen málo přes 1 m, přičemž voda stoupla o 2 – 3 m), ploché údolní nivy široké desítky metrů a téměř souvislé husté osídlení. Významným vlivem je také silně asymetrický charakter (respektive půdorys) povodí Lučního potoka s přítoky pouze zprava. Plošně nejrozsáhlejší, souvisle zatopenou částí, byla údolní niva na soutoku Čisté s Lučním potokem, to však způsobily vody pouze z Lučního potoka. Čistá byla nad soutokem rozvodněná nesrovnatelně méně a způsobila podstatně menší škody i přes to, že při minulých povodních tomu bylo spíše naopak.

Realizovaná protipovodňová opatření ve městě Hostinné na toku Čistá jsou dimenzována na průtok stoleté vody, tedy $Q_{100} = 70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tato povodeň svou kulminací značně převyšovala průtok Q_{100} . Udává se, že při povodni v roce 2013 činil kulminační průtok $120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (alternativně až $140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Povodeň tak můžeme zhodnotit jako extrémní. Podle tvrzení obyvatel obce Rudníku, kteří byli povodní dotčeni, byla úroveň hladiny až o 0,5 m výše než při povodni z roku 2000.

Specifickým rysem této povodně bylo vyplavení nezměrného množství materiálu z postranních zářezů a malých údolí. Splavený materiál v rovných údolních nivách zahradil i komunikace a přímo se podílel na vytočení některých domů.

Celkové vyhodnocení po povodni bylo následující:

- průtoky nejvíce postižených menších toků dosáhly hodnot stoleté vody,
- téměř všechny mosty a lávky přes Čistou v Rudníku se ukázaly jako nízké s poddimenzovaným profilem.



Obr. Fotografie mostu „U Soukupů“ zničeného povodní v roce 2013 (poskytnuto obcí Rudník).



Obr. Fotodokumentace zachycující stav den po povodni.



Obr. Fotodokumentace zachycující stav den po povodni.



Obr. Fotodokumentace zachycující stav den po povodni.

Dle dokumentace Vyhodnocení povodní v červnu 2013 byly záplavy v obci Rudník vyhodnoceny následovně.

Tab. Úsek toku s vyhodnoceným rozsahem záplav v červnu 2013 pro obec Rudník (Vyhodnocení povodní v červnu 2013, ČHMÚ).

Vodní tok	Úsek	od – do (ř. km)	Délka úseku (km)	Záplavy (km ²)	N-letost
Čistá	Hostinné - Rudník	0,3 – 6,9	6,6	0,43	> 100
Luční potok	Rudník	0,0 – 4,7	4,7	0,40	>> 100

Pozn. k výše uvedené tabulce: Hodnota >> 100 odpovídá době opakování 500 let.

Mapa rozlivu Čistě v úseku Hostinné - Rudník a Lučního potoka při povodni v roce 2013 je součástí grafických příloh.

Tab. Seznam zaměřených povodňových značek pro obec Rudník a blízké okolí (Vyhodnocení povodní v červnu 2013, ČHMÚ).

Identifikátor	Vodní tok	ř. km	Místo	Nadm. výška
CIS_P_1	Čistá	0,35	Hostinné	350,50
CIS_P_2	Čistá	0,39	Hostinné	350,08
CIS_P_6	Čistá	0,62	Hostinné	352,00
CIS_P_7	Čistá	0,69	Hostinné	352,82
CIS_P_19	Čistá	1,93	Arnultovice	360,79
CIS_P_26	Čistá	3,07	Arnultovice	369,15
CIS_P_27	Čistá	3,20	Arnultovice	369,48
CIS_P_29	Čistá	3,47	Arnultovice	370,68
CIS_P_30	Čistá	3,59	Arnultovice	371,93
CIS_P_32	Čistá	3,94	Arnultovice	373,84
CIS_P_34	Čistá	4,43	Rudník	378,47
CIS_P_35	Čistá	4,59	Rudník	378,34
CIS_P_43	Čistá	5,64	Rudník	389,05
CIS_P_46	Čistá	6,35	Rudník	395,36
CIS_L_50	Čistá	11,54	Čistá	470,96
LUC_P_3	Luční potok	0,36	Rudník	380,32
LUC_P_6	Luční potok	0,86	Rudník	383,67
LUC_P_18	Luční potok	3,13	Rudník	399,02
LUC_P_26	Luční potok	7,48	Hertvíkovice	447,20

Sesuvy půdy

Významným prvkem povodně v roce 2013 byly i sesuvy půdy, byť převážně drobné. Sedimentární permské horniny jsou k sesouvání silně náchylné a v postižené oblasti těchto sesuvů vznikla celá řada. Konkrétně v Arnultovicích i Rudníku zavalily sesuvy půdy domy nebo přilehlé garáže a kůlny.

Na katastru Rudníku vznikl v údolích větší počet drobných svahových sesuvů. Největší z nich vznikl v pravém údolním svahu Lučního potoka 700 m východně od křižovatky silnic u pošty, za domem č. p. 482. Sesuv zasáhl až do skalního podloží, do hloubky 2 m.

5.2 Povodňové ohrožení pro tok Čistá

Od Povodí Labe, státní podnik, byl získán hydrodynamický model v prostředí HEC-RAS. Na základě tohoto modelu bylo stanoveno záplavové území pro vodní tok Čistá v ř. km 0,0 – 17,0. Záplavové území bylo vyhlášeno Krajským úřadem Královéhradeckého kraje dne 8. 3. 2005 pod číslem jednacím 15029/ZP/2004. V roce 2012 bylo záplavové území pro tok Čistá aktualizováno, a to opět vyhlášením Krajského úřadu Královéhradeckého kraje dne 18. 12. 2012 pod číslem jednacím 17313/ZP/2012-4. Záplavová území pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100} jsou znázorněna v grafických přílohách.

Pro vytipování problematických lokalit na úrovni povodí Čisté jsou záplavová území stanovena odpovídajícím způsobem. Aby bylo možné zodpovědně stanovit míru povodňového ohrožení, například včetně hloubky záplavy jednotlivých nemovitostí a aby tak bylo možno navrhnout (liniové) funkční prvky protipovodňové ochrany, bylo by vhodné přistoupit ke zpřesnění hydrodynamického modelu. To však není předmětem této studie. Vzhledem k předpokládanému typu opatření spočívající v retenci vod nad obcí byl model použit zejména k určení kapacity koryta, respektive stanovení bezeškodného průtoku.

V kapitole zabývající se povodní v roce 2013 byla uvedena hodnota kulminačního průtoku na toku Čistá ve městě Hostinné $120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pro celkovou hydrologickou analýzu, jako podklad pro návrhy opatření, bylo nicméně nezbytné zjistit hodnoty kulminačního průtoku Čisté v zájmovém území. K tomuto byl využit právě hydrodynamický model HEC-RAS spolu s naměřenými nadmořskými výškami hladin při této povodni (viz tabulka v kapitole 3.1 Historické povodně).

Na základě stoletých průtoků Čisté, uvedených v HEC-RAS, byla do podélného profilu implementována hladina vody při povodni 2013. Implementace proběhla kalibrací naměřených nadmořských výšek v daných říčních kilometrech toku Čistá a odpovídající zvednutí hladiny vody nad danou hladinou Q_{100} . Výsledky jsou níže prezentovány tabelárně.

Tab. Výstup z hydrodynamického modelu s hodnotami průtoku pro stoletou vodu v porovnání s hodnotami průtoku při povodni v roce 2013 pro dané úseky Čisté.

Staničení (m)	Q_{100} ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Q_{2013} ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
16,956	26,3	35,1
13,723	29,8	40,0
9,831	37,5	44,9
7,171	44,6	55,2
4,559	67,2	89,9
4,505	67,2	120,2
4,308	67,2	120,3

Staničení (m)	Q ₁₀₀ (m ³ .s ⁻¹)	Q ₂₀₁₃ (m ³ .s ⁻¹)
3,803	67,2	139,7
3,407	67,2	140,1
2,617	70,1	140,3

V rámci kalibrace hydrodynamického modelu byla zjištěna hodnota průtoku při povodni 2013 v profilu nad Lučním potokem ř. km 7,171 – 55,2 m³.s⁻¹. V Arnultovicích, směrem k Hostinnému, dosáhla kulminace v ř. km 2,617 hodnoty 140,3 m³.s⁻¹. Rozdíl uvedených průtoků činí 85,1 m³.s⁻¹. Vzhledem k tvaru povodí a jiným hydrografickým proměnným nelze v úseku mezi obcí Rudník a Hostinné předpokládat výrazný nárůst kulminace. Rozdílnou hodnotu tak lze přirovnat k hodnotě kulminačního průtoku 90 m³.s⁻¹, která byla stanovena ČHMÚ pomocí srážko-odtokového modelu HMS (toto je podrobně uvedeno v další kapitole).

5.3 Povodňové ohrožení pro Luční potok

Pro Luční potok byla od Českého hydrometeorologického ústavu, pobočka Hradec Králové získána hodnota kulminačního průtoku při povodni v červnu 2013, ze dne 17. 10. 2015. Tato hodnota byla stanovena pro ústí Lučního potoka do Čisté a činila 90 m³.s⁻¹. Průtok vychází ze srážko-odtokového modelu HEC-HMS.

Kritické profily

Podél Lučního potoka, protékajícího obcí Rudník, byla v terénu identifikována nejkritičtější místa (profily). Jedná se o nejméně kapacitní úseky Lučního potoka. Při povodních dochází k prvním rozlivům právě zde. Na základě těchto profilů lze stanovit bezeškodný průtok. Dále je uvedena jejich specifikace, včetně umístění. Znázornění kritických profilů je uvedeno v grafických přílohách.

Staničení pro kritické profily bylo odvozeno z administrativní kilometráže Povodí Labe, státní podnik, v intervalech po 100 m.

Pro zjištění kapacity jednotlivých kritických profilů byl využit software HYDRA 32. Jako vstupní hodnotu bylo nezbytné stanovit sklon daného úseku s přesahem vždy 50 m nad i pod kritickým profilem. Pro odvození spádu jednotlivých úseků byl použit digitální model terénu ve formátu TIN, který byl vytvořen v prostředí GIS, na základě Digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace DMR 5G (více v kap. 8. 1 Geodetické podklady). Pro samotný výpočet podélného sklonu toku byla využita rovnice:

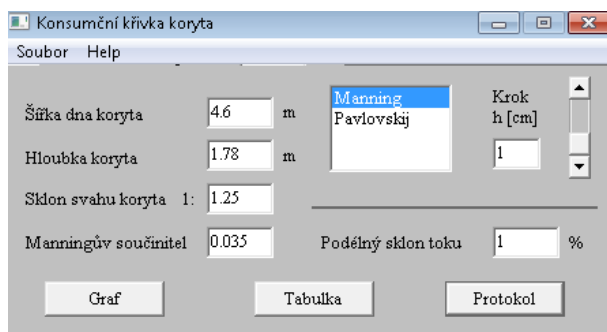
ΔH = rozdíl nadmořských výšek pro daný úsek v m

L = délka úseku v m, u všech profilů rovna 100 m

$s = \Delta H / L$

Dalšími vstupy pro výpočet kapacity je šířka dna koryta, hloubka koryta a sklon svahu koryta. Tyto parametry byly určeny z měření přímo v terénu. Manningův součinitel byl stanoven na hodnotu 0,035, což je průměrná hodnota pro přímé čisté koryto bez prahů a hlubokých tůň – dno s kameny a buřinou.

Kapacita koryta Q_N je výsledkem syntézy kapacity Q ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a N -letých průtoků pro Luční potok.



Obr. Ilustrační tabulka pro výpočet kapacity koryta v profilu č. 1 ze softwaru HYDRA 32.

Tab. Charakteristiky, vstupní a výstupní hodnoty pro jednotlivé stanovené kritické profily.

Profil č.	Staničení (ř. km)	Šířka dna koryta (m)	Hloubka koryta (m)	Průměrný sklon svahů koryta (1:x)	Podélný sklon toku (%)	Q ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Kapacita Q_N
1	0,80	4,60	1,78	1,25	1,00	38,751	20
2	0,95	3,80	1,44	1,23	0,90	21,147	5
3	2,21	2,70	1,50	1,33	0,80	16,969	5 - 10
4	3,89	3,20	1,35	0,67	0,40	9,049	2
5	4,43	4,40	1,86	1,44	1,00	42,607	100
6	4,73	4,20	1,38	1,24	1,00	22,506	50

Pozn. k výše uvedené tabulce: Kapacita Q_N byla v případě profilu č. 3 stanovena porovnáním s daty ČHMÚ. Profily č. 1 – 2, 4 – 6 byly stanoveny dle dat odvozených z údajů ČHMÚ.

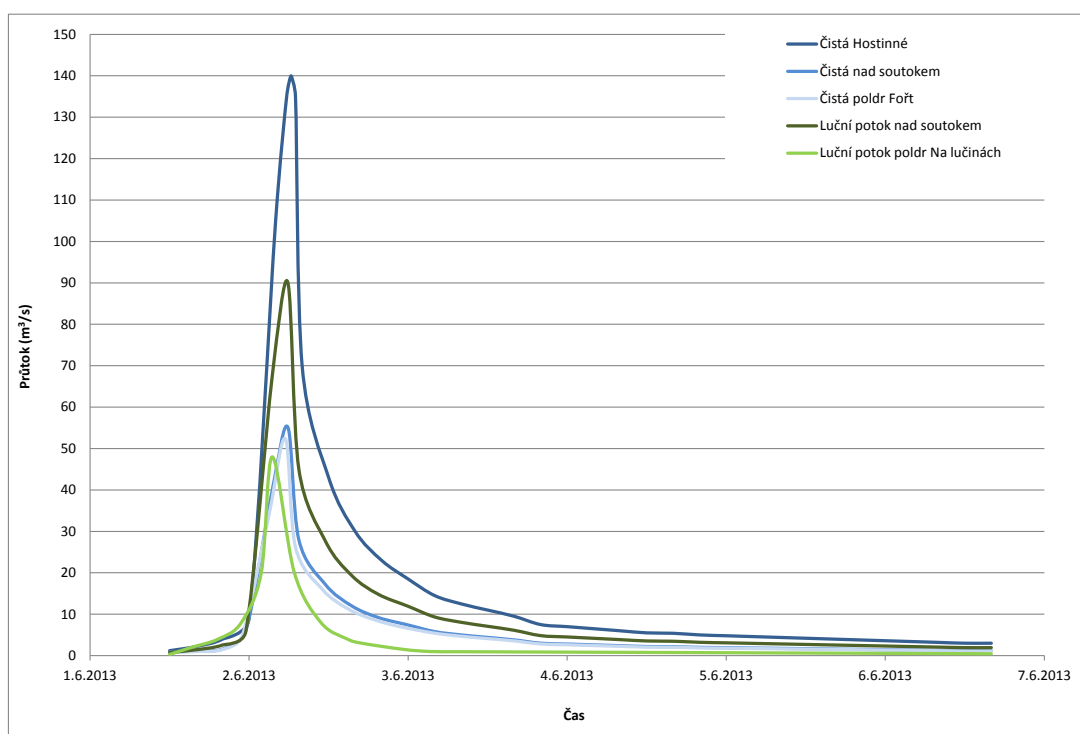
5.4 Odvození povodňových vln pro Čistou a Luční potok

Pro Čistou je v profilu Hostinné dostupná povodňová vlna z povodně v červnu 2013. Z vyhodnocení povodně vyplývá, že kulminační průtok dosáhl $140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (dle kalibrace modelu Povodí Labe, státní podnik), alternativně $120 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (dle zprávy ČHMÚ). Vzhledem k tomu, že přítok Lučního potoka na soutoku s Čistou dosáhl $90,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (dle ČHMÚ), je pravděpodobnější průtok v Hostinném $140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, neboť přítok Čisté činil minimálně $55,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Mezi soutokem Lučního potoka a Čisté proběhla malá přirozená transformace povodňové vlny.

Povodňová vlna na Čisté může být extrapolována kamkoliv výše proti proudu, jelikož je známa postupová doba a kulminační průtok v daném úseku. Za tímto účelem byla sestavena

povodňová vlna v dalších dvou profilech na Čistém, v profilu předpokládané suché nádrže Fořt (postupová rychlost od ústí do Labe $2,62 \text{ m.s}^{-1}$, kulminace 52 minut před ústím do Labe) a na soutoku s Lučním potokem (postupová rychlost od ústí do Labe $2,60 \text{ m.s}^{-1}$, kulminace 30 minut před ústím do Labe). Informace k předpokládané suché nádrži Fořt jsou součástí kapitoly 9.1 Koncepce návrhu protipovodňových opatření na Čistém.

Povodňová vlna na Lučním potoce byla odvozena na základě trvání doby povodně a kulminačního průtoku $90,2 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ na základě sdělení ČHMÚ. Objem povodně byl stanoven jako zbývající díl známého objemu povodně na Čistém v Hostinném a na Čistém nad soutokem s Lučním potokem.



Obr. Povodňová vlna povodně v červnu 2013 pro Čistou a Luční potok.

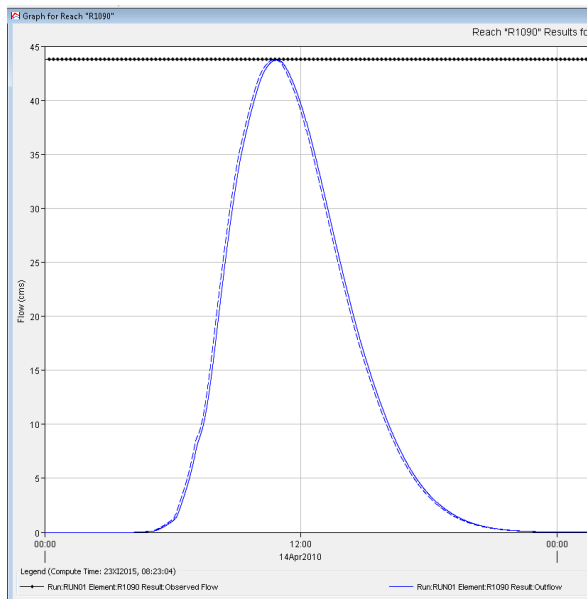
6. Srážkoodtokový model

Programové prostředí HEC-HMS (Hydrologic Modeling System) je pokročilým srážkoodtokovým modelem, který je akceptován jako validovaný hydrologický model. Program simuluje odtokové poměry v povodí. HEC-HMS lze využít jak pro simulaci velkých povodňových průtoků, tak i pro detailní modelování odtoku z malých povodí. Tento hydrologický srážkoodtokový model tak umožňuje provádět simulace extrémních srážkoodtokových epizod v přírodních i antropogenně ovlivněných povodích včetně vlivu vodohospodářských soustav. Na základě hydrometeorologických dat, údajů o manipulacích v rámci vodohospodářské soustavy a schematizace zkoumaného povodí je možné simulovat odtok z povodí a stanovit tak mimo jiné kulminační průtok, nástup a průběh povodňové vlny. Výhodou je velký výběr metod pro řešení ztráty srážek z povodí, dále například i pro řešení infiltrace, řízení vody v korytě a podzemního odtoku. Výsledné hydrogramy mají široké spektrum využití. Program exportuje výsledky simulací pro jakýkoliv element schematizace. Model HEC-HMS tak umožňuje plné řešení různých hydrologických situací. Před samotnou simulací srážkoodtokového procesu je nezbytná příprava vstupních dat modelu preprocessing (v prostředí ArcGIS aplikací HEC-GeoHMS).

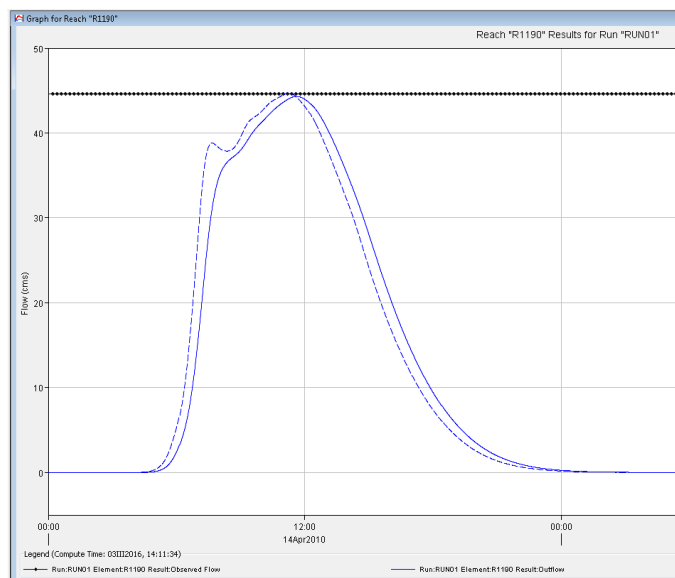
V rámci zpracování studie byl sestaven srážkoodtokový model pro povodí Čistě (včetně povodí Lučního potoka) právě v prostředí HEC-HMS. Některá vstupní data jsou prezentována v předchozích částech studie. Primárně se jednalo o digitální model terénu sestavený na základě DMR 5G, čísla odtokových křivek, využití území apod. Schéma modelu je uvedeno na obrázku níže. Pro každý element povodí jsou v rámci modelu dostupné N-leté hydrologické údaje. Modelovány byly srážky, respektive průtoky s dobou opakování 2, 5, 10, 20, 50 a 100 let. Model byl kalibrován podle hydrologických údajů ČHMÚ. Výsledky kalibrace jsou uvedeny na obrázcích níže.

Hlavním výstupem srážkoodtokového modelu jsou hydrologické údaje pro libovolnou lokalitu v povodí. Modelován je jak současný, tak také návrhový stav. Hydrologické údaje pro současný stav jsou prezentovány v mapové příloze 6.1. Tyto údaje odpovídají plné kalibraci na dat ČHMÚ (viz dále). Ovlivnění hydrologických údajů protipovodňovými opatřeními je řešeno v rámci kapitoly 9 předkládané studie.

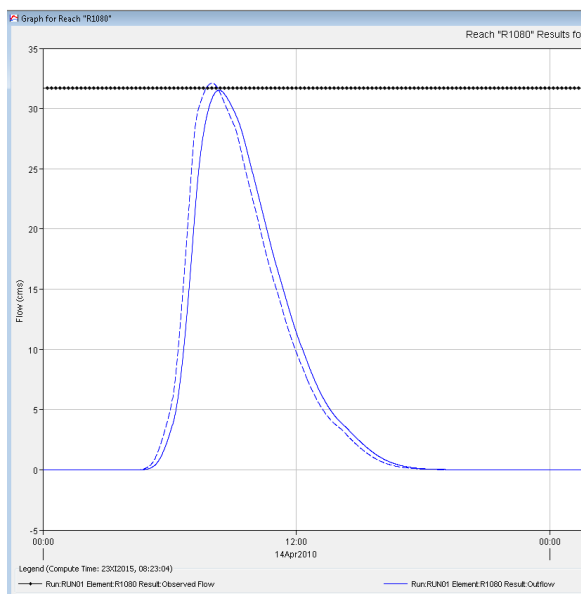




Obr. Povodňová vlna Q_{100} pro Luční potok v profilu nad Bolkovským potokem. Shoda povodňové vlny s kulminačním průtokem $Q_{100} = 43,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.



Obr. Povodňová vlna Q_{100} pro Čistou v profilu nad Lučním potokem. Shoda povodňové vlny s kulminačním průtokem $Q_{100} = 44,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.



Obr. Povodňová vlna Q_{100} pro Bolkovský potok po profil ústí do Lučního potoka. Shoda povodňové vlny s kulminačním průtokem $Q_{100} = 31,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Zatímco se model velmi dobře podařilo nakalibrovat pro výše uvedené profily (tedy pro celé řešené území), toto již neplatí pro úsek Čisté pod soutokem s Lučním potokem. Zde je udáváný $Q_{100} = 67,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (plocha povodí $74,6 \text{ km}^2$), respektive ve spodním úseku v Hostinném $Q_{100} = 70,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (plocha povodí $78,2 \text{ km}^2$). Zůstává otázkou, na kolik jsou tyto hydrologické údaje správné. Existuje odůvodněná pochybnost, že jsou podhodnocené. Ačkoliv jsou data poskytovaná ČHMÚ považována za závazná, pokládáme na tomto místě za důležité upozornit na jejich případnou revizi. Tato skutečnost se přímo návrhu a vyhodnocení protipovodňových opatření nedotýká.

Povodeň v roce 2013 ukázala, že kulminační průtoky v daném území mohou být podstatně vyšší. Indicie, které svědčí o podhodnocení Q_{100} pro Čistou jsou:

- 1) Prostý součet Q_{100} na Čisté a Lučním potoce nad soutokem činí cca $100,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Obecně samozřejmě není možno takto ke stanovování N-letých vod přistupovat, nicméně určité přiblížení tento přístup pro malá povodí být může. Právě vzhledem k velikosti povodí a podobným dobám koncentrace se kulminace povodňových vln obou toků víceméně střetávají.
- 2) Za povodeň v červnu 2013 činil přítok z Lučního potoka $90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a průtok v Hostinném je odhadován na $120 - 140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
- 3) Byl stanoven specifický odtok při Q_{100} pro několik obdobných povodí. Výsledky jsou uvedeny níže.

.....

Tab. Specifický odtok (q) při Q_{100} pro vybraná povodí v obdobných hydrografických podmínkách jako jsou v povodí Čistě.

Vodní tok	Profil	Plocha povodí (km ²)	Q_{100} (m ³ .s ⁻¹)	q (m ³ .s ⁻¹ .km ⁻²)
Malé Labe	Horní Lánov	39.8	61.3	1.54
Úpa	Horní Maršov	82.0	171.0	2.09
Divoká Orlice	Orlické Záhvoří	45.5	101.0	2.22
Zdobnice	Slatina nad Zdobnicí	84.2	122.0	1.45
Čistá	Hostinné	78.2	70.1	0.90

Z tabulky výše vyplývá, že při Q_{100} je na Čistě v porovnání s obdobnými vodními toky velmi malý specifický odtok.

Z výše uvedeného vyplývá, že stanovené N-leté průtoky pro Čistou v úseku pod soutokem s Lučným potokem mohou být podhodnoceny. Ze sestaveného modelu HEC-HMS vyplývají následující údaje.

Tab. N-leté průtoky pro Čistou pod soutokem s Lučným potokem - údaje HEC-HMS.

N-leté průtoky (m ³ .s ⁻¹)					
2	5	10	20	50	100
21.8	36.3	45.4	57.1	77.3	94.2

7. Vyhodnocení stávajících návrhů opatření

Stávající návrhy opatření byly zkoumány jak z lokálního hlediska, tak také v širších souvislostech. Zjištěné výsledky uvedené níže v jednotlivých kapitolách jsou znázorněny také v grafických přílohách.

Neopomenutelným faktorem je územně plánovací dokumentace. Je nutné, aby předkládaný záměr byl v co největším souladu s ÚPD, nebo aby záměr byl natolik dobře koncipovaný, aby bylo možno územní plán aktualizovat a záměr do něj včlenit.

7.1 LAPV Fořt

Generel lokalit pro akumulaci povrchových vod

Generel lokalit pro akumulaci povrchových vod (Generel LAPV) je dokument stanovující soubor lokalit, které jsou morfologicky, geologicky a hydrologicky vhodné pro akumulaci povrchových vod. Jde o jedno z adaptačních opatření pro řešení dopadů klimatické změny, především pro snížení nepříznivých účinků povodní a sucha, a to v dlouhodobém horizontu.

Účelem Generelu bylo na základě vyhodnocení stávajícího souboru lokalit vymezených ve Směrném vodohospodářském plánu, podle kterého vodohospodářské orgány vycházely při svém rozhodování do 22. prosince 2009, stanovit aktualizovaný soubor lokalit jako podklad pro návrh politiky územního rozvoje a územně plánovací dokumentace, ve kterých je možné jednotlivé plochy vymežit k územní ochraně formou územní rezervy. Generel LAPV sám o sobě neřeší ochranná pásma a tedy ani omezení v nich.

V současné podobě se dokument jmenuje „Generel území chráněných pro akumulaci povrchových vod a základní zásady využití těchto území“ a byl vydán v součinnosti Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí.

LAPV Fořt

Lokalita pro akumulaci povrchových vod (LAPV) Fořt byla umístěna v území bývalých stejnojmenných lázní a jejich okolí. Výstavba nádrže Fořt zasáhne také průmyslový areál společnosti AVON AUTOMOTIVE a.s.

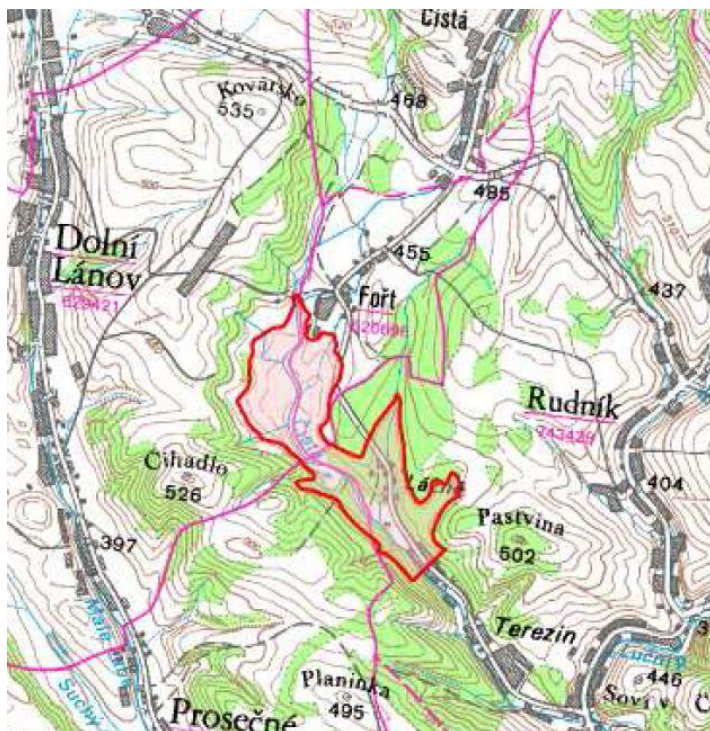
Navrhovaná nádrž spadá do kategorie B - tvoří území, která jsou svou polohou a parametry vhodná pro akumulaci za účelem protipovodňové ochrany, pokrytí požadavků na odběry vody a nadlepšování průtoků (zabezpečení ekologických průtoků ve vodních tocích). Seznam území kategorie B je přezkoumáván v šestiletém cyklu v návaznosti na zpřesňování prognóz vývoje klimatické změny v rámci plánování v oblasti vod podle hlavy IV. vodního zákona (zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů) a zejména v návaznosti na realizaci relevantních opatření přijatých v plánech povodí, které svými efekty mohou přispět ke zmírnění dopadů klimatické změny, a tedy i ke snižování případné potřeby samotných vodních nádrží. K návrhu na konkrétní výstavbu některé z nádrží kategorie B dojde pouze v případě prokazatelné potřeby.

Generel LAPV se přezkoumává a aktualizuje v rámci národních plánů povodí. Rozdělení LAPV na kategorie A a B bylo přijato s ohledem na jejich vodohospodářskou významnost, zejména z hlediska veřejného zájmu na zajištění zdrojů pitné vody. Předpokládá se, že LAPV kategorie A budou územně hájeny dlouhodobě a přezkoumávány a aktualizovány budou zejména LAPV kategorie B. Podle informací převzatých přímo z Generelu LAPV má první aktualizace termín 22. prosince 2015 v rámci druhé etapy plánování v oblasti vod.

Níže jsou uvedeny základní informace o přehradě Fořt. Mimo tyto je také důležitá plocha pro územní ochranu, která byla stanovena na 243,2 ha. Kóta provozní hladiny vodní nádrže je 443,00 m n. m.

1. <i>Název lokality</i>	2. <i>Vodní tok</i>	3. <i>Pořadové číslo</i>
Fořt	Čistá	22
4. <i>Oblast povodí</i>	5. <i>Dílčí povodí</i>	6. <i>Číslo hydrologického pořadí</i>
Labe	Horního a středního Labe	1-01-01-028
7. <i>Kategorie</i>	8. <i>Plocha povodí</i>	9. <i>Plocha lokality</i>
B	30,2 km ²	134,4 ha
10. <i>Vodohospodářský význam</i> Potenciální objem až 13,3 mil. m ³ je rezervním vodárenským zdrojem pro zásobování pitnou vodou obcí v okolí nádrže a pro nalepšování průtoků v Čisté a na Labi nad Lesem království. Víceúčelové využití by umožnilo zajistit protipovodňovou ochranu pro zástavbu podél Čisté v úseku Rudník – Hostinné.		
11. <i>Současné využití území plochy</i> Zemědělský půdní fond - 66 ha; lesní půda - 64,8 ha; vodní plochy - 0,3 ha; ostatní - 3,4 ha		
12. <i>Dotčené kraje a obce</i> Královéhradecký kraj - Černý Důl, Dolní Lánov, Prosečné, Rudník		
13. <i>Dotčené objekty (podle klasifikace ČSÚ - údaje za rok 2008)</i> Budovy k bydlení - 11, průmyslové budovy - 1, ostatní budovy - 1		
14. <i>Zájmy ochrany přírody a krajiny</i> Je evidován výskyt kriticky ohrožené mihule potoční.		
15. <i>Kulturní památky</i> Nejsou evidovány.		
16. <i>Poznámka</i> Rozsah lokality byl stanoven s ohledem na stávající zástavbu obce Fořt.		

Obr. Výřez z karty LAPV Fořt (zdroj: Generel LAPV, 2011).



Obr. Výřez z mapového schématu LAPV Fořt (zdroj: Generel LAPV, 2011).

Územní ochrana

V rámci zájmového území je v ploše budoucí nádrže Fořt vymezena územní rezerva (dle § 36 stavebního zákona č. 183/2006 Sb.). Dosavadní využití tedy nesmí být měněno způsobem, který by znemožnil nebo podstatně ztížil prověřované budoucí využití. Pro využívání ploch územních rezerv bude individuálně stanoveno, co se považuje za podstatné ztížení možnosti budoucího využití pro akumulaci povrchových vod, a to s přihlédnutím k místním poměrům, zejména k souvislostem s osídlením a krajinným charakterem a v odpovídající podrobnosti dané územně plánovací dokumentací.

Orgány územního plánování (s ohledem na ustanovení § 28a odst. 1 vodního zákona) stanoví v územně plánovací dokumentaci k území chráněnému pro akumulaci povrchových vod podmínky jeho využití. V tomto území není obecně možné navrhnout záměry na umístění zejména:

- a) nových staveb technické a dopravní infrastruktury mezinárodního, republikového a jiného nadmístního významu s výjimkou staveb, kde bude prokázáno, že jejich umístění nebo provedení anebo užívání neztíží budoucí využití území dotčené předmětnou stavbou,
- b) změny dokončených staveb technické a dopravní infrastruktury mezinárodního, republikového a jiného nadmístního významu s výjimkou staveb, kde bude prokázáno, že jejich umístění nebo provedení anebo užívání neztíží budoucí využití území dotčené předmětnou stavbou,

.....

c) staveb a zařízení pro průmysl, energetiku, zemědělství, těžbu nerostů, a dalších staveb, zařízení a činností, které by mohly narušit geologické a morfologické poměry v území předpokládaného profilu přehrady nebo jinak nepříznivě ovlivnit budoucí vodohospodářské využití plochy zátopy vodní nádrže, a to jak samotným rozsahem staveb ve vymezeném území, velkými plochami pro podnikání s investičně náročnými vedeními technické infrastruktury, tak jejich následným provozem.

Smyslem vymezení územní rezervy je neomezovat současné činnosti v územích chráněných pro akumulaci povrchových vod nad míru nezbytně nutnou a naopak umožnit prostřednictvím územních plánů využití těchto území, které by bylo v souladu s § 28a odst. 1 vodního zákona a zohledňovalo předpokládaný časový horizont (příštích padesát až sto let).

Po konzultaci s Ministerstvem zemědělství, Odborem vodohospodářské politiky a protipovodňových opatření spolu s Povodím Labe, státní podnik byly sděleny následující obecné (informativní) podmínky pro možnost využití lokality Fořt za účelem umístění staveb protipovodňové ochrany.

- Prostor hráze budoucí nádrže nebude ovlivněn vzduťm suché nádrže, případně bude po výstavbě nádrže suchá nádrž zrušena.
- Je i možná varianta umístění suché nádrže v horní části vzduťm budoucí nádrže. Zde by do doby výstavby nádrže sloužila suchá nádrž pro transformaci povodňových průtoků a po výstavbě nádrže (zatopení hráze suché nádrže) by prostor suché nádrže sloužil jako tzv. předzdrž nádrže (k zachycování splavenin a tím zlepšení kvality vody v hlavní části nádrže). Samotnou funkci suché nádrže, tedy transformaci povodňových průtoků, pak přejímá vyčleněný retenční prostor nádrže.

V Územním plánu obce Rudník je zmíněn LAPV VN Fořt jako limit využití území, nicméně není vyznačen v situačním výkresu ani blíže specifikován (viz následující kapitola).

7.2 Územní plán obce Rudník

Při umisťování jednotlivých opatření a nastavování jejich parametrů je třeba vycházet z územního plánu obce (ÚPO) a maximálně jej respektovat tak, aby nedocházelo ke kolizím a pokud se vyskytnou, aby byly pokud možno minimalizovány.

Územní plán byl zpracován v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a vyhláškami č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti a č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území ve znění vyhlášek 269/2009 Sb. a 22/2010 Sb. Požadavky stavebního zákona na obsah územního plánu byly splněny ve všech bodech.

Územní plán obce Rudník vydalo Zastupitelstvo obce Rudník na svém zasedání dne 26. 3. 2015, usnesením č. ZO 2f3/5/2015 podle § 6 odst. 5 písm. c) stavebního zákona, za použití § 43 odst. 4 stavebního zákona, v souladu s § 171 a následujících správního řádu. Územní plán Rudník nabyl účinnosti dnem 15. 4. 2015.

.....

Dále jsou z ÚPO vyzdvíženy pouze informace, které se přímo vztahují k tématu zpracovávané studie.

7.2.1 Suché nádrže v ÚPO

V rámci snížení rizika náhlých přírodních jevů se dle ÚPO navrhuje pasivní a aktivní opatření, včetně „suchých nádrží“ v povodí Lučního potoka. Na toku Čistá nejsou dle ÚPO v řešeném území prostorově vhodná místa k řízenému rozlivu. Protipovodňová opatření je tak nutno umístit výše na toku. V ÚPO jsou navrženy 2 suché nádrže, a to jako plochy vodní a vodohospodářské (viz níže). Detailní vymezení suchých nádrží bude upřesněno při územním a stavebním řízení.

- **K4J** – suchá nádrž v k. ú. Javorník v Krkonoších, plocha 1,508 ha.
K výstavbě hráze je vymezena plocha **Z75J**, plocha 0,229 ha.

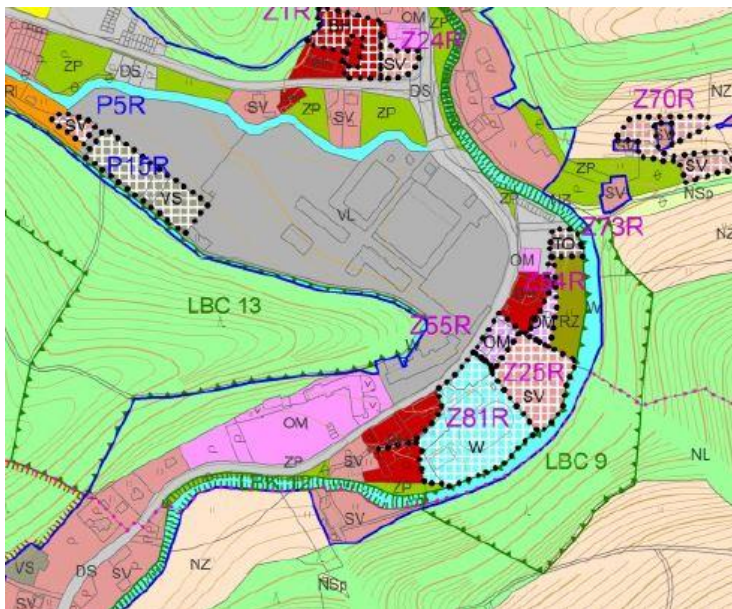


Obr. Výřez z hlavního výkresu Územního plánu obce Rudník – suchá nádrž K4J.

- **Z81R** – suchá nádrž v k. ú. Rudník, plocha 0,054 ha, navržen jako boční suchá nádrž.

S ohledem na jeho umístění a velikost lze pochybovat o jeho funkci.

Navíc je tato suchá nádrž umístěna mimo zájmové území.



Obr. Výřez z hlavního výkresu Územního plánu obce Rudník – suchá nádrž Z81R.

ÚPO dále připouští opatření zmíněného charakteru (suché nádrže; retence vody v povodí) v celém území obce.

Navržené suché nádrže je vhodné v územním plánu vymezit jako veřejně prospěšné stavby či opatření.

Veřejně prospěšným opatřením dle § 2. odst. 1, písm. m zákona č. 183/2006., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění, je opatření nestavební povahy sloužící ke snižování ohrožení území a k rozvoji anebo k ochraně přírodního, kulturního a archeologického dědictví, vymezené ve vydané územně plánovací dokumentaci. Veřejně prospěšnou stavbou je dle § 2. odst. 1, písm. l citovaného zákona stavba pro veřejnou infrastrukturu určená k rozvoji nebo ochraně území obce, kraje nebo státu, vymezená ve vydané územně plánovací dokumentaci.

Podle § 170. odst. 1, písm. b téhož zákona práva k pozemkům a stavbám, potřebná pro uskutečnění staveb nebo jiných veřejně prospěšných opatření podle tohoto zákona, lze odejmout nebo omezit, jsou-li vymezeny ve vydané územně plánovací dokumentaci a jde-li o veřejně prospěšné opatření, a to snižování ohrožení v území povodněmi a jinými přírodními katastrofami, zvyšování retenčních schopností území, založení prvků územního

.....

systému ekologické stability a ochranu archeologického dědictví nebo veřejně prospěšnou stavbu dopravní a technické infrastruktury, včetně plochy nezbytné k zajištění její výstavby a řádného užívání pro stanovený účel.

7.2.2 LAPV Fořt v ÚPO

Dle Pokynů k úpravě návrhu Územního plánu Rudník ze dne 17. 1. 2014 měla být v Koordinačním výkresu jako limit využití území vyznačena LAPV VN Fořt. Současná podoba Koordinačního výkresu, datovaná 03/2015, sice obsahuje kategorii „*lokalita morfologicky, geologicky a hydrologicky vhodná pro akumulaci povrchových vod*“, ale bez barevného či znakového rozlišení, a tudíž ani v mapové části není vyznačena. V textové sekci Územního plánu obce Rudník není vodní nádrž blíže specifikována, pouze s odkazem na dosud neukončené připomínkové řízení ke Generelu LAPV.

7.2.3 ÚSES v ÚPO

Územní systém ekologické stability je v území řešeném ÚPO plošně propojen a v převážné míře jsou skladební prvky funkční nebo alespoň omezeně funkční a navazují na sousední katastrální území. Tato podkapitola se sice nevěnuje přímo vyhodnocení stávajících návrhů opatření v ÚP obce Rudník, nicméně obsahuje informace pro návrhy opatření v rámci zpracovávané studie, které nelze opominout. Při střetu navrženého opatření s prvky ÚSES je nezbytné dbát daných omezení.

Skladebné prvky ÚSES, nacházející se v území řešeném ÚPO, jsou názorně popsány v níže uvedené tabulce.

Tab. Seznam prvků ÚSES nacházejících se v území řešeném Územním plánem obce Rudník.

Označení	V	Typ	S	Rozloha	Popis	F
RBC 1208 Dlouhý les	R	C	J	93,897	Lesní porosty z menší části přírodě blízkého charakteru na svazích potoka, smrk, buk, jedle, klen, olše.	F
RBC 1653 Nad Čistou	R	C	J	30,702	Lesní porost s převážným zastoupením smrku, vtroušené dub, buk, jedle, klen, jasan.	F
RBK 718	R	C	J	28,21	Lesní a luční porosty, z části přírodě blízký charakter.	F
RBK 719	R	K	S	11,907	Lesní porosty, převážně olše, druhově ochuzené louky.	F
RBK 720/1	R	K	J	20,842	Lesní a luční porosty pozměněné, druhově ochuzené.	F
LBC 1	L	C	S	2,3	Různověké smrkové porosty, vtroušené klen, olše, buk.	F
LBC 2	L	C	S	5,439	Lesní porost na svazích, keřové patro, luční okraje.	F
LBC 3	L	C	S	9,499	Lesní a luční porosty, mokřadní olšiny, břehové porosty.	F
LBC 4	L	C	J	3,733	Lesní porosty převážně smrk, vtroušené buk, klen, jeřáb.	F
LBC 5	L	C	J	5,441	Lesní porosty s příměsí listnáčů, smrk, klen, dub.	F
LBC 6	L	C	J	15,422	Lesní porosty, okrajové ekotony, vodní tok.	F
LBC 7	L	C	S	10,256	Lesní porosty, smrk, borovice, dub, lípa, jeřáb, třešň.	F
LBC 8	L	C	S	3,619	Niva a tok Lučního potoka, louky a břehové porosty.	F
LBC 9	L	C	S	3,601	Niva a tok Čistě, břehový porost, částečně upravený tok.	F
LBC 10	L	C	S	2,598	Niva a tok Čistě, břehový porost, částečně upravený tok.	F
LBC 11	L	C	J	6,164	Lesní porosty, smrk, olše, jasan.	F
LBC 12	L	C	S	5,625	Lesní porosty, olše, dub, klen, luční okraje.	F
LBC 13	L	C	J	7,013	Lesní porosty na výchozech skal, borovice, dub, smrk.	F
LBC 14	L	C	J	5,555	Lesní porosty podmačených stříš (olše, smrk, buk, jedle).	F
LBK 1	L	K	S	0,947	Lesní a luční okraje, drobná vodoteč.	F

LBK 2	L	K	S	0,967	Lesní porosty, drobná vodoteč.	F
LBK 3	L	K	S	5,38	Druhově ochuzené lesní a luční porosty, krajinná zeleň.	F
LBK 4	L	K	S	6,402	Lesní porosty a luční okraje.	F
LBK 5	L	K	S	0,639	Lesní a luční porosty.	F
LBK 6	L	K	S	4,253	Lesní a luční porosty, drobná vodoteč.	F
LBK 7	L	K	S	2,96	Lesní porosty, luční okraje, drobná vodoteč.	F
LBK 8	L	K	S	1,886	Lesní porosty, luční okraje, drobná vodoteč.	F
LBK 9	L	K	S	3,345	Lesní a luční porosty, okraj vodní plochy, drobná vodoteč.	F
LBK 10	L	K	S	1,32	Luční potok s doprovodnými břehovými porosty.	F
LBK 11	L	K	S	2,081	Luční potok s doprovodnými břehovými porosty.	F
LBK 12	L	K	S	1,577	Luční potok s doprovodnými břehovými porosty.	F
LBK 13	L	K	S	0,789	Tok Čistě s doprovodnými břehovými porosty.	F
LBK 14	L	K	S	0,612	Tok Čistě s doprovodnými břehovými porosty.	F
LBK 15	L	K	S	0,608	Tok Čistě s doprovodnými břehovými porosty.	F
LBK 16	L	K	J	1,202	Lesní porosty v terénní depresi, převážně smrk.	F
LBK 17	L	K	S	2,304	Lesní okraj a tok Čistě.	F
LBK 18	L	K	S	5,979	Lesní a luční porosty – olše, dub, borovice, smrk.	F
LBK 19	L	K	S	4,089	Lesní a luční porosty, olše, jeřáb, smrk, klen.	F
LBK 20	L	K	S	2,67	Lesní okraje, louky a pole.	D
				N 1,561		

Pozn. k výše uvedené tabulce:

V – význam: R – regionální, L – místní (lokální)

Typ: C – centrum, K – koridor

S – složení: J – jednoduchý, pouze s jedním typem kultury; S – složený z více typů krajinných struktur

Rozloha: celková rozloha prvku v ha, N – plocha nefunkční části

F – funkční stav prvku: D – prvek v menší části nefunkční, F – prvek funkční

Na plochách vymezených jako prvky ÚSES, včetně jejich blízkosti, je nutné vyloučit činnosti, které by mohly vést k trvalému ochuzení druhové bohatosti, ke snížení ekologické stability a narušení funkčnosti.

7.3 Územně analytické podklady

Na základě § 26 stavebního zákona č. 183/2006 Sb. a vyhlášky č. 500/2006 Sb. pořizuje Městský úřad Vrchlabí jako ORP, územně analytické podklady (dále jen ÚAP) pro celé své území. Aktualizace ÚAP probíhá průběžně, a to na základě nových údajů o území a vlastního průzkumu území. Každé dva roky je poté pořizována úplná aktualizace ÚAP (dle § 28 stavebního zákona).

Ze SWOT analýzy pro správní území obce Rudník nevyplývá potřeba řešit problematiku povodní. V rámci ÚAP se pouze konstatuje, že je stanoveno záplavové území, které víceméně s určitými odchylkami odpovídá empirickým zkušenostem. Záplavové území je základem pro povodňový plán. Dále je zde zmínka, že probíhá příprava revitalizace Javornického potoka – návrat k přírodnímu meandrování.

7.4 Povodňový plán

Stanovené záplavové území v řešené lokalitě je základem pro povodňový plán. Záplavové území bylo stanoveno Krajským úřadem Královéhradeckého kraje pod č. j. 15029/ŽP/2004 dne 8. 3. 2005 pro úsek Hostinné – Černý Důl, pro průtoky stoleté vody a aktivní zóny. Povodňový plán byl zpracován v srpnu 2008.

.....

Dle povodňového plánu způsobují povodňové nebezpečí především vodní toky Čistá, Luční potok a Bolkovský potok. Luční potok je od obce Hertvíkovice po část Javorník napájen třemi drobnějšími vodotečemi, které mají strmý spád a mělká koryta. Dalším pravostranným přítokem Lučního potoka je drobný Javornický potok, jenž ohrožuje situaci na Lučním potoce v zástavbě obce Rudník. Bolkovský potok, v místy regulovaném korytě, protéká hustou zástavbou v bezprostřední blízkosti komunikace. Čistá, jako tok s významným povodňovým potenciálem, tvoří v širokém korytě velmi ohrožující tok pro lokalitu u zámku v obci Rudník a zejména pro část Arnultovice.

Nebezpečím může být i soustředěný odtok srážkových vod z okolních zemědělsky obdělávaných pozemků při déletrvajících vydatných dešťových srážkách, přívalových deštích a při jarním tání sněhové pokrývky (místa ohrožená bleskovou povodní jsou vyznačena v grafických přílohách). Dalším rizikovým faktorem jsou i všechny mostky, lávky a zakryté profily do trub v obci, které mohou být ucpány naplavenými předměty. V povodňovém plánu se uvádí, že je třeba chránit zemědělskou půdu před vodní erozí vhodnými protierozními opatřeními (rozčlenění bloků orné půdy na menší celky, nepěstovat erozně náchylné plodiny, vytvářet zasakovací pásy travního porostu, zasakovací brázdy, provádět správný směr orby atd.).

7.5 Koncepce protipovodňové ochrany Královehradeckého kraje

V rámci „Protipovodňové ochrany Královehradeckého kraje“, nejsou v zájmovém území specifikovány hrozby ani návrhy protipovodňové ochrany.

7.6 Komplexní pozemkové úpravy

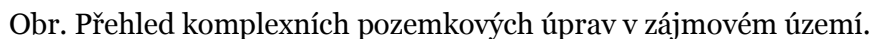
Komplexní pozemkové úpravy (KPÚ) se řídí Zákonem č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů.

Pozemkovými úpravami se dle § 2 uvedeného zákona ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. V těchto souvislostech původní pozemky zanikají a zároveň se vytvářejí pozemky nové, k nimž se uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcná břemena. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení kvality života ve venkovských oblastech včetně napomáhání diverzifikace hospodářské činnosti a zlepšování konkurenceschopnosti zemědělství, zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství zejména v oblasti snižování nepříznivých účinků povodní a řešení odtokových poměrů v krajině a zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jako neopomenutelný podklad pro územní plánování.

Dle § 6 odst. 1 pozemkový úřad posuzuje podané požadavky na zahájení pozemkových úprav. Shledá-li důvody, naléhavost a účelnost provedení pozemkových úprav za opodstatněné, zahájí řízení o pozemkových úpravách.

.....

Stav komplexních pozemkových úprav v katastrech, které spadají do zájmového území, byl vyčten z přehledu pozemkových úprav dostupného na portálu Ministerstva zemědělství (<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/PU/Prehled/>).



Komplexní pozemkové úpravy v k. ú. Rudník zatím čekají na zahájení. Pokud jde o celé zájmové území, KPÚ neproběhly v žádném z dotčených katastrálních území.

8. Další shromážděné podklady

8.1 Geodetické podklady

V rámci studie jsou okrajově využity vrstevnice ZABAGED s intervalem 2 m. Přesnost výšky vrstevnic je závislá na sklonu a členitosti terénu. V odkrytém terénu dosahuje přesnost výšky 0,7 - 1,5 m, 1 - 2 m v sídlech a 2 - 5 m v zalesněném terénu. Přesnost tohoto podkladu je k navrhování protipovodňových opatření nedostatečná. Tento podklad byl využit pouze jako pomocný.

K rozpracování návrhů pak byl využit Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G), který představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu. DMR 5G byl získán od investora – obce Rudník.

8.2 Inženýrsko-geologické poměry

Obsahem tohoto tématu je rozpracování výsledků archivních průzkumných prací, především inženýrsko-geologického a hydrogeologického charakteru, které slouží jako podklad pro zhodnocení geologických poměrů pro výstavbu suchých nádrží.

Rešerše vyhodnocuje jednotlivé geologické a hydrogeologické informace získané archivní vrtnou sondáží a implementuje je do celkového pohledu na řešené území. Je zaměřena na klasifikaci horninového prostředí, posouzení geotechnických vlastností zemin a dokumentaci hydrogeologických poměrů. Pro tato vyhodnocení byla pořízena data od České geologické služby (GEOFOND) z celkem devíti vrtů (dva obsahují také hydrogeologické informace), které reprezentují podmínky v řešených lokalitách. Geologické vrty byly získány pro vybrané lokality v blízkosti Lučního potoka, v místech návrhu suchých nádrží, stejně jako u řeky Čistě.

Vhodnost geologického a půdního prostředí pro stavbu vodohospodářské infrastruktury může mít pozitivní vliv, kdy mohou být na dané lokalitě vhodné poměry pro zakládání staveb a také materiál na násypy je možno brát ze zemníků uvnitř případné zátopy.

Informace o geologických vrtech v řešených lokalitách

Vrt 1 – ID 90304

Hloubka vrtu: 253,5 m

Nadmořská výška: 419,53 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 3,80 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 1.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 – 0,30	Kvartér	hlína hnědá
0,30 – 2,00	Kvartér	hlína jílovitá červená, hnědá
2,00 – 11,60	Stáří neznámé	ztráta jádra
11,60 – 25,00	Autun	jílovec prachovitý hnědý, červený
25,00 – 63,30	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) červený, hnědý jílovec prachovitý hnědý, červený, příměs: karbonát
63,30 – 64,15	Autun	pískovec prachovitý, jemnozrnný, vápnitý, fialový, hnědý jílovec prachovitý hnědý, červený, příměs: karbonát
64,15 – 68,40	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) hnědý jílovec , příměs: karbonát
68,40 – 70,15	Autun	pískovec hrubozrnný polymiktní, vápnitý, fialový, hnědý konglomerát ve vložkách
70,15 – 71,60	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité, kompaktní, fialový, hnědý prachovec (siltovec, aleurolit) písčité
71,60 – 72,15	Autun	pískovec hrubozrnný polymiktní, vápnitý, pevný, fialový, hnědý živec v zrnech, růžová
72,15 – 72,80	Autun	jílovec prachovitý, jemně slídnatý, hnědý prachovec (siltovec, aleurolit) písčité
72,80 – 73,00	Autun	pískovec střednozrnný kompaktní, vápnitý, fialový, hnědý
73,00 – 73,40	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité, fialový, hnědý prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý
73,40 – 74,40	Autun	pískovec hrubozrnný světlý, fialový, šedý, příměs: valouny živec v zrnech, růžová
74,40 – 75,00	Autun	jílovec prachovitý, vápnitý, zelený, šedý
75,00 – 75,30	Autun	vápenec hlíznatý šedý jílovec v čočkách černý, šedý
75,30 – 104,20	Autun	jílovec šedý, příměs: karbonát prachovec (siltovec, aleurolit) šedý, příměs: karbonát
104,20 – 104,60	Autun	pískovec prachovitý, vápnitý, zelený, šedý
104,60 – 123,15	Autun	jílovec prachovitý šedý prachovec (siltovec, aleurolit) šedý
123,50 – 124,40	Autun	jílovec vápnitý, prachovitý, zelený, šedý
124,40 – 124,70	Autun	jílovec bituminózní šedý karbonát ve vložkách
124,70 – 125,40	Autun	jílovec šedý jílovec vápnitý v závalcích
125,40 – 125,60	Autun	pelokarbonát masivní modrý, šedý
125,60 – 126,80	Autun	jílovec šedý, příměs: pyrit
126,80 – 129,90	Autun	jílovec bituminózní pevný, černý, šedý pyrit na vrstevních plochách
129,90 – 134,50	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) vápnitý, jemně slídnatý, šedý jílovec ve vložkách
134,50 – 141,00	Autun	jílovec prachovitý fialový, hnědý pískovec vápnitý
141,00 – 142,35	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jemně písčité, fialový, hnědý
142,35 – 143,40	Autun	vápenec jílovitý, šmouhovitý, fialový, šedý
143,40 – 150,00	Autun	jílovec prachovitý, jemně vrstevnatý, červený, hnědý
150,00 – 155,30	Autun	pískovec jemnozrnný, vápnitý, fialový, šedý, příměs: sádrovec jílovec vrstevnatý, červený, hnědý
155,30 – 168,00	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý, vápnitý, červený, hnědý, příměs: sádrovec

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
		pískovec jemnozrnný, červený, hnědý, příměs: sádrovec
168,00 – 168,50	Autun	konglomerát střednozrnný, polymiktní, fialový, hnědý
168,50 – 172,50	Autun	pískovec jemnozrnný, střednozrnný, hrubozrnný prachovec (siltovec, aleurolit) ve vložkách
172,50 – 186,30	Autun	jílovec prachovitý červený, hnědý, příměs: prachovec (siltovec, aleurolit) pískovec vápnitý ve vložkách
186,30 – 188,20	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) vápnitý, červený, hnědý pískovec vápnitý ve vložkách
188,20 – 188,85	Autun	konglomerát střednozrnný, polymiktní, fialový, hnědý
188,85 – 190,90	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý, hnědý, příměs: karbonát pískovec ve vložkách
190,90 – 191,40	Autun	konglomerát drobnozrnný, fialový, šedý
191,40 – 195,05	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité, kompaktní, fialový, hnědý
195,05 – 200,00	Autun	pískovec jemnozrnný, střednozrnný, fialový, hnědý konglomerát drobnozrnný
200,00 – 253,50	Stáří neznámé	ztráta jádra

Hydrogeologické údaje vrtu 1 – ID 90304

Hydrogeologický rajón: Podkrkonošská pánev

Druh objektu: vrt svislý

Stav objektu: využíván

Využití: mineralizované vody, průzkumný objekt

Vrt 2 – ID 90663

Hloubka vrtu: 3,0 m

Nadmořská výška: 427,70 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 0,90 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 2.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 – 0,20	Kvartér	hlína pevná, tmavá, červená, hnědá hlína tvrdá, příměs: flóra
0,20 – 0,70	Kvartér	hlína pevná, prachovitá, hnědá, červená
0,70 – 1,10	Kvartér	hlína měkká, hnědá, šedá hlína tuhá, prachovitá
1,10 – 1,60	Kvartér	prach (silt) měkký, červený, šedý, příměs: flóra
1,60 – 2,00	Kvartér	štěrk polymiktní, zastoupení horniny – 60 %, max. velikost částic 6 cm písek hrubozrnný, hlinitý, tmavý, hnědý
2,00 – 2,20	Kvartér	hlína tuhá, prachovitá, červená, šedá, hnědá
2,20 – 3,00	Perm spodní	prach (silt) rozložený hlína , zastoupení horniny – 99 %, pevná

Vrt 3 – ID 906664

Hloubka vrtu: 3,0 m

Nadmořská výška: 427,30 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 1,70 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 3.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 – 0,20	Kvartér	hlína pevná, prachovitá, hnědá, příměs: flóra
0,20 – 0,40	Kvartér	hlína červená, hnědá organické látky, zastoupení horniny – 10%
0,40 – 0,90	Kvartér	hlína tuhá, prachovitá, žlutá, hnědá, červená
0,90 – 1,60	Kvartér	prach (silt) měkký, hnědý, šedý prach (silt) tuhý, příměs: flóra
1,60 – 2,20	Kvartér	hlína měkká, prachovitá, hnědá, šedá, příměs: flóra fosilie
2,20 – 3,00	Kvartér	písek hrubozrný, silně hlinitý, hnědý, šedý štěrk, zastoupení horniny – 50 %, max. velikost částic 5 cm

Vrt 4 – ID 90665

Hloubka vrtu: 6,0 m

Nadmořská výška: 427,60 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 0,40 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 4.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 – 0,20	Kvartér	hlína pevná, červená, hnědá, příměs: flóra
0,20 – 0,90	Kvartér	hlína pevná, prachovitá, hnědá, červená, příměs: flóra
0,90 – 1,70	Kvartér	hlína měkká, červená, šedá hlína tuhá, prachovitá
1,70 – 2,30	Kvartér	hlína tuhá, písčitá, červená, šedá
2,30 – 4,20	Kvartér	štěrk polymiktní, zastoupení horniny – 61 %, max. velikost částic 7 cm písek hrubozrný, hlinitý, hnědý, červený
4,20 – 4,60	Kvartér	hlína měkká, červená, hnědá hlína tuhá, písčitá
4,60 – 6,00	Perm spodní	konglomerát rozložený, hnědý, červený hlína písčitá, pevná, příměs: štěrk

Vrt 5 – ID 90672

Hloubka vrtu: 5,5 m

Nadmořská výška: 424,00 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 1,30 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 5.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 – 0,20	Kvartér	hlína tvrdá, tmavá, hnědá, červená, příměs: flóra
0,20 – 1,30	Kvartér	hlína pevná, slabě jemně písčitá, hnědá, červená
1,30 – 1,80	Kvartér	hlína tuhá, prachovitá, červená, šedá
1,80 – 2,40	Kvartér	hlína tuhá, písčitá, hnědá, červená písek hlinitý střednozrný
2,40 – 3,20	Kvartér	štěrk, zastoupení horniny – 70 %, max. velikost částic 6 cm písek hrubozrný, hlinitý, hnědý, červený
3,20 – 4,30	Perm spodní	prachovec (siltovec, aleurolit) nepravidelně zvětralý, rozpukaný, hnědý, červený
4,30 – 5,50	Perm spodní	prachovec (siltovec, aleurolit) navětralý, hnědý, červený

Vrt 6 – ID 90673

Hloubka vrtu: 6,0 m

Nadmořská výška: 422,60 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 0,80 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 6.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 – 0,20	Kvartér	hlína pevná, hnědá hlína tvrdá, písčitá, příměs: flóra
0,20 – 0,50	Kvartér	hlína pevná, prachovitá, červená, hnědá
0,50 – 1,00	Kvartér	hlína měkká, slabě jemně písčitá, tmavá, hnědá, šedá organické látky, zastoupení horniny – 5 %
1,00 – 1,60	Kvartér	štěrk, zastoupení horniny – 50 % písek silně hlinitý, hnědý, červený
1,60 – 2,00	Kvartér	štěrk, zastoupení horniny – 70 %, max. velikost částic 1 dm písek hlinitý, hrubozrný, hnědý, červený
2,00 – 2,40	Kvartér	písek hrubozrný, silně hlinitý, hnědý, červený štěrk, zastoupení horniny – 50 %, max. velikost částic 9 cm
2,40 – 3,20	Kvartér	písek hrubozrný, silně hlinitý, hnědý, červený štěrk, zastoupení horniny – 70 %, max. velikost částic 6 cm
3,20 – 4,40	Perm spodní	prachovec (siltovec, aleurolit) rozložený hlína pevná, prachovitá, hnědá, červená
4,40 – 5,70	Perm spodní	konglomerát zvětralý, hnědý, červený štěrk, zastoupení horniny – 50 %, max. velikost částic 7 cm, příměs: písek
5,70 – 6,00	Perm spodní	prachovec (siltovec, aleurolit) zvětralý, rozpukaný, hnědý, červený

Vrt 7 – ID 90674

Hloubka vrtu: 3,0 m

Nadmořská výška: 425,30 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 1,20 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 7.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 – 0,30	Kvartér	hlína pevná, jemně písčitá, červená, hnědá, příměs: flóra
0,30 – 1,00	Kvartér	hlína pevná, červená, hnědá hlína tvrdá, prachovitá, příměs: flóra
1,00 – 1,30	Kvartér	hlína tuhá, červená, hnědá
1,30 – 1,60	Kvartér	hlína měkká, prachovitá, hnědá, šedá organické látky, zastoupení horniny – 30 %
1,60 – 1,80	Kvartér	hlína tuhá, prachovitá, šedá písek hlinitý, jemnozrný
1,80 – 2,00	Kvartér	jíl tuhý, prachovitý, zelený, šedý
2,00 – 3,00	Kvartér	hlína tuhá, písčitá, červená, hnědá štěrk, zastoupení horniny – 25 %, max. velikost částic 9 cm

Vrt 8 – ID 90675

Hloubka vrtu: 2,0 m

Nadmořská výška: 425,10 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 1,30 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 8.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 – 0,40	Kvartér	hlína pevná, červená, hnědá hlína tvrdá, příměs: organické látky
0,40 – 0,80	Kvartér	hlína pevná, prachovitá, světlá, červená, šedá organické látky, zastoupení horniny – 20 %
0,80 – 1,00	Kvartér	hlína tuhá, slabě písčitá, rezavá, šedá, hnědá štěrk, ojediněle, max. velikost částic 3 cm
1,00 – 1,20	Kvartér	hlína tuhá, silně písčitá, hnědá, červená štěrk, ojediněle, max. velikost částic 1 dm
1,20 – 1,70	Kvartér	písek střednozrný, hlinitý, hnědý, červený štěrk, zastoupení horniny – 25 %, max. velikost částic 6 cm
1,10 – 2,00	Kvartér	písek střednozrný, hlinitý, hnědý, červený štěrk, zastoupení horniny – 25 %, max. velikost částic 2 cm

Vrt 9 – ID 548380

Hloubka vrtu: 191,0 m

Nadmořská výška: 433,67 m n. m.

Hloubka hladiny podzemní vody: 2,78 m

Druh hladiny podzemní vody: ustálená

Tab. Základní litologická data o vrtu 9.

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0,00 - 1,50	Holocén	hlína humózní hnědá
1,50 - 2,20	Holocén	štěrk písčité hlinitý hnědá
2,20 – 11,00	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý písčité hnědá fialová
11,00 - 26,40	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý písčité hnědá fialová šedá příměs: sádrovec karbonát
26,40 - 29,40	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý tmavá šedá příměs: sádrovec
29,40 - 45,80	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) fialová hnědá příměs: sádrovec
45,80 – 47,00	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) karbonátový fialová hnědá
47,00 - 62,30	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité fialová hnědá příměs: sádrovec
62,30 - 67,90	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité fialová hnědá příměs: sádrovec pískovec slídnatý fialová hnědá šedá příměs: sádrovec
67,90 - 77,50	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité jílovitý karbonátový fialová hnědá příměs: sádrovec
77,50 - 88,20	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité jílovitý slídnatý fialová hnědá příměs: sádrovec
88,20 - 102,20	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité jílovitý fialová hnědá příměs: sádrovec pískovec jemnozrnný světlá hnědá příměs: karbonát
102,20 – 103,00	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) fialová hnědá šedá
103,00 - 103,25	Autun	jílovec bituminózní šedá černá
103,25 - 107,50	Autun	jílovec prachovitý hnědá fialová pískovec jemnozrnný
107,50 - 116,10	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité jílovitý hnědá fialová příměs: pyrit pískovec jemnozrnný hnědá fialová
116,10 – 119,00	Autun	jílovec karbonátový tmavá šedá černá příměs: bitumen
119,00 - 120,50	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý karbonátový šedá hnědá
120,50 - 123,10	Autun	pískovec jemnozrnný jílovitý šedá hnědá prachovec (siltovec, aleurolit) šedá hnědá příměs: bitumen
123,10 - 126,60	Autun	jílovec prachovitý písčité šedá hnědá
126,60 - 129,50	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) písčité šedá hnědá pískovec jemnozrnný šedá hnědá
129,50 - 130,50	Autun	pískovec prachovitý šedá
130,50 - 133,30	Autun	jílovec prachovitý karbonátový šedá příměs: bitumen
133,30 - 136,60	Autun	karbonát jílovitý světlá šedá příměs: pyrit bitumen
136,60 - 138,20	Autun	jílovec karbonátový písčité červená hnědá šedá
138,20 - 139,20	Autun	karbonát jílovitý světlá šedá hnědá příměs: bitumen

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
139,20 - 145,70	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý karbonátový hnědá šedá karbonát kompaktní hnědá šedá
145,70 - 146,90	Autun	jílovec prachovitý karbonátový kompaktní šedá hnědá
146,90 - 149,50	Autun	karbonát jílovitý hnědá šedá jílovec kompaktní hnědá šedá
149,50 – 155,00	Autun	jílovec karbonátový šedá hnědá příměs: pyrit
155,00 – 161,00	Autun	jílovec karbonátový tmavá šedá příměs: bitumen
161,00 - 165,50	Autun	jílovec prachovitý bituminózní karbonátový šedá černá
165,50 - 165,90	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) karbonátový tmavá šedá příměs: bitumen
165,90 - 169,60	Autun	jílovec prachovitý karbonátový černá šedá příměs: bitumen
169,60 - 171,60	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) karbonátový kompaktní šedá
171,60 - 172,30	Autun	pískovec jemnozrnný prachovitý šedá příměs: karbonát
172,30 – 178,00	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) kompaktní šedá příměs: karbonát
178,00 - 179,50	Autun	karbonát jílovitý kompaktní šedá
179,50 - 182,60	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) karbonátový světlá šedá
182,60 – 186,00	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) karbonátový šedá hnědá
186,00 – 191,00	Autun	prachovec (siltovec, aleurolit) jílovitý písčité šedá hnědá příměs: karbonát

Hydrogeologické údaje vrtu 9 – ID 548380

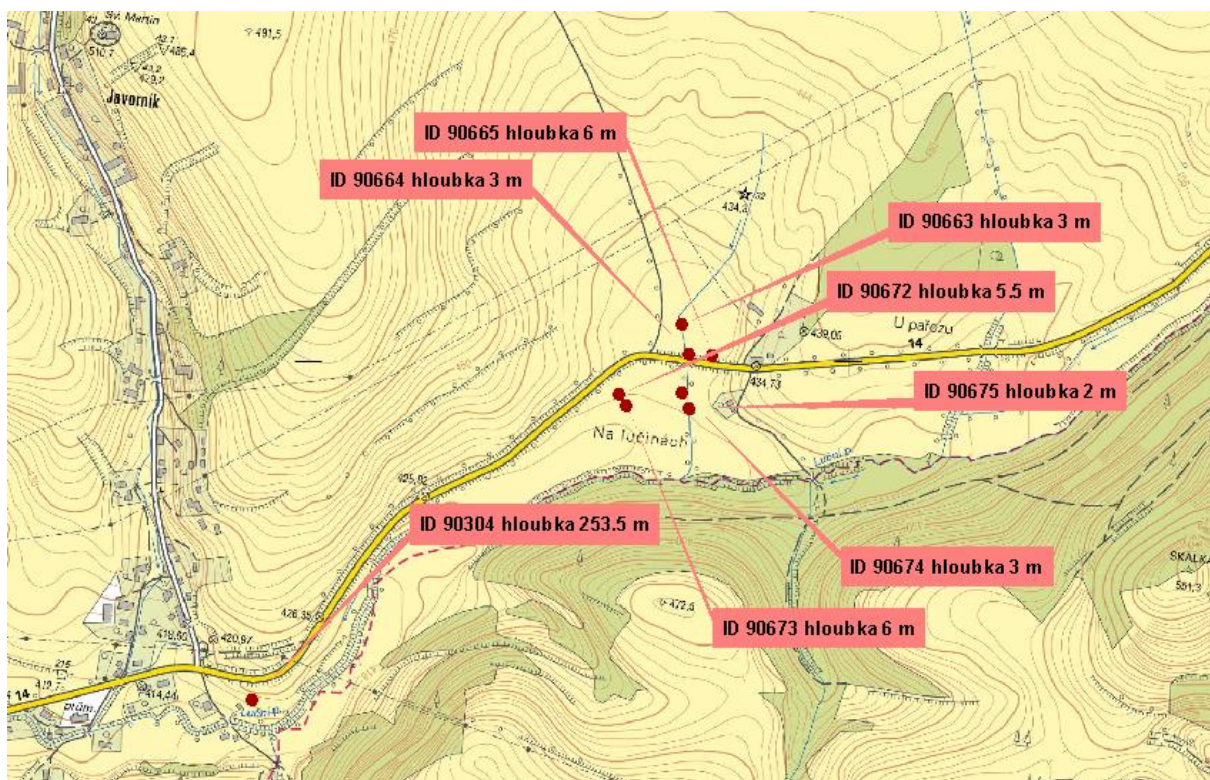
Hydrogeologický rajón: Podkrkonošský permokarbon

Druh objektu: vrt svislý

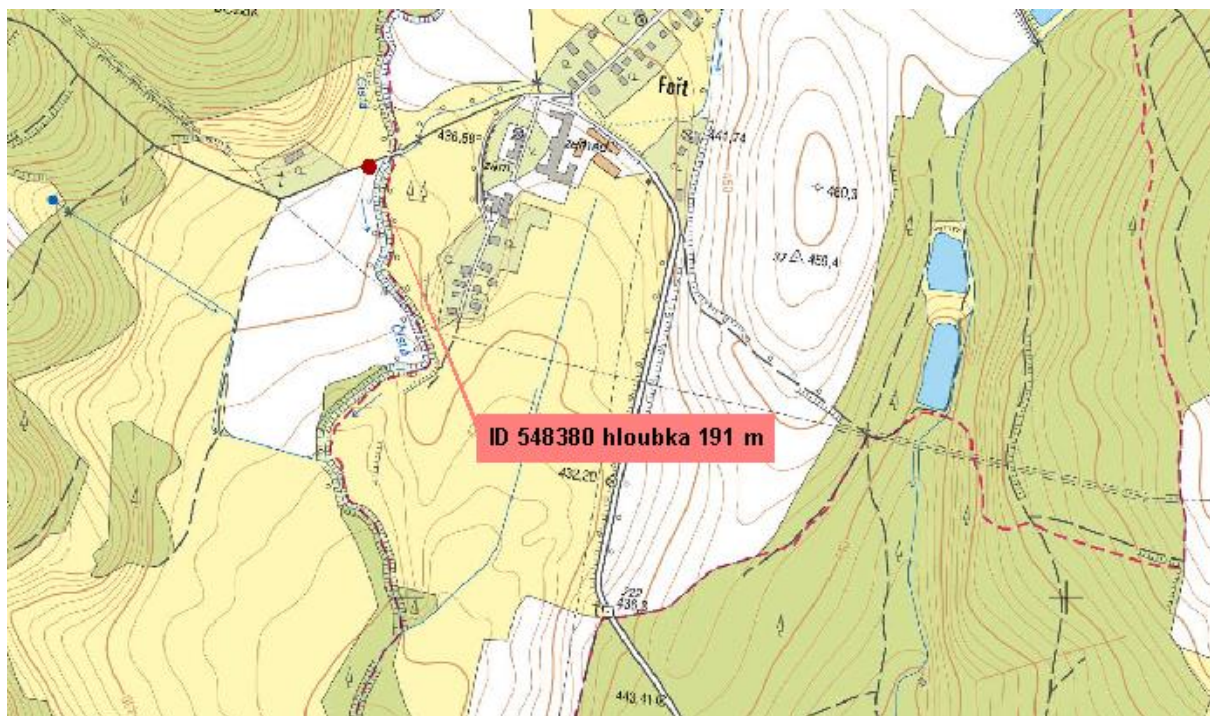
Stav objektu: využíván

Využití: ložiskový vrt, mineralizované vody

Na obrázcích níže je znázorněna poloha vrtů v řešených lokalitách.



Obr. Poloha reprezentativních geologických vrtů ve vybrané lokalitě v blízkosti Lučního potoka, v místech návrhu suchých nádrží.



.....

Obr. Poloha reprezentativního geologického vrtu v lokalitě u toku Čistá, v místě návrhu suché nádrže.

Inženýrsko-geologické zhodnocení

Vyhodnocení inženýrsko-geologických poměrů vychází z dokumentací vrtů, nacházejících se přímo v zájmové lokalitě či v její blízkosti.

V lokalitě „Na lučinách“ a zároveň „U Zojí“ se nachází převážná většina vrtů (celkem 8).

V zátopě suché nádrže lze pod svrchní pevnou hlinitou vrstvou očekávat hlínu prachovitou (hlínu s nízkou plasticitou ML třída F5), přecházející ve štěrk s pískem střednozrnným až hrubozrnným (cca kolem 2 m). Vrstvu štěrku s pískem je možné zařadit do dvou příslušných skupin zemin: štěrk dobře zrněný GW třída G1 a písek dobře zrněný SW třída S1. Na některých místech pak ještě následuje prachovec (v hloubce 2 až 6 m).

V lokalitě „Fořt“ byl s ohledem na místní přírodní podmínky vyhodnocen pouze vrt jeden, který se nachází v blízkosti navrhované suché nádrže. Přímo v místě suché nádrže není v současné době žádný vrt k dispozici.

Předmětný vrt ukazuje, že skrz všemi zkoumanými vrstvami prostupuje prachovec, který tak zaujímá místo reprezentativní zeminy. Dále se zde pod svrchní vrstvou humózní hlíny v hloubce 2 m (hlína se střední plasticitou MI třída F5) vyskytuje štěrkovitý půdní profil, respektive štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G-F třída G3. Od 62 m hloubky se objevuje také jemnozrnný pískovec, naposledy pak kolem 170 m. Od 100 m se vyskytuje i jílovec, prakticky opět končí v hloubce kolem 170 m. Samotný jílovec doplňuje, s občasným výskytem od 130 do 180 m, karbonát jílovitý.

Podle ČSN 75 2410 je štěrkový půdní profil GW i G-F nevhodný k použití jako těsnící část nehomogenní hráze. GW je také nevhodný pro výstavbu homogenní hráze, G-F pak jen málo vhodný. Naopak GW má výborné vlastnosti k využití pro stabilizační část již zmíněné nehomogenní hráze, stejně tak je velmi vhodný G-F. Velmi podobné vlastnosti má také písčité půdní profil SW, který je vhodný pouze jako stabilizační část hráze. Svrchní hlíny je možné využít zase jako těsnící část nehomogenní hráze.

Z výše uvedených informací lze konstatovat, že výstavba homogenní hráze v místních přírodních (půdních) podmínkách není vhodná vůbec. Nenachází se zde materiál, který by bylo možné k její výstavbě využít. U hrází heterogenních je situace příznivější. Svrchní hlinité části lze využít jako těsnící část hráze a štěrkové i písčité půdní profily zase jako část stabilizační. Hlubší vrstvy pískovce, prachovce či jílovce pro stavbu hráze využitelné nejsou.

Vzhledem k velikostem suchých nádrží, respektive potřebnému množství zeminy pro vybudování hráze (včetně nezbytné skrývky ornice), lze již nyní konstatovat, že je využitelný půdní profil příliš mělký. Při využití výlučně materiálu přímo na dané lokalitě by došlo ke skrytí půdního profilu na příliš rozsáhlých plochách, což by významně ovlivnilo stavební záměr ekonomicky i danou lokalitu ekologicky. Dalším faktorem je stávající odvodňovací zařízení, na které je také nezbytné brát ohled při stavebních pracích (více v následující

.....

kapitole). Pro vybudování hrází je tedy nezbytné zajistit zemník v rozumné vzdálenosti stavby.

Podzemní voda se v průzkumných sondách nacházela v místech všech vrtů v rozmezí 0,4 až 3,8 m pod terénem. V případě stavebních prací je nezbytné mít tuto skutečnost na zřeteli.

Třídy těžitelnosti jsou očekávaným zeminám a horninám přiřazeny na základě klasifikace dle normy ČSN 75 2410:

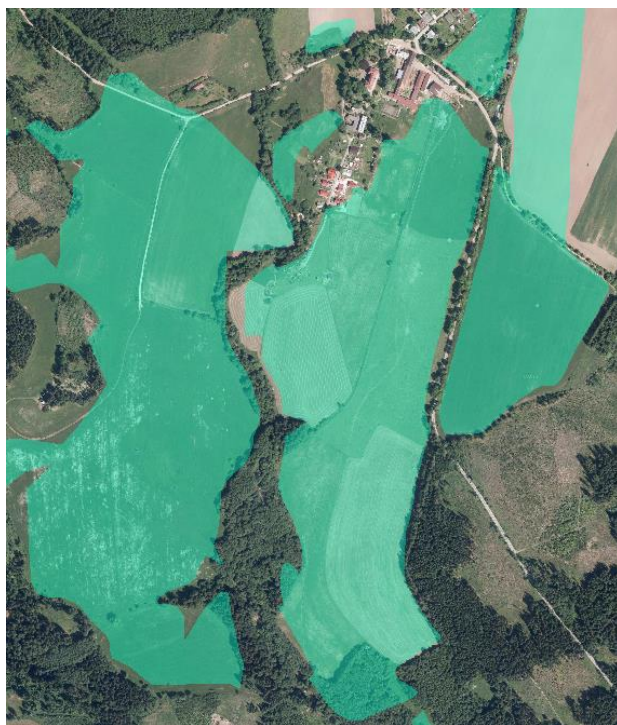
- hlínu s nízkou plasticitou ML a střední plasticitou MI, třída F5 – třída těžitelnosti I.
- štěrk dobře zrněný GW, třída G1 – třída těžitelnosti I.
- štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G-F, třída G3 – třída těžitelnosti I.
- písek dobře zrněný SW, třída S1 – třída těžitelnosti I.

Zemní práce se tak dle zjištěných inženýrsko-geologických poměrů omezují na I. třídu těžitelnosti zemin. Těžba je tak prováděna běžnými výkopovými mechanismy.

8.3 Stávající meliorační zařízení

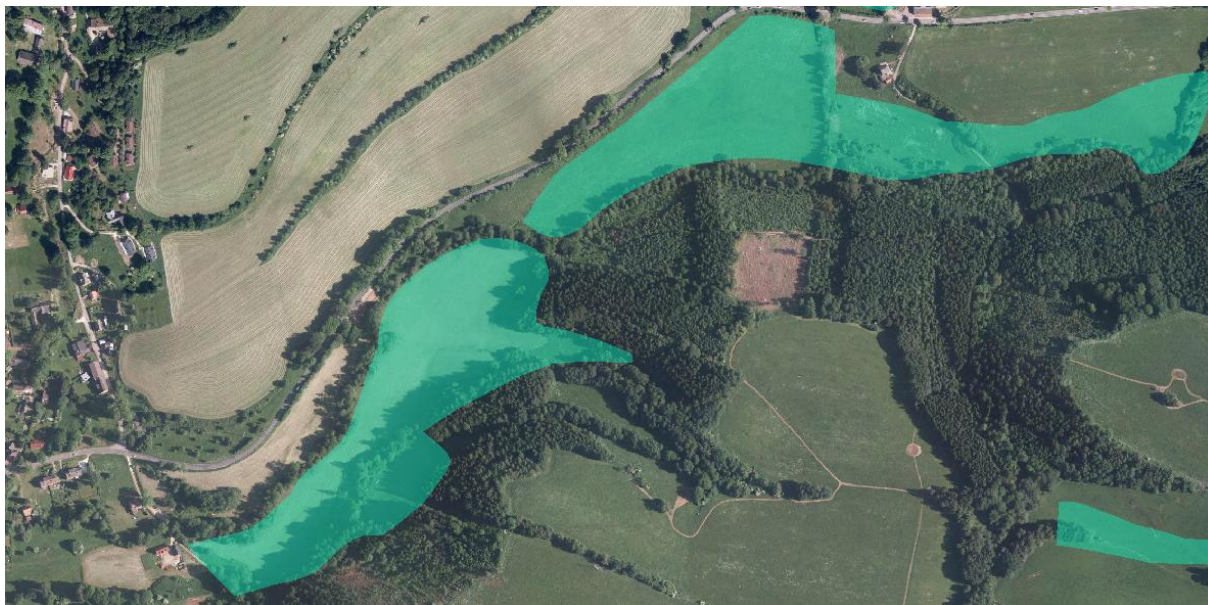
Pro identifikaci melioračních staveb v zájmovém území, respektive přímo v místech vhodných pro návrhy suchých nádrží, byla využita evidence bývalé Zemědělské vodohospodářské správy (ZVHS). Z těchto materiálů bylo zjištěno, že se zde vyskytují pouze zařízení sloužící k odvodnění, nikoliv k závlahám. Znázorněny jsou tak areály odvodnění.

Lokalita Fořt



Obr. Znázornění areálu odvodnění dle evidence bývalé ZVHS v lokalitě Fořt.

Lokalita Na lučinách



Obr. Znázornění areálu odvodnění dle evidence bývalé ZVHS v lokalitě Na lučinách.

Lokalita u penzionu Zoja



Obr. Znázornění areálu odvodnění dle evidence bývalé ZVHS v lokalitě u penzionu Zoja.

.....

K získání detailu stávajících odvodňovacích zařízení byl kontaktován Státní pozemkový úřad i Povodí Labe, státní podnik. Státní pozemkový úřad k dispozici materiály k tomuto detailu neposkytl. Povodí Labe, státní podnik odkázalo na svůj archiv na VD Les Království, kde se vyskytují následující dokumenty:

- Odvodnění Lánov – Rudník	1981	S	45	TU 0234	48
- Odvodnění Lánov – Javorník	1964	S	45	TU 0106	19
- Odvodnění Javorník	1975	S	45	TU 0214	37
- Odvodnění Javorník	1973	S	45	TU 0192	358
- Luční potok	2008	S	45	TU 0269	137
- Odvodnění Hertvíkovice a úprava Hertvíkovického p.	1971	S	45	TU To62	107

Výše uvedené dokumenty obsahují detaily stávajících odvodňovacích zařízení v různých lokalitách zájmového území. Zásadní bylo nicméně získání podrobné situace pro lokality s návrhy opatření suchých nádrží – Na lučinách (Odvodnění Javorník, 1975) a U Zoji (Odvodnění Lánov – Javorník, 1964). K Lokalitě Fořt nebyl meliorační detail získán. V případě vypracování dokumentace pro územní a stavební řízení by bylo nezbytné tento meliorační detail pro lokalitu Fořt získat, bude-li dostupný z jiných zdrojů.

Areály odvodnění dle evidence bývalé ZVHS v dotčených lokalitách (viz obrázky výše) víceméně korespondují s plochami odvodnění v těchto dokumentacích. Přesné znázornění těchto melioračních detailů není vzhledem k zaměření zpracovávané studie dále řešeno. Střet s odvodňovacími systémy je třeba řešit v dalších fázích projektové přípravy.

9. Koncepce protipovodňových opatření

Pro návrh koncepce protipovodňových opatření byla použita řada požadavků, případně limitů či možností zdejšího území. Jedná se zejména o:

- Cílová úroveň PPO byla stanovena na Q_{100} . Opatření na průtoky dosažené při povodni v roce 2013 by sice byla možná, ale jednalo by se o příliš rozsáhlé stavby a velký zásah do krajiny.
- Návrh musí do značné míry respektovat současnou kapacitu koryta, kterou není možné a ani účelné vzhledem k charakteru koryta a zástavby stavebně zvýšit. Toto je v případě Čisté cca Q_{20} , v případě Lučního potoka $< Q_5$.
- Opatření by měla být citlivě zasazena do krajiny, respektovat charakter území a zájmy dotčených subjektů
- Opatření by měla být projednatelná a technicky realizovatelná
- Návrh suché nádrže v lokalitě Fořt je limitován hájeným územím LAPV.
- Požadavek Povodí Labe, státní podnik na návrh suchých nádrží s maximálním transformačním efektem jak pro zájmové území, tak pro úsek pod soutokem Čisté a Lučního potoka. Tento požadavek je logický, neboť Arnultovice jsou povodněmi také postihovány. V Hostinném je koryto zkapacitněno na $Q_{100} = 70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Jednotlivé požadavky byly zapracovány a vyhodnoceny a výsledky jsou uvedeny dále v textu.

9.1 Koncepce návrhu protipovodňových opatření na Čisté

Stávající kapacita koryta Čisté v zájmovém území, tedy v intravilánu Rudníku nad soutokem s Lučním potokem, je poměrně proměnlivá. V dolním úseku se pohybuje až na úrovni Q_{100} a směrem proti proudu se postupně zmenšuje na Q_{20} . Poté, přibližně od ř. km 5,0, se opět zvyšuje až na Q_{100} . Od ř. km 5,3 (od malé vodní elektrárny) se pohybuje v rozmezí Q_5 až Q_{20} . Od ř. km 6,1 (horní okraj intravilánu) se vyskytuje složené koryto (kyneta a berma) s celkovou kapacitou Q_{100} . Podél závodu společnosti Avon je kapacita nad úrovní Q_{100} . Nad tímto upraveným úsekem se kapacita koryta směrem do volné krajiny postupně snižuje, nicméně rozliv šíře celé nivy nedosahuje ani při Q_{100} .

.....

Podél Čisté není povodňové ohrožení tak vysoké jako podél Lučního potoka. Ohrožena je zejména chatová zástavba, a to až od středně velkých povodní. Nicméně s přesahem na níže ležící části povodí, v podstatě až po Hostinné, je vhodné protipovodňové opatření navrhnout. Horní části povodí Čisté jsou hydrologicky nejvzdálenější, tedy transformace (zdržení) povodňové vlny zde bude mít celkově největší efekt. Základem pro stanovení parametrů opatření je transformace Q_{100} na alespoň Q_{20} či více. Jako nejvhodnější lokalita pro návrh opatření (suché nádrže) je území zátopy plánované nádrže Fořt. V území se vyskytují dvě morfologicky vhodné lokality, v nichž se údolí svírá. Jeden profil přetíná závod Avon, kde je šířka údolního dna cca 60 m. V tomto profilu je uvažována přehrada Fořt a jedná se o cca ř. km 6,7 (AKM). Druhý profil s šířkou údolního dna 100 m se nachází v cca polovině uvažované zátopy, přibližně v ř. km 8,2 (AKM). Tento zmíněný druhý profil je jediný možný k vybudování suché nádrže. Očekávaný střet uvažované suché nádrže s územní rezervou pro vodní nádrž Fořt je řešen v části 7.1 předkládané studie.

Prostorové možnosti maximálního rozsahu zátopy jsou dány zástavbou obce Fořt. V území je možno navrhnout suchou nádrž ve dvou variantách. Varianta suché nádrže s výškou hráze 8,4 m je dostatečná k transformaci Q_{100} na Q_{20} . Suchá nádrž s výškou hráze 11,0 m má podstatně větší transformační efekt (Q_{100} na $Q = 13,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což odpovídá cca Q_5) a výrazný je dopad suché nádrže i pod soutokem s Lučním potokem (viz tabulka v části 9.3). S ohledem na skloubení všech požadavků a dalších faktorů ovlivňujících návrh, byla upřednostněna varianta druhá, tedy větší nádrž.

Suchá nádrž Fořt

Návrhové parametry:

Kóta nejnižšího místa nádrže: 415,00 m n. m.

Kóta spodní hrany bezpečnostního přelivu: 424,10 m n. m.

Kóta maximální hladiny při Q_{100} : 424,10 m n. m.

Kóta maximální možné hladiny: 425,30 m n. m.

Kapacita bezpečnostního přelivu při H_{Max} : 65,0 m³ (cca Q_{500})

Kóta koruny hráze: 426,0 m n. m.

Maximální výška hráze: 11,0 m

Spodní výpusť: kapacitně ekvivalent kruhového potrubí DN 1850 ($i = 0,015$; $n = 0,020$), v návrhu je obdélníkový profil 6 x 1,2 m, škrcení ocelovou deskou.

Délka hráze v koruně: 181,0 m

Šířka hráze v koruně: 5,0 m

Sklony tělesa hráze: vzdušný líc 1 : 0,75, návodní líc 1 : 0,05

Šířka bezpečnostního přelivu: 33 m

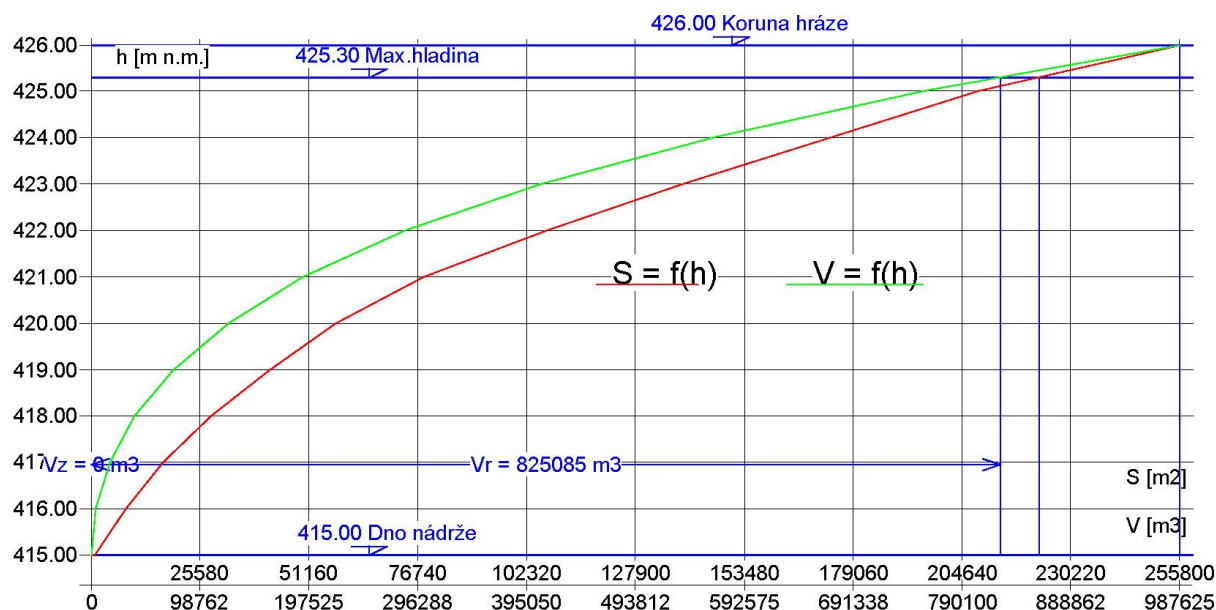
.....

Plocha zátopy v úrovni bezpečnostního přelivu: 17,7 ha

Objem zátopy v úrovni bezpečnostního přelivu: 583 000 m³

Maximální plocha zátopy: 19,7 ha

Maximální retenční prostor: 825 000 m³



Obr. Charakteristické čáry (plocha a objem zátopy v závislosti na nadmořské výšce) navrhované suché nádrže Fořt.

Umístění

Zájmové území se nachází nad soutokem Čistá a Lázeňského potoka, severozápadně od Lázní Fořt. Hráz suché nádrže je navržena na toku Čistá v profilu ř. km 8,2 (AKM Povodí Labe, státní podnik), cca 1 km nad soutokem s Lázeňským potokem. Hrázový profil se nachází v nezastavěném území. Prostor plánované zátopy nádrže tvoří luční a lesní pozemky. Na jižní straně bude nádrž ohraničena hrází. Objekt hráze zasahuje do katastrálního území Fořt a Dolní Lánov. Při zaplnění retenčního prostoru nádrže zasahuje na severu konec vzduší do k.ú. Fořt a Dolní Lánov. Příjezd ke stavbě bude možný po navržené účelové komunikaci v délce 725 m, která bude napojena na stávající silnici III. třídy č. 32554 v úseku mezi částmi Černý Důl, Fořt a Rudník, Lázně Fořt.



Obr. Pohled do zátopy suché nádrže Fořt.

Technické parametry vodního díla

Suchá nádrž bude schopna zachytit při hladině Q_{100} cca 583 000 m³ vody. V případě maximální kapacity nádrže při Q_{100} bude zatopená plocha 17,7 ha. Jako základní konstrukce hrázového tělesa byla navržena betonová tížná hráz, která bude z návodní i vzdušné strany přisypána zeminou tak, aby bylo betonové těleso z větší části zakryto. Řešení přisypů je možno řešit v dalších fázích dokumentace s krajinným inženýrem. V předkládané studii se uvažují dva terasové stupně oddělující tři svahy o sklonu 1 : 1,5. Délka hráze je uvažována 181 m, výška hráze nad terénem bude v nejvyšším místě 11,0 m, šířka koruny hráze bude 5,0 m. Na koruně hráze bude navržena zpevněná komunikace. Hráz nádrže bude opatřena základovou výpustí. Základová výpust bude funkční, tj. otevřená za běžných průtoků. Navrhuje se obdélníkový profil 6 x 1,2 m s přirozeným, šterkovým dnem. Takto velký profil je volen z toho důvodu, aby v profilu hráze byla, co nejmenší změna charakteru koryta oproti neovlivněným úsekům. Seškrcení na požadovanou kapacitu bude zajišťovat ocelová deska (viz ilustrační foto níže). Základová výpust bude splňovat požadavky na migrační prostupnost i na volný pohyb splavenin. V dostatečné vzdálenosti nad spodní výpustí se navrhuje umístit česle pro zachytávání hrubého plaveného materiálu. Předejde se tím případnému ucpání výpusti. Technicky se může jednat o masivní piloty s vrcholem nad úrovní horní hrany výpusti (viz ilustrační foto níže ze suché nádrže Žichlínek). Po zahlcení výpusti se plavený materiál volně vznáší na hladině.

Přístup ke spodní výpusti suché nádrže bude řešen v navazující PD dle požadavků správce toku.

V levé straně hráze bude umístěn bezpečnostní přelivem o délce přelivné hrany 33 m. Bude se jednat o okno (předběžně 4 okna) v tělese hráze. Maximální uvažovaná výška přepadajícího paprsku je 1,6 m. Z hlediska technicko-bezpečnostního dohledu se předpokládá, že suchá nádrž bude zařazena do III. kategorie. Z tohoto důvodu je bezpečnostní přeliv navrhován na Q_{500} . Retenční prostor nad hranou bezpečnostního přelivu poskytuje další transformaci

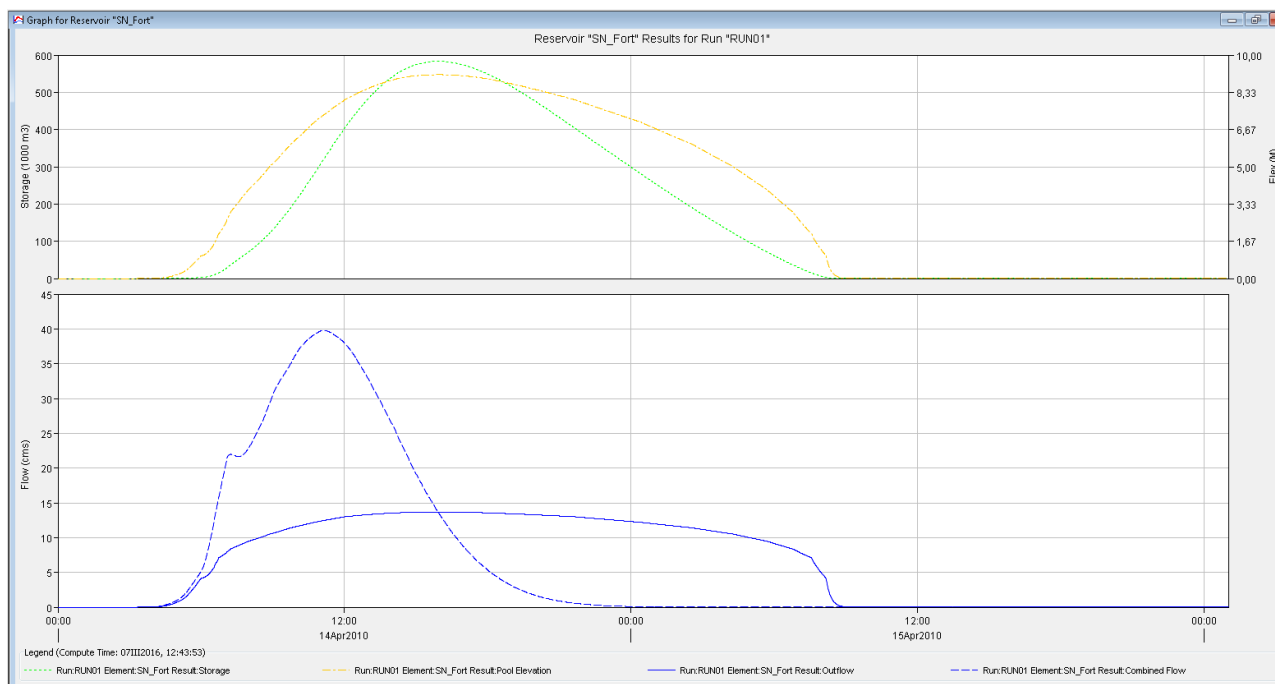
povodně. Na bezpečnostní přeliv bude navazovat rampa bezpečnostního přelivu. Rampa je koncipována jako drsný kamenný skluz délky 125 m o průměrném sklonu 7 %. Šířka skluzu je 10 m a hloubka 1 m. Rampa je zaústěna do koryta Čistě pod hrází.

Výše uvedené skutečnosti jsou dokumentovány v grafických přílohách.



Obr. Spodní výpust suché nádrže Žichlínek na Moravské Sázavě u Lanškrouna. Objekt splňuje požadavky na migrační prostupnost. Seškrcení zajišťuje ocelová deska, která zároveň brání zahlcení výpusti.

Výpočet transformačního efektu suché nádrže byl proveden v modelu HEC-HMS. Testován byl efekt na transformaci Q_{100} . Z výsledků vyplývá, že při návrhovém průtoku je přítok $Q_{100} = 39,80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ transformován na odtok $13,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (viz následující obrázek). Transformační efekt tak odpovídá 66 %. Jedná se tedy o transformaci Q_{100} na cca Q_5 .



Obr. Zadržený objem a hloubka zátopy (nahore) a transformace povodňové vlny Q_{100} (dole) pro suchou nádrž Fořt.

9.1.1 Vodní nádrž Fořt

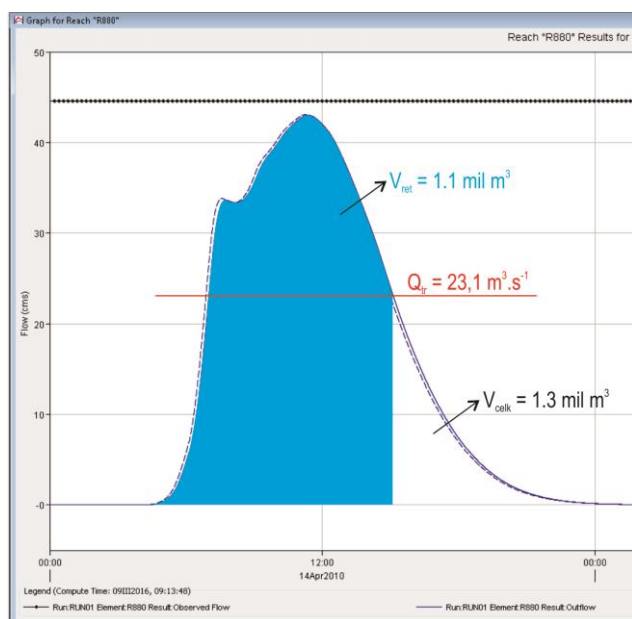
Na žádost Povodí Labe, státní podnik byl vyhodnocen také protipovodňový efekt vodní nádrže Fořt (LAPV Fořt). Tato nádrž není ještě projekčně připravena a nejsou tedy přesně známy její parametry. V podstatě existují dvě varianty nádrže. Větší nádrž o rozloze 243 ha je navržena ve Směrném vodohospodářském plánu z roku 1975. Menší nádrž o rozloze 134 ha je uvažována v Generelu LAPV, aktualizaci k roku 2011. Profil hráze je v obou návrzích víceméně stejný.

Prověření efektu spočívá v nastavení velikosti ovladatelného retenčního (zásobního) prostoru tak, aby byl transformační efekt nádrže stejný jako v případě navrhované suché nádrže Fořt. Vzhledem k uvažovanému rychlému nástupu povodně se nepředpokládá vliv manipulace (předpuštění nádrže).

Transformační efekt suché nádrže Fořt je z $39,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na $13,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Vodní díla však neleží ve stejném profilu. Vodní nádrž pokrývá ještě povodí Lázeňského potoka a subpovodí podél Čistě, což znamená nárůst plochy povodí o cca 4 km^2 . V profilu pod Lázeňským potokem činí průtok $Q_{100} = 43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a průtok transformovaný suchou nádrží Fořt $23,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Objem povodňové vlny činí $1,3 \text{ mil m}^3$.

Vzhledem k tomu, že vodní nádrž nemá funkční spodní výpust, plní se bezprostředně po začátku vzestupné vlny povodně. Z tohoto pohledu bývá retenční objem větší než v případě suché nádrže.

Objem ochranného zásobního prostoru byl stanoven na cca 1 100 000 m³ (viz obrázek níže). Při uvažované rozloze nádrže 134,4 ha to znamená hloubku cca 1 m. Tento parametr není možno určit přesněji, neboť nejsou známy úrovně rozložení jednotlivých prostorů v nádrži. Nicméně zajištění této transformační funkce vodní nádrží Fořt je reálné.



Obr. Stanovení potřebného retenčního objemu vodní nádrže Fořt.

9.2 Koncepce návrhu protipovodňových opatření na Lučním potoce

Pro Luční potok není na rozdíl od Čistě detailně známa kapacita koryta. Za tímto účelem by bylo třeba provést studii odtokových poměrů, která jasně stanoví kapacitu koryta a příčných objektů. Toto by bylo vhodné realizovat ještě před projektovou přípravou suché nádrže, aby tak došlo k co nejlepšímu nastavení jejích parametrů. Pro účely této studie byly v intravilánu vytipovány nejméně kapacitní úseky na Lučním potoce. Tyto profily jsou definovány v části 5.3 předkládané studie a znázorněny v mapové příloze 5.1. Optimální transformace povodně by tedy měla směřovat k tomu, že v těchto úsecích nebude docházet k rozlivu a ohrožení zástavby. Pokud se tento cíl naplnit nepodaří, bude třeba ještě dalších lokálních opatření. Z hlediska retence byla na Lučním potoce navržena maximální varianta a není zde možno navrhnout větší suchou nádrž (při zachování rozumné technické realizovatelnosti a dopadu na krajinu).

S ohledem na tvar a charakter povodí Lučního potoka je zřejmé, že průběh povodně je výrazně ovlivňován pravostrannými přítoky. Plocha povodí Lučního potoka k navrhované suché nádrži (viz dále) činí 12 km², což je asi 31 % celé plochy povodí. Z tohoto pohledu je účelné, aby transformační efekt nádrže byl co nejvyšší, neboť přítoky jsou dále v intravilánu

.....

zvyšování přítoky. Pro splnění výše uvedených požadavků se navrhuje suchá nádrž na Lučním potoce v následujících parametrech.

Suchá nádrž Na lučinách

Návrhové parametry:

Kóta nejnižšího místa nádrže: 418,0 m n. m.

Kóta spodní hrany bezpečnostního přelivu: 424,80 m n. m.

Kóta maximální hladiny při Q_{100} : 424,70 m n. m.

Kóta maximální možné hladiny: 425,40 m n. m.

Kapacita bezpečnostního přelivu při H_{Max} : 40,4 m³ (cca Q_{500})

Kóta koruny hráze: 426,00 m n. m.

Maximální výška hráze: 8,0 m

Spodní výpusť: ekvivalent kruhového potrubí DN 1550 ($i = 0,023$; $n = 0,020$) v návrhu je obdélníkový profil 3 x 0,8 m, škrcení ocelovou deskou.

Délka hráze v koruně: 177,5 m

Šířka hráze v koruně: 5 m

Sklony tělesa hráze: vzdušný líc 1 : 0,75, návodní líc 1 : 0,05

Šířka bezpečnostního přelivu: 45 m

Plocha zátopy v úrovni bezpečnostního přelivu: 8,5 ha

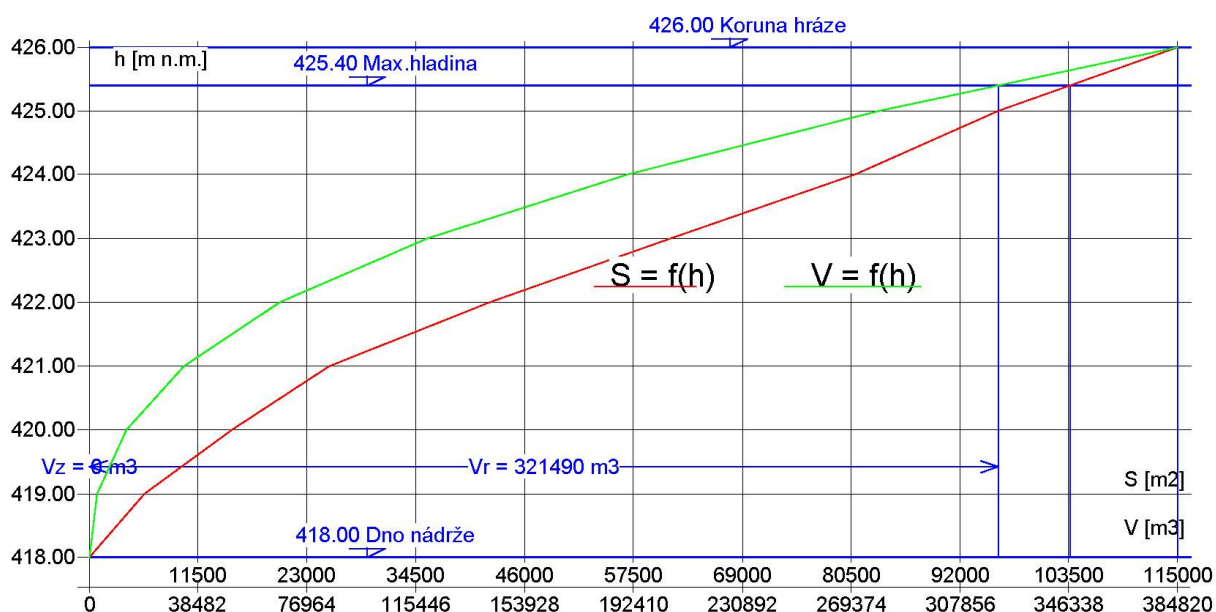
Objem zátopy v úrovni bezpečnostního přelivu: 262 000 m³

Maximální plocha zátopy: 10,5 ha

Maximální retenční prostor: 321 500 m³



Obr. Pohled do zátopy suché nádrže Na lučinách.



Obr. Charakteristické čáry (plocha a objem zátopy v závislosti na nadmořské výšce) navrhované suché nádrže Na lučinách.

Umístění

Zájmové území pro vybudování suché nádrže se nachází nad soutokem Lučního a Javornického potoka, na katastrálních územích Javorník v Krkonoších a částečně také Vlčice u Trutnova. Hráz suché nádrže je navržena na Lučním potoce v profilu ř. km 5,2 (AKM)

.....

Povodí Labe, státní podnik), cca 750 m nad soutokem s Javornickým potokem. Hrázový profil se nachází v nezastavěném území. Prostor plánované zátopy nádrže tvoří luční a lesní pozemky. Plocha zátopy je odvodněna systematickou drenáží, přičemž na několika místech jsou patrné poruchy. Na jihozápadní straně bude nádrž ohraničena hrází. Objekt hráze zasahuje do katastrálního území Javorník v Krkonoších (obec Rudník) a Vlčice u Trutnova (obec Vlčice). Při zaplnění retenčního prostoru nádrže zasahuje na severovýchodě konec vzdutí do k. ú. Javorník v Krkonoších (obec Rudník) a Vlčice u Trutnova (obec Vlčice). Příjezd ke stavbě bude možný po stávající silnici I. tř. č. 14, dále po polních/lesních cestách. Návrh suché nádrže Na lučinách je součástí grafických příloh.

Technické parametry vodního díla

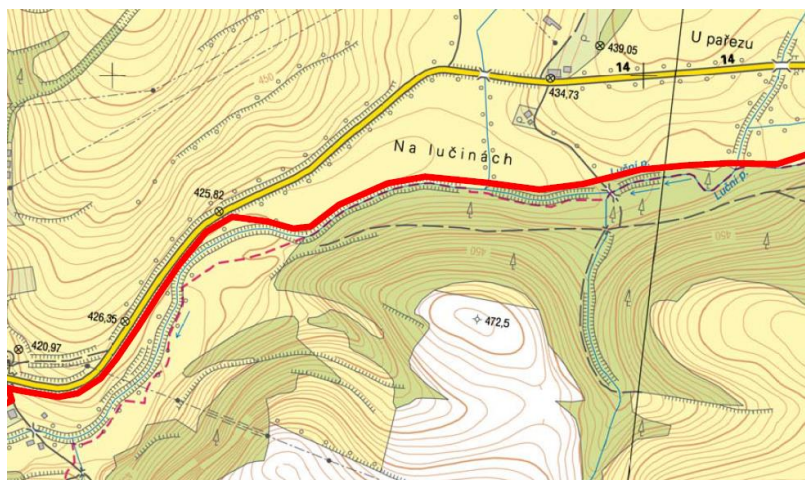
Nádrž bude situována na Lučním potoce nad obcí Rudník. Suchá nádrž bude schopna zachytit při hladině Q_{100} cca 250 000 m³ vody. V případě maximální kapacity nádrže při Q_{100} bude zatopená plocha necelých 8,5 ha. Jako základní konstrukce hrázového tělesa byla navržena betonová tížná hráz, která bude z návodní strany přisypána ve sklonu 1 : 1,5 zeminou tak, aby bylo betonové těleso z větší části zakryto. Uvažuje se vytvoření dvou terasových stupňů vertikálně vzdálených 3 m a tří svahů. Úprava návodní strany bude obdobná. Délka hráze bude 177,5 m, výška hráze nad terénem bude v nejvyšším místě 8,5 m, šířka koruny hráze bude 5,5 m. Na koruně hráze bude navržena zpevněná komunikace. Hráz nádrže bude opatřena základovou výpustí. Základová výpust' bude řešena stejně jak v případě suché nádrže Fořt, tj. migračně a splaveninově prostupná, dostatečně velká k zachování charakteru koryta, drsné, dno, seškracení ocelovou deskou, „česle“.

Pod korunou hráze je uvažován bezpečnostní přeliv šířky 45 m. V návrhu se uvažuje se šesti okny. Maximální výška přepadajícího paprsku je uvažována 0,6 m. Opět se uvažuje o zařazení vodního díla dle TBD do III. kategorie, tedy přeliv je kapacitní na Q_{500} . Voda bude z bezpečnostního přelivu sváděna po tělese hráze do vývaru u paty hráze a dále do koryta Lučního potoka.

Po koruně hráze je uvažována zpevněná komunikace šíře 4,5 m, uvažuje se potenciál dalšího rozvoje cestní sítě v území a zahrnutí komunikace po hrázi do tohoto systému.

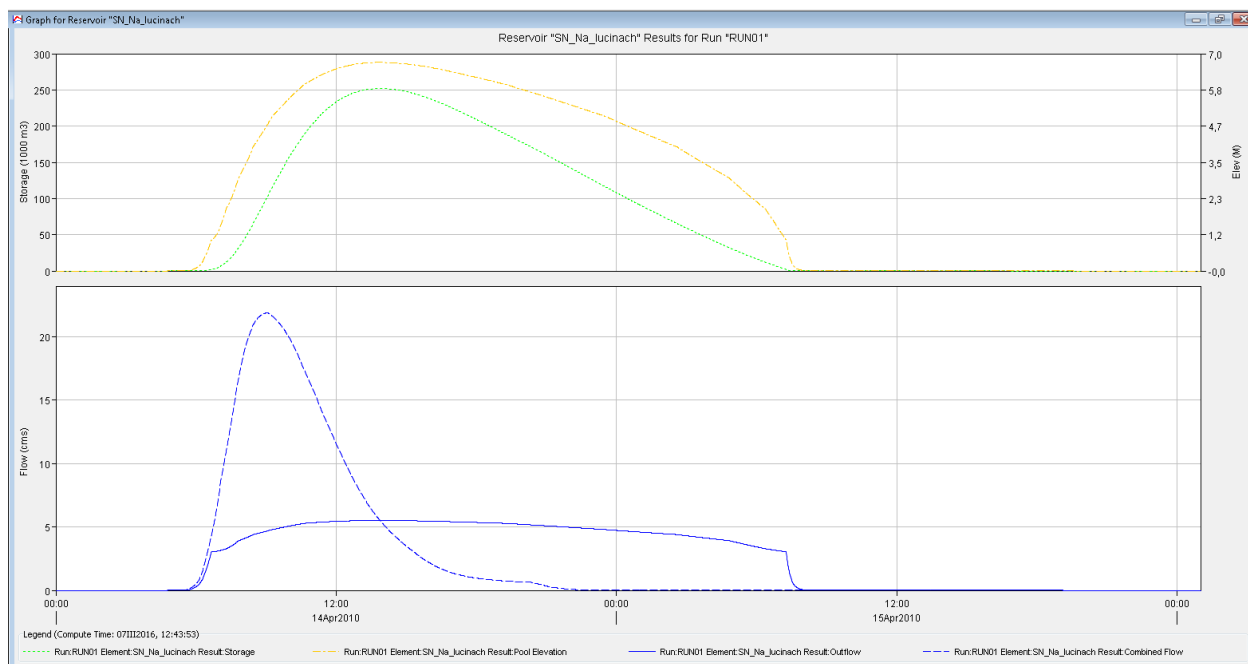
Ke spodní výpusti suché nádrže se navrhuje vybudování příjezdové komunikace. Ta je napojena na silnici I/14 přibližně 150 m nad hrází. Celková délka komunikace je 260 m. Parametry příjezdu odpovídají požadovaným předpisům. U spodní výpusti je uvažována manipulační plocha a točna.

V úseku nádrže je plánovaná cyklostezka, která je v profilu hráze trasovaná v souběhu se silnicí I. třídy č. 14. Projekt cyklostezky zatím není znám a tak není možno řešit konstrukční detaily křížení s hrází. Obecně by to však problém být neměl. V prostoru zátopy pak cyklostezka vede podél koryta Lučního potoka. Vzhledem k zachování přirozeného vývoje koryta Lučního potoka se doporučuje cyklostezku vybudovat v dostatečné vzdálenosti od břehové hrany, tak aby nebyla ohrožena korytotvornými procesy.



Obr. Předpokládané trasování cyklostezky v území suché nádrže Na lučinách v rámci nadregionální strategie Královéhradeckého kraje v oblasti cyklo, in-line a bike produktů – cyklotrasa č. 22 (příhraniční). V celém úseku se jedná o novostavbu stezky.

Výpočet transformačního efektu suché nádrže byl proveden v rámci modelu HEC-HMS. Testován byl efekt na transformaci Q_{100} . Z výsledků vyplývá, že při návrhovém průtoku Q_{100} je přítok $23,30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ transformován na odtok $5,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (viz následující obrázek). Transformační efekt tak odpovídá 76 %. Jedená se tedy o transformaci Q_{100} na Q_{2-5} .



Obr. Zadržený objem a hloubka zátopy (nahore) a transformace povodňové vlny Q_{100} (dole) pro suchou nádrž Na lučinách.

Suchá nádrž U Zoji

S ohledem na zajištění co největší transformace průtoku na Lučním potoce je v horní části jeho povodí navrhována ještě jedna suchá nádrž. V případě, že by výstavba nádrže v této lokalitě byla neprůchodná případně neefektivní, je vhodné v území podpořit retenci vod formou přirozených rozlivů.

Návrh suché nádrže U Zoji se nachází v ř. km 0,230 pravostranného bezejmenného přítoku Lučního potoka (IDVT 10166540). Návrh se nachází v těsné blízkosti návrhu suché nádrže Na lučinách a je situován v lokalitě, kde zřízení suché nádrže navrhuje územní plán obce Rudník (plochy K4J – suchá nádrž v k. ú. Javorník v Krkonoších na ploše 1,508 ha a Z75J – plocha k výstavbě hráze 0,229 ha). Na rozdíl od územního plánu obce se však neuvažuje výstavba samostatné hráze podél silnice. Hráz se navrhuje řešit jako tzv. přitěžovací těsnicí přísyp.

Za náspem silnice dochází k rozlivům vody, retence je ale prakticky zanedbatelná, poněvadž silniční propustek je velmi kapacitní. V tomto území však lze výrazně podpořit zadržování vody. Za tímto účelem lze částečně využít silniční násep, ke kterému se navrhuje umístit přitěžovací přísyp jakožto těsnicí část hráze suché nádrže¹. Maximální sloupec vody v zátopě je uvažován cca 1,8 m. V této úrovni již dochází k přetoku vody přes místní komunikaci do lokality Žabiny a dále do Javorníku a dále na silnici I/14. Z tohoto důvodu je třeba vybudovat ještě druhou hráz. Tato hráz bude mít svou vlastní spodní výpust, aby bylo zajištěno odvodnění území. Bude se jednat o potrubí DN 100 umístěné cca 0,17 m nad terénem. Potrubím bude odváděna voda, kterou není možné odvést do silničního mostu. K odvodu vody z území bude využit stávající propustek pod silnicí I/14. Hráz bude zasahovat až k místní komunikaci, kde navazuje dále již zmíněný přísyp. Těleso přísypu musí být tvořeno zeminami vhodnými pro těsnění zemních hrází. Povrch přísypu bude ohumusován v tl. 0,2 m a oset vhodnou travní směsí. Návrh této suché nádrže s přesným znázorněním umístění hráze je součástí grafických příloh.

Suchá nádrž musí být, v souladu s TNV 75 2415 Suché nádrže a Vyhláškou č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích na vodní díla, zabezpečena proti přelití. Ve vlastní koruně hráze není možné umístit bezpečnostní přeliv, proto tento bezpečnostní prvek bude řešen formou kašnového přelivu s odvodem vody do silničního mostu. V současné době je profil mostu dostatečně kapacitní až na $>> Q_{100}$.

¹ Na základě zákona č. 13/1997 Sb. §19 nelze silnice včetně jejich příslušenství (příkopy) využívat pro vypouštění vod. Nicméně §36 uvádí, že žádá-li to veřejný zájem, může dálnice, silnice a místní komunikace křížit inženýrské sítě a jiná vedení, vody, zásoby přírodních podzemních vod, území chráněná podle zvláštních předpisů, vodohospodářská a jiná díla, nebo se jich jinak dotknout a může být jimi křížena nebo jinak dotčena, a to způsobem přiměřeným ochraně životního prostředí a místním poměrům tak, aby byly co nejméně dotčeny zájmy zúčastněných vlastníků. Možné využití těchto náspů je nutno koncipovat v souladu s ČSN 73 6101.

Návrhové parametry:

Kóta nejnižšího místa nádrže: 427,80 m n. m.

Kóta spodní hrany bezpečnostního přelivu: 429,60 m n. m.

Kóta hladiny při Q_{100} : 429,60 m n. m.

Kóta maximální možné hladiny: 429,80 m n. m.

Kóta koruny hráze: 430,10 m n. m.

Maximální výška hráze: 2,3 m

Spodní výpuštění: ekvivalent kruhového potrubí DN 600 ($i = 0,014$; $n = 0,017$)

Délka přelivné hrany bezpečnostního přelivu: 14,7 m

Parametry příspy:

Délka příspy v koruně: 135,0 m

Šířka příspy v koruně: 2,5 m

Sklony násypu: návodní líc 1 : 3

Parametry západní hráze:

Délka hráze v koruně: 92,0 m

Šířka hráze v koruně: 3 m

Sklony násypu hráze: vzdušní líc 1:2, návodní líc 1 : 3

Plocha zátopy v úrovni bezpečnostního přelivu: 2,8 ha

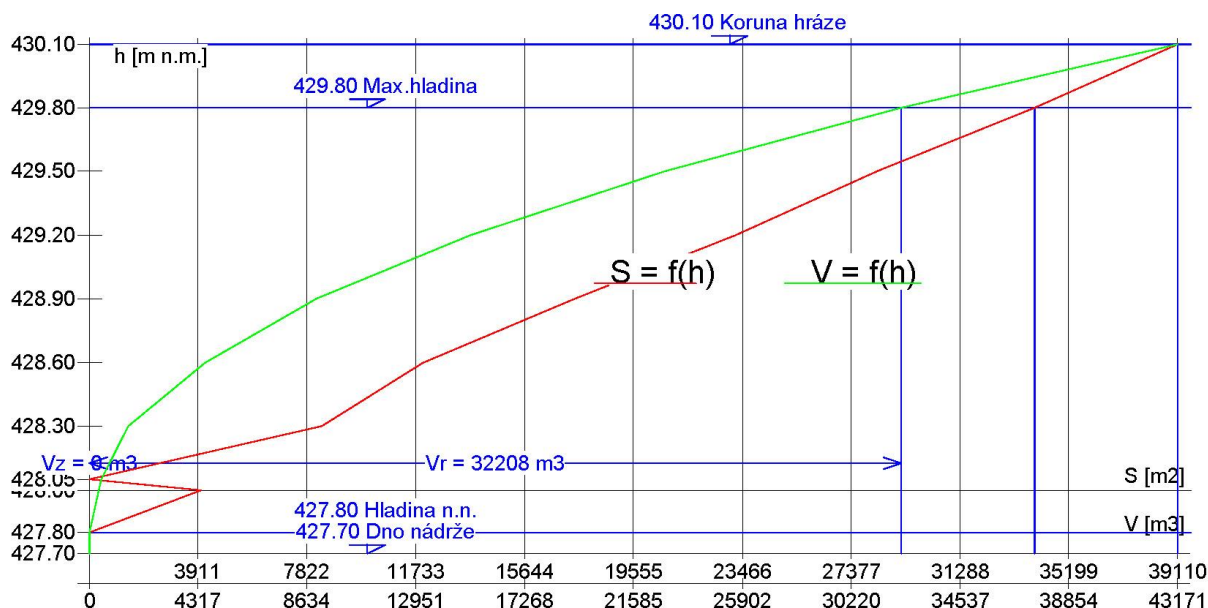
Objem zátopy v úrovni bezpečnostního přelivu: 23 800 m³

Maximální plocha zátopy: 3,4 ha

Maximální retenční prostor: 32 200 m³

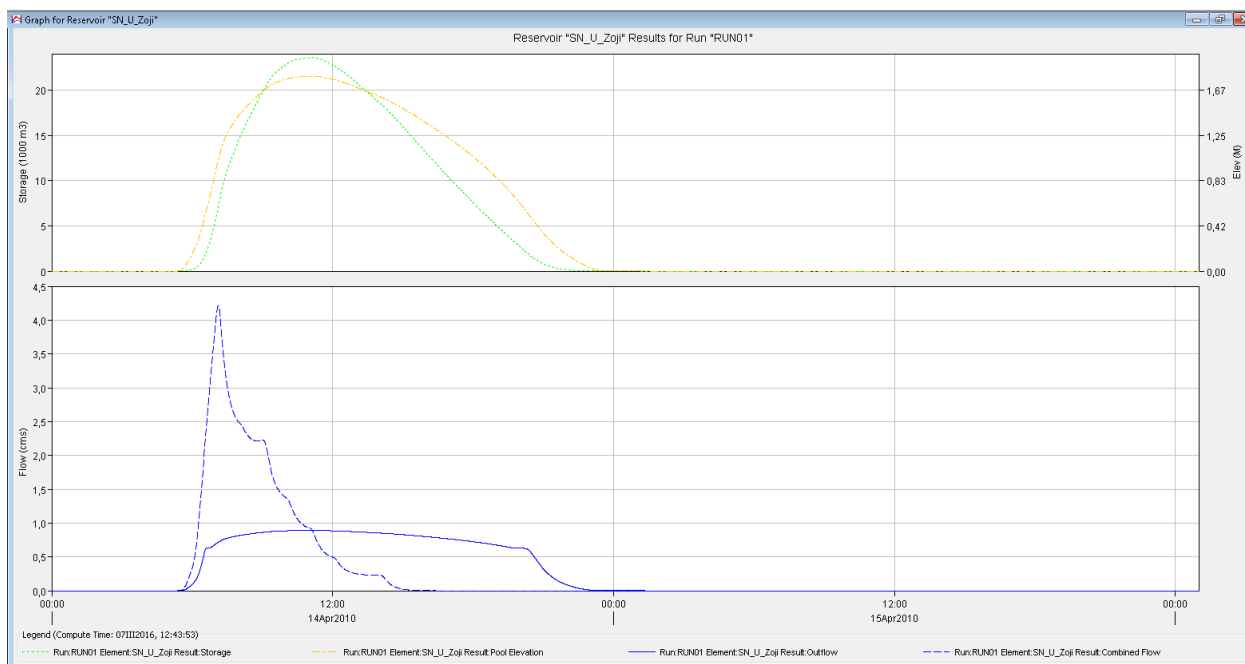


Obr. Pohled na zátupu suché nádrže U Zoji a v pozadí na silnici – místo budoucího tzv. přítěžovacího příspy (vlevo). Na obrázku vpravo je pravá část zátopy za místní komunikací, kde bude umístěna druhá hráz.



Obr. Charakteristické čáry (plocha a objem zátopy v závislosti na nadmořské výšce) navrhované suché nádrže U Zoji.

Výpočet transformačního efektu suché nádrže byl proveden v modelu HEC-HMS. Testován byl efekt na transformaci Q_{100} . Z výsledků vyplývá, že při návrhovém průtoku je přítok $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ transformován na odtok $0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (viz obrázek níže). Transformační efekt tak odpovídá 77 %. Rozdíl Q_{100} v profilu suché nádrže $3,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (bez nádrže) a $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (s nádrží) je dán skutečností, že model HEC-HMS v tomto úseku již počítá s přirozenou hydraulickou transformací. V případě suché nádrže je přirozená transformace nahrazena umělou.



Obr. Zadržný objem a hloubka zátopy (nahore) a transformace povodňové vlny Q_{100} (dole) pro suchou nádrž U Zoji.

9.3 Vyhodnocení účinnosti a posouzení vlivu nádrží v rámci povodí

Všechny tři navrhované suché nádrže ve výše uvedených parametrech byly vloženy do sestaveného srážko-odtokového modelu HEC-HMS. Tímto byl znovu posouzen transformační efekt v profilu hráze a zároveň transformační efekt v dalších místech povodí a také v závěrovém profilu. Vyhodnocení bylo provedeno na datech stanovených modelem. Toto se týká zejména úseku pod soutokem Čisté a Lučního potoka, kde jsou oproti datům ČHMÚ průtoky vyšší.

Vyhodnocení účinnosti opatření

Čistá nad soutokem s Lučním potokem

V tomto úseku se Q_{100} podařilo suchou nádrží Fořt transformovat výrazně pod Q_{20} a k rozlivům a k ohrožení zástavby by docházet nemělo.

Luční potok nad soutokem s Čistou

Zde je možno přibližně stanovit účinnost v kritických profilech (viz tabulka níže). Z výsledků vyplývá, že horní část obce je vyřešená. Velmi problematický je profil č. 4, kde je kapacita koryta velice nízká. V celém tomto úseku se navrhuje lokální ochrana nemovitostí. V úseku přiléhajícímu k profilu č. 3 se navrhuje zkapacitnění koryta. V úseku profilů 1 a 2 jsou významně omezeny možnosti přirozené inundace, kdy část nivy je odříznuta silničním

náspem, v části se nacházejí terénní úpravy (areál bývalého koupaliště). Protipovodňová opatření by zde mohla spočívat v kombinaci zkapacitnění koryta a lokální ochrany nemovitostí.

Tab. Porovnání kapacity koryta Lučního potoka v kritických profilech s návrhovým průtokem.

Profil č.	Staničení (ř. km)	Q_{kap} ($m^3.s^{-1}$)	Transformovaný Q_{100} ($m^3.s^{-1}$)
1	0.80	38.8	47.0
2	0.95	21.1	47.0
3	2.21	17.0	32.3
4	3.89	9.0	16.0
5	4.43	42.6	16.0
6	4.73	22.5	5.5

Čistá pod soutokem s Lučním potokem

Za předpokladu, že v Hostinném je kapacita koryta $70 m^3.s^{-1}$, tak vliv nádrže Fořt případně v kombinaci s nádrží Na lučinách je dostatečný. V Arnultovicích je kapacita koryta proměnlivá, nicméně poměrně vysoká. V okolí ř. km 1,5 se nachází přímo na pravém břehu zástavba. Zde je možno prověřit možnosti individuální ochrany. Stejný způsob je vhodné volit i v dalších potenciálně ohrožených úsecích, ale kapacita koryta je právě většinou na úrovni $70 m^3.s^{-1}$, kterou je možno s ohledem na transformaci považovat za dostatečnou. Problematické zůstává území pod soutokem Čisté a Lučního potoka. Zde je opět účelné prověřit možnosti individuální ochrany.

Posouzení vlivu nádrží na odtokové poměry

V rámci srážko-odtokového modelu byl otestován vliv transformace N-letých průtoků nádržemi v různých kombinacích. Pro posouzení byly vybrány charakteristické profily, zejména bezprostředně pod nádržemi a pod přítoky a soutoky.

Tab. N-leté průtoky pro vybrané charakteristické profily, údaje dle srážko-odtokového modelu HEC-HMS.

Varianta	Vodní tok	Profil	N-letý průtok (m³.s⁻¹)						Snížení Q ₁₀₀ (%)	
			2	5	10	20	50	100		
Současný stav	IDVT 10166545	Pod SN U Zoji	0.5	1.2	1.5	2.0	3.0	3.9		
	Luční potok	Pod SN Na lučinách	4.7	8.4	10.7	13.9	19.3	24.0		
		Pod Javornickým potokem	6.0	10.7	13.7	17.6	24.6	30.5		
		Pod IDVT 10166550	7.4	13.1	16.8	21.6	29.9	37.0		
		Pod Janovickým potokem	9.1	16.0	20.3	26.0	35.9	44.2		
		Pod Bolkovským potokem	12.7	21.4	26.8	33.9	46.0	56.1		
	Čistá	Pod SN Fořt	8.6	14.8	18.6	23.7	32.4	39.6		
		Nad soutokem s Lučním potokem	10.7	17.2	21.5	27.1	36.7	44.7		
		Pod soutokem s Lučním potokem	21.8	36.3	45.4	57.1	77.3	94.2		
Návrhový stav	Všechny SN	IDVT 10166545	Pod SN U Zoji	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	-76.9
		Luční potok	Pod SN Na lučinách	3.3	4.2	4.5	4.8	5.3	5.5	-77.1
			Pod Javornickým potokem	5.3	7.2	8.5	9.9	13.1	16.0	-47.5
			Pod IDVT 10166550	6.8	10.2	12.3	15.0	19.6	23.8	-35.7
			Pod Janovickým potokem	8.8	13.5	16.3	20.0	26.5	32.3	-26.9
			Pod Bolkovským potokem	12.4	19.6	23.9	29.5	39.0	47.0	-16.2
		Čistá	Pod SN Fořt	7.6	10.1	11.1	12.0	13.1	13.6	-65.7
			Nad soutokem s Lučním potokem	8.8	11.8	13.4	15.3	18.3	20.8	-53.5
			Pod soutokem s Lučním potokem	21.1	31.3	37.2	44.5	56.7	66.7	-29.2
	Fořt	Čistá	Pod SN Fořt	7.6	10.1	11.1	12.0	13.1	13.6	-65.7
			Nad soutokem s Lučním potokem	8.8	11.8	13.4	15.3	18.3	20.8	-53.5
			Pod soutokem s Lučním potokem	21.8	33.0	39.9	48.5	63.0	75.0	-20.4
	Jen SN Na lučinách	Luční potok	Pod SN Na lučinách	3.3	4.2	4.5	4.8	5.3	5.6	-76.7
			Pod Javornickým potokem	5.3	7.2	8.6	10.1	13.2	16.1	-47.2
			Pod IDVT 10166550	6.8	10.2	12.3	15.1	19.7	24.0	-35.1
			Pod Janovickým potokem	8.8	13.5	16.4	20.1	26.7	32.5	-26.5
			Pod Bolkovským potokem	12.4	19.6	24.0	29.6	39.2	47.1	-16.0
		Čistá	Pod soutokem s Lučním potokem	22.1	35.6	43.8	54.4	72.3	87.3	-7.3
	SN Fořt + SN Na lučinách	Luční potok	Pod SN Na lučinách	3.3	4.2	4.5	4.8	5.3	5.6	-76.7
			Pod Javornickým potokem	5.3	7.2	8.6	10.1	13.2	16.1	-47.2
			Pod IDVT 10166550	6.8	10.2	12.3	15.1	19.7	24.0	-35.1
			Pod Janovickým potokem	8.8	13.5	16.4	20.1	26.7	32.5	-26.5
			Pod Bolkovským potokem	12.4	19.6	24.0	29.6	39.2	47.1	-16.0
		Čistá	Pod SN Fořt	7.6	10.1	11.1	12.0	13.1	13.6	-65.7
			Nad soutokem s Lučním potokem	8.8	11.8	13.4	15.3	18.3	20.8	-53.5
			Pod soutokem s Lučním potokem	21.2	31.4	37.2	44.6	56.8	66.8	-29.1

Z výsledků vyplývá, že transformační efekt nádrže Na lučinách poměrně rychle vyznívá pod jednotlivými pravobřežními přítoky. Významný je příspěvek Bolkovského potoka. Je otázkou, zdali je i reálně z tohoto povodí takto velký příspěvek.

Transformační efekt suché nádrže Fořt je větší, neboť nádrž podchycuje velkou část povodí a k okraji intravilánu Rudníku již není nárůst plochy povodí významný.

.....

Nádrž U Zoji nemá téměř žádný význam jak samostatně, tak v kombinaci se suchou nádrží Na lučinách. Z tohoto pohledu je vhodnějším opatřením revitalizace území, případně mírné „příškrzení“ propustku pod silnicí I/14.

Z porovnání vlivu nádrží na průtok pod soutokem Čisté a Lučního potoka vyplývá, že dominantně je snížení průtoku dáno nádrží Fořt. V kombinaci nádrží Fořt a Na lučinách je snížení průtoku o 29 %, kdežto pouze ve variantě s nádrží Na lučinách pouze o 7 %.

Z hlediska finanční efektivity tedy nejlépe vychází nádrž Fořt. Vzhledem k tomu, že povodňové ohrožení je vyšší v případě Lučního potoka, má také nádrž Na lučinách své opodstatnění. Výrazně se také sníží potřeba protipovodňových opatření v intravilánu. Suchou nádrž bude zajištěna ochrana na menší povodně.

9.4 Inženýrsko-geologické vyhodnocení stavby nádrží

Předpokládané uskupení hornin v řešeném území tvoří různě zrnité horniny spodního permu až svrchního karbonu (prachovité jílovce, pískovce až slepence). Z hlediska inženýrské geologie tyto horniny řadíme do okruhu flyšoidních hornin. Z ekonomického hlediska patří zakládání vodohospodářských staveb na těchto typech hornin k nejnákladnějším. Dalším negativním aspektem, v případě lokality Na lučinách, je předpokládaný výskyt tektonických zlomů v S-J ose, které rovněž mohou narušit stabilitu podloží a tím i samotných stavebních objektů.

V případě betonových tížných hrází (suchá nádrž Na lučinách a suchá nádrž Fořt) se předpokládá stupňovité členění základové spáry. Hloubka založení i šířka základové spáry bude záležet na podrobném inženýrsko-geologickém vyhodnocení lokality v profilu hrází. Podle podkladů ČGS – Geofond se ve všech posuzovaných lokalitách vyskytují nestabilní flyšoidní horniny (viz Vrt 1 - ID 90304 v profilu hráze Na lučinách, Vrt 9 – ID 548380 poblíž profilu hráze Fořt, v případě profilu hráze U Zoji chybí relevantní podklady), u kterých se předpokládá komplikovaný proces hloubkového zakládání s využitím injektování hornin. Pro přesné zmapování tektonických zlomů v řešeném území suché nádrže Na lučinách doporučujeme provedení geofyzikálního průzkumu.

Náklady spojené se založením hrází nelze v současnosti pro nedostatek podkladů stanovit.

9.5 Další opatření a doporučení

Dle sdělení pracovníků Povodí Labe, státní podnik byl průběh povodně v Rudníku významně ovlivněn ucpáním mostních profilů plávim (zejména plaveným dřevem). Toto je možno dokumentovat i četnými fotografiemi. Je tedy třeba řešit i tuto problematiku.

V případě suchých nádrží bude docházet k retenci plaveného materiálu u hráze. Z tohoto důvodu bude umožněn snadný přístup techniky k čištění bezpečnostního přelivu během

.....

.....

povodní. Dále je navržen příjezd k návodní straně hráze a výpustnímu objektu, aby bylo možno odklidit naplavený materiál po povodni. Dále se podél koryt Čisté a Lučního potoka vyskytuje intravilán a přísun materiálu závisí na managementu příbřežní zóny (například neskládkovat dřevo v záplavovém území, rozsah je možno paralelizovat s rozsahem povodně v roce 2013).

Splavený materiál může dále pocházet z přítoků, které mají často dominantní lesní povodí. Z tohoto pohledu je nutné dodržovat vhodný management břehových porostů. Lesní hospodaření by mělo respektovat riziko možného splavení dřeva do intravilánu. Management mrtvého dřeva ve vodních tocích a příbřežní zóně je samostatnou problematikou. V úrovni této studie je možno předložit dva typy opatření.

1. Ponechávání velkých stabilních kmenů v korytech vodních toků mimo intravilány.

Na těchto kusech se přirozeně zachytává plavený materiál. Zde se pak dřevo postupně rozkládá, případně může být na podnět povodňové komise odstraněno. Tento typ velkých stromů je také možno nechat ležet v suchých lesních údolnicích.

2. Vybudování lapačů plaveného dřeva.

V místech, kde vodní tok přechází v intravilán, se navrhuje vybudování lapačů plaveného dřeva. Předběžně vybrané profily jsou uvedeny v tabulce níže. Tato místa musí být dobře dopravně dostupná, aby bylo možné provádět údržbu. Lapač plaveného dřeva si je možno představit jako masivní česle napříč korytem vodního toku. V úseku nad lapačem je břeh (či oba břehy) snížen a je zde vytvořeno obtokové koryto v podobě bermy nebo plnohodnotného koryta. Při zacpání česlí dojde k nátoku do obtokového koryta, čímž dojde k obečzení překážky a nedochází k výraznému vzdouvání vody.

V závislosti na prostorových možnostech je možno uvažovat o dvou typech. V případě omezeného prostoru je možno na jenom z břehů vytvořit bermu (snížený břeh). Koryto a nátok do bermy jsou přehrazeny česlemi (například dřevěnými kůly zaraženými do dna). Při postupném zachytávání dřeva v lapači začne být průtokově využívána berma.

V případě dostatku prostoru je možno vybudovat paralelní obtokové koryto. Česle se umístí pouze do hlavního koryta. V případě ucpání se voda postupně vzdouvá až k nátoku do paralelního koryta. Tento obtok je pak zaústěn pod česlemi. Možná podoba obou variant lapače je dokumentována v příloze 9.4.

.....

Tab. Předběžně vytipované profily pro vybudování lapače plaveného dřeva.

Vodní tok	Staničení (AKM)
Janovický potok	0.15
IDVT 10166550	0.76
Bolkovský potok	1.43
PB přítok Bolkovského potoka v ř, km 2,217	0.60

10. Propočet realizačních nákladů

V rámci předkládané studie byly alespoň orientačně stanoveny realizační náklady na výstavbu navrhovaných suchých nádrží. V nákladech je zahrnuto stavební vybudování hrází a souvisejících objektů. Naopak zde nejsou zohledněny náklady na výkupy pozemků potřebných pro realizaci.

V nákladech se odráží skutečnosti zjištěné v rámci zpracování předkládané studie, tj. zejména požadavky na velikost retenčního prostoru, nepříznivé geologické poměry, požadavky správce toku apod.

V tabulkách níže jsou uvedeny předběžné náklady na všechny tři suché nádrže. Celkové náklady činí 177 048 450 Kč. Podstatnou část náklady tvoří zemní přísypy hrází. Ty byly voleny zejména z estetického hlediska a nejsou funkční součástí nádrží. Pokud by realizovány nebyly, finanční úspory by bylo poměrně vysoké.

Tab. Odhad stavebně-technických nákladů na stavbu suché nádrže Fořt.

	Odhad stavebně-technických nákladů na stavbu suché nádrže			Jednotková cena (*)	
# 1	betonová tížná hráz vč. objektů	objem tělesa hráze	14 573 m ³	5 700 Kč	83 064 960 Kč
# 2	zemní přísyp hráze vč. úprav a svahování	objem zeminy	25 137 m ³	600 Kč	15 082 200 Kč
# 3	příjezdová komunikace - šířka v koruně 3,5 m	délka	0.725 km	4 000 000 Kč	2 900 000 Kč
	Náklady celkem (**)				101 047 160 Kč

(*) jednotková cena zahrnuje náklady na práci, materiál a dopravu na místo realizace (2016) bez DPH

(**) v nákladech nejsou zahrnuty výkupy pozemků

Tab. Odhad stavebně-technických nákladů na stavbu suché nádrže Na lučinách.

	Odhad stavebně-technických nákladů na stavbu suché nádrže			Jednotková cena (*)	
# 1	betonová tížná hráz vč. objektů	objem tělesa hráze	11 183 m ³	5 600 Kč	62 622 560 Kč
# 2	zemní přísyp hráze vč. úprav a svahování	objem zeminy	6 991 m ³	600 Kč	10 194 600 Kč
# 3	příjezdová komunikace - šířka v koruně 3,5 m	délka	0.266 km	4 000 000 Kč	1 064 000 Kč
	Náklady celkem (**)				73 881 160 Kč

(*) jednotková cena zahrnuje náklady na práci, materiál a dopravu na místo realizace (2016) bez DPH

(**) v nákladech nejsou zahrnuty výkupy pozemků

Tab. Odhad stavebně-technických nákladů na stavbu suché nádrže U Zoji.

	Odhad stavebně-technických nákladů na stavbu suché nádrže			Jednotková cena (*)	
# 1	zemní hráz	objem tělesa hráze	2 721 m ³	530.00 Kč	1 442 130 Kč
# 2	ŽB požerák	výška	3 m	90 000.00 Kč	90 000 Kč
# 3	bezpečnostní přeliv	délka	14.7 m	40 000.00 Kč	588 000 Kč
	Náklady celkem (**)				2 120 130 Kč

(*) jednotková cena zahrnuje náklady na práci, materiál a dopravu na místo realizace (2016) bez DPH

(**) v nákladech nejsou zahrnuty výkupy pozemků

10.1 možnosti financování

Výše uvedená protipovodňová opatření lze financovat prostřednictvím dotačních titulů MZE a MŽP.

Dotační tituly MZE:

Dotační program 129 60 „Podpora prevence před povodněmi III“

Cílem programu je realizace technických protipovodňových opatření a to zejména v záplavových oblastech. Preferována jsou opatření, která směřují ke zvýšení retence v území, konkrétně se jedná o řízení rozlivy povodní, budování poldrů a vodních nádrží s retenčními prostory.

- Podprogram 129 64 „Podpora protipovodňových opatření s retencí“

Výše podpory je stanovena do 95% celkových nákladů.

Žadatel: Státní podniky Povodí, Lesy ČR s.p., obce

- Podprogram 129 63 „Podpora protipovodňových opatření podél vodních toků“

Výše podpory je stanovena do 90% celkových nákladů.

Žadatel: Státní podniky Povodí, Lesy ČR s.p., obce

Dotační tituly MŽP:

Operační program životního prostředí

- Prioritní osa 1 „Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní“

Specifický cíl 1.3 Zajistit povodňovou ochranu v intravilánu

.....

Cílem programu je omezení rizika nepříznivých účinků spojených s povodněmi zejména na lidské zdraví a na život, životní prostředí, kulturní dědictví, hospodářskou činnost a infrastrukturu. Jedním z podporovaných opatření je výstavba suchých nádrží.

Výše podpory je stanovena ve výši 85 % celkových způsobilých výdajů.

Žadatelé: obce, kraje, organizační složky státu, státní podniky a další

Tab. Předpokládaný harmonogram další přípravy a realizace

Studie protipovodňových opatření	Dokončení 6/2016
DÚR (pro jednotlivé objekty)	2016 - 2017
DSP (pro jednotlivé objekty)	2017 - 2018
Realizace opatření	po 2018

11. Projednání koncepce návrhu protipovodňových opatření

11.1 Majetkoprávní poměry pro projednání koncepce

K projednání koncepce návrhu protipovodňových opatření bylo nezbytné stanovit předběžný seznam vlastníků nemovitostí, jenž jsou těmito návrhy dotčeni. Výčet dotčených vlastníků je uveden níže. Do řešení majetkoprávních poměrů byly zahrnuty také hospodařící subjekty.

Suchá nádrž Fořt

Tab. Majetkoprávní poměry pro návrh suché nádrže Fořt.

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]					
Fořt	313/4	443	Česká republika, Lesy České republiky, s. p., Přemyslova 1106/19, Nový Hradec Králové, 50008 Hradec Králové		lesní pozemek	26699					
Dolní Lánov	*1732	504				86070					
	*2663/2					382					
Fořt	313/19	633	Kraťuková Jana MUDr., Škodějov 16, 51301 Příkrý		trvalý travní porost	2236					
	313/16					9368					
	313/17					385					
	313/14					46					
	313/12					1050					
	229/15					7121					
	229/14				5259	orná půda					
	229/12				240						
	229/17				500						
	229/9				200						
	224				1093						
	225				84						
	223				262						
	222				155						
	230				147						
	Fořt				313/13		626	Šimek Vladimír, Lidická 1126, 54301 Vrchlabí		trvalý travní porost	5049
					313/15						3347
229/18		17613									
Dolní Lánov	*2888	164	Česká republika, Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 50003 Hradec Králové		vodní plocha	10905					
Dolní Lánov	1632/2	528	Stránský Josef, č. p. 127, 54373 Prosečné		ostatní plocha	726					
	*1577/2				orná půda	33216					
	*1659				lesní pozemek	6625					
	*1633/1				vodní plocha	7154					
Dolní Lánov	**1560	511	Jančula Pavel, č. p. 56, 54341 Dolní Lánov			816					
	**1559					4543					
	**1575					3446					
Dolní Lánov	**1577	127	Cermanová Helena, č. p. 42, 54341			35253					

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
			Dolní Lánov			
		511	Jančula Pavel, č. p. 56, 54341 Dolní Lánov			28500
		127	Cermanová Helena, č. p. 42, 54341 Dolní Lánov			990
	**1574	511	Jančula Pavel, č. p. 56, 54341 Dolní Lánov			26332
Dolní Lánov	**1582	127	Cermanová Helena, č. p. 42, 54341 Dolní Lánov			20700
		511	Jančula Pavel, č. p. 56, 54341 Dolní Lánov			13050
Dolní Lánov	*1633/2	127	Cermanová Helena, č. p. 42, 54341 Dolní Lánov		vodní plocha	1016
Fořt	313/11	266	Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54	trvalý travní porost	120
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		
			Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		
	313/10		Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54		9758
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		
			Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		
	313/9		Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54		6325
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		
			Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		
	313/8		Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54		447
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		
			Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		
	229/11		Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54	orná půda	195
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		
			Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		
	229/7		Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54		2631
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		
			Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		
	229/5		Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54		2078
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		
			Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		
	229/6		Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54		921
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
	229/4		Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		1575
			Dvořáková Jana, Pod Zámečkem 1835/35, Nový Hradec Králové, 50006 Hradec Králové	7/54		
			Hlavatý Jiří, Obchodní 542, 41108 Štětí	28/54		
			Nohynková Eva, č. p. 66, 29301 Plazy	19/54		
Fořt	219/18	265	Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	orná půda	2590
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	229/3		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		280
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	220/13		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		6165
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	220/14		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		82
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	313/7		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	trvalý travní porost	148
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	313/1		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		4534
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	313/6		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		134
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/24		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		8
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/23		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		345
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	219/16		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		1626
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	219/17		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		468
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/26		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		2836

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/25		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		1158
			325/20	Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou		3/6
	Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl			1/2		
	325/22		Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		4770
			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		
	325/18		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		11712
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/17		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		236
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/16		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		1415
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/12		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		352
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/9		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		7320
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	325/10		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		1838
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	220/2		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	vodní plocha	265
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	220/35		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		373
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	220/36		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		217
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
	220/37		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		487

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		36
	220/38		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou		
	321/8			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	lesní pozemek
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	321/6			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	321/7			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	321/5			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	321/1			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	321/2			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	321/3			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	321/4			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	322/5			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	ostatní plocha
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	322/4			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	322/3			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	
				Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6	
	322/2			Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2	

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		309
	322/1		Hájek Václav, Čistá v Krkonoších 102, 54344 Černý Důl	1/2		
			Kořátko Luboš, Kokonínská 481/47, 46601 Jablonec nad Nisou	3/6		
Dolní Lánov	*1510	10002	Česká republika, Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 130 00 Praha 4		ostatní plocha	329
	**1511					7610
	*1559				vodní plocha	3480
	**1561/2					460
	**1561/3					611
Fořt	229/19	10002	Česká republika, Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 130 00 Praha 4		orná půda	442
Dolní Lánov	**2675	253	Česká republika, Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 130 00 Praha 4	1/2		9261
			Jančula Pavel, č. p. 56, 543 41 Dolní Lánov	1/2		
Dolní Lánov	**1513/4	659	FARMA KOUT, v.o.s, Fořt 29, 543 72 Černý důl			705
Dolní Lánov	**1561/1	516	Šimůnková Lucie, V hůrkách 2095/15, Stodůlky, 158 00 Praha 5			516
		659	FARMA KOUT, v.o.s, Fořt 29, 543 72 Černý důl			500
Fořt	288	10001	Městys Černý Důl, č. p. 48, 543 44 Černý Důl		ostatní plocha	1993
Fořt	2800	88	Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové, Správa silnic Královéhradeckého kraje, Kutnohorská 59/23, Plačice, 500 04 Hradec Králové		ostatní plocha	9158

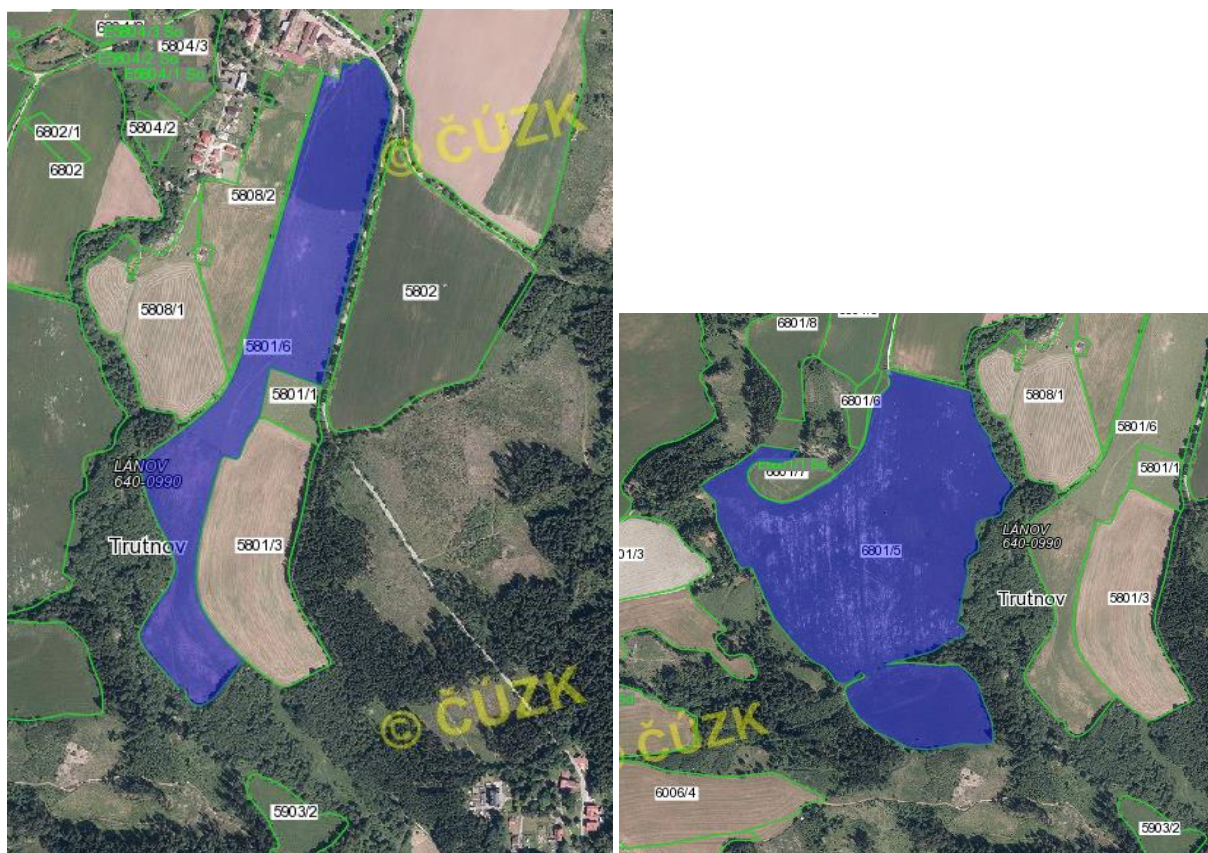
Pozn. k výše uvedené tab.:

* - nedigitalizované

** - nedigitalizované, parcela zjednodušené evidence

Tab. Hospodařící subjekty v zájmové lokalitě navržené suché nádrže Fořt.

Kód	Uživatel	Kultura	Adresa uživatele
5801/6	FARMA KOUT, v.o.s.	travní porost	FARMA KOUT, v.o.s., Fořt 29, 54372 Černý Důl, IČ: 15043665
6801/5	Zemědělské družstvo vlastníků	travní porost	Zemědělské družstvo vlastníků, Dolní Lánov 239, 54341 Dolní Lánov



Obr. Znázornění půdních bloků, kde hospodaří FARMA KOUT, v.o.s. (vlevo) a Zemědělské družstvo vlastníků (vpravo), v zájmové lokalitě navržené suché nádrže Fořt (zdroj: Veřejný registr půdy – LPIS, 2015).

Suchá nádrž Na lučinách

Tab. Majetkoprávní poměry pro návrh suché nádrže Na lučinách.

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
Vlčice u Trutnova	3159	322	Česká republika, Lesy České republiky, s. p., Přemyslova 1106/19, Nový Hradec Králové, 50008 Hradec Králové		lesní pozemek	85036
	3158					32625
	3156					411
	3157				ostatní plocha	3100
	3161				lesní pozemek	1922
Javorník v Krkonoších	1106/3	261	Krkonošský agrokomplex, s.r.o., Pod Světlou horou 31, 54224 Svoboda nad Úpou		trvalý travní porost	7885
	1095/1					64859
	1087/4					6801
	1087/1					17339
	1107/4					795
	1106/5					218
	1103/1					1452
	1105				ostatní	150

.....

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
	1107/1				plocha	851
	1107/3					180
	1101					307
	1100					436
	1079/6					168
	1083					83
Javorník v Krkonoších	1692	329	Vondrák Jiří, č. p. 54, 54372 Rudník		ostatní plocha	281
Javorník v Krkonoších	1772	337	Česká republika, Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 50003 Hradec Králové		vodní plocha	1608
	1090					1003
Vlčice u Trutnova	3153	133				7612
Javorník v Krkonoších	1096/2	10002	Česká republika, Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 13000 Praha 3		ostatní plocha	1156
	1107/2		Česká republika, Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 13000 Praha 3		trvalý travní porost	677
Vlčice u Trutnova	3367	382	Říha Aleš, Riegrova 1622, 544 01 Dvůr Králové nad Labem		lesní pozemek	5042
	3369		Říha Aleš, Riegrova 1622, 544 01 Dvůr Králové nad Labem		trvalý travní porost	42 445
Javorník v Krkonoších	1106/4	341	Nerz Emil, Remboldstrasse 1A, 863 56 Neusäss, Německo		trvalý travní porost	1100
Javorník v Krkonoších	1773	10001	Obec Rudník, č.p. 51, 543 72 Rudník		ostatní plocha	917
	1110					176
	1108					1130
	1691					255
Javorník v Krkonoších	1690/1	295	Česká republika, Ředitelství silnic a dálnic ČR, Na Pankráci 546/56, Nusle, 140 00 Praha		ostatní plocha	21738

Tab. Hospodařící subjekty v zájmové lokalitě navržené suché nádrže Na lučinách.

Kód	Uživatel	Kultura	Adresa uživatele
9006	NERZ, s.r.o.	travní porost	NERZ, s.r.o., Pod Světlou horou 49, 54224 Svoboda nad Úpou, IČ: 46507078

.....



Obr. Znázornění půdního bloku, kde hospodaří NERZ, s.r.o., v zájmové lokalitě navržené suché nádrže Na lučinách (zdroj: Veřejný registr půdy – LPIS, 2015).

Suchá nádrž U Zoji

Tab. Majetkoprávní poměry pro návrh suché nádrže U Zoji.

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
Javorník v Krkonoších	1135	261	Krkonošský agrokomples, s.r.o., Pod Světlou horou 31, 54224 Svoboda nad Úpou		orná půda	2737
	1237/4					36620
	1136/1				ostatní plocha	1327
	1136/2					923
	1207/2				trvalý travní porost	4088
	1138/1					14761
	1095/1					64859
	1087/4					6801
Javorník v Krkonoších	1131	280	NERZ, s.r.o., Pod Světlou horou 49, 54224 Svoboda nad Úpou		orná půda	1654
	1168/1					288
	1168/2					73
	1207/4					3117
Javorník v Krkonoších	1133	163	SJM Štěp Jiří Ing., Čs. armády 601/23, Bubeneč, 16000 Praha 6 a Štěpová Lucie, Javorník 154, 54372 Rudník		orná půda	2104
	1207/5					4579
Javorník v Krkonoších	1137	10001	Obec Rudník, č. p. 51, 54372 Rudník		orná půda	464
Javorník v Krkonoších	1784/2	337	Česká republika, Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 50003 Hradec Králové		ostatní plocha	3600
	1138/5					1692
Javorník v Krkonoších	1090	10002	Česká republika, Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 13000 Praha 3		vodní plocha	1003
	1162/1					398
Javorník v Krkonoších	1162/2	327	Transferium s.r.o., č. p. 60, 54377 Čermná		trvalý travní porost	146
	1138/6					4732
Javorník v Krkonoších	1237/7				orná půda	467

Katastrální území	Parcelní číslo	LV	Vlastník	Podíl	Druh pozemku	Výměra [m2]
Javorník v Krkonoších	1690/1	295	Česká republika, Ředitelství silnic a dálnic ČR, Na Pankráci 546/56, Nusle, 14000 Praha		silnice	21738

Tab. Hospodařící subjekty v zájmové lokalitě navržené suché nádrže U Zoji.

Kód	Uživatel	Kultura	Adresa uživatele
9901/3	NERZ, s.r.o.	travní porost	NERZ, s.r.o., Pod Světlou horou 49, 54224 Svoboda nad Úpou, IČ: 46507078
9008/1			



Obr. Znázornění půdních bloků, kde hospodaří NERZ, s.r.o., v zájmové lokalitě navržené suché nádrže U Zoji (zdroj: Veřejný registr půdy – LPIS, 2015).

11.2 Projednání

Dotčení vlastníci i hospodáři byli ještě před začátkem projednání obesláni písemnou či elektronickou formou s pozvánkou na veřejné projednání v obci Rudník. Veřejné projednání bylo sjednáno za účelem představení zpracovávané studie a navržených protipovodňových opatření a vytvoření tak dostatečného prostoru k jakýmkoliv připomínkám či podnětům. Toto veřejné projednání proběhlo dne 16. 12. 2015. Presenční listina z projednání je přiložena v dokladové části studie.

Veřejného projednání se kromě zástupců obce (starosta Ing. Aleš Maloch, Ing. Martina Poláková) zúčastnilo malá část pozvaných vlastníků a hospodářů. Přítomen byl zástupce Lesů ČR, s. p. – LS Dvůr Králové. Zástupce Lesů ČR, s. p. vyjádřil zájem na řešení

.....

majetkoprávního vypořádání formou směny dotčených pozemků. Dalším zúčastněným byl Josef Vrbata, zástupce společnosti Transferium s.r.o., který si vyžádal zaslání stávajících podkladů, což bylo následně splněno. Stejně tak pan Joachim Dutschke za hospodařící subjekt FARMA KOUT, v.o.s. obdržel na svou žádost podkladové materiály. Pan Pavel Jančula i Luboš Kořátko nevyjádřili k návrhům opatření žádné připomínky. Zástupce Státního pozemkového úřadu (KPÚ pro Královehradecký kraj, pobočka Trutnov) Ing. Josef Kutina návrhy předběžně odsouhlasil a nabídl možnost realizace v rámci komplexních pozemkových úprav.

Na den 14. 1. 2016 bylo sjednáno setkání investora, zpracovatele studie a Povodí Labe, státní podnik (jako dotčeného vlastníka i správce toků). Jednání proběhlo přímo na Povodí Labe, státní podnik v Hradci Králové. Přítomni byli za obec Rudník Ing. Aleš Maloch (starosta) a za Povodí Labe, státní podnik Ing. Petr Martínek (investiční ředitel), Ing. Bohumil Pleskač (ředitel závodu Jablonec nad Nisou) a Ing. Jiří Kladiwo (vedoucí referátu hydrotechniky). Na jednání byla představena dosud zpracovaná část studie, včetně návrhů suchých nádrží. Při následné diskuzi vznikly tyto připomínky či podněty (zde uveden pouze stručný souhrn, více je uvedeno v zápisu z projednání, který je součástí dokladové části studie):

- řešení hrází vzhledem k nedostatku zemního materiálu z betonu (s obkladem z kamene či zemním přísypem),
- upozornění na vhodnost varianty suché nádrže Fořt s vyšším transformačním efektem,
- s ohledem na značné množství spláví při povodňových situacích zajištění přístupu k funkčním objektům suché nádrže za účelem vyčištění (během i po povodni),
- řešení možností ovlivnění pravostranných přítoků Lučního potoka z pohledu zadržení splavovaného materiálu,
- předběžné sjednání další schůzky s termínem v měsíci březnu 2016.

Dne 28. 1. 2016 proběhlo veřejné zasedání zastupitelstva obce Rudník, kde byla opět představena dosud zpracovaná část studie a prezentovány návrhy protipovodňových opatření – suché nádrže Fořt, Na lučinách a U Zoji. V neposlední řadě byl nastíněn další postup řešení majetkoprávních poměrů a možnosti financování návrhů. Na tomto zasedání nebyly vzneseny žádné připomínky ani podněty k předmětné studii a návrhům protipovodňových opatření.

.....

12. Seznam příloh

- 1.1 Zájmové území studie, včetně vymezení území pro návrhy opatření
- 2.1 Hydrologie
- 2.2 Biologické poměry
- 3.1 Hydrologická data
- 5.1 Povodeň 2013 a povodňové ohrožení
- 6.1 Hydrologické údaje z modelu HEC-HMS pro povodí Čisté
- 7.1 Stávající návrhy opatření
- 9 Přehledná situace návrhu opatření
 - 9.1 A Suchá nádrž Fořt – situace
 - 9.1 B Suchá nádrž Fořt – Podélný profil hrází
 - 9.1 C Suchá nádrž Fořt – Příčný řez hrází a zátopou
 - 9.2 A Suchá nádrž U Zoji – situace
 - 9.2 B Suchá nádrž U Zoji – Podélný profil hrází
 - 9.2 C Suchá nádrž U Zoji – Příčný řez hrází a zátopou
 - 9.2 D Suchá nádrž Na lučinách – Situace
 - 9.2 E Suchá nádrž Na lučinách – Podélný profil hrází
 - 9.2 F Suchá nádrž Na lučinách – Příčný řez hrází a zátopou
 - 9.4 Vzorové řezy lapačem plaveného dřeva