

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDR APLIKOVANÉ EKOLOGIE



**Využití map stabilního katastru a historických
leteckých snímků pro analýzu změn vodních toků a
břehové vegetace v modelové oblasti Nebanicka.**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Pavel Richter

Bakalant: Tomáš Havlíček

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie krajiny

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Havlíček Tomáš

Územní technická a správní služba - kombinované Litvínov

Název práce

Využití map stabilního katastru a historických leteckých snímků pro analýzu změn vodních toků a břehové vegetace v modelové oblasti Nebanicka

Anglický název

Use of archive maps and aerial photographs for the analysis of changes in water courses and bank vegetation of the Nebanice model area

Cíle práce

Vyhodnocení krajinných změn v daném území za uplynulých cca 150 let především s ohledem na změnu lokalizace vodních toků a břehové vegetace.

Metodika

1. Fyzickogeografická a socioekonomická charakteristika řešeného území.
2. Zpracování mapových podkladů.
3. Vyhodnocení krajinných změn v prostředí GIS. V daném území budou hodnoceny minimálně 3 časové horizonty včetně aktuálního stavu. Jako podklad pro identifikaci krajinných změn budou použity archivní mapové podklady a letecké snímky.

Harmonogram zpracování

1. Literární rešerše zaměřená především na historický vývoj a fyzickogeografickou a socioekonomickou charakteristiku řešeného území (srpen 2011).
2. Zpracování mapových podkladů (říjen 2011).
3. Vyhodnocení krajinných změn v prostředí GIS (prosinec 2011).
4. Odevzdání první verze práce (únor 2012).
5. Dokončení práce (duben 2012).

Rozsah textové části

30-40 stran

Klíčová slova

vodní toky, vývoj kulturní krajiny, analýza změn v krajině, archivní letecké snímky, archivní mapové podklady, GIS

Doporučené zdroje informací

Forman, R., Godron, M. 1993: Krajinná ekologie, Academia, Praha, 583 p.

Lipský, Z. 2000: Sledování změn v kulturní krajině. ČZU v nakladatelství Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 72 s.

Lipský, Z. 1998: Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Katedra fyzické geografie a geologie Přírodovědecké fakulty University Karlovy, Praha, 129 p.

Sklenička, P. 2003: Základy krajinného plánování, Nakladatelství Naděžda Skleničková, Praha, 321 s.


Vedoucí práce

Richter Pavel, Ing.



doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

V Praze dne 21.6.2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškerou použitou odbornou literaturu.

V Mostě 29.4.2012

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Pavlu Richterovi za účinnou metodickou, pedagogickou, materiální a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování bakalářské práce.

*„Voda není komerční produkt, ale dědictví, které musíme chránit,
střežit a nakládat s ním jako takovým“*

(Rámcová směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a rady)

ABSTRAKT

Název práce: Využití map stabilního katastru a historických leteckých snímků pro analýzu změn vodních toků a břehové vegetace v modelové oblasti Nebanicka.

Tato práce je věnována problematice změn vodních toků a břehové vegetace v modelové oblasti Nebanicka v období 1843 až 2008. Pro analýzu krajinných změn byly použity archivní mapy stabilního katastru, historické letecké snímky a současná ortofotomapa.

V práci je využit program ArcGIS, kde proběhla digitalizace mapových podkladů. Vypočteny byly rozlohy jednotlivých ploch včetně rozdělení do kategorií dle příslušných land-use a graficky interpretovány změny vodních toků. V závěru práce jsou komentáře k jednotlivým změnám land-use.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vodní toky, vývoj kulturní krajiny, analýza změn v krajině, archivní letecké snímky, archivní mapové podklady, GIS

ABSTRACT

Them of the work: Use of archivemaps and aerieal photograprs for the analysis of changes in watercourses and bank vegetation of the Nebanice model area.

This work is dedicated to the changes in water flows and riparian vegetation in the Nebanicko model area between 1843 to 2008. For the analysis of landscape change maps were used archival stable land and historic aerial photographs.

The work is processed using ArcGIS program which was digitizing maps. Calculated area of each vegetation and riparian areas are divided into categories according to land use and graphically marked changes of river beds in each period and calculated the length and area of these flows. Result of the work was expressed in numbers and graphically indicate the specific changes.

The conclusion shows the interpretation of results and justification of why the changes occurred and what effect should the landscape itself.

KEY WORDS

Watercourses, cultural landscape development, landscape changes analysis, archive aerial photographs, archive maps, GIS

Obsah

1	ÚVOD	11
2	CÍLE PRÁCE	11
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE	12
3.1	KRAJINA A JEJÍ DEFINICE	12
3.1.1	STRUKTURA KRAJINY JAKO GEOSYSTÉM	12
3.1.2	PRVKY A USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY	13
3.1.3	EKOSYSTÉM V KRAJINĚ	13
3.1.4	EKOLOGICKÁ STABILITA	14
3.2	FYZICKOGEOGRAFICKÉ PRVKY KRAJINY	14
3.2.1	ZÁKLADNÍ FUNKCE KRAJINY	15
3.2.2	KULTURNÍ KRAJINA	15
4	CHARAKTERISTIKA MODELOVÉHO ÚZEMÍ	16
4.1	POLOHA A PROFIL MODELOVÉHO ÚZEMÍ	16
4.1.1	HYDROLOGICKÉ POMĚRY	17
4.1.2	GEOLOGIE	18
4.1.3	GEOMORFOLOGIE	19
4.1.4	KLIMATICKÉ PODMÍNKY	19
4.1.5	FAUNA A FLÓRA	20
4.1.6	MALOPLOŠNÁ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ	20
4.2	HISTORIE OSÍDLENÍ	21
4.2.1	MILHOSTOV	23
4.2.2	VACKOVEC	23
4.2.3	HARTOUŠOV	23
4.2.4	NEBANICE	23
4.2.5	VRBOVÁ	24
4.2.6	POVODÍ	24
4.2.7	LESINA	24
4.2.8	HNĚVÍN	24
4.3	INFRASTRUKTURA	25
5	METODIKA A POSTUP PŘI ZPRACOVÁNÍ DAT	25
5.1	GEOGRAFICKÉ VSTUPY	25
5.2	CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH DAT	25
5.2.1	MAPY STABILNÍHO KATASTRU	25
5.2.2	HISTORICKÉ LETECKÉ SNÍMKY	26
5.2.3	ORTOFOTOMAPY	27
6	GIS	27
6.1.1	MAPOVÉ OBJEKTY GIS	28
6.1.2	VYUŽITÍ GIS	28
6.2	POUŽITÝ SOFTWARE	29
6.3	POSTUP ZPRACOVÁNÍ DAT	29
6.3.1	KATEGORIE LAND-USE	30
6.3.2	CHARAKTERISTIKY JEDNOTLIVÝCH LAND-USE TYPŮ	31
6.4	PLOCHY RELATIVNĚ STABILNÍ	31
6.4.1	TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	31
6.4.2	ZAHRADY A SADY	31
6.4.3	LESNÍ POROSTY	32
6.4.4	VODNÍ PLOCHY	32

6.5	PLOCHY RELATIVNĚ NESTABILNÍ	32
6.5.1	ORNÁ PŮDA	32
6.5.2	ZASTAVĚNÁ ÚZEMÍ	32
7	VÝSLEDKY	32
7.1	SLEDOVANÉ CHARAKTERISTIKY V ROCE 1843	33
7.2	SLEDOVANÉ CHARAKTERISTIKY V ROCE 1956	33
7.3	SLEDOVANÉ CHARAKTERISTIKY 2008	34
7.4	INTERPRETACE ZMĚN	35
7.4.1	RELATIVNÍ POČTY PLOŠEK	36
7.4.2	HUSTOTA PLOŠEK	37
7.4.3	PRŮMĚRNÁ VELIKOST PLOŠKY	37
7.5	INTERPRETACE ZMĚN VODNÍCH TOKŮ	38
7.5.1	ZMĚNY SÁZEK	38
7.5.2	ZMĚNY PLESNÁ	39
7.5.3	VYHODNOCENÍ ZMĚN VODNÍCH TOKŮ	40
8	DISKUZE	42
9	ZÁVĚR	45
	ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA.....	46
	INTERNETOVÉ ZDROJE:	48
	PŘÍLOHY	50

1 ÚVOD

Krajina je v současné době poznamenána především činností člověka, ale samozřejmě je také stále utvářena přírodními ději, jako jsou pohyby zemského povrchu, působení tepla, vody nebo táním horských ledovců. Člověk ovlivňuje a přetváří své životní prostředí od počátku své existence. Příroda se s jeho činností mnohdy vyrovnala bez zjevných potíží, ale v přímé souvislosti se současným nárůstem populace již není tato situace tak příznivá. Chování lidské populace není vždy v souladu s přírodou. To se projevuje zejména znečišťováním půdy, vodních toků, podzemních vod, ovzduší a vznikem skládek, což poukazuje na křehkost a zranitelnost životního prostředí. Přechod na zemědělské využívání krajiny dává vzniknout novým ekosystémům, které se vyznačují značnou energetickou náročností. Rozorávání mezí a scelování pozemků za vlády totalitního režimu mělo devastující vliv na krajinný ráz. Současná civilizace negativně ovlivňuje krajinu zejména svou energetickou a dopravní náročností. Je důležité sledovat všechny změny v krajině tak, aby mohly být včas podchyceny negativní vlivy lidské činnosti a minimalizovány jejich následky.

Změny v krajině lze zachytit prostřednictvím historických map a leteckých snímků. Z historických map a leteckých snímků je možné v systému GIS identifikovat a lokalizovat krajinné prvky v prostoru a čase vytvořením digitálního záznamu. Sledováním časoprostorových změn z historických podkladů a jejich následné porovnání s daty současné krajiny můžeme vysledovat změny, které mohou být dále analyzovány pro aplikaci v různých oborech.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je vyhodnotit v prostředí GIS krajinné změny v dolní části povodí toků Sázkou a Plesné, především s ohledem na lokalizaci vodních toků a vývoj břehových porostů za uplynulých cca 160 let na základě historických mapových podkladů a leteckých snímků. Bude vypracována literární rešerše k řešenému tématu a zpracovány mapové podklady v systému GIS. Dále budou sledovány změny linií vodních toků a charakteristiky využití kategorií land-use sledovaného území, kterým bude výřez okolí vodních toků s odtržením od okolní krajiny. Dynamika změn bude vyjádřena graficky mapováním s uvedením charakteristik změn pro tři časová období let 1843, 1956, 2008.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 KRAJINA A JEJÍ DEFINICE

Krajina je částí zemského povrchu s viditelnými rozhraními, fázemi z množiny vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, které se opakují v podobných formách na dané části zemského povrchu (Forman, Gordon, 1993). Je to část litosféry s charakteristickými tvary, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačních prvků (zákon č. 114/92 Sb.) Krajina je nositelem přirozených hranic, typického vzhledu, vlastní vnitřní struktury, určitého chování a specifického vývoje Je výsledkem změn přírodních hmot, zvyků a myšlení obyvatelstva, vlivu a přítomnosti společnosti (Demek, 1974).



Obr. 3.1 Ilustrace původní německé říční krajiny Zdroj dat: Blackbourn, 2006. Vlastní úprava.

Krajina je považována za prostor, který je se svým okolím ve vzájemné interakci působení prostřednictvím toků energie, hmoty a informací (Hradecký, Buzek, 2001).

3.1.1 STRUKTURA KRAJINY JAKO GEOSYSTÉM

Geosystém jako struktura krajiny je označován za soubor prvků geografické sféry a jejich vzájemných interaktivních vztahů. Je to funkční a dynamický celek prostoru, polohy, georeliéfu a všech ostatních přírodních i člověkem vytvořených hmotných prvků, objektů geografické sféry a to geologického podkladu a půdotvorného substrátu, vodstva, půdy, ovzduší, rostlinstva a živočišstva, výtvorů a produktů člověka, jejich atributů a vzájemných vztahů. Strukturu krajiny jako geosystému podle geneze, fyzického charakteru a vztahu k využívání krajiny člověkem členíme na prvotní strukturu krajiny, kterou tvoří převážně fyzicko-geografické prvky. Druhotnou strukturu krajiny vytvářejí prvky využití a materiální výtvořiny člověka a terciární struktury tvoří vybrané prvky socioekonomických systémů a jejich jevy (Miklós, Izakovičová, 1997).

3.1.2 PRVKY A USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY

Krajinné složky jsou základním dynamickým a materiálovým systémem, který tvoří prvotní krajinnou strukturu krajiny, která je podkladem pro druhotnou strukturu. Složky krajiny se vyvíjely v průběhu dlouhotrvajících geologických období se vzájemnou úzkou souvislostí. Složkami krajiny jsou heterogenní směsi, části pedosféry, voda, ovzduší, vegetace a fauna. V kulturní krajině k nim navíc přistupuje vliv člověka. Bez těchto základních složek, i bez jedné z nich, nemůže krajina plnit podmínky životního prostředí organismů. Krajinné prvky jsou charakterizovány jako jevy v krajině, které vznikly společným vlivem člověka a přírodních faktorů na krajinné složky. Jsou vyjádřením plošných vztahů a obsahu druhotné struktury krajiny, přičemž složky vyjadřují náplň a obsah krajiny v rámci její prvotní struktury (Ružička, 2000).

Termín krajinná složka je používán v souvislosti se základní krajinnou strukturou, která je původní, neovlivněná člověkem s původní vegetací, která se u nás prakticky nenachází (Miklós, Izakovičová, 1997). Krajinný prvek jako termín je používán v souvislosti s vnitřním uspořádáním sekundární krajinné struktury a ta v současné době pokrývá zemský povrch. Tato krajinná struktura je pak tvořena člověkem ovlivněnými přirozenými a člověkem částečně anebo úplně pozměněnými soubory dynamických systémů, tak jako nové vytvořené umělé prvky (Ružička, Ružičková, 1973).

Během dlouhodobých postupných změn probíhají souběžně krátkodobé přeměny jedné krajinné složky v druhou. Systém, v němž probíhají dlouhodobé změny současně s krátkodobými vnitřními prostorovými proměnami, se nazývá proměnlivá mozaika krajiny. Změny mozaiky jsou zkoumány uvnitř ekosystému (Forman, Gordon, 1993).

3.1.3 EKOSYSTÉM V KRAJINĚ

Autorem termínu ekosystém jako ucelené části přírody je britský botanik A. G. Tansley, který jej definoval jako soubor organismů a faktorů jejich prostředí v jednotě jakékoliv hierarchické úrovně (Míchal, 1994).

Ekosystém je vzájemnou interakcí živých organismů a jejich vztahů k fyzikálním a chemickým faktorům vnějšího prostředí. Živá část ekosystému zahrnuje producenty, konzumenty a dekompozitory. Neživá část ekosystému zahrnuje faktory fyzikální a chemické, obsažené v půdě (Novotná, 2001).

V každém ekosystému probíhají čtyři základní, vzájemně provázané procesy, kterými jsou tok energie, koloběh látek, řízení a vývoj. Tyto procesy zajišťují tvorbu dynamicky rovnovážného

ekologického systému. Ekosystém se dělí na vodní a suchozemský a také na ekosystém přirozený, bez vlivu člověka a umělý s vlivem člověka. Je to dynamický komplex rostlinných, živočišných a mikroorganismových společenství a jejich neživého prostředí, působící ve vzájemné interakci jako funkční jednotka (Forman, Gordon, 1993).

3.1.4 EKOLOGICKÁ STABILITA

Krajina je typická svým autoregulačním systémem, který reaguje na vnější a vnitřní podněty, které na ni mohou působit pravidelně i nepravidelně a dokáže udržovat svůj rovnovážný stav. Ekologická stabilita se projevuje ekologickou rovnováhou, kterou rozumíme dynamický stav ekologického systému, který se v rozsahu malého kolísání trvale udržuje, nebo do něhož se systém opět sám vrací (Míchal, 1994). Krajina jako dynamický celek se v každém okamžiku nachází ve stavu dynamické rovnováhy a reaguje na proti sobě působící síly a disturbance. Ekologická labilita je opakem ekologické stability, projevuje se a vyznačuje neschopností ekosystému bránit se nebo přetrvat nežádoucí cizí vnější vliv nebo neschopností zpětného návratu k původnímu stavu ekosystému (Forman, Gordon, 1993).

Ekologická rovnováha neboli homeostáza je hlavním projevem ekologické stability, je dynamickým stavem ekologického systému, který se udržuje s minimálními výkyvy (Míchal, 1994).

3.2 FYZICKOGEOGRAFICKÉ PRVKY KRAJINY

Vliv lidské společnosti a samotného člověka působí při utváření krajiny, zprostředkovaně na koloběh vody, globální oteplování a klima. Využití krajiny a krajinných složek je ovlivněné mimo jiné i kulturou, politikou a ekonomikou.

Krajina není statická, mění se v čase s různou intenzitou v rámci všech svých složek. Mění se v průběhu geologických období, geomorfologickým utvářením povrchu. Klima se mění vlivem endogenních sil, probíhajících v zemské kůře a exogenních, probíhajících mimo zemskou kůru. Důsledkem toho jsou změny v prostředí pro život rostlin a živočichů. Přírodní procesy způsobují disturbance v pravidelných nebo nepravidelných cyklech a z toho plynou určité důsledky pro živou složku krajiny. Nemalý vliv na krajinu mají kromě přírodních procesů vlivy antropogenní, zahrnující celou sféru lidské činnosti a jejího vlivu na krajinu. Tento vliv je patrný již od neolitu. Člověk svým vlivem posiluje přírodní disturbance (Semorádová, 1998).

Struktura krajiny má bez působení negativního vlivu pozvolnou schopnost stávat se homogenní. Vznikem disturbance v krajině

dochází ke změnám v působení sil a zvyšuje se její heterogenita. Silné disturbance dávají za vznik vyšší a nižší heterogenitě (Forman, Gordon, 1993).

3.2.1 ZÁKLADNÍ FUNKCE KRAJINY

Krajina má primárně přírodní funkci a jsou v ní přítomné procesy klimatické, geologické, hydrologické a biologické, které dávají za vznik podmínkám vhodným pro existenci rostlin, živočichů i člověka. Krajina dále plní druhotnou funkci ekonomických, společenských i kulturních skupin krajiny. Vliv člověka na krajinu nechává stopy na funkci přírodní krajiny ve prospěch funkcí společensko-ekonomických, což může být důsledkem zhoršování životního prostředí. Krajinnými funkcemi jsou:

- funkce hospodářské (zemědělství, lesní a vodní hospodářství, těžba, průmysl, energetika, doprava)
- funkce sídelní (vztahy složek obytných, výrobních, rekreačních, výsledkem jsou různé typy krajin jako venkovská, příměstská, městská)
- funkce rekreační
- kulturní (ochrana přírody a historických cenností např. UNESCO, estetická funkce, psychologická funkce).

3.2.2 KULTURNÍ KRAJINA

Současně vedle přírodní krajiny, formované pouze přírodními procesy a minimálně zastoupené, zaznamenáváme na Zemi kulturní krajinu v různém stupni přeměny (Lipský, 1999).

Vznik kulturní krajiny, trvale využívané a ovlivňované člověkem, spadá na území ČR do období neolitu, kdy neolitičtí zemědělci osídlili nejsušší, nejteplejší a nejúrodnější, převážně sprašové a terasové oblasti do nadmořské výšky 300 metrů. Postupem času byly přírodní složky krajiny ovlivněny činností člověka a s tím došlo i ke změně původních rostlinných společenstev, které nahradily kulturní plodiny (Havrlant, Buzek, 1985).

Kulturní krajina definována v ČSN 83 7005 následovně: kulturní krajina je takový typ krajiny, který se sestává ze vzájemně působících přírodních a antropogenních složek, utvářející se pod vlivem lidské činnosti a přírodních procesů a splňující určité socioekonomické funkce. Hlavní socioekonomické funkce kulturní krajiny jsou:

- krajina jako zdroj obnovitelných i neobnovitelných surovin
- krajina jako bezprostřední prostředí života a činnosti lidské společnosti

- krajina jako systém chránící genofond
- krajina jako zdroj estetických pocitů.

Kulturní krajina je mozaikou uzlů, sítí a ploch tvořící jeden celek. V zemědělské nebo lesohospodářské krajině zpravidla převládají plochy, naopak v urbanizované nebo průmyslové krajině zabírají většinu ploch uzly a velký důraz se klade i na sítě, spojující jednotlivé plochy. Typickým znakem kulturní krajiny je vytvoření antropogenních bariér s problematikou izolovanosti ploch, kdy nemůže docházet k difúzi organismů a redukuje se schopnost přežití, při poklesu počtu organismů pod určitou hranici (Demek, 1999).

(Buček a Lacina, 1995) označují kulturní krajinu jako složení ekosystémů do různé míry ovlivněných činností člověka s různou strukturou a druhovým složením, vyžadujících ke svému působení různý přísun dodatečné energie.

Nejvýznamnější faktory, které způsobily přeměnu přírodní krajiny na kulturní, jsou zemědělství a lesnictví (Sklenička, 2003). V kulturní krajině dochází vlivem rušivých změn k velkému úbytku některých přírodních společenstev, a tím i k mizení živočichů v ní žijících a na ní závislých (Demek, 1999).

Kulturní krajina je tvořena krajinotvornými procesy, kterými jsou krajinné faktory. Tyto krajinné faktory, mají sociální, ekonomický a technický charakter. Ovlivňují základní uspořádání prvotní struktury krajinné sféry. Hlavním a rozhodujícím zdrojem krajinotvorných procesů je především sluneční energie, zemětřesení a vulkanismus. Vliv těchto procesů se zpravidla následně odrazí ve změnách georeliéfu a bioty, a také ve změnách klimatických a hydrologických (Hradecký, Buzek, 2001).

4 CHARAKTERISTIKA MODELOVÉHO ÚZEMÍ

4.1 POLOHA A PROFIL MODELOVÉHO ÚZEMÍ

Modelové území znázorněné na obr. 4.1 se nachází v centru Chebské pánve v Karlovarském kraji, okrese Cheb. Je tvořeno částmi katastrálních území Nebanic, Hněvína, Vackovce, Hartoušova, Vrbové, Lesiny, Povodí a Doubravy u Milhostova. Karlovarský kraj má rozlohu 3 314 km², což jsou 4,2% z rozlohy České republiky a je nejmenším krajem České republiky s počtem obyvatel 303 714, což jsou necelá 3% z celé ČR.



Obr. 4.1 Poloha modelového území s vyznačením hranic katastrů. Zdroj dat: Mapový podklad ČÚZK, on-line. Vlastní úprava.

4.1.1 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Modelová oblast patří do úmoří Severního moře a mezinárodního povodí Labe. Je odvodňována do Ohře. Sázek (obr. 4.2) pramení u Výhledů ve výšce 680 m, protéká pod Kapellenbergem jako Schneiderbach a od Mlýna u Kyselky se dostává do Chebské pánve, protéká městem Skalná, kde protéká přes čistírnu odpadních vod.



Obr. 4.2 Sázek. Zdroj dat: Jíška M., 2008.

V severovýchodní části protéká okrajem NPR Soos, přibírá vody Lužního potoka z nádrží kolem Velkého Luhu a ústí do Ohře u Nebanic (obr. 4.3). Ústí Sázků je položeno ve výšce 420 m (délka toku 17,7 km, průtok $0,61 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, plocha povodí 86 km^2).



Obr. 4.3 Ústí Sázků do řeky Ohře. Zdroj dat: Jíška M., 2008.

V těsné blízkosti se do Ohře vlévá její druhý největší přítok říčka Plesná. Plesná pramení také blízko Výhledů, jako Fleissenbach protéká přes Bad Brambach do obce Plesné, sbírá zleva Lubinku a po 29,1 km ústí s průměrným průtokem $0,99 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ do Ohře u Nebanic (obr. 4.4). Větší levostranné přítoky Plesné jsou Pstruhový potok, Lubinka, Svažecký potok, Kopaninský potok a pravostranné přítoky pak Hohendorfer Bach (Povodí Ohře, 2011).



Obr. 4.4 Vodní tok Plesná u Hartoušova. Zdroj dat: Wikipedia freie Enzyklopädie, online.

4.1.2 GEOLOGIE

Z geologického hlediska zasahuje vymezené území do Českého masivu, oblasti sasko-durýnské a geomorfologické krušhonorské soustavy. Geologicky lze území rozdělit na dvě základní jednotky – chebskou pánev a krušnohorskou oblast (Cheb UAPo, 2010). Horninová stavba vrchovin je převážně prvohorního stáří, v terciéru

doplněna neovulkanity a sedimenty. V části blízké Ohři převažují terciární horniny (písky a jíly) a výše na sever kvartér (hlíny, spraše, písky, štěrky). Chebská pánev je tvořena terciárními sedimenty na tektonické sníženině českoleského zlomu. Podloží pánve tvoří variské granity a krystalinikum se zlomovým poklesem až 400 m ve východní části. V nejnižších vrstvách na podloží jsou jezerní a říční jíly, písky, štěrky a výše uhelné sloje. Vrchní vrstvy tvoří až 200 m silné tzv. cypřišové souvrství jílu a vildštejnské souvrství s keramickými jíly o mocnosti až 170 m. Vildštejn je dřívější název Skalné, od níž jsou ve východním směru těžební jámy jílu s největšími rozměry neuhelných lomů v Evropě. Postvulkanickými projevy v pánvi jsou četné výrony oxidu uhličitého spojené zpravidla s vývěry minerálních vod. Oblast patří k seizmicky nejaktivnější zóně v Čechách (Vít, 2007). Seismická aktivita doposud nejvíce postihla Skalnou, Dolní Žandov, Nový Kostel a Plesnou (intenzita otřesů v r. 1985 dosáhla stupně 7). To představuje limit využití území a dle mapy seizmických oblastí je celý okres Cheb hodnocen jako jeden z nejzatíženějších v republikovém měřítku (Cheb UAPo,2010).

Nejmladšími, tedy kvarténními geologickými vrstvami jsou rašeliny a slatiny. Jsou rozptýleny v četných drobných ložiscích pánevních a vrchovinných poloh (Vít, 2007).

4.1.3 GEOMORFOLOGIE

Reliéf popisované krajiny se jeví jako zvládnutá pánevní oblast lemovaná pahorkatinami a hornatinami a náleží do Krušnohorské soustavy. Nenápadnou údolní osu vytváří Ohře. Z pánevní oblasti vytéká průlomem mezi Krušnými horami a Slavkovským lesem, aniž by zde byl narušen vrchovinný obzor. Nejnižším místem je hladina řeky v Kynšperku nad Ohří asi 414 m.n.m. (Vít, 2007). Severní a severozápadní okraj chebské pánve tvoří Smrčiny, s nadmořskými výškami kolem 500-700m. Východní a jihovýchodní okraj pánve je formován pohořím Slavkovského lesa s nadmořskými výškami do 800 m. Reliéf vlastní Chebské pánve je málo výrazný, tvoří jej mírná kopcovitá pahorkatina s nadmořskými výškami kolísajícími mezi 450 až 480 m. Je poměrně plochý se sklonem k jihovýchodu a je slabě rozčleněn mělkými údolními vodními toků (Cheb UAPo,2010).

4.1.4 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Jedná se o mírně teplou klimatickou oblast s výraznějším segmentem chladné a vlhké klimatické jednotky. Průměrná roční teplota v pánevní oblasti činí 6-7 st. C. Nejvyšší letní teploty dosahují 36 st. C, minimální teploty bývají v únoru, a klesají, až na -30 st. C. Mrazových dnů bývá 120-160, letních dnů s teplotou od 26 st. C výše, bývá 10-30. Roční průměr srážek činí v pánevní oblasti 600-800

milimetrů. Vítr převládá ze západních a severozápadních směrů. Klimaticky jsou západní okraje vlhčí, k východu postupuje vliv dešťového stínu se západními větry (Vít, 2007).

4.1.5 FAUNA A FLÓRA

Vegetační poměry a na ně vázaná živočišná společenstva v modelové oblasti jsou výsledkem hospodářské činnosti lidí v kulturní krajině. Pánevní oblast byla osídlením proměněna v pole a nivní louky, pahorkatiny byly postupně zemědělsky využívány a jen jejich část zůstala porostlá lesem. Nynější lesní porosty jsou ovšem nepůvodní, převážně smrkové monokultury. V původním vegetačním krytu byly nížinné polohy do 500 m. nadmořské výšky porostlé doubravami a v nivách toků olšinami, jejichž fragmenty se dochovaly. V břehových porostech nyní vynikají vrby a střemchové jasaniny. V nynějších kulturních smrčinách a borech se vyskytují lesy přirozeného charakteru na některých extrémních stanovištích, zejména v mokřadech a na skalách. V lesním hospodářství je zřejmá snaha o zlepšení druhové skladby i v produkčních porostech. V kontaktu s poli do lesních okrajů pronikají nitrofilní druhy, které rovněž dominují při tocích v zemědělské krajině. Z nich jde zejména o kopřivu dvoudomou (*Urtica dioica*) a svízel přítulu (*Galium aparine*). Sečené louky byly druhově degradovány v letech intenzifikace zemědělství. Nyní jsou některá pole převáděna na sečené louky, ale ty se mohou vracet k rostlinné skladbě někdejších květnatých luk teprve v dlouhém procesu. I v silně hospodářsky ovlivněném prostředí jsou zachovalé a dále se vyvíjející přírodní biotopy. Z obojživelníků stojí za zmínku výskyt ropuchy krátkonohé (*Epidalea calamita*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a rosničky zelené (*Hyla arborea*). Na vodní prostředí vázané vážky čtyřskvrnné (*Libellula quadrimaculata*) jsou jen zlomkem druhového bohatství hmyzu. Po vodních tocích proniká do oblasti vydra říční (*Lutra lutra*) a bobr říční (*Castor fiber*) (Vít, 2007).

4.1.6 MALOPLOŠNÁ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

Nejvýznamnějším maloplošným chráněným územím v oblasti Nebanicka je národní přírodní rezervace Soos. Je to unikátní přírodní památka, nacházející se z větší části na území Skalné (Kateřina – Hájek – Nový Drahov) o výměře 221 ha, kterou spravuje muzeum Františkovy Lázně. Národní přírodní rezervace Soos byla vyhlášena v roce 1964. Název „Soos“ znamená v chebském respektive dříve německém nářečí „močál“. Mělká kotlina mezi Vonšovským potokem a Sázkem je rozdělena valem křemičitého písku na dvě části. V severní, která má odtok do Sooského potoka, se vytvořilo hluboké rašeliníště. V bezodtoké jižní části vzniklo mělké jezero. Tyto podmínky nejvíce vyhovují tzv. rozsivkám, což jsou jednobuněčné řasy s křemičitými

schránkami. Rezervací vede naučná asi 1,2 km dlouhá stezka převážně po dřevěných chodnicích na dně vyschlého slaného jezera, ve kterém ze schránek jezerních řas rozsivek vznikla evropská rarita, takzvaný křemelinový štít. Nyní rozlehlé rašeliniště vzniklo z původního jezera a minerální slatiniště s dozvuky vulkanické činnosti v podobě unikátních mofet – bahenních sopek, ze kterých vybublává CO₂. Vyvěrají zde dále minerální prameny, např. Císařský pramen, kde je středně mineralizovaná železitá sírano-uhličitano-chloridová sodná kyselka se zvýšenými obsahy Be a As. Teplota v jímce kolísá podle ročního období mezi 14-18 °C. Podle zvýšené teploty jde o termální vodu z hlubokého podloží, která vystupuje podél zlomu a cestou se mísí se studenými kyselkami v třetihorní pánevní výplni. Pramen je nejteplejším přírodním vývěrem v Chebské pánvi. Z některých vývěrů se sykotem uniká plynný oxid uhličitý CO₂, jiné tvoří nepravé bahenní sopky, ve kterých bublá voda a bahno. Za dešťů se zaplňují vodou, za mrazů kolem nich vznikají ledové pyramidy a sloupy. Místní půda je prosycena solemi z minerálních pramenů a za sucha je pokryta krystalky bílé Glauberovy soli, červenavě zbarvenými oxidy železa a žlutavými a zelenavými krystalky různých síranů. Obsah soli je tak vysoký, že na části území nerostou skoro žádné rostliny, jinde jen takové, které toto prostředí snášejí.

Některé rostliny naopak zasolenou půdu potřebují, a najdeme je proto jen zde. Opakovaně zde byl potvrzen mech drobnolistek nahý (*Discelium nudum*). Nalezena zde byla i nová řasa *Percursaria percursa*, která je druhem mořských plevelů *Ulvaceae*. Nelesní část tvoří pestrá mozaika slanišť, slatinišť, olšin, ostřicových porostů a rákosin. Rostou zde kriticky ohrožené druhy jako bublinatka bleďožlutá (*Utricularia ochroleuca*), hadí mord maloborný (*Scorzonera parviflora*), hrotnosemenka bílá (*Rhynchospora alba*) nebo kuřička solná (*Spergularia marina*). Díky pozdní vulkanické činnosti, rašelině i dalším vlivům je krajina v této rezervaci ve střední Evropě unikátní (<http://www.naturabohemica.cz>).

4.2 HISTORIE OSÍDLENÍ

Popisovaná část byla osídlena již ve starší době kamenné. Dokládají to archeologické nálezy z povodí Ohře a jejich přítoků. Osídlování krajiny se nejdříve dařilo právě v Chebské kotlině vzhledem k dostatku vody, příznivému podnebí a kvalitní půdě. Po rozpadu Římské říše se urychlil pohyb keltských a germánských kmenů a vhodná půda pro zemědělské využívání byla rychle obsazována. Pravděpodobně od 8. století se Slované usazovali na volné půdě (Město Cheb, 2010). Základem sídelní struktury jsou sídla založená již slovanským obyvatelstvem koncem prvního tisíciletí a rozšířená při postupné kolonizaci okrajových území. Sídelní strukturu tvoří původně zemědělské vsi doplněné v některých případech o

ministeriální hrady a tvrze. Vedle slovanských vsí se objevilo téměř 191 kolonizačních. Nejstarší kolonizátoři Chebska, osídlovali jih Chebska právě pomocí ministeriálů. Slované byli během středověku postupně potlačeni intenzivní německou kolonizací. Odrazem tohoto složitého vývoje je i utváření zdejší lidové architektury (Lidová architektura, online).

Po druhé světové válce se zmenšil počet obyvatel na polovinu (z 80 223 v roce 1931 na 37 788 v roce 1951). Došlo k úplné výměně obyvatel. Z první vlny dosídlení byla však větší část dosídlenců po roce 1948 pro nespolehlivost vyhnána, nebo se dobrovolně vystěhovala zpět do vnitrozemí. Od té doby počet obyvatel ve všech sídlech mimo Cheb, Františkovy Lázně a Nebanice stále klesal. Byly zřízeny obce s rozšířenou působností, kdy pod obec Cheb spadají níže uvedené obce, do jejichž katastrů zasahují jak vodní toky Sázek, tak i Plesná. Současná sídelní struktura se vyznačuje vysokým stupněm urbanizace. V obcích žije pouze 17,8 % obyvatelstva. Základní kostra osídlení na území okresu je dotvářena centry městského typu nižšího stupně, které lze pokládat za ohniska stabilizace i pro přilehlé venkovské osídlení. Skalná a Plesná jsou relativně slabší omezením výrobních a obslužných funkcí, ale jejich postavení ve struktuře osídlení je nesporné a nenahraditelné. Chebsko je také jedním z míst, kde docházelo k vzájemnému sblížení a obohacování obou kultur jak české, tak německé. Věková struktura obyvatel se značně mění. Zvyšuje se počet obyvatel starších 65 let z 11,7 na 12,8% a snižuje počet dětí do 14 let. Údaje o stupni vzdělanosti byly odvozeny od dostupných údajů pro celou republiku, kdy je oproti celostátnímu průměru značně nižší jak u úplného středního a vyššího (-1,95%), tak u vysokoškolského vzdělání (-3,39%). Míra nezaměstnanosti se pohybuje mezi 7,3 až 10,7% v kraji (Město Cheb, 2010).

Po roce 1945 ustala na dlouhou dobu veškerá bytová výstavba v celém řešeném území. Od té doby se realizovala ve všech městech panelová sídliště ve velkém rozsahu až do roku 1992. Výstavba rodinných domů se zprvu realizovala jako pohořlostní byty při výstavbě farem Státních statků. Vlastní stavby soukromých rodinných domů byly zahájeny až koncem šedesátých let. Nikdy však nedosáhla rozsahu výstavby ve vnitrozemí. Také demolicí mnoha sídel nebo jejich větší části, došlo v celém Chebsku k značně nerovnoměrnému rozložení vzájemného poměru bytů v rodinných domech k bytům v bytových domech. S ohledem na značné úbytky obyvatelstva v řešeném území je ve vlastním území obcí i v územních plánech dostatek ploch pro novou bytovou výstavbu (Cheb UAPo, 2010). V zemědělství zůstala i po privatizaci částečně zachována původní struktura velkých statků a družstev. Z původně šesti velkých statků a nezjištěného počtu zemědělských družstev hospodaří nyní na řešeném území cca 110 zemědělských, podnikatelských nebo vlastnických subjektů (Cheb UAPo, 2010). Vlastnická struktura

zemědělské a lesní půdy se vrátila do stavu před rokem 1949 a tedy do stavu velmi rozdrobené vlastnické struktury. Skutečnou správu pozemku tak vykonávají ti, kteří si tuto půdu pronajímají (Machonin, Tuček a kol., 1996).

4.2.1 MILHOSTOV

Obec Milhostov v nadmořské výšce 441 m.n.m. s katastrální výměrou 17,61 km² a počtem obyvatel 357 je částí obce Zádub-Závišín. Protéká jí říčka Plesná. Nejstarší zmínka z r. 1219. Před válkou žilo v 52 domech 376 obyvatel z toho 4 Češi. Dnes žije v 31 domech a 2 chalupách 242 občanů. V obci stojí jednolodní, původně raně gotický kostel Sv. Mikuláše s věží a dlátkovou střechou (Vít, 2007).

4.2.2 VACKOVEC

Obec Vackovec je částí obce Milhostov, 435 m.n.m.. Skupina domů na pravém břehu Plesné. Nejstarší zmínka z r. 1304. Před válkou žilo v 11 domech 84 obyvatel. Dnes žije v 5 domech 21 občanů. Dominanta vsi, věžový špýchar, který byl původně tvrzí, byl v 50. letech bezdůvodně zbořen (Vít, 2007).

4.2.3 HARTOUŠOV

Obec Hartoušov je částí obce Nebanice, 442 m.n.m.. Nejstarší zmínka z r. 1251. Před válkou žilo v 9 domech 71 obyvatel, z toho 1 Čech. Dnes žije v 9 domech 38 občanů. Na severním okraji vsi je na čtvercovém půdorysu selská usedlost obklopená rybníčkem ve tvaru L. Byl součástí obranného příkopu tvrze, která zanikla při stavbě domu. U cesty do Nebanic stojí kaple z roku 1813 (Vít, 2007).

4.2.4 NEBANICE

Obec Nebanice leží devět kilometrů severovýchodním směrem od města Cheb. Leží na levém břehu řeky Ohře a v blízkosti obce se do řeky vlévají v místě meandrů a z části suchých slepých ramen řeky potoky Plesná a Sázek. Nejstarší zmínka je z roku 1391. Před válkou žilo v 36 domech 271 obyvatel, z toho 49 Čechů. Dnes žije v 43 domech 280 občanů. Dnes je již tok řeky regulován a přesunut cca 500 metrů od obce. Přesto je v těchto místech patrný výrazný pahorek, na kterém stojí zařízení místního mysliveckého sdružení. Prodloužením Buštěhradské dráhy z Karlových Varů do Chebu získala obec železniční spojení. Dne 19. září 1870 byla v místě společně se zahájením provozu trati otevřena železniční stanice Mostov-Nebanice. Roku 1850 při zřizování městských úřadů se staly Nebanice

samostatnou obcí, k níž náležely ještě vsi Vrbová, Hněvín a Hartoušov. Ze sčítání obyvatel roku 1930 vyplývá, že obec (včetně přináležejících vsí) tehdy čítala 435 obyvatel, z nichž se pouze 57 hlásilo k české národnosti. Tuto menšinu tvořili především státní zaměstnanci a jejich rodiny. Na základě Mnichovské dohody se obec roku 1938 ocitla uvnitř Německé říše a její zpětné připojení k Československu roku 1945 tak znamenalo vyhnání téměř veškerých obyvatel obce. Velká část původní zástavby byla zbořena či v rámci socialistického hospodaření přetvořena k nepoznání (Boháč, Salamanczuk, 2007).

4.2.5 VRBOVÁ

Je místní částí obce Nebanice a sestává se již jen ze dvou stavení a několika letních chatek.

4.2.6 POVODÍ

Povodí je vesnice v nadmořské výšce 428 m.n.m., dnes místní část obce Třebeň. V roce 2001 zde žilo v 6 domech 9 obyvatel. Vesnicí protéká potok Sázek. Povodí se nachází přibližně 3 kilometry severovýchodně od Třebeně. Poprvé je Povodí v historických textech zmiňováno v roce 1292. V roce 1869 bylo Povodí částí obce Nový Drahov, mezi lety 1880-1950 částí obce Dvorek. Mezi lety 1961-1978 se Povodí stalo součástí Třebeně, ale už v roce 1979 spadalo pod Františkovy lázně. Mezi lety 1980-1997 se v záznamech neuvádí jako místní část žádné obce a od roku 1998 spadá opět pod Třebeň (Vít, 2007).

4.2.7 LESINA

Obec Lesina byla dříve částí obce Nebanice, 430 m.n.m.. Nejstarší zmínka z roku 1265. Před válkou žilo v obci 378 obyvatel, po válce již jen 22 obyvatel. Ves zanikla roku 1980. Zůstala část statku, na jehož soukromém pozemku jižně od místa je částečně zachovalý val a vodní příkop středověkého tvrziště o neobvykle velkém průměru 30-40 m. Původní stavba překryta rozestavěným objektem. Severněji bizarní přestavba jedné ze dvou pozůstalých chalup (Vít, 2007).

4.2.8 HNĚVÍN

Obec Hněvín je částí obce Nebanice (od roku 1980), 432 m.n.m.. Nejstarší zmínka z roku 1356. Před válkou žilo v 17 domech 110 občanů. Dnes žije v 11 domech a 5 chalupách 71 občanů (Vít, 2007).

4.3 INFRASTRUKTURA

V popisovaném území jsou hlavními východisky na straně severní obec Skalná a na východní obec Třebeň, a jih obec Nebanice. Silniční doprava má velmi silnou vazbu na páteřní komunikační osu silnice I/6, která je přebudována na rychlostní komunikaci s významným vztahem k SRN. Další komunikační osou je silnice I/21, která spojuje pohraniční oblasti Mariánskolázeňska, Chebska a Ašska s vnitrozemím ČR. Železniční doprava má základ sítě v trati č. 140 Chomutov – Cheb a trati č. 170 Praha – Cheb (CHEB UAPo,2010).

Nebanicko disponuje třemi úseky páteřní cyklostezky v karlovarském kraji. Nejdelší úsek vede z Kynšperka nad Ohří do Chocovic na Chebsku. Další dva úseky jsou průtahy Sokolovem a Loktem. Jde o zhruba 13,5 kilometru cyklostezek. Lze využít také celkem 32 kilometrů páteřní Cyklostezky Ohře na Sokolovsku a na Chebsku (Časopis stavebnictví, online).

Většina obcí a jejich částí je zásobována vodou z veřejného vodovodu. Hlavními zdroji pitné vody jsou zdroje podzemní i povrchové, kdy nevydatnější zdroj podzemní vody má prameniště v Nebanicích (maximální vydatnost 200 l/s). Podíl obyvatel zásobených vodou z veřejného vodovodu je 90,2%. Podíl obyvatel napojených na kanalizaci je 77,2% (Cheb UAPo,2010).

5 METODIKA A POSTUP PŘI ZPRACOVÁNÍ DAT

5.1 GEOGRAFICKÉ VSTUPY

Analýza časoprostorových změn struktury krajiny byla prováděna pomocí map stabilního katastru z roku 1843, historických leteckých snímků z roku 1956 a ortofotomapy z roku 2008.

Historické podklady poskytují nenahraditelné informace z hlediska pochopení současného stavu krajiny a plánování změn ve využití krajiny (Lipský, 2000). Jejich analýzou můžeme identifikovat relativně homogenní etapy vývoje krajiny, evoluční zlomy a související příčiny (Sklenička, 2003).

5.2 CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH DAT

5.2.1 MAPY STABILNÍHO KATASTRU

Mapy stabilního katastru byly vyhotoveny nejčastěji v měřítku 1:2880 respektive 1:5760 v horských oblastech. Originální mapy byly pořizovány v terénu a zachycují stav v době mapování tj. z let 1826-

1843 v Čechách. Mapování na našem území probíhalo v letech 1836-1852. V Čechách vzniklo 267 mapových listů, na Moravě a ve Slezsku 146 listů. Jeden mapový list představoval čtvercové území o hraně dvou rakouských mílí (15,17 km). Zachyceny jsou všechny významné prvky polohopisu. Jejich překreslením vznikly později známější císařské otisky. Svým charakterem jsou cenné pro krajině-ekologické průzkumy, mapování krajiny, hodnocení krajinného rázu a pozemkové úpravy. Mapy Stabilního katastru jsou uloženy v Ústředním archivu zeměměřičství a katastru ÚAZK v Praze. Na rozdíl od starších historických mapových podkladů vojenského mapování jsou mapy stabilního katastru výjimečné podrobností a širokým rozsahem skutečností, které zobrazují. Mimo údaje o jednotlivých parcelách a jejich využití jsou v mapě zakresleny informace o směru proudění vody v tocích, o umístění a tvaru hráze vodních nádrží. Údaje zobrazené nad výši původního účelu mapování, mají dnes velký význam pro krajinné analýzy.

Mezi hlavní přednosti map stabilního katastru patří možnost srovnání se současnými katastrálními mapami. Ukazují na podrobné zakreslení všech pozemků v obci, možnost vektorizace, zobrazení krajiny před industrializací, stejnorodý informační pramen pro celé území dnešní České republiky a kvalitu technického zpracování. Další předností je většinou velmi dobrý stav mapových listů (Trpák, Trpáková, 2002; Brůna, Křováková, 2004).

5.2.2 HISTORICKÉ LETECKÉ SNÍMKY

Pro období posledních čtyřiceti až šedesáti let jsou letecké snímky nejvhodnějším materiálem dokládajícím detailní vývoj krajinné struktury. Poskytují názornou představu o tvaru, velikosti a uspořádání pozemků a strukturálních prvků krajiny i o jejich změnách v čase. Na rozdíl od map jsou letecké snímky zcela objektivním, neomylným a přesným dokladem o stavu krajiny v určitém časovém okamžiku. Nepřesná může být pouze jeho interpretace. (Lipský, 2000) uvádí, že od 30. let 20. století pokrývají černobílé panchromatické letecké snímky v měřítku přibližně 1:10 000 až 1:20 000 celé území České republiky. Letecké snímky se pořizují v pěti až sedmiletých intervalech. Přibližně od roku 1980 je možné používat také letecké multispektrální, barevné a barevné infračervené snímky, které ale zdaleka nepokrývají celé státní území. V České republice existuje rozsáhlá sbírka leteckých snímků (asi 800 tisíc leteckých měřických negativů), kterými disponuje Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v Dobrušce (Skaloš, 2007).

5.2.3 ORTOFOTOMAPY

Ortofotomapy odráží reálně a nezkresleně skutečnou situaci v území a jejich vznik je datován od roku 1999, kdy vznikaly leteckým snímáním České republiky za účelem získání dostatečně přesných a kvalitních podkladů, především pro aktualizaci katastrálních map s převodem do souřadného systému a možností jejich použití v GIS. Umožňují porovnat vektorová data se skutečnostmi uvedenými na katastrálních mapách a v projekčních dokumentacích. Jsou přehledné, čitelné a použitelné pro státní správu, technické společnosti a široký okruh dalších uživatelů. Ortofotomapa se při současném nástupu rychlé a kapacitně silné výpočetní techniky stává základní součástí každého moderního GIS, je speciálně upraveným kolmým leteckým snímkem zemského povrchu. Je možné ji využívat k vložení do skutečných souřadnic, znázornit ji a porovnat se skutečnostmi jiných map (Skaloš, Tobolová, 2011).

6 GIS

Informační systém je soubor hardware a software na získávání, uchovávání, spojování a vyhodnocování informací. Informační systém se skládá ze zařízení na zpracování dat, systému báze dat a vyhodnocovacích programů (Clause, Schvill, 1991). Geografický informační systém je informační systém pracující především s prostorovou složkou dat, která není běžná v jiných systémech. Je výkonným nástrojem geověd a převzaté metody umožňuje efektivně aplikovat do svého počítačového prostředí (<http://www.gis.zcu.cz>).

GIS je souhrnem výpočetní techniky, programového vybavení pro sběr a kontrolu dat, jejich uskladnění, výběr, analýzu, manipulaci a prezentaci. Technicky lze GIS označit ve své podstatě průnikem mezi obory počítačové kartografie, systémů řízení databáze, počítačového návrhářství a dálkového průzkumu země, který obsahuje jejich prvky, ale nelze je úplně zařadit ani do jednoho z nich (Kolář 1997).

Obsahem GIS je prostorová informace (vrstva) a tabulka. GIS je prostředek integrující prostorově definované údaje v databázi s grafickou mapovou informací. Údaje uložené v databázi jako jsou demografická data, údaje o morbiditě a mortalitě, naměřené hodnoty znečištění, radiace apod., jsou svázány s jednotlivými body či objekty grafické informace v geografické databázi a dostávají se tak do vzájemného prostorového vztahu (<http://www.uake.cz>).

6.1.1 MAPOVÉ OBJEKTY GIS

Mapové objekty a jejich umístění a tvar jsou reprezentovány pomocí následujících prvků:

- bod prezentuje objekty tak malé, že není vhodné je reprezentovat linií ani plochou. Body také reprezentují objekty, které nemají žádný rozměr
- linie reprezentuje objekty jako řeky, silnice, potrubí, vedení, tedy objekty tak úzké, že je není vhodné reprezentovat plochami nebo také objekty, které nemají definovanou šířku vrstevnice
- plocha reprezentuje objekty, jejichž hranice uzavírá nějakou homogenní oblast (<http://gis.zcu.cz>).

6.1.2 VYUŽITÍ GIS

Praktické užití GIS je velmi různorodé a použitelné v oborech:

- státní správa a samospráva (evidence majetku, parcel a nemovitostí)
- plánování dopravy (sledování pohybu vozidel, jízdní řády)
- správa inženýrských sítí (technické sítě, energetika, evidence majetku)
- kartografie (digitální mapy)
- marketingové analýzy (např. analýzy trhu)
- urbanismus (např. tvorba územního plánu, strategického plánu)
- ekologie (vývoj krajiny, odpadové hospodářství)
- zemědělství, lesnictví (půda, hospodaření)
- modelování jevů dynamických v území (např. hydrologické, rizikovost liniových staveb)
- integrovaný záchranný systém (policie, hasiči, záchranná služba)
- armáda (modelování činnosti vojsk, pohyb objektů).

Pro funkčnost systému je důležité zabezpečit dostatečné množství kvalitních dat, zajistit jejich správu a následnou aktualizaci.

Státní správou je velmi často využíván software firmy ESRI. Webové stránky v anglickém jazyce lze prohlížet na www.esri.cz. Proto GIS v širším slova smyslu představuje nejen počítačový program, který představuje veškeré potřebné technické vybavení, potřebná data a způsob jejich získávání. ArcGIS Desktop je GIS software od firmy ESRI vyznačující se plnou funkčností pro

vizualizaci, vytváření, správu a analýzu prostorových dat (<http://www.uake.cz>).

6.2 POUŽITÝ SOFTWARE

Mapové a datové výstupy byly zpracovány v prostředí GIS. Byl použit software ArcGIS Desktop verze 9.3.1. Jako pomocný grafický software byl použit GIMP. Dále byly pro tvorbu grafů a úpravy textu použity nástroje sady Microsoft Office.

ArcGIS Desktop je software spojující produkty ArcView a ArcEditor, které slouží především k zobrazování dat GIS, jejich analýze a k tvorbě mapových výstupů. Disponuje základními nástroji pro tvorbu, správu a editaci dat. Dále umožňuje správu vektorových a datových formátů (geodatabáze, shapefile) a kontrolu topologie dat. Produkty z kategorie ArcGIS Desktop jsou tvořeny aplikacemi ArcMap a ArcCatalog. Pro správu a analýzu geografických dat je v těchto aplikacích k dispozici soubor nástrojů v uživatelském rozhraní ArcToolbox.

6.3 POSTUP ZPRACOVÁNÍ DAT

V případě zpracování map stabilního katastru byly jednotlivé listy Císařských otisků rozděleny, zbaveny barevně vyznačených okrajů a pospojovány do celistvých mapových listů v editačním grafickém programu GIMP tak, aby na sebe navazovaly především s ohledem na počet použitelných bodů pro připojení. Mapy stabilního katastru byly kresleny od stolu a při souřadnicovém připojení podle současné mapy nebudou v některých místech přesně s podkladem lícovat. I samotné jednotlivé mapové listy nebo jejich části v jednotlivých místech k sobě nelícuje. Tyto chyby vznikly právě nepřesnými hranicemi, tvarem a velikostí jednotlivých použitých listů. Pro účely této práce byly listy seskládané především s ohledem na místa, kde probíhá vodní tok a z toho důvodu došlo k posunu hranic jednotlivých listů mezi sebou. Hranice map stabilního katastru po spojení jednotlivých listů v některých místech také přesně nelícuje s hranicí řešeného území a některé malé části takové mapy chybí, což je dáno typickým tvarem samotných listů map stabilního katastru. Absence těchto hraničních částí nemá vliv na výsledky práce.

Takto zvolený postup usnadnil následnou georeferenci. Pro georeferencování byla zvolena běžně užívaná metoda identických bodů. Při ní jsou na podkladu bez souřadnic (mapa stabilního katastru) označovány body, které je možné následně dohledat a co nejpřesněji označit v souřadnicově připojeném podkladu. V tomto podkladu je dohledatelné velké množství parcel zachovalých ze stabilního katastru. Ke georeferenci bylo použito 228 bodů. Je však třeba brát v úvahu, že nebylo možné vybrat body ideálně rovnoměrně

rozmístěné, ale takové, které je možné bezpečně ve všech mapách identifikovat. Tento fakt ovlivňuje kvalitu souřadnicového připojení mapy stabilního katastru a také veškeré následné analýzy, které z této mapy vycházejí.

Současný průběh vodotečí byl převzat v digitální podobě ve formátu SHP, z webu VUV, resp. DIBAVOD. Ke každému toku bylo vytvořeno pásmo 100 metrů na každou stranu pomocí funkce Buffer. Aby bylo zachyceno území rozsahem srovnatelné pro všechna tři období, byly jednotlivé stometrové zóny spojeny do jedné funkce Merge. Možné je zkreslení podkladu stabilního katastru při georeferencování z důvodu nedostatku identických bodů rovnoměrně rozmístěných a jednoznačně identifikovatelných na obou podkladech.

Základním principem metody je vytvoření vektorových dat land-use z mapových podkladů a jejich následné využití při analýze. Byly vypočteny výměry jednotlivých polygonů jedné vektorové vrstvy postupem vektorizace podkladů v prostředí GIS a byla získána data pro jednotlivá časová období. Dopočítáním výměr jednotlivých ploch ve všech vrstvách a jejich exportováním do programu Microsoft Excel byly provedeny potřebné početní operace a analýzy vedoucí k výsledkům. Datové výstupy byly převedeny do grafické a číselné podoby.

Pro nepřesnosti mapového podkladu z roku 1956, nebylo možné přesně zjistit jižní část trasy koryta Sázků. Tato část toku byla opravena, aby přibližně kopírovala jeho skutečný tok a odpovídala změnám v ostatních časových obdobích. Linie byla tedy zakreslena tak, aby se na první pohled výrazně neodchylovala od dalších dvou období a byla zde ovšem velice zhruba odhadnuta. Snímek je v této části velice nekvalitní a tok nelze spolehlivě odhadnout. Nicméně skutečný průběh v tomto časovém období se zřejmě zachytil nepodařilo.

Ve výsledné tabulce celkových délek toků jsou počítány délky vodních toků se stejnou hranicí v řešeném území. Vodní toky byly hodnoceny jako liniové prvky s pásem vegetace o šíři 100 metrů na každé straně břehu. Zkoumaná plocha části břehové vegetace Sázků a Plesné má rozlohu 249 ha.

6.3.1 KATEGORIE LAND-USE

Land-use vyjadřuje způsob, jak je krajina využívána a poskytuje informace o krajinném pokryvu.

Jednotlivé vektorizované plochy pokryvu byly zařazeny do sledovaných kategorií, které jsou společné pro všechna sledovaná období:

- TTP (trvalé travní porosty – pastviny, louky, podmáčené louky)
- zahrady a sady
- lesní porosty
- vodní plochy
- orná půda
- zastavěné území (budovy, komunikace a jiné zpevněné plochy v rámci sídla).

6.3.2 CHARAKTERISTIKY JEDNOTLIVÝCH LAND-USE TYPŮ

Termín land-use v sobě zahrnuje dvě základní složky, biofyzikální a socioekonomickou. Je to pojem v dynamickém rozsahu a ukazuje na proměnlivé jednotlivé atributy krajiny v čase a prostoru. Obsahuje jak formu analýzy skutečného či historického stavu krajiny, tak hodnocení krajiny z hlediska vhodnosti pro jednotlivé způsoby využívání (Sklenička, 2003).

V zájmovém území bylo vymezeno celkem 6 land-use typů, které se z hlediska relativní stability v ekosystému rozdělují do dvou skupin a to relativně stabilních prvků a skupiny relativně nestabilních prvků.

6.4 PLOCHY RELATIVNĚ STABILNÍ

V procesu stabilizace krajiny jsou velmi významné hlavně pro zachování a rozvíjení biodiverzity. V zájmovém území se nachází tyto relativně stabilní krajinné složky.

6.4.1 TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY

Tato kategorie zahrnuje veškeré louky, pastviny a ostatní travnaté plochy vzniklé opuštěním orné půdy. Louky jsou zde většinou kulturní až polokulturní, na některých místech území dokonce přirozené s přirozeně rostoucími druhy a chráněnými či významnými rostlinami. Pro zachování své mimoprodukční funkce (retence vody).

6.4.2 ZAHRADY A SADY

Jako zahrady a sady byly v práci hodnoceny plochy různorodého charakteru využívání, vyskytující se poblíž sídel obce, ale i mimo intravilán. Jedná se především o zatravněné intenzivní sady, sady na orné půdě a zahrady s doprovodnou vegetací. Do této kategorie patří také sady vznikající na terasovitých polích.

6.4.3 LESNÍ POROSTY

Lesy se řadí mezi nejvíce ekologicky stabilní krajnotvornou složku. V zájmovém území zauímají poměrně nízké procento zastoupení. Jako lesní porosty byly označeny souvislé celky stromů o větší rozloze.

6.4.4 VODNÍ PLOCHY

Do kategorie vod byly zařazeny vodní toky, vodní plochy, potoky, bažiny nebo mokřady. Jedná se o veškeré vodní plochy nacházející se v dané oblasti.

6.5 PLOCHY RELATIVNĚ NESTABILNÍ

Plochy relativně nestabilní vznikly působením člověka (silnice, stavby) anebo jsou to krajinné prvky s nízkým ekologickým stupněm. V řešeném území se nachází tyto relativně nestabilní plochy.

6.5.1 ORNÁ PŮDA

Do land-use typu orná půda byly zařazeny intenzivně využívané a každoročně obdělávané zemědělské pozemky. Orná půda představuje jednu z nejvíce nestabilních krajinných složek. Intenzivní zemědělskou činností dochází k narušování půdního profilu, které vede ke ztrátě živin a následné erozi.

6.5.2 ZASTAVĚNÁ ÚZEMÍ

Zastavěné území zahrnuje pozemky v intravilánu s výjimkou vinic, chmelnic, pozemků zemědělské půdy určených pro zajišťování speciální zemědělské výroby (zahradnictví) nebo pozemků přiléhajících k hranici intravilánu navrácených do orné půdy nebo do lesních pozemků a dále pozemky vně intravilánu, stavební proluky, pozemní komunikace nebo jejich části, ze kterých jsou vjezdy na ostatní pozemky zastavěného území a ostatní veřejná prostranství.

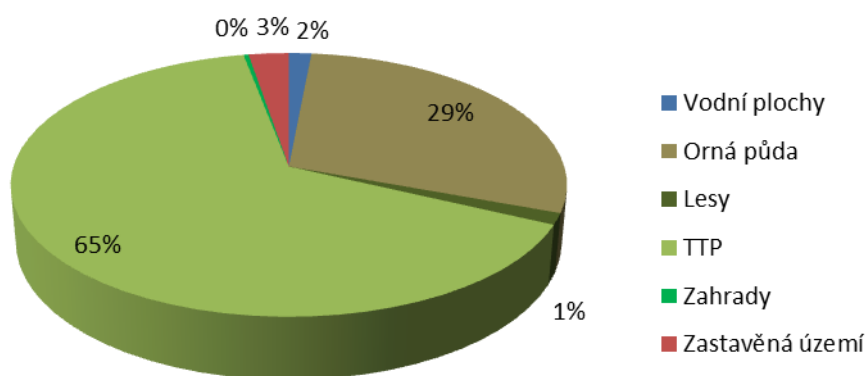
7 VÝSLEDKY

Sledování zastoupení kategorií land-use patří mezi základní charakteristiky krajinné makrostruktury. Podává informaci o zastoupení jednotlivých kategorií land-use v rámci sledovaného území v plošných jednotkách nebo v procentech. Výsledky vyjadřují plošné změny jednotlivých kategorií, relativní počty plošek, hustotu plošek a

průměrnou velikost plošek. Získané údaje jsou dále prezentovány v tabelární a grafické podobě.

7.1 SLEDOVANÉ CHARAKTERISTIKY V ROCE 1843

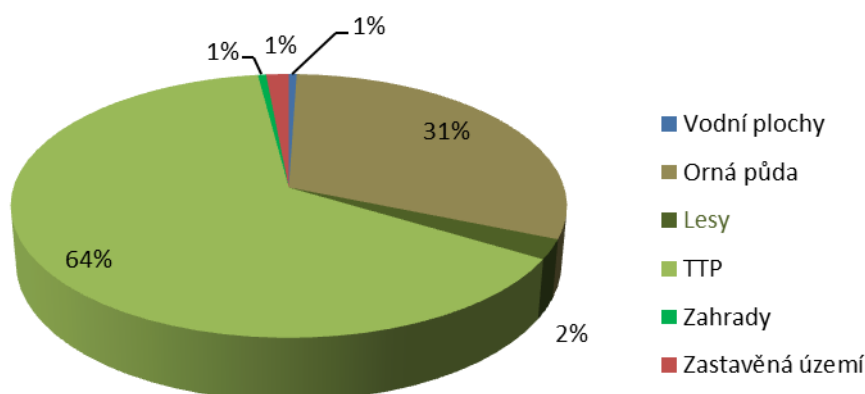
Podkladem pro analýzu krajinného pokryvu byla mapa stabilního katastru zobrazená v příloze č. 1. V roce 1843 měly největší plochu z celkového zastoupení TTP (trvalé a travních porosty) 162,09 ha, jejichž procentuální zastoupení s 65,4 % je více jak nadpoloviční. Druhé největší zastoupení má plocha orné půdy 72,52 ha, což činí 29,1 %. Zastavěná území měla rozlohu 6,66 ha, což jsou 2,7 % a vodní plochy 3,74 ha a 1,5 %. Lesy zabíraly plochu o rozloze 3,49 ha, což odpovídá 1,4 % celkové plochy. Zahrady a sady byly nejmenší plochou s 0,81 ha a 0,3 %. Uvedené hodnoty znázorňuje graficky obr. č. 7.1 a mapová příloha č. 2.



Obr. č. 7.1 Plošné zastoupení jednotlivých katagorií 1843.

7.2 SLEDOVANÉ CHARAKTERISTIKY V ROCE 1956

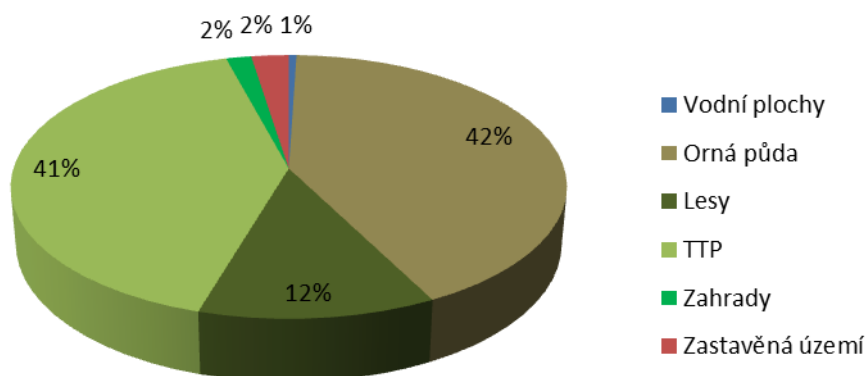
V tomto období znázorněném v příloze č. 3 měly opět největší plochu TTP, se 160,38 ha, což je 64,4 % zastoupení a od roku 1843 se jejich plochy v podstatě nezměnily. Orná půda dosahovala rozlohy 76,5 ha a 30,7 % z celkové plochy. Lesy zabíraly plochu o rozloze 6,03 ha, což odpovídá 2,4 % celkové plochy. Zastavěná území měla 3,75 ha a 1,5 %, zahrady a sady 1,34 ha a 0,5 %. Vodní plochy měly 1,3 ha a 0,5 % z celkové plochy. K nárůstu plochy došlo u lesů, orné půdy a zahrad, kdy se však nejedná o změny, které bychom mohly označit za výrazné. Pokles doznala zastavěná území a kategorie vodních ploch. Uvedené hodnoty znázorňuje obr. č. 7.2 a mapová příloha č. 4.



Obr. č. 7.2 Plošné zastoupení jednotlivých kategorií 1956.

7.3 SLEDOVANÉ CHARAKTERISTIKY 2008

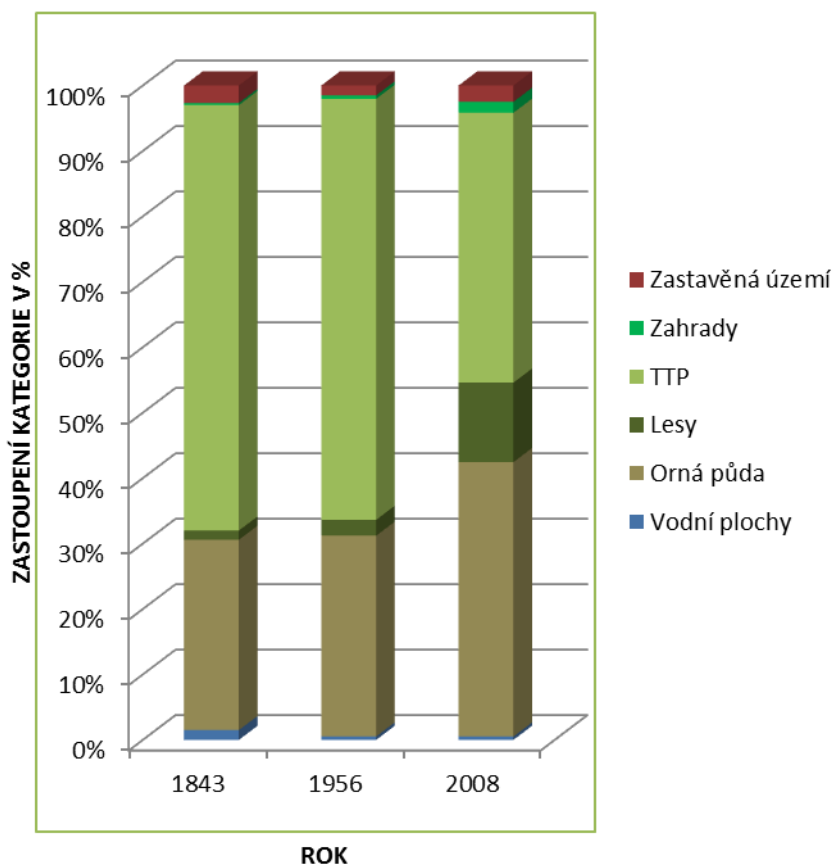
V tomto období znázorněném v příloze č. 5 tvořila největší plochu kategorie orné půdy, která dosahovala rozlohy 104,56 ha a 41,9 %. Došlo k výraznému poklesu plochy TTP na 102,83 ha a 41,246 %, plochy lesů narostly na 30,27 ha, což odpovídá 12,1 % celkové plochy. Zastavěná území také zvětšila svou plochu na 6,22 ha s 2,5 % plochy, zahrady a sady narostly na 4,16 ha, s 1,7 %. Nejmenší rozloha, která dosáhla svého minima v porovnání s lety 1843 a 1956 je rozloha vodních ploch o výměře 1,28 ha a 0,5 % z celkové plochy. Grafické znázornění všech sledovaných kategorií je patrné z obrázku pod č. 7.3 a mapové přílohy č. 6.



Obr. č. 7.3 Plošné zastoupení jednotlivých kategorií 2008.

7.4 INTERPRETACE ZMĚN

Porovnáním vývoje změn ve využití krajiny pro tři sledovaná období znázorňuje graf ve stoprocentním zastoupení na obr. 7.4.



Obr. č. 7.4 Poměrné zastoupení kategorií 1843-1956-2008.

Při celkovém porovnávání kategorií za jednotlivá období byly zjištěny největší změny v nárůstu plochy lesů. Jejich plocha se od roku 1843 do roku 2008 zvětšila z 1,4 % na 12,1 % celkové plochy, tedy o 26,77 ha. Dále je patrný nárůst orné půdy, která narostla o 32,03 ha ve stejném období z 29 % na 42% a je druhou největší plochou. TTP nevykazují za první studované období 1843-1956 téměř žádné změny a jejich plochy jsou v těchto obdobích v podstatě stejné. Znatelné změny v této kategorii jsou viditelné v roce 2008, kdy se plocha TTP zmenšila na 41,3 % z 65,3 % v roce 1956, tedy o 24 %. Plochy zahrad a sadů mají přes tři období z pohledu velikosti plochy stoupající tendenci s nárůstem plochy o 1,4 % a 3,35 ha, ale s ohledem na jejich velikost v poměru k ostatním plochám jde o zanedbatelnou změnu. Vodní plochy mají největší plochu v roce 1843 s 1,5 % a poté v letech 1956 a 2008 je jejich plocha stejná s 0,5 %. Poslední kategorií jsou zastavěná území, u kterých došlo od roku

1843 do roku 1956 k úbytku plochy z 2,7 % na 1,5 % a poté od roku 1956 do roku 2008 se jejich velikost vrátila do takřka původních hodnot, tedy na 1,5 % celkové plochy. Změny kategorií a jejich ploch s uvedením procentuálního zastoupení prezentuje tabulka č. 7.1.

Kategorie	1843		1956		2008	
	ha	%	ha	%	ha	%
Lesy	3,5	1,4	6,03	2,4	30,27	12,2
Orná půda	72,53	29	76,5	30,7	104,56	42
TTP	162,09	65,3	160,38	64,4	102,83	41,3
Zahrady	0,81	0,3	1,34	0,5	4,16	1,7
Zastavěná území	6,66	2,6	3,75	1,5	6,22	2,5
Vodní plochy	3,73	1,5	1,3	0,5	1,28	0,5

Tab. č. 7.1 Rozlohy jednotlivých kategorií land-use ve sledovaném období.

7.4.1 RELATIVNÍ POČTY PLOŠEK

Výpočtem základních parametrů krajinné mikrostruktury byly získány informace o míře parcelace sledovaného území. Údaje jsou přímo úměrné heterogenitě krajiny daného území a odráží způsob hospodaření v krajině. Pomocí těchto údajů můžeme hodnotit míru intenzity využití krajiny člověkem s ohledem na velikost zkoumaného území a jeho oddělení od okolní krajiny.

Základními parametry krajinné mikrostruktury je relativní počet plošek R

$$R=N/P,$$

kde N=celkový počet plošek v hodnoceném souboru (No) a P = celková plocha sledovaného území (ha). S rostoucí intenzifikací krajiny se hodnoty R snižují (Skaloš, Tobolová, 2011).

Rok	1843	1956	2008
Relativní počet plošek R (No.ha-1)	1,167	0,477	0,525

Tab. č. 7.2 Relativní počet plošek

Z tabulky 7.2 je zřejmé, že údaje za uvedená období ukazují na posun hodnot počtu relativních plošek směrem dolů, kdy v prvním období 1843 byla intenzifikace nejmenší. K největší intenzifikaci krajiny došlo v roce 1956. Ve třetím sledovaném období již situace nedoznala proti roku 1956 větších změn.

7.4.2 HUSTOTA PLOŠEK

Výpočtem hustoty plošek H (pórovitost) ($\text{No} \cdot \text{ha}^{-1}$) byla zjištěna fragmentace sledované konkrétní jednotlivé kategorie v uvedených obdobích:

$$H = N/P_k$$

Kde N_k =počet plošek kategorie land use v hodnoceném souboru (No), a P_k =plocha kategorie land-use ve sledovaném území (ha) (Skaloš, Tobolová, 2011). Údaje v tab. 7.3 podávají informace o míře fragmentace sledované kategorie v letech 1843, 1956 a 2008. Nejpatrnější změny dosáhla zastavěná území a hodnoty v roce 2008, jsou o polovinu nižší než v předchozím období roku 1956. Plochy zahrad, kde nejvyšší hodnoty jsou patrné v období roku 1843, dále rapidně klesají. V roce 1956 ubylo zahrad a docházelo k jejich spojování. Hodnoty hustoty plošek u orné půdy a TTP jsou nejvyšší v roce 1843. Poté hodnoty orné půdy o cca polovinu klesají přes období roku 1956 a 2008. Hodnoty TTP jsou v roce 1956 minimální a v roce 2008 se nepatrně zvyšují. Krajina je ve všech třech obdobích proměnná a charakteristická svojí pestrou mozaikou.

Hustota plošek H (No.ha-1)	1843	1956	2008
Lesy	0,285	0,663	0,759
Orná půda	0,799	0,457	0,181
TTP	0,616	0,081	0,165
Zahrady	27,16	3,72	4,233
Zastavěná území	12,167	15,729	7,551
Vodní plochy	4,283	2,3	6,24

Tab. č. 7.3 Hustota plošek pro kategorie.

7.4.3 PRŮMĚRNÁ VELIKOST PLOŠKY

Poslední počítanou veličinou je průměrná velikost plošky (ha) a její výsledek vznikne vydělením plochy kategorie a počtem jejich polygonů. Vlivem generalizace při tvorbě map mohou být údaje o velikostech plošek částečně zkreslené. Tab. č. 7.4 ukazuje na skutečnost, že každá kategorie má svůj vlastní vývoj s ohledem na průměrnou velikost svých plošek v daném období. Průměrná velikost jednotlivé plošky kategorie souvisí s plošnou výměrou jednotlivé kategorie a celkovým počtem plošek kategorie. V porovnání změn průměrné velikosti plošek je patrný velký rozdíl u plošek kategorie TTP a orné půdy ve všech obdobích. Největší hodnoty dosahuje velikost průměrné plošky u kategorie TTP v období 1956.

Průměrná velikost plošky (ha)	1843	1956	2008
Lesy	3,5	1,51	1,32
Orná půda	1,25	2,19	5,5
TTP	1,62	12,3	6,05
Zahrady	0,37	0,27	0,24
Zastavěná území	0,08	0,06	0,13
Vodní plochy	0,23	0,43	0,16

Tab. č. 7.4 Průměrná velikost plošky.

7.5 INTERPRETACE ZMĚN VODNÍCH TOKŮ

Další zkoumanou a měřenou veličinou jsou délky a tvar linií vodních toků Sázkou a Plesné, které znázorňuje příloha č. 7.

7.5.1 ZMĚNY SÁZEK

Vodní tok Sázek měl v prvním zkoumaném období v roce 1843 délku 6701 metrů, v roce 1956 došlo ke zkrácení koryta toku na 5817 metrů a v posledním zkoumaném období v roce 2008, které je nejbližší současnému stavu, došlo k takzvanému narovnání koryta Sázkou na 5169 metrů. Změny v délkách koryta vodního toku Sázek v období od roku 1843 do roku 2008 jsou patrné podle obr. č. 7.8. Koryto Sázkou bylo zkráceno přes sledovaná období o 1532 metrů narovnáním.

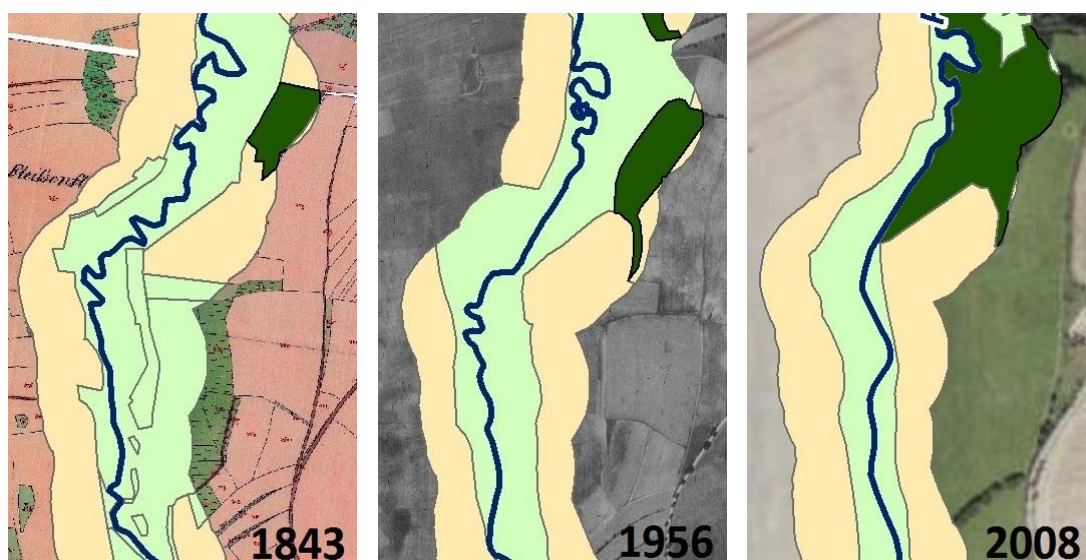


Obr. č. 7.5 Změna vodního toku Sázkou u Hartoušova, Zdroj dat ČÚZK, CENIA 2010 a NGI, online.

Porovnáním detailu tvarů linií koryta, které je zobrazeno na obr. č. 7.5, je na levém snímku pro období roku 1843 typické časté meandrování a zákruty vodního toku v celé délce výřezu. Zakřivení linie koryta je velmi zřetelné a v některých místech je souvislé. V roce 1956 doznal Sázek velkých změn a byl zbaven téměř všech meandrů a zákrutů. V roce 2008 je napřímění linií Sázkou maximální po jeho celé délce, což je patrné z výřezu vpravo. V porovnání je též patrné, jakým změnám docházelo v posunu plochy kategorií. Barevné změny ukazují na úbytek TTP na minimum v roce 2008 ve prospěch orné půdy. Výřezy 1843 a 1956 dokladují rozdílné využívání levé a pravé strany břehové vegetace dělené tokem se srovnatelnou plochou orné půdy a TTP.

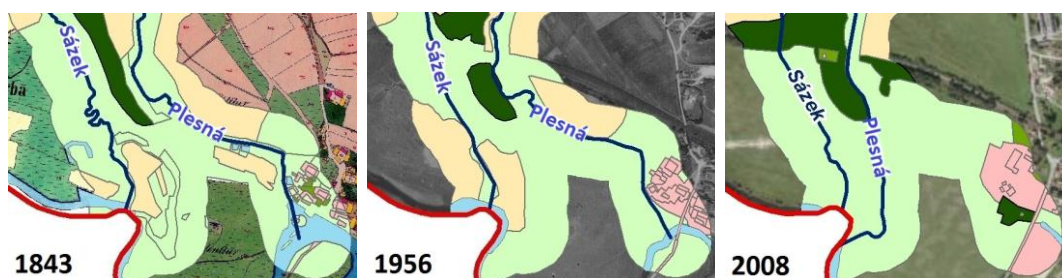
7.5.2 ZMĚNY PLESNÁ

U vodního toku Plesné byla naměřena v období roku 1843 délka koryta 6810 metrů, jako nejvyšší zjištěná hodnota. Poté v roce 1956 dochází k jejímu zkrácení na 6258 metrů. V posledním měřeném období roku 2008 její délka dosahuje pouze 5378 metrů. Koryto Plesné bylo zkráceno z původní délky o 1432 metrů především přesunutím jižní části koryta u Nebanic. Změny v délkách koryta vodního toku Plesná v období od roku 1843 do roku 2008 jsou patrné z obr. č. 7.8.



Obr. č. 7.6 Detail linie toku Plesné nad Nebanicemi. Zdroj dat ČÚZK,CENIA 2010 a NGI, online. Vlastní úprava.

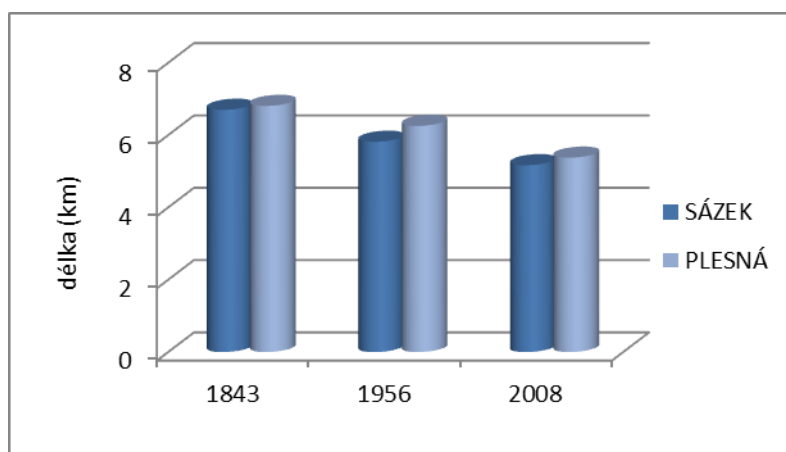
Porovnáním detailů linií toku Plesné zobrazené na obr. č. 7.6 jsou pro období roku 1843 přirozená přírodní zakřivení a výskyt zákrut po celé délce toku. V roce 1956 již postrádají typická zakřivení a v roce 2008 je jejich napřímění výraznější. Břehová vegetace mění své zastoupení a dochází k zvětšení plochy lesů v roce 2008. Kategorie v letech 1843 a 1956 jsou plochou srovnatelné.



Obr. č. 7.7 Detail změny trasy koryta Sázkou a Plesnou u Nebanic. Zdroj dat ČÚZK,CENIA 2010 a NGI, online.

V nejnižší části zkoumaného území za 150 let došlo k nárůstu zastavěného území Nebanic a změně jeho užívání. Tato skutečnost byla hlavním důvodem k posunutí části toku Plesné. Část koryta Plesné vlivem těchto změn změnila ústí, kde se vlévá do řeky Ohře. Její posun znamenal opuštění části původního koryta, které bylo nahrazeno novým uměle vytvořeným. Detail této změny je patrný z obr. č. 7.7. Změna trasy je viditelná ve výřezu z roku 2008, kde je Plesná odkloněna od Nebanic a její ústí do Ohře bylo posunuto západně asi o 436 metrů, blíže k ústí Sázků tak, aby to vyhovovalo požadavkům na využití území. Některé části mrtvého původního koryta jsou v oblasti Nebanic ještě dobře vysledovatelné v příl. 5.

7.5.3 VYHODNOCENÍ ZMĚN VODNÍCH TOKŮ



Obr. č. 7.8 Graf délek Sázků a Plesné.

Zjištěné změny poukazují na tu skutečnost, že v prvním období, za které lze považovat dobu před rokem 1956, byla tendence koryta Sázků i Plesné se prodlužovat vlivem tvorby přírodních přirozených meandrů a zákrutů. Takové změny mohou být výsledkem přirozených reakcí toků na působení přírodních vlivů a není v tomto směru uvažováno s přímým vlivem člověka na koryta. Následně po roce 1956 začalo ubývat těchto erozivních tvarů přetvářením a změnou v užívání okolní krajiny a jsou zde patrné změny tras a délky obou koryt, které ovlivnila změna ve způsobu hospodaření. Na mapovém podkladu (příl. 7) je viditelné, že koryta obou toků Sázků a Plesné doznala velmi znatelných změn narovnávaním, s nejmarkantnějšími změnami, které prezentují délky toků v roce 2008. Změny graficky znázorňuje obr. č. 7.8.

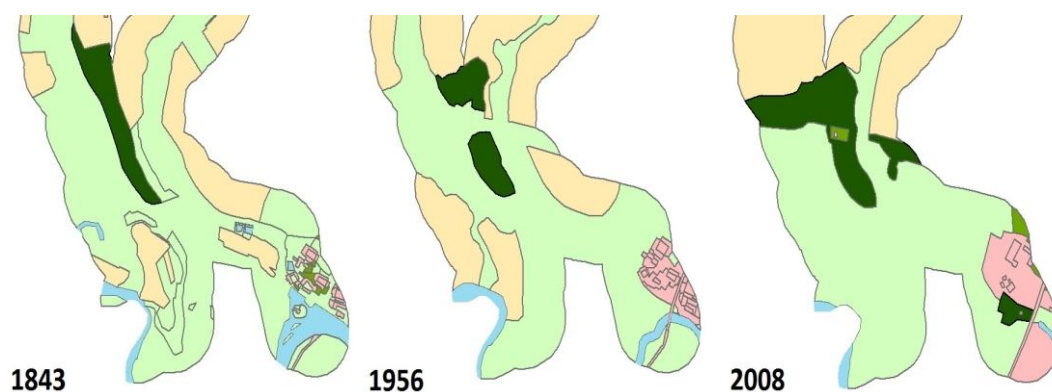
Na obr. 7.5 jsou znázorněny délky toků Sázků a Plesné jak v metrech tak i procentuálně. Maximální délky toků vyjadřují data z roku 1843. Období 1956 snížilo tyto hodnoty a v roce 2008 Sázků dosahoval pouze 77 % své původní délky a Plesná 78 % své původní délky z roku 1843. Rok 1956 ukazuje na střední hodnoty a potvrzuje

tendenci postupného zkracování obou měřených délek. Oba toky mají stejnou tendenci v porovnání délek v čase.

Vodní tok (m)	1843		1956		2008	
	m	%	m	%	m	%
Sázek	6 701	100	5 817	87	5 169	77
Plesná	6 810	100	6 258	92	5 378	78

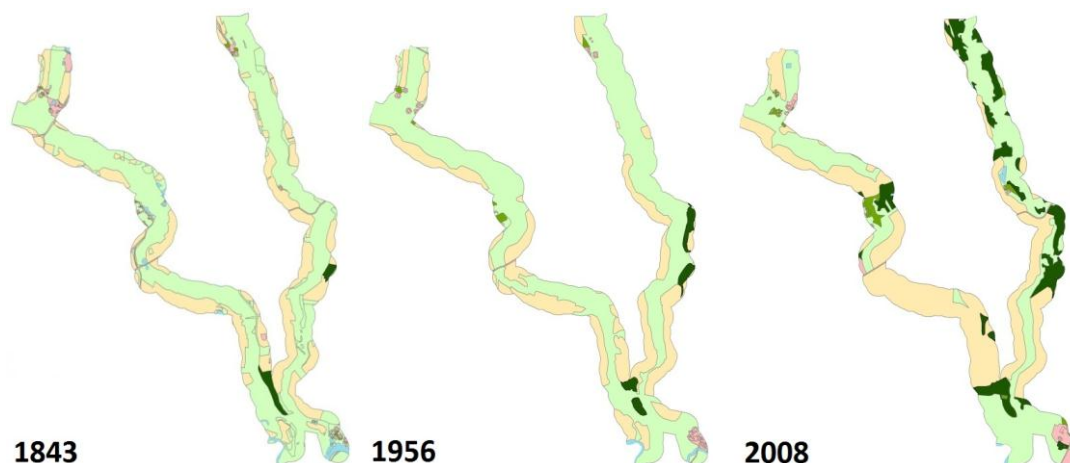
Tab. č. 7.5 Délky vodních toků.

Sázek doznal největších změn mezi obdobími 1843 a 1956, kdy se zkrátil o 13 % a poté do roku 2008 o 10 %. Plesná se zkrátila v roce 1956 o 8 % délky a v roce 2008 o 14 % z délky v roce 1956.



Obr. č. 7.9 Detail krajinných změn u Nebanic.

Obr. č. 7.9 znázorňuje detail břehové vegetace, postupný vývoj a zvětšování zastavěného území Nebanic. Plochy všech znázorněných kategorií se v průběhu let mění, je patrný jejich posun a nepravidelné rozmístění s převahou TTP a orné půdy. Celé sledované území vystihuje obr. 7.10, kde jsou patrné již všechny popsané změny v grafické podobě za cca 160 let. V porovnání kategorií přes sledovaná období je nejpatrnější změnou nárůst plochy lesů a orné půdy v roce 2008 na úkor TTP. Období 1843 a 1956 jsou mezi sebou srovnatelná.



Obr. č. 7.10 Krajinné změny podél Sázku a Plesné v modelové oblasti.

8 DISKUZE

Bakalářská práce byla zaměřená na analýzu změn vodních toků a břehové vegetace Nebanicka ve třech časových horizontech, byly sledovány charakteristiky využití krajiny, především břehové vegetace, délky a změny tras vodních toků. Změny ve využití krajiny a jednotlivých land-use typů jsou vyjádřeny grafy a číselně ve formě souhrnných tabulek.

Sledováním vývoje krajiny lze poukázat na změny, které ji poškozují, tak abychom ji mohli přiblížit stavu před jejím poškozením (Blackbourn, 2006).

Jako podkladové materiály byly použity mapy stabilního katastru z roku 1843, historické letecké snímky z roku 1956 a ortofotomapa z roku 2008.

Provedenou digitalizací mapových podkladů a snímků v programu ArcGIS 9.3.1 a jejich porovnáním bylo určeno, k jakým konkrétním změnám došlo ve studijní oblasti Nebanicka. Výsledky charakterizují změny krajinného pokryvu, průběh vodních toků a jejich prostorové uspořádání. Výsledkem jsou také mapy znázorňující rozsah změn. Bylo potvrzeno, že použité mapové podklady jsou vhodným zdrojem informací použitelných v širokém rozsahu k určování krajinných změn a mapování segmentů krajiny.

Použité mapové podklady mohou do určité míry vykazovat jisté nepřesnosti vzniklé jak spojováním dílů map stabilního katastru, tak i drobné nepřesnosti vzniklé vlivem určité míry plošného zkreslení. Při vektorizaci všech mapových souborů, ale především při určování spojovacích bodů lze také počítat s možnými zkráceními. Tyto dílčí nedostatky v poměru ke zkoumanému území nehrají zásadnější roli a nejsou schopny negativně ovlivnit provedenou srovnávací analýzu,

kteřá tak poskytuje adekvátní informace o vývoji zkoumaného území ve studovaném období.

Analýza provedená u vybraného území Nebanicka je dána rozsahem břehových linií vodních toků Sázků a Plesné. Proto jsou výsledky aplikovatelné pouze pro tuto část území. Hlavními dosaženými výsledky jsou data získaná z prostředí GIS a mapy s vyznačenými změnami v zastoupení jednotlivých kategorií a změnami linií vodních toků Sázků a Plesné za tři období let 1843, 1956, 2008 a jejich vzájemné porovnávání vývoje.

V modelové oblasti tvoří v letech 1843 a 1956 nejrozsáhlejší plochu TTP, která poté v roce 2008 ztrácí své primární postavení. Orná půda je pro první dvě období druhou největší plochou a v roce 2008 se stává nejrozsáhlejší kategorií land-use. Plocha lesů je zastoupena v letech 1843 a 1956 minimálně a nepřekročila 2 %. V posledním období 2008 se zvětšila z 2 % na 12%. Zastavěná území s největší naměřenou hodnotou v roce 1843 doznala poklesu v roce 1956 na polovinu, o kterou v roce 2008 narostla zpět. Zahrady mají vzrůstající tendenci přes všechna období a v roce 2008 tvoří pětinasobek hodnoty roku z 1843.

Byly zadokumentovány značné změny v posunech meandrů a tras vodních toků pro jednotlivá období. Hodnoty délek vodních toků ukazují na jejich výrazný pokles. V roce 1843 dosahují svého maxima a v roce 1956 jsou jejich linie již zkrácené a tato tendence pokračuje do roku 2008, kdy jsou zjištěny nejmenší naměřené hodnoty. Tato skutečnost se odráží také na velikosti plochy, která činí v roce 1843 1,5 % a poté klesá na 0,5%. Tyto skutečnosti jsou patrné na obr. č. 7.4.

Prezentované změny ve využití krajiny v období 1843-1956-2008 názorně dokládá obr. č. 7.4 stoprocentním grafem a dokumentuje výrazné tendence ve vývoji sledovaných kategorií. Srovnání bylo provedeno pouze v oblasti břehové vegetace v šířce 100 metrů z každé strany vodního toku Sázků a Plesné a takto vytvořený koridor je odtržen od okolní krajiny právě pro lepší přiblížení a detailnější zkoumání změn břehové vegetace. Zjištěný vývoj dokládá změny a intenzity ve využití všech kategorií, které ukazují na časoprostorové fungování krajiny.

Analýza dat za sledovaná období ukázala na charakteristické vývojové změny, kterými krajina prošla. Dynamika změn v letech 1843-1956 se nejeví v historickém kontextu tak výrazně proti období let 1956-2008, kdy došlo k výrazným změnám v nárůstu hodnot pro ornou půdu a lesy a snížení hodnot TTP.

Oba toky Sázků i Plesné byly v roce 1843 zmapovány bez velkých technických zásahů do jejich koryt a lze je v tomto období považovat za přirozené. Naopak údaje z roku 1956 a 2008 představují výčet regulativních změn a úprav, kterými jsou napřimování toků,

odstranění meandrů a přirozené křivolakosti. Plocha vodních toků se v souvislosti s narovnáním koryt zmenšila. První úpravy napřimování a zkracování toků nastaly ve druhé polovině 20. století a vrchol úprav a zásahů je patrný na mapě z roku 2008.

Nepřehlédnutelnou a nejvýraznější změnou je posun jižní části toku Plesné směrem od Nebanic. V letech 1843 a 1956 Plesná ústila do Ohře právě u Nebanic. Poté bylo její ústí do Ohře posunuto západně blíže Sázků. Tento posun poukazuje na změny ve využívání zastavěného území Nebanic. Pozůstatky starého koryta Plesné jsou v současné krajině stále patrné. Sázek doznal po roce 1843 změn v celé jeho sledované části. Vymizely veškeré meandry a zákruty, jeho linie byla zcela napřimena.

Člověk svou aktivní činností napřimuje a přesunuje vodní toky, zpevňuje břehy a využívá okolní krajinu zemědělským způsobem. V hospodářské krajině nebylo třeba meandrů, které by koryta vlnily napříč poli a zasahovaly tak do jejich prostoru, který byl na prvním místě svým zemědělským významem. V okolí zastavěných území nebylo potřeba toků, které by se vylévaly z koryt a bránily využití území případným zaplavováním. Napřimování vodních toků bylo způsobeno snahou o efektivnější využívání krajiny zemědělským způsobem. Změny vodních toků jsou součástí vývoje okolního území a krajiny.

Výsledkem je výčet několika výrazných změn, z nichž nejpatrnější je právě narovnání linií obou toků, zkrácení jejich délky a posun ústí Plesné.

Přirozeně přímé vodní toky se v přírodě vyskytují zřídka. Většinou jsou to extrémně malé úseky, jejichž délka nepřesahuje 10 násobek šířky koryta v daném bodě. Pro přímé toky je charakteristické střídání mělčin a tůní (Leopold, Langbein, 1966).

K těmto krajinným změnám přispěl svojí aktivitou a jejím jednostranným využíváním člověk, bez ohledu na její skutečnou funkci. Následkem toho začaly některé plochy zarůstat vegetací a některé byly nadužívány. Zemědělská krajina je typická jejím maximálním využitím bez ohledu na zachování ekologické hodnoty. Použitím získaných údajů je možné přispět k vhodnému a efektivnímu způsobu využití území, jeho revitalizaci, případně dalším aktivitám do budoucna.

Studiem této problematiky se zabývá krajinná ekologie, která kombinuje poznatky mnoha vědeckých odvětví (Naveh, Lieberman, 1994).

9 ZÁVĚR

Mapové údaje podávají pravdivé informace o změnách a způsobech využití krajiny. Studijní území Nabanicka o rozloze 249 ha bylo analyzováno za účelem získání informací o proběhlých změnách, především vodních toků a břehové vegetace v čase a prostoru. Změny v krajině byly sledovány v horizontu cca 160 let od roku 1843 do roku 2008. V tomto období doznaly sledované kategorie land-use a linie vodních toků mnoha změn ve velikosti jejich ploch a tvarů. Tyto změny struktury území dokládají vývojové trendy v hospodaření a ukazují na aktivní účast člověka při utváření krajiny.

Jako hlavní podkladové materiály splňující požadované parametry, ze kterých byly prostřednictvím GIS získány informace v podobě dat, byly zvoleny mapy stabilního katastru z roku 1843. Počátek analyzovaného období byl dán právě vznikem map stabilního katastru. V tomto období nebyla krajina ještě ovlivněna kolektivním hospodařením a výraznějšími zásahy člověka. Další změny byly hodnoceny prostřednictvím letecké mapy z roku 1956, kdy nástupem kolektivizace došlo ke změně způsobu užívání půdy a tím i ke změnám v oblasti velikosti ploch samotných kategorií. K potvrzení a porovnání změn v další etapě vývoje krajiny, byla použita ortofotomapa z roku 2008. Mapové podklady poskytují kompletní informace o krajině jako celku a umožňují správně lokalizovat mapované segmenty.

Obraz krajiny se měnil především působením člověka a vlivů přírody. Pochopením dynamiky změn sledovaného území a seznámení se s faktory, které mají rozhodující vliv na krajinný vývoj, můžeme krajinu do budoucna lépe zkoumat a pozitivně na ni působit. Lze ji tak aktivně chránit a nalézt efektivnější postupy při obnově jejích přirozených funkcí.

V době uvědomování si skutečného stavu životního prostředí, potřeby jeho udržitelného rozvoje a užitné hodnoty krajiny, je nutné hledat vhodná řešení upravující vztahy mezi potřebami zemědělství a ekologickými požadavky území.

Bakalářská práce poskytuje základ pro rozšíření poznatků o změnách v průběhu toků Sázkou a Plesné a jejich břehových linií. Výsledky práce mohou být použitelné a sloužit jako podklad pro bližší sledování kvality krajiny a seznámení se s jejím skutečným stavem. Další možností je rozšíření studovaného území o další plochy území Nabanicka.

ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA

- BLACKBOURN D., 2006:** *The Conquest of Nature, Water, Landscape and the Making of Modern Germany*. London, Jonathan Cape, 497 s.
- BRŮNA V., KŘOVÁKOVÁ, K., 2005:** *Analýza změn krajinné struktury s využitím map Stabilního katastru*. In: Historické mapy. Zborník z vedeckej konferencie, Bratislava, Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky, 27 – 34 s.
- BOHÁČ J., SALAMANCZUK, R, 2007.:** *Zmizelé Chebsko: Zničené obce a osady okresu Cheb po roce 1945*, Krajské muzeum Karlovarského kraje, 203 s.
- BUČEK, A., LACINA, J.,1995:** Přírodovědná východiska ÚSES. In Löw, J., a kol. *Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability. Teorie a praxe*. Brno: Doplněk, 124 s.
- CENIA 2010:** *Historická ortofotomapa CENIA 2010 a GEODIS BRNO*, spol. s.r.o.,podkladové letecké snímky poskytl VGHMÚř Dobruška, ČR 2009,
- CLAUSE V., SCHVILL. A., 1991:** *Lexikón informatiky*, 1. vydání. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 544 s.
- ČSN 83 7005, 1988:** *Ochrana přírody a krajiny*, definice, Norma ČSN
- DEMEK, J., 1974:** *Systémová teorie a studium krajiny*. Brno: ČSAV, 198 s.
- DEMEK J., 1999:** *Úvod do krajinné ekologie*, Olomouc, UP v Olomouci, 102 s.
- FORMAN R., T.T. GORDON M, 1993.:** *Krajinná ekologie*. Praha: Academia, 583 s.
- HAVRLANT M., BUZEK, L., 1985:** *Nauka o krajině a péče o životní prostředí*. Praha: SPN, 126 s.
- HRADECKÝ J., BUZEK J., 2001:** *Nauka o krajině*, Ostrava, 215 s.
- KOLÁŘ, J.,1997:** *Geografické informační systémy*. Skripta ČVUT. Praha, ČVUT. 149 s.
- LEOPOLD, L. B. - LANGBEIN, W. B., 1996:** *River meanders*. Scientific American, 60-70 s.
- LIPSKÝ, Z., 1999:** *Krajinná ekologie pro student geografických oborů*, Praha Karolinum, 129.s.
- LIPSKÝ, Z., 2000:** *Sledování změn v kulturní krajině*. ÚAE LF ČZU, Kostelec nad Černými lesy, 71 s.
- MACHONIN, P., TUČEK, M. a kol., 1996:** *Česká společnost v transformaci: K proměnám sociální struktury*. Praha, Sociologické nakladatelství SLON, 364 s.

- MÍCHAL I., 1994:** *Ekologická stabilita*, Veronika Brno, 243 s.
- MIKLÓS L., IZAKOVIČOVÁ Z., 1997:** *Krajina Jako geosystém*, Bratislava, Veda, 153 s.
- NAVEH Z., LIEBERMAN A. S., 1994:** *Landscape Ecology. Theory and Application*. New York : Springer-Verlag, 360 s.
- NOVOTNÁ D., 2001:** *Úvod do pojmosloví ekologie krajiny*, Praha, MŽP – Enigma, 399 s.
- SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2000/60/ES,** *kteřou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky*, ze dne 23. října 2000, v platném znění
- RUŽIČKA, M., RUŽIČKOVÁ, H., 1973:** *Druhotní struktúra krajiny ako kriteria biologickej rovnováhy*, *Question Geobiologicae*, 23-62 s.
- RUŽIČKA, M., 2000:** *Krajinoekologické plánovanie*, Landep-Bratislava, Biosféra, 110 s.
- SEMORÁDOVÁ, E., 1998:** *Ekologie krajiny*, Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 130 s.
- SKALOŠ J., TOBOLOVÁ B., 2011:** *Základy krajinné ekologie*, Skripta ČZU, FŽP. Kostelec nad Černými lesy, 62 s.
- SKLENIČKA P., 2003:** *Základy krajinného plánování*, Naděžda Skleničková, 2003, 321 s.
- TRPÁK P., TRPÁKOVÁ I., 2002:** *Analýza funkčnosti krajiny na základě specifických vyhodnocení indikačních skic map a svazků Stablního katastru*. In: Němec, J. (ed.): *Krajina 2002*, MŽP ČR, Praha, 85-92 s.
- VÍT J., 2007:** *Ašsko a Chebsko*, Olympia, 117 s.
- Zákon ČNR č. 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny**, v platném znění

INTERNETOVÉ ZDROJE:

Časopis stavebnictví, on-line: <http://www.casopisstavebnictvi.cz/v-nebanicich-zacala-stavba-dalsich-useku-cyklostezky-podel-ohre>, cit. 12.4.2012

ČÚZK, Český úřad zeměměřičský a katastrální on-line: <http://www.cuzk.cz/ArcGIS/>, cit. 8.9.2011

ČÚZK, Český úřad zeměměřičský a katastrální on-line: http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=10&MENUID=10009&AKCE=DOC:30-ZU_GEOPODKLADY cit. 11.3.2012

ČÚZK, Český úřad zeměměřičský a katastrální, přístup k mapovým produktům, on-line: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(isdjra3iufzdx2jfg3tuy45\)\)/Default.aspx?mode=User&fnc=getOrders](http://geoportal.cuzk.cz/(S(isdjra3iufzdx2jfg3tuy45))/Default.aspx?mode=User&fnc=getOrders), cit. 1.10.2011

Digitální báze vodohospodářských dat, online: <http://www.dibavod.cz/24/charakteristiky-toku-a-povodi-cr.html?PHPSESSID=9a5e3a5d69bfc4a4b9f57fab99b0857c>http, cit. 10.11.2011

Fakulta aplikovaných věd, Geomatika, on-line: <http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/index.html>, cit. 16.11.2011

JÍŠKA, M., 2008: Skalenský potok Sázek, Seminární práce, on-line: <http://absolventi.gymcheb.cz/2009/majiska/seminarka/index.html>, cit. 27.4.2012

Lidová architektura, on-line: <http://www.lidova-architektura.cz/cr-regiony/severozapadni-cechy/severozapadni-region-osidleni.htm>, cit. 22.4.2012

Město Cheb, on-line: <http://www.chebsko.net/zakladni-informace-o-mikroregionu/>, cit. 10.10 2011

Národní přírodní rezervace Soos, on-line: <http://www.naturabohemica.cz/soos/>, cit. 16.11.2011

NGI: Národní geoportál INSPIRE, on-line: <http://geoportal.gov.cz/>, cit 27.4.2012

Povodí Ohře, Potoky v Karlovarském kraji, on-line: http://www.poh.cz/VHP/pop/web/A_popis_oblasti_povodi.html, cit. 12.10.2011

SKALOŠ, J., 2007: Česká krajina v proměnách století. Učební text k přednáškám na téma Vývoj české kulturní krajiny, on-line: http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=64&idkapitola=153, cit. 12.4 2012

Ústav krajinné a aplikované ekologie AF MZLU v Brně Krajinná ekologie, on-line: <http://www.uake.cz/frvs1269/kapitola12.html#gis>, cit. 17.12.2011

Wikipedia, *Die freie Enzyklopädie*, on-line:

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Fleissenbach_hartousov.jpg&filetimestamp=20120401183702, cit. 27.4.2012



Územně analytické podklady Cheb 2010, on-line:

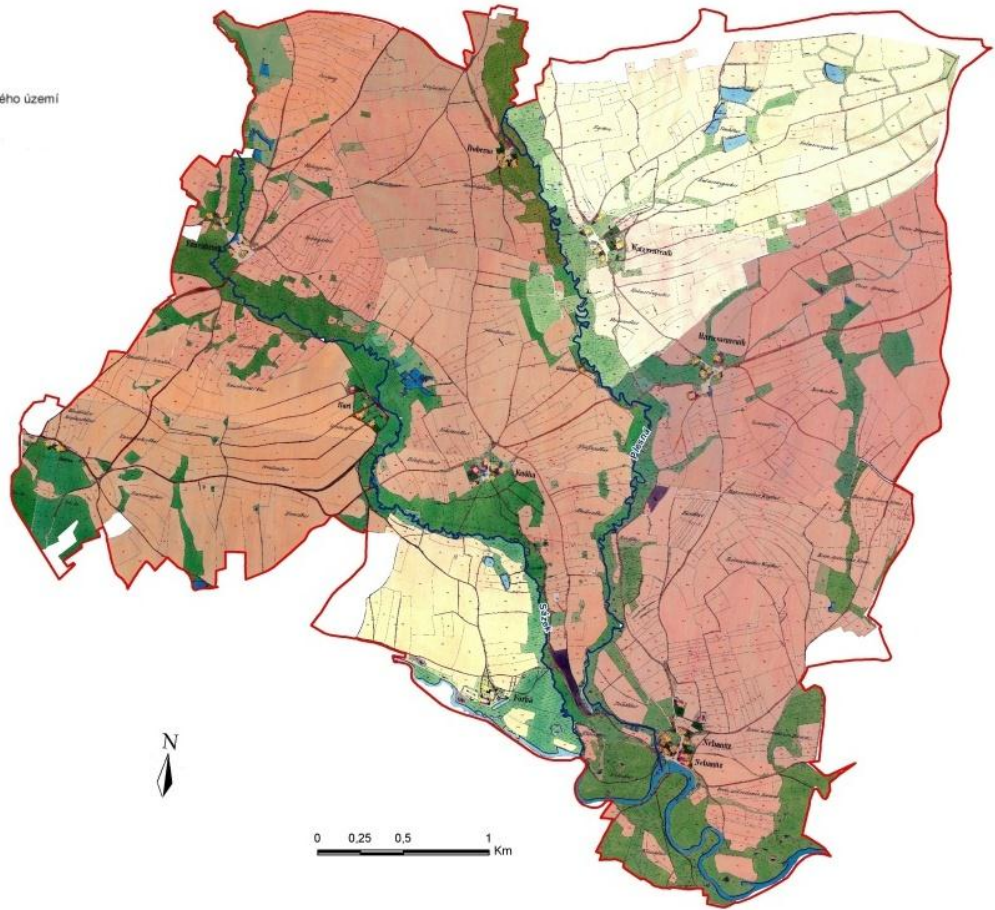
http://www.mesta.obce.cz/mool-vol/.../File.aspx?id_org...n=cheb-uapo, cit. 5.9.2011

PŘÍLOHY

Příl: 1 Mapa modelového území 1843 (Stabilní katastr)

Legenda

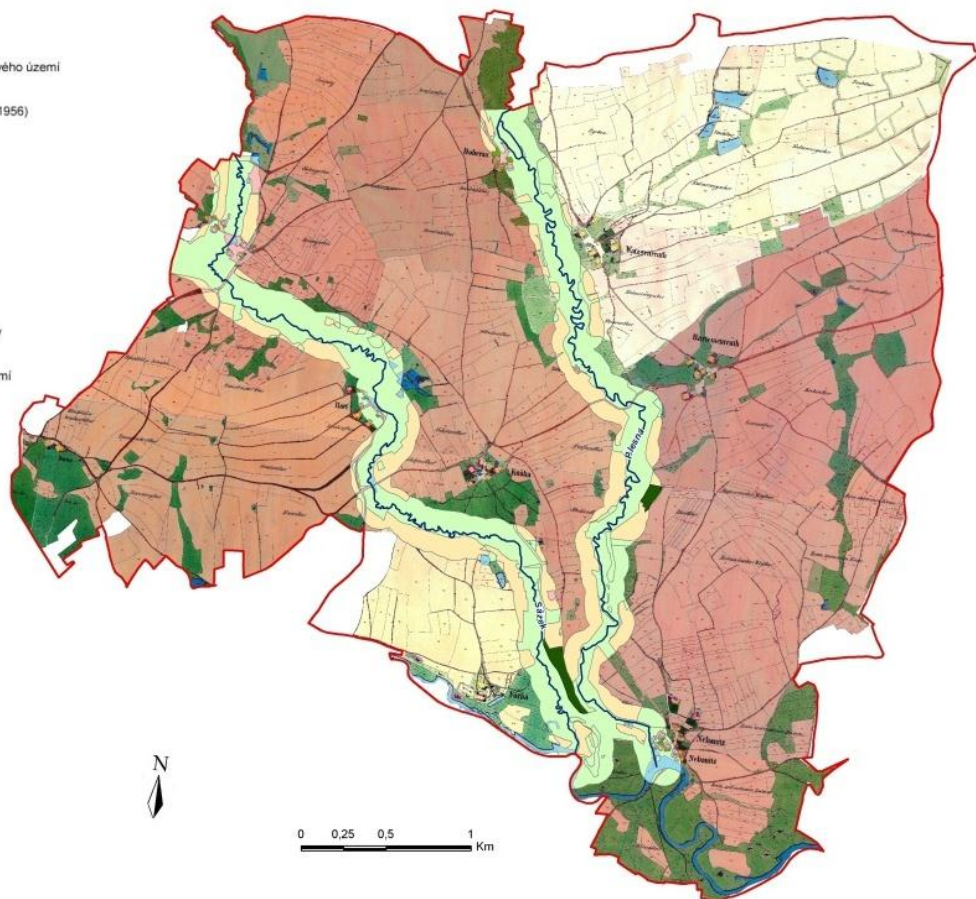
-  Hranice zájmového území
-  Vodní tok



Příl. 2 Mapa změn břehové vegetace 1943.



Legenda

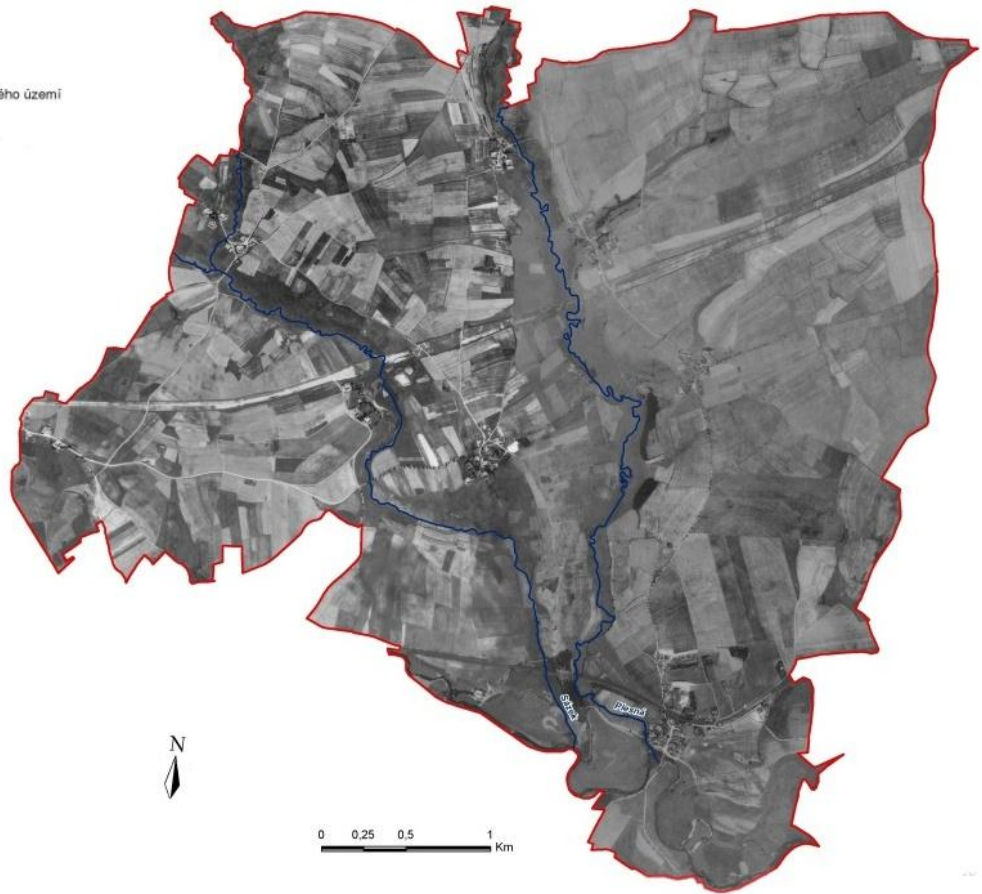
-  Hranice zájmového území
-  Vodní tok (rok 1956)
-  Orná půda
-  TTP
-  Vodní plochy
-  Lesy
-  Zahrady a sady
-  Zastavěné území



Příl. 3 Mapa modelového území 1956

Legenda

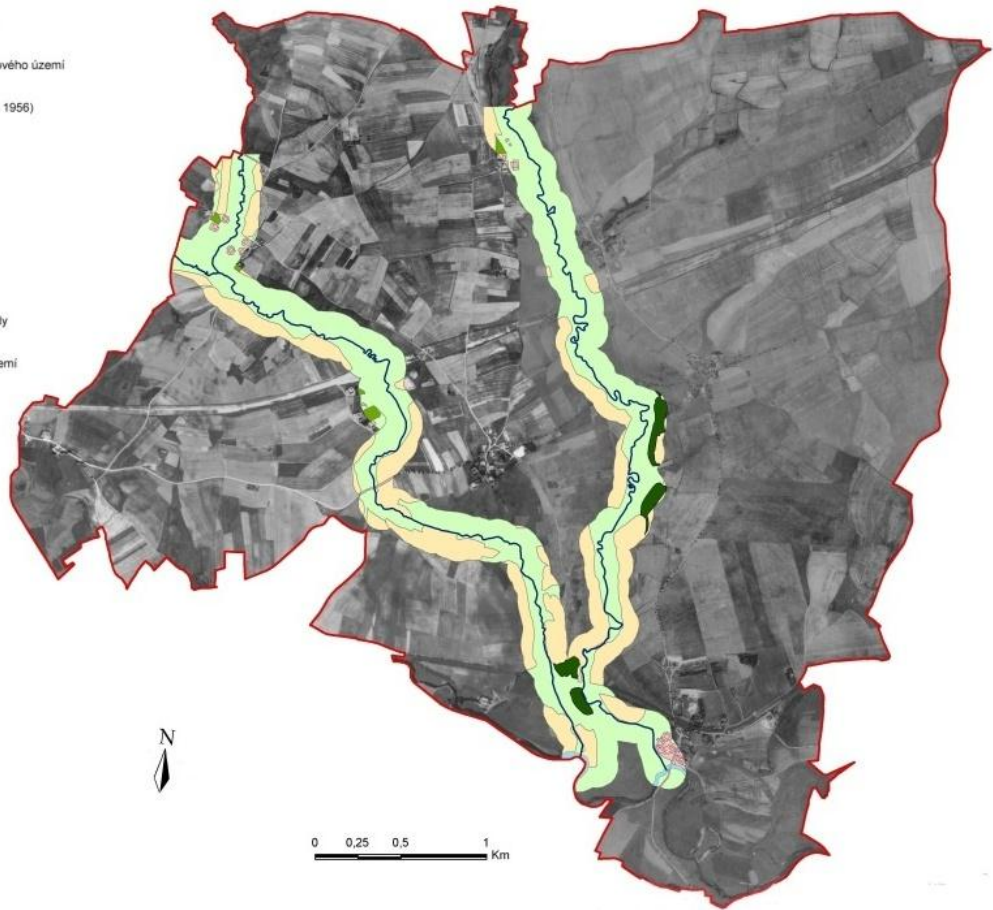
-  Hranice zájmového území
-  Vodní tok



Příl. 4 Mapa změn břehové vegetace 1956.


Legenda

-  Hranice zájmového území
-  Vodní tok (rok 1956)
-  Orná půda
-  TTP
-  Vodní plochy
-  Lesy
-  Zahrady a sady
-  Zastavěné území



Příl. 5 Mapa modelového území 2008.

Legenda

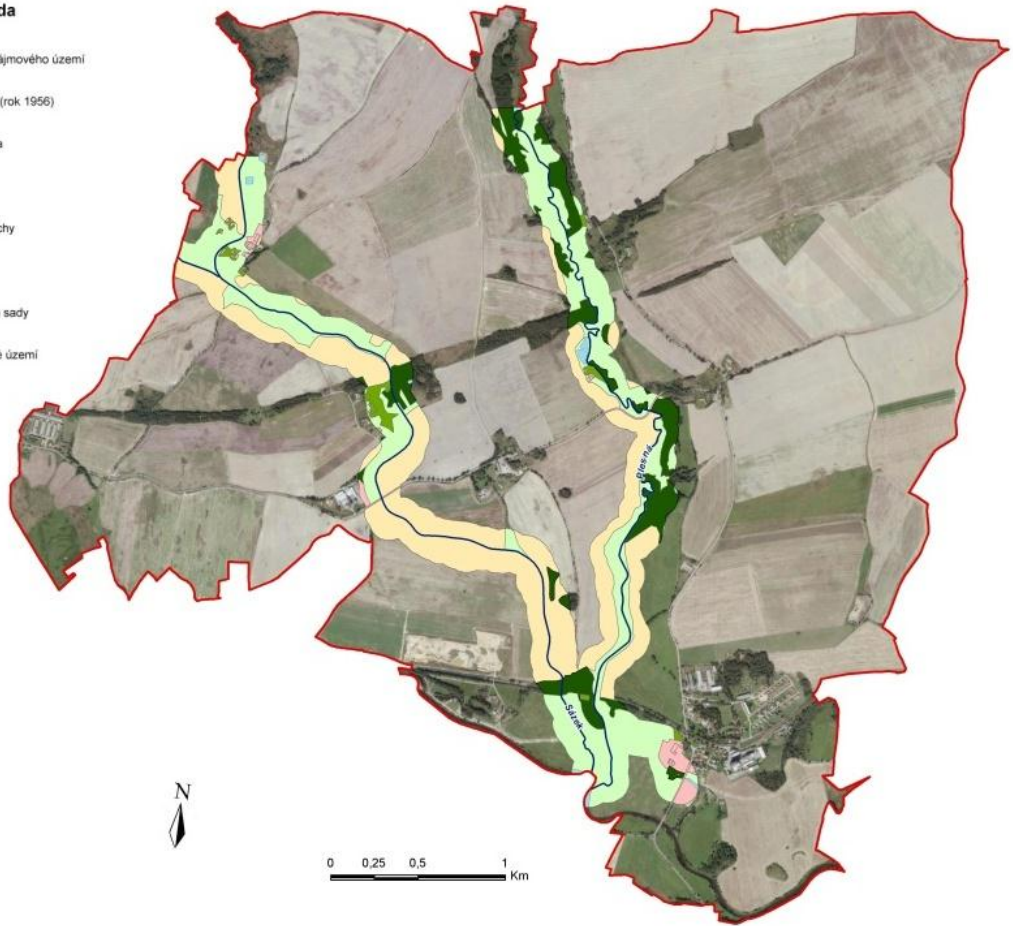
-  Hranice zájmového území
-  Vodní tok



Příl. 6 Mapa změn břehové vegetace 2008.

Legenda

-  Hranice zájmového území
-  Vodní tok (rok 1956)
-  Orná půda
-  TTP
-  Vodní plochy
-  Lesy
-  Zahrady a sady
-  Zastavěné území



Příl. 7 Mapa změn linií vodních toků 1843-2008

Legenda



Hranice zájmového území



Vodní tok 2008



Vodní tok 1943

