Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
katedra geografie

Diplomová práce

Protipovodňová opatření na vybraných úsecích řeky Novohradky

Iva Kulhánková

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jiří Rypl

České Budějovice 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním význačných částí archivovaných Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne ……

……
podpis studenta

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Mgr. Jiřímu Ryplovi za odborné vedení a poskytnutí cenných rad při přípravě a zpracování této diplomové práce. Dále děkuji všem osobám, které mi věnovali svůj čas a poskytli mi užitečné informace, podklady a rady pro zpracování této diplomové práce. Poděkování patří také dalším výše nejmenovaným, kteří mi pomáhali a podporovali mě po celou dobu studia.

ANOTACE

KULHÁNKOVÁ, I. (2012): *Protipovodňová opatření na vybraných úsecích řeky Novohradky*. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie, 95 stran.

Diplomová práce na téma „Protipovodňová opatření na vybraných úsecích řeky Novohradky“ je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je rozdělena na část zabývající se zákony řešící povodně a na obecnou část, která vysvětluje povodeň jako pojem a vše s ní spojené. Praktická část shrnuje konkrétní navržená protipovodňová opatření, ale také vlastní návrhy a hodnocení již realizovaných opatření. Práce je určena především pro širokou veřejnost a pro představitele zainteresovaných obcí.

Klíčová slova:
povodeň, Novohradka, protipovodňová opatření, poldr, vodní zákon

Vedoucí diplomové práce:
Mgr. Jiří Rypl

ANNOTATION

KULHÁNKOVÁ, I. (2012): *Anti – flood measures on chosen parts of the Novohradka river*. Diploma work, University of Southern Bohemia in České Budějovice, Faculty of Pedagogy, Geographical department, 95 number of pages.

Diploma work that deals with topic of "Anti - flood measures on chosen parts of the Novohradka river" is divided into theoretical and practical treatise. Theoretical treatise contains specific section that deals with laws relating to flood solutions and general part that explains flood as such and everything it involves. Practical part sums up concrete proposed anti – flood measures but it also mentions personal suggestions and evaluations of so far executed measures. This work should especially attract attention of general public and representatives of interested parties.

Key words:
Flood, Novohradka – river, anti - flood measures, containment vessel, water resource law

The Head of Diploma Work:
Msc. Jiří Rypl

OBSAH

1 ÚVOD 9

1.1 CÍLE PRÁCE 11

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED 12

2.1 POVODEŇ 12

2.2 TYPY POVODŇOVÉHO OHROŽENÍ NA ÚZEMÍ ČR 14

2.3 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ V LEGISLATIVĚ 16

2.3.1 Legislativní opatření jako odezva na povodňové katastrofy 16

2.3.2 Nastínění legislativního rámce 17

2.3.3 Míra povodňového nebezpečí 19

2.3.4 Povodňové plány 19

Konkrétní povodňové plány 20

2.4 CHARAKTERISTIKA DANÉHO ÚZEMÍ 22

2.5 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY SLEDOVANÉ OBLASTI 24

2.5.1 Geologie 24

2.5.2 Geomorfologické poměry 25

2.5.3 Klimatické poměry 27

2.5.4 Hydrologické poměry 28

2.5.5 Půdní poměry 30

2.5.6 Biotické poměry 31

3 MATERIÁL A METODIKA 32

3.1 VYMEZENÍ SLEDOVANÉ OBLASTI 32

2.1 METODY A SLEDOVÁNÍ 32

4 POVODNĚ V ÚZEMÍ A JEJICH PROBLEMATIKA 35

4.1 POVODŇOVÁ SITUACE Z POHLEDU POVODÍ LABE, STÁTNÍ PODNIK HRADEC KRÁLOVÉ 35

4.1.1 Povodeň 24. 3. – 14. 4. 2006 v dílčím povodí Novodhradky 35

4.1.2 Povodeň 6. 8. – 10. 8. 2006 v dílčím povodí Novohradky 36

4.1.3 Povodeň 7. 8. – 9. 8. 2010 v dílčím povodí Novohradky 37

4.2 POVODŇOVÁ SITUACE Z POHLEDU TISKU 39

5 VÝSLEDKY 42

5.1 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI ÚHŘETICKÁ LHOTA – DVAKAČOVICE 42

5.1.1 Zdůvodnění stavebního řešení 42

5.1.2 Katastrální území Úhřetická Lhota 43

5.1.3 Katastrální území Úhřetice 44

5.1.4 Katastrální území Vejvanovice 45

5.1.5 Katastální území Dvakačovice 46

5.2 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI HROCHŮV TÝNEC – LUŽE 47

5.2.1 Návrh protipovodňové ochrany firnou Agroprojekce Litomyšl pro Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové 47

5.2.2 Vlastní návrhy protipovodňové ochrany a hodnocení návrhů firmy Agroprojekce Litomyšl s.r.o, Vysoké Mýto 49

5.2.2.1 Město Hrochův Týnec, obce Blížňovice a Čankovice ... 49

5.2.2.2 Městys Chroustovice, obec Holešovice, Lhota u Chroustovic a Poděčely 51

5.2.2.3 Obce Zalažany, Jenišovice a Lozice 52

5.2.2.4 Město Luže 52

5.2.2.5 Poldr Kutřín a ostatní navrhované poldry 52

6 DISKUSE A ZÁVĚR 54

7 SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ 58

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK 63

9 PŘÍLOHY 64

9.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE 65

9.1.1 Povodí řeky Novohradky 65

9.1.2 Příčné profily 66

9.1.3 N-leté průtoky 67

9.1.4 Limity vodních stavů - povodňové stupně 68

9.1.5 Úhrny srážek 70

9.1.6 Průměrné hodnoty vodních stavů 71

9.1.7 Obec Blížňovice *72*
9.1.8 Poldr Kutřín *73*
9.2 MAPOVÁ ČÁST 75
9.3 FOTODOKUMENTACE 84

1 ÚVOD

Povodeň, jako jedna z přírodních pohrom, představuje mezi ostatními přírodními riziky v rámci České republiky největší přímé nebezpečí. Povodně se vyskytují nepravidelně a s různými stupni intenzity. Jsou důsledkem přirozeného srážko-odtokového procesu, ovšem v jeho extrémním projevu (Slavíková, 2007).

Současná povodňová situace se od té v minulosti výrazně liší. Dříve nebyly povodně tak agresivní. Předkové je brali pozitivně, jelikož obohacovaly pole o živiny, čímž se stávala půda výnosnější. Ovšem s přibývající populací se zvyšovala hustota osídlení, proto lidé potřebovali čím dál více prostoru. Hospodářské aktivity, objekty a zařízení se začala realizovat i v inundačních územích. Kromě toho se začala odvodňovat půda, žďářit lesy, likvidovat remízky, to vše kvůli hospodářským účelům. Začalo se masově zasahovat do režimu vodních toků. S rostoucím průmyslem se také značně měnil charakter krajiny (Dvořák, 2005).

Tekoucí voda se neměla kam vsakovat, beton a dlažba jí to neumožňovaly. Proto v údolích vytvářela nadměrné průtoky, kterým koryta řek již nestačila.

Logickým důsledkem byla a je větší zranitelnost společnosti vůči povodňovým jevům. Povodňové škody, které dříve způsobil několikasetletý průtok, může v dnešní době způsobit průtok například padesátiletý (Matějíček, Hladný, 1999).

Hlavní prioritou protipovodňové ochrany je tedy minimalizovat potenciální majetkové a přírodní škody, zabránit ztrátám na lidských životech a v neposlední řadě informovat veřejnost o možných nebezpečích (Slavíková, 2007).

Vymezená problematika se zaměřuje na řeku Novohradku, pravostranný přítok řeky Chrudimky. Důvod pro výběr tohoto území byl jednoduchý. Autorka považuje toto území, ke kterému má pozitivní vztah již od ranného dětství, za přirozený přírodní model každoročních povodní. Práce se snaží vyzvednout pozitiva již učiněných protipovodňových opatřeních na dolním toku řeky Novohradky a nastínit nové možnosti řešení protipovodňové ochrany na středním toku této řeky.

V povodí řeky Novohradky se nachází přírodní park Údolí Krounky a Novohradky. Novohradka a její přítoky jsou významnými krajinnými prvky, proto je tedy třeba ji chránit a velmi citlivě zasahovat do jejího okolí. Koryto řeky je téměř v celé své délce přirozené,

což je pro řešení protipovodňové ochrany značné pozitivum. Významně stabilizováno je v obci Chroustovice a v okolí jezových zařízení.

Po roce 1999 byla zahájena výstavba protipovodňových opatření na dolním toku řeky Novohradky a s drobnějšími úpravami v pozdějších letech dokončena. Tato opatření již prověřily mnohé povodně a pro ochranu obyvatel postačují, přesto se krajina při každé z těchto povodní mění v jedno velké jezero. Tato práce by měla svými návrhy přispět ke zlepšení dané situace a k minimalizaci škod i na zemědělských plochách.

1.1 Cíle práce

Cílem diplomové práce je na základě poskytnutých dat Českým hydrometeoro - logickým ústavem a Povodím Labe, státní podnik Hradec Králové, provést zhodnocení protipovodňové ochrany na dolním toku a nastínit nová možná řešení této ochrany pro střední tok řeky Novohradky. Práce popíše současný stav protipovodňové ochrany a pokusí se vysvětlit nová možná řešení a jejich účinnost a efektivitu.

Z tohoto důvodu lze vytyčit hlavní cíle:

1. Provést vlastní terénní práce ve vybraných úsecích řeky Novohradky a zhodnotit tak současný stav koryta a břehových částí toku.
2. Zhodnotit hydrologické ukazatele při povodňových situacích a jejich vliv na okolní krajinu a současně zhodnotit, zda již realizované projekty protipovodňové ochrany na dolním toku řeky Novohradky při těchto povodňových situacích postačují.
3. Provést vlastní návrhy protipovodňové ochrany na vybraných úsecích řeky Novohradky.

Pro pochopení dané problematiky je dále zapotřebí znalost přírodních poměrů dané oblasti, stejně tak jako legislativního rámce. Proto je mým dílčím cílem nastínění právě těchto aspektů povodňové problematiky.

Mezi konkrétní hypotézy, které by měla tato práce zodpovědět či ověřit patří tyto:

- Povědomí obyvatel dotčeného území o protipovodňové ochraně a její důležitosti je minimální a pokud se jim povodně vyhýbají, je budování této ochrany nedůležité.
- Spolupráce místních orgánů státní správy s Povodím Labe je minimální, dané obce spolupracují spíše mezi sebou.
- Řídící orgány dotčených obcí se orientují v legislativě týkající se vodního zákona a povodní obecně, neboť je pro ně důležité vyřešení protipovodňové ochrany.
- Vliv jednotlivých přítoků řeky Novohradky na velikost povodní na jejím samotném toku není tak dominantní, aby bylo nutno na těchto přítocích stavět retenční nádrže.
- Povodí řeky Novohradky zasahují převážně jarní a letní povodně, blesková povodeň je ojedinělým případem.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Povodeň

Za povodeň se považuje přechodné výrazné zvýšení hladiny vody vodního toku nebo jiných povrchových vod, při kterém hrozí vylití vody z koryta nebo voda již zaplavuje území a může způsobit škody. Přírodní jevy způsobující povodeň zejména vydatnými dešťovými srážkami, táním sněhu nebo chodem ledu. Výrazné zvýšení hladiny vyvolává velký či spíše extrémní průtok vod nebo led, který ucpe koryto. Proto se povodně dělí na průtokové a ledové. Ledové povodně vznikají ucpáním koryta ledem, ke kterému dochází za různých okolností. Nejčastěji to bývá v době mrazů za chodu ledové kaše a v době oblevy, kdy za zvýšeného průtoku vody nastává odchod ledu. Průtokové povodně se dělí na srážko-odtokové a na zvláštní či umělé, způsobené poruchou při stavbě nebo provozu vodního díla. Revitalizacemi je možno zmírňovat srážko-odtokové povodně (Just a kol., 2005).

Srážko-odtokové povodně jsou buď bleskové, nebo regionální. Bleskové povodně vyvolávají lijáky (přívalové deště) a vyskytují se na malých, případně středních povodích. Název vyjadřuje jejich charakter. Přicházejí nenadále a vyznačují se mimořádně prudkým vzestupem průtoku, vysokou kulminací a následujícím rychlým poklesem průtoku. Trvají většinou jen několik hodin. Regionální povodně jsou způsobeny buď vydatnými dlouhotrvajícími dešti (vydatnými regionálními dešti), nebo táním sněhu při současném dešti. Vyznačují se dlouhou dobou trvání a velkým objemem povodňové vlny. Těmito povodněmi jsou postihována střední a především velká povodí (Just a kol., 2005).

Podle Slavíka a Nerudy (2004) dochází k povodni tehdy, když celkový průtok v daném profilu vodního toku převyšuje návrhové průtoky, které jsou řešeny na maximální převedení stoleté vody. Při překročení této podmínky dochází k rozlití vody, k záplavám plochy podél břehů toku. Jedná se o přirozený katastrofický jev. Příčinou jsou abnormální srážkové úhrny, zvláště které zasahují velkou část povodí a jsou o velké intenzitě.

Legislativa ČR charakterizuje povodeň jako „přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat

nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň)“ (Punčochář a kol., 2004).

2.2 Typy povodňového ohrožení na území ČR

V České republice mohou za povodně ve většině případů srážky. V zimním pololetí je velkou hrozbou možných povodní náhlé oteplení, které způsobuje tání sněhu. Sníh může obsahovat velkou zásobu vody, díky níž při prudším oteplení dojde k náhlému zvýšení průtoků. Rovněž tvorba a pohyb ledové masy v tocích mohou zapříčinit povodeň, kdy se v toku začnou tvořit ledové bariéry a dojde tak k vylití vody z koryta. Ojediněle stojí za vznikem povodní také jiné, zvláštní podmínky, jako je například náhlé přehrazení toku sesuvem půdy (Matějíček, Hladný, 1999).

Z výše uvedených příčin a jejich kombinací v různých částech roku, se vyvinulo v praxi používané označení jednotlivých typů povodní. Jsou to:

- ***Letní typ povodní***, který nastává následkem krátkodobých přívalových dešťů nebo regionálních dešťů.

Letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity, zasahují obvykle poměrně malá území. Mají extrémně rychlý průběh a jsou označovány jako „bleskové povodně“. Za srážky způsobující bleskové povodně je možné na území České republiky považovat přibližně množství 30 mm/hod, 45 mm/2 hod, 55mm/3 hod a 60mm/4 hod (Kadeřábková, 2010).

Charakteristický je prudký vzestup hladiny, stejně tak jako pokles. Nebezpečné jsou zejména na sklonitých povodích (Matějíček, Hladný, 1999).

- ***Zimní a jarní typ povodní***, jejichž příčinou je tání sněhu, či vytváření a pohyb ledové masy v toku.

Pro vznik zimní a jarní povodně způsobené táním sněhové pokrývky je zapotřebí velká zásoba vody ve sněhu. Často jde i o 150 mm a více srážek. Rozhodující je režim odtávání, kdy při prudkém oteplení následuje zvýšení průtoků v tocích (Matějíček, Hladný, 1999). Jestliže je přes den teplo, avšak v noci mají teploty minusové hodnoty, povodně zpravidla nehrozí. Na našem území tyto povodně nepřesahují dvacetiletou povodeň. Škody také nebývají velké. Vyšší hrozba je při současném rychlém tání sněhu a výskytu dešťových srážek. Povodně pak postihují velká území (Kadeřábková, 2010).

- ***Povodně z jiných specifických příčin***

Do této kategorie patří povodně způsobené náhlým přehrazením toku sesuvem půdy, spadlou lavinou, ucpáním mostních otvorů či koryta s průtočnými překážkami unášenými potokem. Dále záplavy ze zpětného vzdutí a záplavy způsobené extrémně silným větrem (Matějíček, Hladný, 1999).

Dále lze do této skupiny zařadit povodně způsobené umělými vlivy, například protržením hráze menších nádrží a rybníků (Kadeřábková, 2010).

2.3 Protipovodňová opatření v legislativě

Odezvou povodňových vln, proběhlých v posledních deseti letech, jsou úpravy v legislativě. Do roku 2001 došlo k jejich výrazné proměně. Po sledu prvních katastrofických povodňových událostí, bylo přijato množství legislativních nařízení, zejména k podpoře na odstraňování škod, zlepšení předpovědní služby a informačních systémů. Zmíněná nařízení dopomohla k lepšímu zvládnutí následujících povodňových vln, jako byly povodně v roce 2002 či 2006 (Punčochář, 2007).

Přestože povodni jako přírodnímu jevu nelze zabránit, ale můžeme se vyhnout tomu, aby se změnila v katastrofu. V ochraně před povodněmi jde především o omezení škod, zabránění nárůstu potenciálních škod v ohrožených oblastech a vytvoření přiměřeného povědomí o možných nebezpečích (Slavíková, 2007).

Kadeřábková (2010) říká, že úsilím ochrany před povodněmi je tedy minimalizovat potenciální majetkové a přírodní škody, zabránit ztrátám na lidském životě a v neposlední řadě informovat veřejnost o možných blížících se nebezpečích.

2.3.1 Legislativní opatření jako odezva na povodňové katastrofy

V roce 2000 byl vytvořen ministerstvem zemědělství a životního prostředí dokument Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky, který, kromě jiného, shrnuje hlavní principy protipovodňové ochrany.

Dále byly v roce 2001 vypracovány programy přispívající k rozvoji prevence před povodněmi pro území ČR.

V současné době probíhá program pod záštitou Ministerstva zemědělství ČR s názvem Program prevence před povodněmi II. Jeho účelem je podpořit protipovodňová opatření, která minimalizují následky povodně. Období pro jeho realizaci je stanoveno na rozmezí let 2007 – 2013 a finanční objem, který je na II. etapu vyčleněn představuje 9 mld. Kč. Finance jsou čerpány jednak z půjčky ČR od Evropské investiční banky, jednak z národních zdrojů. Dokumentace Programu prevence před povodněmi II byla schválena vládou ČR a zahrnuje níže uvedené podprogramy:

- Podpora protipovodňových opatření s retencí
- Podpora protipovodňových opatření podél vodních toků

- Podpora zvyšování bezpečnosti vodních děl
- Podpora vymezování záplavových území a studií odtokových poměrů

Dalším aktuálním programem je pak program Podpora obnovy, odbahnění a bezpečnosti rybníků a výstavby vodních nádrží, jehož účelem je zvýšit kapacitu na zadrženou vodu, zlepšit ovládací prvky manipulace s hladinou a posílit bezpečnost hrází (Punčochář, 2007).

2.3.2 Nastínění legislativního rámce

Pro minimalizaci negativních dopadů, které s sebou povodně přinášejí, je nutné znát množství právních předpisů. Zejména těch, která pojednávají o opatřeních omezujících následky povodní a stanovují práva a povinnosti jednotlivých subjektů při ochraně před zničujícími důsledky povodní **(**Ústav územního rozvoje, 2003**).**

Česká republika jako jediná na světě má povodňové orgány jako samostatnou složku pro řízení ochrany před povodněmi a to od úrovně státu „Ústřední povodňové komise“ až po obec „Povodňová komise obce“ (Papež, 2010).

Základní opatření ochrany před povodněmi je vloženo na povodňové orgány obcí a vlastníky nemovitostí (povodňový plán obce, povodňový plán vlastníka nemovitosti).

Struktura povodňových orgánů:

I. Ústřední povodňová komise
II. Povodňové komise krajů (14)
III. Povodňové komise obcí s rozšířenou působností (205)
IV. Povodňové komise obcí (3000)
V. Povodňové plány nemovitostí (více než 200 000)

„**Ústřední povodňová komise** je orgánem vlády na úseku ochrany před povodněmi. Přísluší ji ústřední řízení ochrany před povodněmi a výkon dozoru nad ní v době, kdy povodně ohrožují rozsáhlá území a pokud povodňové komise krajů nestačí vlastními silami a prostředky činit potřebná opatření ke zvládnutí povodně ve svých územních obvodech nebo je žádoucí koordinace jejich aktivit. Oprávnění a povinnosti Ústřední povodňové komise v případě vyhlášení stavu nebezpečí a nouzového stavu přecházejí na ústřední orgán krizového řízení. Při této situaci se Ústřední povodňové

komise stává součástí Ústředního krizového štábu“ (Ministerstvo životního prostředí, 2009).

„**Povodňové komise** zřizují orgány veřejné správy jako své výkonné složky k plnění mimořádných úkolů v době povodně. Obce by měly povodňové komise zřizovat, pokud je v jejich územních obvodech možnost povodní. Předsedou povodňové komise obce je její starosta. Povodňové komise mohou k plnění svých operativních úkolů vytvářet pracovní štáby. V době povodně, která svým rozsahem přesáhne územní obvod povodňového orgánu nižšího stupně, nebo v případech, kdy povodňový orgán nižšího stupně nestačí vlastními silami a prostředky činit potřebná opatření a není vyhlášen krizový stav, převezme řízení ochrany před povodněmi povodňový orgán vyššího stupně s tím, že oznámí datum a čas převzetí a rozsah spolupráce. Nižší povodňové orgány zůstávají dále činné a provádějí ve svém územní působnosti opatření podle svých povodňových plánů v koordinaci s vyšším povodňovým orgánem nebo podle jeho pokynů. V případě vyhlášení krizových stavů podle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a změně některých zákonů, přecházejí oprávnění a povinnosti povodňových orgánů na místně příslušné orgány krizového řízení, ÚPK se stává součástí Ústředního krizového štábu“ (Ministerstvo životního prostředí, 2009).

Ostatními účastníky povodňové ochrany, kteří se podílejí na ochraně před povodněmi v daném území jsou zejména:

- správci významných vodních toků
- správci drobných vodních toků,
- vlastníci (uživatelé) nebo správci objektů na vodních tocích
- pracoviště předpovědní povodňové služby ČHMÚ
- vlastníci (uživatelé) a správci nemovitostí v ohroženém území
- hasičské záchranné sbory a jednotky požární ochrany
- útvary Policie ČR
- složky Armády ČR
- orgány ochrany veřejného zdraví
- organizace pověřená prováděním technicko-bezpečnostního dohledu na vodních dílech,
- další subjekty, které mohou pomoci např. dopravními prostředky, těžkou mechanizací (Ministerstvo životního prostředí, 2009).

2.3.3 Míra povodňového nebezpečí

Povodeň začíná vyhlášením druhého nebo třetího stupně povodňové aktivity a končí jejich odvoláním. Za povodeň se považuje i situace, kdy nebyl vyhlášen druhý nebo třetí stupeň povodňové aktivity. Lze tak označit i stav, kdy průtok v předmětném profilu nebo srážka dosáhla směrodatné úrovně pro některý z těchto stupňů povodňové aktivity podle povodňového plánu příslušného územního celku (Kadeřábková, 2010).

Stupně povodňové aktivity (SPA) vyjadřují míru povodňového nebezpečí. Orientují se na určité směrodatné limity. Tím jsou myšleny vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech. Uvažovány mohou být i mezní a kritické hodnoty dalších jevů, jako je denní úhrn srážek, vznik ledových nápěchů a podobně. U zvláštních povodní vyjadřují vývoj a míru povodňového nebezpečí na vodním díle a na území pod ním (Punčochář a kol., 2004).

„**I. stupeň** povodňové aktivity – stav bdělosti – nastává při nebezpečí povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí

II. stupeň povodňové aktivity – stav pohotovosti - se vyhlašuje v případě, že nebezpečí přirozené povodně přeroste v povodeň. Aktivizují se povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce, provádějí se opatření ke zmírnění průběhu povodně dle povodňových plánů.

III. stupeň povodňové aktivity – stav ohrožení - se vyhlašuje při reálném nebezpečí vzniku škod většího rozměru, ohrožení životů a majetku v záplavovém území. Zahajuje se provádění nouzových opatření, provádějí se zabezpečovací a dle potřeby záchranné práce nebo evakuace.“

2.3.4 Povodňové plány

Povodňové plány – „dokumenty, které obsahují způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnosti ovlivnění odtokového režimu, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací; dále obsahují 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 území a stanovené směrodatné limity stupňů povodňové aktivity“ (Punčochář a kol., 2004).

Dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon) musí povodňový plán obsahovat tři dílčí části:

1. **Věcnou část**, která zahrnuje údaje potřebné pro zajištění ochrany před povodněmi určitého objektu, obce, povodí nebo jiného územního celku, směrodatné limity pro vyhlašování stupňů povodňové aktivity.
2. **Organizační část**, která obsahuje jmenné seznamy, adresy a způsob spojení účastníků ochrany před povodněmi, úkoly pro jednotlivé účastníky ochrany před povodněmi včetně organizace hlásné a hlídkové služby.
3. **Grafickou část**, která obsahuje zpravidla mapy nebo plány, na kterých jsou zakresleny zejména záplavová území, evakuační trasy a místa soustředění, hlásné profily, informační místa (Ministerstvo životního prostředí, 2009).

Tato práce je zaměřena na určité území a proto zde uvádím **konkrétní povodňové plány**. Ze zájmových obcí nemají povodňový plán jen Jenišovice a Zalažany a v Chroustovicích se předělává povodňový plán z roku 2004, tak aby odpovídal současnému stavu.

Povodňový plán města Luže

Povodňový plán byl vypracován starostou obce Radkem Zemanem a schválen v roce 2011. Jeho platnost je do roku 2013.

Má jen 3 strany a obsahuje věcnou i organizační část. Grafická část chybí.

Povodňový plán je sestaven i pro obec Radim a Bělá v blízkosti toku Anenského potoka a pro obec Zdislav, kterou protéká Novohradka.

Povodňový plán obce Jenišovice

Povodňový plán nemají, ale od Ministerstva zemědělství mají přislíbenu dotaci na zpracování povodňového plánu. Obec pod sebe sdružuje ještě obec Martinice a Zalažany.

Povodňový plán městysu Chroustovice

Povodňový plán byl schválen v roce 2004 a v dnešní době je přepracováván, aby odpovídal současnému stavu. Obsahuje všechny tři povinné části.

Do povodňového plánu jsou navíc zahrnuty obce Poděčely, Lhota u Chroustovic a Holešovice.

Povodňový plán města Hrochův Týnec

Povodňový plán byl vypracován místostarostou Petrem Schejbalem a schválen v roce 2010.

Obsahuje všechny tři povinné části a má 35 stran.

Do povodňového plánu jsou zahrnuty i obce Stíčany a Blížňovice.

Povodňový plán obce Dvakačovice

U povodňového plánu se mi nepodařilo zjistit, kdo ho sestavil, ani kdy byl schválen. Obsahuje ale všechny tři povinné části.

Povodňový plán obce Vejvanovice

Povodňový plán obce byl vypracován starostou Romanem Kubíkem a byl schválen v roce 2003. Obsahuje všechny tři povinné části a má 12 stran.

Starostou obce mi bylo sděleno, že také disponují 4 kusy protipovodňových vaků Rubena velká.

Povodňový plán obce Úhřetice

Povodňový plán byl vypracován bývalým starostou obce Stanislavem Valáškem a schválen v roce 2003. Jeho platnost je na dobu neurčitou.

Obsahuje věcnou i organizační část, grafická část chybí.

Součástí povodňového plánu je i povodňový deník, který vede místostarosta obce.

Obec má i povodňový plán distribučních transformačních stanic (DTS) vypracovaný Vodními zdroji Chrudim, spol. s r.o.

Povodňový plán DTS má 27 stran a obsahuje všechny tři povinné části.

Povodňový plán obce Úhřetická Lhota

Povodňový plán byl sestaven starostou Jiřím Kučerou, ale bohužel se mi nepodařilo zjistit, kdy byl schválen. Plán obsahuje jen organizační část.

2.4 Charakteristika daného území

Povodí řeky Novohradky k ř.km 0,000 má plochu 470,797 km^2 a zahrnuje v sobě celé její povodí, čísla hydrologického pořadí 1-03-03-040 po 1-03-03-104 a obsahuje rovněž i hlavní dílčí přítoky jako Krounka, Žejbro, Ležák, Anenský potok. V zájmovém povodí se vyskytují jak plochy se souvislým zalesněním tak převážně plochy zemědělsky obhospodařované, kterých je z celkové výměry více jak tři pětiny.

Vlastnímu povodí dominuje tok Novohradka, do kterého levostranně zaúsťují větší a méně významné vodoteče, z nichž je nejvýznačnějším přítokem Krounka, Žejbro a Ležák.

Řeka Novohradka si prakticky od pramene v minulosti vytvořila v horní části úzké údolí se strmými svahy, které díky takto dané morfologii bylo již od minulosti osídlováno, takže v současné době jsou v podstatě po obou stranách toku Novohradky umístěny zástavby obcí a měst, jež sice na sebe nenavazují, ale systematicky zastavují napříč celou údolnici a jsou situovány přímo do údolní nivy řeky, která je při větších povodních trvale ohrožuje záplavami, kdy při vybřežení vlivem zastavěných inundací dochází k vyššímu vzdouvání hladiny bez možnosti výrazného širokého rozlivu.

Vlastní koryto řeky nemá kapacitu 100–leté vody. Střední a dolní část toku Novohradky se pak vyznačuje širokým údolím mírných svahů. Na rozdíl od horního úseku toku zde dochází v inundaci k širokým rozlivům. Podobně jako vyšší úseky toku jsou i tyto nivy osídleny a dochází zde tak k záplavám.

Hlavní boční přítoky Novohradky mají vytvořeny rovněž svá údolí především ve střední a horní trati, jejichž zastavěnost městy a obcemi je prakticky shodná jako na vlastní Novohradce. Zástavba přechází rovněž napříč celým údolnicovým profilem. Kromě toku Krounka jsou dolní úseky hlavních přítoků se širší údolnicí a mírnými svahy, avšak opět zastavěné. Široké nivy jsou všeobecně zemědělsky obhospodařované. Minimálně se zde vyskytují pouze zatravněné či zalučněné plochy. Koryta vodotečí rovněž nemají kapacitu Q_{100}, která sice v nezastavěném terénu nijak neomezuje okolní pozemky, v místech protínající zástavbu však zaplavuje města a obce.

Stávající kapacita vlastního koryta Novohradky je v dolním úseku toku řádově na úrovni do cca Q_{10}.

Na samotném toku Novohradky nelze v jejím středním a dolním úseku navrhovat žádná vodní díla, která by svojí retenční schopností dokázala efektivně transformovat povodňové průtoky a nebylo přitom nutné provést zásadní přesídlení obyvatelstva z poměrně většího počtu usedlostí. Je to způsobeno jednak morfologií terénu, který vytváří mělkou byť širokou údolnici, a jednak v důsledku časté zastavěnosti inundací. Regulace toku, či jeho zkapacitnění, sice ochrání zástavbu podél Novohradky v jejím středním a horním úseku, ale urychlí odtok a způsobí problémy níže po toku, čímž vlivem superpozice povodňových vln ve vyšetřovaném profilu v ústí bude kulminační průtok vyšší než v současnosti. (Jakoubek, 2002)

Koryto Novohradky je téměř v celé její délce přirozené, významně je stabilizováno v obci Chroustovice a v okolí jezových zařízení.

V roce 2005 byla dokončena stavba ochranných protipovodňových hrází podél obcí Dvakačovice, Vejvanovice, Úhřetice a Úhřetická Lhota projektovaných na Q_{50}.

2.5 Přírodní podmínky sledované oblasti

Přírodní podmínky sledované oblasti z velké části ovlivňují velikost povodně a rychlost povodňové vlny, proto jim je v této práci věnována celá kapitola. Sledované území je však v rámci celé republiky jen nepatrné a nenachází se zde žádné významné chráněné území. Daným územím se minulosti v literatuře zabývalo jen velmi málo autorů a proto je možnost citací tak omezená.

2.5.1 Geologie

Mezozoikum – svrchní křída

Rohatecké vrstvy (coniac) jsou tvořeny polohami měkkých vápnitých pískovců, které se střídají s polohami tvrdých, silicifikovaných jílovitých vápenců. Na povrchu jsou přístupny u Pardubic a mezi Hostovicemi a Dvakačovicemi, kde lemují východní okraj údolní nivy Chrudimky a Novohradky (Müller a kol., 1993).

Kvartér - pleistocén

Kvartérní období výrazně ovlivnilo morfologický charakter území. Silná eroze a akumulační činnost Chrudimky, Loučné, Novohradky a Labe vymodelovala spolu s denudací reliéfu, doprovázenou ukládáním eolických sedimentů, většinu dnešního povrchu krajiny.

Významné jsou ***fluviální terasy*** Chrudimky, Loučné, Novohradky a Labe, které se vytvořily v různých stratigrafických úrovních. Převažuje v nich většinou písčitá sedimentace nad štěrkem. V rozsáhlé soutokové oblasti uvedených řek se v petrografické skladbě valounů projevuje jednak provenience z povodní Chrudimky, jednak Loučné a Novohradky. Starší terasy bývají často porušeny různými formami mrazové činnosti.

Jako ***fluviální písky a štěrky*** pleistocénního stáří označujeme drobné relikty místních toků (Žejbro, Ježděnka), které zatím nelze přesněji stratigraficky zařadit.

Terasy středního pleistocénu (nerozlišený mindel), s povrchem 20 – 26 m a bází 14 - 18 m nad nivou Novohradky, jsou vyvinuty mezi Holešovicemi a Lipcem v mocnosti kolem 6 – 8 m.

Fluviální terasové štěrkopísky (střední pleistocén – riss nerozlišený) tvoří drobné relikty podél místních toků. V Řestokách je zbytek této terasy s povrchem 6 – 7 m a bází 5 – 6 m nad nivou potoka Ležák v mocnosti 1 – 2 m.

Terasy svrchního pleistocénu (würm nerozlišený) tvoří lokální drobné výskyty např. podél toku Chrudimky (Škrovád) a Novohradky (Úhřetice) s povrchem ve výšce několika metrů nad nivou (báze nezjištěna).

Antropogenní sedimenty jsou zastoupeny různě mocnými navážkami (Hrochův Týnec, Chrudim). (Müller a kol., 1993)

2.5.2 Geomorfologické poměry

Zájmové území (řeka Novohradka se svými přítoky) náleží do ***provincie*** **Česká vysočina** a jejích dvou ***subprovincií*** **Česko-moravské soustavy** a **České tabule.** V rámci Česko-moravské soustavy se jedná o oblast Českomoravské vrchoviny, celek Železné hory, podcelek Sečská vrchovina a okrsek Skutečská pahorkatina. V rámci České tabule se jedná o oblast Východočeské tabule, celek Svitavská pahorkatina a její dva podcelky Loučenská tabule s okrskem Novohradská stupňovina a Chrudimská tabule s okrsky Štěpanovská stupňovina a Hrochotýnecká tabule (Demek a kol., 2006).

Skutečská pahorkatina (IIC – 3B – 2)

Okrsek Sečské vrchoviny, pahorkatina protáhlá od SZ k JV, 140,61 km^2, severozápadní část je tvořena vyvřelinami nasavrckého masivu, východní část horninami kutnohorského krystalinika a střední část usazeninami železnohorského staršího paleozoika a proterozoika, ostrůvky křídy, plochý povrch s plošinami poloroviny prořezává hluboké údolí řeky Chrudimky, 4. – 5. v.s., středně zalesněná převážně smrkem, na východě borové porosty s příměsí dubu, část v CHKO Železné hory, PR Krkanka (část) – skalnaté údolí s přirozenými lesními společenstvy (květnaté bučiny, jedlové bučiny, suťové lesy, reliktní bory), PR Strádovské peklo – kaňon řeky se zbytky přírodně blízkých lesních společenstev,

okrajem PR Maštale – skalní útvary s převahou cenomanských pískovců, fragmenty reliktních borů, PR Hluboký – rybník s rašelinnými loukami a podmáčenou olšinou, PP Boušovka – lesní rybník s leknínem bílým (v uměle vysazené růžové formě), stulíkem žlutým, bublinatkou jižní atd., PP Hrobka – suchomilná květena na lesostepní stráni, PP Farář – rybník s kotvicí plovoucí, četné lomy v okolí Skutče (Demek a kol., 2006).

Novohradská stupňovina (VIC – 3B – 2)

Okrsek v jihozápadní části Loučenské tabule, členitá pahorkatina v povodí Novohradky (na severozápadě) a Loučné (na jihovýchodě), 99,74 km^2, na slínovcích, spongilitech a pískovcích cenomanu a spodního a středního turonu, rozčlenění erozně denudační povrch tektonicky a litologicky podmíněně sedimentární stupňoviny s řadou kuest (s čely JZ – ZJZ), s neovulkanickým sukem Košumberka, významné body Košumberk 376,3 m, V sušinách 549,3 m, převážně 3. – 4. v.s., středně zalesněná, převážně smrkové porosty s příměsí borovice, jedle a buku, místy borové porosty, PPk Údolí Krounky a Novohradky – členitá krajina s cennými fragmenty podmáčených luk, mokřadů a bukohabrových porostů, PR Maštale – skalní útvary s převahou cenomanských pískovců, fragmenty reliktních borů, PP Střítěžská rokle – strmě zaříznuté rokle s potokem a tůňkami, rozmnožiště mloka skvrnitého, PP Pivnice – úzký kaňon se skalními výchozy, cenná vegetace, okrajem zasahuje PR Střemošická stráň – přirozená lesní a lesostepní společenstva s cennými ekotony (Demek a kol., 2006).

Štěpanovská stupňovina (VIC – 3C -1)

Okrsek v jihovýchodní části Chrudimské tabule, členitá pahorkatina v povodí Novohradky, 57,56 km^2, převážně na slínovcích, jílovcích, prachovcích a spongilitech spodního až středního turonu, méně cenomanských pískovcích, rozčleněných erozně denudační reliéf tektonicky a litologicky podmíněné sedimentární stupňoviny s kuestami (z čele na J a JJZ), nejvyšší bod Heráně 453,3 m, převážně 3. – 4. v.s, středně zalesněná smrkem s příměsí borovice a borovicí s příměsí smrku, okrajem zasahuje PPk Údolí Krounky a Novohradky, PR Anenské údolí – smíšené lesy, olšiny, suchomilné trávníky a vlhké louky kolem Anenského potoka, PP Podskala – skalnaté údolí potoka Žejbro se zachovalou vegetací (Demek a kol., 2006).

Hrochotýnecká tabule (VIC – 3C - 2)

Okrsek ve východní části Chrudimské tabule, plochá pahorkatina, 144,23 km^2, převážně v povodí Novohradky, na západě Chrudimky, převážně na slínovcích, jílovcích, prachovcích a spongilitech středního turonu, svrchního turonu až coniaku, s pleistocenními říčními štěrky a písky, sprašemi, slabě rozčleněný erozně denudační povrch se strukturně denudačními plošinami a středopleistocenními a mladopleistocenními terasami Novohradky a přítoků, místy s sprašovými pokryvy a závějemi, významné body Kamenice 297,3 m, Tři Bubny 304,0 m, převážně 3. v.s., nepatrně zalesněná borovicí a smrkem, PP Chrašická stráň – opukové stráně s teplomilnou květenou, výskyt teplomilného hmyzu (Demek a kol., 2006).

2.5.3 Klimatické poměry

Podnebí severní části dané oblasti je poměrné teplé a suché, v jižní části je výrazně chladnější a vlhčí. Projevuje se to v průměrných teplotách vzduchu a atmosférických srážkách, v délce trvání a průměrné výšce sněhové přikrývky i v některých fenologických ukazatelích.

Průměrná roční teplota vzduchu ***v severní části*** dosahuje 8 °C, ve vegetačním období 14 °C. Období, kdy se průměrná denní teplota vzduchu pohybuje pod bodem mrazu, začíná průměrně 11. prosince a končí 21. února. Období bez mrazů trvá průměrně 290 dnů v roce a poslední mrazové dny se objevují do poloviny května. Průměrné roční úhrny atmosférických srážek dosahují 600 – 650 mm, z toho většina (400 mm) připadá na vegetační období. Počet dnů se sněhovou pokrývkou se v této oblasti pohybuje průměrně kolem 50, první sníh se objevuje začátkem prosince, poslední v druhé polovině března (Faltysová a kol., 2002).

Jižní část dané oblasti má průměrnou roční teplotu vzduchu 6 – 7 °C a ve vegetačním období 12 °C. Období, kdy se průměrná denní teplota vzduchu pohybuje pod bodem mrazu, zde začíná průměrně 23. listopadu a končí 11. března. Období bez mrazů trvá průměrně 260 dnů v roce, tedy o 30 méně než v severní části, avšak poslední mrazové dny se objevují rovněž do poloviny května. Průměrné roční úhrny srážek dosahují 700 – 800 mm, na vegetační období připadá z tohoto množství 450 – 500 mm.

Počet dnů se sněhovou pokrývkou je v této oblasti poměrně vysoký a pohybuje se v průměru kolem 100 dní, první sníh se objevuje začátkem listopadu, poslední v polovině dubna (Faltysová a kol., 2002).

V hluboce zaříznutých údolích Chrudimky, Krounky, Novohradky a dalších menších vodních toků se často vyskytují teplotní inverze (Faltysová a kol., 2002).

Povodí řeky Novohradky spadá podle mapy Klimatické oblasti ČSR od E. Quitta (1971), do teplé a mírně teplé oblasti. Z této mapy je možné získat také klimatické charakteristiky mapovaného území:

Tab.1 Klimatické charakteristiky povodí řeky Novohradky podle E. Ouitta

Klimatické charakteristiky	teplá oblast (T2)	mírně teplá oblast (MT10)
Počet letních dnů	50 - 60	40 – 50
Počet dnů s průměrnou teplotou více než 10°C	160 - 170	140 – 160
Počet mrazových dnů	100 - 110	110 – 130
Počet lednových dnů	30 - 40	30 – 40
Průměrná teplota v lednu	-2 - -3	-2 - -3
Průměrná teplota v červenci	18 - 19	17 – 18
Průměrná teplota v dubnu	8 - 9	7 – 8
Průměrná teplota v říjnu	7 - 9	7 – 8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 - 100	100 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 - 400	400 – 450
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 300	200 – 250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 - 50	50 – 60
Počet dnů zamračených	120 - 140	120 – 150
Počet dnů jasných	40 - 50	40 – 50

2.5.4 Hydrologické poměry

Novohradka - č. h. p. 1-03-03-040 (III.)

Pramení 2 km jihovýchodně od Proseče ve výšce 634 m n. m., ústí zprava do Chrudimky u Úhřetické Lhoty v 229 m n. m., plocha povodí 471,6 km^2, délka toku 48,5 km, průměrný průtok u ústí 2,3 m^3/s. Hydrologická stanice Úhřetice (vodočet 1898-, limnigraf 1954-). Vodohospodářsky významný tok, pstruhová voda nad Hrochovým

Týncem, mimopstruhová voda pod Hrochovým Týncem, vodácky využívaný úsek od ústí Anenského potoka po ústí – 28 km, obtížnost ZWC, chráněný úsek v horním toku CHKO Žďárské vrchy, čistota vody do III. třídy. Spojena náhonem Zminka s Loučnou (Vlček a kol., 1984).

Krounka – č. h. p. 1-03-03-051 (IV.)

Pramení 0,5 km severně od Svratouchu ve výšce 716 m n. m., ústí zleva do Novohradky u Dolů v 305 m n. m., plocha povodí 80,3 km^2, délka toku 22,7 km, průměrný průtok u ústí 0,56 m^3/s. Hydrologická stanice Předhradí (vodočet 1948-). Vodohospodářsky významný tok, pstruhová voda, chráněný úsek v horním toku CHKO Žďárské vrchy, čistota vody II. až III. třída (Vlček a kol., 1984).

Anenský potok – č. h. p. 1-03-03-061 (IV.)

Pramení v Lažanech ve výšce 435 m n. m., ústí zleva do Novohradky u Radimi v 278 m n. m., plocha povodí 20,1 km^2, délka toku 10,8 km, průměrný průtok u ústí 0,10 m^3/s. Vodohospodářsky významný tok po přítok od Skutíčka, pstruhová voda, čistota vody II. třída (Vlček a kol., 1984).

Žejbro – č. h. p. 1-03-03-069 (IV.)

Pramení 0,5 km jihozápadně od Oldřiše ve výšce 578 m n. m., ústí zleva do Novohradky u Blížňovic v 241 m n. m., plocha povodí 96,8 km^2, délka toku 28,7 km, průměrný průtok u ústí 0,54 m^3/s. Hydrologická stanice Vrbatův Kostelec (vodočet 1955-), Rosice (vodočet 1959-). Vodohospodářsky významný tok, pstruhová voda, vodácky využívaný úsek od Vrbatova Kostelce do Podlažic – 6 km, obtížnost WW II, od Podlažic po ústí – 8 km, obtížnost ZWC, chráněný úsek nad Chrastí v ochranném pásmu vodárenských zdrojů, čistota vody I. – II. třída (Vlček a kol., 1984).

Ležák – č. h. p. 1-03-03-082 (IV.)

Pramení u Horního Holetína ve výšce 606 m n. m., ústí zleva do Novohradky v Hrochově Týnci v 236 m n. m., plocha povodí 110,3 km^2, délka toku 29,9 km, průměrný

průtok u ústí 0,59 m^3/s. Vodohospodářsky významný tok, pstruhová voda, vodácky využívaný úsek od ústí – 8 km, obtížnost ZWB, čistota vody II. – III. třída (Vlček a kol., 1984).

Zminka č. h. p. 1-03-02-081 (III.)

Odbočuje z Novohradky vpravo v Dvakačovicích ve výšce 234 m n. m., ústí zleva do Loučné pod Velkými Kolodějemi v 222 m n. m., plocha povodí 18,4 km^2, délka toku 11,0 km. Vodohospodářsky významný tok, mimopstruhová voda, vodácky využívaný úsek od ústí – 11 km, obtížnost ZWA-B, čistota vody III. třída (Vlček a kol., 1984).

2.5.5 Půdní poměry

Plošně nejrozsáhlejším půdním typem jsou ***kambizemě***, především kambiem typická (modální) a její kyselá varieta, které zde vznikly na svahovinách opuk, kyselých a neutrálních intruzív, drob i břidlic České vysočiny. Ojediněle se na převlhčených lokalitách nachází i kambizem pseudoglejová. Trvale zamokřené terénní deprese a pásy podél menších toků (Zlatý potok, Strouha, Ležák, Žejbro, Rychnovský a Martinický potok aj.) zaujímají ***gleje*** (glej typický, pseudoglejový, místy i organozemní), jejichž půdotvornými substráty jsou tu bezkarbonátové nivní sedimenty a polygenetické hlíny. Severně od Chrasti vznikly na spraši a sprašových hlínách ***hnědozem*** typická a luvická. Jen několik kilometrů od Boru u Chroustovic se, rovněž na spraších, vytvořily nevelké plochy přechodného půdního typu mezi černozemí a hnědozemí – ***šedozemě*** typické. V rovinných polohách mezi Chrudimí a Hrochovým Týncem (i severovýchodně a jižně od Hrochova Týnce) vznikly na spraši ***černozemě*** – černozem typická a hnědozemní. Kolem menších říček (Krounka, Novohradka) se na karbonátových nivních sedimentech vyvinula i ***černice*** typická. Ve středních i dolních úsecích Ležáku a Žejbra pokrývá nivní bezkarbonátové sedimenty ***fluvizem*** typická (glejová) (Faltysová a kol., 2002).

2.5.6 Biotické poměry

Lesnatost okresu Chrudim je 28,7 %, přičemž většina lesů je soustředěna na jihu. Drobnější lesíky rovněž doprovázejí vodní toky. V povodí Novohradky nalezneme lužní lesy, dubohabřiny a lipové doubravy, bikové bučiny a bikové nebo jedlové doubravy.

Cenné jsou zbytky dubohabřin u Topolu, Holešovic a Chrasti. Na Dvakačovické stráni rostu na jediném místě v okrese Chrudim i celém regionu kamejka modronachová (*Lithospermum purpureocaeruleum*) a strdivka zbarvená (*Melica picta*), najedeme také porosty áronu plamatého (*Arum maculatum*).

Další zajímavé biotopy nalezneme např. v hlubokých údolích některých toků (údolí Chrudimky, Krounky, Novohradky, Žebra), kde je pozorován zvrat vegetačních stupňů (inverze) – horské druhy zde rostou v malé nadmořské výšce. Rostlinná společenstva horského charakteru na dně údolí zde prosperují v extrémně nízkých nadmořských výškách. Rostou tu např. čípek objímavý (*Streptopus amplexifolius*), žebrovice různolistá (*Blechnum spirant*), čarovník alpský (*Circaea alpina*) aj.

Nejzachovalejší lokality teplomilného hmyzu a měkkýšů jsou soustředěny na opukových svazích mezi Chrudimí a Novými Hrady.

Severní část osídlují většinou nížinné druhy obratlovců charakteristické pro lužní porosty, doubravy a dubohabřiny. V blízkosti stojatých a mírně tekoucích vod žijí vzácná blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a kuňka obecná (*Bombina bombina*), hnízdí moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*) a slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*). V polních kulturách žije stabilizovaná populace křečka polního (*Cricetus cricetus*). V menších rybnících a nádržích např. u Luže se rozmnožují čolek velký (*Triturus cristatus*), čolek horský (*Triturus alpestris*) a další obojživelníci. Menší potoky (např. v přírodním parku Údolí Krounky a Novohradky) využívá k rozmnožování mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*). V bučinách, např. v údolí Krounky, hnízdí vzácný čáp černý (*Ciconia nigra*), lejsek malý (*Ficedula parva*) a holub doupňák (*Columba oenas*).

(Faltysová a kol., 2002)

3 MATERIÁL A METODIKA

Pro zpracování této diplomové práce byly použity metody sběru dat a informací a neřízené rozhovory.

Celá zájmová oblast byla sledována od listopadu 2009 do prosince 2010. Bylo nutné získat údaje od ČHMÚ Hradec Králové pro posouzení hydrologických ukazatelů při povodňových situacích. Údaje bylo třeba získat pro každý den či měsíc sledovaného období a dále z let 2006 až 2009 pro lepší názornost a přesnější zpracování.

3.1 Vymezení sledované oblasti

Pro vymezení sledované oblasti byl nejdůležitějším faktorem častý výskyt povodní. V okresu Chrudim je jedním z míst s velkým výskytem povodní řeka Novohradka a celé její povodí. Nejvíce zasaženým místem z celého povodí je pak dolní tok této řeky, který protéká obcemi Dvakačovice, Vejvanovice, Úhřetice a Úhřetická Lhota. V těchto obcích byla již vybudována protipovodňová ochrana, která slouží k ochraně obyvatel (obcí). Oblast středního toku řeky (obec Luže – obec Hrochův Týnec) je při větších povodních (rok 2006 a 2010) také vždy povodní zasažena. V této oblasti však ještě protipovodňová opatření realizována nebyla. Horní tok řeky Novohradky byl ze sledovaného území vyloučen, neboť není povodněmi zasažen.

Přítoky řeky Novohradky nebyly do sledované oblasti zapojeny, ale při hodnocení protipovodňové ochrany je na ně brán zřetel. Přítok Krounka je na soutoku s řekou Novohradkou stejně vydatný jako ona sama a ovlivňuje tak velikost samotné povodňové vlny.

3.2 Metody a sledování

Metody sběru dat a informací tvořily nejpodstatnější část tvorby práce. Bylo nutné vycházet především z technických a legislativních dokumentů. Nedílnou součástí byly

i osobní konzultace s odpovědnými osobami na úřadech a institucích, telefonické rozhovory a elektronická pošta.

Technické dokumenty mi byly zapůjčeny firmou Agroprojekce Litomyšl s.r.o, Vysoké Mýto. Jednalo se o projektové dokumentace k jednotlivým katastrálním územím obcí Úhřetická Lhota, Úhřetice, Vejvanovice a Dvakačovice. V každé projektové dokumentaci jsem si vyhledala již provedená jednotlivá protipovodňová opatření a příslušné mapky k nim a následně jsem hodnotila, jsou-li při povodních dostačující. Pokud nebyla, navrhovala jsem doplňková opatření.

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) v Hradci Králové mi za úplatu poskytl data z let 2006 až 2010, týkajících se počtu denních srážek, vodních stavů a průtoků na řece Novohradce a Žejbru. Tato data jsem využila pro posouzení již provedených protipovodňových opatření na úseku Úhřetická Lhota – Dvakačovice a k navržení nových opatřeních či k posouzení připravovaných opatření na úseku Hrochův Týnec – Luže.

Dále jsem pro posouzení dostatečnosti již provedených protipovodňových opatření na úseku Úhřetická Lhota – Dvakačovice využila fyzický stav řeky Novohradky při povodních v letech 2009 a 2010. Pro sestavení doplňkových či nových protipovodňových opatřeních jsem dále využila fyzický stav koryta při povodni a při normálním vodním stavu. Zjišťování stavu koryta a jeho břehových částí bylo prováděno hlavně v jarních a letních měsících v katastrálních územích obcí Luže, Jenišovice, Zalažany, Chroustovice, Blížňovice, Hrochův Týnec, Dvakačovice, Vejvanovice, Úhřetice a Úhřetická Lhota. Stav byl zjišťován pochůzkou podél břehu řeky Novohradky a to jen v místech mi přístupných, neboť oprávnění pro vstup na soukromé pozemky nevlastním a vstupovat do toku mohou jen osoby s povolením k tomu určeným.

Kritéria hodnocení pro posouzení dostatečnosti navrhovaných i již realizovaných protipovodňových opatření byla konzultována s Ing. Jiřím Kladivem a Ing. Petrem Schejbalem.

Kritéria pro hodnocení navrhovaných řešení fimou Agroprojekce Litomyšl nebyla stanovena žádná. Má technická odbornost je pro tak velká vodní díla nedostatečná. Posouzení poldru Kutřín na přítoku Krounka jsem prováděla na základě prohlídky obce Kutřín spolu s technickými daty poskytnutými mi Povodím Labe, státní podnik Hradec Králové a daty ČHMÚ, ze kterých je zřetelné, jak silně je velikost povodňové vlny na samotném toku Novohradky ovlivněna tímto přítokem. Poldry navrhované na přítocích Žejbro a Ležák nelze posoudit, neboť mi chybí jakákoliv technická data a pro přítok Ležák i data hydrometeorologická.

Rozhovory o záležitostech týkajících se povodní a protipovodňové ochrany byly vedeny s pracovníky Povodí Labe a s pověřenými osobami v některých obcích.

Jednalo se o nahodilé, příležitostné a neřízené rozhovory s Ing. Jiřím Kladivem – referent odboru PZV na Povodí Labe Hradec Králové, který mi poskytl potřebné informace k celé problematice daného území a také k již provedeným protipovodňovým opatřením a k chystané výstavbě poldru Kutřín, které jsem následně využila pro posouzení nutnosti jeho výstavby a jako hlavního pilíře protipovodňové ochrany na řece Novohradce. Získaná data jsem obdržela v tištěné i digitální podobě. Dále s Alenou Jeřábkovou – úsekový technik na Povodí Labe, závod Pardubice, která mi poskytla základní informace o řece Novohradce a kontakt na firmu Agroprojekce Litomyšl, která pro Povodí Labe zpracovala projektovou dokumentaci k dnes již provedeným protipovodňovým opatřením. S Ing. Petrem Schejbalem – místostarosta města Hrochův Týnec, který se povodněmi zabývá a poskytl mi tak cenné rady a informace o problematice povodní týkajících se přidružené obce Blížňovice i samotného Hrochova Týnce. Dané informace jsem využila při tvorbě protipovodňového opatření pro obec Blížnovice a pro jeho schůdnost. A také s Romanem Kubíkem - starosta obce Vejvanovice, který mě zavedl do nedávné historie a objasnil mi úpravy koryta řeky Novohradky v katastrálním území Vejvanovice a inspiroval mě tím k návrhu revitalizace daného úseku řeky Novohradky.

Proveditelnost vlastních návrhů jsem posuzovala s knihou Tomáše Justa „*Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi“*.

Při povodni v červnu 2010 a následně při normálních vodních stavech v září 2010 jsem také zhotovovala fotografický materiál, který je přiložen v příloze a to vlastním digitálním fotoaparátem značky Olympus.

4 POVOVODNĚ V ÚZEMÍ A JEJICH PROBLEMATIKA

Povodně jsou lidmi vnímány jako negativní jevy přírody. Objevují se skoro každý rok a ničí nejen zemědělskou půdu a majetek, ale i lidské životy. Každý je však vnímá jinak a pro obyčejného člověka je ničící povodní vše, co neodpovídá normálnímu stavu. Pro správce toků začíná povodeň většinou až druhým povodňovým stupněm.

4.1 Povodňová situace z pohledu Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

4.1.1 Povodeň 24. 3. – 14. 4. 2006 v dílčím povodí Novohradky

Hydrologická situace

Na přítocích Novohradky nejsou žádné sledované měrné profily, které by byly průtokově vyhodnocovány. Dosažené maximální průtoky na Krounce a Žejbru jsou odhadovány mezi Q_5 až Q_{10}.

Na Novohradce v profilu Úhřetice byl dosažen 3. SPA při vodním stavu 328 cm. Tento stav je však ovlivněn zpětným vzdutím od vysoké hladiny vody v Chrudimce. Průtok vody byl vyhodnocen s ohledem na postupovou dobu průtoku v Chrudimce z nádrže Křižanovice a odhadu velikosti mezipovodí na 57 $m^3.s^{-1}$, což odpovídá Q_{10} (Kremsa, Vaněk, květen 2006).

Provozní situace

Na vodních tocích ve správě s. p. Lesy České republiky nebyl rozsah povodňových škod tak velký vzhledem k poměrně silné sněhové pokrývce, která zejména v horských a podhorských oblastech utlumila a zpomalila odtok vody. Významnější povodňové škody

byly evidovány v povodí Stěnavy, Metuje, horního Labe (Podkrkonoší), Dědiny, Tiché Orlice, Loučné, Novohradky a Krounky (Kremsa, Vaněk, květen 2006).

Funkce protipovodňových opatření

Výstavbou hrází v úseku Štětín – Tuněchody došlo ke snížení rozsahu rozlivů a ochránění obytných částí obcí. Přesto zde došlo v některých případech k rozlivům, vlivem průsaků přes stavítkové uzávěry (kanalizace a záhrazové propusti). Voda musela být odčerpávána pracovníky Povodí Labe a HZS. U těchto hrází v obcích Žižín, Úhřetická Lhota, Úhřetice a Dvakačovice proto bude nutné zajistit jejich dostatečnou funkčnost (Kremsa, Vaněk, květen 2006).

Povodňové škody

Významnější zjištěné povodňové škody byly evidovány v povodí Stěnavy, Metuje, horního Labe (Podkrkonoší), Dědiny, Tiché Orlice, Loučné, Novohradky a Krounky, jde zejména o břehové nátrže, zanešení koryt a přepážek, poškození opevnění, břehovou a dnovou erozi (Kremsa, Vaněk, květen 2006).

4.1.2 Povodeň 6. 8. – 10. 8. 2006 v dílčím povodí Novohradky

Hydrologická situace

Na přítocích Novohradky nejsou žádné sledované měrné profily, které by byly průtokově vyhodnocovány. Jediným profilem v povodí Novohradky je závěrová měrná stanice v Úhřeticích. Na ní bylo zaznamenáno dosažení III. SPA a průtok 70 $m^3.s^{-1}$, což odpovídá Q_{20} (Kremsa, Vaněk, září 2006).

Provozní situace

Na většině vodních toků byly dosaženy průtoky s N-letostí Q_{5-10}, místy Q_{10-20}. K dosažení průtoků o vyšší N-letosti došlo především na Novohradce v Úhřeticích, na Jizeře v Jablonci nad Jizerou, a na Stěnavě v Meziměstí (Q_{20}), na Labi v profilu Vestřev ($Q_{20–50}$) a na Labi ve Špindlerově Mlýně (Q_{100}).

Během povodně docházelo k vybřežení vody z koryt vodních toků, zaplaveny byly zemědělsky obhospodařované pozemky, hospodářské budovy a sklepy, zaplavení obytných

částí nemovitostí bylo hlášeno na Novohradce a na Jizeře v celkovém počtu cca 60 objektů (Kremsa, Vaněk, září 2006).

Funkce protipovodňových opatření

Výstavbou hrází v úseku Štětín – Tuněchody došlo ke snížení rozsahu rozlivů a ochránění obytných částí obcí. Přesto zde došlo v některých případech k rozlivům, vlivem průsaků přes stavítkové uzávěry (kanalizace a záhrazové propusti). Voda musela být odčerpávána pracovníky Povodí Labe a HZS. U těchto hrází v obcích Žižín, Úhřetická Lhota, Uhřetice a Dvakačovice proto bude okamžitě přistoupeno k zajištění jejich dostatečné funkčnosti.

Ostatní opatření vyhověla svým parametrům a nejsou zde požadavky na další jejich úpravy.

Z hlediska zvýšení ochrany území je nutné zahájit realizaci další etapy protipovodňových opatření, která se v současnosti intenzivně připravuje (Kremsa, Vaněk, září 2006).

Povodňové škody

Na tocích pramenících v oblasti Vysočiny dosáhly průtoky vodnosti na Chrudimce pod VD Hamry a na Doubravě Q_{5-10}, na Novohradce Q_{20}.

Ze všech parametrů a ukazatelů povodně je zřejmé, že průtoky překročily v řadě míst kapacitu neupravených a upravených koryt a zaplavením způsobily škody na infrastruktuře obcí a měst i na soukromém majetku občanů (Kremsa, Vaněk, září 2006).

4.1.3 Povodeň 7. 8. – 9. 8. 2010 v dílčím povodí Novohradky

Hydrologická situace

Srážkové úhrny ve dnech 7. a 8. 8. zaznamenané na našich stanicích dosáhly většinou celkem 30 až 60 mm, v Zaječicích vypadlo za tyto dva dny 93 mm. Místy však byly srážky značné intenzity, o čemž svědčí zaplavení velké části Svídnice a Slatiňan odtokem srážek z jejich okolí. Přitom vodní stav v Chrudimce na odtoku z nádrže Křižanovice nedosáhl za celé období ani 1. SPA. Stejný důvod měl i zatopení několika obcí v povodí Novohradky, např. Bítovany a Zaječice. Na Novohradce v Úhřeticích kulminoval vodní stav na 1. SPA při průtoku Q_1 (Kremsa, Vaněk, 2010).

Provozní situace

Během povodně docházelo k vybřežení vody z koryt vodních toků, zaplaveny byly zemědělsky obhospodařované pozemky, hospodářské budovy a sklepy, zaplavení obytných částí nemovitostí bylo hlášeno na přítocích Chrudimky (Kremsa, Vaněk, 2010).

Funkce protipovodňových opatření

Protipovodňová opatření realizovaná v rámci PPO I. a před tímto programem v povodí Labe během této povodně do činnosti významně zapojena nebyla (Kremsa, Vaněk, 2010).

Povodňové škody

Blesková srpnová povodeň zasáhla správní území Povodí Labe, státní podnik na relativně malém území, ale s následky nebývale ničivými. Extrémně postihla toky pramenící v oblasti Jizerských hor, nejvíce byly zasaženy toky v povodí Smědé, Jeřice, Lužické Nisy a Olešky, kde dosáhly kulminační průtoky hodnot Q_{100} a vyšší. Dále byly povodní zasaženy zejména menší toky v povodí Chrudimky, Doubravy a Vrchlice, kde dosáhly průtoky vodnosti Q_{5-10} (Kremsa, Vaněk, 2010).

4.2 Povodňová situace z pohledu tisku

Na Novohradce na Chrudimsku byl vyhlášen třetí stupeň povodňové aktivity (27. 3. 2006)

Na Novohradce v Úhřeticích na Chrudimsku vyhlásili vodohospodáři v noci třetí stupeň povodňové aktivity. Samotná obec by však neměla být záplavami ohrožena, neboť Povodí Labe v minulých letech postavilo kolem koryta ochranné hráze. Aktuální stav na řece Novohradce popisuje starostka Úhřetic Lenka Pulpitová.

"Současný stav hladiny je 320 centimetrů, bežně bývá kolem 80 centimetrů až do metru. Voda stále stoupá, byly uzavřeny komunikace na Úhřetickou Lhotu a Dvakačovice. V současné době tedy jsou neprůjezdné. Máme tam nově vybudované protipovodňové hráze, které zatím drží a prochází vlastně testovací zkouškou, protože byly zkolaudovány před týdnem."
(Kubínková, 2006)

Jarní povodeň (7. 3. 2009)

Český hydrometeorologický ústav vydal ve středu 4. března informační zprávu, v níž upozorňoval na zvýšené tání sněhu a s tím související vzestup hladin řek.

V průběhu čtvrtka pak docházelo k vzestupu hladin všech řek na Pardubicku. Druhého stupně povodňové aktivity dosáhla Chrudimka v Nemošicích a Novohradka v Úhřeticích, zatímco vzestup Labe se zastavil na prvním stupni. Situace tedy nebyla zdaleka tak vážná, jako v roce 2006.

Novohradka v Úhřetické Lhotě

Pátek 6. března kolem 17:00. Novohradka zde měla v té době 290 cm, což je 10 cm nad hodnotou pro 2. stupeň povodňové aktivity. V letech 1997 a 2002 byla hladina ještě o 40 cm výše.
(Bareš, 2009)

Povodně na Pardubicku (5. 3. 2010)

Řeky tu na čtyřech místech překročily druhý povodňový stupeň. Pohotovost byla vyhlášena na Novohradce v Úhřeticích a Luži na Chrudimsku, na Doubravě v Pařížově a na Chrudimce v Padrtech, vše v okrese Chrudim. V několika dalších lokalitách také platí nejnižší stav ze tří stupňů povodňové aktivity, bdělost.

Zatopení silnice čekají silničáři i u Vejvanovic na Chrudimsku. Komunikaci tam ohrožuje rozvodněná Novohradka. Ta se už vylila v Úhřetické Lhotě, kde voda vytopila několik aut. Místní se tu po louce projížděli v lodičkách.
(tn.cz, 2010)

V Luži se vylila z koryta Novohradka, déšť řádil i na Krounsku (4. 6. 2010)

Vytrvalý déšť způsobil lokální záplavy i v našem okrese. Už ve středu v podvečer se v Luži vylila řeka Novohradka ze svého koryta, v Zaječicích museli hasiči přivézt dvě stě pytlů s pískem k jednomu domu u řeky.

„Nejvíc hladina stoupla v odpoledních hodinách, kdy vydatně pršelo. Teď už je déšť slabý, a tak doufáme, že situace nebude kritická," řekl starosta Luže Tomáš Soukup s tím, že byl vyhlášen třetí povodňový stupeň. Naštěstí se během včerejšího dne situace uklidnila a povodeň nedosáhla větších rozměrů.

S obavami kontroloval Krounu její starosta Pavel Ondra. Říčka Krounka byla kousek před rozvodněním. „Nejhorší to bylo odpoledne, už ale přestává pršet a hladina Krounky nepatrně klesá," řekl starosta, který situaci konzultoval i se starosty okolních obcí. „Když u nás začalo vody ubývat, v Lozicích nebo Otradově nastala opačná situace," informoval Pavel Ondra, který si dobře pamatuje na rok 1961, kdy se při povodni valila voda přes hlavní křižovatku v Krouně.

Problémy měli šoféři, které zaplavené vozovky nutily k objížďkám. Silnice byly už ráno neprůjezdné v těchto úsecích: Vejvanovice – Dvakačovice, Úhřetice – Dvakačovice a Úhřetice – Úhřetická Lhota.
(Netolická, 2010)

Chrudimsko zasáhla lokální povodeň, rozvodnila Chrudimku a Novohradku (19. 7. 2010)

Bouřky s přívalovým deštěm, které se v sobotu přehnaly přes Pardubický kraj, nejvíce postihly Chrudimsko. Na Novohradce v Úhřeticích platí druhý povodňový stupeň a řeka Chrudimka v Nemošicích se dostala na stupeň třetí, hlásí hydrologové na svých webových stránkách.

Na druhý stupeň povodňové aktivity vystoupala během neděle řeka Novohradka. V noci dosahovala na třetí stupeň, když v pondělí ve tři hodiny ráno kulminovala na 326 centimetrech. V pondělí ráno již hladina začala opadávat a dosahovala

v Úhřeticích 314 centimetrů, což je 34 centimetrů nad limit povodňové dvojky. Rozvodněná je také Chrudimka, která v pondělí ráno překročila třetí povodňový stupeň. V Nemošicích v pondělí ráno protkalo korytem řeky 75,9 kubíků vody za sekundu a hladina vystoupala na 220 centimetrů.

Voda z potoka Ležák dále potrápila obyvatele **Zaječic, Řestok, Trojovic.** Proud vody tekl z kanalizace do sklepů. Hasiči postupně odčerpávali zatopené sklepy.

Povodňové zábrany se stavěly i na dalších místech okresu Chrudim, například v Hrochově Týnci, v Zaječicích, kde ohrožovala voda 15 rodinných domků, v Řestokách bylo ohrožených 18 objektů.

Odpoledne ředitel chrudimských hasičů Miroslav Polák svolal povodňovou komisi okresu Chrudim a postupně informoval starosty všech obcí, kde voda hrozila zatopením objektů. "Během odpoledních hodin ale voda postupně opadla a bylo možné odčerpávat vodu ze sklepů," dodala mluvčí.
(Šlapalová, 2010)

5 VÝSLEDKY

V této kapitole se snažím nastínit již provedená opatření, zhodnotit zda jsou plně funkční nebo provést nějaká doplňková řešení a u obcí, které nemají protipovodňovou ochranu, nastínit možná řešení.

Kapitola je rozdělena na oblast středního a dolního toku řeky Novohradky, kdy v oblasti dolního toku již byl realizována protipovodňová ochrana Povodím Labe, státní podnik Hradec Králové. V oblasti středního toku řeky ještě žádná protipovodňová opatření uskutečněna nebyla.

5.1 Protipovodňová opatření v zájmové oblasti Úhřetická Lhota – Dvakačovice

Problematika zájmového území spočívá hlavně ve velké hustotě sídel na malém území a minimu lesních porostů a lužních společenstev. Jde o širokou plochou nivu řeky, která byla v průběhu 19. a 20. století přeměněna na zemědělskou krajinu. Vyskytují se zde jarní, letní i bleskové povodně, neboť retenční schopnost krajiny je velmi malá. Najít vhodné protipovodňové řešení pro ochranu celého území nelze a proto ze byla vybudována jen taková opatření, která zabrání vniknutí vody do obcí.

5.1.1 Zdůvodnění stavebního řešení

Tok Novohradka je v zájmovém území málo kapacitní meandrující neupravená vodoteč protékající plochou údolní nivou, kde dochází každoročně k častému vybřežení vody na přilehlé pozemky a k zaplavení nemovitostí v obcích.

Požadavek na ochranu osídlení obcí vyplynul z tlaku správních orgánů na správce toku po povodni v roce 1997, kdy došlo k rozsáhlému rozlití vody v inundaci až do zastavěných částí obcí Úhřetická Lhota, Úhřetice, Vejvanovice, Dvakačovice. Ke škodám došlo rovněž na tocích Chrudimka a Novohradka. Zprůtočnění a částečná

stabilizace koryt obou toků s ohledem na zachování charakteru regionálního biocentra bylo realizováno v roce 1999.

Podrobný průzkum předmětného území ukázal, že ochrana souvislého osídlení je řešitelná pouze formou ochranných hrází. Tento způsob ochrany předpokládá zachování koridoru podél toku v polní trati, ve které by mohlo docházet k přirozenému vývoji toku bez ohrožení obcí povodňovými průtoky. Systém ochranných hrázek si vyžádá zábor půdy a bude se odvíjet z navrhovaných parametrů hrázek, které musí zajistit ochranu osídlení na 50-letou vodu.

Návrh technického řešení předpokládá oddělení údolní nivy od vlastního osídlení vybudováním hrázek podél zástavby. Křížení s veřejnými komunikacemi je možné řešit dvěma způsoby a to, že ochranná hráz bude v místě křížení přerušena a v případě povodní bude komunikace uzavřena přenosnými protipovodňovými stěnami Rubena Náchod (případně doplněním pytli s pískem) a nebo zvýšením nivelety komunikace. (Trávníček, 2000a)

5.1.2 Katastrální území Úhřetická Lhota

Při realizaci protipovodňového opatření byly vybudovány 3 ochranné zemní hráze ve dvou samostatných částech, které jsou odděleny silnicí Úhřetice – Úhřetická Lhota (viz příloha, mapa č.1), dále došlo k dosypání terénu na požadovanou úroveň v území těsně podél silnice Úhřetice – Úhřetická Lhota po obou stranách a k opevnění břehu Novohradky těžkým záhozem a to v celkové délce 80 m (Trávníček, 2000a).

Tato opatření byla již prověřena povodněmi v roce 2009 a 2010, kdy svůj účel splnila a zabránilo se tak vniknutí vody do obce. Nevidím zde proto nutnost volit ještě nějaká další doplňková protipovodňová opatření. Je ale nutné sledovat koryto Novohradky a jeho břehové části, neboť při větších povodních dochází k zanášení koryta naplaveninami a k bočním erozím, kdy se vymílají a podemílají břehové části a mohlo by dojít k sesuvu a následnému zahrazení koryta řeky.

Dále je zde nutné provést vyzdvižení vozovky ve směru Úhřetice – Úhřetická Lhota nad její stávající úroveň o 0,7 - 1 m, neboť přes ní při každé povodni proudí voda. Návrh vyzdvižení vozovky se opírá o tab.11 (viz přílohy), limitní vodní stav pro III. povodňový stupeň (extrémní) je 333 cm. a o tab.2 (viz níže), kdy vodní stav dosahoval 316 cm, koryto

Novohradky je hluboké asi 2,5 – 3 m. S touto úpravou je spojeno i nové přemostění řeky Novohradky a následná úprava silnice za mostem v obci Úhřetická Lhota (nejedná se však o protipovodňové opatření).

Tab.2 Průměrné hodnoty vodních stavů (v cm) na řece Novohradce, limnigrafická stanice Úhřetice

Datum	***31.5.2010***	***1.6.2010***	***2.6.2010***	***3.6.2010***	***4.6.2010***	***5.6.2010***
cm	191,901	189,692	200,724	316,05	293,826	250,303

Zdroj: ČHMÚ Hradec Králové

5.1.3 Katastrální území Úhřetice

Realizovaná protipovodňová ochrana spočívala ve vybudování ochranných hrázek na Q_{50} a v místech, kde nebylo možné zřídit zemní hrázky byla ochrana navržena zvýšením stávajících podezdívek oplocení. Zemní hrázky byly vybudovány na výšku 1,0 – 1,3 m, se sklonem 1:2 – 1:4 a šířkou v koruně 3 m, v patě 8 – 13 m. Dále proběhlo opevnění L břehu Novohradky těžkým kamenným záhozem v místech, kde ochranná hráz přimyká k L břehu Novohradky, u samostatného ústí do Chrudimky bylo provedeno zpevnění těžkým kamenným záhozem v celé délce svahu, neboť se jedná o část P břehu Chrudimky i Novohradky, který byl silně erodovaný, břehy téměř svislé, místy podemleté a hrozilo sesutí (viz přílohy, mapa č.2, 3). Proběhlo také vyčištění koryta od silných nánosů v délce cca 200 m a po celé délce obou břehů k jejich vymícení od náletových dřevin (Trávníček, 2000b).

Daná opatření postačují pro ochranu majetku obyvatel obce, naposledy byla prověřena povodní v roce 2010. Je zde ale nutno sledovat stav koryta, a to hlavně v letních měsících, kdy dochází k jeho zarůstání bujnou vegetací a k zanášení koryta po letních bouřkách. Při mé poslední pochůzce po břehu byl zjištěn v korytě řeky Novohradky kmen od podemletého stromu vrby, který by při povodni způsobil ucpání koryta a vzdutí vodní hladiny.

5.1.4 Katastrální území Vejvanovice

V této obci byly vybudovány ochranné betonové zídky ve formě betonové podezdívky plotu po celé délce pravého břehu Ježděnky a částečně L břehu Novohradky (viz přílohy, mapa č.4). Došlo také k opevnění L břehu Novohradky těžkým kamenným záhozem v místech, kde došlo k dosypání terénu. Délka úpravy břehu činila 100 m a průměrná tloušťka záhozu činila 50 cm. Protipovodňová stěna RUBENA byla uložena mezi stávající cihlovou zeď na jižní straně vozovky Dvakačovice – Vejvanovice a betonovou podezdívku plotu na severní straně vozovky (Trávníček, 2000c).

Řeka Novohradka je v tomto katastrálním území změněna, její tok byl v minulosti napřímen a lužní společenstvo zde zaniklo. Je tedy vhodné tento úsek revitalizovat a vrátit mu původní podobu meandrující řeky, neboť tak dojde ke snížení rychlosti a velikosti povodňové vlny. Na tomto úseku, asi 0,5 km dlouhém, navrhuji vytvořit alespoň 3 meandry a tůně s přilehlým lužním společenstvem. Původní stav je patrný na mapě č.4 (viz přílohy). K tomuto návrhu jsem dospěla po konzultaci se starostou obce Vejvanovice, který původní stav zažil.

Přelivu vody při povodni přes silnici Vejvanovice – Dvakačovice nelze nijak zabránit, neboť voda si přirozeně hledá místo s nejnižší nadmořskou výškou v krajině. Pokud by byla vozovka upravena a v tomto místě vyzdvižena, mohlo by dojít k zaplavení území podél této silnice až do obce Dvakačovice, což by bylo velmi nežádoucím jevem. Jediným možným řešením se jeví zbudování povodňového mostku pod touto komunikací, tak aby voda při povodni mohla volně protékat pod touto komunikací. Při povodni v roce 2010 činil vodní sloupec nad komunikací cca 50 - 70 cm. Při vyzdvižení vozovky nad její stávající úroveň o 1,5 m a zbudováním mostku s lichoběžníkovým tvarem se spodní (širší) základnou šířky 4,5 m a horní základnou šířky 3 m a šířkou vozovky cca 3,5 m, bude daný průtok 19,7 m^3/s. Pro dostatečně volný průtok vybřežené vody při III. SPA (extrémní), kdy průtok Q_{50} odpovídá 89,6 m^3/s (viz přílohy, tab.6 a 8), je možné vybudování i 2 těchto mostků pod komunikací. Svůj návrh opírám o již fungující rozměrově menší povodňový mostek pod komunikací Úhřetice – Dvakačovice, který při všech povodních postačoval pro volný průtok vybřežené vody.

5.1.5 Katastrální území Dvakačovice

Jako protipovodňová ochrana zde byly vybudovány ochranné betonové zídky ve formě betonové podezdívky plotů v oblasti kolem zahrádek podél jezové zdrže jezu Dvakačovice a dále pak pod ploty zahrádek západně od silnice Dvakačovice – Vejvanovice. Vybudování ochranné hrázky v prostoru mezi Novohradkou a silnicí Dvakačovice – Vejvanovice a také v prostoru mezi silnicí Dvakačovice – Úhřetice a L břehem Zminky (viz příloha, mapa č.5). Opevnění P břehu Novohradky bylo provedeno těžkým kamenným záhozem v celém rozsahu betonové zídky v oblasti kolem zahrádek podél jezové zdrže jezu Dvakačovice. Jednalo se také o úpravu levého břehu Zminky – stávající levobřežní hráze v délce 56 m s navázáním nově vybudované ochranné hráze v délce 75 m. Dále se jednalo o zvýšení nivelety silnice Dvakačovice – Úhřetice v celkové délce 200 m s tím, že střed tohoto zvýšení tvoří odbočení polní cesty. Úprava ochranné hráze začíná přehrazením silnice Dvakačovice – Vejvanovice v případě povodní protipovodňovou stěnou RUBENA. Protipovodňová stěna je délky 7 m a výšky 60 cm. V ose silničních příkopů byly vybudovány typové trubní propustky. V 0,597 km ochranné hráze v obci Dvakačovice bylo na odbočení Zminky z Novohradky vybudováno nové stavidlo (Trávníček, 2000d).

V tomto katastrálním území žádnou další protipovodňovou ochranu nenavrhuji, neboť všechna provedená opatření byla povodněmi prověřena jako dostačující. Snad jen z estetického hlediska doporučuji znovu vyčištění náhonu Zminka, který má historickou hodnotu a v dnešní době se jeví spíše jako stoka či odpadní kanál než jako napájecí náhon.

5.2 Protipovodňová opatření v zájmové oblasti Hrochův Týnec - Luže

Zájmové území se opět nachází v ploché nivě řeky, která se pozvolna zvedá od obce Zalažany směrem k městu Luže. Množství lesních porostů a lužních společenstev je zde vyšší než na dolním toku řeky, ale tyto porosty můžeme najít jen v bezprostředním okolí řeky či jako předěly mezi jednotlivými zemědělskými plochami. Retenční schopnost krajiny je tak opět malá a při bleskových či letních povodních, kdy na dané území dopadne velké množství srážek za malé časové období, není krajina schopna toto množství pojmout a zadržet.

Střední tok navíc ovlivňují i průtoky přítoků řeky Novohradky, z nichž nejdominantnějším je Krounka. Její průtok na soutoku s Novohradkou je stejně velký, při povodních i vyšší než samotné Novohradky.

Sídelní zástavba je opět hustá a řeka Novohradka všechna sídla protíná. Řešení protipovodňové ochrany je proto problematičtější než na dolním toku, kde řeka protéká jen okrajovými částmi obcí.

5.2.1 Návrh protipovodňové ochrany firmou Agroprojekce Litomyšl pro Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

Hlavní či dominantní údolnicový profil, vhodný pro výstavbu nádrže nebo poldru přímo na Novohradce, je v lokalitě **Rabouň**, kde po přesídlení omezeného počtu objektů je velice vhodný profil pro zachycení povodňové vlny a pro umožnění vysokého transformačního efektu. Ve směrném vodohospodářském plánu je v této lokalitě plánován přehradní profil Rabouň, kde v případě realizace nádrže by její i neovladatelný retenční prostor byl zcela schopen převzít funkci poldru Rabouň a plně jej tak nahradit.

Při vyhledávání vhodných profilů pro výstavbu poldrů mimo tok Novohradky se tedy musíme uchýlit do těžiště celého povodí, to je na dílčí plochy, náležející hlavním bočním levostranným přítokům Novohradky, kterými jsou Krounka, Ležák a Žejbro.

Na toku **Krounka** je nutné vytipovat s ohledem na velikost povodňové vlny takový profil, který tuto povodeň zásadním způsobem ztransformuje na efektivně nižší. Takový profil se nabízí v lokalitě **Kutřín**. S ohledem na to, že je poněkud výše od vlastního

zaústění Krounky do Novohradky, je nutné a výhodné umístit ještě druhý poldr těsně před zaústění přibližně do lokality **Brdo**. Kaskáda těchto dvou poldrů pak společně zajistí efektivní transformaci povodňové vlny přicházející k profilu zaústění Krounky. Ve Směrném vodohospodářském plánu je cca 3 km pod lokalitou Kutřín plánován přehradní profil Rychmburk. V případě realizace této nádrže by její i neovladatelný retenční prostor byl zcela schopen převzít funkci poldru Kutřín, čímž by jej plně nahradil.

Tok **Žejbro** je jedním z dominantních přítoků Novohradky, takže by bylo velice vhodné již zásadním způsobem snížit povodňovou vlnu v místě zaústění tohoto přítoku. Na vlastním toku byl vybrán prakticky před jeho zaústěním profil **Blansko**, jež zásadním způsobem dokáže efektivně snížit kulminační průtok. Výše po toku je pak druhý profil vhodný nad obcí Chrast v lokalitě **Chacholice**, kde by zvýšení hráze stávajícího rybníka a nově provedeným převáděcím korytem bylo možné rovněž efektivně transformovat povodňovou vlnu Žejbra. Z dále doložených výpočtů se tedy doporučuje pro snížení kulminace povodně na Žejbru zřídit kaskádu dvou poldrů. Ve Směrném vodohospodářském plánu je opět nad lokalitou Chacholice plánován přehradní profil Vrbatův Kostelec. V případě realizace této nádrže by její i neovladatelný retenční prostor byl zcela schopen převzít funkci poldru Chacholice, čímž by jej plně nahradil, aniž by došlo ke snížení transformačního efektu celé kaskády. Avšak v tomto případě by musel být poněkud zvětšen poldr Blansko.

Dalším dominantním levostranným přítokem Novohradky je **Ležák**, na jehož toku byly vybrány tři možné profily pro umístění poldrů. Jsou to v první řadě **Hrochův Týnec a Řestoky.** Pro zásadní podchycení povodní v horním úseku toku je pak nutné umístit další poldr do lokality **Hořička**. Z výpočtů vyplývá, že efektní transformaci povodňové vlny na Ležáku by bylo možné zajistit kaskádou poldrů Hrochův Týnec, Řestoky a Hořička. Ve Směrném vodohospodářském plánu se v lokalitě Hořička plánuje přehradní profil Hořička. V případě realizace této nádrže by její i neovladatelný retenční prostor byl opět zcela schopen převzít funkci poldru Hořička, čímž by jej plně nahradil.

Výše uvedené lokality na dominantních levostranných přítocích a v horním úseku Novohradky představují vhodné profily pro umístění suchých retenčních nádrží, neboť v jejích údolnicích se nenachází množství objektů, ze kterých by bylo nutné provést přesídlení obyvatelstva o větším počtu. Vzhledem k objemům povodňových vln a morfologie údolí vychází, že hráze těchto poldrů, pokud mají splnit efektivně transformaci povodně, musí být poněkud vyšší, to je cca nad 10 m. Bez takto vysokých

těles vybraných hrází je prakticky nemožné zajistit efektivní snížení povodňové vlny v profilu zaústění Novohradky do Chrudimky. Situace umístění navržených poldrů je uvedena na obr.1 (viz přílohy).
(Jakoubek, 2002)

5.2.2 Vlastní návrhy protipovodňové ochrany a hodnocení návrhů firmy Agroprojekce Litomyšl s.r.o., Vysoké Mýto

Návrhy protipovodňové ochrany zde volím citlivě pro dané obce, snažím se minimálně zasahovat do krajinného rázu i estetiky obcí. Nelze vytvářet ochranné hráze v obcích, kterými řeka protéká, neboť by tyto hráze měly opačný účinek. Obce by před vodou nechránily, ale uzavíraly by ji v nich. Lze je tedy budovat jen u obcí, kde řeka protéká jen okrajovými částmi nebo jen na místech, kde řeka vstupuje do dotčených obcí. Své návrhy opírám o hodnoty průměrných denních průtoků a vodních stavů, o fyzický stav koryta v obcích i o fyzický stav řeky při povodni v roce 2010.

U některých obcí se bohužel nedá vytvořit jakékoliv jiné řešení než jsou ochranné hráze na vstupu řeky do obce či navýšení podezdívek plotů. Koryto řeky má nízkou objemovou dimenzi, která se zde nedá nijak zvýšit. Nelze ani razantně zasahovat do samotného toku, neboť by mohlo dojít k ještě rychlejšímu průchodu povodňové vlny, což by mělo za následek zhoršení situace při povodni na dolním toku.

5.2.2.1 Město Hrochův Týnec, obce Blížnovice a Čankovice

Obec Blížnovice leží v ploché nivě řeky Novohradky a při povodních je vždy zaplavována vodou. Největší problémem je zatopení silnice, která do obce odbočuje z komunikace Hrochův Týnec – Chroustovice a ohrožení domů podél řeky. Samotné koryto řeky je také velmi mělké cca $Q_{2\text{-}5}$. Tok řeky nelze přeložit mimo obec, neboť v obci ještě není zavedena kanalizace a řeka tak slouží jako sběrný kanál odpadních vod. Pokud by došlo k odklonění toku, v letních měsících by se tedy obcí linul nepříjemný zápach. Jediným možný řešením se nabízí ochranné povodňové koryto (viz přílohy, obr.2).

Objekty tohoto druhu se uplatní v protipovodňové ochraně měst a obcí, ležících na plochých nivách, vystavených zaplavováním. Neškodně provádějí velké vody zastavěným územím nebo kolem něj vytvářejí obchvaty. V některých případech mohou odvádět povodňové průtoky do soustav poldrů nebo je vyvádět do volně zaplatitelných niv. Povodňovým ochranným korytem prakticky vždy prochází nějaký běžný průtok. Může to být průtok oddělený z hlavního toku, do koryta může ústit postranní přítok nebo přinejmenším toto koryto sbírá vody z jakéhosi vlastního povodí. Těžištěm revitalizační úpravy koryta bývá vložená kyneta pro běžné průtoky (Just a kol., 2005).

Ochranné povodňové koryto by mělo lichoběžníkový tvar se spodní (užší) základnou šířky 6 m a horní základnou šířky 14 – 15 m, sklon svahu 1 : 1,5. Velikost horní základny určuji podle šířky zatopeného území při povodni v červnu 2010. Sklon svahu musí být mírný, neboť se tyto ochranné povodňové koryta v období normálních stavů řeky dají využívat jako louky pro sečení či jako zemědělská plocha pro pěstování vojtěšky. Dále by musel být vybudován most pod silnicí odbočující do obce z komunikace Hrochův Týnec – Chroustovice v šířce cca 6 m a přelivné hrany pro odtok a vtok do koryta Novohradky. Z dat poskytnutých mi na Povodí Labe je předpokládaný průtok pro Q_{10} 41 m^3/s. Vybudováním tohoto ochranného koryta by došlo k rozdělení průtoku za povodně na dva poloviční průtoky a zabránilo by se tak vybředení vody z koryta Novohradky. Vhodné je i vybudovat kolem ochranného koryta retenční prostor, kam by se případně mohla voda rozlít, pokud by již ochranné koryto nestačilo. Návrh byl konzultován s Povodím Labe i s místostarostou obce Hrochův Týnec pro jeho reálnost.

Samotné koryto Novohradky je nutno vyčistit od nánosů a zpevnit jeho břehy kamenným záhozem. Tam, kde je to možné, vybudovat ochranné hrázky, v zastavěných částech navýšit úroveň podezdívek plotů na Q_{20}. Navýšení pro tento průtok by mělo postačovat, neboť předpokládaný průtok pro Q_{20} je 47,3 m^3/s (rozdíl tab.8 a 10, viz přílohy).

Při vybřežení řeky Novohradky dochází k rozlivu až k obci Čankovice, je proto vhodné vybudovat z této strany obce ochranné hrázky (ochranný val) proti vniknutí vody do obce. Rozliv Novohradky je patrný na mapě č.7 (viz přílohy).

Samotné město Hrochův Týnec je spíše ohrožováno levostranným přítokem Ležák, který městem protéká a do Novohradky zaúsťuje na okraji tohoto města. Břehy u samotného soutoku těchto řek je nutno zpevnit kamenným záhozem, je zde patrné podemletí břehů a provést prořezávku náletových dřevin. A následně vybudovat ochranné hráze na $Q_{50\text{-}100}$ (viz přílohy, tab.8) pro ochranu obytné části. Samotné koryto řeky Ležák

je nutno odbahnit od říčních nánosů a navýšit koryto řeky (provést navýšení podezdívek plotů) na Q_{50-100} (viz přílohy, tab.10). V místech, kde je koryto řeky upraveno a jeho břehy jsou zpevněny kamennou zdí, nelze o následném navýšení uvažovat. Takto upravené koryto se nachází v centru města a tvoří tak jeho estetickou část. Dále je nutné sledovat průchodnost koryta za vyšších průtoků, neboť se v něm nachází kořenový bal s pařezem od podemletého a vyvráceného stromu, který nelze pro jeho objem vyzvednout. Při vyšších průtocích by tedy mohlo dojít k zacpání koryta naplaveninami a k následnému vzdutí vodní hladiny, které by vedlo až k vybřežení toku.

5.2.2.2 Městys Chroustovice, obec Holešovice, Lhota u Chroustovic a Poděčely

Situace městysu Chroustovice je velmi komplikovaná, neboť se v jeho centru nachází barokní zámek s vodním opevněním. Řeka Novohradka protéká městysem v celé jeho délce a barokní zámek obtéká z obou dvou stran. Navíc je zde koryto silně upraveno a nedochází tak zde jeho k přirozenému prohlubování. V zastavěném území se také nachází jezové těleso.

V částech, kde je to možné navrhuji koryto revitalizovat, odstranit betonové desky, aby tak došlo k alespoň nepatrnému zpomalení průchodu povodňové vlny a koryto se mohlo přirozeně vyvíjet a v celé jeho délce je nutné provést odbahnění. Dále je nutná oprava jezové části, nepodařilo se mi zjistit, zda je toto těleso funkční, a protože není možné vybudovat ochranné hrázky, doporučuji navýšit podezdívky plotů na Q_{50} (viz tab.3 a viz přílohy, tab.4). Vodní opevnění zámku opravit a v místech, kde výška nesplňuje potřeby pro Q_{50}, je nutno ho navýšit.

Tab.3 Průměrné denní průtoky na řece Novohradce, limnigrafická stanice Luže

Datum	***1.6.2010***	***2.6.2010***	***3.6.2010***	***4.6.2010***	***5.6.2010***	***6.6.2010***
m^3/s	4,349	19,297	18,867	10,787	6,819	4,971

Pro obce Holešovice, Lhotu u Chroustovi a Poděčely je nejvhodnější ochranou vybudovaní ochranných hrází (valů) pro Q_{50} (viz přílohy, tab.4). Toto řešení je jednou z nejlevnějších a zároveň estetických možností, jak protipovodňovou ochranu začlenit do okolní krajiny. Vhodné je i pro podobnost situace s obcemi na dolním toku řeky

Novohradky, kde již ochranné hráze stojí a jejich funkčnost již byla ověřena několika povodněmi.

5.2.2.3 Obce Zalažany, Jenišovice a Lozice

Koryto řeky Novohradky je zde skoro v celé své délce ponecháno v přírodním stavu. Upraveno je v obci Jenišovice v okolí jezového tělesa.

Vhodným opatřením je zde opět vybudování ochranných hrází a navýšení podezdívek plotů na Q_{50} (viz tab.3 a viz přílohy, tab.4 a 11). Zároveň však touto úpravou nesmí dojít k navýšení průchodnosti povodňové vlny, koryto řeky musí zůstat v přírodním stavu, neboť by to mělo velmi negativní následky pro obce ležící pod těmito obcemi směrem po toku, ale i pro samotné obce. V celé délce toku je ale nutné jeho vyčištění od naplavenin (snad vyjma obce Lozice, kde koryto jeví známky revitalizace) a oprava jezového tělesa v obci Jenišovice.

5.2.2.4 Město Luže

Řeka Novohradka protíná město Luže sice v celé jeho délce, ale jen v jeho níže položených částech a přilehlé části Zdislav. Proto ohrožení lidských sídel není až tak velké.

Břehy řeky jsou zde v některých částech města upraveny v podobě vyzdívek lomovým kamenem, dno je však přirozené a je zde patrný rozvoj dnové eroze.

Jako ochrana se zde nabízí opět vybudování ochranných hrází (obec Zdislav) a navýšení podezdívek plotů na Q_{50} (viz tab2 a viz přílohy, tab.4 a 11) a dále pak vyčištění koryta od naplavenin a v zarostlých břehových částech jeho prořezávka od náletových dřevin.

5.2.2.5 Poldr Kutřín a ostatní navrhované podlry

Nejdominantnějším přítokem řeky Novohradky je tok Krounka. Na soutoku těchto řek bývá velikost jejich průtoků stejná, při povodni je dokonce průtok řeky Krounky

dominantnější. Navrhovaný poldr Kutřín je z mého pohledu nejdůležitějším navrhovaným ochranným prvkem v tomto povodí, neboť se jeho výstavbou sníží nejen rychlost průchodnosti povodňové vlny, ale i její velikost.

Z grafů průtoků a vodních stavů na stanici Luže (Novohradka) a Otradov (Krounka) dostupných na internetových stránkách Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové je patrné, že intenzita povodňové vlny má naprosto stejnou modelaci na obou dvou stanicích. Časový interval průchodu této vlny je mezi těmito stanicemi jen 1 hodina. Následně za další 3 hodiny tato vlna dorazí k městu Hrochův Týnec, jak mi bylo potvrzeno Ing. Schejbalem (místostarosta Hrochova Týnce), kde ale již nabyla na své velikosti, neboť před městem do řeky Novohradky zaúsťuje tok Žejbro.

Poldr Kutřín je dostatečně velký (viz. přílohy, tab.18) pro zadržení povodňové vlny na řece Krounce a regulovaným odtokem, který je plánován na 6 – 10 m^3/s, by při soutoku Krounky s Novohradkou již nedocházelo k tak skokovému navýšení průtoku samotné řeky Novohradky. Zároveň by tím docházelo ke klidnějšímu procházení daleko menší povodňové vlny obcemi a tím i k minimalizaci povodňových škod.

Poldr by navíc minimálně zasahoval do obce Kutřín (viz přílohy, mapa č.8 a obr.3). Zároveň je vhodnějším řešením než již od 20. let 20. století projektovaná vodní nádrž Rychmburk (viz přílohy, mapa č.9), která by zasahovala i od chráněného území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky.

Z důvodu nedostatku dat pro hodnocení efektivity ostatních poldrů navrhovaných firmou Agroprojekce Litomyšl, nejsem schopna říci, zda je nutné vybudování všech těchto navrhovaných poldrů.

6 DISKUSE A ZÁVĚR

Dle *studie Agroprojekce Litomyšl* na samotném toku Novohradky nelze v jejím středním a dolním úseku navrhovat žádná vodní díla, která by svojí retenční schopností dokázala efektivně transformovat povodňové průtoky a nebylo přitom nutné provést zásadní přesídlení obyvatelstva z poměrně většího počtu usedlostí. Je to způsobeno jednak morfologií terénu, který vytváří mělkou byť širokou údolnici, a jednak v důsledku časté zastavěnosti inundací. Regulace toku či jeho zkapacitnění sice ochrání zástavbu podél Novohradky v jejím středním a horním úseku, ale urychlí odtok a způsobí problémy níže po toku, čímž vlivem superpozice povodňových vln ve vyšetřovaném profilu v ústí bude kulminační průtok vyšší než v současnosti. Proto se domnívám, že by výstavba navrhovaného poldru Kutřín měla být doprovázena s výstavbou poldrů na přítocích Žejbro a Ležák, ale nejsem schopna zodpovědně říci, zda na každém z těchto přítoků postačí jen výstavba jednoho poldru či zda by měly být vybudovány všechny navrhované.

Návrh ochranného povodňového koryta u obce Blížňovice, jsem konzultovala s Ing. Schejbalem a jevil se nám jako jediné možné řešení pro tuto obec. Zatrubnění toku či jeho přeložení mimo obec je nemožné, jak jsem již uvedla v kapitole 5.1. Situace při povodních v této obci je neúnosná a toto řešení, byť se jeví jako složité a naprosto nepodložené, je jediným řešením. Řeka Novohradka zde vytváří meandr, kolem kterého byla vystavěna tato obec. Nelze tedy narovnávat tok či přesídlovat celou obec na jiné místo. Návrh vychází z fyzického stavu řeky při povodních a proto je i jednodušší a vhodnější jeho zakomponování do těsného okolí obce a tedy do prostoru, který řeka při povodni zaplavuje. Navrhované řešení je ještě vhodnější i proto, že o jeho realizaci uvažuje i Povodí Labe, jako správce toku, což mi potvrdil i Ing. Schejbal.

Vytvoření výrazných a jednoznačných protipovodňových opatření na středním toku řeky Novohradky nelze, neboť je zde velká hustota sídel, které jsou vystavěny podél toku řeky. Výrazný zásah do říčního toku urychlí postup povodňové vlny a dojde tak k výraznému navýšení povodňových škod pod tímto zásahem po proudu řeky. Z tohoto důvodu lze volit jen navýšení podezdívek plotů či ochranné hráze. Pro ochranu celého území je tedy nutné zvolit řešení, které zmírní velikost povodňové vlny. Takovým řešením je poldr Kutřín, který má své zastánce ale i odpůrce. Z technických údajů vyplývá, že průtok na řece Krounce při povodni se dá snížit až 9krát. Toto snížení by bezpečně postačovala pro bezpečný průchod povodňové vlny na řece Novohradce a zpomalil by se

tím i průchod povodňové vlny na Krounce. Negativem ale zůstává velký zábor území mezi obcemi Kutřín, Perálec a Předhradí. Jedná se zde ale o zábor volné krajiny, který nastane jen při povodních. Proto se poldr Kutřín jeví jako jednodušší a snadnější řešení než stavba přehradní nádrže Rychmburk, o které se uvažuje již od 20. let 20. století.

Pro realizaci protipovodňové ochrany je zapotřebí i informovanost obyvatelstva dotčených obcí. Lidé se o daná řešení zajímají, ale nastává zde problém při orientaci v legislativě. Její nastínění je součástí této práce, aby širší veřejnosti pomohla k lepší orientaci se v ní. Nejsou zde ale popsány žádné normy, kterým jednotlivá opatření podléhají, neboť pro širší veřejnost nejsou důležité a jen by vyvolávaly další obavy před zákony.

Dále jsem shledala vážné nedostatky v povodňových plánech jednotlivých obcí, kde chybí některá ze 3 povinných částí daných zákonem, nejčastěji je to mapová (obrazová) část. Některé povodňové plány jsou již zastaralé, některé obce je vůbec nemají. Jak jsem se přesvědčila, ale někteří zástupci obcí ani nevědí, jak má povodňový plán vypadat. Bohužel i vyšší orgány nadřízené těmto obcím, tyto neúplné plány odsouhlasí. Problém ale nastává při řešení situace při povodni, kdy některá část chybí a tím dochází i ke špatné koordinaci.

Další problém při povodních vidím v informační službě, kdy hlášení od Povodí Labe příliš nefunguje a starostové dotčených obcí si informace předávají sami, a tím i rychleji, mezi sebou. Problémem je i špatná koordinace upouštění vodní nádrže Seč ležící na řece Chrudimce, kdy je teprve při povodňovém stavu nádrž vypouštěna. Vzniká tím zpětná povodňová vlna na soutoku s řekou Novohradkou. Dochází tak k ještě většímu rozlivu řeky Novohradky v dolním úseku toku.

V diplomové práci jsem si vytyčila tři hlavní cíle. Prvním bylo zmapování koryta a břehových částí řeky Novohradky, které se mi podařilo provést při pochůzce v jednotlivých obcích a jejich okolí. Tam, kde již protipovodňová ochrana byla provedena, je koryto v dobrém stavu, v rizikových úsecích bylo převážně zpevněno kamenným záhozem. Doporučovala bych jen nové vyčištění koryta řeky u obce Úhřetická Lhota před soutokem s Chrudimkou, kde je již patrný nový nános naplavenin z povodní v roce 2010. V úseku Hrochův Týnec – Luže je nutná údržba břehových částí i odbahnění koryta a to hlavně na soutoku řeky Novohradky a Ležáku v obci Hrochův Týnec a v obci

Chroustovice. V kapitole 5.2 je podrobněji uvedena nutná údržba koryta v jednotlivých obcích.

Druhým cílem bylo zhodnocení protipovodňové ochrany vybudované na úseku Úhřetická Lhota – Dvakačovice a třetím cílem byly návrhy nových protipovodňových opatření na úseku Hrochův Týnec – Luže.

Vybudovaná protipovodňová ochrana v úseku obcí Úhřetická Lhota – Dvakačovice postačuje pro ochranu obyvatel a jejich majetku, jak bylo prověřeno při povodních v roce 2006 a 2010. Vhodnou úpravou prošel i most přes řeku Novohradku u obce Úhřetická Lhota v roce 2012. Byla zde zvětšena kapacita koryta a celé koryto bylo zpevněno. Rozlivu řeky při povodních mezi těmito obcemi nelze zabránit žádným protipovodňovým opatřením v tomto úseku toku.

K hodnocení funkčnosti vybudovaných protipovodňových opatření mi pomohly údaje z ČHMÚ Hradec Králové o průtocích, vodních stavech (tab.15 a 16, viz přílohy) a množství srážek (tab.14, viz příloha). Dále jsem využila projektovou dokumentaci k těmto stavbám a přiblížila tak daná opatření širší veřejnosti a také povodňové zprávy vypracované Povodím Labe, státní podnik Hradec Králové, které přibližují rozsah škod a funkčnost vybudovaných protipovodňových opatření. V neposlední řadě mi k hodnocení pomohl i fyzický stav řeky Novohradky při povodních v roce 2009 a 2010. Mapa rozlivu řeky Novohradky mezi obcemi Úhřetická Lhota – Dvakačovice je k nahlédnutí v příloze (mapa č.6). Všechna vybudovaná protipovodňová opatření jsou funkční a svoji funkčnost dokázala již při povodních v roce 2006, 2009 a 2010.

Vlastní návrhy protipovodňové ochrany jsou navrženy jako celek pro střední tok řeky Novohradky. Opírají se o funkčnost a jednoduchost, která je pro řešení protipovodňové ochrany v tomto úseku řeky nutná.

Velká hustota sídel a zároveň minimum lesních porostů a lužních společenstev přispívá k malé schopnosti krajiny zachytit spadlé srážky a na dostatečnou dobu je zadržet. Při delším období vydatných dešťů či při znovu se opakujících několika denních vydatných deštích je tato krajina brzy nasycena a dochází tak k rychlému vzestupu vodních hladin.

Dominantní přítoky Krounka, Ležák a Žejbro je nutné regulovat jako samostatné části. Každý z těchto přítoků má svá specifika a je nutné se při jejich regulaci řídit. Ovlivnění řeky Novohradky je každým z přítoků jinak velké, ale každý má na povodňovou situaci vliv. Největším problémem je však přítok Krounka, který způsobuje povodně

jak ve svém povodí, tak se značnou měrou podílí na velikosti povodňové vlny na řece Novohradce.

Tato práce má přispět k informovanosti široké veřejnosti o protipovodňové ochraně na řece Novohradce, může být i zdrojem nápadů pro obce nacházejících se ve sledovaném území či jen pokusem autora zjistit stávající situaci daného, jemu blízkému, území.

7 SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ

- *ODBORNÁ LITERATURA*

DEMEK, J. A KOL. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. Praha: AOPK ČR, 2006, 582 s. ISBN 80-86064-99-9.

DVOŘÁK, R. Řeky utopické a řeky utopií: K eschatologickému a utopickému významu řek. In: MĚKOTOVÁ, J., ŠTĚRBA, O. *Říční krajina 3: Sborník příspěvků z konference Olomouc 2005*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005, 394 s. ISBN 80-244-1162-8.

FALTYSOVÁ, H. A KOL. *Chráněná území okresu Chrudim*. In: FALTYSOVÁ, H., BÁRTA, F. A KOL. Chráněná území ČR – Pardubicko, svazek IV. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2002, 32 s.

JUST, T. A KOL. *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi.* Praha: 3. ZO ČSOP Hořovicko, MŢP, AOPK ČR, 2005, 359 s. ISBN 80-239-6351- 1.

KADEŘÁBKOVÁ, J. Povodňové plány. In *Sborník z konference dobrovolný hasič. Moravská hasičská jednota, o.s.* Brno: Ing. Vladislav Pokorný – Litera, 2010, 82 s. ISBN 80-903586-2-4.

MATĚJÍČEK, J., HLADNÝ, J. *Povodňová katastrofa 20. století na území České republiky*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1999, 60 s. ISBN 80-7212-067-3.

MÜLLER, V., HOLÁSEK, O. A KOL. *Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000. List 13 - 42 Pardubice.* Praha: Český geologický ústav, 1993, 47 s. ISBN 80-7075-151-7.

PAPEŽ, J. Povodňové plány. In: *Sborník z konference dobrovolný hasič. Moravská hasičská jednota, o.s.* Brno: Ing. Vladislav Pokorný – Litera, 2010, 82 s. ISBN 80-903586-2-4.

PUNČOCHÁŘ, P. A KOL. *Zákon o vodách č. 254/2001 Sb. v úplném znění k 23. lednu 2004 s rozšířeným komentářem.* Praha: Sondy, s.r.o., 2004, 394 s. ISBN 80-86846-00-8.

SLAVÍK, L., NERUDA, M. *Vodní režimy v krajině.* Ústí nad Labem: Skripta, FŽP, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 2004, 134 s. ISBN 80-7044-599-9

SLAVÍKOVÁ, L., ET AL. *Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích*. Praha: IREAS, Institut pro strukturální politiku, o.p.s., 2007, 80 s. ISBN 978-80-86684-48-2.

VLČEK, V. A KOL. *Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže.* Praha: Akademia, 1984, 315 s.

- *BAKALÁŘSKÉ PRÁCE, TECHNICKÉ ZPRÁVY A MAPY*

QUITT, E. *Klimatické oblasti ČSR*. 1 : 500 000. Brno: GgÚ, 1975.

JAKOUBEK, J. *Vyhledávací studie protipovodňových opatření Novohradka.* Vysoké Mýto: Agroprojekce Litomyšl, 2002.

KREMSA, J., VANĚK, T. *Souhrnná zpráva o povodni v březnu 2006 v oblasti povodí Horního a středního Labe a na vlastním toku Labe v oblasti povodí Ohře a Dolního Labe (24.3. - 13.4.2006).* Hradec Králové: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové, květen 2006.

KREMSA, J., VANĚK, T. *Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2006 v oblasti povodí Horního a středního Labe a na vlastním toku Labe v oblasti povodí Ohře a Dolního*

Labe (6.8. – 10.8.2006). Hradec Králové: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové, září 2006.

KREMSA, J., VANĚK, T. *Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2010 v oblasti povodí Horního a středního Labe a na vlastním toku Labe v oblasti povodí Ohře a Dolního Labe (7.8. – 9.8.2010).* Hradec Králové: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové, 2010.

NEUWIRTHOVÁ, M. *Protipovodňová opatření na toku Lubě v rámci mikroregionu Čebínka.* Brno, 2011. Bakalářská práce, PF, Masarykova univerzita.

TRÁVNÍČEK, P. *Chrudimka vč. Novohradky, Štětín – Tuněchody, ochranné hráze obcí, okr. Pardubice, k.ú. Úhřetická Lhota.* Vysoké Mýto: Agroprojekce Litomyšl s.r.o., 2000a.

TRÁVNÍČEK, P. *Chrudimka vč. Novohradky, Štětín – Tuněchody, ochranné hráze obcí, okr. Pardubice, k.ú. Úhřetice.* Vysoké Mýto: Agroprojekce Litomyšl s.r.o., 2000b.

TRÁVNÍČEK, P. *Chrudimka vč. Novohradky, Štětín – Tuněchody, ochranné hráze obcí, okr. Pardubice, k.ú. Vejvanovice.* Vysoké Mýto: Agroprojekce Litomyšl s.r.o., 2000c.

TRÁVNÍČEK, P. *Chrudimka vč. Novohradky, Štětín – Tuněchody, ochranné hráze obcí, okr. Pardubice, k.ú. Dvakačovice.* Vysoké Mýto: Agroprojekce Litomyšl s.r.o., 2000d.

VLČEK, L. *Povodňový plán distribučních transformačních stanic v majetku Východočeské energetiky, a.s. na území správního celku obce s rozšířenou působností Chrudim.* Chrudim: Vodní zdroje Chrudim, spol. s r.o., 2006.

- *INTERNETOVÉ ZDROJE*

BAREŠ, M. Jarní povodeň. *RadyvNouzi.cz* [online]. 2009 [cit. 2011-10-16]. Dostupné z http://radyvnouzi.cz/jarni-povoden

KUBÍNKOVÁ, N. Na Novohradce na Chrudimsku byl vyhlášen třetí stupeň povodňové aktivity. *Rozhlas.cz* [online]. 2006 [cit. 2011-10-16]. Dostupné z http://www.rozhlas.cz/pardubice/zpravodajstvi/_zprava/na-novohradce-na-chrudimsku-byl-vyhlasen-treti-stupen-povodnove-aktivity--234626?print=1

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Povodňový plán České republiky* [online]. 2009 [cit. 2011-04-28]. Dostupné z http://www.dppcr.cz/html_pub/index.html?d_upk.htm

NETOLICKÁ, R. V Luži se vylila z koryta Novohradka, déšť řádil i na Krounsku. *Chrudimský deník.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-10-16]. Dostupné z http://chrudimsky.denik.cz/zpravy_region/v-luzi-se-vylila-z-koryta-novohradka20100602.html

ÚSTAV ÚZEMNÍHO ROZVOJE. Protipovodňová ochrana v územních plánech obcí. *Ústav územního rozvoje* [online]. 2003 [cit. 2011-05-13]. Dostupné z http://www.uur.cz/images/publikace/metodickeprirucky/PDF/Protipovodnova%20ochr_letak.pdf

PUNČOCHÁŘ, P. Posílení protipovodňových opatření v ČR. *Stavebnictví* [online]. 2007, č. 3, [cit. 2011-07-25]. Dostupné z http://www.casopisstavebnictvi.cz/clanek.php?detail=134

ŠLAPALOVÁ, I. Chrudimsko zasáhla lokální povodeň, rozvodnila Chrudimku a Novohradku. *MEDIAFAX.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-10-16]. Dostupné z http://www.mediafax.cz/regiony/3070428-Chrudimsko-zasahla-lokalni-povoden-rozvodnila-Chrudimku-a-Novohradku

Povodně: Řeky se rozlévají. Lidé staví hráze z pytlů, Praha vyklízí náplavky. *tn.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-10-16]. Dostupný z http://tn.nova.cz/zpravy/regionalni/voda-uz-se-vyliva-z-brehu-lide-stavi-hraze-z-pytlu-s-piskem.html

- *DIGITÁLNÍ MATERIÁL*

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) Hradec Králové

Mapy.cz

Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
ČSR	Československá republika
CHKO	chráněná krajinná oblast
JV, JZ	jihovýchod, jihozápad
m n. m.	metrů nad mořem
např.	například
PP	přírodní památka
PPO I.	program protipovodňové ochrany I.
PR	přírodní rezervace
Q_{50}	průtok 50-ti leté vody
ř. km	říční kilometr
SPA	stupeň povodňové aktivity
SV, SZ	severovýchod, severozápad
v. s.	výškový stupeň
WW II.	divoká voda středně těžká
ZJZ	západojihozápad
ZWA-B	proudící voda stojatá či slabě proudící až mírně proudící
ZWB	proudící voda mírně proudící
ZWC	proudící voda tekoucí

9 PŘÍLOHY

9.1 Základní údaje

9.1.1 Povodí řeky Novohradky

9.1.2 Příčné profily

9.1.3 N – leté průtoky

9.1.4 Limity vodních stavů – povodňové stupně

9.1.5 Úhrny srážek

9.1.6 Průměrné hodnoty vodních stavů

9.1.7 Obec Blížňovice

9.1.8 Poldr Kutřín

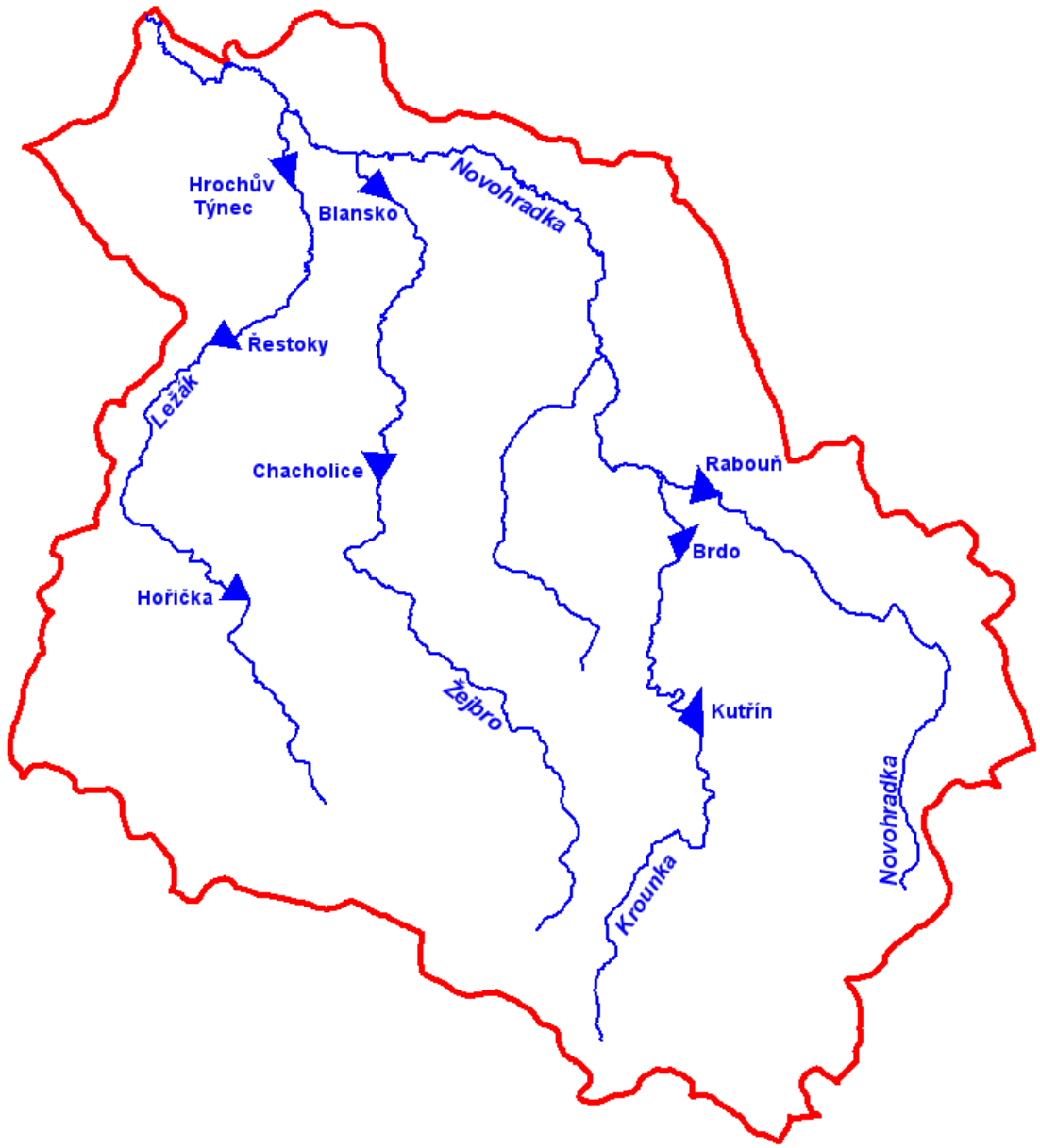
9.2 Mapová část

9.3 Fotodokumentace

9.1 Základní údaje

9.1.1 Povodí řeky Novohradky

Obr.1. Povodí řeky Novohradky s rozmístěním navržených poldrů



Zdroj: Jakoubek, 2002

9.1.2 Příčné profily

ř.km 4,718 Dvakačovice - pevný jez , z nadjezí odbočuje náhon Zmínka

ř.km 6,092 Stíčany - pevný stupeň

ř.km 8,426 Hrochův Týnec - stavidlový jez - připravuje se rekonstrukce, bude vakový - odběr pro MVE

ř.km 10,046 Psotnov (k.ú. Bližňovice) stupeň

ř.km 11,797 Bližňovice - stavidlový - z nadjezí odbočuje náhon na MVE

ř.km 13,270 Březovice (k.ú. Holešovice) - karetkový

ř.km 15,474 Chroustovice - pevný jez

ř.km 15,981 Chroustovice - stavidlový, odbočuje náhon na MVE

ř.km 16,260 Chroustovice - karetkový na odlehčovacím rameni (rameno ve správě městyse Chroustovice)

ř.km 19,464 Poděčely - pevný, v soukromém vlastnictví

ř.km 22,120 Jenišovice - pevný , v soukromém vlastnictví, odbočuje náhon na MVE

ř.km 24,055 Lozice - stavidlový

ř.km 26,315 Luže - pevný, v soukromém vlastnictví

ř.km 26,837 Luže - pevný se stavidlovou propustí

ř.km 27,710 Luže - karetkový

ř.km 29,823 Luže - Zdislav - torzo pevného jezu se stavidlovou propustí - soukromý

ř.km 30,400 Zdislav - Doly - zdrsněný skluz

Zdroj: Povodí Labe, závod Pardubice

9.1.3 N – leté průtoky

N – leté průtoky na řece Novohrace

Tab.4 N – leté průtoky v profilu Luže [$m^3.s^{-1}$]

N, roky	1	2	5	10	20	50	100
Q, $m^3.s^{-1}$	10,9	15,8	26	34,3	42,9	57,8	69,7

Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

Tab.5 N – leté průtoky v profilu Hrochův Týnec [$m^3.s^{-1}$]

N, roky	1	2	5	10	20	50	100
Q, $m^3.s^{-1}$	18,3	25,1	35,1	43,2	51,8	63,8	73,5

Zdroj: Vyhledávací studie protipovodňových opatření Novohradka

Tab.6 N – leté průtoky v profilu Úhřetice [$m^3.s^{-1}$]

N, roky	1	2	5	10	20	50	100
Q, $m^3.s^{-1}$	25,6	35,1	49,1	60,5	72,6	89,6	103

Zdroj: Vyhledávací studie protipovodňových opatření Novohradka

Tab.7 N – leté průtoky v profilu Úhřetice [$m^3.s^{-1}$]

N, roky	1	5	10	20	50	100
Q, $m^3.s^{-1}$	26,7	48,1	58,1	67,5	82,7	94,1

Zdroj: Povodňový plán distribučních transformačních stanic

Tab.8 N – leté průtoky v profilu Úhřetice [$m^3.s^{-1}$]

N, roky	1	2	5	10	20	50	100
Q, $m^3.s^{-1}$	25,6	37,1	49,1	60,5	75,6	89,6	103

Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

N – leté průtoky na řece Krounce

Tab.9 N – leté průtoky v profilu Otradov [$m^3.s^{-1}$]

N, roky	1	2	5	10	20	50	100
Q, $m^3.s^{-1}$	4,3	7	11,8	16,2	21,5	29,8	37,1

Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

N – leté průtoky na řece Ležák

Tab.10 N – leté průtoky v profilu Zaječice [$m^3.s^{-1}$]

N, roky	1	2	5	10	20	50	100
Q, $m^3.s^{-1}$	9,7	13,5	19	23,5	28,3	35,1	40,6

Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

9.1.4 Limity vodních stavů – povodňové stupně

Limity vodních stavů pro řeku Novohradku

Tab.11 Limity vodních stavů v profilu Luže [cm]

Stupeň povodňové aktivity	Vodní stav [cm]
I. stupeň povodňové aktivity	120
II. stupeň povodňové aktivity	150
III. stupeň povodňové aktivity	180
III. stupeň povodňové aktivity (extrémní povodeň)	260 (Q_{50})

Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

Tab.12 Limity vodních stavů v profilu Úhřetice [cm]

Stupeň povodňové aktivity	Vodní stav [cm]
I. stupeň povodňové aktivity	250
II. stupeň povodňové aktivity	280
III. stupeň povodňové aktivity	320
III. stupeň povodňové aktivity (extrémní povodeň)	333 (Q_{50})

Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

Tab.13 Limity vodních stavů v profilu Úhřetice [cm]

Stupeň povodňové aktivity	Vodní stav [cm]	Průtok [$m^3.s^{-1}$]
I. stupeň povodňové aktivity	250	22,5
II. stupeň povodňové aktivity	280	28,9
III. stupeň povodňové aktivity	310	36,1

Zdroj: Povodňový plán distribučních transformačních stanic

Limity vodních stavů pro řeku Krounku

Tab.14 Limity vodních stavů v profilu Otradov [cm]

Stupeň povodňové aktivity	Vodní stav [cm]
I. stupeň povodňové aktivity	70
II. stupeň povodňové aktivity	90
III. stupeň povodňové aktivity	110
III. stupeň povodňové aktivity (extrémní povodeň)	140 (Q_{50})

Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

9.1.5 Úhrny srážek

Tab.15 Průměrné měsíční úhrny srážek (mm), srážkoměrná stanice Nové Hrady

měsíc	rok				
	2006	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
leden	29,6	62,4	36,8	23,8	50,1
únor	33,5	46,2	27,1	74,9	11,2
březen	79,3	57,9	65,4	83,7	36,5
duben	76,2	5,6	41,8	8,8	83,4
květen	80,6	54,4	68,9	82,6	192,8
červen	50,6	78,2	49,5	112	64,6
červenec	33,4	68,3	67,8	130,4	172,1
srpen	233,6	29,4	89,6	60,1	178,4
září	7,4	125,4	44,5	18,2	82,2
říjen	46,8	45,3	29,3	68,8	10
listopad	44,5	76	38,1	27	32,6
prosinec	19,5	28,7	26,2	49	33,8

Zdroj: ČHMÚ Hradec Králové

9.1.6 Průměrné hodnoty vodních stavů

Tab.16 Průměrné hodnoty vodních stavů (cm) na řece Novohradce, limnigrafická stanice Luže

měsíc	rok		
	2008	2009	2010
leden	*45,059	37,074	45,841
únor	34,035	35,318	45,702
březen	50,965	80,340	55,019
duben	39,772	40,382	56,288
květen	34,740	28,335	58,407
červen	26,126	33,368	60,294
červenec	20,929	38,658	45,278
srpen	19,149	28,956	57,153
září	19,767	24,769	55,160
říjen	23,018	35,592	45,798
listopad	24,890	38,029	38,159
prosinec	33,116	49,095	56,122

Zdroj: ČHMÚ Hradec Králové **měřeno od 16. 1. 2008*

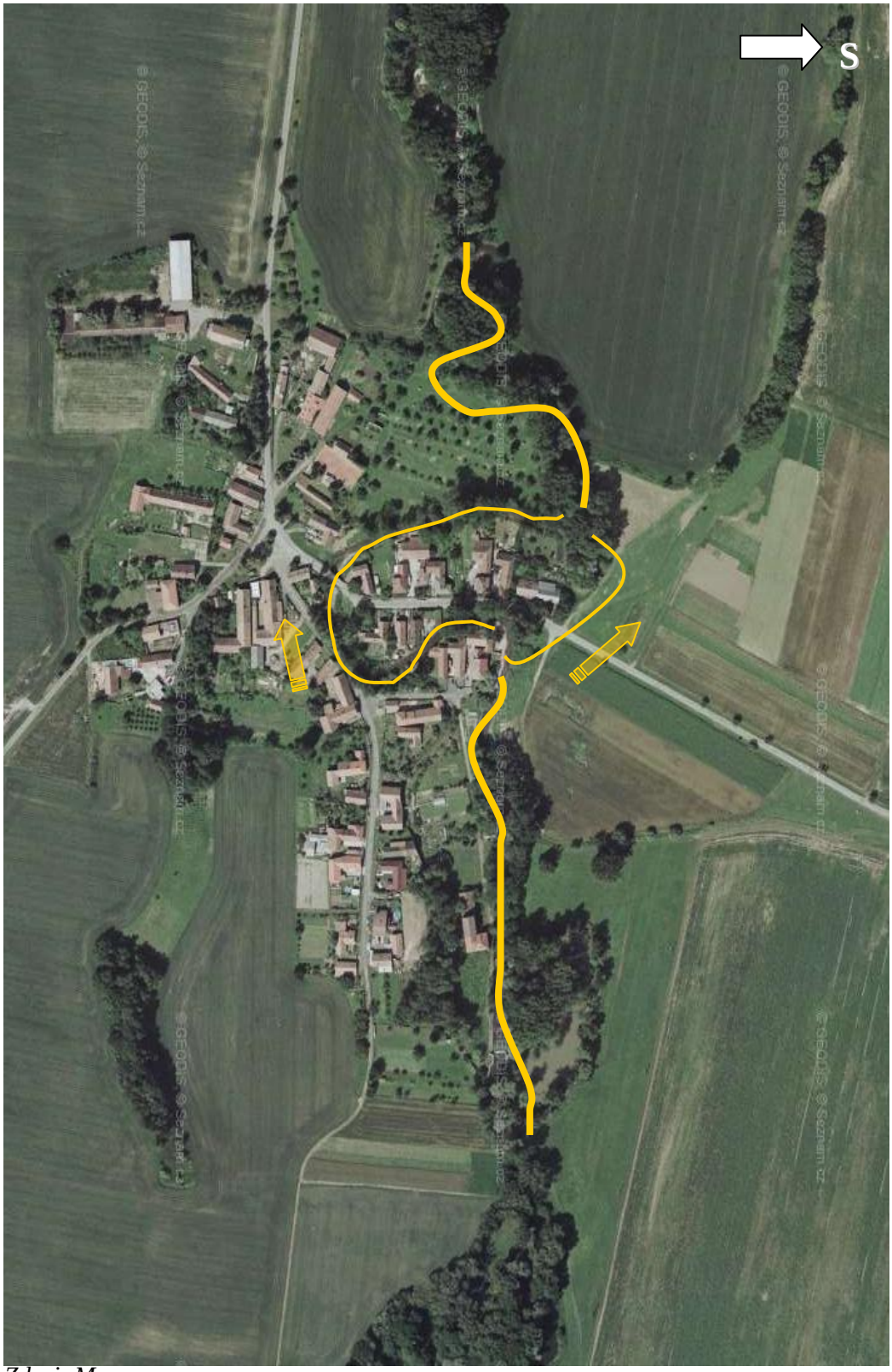
Tab.17 Průměrné hodnoty vodních stavů (cm) na řece Novohradce, limnigrafická stanice Úhřetice

měsíc	rok				
	2006	2007	2008	2009	2010
leden	74,736	85,251	81,260	60,038	78,405
únor	87,818	117,948	70,810	83,637	93,046
březen	136,126	126,875	114,238	214,003	132,232
duben	166,509	75,954	78,084	96,606	123,919
květen	100,935	56,864	73,766	57,489	127,029
červen	72,360	54,466	64,368	65,526	132,991
červenec	56,187	44,427	49,531	75,852	99,247
srpen	115,679	37,570	44,476	56,367	131,830
září	69,379	56,373	44,865	44,972	121,946
říjen	56,363	59,318	49,000	56,710	92,982
listopad	67,911	96,955	58,198	64,530	70,142
prosinec	60,133	99,017	67,901	78,776	118,560

Zdroj: ČHMÚ Hradec Králové

9.1.7 Obec Blížňovice

Obr.2 Ochranné povodňové koryto u obce Blížňovice



Zdroj: Mapy.cz

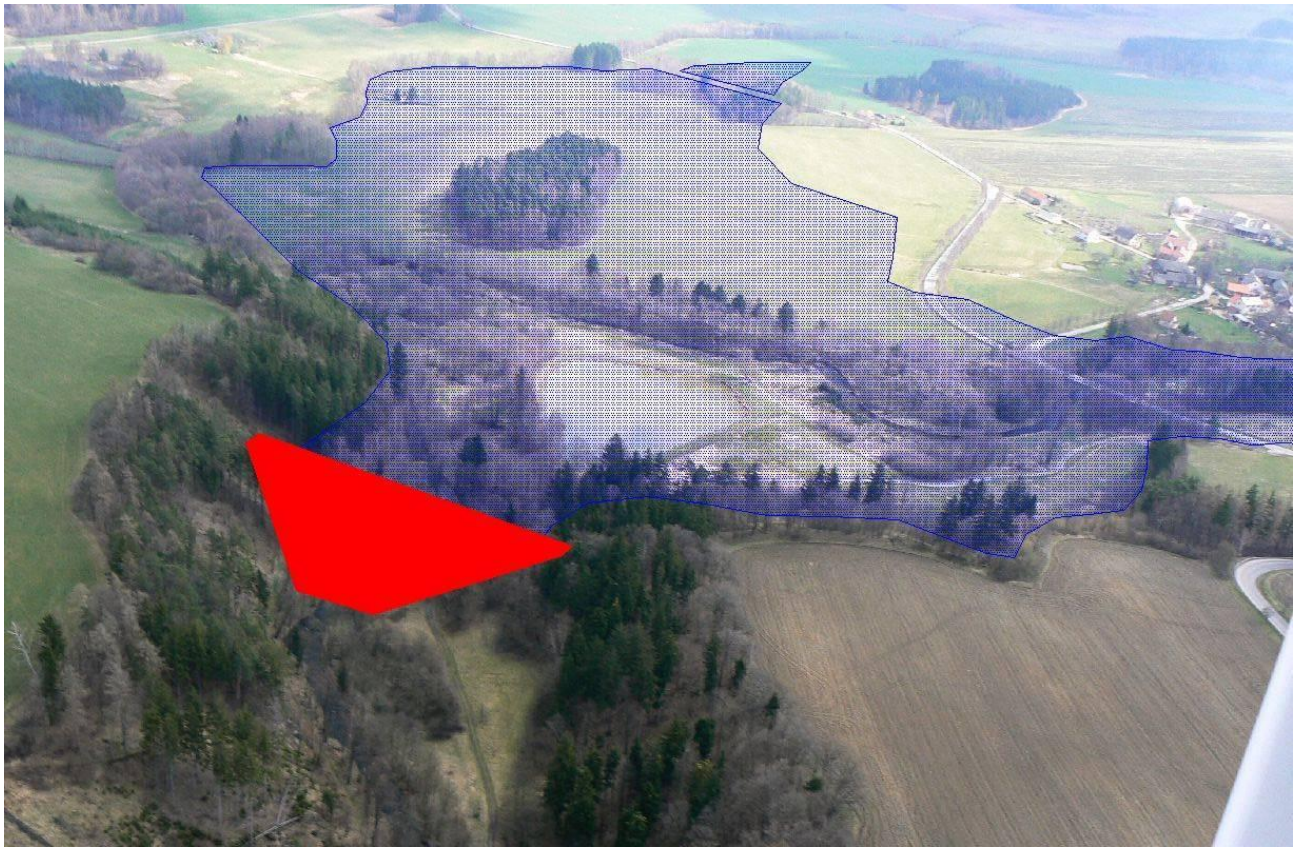
9.1.8 Poldr Kutřín

Tab.18 Technické údaje poldru Kutřín

Charakteristika retenční nádrže Kutřín (Krounka):	
Kóta maximálního nadržení	440,38 m n.m.
Objem při maximálním nadržení	3 626 000 m^3
Plocha zatopení při maximální hladině	689 300 m^2
Kóta dna výpustě	422,00 m n.m.
Kóta koruny hráze	442,40 m n.m.
Délka koruny hráze	133 m
Kóta bezpečnostního přelivu	440,40 m n.m.
Délka bezpečnostního přelivu	73 m
Přítok Q100	48,5 m^3/s
Odtok Qtrans	6,0 m^3/s
Základová výpust – seškrcení	800 x 800 mm

Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

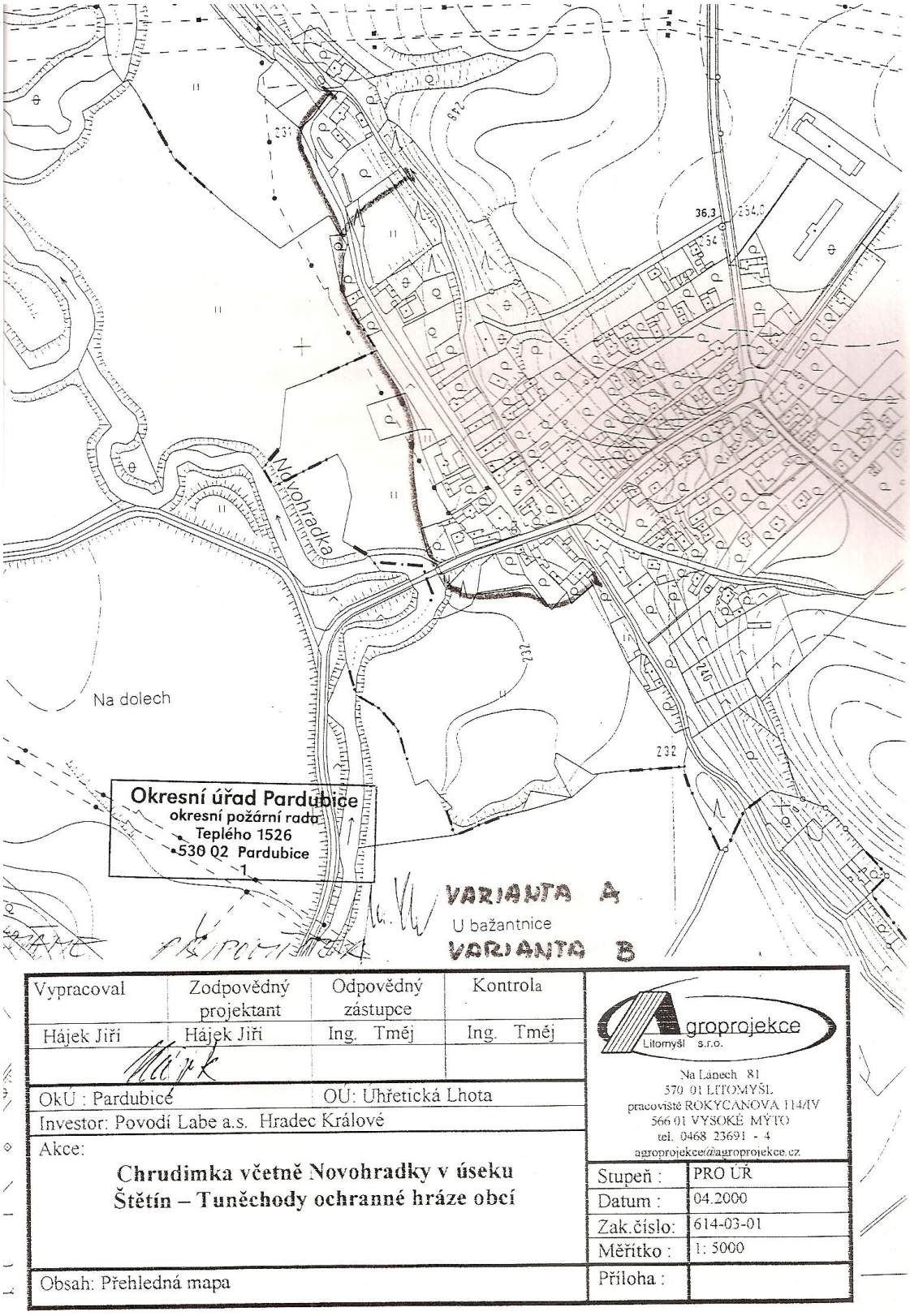
Obr.3 Poldr Kutřín (začlenění do krajiny)



Zdroj: Pododí Labe, státní podnik Hradec Králové

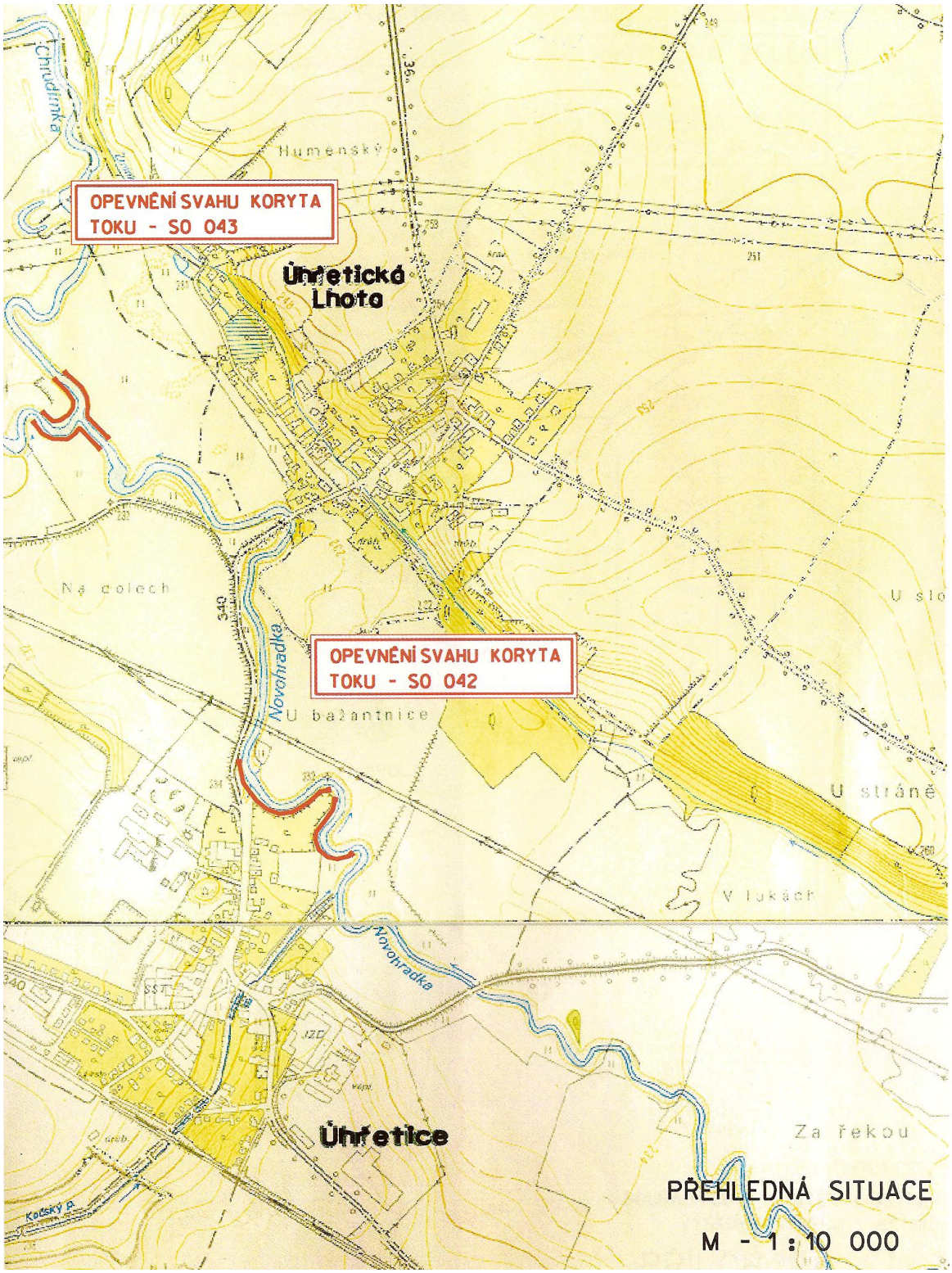
9.2 Mapová část

Mapa č.1 Ochranné zemní hráze, obec Úhřetická Lhota



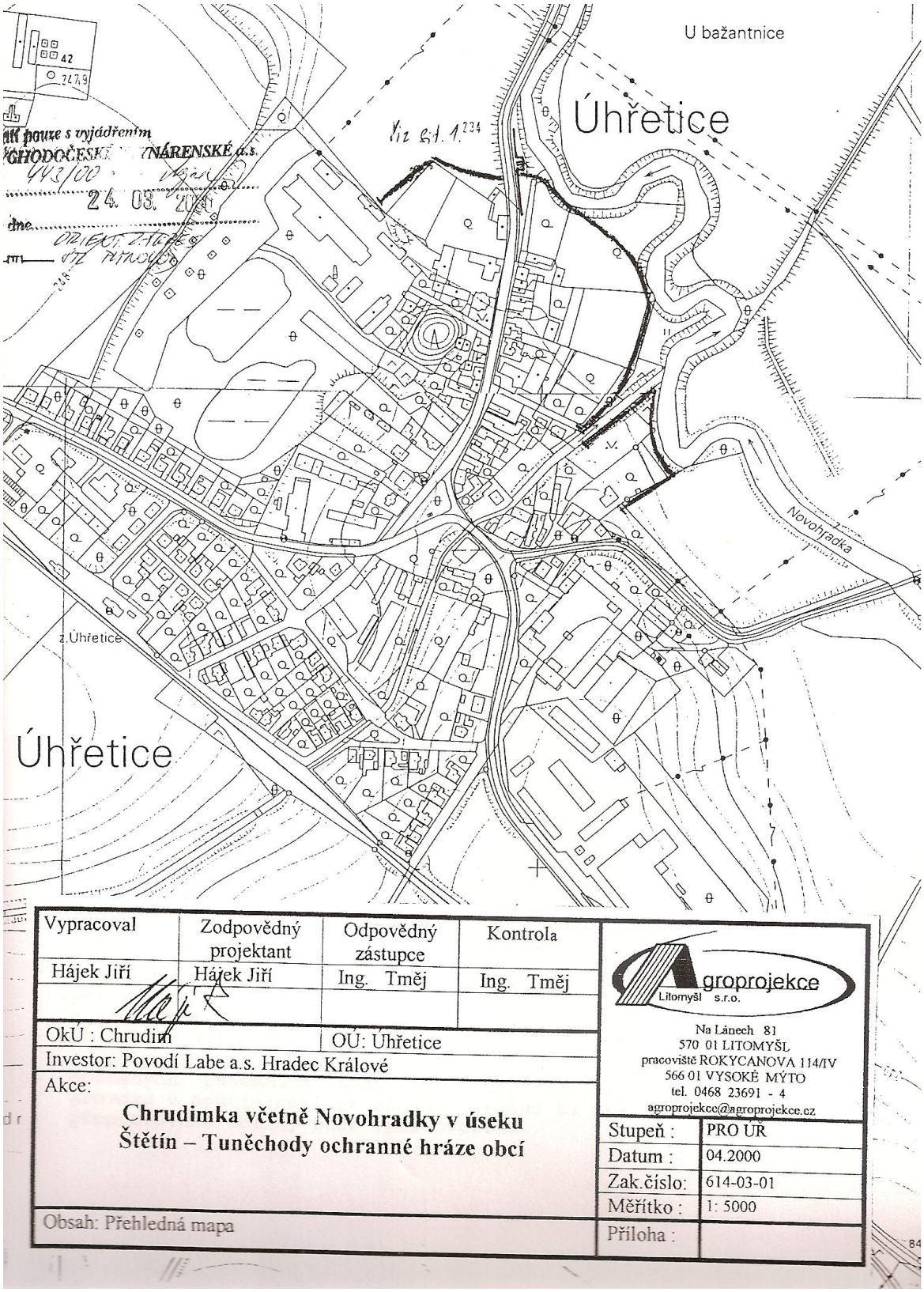
Zdroj: Trávníček, 2000a

Mapa č.2 Opevnění svahu koryta Novohradky v katastrálním území Úhřetice



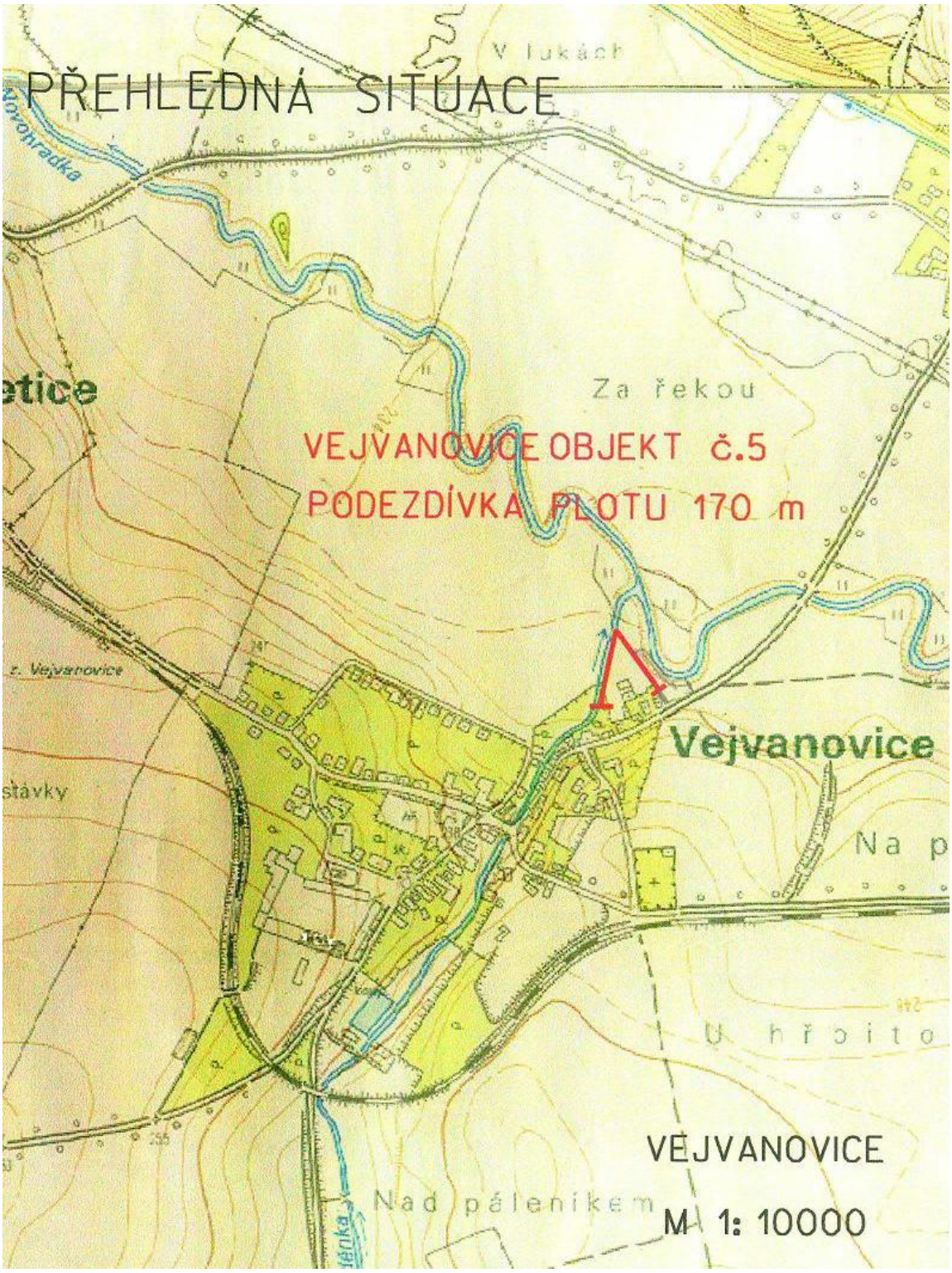
Zdroj: Trávníček, 2000b

Mapa č.3 Ochranné zemní hráze, obec Úhřetice



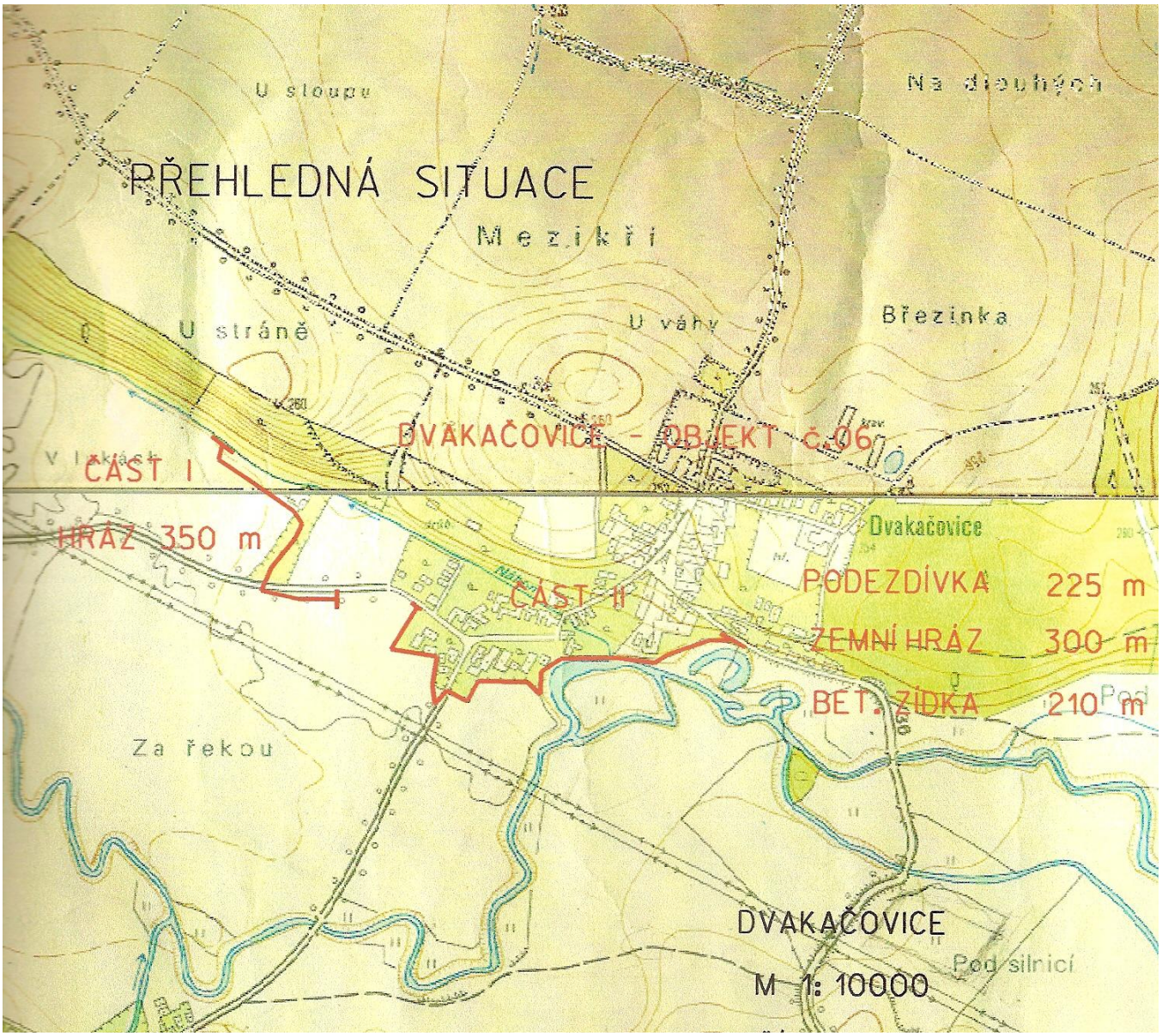
Zdroj: Trávníček, 2000b

Mapa č.4 Ochranné zemní hráze, obec Vejvanovice



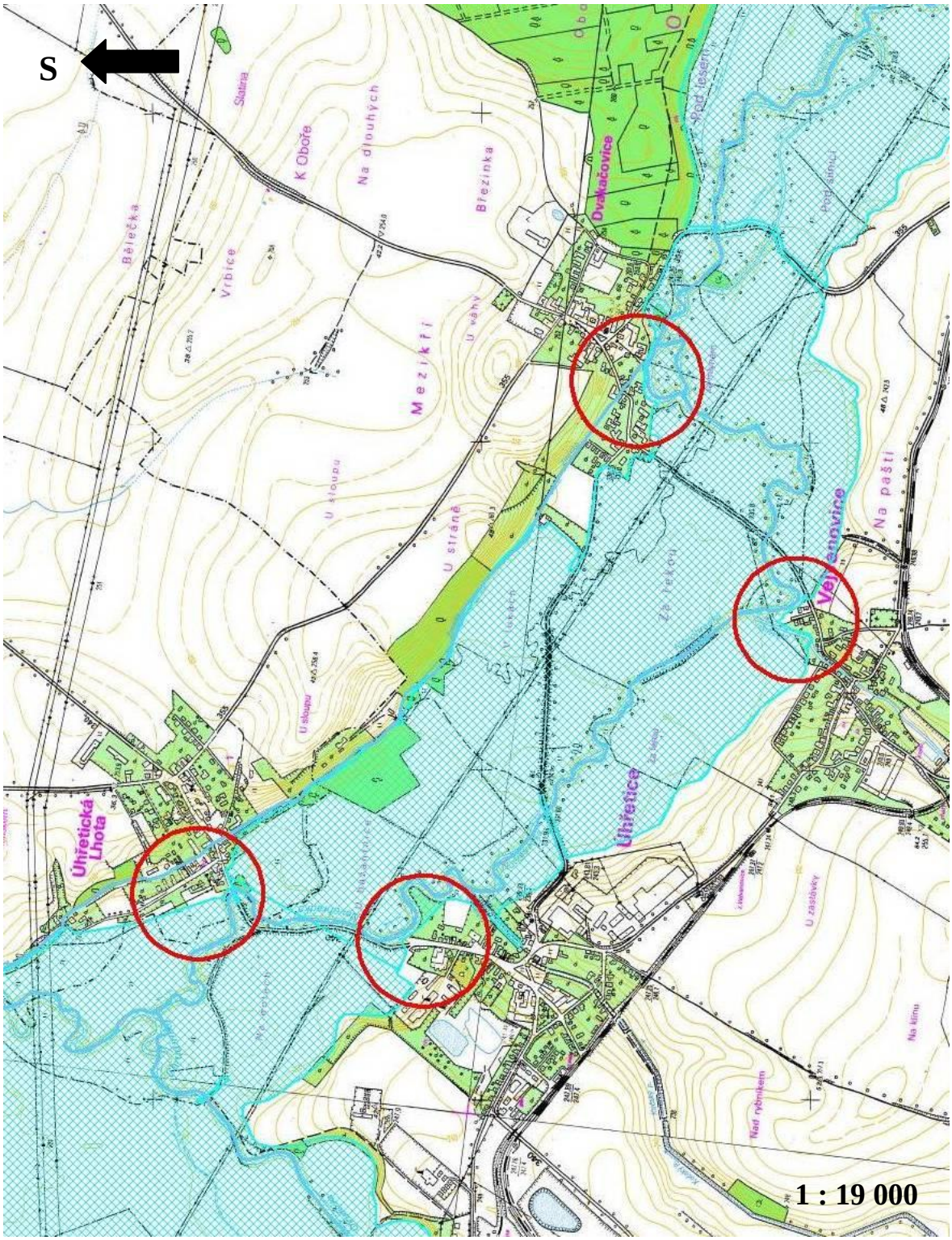
Zdroj: Trávníček, 2000c

Mapa č.5 Ochranné zemní hráze, obec Dvakačovice



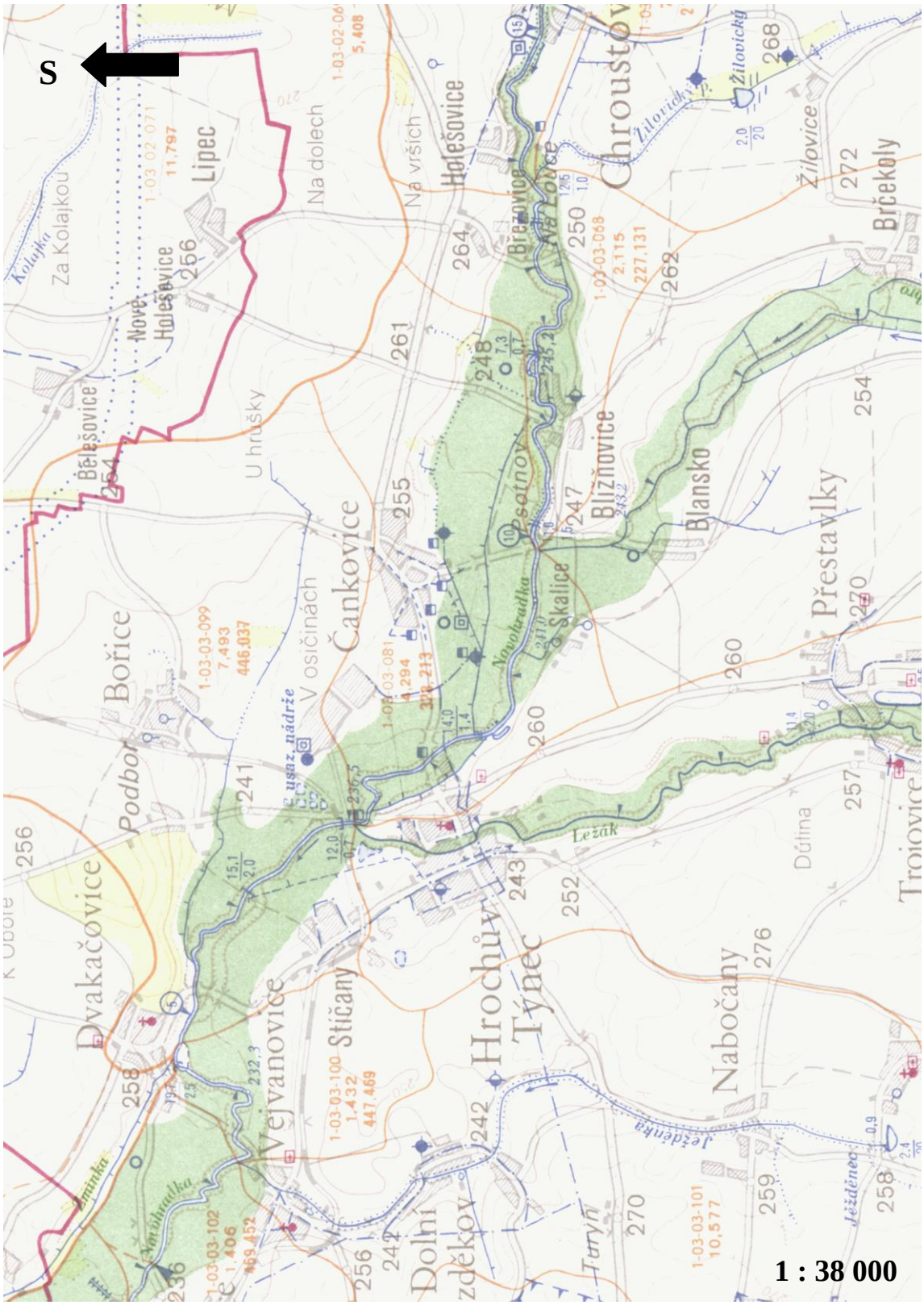
Zdroj: Trávníček, 2000d

Mapa č.6 Rozliv řeky Novohradky v úseku Úhřetická Lhota – Dvakačovice



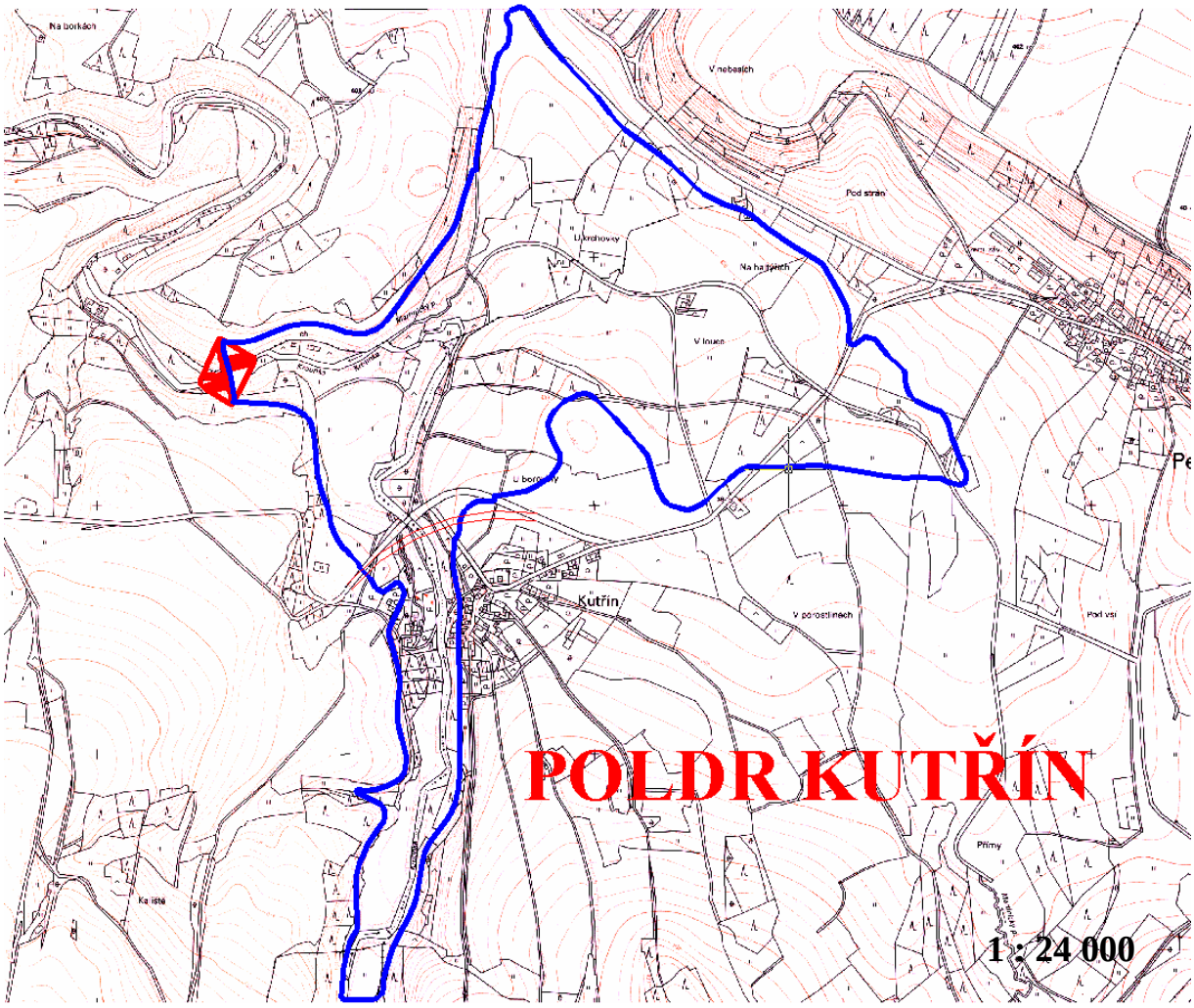
Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

Mapa č.7 Rozliv řeky Novohradky v úseku Dvakačovice - Holešovice



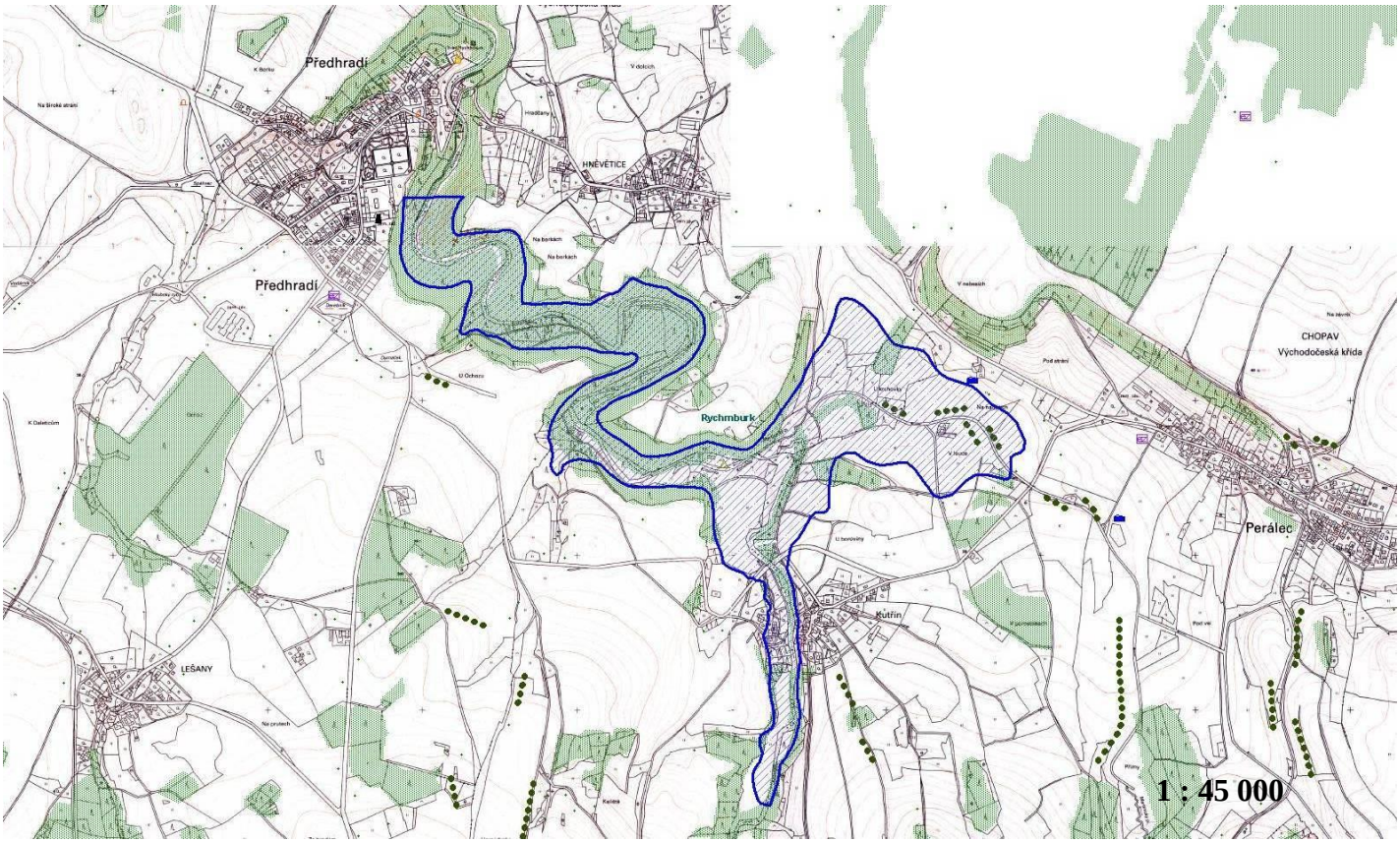
Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

Mapa č.8 Modelová situace poldru Kutřín



Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

Mapa č.9 Modelová situace vodní nádrže Rychmburk



Zdroj: Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové

9.3 Fotodokumentace

Zdroj: autor, 2010

Obr.4 Řeka Novohradka po proudu, město Luže, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.5 Řeka Novohradka po proudu, město Luže, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.6 Soutok řek Novohradky a Krounky (zaústění Krounky zleva)

Zdroj: autor, 2010

Obr.7 Řeka Novohradka po proudu, obec Lozice, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.8 Řeka Novohradka po proudu, obec Lozice, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.9 Řeka Novohradka proti proudu, obec Jenišovice, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.10 Řeka Novohradka proti proudu, obec Jenišovice, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.11 Řeka Novohradka proti proudu, městys Chroustovice, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.12 Řeka Novohradka proti proudu, městys Chroustovice, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.13 Řeka Novohradka proti proudu, obec Blížňovice, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.14 Řeka Novohradka proti proudu, obec Blížňovice, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.15 Řeka Novohradka po proudu, město Hrochův Týnec, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.16 Řeka Novohradka po proudu, město Hrochův Týnec, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.17 Soutok řek Novohradky a Žejbra (zaústění Žejbra zleva)

Zdroj: autor, 2010

Obr.18 Soutok řek Novohradky a Ležáku (zaústění Ležáku zleva)

Zdroj: autor, 2010

Obr.19 Řeka Novohradka po proudu, obec Dvakačovice, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.20 Řeka Novohradka po proudu, obec Dvakačovice, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.21 Řeka Novohradka proti proudu, obec Úhřetice, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.22 Řeka Novohradka proti proudu, obec Úhřetice, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.23 Řeka Novohradka proti proudu, obec Úhřetická Lhota, normální vodní stav (září 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.24 Řeka Novohradka proti proudu, obec Úhřetická Lhota, povodeň (červen 2010)

Zdroj: autor, 2010

Obr.25 Soutok řek Novohradky a Chrudimky (zaústění Novohradky zprava)

Zdroj: autor, 2010