

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE**

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



**Mapování land use pro Územní studii
krajiny - případová studie na
Liberecku**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Ivana Kašparová, Ph.D.

Autor: Michal Kuchta

Studijní obor: Územní zechnická a správní služba

© ČZU Praha 2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michal Kuchta

Územní technická a správní služba

Název práce

Mapování land use pro Územní studii krajiny – případová studie na Liberecku

Název anglicky

Land use mapping for the purpose of Landscape management Study – case study at Liberec region

Cíle práce

Zadání Územní studie krajiny pro ORP Liberec obsahuje podrobné mapování land use. Cílem práce je ověřit postupy mapování vedoucí ke splnění požadavku zadavatele studie.

Metodika

1. rešerše:

Evropská úmluva o krajíně a její průběh do zadávání územních studií krajiny. Mapování krajiny v Česku: cíle a postupy

2. stanovení vlastní metodiky mapování vybraného území v ORP Liberec

3. rešerše dostupných hotových podkladů

4. mapování, ověření výsledků proti existujícím datům (např. KN, CORINE aj.)

5. zhodnocení klasifikace požadované pro ÚSK

Doporučený rozsah práce

30

Klíčová slova

land use, land cover, GIS, územní studie krajiny, Evropská úmluva o krajině

Doporučené zdroje informací

Bodlák L., Vinciková H., Nedbal V., Hais M., Sýkorová Z., Chmelová I., Němcová J., Pechar L., Stará L., Šťastný J., Havránek J., Pecharová E. (2008) Soubor speciálních tematických map, metodik a metodických postupů ke stanovení funkčních parametrů krajiny pro správní území obcí Horní Stropnice a Nové Hrady. Kostelec nad Černými Lesy, Lesnická práce, s.r.o., 2008. 80 s. ISBN: 978-80-87154-31-1.

ETS 176 – Evropská úmluva o krajině. Florencie. rada Evropy. 2000

MUDRA, P. – CÍLEK, V. *Obraz krajiny : pohled ze středních Čech*. Praha: Dokořán, 2011. ISBN 978-80-7363-205-2.

SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. ISBN 80-903206-1-9.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FŽP

Vedoucí práce

RNDr. Ivana Kašparová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 14. 3. 2018

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 14. 3. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2018

Čestné prohlášení

Tímto čestně prohlašuji, že bakalářskou práci " Mapování land use pro Územní studii krajiny - případová studie na Liberecku " jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou v práci řádně citovány a uvedeny v seznamu literatury. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vypracováním neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25. 4. 2018

Kuchta Michal

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval své vedoucí práce RNDr. Ivaně Kašparové, Ph.D. za její ochotnou a odbornou pomoc při přípravě této bakalářské práce, bez níž bych se neobešel. Děkuji své rodině a přítelkyni za jejich podporu a trpělivost. A děkuji svým přátelům za poskytnutí cenných rad, jak se s tímto nelehkým úkolem vypořádat.

Abstrakt

Tato práce je zaměřena na mapování Land Use / Land Cover v rámci Územní studie krajiny pro ORP Liberec, jejíž zadání se odvíjí od požadavků daných v rámci Evropské úmluvy o krajině a základní zhodnocení klasifikace, definované touto studií.

Práce je založena na rešerši veřejně dostupných podkladů pro mapování krajiny v GIS a provedení demonstračního mapování dle požadavků územní studie v zájmovém území obce Kryštofovo údolí, spadající do příslušného regionu. Výsledkem je vektorový model krajinných prvků s příslušnými atributy. Tento model byl porovnán s již existujícími daty za účelem celkového zhodnocení klasifikace, požadované touto studií.

Klíčová slova: Land Use, Land Cover, GIS, územní studie krajiny, Evropská úmluva o krajině

Abstract

This work is focused on Land Use / Land Cover mapping within Landscape study of ORP Liberec, whose assignment is based on requirements of the European Landscape Convention and basic evaluation of classification, which is defined by this study.

The work is based on research for available public documents for landscape mapping in GIS and demonstration mapping, according to the requirements of a landscape study in the area of interest Kryštofovo údolí, which belongs to the respective region. The result is a vector model of landscape elements with appropriate attributes. This model was compared with already existing data for the overall evaluation of the classification, required by this study.

Key words: Land Use, Land Cover, GIS, territorial landscape study, European landscape convention

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	2
3. Literární rešerše.....	3
3.1. Krajina	3
3.1.1. Definice krajiny.....	3
3.1.2. Typologie krajiny	4
3.1.3. Základní funkce a vlastnosti krajiny	5
3.2. Evropská úmluva o krajině.....	6
3.2.1. Počátky systematické ochrany přírody v Evropě.....	6
3.2.2. Vznik Evropské úmluvy o krajině	7
3.2.3. Základní pojetí a cíle úmluvy.....	8
3.2.4. Obsah úmluvy	9
3.2.5. Trvale udržitelný rozvoj.....	11
3.2.6. Implementace Evropské úmluvy o krajině.....	12
3.2.7. Průmět úmluvy v zadávání Územních studií krajiny	14
3.3. Cíle a postupy mapování krajiny v České republice	16
3.3.1. Definice mapování	16
3.3.2. Vymezení základních pojmů.....	16
3.3.3. Historická mapová díla a jejich využití při krajinném mapování	18
3.3.4. Metodické postupy mapování krajiny v České republice	21
3.3.5. Cíle mapování krajiny v České republice	23
3.3.6. Využití DPZ a GIS v krajinném mapování	24
4. Vymezení a charakteristika zájmového území.....	25
5. Metodický postup prací.....	27
6. Rešerše dostupných podkladů	30
6.1. Veřejně dostupné podklady	30
6.2. Zhodnocení dostupných podkladů.....	34
7. Vlastní provedení mapování	35
7.1. Tvorba vektorového modelu.....	35
7.2. Klasifikace dle požadavků ÚSK.....	41
8. Analýza výsledků	51
8.1. Rozbor výsledných dat	51
8.2. Porovnání s existujícími daty	52
8.2.1. Katastr nemovitostí	52

8.2.2.	CORINE Land cover (2012)	54
8.2.3.	Mapování biotopů	55
8.2.4.	Zhodnocení ověření výsledků	56
9.	Zhodnocení klasifikace ÚSK ORP Liberec	57
10.	Závěr	59
11.	Zdroje	60
12.	Přílohy	65

1. Úvod

Bakalářská práce se primárně zabývá mapováním krajiny v rámci územní studie pro obec s rozšířenou působností Liberec, zejména pak problematikou spojenou s dosažením přesnosti určení krajinných prvků, definované touto studií. Rešeršní část práce pojednává o důvodech vzniku Evropské úmluvy o krajině, jejíž požadavky se přímo promítly do základního konceptu územních studií krajiny, vydaného Ministerstvem pro místní rozvoj v roce 2016.

Krajina je nezbytnou součástí životního koloběhu na Zemi, týkající se všeho a všech. Její zásadní vliv na život jako takový byl v minulosti značně podceněn, krajina byla devastována s cílem maximálního hospodářského růstu a urbanizace, což mělo za následek prudké zhoršení životního prostředí. Ve druhé polovině 20. století se postupně vyvinul požadavek pro ochranu přírody a krajiny a celkové harmonizaci soužití člověka s přírodou. V rámci snahy o dosažení takového stavu došlo k formulaci nových koncepcí přístupu ke krajině a nadnárodních úmluv, zaměřených na ochranu přírody a krajiny či jejich částí.

Územní studie krajiny jsou aktuálním tématem v oblasti krajinné ochrany a územním plánováním. Základní koncept těchto studií přímo navazuje na Evropskou úmluvu o krajině, která je jednou ze základních evropských konvencí v oblasti komplexní ochrany krajiny a trvale udržitelného rozvoje. Úmluva zavazuje členské státy mimo jiné k implementaci krajiny do své legislativy a jednotlivých politik v oborech s přímým či nepřímým dopadem na krajinu a životní prostředí. Nezbytnou součástí takové implementace musí definování krajiny a vymezení krajinných typů na svém území, včetně jejich charakteristik a změn.

Užití GIS a DPZ v oblasti krajinného mapování představuje progresivní přístup s řadou možností, pozitivně ovlivňující celkový proces nejen z časového, ale i z ekonomického hlediska. Z tohoto důvodu představují hlavní informační a pracovní platformu této práce.

2. Cíle práce

Cíl práce spočívá v komplexním zhodnocení požadavků pro mapování Land Use, obsažené v Územní studii krajiny pro ORP Liberec. Na základě těchto požadavků bylo provedeno demonstrační mapování ve zvoleném zájmovém území a analýza výsledných dat, včetně porovnáním s již existujícími podklady stejného či obdobného zaměření. Pro zajištění optimálního zhodnocení veškerých částí celkového postupu je mapování v této práci založeno na základním přístupu vektorizační tvorby, bez použití pokročilých či automatických funkcí dostupných v rámci použitého program. Celkové zhodnocení procesu a klasifikace je předmětem závěrečné diskuse.

3. Literární rešerše

3.1. Krajina

3.1.1. Definice krajiny

Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky, dle § 3 zákona č. 114 / 1992 SB., o ochraně přírody a krajiny v platném znění.

Takto definuje krajinu zákon. Nicméně krajina je složitý systém, který není možné dostatečně zhodnotit na základě jednostranného hlediska či jejích jednotlivých částí, ale je nutno ji posuzovat systematicky jako celek. Tedy na základě vnitřních i vnějších principů, procesů a vazeb v krajině, kdy každá forma takového hodnocení vyžaduje vlastní definici, která je vzhledem k danému pohledu na krajinu nejvíce vyhovující (Sklenička 2003). Dále je třeba brát v úvahu, že krajina se týká každého jedince, jehož vnímání je subjektivní, omezené dle dostupnosti informací a dalších faktorů, což má za následek rozdílnosti výsledných pohledů a přístupů ke krajině jako takové (Vacek a kol. 2014). Ve výsledku pak vzniká mnoho definic z jednotlivých odvětví, například z hlediska právního, ekologického, historického nebo i emocionálního (Sklenička 2003). Jednotlivé definice jsou vzájemně značně rozdílné a nelze z nich vyvodit jednoznačné univerzální pojetí (Vacek a kol. 2014). V případě právní definice krajiny zmíněné výše je tedy třeba si uvědomit, že se nejedná o univerzální výklad pojmu, jako spíše o základní formulaci pro další legislativní a právní využití (Sklenička 2003).

Například z fyzikálního pohledu je krajina trojrozměrnou částí přízemní atmosféry Země s krajinotvornými prvky. Ekonomické pojetí krajiny ji definuje jako území s určitým hospodářským vývojem a s budoucím hospodářským zaměřením (Vacek a kol. 2014). Z hlediska nauky o krajině se pak za krajinu považují jednotlivé segmenty krajinné sféry Země, přičemž krajinnou sférou se rozumí systém vzájemného pronikání a spolupůsobení atmosféry (Kolejka 2013). Je třeba také zmínit, že definice se od sebe neliší jen dle odborného zaměření či autorství, ale i z hlediska jednotlivých národností a kulturních hodnot (Vacek a kol. 2014).

Samotný pojem „krajina“ je pak starogermánského původu, který byl v období raného středověku chápán jako označení pozemku obdělávaný jedním hospodářem. Krajina byla vnímána jako prostor viditelný z konkrétního místa, případně jako prostor domovský, prostor za hranicí vizuálního kontaktu již byl vnímán jako „svět“ (Sklenička 2003). Na počátku 21. století začíná převládat chápání krajiny s důrazem na její biologickou podstatu, provázanost jednotlivých ekosystémů, a to jak mezi sebou, tak ve vztahu k antropickým vlivům a zásahům do přirozeného krajinného vývoje (Vacek a kol. 2014).

3.1.2. Typologie krajiny

Krajinu je možno rozdělit a popisovat různými pojmy s různě vymezeným obsahem, daný odborným zaměřením (Vorel a Krupka 2011). Při typologii krajiny se zohledňují vlastnosti zájmového území a odlišnosti od okolí. V dnešní době však převažují přístupy ekologické, zaměřující se na antropické vlivy na krajinu a její charakter (Vacek a kol. 2014).

V rámci krajinné typologie a vlivu člověka, lze krajinu rozdělit na dvě základní kategorie. Konkrétně se jedná o **krajinu přírodní a přirozenou**, kdy se jako přírodní označuje krajina tvořená výhradně přírodními procesy bez rušivých vlivů. V případě krajiny přirozené se jedná o krajinu mírně ovlivněnou, ovšem charakterizovanou přirozenou vegetací. Druhou kategorií je pak **krajina kulturní**. Jedná se o někdejší krajinu přírodní, pozměněnou antropickými činnostmi, především pak zemědělstvím a lesnictvím (Sklenička 2003). Na našem území se nachází až na několik výjimek právě krajina kulturní (Vorel a Krupka 2011). Důležitá však není pouze samotná přítomnost lidské činnosti, ale především kvalita těchto činností. Pokud je přítomnost lidí harmonická s přírodou, i kulturní krajina může dosáhnout velké druhové diverzity a jejich společenstev (Vacek a kol. 2014).

Na základě intenzity a způsobu lidských aktivit lze tedy kulturní krajinu dále diferencovat na 4 podkategorie (Sklenička 2003, Vacek a kol. 2014):

Vlastní kulturní krajina představuje ideální stav, kdy rovnováha mezi krajinnými faktory a lidskou činností je plnohodnotná, jednotlivé ekosystémy a jejich autoregulace nejsou nijak narušeny.

Další podkategorií je **harmonická kulturní krajina**, v jejím případě již lidská činnost destabilizuje určitou část ekosystémů daného území. Tato destabilizace je nicméně vyvážena jinými částmi území, obsahující plochy ekologicky stabilnějších či přírodě blízkých ekosystémů. Tato krajina zaujímá cca 1/2 až 2/3 území České republiky.

Narušená kulturní krajina nastává za předpokladu narušení stability ekosystémů lidskou činností ve větší míře bez adekvátního vyvážení jinými prvky, autoregulační schopnosti ekosystémů ale nejsou významněji narušeny a škody způsobené v krajině jsou do jisté míry napravitelné.

Nejzávažnějším scénářem je **krajina devastovaná**, která vzniká v případě disharmonického vlivu člověka na přírodní vazby v krajině. Lidská činnost v tomto případě působí značně negativním způsobem a zanechává za sebou často nenapravitelné škody. Na území České republiky lze jako příklad uvést těžební oblasti například na Mostecku.

3.1.3. Základní funkce a vlastnosti krajiny

Popis veškerých funkcí a vlastností krajiny je proces velmi komplikovaný. Obdobně jako u definice krajiny samotné zde významnou roli představuje úhel pohledu, ze kterého je funkce či vlastnost popisována (Sklenička 2003). Mezi základní krajinné vlastnosti se řadí:

- Proměnlivost (sukcesivní procesy, antropické změny a vlivy)
- Stabilita (odolnost vůči přírodním katastrofám a antropickým vlivům)
- Rozmanitost (Biodiverzita)
- Únosnost (kapacita krajiny, možná míra zatížitelnosti)
- Míra přirozenosti (v závislosti na stupni lidské činnosti)
- Fragmentace a porozita (prostupnost)
- Heterogenita (různorodost a neopakovatelnost krajinných prvků)

Jednotlivé charakteristiky spolu souvisí a vzájemně se ovlivňují (Forman a Gordon 1993). Výsledkem je propojený systém, jehož místní vlastnosti jsou dány krajinným charakterem. Tento pojem vyjadřuje jednotlivé znaky dané lokality, veškeré přírodní podmínky a související hospodářská činnost s osídlením. Charakter

krajiny tedy představuje georeliéf, vodní toky a plochy, vegetační kryt, hospodářské využití krajiny a osídlení s technickou infrastrukturou (Vorel a Krupka 2011). Výše zmíněné znaky ovlivňují vývoj a krajinné funkce v závislosti na formě a době jejich působení. Krajina se tak v čase sama vyvíjí, je schopna přeměny, růstu a autoregulace. Souhrn těchto vlastností lze popsat jako **dynamiku krajiny**, danou historickým vývojem, kdy v čase dochází ke změnám její struktury a funkcí (Vacek a kol. 2014).

Od krajinné dynamiky se odvíjí i její základní funkce – **polyfunkčnost**. Tu lze popsat jako vytváření prostoru pro výskyt a vývoj živočichů současně s přítomností antropických činností a osídlením (Vacek a kol. 2014). Z obecného pohledu je možno rozlišovat funkce přírodní, tedy hydrické, klimatické, půdotvorné, biotické a společensko-ekonomické, neboli druhotné, pod které se řadí funkce hospodářského charakteru (zemědělství, těžba, doprava, ukládání odpadů a další), funkce sídelní a rekreační. Krom výše zmíněného je důležité pamatovat i na kulturní a estetickou stránku krajiny, jejichž vlivy se promítají do celkového přístupu ke krajině a její ochrany (Forman a Gordon 1993, Sklenička 2003).

3.2. Evropská úmluva o krajině

3.2.1. Počátky systematické ochrany přírody v Evropě

V průběhu druhé světové války byla Evropa značně ekonomicky a sociálně vyčerpávána. Po jejím skončení byla jednou z prvních společenských aktivit snaha o nastartování hospodářského růstu a dosažení stabilní ekonomické rovnováhy. Tento cíl měl prioritní charakter, ochrana přírody byl upozaděný a často opomíjený fakt, navíc s nedostačujícím vědeckým základem. Extenzivní zemědělství, těžba, prudký rozvoj průmyslu a další antropické aktivity v průběhu následujících let měly sice za následek značný růst životní úrovně obyvatel a celkové evropské hospodářské situace, nicméně vůči krajině působily naprosto devastujícím způsobem. Výsledkem bylo výrazné zhoršení životního prostředí, diametrální změna charakteru krajiny jednotlivých regionů, průmyslové exhalace, eutrofizace povrchových vod díky nadměrnému hnojení a další, navíc v poměrně krátkém čase. V průběhu druhé poloviny 20. století začalo být patrné, že současné přístupy a principy využívání krajiny a jejích zdrojů jsou z dlouhodobého hlediska neudržitelné. Paradoxně právě rychlost devastace krajiny a její celkové přeměny vedly k hlubšímu zájmu vědecké

společnosti o ochranu přírody a následný rozvoj znalostí a poznatků problematiky využívání krajinné sféry. Na jejich základě pak zhruba od 80. let jednotlivé evropské státy systematicky zaváděly opatření s cílem krajinu chránit a eliminovat negativní dopady na životní prostředí (Fanta 2011a).

Zásadní zlom, který položil základ evropské kooperace v rámci ochrany přírody, přišel roku 1991, kdy v české Dobříši proběhlo první mezinárodní setkání ministrů životního prostředí (Smrtová 2014). Oficiální název této konference zněl „Environment for Europe“, tedy v překladu životní prostředí pro Evropu. Za cíl bylo stanoveno provedení celkové analýzy životního prostředí v Evropě a na základě zjištěných faktů vypracování dlouhodobého environmentálního programu, zajišťujícím efektivní zmírnění devastujících antropických vlivů a podporu ochrany přírody. První zpráva, obsahující toto posouzení s identifikací klíčových otázek problematiky životního prostředí, je "Europe's Environment: The Dobris Assessment" (UNECE ©2018).

Environment for Europe byla první konference ze série stejnojmenných mezinárodních setkání, v jejichž rámci bylo vypracováno a přijato množství mezinárodních programů, které se dnes řadí mezi základ evropské politiky životního prostředí. Jako příklad lze uvést směrnici o stanovištích (European Commission 1992), později tvořící základ pro evropskou soustavu chráněných území Natura 2000 (Smrtová 2014) nebo směrnice číslo 2009/147/ES o ochraně volně žijících ptáků, zamezující ničení stanovišť volně žijících ptáků a jejich rušení na území členských států Evropské unie (AOPK ČR ©2018).

3.2.2. Vznik Evropské úmluvy o krajině

Na konci 20. století výrazně vzrostlo podvědomí o významu krajiny a jejích funkcích, které značně ovlivňují nejen estetický charakter životního prostředí, ale především jeho kvalitu a tím pádem i kvalitu života jako takového. To vyústilo v potřebu zajištění komplexní ochrany krajiny (Smrtová 2014). Na základě této potřeby a publikace zhodnocení evropské krajiny (Europe's Environment: The Dobris Assessment), byla v roce 1994 určena mezinárodní skupina odborných činitelů a vědců z příslušných oborů, kteří měli za úkol sestavit program pro rámcovou ochranu evropské krajiny. Zároveň byly přizvány jednotlivé nadnárodní,

národní a regionální ÚSKupení na podílení se na přípravě této konvence. Cílem bylo srozumitelně definovat krajinu a její význam jako evropského dědictví (Fanta 2011b). Roku 1997 byl představen předběžný návrh úmluvy. Tato podoba byla konzultována se širokým spektrem různorodých organizací, pohybující se v problematice krajinné ochrany na konferenci pořádané za tímto účelem roku 1998 v italské Florencii. Ve stejném roce došlo k vyhodnocení poznatků konference a úpravy úmluvy do její finální podoby (Vystavělová 2009).

K přijetí a podepsání Evropské úmluvy o krajině Výborem ministrů Evropské unie došlo dnes 20. října 2000 ve Florencii, přičemž v mezinárodní platnost vstoupila na základě článku 13 odstavce 2, dne 1. března 2004 a jen v prvním roce ji podepsalo na 40 členských států unie. Česká republika podepsala úmluvu již v roce 2002 a v platnost vstoupila po ratifikaci ke dni 1. října 2004. Zabezpečení plnění úmluvy pověřila vláda České republiky jednotlivá ministerstva svým usnesením č. 1049/2002 a jako kontaktní místo úmluvy pro Českou republiku určila Ministerstvo životního prostředí (MŽP ©2018).

3.2.3. Základní pojetí a cíle úmluvy

Evropská úmluva o krajině je reakcí na závažné změny v krajině, k nimž došlo v předchozích dekadách. Jedná se o mezinárodní koncepční dokument, představující zároveň nástroj pro ochranu krajiny. Obsahuje plné docenění přírodních a kulturních hodnot, navíc zdůrazňuje potřebu maximální zapojení veřejnosti do problematiky a její podílení se na dalším územním plánování a rozvoji (Lipský 2010). Důležité je zdůraznění právě i kulturního aspektu problematiky, na který je v úmluvě kladen důraz jako na faktor, jenž je vývojem krajiny a životního prostředí značně ovlivňován. To se přímo ukazuje na jedné z definovaných charakteristik krajiny v úmluvě, kde je krajina označena jako klíčový prvek v oblasti zajištění blaha jednotlivce i celých společností. Ochrana krajiny je tedy veřejným zájmem, z čehož vyplývají práva a povinnosti pro každého (Weber 2007).

Myšlenková idea úmluvy tak předpokládá uchopení krajiny jako celku včetně kulturního obsahu, a to nejen na vědecké, ale i na veřejné úrovni. Vychází přitom z principů trvale udržitelného rozvoje (Weber 2007). Poznatky zjištěné v minulosti při posuzování kvality životního prostředí a roli antropických vlivů na krajinu měly

působit edukativně pro společnost, díky čemuž se očekávala její aktivní účast a uvědomění si vlastní zodpovědnosti na stav a tvorbu podmínek biosféry. Ideálním stavem by pak byla nejenom úspěšná osvěta veřejnosti, ale i její náležitá reakce v podobě převzetí iniciativy při ochraně a péči o krajinu (Smrtová 2014). Samotné vědomí hodnoty a významu krajiny totiž může značně zjednodušit procesy plánování a rozhodování v krajině politice (Sandström a Hedfors 2018). Hlavním záměrem úmluvy tedy není vymezit přímá pravidla pro zlepšení životního prostředí, to je předmětem implementace úmluvy do legislativy jednotlivých členských států, ale vytyčit požadovaný směr na základě současných znalostí a zajištění příhodných podmínek na odborné a především pak politické úrovni k jeho uskutečnění (Fanta 2011b).

Pokud by se tedy měly cíle úmluvy uvést v co nejobecnějším měřítku, lze uvést 4 základní opatření, které by měl každý stát přijmout pro uskutečnění požadovaných cílů a zároveň tak mezinárodně harmonizovat plnění. Konkrétně jde o následující (Weber a kol. 2004):

- Definovat krajinu v legislativě daného státu, přistupovat k ní jako k součásti okolí lidí.
- Vytvořit adekvátní smysluplná pravidla využívání krajiny, platný pro kompletní sféru společnosti, tedy jak pro odborné a správní složky, tak pro veřejnost a uživatele krajiny.
- Implementace poznatků a přístupů do plošných a regionálních plánování, včetně kulturních aspektů.
- Začlenit veřejnost do jednotlivých procesů a plánování, podpořit celkovou osvětu lidí a podnítit jejich zájem.

3.2.4. Obsah úmluvy

Evropská úmluva o krajině je sedmistranný dokument obsahující preambuli a celkem čtyři kapitoly (Definice, Vnitrostátní opatření, Evropská spolupráce, Závěrečná ustanovení) o osmnácti člancích. Preambule obsahuje vyjádření členských států, uznávající hodnotu krajiny napříč veřejnými zájmy a její klíčovou roli na lidské blaho a zachování principu trvalého udržitelného rozvoje využívání životního prostředí. Dále jsou uvedeny již existující mezinárodní texty, jež měly na vznik a konečnou podobu úmluvy vliv.

První kapitola „**Definice**“ se zabývá vymezením základních pojmů a obsahuje celkem tři články, z nichž první definuje jednotlivé pojmy obsažené úmluvou. Tyto definice jsou tedy závazné pro všechny smluvní strany. Například krajina je definována jako „část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů“. Druhý článek vymezuje rozsah úmluvy, zde je zdůrazněn fakt, že se úmluva nevztahuje pouze na krajinu zajímavou, ale i běžnou či narušenou. Třetí článek vymezuje primární cíl v podobě podpory ochrany krajiny a její organizaci.

Druhá kapitola „**Vnitrostátní opatření**“ pojednává o procesu začlenění úmluvy do legislativy a systémů řízení smluvních států. Vymezuje především způsob rozdělení pravomocí. Jak z úmluvy vyplývá, tato problematika záleží na právní implementaci každého státu, za předpokladu neodchýlení se od ustanovení úmluvy. Dále kapitola obsahuje všeobecná a zvláštní opatření. Zavazuje strany uznávat krajinu, zavést postupy pro její ochranu, začlenění daných aspektů do územního plánování a příslib realizace celkové osvěty a zvyšování podvědomí o významnosti krajiny.

Třetí kapitola „**Mezinárodní spolupráce**“ ustanovuje podmínky nadnárodní kooperace smluvních států. Krajina nezná územních hranic, je tedy chybné se dle nich řídit v rámci územní ochrany. Dle těchto ustanovení se podporuje maximální výměna informací či prostředků v mezinárodním měřítku, zohledňování nadnárodních programů a spolupráce. Jako dodatek kapitola obsahuje základní popis ocenění Cena krajiny Evropy a obecná pravidla pro jeho udělení.

Konečná část úmluvy je obsažena ve čtvrté kapitole „**Závěrečná ustanovení**“. Zahrnuje vztah úmluvy k dalším nástrojům, způsob podpisu a ratifikace, případně výpověď. Pro každý nově podepisující stát navíc obsahuje seznam veškerých aktivit, podpisů a dat, které byly zaznamenány v průběhu přijímání úmluvy tímto státem a každý úkon nebo aktuální informace, týkajících se této úmluvy (ELC 2000).

3.2.5. Trvale udržitelný rozvoj

Evropská úmluva o krajině vychází mimo jiné z principů trvale udržitelného rozvoje (dále jen TUR). Představuje alternativu vývoje společnosti a využívání přírodních zdrojů oproti tradiční a stále zatím dominující industriální ekonomice (MŽP 2018). Oficiální definice vychází ze zprávy komise OSN pro životní prostředí a rozvoj z roku 1987. Zpráva se v překladu nazývá „Naše společná budoucnost“ a TUR definuje jako „rozvoj, který zajistí potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo splnění potřeb generací příštích, a aniž by se to dělo na úkor jiných národů“ (Brundtland 1987). Zpráva se považuje za první ze tří základních konceptů TUR, nedostatkem tohoto pojetí je však nedostatečné charakterizování příštích generací. Druhý koncept vychází z předpokladu tří základních pilířů – environmentálního, ekonomického a sociálního. Udržitelnost zde představuje zachování rovnováhy mezi těmito pilíři, respektive zamezení vývoje jednoho pilíře na úkor jiného. Tento koncept byl definován roku 2002 v Johannesburgu na světovém summitu OSN. Třetí pojetí se zakládá na ekonomickém principu, konkrétně na potenciálu kapitálových aktiv. Přístup zahrnuje aktiva sociálního, environmentálního a finančního charakteru. První zmínky této koncepce přinesl již v 18. století Thomas R. Malthuse ve svém díle Esej o principu populace, kde se v podstatě zabýval touto problematikou. Pokud tyto aspekty dlouhodobě rostou, charakter vývoje se pokládá za dlouhodobě udržitelný. Konceptů je samozřejmě více, nicméně výše uvedené se pokládají za základní, od nichž se další koncepty odvíjejí (Louda 2012, MMR 2018).

TUR představuje relativně novou strategii civilizačního rozvoje, při které je udržení rovnováhy mezi základními body stěžejní, má-li být strategie účinná. Každý pilíř obsahuje podstatnou složku ovlivňující celkový rozvoj. Environmentální pilíř zahrnuje ochranu životního prostředí a jeho šetrné využívání. Pilíř sociální obnáší respektování potřeby společnosti a blaha. Ekonomický pilíř pak udržení hospodářského růstu a zaměstnanosti. To vše při zachování funkcí krajiny, respektování jejích limitů a únosnosti zatížení (Vacek a kol. 2014). Roku 2003 byla v České republice zřízena Rada vlády pro udržitelný rozvoj jako reakci na potřebu orgánu, který by se otázkou TUR dlouhodobě systematicky zabýval a zároveň plnil v této problematice koordinační a poradní funkci (Machová 2007). První strategie TUR pak byla odsouhlasena roku 2004. Aktuálně platný dokument pro TUR, nazvaný Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky (SRUR ČR), byl

přiját roku 2010. V jeho návaznosti jsou vypracovávány situační zprávy, jejichž úkolem je poskytovat informace ČR odborné a obecné společnosti o plnění cílů stanovených SRUR ČR v rámci TUR (MŽP ©2018).

3.2.6. Implementace Evropské úmluvy o krajině

Postup začlenění principů úmluvy do platného legislativního rámce smluvních stran není pevně určen, každá strana provádí úmluvu dle příslušné právní charakteristiky a rozdělení pravomocí (ELC ©2000). Nicméně, jedním ze základních požadavků, kladených členskými stranami, je právně uznat krajinu jako základní složku životního prostředí a jako předmět přírodního i kulturního dědictví. Krajina je definována samotnou úmluvou v úvodním článku, ovšem mimo této základní definice mají některé státy své vlastní charakteristiky krajiny, mnohdy již uznané příslušnou právní ústavou (Smrťová 2014). Tato skutečnost dobře odráží zásadní vliv kulturní hodnoty na obecný pohled a chápání krajiny, jak již bylo zmíněno v kapitole 3.1.1. (Vacek a kol 2014). Z těchto důvodů je nemožné charakterizovat proces implementačních postupů jednotně pro členské státy, neboť se liší. Výchozí směr, kterým se začleňování ubírá, je nastíněn v kapitole 3.2.4 ve čtyřech základních cílech úmluvy.

Pro Českou republiku se úmluva stala závaznou ke dni 1. října 2004, kdy byla ratifikována. Proces začlenění byl zahájen na konci roku 2002, kdy vláda svým usnesením č. 1049 uložila ministrům zainteresovaných resortů realizaci implementace (Lipský 2010). Hlavní úkol spočíval v přípravě a realizaci krajinných politik a následné přijetí specifických opatření zaměřených na plánování, správu a ochranu krajinné sféry. Jako prvotní krok jednotlivá ministerská pracoviště vyhodnocovala současný strategický stav z pohledu jeho silných a slabých stránek, případně hrozeb (Weber 2007).

Česká legislativa ohledně přírodní ochrany v podobě zákona 144/1992 Sb. byla v době podpisu úmluvy v relativně dobrém stavu. Další pozitivum představovalo samotné Ústavní právo a Listina základních práv a svobod. Tyto dokumenty jsou v České republice považovány za jeden ze základních pramenů ochrany životního prostředí. Již samotná preambule Ústavy zmiňuje o povinnosti státu a široké veřejnosti o ochranu krajiny a přírodního bohatství. Zcela zásadní je

pak článek 35 Listiny základních práv a svobod, zajišťující právo na příznivé životní prostředí, na informace o jeho celkovém stavu a povinnosti ochrany životního prostředí. Dále článek obsahuje stanovení směrodatná pro určité typy přímé účasti veřejnosti na samotné ochraně krajiny a přírodních zdrojů (Bělohradová 2013). Mimo této skutečnosti je důležité zmínit Zákon č. 144/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny, představující již v té době komplexní a značně progresivní nástroj pro ochranu životního prostředí. Zákon ve svých normách obsahuje množství právních nástrojů a prvků, které jsou Evropskou úmluvou o krajině požadovány. Jedná se například o zvláštní územní ochranu, hodnocení krajinného rázu nebo tvorba Územních systémů ekologické stability (ÚSES). Hodnocení legislativy přineslo tedy kladný posudek ohledně právního pokrytí problematiky, nedostatkem však byla malá provázanost jednotlivých nástrojů mezi sebou a s tím související nízká harmonizace dotčených ministerstev, zasahující do procesů plánování územního rozvoje a využívání zdrojů. Prioritou se tedy stalo uzpůsobení jednotné krajinné politiky a typologie (Lipský 2010). Stěžejní je přitom plné využívání všech dotčených institutů související s krajinným plánováním (Weber 2007).

Pro naplnění výše zmíněných cílů bylo v posledních letech podníceno mnoho výzkumných projektů a aktivit, související s naplňováním úmluvy. V rámci implementačního procesu lze uvést například projekt ELCAI (European Landscape Character Assesment Iniciative) pro analýzu metod hodnocení krajinného rázu (Lipský 2010), či založení nevládní společnosti CENELC (Centrum Evropské sítě pro implementaci Evropské úmluvy o krajině) v roce 2009, jejíž hlavní činností je podpora a realizace samotné implementace (CENELC ©2018). V rámci edukace veřejnosti bylo na zámku Veltrusy při jeho revitalizaci po povodních roku 2002 vybudováno výukové centrum Evropské úmluvy o krajině. Areál zámku představoval ideální místo pro reprezentaci principů tvorby harmonické kulturní krajiny, protože byl obnoven právě do takové podoby. Navíc se nabízí kontrast s okolím, trpící logistickou zástavbou v důsledku blízkosti dálnice D8. Projekt má název „Edukační centrum Veltrusy“ a nabízí specializované výukové programy v rámci ochrany životního prostředí a propojení krajiny s kulturou (Brzák a kol. 2015).

3.2.7. Průmět úmluvy v zadávání Územních studií krajiny

Dle § 25 zákona č. 183/2006 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění, je Územní studie krajiny (dále jen ÚSK) podkladový nástroj územního plánování, ověřující eventuality a podmínky změn daného území, nebo sloužící jako východisko k pořizování politiky územního rozvoje, územně plánovací dokumentace, jejich změnám a rozhodování. Územní studie navrhuje, prověřuje a posuzuje možná řešení vybraných problémů, případně úprav nebo rozvoj některých funkčních systémů v území, například veřejné infrastruktury, územního systému ekologické stability, které by mohly významně ovlivňovat nebo podmiňovat využití a uspořádání území nebo jejich vybraných částí.

ÚSK je komplexní dokument, podrobně řešící krajinu příslušného území ve všech vnitřních i vnějších souvislostech, a to včetně vazeb na zelenou infrastrukturu, protipovodňových opatření, nebo nadnárodních programů, včetně Evropské úmluvy o krajině. Studii pořizuje příslušný úřad územního plánování v rámci správního obvodu obce s rozšířenou působností (MMR ©2018). Následně slouží jako podkladový nástroj v oblasti dalšího plánování, zejména územně plánovací dokumentace (Dujka 2015). Důvodů pro definování a zavedení možnosti pořízení této studie je více. Ze širšího pohledu je možné ÚSK uvést jako následek nového přístupu ke krajině v rámci České republiky a Evropské unie, díky kterým vyvstaly nové požadavky pro řešení rozvojových činností a ochrany přírody. Lepeška a Wirth ve svém semináři při prezentování prvotního konceptu studie v Praze a Olomouci uvedli tři důvody vzniku koncepce ÚSK (Lepeška a Wirth 2016):

1. Existence Evropské úmluvy o krajině a Strategie přizpůsobení se změně klimatu EU, Strategie ochrany biodiversity, Zelené infrastruktury (nástroj využívající přírodu k zajištění ekologických, ekonomických a sociálních přínosů, CENIA ©2018) a dalších dokumentů, přijatých vládou České republiky.
2. Nedostatečná komplexnost územního plánování v minulosti v rámci vlivů na krajinu a životní prostředí, samotná existence a udržování ÚSES bylo zhodnoceno jako nedostatečné.

3. Nízká vzájemná provázanost tehdejších dokumentů pro územní plánování, jako například Zásady územního rozvoje (ZÚR) a samostatných územních plánů – nutnost řešit širší souvislosti přesahující rámec hranic jednotlivých obcí.

Jednotlivé ÚSK vychází z obecného základu, stanoveným platným metodickým pokynem, který vytvořilo ministerstvo pro místní rozvoj ve spolupráci s ministerstvem životního prostředí roce 2016 (MMR ©2018). Tento dokument pořizovatel doplní dle vlastní potřeby v rámci žádaného cíle, celkového rozsahu a účelu studie (dle § 30 zákona č. 183/2006 Sb.).

Evropská úmluva o krajině je vedle zákona č. 114/1992 Sb. a zákona 183/2006 Sb. jeden ze základních legislativně platných podkladů, na jejichž znění byla koncepce ÚSK postavena (Dujka 2015). Úmluva v článku 6. třetí kapitoly ukládá povinnost České republice definovat krajinu, vymežit jednotlivé krajinné typy, analyzovat jejich charakteristiky, zaznamenávat dlouhodobě změny a následně vyhodnotit zjištěné údaje (ELC ©2000). Zohlednění těchto požadavků lze nalézt v metodickém pokynu MMR pro vytváření ÚSK, konkrétně v základních cílech a požadavcích na řešení studie, kde jsou tyto požadavky vhodně implementovány do nezbytných součástí metodického postupu, nezávisle na rozsahu a cíle výsledného dokumentu (MMR ©2016).

3.3. Cíle a postupy mapování krajiny v České republice

3.3.1. Definice mapování

Mapování je možno definovat jako zjišťování skutečnosti, a to nejen v rámci vytváření mapových děl nebo účelových plánů, ale i v širokém spektru různých činností napříč obory. Jednotlivé přístupy a metodické postupy jsou tak odpovídající danému oboru a jeho závazným pravidlům. Například geodetické mapování (měření) je definováno jako vědecký obor, zabývající se terénním měření úhlů, délek a pozic na zemském povrchu či jeho blízkosti, následném vytváření účelových map a plánů ze změřených dat, jejichž přesnost závisí na použitých geodetických přístrojích a zkušenostech měřiče, včetně jeho chápání místní situace a schopnosti flexibility (Kavanagh a Mastin 2014). Naproti tomu mapování genomu živočichů v genetice je proces laboratorní, spočívající v mikroskopickém určení počtu chromozomů, jaké geny jsou na nich umístěny a v jakém pořadí (Genetika – Biologie 2018). Tato práce je zaměřena na mapování krajiny a její struktury. Výsledné mapy krajinného mapování se mohou vzdáleně podobat výstupům geodetických prací, nicméně mapování krajiny se nezabývá ani tak přesnou polohou objektů či tvarem terénního reliéfu, jako spíše komplexnímu zhodnocení krajiny a jejího využití na základě vymezení a zmapování přítomných krajinných typů (Vondrušková a kol. 1994). Mapování je v tomto případě založeno na kombinaci terénního šetření a kancelářských prací, včetně využití již dostupných mapových podkladů či nástrojů DPZ - dálkového průzkumu Země (Tobolová a kol. 2012).

3.3.2. Vymezení základních pojmů

Pro mapování krajiny jsou stěžejní dva základní atributy rámce jejího hodnocení, stanovující elementární směr a přístup k samotnému mapování. Jedná se o termíny Land Use a Land Cover. Tyto pojmy se v české odborné terminologii nepřekládají, protože přesný překlad pro věcnou správnost definic je nedosažitelný díky jejich vzájemnou provázanosti a možnosti alternativních výkladů. Díky tomuto propojení a nedostatečnému vymezení přesných rozdílů, se v krajinném mapování ujalo používání zkratky „LUCC“, tedy Land Use / Cover Change, zahrnující celkový obsah obou atributů a jejich změn (Kučera 2014).

Zjednodušené definování obou pojmů může znít takto:

- Land Use – vyjádření funkčního členění určitého území dle předem určených kategorií ploch, odvozených od způsobu využití příslušné plochy. V českém překladu je pravděpodobně nejvýstižnější výraz „využívání krajiny“ (Sklenička 2003, Kučera 2014).
- Land Cover – v aktuálním čase platné vyjádření kombinace Land Use a vegetace pokrývající zájmové území, případně včetně charakteru dřevinných porostů. Tento atribut slouží především v případě detailnějšího hodnocení krajiny daného území nebo například projektování krajinného managementu či krajinářských opatření (Sklenička 2003).

V rámci základní terminologie je nutno uvést i další pojmy nezbytné pro mapování krajiny (Zákon 114/1992 Sb., Řepka a Kailer 1994, Nováková a kol. 2006):

- Lokalita – relativně malý segment krajiny, který je dostatečně prostorově vymezený. Může obsahovat jeden nebo více biotopů.
- Biotop – soubor veškerých činitelů (biotických i abiotických), vytvářející ve společném působení životní prostředí určitému jedinci či celému společenstvu. Jedná se tedy o lokalitu splňující požadavky přítomných druhů rostlin a živočichů.
- Ekosystém – funkční soubor vzájemně propojených živých a neživých složek životního prostředí, mezi kterými probíhá výměna látek a energie v určitém čase, a které se tak vzájemně ovlivňují.
- Ekotop – nebo také stanoviště, plocha s podobnými trvalými ekologickými podmínkami.
- Geobiocenóza – přesně územně determinovaný suchozemský ekosystém.
- Geobiocenoid – antropicky silně ovlivněný suchozemský ekosystém bez schopnosti autoregulace.

- Fyziotyp – jakákoliv část životního prostředí či ekosystému, vyjádřená určitým typem vegetace.
- Významný krajinný prvek – významný krajinný segment, určující krajinný charakter nebo s velkým vlivem na její ekologickou stabilitu. Významnost může plynout z ekologické, geomorfologické nebo také estetické stránky. Pro tyto prvky se využívá zkratka VKP a jsou definovány ze zákona, případně na základě registrace u příslušného orgánu na ochrany přírody.
- Fytocenóza – rostlinné společenstvo charakterizované kombinací přítomných druhů rostlin příslušného území.

3.3.3. Historická mapová díla a jejich využití při krajinném mapování

Historická mapová díla jsou důležitým zdrojem informací o využití území a celkovém vývoji krajiny (Vonešová 2013). Pokud jsou tato díla zpracována v dostatečné přesnosti a informační podrobnosti, je možné provést jejich vzájemné porovnání a získat tak informace o územním vývoji v časové ose, především pak v oblasti antropických činností a rozvoji osídlení (Cajthaml a Krejčí 2008). Tyto podklady hrají významnou roli při krajinném mapování, územnímu plánování, či rekonstrukci přírodní krajiny (Vacek a kol. 2014). Jako ideální pro dokumentaci krajiny minulosti se jeví velkoplošné topografické mapy středních měřítek (jako nejlepší se udává měřítko 1:25 000), případně s využitím lokálních mapových děl, pokud jsou k dispozici. První souvislé mapování na českém území odpovídajícího měřítka bylo provedeno v polovině 18. století (Cajthaml a Krejčí 2008). Mapová díla z dřívějšího období neobsahují dostatek potřebných údajů a nejsou k dispozici ani potřebné statistické údaje (Vacek a kol. 2014).

Podklady vysoce ceněnými v oblasti historického vývoje krajiny, jsou bezesporu mapy I., II., a III. vojenského mapování a mapy stabilního katastru. **I. vojenské mapování**, zvané Josefské, proběhlo v letech 1763-85 z důvodu zastaralosti Müllerových děl a jejich celkové nedostatečnosti pro vojenské využití. Zachycuje území Čech, Moravy a Slezka před nástupem průmyslové revoluce, tedy v období vrcholu barokní krajiny a její největší diverzity (Vacek a kol. 2014). Měřítka byla zvolena sáhové, tedy 1:2 880 (požadavek, aby délka 1 vídeňského

palce v mapě odpovídala délce 400 vídeňských sáhů), případně dvojnásobné na místech strategického významu, jako například v okolí velkých měst nebo vojenských cvičišť. Výškopis je v podobě lavírování a šrafování. Bohužel, z nedostatku financí a času bylo mapování prováděno bez geodetického základu, mapy zakreslovali vojenští inženýři odhadem při projíždění krajinou na koních, navíc bez sjednoceného metodického postupu (Mikšovský a Zimová 2006). Kvalitní obsah map je tak degradován minimální polohovou a orientační přesností, což mělo za následek i naprosté selhání při pokusech sestavit mapové listy do jednotného celku. Využití tohoto díla pro mapování krajiny je bez geodetických základů složité, je nutné se orientovat dle objektů, které se dochovaly do současnosti a na tomto základě provést například georeferencování na aktuální rastr území (Cajthaml a Krejčí 2008).

Důležitým souborem, reprezentující využití krajiny, jsou mapy **stabilního katastru** z let 1817-69. Důvodem pro jejich vznik bylo zavedení pozemkové daně, díky které bylo nutné vytvoření dobrých mapových podkladů o půdním fondu pro její uplatnění. Tyto mapy vznikly v sáhovém měřítku za použití geodetického zaměření pozemků. Dílo tvořilo později základ pro II. a III. vojenské mapování a po řadě úprav stále tvoří jeden ze základů dnešních katastrálních map. Pro studium vývoje krajiny jsou nejvhodnější císařské otisky, které jsou kolorované (Vacek a kol. 2014).

II. vojenské mapování (Františkovo) z let 1836-52, dosahuje oproti Josefskému mapování mnohem větší přesnosti, a to zejména díky základu postaveném na trigonometrické síti, která se v té době budovala pro potřeby stabilního katastru. Katastrální mapy byly současně hlavním podkladem mapování, pouze došlo k doměření potřebných objektů, které katastrální dílo neobsahovalo, případně změn vzniklých od zpracování těchto map. Měřítko je rovněž sáhové, terén znázorňují Lehmannovy šrafy ve směru největšího spádu terénu (Mikšovský a Zimová 2006). Mapování zobrazuje krajinu v době průmyslové revoluce a rozvoje zemědělství, díky čemuž nabízí viditelný kontrast s využitím krajiny, zachyceným v I. vojenském mapování (Vacek a kol. 2014). Využití je ideální hlavně díky polohopisnému obsahu díla, kdy je vzhledem k použití trigonometrické sítě teoreticky možné transformovat jakýkoliv prvek do současných rastrových podkladů.

Výškopis je bohužel vyjádřen pouze grafickým šrafováním a jeho použití jinak než jako orientační je tak znemožněno (Cajthaml a Krejčí 2008).

III. vojenské mapování (Františsko-josefské) zachycuje území Čech, Moravy a Slezka v období 70. až 80. let 19. století. Sáhové měřítko bylo v rámci přestupu na dekadický systém nahrazeno měřítkem 1:25 000. Mapy jsou kolorované, s důrazem na zobrazení reliéfu a komunikací. Dávají tak dobrý přehled o skruktuře krajiny díky barevnému rozlišení jednotlivých prvků (Vacek a kol. 2014). Zcela zásadní je však zhotovení výškopisu v podobě vrstevnic opatřených kótami, které byly v mapě vykresleny v kombinaci se šrafy. Vrstevnice sice nejsou příliš přesné, nicméně je lze již využít oproti pouze grafickému vyjádření ve II. vojenském mapování (Cajthaml a Krejčí 2008).

Mladší mapová díla vytvářena po světových válkách na území Československa jsou také bohatým zdrojem informací pro krajinné mapování. Jmenovitě je možno uvést například sadu map TM25 z let 1953-57. Většina těchto děl je v dnešní době stále předmětem systematické obnovy a aktualizace až do současnosti. Možnosti využití jsou tak rozsáhlé, a je možné využít analogické podoby map, jejich digitalizované formy, či dokonce vektorové modely (Cajthaml a Krejčí 2008).

3.3.4. Metodické postupy mapování krajiny v České republice

Krajina se skládá ze souboru odlišných územních celků (jednotek), měnících se dle jejich horizontální a vertikální polohy na Zemi. Tato diferenciaci zahrnuje faktory podnebí, geologické podmínky, vegetační pokryv a místní společenstva živočichů. Během vývoje krajiny dochází k utváření charakteristických kombinací struktur jednotlivých celků, které se vyznačují individuálním teritoriálním vymezením a vlastnostmi, udávající celkovou povahu území (Kolejka 2013). Mapování krajiny spočívá především právě v identifikaci těchto dílčích krajinných struktur jednotek, za účelem aktuálního zhodnocení území v komplexním měřítku. Cílem je získání přehledu o současném stavu a rozložení různých společenstev v krajině, například pro navazující vymezení ekologicky významných segmentů krajiny, vyžadujících zvýšenou péči a ochranu (Maděra a Zimová 2004).

V roce 1994 byly pro účely mapování sestaveny základní metodiky pro mapování krajiny (Vondrušková a kol. 1994) a fytocenóz (Řepka a Kailer 1994). Metodika dle Vondruškové poskytuje možnost snadného postupu mapování krajiny, založeného na diferenciaci krajinných celků dle způsobu jejich využívání, tedy do typů Land Use a Land Cover. K tomu slouží v metodice obsažený mapovací klíč s podrobným popisem jednotlivých typů kultur pro jejich jasné určení, a podrobný popis činností pro účastníky prací (Vondrušková a kol. 1994).

Metodika pro mapování fytocenóz nabízí možnost mapování bez předešlého provedení celoplošného mapování krajiny, avšak s důrazem na zachování odpovídající přesnosti. Stejně jako v předchozím případě je obsažen kompletní postup mapování a popis činností pro veškeré účastníky procesu (zadavatel, mapovatel, koordinátor), podkladů práce a terénních aktivit (Řepka a Kailer 1994).

Dle výše zmíněných metodik mapování zahrnuje kombinaci venkovních a kancelářských činností. Podkladem jsou vždy již existující data, která jsou doplněna vlastními pracemi, v závislosti na požadované přesnosti. Kompletní proces mapování lze tak shrnout do čtyř kroků (Nováková a kol. 2006):

1. Vymezení zájmového území
2. Získání již existujících dostupných mapových podkladů a statistických dat
3. Rekognoskace terénu a provedení samotného mapování
4. Kancelářské práce, vytvoření konečných mapových výstupů

V rámci těchto bodů je nutné vzít v potaz i míru objektivitu hodnocení. Navzdory přesně stanoveného klíče k určení krajinných celků není možné eliminovat vliv subjektivity účastníků mapování. Možné zmírnění tohoto vlivu a zpřesnění výsledků tak lze dosáhnout shodou více mapovatelů na základě jejich expertních zkušeností (Sklenička 2003).

Na základě rozsahu, v jakém je mapování prováděno, je možno rozlišovat mapování velkoplošná a mapování biotopů (fytocenóz). Velkoplošné mapování, tedy mapování malých měřítek, zachycuje na základě vymezení vegetačních fyziotypů celkovou ekologickou diverzitu krajiny daného území. Výstup udává přehled o rozložení jednotlivých společenstev a jejich stavu. Velkoplošná mapování obvykle předcházejí mapování biotopů, které již vyčleněné fyziotypy dále klasifikují do podrobnějších kategorií. Rozlišovat je možné i dle přesnosti mapování. V případě potřeby pouze hrubé orientace, je možné využít již existujících statistických dat, například z katastru nemovitostí. K záznamu se v takovém případě použije již existující mapa. Za předpokladu, že takové zhodnocení není dostačující, probíhá mapování na základě přítomných rostlinných formací či společenstev (Nováková a kol. 2006).

3.3.5. Cíle mapování krajiny v České republice

Výsledné výstupy krajinného mapování lze využít v široké škále nejen odborných, ale i například edukativních činnostech. Hlavní význam však přirozeně spočívá v oblasti životního prostředí. Jedná se zejména o identifikaci významných segmentů krajiny a následné vymezení kostry ekologické stability, tedy systémů ÚSES (Nováková a kol. 2006), monitorování změn a ochraně, při analýze vhodnosti současného využití krajiny a s tím související míře narušení ekologické stability, tvorbě akčních plánů regionů, územním plánování, edukačních programech a dalších činnostech v oblasti krajinného plánování, koncepcích TUR a ochraně přírody (Vondrušková a kol. 1994).

Krajinné mapování samozřejmě nemá účel pouze v národním smyslu, ale souvisí i s mezinárodními konvencemi a programy, jako je například Evropská úmluva o krajině, zavazující členské státy k identifikaci krajinných celků (ELC ©2000), nebo soustava Natura 2000. Za účelem vytvoření této soustavy vznikla na území České republiky vrstva mapování biotopů, podléhající své vlastní metodice vymezení. Jedná se o celoplošný systematicky aktualizovaný podklad, zobrazující současný vegetační pokryv území ČR. Východiskem metodiky je koncept relativních ploch, které jsou jasně definovány jako poměr rozlohy lokality definované daným habitatem (stanovištěm) k celkové rozloze tohoto habitatu na území příslušného státu. Mapování mělo dvě úrovně – podrobnou a kontextovou. Podrobná úroveň mapování proběhla na místech s předpokladem vysokého výskytu přírodních biotopů, pro zbylé území byla použita kontextová (výběrová) úroveň. Terénní práce zahrnovaly určení biotopu a jeho hranic, zhodnocení reprezentativnosti a zachovalosti, zapsání významných nálezů a zhotovení fotodokumentace. Výsledná data byla zobrazena po segmentech do základní mapy ČR měřítka 1:10 000 (Handrij a kol. 2009).

3.3.6. Využití DPZ a GIS v krajinném mapování

Dálkový průzkum Země (DPZ) v dnešní době představuje významný zdroj dat nejen pro krajinné mapování. Jedná se o kombinaci leteckých a družicových snímků zemského povrchu. V případě družicových záběrů možnosti využití spočívají především ve schopnosti snímacího zařízení družic rozlišit spektrum záření, které povrch vyzařuje a určit tak jeho typ. Jedná se například o družice LANDSAT nebo IKONOS. Letecké snímky se pořizují velkoformátovými měřickými kamerami. Toto fotogrammetrické snímkování se v České republice provádí systematicky od 30. let 20. století a jedná o jediný možný zdroj sledování změn Land Use v delším časovém období (Guth a Kučera 1997). Geografické informační systémy (GIS) naproti tomu představují ideální zdroj již existujících vrstev, a zároveň i progresivní platformu pro jejich analýzu a další zpracování dat dálkového průzkumu Země. Kombinací snímků DPZ a datových sad GIS lze například využít k získání klasifikačního klíče, použitelného pro detailní vyhodnocení Land Use. Tím lze jednak zvýšit efektivnost celého procesu, ale také snížit ekonomické náklady (Tobolová 2012).

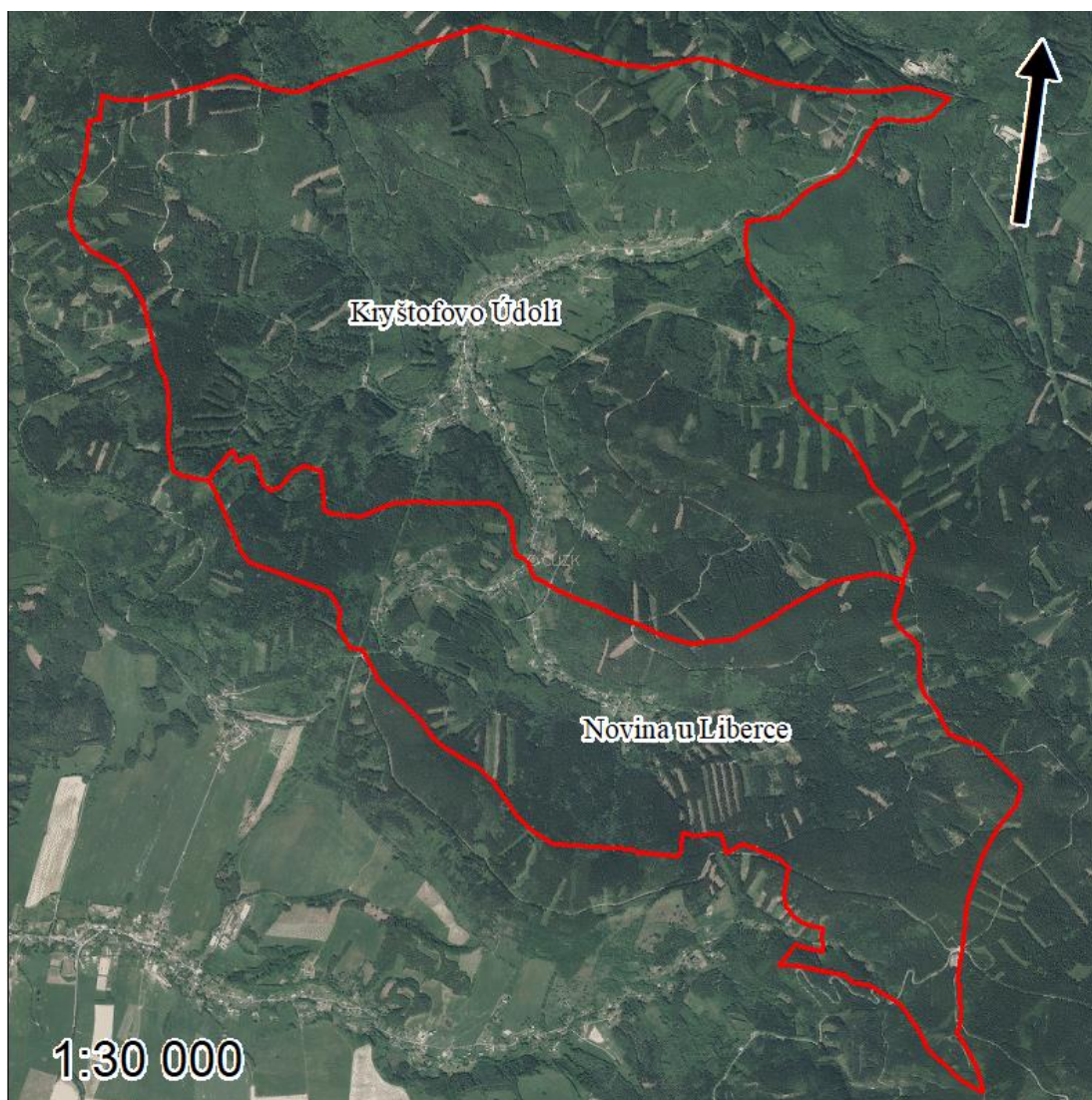
4. Vymezení a charakteristika zájmového území

Pro demonstrační mapování Land Use dle klasifikačních požadavků ÚSK ORP Liberec, byla vybrána jako lokalita zájmového území obec č. 564176 - **Kryštofovo Údolí**. Obec se nachází západně od hlavního krajského města Liberec, s nímž z hlediska územních hranic obcí přímo sousedí. Území obce je rozděleno na dva katastrální celky, nazvány dle příslušných vesnických částí zástavby. Severní část tvoří katastrální území č. 675474 – Kryštofovo údolí. Jižní poté katastrální území č. 675482 – Novina u Liberce. Mimo samotného města Liberec obec sousedí s územními celky obcí Světlá pod Bezdězem, Křížany, Zdislava, Bílý Kostel nad Nisou a Chrastava (ČÚZK 2018).

Z geomorfologického pohledu je lokalita protáhlým údolím neckovitého tvaru, rozkládajícím se pod svahy Ještědského hřbetu, kterému představuje část severního úbočí. Geologicky oblast spadá pod Český masiv a podloží je převážně tvořeno metamorfovanými sedimenty, v menší míře se zde nacházejí mramor, zelená břidlice nebo kvarcity. V rámci krajinné ochrany je povrch pokryt v naprosté většině Lesními porosty hospodářského určení, v menší míře pak porosty se zvláštním určením na lokalitách zvláště chráněných území (ZCHÚ). Ty na území obce částečně zasahují ve dvou případech, jmenovitě se jedná o Národní přírodní rezervaci Karlovské bučiny na východě a přírodní rezervace Terasy Ještědu v jižním cípu území (Geoportal 2018).

Zástavba se rozkládá v údolní nivě podél vodního toku Rokytky. Navzdory katastrálnímu rozdělení obce je po vizuální stránce zastavěné území jednotné, bez optického narušení kontinuity po celé své délce. Charakter je pak převážně rekreační, většina obce je tvořena roubenými a hrázděnými domy. Vzhledem k zachovanému souboru historické lidové a technické architektury je Kryštofovo Údolí dle § 1 vyhlášky ministerstva kultury č. 413/2004 Sb. prohlášena za památkovou zónu. Dominantou obce a zároveň technickou památkou je Novinský železniční viadukt z roku 1900, představující jeden z největších viaduktů České republiky. Dosahuje výšky 30 metrů a podpírá ho 14 klenbových sloupů na 198 m délky. Zajímavostí je, že se nejedná o rovnou konstrukci, ale vede do zatáčky. Viadukt je stále v provozu a tvoří součást železniční tratě č. 086 – Liberec / Česká Lípa.

Zájmové území je zobrazeno na níže přiloženém přehledovém ortofoto snímku v měřítku 1:30 000, správní hranice území jsou znázorněny červeně:



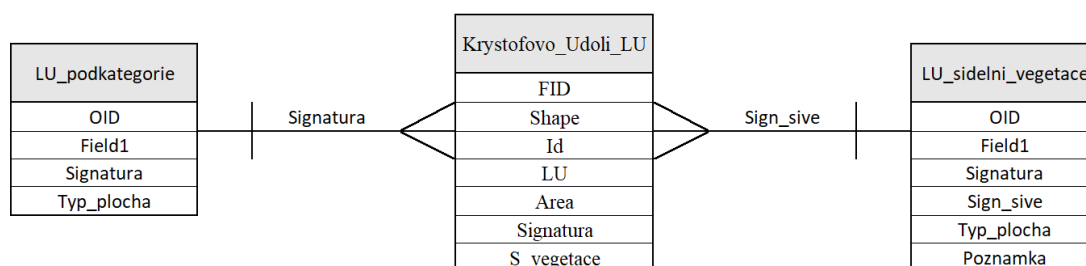
Obr. 1: Vymezení zájmové území

5. Metodický postup prací

Uzemní studie krajiny pro ORP Liberec obsahuje požadavek pro podrobné mapování Land Use, včetně klasifikační tabulky kategorií a subkategorií sledovaných krajinných prvků. Kompletní tabulka sledovaných prvků pro ÚSK ORP Liberec je v práci vloženo v přílohách. Zadání bakalářské práce nestanovuje přesný metodický postup pro provedení demonstrace tohoto mapování a analýzy výstupů, metodika má být určena autorem a konzultována s vedoucím práce. Na základě této skutečnosti jsem metodický postup definoval následovně:

1. Pracovním programem pro vytvoření mapových výstupů jsem zvolil ArcMap od společnosti ESRI. Program představuje ideální platformu pro zpracování vstupních dat GIS a ukládání jednotlivých vrstev ve vhodném formátu.
2. Mapový výstup Land Use bude v podobě vektorového (liniového) datového modelu, s příslušnými atributy krajinných prvků a jejich rozlohy v rozsahu dle požadavků ÚSK. Jednotlivé atributy budou představovat způsob využití příslušných ploch. Model bude vyhotoven v souřadnicovém systému S-JTSK v rozsahu územní hranice zvolené obce Kryštofovo Údolí, mapování mimo tyto hranice nebude provedeno. Výstupním formátem modelu bude mapová vrstva shapefile (.shp) s využitelným zobrazením v rozmezí 1:50 000 – 1:1 500 a příslušný mapový dokument (.mxd).
3. Celkový postup nebude zahrnovat přesné metody mapování (geodetická měření a jiné), jedná se přednostně o kancelářskou práci z dostupných dat.
4. Mapování provedu na základě veřejně dostupných podkladů. První část postupu představuje rešerše těchto zdrojů a stanovení možnosti jejich využití.
5. Druhá část zahrnuje vytvoření samotné vektorové vrstvy Land Use. V této části rozdělím krajinný pokryv na jednotlivé polygony, jejich výslednou klasifikaci provedu po celkovém dokončení vektorového modelu. Vytvoření modelu provedu pomocí vektorizace na podkladových. Primárním podkladem pak bude aktuální ortofoto snímek lokality, dostupným v rámci WMS služeb ČÚZK. Tento podklad bude doplněn o další WMS podklady, zpřesňující mapování (dle kapitoly 6.).

6. Samotná vektorizace bude probíhat manuálně, bez použití funkcí automatické tvorby polygonu či linií, a to v přesnosti dle požadavků stanovených ÚSK. Dosažení této přesnosti bude předmětem celkového zhodnocení klasifikace a analýzy s již existujícími daty.
7. Minimální měřítko mapování jsem stanovil na 1:1 500. V případě potřeby bude využito měřítko větší, s ohledem na možnosti zobrazení dle rozlišení rastrových podkladů. Dle tohoto přístupu se bude odvíjet i nejmenší mapovaný prvek.
8. Třetí část představuje rozdělení již vytvořených polygonů dle klasifikační tabulky definované v zadání studie. Vymezení typu krajinného prvku provedu na základě kombinací vizuálního určení, existujících dat (například Územního plánu) a terénního průzkumu.
9. V rámci klasifikace vytvořím pro vektorový model atributovou tabulku s příslušným kódem prvku a jeho názvem. Tabulka bude dále obsahovat výměru každého prvku v m². Pro zpřehlednění atributové tabulky vrstvy budou informace podkategorií uloženy v samostatných tabulkách formátu dBaseTable. Tyto tabulky budou se základní atributovou tabulkou propojeny dle jednoduché relační databáze. Databázové vztahy budou vytvořeny v rámci mapového dokumentu dle následujícího E-R diagramu (Obr. 2). Tabulka Krystovofo_Udoli_LU představuje základní atributovou tabulku mapové vrstvy.



Obr. 2 – E-R diagram propojení databáze.

10. Základní atributová tabulka tedy bude obsahovat sloupce s údaji číselného Id kategorie (Id), příslušného názvu kategorie z pohledu Land Use (LU), rozlohu plochy v m² (Area), přidělenou signaturu s vazbou na podkategorii (Signatura) a případně prvku sídelní vegetace i samostatnou signaturu této kategorie (S_vegetace). Databázové tabulky budou obsahovat sloupec příslušné signatury podkategorie (sloužící jako propojovací klíč s hlavní tabulkou) a sloupec s názvem podkategorie (Typ_plocha). V případě tabulky sídelní vegetace jsem přidal navíc sloupec pro rozdělení vegetace vlastních sídel (Poznamka). Atributové tabulky budou k dispozici v souborových složkách modelu.
11. Terénní průzkum provedu pouze pro zpřesnění konkrétních situací, nikoliv pro celé území, a to v případě, kdy nebude možné typ prvku či jeho vymezení určit kancelářsky.
12. Výsledná data podrobím základní analýze a porovnání s existujícími daty stejného či obdobného zaměření. Podrobný postup mapování popíšu v samostatné kapitole, včetně zmínění problémů či abnormální situací s jejich následným řešením. Získané údaje poslouží k celkovému zhodnocení požadavků studie.

6. Rešerše dostupných podkladů

Dle metodického postupu, který jsem stanovil v předchozí kapitole práce, je primární platformou pro vytvoření vektorového modelu a příslušných atributů program ArcMap. Tento program mimo jiné umožňuje připojení mapových služeb WMS (Web Map Service), a to například z ČÚZK či krajských geoportálů. WMS služby jsou mapové kompozice rastrového charakteru, zobrazující tématicky zaměřená mapová díla nebo jejich části. Tato část práce je zaměřena na rešerši zdrojů veřejně dostupných mapových služeb a jiných podkladů, včetně jejich obsahu, které byly použity při samotném vytváření vektorového modelu nebo klasifikaci krajinných prvků. Zdroje jsou uváděny v posloupnosti dle míry využití, a to v sestupném charakteru.

6.1. Veřejně dostupné podklady

Český úřad zeměměřický a katastrální. Oficiální webové stránky ČÚZK představují v rámci této práce nejvýznamnější zdroj WMS podkladů, použitelných pro tvorbu vektorového modelu i následné klasifikace. Server poskytuje především informační data katastru nemovitostí, včetně možnosti grafického zobrazení příslušných katastrálních map přímo v prohlížeči prostřednictvím geoportálu. Tato data jsou veřejně přístupná a mimo aktuálně platných katastrálních map jsou k dispozici i ortofoto snímky, základní mapy České republiky, mapa SM5, data ZABAGED, datové podklady INSPIRE či mapy archivní (například Stablního katastru, Vojenského mapování) a další. Veškerá přístupná data jsou poskytována i v rámci WMS služeb, lze je tedy zobrazit přímo v editačním okně programu ArcMap. Při vytváření vektorového modelu bylo možno využít následující podklady, přístupných v rámci ČÚZK:

Ortofoto snímkování – podklad poskytuje aktuální letecký snímek lokality ve vysoké kvalitě. Rozlišení hranic jednotlivých krajinných prvků je díky poměrně vysokému rozlišení relativně jednoduché, úměrné velikosti konkrétního typu. Ortofoto tak představuje ideální primární zdroj pro provedení vektorizace zájmového území. Rozlišení rastru je dostatečné i pro práci ve větším měřítku při nutnosti detailnějšího rozlišení. Klasifikační možnosti jsou omezeny úměrně dle velikosti prvku a je možno identifikovat pouze základní sledované kategorie.

Katastrální mapy – WMS služba poskytuje informace o hranicích parcel a stavebních objektů, včetně základních informací o využití pozemku / stavby na domovském serveru. Použití je vhodné zejména při identifikaci využití pozemku pro výslednou klasifikaci. Možnosti použití při vytváření grafického výstupu jsou omezené vzhledem k obsahovému zaměření mapy, nicméně se nabízí zpřesnění v rámci vektorizace stavebních objektů, které jsou v leteckém snímkování deformované úhlem snímkování. Na zájmovém území je k dispozici mapa KMD (digitalizovaná katastrální mapa). V rámci služby jsou k dispozici i další možnosti zobrazení katastrálních údajů, například věcných břemen, pozemkového katastru či definičních bodů.

Územní jednotky – služba obsahuje veškeré územně správní hranice České republiky, včetně možnosti zobrazení hranic obcí a katastrálních území. Poskytuje tak podklad pro vymezení zájmového území a jeho katastrálního členění.

SM 5 vektor - WMS obsahuje vektorová data Státní mapy v měřítku 1:5 000 (SM 5). Mapové dílo obsahuje polohopis, výškopis (vrstevnicový) a popis v souřadnicovém systému S-JTSK. Obsažená data jsou aktuální, odvozená z digitální katastrální mapy, navíc tato služba disponuje možností dotazů pro jednotlivé atributy. Tato služba tak představuje významný podklad pro klasifikaci jednotlivých krajinných prvků, případně pomocnému vymezení hranic některých objektů. K dispozici je i rastrový model SM 5, obsahuje však pouze černobílý obraz mapy, navíc bez průběžné aktualizace.

ZABAGED – obsahuje data odvozená ze Základní mapy České republiky 1:10 000 (ZM 10). Tedy data polohopisná a výškopisná, na rozdíl od SM 5 obsahují i zobrazení kulturních objektů nebo rozvodných sítí a produktvodů, které jsou jednou z kategorií požadované klasifikace ÚSK. ČÚZK poskytuje v rámci WMS služeb i možnost zobrazení samotných Základních map České republiky (ZM 10 – 200).

Výše zmíněné podklady byly použity jako WMS služby v programu ArcMap, případně prostřednictvím geoportálu ČÚZK v internetovém prohlížeči. Použití těchto služeb je v práci uvedeno v seznamu zdrojů, s přímým odkazem na tyto podklady. Kompletní soubor poskytovaných služeb WMS v rámci ČÚZK je uveden v seznamu použitých zdrojů (ČÚZK 2018).

Digitální Báze Vodohospodářských Dat (DIBAVOD). Datové sady poskytované Výzkumným vodohospodářským ústavem T. G. Masaryka představují tematickou nadstavbu vodohospodářské kategorie ZABAGED. Jedná se o referenční geografickou databázi, určenou k tvorbě kartografických výstupů s vodohospodářskou tematikou, jde například o vodní toky a plochy, vodohospodářské objekty, záplavová území a další. Ústav poskytuje vybraná vektorová data s příslušnými atributy veřejně ke stažení, a to ve formátu SHP (shape-file). Data DIBAVOD byla v práci využita a náležitě upravena pro vymezení vodních toků a ploch zájmového území. Podrobný postup využití je popsán v následující kapitole (VÚV TGM 2018).

Národní geoportál INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe). Geoportál představuje bohatý zdroj mapových kompozic v oblasti životního prostředí a jeho ochrany, socioekonomických jevů a správních členění. Data je možno zobrazit na přehledové mapě či ortofoto snímkování. Pro mapování byly podstatné zejména vrstvy CORINE Land cover, která je k dispozici zdarma registrovaným uživatelům. Vrstva byla použita jako jeden z porovnávacích podkladů zhodnocení mapování (Geoportal 2018).

eAGRI. Resortní portál ministerstva zemědělství obsahuje veřejně přístupná data registru půdy LPIS. Data jsou k dispozici mimo jiné jako WMS služba, obsahující příslušné údaje registru o využití zemědělské půdy a chráněných územích, včetně grafického zobrazení změn a možnostech různých operací (například vhodnost k zalesnění či zatravnění), příslušným těmto půdám. WMS služba byla využita především k lokalizaci chráněných území a identifikaci luk na území obce (eAGRI 2018).

Oficiální server statutárního města Liberec. Server poskytuje veřejně přístupnou WMS službu obsahující všeobecnou datovou sadu. Ta zahrnuje mimo jiné archivní ortofota oblasti a grafické podklady pro jednotlivé obce Libereckého kraje v podobě rastru. WMS služba tak představovala komplexní zdroj pro identifikaci využití území, například při klasifikaci kulturních budov, památek či veřejně prospěšných ploch a objektů. Za tímto účelem byly použity zejména grafické části územního plánu obce Kryštofova Údolí, přístupné v rámci této mapové služby (Liberec 2018).

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. Mapové aplikace ÚHÚL jsou určeny k zobrazení informací k lesním porostům. Server představoval primární zdroj v oblasti klasifikace druhů lesa zájmového území (ÚHÚL 2016)

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Agentura provozuje veřejný geoportál Mapomat, obsahující mimo jiné data Mapování biotopů. Tento zdroj je využitelný zejména při ověřování dosažených výsledků oproti existujícím datům (AOPK ČR 2018).

Google Maps, Mapy.cz. Neodborné mapové portály byly použity zejména díky funkcím Street View a Panorama. V obou případech se jedná o 360° pozemní snímkování za pomoci osobního vozidla v rámci pozemních komunikací. Toto snímkování je přímo propojené s příslušným mapovým portálem a nabízí možnost zobrazení lokality přímo v terénu. Do určité míry tak tyto služby mohou nahradit terénní část mapovacího procesu. Nevýhodou je skutečnost, že toto snímkování je provedeno pouze na silnicích, na účelových komunikacích pak spíše výjimečně a disponuje tak použitelným rozsahem pouze v bezprostřední blízkosti těchto komunikací. (Google Maps 2018, Mapy.cz 2018).

Gepro s.r.o. Společnost se zabývá vývojem a údržbou softwarových aplikací dat, nejedná se tedy o tématicky zaměřenou společnost. Oficiální webové stránky uvádí rozsáhlý seznam dostupných WMS služeb poskytovaných řadou úřadů a institucí v celé České republice. Společnost tak není přímým datovým zdrojem, nicméně díky uvedenému seznamu se značně urychlilo hledání dostupných dat a mělo pozitivní vliv na celkový datový základ pro samotné vytváření modelu (Gepro s.r.o. 2018).

6.2. Zhodnocení dostupných podkladů

V předchozí části jsem zmínil veřejně dostupné mapové podklady a služby WMS, které byly dle potřeby využity v procesu vytváření vektorového modelu území či příslušné klasifikace. Jsou poskytovány zcela bezplatně, základním předpokladem jejich užívání je dodržení autorských práv. Při kombinaci těchto podkladů jsem dosáhl detailního rozboru hranic a využití zájmového území. Zjištěných dat bylo využito pro samotné mapování i následnou klasifikaci. Podkladů je přirozeně k dispozici mnohem více, nicméně pro potřeby mapování zájmového území již nebyly potřebné a jejich obsah odpovídal jinému zaměření.

Při analýze dostupných podkladů byly vyhledány i služby nefunkční. Jedná se například o souhrnný seznam služeb na stránkách Gepro s.r.o. (společnost jeho funkčnost a úplnost negarantuje), kdy některé odkazy WMS navracely nesprávnou odezvu. Datový zdroj tedy nebyl funkční nebo již není veřejně přístupný a nemohl jsem ho tak využít. Navzdory této skutečnosti je základna veřejně dostupných dat široká a pro potřeby tohoto mapování zcela dostatečná.

7. Vlastní provedení mapování

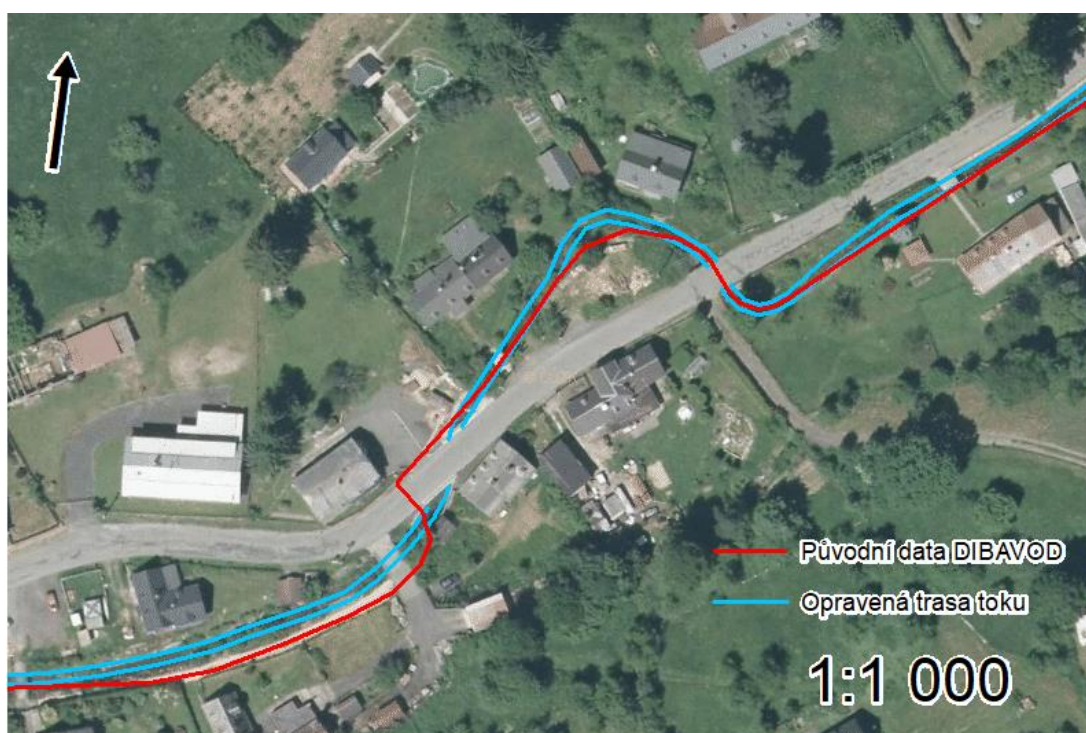
Vytvoření vektorového modelu území obce Kryštofovo Údolí vycházelo z klasifikační tabulky jednotlivých krajinných prvků, definované v rámci zadání ÚSK ORP Liberec. Požadavky na grafickou část studie požadují i data Územně analytických podkladů příslušného správního území, znázornění navrhovaných změn využití ploch nebo pásma krajinné ochrany. Tato data nejsou předmětem vektorizace, a proto jsem je do výsledného modelu nezahrnul. Proces vytváření vektorového modelu jsem dle metodiky rozdělil na dvě části. První část zahrnovala vymezení mapovaného území, dohledání dostupných podkladových dat pro identifikaci kategorií krajinných prvků a provedení samotné vektorizace. Druhá část byla zaměřena proces klasifikace a případné grafické úpravy či zpřesnění modelu dle zjištěných nesrovnalostí či chyb. Příslušnou klasifikační tabulku jsem vložil do práce jako přílohu. V rámci klasifikace jsem provedl terénní průzkum na místech, kde nebylo možné potřebná data zjistit pomocí dostupných podkladů. Obě části procesu jsem podrobněji popsal v následujících podkapitolách.

7.1. Tvorba vektorového modelu

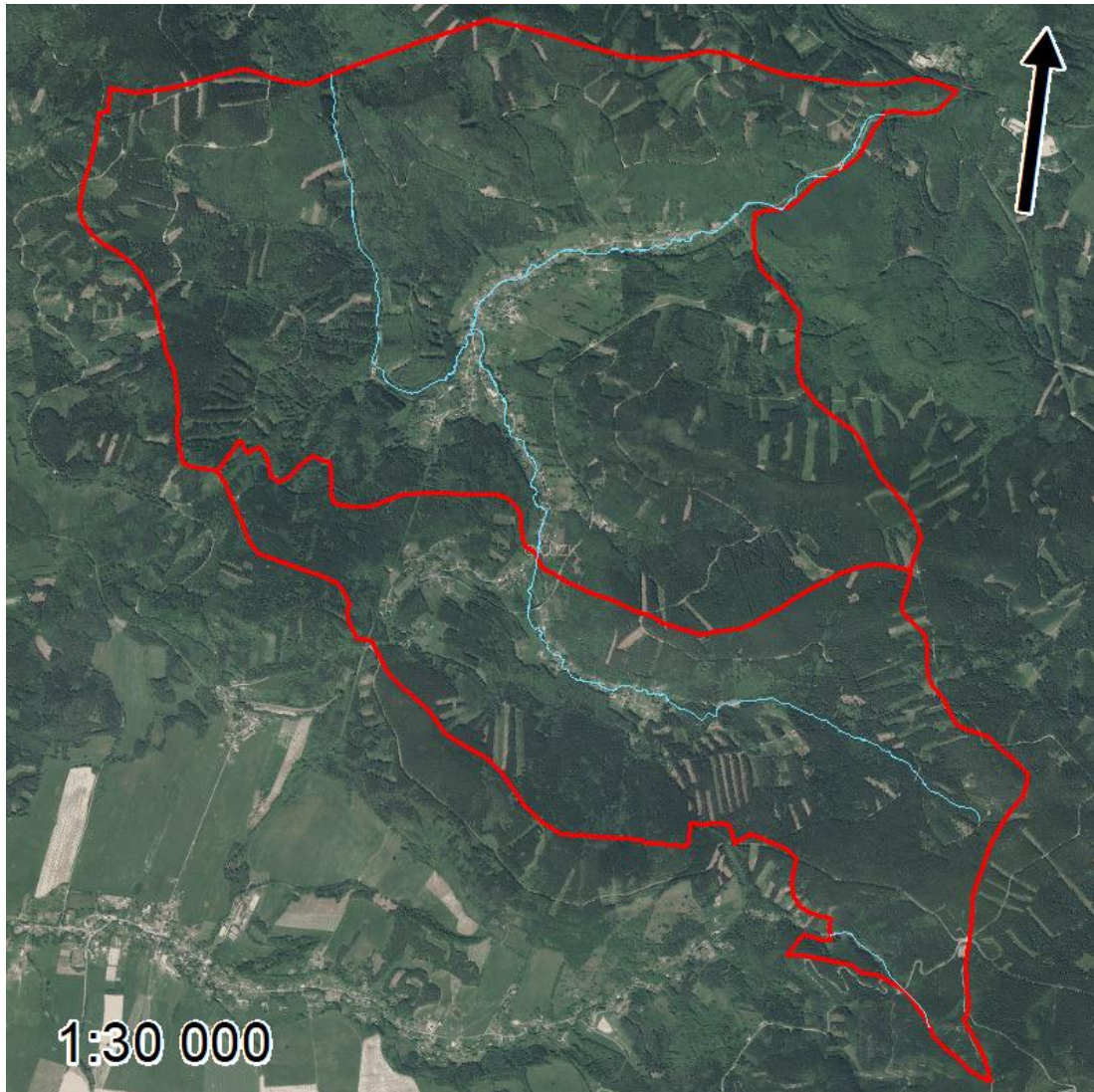
Proces tvorby vektorového modelu jsem uskutečnil v rámci kancelářských prací. Prvotní úkol představovala příprava pracovního prostředí programu a nastavení souřadnicového systému (S-JTSK) datového rámce. Dále bylo nutné založit datovou složku pro vytvářený model. Do této složky jsem vytvořil novou mapovou vrstvu ve formátu shapefile (.shp) a nazval ji „Kryštofovo_Udoli_line“. Tato vrstva byla později využita pro provedení samotné vektorizace. Následovalo připojení jednotlivých WMS služeb, případně nesouladu souřadnicových systémů jednotlivých služeb s datovým rámcem programu jsem provedl projekční transformaci rastrů pro správné zobrazení.

Pro další postup bylo nutné vymezit mezní hranice mapovaného území přímo v mapovací vrstvě Kryštofovo_Udoli_line. Toho jsem dosáhl zkopírováním příslušného polygonu z vrstvy obsahující katastrálních území obcí. Stejným způsobem byla kopírována i data DIBAVOD, zahrnující vodní toky území. Příslušné toky jsem ořízнул dle hranic obce a omezil pouze na stálé toky lokality, tedy na Ještědský, Vlčí a Údolský potok (Rokytky). Ostatní toky na území byly pouze

občasného charakteru, jsou tedy ve svém přirozeném režimu většinou vyschlé a do výsledného modelu jsem je tedy nezahrnul. Dále bylo nutné tuto vrstvu vzhledem ke značným nepřesnostem vrstvy polohově opravit pozici vodotečí pomocí editačních nástrojů (Obr. 3). To však bylo možné pouze na exponovaných částech toku, kde jsem mohl jeho přesnou polohu určit. Na místech, kde nebylo možné přesné určení kvůli lesnímu porostu, jsem vrstvu ponechal v původní podobě. Příslušná metadata se nevymezují vůči úpravám vrstev dle potřeby uživatele, nebyla tedy porušena autorská práva. Po této úpravě bylo pracovní prostředí připraveno pro celkové provedení vektorizace (Obr. 4).



Obr. 3: Příklad polohové opravy vodoteče



Obr. 4: Výchozí stav pro vektorizaci

Vektorizace proběhla etapově, kdy jsem nejprve zmapoval lesní celky a porosty mimo zastavěné území obce. Hranice těchto prvků jsou díky kvalitě snímkování jednoduše vymežitelné a není potřeba zpřesnění pomocí dalších podkladů nebo terénního průzkumu. Jak je ovšem patrné z přehledového snímku území (Obr.1), lesní plochy lokality jsou především hospodářského produkčního charakteru, a tedy jsou předmětem mýtní těžby. V důsledku těchto činností tak na lesních pozemcích vznikají otevřené plochy, diferencované od svého okolí. Plochy jsou zpětně v průběhu času zalesňeny, nicméně vzhledem k podrobnosti, která je v rámci ÚSK vyžadována, je třeba jejich vliv na krajinu zohlednit. Dalšími prvky, vyskytovanými na lesních pozemcích, jsou travnaté plochy. Klasifikační tabulka studie tyto prvky nezahrnuje, bylo tedy nutné ji doplnit. Pomocí editačních nástrojů jsem do atributové tabulky chybějící data doplnil a zároveň přiřadil i příslušnou

signaturu. Vznikla tak nová podkategorie, uvedené v rámci lesních prvků jako „Ostatní plochy“. Tato podkategorie zahrnuje výše zmíněné plochy, mimo prvků odkrytého substrátu, pro které je definována samostatná kategorie.

Dalším předmětem vektorizace byly prvky dopravní infrastruktury, tedy dopravní komunikace a cesty. Vektorizace zpočátku probíhala po obou stranách komunikace zvlášť, nicméně se tento postup ukázal jako značně neefektivní a bylo od něj upuštěno. Pro zjednodušení jsem dále vektorizoval pouze korunu komunikace, výslednou linii odsadil po obou stranách dle potřeby pomocí editační funkce buffer, čímž jsem dostal polohu obou krajnic. Původní linii jsem následně smazal. Proces mapování komunikací byl značně ztížen stromovou vegetací, zvláště v extravilánu obce, kde převažují lesy. Řešení spočívalo v kombinaci ortofoto snímkování a ostatních mapových podkladů, například katastrálních map nebo map SM5 a ZM10 (za předpokladu, že komunikace na nich byla zanesena). Vzájemným překryvem těchto rastrů jsem odvodil konečnou polohu prvku s relativně malou ztrátou přesnosti. Terénní průzkum v tomto případě neposkytuje možné východisko z důvodu absence měřících zařízení pro určení polohy, jedná se čistě o vizuální posouzení.

Po kompletním zmapování extravilánu obce jsem přešel ke zpracování obytné zástavby. Pro dosažení co největší přesnosti jsem ustoupil od prvotního záměru mapovat zastavěvou oblast jako ucelené polygony a mapoval každý stavební objekt zvlášť. Jejich tvar jsem v rámci tohoto procesu generalizoval na jednoduché geometrické obrazce (Obr. 5). Díky tomuto přístupu se sice značně prodloužila celková doba procesu, nicméně jsem mohl lépe přistoupit k hodnocení sídelní vegetace, kterou by v opačném případě téměř nebylo možno hodnotit. Zahrnuty byly veškeré rozeznatelné prvky o minimální velikosti zhruba 10m^2 . Pro tuto část procesu jsem využil i aktuálně platnou katastrální mapu obce k upřesnění současného stavu jednotlivých objektů v případech, kdy se skutečnost mohla od doby pořízení ortofota změnit (například z důvodu stavby).

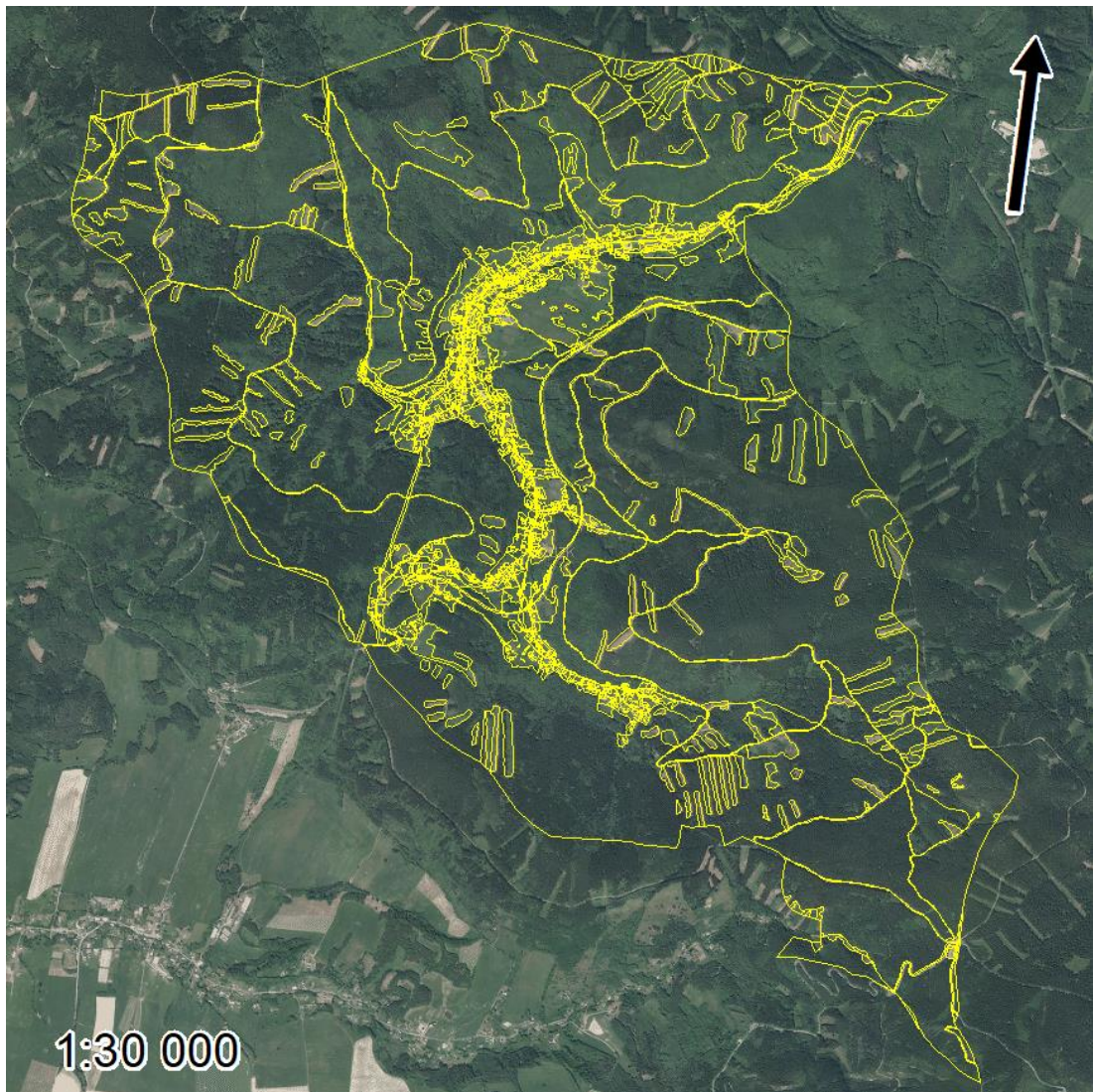


Obr. 5: Vektorizace obytné zástavby - detail

V rámci vektorizace jsem vymežil veškeré krajinné prvky, které bylo možno zaznamenat a jsou předmětem klasifikace ÚSK ORP Liberec. Postup tvorby liniových prvků modelů a počet podkladových rastrů se měnil dle přehlednosti příslušné situace. Je třeba zdůraznit, že ne všechny existující prvky zájmového území budou vektorizací obsaženy. Stromová vegetace výrazně ovlivňuje míru rozpoznatelnosti prvků, navíc je třeba brát v úvahu úhel provedeného snímkování, kdy na vzniklém ortofotu vznikají slepá místa a terénní nepřehlednosti z důvodu překrytu stromů či jejich stínů. Tyto nepřesnosti jsem nemohl eliminovat, pouze zmírnit jejich vliv zvláště pečlivou prací.

Po dokončení tvorby liniových prvků jsem tuto vrstvu využil za pomoci editačních nástrojů k tvorbě polygonů v nové vrstvě Krystofovo_Udoli_LU. Celkově tak vzniklo 1874 ploch, které byly následně předmětem klasifikace ve druhé fázi mapovacího procesu. Na níže přiloženém obrázku jsem znázornil podobu modelu po

dokončení vektorizace (Obr. 6). Jedná se o výchozí stav pro navazující proces klasifikace dle zadání studie.



Obr. 6: Vektorový model na ortofoto snímku (bez klasifikace)

7.2. Klasifikace dle požadavků ÚSK

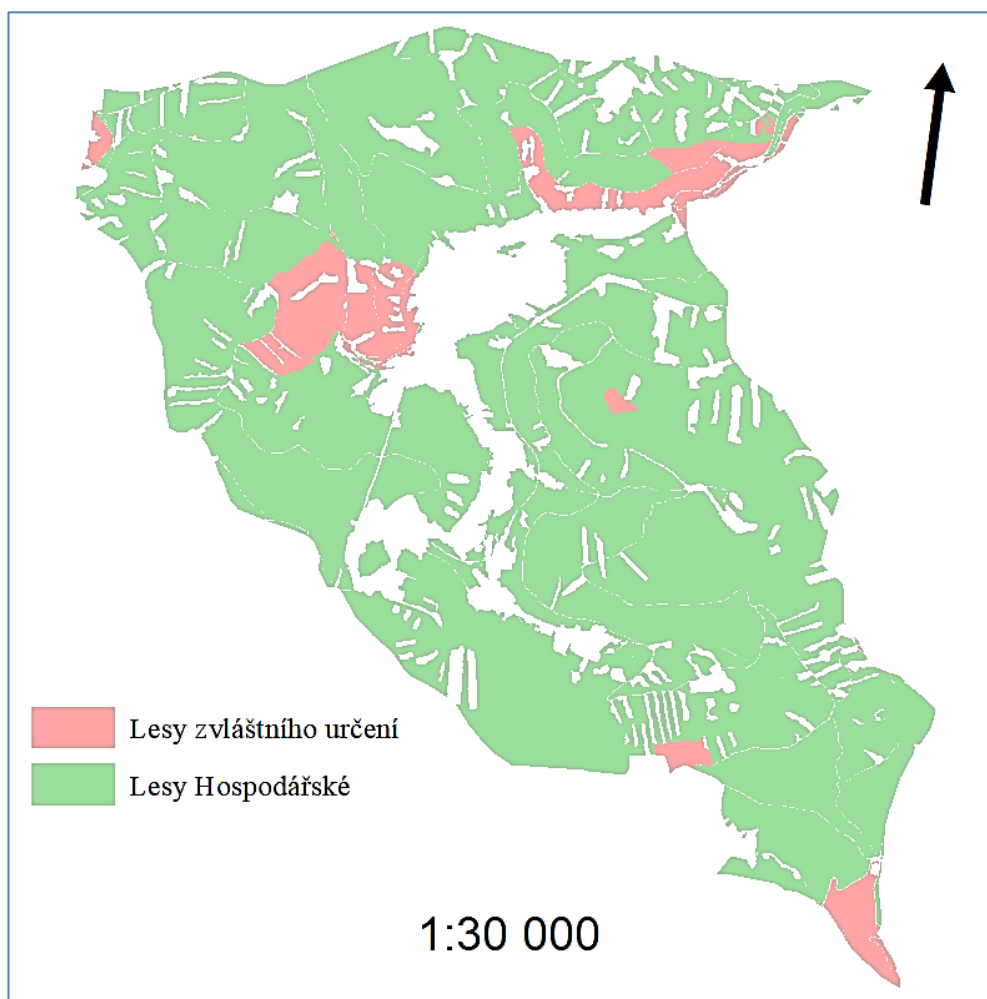
Klasifikace zmapovaných krajinných prvků zájmového území představovalo druhou fázi mapování. Zadání ÚSK definovalo celkem 20 hlavních kategorií těchto prvků, zahrnující jak prvky vegetačního pokryvu, tak zastavěné plochy a areály. Kategorie jsou následně rozděleny na podkategorie, které daný prvek rozdělují na podrobnější charakteristiku. Podkategorie prvky definují nejen podle jejich základního charakteru, ale i dle jejich využití. Kompletní klasifikační tabulka je v této práci k dispozici jako přílohová část.

Pro optimální zhodnocení požadavků studie jsem jednotlivé plochy striktně rozděloval dle zadané klasifikace do atributové tabulky vrstvy Krystofovo_Udoli_LU. Vzhledem k množství určovaných dat by tato tabulka byla značně nepřehledná, proto jsem provedl její rozdělení na více tabulek a propojil dle identických atributů. Vytvořil jsem tak jednoduchou databázi. Atributová tabulka vrstvy obsahuje pouze základní kategorie prvku (LU), jeho rozlohy (Area) a příslušné signatury (Signatura). Pro údaje podkategorií a sídelní vegetace jsem v příslušných souborech vytvořil samostatné databázové tabulky. Tabulka LU_podkategorie zahrnuje členění prvků na jednotlivé podkategorie, tabulka LU_sídelní_vegetace pak samostatně data pro sídelní vegetaci. Podoba těchto souborů byla upravena tak, aby obsahovala data propojovacího klíče a název příslušné podkategorie prvku (Signatura, Typ_plocha). Následoval vklad příslušných dat do příslušných sloupců, přičemž jsem zahrnul data veškerých prvků ze zadání ÚSK, navzdory skutečnosti, že ne všechny prvky se na zájmovém území vyskytují. Tímto způsobem byla umožněna klasifikace veškerých potřebných dat se zachováním přehlednosti základní atributové tabulky.

Po vytvoření databázových souborů a doplnění příslušných údajů bylo pracovní prostředí připraveno a následoval samotný proces klasifikace jednotlivých kategorií. Práce probíhala za pomoci editačních nástrojů programu a postup byl identický jako v případě vytváření samotné vrstvy. Nejprve jsem tedy definoval plochy extravilánu, následně zastavěné území obce.

Postup zahrnoval detailní rozbor připojených mapových služeb a informací dostupných na vybraných mapových portálech. Pro určení základních kategorií bylo obvykle dostačující použití dostupných ortofoto snímků jako podkladu, případně s informačním doplněním z map SM5 a ZM10. Určení podkategorií, respektive přiřazení odpovídající signatury k danému prvku, bylo vzhledem k jejich obsahovému členění a vysoké podrobnosti obtížnější a vyžadovalo využití více podkladů. Jako ideální příklad lze uvést proces identifikace lesních porostů. Hlavní kategorie je jednoduše označena jako „Lesy“, nicméně podkategorie je klasifikuje dále na lesy produkční, rekreační a zvláštního určení. Takového členění jsem nemohl dosáhnout pouze za pomoci mapových podkladů a dat DPZ. Řešení představovala data ÚHÚL, která mi poskytla komplexní informace o lesních porostech České republiky. Pro doplnění jsem použil data národního geportálu INSPIRE, obsahující informace o zvláště chráněných územích, nicméně jejich užití bylo čistě orientačního charakteru. Výslednou klasifikaci jsem znázornil na dalším obrázku (Obr. 7).

Identickým postupem jsem hodnotil veškeré krajinné prvky zájmového území. Použitá podkladová data se lišila dle základní kategorie prvku. Pro travní porosty a zemědělskou půdu byla v hojné míře využita data LPIS, díky kterým bylo možné identifikovat využití ploch zemědělských půd, kterým na území obce dominují prvky trvalého travního porostu, zejména pak luk. Orné půdy se na území prakticky nevyskytují, což je dáno především výraznou členitostí georeliéfu území, vyznačujícím se značnou svažitostí.



Obr. 7 – Výsledná klasifikace lesů

Klasifikace zastavěné plochy, tedy intravilánu obce, byla z hlediska určení jednotlivých prvků časově velmi náročná. Vzhledem k použitému postupu intravilán zahrnoval značné množství ploch, které jsem však musel pro splnění požadavků studie nutno rozlišit. Jako hlavní identifikační data jsem využil především grafickou část aktuálně platného Územního plánu obce. Hlavní výkres obsahuje rozdělení bytové a rekreační zástavby, kulturních zařízení, typů dopravních komunikací a veřejné infrastruktury. Tento podklad mi umožnil poměrně snadné a rychlé určení typů těchto prvků.

Rozsah mapovaných objektů a tím spojený počet ploch přinesl jisté problémy s obsahem klasifikační tabulky studie. Navzdory její velké podrobnosti nebylo počítáno s rozlišováním každého objektu zvlášť a kategorie stavebních objektů jsou tak omezeny pouze na jejich účelovou charakteristiku, nikoliv typ stavby jako takový. Nemohl jsem tedy konkrétně zařadit jiné stavby než ty obytného charakteru.

Pro řešení tohoto problému jsem musel založit novou podkategorii „Ostatní zástavba“, spadající pod obytné areály. Způsob byl identický jako v případě úpravy kategorie lesních ploch. Do této podkategorie jsem zahrnul veškeré objekty, které nemohly být přesně klasifikovány. Jedná se například o kůlny, zahradní domky nebo altány. Další problém, týkající se všech prvků, nastal v případě, kdy přímo sousedící prvky spadaly pod stejnou kategorii, nicméně podrobnější členění bylo rozdílné. Prvky tak mají identickou koloraci a je možné rozlišit jejich vzájemnou hranici pouze na základě ohraničení jinou barvou. To má za následek ztrátu přehlednosti při zobrazení modelu v menších měřítkách. Řešení je možné operativními změnami zobrazení hranic prvků v závislosti na použitém měřítku.

Proces identifikace ploch sloužil zároveň i jako kontrola vymezených hranic. Zvláště v oblasti zástavby jsem zaznamenal množství nesrovnalostí či chybného vymezení, způsobených nepozorností při provádění vektorizace. Tyto jsem ihned opravil. Je vhodné v tomto ohledu zmínit přínos leteckého snímkování, přístupného na serveru Mapy.cz. Toto snímkování disponuje vysokou kvalitou rozlišení, převyšující jiné dostupné podklady. Díky použití těchto dat jsem dosáhl nejen rychlejší a lepší identifikace prvků, ale právě i objevení řady chyb a nepřesností. V kombinaci s použitím funkce Panorama na stejném serveru tato data mohou v omezené míře nahradit terénní průzkum.

Porovnání kvality těchto dat jsem znázornil na následujícím příkladu. Na prvním snímku (Obr. 8) je zřejmé, že k určení hranic je kvalita WMS Ortofoto zcela dostatečná. Při určení krajinného prvku již dochází k nejasnostem, není zcela zřejmé, o jaký vegetační kryt se jedná. Zejména stromová vegetace může splývat s okolím. Druhý snímek, reprezentující data portálu Mapy.cz, je vyššího rozlišení a disponuje lepším kontrastem barev (Obr. 9). Tyto snímky lépe vystihují prostorové dimenze vegetačního pokryvu, lze je také využít i pro identifikaci druhu stavebního objektu. Jako kontrola lze využít funkce Panorama (Obr. 10), která poskytne pohled přímo z terénu. Této funkce je samozřejmě možno využít pouze na lokalitách, kde proběhlo pozemní snímkování, tedy v bezprostředním okolí pozemních komunikací. Pokud služba dostupná není, je nutné provést terénní průzkum.



Obr. 8 – WMS ortofoto (ČÚZK 2018)



Obr. 9 – Letecké snímkování portálu Mapy.cz (Mapy.cz 2018)



Obr. 10 – Využití funkce Panorama k dodatečné kontrole identifikace (Mapy.cz 2018)

Díky liniovému charakteru zástavby, která je převážně soustředěna kolem hlavní komunikace, jsem mohl většinu sporných situací vyřešit výše popsaným způsobem. Pozemní snímkování nicméně postrádá možnosti větší interakce s okolím, vizuální posouzení je možné pouze z jediného úhlu od komunikace. Obvykle navíc nezahrnuje většinu intravilánu a jeho použití je tak omezené pouze na hlavní části obce. Obec Kryštofovo Údolí je výjimka, daná morfologií území a charakterem zástavby. Pro komplexní posouzení mapovacího procesu jsem provedl terénní průzkum v srpnu roku 2017.

Práce v terénu proběhla jednorázově, za účelem zjištění možností fyzické rekognoskace lokality. Průzkum mi přinesl zpřesnění některých údajů, převážně pak o využití území. Jako příklad lze uvést existenci místního orloje (Obr. 11), který jsem při provádění kancelářských prací původně považoval za zděný transformátor místní elektrické sítě. Chyba nebyla odstraněna ani při průzkumu obce pomocí již zmíněné funkce Panorama, chyba byla odstraněna až na základě poznatků z terénního průzkumu. Je tedy zřejmé, že chybějící fyzický vjem okolí může způsobit značné nepřesnosti. Dalším přínosem je snazší odlišení luk a pastvin, jejichž rozdělení je pomocí leteckých snímků, ze kterých tyto dva prvky vypadají obvykle identicky, spíše předmětem pocitového určení, nikoliv na základě skutečných faktů. V terénu je možné nejen určit druh vegetace specifické danému typu travnaté plochy, ale i případně se pasoucí zvěř nebo naopak stopy mechanické seče. Při průzkumu jsem příležitostně pořídil i detaily vybraných místních situací (Obr. 12, 13, 14).

Nevýhodou terénního průzkumu je pak jeho časová náročnost. I za předpokladu předchozího vytipování možných problematických ploch je celkový proces zdlouhavý, navíc chyby jsem nemohl opravit ihned, bylo nutné je zaznamenat a jejich řešení jsem přistoupil opět až v rámci kancelářských prací. Za předpokladu mapování většího území (v případě studie území ORP) je tak tento postup navzdory nespornému přínosu neefektivní. Terénní práce by bylo nutno provádět systematicky na celém území a jejich provedení by si vyžádalo mimo již zmíněného časového faktoru i odpovídající pracovní sílu. Šlo by tak o náročný proces i z hlediska finančních nákladů.



Obr. 11 – Terénní průzkum / orloj



Obr. 12 – Terénní průzkum / koupaliště



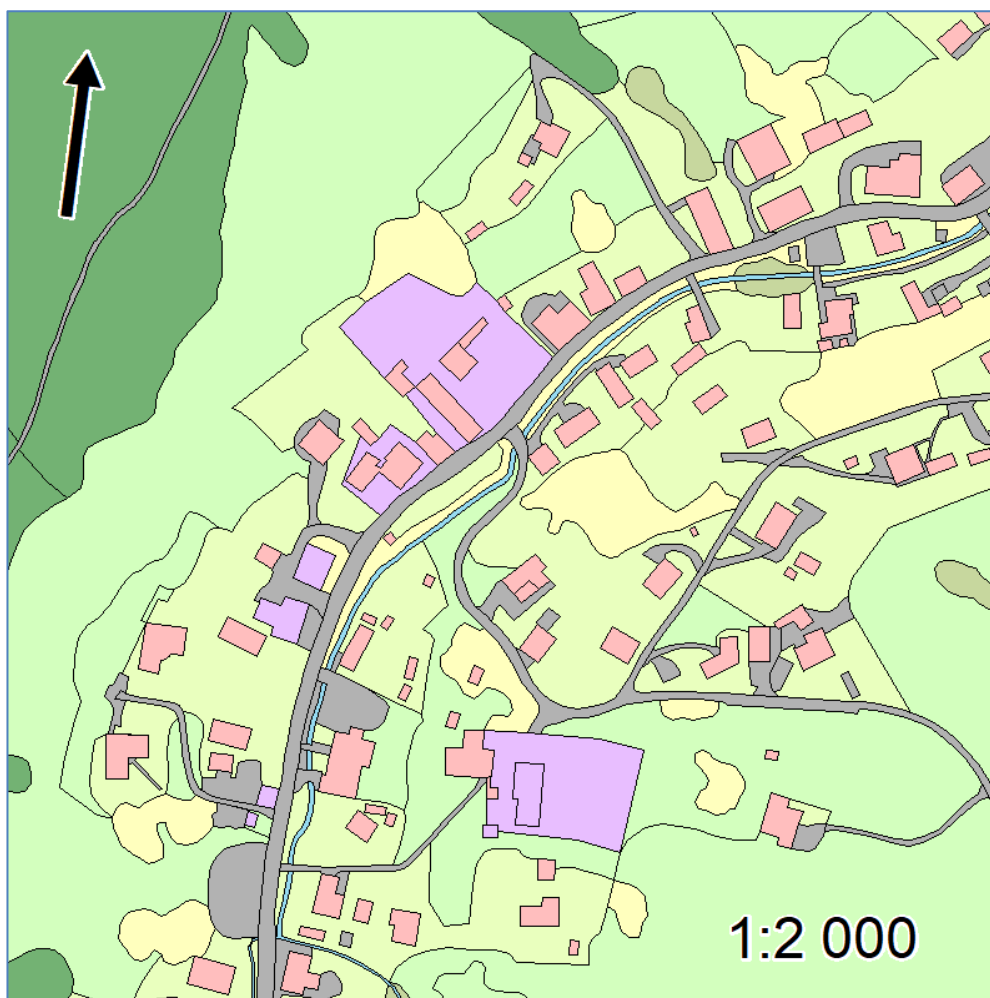
Obr. 13 – Terénní průzkum / Novinský železniční viadukt



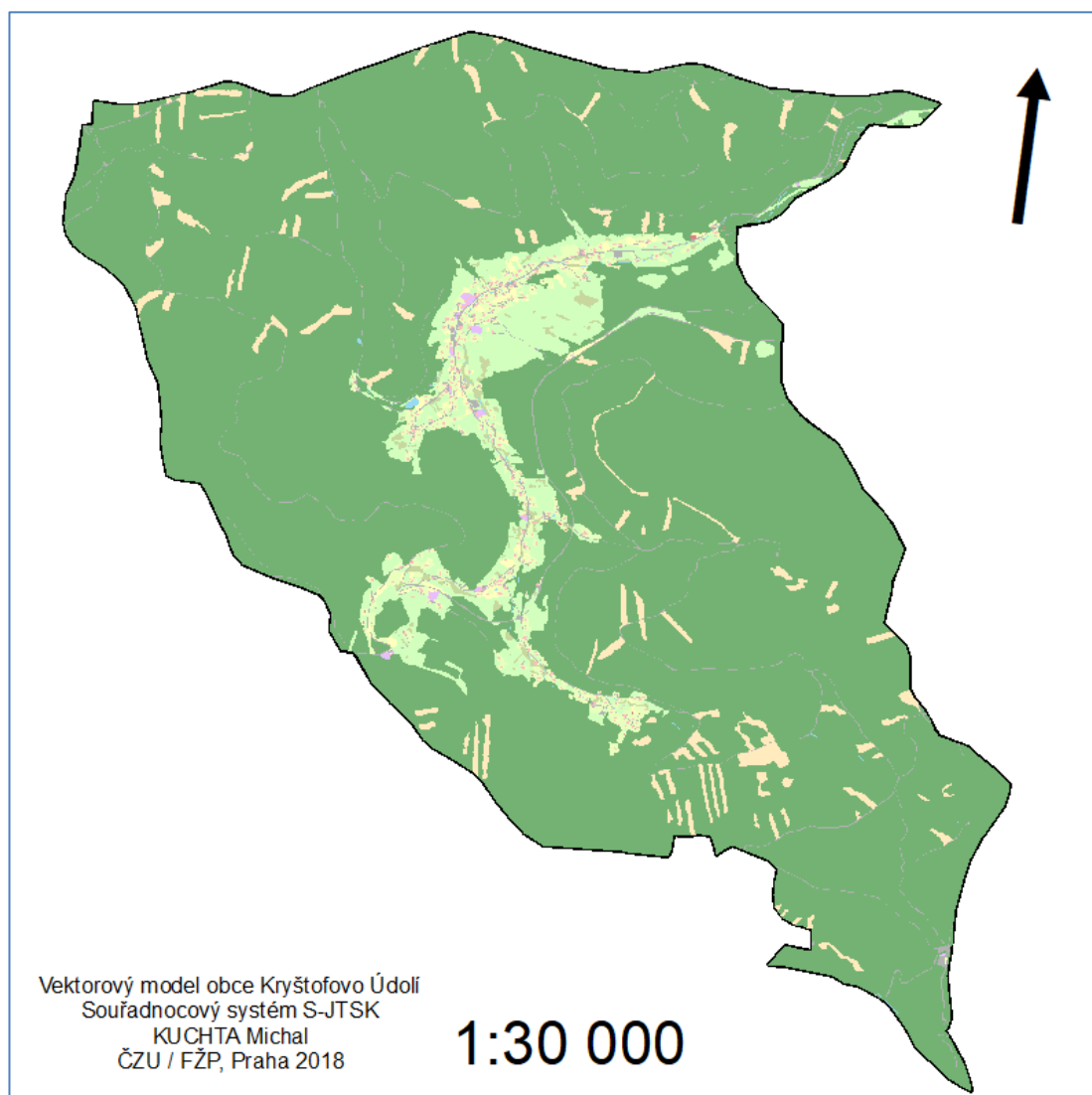
Obr. 14 – Terénní průzkum / detail charakteru zástavby

Výše pospaným způsobem jsem postupně přiřadil všem vytvořeným plochám příslušné atributy. V této fázi bylo již možné uskutečnit připojení obou tabulek obsahující údaje podkategorií, a vytvořit tak zamýšlenou databázi. Tabulky jsou propojeny v rámci souboru, v němž bylo mapování vytvářeno, a to dle E-R diagramu uvedeného v metodickém postupu prací (Obr. 2).

Databáze je propojena funkcí Relate, čímž je zajištěna přehlednost jednotlivých atributů. Graficky jsem klasifikaci znázornil pomocí kolorace základních kategorií. Celkově tak model disponuje barevným rozlišením 20 barev, podrobnější rozdělení by již bylo nepřehledné. Výběrovým nástrojem v pracovním okně lze jednoduše získat podrobné informace o daném prvku, včetně jeho rozlohy. V případě zobrazení detailu modelu je vhodné využít zobrazení s barevným zvýrazněním hranic objektů, vyniknou tak všechny zmapované prvky (Obr. 15).



Obr. 15 – Vektorový model – detail intravilánu obce



Obr. 16 – Vektorový model (včetně klasifikace)

Kompletní vektorový model území (Obr. 16) a příslušná relační databáze, včetně kompletního zadání ÚSK ORP Liberec, je k dispozici na přiloženém disku DVD. Data je možno volně využít pro vlastní potřebu, v případě využití pro publikovanou práci je třeba souhlasu autora. Podrobnosti o možnostech využití modelu jsem určil v příslušných metadatech.

8. Analýza výsledků

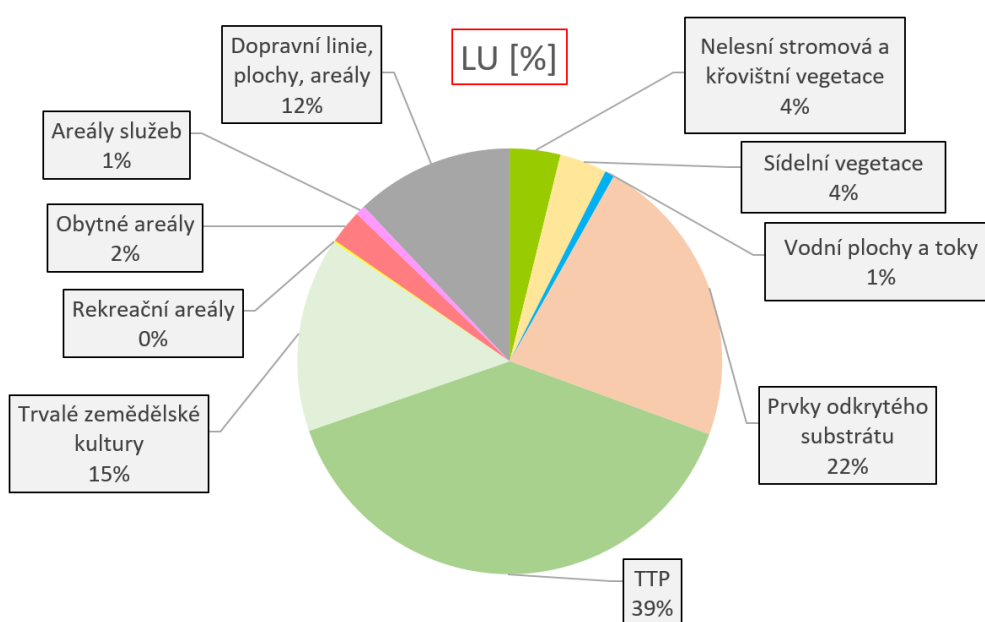
8.1. Rozbor výsledných dat

Výsledná data vektorového modelu zahrnují celkem 1874 klasifikovaných ploch o celkové rozloze 1725 hektarů. Míra zastoupení těchto ploch je znázorněna dle následující tabulky:

Id	LU	Plocha [ha]	Poměr [%]
1	Lesy	1495,82	86,72
2	Nelesní stromová a křovištní vegetace	8,81	0,51
3	Sídelní vegetace	8,24	0,48
4	Vodní plochy a toky	1,66	0,10
5	Prvky odkrytého substrátu	51,28	2,97
6	TTP	89,60	5,19
7	Trvalé zemědělské kultury	33,85	1,96
9	Rekreační areály	0,30	0,02
10	Obytné areály	5,90	0,34
11	Areály služeb	1,73	0,10
15	Dopravní linie, plochy, areály	27,59	1,60
/	Σ	1724,78	100

Obr. 17 – zastoupení ploch dle výsledné klasifikace

Jak je z tabulky patrné, lokalitě dominují lesní porosty, které zaujímají téměř 90% celkové rozlohy. Pro lepší znázornění ostatních prvků jsem vytvořil graf (Obr. 18), znázorňující rozložení ploch v procentech bez úvahy lesních porostů.



Obr. 18 – grafické znázornění zastoupení ploch bez lesních pozemků

Prvky, které nejsou v tabulce uvedeny, se na území obce nevyskytují. Klasifikováno bylo pouze 11 z celkového 20 kategorií prvků, neklasifikované prvky jsou převážně zemědělského nebo průmyslového charakteru. Je tedy patrné, že mimo zmíněné lesní těžby se jedná o oblast bez významnějšího hospodářského využití. Rozmístění jednotlivých prvků odpovídá určitému vzorci, který je dán charakterem území. Vzhledem k těmto skutečnostem je evidentní, že zastoupení a způsob rozmístění prvků je předmětem celkového přístupu ke krajině, kdy nalézt lokalitu obsahující veškeré klasifikační prvky je nemožné vzhledem k širším vztahům a propojení jednotlivých krajinotvorných faktorů.

8.2. Porovnání s existujícími daty

Pro vytvoření komplexního znázornění obsahové šíře a podrobnosti dat modelu jsem výsledný model porovnal s již existujícími daty obdobného zaměření. Jedná se například o údaje katastru nemovitostí, CORINE Land Cover nebo mapování biotopů, jejichž porovnání s výsledným modelem jsem zde uvedl. Srovnání jednotlivých souborů jsem provedl pro vizuální nebo číselné údaje, dle jejich dispozice.

8.2.1. Katastr nemovitostí

Statistické údaje ČÚZK obsahují mimo jiné informace o zastoupení druhů pozemků jednotlivých katastrálních území, respektive jejich počtu a výměře. Tyto údaje nemají samostatný mapový výstup, který by bylo možné podrobit porovnání. To je tak možné provést pouze pro číselné údaje. Vzhledem k méně podrobnému rozlišení druhů ploch oproti klasifikační tabulce studie nebylo možné porovnávat data přímo, musel jsem přizpůsobit obsahový rámec modelu na kategorie katastrálních statistik. Úprava dat proběhla dle klíče, který jsem odvodil na základě podobnosti dle popisu využití pozemku z pohledu katastru nemovitostí. Po tomto rozřazení byla data porovnána (Obr. 19), přičemž data katastru nemovitostí jsou tvořena součtem dat obou příslušných katastrálních území. V další tabulce jsem uvedl vzájemné odchylky jednotlivých hodnot (Obr. 20).

Druh pozemku dle KN	Id přiřazeného prvku vektorového modelu	Výměra dle KN [ha]	Výměra dle modelu [ha]
Lesní pozemky	1	1524,86	1495,82
Travní porosty	3, 6	113,78	97,85
Zahrada	7	30,35	33,85
Orná půda	/	0,71	0
Zastavěná plocha	9, 10, 11	8,49	7,93
Ostatní plochy	2, 5, 15	52,48	87,68
Vodní plochy	4	3,33	1,66
Σ		1733,99	1724,78

Obr. 19 – Porovnání dat KN s daty vektorového modelu (ČÚZK 2018)

Druh pozemku dle KN	Odchylka vektorového modelu [ha]
Lesní pozemky	29,04
Travní porosty	-15,93
Zahrada	3,51
Orná půda	-0,71
Zastavěná plocha	-0,56
Ostatní plochy	35,2
Vodní plochy	-1,68

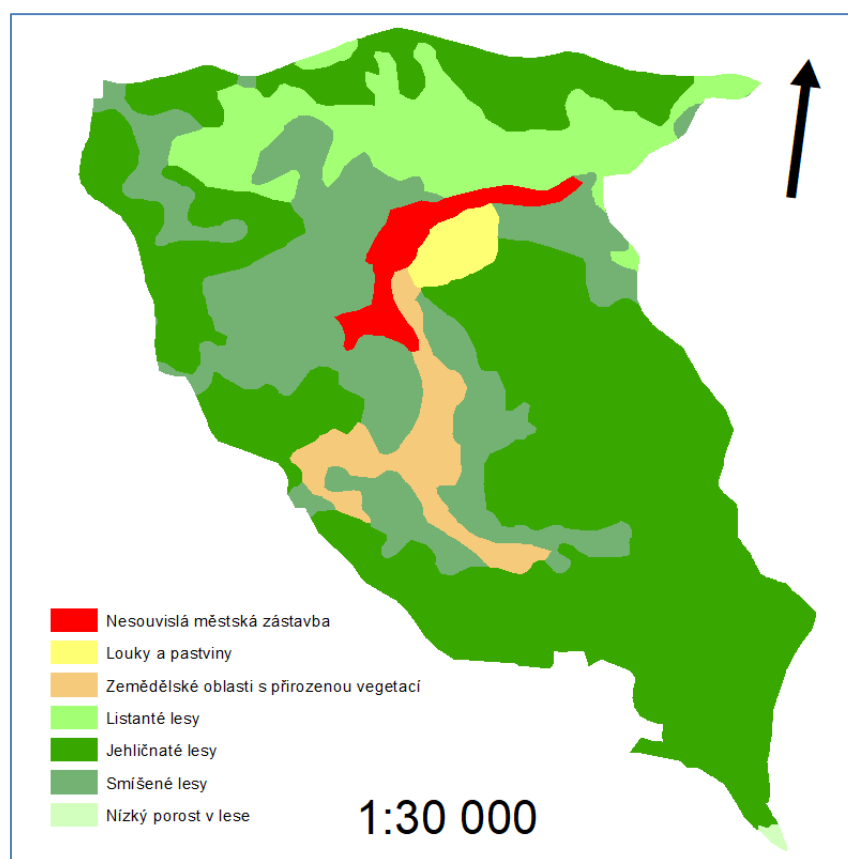
Obr. 20 – Odchylka vektorového modelu od KN

Jak je z výsledků patrné, odchylky jsou poměrně výrazné. Příčinu těchto odchylek představují tři faktory. Prvním z nich je samotný způsob vytváření modelu relativně nepřesnou vektorizací ortofota oproti geodetickému zaměření pozemků pro katastr nemovitostí. Druhým je skutečnost, že hranice jednotlivých krajinných prvků nemusí být nutně identické s hranicemi katastrálními. Třetím je pak nutnost rozřazení sledovaných ploch dle zjednodušovacího klíče pro toto porovnání, které je pouze na základě podobnosti využití. Vzhledem k této skutečnosti mohly být některé prvky přiděleny pod špatnou kategorii. Tento aspekt podporuje i výsledný součet výměr obou zdrojů, kdy celková odchylka je menší, než některé dílčí odchylky mezi hodnocenými kategoriemi.

Katastr nemovitostí poskytuje asi nejlepší možné ověření vektorového modelu díky poskytnutých informací o výměrách jednotlivých ploch. Navzdory odchylkám se vektorový model ukazuje jako poměrně přesný pokud jde o vymezení ploch. Hodnocení kvality klasifikace je do jisté degradováno nižší rozlišovací hodnotou statistik katastrálních dat, ale i tak lze výsledky hodnotit jako vyhovující.

8.2.2. CORINE Land cover (2012)

Srovnání výsledků s daty CORINE Land Cover je v rámci této práce složitější, než je tomu u porovnání s katastrem nemovitostí. Navzdory faktu, že tato databáze má obdobné obsahové zaměření, tedy krajinný pokryv, liší se způsobem řešení jednotlivých ploch a především nejmenší mapovací jednotkou. Ta je u vrstvy CLC_12, se kterou byl model porovnán, stanovena na 5 hektarů. Na území jsou tak rozlišeny pouze 4 porovnatelné kategorie (model nerozlišuje druhy lesních dřevin). Z tohoto důvodu jsem provedl pouze vizuální porovnání vrstvy v rámci zájmového území. Tato vrstva je zobrazena níže (Obr. 21), barvy jsou mírně upraveny pro lepší znázornění jednotlivých ploch.



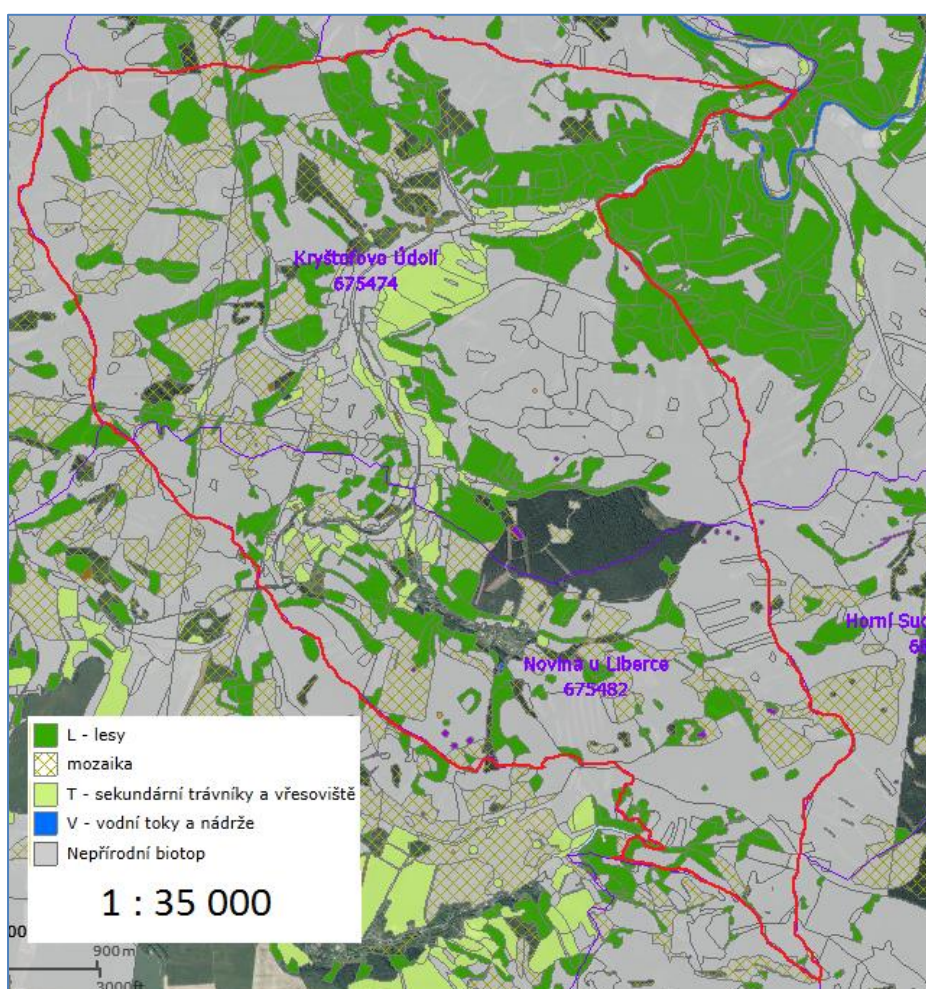
Obr. 21 – CORINE Land Cover 2012 (Cenia 2018)

Jak je patrné, hlavní rozdíl spočívá v tvoření ucelených polygonních ploch namísto rozlišování jednotlivých objektů a jejich klasifikací. Lesy jsou tak děleny dle typů dřevin či jejich kombinací. Navíc obsahuje kategorii nízkého lesního porostu, která v klasifikaci ÚSK chybí a bylo třeba ji zařadit dodatečně. Naopak zajímavou nepřesností je oblast zástavby. Ta je zde identifikována jako zástavba městského typu, navíc je její vymezení značně nepřesné a v konfliktu se zemědělskými

oblastmi. Ty jsou určeny na území, které je tvořeno stále převážně intravilánem obce. Navzdory tak faktu, že se jedná spíše o kombinaci obou vrstev, je území striktně rozděleno na dvě části. Vektorový model je tak v tomto ohledu mnohem přesnější a vystihuje lépe využití území. Tato výhoda je však vykoupena výrazně vyšší celkovou náročností tvorby vrstvy. Dále je třeba si uvědomit, že vrstva CORINE Land Cover pokrývá území celého státu. Pokud je brán v úvahu tento fakt, navíc v kombinaci s nejmenší mapovací jednotkou, je tato nepřesnost zanedbatelná.

8.2.3. Mapování biotopů

Jak již bylo popsáno v rešeršní části práce, vrstva mapování biotopů vznikla jako prostředek realizace soustavy chráněných území Natura 2000. Poskytuje velmi podrobné mapování přírodních a nepřírodních biotopů, včetně jejich formačních skupin. Následující obrázek zachycuje zájmové území dle aktualizované vrstvy mapování biotopů (Obr. 22).



Obr. 22 – Mapování biotopů (AOPK ČR 2018)

Porovnání modelu s touto vrstvou je v podstatě znemožněno díky jejímu elementárnímu členění přírodních a nepřírodních prvků. Vrstva je sice velmi podrobná, ovšem pouze v případě přírodních biotopů, pro jejichž zmapování byla vytvořena. Prvky nepřírodních podléhají generalizaci do jediné kategorie bez úvahy jejich charakteru. Například zastavěné území a značná část „nepřírodního“ biotopu lesa je tak vyznačena jako jednotná plocha. Jistému porovnání je možno podrobit travní porosty. V jejich vymezení se mapování biotopů s vektorovým modelem v podstatě shoduje. Samozřejmě se jedná o porovnání velmi hrubé, bez číselných podkladů, ovšem i tak je dobré ho zmínit.

8.2.4. Zhodnocení ověření výsledků

Proces ověření s existujícími daty přinesl řadu poznatků o správnosti mapovacího procesu. Možnost přímého porovnání je sice znemožněna obsahovou podrobností klasifikace, nicméně při přizpůsobení modelu konkrétním mapovým podkladům lze získat poměrně podrobnou představu o správnosti výsledků. Zejména data katastru nemovitostí byla velmi přínosná díky možnosti porovnat výměry jednotlivých typů ploch. Odchytky byly vzhledem k nutnosti sjednocení některých kategorií a rozdílným hranicím přijatelné. Celkově lze tak výsledek vyhodnotit jako zdařilý, jako po vizuální stránce vrstvy, tak jejich atributů.

Porovnání s více podklady by bylo již bezpředmětné, vždy bude existovat jistý obsahový nesoulad, který hodnotu porovnání bude snižovat. Ideální stav by nastal v případě existence druhého modelu se stejnými klasifikačními požadavky a pracovním postupem, ovšem zpracovanou jiným autorem. Umožnil by přímé porovnání výsledných hodnot a následné posouzení míry ovlivnění subjektivním vnímáním prvků různých pracovníků.

9. Zhodnocení klasifikace ÚSK ORP Liberec

Kompletní proces vytvoření modelu od přípravných prací po finální úpravu metadat trval zhruba dva měsíce. Jak ukázalo ověření výsledků, model je obsahově i prostorově správně vytvořen a je možno ho použít jako základ k informačním analýzám o využití zájmového území. V této kapitole se věnuji stručnému posouzení kladů a záporů požadované klasifikace.

Klasifikační tabulka je bezesporu velmi podrobná a v případě jejího přesného dodržení by poskytla jednu z nejpodrobnějších databází o využití krajiny, která je aktuálně k dispozici. Jednotlivé kategorie jsou přesně vymezeny a způsob jejich následujícího rozdělení dává možnost zpracovat výsledný model tak, aby si zachoval adekvátní přehlednost a použitelnost. Významným pozitivem je, že přírodní prvky nejsou upřednostněny na úkor těch nepřírodních, model je tak celistvý a je možno ho využít na jakémkoliv místě příslušné lokality. Názvy jednotlivých kategorií jsou dobře zvoleny tak, aby bylo možné pro jejich určení v modelu převzít informace z jiných datových zdrojů, například katastru nemovitostí. V případě nejasností je k dispozici i popis z pohledu územních plánů, který by měl posloužit pro snadnější určení prvku na základě výkresů UP jednotlivých obcí. Této možnosti bylo několikrát využito zejména v oblasti vymezení rekreačních objektů či vybavení veřejné infrastruktury.

Klasifikace tedy poskytuje přehledné informace, adekvátní svým požadavkům na přesnost a značně tak ulehčuje proces počátečního seznámení se s typy rozlišovaných prvků. Bohužel, detailní pojetí je tak striktní, že sebou nese určité nedostatky a úskalí, které mají za následek spíše negativní celkové zhodnocení. Nejzávažnějším problémem je časový aspekt. Časová náročnost je vzhledem k požadované podrobnosti tak vysoká, že aplikace klasifikace na celé území ORP je spíše v rámci teorie. Zájmové území je z téměř 90% tvořeno lesními porosty a je tak poměrně jednoduché, ovšem i přesto práce trvala téměř dva měsíce. Samozřejmě, šlo o tvorbu nezaloženou na pracovní době, v průběhu prací se vyskytly i několikadenní pauzy a výsledný čas je tím ovlivněn. I za předpokladu eliminace tohoto faktoru však budou časové nároky značné.

Další nedostatek představuje obsahová nedokonalost klasifikace. Paradoxně, její vysoce detailní pojetí mělo za následek vytvoření konfliktu mezi některými prvky podkategorií. Jedná se například o plochy hřbitovů. Ty jsou klasifikovány primárně jako podkategorie areálů služeb, nicméně se vyskytují i pod kategorií sídelní vegetace. Stejný problém dvojího zařazení je například i u podkategorie lomů, uvedených pod kategorií prvků odkrytého substrátu a následně i těžebních areálů. Možné řešení je v rozdělení těchto ploch na dvě části, v případě lomu například na samotnou těžební plochu a plochu příslušné technické vybavenosti.

Problémy jsou i v případech celých kategorií. Jedná se zejména o produktovody, obsahující nadzemní i podzemní inženýrské sítě. Tyto prvky není možné určit na základě vektorizace, musely by tedy být odvozeny z příslušných plánů, navíc se jedná o liniové prvky. Jejich vklad do mapy by si tak vyžádal novou vrstvu a její následný překryv s vrstvou ploch. Obdobný problém představuje požadavek na vyznačení leteckých koridorů či vodních cest v rámci kategorie dopravních komunikací. V případě kategorie lesů a obytných areálů nastal problém při klasifikaci ploch, kterým nebylo možné přiřadit žádnou z možných podkategorií, nicméně samotná kategorie byla jednoznačně určena. Tento problém sice nebyl způsobem zadáním klasifikace, jako spíše určenou metodikou, nicméně tyto kategorie evidentně vykazují obsahové nedostatky. Bylo by vhodné, aby míra podrobnosti klasifikace byla pojata komplexně ve všech ohledech i pro tyto kategorie.

Hodnocení je tedy spíše negativního charakteru. Proces určování prvků dle této klasifikace sice není složitý, je ovšem značně časově neefektivní a trpí zadávacími nedostatky, které musely být řešeny operativně. Skutečné použití je však bezesporu reálné a výsledný model dobře vystihuje územní charakter. Je důležité zdůraznit, že toto hodnocení je založeno na základě mapování jediného území s určitým charakterem. Území odlišného charakteru může obsahovat další aspekty, které v tomto případě nemohly být zaznamenány.

10. Závěr

Provedení demonstračního mapování mi poskytlo možnost adekvátního zhodnocení procesu. Výsledný vektorový model představuje skutečně detailní databázi o využití území obce Kryštofovo Údolí. Bohužel, klasifikační nároky zadání studie jsou tak podrobné, že je dle mého názoru prakticky odsouzena ke své vlastní nepoužitelnosti, neboť její reálné provedení na celém území ORP by bylo extrémně časově a personálně náročné. Některé prvky jsou navíc za hranicí možnosti mapování tímto způsobem, protože jejich velikost je mimo možnosti rozlišení základních podkladových dat. Jedná se především o prvky sídelní vegetace, u které je vyžadováno provedení záznamu i té nejmenší parkové úpravy, samozřejmě včetně příslušného určení jejího využití. Mimo jiné tím často vzniká i konflikt mezi samotnými kategoriemi, neboť není přesně stanoveno, který prvek má prioritu v případě výskytu jejich vzájemné kombinace.

S touto problematikou jsou spojené i vlivy subjektivity hodnocení, každý případný pracovník vnímá své okolí jinak, navíc v kombinaci s časovým odstupem mapování obdobných situací a extrémní přesností není reálné dlouhodobě udržet optimální metodický postup. Tento vliv byl zaznamenán například u již zmíněného orloje. Je také třeba vzít úvahu prostředky, které by bylo nutno vynaložit na terénní průzkumy, které budou u složitějších situací městské zástavby nezbytné. Výsledkem pak bude pravděpodobně množství chybných hodnocení jednotlivých prvků, které výrazně sníží hodnotu kompletní databáze.

Otázkou tak zůstává, zda je tato míra detailu skutečně potřebná. Jiné databázové modely dokáží dostatečně reprezentovat svůj účel i za cenu zjednodušení některých situací. Tato idealizace výrazně přispívá k míře možnosti jejich tvorby, a pokud je provedena v optimálním rozsahu, nenaruší ani faktickou správnost databáze. Mírné zjednodušení rozlišovaných prvků (především sídelní vegetace) by tak dle mého názoru výrazně zlepšilo možnosti realizace a užitných vlastností ve všech aspektech, spojených s tvorbou Územní studie krajiny pro ORP Liberec.

11. Zdroje

Zákon 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Zákon 183/2006 Sb., O územním plánování a stavebním řádu, v platném znění.

AOPK ČR, 2018: Evropské směrnice / Směrnice o ptácích (online) [cit. 2018.03.10], dostupné z <<http://www.ochranaprirody.cz/mezinarodni-spoluprace/evropske-smernice/smernice-o-ptacich/>>.

AOPK ČR, 2018: Nature CZ / Mapomat (online) [cit. 2018.04.04], dostupné z <<http://webgis.nature.cz/mapomat/>>.

Bělohradová J., 2013: Účast veřejnosti na ochraně životního prostředí. Masarykova univerzita v Brně, Právnická fakulta, Brno. 209s.

Brundtland G. H., 1987: Naše společná budoucnost. Z anglického originálu přeložil Pavel Korčák. Academia, Praha, 297s.

Brzák K. K., Cerman I., Holeček J., Kratochvíl A., Kuřátková Z., Michelfeit D., Mrázek J., Svoboda P., 2015: Kronika Schola naturalis: projekt na revitalizaci zámku Veltrusy a centrum Evropské úmluvy o krajině. Národní památkový ústav a územní památková správa v Praze, Praha, 138s.

Cajthaml J., Krejčí J., 2008: Využití starých map pro výzkum krajiny. In: GIS Ostrava 2008 – 15st International Symposium. Ostrava, 10s.

CENELC, 2018: Centrum Evropské sítě pro implementaci Evropské úmluvy o krajině v České republice (online) [cit. 2018.03.10], dostupné z <<http://www.cenelc.cz/>>.

CENIA, 2018: Nová metodologie mapování zelené infrastruktury (online) [cit. 2018.03.16], dostupné z <<http://www1.cenia.cz/www/node/539>>.

ČÚZK, 2018: Nahlížení do katastru nemovitostí (online) [cit. 2018.04.03.], dostupné z <<http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/>>.

ČÚZK, 2018: Síťové služby / Prohlížečské služby WMS (online) [cit. 2018.04.03.], dostupné z <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(xgubehzgdjgni2nouaalea1h\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311](http://geoportal.cuzk.cz/(S(xgubehzgdjgni2nouaalea1h))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311)>.

Dujka V., 2015: 20. Celostátní konference o územním plánování a stavebním řádu / Územní studie krajiny (online) [cit. 2018.03.16], dostupné z <<https://www.uur.cz/images/1-uzemni-planovani-a-stavebni-rad/konzultacni-stredisko/seminare/2015/prezentace/07-uzemni-studie-krajiny.pdf>>.

eAGRI, 2018: Registr půdy / WMS služby (online) [cit. 2018.04.03], dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/mze/farmer/LPIS/uzivatelske-prirucky/wms-sluzby/>>.

ELC, 2000: European Landscape Convention (online) [cit. 2018.03.11], dostupné z <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/evropska_umluva_o_krajine_smlouva/\\$FILE/OZV_anglicky_text_EoUK_20120125.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/evropska_umluva_o_krajine_smlouva/$FILE/OZV_anglicky_text_EoUK_20120125.pdf)>.

Fanta J., 2011a: Krajina II. Krajina, příroda a prostředí v industriálním období. Živa 2: 74–76.

Fanta J., 2011b: Krajina IV. Evropská úmluva o krajině. Živa 4: 169-172.

Forman T. T. R., Gordon M., 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha, 583s.

Geoportal, 2018: Národní geoportál INSPIRE / prohlížečské služby (online) [cit. 2018.04.03.], dostupné z <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map/>>.

Gepro s.r.o., 2016: WMS služby v ČR služby (online) [cit. 2018.04.03.], dostupné z <<http://www.gepro.cz/support/wms-sluzby-v-cr-2016/>>.

Genetika – Biologie, 2018: Genetické inženýrství / Mapování genomu (online) [cit. 2018.03.11], dostupné z <<http://www.genetika-biologie.cz/mapovani-genomu>>.

Google Maps, 2018: Mapový portál Google (online) [cit. 2018.04.03.], dostupné z <<https://www.google.cz/maps>>.

Guth J., Kučera T., 1997: Monitorování změn krajinného pokryvu s využitím DPZ a GIS. Příroda 10: 107-124

Handrij H., Lončáková J., Hošek M., 2009: Mapování biotopů v České republice. AOPK ČR, Praha, 125s.

Kavanagh B., Mastin T., 2014: Surveing – principles and applications. Pearson, Boston, 575s.

Kolejka J., 2013: Nauka o krajině. Academia, Praha, 439s.

Kučera J., 2014: Analýza změn land use ve vybraném území. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice. 99s. (diplomová práce).

Lepeška P., Wirth K., (MMR ČR) 2016: Zadání územní studie krajiny – seminář k ÚSK (online) [cit. 2018.03.16.], dostupné z <<http://www.uur.cz/images/4-regionalni-politika/seminare-uzemni-studie-krajiny/01-informace-ke-spolecnemu-metodickemu-pokynu-MMR-MZP.pdf>>.

Liberec, 2018: Oficiální server statutárního města Liberec / WMS služba Google (online) [cit. 2018.04.03.], dostupné z <<http://www.liberec.cz/cz/magistrat-radnice/aktuality/spustena-mapova-prohlizeci-sluzba-wms.html>>.

Lipský Z., 2010: 10 let Evropské úmluvy o krajině a možnosti geografického výzkumu. Informace České geografické společnosti 2: 2-12.

Louda J., 2012: Udržitelný rozvoj a jeho aplikace v podmínkách ČR – výzva nebo hrozba pro národní hospodářství? (online) [cit. 2018.04.03.], dostupné z <http://nf.vse.cz/wp-content/uploads/2012/02/fewpp_Louda_udrzitelnyrozvoj.pdf>.

Machová M., 2007: Udržitelný rozvoj území v novém stavebním zákoně a souvisejících dokumentech. Urbanismus a územní rozvoj 1: 47-52.

Mapy.cz, 2018: Mapový portál (online) [cit. 2018.04.03.], dostupné z <<https://mapy.cz>>.

Mikšovský M., Zimová R., 2006: Historická mapování českých zemí. In: GEOS 2006 - 1st International Fair of Geodesy, Cartography, Navigation and Geoinformatics - Conference Proceedings. Praha, 78s.

MMR ČR, 2018: Územně plánovací podklady / Metodický pokyn zadání Územní studie krajiny pro obvod obce s rozšířenou působností (online) [cit. 2018. 03. 11.], dostupné z: <<https://www.mmr.cz/cs/Uzemni-a-bytova-politika/Uzemni-planovani-a-stavebni-rad/Stanoviska-a-metodiky/Stanoviska-odboru-uzemniho-planovani-MMR/3-Uzemne-planovaci-podklady-a-jejich-aktualizace/Metodicky-pokyn-Zadani-uzemni-studie-krajiny-pro-spravni-obvod-obce-s>>.

MMR ČR, 2018: Zadání územní studie (online) [cit. 2018. 03. 16.], dostupné z: <<http://www.mmr.cz/cs/Microsites/PSUR/Uvodni-informace-o-udrzitelnem-rozvoji/Zakladni-pojeti-konceptu-udrzitelneho-rozvoje>>.

MMR ČR, 2018: Základní pojetí konceptu udržitelného rozvoje (online) [cit. 2018. 03. 11.], dostupné z: <<http://www.mmr.cz/cs/Microsites/PSUR/Uvodni-informace-o-udrzitelnem-rozvoji/Zakladni-pojeti-konceptu-udrzitelneho-rozvoje>>.

MŽP ČR, 2018: Evropská úmluva o krajině / The European Landscape Convention (online) [cit. 2018. 03. 10.], dostupné z <https://www.mzp.cz/cz/evropska_umluva_o_krajine_smlouva>.

Nováková J., Skaloš J., Kašparová I., 2006: Krajinná ekologie. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 49s.

Řepka R., Kailer P., 1994: Metodika mapování Fytocenóz. Český ústav ochrany přírody v Praze, Praha, 84s.

Sandström U. G., Hedfors P., 2018: Uses of the word 'landskap' in Swedish municipalities' comprehensive plans: Does the European Landscape Convention require a modified understanding?. Land Use Policy 70: 52-62.

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

Smrtová E., 2014: Výchova a vzdělávání v intencích Evropské úmluvy o krajinně. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice. 108s. (bakalářská práce).

Tobolová B., Keken Z., Zdražil V. (2012) Metodika mapování krajiny pomocí nástrojů DPZ a terénního šetření - Certifikovaná metodika k projektu NAZV QH 81170, Multioborové hodnocení vlivů územní ochrany vodohospodářsky významných lokalit ČR. Kostelec nad Černými lesy, lesnická práce, s.r.o., 2012. 15s.

ÚHÚL, 2018: Katalog mapových informací Evropy (online) [cit. 2018.04.04], dostupné z <<http://www.uhul.cz/mapy-a-data/katalog-mapovych-informaci>>.

UNECE, 2018: Enviromental programme for Europe (online) [cit. 2018.03.10], dostupné z <<https://www.unece.org/env/europe/Epe.html>>.

ÚSK, 2016: Zadání Územní studie krajiny pro obec s rozšířenou působností Liberec (online) [cit. 2018.04.13], dostupné z: <http://zakazky.liberec.cz/contract_display_771.html>.

Vacek O., Doležalová D., Eliášová B., Ezechel M., Hladíková L., Jebavý M., Kunt M., Merunková I., Vonešová V., Zamrzlová I., 2014: Tvorba krajiny. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 182s.

Vondrušková H a kol., 1994: Metodika mapování krajiny. Český ústav ochrany přírody, Praha, 55s.

Vonešová V., 2013: Vývoj krajinného prostoru čitelný z historického mapování (online) [cit. 2018.03.22.] dostupné z: <<http://docplayer.cz/31427742-Vyvoj-krajinného-prostoru-citelný-z-historického-mapování-development-of-the-landscape-legible-from-historical-mapping.html>>.

Vorel I., Krupka J., 2011: Krajinný ráz. České vysoké učení technické v Praze, Praha, 148s.

VÚV TGM, 2018: Oddělení geografických informačních systémů a kartografie / data DIBAVOD (online) [cit. 2018.04.03], dostupné z: <http://www.dibavod.cz/index.php?id=27>.

Weber M., Ambróš L., Chovancová K., Mlčoch S., 2004: Přínos Evropské úmluvy o krajině. Životní prostředí 3: 122-134

Weber M., 2007: Evropská úmluva o krajině a možnosti její implementace v oblasti koncepčních a plánovacích nástrojů pro realizaci krajinných politik. Urbanismus a územní rozvoj 1: 42-46.

12. Přílohy

Příloha 1: Klasifikační tabulka ÚSK ORP Liberec

A	B	C	D	E
Krajinní prvek	ID	Členění	Sign.	Popis z pohledu ÚP
Návrh jednotné klasifikace				
Lesy	1	Produkční	1.1	Plochy lesní Přírodní lesní PUPFL Plochy lesní půdy
		Rekreační	1.2	
		Zvláštního určení	1.3	
Nelesní stromová a křovištní vegetace	2	Průvodní vegetace kanálů, toků	2.1	Plochy- zeleň Smíšené, nezastav. plochy Veřejná ochranná a dopravní zeleň Krajinná zeleň Doprovodná zeleň
		Meze, remízky, solitéry, seskupení	2.2	Stromy, stromořadí
Sídelní vegetace * (tab.2)	3	Vegetace dopravních komunikací	3.1 (1.1-1.2)	
		Vegetace průmyslových závodů a sídelně-výrobních aglomerací	3.2 (3.2.1-3.2.4)	
		Vegetace vlastních sídel	3.3 (3.3.1-3.5.2)	Parková a veřejná zeleň Rekreační zahrady Parky, hřbitovy Veřejná ochranná a doprovodná zeleň Parky a veřejná zeleň Urbanizovaná zeleň
Vodní plochy a toky	4	<u>Přírozené:</u>	4.1	Plochy vodní a vodohospodářské Vodní toky a nádrže
		Toky:	4.1.1	
		Plochy:	4.1.2	
		<u>Umělé:</u>	4.2	
Toky:	4.2.1			
Plochy:	4.2.2			
Prvky odkrytého substrátu	5	Přírozené: skály, karysutiny, odvaly, duny, strže	5.1	
		Umělé: lomů, hlinišť, pískovny	5.2	
TTP	6	Louky	6.1	Plochy zemědělské Zemědělská výroba Louky pastviny, zahrady, sady Louky pastviny, zahrady, sady Chatové a zahradní osady Speciální zemědělská produkce
		Pastviny	6.2	
		Další nedřevitá přirozená a polopřirozená společenstva	6.3	
Trvalé zemědělské kultury	7	Vinice	7.1	
		Sady	7.2	
		Chmelnice	7.3	
		Skleníky	7.4	
		Zahrady	7.5	
		Zahrádkářské osady	7.6	
Ostatní	7.7			
Skupina	8	Pole	8.1	Zemědělské plochy

prvků orných ploch		Dočasné traviny a krmoviny	8.2	Orné půdy
Rekreační areály	9	Rekreační chaty	9.1	Chaty Chatové a zahradní osady Sportovní a rekreační areály Tělovýchova a sport Nezastavěné plochy
		Chalupy	9.2	
		Chatové osady	9.3	
		Tábory	9.4	
		Střediska CR	9.5	
		Rekreačně- sportovní areály	9.6	
		Hřiště	9.7	
		Stadiony	9.8	
		Areály vodních sportů	9.9	
		Areály zimních sportů	9.10	
		Ostatní	9.11	
Obytné areály	10	Charakter zástavby městský: Individuální Kolektivní Hromadný	10.1 10.1.1 10.1.2 10.1.3	Bydlení Smíšené, obytné Smíšené centrální Bydlení maloměstského typu Bydlení v bytovém domě Bydlení individuální Bydlení hromadné Rodinné domy
		Charakter zástavby vesnický: Individuální Kolektivní Hromadný	10.2 10.2.1 10.2.2 10.2.3.	Nízkopodlažní domy vesnického charakteru Smíšená zástavba vesnického charakteru Bydlení rekreačního typu Rodinné rekreační domy
Areály služeb	11	Zdravotní léčebný areál	11.1	Občanská vybavenost a služby
		Areály obchodní a stravovací sítě	11.2	
		Kulturní zařízení	11.3	
		Administrativní budovy	11.4	
		Infrastruktura Veřejná Technická	11.5 11.5.1 11.5.2	Občanské vybavení veřejné infrastruktury Technické infrastruktury
		Hřbitovy	11.6	Občanské vybavení-hřbitovy,
		Ostatní	11.7	Areály komerčních zájmů
Těžební areály	12	Povrchové lomy	12.1	Těžba nerostů Asanace a těžba uranu
		Podpovrchové lomy	12.2	
		Cihelny	12.3	
		Ostatní	12.4	
Průmyslové a skladové areály	13	Strojírenská výroba	13.1	Plochy výrobní, obchodní a sklady
		Metalurgická výroba	13.2	
		Potravinářská výroba	13.3	
		Chemická výroba	13.4	
		Spotřební průmyslová výroba	13.5	
		Sklady	13.6	
		Drobné provozovny	13.7	
Skládky odpadu, odkaliště	14	Skládky průmyslové:	14.1	
		Specifické	14.1.1	
		Odkaliště	14.1.2	
		Kontaminované	14.1.3	

		sklárky Sklárky nebezpečného odpadu	14.1.4	
		Sklárky zemědělské Kontaminované sklárky Sklárky nebezpečného odpadu	14.2 14.2.1 14.2.2	
		Sklárky vodního hospodářství	14.3	
Dopravní linie, plochy, areály	15	Bodové: Stanice PHM Zastávky Garáže Dopravní vybavenost	15.1 15.1.1 15.1.2 15.1.3 15.1.4	Čerpací stanice PHM Dopravní vybavenost Garáže
		Linie: Cesty Silnice Účelové komunikace Železnice Letecké koridory Vodní cesty Ostatní	15.2 15.2.1 15.2.2 15.2.3 15.2.4 15.2.5 15.2.6 15.2.7	Dopravní infrastruktura Silnice Dopravní železniční dráhy Pozemní komunikace Letecké koridory Ostatní pozemní komunikace Účelové komunikace Letiště Plochy infrastruktury
		Areály (letiště, přístavy)	15.3	
		Plochy: (parkoviště)	15.4	
Produktovo- dy	16	Podzemní Ropovody Kabely, Vodovody	16.1 16.1.1 16.1.2 16.1.3	
		Nadzemní: Elektrická vedení, Telekomunikační vedení Plynovody	16.2 16.2.1 16.2.2 16.2.3	
Zeměděl- ské areály	17	Objekty živočišné výroby	17.1	Zemědělství- živočišná výroba
		Skladové areály	17.2	
		Mechanizační objekty Sklárky průmyslových hnojiv	17.3 17.4	Technická vybavenost Výroba, zemědělské areály
		Hnojiště, silážní jámy	17.5	
Lesohospo- dářské areály	18	Sklady dřeva	18.1	
		Mechanizační dílny, prostory	18.2	
		Pily	18.3	
Vodohos- podářské stavby	19	Meliorační stavby	19.1	Vodohospodářské a vodní stavby
		Přečerpávací stanice	19.2	
		Úpravny vody	19.3	Vodohospodářské a vodní stavby
		Kanály Hráze	19.4 19.5	
Vojenské areály	20	Střelnice	20.1	
		Cvičiště	20.2	

Příloha 2: Klasifikační tabulka sídelní vegetace ÚSK ORP Liberec

Sídelní vegetace	Sign.	Kategorie	Sign.
Vegetace dopravních komunikací	3.1	Cestních dopravních tepen (dálnice, silnice, I. - III. třídy)	3.1.1
		Kolejové železniční trakce	3.1.2
Vegetace průmyslných závodů a sídelně- výrobních aglomerací	3.2	Území vlastního závodu	3.2.1
		Vegetace pásem pásma hygienické ochrany	3.2.2
		Průvodní radiální	3.2.3
		Obvodová, sídelní	3.2.4
Vegetace vlastních sídel	3.3	Veřejných prostranství	3.3.1
		Ústředních a centrálních parků sadových náměstí a městských tříd, pěších zón	3.3.1.1
		Průvodní vegetace silnic, komunikací, nábřeží vodních ploch a toků	3.3.1.2
		Obytných souborů	3.3.2
		U bytových domů (okrskové parky, mezibloková vnitrobloková zeleň)	3.3.2.1
		U rodinných domů	3.3.2.2
		Občanské vybavenosti	3.3.3
		Veřejných a ubytovacích zařízení	3.3.3.1
		Zdravotnických a léčebních zařízení	3.3.3.2
		Škol a předškolních zařízení	3.3.3.3
		Všesportovních areálů a zařízení, rekreačních středisek	3.3.3.4
		Kulturních a veřejných zařízení	3.3.3.5
		U nákupních a obchodních středisek	3.3.3.6
		Speciální	3.3.4
		Didaktických zahrad (ZOO, botanické zahrady, arboreta, etnografické objekty)	3.3.4.1
		Šlechtitelských stanic, výzkumných ústavů zaměřených na užitkové a okrasné dřeviny,	3.3.4.2
		Hřbitovy a urnové háje	3.3.4.3
		Historické zahrady a jiné plochy chráněné vegetace	3.3.4.4
		Speciální ochrannou funkci	3.3.4.5
		Hospodářská	3.3.5
		Zahrádkářské osady	3.3.5.1
		Ostatní hospodářská vegetace na území katastru sídla (sady, vinice, plantáže, zahradnictví)	

Příloha 3: Seznam doplněných kategorií

Krajinný prvek (kategorie)	Členění (podkategorie)	Signatura
Lesy	Ostatní plochy	1.4
Obytná zástavba	Ostatní zástavba	10.2.4

Příloha 4: Datový nosič DVD (pošetka)