

ÚZEMNÍ STUDIE KRAJINY

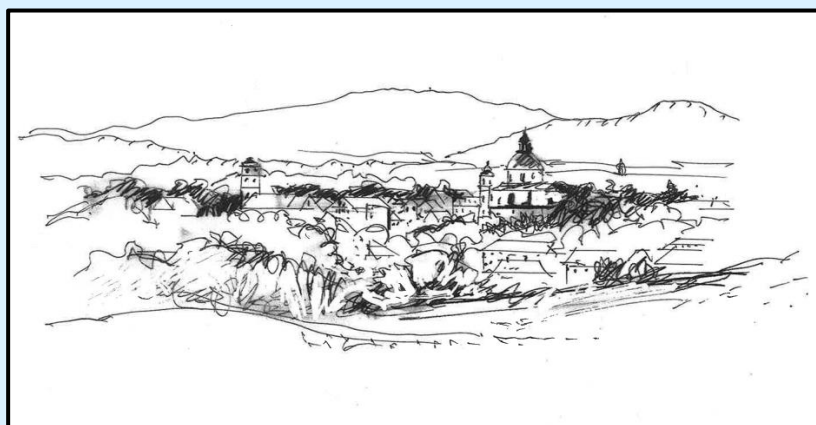
SPRÁVNÍHO OBVODU

ORP LIBEREC

II. NÁVRH ÚZEMNÍ STUDIE

Přílohová část

PŘÍLOHA 4.
PRŮVODNÍ ZPRÁVA
KE ZPRACOVÁNÍ LANDUSE



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Integrovaný regionální operační program

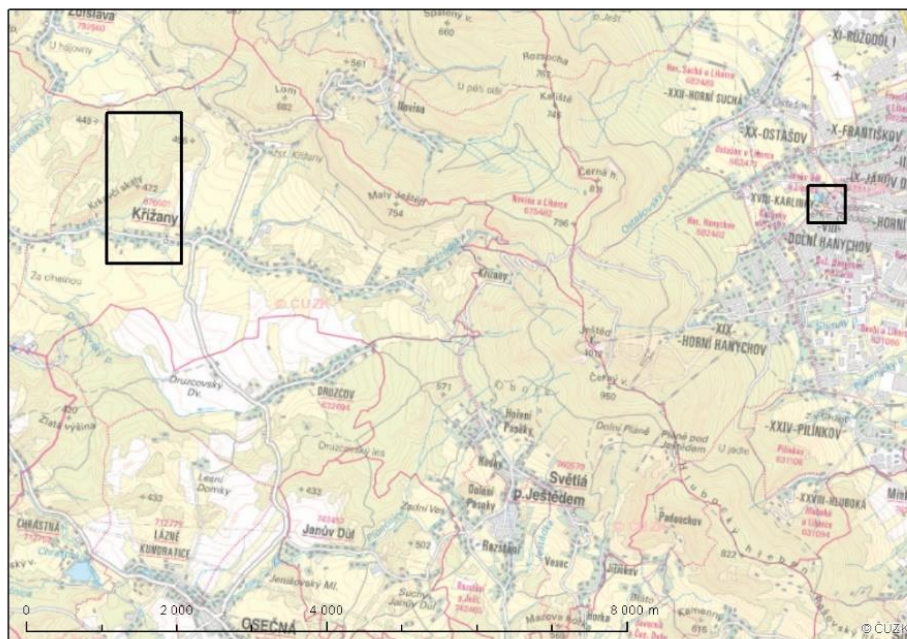


MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR

duben 2019

1 Základní principy řešení

Řešení úlohy klasifikace LULC probíhalo v souladu s metodikou prezentovanou na jednáních a kontrolních dnech v rámci studie USK a v souladu se zadávací dokumentací. Na řešení se podílel rozsáhlý tým odborných spolupracovníků, a celý postup zpracování byl revidován a upravován, s cílem dosažení maximální přesnosti výstupu. Byl dodržen postup, který byl konzultován a schválen na základě vypracování testovacích území v březnu 2018.



Obrázek 1: Testovací území

- Na územích intravilánů byla převzata kresba digitální technické mapy (OMPS).
- DTM bylo zasahováno změnou kresby pouze v místech evidentních nesouladů s navazujícími prvky na okrajích zákresu DTM, a ve výjimečných případech vážných nesouladů s významnými kategoriemi vznikající LULC.
- Byla zajištěna návaznost LULC na styku nového mapování a OMPS, s postupným přechodem měřítku nové kresby.
- Tabulka atributů plně respektuje zadání, naplněny jsou pouze kategorie jasně identifikovatelné z ortofotomapy.
- Výsledkem je bezešvá mapa, navázána na LPIS, ZABAGED a SM5 a podklady o lesních porostech z UAP ORP Liberec, dopřesněna je v místech identifikovatelných nad ortofotem ČÚZK a jarním náletem 2015.
- Šířky toků jsou voleny jako průměrné šířky koryt v úsecích, kde lze koryto identifikovat nad ortofotem. Ostatním úsekům jsou šířky přiřazeny dle kategorie úseků návazných.
- Cestní síť je revidována a trajektorie a šířky jsou upraveny na základě viditelných úseků cest.
- Samostatné stromy mimo lesní porosty obvykle nejsou digitalizovány, zahrnuty jsou souvislejší plochy stromových porostů, v případě mimolesní zeleně s přiřazenou kategorií „Nelesní stromová a křovištní vegetace“.
- Kvalita a rozlišení bezlisté ortofotomapy (jaro 2015) je vyšší z pohledu identifikace lesních cest a koryt vodních toků. Pokud byly v území identifikovány změny, bylo podkladem pro

digitalizaci novější ortofoto ČÚZK, pokud ke změnám nedošlo, bylo z důvodu vyšší přesnosti podkladu využíváno jarní ortofoto 2015 (ORP).

2 Zdrojová data

Fyzické podklady pro editaci jsou:

- OMPS (digitální technická mapa - pouze ji zařídíme, ale neměníme kresbu. Na okrajích bylo nutno i OMPS doeditovat tak, aby lépe navazovala na nově vznikající prvky.) *Výjimkou jsou mosty a propustky nad vodními toky, kde jsou odstraněny překrývající se polygony, a bylo nutno je zcela nově zařadit. Silnice byly sloučeny do společných prvků.*
- LPIS obecně nezpřesňujeme, ale na mnoha lokalitách bylo třeba doplnit neexistující okraje nelesních porostů, a odstranit topologické překryvy.
- ZABAGED - pokrývá celou plochu v nezatříděnou v přesnějších OMPS a LPIS, je především zdrojem liniových prvků k další editaci. Vyžaduje výraznou editaci i polygonové kresby na vyšší přesnost.
- Lesy zvláštního určení - pouze podklad pro zařídění, geometrie velmi špatná
- Budovy škol, pozemky škol, vybavenost školství - nevyužívá se geometrie, ale bylo třeba podle nich budovy a zahrady škol zařadit (kategorie 11.8.)

Online (WMS) podklady pro editaci jsou:

- základní bezlistý podklad WMS DMVS ORTOFOTO 2015, <https://dmvs.kraj-lbc.cz/wms>
- ČÚZK podklady
 - WMS - Ortofoto
 - http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx
 - WMS - Archivní ortofoto
 - http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_ARCHIV/WMSservice.aspx
 - WMS - Ortofoto CIR
 - http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_CIR/WMSservice.aspx
 - WMS - DMR 5G (Stínovaný model reliéfu)
 - <http://ags.cuzk.cz/arcgis2/services/dmr5g/ImageServer/WMSserver>
 - WMS - DMP 1G (Stínovaný model povrchu)
 - <http://ags.cuzk.cz/arcgis2/services/dmp1g/ImageServer/WMSserver>
 - WMS - ZM10
 - http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM10_PUB/WMSservice.aspx

Po zakreslení pro finální zařídění kategorií, zejména v intravilánech jsou to dále:

Google mapy a streetview, mapy.cz a 3D pohled na mapách CZ, územní plány obcí (někde ke stažení), a další podklady na území z internetu.

3 Postup řešení

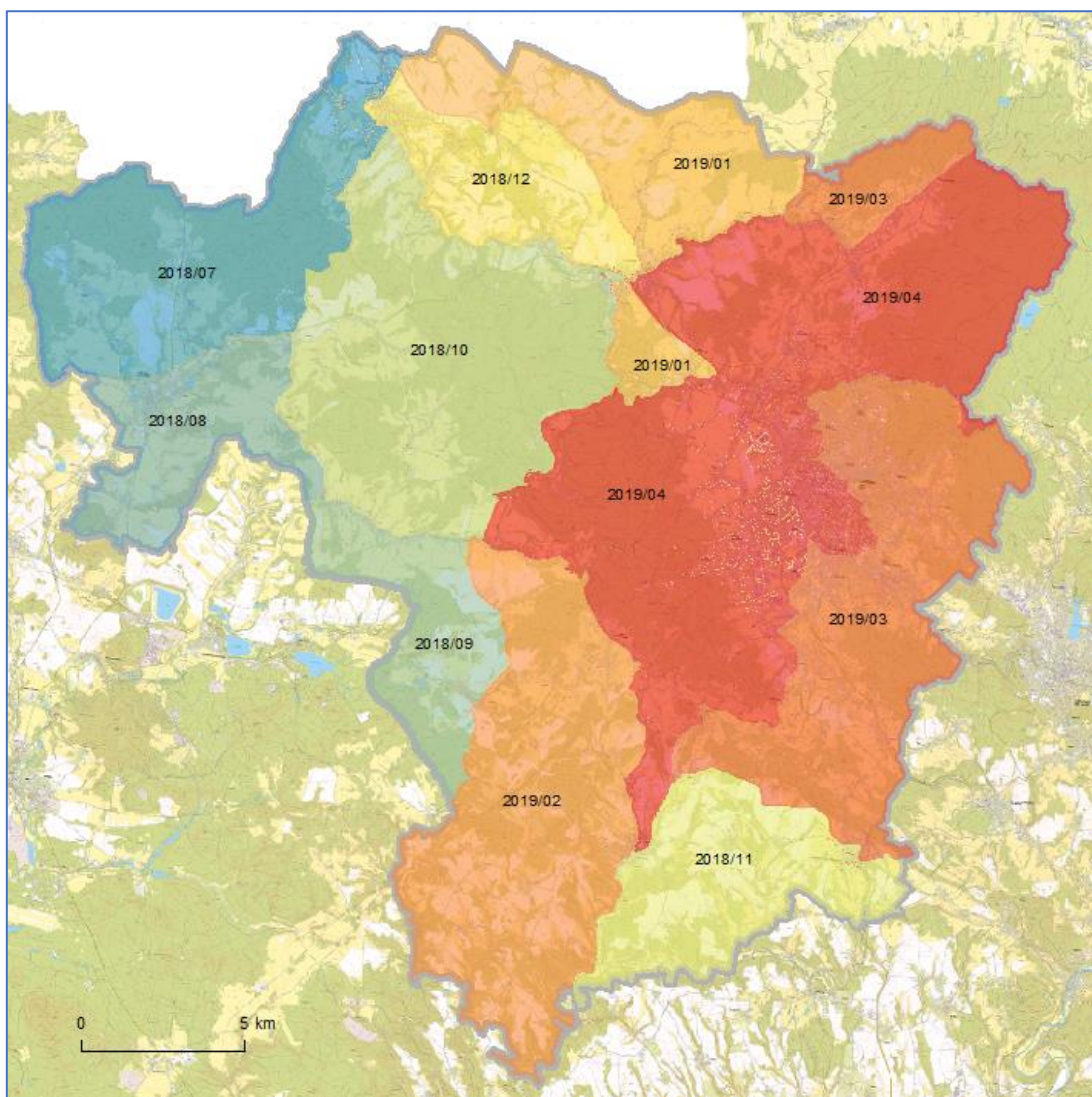
Cílem je vytvořit topologicky čistou vrstvu LULC jako jeden SHP s rozlišením prvků do kategorií ve 4. úrovních. Topologicky čistou v tomto kontextu znamená - bez překryvů a nedokryvů, zcela pokrývající území ORP a obsahující pouze polygonové prvky.

Aby toho mohlo být dosaženo, bylo nutno na základě řady testů na testovacích územích vytvořit částečně automatizovanou výrobní linku zpracování dat, která umožnila dodržení topologických

pravidel při editaci a zajistila průběžnou kontrolu editace a zatřídění všech prvků na celém území ORP.

Za tím účelem byly v jazyce Python naprogramovány automatizované nástroje pro ArcMAP 10.x, které pomohly s řešením jednotlivých dílčích kroků editace.

Území bylo osami silnic rozděleno do 28 dílčích lokalit, které byly zpracovávány a kontrolovány samostatně a návazně. Ve výsledné vrstvě LULC je zachováno pole **poznámka**, které u každého prvku označuje období, kdy byla provedena finální kontrola zatřídění tohoto prvku. Řešení probíhalo průběžně, tak aby kapacitně bylo možno provést jak editaci, tak průběžnou opakovanou kontrolu a opravy geometrie i zatřídění. Geometrie OMPS přitom vychází z doby zpracování OMPS (zdroj OMPS je uveden v poli **zdroj**), u ostatních prvků lze za termín zpracování možno považovat uvedený měsíc finální kontroly (pole **poznámka**).



Obrázek 2: termíny finálních kontrol jednotlivých oblastí zpracování LULC.

3.1 Příprava dat pro řešené území

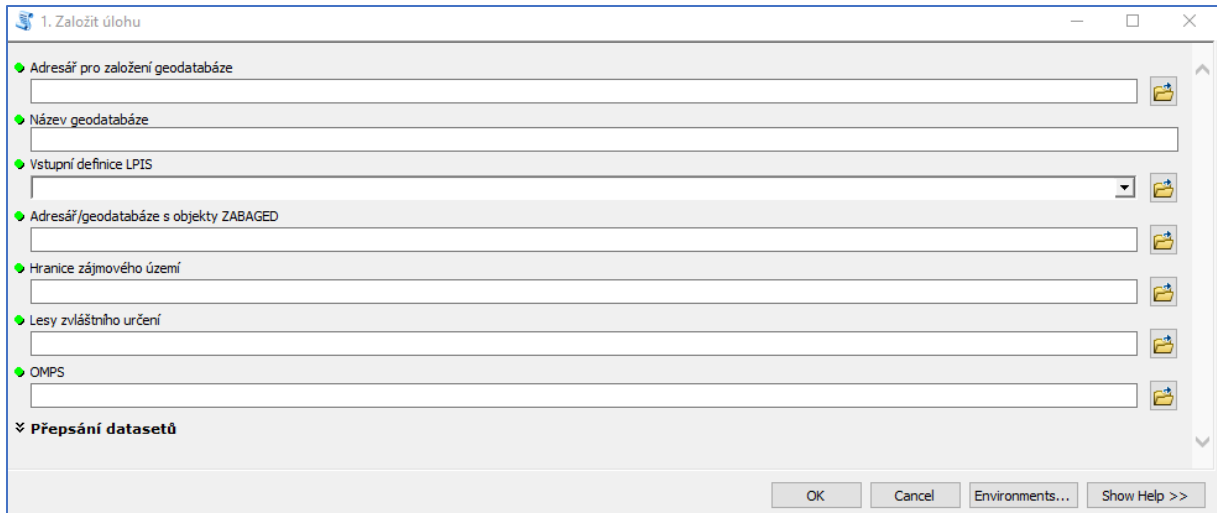
Pro řešení byl připraven defaultní projekt LULC_podklady.mxd s nastavením geoprocessingu, nalinkováním zdrojových dat a příslušných skriptů. Ten využil každý z editorů LULC.

Celou dobu pracujeme v adresáři LULC_podklady. Otevřeme projekt LULC_podklady.mxd a uložíme si jej jako LULC_uzemi_ID.mxd.

Zdrojovou geodatabází úlohy je: LULC_podklady\input_data.gdb

3.2 Založení úlohy

Pomocí nástroje **LULC Tools/1. Založit úlohu** je založena geodatabáze pro aktuální úlohu a jsou do ní importovány potřebné datasety, které jsou zároveň přidány do mapového projektu.



Obrázek 3: Nástroj 1. Založit úlohu

Tím je rovněž připravena defaultní symbologie a předběžná grafická reprezentace zejména liniových prvků, které je třeba převést na polygony. Přesně navazující na ostatní plochy. Zároveň jsou připraveny priority jednotlivých prvků pro následné spojování vrstev. Rovněž jsou pro upozornění vizualizovány plochy OMPS a nastaveno zobrazení LULC podle stavu řešení.



Obrázek 4: Vizualizace prvků po založení úlohy, připravená pro první editační fázi.

3.3 Editace liniových prvků a napojených ploch

Nejprve jsou editovány liniové a plošné prvky, které byly automatizovaně přidány do mapy prvním nástrojem. Limitující vrstvou, která je považována za správnou a neměnnou (kromě odůvodněných případů) je OMPS. Ostatní prvky se na tuto vrstvu navazují (Snap).

Ve všech vrstvách (datasetech) je možné prvky přidávat, mazat a měnit. Liniové prvky je možno (a záhodno) dělit na dílčí úseky s konstantní šířkou. Vodní toky a silnice zejména nižších kategorií mají velmi různorodou šířku.

Pro všechny přítomné vrstvy je možno (vhodné) již v této fázi měnit atributy využití plochy (LU_I až LU_IV) - je nutné vyplnit pouze nejpodrobnější kategorii využití, protože méně podrobné členění bude doplněno automaticky při spuštění posledního nástroje. U liniových prvků je nutno doplnit pole buffer, které povede na finální šířku daného prvku. Geometrická návaznost sousedících liniových a plošných prvků nemusí být v této fázi řešena operátorem a je možné se spolehnout na překryv podle posloupnosti priority vstupních datasetů, ale je vhodné prvky snapovat k ose prvku, aby byl ořez zajištěn jednoznačně.

Pro kontrolu nad tím, co je hotovo a co kde chybí, slouží atribut „stav“. Tento je měněn na „hotovo“ u prvku, který prošel editací a operátor má za to, že je hotov. Automatické výběry dle tohoto atributu pak umožní rychlou kontrolu, co je již hotovo, a filtrace podle stavů k dořešení.

ID	stav	význam
0	nevyplněno	není zatříděn do žádné kategorie, je potřeba rozhodnout, co je zač
1	hotovo	atributy i geometrie prvku jsou přijatelné
2	zadat kategorii využití	kategorie využití nebyla ze vstupů jednoznačná - překryv prvků OMPS, většinou přejezdy, mosty, lávky
3	upřesnit kategorii využití	kategorie využití je přiřazena v první úrovni, ale mohla by být dále specifikována, nebo agregována s okolními prvky
4	zadat hodnotu buffer	hodnota buffer není vůbec zadána a je nutno ji doplnit
5	ověřit hodnotu buffer	hodnota buffer je zadána, ale měla by být ověřena
6	upřesnit kategorii využití, zadat hodnotu buffer	viz 3 a 4
7	ověřit existenci, vyplnit hodnoty	ověřit existenci prvku v realitě a buď ji připojit k nějaké okolní, nebo zadat její vlastnosti ručně
8	upravit geometrii, zadat kategorii využití	plochy, které jdou často připojit k sousednímu prvku, případně rozdělit a připojit

3.4 Automatické zpracování datasetů

Spuštěním nástroje **LULC Tools/2. Vytvořit LandUse** jsou automaticky zpracovány všechny vstupní datasety do výsledné vrstvy využití ploch.

Zpracováním obalových křivek liniových prvků a opakovaným protínáním vstupních vrstev na základě zvolené hierarchie vstupů vzniká souvislá polygonová vrstva, s eliminací překryvů a nedokryvů i drobných prvků s chybnou geometrií.

V geodatabáze úlohy vzniká dataset „_landuse“, který obsahuje všechny kategorie dohromady a je topologicky čistý. Na tomto datasetu je dále prováděna veškerá editace (je možné vypnout nebo odebrat předchozí vrstvy z projektu).

Základní prioritu mají liniové prvky, vodní toky, vrstva OMPS, LPIS, s postupně méně přesnými ostatními vstupy.



Obrázek 5: Nástroj pro automatické zpracování vstupních datasetů

3.5 Finální manuální editace

Dataset „_landuse“ je editován pro získání co nejlepší kvality výstupu a to polohově i atributově.

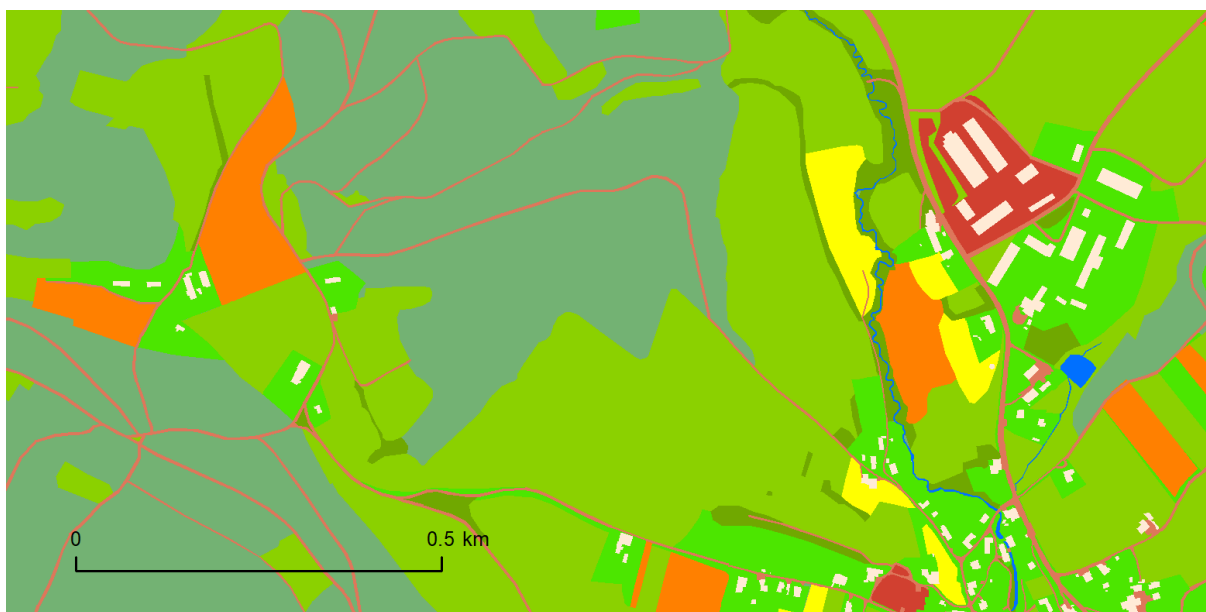
Optimálně jsou používány pouze editační nástroje pouze **Cut polygon tool** a **Merge** - nemůže dojít k vytvoření děr a překryvů. V případě vymazání úplně špatného prvku (skupiny drobných prvků) je používán nástroj **Trace** pro vytváření nového prvku.

Na závěr jsou ošetřeny drobné polygony vzniklé při předchozím kroku, nebo omylem při editaci – seřadit v atributové tabulce vrstvy „_landuse“ prvky podle plochy (Shape_area) vzestupně a od nejmenších zkontrolovat, jestli mají v realitě význam, nebo jestli není vhodné je připojit k některému ze sousedních polygonů.

3.6 Validace a finální kontrola

Spuštěním nástroje **LULC Tools/3. Validovat výstupní LandUse** je zkontrolována konzistence mezi jednotlivými úrovněmi využití (LU_I až LU_IV) a stav jednotlivých prvků. Tento nástroj je možné spustit kdykoliv pro doplnění nižších kategorií využití opakovaně.

Podle OBJECTID je následně možno dohledat a opravit prvky, které mají neshodu mezi jednotlivými úrovněmi LU. V případě nevhodné kategorizace nebo geometrie řešených prvků je LULC vrácen k dopracování a opravám.



Obrázek 6: Náhled na podrobnost výstupního datasetu LULC

4 Výstupní dataset LULC

Výstupní dataset je předán zadavateli ve formátu Shapefile. Výsledná vrstva obsahuje více než 190 000 samostatných polygonů v kategoriích dle zadání. U prvků pocházejících z OMPS je v poli **zdroj** uveden atribut zdrojového polygonu prvku v databázi OMPS, tak, aby zadavatel mohl při dalším využití LULC používat synergicky oba datové zdroje.

Finální zařídění do cílových kategorií v rámci celého ORP je následující.

Tabulka 1: Zařídění do první úrovně LULC

ID	Popis	Počet prvků	Plocha [km ²]
1	Lesy	6 443	255.71
2	Nelesní stromová a křovištní vegetace	4 395	11.62
3	Sídelní vegetace	58 286	52.84
4	Vodní plochy a toky	4 498	3.65
5	Prvky odkrytého substrátu	531	0.87
6	TTP	6 389	149.81
7	Trvalé zemědělské kultury	227	1.51
8	Skupina prvků orných ploch	918	62.77
9	Rekreační areály	1 489	3.45
10	Obytné areály	77 650	9.03
11	Areály služeb	1 167	0.55
12	Těžební areály	12	0.81
13	Průmyslové a skladové areály	1 827	3.60
14	Skládky odpadu, odkaliště	39	0.17
15	Dopravní linie, plochy, areály	25 495	21.11
16	Produktovody	84	0.01
17	Zemědělské areály	402	0.69
18	Lesohospodářské areály	18	0.01
19	Vodohospodářské stavby	94	0.07

20	Vojenské areály	204	0.15
Celkový součet		190 168	578.43

Tabulka 2: Zatřídění do druhé úrovně LULC

ID	Popis	Počet prvků	Plocha [km ²]
1.1	Lesy produkční	5 554	222.09
1.2	Lesy rekreační	9	0.05
1.3	Lesy zvláštního určení	835	33.24
2.1	Průvodní vegetace kanálů, toků	514	1.16
2.2	Meze, remízky, solitéry, seskupení	1 857	3.69
3.1	Vegetace dopravních komunikací	17 499	10.69
3.2	Vegetace průmyslových závodů a sídelně-výrobních aglomerací	210	0.37
3.3	Vegetace vlastních sídel	39 173	41.05
4.1	Vodní plochy a toky přirozené	2 301	1.81
4.2	Vodní plochy a toky umělé	672	0.71
4.3	Vodní toky zatrubněné	9	0.00
5.1	Přirozené: skály, kary sutiny, odvaly, duny, strže	485	0.72
5.2	Umělé: lomy, hliniště, pískovny	29	0.12
6.1	Louky	4 645	136.00
6.2	Pastviny	124	7.14
6.3	Další nedřevitá přirozená a polopřirozená společenstva	739	3.12
7.1	Vinice		
7.2	Sady	71	1.30
7.3	Chmelnice		
7.4	Skleníky	11	0.00
7.5	Zahrady		
7.6	Zahrádkářské osady	75	0.02
7.7	Ostatní	58	0.17
8.1	Pole	830	60.07
8.2	Dočasné traviny a krmoviny	86	2.70
9.1	Rekreační chaty	394	0.01
9.2	Chalupy	9	0.00
9.3	Chatové osady	73	0.16
9.4	Tábory		
9.5	Střediska CR		
9.6	Rekreačně- sportovní areály	129	0.27
9.7	Hřiště	577	2.51
9.8	Stadiony	17	0.01
9.9	Areály vodních sportů	32	0.08
9.10	Areály zimních sportů	38	0.26
9.11	Ostatní rekreační areály	65	0.14
10.1	Charakter zástavby městský	10 111	0.96
10.2	Charakter zástavby vesnický	8 340	0.69

ID	Popis	Počet prvků	Plocha [km ²]
11.1	Zdravotní léčebný areál	118	0.03
11.2	Areály obchodní a stravovací sítě	159	0.06
11.3	Kulturní zařízení	168	0.04
11.4	Administrativní budovy	13	0.00
11.5	Infrastruktura	89	0.09
11.6	Hřbitovy	60	0.12
11.7	Ostatní	21	0.02
11.8	Školství	241	0.09
12.1	Povrchové lomy	12	0.81
12.2	Podpovrchové lomy		
12.3	Cihelny		
12.4	Ostatní těžební areály		
13.1	Strojírenská výroba	90	0.09
13.2	Metalurgická výroba		
13.3	Potravinářská výroba	3	0.00
13.4	Chemická výroba	15	0.01
13.5	Spotřební průmyslová výroba	31	0.13
13.6	Sklady	67	0.04
13.7	Drobné provozovny	20	0.01
14.1	Skládky průmyslové	20	0.15
14.2	skládky zemědělské	11	0.01
14.3	Skládky vodního hospodářství		
15.1	Bodové	1 036	0.04
15.2	linie	15 863	19.05
15.3	Areály (letišť, přístavy)	73	0.25
15.4	Plochy: (parkoviště)	7 352	1.71
16.1	Podzemní produktovody		
16.2	Nadzemní produktovody	81	0.01
17.1	Objekty živočišné výroby	80	0.19
17.2	Skladové areály	49	0.05
17.3	Mechanizační objekty	11	0.01
17.4	Skládky průmyslových hnojiv		
17.5	Hnojiště, silážní jámy	20	0.03
18.1	Sklady dřeva	6	0.00
18.2	Mechanizační dílny, prostory		
18.3	Pily	8	0.00
19.1	Meliorační stavby		
19.2	Přečerpávací stanice	1	0.00
19.3	Úpravný vody	49	0.05
19.4	Kanály		
19.5	Hráze	7	0.00
20.1	Střelnice	5	0.01
20.2	Cvičiště		
	nezatříděno do kategorie druhé úrovně	68 817	24.01
Celkový součet		190 168	578.43

ÚZEMNÍ STUDIE KRAJINY
SPRÁVNÍHO OBVODU ORP LIBEREC

II. Návrh územní studie

OBJEDNATEL

Statutární město Liberec
Náměstí Dr. Edvarda Beneše 1
460 59 Liberec



ZHOTOVITEL

Atelier T-plan, s.r.o.
Sezimova 380/13
140 00 Praha 4 – Nusle



Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.

Nábřežní 90/4
150 56 Praha 5 - Smíchov



Ve spolupráci

Atelier V

Nevanova 1066/52,
163 00 Praha 6 - Dejvice



České vysoké učení technické v Praze

Thákurova 7
166 29 Praha 6 - Dejvice



Duben 2019

zakázka č. 2017002



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Integrovaný regionální operační program



**MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR**

ÚZEMNÍ STUDIE KRAJINY
SPRÁVNÍHO OBVODU ORP LIBEREC

ZPRACOVATELSKÝ TÝM

Atelier T-plan, s.r.o.

Ing. arch. Karel Beránek, CSc.

Mgr. Alena Smrčková, Ph.D.

Ing. Roman Soukup

Ing. Marie Wichsová, Ph.D.

Ing. arch. Petra Halounová

Ing. et Ing. Lenka Chlanová

Ing. Tomáš Daněk

Ing. Michal Fogl

Ing. Šárka Bělunková

Bc. Petr Cejnar

Bc. Jiří Dvořák

Šárka Hnyková

Atelier V

Doc. Ing. arch. Ivan Vorel, CSc.

Doc. Ing. arch. ThLic. Jiří Kupka, Ph.D.

Ing. Paed. IGIP

Ing. arch. Simona Vondráčková

MgA. Ida Chuchlíková

Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.

Ing. Martin Tomek

Ing. Robin Hála

Ing. Kateřina Koutecká - Hánová

České vysoké učení technické v Praze

Doc. Dr. Ing. Tomáš Dostál

Doc. Ing. Josef Krása, Ph.D.

Ing. Martin Dočkal, Ph.D.

Ing. Petr Koudelka, Ph.D.