

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A ENVIROMENTÁLNÍHO
MODELOVÁNÍ



Posouzení povodňového plánu obce Vrchlabí
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: **Ing. Petr Bašta**

Bakalant: **Petra Paulů**



Fakulta životního
prostředí

Zadání bakalářské práce

Česká zemědělská univerzita v Praze

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Fakulta životního prostředí

Školní rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Petra Paulů
obor: Krajinářství

Název tématu:

Posouzení povodňového plánu obce Vrchlabí

Název tématu v anglickém jazyce:

Flood plan Assessment in Vrchlabí

Zásady pro vypracování:

1. Úvod do problematiky povodňových plánů na území ČR, jejich ukotvení v legislativě, obecná struktura a obsah povodňového plánu (řešeršní část)
2. Hydrologické charakteristiky zájmové lokality
3. Stručné shrnutí současného stavu povodňového plánu zájmové lokality
4. Posouzení povodňového plánu zájmové lokality (z hlediska obsahu, kvality a funkčnosti) a shrnutí připomínek ve smyslu návrhu na přepracování povodňového plánu





Rozsah grafických prací: mapy a tabulky dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: cca 20 – 30 stran

Seznam odborné literatury:

Kol. autorů, 2010. Kritéria hodnocení projektů pro oblast podpory 1.3.1 OPŽP.

Povodňový informační systém, Hydrossoft Veleslavín, s.r.o., Praha.

Kol. autorů, 2009. Metodika pro tvorbu digitálních povodňových plánů. životního prostředí, Aquatest, a.s., Praha.

Kol. autorů, 2006. Odvětová technická norma vodního hospodářství TNV 75 2931.

Hydroprojekt CZ a.s., Ministerstvo životního prostředí, Praha.

Kol. autorů, 1998. Vzorový povodňový plán. Ministerstvo dopravy a spojů, Praha.

Titl, F., Nečasánková, J., 2009. Vzorový projekt zpracování digitálního povodňového plánu. Ministerstvo životního prostředí, Aquatest, a.s., Praha.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, Hlava IX.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Bašta

Konzultant bakalářské práce: Ing. Michaela Brejchová (MŽP)

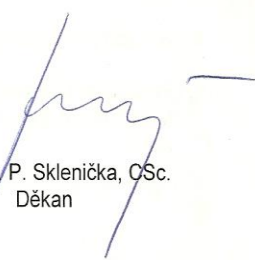
Datum zadání bakalářské práce: 20.10.2010

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2011

L.S.


Prof. Ing. P. Pech, CSc.
Vedoucí katedry




Prof. Ing. P. Sklenička, CSc.
Děkan

V Praze dne 22.10.2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Petra Bašty.

Další informace mi poskytly Ing. Michaela Brejchová a Ing. Helena Skálová.

Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne 25.4 2011

.....

Poděkování

Upřímně děkuji svému vedoucímu práce Ing. Petru Baštovi, Ing. Heleně Skálové, svým rodičům a přátelům. Také děkuji MÚ Vrchlabí za poskytnutí povodňového plánu.

V Praze dne 25.4 2011

.....

ABSTRAKT

Název práce: **Posouzení povodňového plánu obce Vrchlabí**

V této bakalářské práci se posuzuje povodňový plán pro obec s rozšířenou působností Vrchlabí. Rešeršní část se zabývá strukturou povodňových plánů obecně za použití předloh, především odvětvové technické normy vodního hospodářství TNV 75 2931 Povodňové plány.

V metodické části práce je cílem zhodnotit stav zmiňovaného povodňového plánu a porovnání s povodňovým plánem o úroveň vyšším. Bylo zde dosaženo zásadních objevů, že v povodňovém plánu obce chybí vyznačení „aktivních zón“ a „nebezpečných objektů na toku“. Na tyto důsledky se přišlo pomocí porovnání povodňového plánu obce s povodňovým plánem kraje.

Klíčová slova: povodně, záplavové území, aktivní zóny

ABSTRACT

Title: **Flood plan Assessment in Vrchlabí**

The flood plan of Vrchlabí is assessed in this work. Literature retrieval deals with the structure of flood protection plans in general using templates, particularly water standards TNV 75 2931.

The methodical part is to evaluate the condition mentioned flood plan and a comparison of the region flood protection plan. Breakthroughs have been achieved in this work. Designation of "active zones" and "dangerous objects on the stream" misses in the flood plan of Vrchlabí. These facts were discovered by comparing of Vrchlabí flood plan to region flood plan.

Keywords: floods, flooding land, active zones

Obsah:

1. Úvod.....	1
1.1. Cíle práce	1
2. Obecná struktura a obsah povodňových plánů	2
2.1. Definice povodňových plánů	2
2.2. Typy povodňových plánů.....	2
2.2.1. Povodňový plán obce	3
2.2.2. Povodňový plán obce s rozšířenou působností	3
2.2.3. Povodňový plán kraje.....	4
2.3. Podklady pro vypracování povodňového plánu	4
2.3.1. Hydrologické a hydraulické podklady	4
2.3.2. Technické podklady	5
2.3.3. Organizační podklady	5
2.4. Struktura povodňového plánu	5
2.4.1. Věcná část	5
2.4.2. Organizační část	10
2.4.3. Grafická část.....	15
3. Zájmová lokalita.....	16
4. Hydrologické charakteristiky	17
4.1. Povodně.....	17
4.1.1. Ledové povodně	17
4.1.2. Povodně z tání	17
4.1.3. Letní přívalové povodně	18
4.1.4. Letní povodně.....	19
4.2. Základní hydrologické údaje.....	19
4.2.1. Hydrologické objekty a toky	20
5. Shrnutí současného stavu povodňového plánu obce s rozšířenou působností Vrchlabí.....	24
6. Posouzení povodňového plánu zájmové lokality	27
7. Závěr	30
8. Přehled literatury a použitých zdrojů	31
9. Přílohy:.....	33

1. Úvod

Povodně jsou přírodní fenomén, jemuž nelze zabránit. Díky nepravidelnému výskytu a rozsahu nepříznivě ovlivňují rizika a komplikují realizaci povodňových opatření. Pro Českou republiku jsou právě povodně největší přímé nebezpečí, co se týče přírodních katastrof. Kromě škod materiálních a v nejhorším případě ztrát na životech dochází k rozsáhlé devastaci kulturní krajiny a k ekologickým škodám [9].

Za poslední dobu se staly přívalové srážky častým jevem i v oblasti Krkonoš, kde na likvidaci následků a škod byly vynaloženy značné finanční prostředky [7].

Hlavním právním předpisem řešícím a zabývajícím se ochranou před povodněmi a ochranou vod všeobecně je Zákon č.254/2001 Sb.- Zákon o vodách a o změně některých zákonů (dále jen Vodní zákon). Základním podkladem pro bakalářskou práci je povodňový plán pro Vrchlabí, poslední verze roku 2008.

1.1.Cíle práce

Cílem této práce v rešeršní části bylo shrnout strukturu povodňových plánů obecně. Poukázat na stupně povodňových plánů. Zjistit, co je náplní povodňových plánů a podle jakých norem a zákonů se povodňové plány tvoří.

V části metodické se povodňový plán pro Vrchlabí posuzuje s legislativou, podle níž jsou povodňové plány tvořeny. Dále je povodňový plán pro Vrchlabí srovnáván s povodňovým plánem kraje. Povodňový plán Královéhradeckého kraje byl aktualizován roku 2011.

2. Obecná struktura a obsah povodňových plánů

2.1. Definice povodňových plánů

Povodňový plán je dokument, který obsahuje způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnosti ovlivnění odtokového režimu, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací.

Povodňový plán dále obsahuje způsob zajištění včasné aktivizace povodňových orgánů, zabezpečení hlásné a hlídkové služby a ochrany objektů, přípravy a organizace záchranných prací a zajištění povodní narušených základních funkcí v objektech a v zasaženém území a stanovené směrodatné limity stupňů povodňové aktivity [5].

2.2. Typy povodňových plánů

Základní strukturu povodňových plánů tvoří povodňové plány územních celků [5]:

a) *Povodňové plány obcí*

Povodňové plány obcí zpracovávají orgány obcí, v jejichž územních obvodech může dojít k povodni.

b) *Povodňové plány správních obvodů obcí s rozšířenou působností*

Povodňové plány správních obvodů obcí s rozšířenou působností ve svém správním obvodu zpracovávají obce s rozšířenou působností.

c) *Povodňové plány správních obvodů krajů*

Povodňové plány správních obvodů krajů zpracovávají příslušné orgány krajů v přenesené působnosti úkolů státní správy ve spolupráci se správci povodí.

d) *Povodňový plán České republiky*

Povodňový plán České republiky zpracovává ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s ministerstvem zemědělství a dalšími vybranými resorty.

Dále se potom vypracovávají *povodňové plány ohrožených nemovitostí*, které jsou sestavovány na žádost povodňového orgánu nebo pro vlastní potřebu [12].

Tento druh povodňového plánu se týká především pozemků a staveb ohrožených povodněmi, jenž se nacházejí v záplavovém území a nebo mohou zhoršit průběh povodně. Při pochybení o rozsahu povinnosti vytvoření povodňového plánu tohoto typu jejich návrhu rozhoduje vodoprávní úřad.

Zpracovatelé povodňových plánů územních celků každoročně prověřují jejich aktuálnost. Činí tak zpravidla před obdobím jarního tání a toto prověření potom dále dokladují. Ostatní typy povodňových plánů zpracovatelé přezkoumávají při podstatných změnách podmínek, za nichž byly zpracovány. Když z povodňového plánu vyplyne nějaký nedostatek, potřeba úpravy nebo doplnění, musí zpracovatelé učinit opravu neprodleně [12].

2.2.1. Povodňový plán obce

Povodňový plán obce řeší ve vazbě na velikost, vnitřní územní členění osídlení a územní rozsah předpokládané záplavy. Dále přípravu a zabezpečení vyrozumívající, organizační, technická, evakuační a jiná konkrétní opatření, využití vlastních, místně dostupných sil a prostředků složek integrovaného záchranného systému a ostatních místně dostupných sil a prostředků právnických a fyzických osob k organizovanému řízení a přístupů, směřujících k záchraně ohroženého obyvatelstva a majetku ve své územní působnosti. Obsahuje přehled a bilanci sil a prostředků integrovaného záchranného systému organizovaného na území obce, včetně ostatních použitelných sil a prostředků místně dostupných právnických a fyzických osob i sil a prostředků pro nezbytnou pomoc z prostorů kolem obce, neohrožených možnými povodněmi. Jedná se o prováděcí plán opatření s výraznými rysy koordinačními, součinnostními, systémovou připraveností postupů od vyhlášení nebezpečí povodně, provázaností postupů při řízení a usměrňování jednotlivých opatření k ochraně a minimalizování následků povodně. Samostatnou přílohou je výpis z Plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní, pokud může být obec vodním dílem ohrožena. Jako samostatné přílohy jsou i povodňové plány vlastníků nemovitostí [12].

2.2.2. Povodňový plán obce s rozšířenou působností

Povodňový plán správního obvodu obce s rozšířenou působností obsahuje přehled hydrologických údajů na území správního obvodu obce s rozšířenou působností, možný rozsah záplav N-letých velkých vod, max. známé povodně na celém území správního obvodu obce s rozšířenou působností, organizaci předpovědní a hlásné povodňové služby jako nástroje vyrozumívání a získávání potřebných informací pro svou operativní činnost. Dále odkazy na dokumentaci krizového řízení, kde je bilanční přehled o počtech a vybavení všech dostupných sil a

prostředků integrovaného záchranného systému a ostatních využitelných sil a prostředků na území správního obvodu obce s rozšířenou působností v jejich dislokačním členění pro zabezpečovací a záchranné práce. Jedná se o plán opatření organizačního a operativního pojetí s výrazným prvkem řídicího, součinnostního a koordinačního charakteru. Jde o dokument umožňující organizovaně řídit a usměrňovat poskytování pomoci zasaženým a postiženým lokalitám ve správním obvodu obce s rozšířenou působností. Předpokládá se i účinná pomoc sousedním správním obvodům obcí s rozšířenou působností. Jako přílohy jsou vybrané části povodňových plánů obcí a významných nemovitostí. Řešení zvláštních povodní je obsaženo v samostatném Plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní pro správní území obce [12].

2.2.3. Povodňový plán kraje

Povodňový plán správního obvodu kraje je obsahově obdobný jako plán správního obvodu obce s rozšířenou působností a zahrnuje odborné, systémově uspořádané dokumenty, včetně odkazů na dokumentaci krizového řízení, umožňující v rámci správního obvodu kraje řídit a usměrňovat odtokové poměry z ovládané plochy povodí toků, součinnost s předpovědní a hláskou povodňovou službou a rovněž s povodňovými orgány v zasažené oblasti a ostatními subjekty, jež jsou účastníky ochrany před povodněmi. Řešení zvláštních povodní je obsaženo v samostatném Plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní [12].

2.3. Podklady pro vypracování povodňového plánu

Podklady pro vytvoření povodňového plánu obvykle můžeme rozdělit do třech kategorií: hydrologické a hydraulické podklady, technické podklady a organizační podklady [12].

2.3.1. Hydrologické a hydraulické podklady

Do hydraulických a hydrologických podkladů zjišťujeme: hydrogramy známých povodní, postupové doby při průběhu povodní, stanovená záplavová území, rozsah území zaplavených při známých povodních, hladiny a hodnoty N-letých průtoků, historické údaje (značky velkých vod, údaje od místních obyvatel o dosažených hladinách v minulosti), průtočné kapacity zájmových úseků toků, objektů na tocích, transformace povodňových vln nádržemi, korytem a inundací, průtočná

charakteristika záplavového území a dále potom údaje o existenci vodních děl na toku a jejich povinné dokumentaci [12].

2.3.2. Technické podklady

V technických pokladech povodňových plánů najdeme: mapové podklady ve vhodném měřítku, popis zájmového území nebo objektu s výškovými údaji, demografické údaje, seznam a charakteristiku ohrožených nemovitostí a objektů, kritické profily na toku, skládkování nebo skladování materiálu v ohroženém území nebo objektu - sleduje se především možnost ohrožení jakosti vody, odplavení s následným omezením průtočné kapacity vodního toku, ohrožení pozemků v povodí erozí, dostupné způsoby pro přijímání a předávání informací [12].

2.3.3. Organizační podklady

Při vytvoření povodňového plánu do organizačních podkladů patří: související povodňové plány, složení povodňových komisí a ostatní účastníci ochrany před povodněmi (personální a technické vybavení), plán vyrozumění odpovědných orgánů a varování obyvatelstva, související havarijní a krizové plány (příp. odkazy na konkrétní přílohy), plán evakuace obyvatel při povodni, popřípadě údaje o organizaci osazení mobilních protipovodňových zábran a uzavření povodňových uzávěrů na stokové síti [12].

2.4. Struktura povodňového plánu

Strukturu povodňových plánů dělíme na tři části: věcná část, organizační část a grafická část.

2.4.1. Věcná část

Věcná část povodňového plánu zahrnuje údaje potřebné pro zajištění ochrany před povodněmi určitého objektu, obce, uceleného povodí nebo jiného územního celku a směrodatné limity pro vyhlášení stupňů povodňové aktivity [8].

Stupně povodňové aktivity

Stupněm povodňové aktivity je chápána míra povodňového nebezpečí vázaná na směrodatné limity jako vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích, popřípadě na mezní nebo kritické hodnoty jiného jevu uvedeného v příslušném povodňovém plánu. Povodňovou situaci, podle níž volíme rozsah protipovodňových opatření a řízení situace, vyjadřujeme třemi stupni [9].

1) První stupeň

Stav bdělosti nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, když příčiny takového nebezpečí pominou. Tento stav vyžaduje zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňového nebezpečí. Činnost zahajuje hlásná a hlídková služba. Na vodních dílech je tento stav vyhlášen, když hladina dosáhne mezních hodnot nebo při zjištění mimořádných okolností, jež by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně [9].

2) Druhý stupeň

Stav pohotovosti je vyhlášen v případě, když nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň. Je vyhlášen při překročení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti. Při vyhlášení druhého povodňového stupně se aktivizují povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi [9].

3) Třetí stupeň

Stav ohrožení je vyhlášen při nebezpečí vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů a majetku nacházejícího se v záplavovém území, při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů. Při tomto stavu se provádějí zabezpečovací a záchranné práce nebo evakuace [9].

Hlásné profily

Hlásný profil je místo na vodním toku, kde sledujeme průběh povodně. Podle významu dělíme hlásné profily do tří kategorií: kategorie A, B, C [19].

Kategorie A- základní hlásné profily jsou vybrané profily na významných vodních tocích s vodoměrnými stanicemi. Informace z těchto profilů jsou nezbytné k ochraně před povodněmi na národní úrovni, nebo jsou využívány pro předpovědní povodňovou službu. Jsou v péči profesionálů Českého hydrometeorologického ústavu nebo správců povodí. Výběr těchto profilů zajišťují regionální pracoviště Českého hydrometeorologického ústavu. Počet hlásných profilů kategorie A je následující:

- pro toky s plochou povodí 300 – 1000 km² 1 profil na 300 km²
- pro toky s plochou povodí 1000 – 2500 km² 1 profil na 500 km²
- pro toky s plochou povodí nad 2500 km² individuální posouzení

Doporučené vybavení hlasných profilů kategorie A opět zařizuje český hydrometeorologický ústav nebo správci povodí. Mezi doporučené základní vybavení patří:

- stabilizovaný vodoměrný profil,
- vodoměrná stanice s vodočetnou lať a místním záznamem,
- automatická stanice s přenosem dat do sběrného centra (předpovědní pracoviště Českého hydrometeorologického úřadu nebo vodohospodářský dispečink správce povodí),
- měrná křivka průtoků ověřená Českým hydrometeorologickým úřadem.

Pro hlásné profily A stanovuje směrodatné limity pro stupně povodňové aktivity Ministerstvo životního prostředí. Návrh na hlásný profil předkládá místně příslušný krajský úřad po projednání se správcem povodí, regionálním pracovištěm Českého hydrometeorologického ústavu, s dotčenými obcemi s rozšířenou působností v povodňovém úseku a s obcí, na jejímž území se hlásný profil nachází, a popřípadě dalšími dotčenými kraji v povodňovém úseku.

Kategorie B- doplňkové hlásné profily. Tyto profily jsou nezbytné pro řízení opatření k ochraně před povodněmi na regionální (krajské) úrovni. Zřizují je krajské úřady a provozují je příslušné obce. Na doporučení regionálních pracovišť Českého hydrometeorologického ústavu nebo správců povodí provádějí krajské úřady výběr hlásných profilů této kategorie. Tento výběr se projednává s místně příslušnými obcemi. Profily tohoto typu doplňují hlásné profily kategorie A, aby byla splněna tato orientační kritéria:

- pro toky s plochou povodí do 300 km² 1 profil na 100 km²,
- pro toky s plochou povodí 300 – 1000 km² 1 profil na 150 – 200 km²,
- pro toky s plochou povodí 1000 – 2500 km² 1 profil na 300 – 400 km²,
- pro toky s plochou povodí nad 2500 km² individuální posouzení.

Doporučené minimální vybavení hlásného profilu kategorie B je:

- vodočetná lať,
- orientační měrná křivka průtoků.

Dle potřeb je možné vybavení doplnit. Vybavení zajišťuje místně příslušný krajský úřad. Směrodatné limity pro stupeň povodňové aktivity stanovuje krajský úřad po projednání s dotčenými obcemi s rozšířenou působností v povodňovém úseku a s

obcí, na jejímž území se hlásný profil nachází, a po konzultaci se správcem povodí, případně správcem toku (pokud se liší od správce povodí) a s regionálním pracovištěm Českého hydrometeorologického ústavu.

Kategorie C- pomocné hlásné profily. Tyto profily jsou na vodním toku účelově. Mohou je provozovat a zřizovat pro své potřeby obce nebo vlastníci ohrožených nemovitostí. Když nepostačují hlásné profily kategorie A a B, výběr hlásných profilů kategorie C provádějí obce nebo vlastníci ohrožených nemovitostí na vodních tocích podle svých individuálních potřeb. Ty jsou potom uváděny v povodňových plánech obcí a ohrožených subjektů. Doporučené minimální vybavení hlásného profilu kategorie C je vodočetná lať nebo alespoň 3 značky vodních stavů a zajišťuje si ho provozovatel. Směrodatné limity pro stupeň povodňové aktivity stanovuje obec nebo vlastník nemovitosti. Výsledné hodnoty oznámí obecnímu úřadu a správci toku [19].

Záplavové území

Záplavová území jsou území, která mohou být při výskytu přirozené povodně zaplavena vodou. Rozsah těchto území je povinen stanovit na návrh správce vodního toku vodoprávní úřad. Tuto povinnost může vodoprávní úřad uložit správci vodního toku. Tam, kde je území zastavěné nebo v územích určených k zástavbě podle územních plánů vymezí vodoprávní úřad na návrh správce vodního toku aktivní zónu záplavového území podle nebezpečnosti povodňových průtoků. Až vodoprávní úřad stanoví záplavové území, dojde k předání mapové dokumentace dotčeného území stavebním úřadům a Ministerstvu životního prostředí [9].

Podle paragrafu 66 Vodního zákona nejsou-li záplavová území vymezena, může stavební úřad a vodoprávní úřad a orgány územního plánování vycházet zejména z dostupných podkladů správců povodí a správců vodních toků o pravděpodobné hranici území ohroženého povodněmi. Podle podkladů správců vodních toků, Ministerstvo životního prostředí zajišťuje vedení dokumentace o stanovení záplavových území na území České republiky a zabezpečuje jejich evidenci v informačním systému veřejné správy. Záplavová území i jejich aktivní formy se určují formou opatření obecné povahy [13].

Aktivní zóny

Dle paragrafu 67, hlavy IX vodního zákona, je v aktivních zónách záplavového území zakázáno umísťovat, povolovat ani provádět stavby s výjimkou vodních děl, jimiž se upravuje vodní tok, převádějí povodňové průtoky, provádějí opatření na ochranu před povodněmi nebo která jinak souvisejí s vodním tokem nebo jimiž se zlepšují odtokové poměry. Dále jsou zde povoleny stavby pro jímání vod, odvádění odpadních vod a odvádění srážkových vod a dále nezbytných staveb dopravní a technické infrastruktury, zřizování konstrukcí chmelnic, jsou-li zřizovány v záplavovém území v katastrálních územích vymezených podle zákona č. 97/1996 Sb., o ochraně chmele [13].

V aktivní zóně je dále zakázáno [9]:

- a) těžit nerosty a zeminu způsobem zhoršujícím odtok povrchových vod a provádět terénní úpravy, které rovněž zhoršují odtok povrchových vod,
- b) skladovat odplavitelný materiál, látky a předměty,
- c) zřizovat oplocení, živé ploty a jiné podobné překážky,
- d) zřizovat tábory, kempy a jiná dočasná ubytovací zařízení.

Mimo aktivní zónu záplavového území může vodoprávní úřad stanovit opatření obecné povahy omezující podmínky. Při změně podmínek je potom může stejným způsobem změnit nebo zrušit. Tento postup praktikuje, i když není aktivní zóna stanovena [13].

Území ohrožené zvláštní povodní, může být při výskytu zvláštní povodně zaplaveno vodou. Pokud pro krizové situace předpokládaný rozsah území ohrožený zvláštními povodněmi výrazně přesahuje záplavová území, jejich rozsah se vymezí v krizovém plánu [9].

Věcnou a grafickou část povodňového plánu územních celků i s jeho změnami předkládají zpracovatelé nadřízenému povodňového orgánu k potvrzení souladu s povodňovým plánem vyšší úrovně. U povodňových plánů pozemků a staveb potvrzuje soulad povodňový orgán obce. Když stavba přesahuje svým rozsahem nebo vlivem na okolí významně území obce, potvrzuje soulad nadřízený povodňový orgán a nižší povodňové orgány o tom informuje. Závaznou se věcná a grafická část povodňového plánu stává tehdy, když se soulad potvrdí [5].

2.4.2. Organizační část

Organizační část povodňového plánu obsahuje jmenné seznamy, adresy a způsob spojení účastníků ochrany před povodněmi, úkoly pro jednotlivé účastníky ochrany před povodněmi včetně organizace hlásné a hlídkové služby [9].

Stane-li se, že část není přístupná na portálu veřejné správy v elektronické podobě, zpracovatelé ji poskytují dotčeným povodňovým orgánům a účastníkům řízení ochrany před povodněmi. Zpracovatelé povodňového plánu organizační část průběžně upravují [13]. Součástí organizační části jsou povodňové orgány.

Povodňové orgány

Povodňové orgány zabezpečují řízení ochrany před povodněmi, které zahrnuje přípravu povodňové situace, řízení, organizaci, a kontrolu všech příslušných činností v průběhu povodně a v období následujícím bezprostředně po povodni, včetně řízení, organizace a kontroly činnosti ostatních účastníků ochrany před povodněmi. Při své činnosti se povodňové orgány řídí povodňovými plány.

V období mimo povodeň jsou povodňovými orgány [9]:

- a) orgány obcí,
- b) obecní úřady obcí s rozšířenou působností,
- c) krajské úřady,
- d) Ministerstvo životního prostředí. Zabezpečení záchranných prací přísluší Ministerstvu vnitra

V průběhu povodně jsou povodňovými orgány [9]:

- a) povodňové komise obcí a v hlavním městě Praze povodňové komise městských částí,
- b) povodňové komise obcí s rozšířenou působností a v hlavním městě Praze povodňové komise městských částí stanovené statutem hlavního města Prahy,
- c) povodňové komise krajů,
- d) Ústřední povodňová komise.

Povodňové orgány mohou během povodně činit opatření a vydávat operativní příkazy k zabezpečení ochrany před povodněmi, v odůvodněných případech i nad rámec platných povodňových plánů. V tomto případě musí neprodleně uvědomit dotčené osoby. Všechna přijatá opatření a vydané příkazy se zapisují do povodňové

knihy a musí být přístupné a k nahlédnutí osobám, které vykonávají působnost místně příslušných povodňových orgánů, nebo způsobem, který umožňuje dálkový přístup. Na vydání těchto příkazů se nevztahuje správní řád. Při vyhlášení druhého a třetího povodňového stupně, povodňové orgány mohou uplatnit mimořádné pravomoci, které končí odvoláním těchto dvou povodňových stupňů.

Při povodni jsou povodňové orgány nebo jiné osoby na příkaz povodňových orgánů, za účelem provádění záchranných a zabezpečovacích prací, oprávněni vstupovat na cizí pozemky a do objektů.

Pokud není povodňový orgán nižšího stupně schopen zajistit ochranu, povodňový orgán nižšího stupně může požádat povodňový orgán vyššího stupně o převzetí řízení ochrany před povodněmi.

Povodňový orgán, který převezme řízení ochrany před povodněmi na základě žádosti povodňového orgánu nižšího stupně nebo z vlastního rozhodnutí, je povinen oznámit příslušným nižším povodňovým orgánům datum a čas převzetí, ukončení řízení ochrany před povodněmi, rozsah spolupráce a provést o tom zápis v povodňové knize. Nižší povodňové orgány dále zůstávají činné a provádějí ve své územní působnosti opatření podle svých povodňových plánů v koordinaci s vyšším povodňovým orgánem nebo dle jeho pokynů.

Pokud se vyhlásí krizový stav podle zvláštního zákona, přejímá na celém území, pro které je krizový stav vyhlášen, řízení ochrany před povodněmi orgán, který je podle tohoto zákona příslušný [13].

Povodňové orgány obcí

Při ochraně před povodní může obecní rada zřídit povodňovou komisi. Předsedou této povodňové komise je starosta obce. Dalšími členy jsou jmenováni členové z obecního zastupitelstva a z fyzických a právnických osob, jenž jsou způsobilí k provádění opatření, případně k pomoci při ochraně před povodněmi. Povodňové orgány obcí podléhají povodňovým orgánům obcí s rozšířenou působností [9].

Tyto orgány zabezpečují ve svých územních obvodech tyto činnosti [13].

- zpracovávají povodňový plán obce předkládají jej k odbornému stanovisku správci povodí, v případě drobných vodních toků správci těchto vodních toků,

- provádějí povodňové prohlídky,
- zajišťují pracovní síly a věcné prostředky na provádění záchranných prací a zabezpečení náhradních funkcí v území,
- prověřují připravenost účastníků ochrany podle povodňových plánů,
- organizují a zabezpečují hláskou povodňovou službu a hlídkovou službu, zabezpečují varování právnických a fyzických osob v územním obvodu obce s využitím jednotného systému varování,
- informují o nebezpečí a průběhu povodně povodňové orgány sousedních obcí a povodňový orgán obce s rozšířenou působností,
- vyhláší odvolávají stupně povodňové aktivity v rámci územní působnosti,
- organizují, řídí, koordinují a ukládají opatření na ochranu před povodněmi podle povodňových plánů a v případě potřeby vyžadují od orgánů, právnických a fyzických osob osobní a věcnou pomoc
- zabezpečují evakuaci a návrat, dočasné ubytování a stravování evakuovaných občanů, zajišťují další záchranné práce
- zajišťují v době povodně nutnou hygienickou a zdravotní péči, organizují náhradní zásobování, dopravu a další povodní narušené funkce v území,
- provádějí prohlídky po povodni, zjišťují rozsah a výši povodňových škod, účelnost provedených opatření a podávají zprávu o povodni povodňovému orgánu obce s rozšířenou působností,
- vedou záznamy o povodňové knize.

Povodňové orgány obcí s rozšířenou působností

Povodňovou komisi obce s rozšířenou působností zřizuje starosta obce s rozšířenou působností. Starosta také jmenuje další členy komise ze zaměstnanců obce s rozšířenou působností zařazeným do obecního úřadu a zástupců orgánů a právnických osob, které jsou způsobilé k provádění opatření, popřípadě k pomoci při ochraně před povodněmi. Povodňový orgán obce s rozšířenou působností podléhá povodňovému orgánu obce uceleného povodí [9].

Povodňové orgány obcí s rozšířenou působností zabezpečují tyto úkoly [13]:

- potvrzují soulad věcné a grafické části jim předložených povodňových plánů obcí s povodňovým plánem správního obvodu obce s rozšířenou kompetencí,

- zpracovávají povodňový plán správního obvodu obce s rozšířenou působností a předkládají jej správci povodí k odbornému stanovisku,
- organizují provádění povodňových prohlídek,
- prověřují připravenost účastníků ochrany dle povodňových plánů,
- organizují odborná školení a výcvik pracovníků povodňových orgánů obcí a účastníků ochrany před povodněmi,
- ukládají podle potřeby vlastníkům vodních děl úpravy manipulačních řádů z hlediska povodňové ochrany,
- organizují a řídí hláskou povodňovou službu v správním obvodu obce s rozšířenou působností, informují o nebezpečí a průběhu povodně povodňové orgány sousedních obcí s rozšířenou působností, příslušné správce povodí, Českého hydrometeorologického ústavu a hasičské záchranné služby,
- organizují, řídí, koordinují a ukládají opatření na ochranu před povodněmi podle povodňových plánů, řídí a koordinují opatření prováděná povodňovými orgány obcí a v případě potřeby vyžadují od orgánů, právnických a fyzických osob osobní věcnou pomoc,
- vyhláší a odvolávají stupně povodňové aktivity v rámci územní působnosti,
- využívají pro řízení záchranných prací, pro jejich koordinaci se složkami integrovaného záchranného systému a pro spojení s místy záchranných prací operační středisko hasičského záchranného sboru,
- v nutných případech, pokud není svolána povodňová komise uceleného povodí, nařizují po dohodě se správou povodí mimořádné manipulace na vodních dílech nad rámec schválených manipulačních řádů s možným dosahem v správním obvodu obce s rozšířenou působností,
- v případě nebezpečí z prodlení vyžadují výpomoc ozbrojených sil České republiky nad rámec sil a prostředků vymezených v povodňových plánech,
- spolupracují v době povodně s povodňovými orgány obcí při zajišťování hygienické a zdravotnické péče, organizují náhradní zásobování, dopravu a další povodní narušené funkce v území,
- soustřeďují zprávy o rozsahu a výši povodňových škod, posuzují účelnost provedených opatření a zpracovávají souhrnnou hodnotící zprávu o povodni,
- vedou záznamy o povodňové knize.

Povodňové orgány krajů

Povodňovou komisi kraje zřizuje hejtmán, který je zároveň jejím předsedou. Předseda potom jmenuje další členy komise. Povodňový orgán kraje je podřízen ústřednímu povodňovému orgánu [9].

Povodňové orgány krajů zabezpečují tyto úkony [13]:

- potvrzují soulad věcné a grafické části jim předložených povodňových plánů správních obvodů obcí s rozšířenou působností s povodňovým plánem správního území kraje,
- zpracovávají povodňový plán správního území kraje a předkládají jej ústřednímu povodňovému orgánu,
- prověřují připravenost účastníků ochrany podle povodňových plánů,
- ukládají podle potřeby vlastníkům vodních děl úpravy manipulačních řádů z hlediska povodňové ochrany,
- organizují odborná školení a výcvik členů povodňových orgánů obcí s rozšířenou působností a účastníků ochrany před povodněmi,
- účastní se hlášené povodňové služby na území uceleného povodí, informují o nebezpečí a průběhu povodně povodňové orgány obcí s rozšířenou působností, Český hydrometeorologický ústav a Ministerstvo životního prostředí,
- organizují, řídí a koordinují opatření na ochranu před povodněmi podle povodňových plánů, řídí a koordinují opatření prováděná povodňovými orgány s obcí s rozšířenou působností,
- vyhláší a odvolávají stupně povodňové aktivity v rámci územní působnosti,
- řídí ovlivňování odtokových poměrů v ucelených povodí manipulacemi na vodních dílech v rámci manipulačních řádů, nařizují po projednání s příslušnými povodňovými orgány obcí s rozšířenou působností mimořádné manipulace na vodních dílech nad rámec schváleného manipulačního řádu s možným dosahem v rámci uceleného povodí,
- posuzují vliv zabezpečovacích prací na vodních tocích a vodních dílech na odtokový režim a koordinují jejich provádění,

- zpracovávají souhrnnou hodnotící zprávu o povodni včetně analýzy rozsahu a výše povodňových škod a účelnosti provedených opatření,
- vedou záznamy v povodňové knize,
- využívají pro řízení záchranných prací, pro koordinaci složek integrovaného záchranného systému a pro spojení s místy záchranných prací příslušné operační a informační středisko hasičského záchranného sboru.

Ústřední povodňový orgán

Ústřední povodňovou komisi zřizuje vláda. Její předsedou je ministr životního prostředí. Ústředním povodňovým orgánem je Ministerstvo životního prostředí a má na starosti tyto úkoly [9]:

- řídí ochranu před povodněmi a výkon dozoru nad nimi s výjimkou řízení povodňových záchranných prací, jenž přísluší Ministerstvu vnitra ČR,
- metodicky řídí přípravu opatření na ochranu před povodněmi, zejména zpracování, překládání a schvalování povodňových plánů, organizaci předpovědní a hlásné povodňové služby,
- zpracovává po projednání s dotčenými orgány veřejné správy povodňový plán České republiky a překládá jej ke schválení Ústřední povodňové komisi,
- potvrzuje soulad povodňových plánů ucelených povodí s povodňovým plánem České republiky,
- účastní se hlásné povodňové služby, připravuje odborné podklady pro případné převzetí řízení ochrany před povodněmi Ústřední povodňovou komisi, poskytuje informace sdělovacím prostředkům,
- zajišťuje průzkumné a dokumentační práce většího rozsahu,
- účastní se odborné přípravy pracovníků povodňových orgánů.

2.4.3. Grafická část

Grafická část povodňového plánu obsahuje zpravidla mapy nebo plány, na kterých jsou zakresleny zejména záplavová území, evakuační trasy, hlásné profily a informační místa [5].

3. Zájmová lokalita

Zájmová lokalita je obec s rozšířenou působností Vrchlabí. Obec Vrchlabí se nachází v okrese Trutnov v Královéhradeckém kraji. Katastrální výměra obce je 27,66 km² a nachází se v nadmořské výšce 477 metrů. Zeměpisná šířka je 50° 37' 40" a zeměpisná délka je 50° 37' 40" [22]. K březnu roku 2011 zde bylo napočítáno 13 037 obyvatel.

Obec Vrchlabí se také nachází v ochranném pásmu Krkonošského národního parku, jenž byl vyhlášen za národní park jako první roku 1963. Území KRNAP se podle stupně ochrany dělí na tři zóny, kde první a druhá zóna má nejpřísnější ochranný režim, zde je hospodářská činnost vyloučena a pohyb je zde povolen jen po vyznačených turistických stezkách. První zóna se rozkládá po především vrcholových částech Krkonoš a několika menších ostrůvcích. Zabírá rozlohu 45 km². Další cenná území zaujímá zóna druhá na ploše 34 km². Třetí zóna o velikosti 244 km² se intenzivně využívá pro turistiku, zimní sporty, rekreaci a v omezené míře se zde připouští zemědělské a lesní hospodářství, v lese je pohyb povolen i mimo značené cesty. Do ochranného pásma, rozkládající se na 186 km² spadají okrajové partie Krkonoš i části Krkonošského podhůří a území největších krkonošských sídel s rekreační funkcí, mezi něž řadíme i naši zájmovou lokalitu [1].

Nejvýznamnějším tokem zájmového území je řeka Labe. Labe je největší z toků v dané lokalitě a zároveň představuje největší ohrožení pro danou oblast. Řeka Labe pramení na Labské louce na Zlatém návrší v Krkonoších, které se nachází v nadmořské výšce 1384 metrů [6]. V jižní části obce se do Labe vlévá Vápenický potok a Bělá. Z důvodů povodňových událostí z jara roku 2000 a následné škody vlivem zatopení části městské lokality Vrchlabí-Podhůří, byl v povodí Vápenického potoka vybudován odlehčovací kanál z Vápenického potoka do Labe. Tento kanál odvádí převážnou část průtoku Vápenického potoka do řeky Labe. V území města Vrchlabí přitéká do Labe několik drobných vodních toků, které mohou ovlivnit průběh povodně- Hlemýždí potok, Hamerský potok, Šindelová strouha, potok od Třidomí a další bezejmenné občasné vodní toky. Na území se dále nachází i několik rybníků, které mohou ovlivnit povodňovou situaci ve Vrchlabí. Dalším povodňovým nebezpečím jsou všechny mosty, mostky, lávky a zatrubněné profily, které mohou být při zvýšené hladině toku ucpány naplavenými předměty, jako například: dříví blízko břehů, drobné dřevěné stavby a v letním období například kupky sena [10].

4. Hydrologické charakteristiky

4.1. Povodně

Povodně představují pro Českou republiku největší přímé nebezpečí z oblasti přírodních katastrof, díky jejich nepravidelnému výskytu a variabilnímu rozsahu, komplikují systematickou realizaci preventivních opatření. Při jejich vzniku také dochází k rozsáhlé devastaci kulturní krajiny včetně ekologických škod.

Z mezinárodního pohledu dělíme povodně na dva základní typy: mořské a říční. Dle české legislativy a zákona o vodách dělíme povodně na *přírozené povodně* a *zvláštní povodně*. Povodně přírozené jsou způsobené přírodními jevy, zejména táním sněhu, dešťovými srážkami nebo chodem ledů. Zvláštní povodně jsou způsobeny jinými vlivy. Jinými vlivy je myšleno porouchání vodního díla, jeho havárie a protržení.

Velikost a doba trvání povodně závisí na několika faktorech: tvaru povodí, velikosti povodí, intenzitě a době trvání deště, propustnosti půdy, rozsahu a druhu porostu, velikosti zátopového území a přítomnosti přírodních a umělých nádrží [9].

V České republice se v zásadě vyskytují čtyři typy povodní: Ledové povodně, povodně z tání, letní přívalové povodně a letní povodně.

4.1.1. Ledové povodně

Ledové povodně jsou spojovány s oteplením po období mrazů, kdy se stačil vytvořit ledový pokryv vodních toků. Při jarní oblevě se ledy rozlámou a dají se do pohybu. Na místech, kde mají vodní toky mělké dno, koryto se zúžuje nebo v místech překážek se unesené kry hromadí a vytvářejí ledovou bariéru. Za těmito bariéry se potom voda vzdouvá a zaplavuje údolí. Takováto riziková místa jsou na tocích většinou známa a při vzniku ledových povodní kontrolována. Ovšem předpovědět, zda v dané situaci dojde k vytvoření ledových bariér, není možné [18].

4.1.2. Povodně z tání

Povodně z tání jsou způsobené táním sněhu a vznikají v zimním a jarním ročním období, od prosince do dubna. Tento druh povodní vzniká za přítomnosti velkého množství sněhu, zejména v nižších a středních nadmořských výškách, zimy bez výskytu dílčího tání, promrzlé půdy pod sněhovou pokrývkou, rychlého oteplení s celodenní teplotou vzduchu nad bodem mrazu, a především dešťových srážek

v průběhu oblev. Za zmínku stojí velké historické povodně z let 1784, 1845, 1940 a 2000 na Jizeře [18].

4.1.3. Letní přívalové povodně

Přívalové povodně jsou charakteristické svým velmi rychlým vývojem, který neumožňuje efektivní předpovídání. Proto přívalové povodně přicházejí náhle a bez ohlášení. Během desítky minut až několika hodin dochází zejména na malých vodních tocích. Nastane prudký vzestup hladiny, a po její kulminaci hladina podobně rychle poklesne. Před vzestupem hladiny na toku dojde k plošnému odtoku vody po svazích nebo jinak suchými údolnicemi. Nebezpečí přívalových povodní je především v jejich rychlém a často nečekaném nástupu, ale také v rychlosti proudu, jenž s sebou může unášet množství pevného materiálu, části stromů, větví, ale také části pobořených domů a mostů [20].

Tento druh povodní vzniká následkem krátkodobých a velmi intenzivních přívalových srážek, kdy během jedné až šesti hodin může spadnout více jak 100 mm srážek [18]. Tyto extrémní srážky na našem území spadnout kdekoliv. K vzniku přívalových povodní přispívají další faktory. Hlavním faktorem je reliéf krajiny. Čím větší je sklonitost území, tím voda rychleji stéká ze svahů do koryt malých vodních toků, kde hladina rychle stoupne a voda nabírá kinetickou energii. Dalším faktorem je retenční schopnost krajiny [20].

Celková přirozená vodní retence povodí je voda, jenž je zadržována na povrchu terénu, v půdě a například v korytě toku [8].

V lese se zachytí velký objem vody, a to díky korunám stromů, hrabance a prohlubním mezi kořeny. Na rozdíl od zpevněného nebo asfaltového povrchu, kde je retence téměř zanedbatelná [20].

Dalšími prvky snižující retenční schopnosti jsou například: hrázové systémy podél potoků, mobilní prvky protipovodňové ochrany, zpevnění povrchu (již zmiňované asfaltové silnice), urychlení odtoku srážkové vody kanalizačním systémem, nevhodně obdělávané zemědělské plochy způsobující urychlení odtoku spolu se zvýšeným smyvem obdělávaných ploch [4].

Srážky se vyskytují v letních bouřkách, vznikajících na studených frontách. Půda nestačí vsakovat spadlou vodu, která z povrchu rychle odtéká a tím odnáší půdní materiál a způsobuje erozi. Plocha zasažená letními přívalovými dešti, není většinou nikterak velká, ale voda proudí velmi rychle, čímž má velkou ničivou sílu a

způsobuje velké škody. Letní přívalové deště postihly roku 1872 povodí dolní Berounky, v roce 1998 Rychnovsko, 2006 povodí Horní Dyje a roku 2009 Novojičínsko, Děčínsko, jih Čech a Jesenicko [20].

4.1.4. Letní povodně

V létě několik dní trvající, intenzivní srážky, většinou zesílené v horských oblastech, nasytí půdu. Nasycená půda již dále není schopna vodu zadržet, a proto dojde ke vzniku povodně. Tyto povodně mohou na rozdíl od letních přívalových povodní postihnout velké plochy. Letní povodně mohou být ještě intenzivnější, když před vlastní povodní bylo vlhké období a půda se již vodou nasýtila ještě před začátkem srážek. Postiženy tímto typem povodní jsou malé řeky, potoky, ale i velké řeky v oblasti říčních niv. Z historie známe velké letní povodně z let 1987, 1997 a 2002 na řece Labe, 1903 na Odře a v letech 1118, 1432 a 1890 na Vltavě [18].

Zatímco na druhy povodní, jež se vyskytují kolem vodních toků, se lze do jisté míry připravit. U povodní způsobených přívalovými dešti je příprava takřka nemožná. Tento druh povodně zasahuje neočekávaně a zasahuje v místech, která jdou od vodních toků velmi vzdálena [15].

Při povodních je také důležité, kde je umístěn objekt. V oblasti svahu hrozí hlavně škody na majetku v suterénních a sklepních prostorách. Při letních přívalových povodních a intenzivních bouřkách zde dochází k odtoku vody z povrchu. A voda odnáší i půdy a způsobuje škody erozí.

Na malém vodním toku se jedná nejčastěji o rozvodnění, které probíhá velmi rychle. V takovém případě většinou není čas pro evakuaci majetku a je zapotřebí urychleně evakuovat obyvatele. Zde je riziko ztráty na životech.

U velkého vodního toku nebezpečí představuje hlavně jarní tání a letní povodně z dlouhotrvajících dešťů. Vzestup vody probíhá dlouhodobě, což umožní evakuovat osoby a části majetku. U velkého vodního toku záplava postihuje rozsáhlé území daleko od vodního toku a může trvat několik dní i týdnů [18].

4.2. Základní hydrologické údaje

Základní hydrologické údaje jsou údaje povrchových vod v určitém profilu na vodním toku a jsou dané plochou povodí, denními průtoky a N-letými průtoky. Vodní tok je dán hydrologickým pořadím [10].

Vodní tok je vodní útvar vytvořen člověkem nebo přírodou, ve kterém se soustřeďuje nebo odtéká voda buď trvale, nebo po delší část roku.

Hydrologické pořadí je označení toků dle smluveného systému, podle něhož jsou toky řazeny. Hydrologické pořadí se udává postupně od pramene po proud a představuje smluvený systém, podle něhož jsou rovněž členěny hydrologické údaje pro toky a jejich přítoky [3].

Průtok je protékání vody průtočným profilem a představuje objem vody proteklý průtočným profilem za jednotku času. Udává se obvykle v l.s^{-1} nebo $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$.

N-letý průtok (Q_N) je největší průtok povodňové vlny, který je dosažen nebo překročen v dlouhodobém průměru jednou za N let [3]. Pro příklad 100-letý průtok je průměrně dosažená nebo překročená hodnota jednou za 100 let, prakticky však může nastat na stejném toku hned rok druhý [9]. N-leté průtoky se odvozují z čáry překročení maximálních ročních průtoků. Hodnoty pro N v Q_N jsou 1, 2, 5, 10, 20, 50 a 100 let [3].

4.2.1. Hydrologické objekty a toky

Vodní tok: **Labe**

Hydrologické pořadí: 1- 01- 01- 001

Správce toku: Povodí Labe s.p., Víta Nejedlého 951, Hradec Králové

Správce toku: Povodí Labe s.p, Rooseveltova 2855, Dvůr Králové nad Labem

Odtokové poměry:

N-leté průtoky- Q_N

Hlásný profil- kat. A	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
Labská ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$)	37,6		77,2	97,3		150	175

Vodní dílo na toku: **Nádrž Labská**

Správce vodního díla: Povodí Labe s.p., Víta Nejedlého 951, Hradec Králové [3].

Údolní nádrž Labská se nachází v Krkonošském národním parku na horním toku řeky Labe, kde byla postavena roku 1916. Rozloha přehrady je 29 ha, výška je 41,5 m, délka v koruně 153,5 m. Nádrž má objem $0,47 \text{ mil.m}^3$, délka vzdutí je 0,8 km a hloubka je až 31,7 m. Nádrž Labská se využívá hlavně pro ochranu před velkými vodami a nadlepšováním průtoků. Má však i rekreační využití [11].

Přehrady na tocích patří k jedné z možností protipovodňové ochrany. Je to jedna z praktických metod redukce škody. Není možné, abychom i přes to byli chráněni před povodní. Avšak můžeme tímto snížit škody [2].

Vodní tok: Vápenický potok

Hydrologické pořadí: 1- 01- 01- 012

Správce toku:

ř. km. 0,0- 6,5 km

Zemědělská vodohospodářská správa, OPL, Kydlinovská 245,
Hradec Králové, Pracoviště Trutnov, Horská 5

ř. km. 6,5- 9,0 km

Správa KRNAP, Dobrovského 3, Vrchlabí

Vodní dílo: Odlehčovací kanál

Odlehčovací kanál z Vápenického potoka do Labe.

Správce odlehčovacího kanálu: Město Vrchlabí, Zámek 1, Vrchlabí

Vodní tok: Bělá

Hydrologické pořadí: 1- 01- 01- 006

Správce toku:

ř. km. 0,0- 3,0 km

Zemědělská vodohospodářská správa, OPL, Kydlinovská 245, Hradec
Králové, Pracoviště Trutnov, Horská 5

ř. km. 3,0- 5,3 km

Správce toku: Správa KRNAP, Dobrovského 3, Vrchlabí

Dále na území obvodu obce Vrchlabí pramení toky:

**Hlemýždí potok, Hamerský potok, Šindelová strouha, Richterova
strouha, Levostranné přítoky Labe č. 45 a 46**

Hydrologické pořadí: 1- 01- 01- 005

Správce toků: Správa KRNAP, Dobrovského 3, Vrchlabí

Potok od Třídolí, bezejmenné občasné vodní toky

Hydrologické pořadí: 1- 01- 01- 005

Správce toku: Zemědělská vodohospodářská správa, OPL, Kydlinovská 245,
Hradec Králové

V obci a jejím okolí se nachází také vodní díla, jenž mohou ovlivnit povodňovou situaci. Patří mezi ně již zmiňovaná nádrž Labská. A dále:

Vrchlabský rybník, jenž se nachází v územním obvodu obce Lánov.

Vlastník vodního díla: Pozemkový fond ČR, Husinecká 1024/11a, Praha

Rybník Vejsplachy umístěn na toku Bělá.

Vlastník vodního díla: Město Vrchlabí

Malá vodní nádrž Třídolí na toku od Třídolí

Vlastník vodního díla: ZVHS, OPL, Kydlinovská 245, Hradec Králové

Zámecké rybníky 1 a 2

Vlastník vodního díla: Správa KRNAP, Dobrovského 3, Vrchlabí

Rybník Kočvarák na přítoku Bělé

Vlastník vodního díla: Město Vrchlabí

Malá vodní nádrž na toku od Jankova kopce

Vlastník vodního díla: Iva Jirková, Vrchlabí

5. Shrnutí současného stavu povodňového plánu obce s rozšířenou působností Vrchlabí

V této části práce jsem se věnovala shrnutí povodňového plánu pro obec Vrchlabí, který jsem dostala k dispozici na Městském úřadě ve Vrchlabí. Povodňový plán zájmové lokality jsem srovnávala s předpisy a předlohami povodňových plánů obecně, které jsem popisovala v kapitole 2. V této kapitole se zmiňuji o částech povodňového plánu, které mi přišly důležité pro stav současné nebo budoucí situace. Povodňový plán pro město Vrchlabí vznikl v únoru roku 2008 a jeho aktualizace proběhla o měsíc později v březnu 2008. Vznikl a byl zpracován v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a dle technické normy vodního hospodářství TNV 75 2931- Povodňové plány.

Povodňový plán pro město Vrchlabí byl vytvořen z důvodu odvrácení nebo zmírnění škod při povodních. Škodami zde máme na mysli majetek občanů, společnosti, ztráty nebo ublížení na životě, zásah do životního prostředí, ke kterému může dojít rozvodněním vodního toku. Zdejší povodňový plán obsahuje souhrn organizačních a technických opatření.

Povodňový plán zde slouží jako podklad pro povodňovou komisi, kterou v tomto případě zřizuje starosta obce, jenž je i její předseda.

Město Vrchlabí je obec s rozšířenou působností a její povodňový plán je zpřístupněn těmto osobám [10].

- členům povodňové komise města Vrchlabí
- členům krizového štábu města Vrchlabí
- členům bezpečnostní rady města Vrchlabí
- členům povodňové komise ohrožených objektů
- vlastníkům ohrožených nemovitostí
- členům povodňové komise obce s rozšířenou působností- Vrchlabí
- správcům vodních toků
- spolupracujícím povodňovým komisím - Špindlerův Mlýn, Horní Branná, Dolní Branná, Kunčice nad Labem, Trutnov, Dvůr Králové nad Labem a Jilemnice.

Věcná část

Věcnou část povodňových plánů obecně jsem dostatečně rozebrala v rešeršní části práce a to konkrétně v kapitole 2. Taktéž charakteristika zájmové lokality byla zmíněná v kapitole 3, stejně jako základní hydrologické údaje vodních toků a vodních děl v zájmové lokalitě v kapitole 4. U vodních toků je vždy uváděn název vodního toku, hydrologické pořadí, správce vodního toku s adresou a je-li k dispozici, tak i vedoucí pracoviště.

Velkým rizikem pro obec Vrchlabí je úvaha protržení vodní nádrže Labská, která patří do II. kategorie bezpečnosti. Náhlým protržením hráze a vzniku průlomové vlny by došlo k zaplavení údolí řeky Labe včetně části města Vrchlabí. Protržení hráze by mělo dopad i na obce a města ležící níže na toku - Dolní Branná, Kunčice nad Labem, Klášterská Lhota, Prosečné, Hostinné, Trutnov a Dvůr Králové nad Labem. Tato situace by měla svým rozsahem destrukční účinky a vyžaduje okamžité a bezodkladné opatření jako je například evakuace obyvatel, zvířat a cenného majetku.

Hlásné profily

V zájmové lokalitě je k vyhlášení povodňových stavů směrodatný hlásný profil kategorie A, dále potom hlásné profily kategorie C, které se nachází na řece Labe a zároveň jsou v obci.

K hlásným profilům se zároveň vztahují hlásné hlídky, které se nachází právě na již zmíněných hlásných profilech. Hlásný profil A se nachází pouze na jednom místě, a to na přehradě Labská ve Špindlerově Mlýně. U profilu jsou vždy uvedeny stavy vodočtu v cm a rychlost v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, a to ke každému stupni povodňové aktivity. Hlásné profily typu C jsou v zájmové lokalitě celkem tři a nachází se převážně v Hořejším Vrchlabí.

Informace o dosažených vodních stavech je veřejnosti dostupná na internetových stránkách Povodí Labe s.p., www.pla.cz. Zde se dále můžeme dozvědět situaci na přehradě, předpokládaný vývoj povodňové situace, průběh srážkové činnosti a teplotu. Na internetových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu, www.chmu.cz, zjistíme informace o daných výstrahách, předpověď počasí a další informace.

Součástí věcné části povodňového plánu Vrchlabí je seznam ohrožených míst, kde jsou uvedeny objekty, jež byly ohroženy při poslední velké povodni. V zájmovém území se nachází celkem 72 ohrožených objektů. Jedná se převážně o

rodinné domy nebo objekty k bydlení. Dále se na území nachází 7 malých vodních elektráren. Při ohrožení povodní zodpovídá za kontaktování ohrožených objektů a malých vodních elektráren předseda povodňové komise. Z tohoto důvodu jsou v seznamu ohrožených míst také uvedeny kontakty na vlastníky nemovitostí.

Při popisování věcné části povodňových plánů jsem popisovala záplavová území dle §66 vodního zákona. V povodňovém plánu pro Vrchlabí bylo území vymezeno pouze pro jeden vodní tok – Labe, a to v úseku Debrné (jez Debrné, km 319) až Vrchlabí (Herlíkovice, km 349,135).

Součástí záplavového území jsou také jejich aktivní zóny. Jelikož jsem v povodňovém plánu pro Vrchlabí tento pojem nenašla, zjišťovala jsem, jaké jsou podmínky pro vymezení aktivních zón. Aktivními zónami se zabývá § 66 odstavec 2 hlava IX vodního zákona.

;Rozdíl mezi aktivní zónou a záplavovým územím je převážně v tom, že v aktivní zóně je prováděna převážná a rozhodující část průtoků, tudíž bezprostředně ohrožuje život, majetek a zdraví. Nevhodně zvolená stavební činnost má přímý vliv na změnu průtokových poměrů v širším území. Oproti tomu záplavové území mimo aktivní zóny je území, které v průběhu povodňových průtoků nepřevádí rozhodující část průtoku. Případná výstavba nebo terénní úprava tudíž nemá podstatný vliv na odtokové poměry [14].

Na webových stránkách Ministerstva zemědělství je umístěn dokument s názvem „Metodika stanovení aktivní zóny záplavového území“ z roku 2005. Z této metodiky vyplývá, že aktivní zóny můžeme určit čtyřmi způsoby, přičemž za aktivní zónu je automaticky považováno koryto řeky v šířce mezi břehovými rameny. Na tuto zónu navazuje tzv. rozšířená aktivní zóna, která se vymezuje právě jedním ze čtyř způsobů [21].

1. Podle záplavového území dvacetileté vody, zejména u vodních toků s kratší dotokovou dobou, s jednoduchým nebo mírně komplikovaným prouděním v záplavovém území,

2. Podle parametrů hloubky a proudění, zejména u vodních toků s komplikovaným prouděním v záplavovém území, kde je k dispozici rozdělení hloubek a rychlostí po příčném profilu,

3. Podle rozdělení měrných průtoků u vodních toků s delší dotokovou dobou, bez zřejmých výrazných koncentrovaných proudů v záplavovém území, s širokým a plochým záplavovým územím, kde Q_{20} téměř odpovídá Q_{100} .

4. Podle dvojrozměrného matematického modelu, a to pouze ve vhodných a odůvodněných a významných případech [21].

K dispozici jsem měla pouze fakta o hlásných profilech kategorie C, která jsou uvedena v povodňovém plánu, protože hlásný profil kategorie A se nachází v místě, na které se již nevztahuje naše ohrožené území. U hlásných profilů kategorie C jsem potřebovala měrné průtoky. Bohužel, protože jsou tyto profily pouze pomocné, jsou v povodňovém plánu uvedeny vždy jen výšky na vodočtu u jednotlivých povodňových stupňů. Tudíž se můžeme domnívat, že aktivní zóna, kromě vlastního koryta, se v záplavovém území nenachází. Kdyby ovšem byly aktivní zóny opomenuty, mohl by nastat případ, že území aktivní zóny bude zahrnuto do územních plánů a mohlo by zde dojít k výstavbě. Tato výstavba by potom byla ohrožena, jak sem již popsala výše. Výstavba by potom mohla ohrozit své okolí.

V organizační části povodňového plánu jsou popisovány aktivity, jimž jsem se již věnovala v kapitole 1. Dále je zde seznam a kontakty na členy povodňové komise obce Vrchlabí a také na spolupracující povodňové komise - Špindlerův Mlýn, Horní Branná, Dolní Branná a Kunčice nad Labem. Také jsou zde například uvedeny prostory pro evakuované občany. Jedná se celkem o dva prostory o kapacitě 270 míst.

V poslední, grafické části jsou přiloženy tři mapy. Na první z nich, která je v měřítku 1:10 000, jsou vyznačeny ohrožené objekty, hlásné profily v obci, umístění evakuovaných osob, odlehčovací kanál a návrh na suchý poldr. Na druhé mapě stejného měřítka je vyznačeno pouze záplavové území a na mapě třetí v měřítku 1:5000 jsou opět vyznačeny ohrožené objekty, hlásné profily v obci, umístění evakuovaných osob a odlehčovací kanál.

6. Posouzení povodňového plánu zájmové lokality

V poslední části práce jsem se zaměřila na porovnání povodňových plánů různých úrovní. V tomto případě jsem měla k dispozici povodňový plán pro Vrchlabí, který jsem porovnávala s povodňovým plánem královéhradeckého kraje. Povodňový plán královéhradeckého kraje je veřejnosti přístupný na internetu, a to na adrese <http://web3.kr-kralovehradecky.cz/> [17]. Porovnávám tedy povodňový plán obce s rozšířenou působností s povodňovým plánem o úroveň vyšší - krajským.

Povodňový plán kraje samozřejmě pokrývá mnohem rozsáhlejší území, nežli plán obce. Krajský povodňový plán zahrnuje celkem pět okresů, přičemž v jednom z nich

je naše zájmová lokalita. Záměrně jsem vybrala povodňový plán tohoto kraje, abych se mohla zaměřit na věci a opatření, které jsem například v povodňovém plánu pro Vrchlabí nenašla. Povodňovým plán pro Královéhradecký kraj byl naposledy aktualizován 14.3 2011.

V kapitole číslo dvě se zmiňuji o takzvaných aktivních zónách. Tyto zóny jsem v povodňovém plánu obce nenašla. Jak jsem již zmínila, můžu se domnívat, že aktivní zóny se na naší zájmové lokalitě nevyskytují, nebo mohly být opomenuty. Ve věcné části povodňového plánu Královéhradeckého kraje ve složce „stanovená záplavová území“ jsem aktivní zóny našla. Konkrétně v povodňovém plánu kraje se vyskytuje celkem 55 záplavových území. Z těchto 55 záplavových území jsou ve 42 územích vyhlášeny aktivní zóny. Podle krajského povodňového plánu se ani jedna z těchto aktivních zón nenachází v obci Vrchlabí. Po tomto zjištění se proto přikláním k variantě, že v povodňovém plánu pro Vrchlabí se pojem „aktivní zóny“ nenalézá z důvodu, že aktivní zóny, kromě vlastního koryta, se zde nevyskytují. A variantu, že aktivní zóny byly opomenuty tímto zjištěním, zamítám. V daném případě se jeví jako účelné jednoznačné konstatování, v daném dokumentu, zda v řešeném území, dochází k výskytu aktivních zón či nikoli.

Jako velkou výhodu povodňového plánu královéhradeckého kraje vidím především v tom, že je zveřejněn na internetových stránkách, tudíž je přístupný pro širokou veřejnost. I laik si zde může zjistit, jestli třeba právě on nebydlí ve zmiňovaném záplavovém území. Zjistí to velmi jednoduše, jelikož ke každému záplavovému území je přiložena i příslušná mapa. Ze všech obcí s rozšířenou působností, které se nachází v královéhradeckém kraji, jsou pouze dvě, jež mají svůj povodňový plán umístěný na internetových stránkách: Trutnov a Dvůr Králové nad Labem.

Další věc, kterou jsem v povodňovém plánu pro Vrchlabí nenašla a v krajském plánu ano, byla ve složce „stavby ovlivňující povodeň“, a to „nebezpečné objekty na území kraje. Zmiňuji je zde proto, že v krajském povodňovém plánu jsou uvedeny dva nebezpečné objekty na území obce Vrchlabí. Městská jatka s.r.o. a Zimní stadion HC Vrchlabí s.r.o. Při povodních oba tyto objekty můžou ohrozit své okolí únikem amoniaku.

Amoniak je bezbarvý plyn, který je lehčí než vzduch a má ostrý, štiplavý zápach. Při odpařování z kapalného stavu vytváří mlhy, které jsou těžší než vzduch; se vzduchem vytváří leptavé výbušné směsi. V kapalném i plynném stavu silně dráždí a leptá oči, dýchací cesty, plíce a kůži. Amoniak způsobuje kašel a dušnost a následné

křeče při dýchání mohou vést až k udušení. V kapalném stavu způsobuje silné omrzliny a v plynném stavu jeho vyšší koncentrace může způsobit i smrt [16].

Ani jeden z těchto objektů není uveden v povodňovém plánu pro Vrchlabí. Nepřítomnost “nebezpečných objektů na toku” v povodňovém plánu pro Vrchlabí může být způsobena tím, že ani jeden z objektů se nenachází přímo v záplavovém území. To, že ohrožené objekty neleží v záplavovém území, však ještě nemusí znamenat, že povodní ohrožené nejsou. Jak jsem již zmiňovala v kapitole

4. *Povodně*, například letní povodně se nemusí vyskytovat pouze na vodním toku a v jeho blízkém okolí. Proto objekty opravdu můžeme považovat za ohrožené. Dalším důvodem pro neuvedení těchto objektů do povodňového plánu může být fakt, že povodňový plán pro kraj byl naposledy aktualizován 14.3 2011, kdežto pro povodňový plán obce Vrchlabí poslední aktualizace proběhla v březnu roku 2008. Je tedy možné, že při vytváření povodňového plánu pro Vrchlabí tyto objekty ještě nespadaly do kategorie nebezpečné.

7. Závěr

Na základě shromážděných informací a poznatků o povodňových plánech z rešeršní části byl posouzen povodňový plán pro obec Vrchlabí. Při rozboru povodňových plánů obecně byly zmíněny aktivní zóny záplavového území. Aktivní zóny záplavových území nebyly v povodňovém plánu obce nalezeny. Byly ovšem nalezeny v povodňovém plánu příslušného kraje. V tomto povodňovém plánu se zaměřením na konkrétní obec se výskyt aktivních zón záplavového území nepotvrdil, mimo koryta vodních toků. Není proto nutné aktivní zóny do povodňového plánu obce zahrnovat, jelikož se vyskytují pouze ve vlastním korytě řeky.

V povodňovém plánu kraje příslušné obce ovšem byly nalezeny „nebezpečné objekty na toku“. Podle něho by se měly vyskytovat i na území naší zájmové lokality. Tyto dva objekty, jež při povodni ohrožují okolí amoniakem, také nebyly nalezeny v povodňovém plánu Vrchlabí. Možnost neuvedení může být neaktuálnost vrchlabského povodňového plánu oproti plánu krajskému. V tomto případě navrhuji aktualizovat povodňový plán pro Vrchlabí a tyto dva objekty do plánu doplnit.

Výhoda povodňových plánů krajů je v jejich umístění na internetu, kam má přístup i veřejnost. Ovšem pro občany, kteří se zajímají o povodňové nebezpečí, postačují internetové stránky Povodí Labe s.r.o, Českého hydrometeorologického ústavu a nebo Ministerstva životního prostředí.

8. Přehled literatury a použitých zdrojů

Literární zdroje:

- (1) RNDr. BALÁK, Ivan et al. *Navštivte... národní parky a chráněné krajinné oblasti*. 1. vydání. Praha: Olympia, 2003. 208 s. ISBN 80-7033-808-3.
Heidari, A., *Natural Hazards & Earth System*, 9, 61–75, 2009.
- (2) Prof. Ing. HRÁDEK, František, DrSc., Ing. KUŘÍK Petr, Ph.D. *Hydrologie*. 3. vydání, Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008. 280 s. ISBN 978- 80-213- 1744- 4.
- (3) KONVIČKA, Miloslav et al., *Město a povodeň*. 1. vydání, Brno: Era, 2001. 219 s. ISBN 80-86517-38-1
- (4) KOVÁŘ, Milan, *Ochrana před povodněmi*. 1.vydání, Praha: TRITON s.r.o., Existencialia, 2004. 100 s. ISBN 80-7254-499-3.
- (5) NĚMĚC, Jan et al., *Voda v České republice*. 1.vydání, Praha: Consult, 2006. 256 s. ISBN 80- 903482- 1- 1.
- (6) NOVOTNÝ Radko, *Povodňové škody v oblasti Krkonoš, Lesy a povodně celostátní seminář*, Česká lesnická společnost ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí, 2003. 76 s. ISBN 80-02-01564-9.
- (7) PRUDKÝ Jan, SPITZ Pavel. *Poznatky ovlivněné analýzou faktorů ovlivňujících přirozenou retenci povodí, Protipovodňová prevence a krajinné plánování*. Universita Pardubice, 2003. 300s. ISBN 80-903258-0-7.
- (8) Ing. ŘÍHA, Milan, DiS. *Živelné pohromy*. 1.vydání, Praha: Armex Publishing s.r.o., 2006. 98 s. ISBN 80-86795-32-2.
- (9) STEJSKALOVÁ, Jana. *Povodňový plán- Město Vrchlabí*. 2008. 46 s.
- (10) ŠTEFÁČEK, Stanislav. *Encyklopedie vodních ploch Čech, Moravy a Slezka*. 1.vydání, Praha: Libri, 2010. 367 s. ISBN 978- 80-7277- 440- 1.
- (11) *Odvětvová technická norma vodního hospodářství TNV 75 2931 Povodňové plány a normy související*, zpracovatel: HYDROPROJEKT CZ a.s., Praha, 2006.
- (12) *Zákon č.254/2001 Sbírky- Zákon o vodách a o změně některých zákonů (Vodní zákon)*, Hlava IX, účinnost od 1.1 2002

Internetové zdroje:

- (13) Resortní portál Ministerstva zemědělství [online]. Dostupné z http://eagri.cz/public/web/file/16381/Metodika_stanoveni_AZZU.pdf
(citace 25. 3 2011)
- (14) Povodně s námi budou neustále [online] .Dostupné z http://www.stopzaplavam.cz/index2.php?id=povodne_s_nami
(citace 25. 3 2011)
- (15) Město Náchod [online] . Dostupné z http://www.mestonachod.cz/mesto-nachod/krizove-rizeni/ochrana_obyvательства.pdf
(citace 6.4 2011)
- (16) Povodňový plán Královéhradeckého kraje [online] . Dostupné z <http://web3.kr-kralovehradecky.cz/>
(citace 12.4 2011)
- (17) Povodňový informační systém [online] . Dostupné z http://www.povis.cz/mzp/Typy_povodni.pdf
(citace 7.4 2011)
- (18) Mapy Libereckého kraje [online] . Dostupné z http://maps.kraj-lbc.cz/mapserv/dpp/dokumenty/legislativa/MP_hlasna_sluzba.pdf
(citace 7.4 2011)
- (19) Povodňový informační systém [online] . Dostupné z http://www.povis.cz/mzp/Privalove_povodne.pdf
(citace 7.4 2011)
- (20) Středočeská kraj [online] . Dostupné z <http://www.kr-stredocesky.cz/portal/odbory/zivotni-prostredi-a-zemedelstvi/vodni-hospodarstvi/aktuality/informace-ke-stanoveni-zaplavoveho-uzemi-vodniho-toku-a-vymezeni-aktivni-zony.htm>
(citace 11.4 2011)
- (21) Městský úřad Vrchlabí [online] Dostupné z www.muvrchlabi.cz
(citace 5.3 2011)

9. Přílohy:

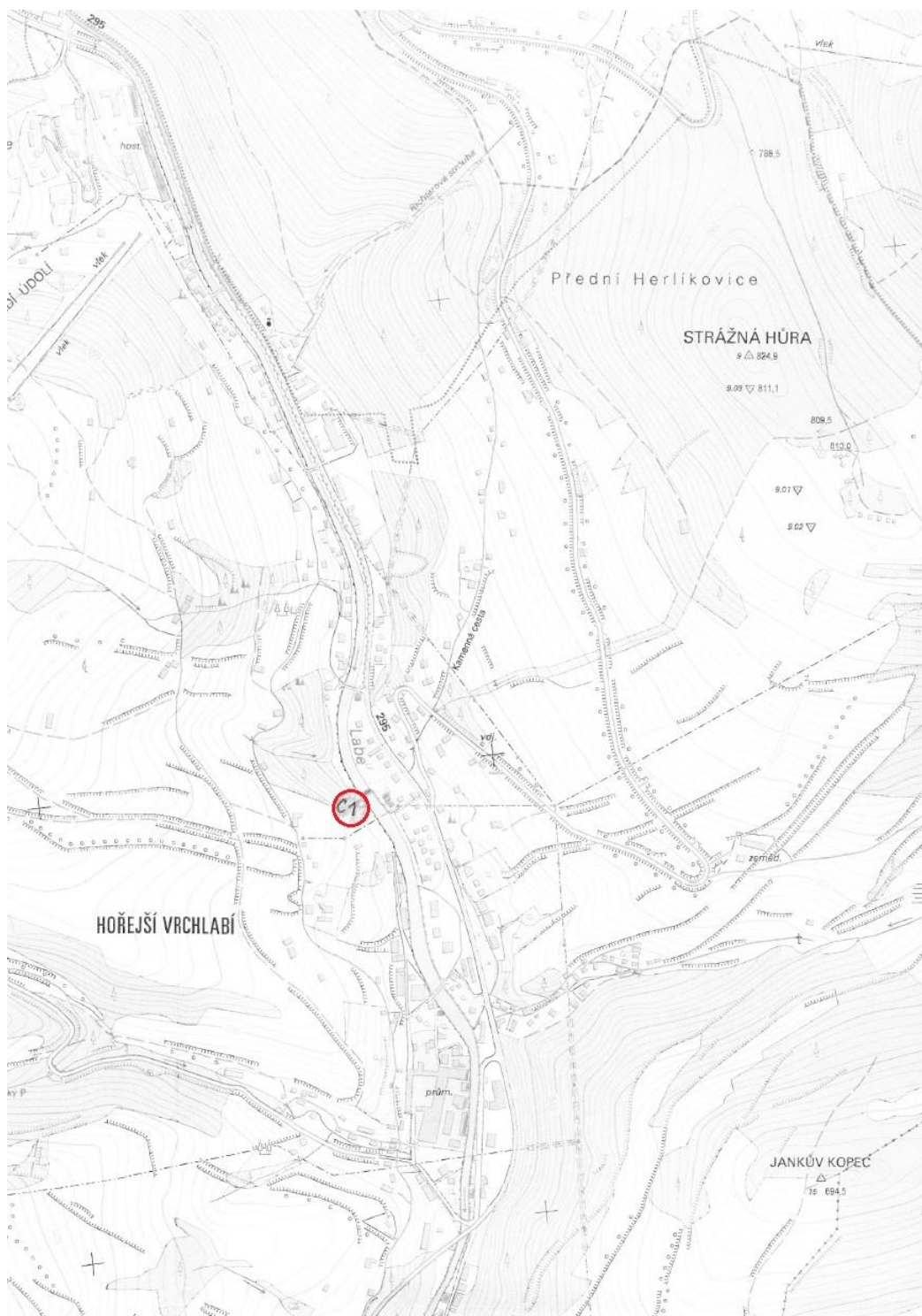
Příloha č.1 Hlásný profil C1

Příloha č.2 Hlásný profil C2

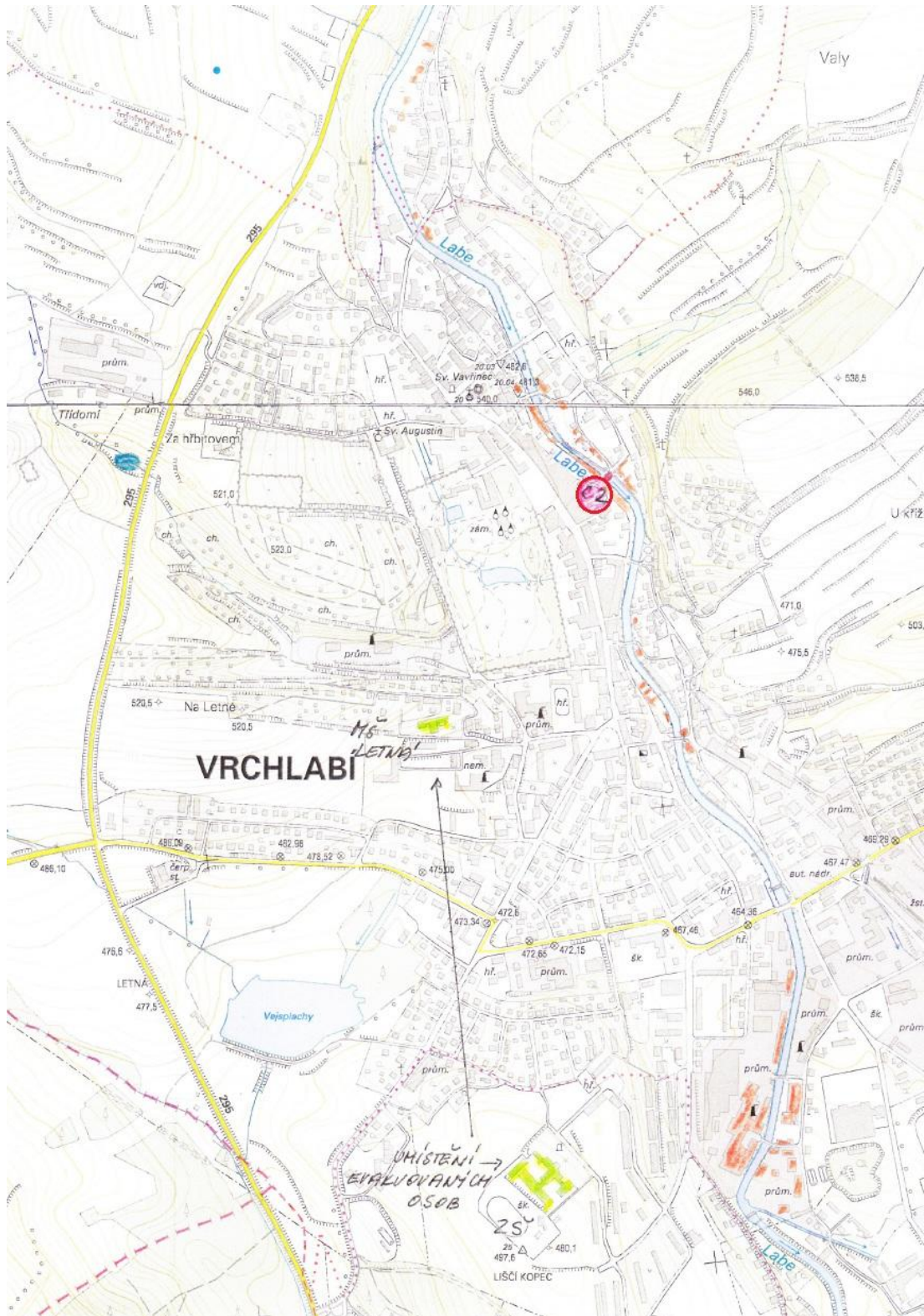
Příloha č.3 Hlásný profil C3

Příloha č.1: Hlásný profil C1

Zdroj: Povodňový plán obce Vrchlabí



zdroj: Povodňový plán obce Vrchlabí



Příloha č.3: Hlásný profil C3
zdroj: Povodňový plán obce Vrchlabí

