

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta, Studentská 13, 370 05 České Budějovice



Katedra Pozemkových úprav

**Přírodě blízké úpravy v povodí
Zrcadlového potoka**

Diplomová práce

Autor diplomové práce:

Petr Mikeš

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Gergel, CSc

2006

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Přírodě blízké úpravy v povodí Zrcadlového potoka jsem vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění, uvedené literatury a pokynů vedoucího diplomové práce.

V Českých Budějovicích, 26. dubna 2006

.....

Petr Mikeš

Obsah

1 Úvod.....	3
2 Literární část.....	4
2.1 Základní koncepce přírodě blízkých úprav vodních toků	4
2.2 Účelové fondy a nástroje k revitalizacím	6
2.3 Cíle revitalizace	8
2.4 Návrh revitalizačních opatření.....	9
2.4.1 Vhodnost lokality a úseku.....	9
2.4.2 Trasa revitalizovaného toku.....	10
2.4.3 Koryto revitalizovaného toku	11
2.4.4 Splaveninový režim	14
2.4.5 Jakost vody v tocích.....	15
2.4.6 Velmi kapacitní, zahloubené nebo erodované koryto.....	16
2.5 Revitalizační nádrže.....	16
2.6 Eroze	18
2.7 Vymezení kategorie památný strom.....	19
2.8 Sanace a rekultivace území po povrchové těžbě nerostů	20
3 Metodika a použité materiály.....	23
3.1 Metodika	23
3.2 Použité materiály	24
4 Charakteristika zájmového území	25
4.1 Geomorfologická a fyzicko-geografická charakteristika	25
4.2 Přehled geologických poměrů	25
4.3 Poměry hydrografické a hydrogeologické.....	26
4.4 Základní hydrologická data	26
4.5 Klimatické poměry	27
4.5.1 Oblast CHKO Blanký les.....	27
4.5.2 Oblast povodí Zrcadlového potoka.....	28
4.6 Půdní poměry	29
4.7 Biota.....	30
4.8 Historický vývoj v krajině	30
4.9 Realizované revitalizační akce (Borová, 2001).....	31
4.10 Lom Zrcadlová huť.....	32
4.11 Areál SSŽ – Stavby silnic a železnic.....	32
5 Výsledky	33
5.1 Současný stav řešeného území	33

5.1.1 Současný stav zjištěný terénním průzkumem.....	33
5.1.2 Současný stav zjištěný z podkladů.....	36
5.2 Vymezení problémů a nedostatků v zájmovém území.....	37
5.3 Návrh řešení.....	38
5.4 Majetkoprávní vztahy	40
5.5 Financování.....	40
6 Závěr.....	41
7 Seznam použité literatury	42
8 Seznam příloh	43

1 Úvod

Krajina je část zemského povrchu, ve které funkční vazby všech základních přírodních biotických a abiotických prvků vytvářejí výrazný vývojeschopný a v prostoru se neopakující územní celek.

Jedním z těchto prvků je voda, její množství, kvalita a přístupnost utváří celkový charakter krajiny. Staletí trvající erozní pochody zapříčiněné vodou modelují krajinu a udávají její ráz. Obrovský význam má voda také na organismy. Představuje jakési samostatné prostředí. I pro člověka byla voda, vodní toky a vodní plochy záchytným bodem podél kterého budoval svá obydlí. Člověk se jí naučil využívat jako zdroj. Voda mu dávala obživu, zúrodňovala jeho pole a udržovala obydlí v čistotě. Poté začal člověk využívat i její energie. Za nějaký čas se ale stala člověku nepohodlnou a začal ji svazovat, upravovat, regulovat, zbavovat přírodního charakteru.

Tento proces vedl k zbavení toků života. Nejvíce se dotkl malých potoků, které byly regulovány nejčastěji.

Ruku v ruce s těmito úpravami postupovala devastace krajiny. Ta souvisela především s využíváním přírodního bohatství naší země (zcelování pozemků, těžba nerostných surovin, zavádění lesních monokultur, atd.). V důsledku toho se kromě jiného narušily vztahy mezi základními složkami krajiny (půdou, vodou, flórou a faunou).

Proto se revitalizace stávají důležitým nástrojem obnovy krajiny. Základním cílem revitalizace je návrat k přírodě blízkému stavu. Za takový se většinou považuje stav před rokem 1950. Dále pak obnovit ekologickou stabilitu, biodiverzitu a narušené hydrologické poměry v krajině.

Při řešení revitalizace a krajinného rázu je třeba brát v úvahu, že na jedné straně člověk přetváří krajinu, ale na druhé straně krajina přetváří člověka, má vliv na jeho duševní stav, psychiku a myšlení. Pěkně a účelně uspořádaná krajina naplní člověka pocitem hrdosti, radosti a podporuje v něm také smysl pro estetiku, nádheru a harmonii.

Cílem této diplomové práce je posouzení odtokových poměrů povrchových vod, zhodnocení funkce toku, ekologické stability a funkce odvodnění v zájmovém území a zpracování podkladových materiálů pro návrh technických a biologických revitalizačních opatření a dalších činností v území.

2 Literární část

2.1 Základní koncepce přírodě blízkých úprav vodních toků

Každá úprava vodního toku, která byla v minulosti vyvolána například nedostatečnou průtočnou kapacitou koryta, malou odolností břehů vůči nátržím nebo potřebou změny vinutí (respektive trasování koryta) z hlediska potřeby výstavby komunikací, objektů nebo obytné výstavby, nese s sebou celou škálu dalších (doprovodných) vlivů.

Tyto vlivy se v závislosti na lokálních ekologických podmínkách mohou v daném území projevit buď hned nebo v delších časových úsecích, stejně jako se mohou leckdy projevit i zcela neočekávaně a dokonce nemusí být mnohdy spojovány s realizovanou úpravou.

Když se budeme zabývat problematikou bezkonfliktních úprav (z hlediska ekologického) břehů, koryt, vinutí trasy apod., dojdeme k závěru, že nejvhodnější a z výše uvedeného hlediska nejpříjemnější je taková úprava toku, která v co nejmenší míře zasáhne do koryta, břehových porostů apod.

Základní filozofii ekologických úprav toků můžeme tedy shrnout následujícím způsobem:

Za nejvhodnější úpravu toku je možno považovat takovou úpravu, při níž koryto včetně doprovodných porostů zůstane nedotčeno, kde příčný i podélný profil nebude pravidelný a kde zvýšení kapacity koryta bude docíleno například vybudováním ochranných hrází a nikoli zvětšením průtočné kapacity vlastního koryta.

Zpevnění břehů bude docíleno v první řadě pouze místním vegetačním opevněním, (KENDER, 2000).

Na tomto místě je však třeba si uvědomit, že jde o jednostranně zaměřený pohled, který je sice v souladu se zájmy ochrany přírody a krajiny, ale například z hlediska velkovýrobního zemědělství nebo z hlediska správce toku může být nevhodný (JUST, 2003).

Leckdy jsou vyslovovány výhrady z hlediska údržby koryta, respektive vegetačního doprovodu, protože dřevinná vegetace brání v přístupu k toku. Nakonec

nelze opomenout ani hledisko dodavatele úpravy toku, protože úprava toku s převahou objemově náročných výkopových prací je finančně zajímavější než ojedinělé úpravy.

U mnoha typů úprav vodních toků lze relativně snadno stanovit nároky (například pořizovací náklady, náhrady za zábor pozemků, náklady na vyvolané investice), avšak vyčíslit u některých úprav vodních toků výstupy, respektive přínosy (ekologické účinky) činí potíže.

Důsledky úprav jsou pro ekosystémy rovněž obtížně finančně vyjádřitelné, a proto bylo až donedávna velmi těžké (respektive prakticky nemožné) exaktně porovnat oba výše uvedené typy úprav.

V prvním případě lze sice finančně vyjádřit více zábor půdy oproti úpravě s geometricky upraveným korytem a přisazenými hrázi, avšak důsledky této úpravy (tj. úpravy s ponecháním přirozeného koryta a vegetačního doprovodu) již zpravidla vyjádřit nedokážeme. Jde například o účinky, které se projeví zejména:

- v rekreačním využívání toku,
- v ovlivňování mikroklimatu,
- v příznivých účincích na faunu ekologicky vázanou na vodní toky,
- v psychickém stavu člověka a podobně.

Z výše uvedeného vyplývá, že nároky a účinky je možno zohlednit pouze do určité míry, více nebo méně relativně, a to například pomocí takzvané metody rozhodovací analýzy. Kvantifikace a následné hodnotové vyjádření všech pozitivních a negativních účinků je ovšem velmi obtížné (KENDER, 2000).

Zejména u větších zásahů musí být řešeno v součinnosti s odborníky technického zaměření. Řešení bývá často ještě o to složitější a komplikovanější, že při něm může docházet (a často dochází) k rozporným názorům mezi „techniky“ a „ekology“, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Jednou z možných cest je použití „multikriteriálního hodnocení variant“. Pochopitelně ani tato metoda není všelékem, i když byla zpracována řada různých modifikací a postupů řešení.

Jedním z takzvaných nevyčíslitelných faktorů je například funkce zeleně v životě člověka. Tento faktor je možno rozdělit následovně:

- vliv zeleně na psychický stav a následně zdravý vývoj člověka,
- existenční význam zeleně (například produkce kyslíku, koloběh vody),

- vliv zeleně na klima a mikroklima (vlhkost ovzduší, směr větrů, teplotní a vodní režim krajiny, vodní a větrná eroze půdy a podobně),
- vliv zeleně na hygienu biosféry (prašnost a nečistota prostředí, obsah mikroorganismů, hluk),
- psychologický význam (iontový potenciál, vliv zelené barvy, střídání světla a stínu),
- podíl zeleně na regeneraci a zachování rovnováhy životních procesů,
- vliv zeleně na rekreační efekt.

Naopak pro vegetační doprovod vodních toků byl stanoven hodnotový ekvivalent následujícím způsobem. Na základě analýz účinků je možno:

- zohlednit hydrotechnické hledisko i hledisko záboru půdy,
- zohlednit hledisko zemědělské výroby (snížení výnosů podél vegetačního doprovodu),
- zahrnout hledisko takzvaně dendrologicko-krajinářské,
- zahrnout hledisko hydrobiologické (zvýšení samočisticí schopnosti vody vlivem břehových porostů, zvýšení zarybnění),
- zohlednit hledisko hygienické (kvalita vody),
- zohlednit hledisko faunistické,
- zohlednění požadavků správce toku (například zvýšené náklady na údržbu zeleně toku, které jsou svým charakterem blízké přírodě), (KENDER, 2000).

2.2 Účelové fondy a nástroje k revitalizacím

Dotační tituly Ministerstva životního prostředí ČR

Prostředky rozpočtu MŽP:

- „Program revitalizace říčních systémů“ (PRŘS)
- „Program péče o krajinu“ (PPK)

Prostředky státního fondu životního prostředí

Prostředky ze zdrojů EU a SFŽP ČR: Operační program „Infrastruktura“

Program revitalizace říčních systémů.

Problematika rozsáhlé devastace vodního režimu krajiny téměř na celém území ČR vedla Ministerstvo životního prostředí ČR (dále jen MŽPČR) ke koncipování programu, který by pomohl tento nepříznivý stav řešit.

V roce 1992 byl zřízen podpůrný finanční fond, nazvaný „Program revitalizace říčních systémů“.

Jeho cílem je vytvořit podmínky pro obnovu přírodního prostředí i zdrojů užívaných člověkem. Byly formulovány základní cíle jeho realizace:

- Podporovat a zvyšovat retenční schopnost krajiny.
- Systémově napravovat negativní důsledky nevhodně provedených pozemkových úprav, nevhodných způsobů obhospodařování půdy a velkoplošného odvodnění a omezovat účinky nevhodně provedených odvodňovacích soustav.
- Obnovovat přirozené funkce vodních toků a jejich koryt, odstraňovat nevhodné úpravy toků, zvyšovat přírodními prostředky odolnost břehů a koryt proti erozi a jejich stabilitu při povodních, členitostí dna i břehů podporovat samočistící schopnost vody, stabilizovat hladiny, zajistit minimální průtoky a podmínky pro biologické oživení.

Dotační tituly programu revitalizace říčních systémů:

- Revitalizace přirozené funkce vodních toků
- Zakládání a revitalizace prvků ÚSES vázaných na vodu
- Odstraňování příčných překážek na vodních tocích – rybí přechody
- Revitalizace retenční schopnosti krajiny
- Výstavby ČOV a kanalizace
- Zakládání umělých mokřadů
- Revitalizace přirozené funkce vodního toku s revitalizací retenčních funkcí a schopností krajiny

Dotační tituly programu péče o krajinu:

- Ochrana krajiny proti erozi
- Udržení kulturního stavu krajiny
- Ošetření památných stromů a alejí

- Výsadba nelesní zeleně
- Podpora druhové rozmanitosti

Státní fond životního prostředí:

- Oblast ochrany vod
- Oblast ochrany ovzduší
- Program „Péče o přírodní prostředí, ochrana a využívání přírodních zdrojů“
- Oblast nakládání s odpady
- Oblast technologie a výroba
- Program podpory environmentálního vzdělávání a osvěty
- Program na zpracování krajských strategií „Trvale udržitelného rozvoje“

Operační program „Infrastruktura“

Tento program podporuje revitalizace vodních toků, mokřadů, budování a obnovu retenčních nádrží a poldrů, odstraňování migračních bariér na tocích.

2.3 Cíle revitalizace

Cílem revitalizace je nepochybně „návrat do stavu bližšího přirozenému“, ale zdá se, že je velmi těžké tento stav definovat v praxi, (EHRlich, 2005).

Revitalizace by měla znamenat zlepšení stavu vodního toku a jeho nivy v řadě parametrů.

Zřejmě by se dalo říci, že je to stav, který vyhovuje živým organismům, které do lokality patří. V zásadě tedy je důležité zvýšit diverzitu prostředí směrem, který je pro lokalitu přirozený a vlastní a nastartovat a umožnit vlastní vývoj přirozenou cestou. To vše ale při zachování dalších funkcí antropogenizované krajiny (přiměřený stupeň protipovodňové zabezpečení, přiměřená stabilizace trasy koryta, přiměřený transport sedimentů apod.). Revitalizace toku by neměla řešit pouze jeden nebo některé problémy, ale být komplexním řešením, vycházejícím z řady sledovaných charakteristik. Jedná se o komplex vodohospodářských efektů, efektů biologických a krajinářských, efektů užitkových, společenských, případně dalších.

Některé z těchto charakteristik lze exaktně měřit, a tím určovat míru úspěšnosti realizované revitalizační akce, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Zároveň obnovení přirozené délky a trasy koryta zmírní podélný sklon, a tím zpomalí odtok vody a zvětší stabilitu koryta a dále prodlouží dobu průběhu vody korytem, což mimo jiné zvětší intenzitu samočištění, (JUST, 2000).

Při koncipování návrhů revitalizačních opatření je nutné zohlednit, že vodní tok představuje z hlediska své ekologické funkce složený ekosystém, zahrnující složku vodního prostředí, tj. koryto a vodní prostor a složku terestrickou, kterou tvoří doprovodné porosty a navazující niva.

Potoční koryta představují životní prostor pro příslušnou biotu předurčenou přírodními podmínkami, obvykle vyjadřovanými takzvanými rybími pásmy, a spolu s vegetačními doprovody plní úlohu základní migrační kostry v území (PROGRAM REVITALIZACE ŘÍČNÍCH SYSTÉMŮ, 1995).

2.4 Návrh revitalizačních opatření

2.4.1 Vhodnost lokality a úseku

Smysl má revitalizovat, pokud je možno pohnout alespoň mírně s trasou, nevádí případný další menší samovolný posun toku.

Vlastníci okolních pozemků se k tomu staví pozitivně – výsadby a koryto nebude ničeno pastvou dobytka, pojezdem mechanismů, vegetace poškozována při obdělávání pozemků. Vhodné je předem zpracovat studii území pro vyjasnění vztahů, souvislostí, problémů a prací do budoucna, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Problematické jsou úseky ohraničené shora i zdola – ale není to podmínkou, jsou-li dostatečně dlouhé či jinak specifické a vhodné.

Revitalizovat ve vysoce produkční krajině s malým sklonem a velkým ekonomickým tlakem na pozemky je problém, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Revitalizace toku by neměla být izolovaná akce, týkající se pouze vlastního toku, případně úzkého příbřežního pásu. Revitalizace toku musí být součástí revitalizace celého povodí toku. Proto je účelné předem zpracovat studii revitalizace povodí pro vyjasnění vztahů, (VRÁNA, DOSTÁL, VOKURKA, 2002).

V každé lokalitě je třeba posoudit morfologii povodí, erozní ohroženost a splaveninový režim a určit kategorii potoční tratě a tomu přizpůsobit navrhovanou koncepci revitalizace. Pro úspěšný návrh revitalizace toku je účelné využít historických podkladů, v nichž je možno určit původní trasu toku před úpravami jeho trasy, dále můžeme použít i hydrogeologický průzkum údolní nivy, z něhož je možno přibližně určit původní trasu. Zjednodušením projektové přípravy i realizace revitalizační akce je řešení vlastnických vztahů k pozemkům, optimální je výkup pozemků z celé údolní nivy.

Podstatné současně je, aby se vlastníci či uživatelé okolních pozemků k akci stavěli vstřícně, jinak hrozí likvidace zejména výsadeb při obdělávání ploch nebo pastvou dobytka.

Zpracování studie širších vztahů a záměrů se ukazuje jako velmi žádoucí, aby byl vybrán vhodný úsek toku a vhodné pořadí akcí a aby byla zvolena vhodná koncepce revitalizačních úprav, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

2.4.2 Trasa revitalizovaného toku

Trasa nemusí být vždy meandrující – směrové vedení musí odpovídat podmínkám lokality. Meandrování není podmínkou a zárukou úspěchu.

K meandrování dochází v přírodě jen tehdy, pokud koryto prochází hlinitopísčitém nebo štěrkopísčitém aluviem dostatečné mocnosti a plošné rozlohy. Délka trasy by měla odpovídat sklonu, který bude stabilní bez dodatečných objektů a těžkého opevnění, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Vhodným postupem při řešení přírodě blízké trasy je vymezení koridoru toku (pásu pobřežních pozemků), v jehož rámci bude možný samovolný vývoj koryta.

V případě nutnosti zachování upravené trasy toku je možné při návrhu revitalizace iniciovat půdorysné rozvolnění proudnice v korytě a místně rozšířit koryto, tím se vytvoří půdorysně nepravidelný průběh toku alespoň v mezích upravených břehových hran, (VRÁNA, DOSTÁL, KENDER, ZUNA, 1998).

Revitalizace bez možnosti rozvolnění trasy spočívá v odstranění nevhodného opevnění, ve stabilizaci koryta záhozovými figurami a ve výsadbách dřevin. Jde o mírumilovnější zásah, jaký lze ještě považovat za revitalizaci, (JUST, 2000).

Trasa revitalizovaného toku musí poskytovat předpoklady pro vytvoření prostorově heterogenního vodního prostředí, které je jednou z klíčových podmínek existence rozmanitých a stabilních společenstev, (SKLENIČKA, 2003).

Při revitalizaci drobných vodních toků je dobrou metodou napodobování přirozených nebo přírodě blízkých koryt toků, existujících ve srovnatelných podmínkách. Projektant revitalizace hledá vzorový úsek toku v blízké krajině. Přirozený nebo přírodě blízký vzorový úsek by měl mít podobný průtokový režim, sklonitostní a geologické poměry jako tok určený k revitalizaci. Jeho stav by měl být příznivý z hlediska krajinářského i vodohospodářského, (JUST, 2003).

Obecně je možné prohlásit, že v podmínkách, kde je to možné, je účelné provádět radikální revitalizaci toků se změnou trasy a zvýšením úrovně dna koryta. Výsledkem je jednak příznivé zpomalení odtoku vody v období minimálních průtoků, jednak snížení problémů při průchodu povodňových průtoků. Rozlívání vody v inundanci způsobí celkové zpomalení průtoku vody krajinou, snížení kulminačních průtoků, a tím i menší povodňové škody. Podmínkou tohoto způsobu revitalizace je však možnost realizace, daná jednak využitím příbřežních pozemků (louky, pastviny), jednak vstřícným přístupem vlastníků těchto pozemků. Vliv takto revitalizovaných vodních toků se projevuje pozitivně i v období minimálních průtoků. V členitém korytě s malou rychlostí odtoku vody zůstávají i při minimálních průtocích místa s dostatečnou hloubkou k přežití vodních organismů, (VRÁNA, DOSTÁL, DAVID – SBORNÍK PARDUBICE 2002).

2.4.3 Koryto revitalizovaného toku

Rozměry koryta by měly odpovídat lokalitě a vodnosti. Nerevitalizovaná koryta jsou zpravidla výrazně zahloubena jednak z důvodu kapacity, ale mnohem častěji z důvodu možnosti gravitačního zaústění odvodnění. Podle současných přístupů není při revitalizacích již nezbytné takový rozměr koryta zachovávat. Naopak mělčí a užší koryto mnohem lépe splní požadavky revitalizace – lepší zapojení do krajiny a lépe koresponduje s hladinou podzemní vody v okolí.

Je třeba aby koryto mělo volnost k vlastnímu vývoji a přetváření. Z hlediska diverzifikace prostředí je žádoucí, aby břehy neměly konstantní sklon, ale střídaly se úseky pozvolnější se strmějšími, až téměř svislými. Ani lokální nátrže nejsou na závadu, pokud nedochází k devastaci koryta nebo ke ztrátě stability objektů, problémové jsou

projevy narušující vlastnické vztahy, stabilitu sousedních budov a objektů, apod., (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Dimenzování koryta. Koryto při revitalizačním zásahu je třeba dimenzovat také na průtoky minimální (posoudit i na Q_{330D} , při němž by úprava měla být stále ještě funkční).

Je-li koryto dimenzováno na menší kapacitu, znamená to, že voda dříve vyběžší a v korytě nedochází k velkým rychlostem, které pak působí destrukci koryta. V praxi je některými projektanty využívána tzv. voda $Q_{1/2}$ („půlletá“) nebo $Q_m = Q_{1d}$ (jednodenní). Jednodenní voda je odvozena extrapolací z čáry minimálních m-denních průtoků, tj. průtoků, které se vyskytují v toku pravděpodobně „m“ dní v roce. Hodnota jednodenní vody je cca 10x nižší než hodnota vody jednoleté.

Součástí koryta by měly být i tůňe pro přežití organismů v dobách přísušku. Tyto tůňe ale není nutno většinou budovat jako těžce opevněné objekty. Velmi často postačí prosté rozšíření a zahlobení koryta. Vzhledem k tomu, že zde přirozeně bude docházet ke zklidnění proudění, není nutno je opevňovat více než zbytek koryta. Zpravidla postačí stabilizovat profil vtoku a výtoku, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Kapacita koryt závisí na velikosti a tvaru příčného průřezu a na drsnosti a sklonu koryta. Úpravy koryt byly prováděny hlavně s cílem kapacitu zvětšit, revitalizace většinou směřují opačným směrem. Praxe úprav toků se držela druhdy normovaných hodnot návrhových průtoků. V zastavěných územích, v blízkosti komunikací apod. se požadovala kapacita nad Q_{50} , v dosahu velmi cenné půdy vinic, chmelnic apod. nad Q_{20} , v dosahu orné půdy Q_5 až Q_{20} a v lukách a lesích Q_2 až Q_5 , (JUST, 2003).

Stabilizace koryta. Koryto je třeba stabilizovat, ale stabilizace by měla být přiměřená významu a využití toku a okolí. Vývoj koryta je jevem vodotečím vlastním a není účelné jej zcela popírat. Ukazuje se, že opevnění by mělo být co nejpružnější, vhodné jsou např. kamenné pohozy. Zde je ale nutno volit přiměřenou velikost kamenů. Velmi často je volen materiál příliš stejnozrný a těžký. Voda se pak při běžných průtocích ztrácí pod vrstvou kamenů, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Regulační stavby vycházely z účelově navrženého tvaru a kapacity koryta a jeho nestabilitu řešily v případě potřeby tvrdým opevněním. Naproti tomu revitalizační koryta by měla být navrhována tak, aby byla stabilní v místních zeminách, s přídatným opevněním převážně kamennými záhozy, pohozy či nesouvislými kamennými figurami.

Tento požadavek pak ovlivňuje návrh tvarování koryta, a tedy i jeho kapacitu a rychlosti proudění za kapacitního plnění, (JUST, 2003).

Použitý materiál by měl být jednoznačně přírodní a místní. U kamene by se v ideálním případě mělo jednat o kameny sbírané ze sousedních úseků koryt, případně snosy z polí apod. Nevhodné je ostrohranné, především světlé drcené kamenivo nebo kamenivo stejné velikosti. Takový materiál působí v toku velmi nepřírozně a například u žuly trvá velmi dlouho než získá přirozený odstín a přestane „svítit“ – o ohlazení hran ani nemluvě. U snosů z polí je nutno na druhé straně dát pozor na kvalitu kamene, který by pro vodní stavby měl být nenasákavý a dostatečně trvanlivý.

Použití plastových sítí ke stabilizaci svahů a folií k těsnění objektů je velmi problematické. V krátkém časovém horizontu to obvykle přináší dobré výsledky, ale po delší době je nevyhnutelné jejich lokální porušení a plastové cáry pak dlouho „vlají“ v toku, případně jsou jím unášeny, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Leckde je s úspěchem využíváno ke stabilizaci břehů (zejména v místech kde k vodnímu toku přiléhá komunikace) tzv. drátokošů, plněných kamennou rovnaninou. Toto opatření je vhodné zejména z toho důvodu, že dočasně zpevní svah do doby, než se na něm uchytlí zemina a následně vegetace. Po určité době (i když drátokoše zkorodují), zůstává kamenná rovnanina na místě a je udržována v patřičném tvaru kořenovými systémy stromů. Je nutné pouze dbát na to, aby z terénu netrčely kusy zkorodovaných drátů, protože by mohly způsobit poranění, (KENDER, 2000).

Objekty. Použití objektů vhodného spádu a konstrukce je účelné u podhorských a horských potoků a bystřin, pokud to vyplývá z morfologie povodí.

Pokud je nutno vkládat spádové objekty, měly by být provedeny jako pružné. Jsou-li objekty pevné, je jen otázkou času, kdy dojde k jejich porušení, což má za následek zneprůchodnění toku pro živočichy, tvorbu nátrží, apod. Jedná-li se o stupně, je v každém případě nezbytné, aby nad i pod přelivnou stěnou byla vytvořena tůň, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Požadavky na příčné objekty v revitalizacích koryt vodních toků:

- Výška volně přepadajícího vodního proudu za běžných průtoků do 0,2 m. Tento požadavek vychází z potřeby udržení průchodnosti toku pro běžné formy

oživení. (Ale i takto nízké objekty s volným přepadem je lepší omezit na případy, kde není možné jiné řešení.)

- Dobrá spolupráce s přirozeným materiálem koryta, tedy jistá míra přizpůsobivosti. Tomuto požadavku nevyhovují řešení vzdálená revitalizačnímu pojetí, jako jsou objekty z litého betonu nebo zdiva.
- Přiměřená pracnost a nákladnost.

Z hlediska těchto požadavků se jako vhodné či přijatelné objekty jeví klády a jiné dřevěné prvky v úrovni dna, kamenné pásy, jednotlivé velké balvany, příčné záhozové nebo rovnalinové figury a kamenité či balvanité skluzy. Ve skupině objektů, jejichž vhodnost může být podmíněná, až problematičtější, lze uvést zejména práh z kulatiny, práh z kamene, kulatiny a drnu, práh s tůň nebo stabilizový výmol – opevněné převážně kamenem. Málo vhodnými objekty jsou stupně, a to již z důvodu výšky přepadu, stabilizované výmoly a tůně zpeněné kulatinou nebo neúměrně opevněné kamenivem.

Revitalizačnímu pojetí cizí jsou splaveninové přehrážky, užívané k hrazení bystrin. Vnucují vodnímu toku nepřirozený podélný profil a představují nepropustné migrační překážky. (V některých případech lze akceptovat jejich použití k hrazení strmých erozních strží v horních částech vodních toků, kde migrace ryb a jiných vodních živočichů nemají velký význam, potom se ovšem nejedná o revitalizaci.) (JUST,2003)

2.4.4 Splaveninový režim

Bez splaveninového režimu není přirozený tok. Splaveniny by měly převážně pocházet z prvků hydrografické sítě, nikoliv z polí. Splaveniny ve složení, které odpovídá přírodnímu charakteru povodí, zajistí vytvoření přirozeného dna.

Splaveninový režim je na vodních tocích přirozeným jevem. Původ splavenin je ale v přirozených tocích převážně z koryta, nikoliv z přilehlých zemědělských pozemků, jak je tomu dnes velmi často v zemědělské krajině.

Splaveninový režim je nezbytnou podmínkou pro vytvoření přirozeného dna a tedy i pro oživení toku. Transport splavenin musí samozřejmě být přiměřený a nelze pozitivně hodnotit celkovou devastaci koryta. Principem revitalizace potočního koryta je vhodné usměrnění splaveninového režimu, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Splaveniny vznikají erozní činností vody, a to jednak v povodí toku smyvem půdy a horninových zvětralin, jednak v korytě toků vymíláním dna a podemláním i strháváním břehů. Největší množství splavenin, mnohdy značně velkých rozměrů, se tvoří v nejhořejší části toku bystřinného charakteru, zatímco v nižších úsecích s nižším podélným sklonem se splaveniny již jen pohybují, velikostně třídí a postupně usazují. Obsah, výskyt a pohyb splavenin v tocích je nežádoucí, protože způsobuje zanášení vodních koryt, usazování nánosů v inundačních územích, zanášení nádržných prostor vodních děl (TLAPÁK, HERYNEK, 2001).

Splaveniny se v přirozených vodních tocích skládají z písku a šterku různého rozměru zrna, nebo ze šterkopískových směsí (VRÁNA, DOSTÁL, KENDER, ZUNA, 1998).

Rozlišují se dvě kategorie splavenin podle způsobu pohybu (TLAPÁK, HERYNEK, 2001):

- posouvané (též sunuté), tj. hrubé částice hornin, které jsou vodou posouvány, sunuty a váleny po dně koryta a takto postupně přemíst'ovány,
- unášené (též tzv. plaveniny), které jsou rozptýleny v celém průtočném profilu jako jemné částice rozrušených hornin a jsou vodním proudem unášeny.

Z hlediska tvorby a tvaru koryta toku jsou rozhodující splaveniny nesené tokem. Splaveniny, které voda ukládá v korytě, tvoří jednak krycí vrstvu dna koryta, jednak akumulaci splavenin (dnové útvary).

Charakteristiky splaveninového režimu mají základní vliv na utváření dna koryta vodního toku a vytvářejí různé typy jeho morfologické členitosti podle přírodních podmínek daného povodí (VRÁNA, DOSTÁL, KENDER, ZUNA, 1998)

2.4.5 Jakost vody v tocích

Dobrá kvalita vody je podmínkou úspěchu revitalizace, protože cílem revitalizace je oživení toku. Z tohoto důvodu nemá smysl revitalizovat tok, znečištěný bodovými zdroji (obce, ČOV, silážní žlaby, hnojiště), ale i plošnými zdroji (smyvy půdních částic a hnojiv z polí), (VRÁNA, DOSTÁL, VOKURKA, 2002).

Řada malých vodních toků má rozkolísané průtokové poměry během roku, v letním období jsou prakticky bezvodné.

Jakost vody je nezbytnou podmínkou úspěšné revitalizace. Tok zatížený organickým znečištěním nebo toxickými látkami prakticky revitalizovat nelze, protože

je popřen základní požadavek revitalizace – přirozené oživení toku, (VRÁNA, DOSTÁL, 2004).

Až do současné doby byla revitalizace chápána jako dílčí znovuoživení toku, méně často jako vytvoření podmínek pro komplexní obnovu půdního biotopu říčního koryta, což by mělo být náplní úprav. Dosavadní způsob provádění revitalizací s převahou technického řešení se zařazováním příčných prvků je z hlediska krajinyotvorného sice vhodný a soustavy jízdků, tůňek a přeřinatých úseků na toku působí velmi přirozeně, avšak z hlediska oživení vodními organismy je situace pouze o málo lepší než před provedenou revitalizací, (GERGEL, 2004).

2.4.6 Velmi kapacitní, zahlobené nebo erodované koryto

Erozní nestabilita koryt je často následkem nevhodně prováděných úprav, při nichž bylo původní přirozené koryto nahrazeno napřímeným zemním příkopem. Porušení přirozeného poměru hloubky a šířky koryta umožnilo koncentrovat zejména příčné složky proudění a nastartovalo hloubkovou erozi. Ta může mít, samozřejmě v závislosti na vlastnostech místních zemin či hornin a na podélném sklonu, progresivní vývoj. Čím více se proud v erodovaném korytě koncentruje, tím intenzivnější je další vymílání. Nadměrné zahlobování, ať už je pouze výsledkem technického zásahu nebo pokračuje následnou erozí, je spojeno se zmenšováním příčné členitosti koryta, s ústupem pobřežní zóny mělké vody, s omezenými podmínkami pro rozvoj břehových stanovišť a se strháváním hladiny nivní vody.

Obecně je tedy nadměrné zahlobování nežádoucí a revitalizační opatření se je snaží korigovat. Tato úloha je však obtížná – stabilizovat, zmenšit a změlčit takové koryto je podstatně náročnější, než například v rostlém terénu vyhloubit nové koryto přírodě blízkých tvarů, (JUST,2003)

2.5 Revitalizační nádrže

Malé vodní nádrže z nichž nejběžnější jsou rybníky, mají hráz, spodní výpusť a bezpečnostní přeliv. Podle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže jde o nádrže, jejichž objem

po hladinu ovladatelného prostoru nepřesahuje 2 miliony m³ a největší hloubka nepřesahuje 9m.

Malé vodní nádrže mohou mít z hlediska revitalizace řadu příznivých funkcí:

- Zásoba vody v krajině, zvětšení množství vody v pevninském malém oběhu.
- Lokální dotace zásob podzemní vody.
- Příznivé ovlivnění průběhu velkých vod.
- Příznivý vliv na kvalitu vody.
- Prostředí pro vodní, mokřadní a pobřežní druhy rostlin a živočichů, ekologicky stabilní prvek krajiny.
- Vytvoření obvodového lemu nádrže a navazujícího přírodního území, (JUST,2003).

Obnova vodních nádrží a mokřadů v nivách vodních toků (i mimo ně) je neodmyslitelnou součástí revitalizací říčních systémů. Vodní nádrže spolu s mokřady patří do skupiny stojatých vod. Stojaté vody v zásadě třídíme podle způsobu vzniku na přirozená (jezera, přirozené mokřady) a umělé (vodní nádrže, umělé mokřady). Vodní nádrže se dále dělí na nádrže údolní, hospodářské (závlahové, odvodňovací, průmyslové) a rybníky, s možností existence řady přechodných typů, (SKLENIČKA,2003).

Podíl na zadržování vody v krajině

Bývá pokládán za nejdůležitější funkci nádrží. Tato funkce však má svoje omezení a nelze ji absolutizovat. Dobře postavená nádrž je těsná a dnem, břehy a hrází propouští vodu jen v malé míře. Hlavní význam zadržení vody v nádržích pak zřejmě spočívá v odpařování, přispívajícím ke stabilizaci malého vodního oběhu (pevninský cyklus výpar srážky). Z tohoto hlediska je voda v malých nádržích podstatně pasivnější složkou hydrologické bilance než zásoba podzemní vody ve zvodnělém zeminovém prostředí a v mokřadech. Zvodněné zeminy a mokřady oproti nádržím disponují houbovým efektem – nasát a pak zvolna vypouštět.

Provádění velkých vod

Nádrž tlumí průběh velké vody tím, že část jejího objemu zadržuje ve svém retenčním prostoru. Mezi vstupem povodňové vlny do nádrže a náběhem kapacitního odtoku

bezpečnostním přelivem vzniká časové zpoždění. Část objemu povodňové vlny se v nádrži přechodně zadržuje. Zaplněný prostor nádrže pak vytváří velký průtočný profil, kterým povodňový průtok postupuje pomaleji než nezahrazeným údolím. Celkově se působení nádrže projevuje zploštěním povodňové vlny.

Vliv na kvalitu vody

Pokud nádrž poskytuje aktuálnímu průtoku vody skutečné zdržení několik minut až několik desítek minut, je funkčně na úrovni lapače písku a nelze vyloučit, že tento průtok uvede do pohybu jemnější bahenní usazeniny. Pro funkci na úrovni čistírenské usazovací nádrže, zachycující snadno usaditelné jemné částice (organické kaly a hlinité částice), je nezbytná skutečná doba zdržení nejméně několik hodin. Pro účinné biologické odstraňování silného organického znečištění na úrovni stabilizační nádrže se vyžaduje skutečná doba zdržení nejméně 5 dnů (JUST, 2003).

2.6 Eroze

Projevy eroze se zvýraznily prováděním pozemkových úprav a náhradních rekultivací, při kterých docházelo ke zcelování pozemků do nadměrně velkých honů spojených s rušením mezí, polních cest, remízků a další volné zeleně v krajině, k nesprávné kultivaci půdy a k zornění trvalých travních porostů. Průvodním jevem je výrazný, asi desetinásobný nárůst eroze jak vodní, tak větrné (KENDER A KOL.,2000),(JANEČEK A KOL.,2002).

Z krajiny ekologického hlediska je významným nebezpečím i eroze nejjemnějších půdních částic, která není doprovázena typickými projevy například vytvářením stružek, erozních rýh a nánosů. Při tomto procesu jsou smývány především živiny, a ty se pak usazují kolem vodních toků. Výmluvným svědectvím těchto přírodních procesů jsou například doprovodné pásy nitrofilních rostlin, kopřivy, chrastice (SKLENIČKA,2003), (ZONNEVELD,1995).

Podle účinků rozlišují Cablík a Jůva 1963, respektive Janeček et al. 2002, v zásadě čtyři stupně vodní eroze:

- Eroze plošná – Půda je erodována téměř rovnoměrně po celé ploše pozemku nebo části svahu.
- Eroze rýhová – Stékající voda postupně vytváří zvětšující se rýhy a brázdy.

- Eroze výmolová (stržová) – Dešťový odtok vymílá hluboké brázdy, výmoly a strže.
- Eroze proudová (bystřinná a říční) – Vzniká tam, kde soustředěné povrchové odtoky a vodní proudy vymílají ve stržích, úžlabinách a údolích trvalá vodní koryta.

2.7 Vymezení kategorie památný strom

V období let 1956 až 1991 byla ochrana zvláště významných stromů podle zákona č. 40/1956 Sb. Zahrnována do kategorie „chráněný přírodní výtvar“ nebo „chráněná přírodní památka“. V rámci této kategorie ochrany se setkávaly velmi různorodé přírodní jevy – od geologických fenoménů po významné stromy, jejich skupiny a stromořadí.

Mimořádně významné stromy, jejich skupiny a stromořadí jsou podle § 46 zákona č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny vyhlášovány za památné stromy.

Za památné stromy, jejich skupiny nebo stromořadí je možno prohlásit dřeviny vynikající svým vzrůstem, věkem, významné krajinné dominanty, zvláště senné introdukované dřeviny a v neposlední řadě dřeviny historicky cenné, které jsou památníky historie, připomínající historické události nebo jsou nimi spojeny různé báje a pověsti.

Některé památné stromy byly vyhlášeny pro své estetické působení svým tvarem koruny, utvářením kmene nebo ve spojení s kulturní památkou.

Pro výběr stromů k vyhlášení nebyla dosud stanovena žádná striktní pravidla. Je třeba tyto stromy hodnotit ze všech výše uvedených hledisek, brát v úvahu jejich zdravotní stav, životaschopnost, ohroženost v daných podmínkách.

Památné stromy je možno rozdělit do tří kategorií:

- I. kategorie – památné stromy kmetského věku
- II. kategorie – památné stromy zralého věku 200 až 400 let
- III. kategorie – památné stromy – čekatelé, mladého věku

O stromy I. kategorie je nutno pečovat, aby se co nejdéle zachovaly, o stromy II. kategorie je nutno intenzívně pečovat, aby byly co nejpůsobivější a o III. kategorii je nutno pečovat, aby se stromy dožily svého plného působení a posléze i kmetského věku.

K výběru památných stromů je třeba přistupovat uvážlivě jak z hlediska důvodů jejich ochrany, tak i zdravotního stavu a možností další ochrany. Bylo by vhodné prohlásit za památné stromy i určitý počet jedinců v mladém nebo relativně mladším věku, tj. asi 150 až 200 let, kterým bude tak dána možnost „dožít“ se úctyhodného věku a stát se němými svědky naší současnosti pro budoucí pokolení.

Památné stromy v krajině plní všechny obecné funkce krajinné zeleně:

- ekologické
- zdravotně rekreační
- stabilizační
- estetické

Vzhledem ke specifickému poslání památných stromů je zvýrazněna jejich funkce krajino tvorná u významných krajinných dominant, estetická působením svojí mohutností vzrůstu, dlouhověkostí, malebností kmene, koruny, habitu a historická u stromů, k nimž se váže historická událost nebo pověst, významná osobnost.

2.8 Sanace a rekultivace území po povrchové těžbě nerostů

Základním cílem rekultivací je obnova krajiny jako polyfunkčního systému. U krajiny devastované povrchovou těžbou je většina funkcí dočasně utlumena či zcela eliminována. Člověk mění nejen kulturní charakteristiky území (land use, osídlení), ale též přírodní, tzv. „neměnné“ charakteristiky krajiny. Vlivem těžby a ukládání vytěženého materiálu dochází ke změnám reliéfu (zbytkové jámy, výsypky) a k lokálním změnám klimatu (teploty, srážky, proudění vzduchu). Jejich prostřednictvím posléze dochází ke změnám hydrologických charakteristik (hydrologická bilance, extrémní hydrologické jevy, devitalizace vodních toků, odnos alkálií).

Negativní vliv povrchové těžby se rovněž projevuje v likvidaci ekologicky hodnotných ekosystémů, ve snížení estetické, potažmo rekreační hodnoty území, ve změnách osídlení apod.

Obnova všech funkcí krajiny musí spočívat v respektování těch historických souvislostí a hodnot, které se mohou uplatnit v návrhu „nové krajiny“ a současně

v tvorbě nových hodnot, které se v kontextu původních i současných uplatní jednoznačně pozitivně. Rekultivace jsou jednou z mála příležitostí tvorby nové krajiny, (SKLENIČKA,2003).

Při povrchové těžbě se většinou zničí mělké podzemní vody. Zároveň s úbytkem hmoty dochází ke zvětšení přítoku do vytěženého prostoru a ke snížení hladiny podzemní vody v okolí, (MEZERA a kol, 1979).

Jako důvod obnovy krajiny nelze akceptovat samotnou potřebu (povinnost ze zákona) rekultivace v zájmu stability svahů, zabránění eroze apod. Nejčastějšími důvody mohou být: produkční využití, rekreační využití, duchovní aspekt, ekologické důvody, akceptování či zdůraznění krajinné dominanty, kompoziční motiv, aj. Z tohoto důvodu je nutné vždy pojímat rekultivovanou lokalitu jako součást okolní kvality a s touto se dokonale obeznámit. Bez ohledu na důvody rekultivace by výsledná krajina měla splňovat následující požadavky:

- ekologickou a hydrologickou vyrovnanost ve vztahu k okolní krajině,
- esteticky pozitivní začlenění rekultivované lokality do krajiny,
- racionální (ekonomicky udržitelný) způsob využití lokality,
- hygienickou nezávadnost řešení, (SKLENIČKA, 2003).

V zásadě se v odborné literatuře uvádějí čtyři druhy rekultivace podle způsobu cílového využití území:

- zemědělská rekultivace (cílové využití – orná půda, trvalý travní porost, vinice, ovocné sady),
- lesnická rekultivace (s diferenciací podle dominantní funkce lesa),
- vodní rekultivace,
- ostatní rekultivace (sportoviště, manipulační plochy, parkoviště, kempy, parky).

Tomuto rozdělení, nebo spíše jeho úzkostlivé prosazování v praxi přináší řadu problémů a paradoxů. Potřeba zodpovědných pracovníků přesně zaškatalkovat formu obnovy konkrétního území někdy vede k násilným a zbytečným „rekultivacím“ lokalit, které již jsou stabilizovány přirozenou sukcesí, (SKLENIČKA, 2003).

V podmínkách těžby povrchovým dobýváním dochází k významnému posunu hodnocení funkcí lesů produkčních ve prospěch funkcí mimoprodukčních (půdotvorná, půdoochranná, bioklimatická, hygienický, krajino tvorná, rekreační, vodoochranná, estetická), (DIMITROVSKÝ, NECHANICKÝ, KLOUBSKÁ, 2001).

Rekultivovanou plochu lze ve vztahu k okolní krajině pojmout dvěma způsoby:

- Rekultivovaná plocha má splynout s okolím (v tomto případě musí návrh struktury nové krajiny z kvantitativního i kvalitativního hlediska korespondovat s aktuálními charakteristikami území v širším kontextu lokality).
- Rekultivovaná plocha má vyniknout vůči okolí (z hlediska kvantitativních nebo (a současně) kvalitativních charakteristik struktury krajiny bude návrh nové krajiny kontrastní vůči aktuálnímu stavu území v širším kontextu lokality).

Ekologické zásady rekultivací (sukcese)

V některých případech je z hlediska ekologického (ale i ekonomického a estetického) výhodné ponechat rekultivovanou plochu nebo její část ekologické sukcesi. Jednou z hlavních podmínek této obnovy krajiny je blízký zdroj bioty, která se bude na dotčenou plochu šířit. Obecně je přirozená sukcese úspěšnější v lokalitě s nerovnostmi mikroreliefu. Pravidelné urovnání terénu je v obdobných případech kontraproduktivní, (BORŠIOVÁ, 2001).

Tvorba půd na rekultivovaném území

Tvorba půd na rekultivovaném území je procesem, který zásadně usměřuje vývoj celého ekosystému. Na sanovaných územích po povrchové těžbě jde o komplex přírodních procesů a antropogenních zásahů. Tvorba půd na výsypkách je determinována třemi základními faktory:

- půdotvorným substrátem,
- stanovištními podmínkami (orientací ke světovým stranám, klimatickými, resp. mikroklimatickými podmínkami, vlhkostí, morfologií, nadmořskou výškou, aj.),
- způsobem využití (zemědělská, lesnická, hydrická rekultivace, ponechání přirozené sukcesi), (SIXTA, 2002).

3 Metodika a použité materiály

3.1 Metodika

Cílem této diplomové práce je posouzení odtokových poměrů povrchových vod, zhodnocení funkce toku, ekologické stability a funkce odvodnění v zájmovém území a zpracování podkladových materiálů pro návrh technických a biologických revitalizačních opatření a dalších činností v území.

Důvodem výběru této lokality byla již dříve realizovaná, dobře hodnocená, revitalizace Borového potoka. Záměrem je na tuto akci navázat a celkově dořešit celé území (povodí Borového potoka), aby bylo funkční, přírodní a estetické.

Zájmovou oblast jsem za dobu dvou let navštívil celkem devětkrát. Při prvních sledováních jsem se zaměřil zejména na seznámení se s celkovým stavem lokality a stanovení drah odtoku. Postupem doby jsem při dalších návštěvách začal pronikat do problematiky a začal svá pozorování více konkrétně zaměřovat.

První část práce se skládala z terénního průzkumu zaměřeného především na dráhy odtoku povrchových vod, posouzení stavu koryta, systému odvodnění, protierozní ochrany, starých ekologických zátěží a stavu některých technických zařízení (silniční propustky, technické zařízení malých vodních nádrží). Během tohoto průzkumu byla pořízena fotodokumentace.

Druhá etapa se týkala sběru informací od místních pamětníků, vlastníků pozemků, představitelů obce, CHKO Blanský les, Kámen a písek s. r. o. a společnosti SSŽ.

Třetí část. Na základě takto zjištěných informací, odborné literatury a dalších materiálů byla navržena opatření, která povedou ke zvětšení retenční schopnosti povodí, zpomalení odtoku, zastavení břehové a dnové eroze a odnosu splavenin.

Čtvrtý úkol který bude řešen je zvýšení estetické hodnoty krajiny, která začíná být opět hojně turisticky využívána.

Za páté bude navržen konkrétní způsob financování z účelově zřízených fondů.

3.2 Použité materiály

Podklady:

- Základní mapa ČR 1:10 000
- Státní mapa 1:5 000 – odvozená
- Katastrální mapa – současný stav
- Katastrální mapa – stav před rokem 1950
- Vodohospodářská mapa 1:50 000
- Plán ÚSES CHKO Blanský les
- Projekt – Sanace a rekultivace technologických objektů lomu Zrcadlová huť
- Projekt – První fáze monitoringu vegetace, vlastností substrátu a vybraných skupin bezobratlých na opuštěných etážích lomu Zrcadlová huť
- Projekt – Revitalizace povodí potoka Borová, část B – revitalizace toku pod obcí Borová
- Hydrologická data (ČHMÚ České Budějovice)
- Plán ÚSES Chvalšiny

4 Charakteristika zájmového území

4.1 Geomorfologická a fyzicko-geografická charakteristika

Dle publikace Vyšší geomorfologické jednotky České republiky, Praha 1996 – Geografické názvoslovné seznamy OSN ČR, a podle Regionálního geomorfologického členění České republiky (Studia geographica 23 – RNDr. Tadeáš Czudek, CSc., Geomorfologické členění ČSR, Geografický ústav ČSAV, Brno, 1972), je popisované území součástí hercynského systému, subsystému Hercynských pohoří a provincie Česká vysočina. V jejím rámci leží v soustavě Šumavské, podsoustavě Šumavská hornatina, celku Šumavské podhůří a konkrétním podcelku Prachatická hornatina.

Reliéf: Jedná se o plochou hornatinu se střední nadmořskou výškou 676 metrů a středním sklonem 7°42'. Typická výška bioregionu je 460 – 900 metrů nad mořem. Převládající výšková členitost je 200 až 500 metrů. Nejnižší nadmořská výška je 430 metrů, nejvyšší 1083 metrů (Klet'). Z povrchových útvarů převládají svahoviny, které okrajově přecházejí až do prachovic (Hrbov u Netolic). Charakteristická jsou i drobná rašeliniště. Při okrajích bioregionu, v kotlinách a v Kaplické brázdě má reliéf charakter členité pahorkatiny s výškovou členitostí 100 – 150 m. Nad tuto pahorkatinu se zvedají výrazné horské skupiny s charakterem členité vrchoviny až ploché hornatiny s výškovou členitostí 250 – 370 m, na Kleti až rázu členité hornatiny s výškovou členitostí až 600 m. Na kompaktních hornatinách jsou časté skalní sruby a balvanité sutě i balvanové proudy.

4.2 Přehled geologických poměrů

Geologické poměry řešeného území jsou poměrně jednoduché. Geologickým podkladem jádra Blanského lesa jsou granulity masivu Kleti, Bulovského a Vysoké Běty obkroužené pestrými sérii a hadci. V pestré sérii se střídá amfibolit, krystalické vápence, granulit a biotitické a sillimaniticko-biotitické pararuly.

4.3 Poměry hydrografické a hydrogeologické

Hlavním recipientem CHKO Blanský les je Chvalšinský potok se svými drobnými přítoky vlévající se do Vltavy. Vltava (č.h.p.1-06-01-001) pramení na Šumavě 1,5 kilometru VJV od Černé hory v nadmořské výšce 1172 metry. Celková délka toku je 430,2 kilometru, celková plocha povodí činí 28 090 km², průměrný roční průtok při ústí je 149,9 metrů krychlových za sekundu. Chvalšinský potok (č.h.p.1-06-01-171) pramení u Třebovic v nadmořské výšce 701 metry. Celková délka toku je 16 kilometrů, celková plocha povodí činí 97,6 km², průměrný roční průtok při ústí do Polečnice u Kájova v 515 metrech nad mořem je 0,8 m³.s⁻¹. Vodohospodářsky významný tok, pstruhová voda. V tomto povodí se nachází několik rybníků s větším významem pro akumulaci a retenci povrchových vod, většina nádrží má ale zejména význam estetický a krajinný. Z hlediska hydrogeologického je v prostoru Chvalšín relativně nesnadné omezení podzemních vod, přičemž se ale východně od Hejdlova nachází lesy významné pro ochranu vodních zdrojů, které leží v těsné blízkosti zdroje pitné vody.

4.4 Základní hydrologická data

Řešenou oblastí je mikropovodí Zrcadlového potoka, které spadá do povodí Borového potoka. Území se nachází v Jihočeském kraji, okrese Český Krumlov, v chráněné krajinné oblasti Blanský les cca 4 km severně od obce Chvalšiny.

Hydrologická data poskytl ČHMÚ pobočka České Budějovice.

Název toku: Zrcadlový potok

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-06-01-177 (Borový potok)

Řád toku: mikropovodí 5. řádu

Profil: propustek pod silnicí do obce Borová, 20 m od soutoku s Borovým potokem

Plocha povodí: $F = 4,46 \text{ km}^2$

Průměrná dlouhodobá roční výška srážek na povodí: $H_s = 705 \text{ mm}$

Průměrný dlouhodobý průtok: $Q_a = 29 \text{ l.s}^{-1}$

Délka toku:	L = 1,6 km
Nadmořská výška povodí:	590 – 750 metrů nad mořem
Průměrná nadmořská výška:	680 metrů nad mořem
Správce toku:	Zemědělská vodohospodářská správa

m – denní průtoky pro profil propustku pod silnicí do Borové

m	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q	67	46	36	29	24	20	17	14	11	9	7	4	2

n – leté průtoky pro profil propustku pod silnicí do Borové

n	1	2	5	10	20	50	100
Q	3	4,4	6,7	8,6	11	14	16,5

4.5 Klimatické poměry

4.5.1 Oblast CHKO Blanký les

Dle mapy klimatických oblastí ČSSR (QUITT, Geografický ústav ČSAV Brno, 1971) leží Chvalšiny na předělu mírně teplé a chladné oblasti Čech. Konkrétně leží na přechodu mírně teplých klimatických jednotek MT 3 a MT 5, přičemž nejvyšší polohy jsou již součástí chladné oblasti, okrsku CH 7. V nižších polohách je léto krátké, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché. Přechodná období jsou normální až dlouhá s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá, mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá. Doba trvání sněhové pokrývky je normální až krátká.

Počet letních dnů	20 - 40
Počet dnů s průměrnou teplotou nad 10°C	120 - 160
Počet mrazových dnů	130 - 160
Počet ledových dnů	40 - 50
Průměrná teplota v lednu	-4 °C
Průměrná teplota v červenci	16 – 17 °C
Průměrná teplota v dubnu	6 – 7 °C
Průměrná teplota v říjnu	6 – 7 °C
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 – 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	250 – 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 - 100
Počet zamračených dnů	120 - 150
Počet jasných dnů	40 - 60

4.5.2 Oblast povodí Zrcadlového potoka

V povodí zrcadlového potoka je léto krátké až velmi krátké, mírně chladné. Přechodná období jsou dlouhá s mírně chladným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá až dlouhá, mírná až mírně chladná. Doba trvání sněhové pokrývky je normální.

Počet letních dnů	10 - 30
Počet dnů s průměrnou teplotou nad 10°C	120 - 140
Počet mrazových dnů	130 - 160
Počet ledových dnů	40 - 60
Průměrná teplota v lednu	-3 - -4 °C
Průměrná teplota v červenci	15 – 17 °C
Průměrná teplota v dubnu	4 – 7 °C
Průměrná teplota v říjnu	6 – 7 °C
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 – 600 mm
Srážkový úhrn v zimním období	250 – 400 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 - 120
Počet zamračených dnů	120 - 160
Počet jasných dnů	40 - 50

Oblast leží v **dešťovém stínu Šumavy**, a proto je poměrně chudá na srážky. Zároveň je ovlivňována tzv. **alpským fénem**, který zde výrazně zvyšuje teplotu vzduchu. Například na Kleti je průměrná teplota vzduchu o 2 až 3 °C vyšší, než mají nejchladnější polohy Šumavských plání, které leží přibližně ve stejné nadmořské výšce. Roční průměrné množství srážek na Kleti činí 720 mm, zatímco na Šumavě v oblasti plání je roční průměr srážek téměř dvojnásobný. V Křemžské kotlině je množství srážek snižováno ještě závětrným efektem vlastní Kleti a průměrný roční srážkový úhrn činí pouze 560 mm. Celá oblast včetně vrcholových poloh je relativně chudá na sníh, (Plán ÚSES Chvalšiny).

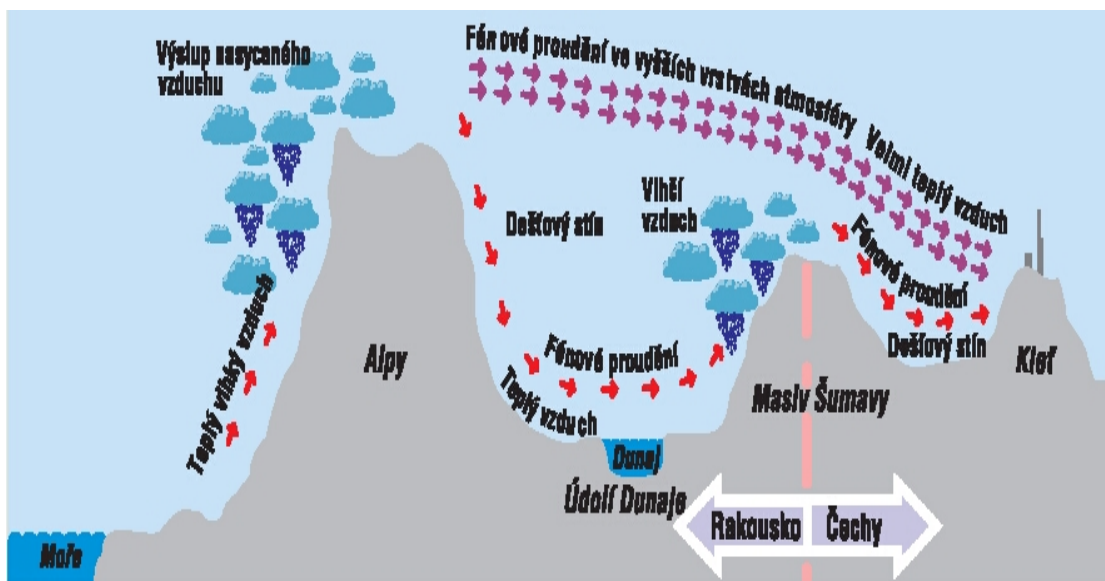


Schéma vzniku proudění suchého a teplého vzduchu (tzv. alpský fén).

4.6 Půdní poměry

Dle Syntetické půdní mapy České republiky (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, Praha, 1994) se v prostoru Chvalšiny nachází několik půdních typů. Pruh okolo Chvalšinského potoka pokrývá typická kambizem (typická hnědá půda) z rul a granulitů v asociaci s doprovodnou složkou – typickou rendzinou. Tento půdní typ přechází ve vyšších polohách do půdní asociace dystrikové kambizemě (hnědé půdy silně kyselá) s primárním pseudoglejem (půdou oglejenou). Nejvyšší polohy území pokrývá kambizemní podzol (hnědá půda podzolovaná) s dystrikovou kambizemí. Údolí Chvalšinského potoka pokrývá pseudoglejová fluvizem (glejová nivní půda), která

v údolích menších přítoků přechází do typického gleje. Celkově se jedná o půdy s nízkým obsahem málo až středně kvalitního humusu¹ – okolo 100 tun na hektar. Půdní reakce je kyselá až silně kyselá s pH < 5,5.

4.7 Biota

Fauna: V bioregionu se vyskytuje běžná lesní fauna vyšších poloh hercynika, s některými význačnými druhy (los evropský, tetřev hlušec, tetřívka obecná). Ovlivněná je sousedstvím horských regionů – Šumavským a Novohradským (myšivka horská).

Tekoucí vody patří do pásma pstruhového až parmového.

Flora: Vegetační stupeň dle Skalický je suprakolinní až submontánní. Z hlediska potenciální vegetace je možno uvažovat v nižších částech území s acidofilními doubravami, zřejmě s poměrně velkým zastoupením jedle. Ve vyšších polohách byly převládajícím společenstvem květnaté bučiny, menší zastoupení měly kyselé bučiny svazu Luzolo-Fagion. V Českokrumlovském regionu jsou vyvinuty i suťové lesy. Na vápencích jsou vyvinuta semixerotermní společenstva svazu Cirsio-Brachypodium pinnati. Flora je pestrá, zvláště v oblastech s bazickými substráty.

4.8 Historický vývoj v krajině

Osídlení na příhodných místech je již z doby bronzové, rozsáhlejší zřejmě až z doby železné. Lesní porosty v nižších polohách jsou většinou přeměněné na smrkové a borové kultury, ve vyšších polohách (zejména Blanského lesa) jsou místy zachovalé zbytky přirozených společenstev. Na odlesněných plochách převažují dnes pole, značným podílem jsou zastoupeny meliorované louky a pastviny.

Plošná struktura využití území bioregionu v % a koeficient ekologické stability

Plocha bioregionu	Orná půda	Travní porosty	lesy	Vodní plochy	KES
1595 km ²	29	16	40	1,8	1,0

¹ V tomto případě se myslí organická hmota x koeficient 1.726

Zastoupení dřevin v lesních porostech (v %)

Sm	Bo	Jd	Md	OJh	Db	Bk	Hb	Jv	Lp	Js	Tp	Ol	Vr	Bř	Ak	OLs
43,7	37,4	2,1	1,6	0,3	1,6	4,5	+	0,2	0,4	0,1	+	2,4	+	5,4	+	0,3

4.9 Realizované revitalizační akce (Borová, 2001)

Potok Borová protéká západní částí CHKO Blanský les, severně od obce Chvalšiny. Jeho celková délka je 6,3 km, povodí, jehož plocha činí 17,8 km² je asi z šedesáti procent pokryt lesy. Kdysi tekl údolím, převážně zemědělsky využívaným, meandrující potok přírodního charakteru, což dokazují i historické materiály (především letecké snímky z roku 1947). Došlo zde k rozsáhlému odvodnění a napřímení koryta včetně jeho nepřirozeného zahloubení (až na 120 – 180 cm) a předimenzování průtočné kapacity. Tyto úpravy byly provedeny v letech 1982 až 1984, a to v délce 3,13 km. V důsledku těchto neuvážených zásahů byl narušen vodní režim v povodí a došlo k degradaci a ústupu původních či přírodě blízkých společenstev, snížení biodiverzity.

V roce 1994 zahájila Správa CHKO Blanský les přípravné práce na revitalizaci povodí potoka Borová. V rámci přípravy uskutečnila všestranný přírodovědný průzkum povodí zaměřený na studium geologických, hydrogeologických, hydrobiologických, entomologických a zoologických, botanických i krajinářských hledisek. Poté začala spolupracovat s Ing. V. Matouškem, DrSc., a Ing. A. Havlíkem, CSc. z Vodohospodářského ústavu TGM v Praze. Společnou spoluprací vznikla netradiční koncepce revitalizace toku, která byla oceněna i v soutěži „Ekologický projekt roku 1996“.

Revitalizace potoka Borová představuje neobvyklý typ revitalizace, při kterém se vytváří zcela nové koryto, které respektuje všechny nároky přirozeného koryta s meandrující trasou. Zahloubení dna bylo sníženo, návrhový průtok byl zvolen Q_{1d} , délka trasy se zvýšila o 25 %. Staré koryto bylo částečně zasypáno a zatravněno, částečně využito pro vytvoření řady malých tůní. Bylo dosaženo značné proměnlivosti sklonu dna se střídáním mírných až tišinných úseků s prudšími. Stabilizace koryta je provedena tak, aby nedošlo k nekontrolované erozi, ale aby zároveň nebyl zcela znemožněn přirozený vývoj koryta.

Součástí revitalizačních opatření bylo i provedení poměrně rozsáhlé doprovodné výsadby dřevin s proměnlivou šířkou a výškou porostu.

Součástí stavby byla i částečná obnova krajiny s rekonstrukcí starých polních cest včetně doprovodných alejí, i zde za použití původních dřevin.

4.10 Lom Zrcadlová huť

Lom Zrcadlová huť má rozlohu 54 ha a vlastní ho společnost Kámen a písek, spol. s r.o. se sídlem v Českém Krumlově. Firma se zabývá těžbou a zpracováním kamene. K zahájení těžby došlo kolem roku 1925 a od té doby zde probíhá nepřetržitá těžební činnost.

Současná maximální roční těžba je stanovena na 180 000 t, ale dle dohody se Správou CHKO Blanský les je těženo jen 20 000 t ročně. Těžba probíhá pomocí mobilních zařízení dva měsíce v roce (Ing. Haviar – ústní sdělení).

4.11 Areál SSŽ – Stavby silnic a železnic

Areál je v současné době opuštěný, nevyužívaný (od roku 2000). SSŽ pouze udržuje budovy, aby areál nechátral a hledá investora, který by tyto prostory komerčně využil.

5 Výsledky

5.1 Současný stav řešeného území

5.1.1 Současný stav zjištěný terénním průzkumem

Část A. Pramenná oblast Zrcadlového potoka se nalézá u obce Nová Hospoda (foto č.1). Na nejvyšším bodě silnice III. třídy spojující obce Chvalšiny a Brloh v nadmořské výšce 744 m. Tímto místem prochází i hranice povodí Zrcadlového potoka. Na ně od severu navazuje povodí Rubešského resp. Jánského potoka. Již na začátku je voda vedena příkopem podél silnice a posléze zatrubněna (v délce cca 150m). Tyto pozemky jsou zemědělsky využívány. V sedmdesátých letech byly na těchto polích zbudovány meliorační kanály. Jejich vyústění je ve stejném místě jako již dříve zmíněné zatrubnění. Zde se voda dostává do svého přirozeného koryta. V tomto úseku dlouhém 240 m je koryto sice zahloubené (1 - 1,5 m), ale přírodní, stabilní bez poškození erozí (foto č.2). V tomto úseku jsou dva levostranné přítoky. K nim náleží dva silniční propustky v dobrém technickém stavu. Vadou na kráse tohoto jinak velmi hezkého úseku toku je několik menších skládek odpadu.

Část B. Poté se tok vlévá do malé nádrže zřízené společností SSŽ (foto č.3). Tato nádrž, jako i celý areál již dnes není využívána. SSŽ pouze udržuje celý areál s budovami a nádrží, aby nechátral. Snaží se najít pro něj využití v podobě pronájmu osobě nebo společnosti, která by zde realizovala svůj podnikatelský záměr. Před třemi lety bylo na této nádrži rekonstruováno výpustní zařízení (požerák), v rámci této stavby byl vybudován bezpečnostní přeliv. Ten je však v této době poškozen a zespondu vymílán (foto č.4).

Při stavbě této nádrže byl tok odkloněn z původního koryta a přeložen o 5 až 50 m vpravo do nového koryta z části opevněného a regulovaného (dnes se již nedá určit jak dlouhá část, přibližně 100 m). Poté byla voda vpuštěna jen do jakési „strouhy“ bez zpevnění dna a břehů (tato část měřila okolo 210 m). Nakonec byl tok navrácen do původního koryta. Půdní poměry v tomto úseku jsou bohužel takové, že hlinito-písčité půdy, které sahají do velkých hloubek, byly velice rychle narušeny a odnášeny. Za období od této úpravy do dnes se malá strouha změnila na koryto o rozměrech 2 až 6 m

šířky a 2 až 4 m hloubky a dále výrazně postupuje. To je nejvíce patrné z fotodokumentace, která byla opakovaně pořízena v rozmezí dvou let (foto č.5,6).

Tato erozní činnost nejvíce ovlivňuje Borový potok v části od soutoku se Zrcadlovým potokem, na tomto místě bylo zřejmé zakalení Zrcadlového potoka (foto č.7). O několik metrů dále jsem již mohl pozorovat velké písčité nánosy. Niveleta Borového potoka je díky rozvolnění trasy (revitalizace Borová 2001) mírnější a tak brzy po soutoku dochází ke zklidnění toku a sedimentaci těžších písčitých částí (foto č. 8).

K takto výrazné erozi, odnosu a ukládání sedimentů dochází díky několika okolnostem a za určitých podmínek. Za běžných průtoků k tomuto jevu dochází zcela nepatrně a nepodstatně. V tomto povodí se střídají vysoce stabilní plochy (TTP s koeficientem stability 3 a lesy s koeficientem stability 4 a 5) s vysoce nestabilními plochami (lom Zrcadlová huť, areál SSŽ, nepříznivě zde působí i silnice III. třídy Chvalšiny – Brloh). V době tání sněhu nebo v případě větších přívalových dešťů dochází k akumulovanému odtoku z těchto ploch, které nemají v podstatě žádnou přirozenou retenci.

Areál SSŽ s plochou 2,8 ha je odvodněn z malé části do příkopu kolem již zmiňované silnice. Veškerá ostatní voda je s velice malým zdržením odvedena do malé vodní nádrže a odtud bezpečnostním přelivem do koryta Zrcadlového potoka. Takové množství vody už má potřebnou kinetickou energii, aby způsobila erozi takového rozsahu. Tento areál je vybudován na obrovské skládce odpadního kamene z drtící linky nedalekého lomu. Tato skládka je částečně zastavěna (areál SSŽ), částečně na ní probíhá sukcese. Můžeme zde pozorovat hustý zápoj břízy a několik starších převážně jehličnatých stromů. Druhová skladba je zde poměrně chudá.

V této části toku se také nachází pozůstatky německé vesničky Zrcadlová huť, německy Spiegelhutzen (foto č.9). Kromě několika kamenných základů, tarasů a sklepů jsem zde našel i velmi zachovalou kapličku a v její těsné blízkosti lípu, jejíž obvod kmene ve výšce 1,3 m je 440 cm, její přibližné stáří jsem odhadl na 200 až 250 let (foto č.10). Tento strom se nachází dva metry od hrany koryta, které je v tomto bodě 3 metry hluboké a 4 metry široké a začíná odhalovat kořeny stromu. Pokud bude dnová a břehová eroze postupovat, za několik let hrozí zřícení tohoto stromu i kapličky do koryta potoka.

Toto území je nejvíce zaneseno odpadem. Především se jedná o staré pneumatiky nákladních vozů cca 1000 kusů (foto č.11).

Část C. Začíná pravostranným přítokem a končí soutokem s Borovým potokem, celkem je dlouhá 720 m. Tato část toku není tak strmá, a proto se zde nachází i několik mokřin s výskytem ostřice (foto č.12). Celé koryto je poměrně hustě zapojeno do krajiny, ale díky pneumatikám a dalšímu odpadu je velice neestetické. Též absence údržby toku a doprovodné vegetace celkový dojem spíše zhoršuje. Na nejspodnější část toku těsně před soutokem, byl už jednou projekt revitalizace zpracován. Nakonec nebyl realizován kvůli nevyřešeným majetkoprávním vztahům. Dnes je tato část toku již výrazně zapojena a není třeba ji revitalizovat.

Část D. Začíná vodou vytékající z lomu **Zrcadlová huť** (foto č.13,14), ten se potýká s podobným problémem jako areál SSŽ. Ložisko granulitu je tvořeno masivem, který je odhalen na ploše 54 ha. I když už je těžba po řadu let utlumena na 20 000 t ročně a využívána je jen jediná etáž, odtokové poměry se nikterak nezlepšily. Voda je zde koncentrována do jednoho či dvou odtoků. Soustavou příkopů podél silnic a propustků (některé již neplní svou funkci, takže voda přetéká přes korunu vozovky) se opět jen s velmi malým zdržením dostává do koryta Zrcadlového potoka, kde posiluje transportní činnost toku (foto č.15).

Silnice III. třídy Chvalšiny – Brloh zde má také negativní roli. Ze svahů nad touto komunikací stéká voda a kumuluje se v příkopu kolem silnice. Poté je dalším propustkem převedena na druhou stranu komunikace, bohužel zde má již značnou kinetickou energii i rychlost proudění. Další negativní funkce je spojena s nahromaděním posypového materiálu podél komunikace, který je poté smýván dešťovou vodou do kanálu a dále unášen (foto č.16). I toto je zdroj sedimentů a důvod zanášení koryta Borového potoka.

Část E. Jedná se o pravostranný přítok Zrcadlového potoka tekoucí přes bývalou obec Zrcadlová huť, v této bývalé obci je též malý rybník. Tok nad tímto rybníkem (rozloha přibližně 700 m²) je přírodní a bezproblémový, délka přibližně 490 m. Hrázové těleso je v dobrém stavu, to se nedá říci o technickém vybavení hráze. Jednoduchý požerák je starý, dřevěný a celkově ve špatném stavu. Po letošní zimě navíc nefunkční. Bezpečnostní přeliv neexistuje. Jen jakýsi horní přepad realizovaný ocelovou trubkou o průměru 10 cm, která při tání většího množství sněhu nebo přivalových deštích nestačí odvádět přitékající vodu a ta se přelévá přes těleso hráze (foto č.17). Pod hrází je tok

veden korytem až k soutoku se Zrcadlovým potokem, tato část je dlouhá 60 m. Stav koryta v tomto úseku je uspokojivý (zahlobené, ale poměrně stabilní).

V příloze číslo 2 je mapa s vyznačením částí A – E

5.1.2 Současný stav zjištěný z podkladů

Současný stav a očekávaný vývoj sukcese v lomu Zrcadlová hut' zjištěný z

Lze předpokládat, že rozdíly mezi jednotlivými stanovišti, které jsou dosud malé, se začnou zvyšovat. Z okolí se začnou šířit lesní druhy, včetně semenáčků klimaxových dřevin. Šíření semenáčků může být omezeno malou nabídkou matečných stromů v okolí.

Druhovú diverzitu vesměs poroste, nejpomaleji na hranách, nejrychleji na první a třetí etáži. Zapojení vegetace lze očekávat na etážích v horizontu 10 - 15 let (vytvoří se obtížně prostupný porost bříz a borovic, který bude procházet samozřed'ováním), u druhé etáže s určitým zpožděním.

Vyšší podíl klimaxových dřevin v případě ponechání přirozenému vývoji lze očekávat až po 60. roce sukcese, kdy se vytvoří dostatečná vrstva humusu z opadu a zároveň bude docházet k tvorbě prvních světlin v jinak poměrně zapojeném porostu náletových dřevin.

V bylinném patře bude vývoj k hájové a lesní květeně výrazně rychlejší. Vzorem představy budoucího vývoje může být porost náletových dřevin na jižním okraji lomu. Je pravděpodobné, že v průběhu 100 - 150 let by samovolná sukcese spěla k smíšenému lesu se značným podílem smrku (přes 40 %) a břízy (přes 20 %), menší podíl by měl buk, borovice. Hrany by zůstaly i nadále osídleny spíše pionýrskými dřevinami a sukcese na nich by byla velice pomalá. Osypy jsou v tomto ohledu velkou neznámou, neboť u nich se sukcese začne urychlovat až poté, co se zpevní suťová pole natolik, aby nedocházelo k častým sesuvům. Lze předpokládat, že osypy budou přednostně osídleny druhy odpovídajícími suťovým lesům.

Do tohoto průběhu mohou zasáhnout extrémní klimatické výkyvy (sucha, povodně) i globální změny klimatu vedoucí k posunu vegetačních pásem.

Sanace technologických objektů lomu Zrcadlová huť.

Společnost Kámen a písek, spol. s r.o. si nechala zpracovat projekt sanace a rekultivace zařízení lomu. Součástí tohoto projektu je i projekt odvodnění areálu. Do této doby byla provedena sanace větší části technologického vybavení lomu. K tomuto projektu přikládám mapu konečného stavu po sanaci a návrh odvodnění lomu (příloha číslo 3).

Letecký snímek z roku 1947

Na tomto snímku se nachází krajina v původním stavu, před zásahem člověka. Tok je zde přírodní, neregulovaný a krajina působí velice esteticky. Na snímku je patrné, že v té době „ještě živá“ vesnička Zrcadlová huť a její obyvatelé využívali údolí kolem potoka k zemědělské činnosti. Dnes je území z převážné části zalesněno. Další zajímavostí na tomto snímku je poměrně zřetelně patrný obraz stromu soliterně stojícího na křižovatce cest. S největší pravděpodobností se jedná o nalezenou lípu o které se zmiňuji v **popisu stavu toku část B** (příloha číslo 4). Bohužel se mi nepodařilo najít o této lípě další informace.

Katastrální mapa současný stav – před rokem 1950

Na staré KN mapě je patrné rozparcelování jednotlivých domů ve vesničce Zrcadlová huť, také je zde patrné rozparcelování polností. Též je zde zanesen Zrcadlový potok v původním stavu před úpravou celého území. Na současné KN mapě jsem se snažil zjistit majetkoprávní vztahy v řešeném území (příloha číslo 5).

5.2 Vymezení problémů a nedostatků v zájmovém území

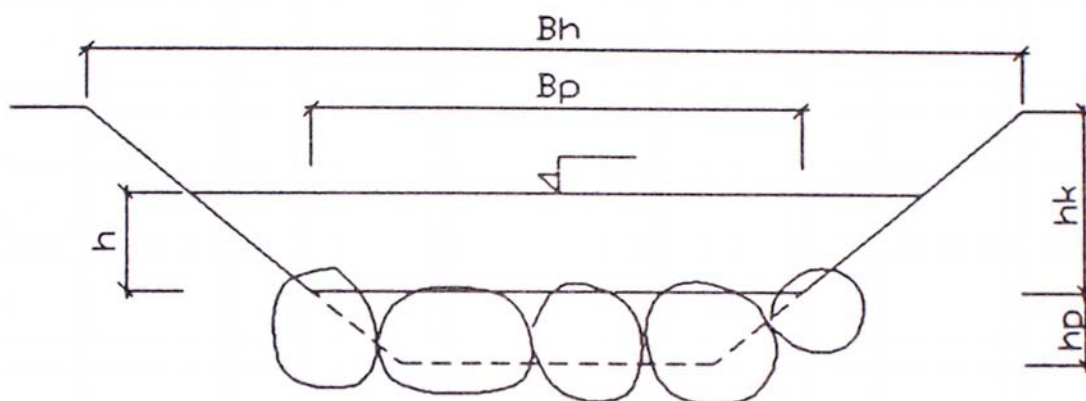
- Velice rychlý odtok vody při srážkách a tání sněhu z území lomu a areálu SSŽ.
- Kumulace těchto vod do soustředných odtoků.
- Nefunkčnost silničních propustků.
- Obrovská dnová a břehová eroze přeložené části toku Zrcadlového potoka.
- Odnos obrovského množství splavenin.
- Několik skládek odpadu (některé přímo v korytě potoka).
- Nízká druhová skladba břehových a doprovodných porostů

- Území působí velice neestetickým dojmem.

5.3 Návrh řešení

Část A. Bezproblémová část toku. Navrhují pouze úklid odpadu, prořezávku doprovodné vegetace a odstranění sušin.

Část B. Nejvíce erodované a zahloubené koryto. Navrhují použít metody popsané Justem 2003, pro velmi kapacitní, zahloubené nebo erodované koryto. Tato metoda představuje zasypání stávajícího koryta a vybudování nového koryta na stejném místě. Stávající koryto je natolik široké že by umožnilo i po zasypání rozvlnění trasy. V těsném okolí toku se nachází dostatek materiálu na zásyp i kamenný pohoz. Břehovou hranu navrhují stabilizovat drnováním. Dno koryta navrhují utěsnit geotextilií. Kapacitu koryta navrhují na průtok Q30d, který je roven 67 litrům za vteřinu. Z toho vyplývají rozměry koryta.



B_h – maximální šířka v úrovni břehů 100 cm

B_p – šířka dna 50 cm

h_k – hloubka koryta 25 cm

Při šířce nového koryta 100 cm a při šířce starého koryta od 200 do 600 cm nám po zasypání poskytne dostatek prostoru na rozvlnění trasy koryta. Zasypání koryta také umožní záchranu kapličky a lípy. Další úpravou bude vysazení doprovodné vegetace skládající se z břízy, olše šedé, javoru klen a vrby křehké. Také se musí provést úprava

stávající vegetace. V těsném sousedství se nachází obrovská skládka pneumatik přibližně tisíc kusů. Ta bude odvezena na skládku odpadu do Českého Krumlova. Přístup pro mechanizaci je na toto území možný přes areál SSŽ. Také jsem našel vhodné místo pro realizaci tůně. (foto č.18). Dále bude opraven bezpečnostní přeliv na nádrži v areálu SSŽ. Ve spolupráci SCHKO Blanský les navrhuji zařadit lípu v tomto území do kategorie památných stromů. To umožní čerpání dotací na její údržbu z programu péče o krajinu.

Část C. V této části není třeba větších revitalizačních zásahů co se funkčnosti týče je tok v pořádku. V jedné jeho části je území vhodné na vytvoření suché vodní nádrže (foto č.19). Při průchodu velkých vod by se naplnil a zploštil povodňovou vlnu, dále by v něm voda měla alespoň malou dobu zdržení a odsedimentovaly by se nejtěžší částice. Tím by byla ochráněna spodní část toku a spodní část revitalizace Borová. Jako i v předchozích částech je nutný úklid a úprava doprovodné vegetace.

Část D. Zde navrhuji revizi a opravu všech silničních propustků. Jeden je zcela ucpaný a u dalších je nánosy zmenšen průtočný profil. Tím dochází velice často ke stavu kdy voda přetéká přes korunu vozovky. Na spodní straně je podél silnice příkop, kterým voda odtéká. V jednom místě voda začíná podemílat vozovku. Navrhuji stabilizaci koryta kamenným pohozem a stabilizace svahu bude provedena drnováním. Tato voda odnáší posypový materiál, který se ukládá podél silnice. Proto je suchá vodní nádrž určená k sedimentaci (zmíněna v části C) na Zrcadlovém potoce umístěna těsně pod soutok.

Část E. V části nad rybníkem není potřeba revitalizace. Co se týče rybníka, bude se realizovat nový požerák s regulací hloubky vypouštěné vody (dvojitý požerák) a bezpečnostní přeliv. Staré zařízení hráze bude odstraněno. Dno koryta pod hrází bude zpevněno kameninovým pohozem.

5.4 Majetkoprávní vztahy

Majetkoprávní vztahy jsou vyjádřeny v KN mapě (příloha číslo 6). S některými vlastníky bylo jednáno. Žádný se nechtěl konkrétně vyjádřit, ale většina dotázaných se k projektu stavěla vstřícně. Největším zásahem do vlastnictví by byla postižena společnost SSŽ. Tato firma je držitelem ekologické normy ISO a k úpravě se zatím nechtěla vyjadřovat. Předběžně se vyjádřila, že je připravena k jednání.

5.5 Financování

Navrhuji, aby úklid lokality, odvoz skládek pneumatik byl financován z fondu rekultivace lomu, jelikož tyto ekologické zátěže vznikly za doby, kdy areál patřil pod správu lomu.

Další části budou financovány z:

Programu revitalizace říčních systémů, konkrétně na základě dotačního titulu - Revitalizace přirozené funkce vodního toku s revitalizací retenčních funkcí a schopností krajiny.

Programu péče o krajinu, ochrana krajiny proti erozi a výsadba nelesní zeleně.

Zařazení lípy v bývalé obci Zrcadlová Huť do kategorie památných stromů umožní zažádat o dotaci z programu **Péče o krajinu**, dotační titul - **Ošetření památných stromů a alejí**.

6 Závěr

Pojem revitalizace je v dnešní době aktuálním tématem. To souvisí zejména s postihováním naší země záplavami. Většinou lidí je revitalizace vnímána jako protipovodňové opatření. To je však jen jedna z jejích funkcí. Další funkce nejsou veřejností tolik vnímány nebo jí nejsou známi.

Po provedení terénního průzkumu, zhodnocení funkce toku, odtokových poměrů a splaveninového režimu je výsledkem této diplomové práce návrh souboru opatření vedoucích k obnově základních funkcí toku.

Největším revitalizačním zásahem bude vytvoření nového koryta pod nádrží areálu SSŽ. Tímto opatřením dosáhneme zastavení erozní činnosti toku.

Vyřešení zanášení Borového potoka splaveninami. Tento problém řeší navrhovaná revitalizace koryta v kombinaci s vybudováním suché nádrže.

Další opatření povedou ke zpomalení odtoku z území a zvýšení retenční schopnosti krajiny. Za tímto účelem bude zřízena suchá vodní nádrž.

Dále bude provedena úprava doprovodných porostů a výsadba nových stromů za účelem zvětšení druhové diverzity.

Všechny výše uvedené úpravy spolu s odstraněním skládek pneumatik povedou ke zvýšení estetické hodnoty krajiny.

7 Seznam použité literatury

- Sklenička, P.: Základy krajinného plánování. Praha: Naděžda Skleničková, 2003
- Just, T. a kol.: Revitalizace vodního prostředí. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003
- Vrána, K. a kol.: Revitalizace malých vodních toků. Praha: Consult, 2004
- Kender, J. a kol.: Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2000
- Cablík, J., Jůva, K.: Protierozní ochrana půdy. Praha: SZN, 1963
- Janeček, M.: Ochrana zemědělské půdy před erozí. Praha: ISV nakladatelství, 2002
- Zlatník, A.: Vyšší geomorfologické jednotky České republiky (Geografické názvoslovné seznamy OSN ČR). Praha, 1996
- Balatka a kol.: Regionálního geomorfologického členění České republiky. Brno: Studia geographica 23, 1971
- Quitt, E.: Klimatické oblasti ČSSR. Brno: Geografický ústav ČSAV Brno, 1971
- Zlatník, A.: Syntetická půdní mapa České republiky. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, 1994
- Sixta, J.: Tvorba půd. Praha, 2002.
- Boršiová, J. Možnosti využití přirozené sukcese v rekultivační praxi. Teplice, 2001.
- Dimitrovský, K., Nechanický, M., Kloubská, K.: Dendrologické aspekty pro zakládání lesních porostů na výsypkových stanovištích. Teplice, 2001.
- Mezera, A. a kol.: Tvorba a ochrana krajiny. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1979
- Culek, M. et al.: Biogeografické členění České republiky. Praha: Enigma, 1996
- Ehrlich, P. et al.: Vodní hospodářství II., Vodní toky. Vodňany: Vyšší odborná škola vodního hospodářství a ekologie, 2005
- http://home.zf.jcu.cz/public/departments/kpu/vyuka/sylaby/revital_krajiny.htm
- Ehrlich, P., Gergel, J., Ondr, P.: Revitalizační úpravy drobných vodních toků, Zájmové vydání pro potřeby Katedry PÚPN JČU- Zemědělské fakulty, České Budějovice 2003

8 Seznam příloh

1 Fotodokumentace a návrhy

2 Mapa částí A – E

3 Sanace a rekultivace technologických zařízení lomu

4 Letecké snímky 1947 a 2004

5 KN mapy

6 KN vlastníci

7 Klimadiagram

1 Fotodokumentace a návrhy

2 Mapa částí A – E

3 Sanace a rekultivace technologických zařízení lomu

4 Letecké snímky 1947 a 2004

5 KN mapy

6 KN vlastníci

7 Klimadiagram



Foto č.1: Pramenná oblast. Vlevo můžeme pozorovat osadu Nová Hospoda, v dálce Rohy. Šipka nám ukazuje počátek toku.

Foto č. 2: Konec zatrubněné části toku. Vyústění melioračního kanálu.



Foto č. 3: Vodní nádrž v areálu SSŽ při nejvyšším stavu hladiny.



Foto č. 4: Poškozený bezpečnostní přeliv. Graficky je znázorněno podemílání tělesa hráze.



Foto č. 5,6: Tyto snímky jsou pořízeny v rozmezí dvou let jaro 2004 vlevo a jaro 2006. Je patrná velmi rychle postupující eroze.



Foto č. 7: Soutok Zrcadlového potoka (označeného šipkou) s Borovým potokem. Můžeme zde pozorovat zakalení Zrcadlového potoka.

Foto č. 8: Sedimenty na Borovém potoce.



Foto č. 9: Jeden z mála pozůstatků po osídlení člověkem. Zbytky osady Zrcadlová Huť.



Foto č. 10: Lípa s kapličkou v bývalé osadě Zrcadlová Huť. Obvod kmene v 1,3m nad zemí je 440 cm. Přibližné stáří 200 až 250 let.

Foto č. 11: Skládka pneumatik jakých je v tomto území mnoho.



Foto č 12: Vznikající mokřad a výskytem ostřice.



Foto č. 13: Odtok povrchových vod z lomu Zrcadlová huť.

Foto č. 14: Vyústění odvodňovacího zařízení lomu Zrcadlová huť.





Foto č. 15: Nefunkční silniční propustky. Voda přetékající přes korunu vozovky.

Foto č. 16: Silniční posyp zatím na svahu příkopu. Deštěm bude postupně splavován až do Zrcadlového potoka.



Foto č. 17: Přepad rybníka je veden přes těleso hráze bez jakéhokoli zpevnění proti vymílání.

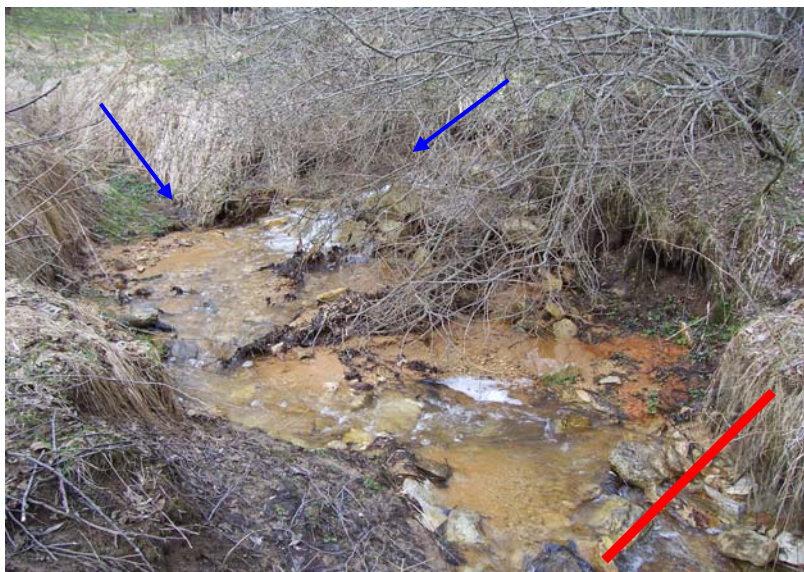
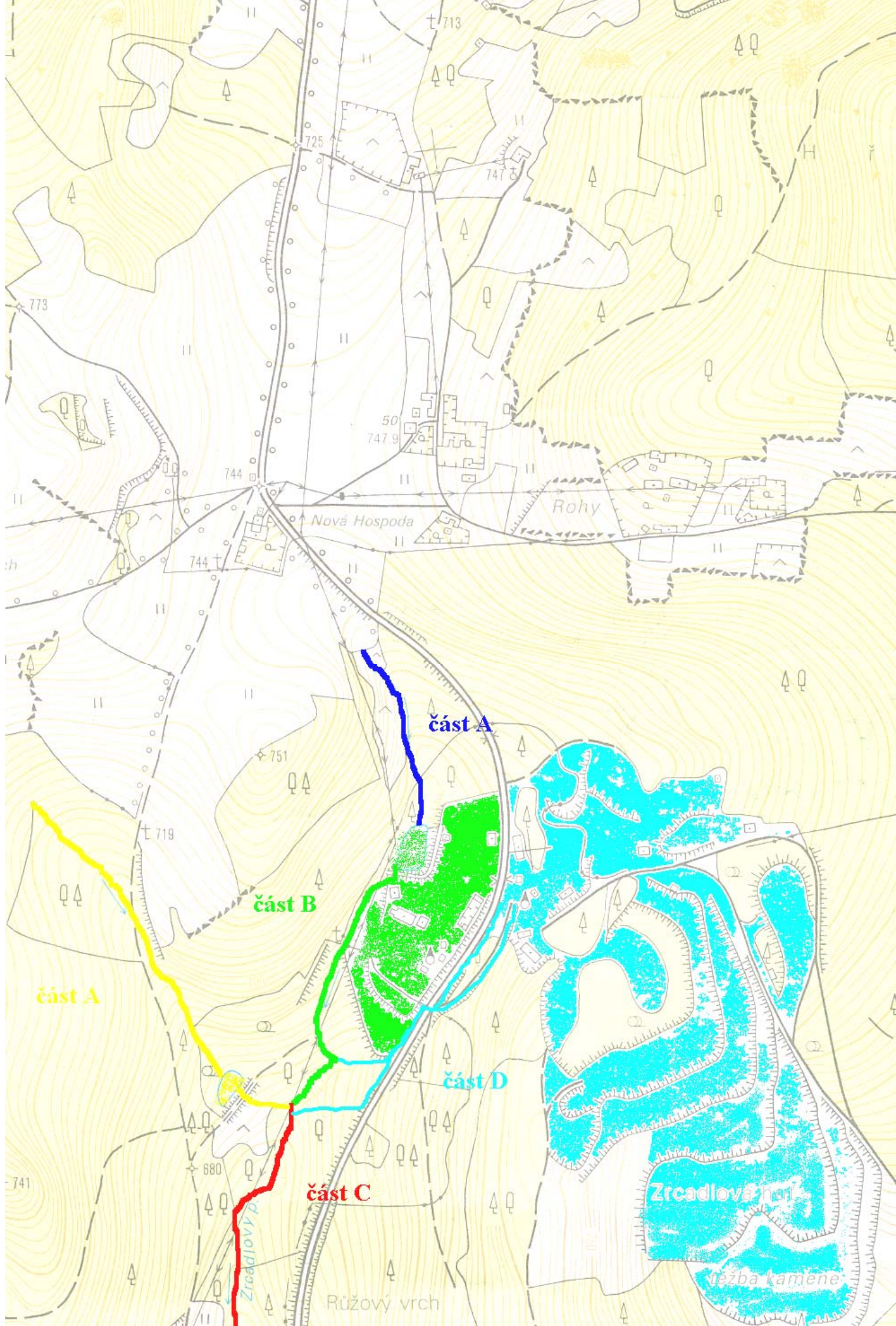


Foto č. 18: Místo, které jsem vybral jako vhodné pro výstavbu tůně. Šípkami jsou znázorněny přítoky. červeně místo vybudování hrázky.



Foto č. 19: Místo kde bude vybudována suchá nádrž se znázorněným předpokládaným rozlivem.



část A

část B

část A

část D

část C

Růžový vrch

Nová Hospoda

Rohy

Zrcadlova náh

těžba kamene

Zrcadlova p

713

725

747

773

744

50

747 9

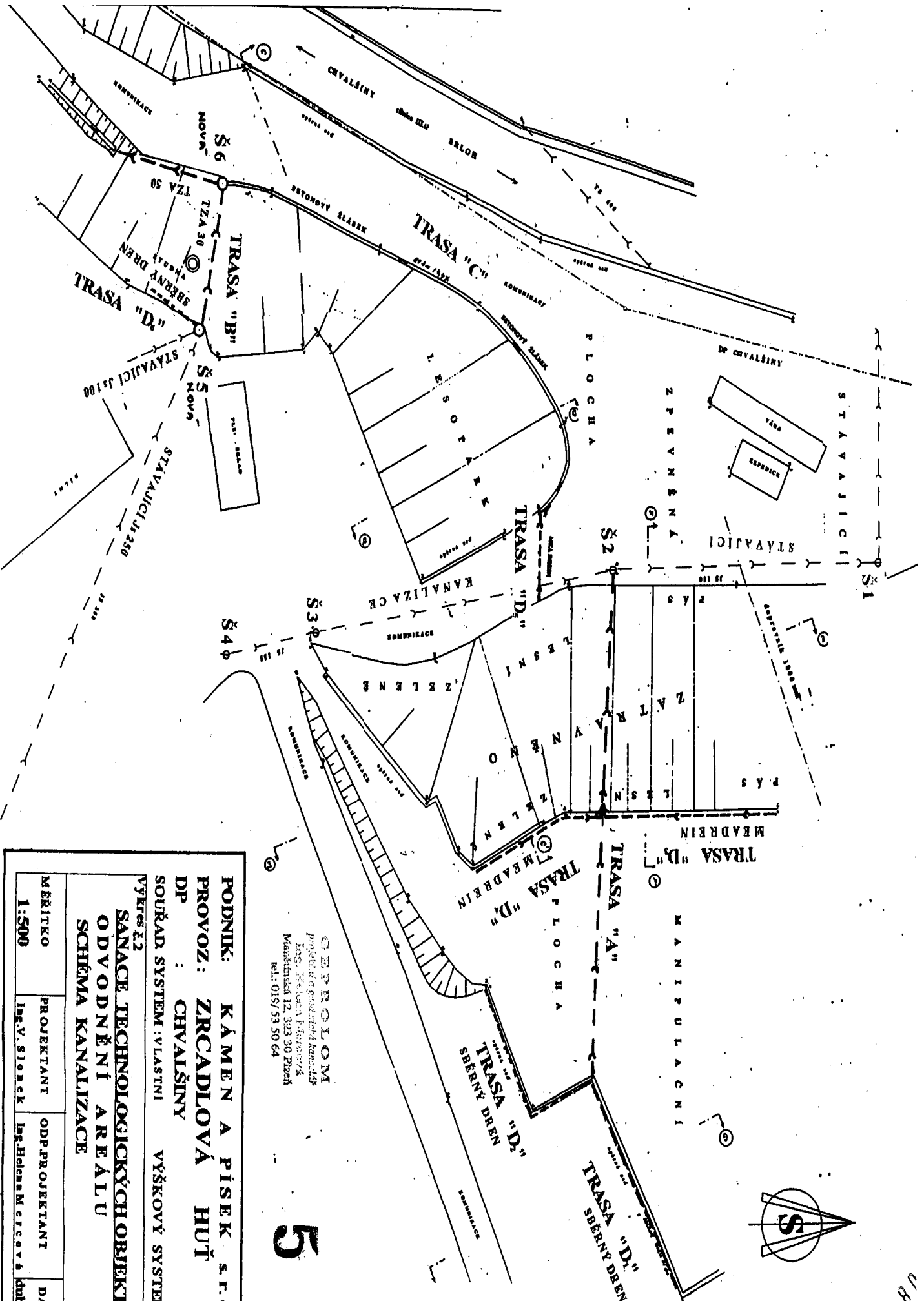
744

751

719

741

680

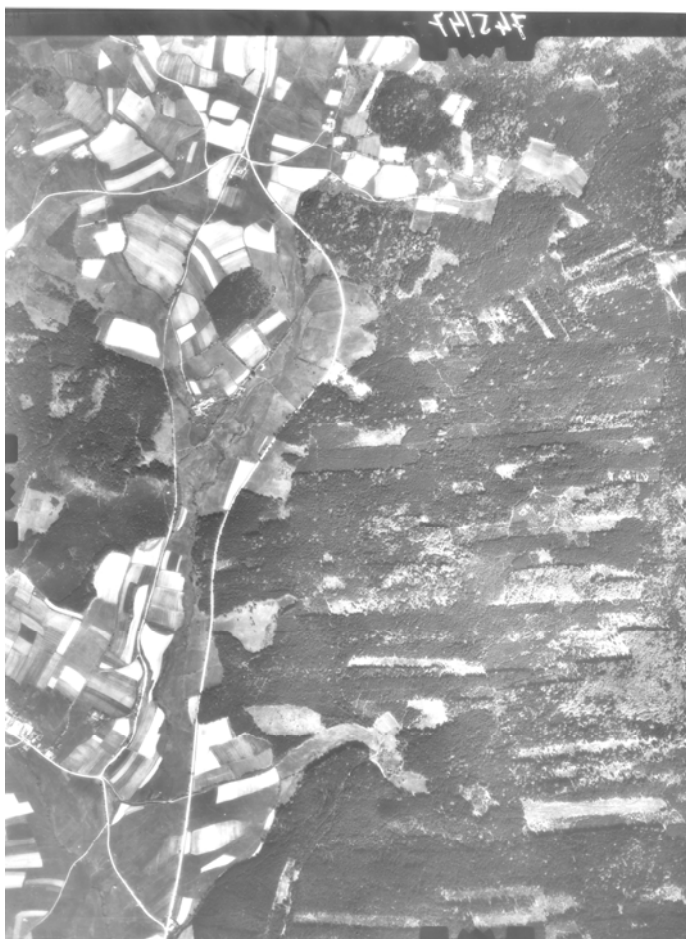


ČEPISTOM
 projekt a geodetická kancelář
 Ing. Václav Čepička
 Městecká 12, 393 30 Pízeň
 tel.: 019/53 50 64

5

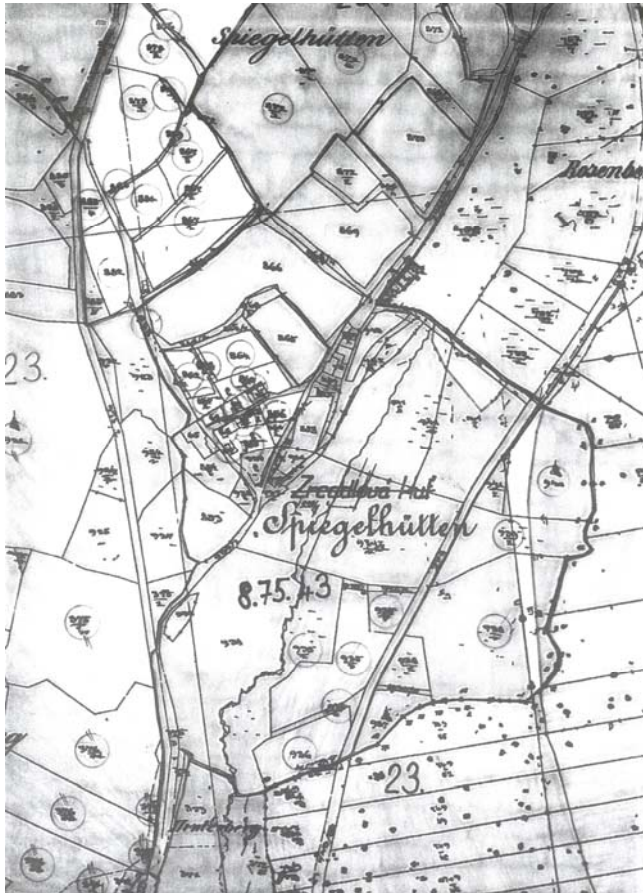
PODNIK: KÁMEN A PÍSEK s.f.o. PROVOZ: ZRCADLOVÁ HUTĚ DP: CHVAŠINY SOUŘAD. SYSTÉM: VLASTNÍ			
VÝKRES č. 2 SANACE TECHNOLOGICKÝCH OBJEKTŮ ODVODNĚNÍ AREÁLU SCHEMA KANALIZACE			
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV			
MĚRITKO	PROJEKTANT	ODP. PROJEKTANT	DATUM
1:500	Ing. V. Šlancík	Ing. Hrděm M. Čiřavý	duben 2000

083-01

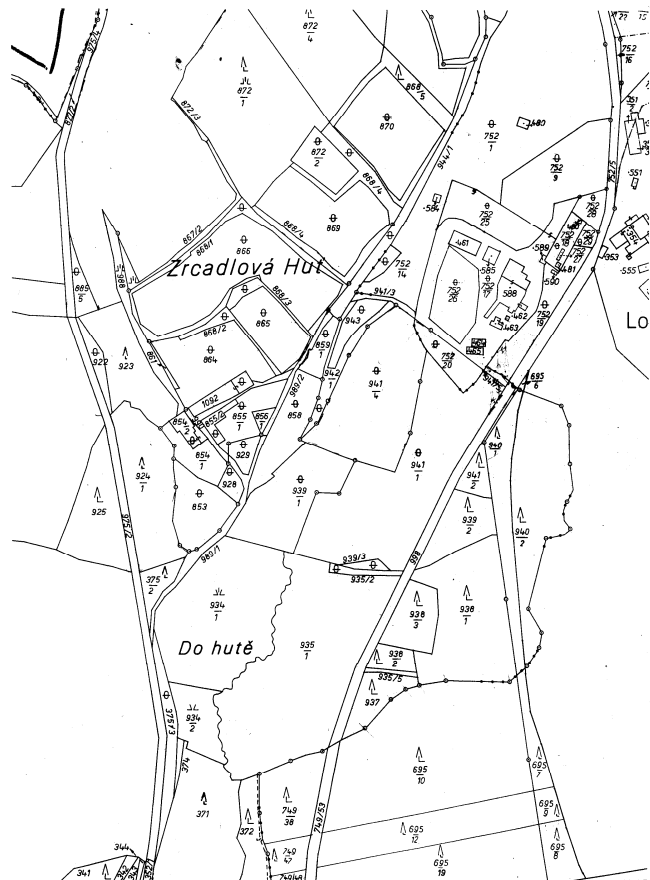


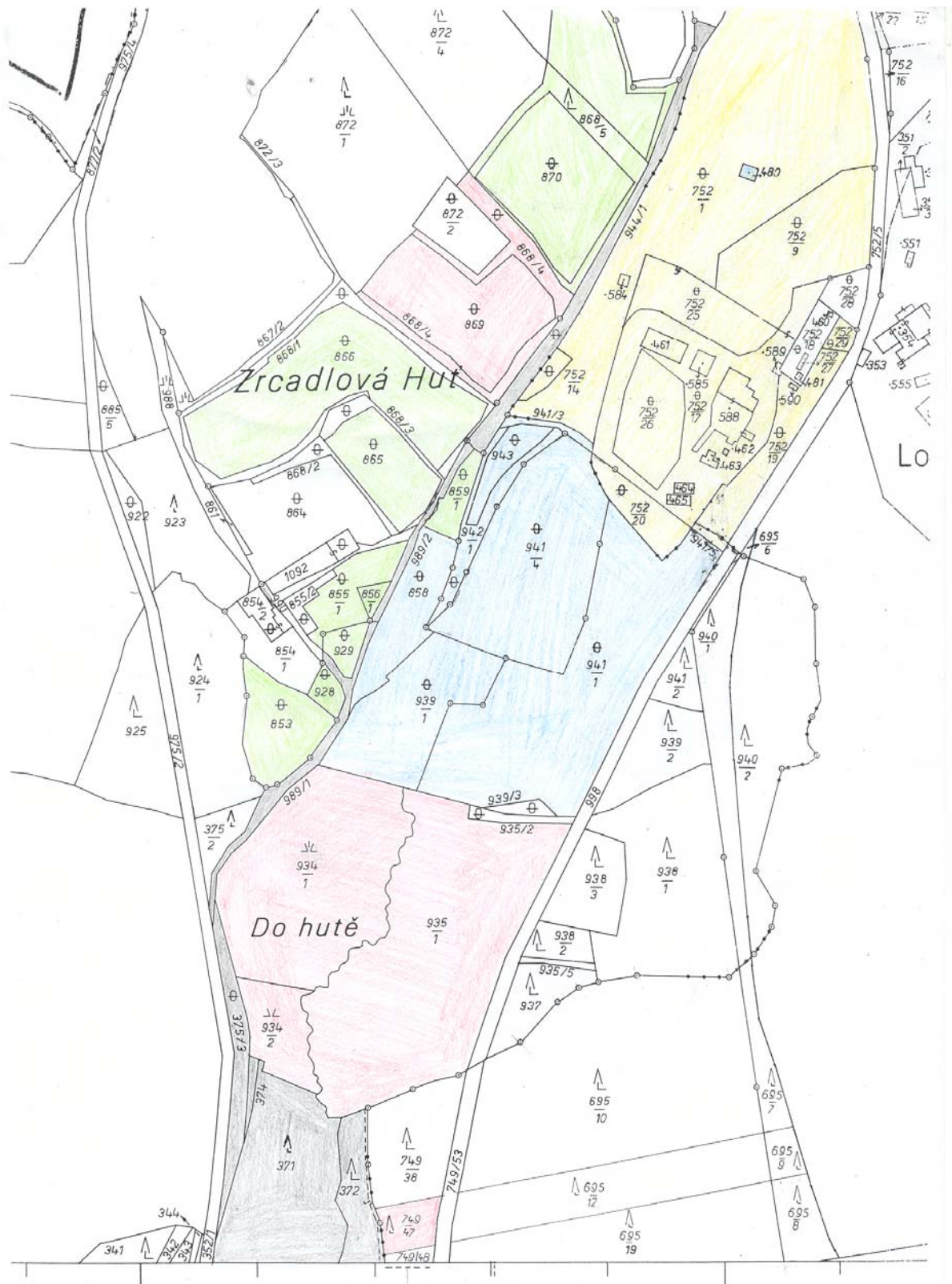
Letecké snímky oblasti z let 1947 (nahore) a 2006. Na první pohled jsou patrné změny ve využívání území. Dříve zemědělsky využívaná oblast dnes zčásti zalesněná přeměněná důlní činností. Při zvětšení leteckého snímku z roku 1947 se dají rozeznat jednotlivá stavení v osadě Zrcadlova Huť i obrovská lípa na rozcestí.



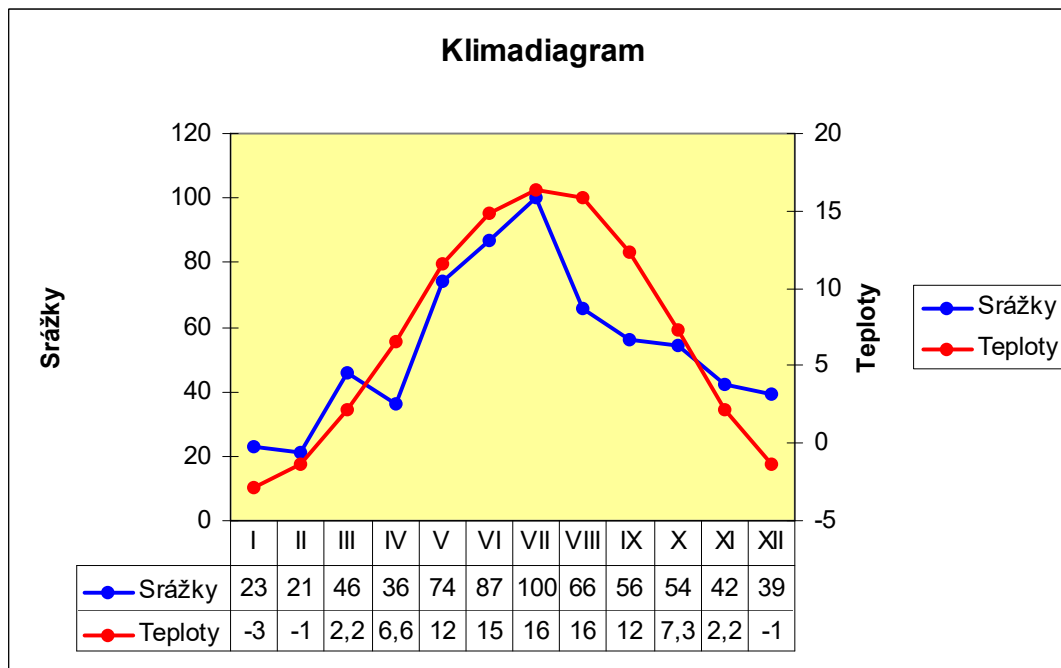


Změna majetkových poměrů vyjádřena KN mapami. Na starší mapě je zřejmé rozvržení polností i stavebních parcel v osadě Zrcadlova Huť.





Tato mapa vyjadruje usporádání majetkoprávních vztahů.
 Červená – soukromí vlastníci (fyzické osoby)
 Modrá – pozemky společnosti Kámen a písek s. r. o.
 Žlutá – pozemky společnosti SSŽ
 Zelená – lesy ČR
 Šedá – obec Chvalšiny



Pro vypracování klimadiagramu dle Waltera a Liebla, který charakterizuje ráz podnebí (poměr teplot a srážek), jsem použil data z databáze Českého hydrometeorologického ústavu. Uvedené hodnoty teplot jsou hodnoty průměrné, měřené v meteorologické stanici Markov v letech 1961-1990. Normálové hodnoty srážek byly měřeny a průměrovány ještě o 10 let déle, tady v letech 1961-2000 v Českém Krumlově.

Univerzální klimadiagram vyjadřuje poměr teplot a srážek ve vztahu k nárokům rostlin ve středoevropské oblasti.