

Závěrečná zpráva k projektu SP/2d1/93/07 CzechTerra
—
Adaptace uhlíkových deponií v krajině v kontextu globální změny

Pracovní sekce 3

**Rozvoj dynamické observační sítě poskytující informace o
stavu, vývoji ekosystémů a využití krajiny**

Závěrečná zpráva

**Odpovědný řešitel:
Ing. Martin Černý, CSc.**

IFER - Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s.r.o.



Listopad 2011

Řešitelský tým IFER

Ing. Martin Černý, CSc.	Hlavní řešitel projektu Metodické postupy v oblasti inventarizace lesních ekosystémů a krajiny Matematicko-statistické zpracování dat Koncepte centrální databáze Technologická podpora řešení projektu
Doc. Ing. Emil Cienciala, Ph.D.	Analýza potenciálních datových zdrojů a mezinárodní environmentální politika Metodické postupy v oblasti IPCC Příprava a zpracování výsledků projektu pro účely emisních inventur Koncepte pedologické části řešení
RNDr. Jana Beranová	Metodické postupy v oblasti hodnocení biodiverzity a krajiny Koordinace řešitelského týmu
Ing. Vladimír Zatloukal	Dílčí metodické postupy v oblasti inventarizace lesních ekosystémů a krajiny Interpretace výstupů
Ing. Petr Vopěnka	Správa centrální databáze klasifikovaných leteckých snímků Vyhodnocování klasifikovaných leteckých snímků Koncepte metodiky opakované klasifikace leteckých snímků Příprava podpůrných GIS podkladů
Ing. Radek Russ	Dílčí metodické postupy v oblasti inventarizace lesních ekosystémů (diverzita porostu, obnova) Školení terénních pracovníků, kontrola kvality terénních prací Příprava dat inventarizačního šetření pro zpracování a vlastní zpracování
Ing. Petra Šímová, Ph.D. (Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze)	Metodika klasifikace leteckých snímků Klasifikace leteckých snímků Vyhodnocování klasifikovaných leteckých snímků
Ing. Miroslav Michalec Pavel Málek Ing. Petr Litschmann Ing. Martin Mrázek Ing. Martin Ševčík	Sběr dat v terénu
Ing. Jan Apltauer	Dílčí metodické postupy v oblasti inventarizace lesních ekosystémů (kvalita těžebního fondu) Školení terénních pracovníků Využití oklasifikovaných leteckých snímků pro reporting IPCC

Prof. RNDr. Hana
Šantrůčková, CSc. (Jihočeská
univerzita)

Koncepce pedologické části projektu

Ing. Zuzana Exnerová

Technická podpora a zpracování dat pedologické části projektu
Spolupráce při zpracování a kompilaci zpráv

Gabriela Kotrbová (JČU)
Veronika Stupková (JČU)

Technická spolupráce v oblasti analýzy a odběrů půdních vzorků

RNDr. Ota Rauch CSc.
RNDr. Marie Albrechtová
(Botanický ústav AVČR)

Technická podpora a spolupráce při zrnitostní analýze půd

Ing. Jana Kučerová
Ing. Petr Litschmann
Ing. Pavol Kapusta

Klasifikace leteckých snímků

Bc. Šárka Holá
Ing. Petr Litschmann
Ing. Martina Roubalová

Ověření metodických postupů pro opakovanou klasifikaci
leteckých snímků

Anotace

V rámci řešení projektu CzechTerra (VaV SP/2d1/93/07¹) byl vytvořen efektivní informační systém o krajině na bázi statistického inventarizačního šetření (dále v textu „Inventarizace krajiny CzechTerra“) pro trvalé sledování vývoje terestrických ekosystémů a využívání území na celorepublikové úrovni. Inventarizace krajiny CzechTerra je mnoha ohledech jedinečným nástrojem pro průběžné hodnocení a strategické plánování stavu, ochrany a udržitelného rozvoje krajiny v České republice.

Inventarizace krajiny CzechTerra je multizdrojové celorepublikové statistické šetření, které kombinuje analýzu leteckých snímků a pozemní šetření. Stav a změny základních krajinných charakteristik jsou sledovány v trvalé síti ploch na základě kvantifikovatelných údajů (indikátorů). Informace odvozené, tj. informace o konektivitě a fragmentaci krajiny, údaje o produkci apod., se vypočítávají standardními matematicko-statistickými postupy. Celý systém je tvořen sítí 1599 ploch odpovídající výchozí hustotě rozmístění 7x7 km s pokrytím celého území České republiky. Toto měřítko zajišťuje dostatečnou statistickou průkaznost hlavních šetřených veličin. Tento systém je schopen zajistit relevantní informace o rozlohách všech kategorií využívání území (les, orná půda, louky a pastviny, mokřady a vodní plochy, zastavěná území, ostatní) a široké spektrum údajů o lesích a přírodě blízkých prvcích (zeleni) v krajině. Všechny údaje jsou statisticky kvantifikovatelné, včetně intervalu spolehlivosti.

První cyklus inventarizace krajiny proběhl v letech 2008 až 2009. Výsledky 159 individuálních úloh a podkladové údaje jsou již k dispozici zadavateli - resortu Ministerstva životního prostředí. Výsledky inventarizace krajiny a zejména údaje z opakovaných inventarizací mohou být využívány pro potřeby strategického plánování a ochrany krajiny, mezinárodního reportingu (např. v rámci mezinárodních dohod, jakými jsou Rámcová úmluva OSN o ochraně klimatu - UNFCCC, Ministerská konference o ochraně lesů v Evropě MCPFE - ForestEurope, Úmluva o biologické rozmanitosti - CBD). Výsledky a jejich průběžná aktualizace mohou být využity jako výchozí reference pro posouzení kvantitativních indikátorů detailních ekosystémových studií zabývajících se změnami krajinných struktur a stavem ekosystému na regionálním nebo lokálním měřítku.

Projekt je metodicky a koncepčně připraven pro opakované šetření v kontinuálním režimu tak, aby přinášel klíčové údaje o stavu a vývoji terestrických ekosystémů každoročně. První data opakovaného šetření mohou být k dispozici od roku 2012.

Inventarizace krajiny CzechTerra je z hlediska nákladů velmi efektivní systém. Každoroční aktualizaci údajů o krajině (kvantitativní monitoring krajiny) lze zajistit s pomocí tří pracovních úvazků.

Doba řešení: srpen 2007 – listopad 2011

¹ Celý projekt CzechTerra je řešen týmovým konsorciem vedeným Ústavem systémové biologie a ekologie (ÚSBE). Inventarizace krajiny CzechTerra představuje třetí segment celého projektu a jejím řešitelem je IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů. Zadavatelem projektu je Ministerstvo životního prostředí.

Obsah

CÍLE PRACOVNÍHO SEGMENTU 3	9
HARMONOGRAM ŘEŠENÍ PRACOVNÍHO SEGMENTU 3	9
METODIKA INVENTARIZACE KRAJINY CZECHTERRA	11
INVENTARIZAČNÍ SYSTÉM	11
TECHNOLOGICKÁ PODPORA	13
ROZSAH ŠETŘENÍ PŘI INVENTARIZACI KRAJINY CZECHTERRA	15
<i>Klasifikace leteckých snímků</i>	15
<i>Terénní šetření</i>	15
<i>Půdní vzorkování a laboratorní analýzy</i>	16
ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ DAT	16
<i>Klasifikace leteckých snímků</i>	17
<i>Terénní šetření</i>	19
<i>Výčet úloh základního statistického vyhodnocení</i>	21
VÝSLEDKY (KOMENTOVANÝ ZKRÁCENÝ PŘEHLED)	22
VÝSLEDKY KLASIFIKACE LETECKÝCH SNÍMKŮ	22
<i>Rozloha územních kategorií a kategorií typů pokryvu</i>	22
<i>Krajinné metriky</i>	23
VÝSLEDKY TERÉNNÍHO INVENTARIZAČNÍHO ŠETŘENÍ	26
<i>Lesnatost</i>	26
<i>Zastoupení dřevin</i>	26
<i>Šířlostní kvocient</i>	27
<i>Původnost lesních ekosystémů</i>	27
<i>Druhová pestrost</i>	27
<i>Zásoba</i>	28
<i>Hmotnost sušiny a zásoba uhlíku</i>	28
<i>Zásoba uhlíku a dusíku v půdě</i>	29
<i>Poškození stromové vegetace</i>	29
<i>Obnova lesa</i>	30
<i>Působení zvěře na les</i>	31
<i>Souše a tlející dřevo</i>	31
PEDOLOGICKÝ PROGRAM PROJEKTU CZECHTERRA	33
ÚVOD	33
PŮDNÍ VZORKOVÁNÍ	33
STANOVENÍ OBSAHU PRVKŮ	34
<i>Laboratorní stanovení obsahu prvků</i>	34
<i>Výsledky - zásoba uhlíku a dusíku v lesních půdách</i>	34
ANALYTICKÉ STANOVENÍ ZRNITOSTI LESNÍCH PŮD	35
<i>Metody</i>	36
<i>Výsledky zrnitostní analýzy</i>	37
<i>Závěr k fyzikálním rozborům</i>	39
OPAKOVÁNÍ INVENTARIZACE KRAJINY CZECHTERRA	40
ROZDĚLENÍ SÍTĚ PLOCH	40
OPAKOVANÁ KLASIFIKACE SNÍMKŮ	41
<i>Testování vlivu operátora na výsledek klasifikace</i>	41
<i>Výsledky opakované klasifikace</i>	42
<i>Úprava metodiky a testování opakovatelnosti klasifikace</i>	44
<i>Shrnutí</i>	48
OPAKOVANÉ POZEMNÍ ŠETŘENÍ	48
<i>Metodika</i>	48
<i>Testování způsobů hodnocení obnovy</i>	49
LOGISTIKA OPAKOVANÉHO ŠETŘENÍ	50
VÝSTUPY PROJEKTU – PŘEHLED	53
METODIKY	53

ČLÁNEK PUBLIKOVANÝ V ODBORNÉM PERIODIKU	53
PREZENTACE VÝSLEDKŮ	53
MEZINÁRODNÍ AUDIT PROJEKTU	53
MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE	53
PŘEHLED ZPRACOVANÝCH ZPRÁV	55
PRAVIDLA PRO POSKYTOVÁNÍ DAT INVENTARIZACE KRAJINY CZECHTERRA	57
ZÁVĚR	59
REFERENCE	59
PŘÍLOHY	60

Cíle pracovního segmentu 3

Cílem pracovního segmentu 3 (PS 3) bylo ustavit a ověřit funkčnost informačního systému o krajině. PS 3 označuje samostatný segment projektu „CzechTerra - adaptace uhlíkových deponií v krajině v kontextu globální změny“ (VaV SP/2d1/93/07), podporovaného Ministerstvem životního prostředí. Celý projekt je koordinován Ústavem systémové biologie a ekologie AV ČR, v.v.i. (dnes Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.). Řešením PS 3 byl pověřen IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů (www.ifer.cz). V této zprávě je akronym CzechTerra spojován výhradně s uvedeným PS 3, a tedy se systémem inventarizace krajiny.

Inventarizace krajiny CzechTerra (dále v textu též CzechTerra) svou koncepcí reaguje na stávající situaci v oblasti naplňování požadavků na výkaznictví České republiky vůči mezinárodnímu prostředí. Zároveň usiluje o vyřešení metodických problémů, které vznikají při používání existujících údajů o využívání krajiny a krajinném pokryvu pocházejících z různých zdrojů (katastr, lesní hospodářské plány a další).

Inventarizace krajiny CzechTerra byla vytvořena s cílem:

1. založit efektivní systém poskytující informaci o stavu a vývoji terestrických ekosystémů a využití území jako základ pro strategické rozhodování a plánování udržitelného využívání krajiny na celorepublikové úrovni
2. vytvořit systém kontinuálního zdroje informací pro domácí potřeby a mezinárodní reporting
3. vytvořit informační systém, který bude efektivní, flexibilní a dynamický.

CzechTerra může být využívána jako základ monitoračního systému, který poskytuje aktuální informace o stavu a vývoji terestrických ekosystémů, využívání území a krajinném pokryvu na úrovni republiky.

Součástí řešení PS3 bylo nejen vlastní vytvoření inventarizačního systému, ale také ověření jeho funkčnosti a přípravy na jeho opakované využívání v praxi.

Harmonogram řešení pracovního segmentu 3

Harmonogram řešení PS3 probíhal v souladu s plánem řešení projektu:

- V prvním roce řešení (rok 2007) byla analyzována východiska a formulovány metodické postupy. Na podzim roku 2007 byli s koncepcí řešení inventarizace krajiny seznámeni pracovníci relevantních pracovišť Ministerstva životního prostředí.
- V druhém roce řešení (rok 2008) byla realizována první část terénního šetření a z velké části také klasifikace leteckých snímků. Použité metodické výstupy byly předloženy Ministerstvu životního prostředí k certifikaci. Zároveň byly rozpracovány dílčí metodické postupy pedologického programu CzechTerra (odběr vzorků, chemická analýza) a postupy zpracování výsledků klasifikace leteckých snímků.
- Ve třetím roce (rok 2009) probíhala druhá část terénního šetření. Venkovní šetření bylo ukončeno v říjnu 2009. Výsledky klasifikace leteckých snímků byly převedeny do databáze a proběhlo jejich úvodní zpracování, tj. byly spočteny vybrané krajinné metriky a rozlohy jednotlivých typů pokryvu. S výsledky hodnocení krajinného pokryvu byli v březnu 2009 seznámeni pracovníci relevantních odborů Ministerstva životního prostředí (MŽP) na specializovaném semináři. V říjnu 2009 byla informace o koncepci a potenciálních přínosech inventarizace krajiny CzechTerra pro ochranu přírody přednesena na výročním zasedání iniciativy EUROPARC. V prosinci 2009 pak proběhla první společná jednání řešitele se zástupci MŽP a AOPK o možném využití výsledků CzechTerra jako informačního systému o krajině. Byla zřízena webová stránka projektu, na které jsou k dispozici všechny důležité informace a výstupy.
- Kompletní výsledky inventarizace krajiny byly ve formě tabelárních a grafických přehledů k dispozici od začátku čtvrtého roku řešení (v roce 2010), kdy byly také předány na MŽP. V prvním čtvrtletí 2010 proběhly tři semináře určené odborné veřejnosti, na kterých byl

prezentován koncept inventarizace krajiny a výsledky jejího prvního cyklu. V březnu 2010 se uskutečnila mezinárodní oponentura metodických postupů. Výstupy inventarizace krajiny byly v průběhu roku prověřeny a doplněny definicemi a metodikami. Velké úsilí bylo v průběhu celého roku věnováno představení výstupů odborné veřejnosti (MŽP, CENIA, AOPK, univerzity další). Výsledky inventarizace byly předány do datového skladu MŽP.

- V posledním, pátém roce řešení projektu (rok 2011) se práce týmu soustředila na přípravu opakovaného cyklu, zejména pak na úpravu a prověření kvality metodických postupů. V rámci pedologického programu byla databáze údajů doplněna o výsledky analýzy zrnitosti půdních vzorků. V průběhu posledního roku řešení dále pokračovala informační kampaň zaměřená na potenciální uživatele výsledků inventarizace krajiny, a to především formou osobních jednání. Byla navázána spolupráce s týmem pracoviště Centra výzkumu globální změny v.v.i., zabývajícím se hodnocením ekologických služeb a byla připravena cesta, jak provázat informace získané v průběhu inventarizace krajiny s informacemi o výši a struktuře ekologických služeb, které různé druhy pokrývají poskytlují.

System inventarizace krajiny CzechTerra je na konci řešení projektu připraven tak, aby mohl být v případě potřeby, zájmu a finančního zajištění okamžitě zahájen druhý cyklus inventarizace s tím, že od té doby bude možné systém provozovat kontinuálně a vyhodnocovat výsledky každoročně. Výhodou trvalých systémů je vysoká efektivita ve vztahu k personálnímu a technickému zajištění a samozřejmě možnost disponovat výsledky každoročně.

Předložená závěrečná zpráva dokumentuje celé řešení projektu a jeho základní výsledky. Detailní popis použitých metodických postupů a kompletní výsledky jsou k dispozici v průběžně odevzdávaných zprávách, jejichž soupis je uveden na konci této zprávy. Všechny výstupy projektu jsou k dispozici u zadavatele, v datovém skladu MŽP a na webovských stránkách projektu. Potenciální uživatelé výsledků, tj. zejména rezortní pracoviště MŽP, byli průběžně o řešení projektu a jeho výsledcích informováni a případné připomínky vzešlé z těchto jednání byly zohledněny při přípravě výstupů projektu.

Výsledky projektu ve zprávě uvedeny v tomto členění:

- **Metodika inventarizace krajiny CzechTerra**, ve které je stručně popsán celý metodický koncept inventarizačního šetření, rozsah šetření a základní postupy využití při zpracování dat.
- **Výsledky (komentovaný zkrácený přehled)**, kde jsou uvedeny svým způsobem ojedinělé výsledky o stavu krajiny, lesních ekosystémů a zeleně rostoucí mimo les v České republice, které byly získány při realizaci prvního cyklu.
- **Pedologický program projektu CzechTerra**, v rámci kterého jsou souhrnně uvedeny metodické postupy a výsledky pedologicky zaměřených šetření, které významným způsobem doplňují informace o stavu a významu lesních půd s ohledem na uhlíkovou bilanci České republiky.
- **Opakování inventarizace krajiny** shrnuje východiska a metodické podklady nezbytné pro opakované šetření inventarizace krajiny jak v oblasti klasifikace leteckých snímků, tak v oblasti terénního šetření.
- Na konci zprávy je uveden **přehled odborných výstupů** a přehled zpráv a studií, které byly za dobu řešení projektu předány zadavateli a odborné veřejnosti.

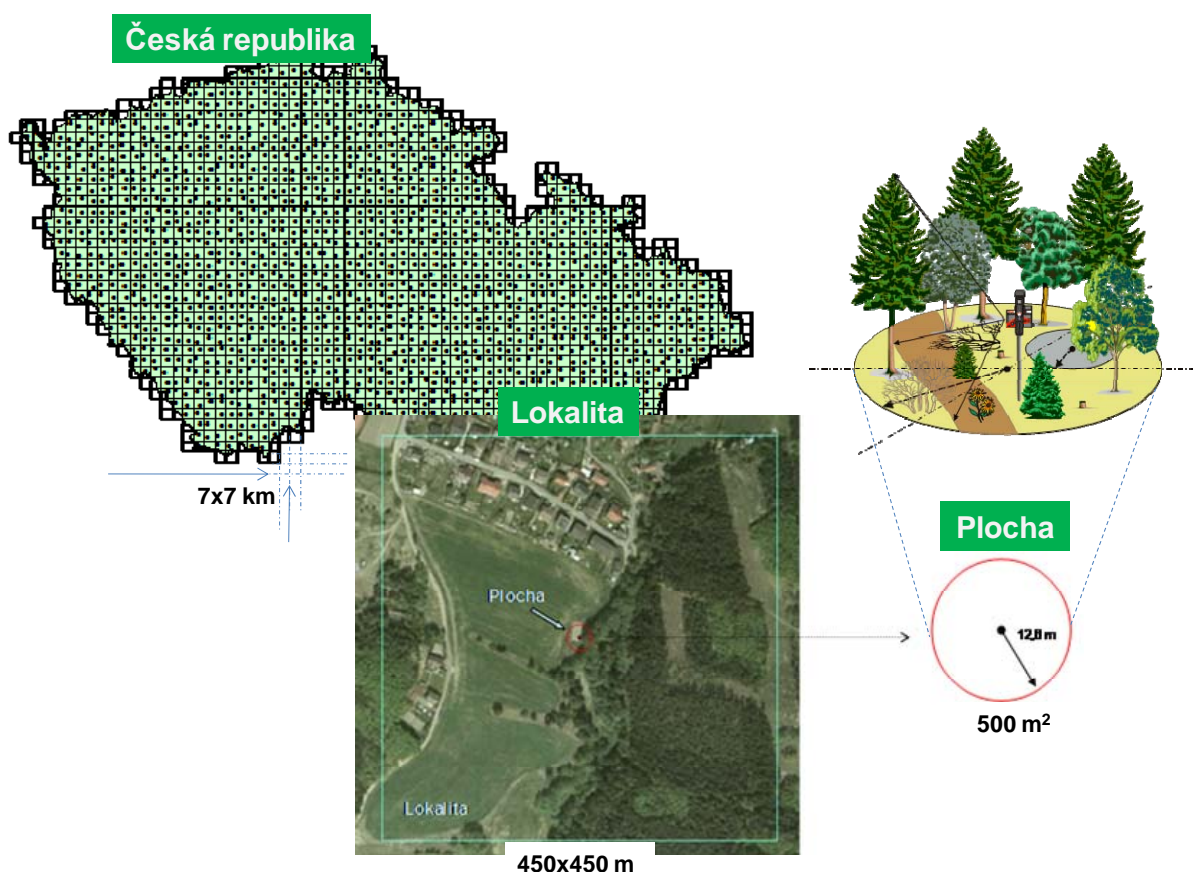
Specifické výsledky řešení roku 2011 jsou uvedeny v kapitole věnované pedologickému programu a také v kapitole, která popisuje přípravu na opakované šetření.

Metodika inventarizace krajiny CzechTerra

Inventarizace krajiny CzechTerra je multizdrojovou statistickou inventarizací krajiny, která kombinuje analýzu leteckých snímků a venkovní šetření, které je doplněno laboratorní analýzou. Stav a změny základních charakteristik jsou sledovány v trvalé síti ploch na základě kvantifikovatelných údajů (indikátorů). Informace odvozené (např. konektivita a fragmentace zeleně, údaje o produkci aj.) se vypočítávají standardními matematicko-statistickými postupy.

Inventarizační systém

Inventarizační systém vychází ze systematické sítě 7x7 km, která tvoří 1599 čtverců pokrývajících celé území České republiky. V rámci každého čtverce je síť je náhodně umístěn menší čtverec o rozměrech 450x450 m, tzv. lokalita. Ve středu lokality je umístěna jedna kruhová vzorkovací plocha o výměře 0.05 ha, tzv. inventarizační plocha. Schematicky jsou tyto prvky inventarizačního systému znázorněny na Obr. 1.



Obr. 1: Schematické znázornění prvků inventarizační sítě CzechTerra – síť 7x7 km, náhodné rozmístění čtvercových lokalit 450x450 m v rámci sítě (černé body), detail jedné z lokalit a inventarizační plocha.

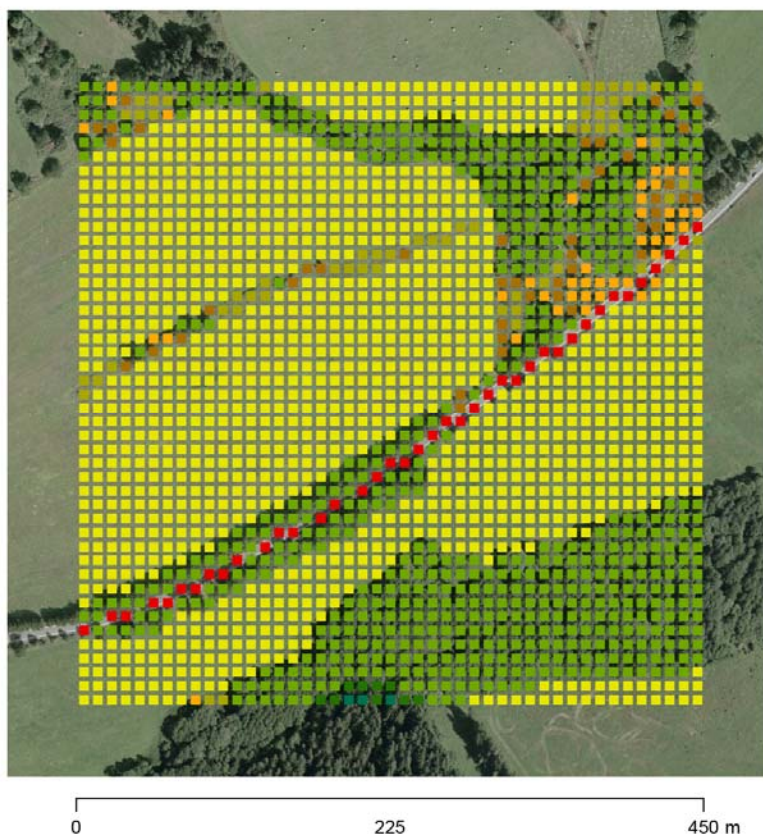
Inventarizační systém tedy tvoří

1. **lokality** – tj. čtvercové interpretační plochy o rozloze 450x450 m (20.25 ha), na kterých probíhá klasifikace leteckých snímků
2. **inventarizační plochy** – tj. kruhové plochy o poloměru 12.62 m (500 m²), na kterých probíhá venkovní šetření

Ad. 1: Šetření na lokalitě probíhá cestou klasifikace leteckých snímků a má za cíl zjistit rozlohu územních kategorií a typů pokryvu, včetně přírodě blízkých prvků mimo les. Na základě kvantifikovaných rozloh lze vypočítat základní krajinné metriky (např. heterogenitu pokryvu, fragmentaci, délky okrajů apod.). Klasifikace leteckých snímků je řešena progresivním postupem rastrové analýzy, která zaručuje maximální míru objektivitu a efektivitu. Zrno rastru má velikost 10x10 m a na každé lokalitě je tudíž klasifikováno $45 \times 45 = 2025$ buněk, které umožňují vylišení plošných i lineárních objektů (Obr. 2). To umožňuje hodnocení zastoupení jednotlivých typů pokryvu, jejich strukturu, fragmentaci a konektivitu pomocí standardních statistických metod. Specifika této metodiky jsou uvedeny ve výročních zprávách projektu a také v publikaci Šímová *et al.* (2009).

Legenda

- Keře
- Stromy a skupiny stromů jehličnaté
- Stromy a skupiny stromů listnaté
- Stromy a skupiny stromů smíšené
- Travní porosty s výskytem dřevinné vegetace
- Travní porosty a vysokobylinná vegetace
- TTP kosené
- Dopravní infrastruktura



Obr. 2: Rastrová analýza leteckého snímku na příkladu jedné lokality (450x450 m) s identifikovanými typy pokryvu pro 2025 hodnocených čtverců (10x10 m) sítě.

Ad. 2: Šetření na inventarizačních plochách je realizováno v terénu tehdy, pokud je ve středu inventarizační plochy identifikován les nebo přírodě blízké prvky se stromovou vegetací. Na těchto plochách se zjišťuje spektrum údajů o půdní a vegetační složce, a to především z hlediska požadavků na trvale udržitelné hospodaření v lesích a emisní inventuru (zásoba uhlíku v ekosystémech).

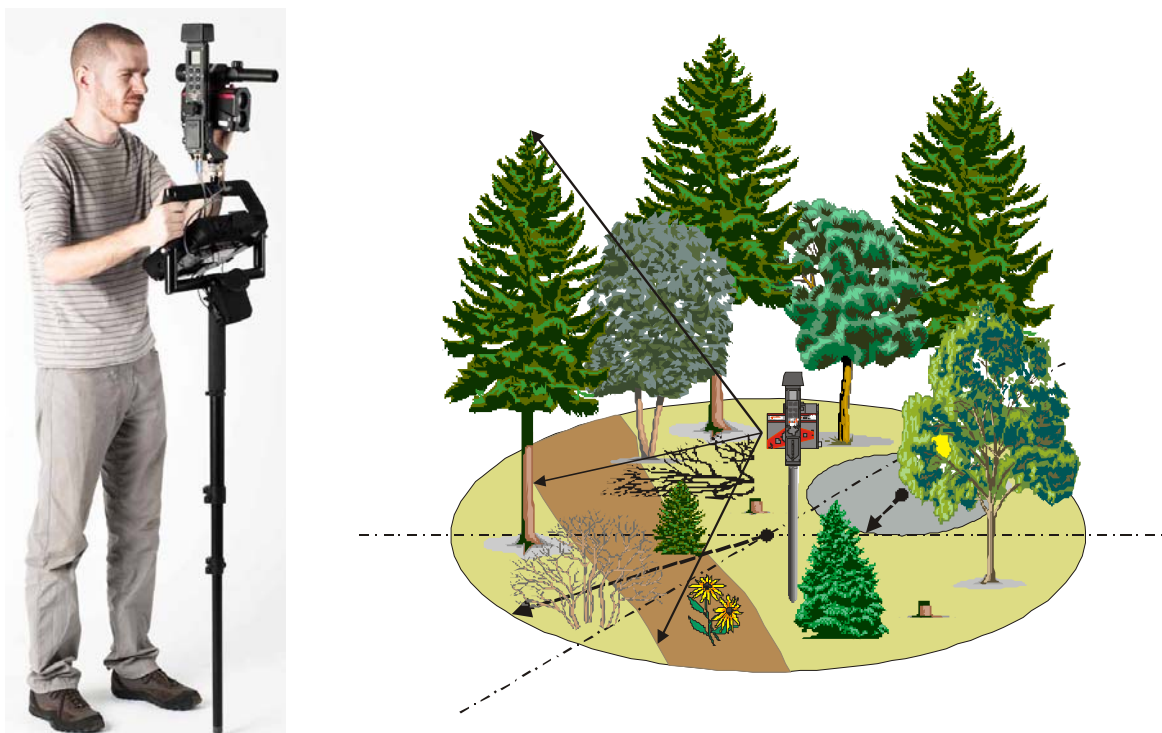
- V kategorii „Les – porostní půda“ se šetří indikátory stavu a vývoje porostu včetně obnovy, objem a charakter tlejícího dřeva, kvalita těžebního fondu a základní údaje o stanovišti včetně kvantitativního šetření půd.
- V kategorii „Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací“ se šetří indikátory stavu a vývoje porostu, objem a charakter tlejícího dřeva a základní údaje o stanovišti.

Doplňkovým zdrojem informací ve vazbě na vzorkování inventarizační plochy jsou pak výstupy laboratorní analýzy půdních vzorků. Šetření projektu CzechTerra mj. zahrnuje absolutní kvantifikaci uhlíku a dusíku ve svrchních horizontech lesních půd s využitím odběrů půdní sondy (do 30 cm).

Podrobné informace o šetřených indikátorech na inventarizační ploše jsou k dispozici v Příloze 3 výroční zprávy z roku 2008 a metodice vzorkování a souvisejících analýzách v Příloze 3 výroční zprávy z roku 2009.

Technologická podpora

Inventarizace krajiny vyžaduje zvládnout činnosti spojené s rozsáhlým datovým aparátem. Pro sběr dat v terénu, správu dat, vyhodnocování leteckých snímků a matematicko-statistické zpracování je používána technologie Field-Map (www.fieldmap.cz).



Obr. 3: Technologická sestava Field-Map (vlevo) a schéma inventarizační plochy (vpravo).

Field-Map je flexibilní a komplexní softwarová a hardwarová technologie pro počítačem podporovaný sběr dat v terénu a jejich následné zpracování a vyhodnocení. Technologie je vyvíjena firmou IFER již od roku 1994 a dnes je používána ve 34 zemích světa. Technologická sestava Field-Map využívaná v projektu inventarizace krajiny CzechTerra zahrnuje softwarové a hardwarové komponenty. Centrální položkou je software Field-Map pro sběr a zpracování dat (IFER-MMS), který integruje činnost technologických položek. Technologie Field-Map, použita pro terénní šetření v rámci tohoto projektu, zahrnuje následující softwarové a hardwarové komponenty:

1. Software Field-Map pro sběr a zpracování dat (IFER-MMS, ČR)
2. Přístroj GPS SXBlue pro určení geografické polohy (Geneq, Kanada)
3. Laserový dálkoměr Impulse pro měření vzdáleností a vertikálních úhlů (LTI, USA)
4. Elektronický kompas MapStar pro měření azimutů (LTI, USA)
5. Terénní počítač Hammerhead XRT (DRS, USA)
6. Elektronická průměrka Mantax Computer (Haglof, Švédsko)
7. Doplnky a příslušenství (stativ pro upevnění hardwarových komponent, kabely, baterie, atd.).

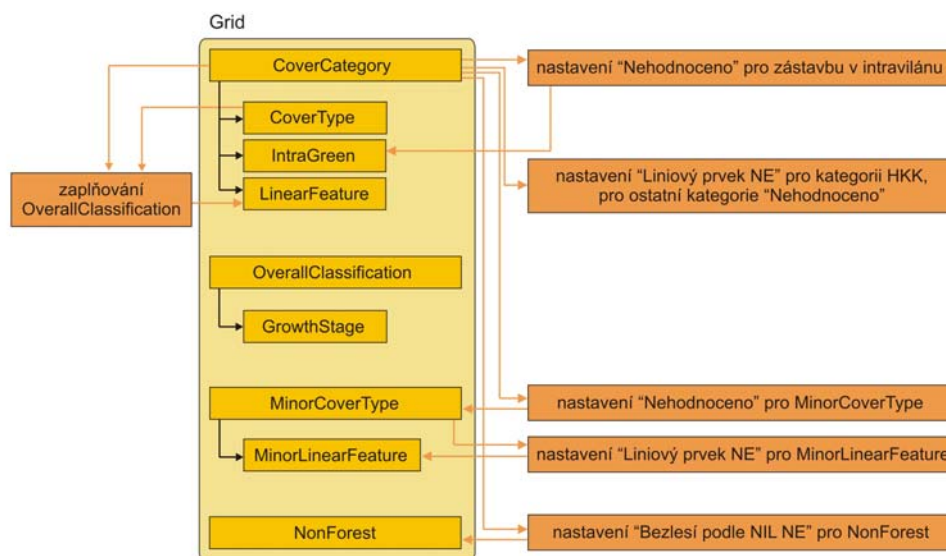
Konfiguraci terénní sestavy Field-Map zobrazuje Obr. 3.

Technologie Field-Map je použita nejen v terénu, ale významně také při přípravě dat a jejich zpracování. Už v terénu jsou data ukládána do specifické databáze, která jsou pak k dispozici v běžných datových formátech (mapy v ArcView shapefile, tabulky atributů ve formátu Paradox, dBase nebo MS Access).

Pro další zpracování dat se používají speciální nástroje Field-Map Data Processing Tools pro výpočet doplňkových údajů, klasifikaci, reklasifikaci a agregaci. Data statistické inventarizace jsou v plném rozsahu vyhodnocena nástrojem Field-Map Inventory Analyst.

Také klasifikace leteckých snímků se provádí pomocí systému Field-Map, který umožňuje propojení geografických dat s hierarchickou databází a podporuje administraci dat podle lokalit. Pomocí jednoho systému je tedy zajištěna distribuce snímků ke zpracování jednotlivým operátorům a následné vytvoření úplné databáze klasifikovaných leteckých snímků (program Field-Map Project Manager) i provádění vlastní klasifikace (program Field-Map Data Collector).

Pro vlastní klasifikaci snímků byl Field-Map Data Collector upraven tak, aby zobrazoval fokus, tj. čtverec, kterému je přidělován atribut, a také jeho osmičlenné okolí. Softwarové prostředí umožňuje rychlou a snadnou klasifikaci pomocí klávesových zkratk. Otevřené programovací prostředí v software Field-Map umožnilo vytvořit a zabudovat do projektu speciální kontrolní a výpočetní skripty, které prováděly okamžitou a plně automatickou kontrolu a dopočet dat v momentě jejich vstupu do software (Obr. 4).



Obr. 4: Schéma skriptů pro automatické vyplňování atributů

Jelikož jsou data sebraná a zpracovaná technologií Field-Map uložena ve standardních datových formátech, s daty lze manipulovat a dále je zpracovávat také pomocí jiných softwarových nástrojů.

Rozsah šetření při inventarizaci krajiny CzechTerra

Klasifikace leteckých snímků

Klasifikace leteckých snímků zahrnovala celkem 1599 snímků lokalit odpovídajících základnímu rastru inventarizační sítě 7x7 km. Vlastní klasifikace představuje určení spektra konkrétních typů pokryvu pro jednotlivé lokality, a to na základě individuálního posouzení pro každý jednotlivý čtverec 10x10 m, který představuje základní zrno hodnocení. Protože každá z lokalit má velikost 450 x 450 m, bylo tak pro každou z těchto lokalit klasifikováno 2 025 čtverců. Celkem bylo rozlišováno 31 typů pokryvu.

Prvním krokem klasifikace byla tzv. předběžná klasifikace leteckých snímků, na základě které bylo rozhodnuto, které plochy bude třeba navštívit v terénu. Výsledky předběžné klasifikace jsou uvedeny v Tabulce 1.

Tabulka 1: Výsledky předběžné klasifikace leteckých snímků (počet snímků procentický podíl)

Určení středu plochy	Počet	%
Neles	741	46.3
Les nebo zeleň mimo les	685	42.8
Nutno ověřit v terénu	173	10.8
Převládající kategorie pokryvu	Počet	%
Zástavba v intravilánu	108	6.8
Ostatní v intravilánu	1	0.1
Les	576	36.0
Orná půda	840	52.5
Harmonická a kulturní krajina a přírodě blízké prvky	31	1.9
Ostatní	40	2.5
Zástavba v krajině	3	0.2
Typ krajiny	Počet	%
Antropogenní	612	38.3
Přechodný	536	33.5
Přírodní	451	28.2

Vlastní klasifikace leteckých snímků začala až na přelomu června a července 2008 a byla kompletně ukončena na konci února 2009.

Výsledkem klasifikace leteckých snímků je datový soubor, který tvoří více než 3.25 miliónů geograficky umístěných záznamů. Oklasifikováno bylo celkem přes 323 km² území, což představuje 0.41 % celkové rozlohy České republiky.

Klasifikaci zajišťovalo průběžně 4-6 operátorů v roce 2008. Letecké snímky z let 2004-2006 byly zakoupeny od firmy GEODIS Brno v roce 2007.

Terénní šetření

V letech 2008 a 2009 bylo terénními skupinami celkem navštíveno 858 ploch, z nichž na 680 plochách proběhlo šetření, 154 ploch (zařazených do kategorie "nutno ověřit v terénu") bylo navštíveno a nešetřeno a 24 ploch se nešetřilo z důvodu nepřístupnosti. Šetření na inventarizačních plochách bylo v rámci projektu věnováno celkem 536 pracovních dní.

Celkový rozsah terénního šetření na inventarizačních plochách uvádí Tabulka 2.

Tabulka 2: Rozsah venkovního šetření na inventarizačních plochách

Počet ploch	Celkem
Šetřeno les a/nebo přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací	680
Navštívené/nešetřené	154
Nepřístupné	24
Celkem navštíveno	858

Půdní vzorkování a laboratorní analýzy

V letech 2008-2009 proběhlo v rámci terénního šetření projektu CzechTerra rozsáhlé vzorkování na lesních půdách. Odběr půdních vzorků organického horizontu včetně opadu a minerálního horizontu se provedl pouze na ploše nebo podploše představující kategorii pozemku „les“.

V letech 2009-2010 byly v laboratoři Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích analyzovány všechny odebrané půdní vzorky. Laboratorní analýzou byla stanovena sušina (24 hod při teplotě 105°C), objemová hmotnost, půdní reakce (pH) s destilovanou vodou a s chloridem draselným (KCl), byl změřen obsah oxidovatelného uhlíku (C_{ox} v %) a podíl C/N na CN analyzátoru.

V roce 2011 byla provedena u všech homogenizovaných půdních vzorků odebraných při venkovním šetření v letech 2008-2009 zrnitostní analýza v akreditovaných laboratořích Botanického ústavu AVČR v Třeboni a v Průhonících.

Celkový rozsah terénního šetření na inventarizačních plochách uvádí Tabulka 3. Podrobně jsou informace o půdním vzorkování a následných analýzách rozvedeny v části o Pedologickém programu CzechTerra níže v této zprávě.

Tabulka 3: Rozsah půdního vzorkování a laboratorní analýzy

Hodnocené plochy	Celkem
Plochy opatřené půdní charakteristikou	608
Plochy s půdním odběrem	481
Plochy s laboratorní analýzou JČU	481
Plochy s analýzou zrnitosti (BÚ)	477

Podrobné informace o indikátorech šetřených na inventarizační ploše, metodice půdního vzorkování a souvisejících analýzách jsou uvedeny ve výročních zprávách projektu CzechTerra a databáze s podrobnými výsledky půdních rozborů je k dispozici u řešitele PS3 (IFER).

Zpracování a vyhodnocení dat

Zpracování a vyhodnocení výsledků má dvě základní úrovně vycházející z metodiky sběru dat. První úroveň je zpracování údajů vyhodnocených leteckých snímků, jehož základním výstupem jsou rozlohy kategorií užití území (tj. rozlohy definovaných územních kategorií) a krajinné metriky počítané na úrovni jednotlivých lokalit. Druhou úrovní je pak vyhodnocení dat samotného terénního inventarizačního šetření, které poskytuje podrobnější informace o charakteru vybraných územních kategorií. Těmi jsou „Les - porostní půda“ a „Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací“.

Obě tyto úrovně jsou vzájemně úzce provázány, neboť zjištěné rozlohy územních kategorií slouží jako referenční rozlohy základních vyšetřovacích jednotek (tzv. vrstev) při zpracování dat inventarizačního šetření.

Klasifikace leteckých snímků

Cílem vyhodnocení klasifikovaných snímků bylo zjistit rozlohu a zastoupení jednotlivých klasifikačních jednotek, tzv. typů pokryvu, které odpovídají obvykle používaným kategoriím *land use* (využití území) a *land cover* (územní pokryv), včetně jejich prostorové konfigurace. Jak bylo uvedeno výše, klasifikace probíhala vytvářením tématického rastru pro čtverce 10x10 m. Typ pokryvu byl pro každý čtverec určen na základě převládajícího typu pokryvu. Celkem bylo rozlišováno 31 typů pokryvu. Výsledný datový soubor byl využit pro i) výpočet krajinných metrik, tj. údajů charakterizujících krajinu a ii) pro bilanci rozloh podle územních kategorií.


Údaje pro výpočet krajinných metrik byly spočteny pro jednotlivé lokality a pro soubor všech lokalit bez další extrapolace na území mimo tyto lokality. Zpracování na úrovni lokalit podává informace o stavu vzorkovaného území. Pro jednotlivé lokality byly zpracovány informace o podílu rozloh jednotlivých typů pokryvu a byly spočteny vybrané krajinné metriky. Pro jednotlivé typy a kategorie pokryvu bylo vypočteno procentuální zastoupení rozlišovaných typů pokryvu, frekvence jejich výskytu (tj. počet lokalit s nenulovým zastoupením kategorie) a základní statistické parametry souboru.

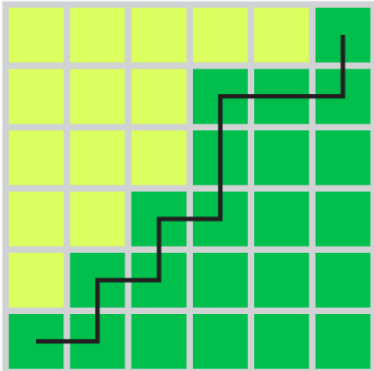
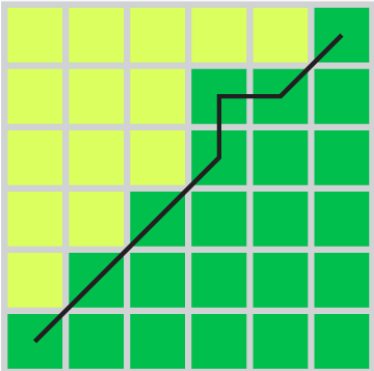
Dále byl vytvořen soubor základních charakteristik (metrik) popisující heterogenitu krajiny, zastoupení liniových prvků na lokalitách a délky důležitých typů ekotonů (okraje lesa, okraje přírodě blízkých prvků). Heterogenita krajiny je ve vědecké literatuře hodnocena pomocí celé řady indexů. Pro zpracování výsledků klasifikace byly vybrány tři indexy, které jsou hojně používány v krajinné ekologii, jsou dobře interpretovatelné a mají dlouholetou historii v používání v ekologických disciplínách (v ekologii společenstev). Jsou to Shannonův index, Delcourtův index a Simpsonův index. Detailní přehled metrik, které byly spočteny, je uveden v Tabulce 4.

Pro výpočet pokryvností a krajinných metrik byl vytvořen speciální softwarový nástroj, který pracuje přímo s databází projektu Field-Map obsahující výsledky klasifikace snímků. Všechny údaje jsou spočteny na úrovni jednotlivých lokalit.

Tabulka 4: Vybrané krajinné metriky počítané pro jednotlivé lokality

Krajinná metrika	Charakteristika metriky
Počet typů pokryvu	Počet typů pokryvu je prostým součtem typů pokryvu respektive územních kategorií, které se nacházejí na jednotlivých lokalitách. Při klasifikaci se rozlišovalo 5 základních typů pokryvu území (les, zemědělská půda, zeleň mimo les, zástavba, ostatní) a 31 územních kategorií (např. listnaté porosty, travní lada, dopravní infrastruktura, venkovská a městská zástavba atd.). Ukazatel může teoreticky nabývat hodnot od 1 do 31.
Shannonův index	Hodnota Shannonova indexu závisí na počtu typů pokryvu a jejich procentuální vyrovnanosti. Při daném počtu přítomných typů pokryvu nabývá index vyšších hodnot, pokud jsou všechny typy pokryvu zastoupeny stejnými rozlohami. Vzrůstající hodnota indexu udává vyšší diverzitu. Minimem je hodnota 0 (na hodnocené lokalitě je pouze jeden typ pokryvu). Shannonův index se vypočte podle vztahu (Shannon 1948, Pielou 1966): $H = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln(p_i) \quad ; \quad p_i = \frac{A_i}{A}$ kde v případě hodnocení struktury krajiny je A _i ... rozloha pokryvu <i>i</i> -té kategorie na lokalitě A ... rozloha lokality s ... počet typů pokryvu na lokalitě p _i ... podíl, kterým daný typ pokryvu přispívá k rozloze lokality
Delcourtův index	Jde o standardizaci Shannonova indexu pomocí logaritmu počtu zastoupených typů pokryvu, kterou navrhli Delcourt a Delcourt (1966). Maximálních hodnot (blízkých 1) nabývá, pokud je zastoupení všech typů pokryvu vyrovnané. Na rozdíl od Shannonova indexu by neměl apriori růst s počtem zastoupených typů pokryvu (při hodnocení skutečných krajin je nárůst hodnot s vyšším počtem typů pokryvu patrný, ale je způsoben sekundárně tím, že při vyšším počtu typů pokryvu jsou i vyrovnanější jejich rozlohy). Za

Krajinná metrika	Charakteristika metriky
	<p>krajinu o minimální heterogenitě se i zde považuje krajina tvořená pouze jedním typem pokryvu, které je přiřazována hodnota indexu 0 (ve skutečnosti nelze vypočíst – dělení nulou). Index se vypočte podle vztahu:</p> $H = \frac{-\sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln(p_i)}{\ln(s)}$ <p>kde v případě hodnocení struktury krajiny je</p> <p>s ... počet typů pokryvu na lokalitě <i>p_i</i> ... podíl, kterým daný typ pokryvu přispívá k rozloze lokality</p>
Simpsonův index	<p>Simpsonův index představuje pravděpodobnost, že dva náhodně vybrané body na lokalitě budou patřit do stejného typu pokryvu. Vypočítá se podle vztahu (Simpson 1949):</p> $SIM = \sum_{i=1}^s p_i^2$ <p>Význam proměnných je totožný se Shannonovým a Delcourtovým indexem. Jelikož dle uvedené definice index nabývá nejvyšších hodnot pro nejnižší heterogenitu, používá se v ekologii a krajinné ekologii z interpretačních důvodů často jeho obrácená hodnota, daná vztahem</p> $SIM = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$ <p>Tj. hodnota udává pravděpodobnost, se kterou dva náhodně vybrané body spadnou do různých typů pokryvu. Pohybuje se v intervalu 0..1. Hodnota závisí opět na počtu zastoupených typů pokryvu a vyrovnanosti jejich rozloh.</p>
Procento zastoupení přírodě blízkých prvků	<p>Informace o zastoupení typu pokryvu harmonické kulturní krajiny a přírodě blízkých prvků je zásadním přínosem projektu, protože v tak podrobném měřítku dosud vyčísleno nebylo na rozdíl od ostatních typů pokryvu (orná půda, les, zástavba atd.).</p> <p>Zastoupení této kategorie je dáno rozlohou stromořadí podél silnice, doprovodných dřevinných porostů vodních toků a vodních ploch, nezemědělskou bylinnou vegetací, remízku apod. na jednotlivých lokalitách. V datech Corine LandCover tyto prvky vzhledem k prostorovému měřítku zanikají (celá tato lokalita je hodnocena jako třída Pastviny a louky). V katastru tyto prvky rovněž zanikají, spadají do parcel s atributem orná půda, koryto vodního toku apod.</p> <p>Podle metodiky klasifikace leteckých snímků byl tento typ pokryvu sledován i v případě, že se vyskytoval v jednotlivém čtverci rastru jako nedominantní. Tyto údaje budou předmětem výzkumné části řešení projektu v příštím roce.</p>  <p>Příklad lokality se zastoupením kategorie přírodě blízké prvky (stromořadí podél silnice, doprovodné dřevinné porosty vodního toku a vodní plochy, nezemědělská bylinná vegetace, remízek) v zemědělské krajině.</p>

Krajinná metrika	Charakteristika metriky
Procento zastoupení liniových přírodě blízkých prvků	Z údajů o zastoupení územních kategorií byl pro jednotlivé lokality spočten procentní podíl, který zaujímá územní kategorie: „zeleň mimo les, liniový prvek“. Do této územní kategorie patří stromořadí, porosty a zatravněné plochy kolem komunikací a cest, meze, břehové porosty apod.
Délka okrajů lesa a délka okrajů přírodě blízkých prvků	<p>Délka okrajů lesa a délka okrajů přírodě blízkých prvků, jakožto délka důležitých typů ekotonů ovlivňujících mimo jiné diverzitu společenstev, byla spočítána jako délka typu Manhattan (součet rozdílů „x“ a „y“ souřadnic dvou bodů). Předpokládáme, že použitím tohoto typu výpočtu délky okrajů přibližně pokryjeme rozdíl mezi Euklidovskými spočítanou délkou okrajů a skutečnou délkou. Při použití Euklidovské vzdálenosti dochází totiž k podhodnocení délky okrajů lesa, protože se zanedbává tvar okraje lesa uvnitř buňky (považuje se za lineární).</p> <p>Na hranicích lokality se předpokládá pokračování stejného typu pokryvu mimo plochu, tzn. tyto části se nepovažují za okraje.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>a) Vzdálenost typu Manhattan vs. b).vzdálenost Euklidovská</p>

Údaje pro kvantifikaci a bilanci rozloh byly statisticky zpracovány pomocí nástroje Field-Map Inventory Analyst (podrobněji níže). Výsledkem jsou rozlohy a zastoupení všech hodnocených kategorií pokryvu na území celé České republiky. Údaje o rozloze jsou doplněny údajem o intervalu spolehlivosti. Výchozí soubor 7 základních územních kategorií a 31 typů pokryvu je pro účely zpracování používán také v účelových agregacích. Příkladem je kategorizace využití území podle IPCC (IPCC 2003).

Terénní šetření

Údaje jsou zpracovávány s využitím běžných matematicko-statistických metod pro vyhodnocení stratifikovaného výběrového šetření (Thompson, 1992) pomocí nástroje Field-Map Inventory Analyst. Příklad výstupu je uveden na Obr. 5.

Základními zjišťovanými statistikami jsou celkové množství (např. celková zásoba, celkový počet stromů, rozloha za celek nebo vyhodnocovací jednotku) a průměrná hodnota (např. průměrná hektarová zásoba). Jednotlivé úlohy jsou pak doplněny intervalem spolehlivosti, který je stanoven pro hladinu $\alpha=0.05$ (viz příklad na Obr. 5).

Při výpočtu průměrných hodnot jsou kromě standardního aritmetického průměru používány dva postupy pro výpočet průměru vázaného na jednotku rozlohy. Průměrné hektarové veličiny převádějí aritmetický průměr vyhodnocované veličiny vypočtený pro soubor inventarizačních ploch na hektar (tzn., že hodnota aritmetického průměru je vydělena rozlohou inventarizační plochy v hektarech). Dalším použitým postupem je tzv. normalizovaný průměr. Ten je vypočten tak, že hodnota vyhodnocované veličiny za inventarizační plochu je vztažena ne k rozloze celé inventarizační plochy, ale pouze k části, jejíž velikost je dána zastoupením vyhodnocované kategorie. Tímto postupem jsou zpracovány například údaje hektarových zásob jednotlivých dřevin apod.; tyto údaje korespondují s dosud používanými hektarovými zásobami na redukované ploše.

Třída (klasifikátor)	Vyhodnocovaná veličina (celkové množství)		Interval spolehlivosti			Podíl (procento)	
	Kategorie dřevin / Počet stromů						
	jehličnany			dlouhověké listnáče			
TLoušťkový stupeň (5 cm)	tis.	($\alpha = 0.05$)	%	tis.	($\alpha = 0.05$)	%	
7 - 11.9 cm	374 139	(291 764 - 456 514)	28.2	198 923	(145 295 - 252 551)	38.8	
12 - 16.9 cm	234 280	(197 394 - 271 167)	17.8	96 155	(78 719 - 113 591)	18.9	
17 - 21.9 cm	179 902	(155 360 - 204 445)	13.6	72 116	(59 274 - 84 958)	14.2	
22 - 26.9 cm	150 339	(133 616 - 167 061)	11.4	47 593	(39 253 - 55 932)	9.4	
27 - 31.9 cm	124 555	(111 365 - 137 746)	9.4	30 824	(25 161 - 36 487)	6.1	
32 - 36.9 cm	106 623	(95 415 - 117 832)	8.1	21 712	(17 516 - 25 908)	4.3	
37 - 41.9 cm	69 499	(61 500 - 77 498)	5.3	15 800	(12 437 - 19 163)	3.1	
42 - 46.9 cm	41 098	(35 392 - 46 805)	3.1	8 918	(6 574 - 11 261)	1.8	
47 - 51.9 cm	20 646	(17 142 - 24 150)	1.6	5 622	(3 970 - 7 274)	1.1	
52 - 56.9 cm	10 275	(8 139 - 12 410)	0.8	3 974	(2 538 - 5 410)	0.8	
57 - 61.9 cm	4 653	(3 213 - 6 092)	0.4	1 939	(1 114 - 2 763)	0.4	
62 - 66.9 cm	2 132	(1 207 - 3 058)	0.2	2 326	(1 463 - 3 190)	0.5	
67 - 71.9 cm	775	(98 - 1 453)	0.06	1 454	(756 - 2 152)	0.3	
72 cm +	969	(262 - 1 676)	0.07	1 551	(823 - 2 278)	0.3	
Celkem	1 319 887	(1 209 284 - 1 430 490)	100.0	508 906	(441 206 - 576 606)	100.0	

Tloušťkový stupeň (5 cm)	Kategorie dřevin / Počet stromů					
	krátkověké listnáče			Celkem		
	tis.	($\alpha = 0.05$)	%	tis.	($\alpha = 0.05$)	%
7 - 11.9 cm	123 066	(79 612 - 166 320)	47.9	696 128	(582 936 - 799 320)	33.5
12 - 16.9 cm	49 434	(37 048 - 60 021)	19.3	379 870	(340 256 - 419 483)	18.2
17 - 21.9 cm	32 084	(24 775 - 39 393)	12.5	284 102	(257 912 - 310 293)	13.6
22 - 26.9 cm	20 646	(15 748 - 25 544)	8.0	218 578	(201 465 - 235 690)	10.5
27 - 31.9 cm	14 346	(10 715 - 17 976)	5.6	169 725	(156 519 - 182 931)	8.1
32 - 36.9 cm	9 015	(6 536 - 11 493)	3.5	137 350	(125 947 - 148 754)	6.6
37 - 41.9 cm	3 780	(2 481 - 5 080)	1.5	89 079	(80 721 - 97 437)	4.3
42 - 46.9 cm	1 842	(902 - 2 782)	0.7	51 658	(45 750 - 57 965)	2.5
47 - 51.9 cm	969	(215 - 1 723)	0.4	27 237	(23 340 - 31 135)	1.3
52 - 56.9 cm	582	(181 - 982)	0.2	14 830	(12 290 - 17 371)	0.7
57 - 61.9 cm	194	(0 - 435)	0.08	6 785	(5 111 - 8 460)	0.3
62 - 66.9 cm	388	(135 - 640)	0.2	4 847	(3 580 - 6 113)	0.2
67 - 71.9 cm	-	-	-	2 229	(1 263 - 3 196)	0.1
72 cm +	194	(33 - 354)	0.08	2 714	(1 696 - 3 732)	0.1
Celkem	256 539	(206 658 - 306 219)	100.0	2 085 332	(1 962 334 - 2 208 330)	100.0

Obr. 5: Popis struktury tabelárních výstupů aplikace Field-Map Inventory Analyst

Údaje zjištěné statistickou inventarizací jsou vždy doplněny údaji o chybě ve formě konfidenčního intervalu, se kterou byl daný údaj zjištěn. V zásadě se celková chyba každé zjišťované veličiny skládá ze tří komponent: *i*) ze statistické výběrové chyby, *ii*) z chyby měření a *iii*) z chyby modelů (např. chyby objemových rovnic apod.). Hlavní pozornost se zpravidla věnuje statistické výběrové chybě, protože tato chyba úzce souvisí se způsobem výběru a jeho parametry (intenzita vzorkování, velikost inventarizačních ploch apod.). Pro chybu měření je důležitý předpoklad její náhodnosti. Chyba měření je navíc minimalizována díky použití pokročilých měřících přístrojů. U chyb souvisejících s použitými matematickými modely je situace složitější, protože zpravidla není k dispozici dostatek údajů, které by umožnily posoudit, zda pro konkrétní empirický materiál reprezentuje použitý model nezkrácený odhad.

Většina v terénu zjišťovaných veličin je při statistickém zpracování použita jako doplňková informace pro rozčlenění výsledné tabulky do podrobnějších tříd. Slouží tedy ke klasifikaci výsledné tabulky. Klasifikátorem v tomto pojetí je tedy nespojitá diskrétní hodnota pro níž jsou známy údaje vyhodnocované veličiny. Při zpracování jednotlivých úloh vyhodnocení statistické inventarizace mohou být tyto klasifikátory vzájemně kombinovány.

Výčet úloh základního statistického vyhodnocení

Rozsáhlý soubor dat získávaných v rámci projektu CzechTerra skýtá velké možnosti různých, dosud často netradičních pohledů nejen na lesní ekosystémy, ale i na zeleň mimo les a na krajinu jako celek. Formulace vhodných úloh a jejich uspořádání je proto nezbytným metodickým krokem pro efektivní zpracování těchto údajů a jejich plnohodnotné využití.

Jednotlivé úlohy byly definovány s ohledem na hierarchické řazení jednotlivých vyhodnocovaných položek. Výchozí skupinou jsou úlohy související s rozlohou. Tyto úlohy propojují údaje interpretovaných leteckých snímků s údaji pozemního šetření. Na údaje o rozlohách navazují konkrétní úlohy podle tématických okruhů. Ty zahrnují strukturu porostů, zásobu porostů, zdravotní stav porostů, odumřelé dřevo a stanoviště. Specificky pro územní kategorii „Les - porostní půda“ jsou navíc vytvořeny tématické okruhy úloh ve vztahu k přírůstu a obnově lesa.

Definice některých úloh vychází z potřeby stratifikace a klasifikace dat. Stratifikací se zjednodušeně rozumí členění údajů podle rozlohy, zatímco klasifikace je členění v obecném slova smyslu.

Základní vyhodnocení v podobě předkládané zadavateli představuje 159 samostatných úloh, které zahrnují následující tématické oblasti:

- Celková plocha republiky
 - Rozlohy územních kategorií
- Les-porostní půda
 - Struktura porostů (dřevinná skladba, tloušťková a věková struktura aj.)
 - Zásoba porostů (objem hroubů, kmenů, množství nadzemní biomasy, uhlíku aj.)
 - Přírůst porostů (celkový a hektarový běžný přírůst)
 - Zdravotní stav porostů (zlomy, mechanické poškození, loupání, hniloba aj.)
 - Tlející dřevo (souše, ležící dřevo, objem dle stupňů rozkladu, zásoba uhlíku, klest aj.)
 - Obnova lesa (druhová skladba, věk, dimenze aj.)
 - Stanoviště (pokryvnost vegetací, formy humusu zásoba uhlíku a dusíku do 30 cm aj.)
- Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací
 - Struktura porostů (dřevinná skladba, tloušťková a věková struktura aj.)
 - Zásoba porostů (objem hroubů, kmenů, množství nadzemní biomasy, uhlíku aj.)
 - Zdravotní stav porostů (zlomy, mechanické poškození, loupání, hniloba aj.)
 - Tlející dřevo (souše, ležící dřevo, objem dle stupňů rozkladu, zásoba uhlíku, klest aj.)
 - Stanoviště (pokryvnost vegetací aj.)

Kompletní registr 159 úloh základního zpracování uvádí Příloha 1. Registr úloh byl v průběhu řešení předložen zadavateli ke schválení. Nicméně je možné ho dále rozšiřovat či upravovat v souvislosti s analýzou vlastních údajů nebo nově identifikovaných informačních potřeb uživatelů výsledků.

Výsledky (komentovaný zkrácený přehled)

Výsledky inventarizace krajiny CzechTerra jsou rozděleny do následujících částí:

1. Výsledky klasifikace leteckých snímků
 - Rozloha územních kategorií a kategorií typů pokryvu
 - Krajinné metriky
2. Výsledky terénního šetření pro územní kategorii les I přírodě blízké prvky mimo les se stromovou vegetací.
 - Lesnatost
 - Zastoupení dřevin
 - Štíhlostní koeficient
 - Původnost lesních ekosystémů
 - Druhová pestrost
 - Zásoba
 - Hmotnost sušiny a zásoba uhlíku
 - Zásoba uhlíku a dusíku v půdě
 - Poškození stromové vegetace
 - Obnova lesa
 - Působení zvěře a les
 - Souše a tlející dřevo

Níže uvedený text poskytuje základní komentář a interpretaci k výsledkům projektu. Kompletní seznam úloh s tabulkovou a grafickou částí je uveden ve zprávě z listopadu 2010 a je k dispozici na www.czechterra.cz.

Výsledky klasifikace leteckých snímků

Rozloha územních kategorií a kategorií typů pokryvu

Intravilán, jako část území obce, které je z větší části zastavěno, zaujímá v České republice více než půl milionu hektarů, tj. 6.5 %. Na volnou krajinu připadá zbývajících 93.5 %. Poměr intravilánu a extravilánu vypovídá o míře urbanizace krajiny. Hodnota této informace vzroste po opakovaní šetření, ze kterého bude možno vyhodnotit trend vývoje.

Největší podíl v krajině ČR zaujímá zemědělská půda. Připadá na ni 46.7 % rozlohy. U zemědělské půdy je důležité její další členění podle typu pokryvu (viz další úloha níže).

Přírodě blízké prvky (mimo les) tvoří krajinná zeleň podílející se na rozloze 8.5 %.

Les (včetně bezlesí, které tvoří např. lesní skládky, lesní cesty a průseky širší než 4 m a pod.) zaujímá podle šetření CzechTerra 35.1 %. Podobnou lesnatost zjistila Národní inventarizace lesů 2001 – 2004. Zpráva o stavu lesů a lesního hospodářství ČR (Zelená zpráva) 2008 udává lesnatost jen 33.6 %, což je oproti CzechTerra o 1.5 procentního bodu méně. Tento rozdíl vyplývá ze způsobu zjištění a aktuálnosti použitých dat. Zatímco „Zelená zpráva“ vychází z dat platných lesních hospodářských plánů s desetiletou platností (tzn., že použitá data jsou v průměru 5 let stará) a zjišťuje pouze les podle katastru nemovitostí, inventarizace krajiny CzechTerra pracuje s aktuálními daty a les hodnotí podle jeho skutečného stavu.

Rozloha lesa podle definice FAO (FRA 2005) je zákonitě nižší než podle kritérií CzechTerra (neboť podle FAO je minimální rozloha lesní části větší); na hodnoceném území zaujímá les podle FAO

33.8 % rozlohy, jiné zalesněné plochy mimo les zaujímají 1.3 % a zbývajících 64.9 % území zaujímají ostatní pozemky, v jejich rámci však na ostatní pozemky se stromovou vegetací připadají 2.0 procentní body rozlohy.

Zástavba v extravilánu zaujímá 1.3 % rozlohy území ČR. Zahrnuje dopravní infrastrukturu a bez dalšího rozlišení zejména obydlí a jejich nejbližší okolí, průmyslové a skladové objekty, přehrady apod. Na ostatní plochy v extravilánu připadá 2.1 %. Patří zde především stojaté a tekoucí vodní plochy a neplodné antropogenní půdy.

Zástavba v intravilánu zahrnuje vedle vlastních zastavěných ploch vše, vyjma stojatých a tekoucích vodních ploch a neplodné antropogenní půdy. Na rozloze ČR se podílí 6.4 %, na ostatní plochy v intravilánu pak připadá zbývajících 0.1 %.

Rozloha lesa a přírodě blízkých prvků, jako územích kategorií relativně nejméně dotčených lidskou činností, zaujímá 43.4 % území ČR. Zbývajících 57.6 % připadá na antropicky silně pozměněnou krajinu.

Nejzastoupenějším typem pokryvu je orná půda se 34.7 %. Zaujímá srovnatelnou rozlohu s lesem (35.1 %), který se v úloze dále člení podle charakteru. Na téměř stejnorodé jehličnaté porosty připadá 15.4 %, zatímco na listnaté porosty pouze 5.6 %. Smíšené lesy, kde žádná ze složek (jehličnany, listnáče) nepřesahuje podíl 90 %, zaujímají 11.0 % rozlohy České republiky.

Kosené travní porosty představují s 11.4 % třetí největší podíl rozlohy. Oproti tomu travní lada, včetně lad zarůstajících, tvoří 4.9 % rozlohy. Stromová vegetace (bez dalšího rozlišení) na přírodě blízkých prvcích zaujímá takřka 2.9 % rozlohy území. Ze zástavby převládá venkovský typ intravilánu se 4.3 % rozlohy.

Novou informací, kterou poskytuje inventarizace krajiny je rozloha přírodě blízkých plošných prvků (mimo les) podle typů pokryvu. Tato územní subkategorie zahrnuje stromy a skupiny stromů (mimo les), keřové formace, zarůstající louky (travní a keří zarůstající lada), sukcesní plochy a přirozené plochy bez vegetace.

Travní lada, podílející se na přírodě blízkých plošných prvcích 52.4 %, jsou nejhojnějším typem krajinného pokryvu. Následuje stromová vegetace „neliniového typu“, která zaujímá v této subkategorii pokryvu celkem 26.4 %, z toho naprostá většina (23.3 procentního bodu) jsou stromy listnaté. Zarůstající travní lada, na nichž se kromě neudržované travní a vysokobylinné vegetace vyskytují i jednotlivé dřeviny, zaujímají 13.9 %, zatímco na keřové formace připadá 7.0 % a na přirozené plochy bez vegetace (skály, sutě, písčité pásy) pouhých 0.3 % rozlohy této subkategorie.

Inventarizace krajiny je zdrojem informací o rozloze liniiových přírodě blízkých liniiových prvků (mimo les). V této subkategorii výrazně převládají listnaté stromy se 47.8 %, tvoří ji zejména aleje listnatých stromů, břehové porosty a stromové porosty mezí.

Druhou nejvýznamnější složkou jsou liniiová travní lada s 30.3 % rozlohy, zarůstající travní lada s 10.2 % a keřové porosty s 9.5 % rozlohy této subkategorie. V naprosté většině případů jsou tyto typy pokryvu vázány na meze a neobdělávané okraje kulturních ploch.

Rozloha územních kategorií IPCC poměrně dobře koresponduje s údaji podle agregací na základě katastrálních údajů. Markantnější odchylky jsou u kategorie travních porostů a obdělávané půdy, které se však z velké části v rámci zemědělské půdy kompenzují.

Tento soubor údajů byl využit pro výpočet krajinných metrik, tj. údajů charakterizujících krajinu a pro bilanci rozloh podle územních kategorií. Krajinné metriky jsou představeny následujícím textem, zatímco bilance rozloh podle územních kategorií je uvedena v sekci statistického zpracování údajů.

Krajinné metriky

Výsledky hodnocení heterogenity krajiny, zastoupení liniiových prvků na lokalitách a délky důležitých typů ekotonů (okraje lesa, okraje přírodě blízkých prvků) uvádí Tabulka 5. Zároveň jsou k dispozici k dispozici tabelární a mapové přehledy o výsledcích výpočtů krajinné metriky pro jednotlivé ukazatele (výroční zpráva z listopadu 2010).

Z výše uvedených výstupů je zřejmé, že na každé lokalitě byl zachycen nejméně jeden typ pokryvu, maximálně pak 17 typů a v průměru 8 typů. Přírodě blízké prvky tvoří 8.8 % rozlohy, přičemž jejich zastoupení na snímcích může kolísat od 0 do 100 %. Les byl nalezen na 909 snímcích tj. na 57 % snímků. Délky okrajů lesa dosahovaly v průměru 1040 m. Přírodě blízké prvky byly nalezeny na 1333 snímcích tj. na 83 % celkového počtu lokalit. Délky jejich okrajů dosahovaly v průměru 1199 m.

Tabulka 5: Heterogenita krajiny a související metriky

Krajinné metriky	Počet ploch	Minimum	Průměr (aritm.)	Medián	Maximum
Počet typů pokryvu	1599	1	7.5	7	17
Obrácený Simpsonův index	1599	0	0.473	0.525	0.871
Shannonův index	1599	0	0.993	1.024	2.289
Delcourtův index	1569	0.006	0.500	0.530	0.994
Procento přírodě blízkých prvků (%)	1599	0	8.8	4.3	100
Procento zastoupení liniových prvků (%)	1045	1	4	3.9	26.9
Délka okrajů lesa (m)	909	10	1040	930	4770
Délka okrajů přírodě blízkých prvků (m)	1333	10	1199	970	5530

Srovná-li se hodnota délek okrajů lesa a délka okrajů přírodě blízkých prvků mimo les, lze konstatovat, že hodnoty jsou obdobné. To znamená, že délka ekotonů mimolesních prvků je srovnatelná s délkou ekotonů lesa a lze předpokládat významný vliv mimolesních přírodě blízkých prvků na diverzitu společenstev v zemědělské krajině.

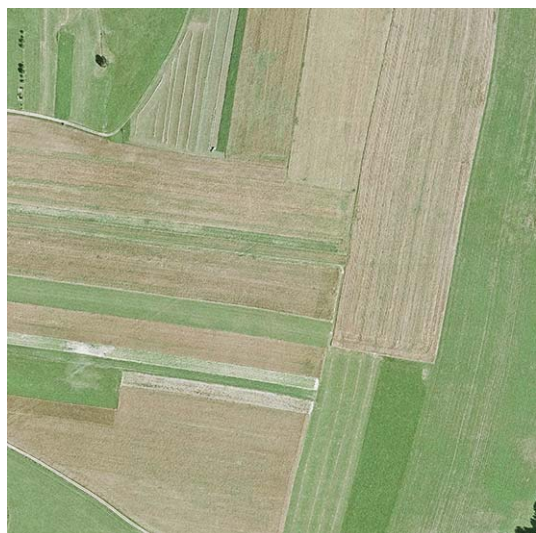
Shannonův a obrácený Simpsonův index podle své definice rostou s počtem zastoupených kategorií a s jejich plošnou vyrovnaností. Vyšší hodnoty Delcourtova indexu by měly odrážet pouze vyšší vyrovnanost. Chování indexů v tomto kontextu dokumentují extrémní hodnoty (minima a maxima), nalezené pro minimální počet zastoupených kategorií (minimum, při kterém se projeví vyrovnanost plošného zastoupení, tj. $s = 2$), přibližně střední počet ($s = 9$) a maximální počet ($s = 17$) (Tabulka 6).

V případě Shannonova a obráceného Simpsonova indexu dosažená minima a maxima se stoupajícím počtem kategorií rostou. Pro Delcourtův index rostou pouze minima; hodnoty blízkých se teoretickému maximu indexu lze v reálné krajině dosáhnout i při zastoupení pouhých dvou typů krajinného pokryvu. I přes rozdílnou definici jsou indexy do jisté míry zastupitelné: V případě hodnocených lokalit a popsáných nalezených extrémů popisují všechny tři indexy vždy stejné území (viz Obr. 6).

Zastupitelnost indexů pro účely hodnocení struktury krajiny a vztahu struktury krajiny ke struktuře společenstev naznačují i některé další práce (např. Šímová 2006). Zastupitelnost indexu bude předmětem výzkumného pokračování projektu.

Tabulka 6: Hodnoty indexů heterogenity pro minimální, střední a maximální počet zastoupených kategorií s příklady konkrétních snímků (ID). Vizualizaci těchto situací uvádí Obr. 6.

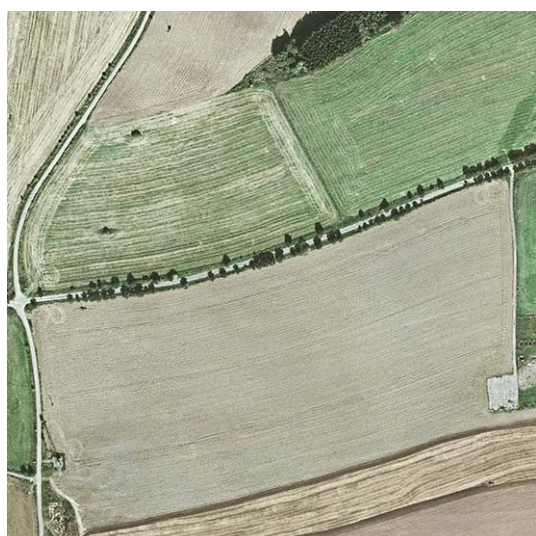
Index heterogenity	s = 2		s = 9		s = 17	
	Minimum ID. 837	Maximum ID. 410	Minimum ID. 685	Maximum ID. 136	Minimum ID. 806	Maximum ID. 1456
Shannon	0.0040	0.6890	0.3120	1.9020	1.8570	2.2890
Delcourt	0.0058	0.9940	0.1420	0.8656	0.6554	0.8079
1 – Simpson	0.0010	0.4957	0.1087	0.8287	0.7553	0.8653



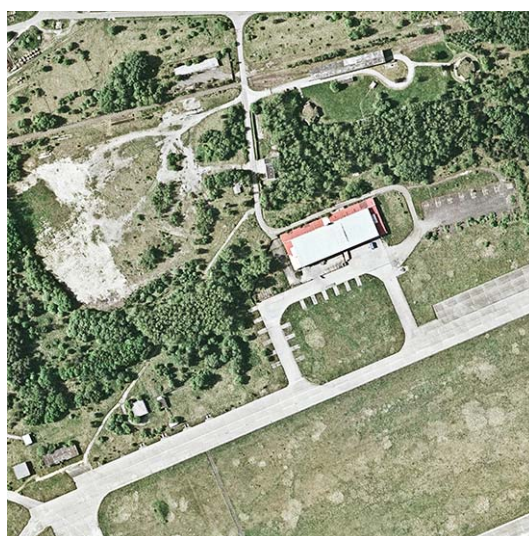
837



410



685



136



806



1456

Obr. 6: Snímky odpovídající maximálním a minimálním hodnotám indexů heterogenity. Snímky jsou uvedeny v párech pro indexy Shannon, Delcourt a 1-Simpson ve vertikálním pořadí shora dolů.

Výsledky terénního inventarizačního šetření

Lesnatost

V nejnižších polohách do 400 m n. m., které jsou přirozenou doménou dubu, se nachází 23 % z celkové rozlohy lesů. Lesnatost v těchto polohách však dosahuje pouze necelých 19 %. Největší část rozlohy lesů, více než 60 %, leží ve středním výškovém pásmu, tj. v nadmořské výšce 401 až 700 m n. m., kde v přirozené skladbě lesů převládá buk. Lesnatost v tomto výškovém pásmu dosahuje téměř 41 %.

V nadmořské je výšce nad 700 m, kde se přirozeně vyskytuje a ve vyšších polohách převládá smrk, je necelých 17 % z celkové rozlohy lesů. Lesnatost zde však dosahuje téměř 71 %.

Přírodě blízké prvky se stromovou vegetací zaujímají v nejnižším výškovém pásmu 3.8 % rozlohy, ve středním výškovém pásmu 2.4 % a v polohách nad 700 m n. m. 3.1 % rozlohy.

Kompletní přehled výsledků statistického zpracování, včetně definic a grafického znázornění, je uveden ve výroční zprávě z listopadu 2010.

Zastoupení dřevin

Zastoupení dřevin patří k základním údajům charakterizujícím lesní ekosystémy. Nejvyšší zastoupení v lesích má smrk ztepilý, na který podle šetření CzechTerra v roce 2009 připadalo 44.3 % rozlohy porostní půdy. Zastoupení smrku se postupně snižuje. V roce 2000 se smrk podílel na dřevinné skladbě ještě 54.1 % rozlohy (MZe ČR, 2000), NIL 2001 – 2004 zjistila 47.7 % smrku. Jeho rekonstruované přirozené zastoupení v lesích je jen kolem 11 %.

Zajímavou informací je zastoupení smrku ve výškových pásmech. V pásmu do 400 m n. m., které je doménou dubu a kde smrk, až na výjimky (např. inverzní polohy), nemá přirozené zastoupení a z hospodářského hlediska je vysoce rizikovou dřevinou, zjistila CzechTerra více než 12 % smrku. V pásmu 401 až 700 m n. m. se zjistilo zastoupení smrku přes 49 %. V těchto polohách přirozeně převládá buk. Smrk se zde v nízkém zastoupení vyskytoval v inverzních polohách, na vodou ovlivněných půdách a při horní hranici tohoto pásma. Nejvyšší zastoupení smrku, přes 71 %, se zjistilo ve výškovém pásmu nad 700 m n. m. V tomto pásmu je smrk zastoupen přirozeně a v jeho vyšších polohách je dřevinou dominantní.

Druhou nejvíce zastoupenou jehličnatou dřevinou je borovice lesní, která se na dřevinné skladbě podílí 10.1 %. Podíl borovice s rostoucí nadmořskou výškou klesá. Ve výškovém pásmu do 400 m n. m. se zjistilo zastoupení borovice 13.1 %, ve středním výškovém pásmu 11.2 % a v pásmu nad 700 m n. m. jen 2.1 %. Zastoupení borovice v lesních ekosystémech postupně klesá. V roce 2000 se udávalo zastoupení borovice ještě 17.5 % (MZe ČR, 2000), NIL 2001 – 2004 zjistila 13.9 %.

Jedle se dřevinné skladbě podílí podle výsledků CzechTerra 1.2 %, NIL 2001 – 2004 uvádí 1.0 % a MZe ČR (2000) udává 0.9 %. Na mírný nárůst zastoupení jedle, který naznačují uvedené výsledky, je nutné pohlížet s vědomím, že se pohybuje v rozpětí možné statistické chyby (resp. chyby zjištění u lesních hospodářských plánů).

Modřiny mají zastoupení 4.2 %. Nejvyšší podíl (5.2 %) zaujímají ve středním výškovém pásmu. V polohách nad 700 m n. m. mají modřiny zastoupení 0.7 %. Ostatní jehličnaté dřeviny, k nimž patří např. douglaska, vejmutovka, smrk pichlavý aj., se na zastoupení podílejí 2.3 %.

Jehličnaté dřeviny celkem se na zastoupení podílejí necelými 61 %.

Na listnaté dřeviny připadá 39 % zastoupení. Z toho největší podíl, 12.3 procentního bodu, připadá na ostatní dlouhověké listnáče, které jsou nejvíce zastoupené ve výškovém pásmu do 400 m n. m. (29.4 %), s rostoucí nadmořskou výškou jejich zastoupení rychle klesá a nad 700 m n. m. mají zastoupení jen 1.3 %.

U buku lesního se zjistilo zastoupení 7.9 %, ačkoli jeho rekonstruované přirozené zastoupení je kolem 40 %. Zastoupení buku se zvyšuje s nadmořskou výškou, ze 6.1 % v polohách do 400 m n. m., přes 7.3 % ve středním výškovém stupni, na 12.8 % v polohách nad 700 m n. m.

Největší deficit zastoupení buku je ve středním výškovém stupni (401 – 700 m n. m.), kde původně buk v přirozených lesích převládal.

Duby mají zastoupení 7.5 %. Nejvyšší podíl (20.0 %) mají v pásmu do 400 m n. m., které je jejich přirozenou doménou, ve středním výškovém pásmu (401 – 700 m n. m.) jsou zastoupeny ještě 4.7 % a v pásmu nad 700 m n. m. se duby již téměř nevyskytují.

Břízy se na druhové skladbě lesů podílejí 5.1 % a jsou dosti rovnoměrně zastoupeny ve všech výškových pásmech (4.9 až 5.6 %).

Ostatní krátkověké listnáče mají zastoupení 6.1 % a jejich podíl na zastoupení s nadmořskou výškou klesá ze 7.4 % v polohách do 400 m n. m. na 3.7 % v nadmořské výšce nad 700 m.

Podle charakteru smíšení převládají 52.9 % jehličnaté porosty. Jejich podíl vzrůstá z 21.6 % v polohách do 400 m n. m. na 69.1 % v polohách nad 700 m n. m. S nadmořskou výškou mírně vzrůstá i podíl smíšených porostů (z 17.7 na 18.4 %). Nepřímo úměrně nárůstu podílu jehličnatých a smíšených porostů se s nadmořskou výškou snižuje podíl porostů listnatých, ze 60.4 % v polohách do 400 m n. m., na 11.4 % v polohách nad 700 m n. m.

Zcela odlišná skladba dřevin se nachází na přírodě blízkých prvcích rostoucích mimo les se stromovou vegetací. Tyto prvky zaujímají rozlohu 239.6 tis. ha, což jsou cca 3 % z rozlohy republiky. Jehličnany jsou na nich zastoupeny 4.9 %, listnaté dřeviny 79.9 %, plocha bez stromů zaujímá 14.6 % rozlohy přírodě blízkých prvků se stromovou vegetací a na souše připadá 0.6 % rozlohy. Z jehličnanů patří k nejvíce zastoupeným dřevinám borovice lesní s 3.7 %, ostatní jehličnany (smrk pichlavý, borovice černá a modřín) mají zastoupení 1.1 %. Druhová skladba listnatých dřevin je velice pestrá. Zastoupené jsou různé druhy vrb, třešně, jasany, topoly, břízy, olše, různé druhy javorů, duby, trnovník akát, jeřáb ptačí, jabloně, hrušeň, lípy a další (buk, habr, jilmy, střemchy, ostatní javory a další listnáče). Z celkového počtu stromů na přírodě blízkých prvcích připadá na jehličnany 6.1 %, na dlouhověké listnáče 25.4 % a na krátkověké listnáče 68.5 %.

Štíhlostní kvocient

Na ekologické stabilitě lesa se podílí i jeho stabilita mechanická. Ta je do značné míry ovlivněna tzv. štíhlostním kvocientem, vyjadřujícím poměr výšky stromu v metrech k jeho tloušťce v centimetrech. Velmi příznivý štíhlostní kvocient (pod 80) má přes 38 % stromů. Relativně příznivý štíhlostní kvocient (od 80 do 90) má téměř 18 % stromů. Štíhlostní kvocient mezi 90 až 110 má téměř 28 % stromů. Přestíhlených stromů s kvocientem od 1.1 výše je téměř 16 %.

Původnost lesních ekosystémů

Lesy v ČR jsou velmi silně poznamenány lidskou činností. Šetření CzechTerra zjistilo, že na více než 64 % rozlohy lesa jsou lesy umělé. Velmi silně je lidskou činností ovlivněno dalších téměř 32 % lesů, silně jsou ovlivněna další 3 % lesa. Velmi slabý, nebo žádný vliv lidské činnosti se zjistil pouze u necelého 1 % lesů. Tomu odpovídá i vertikální struktura lesů. Naprostá většina lesů (téměř 86 %) má jednoduchou vertikální strukturu. Les podrostního typu je na necelých 13 % rozlohy a les s bohatou vertikální strukturou jen na 0.5 % rozlohy. Zbytek jsou plochy bez porostu. Mezi výškovými pásmy nejsou podstatné rozdíly.

Druhová pestrost

O druhové pestrosti dřevinné skladby lesa dobře vypovídá počet druhů dřevin (stromů) zjištěný na inventarizační ploše. Nejvíce se na inventarizační ploše zjistilo 9 druhů stromů a to ve výškovém pásmu 400 – 700 m n. m. Ve výškovém pásmu do 400 m n. m. se zjistilo nejvíce 7 druhů stromů na ploše a v polohách nad 700 m n. m. nejvíce 5 druhů stromů na inventarizační ploše. Pouze jedna dřevina se zjistila na 18 % ploch. V průměru se zjistilo 2.7 druhů stromů na ploše, nejvíce (3.2 druhů stromů) se zjistilo ve výškovém pásmu do 400 m n. m., nejméně, v průměru 1.8 druhů stromů na ploše, ve výškovém pásmu nad 700 m n. m. Výrazně převládá jednotlivé smíšené dřeviny, které se

v průměru vyskytuje 2.7 krát častěji než smíšení hloučkovité nebo skupinovitě. V polohách nad 700 m n. m. převládá jednotlivé smíšení nad hloučkovitým dokonce 4.7 krát.

Zásoba

Celková zásoba kmenová s kůrou v lesích je 949.1 mil. m³. Největší podíl (51.9 %) z toho připadá na smrk, 12.9 % na borovici, 5.6 % na modřín a 3.0 % na ostatní jehličnany, v nichž rozhodující podíl má jedle. Na jehličnaté dřeviny celkem tak připadá 73.4 % objemu zásoby kmenové s kůrou. Z listnatých dřevin se na kmenové zásobě nejvíce podílí buk (6.9 %) následují duby s 6.6 % a další dlouhověké listnáče s 6.9 %, na břízy a ostatní krátkověké listnáče zbývá 3.2 % objemu zásoby kmenové s kůrou. Listnaté dřeviny celkem se na objemu zásoby kmenové s kůrou podílejí 26.6 %. Ze srovnání plošného zastoupení skupin dřevin s jejich podílem na objemu zásoby kmenové vyplývá, že podíl jehličnatých dřevin na zásobě kmenové je vyšší než jejich plošné zastoupení, oproti tomu se všechny listnaté dřeviny na zásobě kmenové podílejí nižším procentem, než odpovídá jejich plošnému zastoupení. Je to dáno nadprůměrnými hektarovými zásobami hmoty kmenové jehličnatých dřevin a podprůměrnými hektarovými zásobami dřevin listnatých. Průměrná hektarová zásoba kmenová je 351 m³. Nejvyšší hektarové zásoby hmoty kmenové jsou ve středním výškovém pásmu, kde dosahují 369 m³, nejnižší jsou ve výškovém pásmu do 400 m n. m., kde činí jen 309 m³. Značné rozdíly jsou v hektarových zásobách jednotlivých skupin dřevin. Nadprůměrné hektarové zásoby kmenové mají jehličnany (smrk 416 m³, borovice 457 m³, modřín 418 m³ a ostatní jehličnaté 483 m³). Naopak listnaté dřeviny mají hektarové zásoby kmenové podprůměrné (buk 304 m³, duby 242 m³, břízy 206 m³, ostatní dlouhověké listnáče, tj. zejména javory, jilmy, lípy a jasan 191 m³ a ostatní krátkověké listnáče, tj. zejména vrby, osika, jeřáb a olše 167 m³).

Celková zásoba hroubí bez kůry v lesích činí 825,4 mil. m³, tomu odpovídá průměrná hektarová zásoba 305 m³. Relace zásoby hroubí mezi výškovými pásmy a skupinami dřevin jsou podobné jako u zásob hmoty kmenové.

Celkový běžný přírůst hroubí v lesích je téměř 22 mil m³ bez kůry ročně, tj. v průměru 8.2 m³/ha. Běžný přírůst na 1 ha vzrůstá s nadmořskou výškou, a to z 5.7 m³ v pásmu do 400 m n. m. na 9.1 m³ v pásmu nad 700 m n. m. Tyto výsledky naznačují, že přírůst je limitován množstvím srážek.

Přírodě blízké prvky mají celkovou zásobu kmenovou (objem dřeva kmene od pařezu po vrchol) 25.4 mil m³. V přepočtu na 1 ha to je v průměru 51 m³. Rozložení zásoby dřeva stromů na přírodě blízkých prvcích podle nadmořské výšky území je velmi nerovnoměrné. V polohách do 400 m n. m. se nachází 71 % zásoby kmenové, ve středním výškovém pásmu (401 až 700 m n. m.) je to 26 % a v polohách nad 700 m n. m. jen 3 % těchto mimolesních zásob dřeva.

Většina stromů na přírodě blízkých prvcích jsou stromy slabé. Na stromy v tloušťkové třídě 7 až 11.9 cm připadá 47 % jedinců, stromy od 12 do 21.9 cm výčetní tloušťky jsou zastoupeny 32 %, na stromy tlusté 22 – 31.9 cm připadá 10 % a na všechny stromy silnější (32 cm +) 11 % z celkového počtu stromů s výčetní tloušťkou nad 7 cm.

Průměrná výška stromů na přírodě blízkých prvcích je 11.8 m.

Hmotnost sušiny a zásoba uhlíku

Celková hmotnost sušiny nadzemní biomasy stromů v lese je 555.3 mil. t. V přepočtu na 1 ha je to 204 t. Největší hektarovou hmotnost má nadzemní biomasa stromů ve středním výškovém pásmu (210 t), zatímco v nejnižším a nejvyšším výškovém pásmu je to téměř shodných 196 a 195 t/ha. Nejvyšší hektarovou hmotnost sušiny biomasy stromů mají ostatní jehličnany (246 t), následuje buk (237 t), smrk (223 t), borovice (214 t), duby (181 t), ostatní dlouhověké listnáče (150 t), břízy (159 t), nejmenší hektarovou hmotnost sušiny nadzemní biomasy stromů mají ostatní krátkověké listnáče (jen 135 t).

Hmotnost nadzemní biomasy stromů na přírodě blízkých prvcích je 23.3 mil. t (tj. 47 t/ha), z toho 72 % je v polohách do 400 m n. m. Hmotnost nadzemní biomasy stromů na přírodě blízkých prvcích představuje v porovnání s nadzemní biomasou stromů v lese 4.6 %.

Největší podíl na hmotnosti biomasy stromů na přírodě blízkých prvcích připadá na ostatní krátkověké listnáče (55 %) a ostatní dlouhověké listnáče (29 %), na břízy připadá přes 7 %, na duby 5 %, na buk přes 1 % a na jehličnany celkem rovněž přes 1 %.

Pro posouzení zásob uhlíku vázaného v lesních ekosystémech je také potřeba znát hmotnost biomasy tlejícího dřeva. Ta u stojících odumřelých stromů činí 6.2 mil. t (tj. 2.2 t/ha) a u ležícího tlejícího dřeva 5.3 mil. t (tj. 1.9 t/ha). Přestože ležící tlejícího dřeva se na celkovém objemu tlejícího dřeva podílí větším procentem, u hmotnosti biomasy je tomu naopak. Příčinou je vyšší stupeň rozkladu ležícího tlejícího dřeva oproti dřevu stojícímu, který má za následek ztrátu hmotnosti.

Celková zásoba uhlíku v nadzemní biomase stromů v lese je 277.6 mil. t, což v přepočtu na 1 ha činí 102 t. Relace zásob uhlíku mezi výškovými pásmy a skupinami dřevin jsou podobné jako u hmotnosti sušiny nadzemní biomasy stromů. Zásoba uhlíku v souších je 3.1 mil. t (tj. 1.1 t/ha); v ležícím tlejícím dřevu je to 2.7 mil. t (tj. 1.0 t/ha).

Celková zásoba uhlíku v nadzemní biomase stromů na přírodě blízkých prvcích je 11.6 mil t, což představuje 23.4 t/ha.

Zásoba uhlíku a dusíku v půdě

Celková střední zásoba uhlíku (C) ve svrchních horizontech lesních půd (do 30 cm) dosahuje 7.4 kg/m². Z toho zásoba v organické hmotě představuje 1.1 kg/m² a zásoba v jemné frakci 6.3 kg/m². Střední zásoba dusíku (N) v jemné frakci svrchních horizontů lesních půd je 0.28 kg/m². Poměr C/N, kvantifikovaný pro jemnou frakci na základě relativního obsahu C a N, dosahuje průměrné hodnoty 27.3.

Poškození stromové vegetace

Jedním z hledisek hodnocení stavu lesních ekosystémů je rozsah jejich poškození různými faktory.

Zlomy kmene (vrcholovými zlomy nebo ohnutím kmene), které mohou být způsobeny sněhovým závěsem, námrazou nebo bořivým větrem a do určité míry jsou ovlivněny i způsobem obhospodařování lesa, je postiženo 10 % z celkového počtu stromů s výčetní tloušťkou nad 7 cm. K nejméně takto postiženým dřevinám patří buk s poškozením necelá 3 %. Nejčastěji jsou ohnutím, vrcholovými zlomy a zlomy kmene postiženy ostatní krátkověké listnáče, kde rozsah tohoto poškození dosahuje 25 %.

Mechanické poškození kmene vzniká nejčastěji jako důsledek nešetrného hospodaření, zejména nevhodné technologie těžby a transportu dřeva. Mechanicky má kmen poškozeno přes 7 % z celkového počtu stromů. K nejpoškozenějším dřevinám patří buk s 12 % mechanicky poškozených kmenů z celkového počtu stromů, následuje smrk s téměř 10 % poškozených kmenů. Nejnižší podíl kmenů s mechanickým poškozením se zjistil u hrubokorých dřevin – modříny mají mechanické poškození u necelých 2 % kmenů a borovice u 4 % kmenů. Podíl mechanického poškození kmenů na celkové zásobě hroubí je dvakrát vyšší než na počtu kmenů, a dosahuje v průměru přes 14 %. Je to důsledek kumulativního charakteru mechanického poškození kmene, takže starší a hmotnatější stromy mají podíl poškozených stromů vyšší než mladé stromy s nízkou hmotností.

Rozsah poškození kmene hnilobou vypovídá nejen o zdravotním stavu stromů, ale i o současných, případně potenciálních možnostech hnízdění či úkrytu dutinových živočichů. Hnilobou je postiženo zjevně přes 9 % z celkového počtu stromů a 15 % zásoby hroubí (hniloba postihuje především staré, hmotnaté stromy). Hnilobou je nejvíce postižen smrk, a to na 15 % z počtu stromů a na 24 % zásoby hroubí. Vyskytuje se u něj především vnitřní hniloba. Kmeny s dutinou se u smrku vyskytují u necelých 0.1 % stromů. Naopak u buku, kde je hnilobou postiženo 7 % stromů, se vnitřní hniloba vyskytuje zřídka, na povrch vystupuje hniloba u téměř 5 % stromů a hniloba s dutinou se zjistila u více než 2 % stromů a u více než 4 % zásoby hroubí buku.

Jinými druhy poškození (mrazovou trhlinou, kýlou, korní spálou, bleskem, ohněm, ochmetem a jmelím či datlem) je postiženo přes 2 % stromů. Mezi jednotlivými skupinami dřevin nejsou významné rozdíly v podílu poškozených stromů.

Poškození stromové zeleně na přírodě blízkých prvcích ovlivňuje funkčnost a životnost této zeleně. Zlomem nebo ohnutím kmene je poškozeno 18.5 % stromů na přírodě blízkých prvcích, tj. téměř dvojnásobek ve srovnání s lesem. Příčina může být větší exponovanost stromů mimo les vůči různým zátěžovým faktorům (námraze, jinovatce, bořivému větru apod.).

Rozsah mechanického poškození stromů na přírodě blízkých prvcích je 6.5 %, což je srovnatelné s rozsahem mechanického poškození stromů v lese.

Zjevná hniloba se na stromech na přírodě blízkých prvcích zjistila u 6.4 % z celkového počtu stromů s výčetní tloušťkou nad 7 cm. Ve většině zjištěných případů vystupovala hniloba na povrch. Kmen s dutinou se zjistil u 1 % u celkového počtu stromů.

Obnova lesa

Výskyt, druhové složení a rozsah poškození obnovy do značné míry předurčují skladbu a kvalitu příští generace lesa.

Obnova se zjistila na 42 % rozlohy lesa, z toho 2/3 tvoří obnova pod porostem a 1/3 obnova na volné ploše. Se vzrůstajícím výškovým pásmem podíl rozlohy obnovy klesá z necelých 44 %, v polohách do 400 m n. m., na necelých 34 % v polohách nad 700 m n. m.

Na celkové ploše obnovy se nesmíšená obnova podílí 42 %, jednotlivě smíšená necelými 56 % a skupinovitě smíšená více než 2 %. Nejnižší podíl z celkové plochy obnovy (32 %) má nesmíšená obnova v polohách do 400 m n. m., s nadmořskou výškou se podíl nesmíšené obnovy zvyšuje, a to až na 52 % v polohách nad 700 m n. m.

Pro budoucí stav lesních ekosystémů má zásadní význam druhová skladba dřevin v obnově.

Pozitivní je, že podíl rozlohy smrku v obnově je oproti jeho plošnému zastoupení nižší o téměř 9.5 procentních bodů. Jeho podíl na rozloze obnovy ve výškovém pásmu do 400 m n. m. poklesl pod 13 %. Ve výškovém pásmu 401 až 700 m n. m., kde smrk má jen malé přirozené zastoupení, se však podílí na rozloze obnovy 40 %. Je to sice o 9 procentních bodů méně, než jeho plošné zastoupení v tomto pásmu, ale podstatně více, než je s ohledem na klimatickou změnu vhodné.

Podíl borovice v obnově je 3 %, což je méně než 1/3 jejího současného zastoupení a dokonce méně než její podíl v rekonstruované přirozené skladbě. S ohledem na velkou ekologickou amplitudu borovice není žádoucí její zastoupení dále snižovat.

Modřín se na obnově podílejí 0.9 %, což je cca 1/5 jejich současného zastoupení.

Ostatní jehličnany, v nichž jedle představuje zhruba polovinu, se na obnově podílejí 1.2 %, což je cca polovina jejich současného zastoupení.

Buk se na rozloze obnovy podílí téměř 11 %, což je o 3 procentní body více než na jeho celkovém zastoupení. Buk má v obnově větší podíl oproti zastoupení ve všech výškových pásmech, přesto je žádoucí podíl buku v obnově dále zvyšovat, což platí zejména v polohách nad 400 m n. m.

Nedostačující je zastoupení dubů v obnově, které činí jen 7.3 %, což je téměř shodné s jeho celkovým zastoupením. Nevzniká tak předpoklad pro žádoucí zvýšení zastoupení dubu.

Vysoký podíl na rozloze obnovy mají ostatní dlouhověké listnáče, které tvoří přes 24 %, tj. o více než 12 procentních bodů vyšší podíl, než mají v celkovém zastoupení. Nejvyšší podíl na obnově mají ostatní dlouhověké listnáče v polohách do 400 m n. m., a to přes 48 %. Je to o 18.5 procentních bodů více, než je jejich celkové zastoupení v tomto výškovém pásmu. Ve výškovém pásmu 401 až 700 m n. m. zaujímají dlouhověké listnáče téměř 20 %, tj. o 11 procentních bodů více, než mají v celkovém zastoupení.

Břízy se na obnově podílejí 7 % a ostatní krátkověké listnáče více než 10 %. V obou případech je to více než mají tyto dřeviny v celkovém zastoupení.

Přes pozitivní trend, vyplývající z relace celkové druhové skladby ku skladbě obnovy, je třeba v druhové skladbě obnovy dále snížit podíl smrku, zejména v polohách 401 až 700 m n. m. Vhodné je udržet nebo mírně zvýšit zastoupení borovice, a to zejména se zřetelem na zachování jejich původních ekotypů. Rovněž zastoupení buku v obnově je potřebné zvýšit, zejména v polohách nad 400 m n. m. Naléhavé je zvýšení podílu dubů v obnově, především v polohách do 400 m n. m.

Působení zvěře na les

Na odrůstání obnovy a vývoj jejího druhového složení mají zásadní vliv škody působené na obnově zvěří. Rozsah a charakter poškození obnovy zvěří se liší jednak podle dřeviny, jednak podle rozměrové třídy obnovy. Nejvíce je zvěří poškozována rozměrová třída obnovy od 0.5 do 1.3 m výšky, kde je zvěří poškozeno (jakýmkoli způsobem) téměř 37 % jedinců obnovy, v rozměrové třídě obnovy od 0.1 do 0.5 m výšky je takto poškozeno téměř 23 % jedinců obnovy a v rozměrové třídě od 1.3 m výšky do 69 mm výčetní tloušťky je poškozeno necelých 14 % jedinců obnovy. K nejzávažnějším poškozením obnovy patří okus vrcholového prýtu (terminálu). Nejvíce jsou jím u obnovy do 0.5 m výšky poškozovány ostatní krátkověké listnáče, k nimž patří zejména vrby, osika, jeřáb a olše, u kterých je takto poškozeno téměř 51 % jedinců. Ostatní dlouhověké listnáče, k nimž patří zejména javory, jilmy, lípy a jasan, mají vrcholový prýt poškozený okusem u 34 % jedinců, duby u 23 % a buk u více než 18 % jedinců. Vrby včetně jívy, jeřáb, osika a další krátkověké listnáče na sebe soustřeďují značný podíl okusu, a tím nepřímo snižují škody okusem na hospodářsky významnějších dřevinách. Ve střední rozměrové třídě obnovy (0.5 až 1.3 m výšky) jsou okusem vrcholového prýtu nejvíce poškozeny duby (téměř 65 %), ostatní dlouhověké listnáče (63 %), ostatní krátkověké listnáče (64 %) a buk (34 %). K poškození terminálu v této rozměrové třídě přistupuje poškození vytloukáním paroží, a to zejména na modříněch (u 6 % jedinců), dubech (u 3 % jedinců), a ostatních krátkověkých listnácích (u téměř 3 % jedinců). Ojedinele se v této rozměrové třídě obnovy již vyskytuje poškození ohryzem a loupáním.

V nejvyšší rozměrové třídě obnovy (od 1.3 m výšky do 69 mm výčetní tloušťky) se spektrum poškození mění. Ubývá okusu vrcholového prýtu; nejvíce jsou jím poškozeny ostatní jehličnany, z nichž nejvýznamnější je jedle (21 %), ostatní krátkověké listnáče (15 %), duby (10 %) a ostatní dlouhověké listnáče (10 %). Vytloukáním jsou nejvíce poškozeny modříny (téměř 17 %), ostatní krátkověké listnáče (12 %) a duby (9 %). Ve větší míře se již vyskytují škody ohryzem a loupáním kůry, a to u ostatních jehličnanů (11 %), u ostatních krátkověkých listnáců (4 %) a u smrku a borovice (kolem 3 %).

Poškození kůry stromů ohryzem a loupáním jelení zvěří působí nejen znehodnocení dřeva jako suroviny, ale je vstupní branou houbové infekce. Současně narušuje pevnost kmene a zvyšuje riziko rozpadu porostů vlivem bořivého větru a celkově snižuje vitalitu stromu a potenciální věk jeho dožití. Loupáním a ohryzem je v průměru poškozeno přes 10 % z celkového počtu stromů. Loupání a ohryz velkého rozsahu (přesahující 1/8 obvodu kmene) se zjistilo u 8 % stromů. Nejpostiženější dřevinou je smrk, který má loupáním a ohryzem poškozeno více než 20 % stromů; na 16 % stromů je rozsah loupání velký (nad 1/8 obvodu kmene). Podíl loupání a ohryzu na zásobě hroubí je necelých 8 %, tzn. je nižší než podíl z počtu stromů. Příčinou je skutečnost, že loupáním jsou postižovány především mladší stromy s jemnou kůrou, které mají podprůměrnou hmotnatost. Postižené stromy se odstraňují v rámci zdravotních výběrů, případně vypadávají z porostů jako zlomy, souše apod., takže jejich podíl ve starých hmotnatých porostech klesá.

Loupáním a ohryzem je poškozeno jen 2.2 % stromů na přírodě blízkých prvcích, což je 4.5 krát méně než v lese.

Souše a tlející dřevo

Souše a tlející dřevo jsou nedílnou součástí lesních ekosystémů. Jejich výskyt a skladba výrazně ovlivňují diverzitu lesa, podléjí se na koloběhu živin a tvorbě humusu, ovlivňují vlastnosti lesních půd a vážou významné zásoby uhlíku.

Na území republiky se nachází 84 milionů souší, což představuje objem 10.6 mil. m³ dřeva v tloušťkách nad 7 cm, tj. 3.8 m³ na 1 ha porostní půdy. Největší objem souší na 1 ha (5.6 m³) je ve výškovém pásmu nad 700 m n. m. Nejnižší objem souší (3.7 m³/ha) je v polohách pod 400 m n. m. Převážná většina souší odumřela již před delším časem, jen 6 % z celkového počtu tvoří souše čerstvé.

Tlející dřevo se vyskytuje na 78 % rozlohy porostní půdy. Se vzrůstající nadmořskou výškou rozloha lesa s výskytem tlejícího dřeva vzrůstá. Zatímco v polohách do 400 m n. m. se tlející dřevo vyskytuje na necelých 72 % rozlohy porostní půdy, v polohách nad 700 m n. m. se tlející dřevo vyskytuje na 93 % rozlohy. V porostech je tlející dřevo rozmístěno nejčastěji rovnoměrně (39 % rozlohy), méně

často je rozmístěné ostrůvkovitě (33 % rozlohy). Pouze na 2.5 % rozlohy porostní půdy v polohách do 400 m n. m. byl zjištěn výskyt tlejícího dřeva na hromadách. V polohách nad 700 m n. m. se pak hromady tlejícího dřeva vyskytují na 11 % rozlohy.

Pařezy jsou nejen významnou složkou tlejícího dřeva, ale i vhodným prostředím pro vznik přirozené obnovy lesa, a to zejména v horských polohách. Současně poskytují informaci o těžbách a míře lidských zásahů do lesních ekosystémů. Celkem se na porostní půdě zjistilo 615 milionů pařezů tloušťkou přesahujících 20 cm. Z toho je 73 % pařezů v tloušťkové třídě 20 – 39 cm, 22 % pařezů má tloušťku 40 až 59 cm, necelých 5 % pařezů má tloušťku 60 až 79 cm a 0.4 % pařezů má tloušťku větší (80 cm +). Největší podíl (47 %) připadá na pařezy zcela ztrouchnivělé, následují pařezy „tvrdé“, tzn. relativně čerstvé (27 %), zbytek jsou pařezy v různém stupni rozkladu. Odlišná je situace pouze u pařezů nad 80 cm tloušťky, kde největší podíl (35 %) připadá na pařezy „tvrdé“, je to důsledek mýtní těžby starých porostů.

Klest ponechaný k zetlení se charakterizuje pokryvností, nikoli objemem. Jeho význam, kromě ovlivnění podmínek pro přirozenou obnovu, vlivu na mikroklima při půdním povrchu a zmírňování eroze, spočívá především v obsahu živin, které se z něj v průběhu rozkladu uvolní. Výskyt klestu se zjistil na 98.7 % rozlohy porostní půdy, na 52 % rozlohy je však výskyt klestu s pokryvností do 5 %. Na 26 % rozlohy má klest pokryvnost 6 až 25 %, na 12 % rozlohy má pokryvnost 26 – 50 %, a na necelých 9 % pokryvnost porostní půdy klestem 51 až 100 %. Jednorázový vznik velkého množství klestu, např. po intenzivní těžbě, může mít za následek zánik stávající přirozené obnovy a být také překážkou pro umělou obnovu. Naopak starší klest i při vysoké pokryvnosti vytváří zpravidla příznivé mikroklima pro přirozenou obnovu a současně chrání raná stadia obnovy před poškozením zvěří.

Rozhodující položkou v objemu dřeva ponechaného k zetlení je ležící dřevo. Celkem je v lesních ekosystémech 20.7 mil. m³ ležícího tlejícího dřeva od 7 cm tloušťky. Z toho je 46 % v počátečním stádiu rozkladu (dřevo je dosud tvrdé), 25 % má periferní vrstvu dřeva již zetlelou a střed má dosud tvrdý, u 6 % ležícího dřeva je střed měkký a obvodové vrstvy tvrdé (jedná se obvykle o stromy postižené ještě během života primární hnilobou, např. václavkou nebo kořenovníkem) a 23 % ležícího tlejícího dřeva je již ve stádiu pokročilého rozkladu (dřevo je ztrouchnivělé, měkké).

V přepočtu na 1 ha je v lesích průměrně 7.5 m³ ležícího tlejícího dřeva. Značné rozdíly jsou mezi jednotlivými výškovými pásmy. Zatímco v polohách do 400 m n. m. leží 4.9 m³/ha, ve středních polohách je to 5.6 m³/ha a v polohách nad 700 m n. m. leží 17.9 m³/ha dřeva ponechaného k zetlení.

Ležící tlející dřevo spolu se soušemi (v tloušťkách nad 6.9 cm) má celkový objem 31.3 mil. m³, tj. v průměru 11.3 m³/ha. Značné rozdíly jsou ve výškových pásmech. Zatímco v polohách do 400 m n. m. je tlejícího dřeva celkem 8.6 m³/ha a ve středních polohách je to podobné (8.9 m³/ha), ve výškovém pásmu nad 700 m n. m. je tlejícího dřeva celkem 23.5 m³/ha.

Z hlediska biodiverzity je důležitá i skladba dimenzí tlejícího dřeva. Na tenké ležící tlející dřevo (7 až 11 cm) připadá 23 % objemu, tlející dřevo středních dimenzí (12 až 21 cm tloušťky) tvoří 39 % celkového objemu, na silné ležící tlející dřevo (22 až 31 cm) připadá 18 % a na velmi silné tlející dřevo (nad 31 cm) zbývající 20 % objemu.

Nejen v lese, ale i v ostatní krajině je tlející dřevo významnou složkou ekosystémů a přispívá k jejich diverzitě. Na přírodě blízkých prvcích se zjistilo 3.1 mil. ks souší, což představuje objem 250 tis. m³ tlejícího dřeva. Z toho naprostá většina (240 tis. m³) je ve středním výškovém pásmu. Objem ležícího tlejícího dřeva na přírodě blízkých prvcích je 283.9 tis. m³. Z toho je většina (56 %) v počátečních stádiích rozkladu, 17 % je silně rozložených a zbývajících 27 % je částečně rozložených. Dále se zjistilo 4.4 mil. ks pařezů. Z toho je většina (63 %) v počátečních stádiích rozkladu, 18 % je silně rozložených a zbývajících 20 % částečně rozložených.

Pedologický program projektu CzechTerra

Úvod

Nedílnou součástí projektu inventarizace krajiny CzechTerra je pedologický program. Jeho základním cílem bylo připravit a v praxi ověřit nové, efektivní postupy vzorkování půd, která by přinesly klíčové kvantitativní informace o půdní složce, a to zejména o obsahu půdního uhlíku a dusíku. Půdní šetření bylo zaměřeno na lesní ekosystémy, kde takové informace chybí. Pedologický program CzechTerra je prezentován zvláště, protože nebude podmíněn periodicitou šetření inventarizace krajiny. Optimální termín jeho opakování je 10 až 15 let.

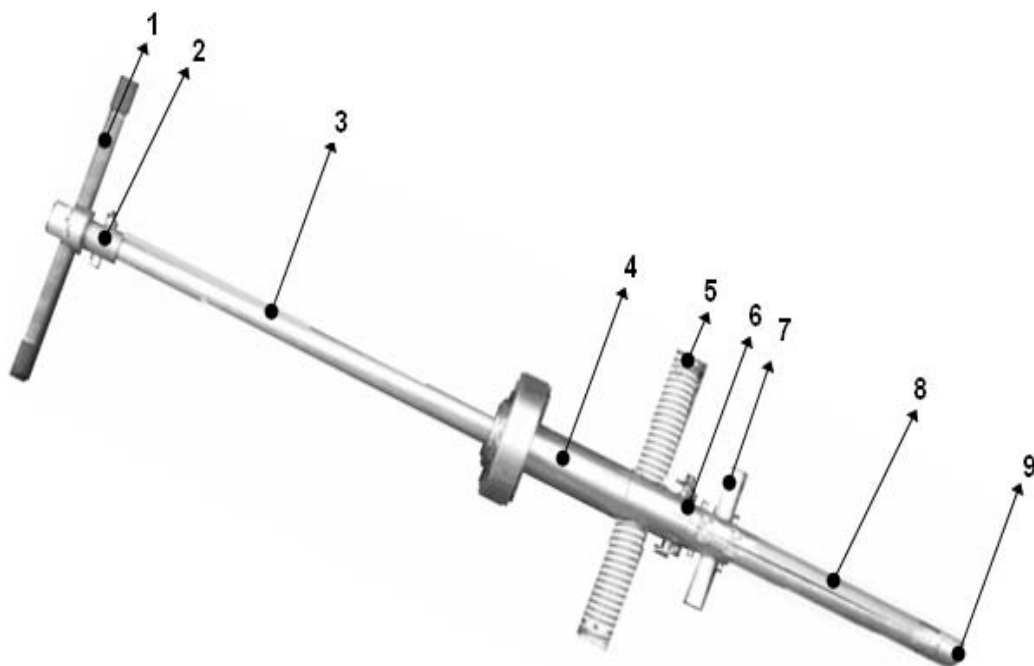
Pedologický průzkum lesních půd byl začleněn do projektu CzechTerra s cílem otestovat postup, který by efektivně monitoroval stav lesních půd pomocí několika základních indikátorů a v pravidelných intervalech poskytoval informace o změnách probíhajících v půdním prostředí lesních ekosystémů. Projekt CzechTerra navázal na existující šetření, a to specificky využitím metodických postupů (LUCAS, NIL, ICP Forests) nebo přímých údajů (ÚKZÚZ, AOPK). Dalším cílem programu bylo navrhnout schéma monitoringu lesních půd tak, aby efektivně poskytoval údaje, které dále využijí státní instituce i ostatní uživatelé pro vykazování informací o krajině. Ze získaných referenčních hodnot bude např. možné vycházet při identifikaci změn zásoby uhlíku v čase (předpokládaný interval 10 let) založené na vzorkování identických ploch stejnou metodikou půdních odběrů.

Protože klasické půdní vzorkování je nákladné a z tohoto důvodu obvykle nerealizovatelné v rámci velkoplošných šetření, byla připravena nová metodika a nová technologie odběru. Ve spolupráci s firmou Environmental Measuring Systems (EMS), Brno, byla zkonstruována technologická sestava pro odběry na lesních plochách. Technologie sestává ze speciálně upravené půdní sondy, která umožňuje definovaný volumetrický odběr půdních vzorků, což podmiňuje kvantitativní zpracování zásoby prvků.

V textu níže je shrnuta část programu věnovaná odběru vzorků, chemické analýze prvků a statistickému zpracování. V následné části je podrobněji uvedena fyzikální analýza zrnitosti půd, která byla součástí posledního roku řešení projektu a nebyla tudíž zmíněna v předchozích dílčích zprávách.

Půdní vzorkování

V letech 2008-2009 proběhlo v rámci terénního šetření projektu CzechTerra rozsáhlé vzorkování na lesních půdách. Na plochách byly popsány půdní a humusové podmínky a proveden odběr půdních vzorků pro laboratorní zpracování. Celkově byly odebrány půdní vzorky na 481 hodnocených plochách. Odběry se provádějí pomocí půdní sondy (Obr. 7) v orientaci hlavních světových stran ve vzdálenostech 2, 6, 10 m od středu plochy na každou světovou stranu. To představuje celkem 12 vzorků z každé plochy, popřípadě menší počet v případě velké skeletovitosti stanoviště. Objem vzorku je determinován hloubkou odběru (30 cm, popř. menší) a vnitřním průměrem půdní sondy. Odběry tedy zahrnovaly 30 cm svrchních horizontů půd (v případě mělkých a vysoce skřetovitých půd i slabší vrstvu), zahrnující organickou a minerální složku. Půdní odběr byl proveden pouze na ploše představující kategorii pozemku „les“. Důvodem, proč se odběr půdy neuskutečnil na všech šetřených plochách, byla klasifikace plochy v jiné kategorii pozemku než „les“, případně se z lesní plochy odběr nemohl uskutečnit z jiných důvodů (logistické problémy nebo nedostupný půdní profil).



Obr. 7: Odběr vzorku půdního profilu do hloubky 30 cm a schéma půdní sondy. Legenda: 1-rukojeť, 2-upevňovací hlava se šroubem se samojistící maticí (slouží pro sejmutí závaží), 3-centrální nosná trubka, 4-pohyblivé závaží, 5-stupátka, 6-spojovací kolík (spojení nosné části a zásobníku na půdu), 7-rukojeť (pro manipulaci se zásobníkem půdy), 8-dvoudílný kuželovitý zásobník půdních vzorků, 9-korunka.

Stanovení obsahu prvků

Laboratorní stanovení obsahu prvků

V letech 2009-2010 byly v laboratoři Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích analyzovány všechny odebrané půdní vzorky. Po vysušení se každý dílčí vzorek zvážil a byly rozdrceny agregáty. Veškerý opadový materiál (kořínky, mechy, větvičky, listí aj.) byl vybrán, zvážen a uložen do sáčku. Půdní vzorek byl posléze přesát přes 2mm síto, na kterém z něj byly odstraněny kameny a štěrky. Frakce menší než 2 mm, která prošla sítím byla zvážena a uložena do sáčku. Jednotlivé frakce většiny půdních vzorků byly poté smíchány a byly vytvořeny směsné vzorky, jak u jemné frakce, tak u opadového materiálu. Malá část půdních vzorků zůstala oddělena po jednotlivých sondách (frakcích), které sloužily ke stanovení heterogenity vzorkování. Laboratorní analýzou byla stanovena sušina (24 hod při teplotě 105°C), objemová hmotnost, půdní reakce (pH) s destilovanou vodou a s chloridem draselným (KCl), byl stanoven obsah oxidovatelného uhlíku (Cox v %) a změřen podíl C/N na CN analyzátoru.

Výsledky - zásoba uhlíku a dusíku v lesních půdách

Databáze půdních rozborů obsahuje údaje ze 481 ploch. Vyhodnocení databáze poskytlo hodnoty pro střední zásoby uhlíku a dusíku v lesních půdách. Celková střední zásoba uhlíku (C) ve svrchních horizontech lesních půd (do 30 cm) dosahuje 7.4 kg/m². Z toho zásoba v organické hmotě představuje 1.1 kg/m² a zásoba v jemné frakci 6,3 kg/m². Střední zásoba dusíku (N) v jemné frakci svrchních horizontů lesních půd je 0.28 kg/m². Poměr C/N, kvantifikovaný pro jemnou frakci na základě relativního obsahu C a N, dosahuje průměrné hodnoty 27.3.

Výsledky statistického zpracování dat z půdního vzorkování a následných analýz jsou k dispozici v podobě 27 úloh definovaných v tzv. Registru úloh zpracování (celkem 157 úloh). Kompletní

výsledky jsou k dispozici, včetně definic a metodik, ve formě tabulkového přehledu a grafů ve zprávě ze srpna roku 2010.

Analytické stanovení zrnitosti lesních půd

Půdní zrnitost je základní fyzikální vlastností půd ovlivňující mechanické vlastnosti půd. Se zrnitostí úzce souvisí pórovitost (podíl kapilárních a nekapilárních pórů), vodní a vzdušné poměry, velikost povrchové plochy a chemické, fyzikálně-chemické a biochemické procesy v půdě. Zrnitost půdy je kritériem pro klasifikaci půdních druhů. Výsledky se vyjadřují v % hmotnosti jednotlivých frakcí.

Půda vzniká zvětráváním matečné horniny a jednotlivé půdní typy se vytvářejí v závislosti na působících klimatických podmínkách. Při rozdělení půd na půdní druhy nepanuje v pedologické praxi jednotné členění. Půdní druhy se vyčleňují na základě % jednotlivých frakcí ve vzorku. Obecným problémem tohoto členění je fakt, že s nárůstem hloubky roste i skeletovitost a některé půdy jsou dosti heterogenní ve svém profilu. K roztřídění jemnozeme i jílovitých frakcí se v ČR nejčastěji používá dvou klasifikačních systémů: Nováková a Kopeckého klasifikační stupnice. První z těchto klasifikací rozděluje půdy do následujících kategorií

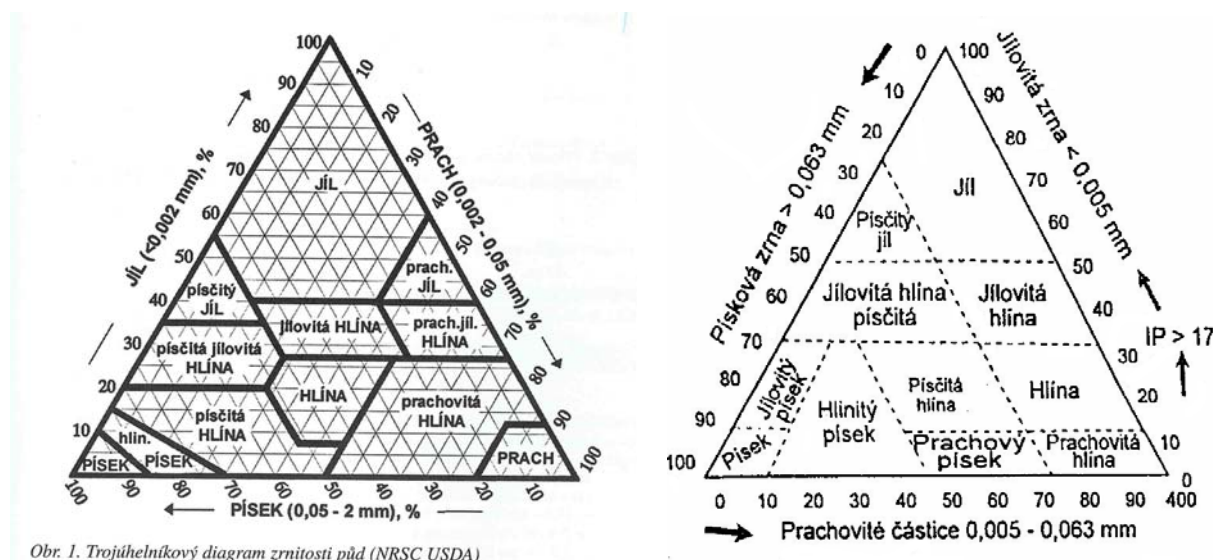
1. Lehké (písčité) - sypké, protéká v nich rychle voda, rychle vysychá, vhodné pro vlhkostně nenáročné dřeviny; půdní druh: písčité a hlinitopísčité
2. Středně těžké (hlinité) - převažuje, hlinité jsou nejrůdnější, mají optimální proces vsakování, vhodné pro široké spektrum dřevin; půdní druh: písčitolhinité a hlinité
3. Těžké půdy (jílovité) – velmi málo propustné pro vodu, horší produkční potenciál pro lesnické uplatnění; půdní druh – jílovitolhinité, jílovité a jíl.

Jednotlivé půdní druhy a jejich určení podle zrnitosti shrnuje Tabulka 7.

Tabulka 7: Podle podílu částic půdy menších než 0,01mm se hodnotí sedm skupin půdních druhů (Nováková klasifikace - příloha č. 8 k vyhlášce č. 275/1998 Sb. ve znění pozdějších předpisů)

Půdní druh	Obsah frakce do 0.01 mm (%)	Označení půdního druhu	
písčitá	0 – 10	p	Lehká
hlinitopísčitá	10 – 20	hp	
písčitolhinitá	20 – 30	ph	Střední
hlinitá	30 – 45	h	
jílovitolhinitá	45 – 60	jh	Těžká
jílovitá	60 – 75	j	
jíl	nad 75	jíl	

Podrobnější klasifikaci můžeme získat podle tzv. trojúhelníkového diagramu (NRCS USDA, Obr. 8 vlevo) - Trojúhelníkový klasifikátor. Tato klasifikace je dnes v mírných obměnách nejrozšířenější. Je založena na porovnání obsahu třech frakcí (pískové zrna 0.05-2 mm), prachové částice (0.002-0.05 mm) a jílové částice (menší než 0.002 mm). Procentuelní obsah písku, hlíny a jílu v konkrétním vzorku půdy odpovídá příslušnému bodu v diagramu. Každá země má svou klasifikaci s vlastní škálou velikosti částic. Modifikace diagramu zavedla u nás ČSN 72100, která je rovněž založena na porovnání obsahu třech frakcí: písková zrna > 0.063 mm, prachové částice 0.005–0.063 mm a jílovité částice < 0.005 mm (Obr. 8 vpravo).



Obr. 1. Trojúhelníkový diagram zrnitosti půd (NRSC USDA)

Obr. 8: Trojúhelníkový diagram zrnitosti půd podle NRSC USDA (vlevo) a podle ČSN 72100 (vpravo)

Pro část lesních půd má značný význam právě příměs hrubších částic, tj. skeletu. Ten pak velmi značně ovlivňuje jak půdotvorné procesy, tak i úrodnost půdy. V horských oblastech je možno se setkat s podkladem tvořenými jen skeletem a organickým horizontem. V takovém případě jde o stanoviště mimořádně citlivá na zásahy do lesních porostů a vegetačního krytu vůbec.

Pro hodnocení lesních půd je možné využití parametru půdního druhu především jako jedné z charakteristik úrodnosti půdy, dále jako kritérium třídění pro použití diferencovaných limitů obsahů rizikových látek v půdě a obsahů živin v půdě. Textura je též parametrem, který vstupuje do metodických postupů výpočtu zranitelnosti půd.

Metody

V roce 2011 byla provedena u všech homogenizovaných půdních vzorků odebraných při venkovním šetření v letech 2008-2009 zrnitostní analýza, tedy stanovení procentuálního zastoupení různých velikostních skupin frakcí a následné stanovení půdního druhu za pomoci zrnitostních kategorií. Instrumentálnímu stanovení zrnitosti pomocí analyzátoru metodou laserové difrakce předcházela příprava suspenzí z půdních vzorků (při odstranění organického podílu půdy). Příprava půdních suspenzí byla prováděna v Analytických laboratořích Botanického ústavu AVČR v.v.i. v Třeboni a v Průhonicích, stanovení obsahu jednotlivých půdních frakcí bylo prováděno v Analytické laboratoři v Průhonicích na analyzátoru Laser A-22 Micro-Tec plus německé firmy Fritsch.

Příprava suspenze pro zrnitostní analýzu

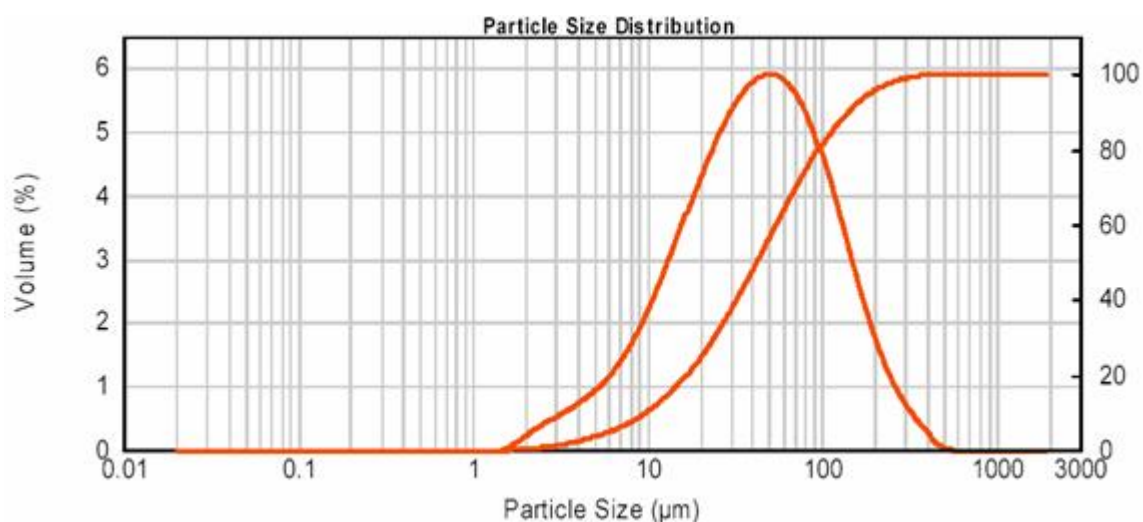
10-20 g jemnozeme (20 g u písčitéch půd nebo u písčitéch horizontů) se naváží do odpařovací misky nebo 1000ml kádinky. Kádinka lépe zamezuje ztrátám nejmenších částic při šumění s peroxidem. Odpařovací miska nebo kádinka se překryje velkým hodinovým sklem nebo Petriho miskou a nechá stát do druhého dne. Následující den se přidává po částech 50-100 ml 30% peroxidu vodíku a opatrně zahřívá při 70–80°C (nejlépe na vodní lázni) za stálého míchání, dokud dochází k šumění. Po spálení organického podílu se u karbonátových půd rozruší tmel přidávkem 1M HCl (20 ml HCl na gram CaCO₃). Získaná suspenze se kvantitativně převede přes síto 0.1 mm a nálevku do 250ml baňky, a proplachuje destilovanou vodou tak dlouho, dokud se voda zakaluje. Zbytek na sítu se spláchne do Petriho misky, vysuší při teplotě 105°C a vytemperovaná sušina se zváží. Získaná hodnota, odpovídající frakci 0.1-2 mm, se použije k přepočtu dat ostatních frakcí změřených na analytickém přístroji (v rozsahu 0.001 – 0.1 mm) pro získání procentuálního zastoupení frakcí v původní navězce vzorku.

Měření distribuce velikosti částic metodou laserové difrakce

Laserová difrakce/laserový rozptyl je dnes nejefektivnější metodou na zjišťování distribuce částic dle velikosti v širokém rozsahu měření od cca 10 nm až do několika milimetrů. Přitom se vzorky dispergují buď za sucha (jako prášek v proudu vzduchu) nebo za mokra (v uzavřeném kapalinovém okruhu ve formě suspenze). Výhodou jsou velmi krátké časy měření, časově úsporné automatické postupy, vysoká přesnost, spolehlivá reprodukovatelnost a flexibilní možnosti zpracování výsledků.

Při průchodu laserového paprsku přes kyvetu dochází vlivem přítomných částic k ohybu paprsku pod úhlem, jež je nepřímo úměrný jejich velikosti. S klesající velikostí částice, logaritmicky vzrůstá difrakční ohybový úhel, zatímco intenzita záření klesá v závislosti na objemu částice. Velké částice způsobují tedy ohyb laserového paprsku pod malým úhlem a paprsek dopadající na detektor má velkou intenzitu, zatímco malé částice způsobují difrakci laserového paprsku pod velkým úhlem, ale paprsek dopadající na detektor má nízkou intenzitu. Naměřený průběh difrakce laserového paprsku je následně použit k výpočtu distribuce velikosti částic. Výpočet vychází z Mieovy teorie, pro jejíž aplikaci je nutná znalost indexu lomu měřeného materiálu a média.

Výstupem vlastního měření je grafické vyjádření distribuce velikosti částic (frekvenční či kumulativní křivka, histogram), doplněné o tabelované hodnoty a tabulku zvolených vypočtených parametrů charakterizujících naměřenou velikost částic ve vzorku. Obr. 9 uvádí příklad naměřené distribuce velikosti částic jednoho vzorku. První křivka tvořící pík (frekvenční křivka) charakterizuje distribuci velikosti částic vztahenou na objem částic, druhá (kumulativní, distribuční) křivka udává procentické zastoupení částic ve vzorku o velikosti menší než je velikost zvolená.



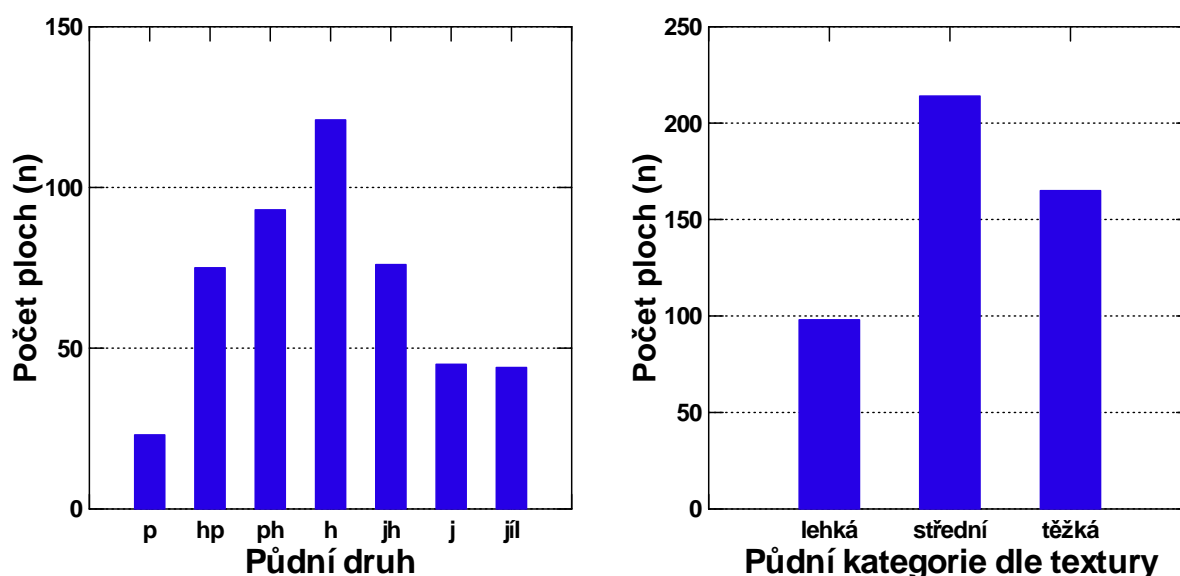
Obr. 9 Příklad distribuce velikosti částic jednoho vzorku = křivka zrnitosti

Výsledky zrnitostní analýzy

Zrnitostní analýza, tj. stanovení procentuálního zastoupení různých velikostních skupin frakcí, pomocí analyzátoru metodou laserové difrakce byla provedena u 477 vzorků jemnozeme z půdního vzorkování projektu CzechTerra. Následně byl na základě obsahu částic menších než 0.01 mm klasifikován každý vzorek půdním druhem pomocí stupnice zrnitostních kategorií dle Nováka. Tabulka 8 a histogram rozdělení četnosti ploch do jednotlivých půdních kategorií, resp. půdních druhů (Obr. 10), ukazují zastoupení půdních druhů v lesních půdách na území České republiky zjišťované v rámci pedologického programu projektu CzechTerra.

Tabulka 8: Klasifikace a zastoupení půdních druhů v lesních půdách na území ČR (dle Nováka) v rámci projektu CzechTerra

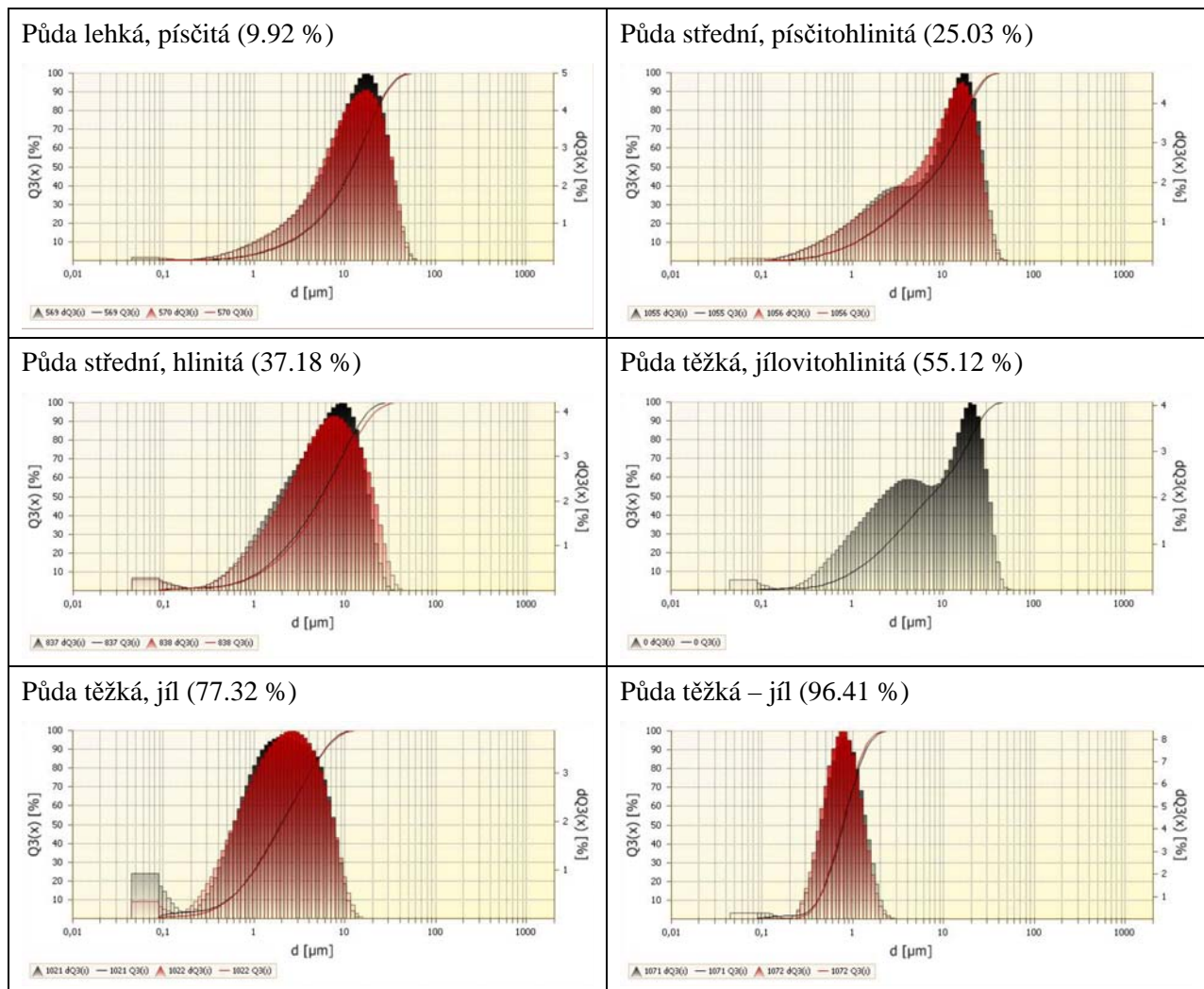
Půdní druh	Četnost	Zastoupení v %
p	23	4.8
ph	93	19.5
hp	75	15.7
h	121	25.4
jh	76	15.9
j	45	9.4
jíl	44	9.2
Celkem	477	100.0



Obr. 10: Histogram rozložení četnosti výskytu půdních druhů (vlevo) a jejich širší kategorizace dle textury (vpravo) na lesní půdě České republiky zjišťovaný v rámci pedologického programu projektu CzechTerra.

Z výsledků zrnitostní analýzy půd vyplývá, že nejčetnější je zastoupení středně těžkých, resp. hlinitých (25.4 %), půd v rámci sledovaných lesních půd na území ČR. Nejmenší zastoupení (pod hranicí 10 %) mají půdy na obou hraničních hodnotách stupnice, tj. písčité (4.8 %), jílovité (9.4 %) a jíł (9.2 %).

Obr. 11 prezentuje 6 různých příkladů výstupů z instrumentální zrnitostní analýzy půdních vzorků. Grafy jsou řazeny vzestupně podle procentuálního zastoupení částic o velikosti menší než 0.01 mm, tzn. od písčitých půd až po jíł. Z grafů umístěných záměrně pod sebou je zřejmý posun hlavního vrcholu rozdělení zprava doleva, což koresponduje s obsahem a velikostí částic v půdním vzorku od největších (vrchol posunut doprava) po nejmenější částice (vrchol posunut doleva).



Obr. 11: Grafické výstupy stanovení obsahu frakce menší než 0.01mm šesti vzorků lesních půd z analyzátoru Laser A-22 Micro-Tec plus německé firmy Fritách. Grafy prezentují výsledné hodnoty pro vzorky lehkých (vzorek č. 62), středních (vzorky č. 129 a 609) a těžkých půd (vzorky č. 1196, 1530 a 844).

Závěr k fyzikálním rozborům

Výsledky zrnitostních analýz vzorků lesních půd jsou zařazeny do celkové databáze projektu CzechTerra. Výstupy jsou připraveny pro další analýzu dat půdní textury ve vztahu k typu lesa, případně ve vztahu k jeho produkčním charakteristikám a indikátorům zdravotního stavu.

Opakování inventarizace krajiny CzechTerra

Informační systém CzechTerra je koncipován jako monitorační systém vhodný pro opakovaná šetření. Systém je nastaven tak, aby sběr i zpracování dat mohly probíhat opakovaně a kontinuálně. Základem tohoto konceptu je několik metodických elementů, které zahrnují: i) rozdělení sítě lokalit na pět sad plně reprezentujících celou republiku, ii) opakovanou klasifikaci leteckých snímků, iii) opakované pozemí šetření a iv) byla připravena logistika dalšího cyklu inventarizace krajiny CzechTerra.

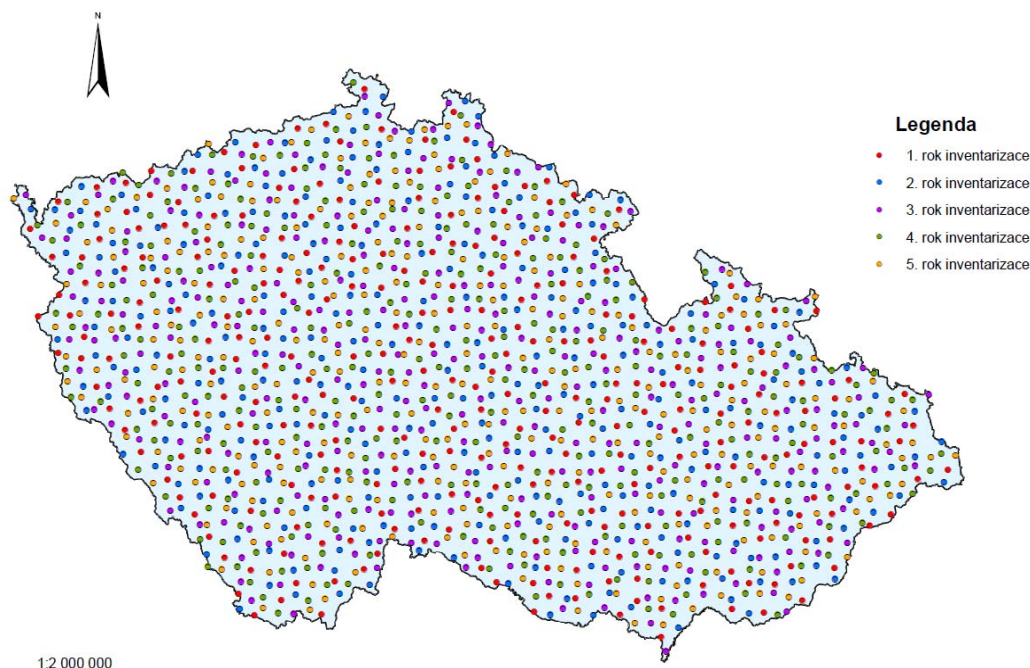
Rozdělení sítě ploch

Pro následující cyklus inventarizace se předpokládá přechod na trvalou inventarizaci (tzv. kontinuální inventarizaci), která bude organizována tak, že se každoročně udělá pětina lokalit/ploch tj. přibližně 320 lokalit a mezi 139-153 inventarizačními plochami v závislosti na konkrétním roce šetření (Tabulka 9). Vyhodnocování dat pak bude probíhat každoročně nad lokalitami/plochami z posledních 5 let. Výhodou tohoto systému je výrazné snížení pracnosti i nákladovosti celého šetření při zachování stejného počtu vyhodnocovaných lokalit/ploch.

Tabulka 9: Předběžný plán hodnocení inventarizačních ploch v jednotlivých letech 5letého kontinuálního šetření s uvedením počtů lokalit s venkovním šetřením na plochách nebo s kontrolním hodnocením vegetačního pokryvu

Počty lokalit /počty inventarizačních ploch v jednotlivých letech		Výsledky analýzy leteckých snímků					
		Počet ploch pro venkovní šetření		Pokryv plochy bude třeba ověřit v terénu		Lokality bez venkovního šetření	
Rok inventarizace	Počet lokalit	počet	%	počet	%	počet	%
1	320	137	42.8	42	13.1	141	44.1
2	319	133	41.7	47	14.7	139	43.6
3	320	132	41.3	35	10.9	153	47.8
4	320	138	43.1	41	12.8	141	44.1
5	320	139	43.4	37	11.6	144	45.0

Možnost přechodu na kontinuální cyklus je zajištěna tak, že celý soubor lokalit byl rozdělen na 5 částí, které ovšem vždy reprezentují celé území republiky (Obr. 12, mapy znázorňující rozložení ploch pro 1. až 5. rok šetření byly prezentovány již v první výroční zprávě z listopadu 2007).



Obr. 12 Schéma náhodného výběru inventarizačních ploch v jednotlivých letech 5letého kontinuálního šetření

Opakovaná klasifikace snímků

Inventarizační síť projektu CzechTerra se skládá z 1599 čtverců o hustotě 7x7 km pokrývajících celé území České republiky. V rámci každého čtverce sítě je náhodně umístěn menší čtverec o velikosti 450x450m (tzv. lokalita). První kolo klasifikace leteckých snímků proběhlo v letech 2008-2009, kdy bylo oklasifikováno všech 1599 lokalit.

Cílem řešení PS3 v roce 2011 bylo ověřit, zda-li je použitá metoda klasifikace natolik robustní, že umožní kvantifikovat případné změny ve využívání krajiny na úrovni celé České republiky. Za tímto účelem byl zakoupen vzorek nových snímků (1 % z počtu, tzn. 16 snímků) a byla vyčleněna skupina čtyř „operátorů“. Dva členové týmu klasifikovali snímky již v předchozím cyklu, dva členové týmu klasifikovali poprvé. Testování proběhlo v několika krocích:

- Testování rozdílu mezi operátory při opakované klasifikaci stejných leteckých snímků
- Testování časové změny (porovnání výsledků klasifikace 16 snímků původních a nově zakoupených)

Na základě výsledků testování byla připravena úprava/změna metodiky klasifikace leteckých snímků s ohledem na omezení subjektivních prvků při hodnocení. Výsledky změny metodiky byly prověřeny porovnáním výsledků hodnocení podle původní a podle nové metodiky

Opakovaná klasifikace bude probíhat na stejných 1599 lokalitách, na kterých proběhlo první kolo inventarizace. Pokud bude inventarizace krajiny CzechTerra provozována jako kontinuální systém, pak bude v každém roce pořizena 1/5 snímků odpovídající sadě lokalit, která bude předmětem šetření v daném roce.

Testování vlivu operátora na výsledek klasifikace

Vliv operátora na výsledek klasifikace bylo možné posoudit na základě výsledků klasifikace stejných snímků provedené dvěma zkušenými operátory. Nejprve bylo srovnání kvality práce operátorů provedeno klasifikací 10 snímků prvního kola inventarizace, při kterém neměli operátoři k dispozici

žádná referenční data. Poté bylo zpracováno 16 nových snímků, aby se otestoval případ, kdy mají operátoři k dispozici data prvního kola inventarizace a klasifikace nad novým snímkem je vlastně verifikací a revidovanou editací původních hodnot.

Výsledky opakované klasifikace

Dvěma hodnotiteli bylo oklasifikováno 10 snímků a porovnal se rozdíl mezi výsledky hodnotitelů (Obr. 13). Oba hodnotitelé používali totožnou, původní metodiku hodnocení snímků CzechTerra. Metodika je k dispozici ve výroční zprávě z listopadu 2008 nebo na www.czechterra.cz.

Rozdíly v hodnocení jsou uvedeny v následujících tabulkách. Byly porovnány rozdíly v hodnocení pro kategorie pokryvu (n=7) a typy pokryvu (n=31) – viz Tabulka 10. Dále byl hodnocen rozdíl v hodnocení výskytu liniových prvků a v hodnocení nedominantních prvků (Tabulka 11).

Tabulka 10: Rozdíly operátorů v hodnocení typů pokryvu

Hodnocená kategorie	Procento rozdílného hodnocení z celku a standardní odchylka
Kategorie pokryvu	8.5 ± 2.9
Typ pokryvu	26.8 ± 17.2

Tabulka 11: Rozdíly operátorů v hodnocení výskytu liniových prvků

Hodnocená kategorie	Procento shody a neshody
Shoda v hodnocení liniovosti	89.6
Neshoda již na úrovni typu pokryvu	7.8
Neshoda přímo v hodnocení liniovosti	2.6

Jak dokládají tabulky výše, rozdíl hodnocení stoupá s podrobností klasifikace. Na úrovni typu pokryvu je vliv operátora na chybu již relativně vysoký. Toto zjištění bylo jedním z důvodů následné revize metodiky hodnocení.

Většina rozdílů v klasifikaci linií mezi operátory byla způsobena tím, že bod byl zařazen jedním či druhým operátorem do kategorie, u které se liniovost nehodnotí (7.8 %). Tzn. i v případě, že se operátor viděl na snímku jasnou linií, nemohl ji jako linií klasifikovat. Pouze ve 2.6 % případů nastala skutečná chyba, tj. že oba operátoři označili typ pokryvu stejně, ale jeden zařadil prvek jako liniový a druhý ne.



Lokalita 1591, hodnotitel 1



Lokalita 1591, hodnotitel 2

Obr. 13: Srovnání hodnocení jedné lokality dvěma hodnotiteli

Nedominantní pokryv se vyskytuje zřídka. Tomu odpovídá i porovnání výsledků obou operátorů (Tabulka 12). Většina klasifikovaných bodů se shoduje (98 %). V necelých 2 % případech zaznamenal jeden operátor výskyt nedominantního prvku a druhý tento prvek ve svém hodnocení nezachytil. Zcela zanedbatelný (0.01 %) byl případ, kdy oba operátoři zachytili výskyt nedominantního prvku, ale každý jej popsal jiným typem pokryvu (keře vs. stromy).

Tabulka 12: Rozdíly operátorů v hodnocení nedominantních prvků

	Procento shody a neshody
Shoda v hodnocení výskytu nedominantního prvku	98.4
Neshoda v hodnocení výskytu nedominantního prvku	1.6

U některých kategorií a typů pokryvu byly zjištěny významné rozdíly mezi hodnotiteli. Tyto rozdíly byly větší než možné změny v čase a proto bylo rozhodnuto, že je třeba revidovat metodiku hodnocení s ohledem na, že hlavním cílem projektu je získávat informace o změnách využití území v čase.

Z výsledků vyplývá, že největší rozdíly se vyskytly mezi následujícími kategoriemi:

- Les vs. Přírodě blízké prvky mimo les (dále také PBP)
- Trvalé travní porosty vs. Orná půda

Rozdíly se vyskytly i mezi jednotlivými typy pokryvu v rámci kategorie Přírodě blízké prvky mimo les. Např. na snímcích nelze vždy zcela jednoznačně rozeznat, kdy se jedná o travní porost a kdy o travní porost s vysokobylinnou vegetací, a kdy lze tyto pokryvy klasifikovat jako travní porost s výskytem dřevin.

Další rozdíly byly v hodnocení typu lesních porostů (listnatý, smíšený, jehličnatý) a růstového stadia lesních porostů (mladé porosty, střední věk, dospělé porosty).

Na základě porovnání výsledků o výskytu liniových a nedominantních prvků se ukázalo, že metodika je v těchto dvou atributech dostačující, a není třeba jí v tomto ohledu měnit.

Úprava metodiky a testování opakovatelnosti klasifikace

Výsledky testování ukázaly, že je třeba upravit metodiku klasifikace tak, aby se operátor mohl jednoznačně rozhodnout o typu pokryvu. Při úpravě metodiky bylo dbáno na to, aby se zachovala návaznost na výsledky předchozí klasifikace (Obr. 14).

V metodice klasifikace byly provedeny následující úpravy/změny:

- **Hodnocení kategorií v rámci intravilánu a extravilánu bylo zcela eliminováno**

V nové metodice je zařazení do extravilánu a intravilánu pouze doplňkové a je prováděno pomocí hromadné klasifikace bodů na konci hodnocení snímku.

- **Zavedení nové souhrnné kategorie "Stromy"**

Kategorie "Les" a kategorie "Přírodě blízké prvky se stromovou vegetací" byly pro manuální interpretaci sloučeny do jedné kategorie „Stromy“. Rozdělení na kategorii "Les" a kategorii "Přírodě blízké prvky se stromovou vegetací" je provedeno automaticky pomocí algoritmu na základě prostorových charakteristik (min. šířka a rozloha lesa).

- **Úprava hodnocení smíšených lesních porostů**

Zavedení souhrnné kategorie stromy umožňuje nyní rozlišit pouze, zda se jedná o listnaté nebo jehličnaté stromy (dříve se hodnotila i kategorie "smíšené porosty"). Smíšené lesní porosty je možné následně dedukovat z výsledků klasifikace.

- **Zjednodušení hodnocení věku lesních porostů**

Pro zjednodušení klasifikace a zamezení chybovosti se zjednodušila klasifikace růstového stadia; stromy se podle nové metodiky oklasifikují jako "mladé" nebo "dospělé" (dříve klasifikace zahrnovala i "střední věk").

- **Sloučení typů pokryvu "Travní porosty a vysokobylinná vegetace", "Travní porosty s malým výskytem dřevin" a "Travní porosty"**

Byla vytvořena jedna kategorie „Trávy nekosené“..

- **Sloučení "Vodní toky" a "Vodní plochy"**

Byla vytvořena nová kategorie "Vodní toky a vodní plochy"

- **Vznik doplňkového hodnocení "Fragmentovaná zeleň v zástavbě"**

Pro typy pokryvu "Stromy", "Keře" a "Travní porosty" byl vytvořen doplňkový atribut "Zeľň fragmentovaná v zástavbě".

- **Změna hodnocení kategorie "Zástavba"**

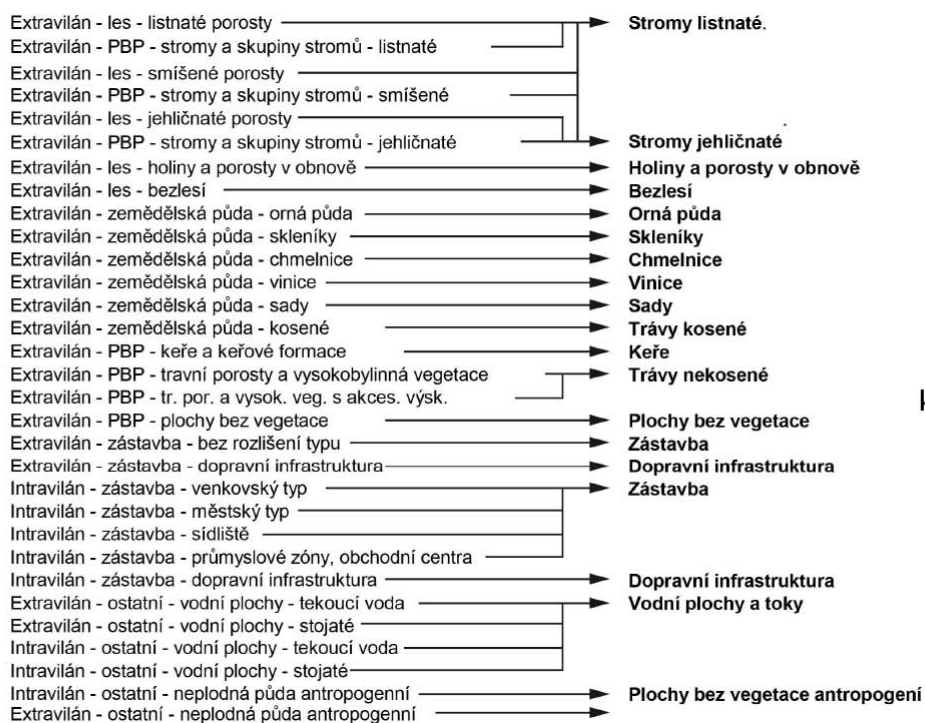
Hodnocení zástavby bylo přepracováno, protože byl zrušen první stupeň klasifikace tedy rozlišení intravilánu a extravilánu (dříve "Zástavba v intravilánu" a "Zástavba v extravilánu").

Byla vytvořena jedna kategorie "Zástavba a ostatní plochy", která obsahuje následující typy pokryvu: "Zástavba" (zde sloučeny původní typy pokryvu "Zástavba venkovského typu", "Zástavba městského typu", "Sídliště", "Průmyslové zóny a obchodní centra), "Dopravní infrastruktura" (dříve "Dopravní infrastruktura v intravilánu" a "Dopravní infrastruktura v extravilánu") a "Antropogenní plochy bez vegetace" (dříve zařazené v kategorii "Ostatní extravilán")

- **Zrušení "fokusu"**

Pro klasifikaci byl zrušen tzv. "fokus" (čtverec vymezující osmičlenné okolí klasifikovaného čtverce) a všechna hodnocení se provádí pouze v rámci čtverce 10x10 m. Hranice fokusu jsou při klasifikaci dále zobrazeny, ale mají pouze orientační charakter.

31
kategorii



19
kategorii

Obr. 14: Návaznosti původní klasifikace (vlevo) na novou (vpravo)

Kompletní podklady ke klasifikaci pro opakovaný cyklus je uvedena v Příloze 2.

Nejzávažnější změnou metodiky pro opakované hodnocení je vytvoření nové kategorie Strom namísto rozlišení kategorie Les a PBP. Zachování kvality klasifikace proto vyžadovalo připravit a odzkoušet výpočetní aparát, který nahrazuje subjektivní pohled operátora a zajišťuje plnou návaznost na metodický koncept inventarizace krajiny CzechTerra. Nově navržený postup umožňuje rozdělit klasifikaci na dvě fáze. V první fázi operátor klasifikuje body interpretační sítě do nově vzniklé souhrnné kategorie „Stromy“ a následně ve druhé fázi je využita automatická klasifikace pomocí počítačem řízeného algoritmu, který takto označené body rozdělí do kategorií pokryvu „Les“ a „Přírodě blízké prvky se stromovou vegetací. (Obr. 15).



Obr. 15: Automatické rozdělení stromů mezi Les a PBP

Algoritmus prochází všechny okna rastru, které operátor označil jako stromy, a podle doplňkových atributů a označení sousedních bodů rozhodne v souladu s metodikou, jestli se jedná o les nebo skupinu stromů (PBP).

Nově navržený postup automatické klasifikace (algoritmus) kategorií "Les" a "PBP" byl otestován nad kompletní sadou leteckých snímků z prvního cyklu. Testování proběhlo nad databází výsledků klasifikace, ve které byly všechny hodnoty kategorie „Les“ a „Přírodě blízké prvky se stromovou vegetací“ převedeny na jednotnou klasifikaci „Strom“. Pak byl nad celým soubor spuštěn výpočetní aparát, který zpětně rozdělil kategorii „Strom“ na výchozí kategorie.

Výsledky testu byly poté porovnány s výsledky manuální interpretace použité v prvním cyklu. Došlo k navýšení rozlohy lesa na 2 528 382 ha na úkor PBP, jehož rozloha poklesla na 221 273 ha. V relativním vyjádření to znamená nárůst rozlohy lesa z 34.3 % při manuální interpretaci na 35.2 % při automatické interpretaci, což představuje rozdíl 0.9 % s ohledem k celkové rozloze ČR (Tabulka 13). Vzhledem k tomu, že informace o rozloze lesa a rozloze PBP je vstupní informací pro extrapolaci dat terénního šetření, ovlivní tento rozdíl i ostatní kvantitativní výstupy statistické inventarizace projektu CzechTerra. Jinými slovy, nárůst rozlohy lesa bude následně promítnut například i do nárůstu zásob v lesích a naopak snížení zásob v PBP, a to ve stejné proporcii.

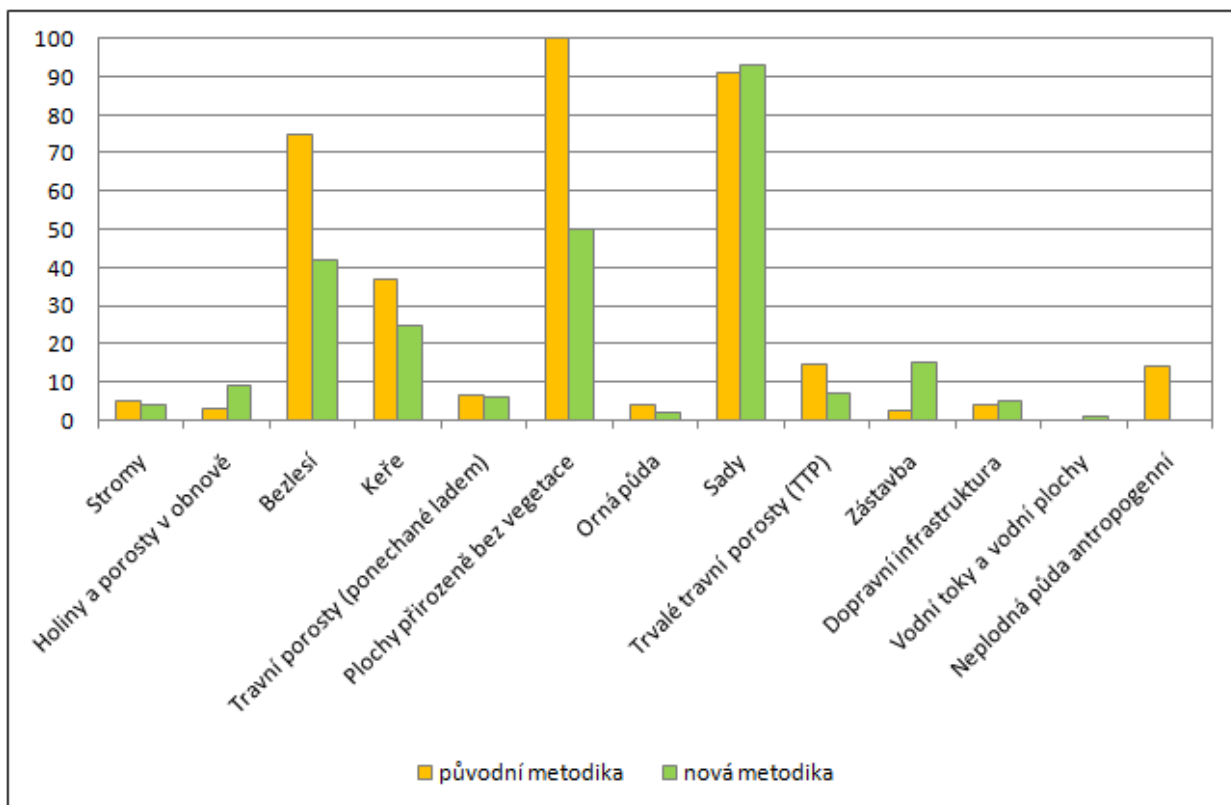
Aby bylo možné vyhodnotit časové změny při opakovaném šetření, bude třeba při porovnání vycházet z přepočtených údajů tj. porovnávat mezi sebou výsledky získané pomocí výpočetního algoritmu.

Tabulka 13: Rozdíly manuální interpretace oproti klasifikaci pomocí výpočetního algoritmu v hodnocení územních kategorií prvního inventarizačního cyklu

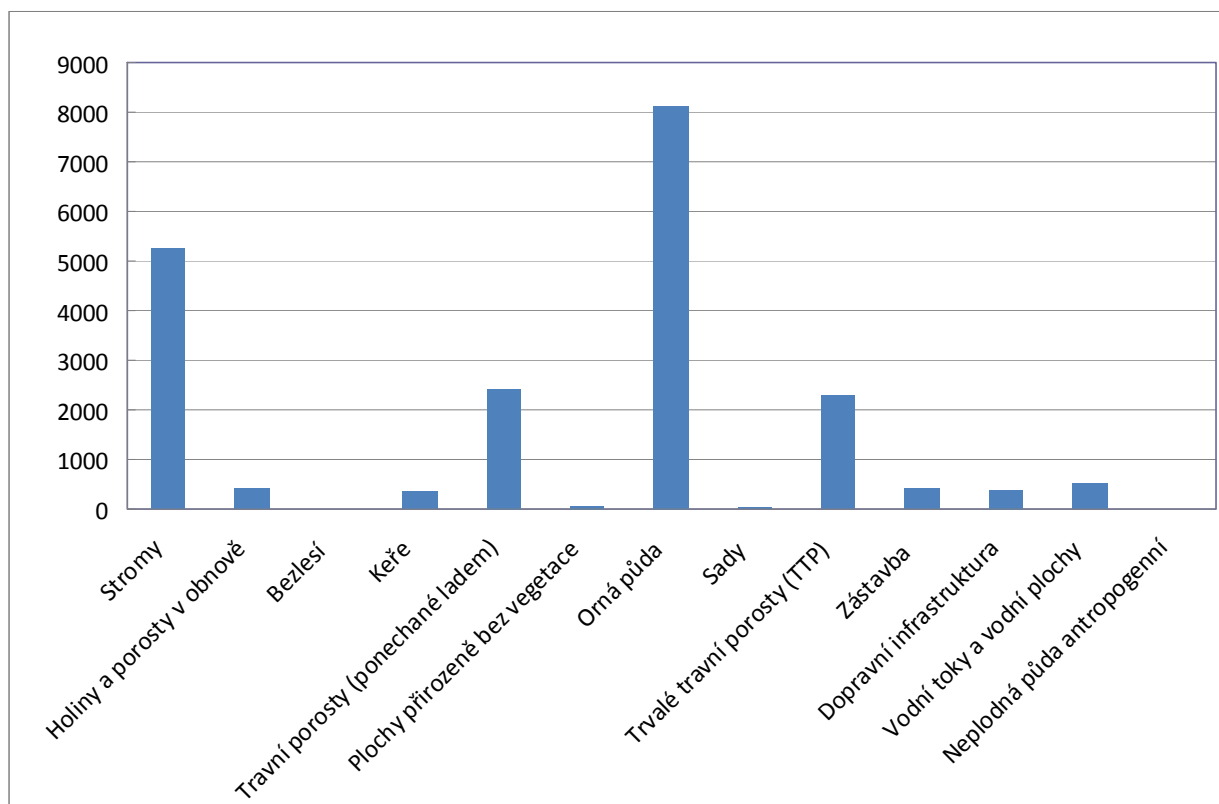
Územní kategorie	Manuální interpretace		Algoritmická klasifikace	
	Rozloha (ha)	Interval spolehlivosti	Rozloha (ha)	Interval spolehlivosti
Extravilán - les - listnaté por.	443 134	393 182 - 493 087	513 994	463 974 - 564 014
Extravilán - les - smíšené por.	869 270	796 847 - 941 693	869 119	796 895 - 941 344
Extravilán - les – jehličnaté por.	1 215 978	1 115 476 - 1 316 479	1 212 709	1 112 374 - 1 313 044
Celkem les	2 528 382		2 595 822	
Extravilán - HKK + PBP - stromy a skupiny stromů – listnaté	202 769	186 306 - 219 232	131 909	122 969 - 140 849
Extravilán - HKK + PBP - stromy a skupiny stromů – smíšené	13 825	10 335 - 17 315	13 976	11 883 - 16 068
Extravilán - HKK + PBP – stromy a skupiny stromů – jehličnaté	4 679	1 901 - 7 457	7 947	5 748 - 10 147
Celkem HKK	221 273		153 832	
Ostatní kategorie	5 136 865		5 136 865	

Upravená, zjednodušená klasifikace byla testována z hlediska rozdílnosti výsledků mezi operátory. Za tím účelem bylo vybráno 16 snímků se složitější texturou, které byly nezávisle oklasifikovány čtyřmi operátory podle nové metodiky.

Z výsledků na Obr. 17 je patrné, že u několika kategorií typu pokryvu došlo k výrazné redukci chyb. Jejich význam je nutno posuzovat vzhledem k zastoupení, přičemž jsou zásadní ty kategorie, které jsou v krajině dominantní, zatímco okrajové kategorie se na celkové chybě hodnocení projeví nevýrazně. Vážená průměrná chyba klasifikace pro všechny kategorie činí v případě původní metodiky 6.6 %, v případě nové metodiky 4.7 %. Zlepšení přesnosti o necelá dvě procenta je výsledkem, který je významný a potřebný pro opakované šetření, kde je nutno zachytit i nevýrazné změny v krajinných charakteristikách.



Obr. 16: Průměrná odchylka mezi operátory (v %) při použití nové metodiky



Obr. 17: Četnost výskytů jednotlivých kategorií v opakovaném hodnocení

Shrnutí

Metodika pro opakované šetření byla upravena tak, aby se předcházelo situacím, kdy chyba v klasifikaci je větší než možná změna využití typu pokryvu v čase.

Při úpravě metodiky byl kladen velký důraz na zachování propojení na existující data, tzn. na maximální možné zpětné propojení nové a původní metodiky předně v hlavních kategoriích typu pokryvu, což se podařilo.

Nová metodika řeší problém území pokrytého stromy. Při použití původní metodiky byly kategorie Les a PBP často zaměňovány. Automatický algoritmus má oproti manuální interpretaci operátora nespornou výhodu v tom, že se rozhoduje vždy stejně a tím je zcela eliminována chyba při rozhodování mezi kategoriemi Les a PBP. Použití automatického algoritmu je možné proto, že jediným rozdílem mezi Les a PBP z hlediska jeho klasifikace nad snímkem jsou prostorové charakteristiky konkrétního bodu a tyto charakteristiky je možné vyhodnotit počítačem.

Opakované pozemní šetření

Metodika

Za účelem opakování terénního inventarizačního šetření byla stávající metodika sběru dat doplněna o poznámky zohledňující specifika opakovaného šetření. Dále byly aktualizovány některé metodické prvky a ověřena správnost použití některých metodických postupů (podrobněji v následující kapitole).

Významné úpravy metodiky pro opakované pozemní šetření se týkají těchto oblastí:

- svrchní půdní horizonty a popis humusu se nebude provádět v druhém inventarizačním cyklu
- profil kmene hlavních dřevin byl připraven z dat prvního cyklu a předpokládá se jeho využití v nezměněné podobě i v rámci následujících cyklů tak, aby byla zachována kontinuita sledování zásob
- kvalitativní znaky sortimentace budou šetřeny jen na nově založených lesních plochách či na plochách, které dorostly hraniční tloušťce (tj. výčetní tloušťce 12 cm) pro zjišťování kvalitativních znaků stromového inventáře
- bylo doplněno hodnocení stupně rozkladu odumřelého dřeva dle metodiky COST E43 pro souše i pro odumřelé dřevo tak, aby bylo možno přímo porovnávat výsledky s mezinárodním standardem hodnocení stupně rozkladu odumřelého dřeva.

Kromě výše zmíněných úprav byla metodika doplněna o celou řadu komentářů rozšiřující základní metodiku prvního inventarizačního cyklu o popis postupů používaných při opakovaném inventarizačním šetření. Kompletní znění metodiky je v Příloze 3.

Metodické změny se promítly i do změn technologických. Technologie Field-Map byla upravena tak, aby maximálně podporovala opakované šetření. K tomu nyní zahrnuje funkce pro snadnou identifikaci středu inventarizační plochy, funkce pro identifikace zaujatých stromů prvního inventarizačního šetření a kontrolu logické návaznosti mezi daty prvního inventarizačního cyklu a daty opakovaného šetření. Struktura databáze projektu CzechTerra byla upravena do podoby umožňující sběr dat opakovaného šetření a doplněna o kontrolní mechanismy a skripty pro ověření konzistence a zaplněnosti databáze spouštěné přímo v terénu po ukončení sběru dat.

Opakovaný inventarizační cyklus vyžaduje vyšší kvalifikace terénních pracovníků, což bude vyžadovat proškolení před započítím samotného sběru dat v terénu a důslednou kontrolu dat jak v počátku terénní kampaně, tak v jejím průběhu. Úvodní kontroly slouží především k podchycení případných nesrovnalostí či nejasností ve výkladu metodiky, následující kontroly pak slouží k průběžnému sledování kvality sbíraných dat.

Testování způsobů hodnocení obnovy

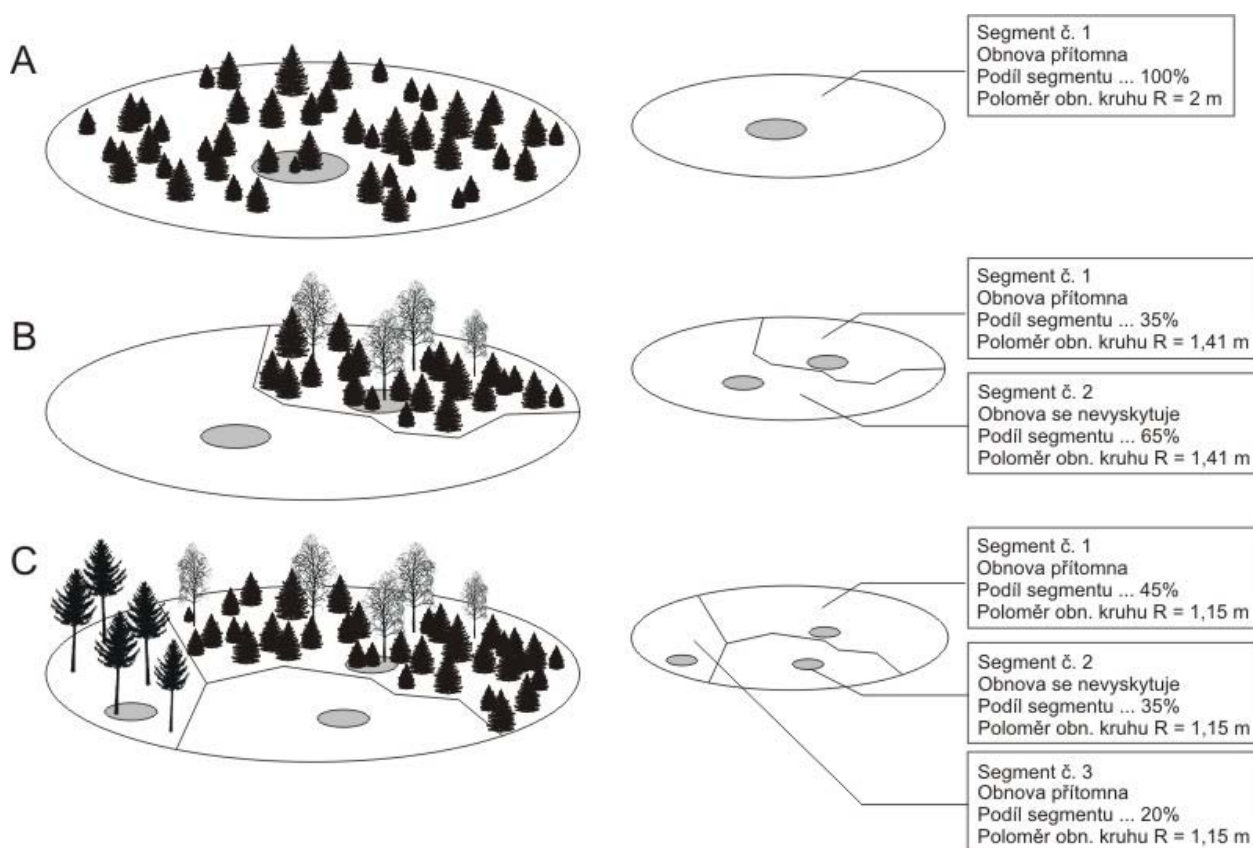
V průběhu prvního inventarizačního cyklu projektu CzechTerra byla využita metodika sledování stavu obnovy lesního porostu založená na principu předběžné stratifikace inventarizační plochy do relativně homogenních segmentů obnovy. Následný popis byl prováděn na úrovni jednotlivých segmentů obnovy. Rozhodnutí o počtu a rozloze obnovních segmentů je zatíženo určitou mírou subjektivity. Terénní pracovník musí rozhodnout na základě posouzení stavu obnovy o tom, kolik obnovních segmentů založí a odhadnout jejich procentický podíl, který jednotlivé segmenty obnovy zaujímají z celkové výměry inventarizační plochy/podplochy.

V rámci prací na metodice opakovaného šetření projektu CzechTerra byl proveden a vyhodnocen terénní experiment sledující vliv různých metodických postupů pro zjišťování stavu obnovy.

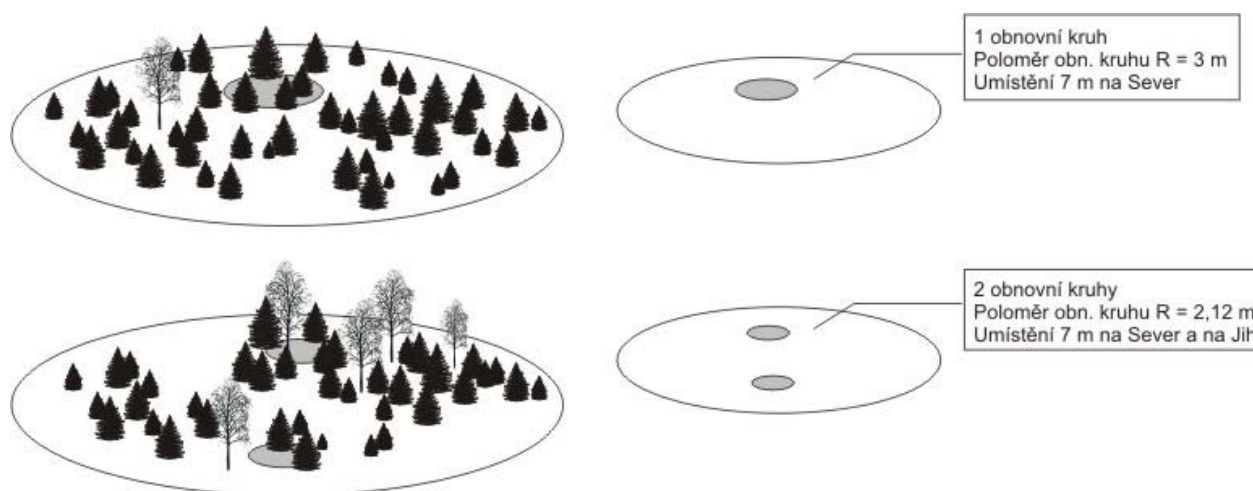
Na 73 inventarizačních plochách bylo provedeno nezávislé šetření obnovy pomocí tří odlišných metodik a následně kontrolní metodou zjištěn skutečný počet jedinců obnovy a počet dřevin na inventarizační ploše/podploše.

Byly testovány následující metodiky sledování obnovy:

1. metoda s předstratifikací odpovídá metodě navržené v rámci prvního inventarizačního cyklu (viz. metodika sběru dat projektu CzechTerra a Obr. 18)
2. systematicky umísťovaný obnovní kruh o velikosti cca 28,27 m² a poloměru $r = 3\text{m}$ (Obr. 19)
3. systematicky umísťované 2 obnovní kruhy o sumární velikosti 28,27 m² a poloměru $r = 2,12\text{m}$ (Obr. 19).



Obr. 18 Popis metody hodnocení obnovy s předstratifikací na inventarizační ploše



Obr. 19 Možnosti umístování obnovních kruhů na inventarizační ploše

Jako kontrolní metoda byla zvolena variabilní plocha s 50 jedinci obnovy. Cílem testu bylo ověřit, zda lze prokázat statisticky významný rozdíl v počtu jedinců obnovy a počtu podchycených dřevin mezi testovanými metodami a kontrolní metodou.

Vyhodnocení dat bylo provedeno párovým testem pro každou dvojici testovaná a kontrolní metoda. Ani jedna z testovaných metod nevykazuje statisticky významný rozdíl v počtu zjištěných jedinců. Pouze metoda s předstratifikací však vykazuje shodu (respektive nevykazuje statisticky významný rozdíl) v počtu podchycených dřevin oproti kontrolní metodě. Lze tedy konstatovat, že metoda s předstratifikací poskytuje statisticky srovnatelná data na úrovni jednotlivých ploch jak pro celkový počet zjištěných jedinců obnovy, tak pro počet zachycených dřevin a není tedy potřeba zasahovat do platné metodiky.

Logistika opakovaného šetření

První cyklus kompletního šetření inventarizace krajiny proběhl v letech 2008-2009.

Systém je připraven tak, aby mohl být v případě potřeby, zájmu a finančního zajištění zahájen druhý cyklus inventarizace již na podzim v roce 2012 s tím, že od té doby bude možné systém provozovat kontinuálně a vyhodnocovat výsledky každoročně. Kontinuální šetření předpokládá, že se každoročně udělá pětina ploch, tj. oklasifikuje se 320 lokalit a v terénu se vyšetří ca. 160 inventarizačních ploch, které reprezentují celé území republiky. Každoročně tak do zpracování vstoupí jedna pětina dat nových a 4/5 dat starších. Každoročně tak budou k dispozici aktualizované výsledky. Výhodou trvalých systémů je vysoká efektivita ve vztahu k personálnímu a technickému zajištění a samozřejmě možnost disponovat výsledky každoročně.

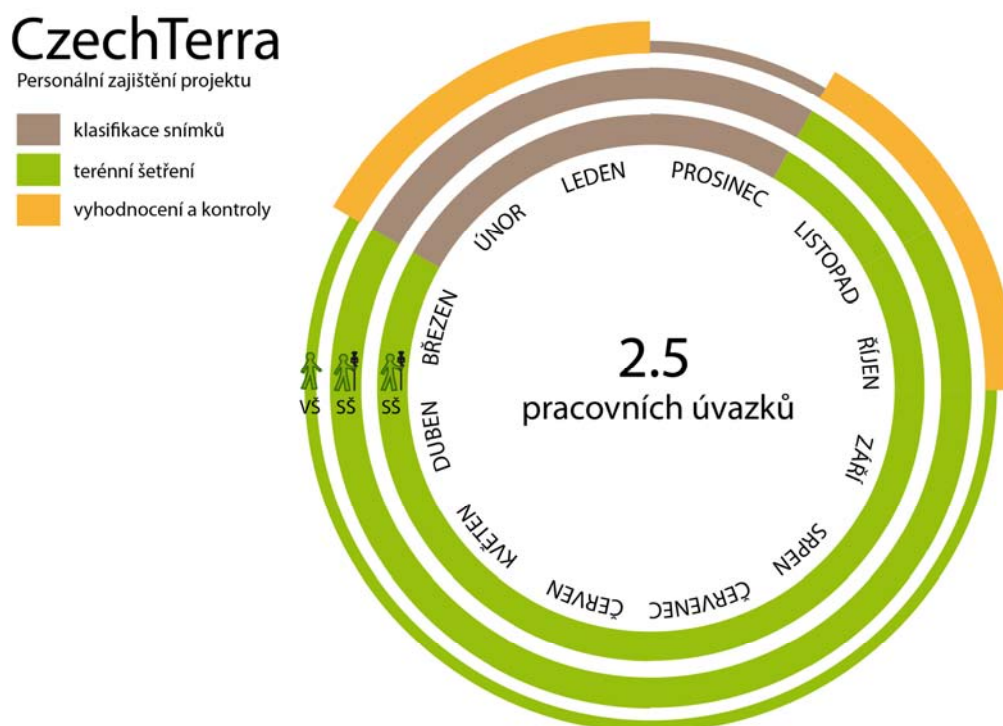
Přechod na kontinuální cyklus je zajištěn tak, že celý soubor lokalit byl rozdělen na 5 částí, které ovšem vždy reprezentují celé území republiky. V prvním cyklu šetření byly v roce 2008 šetřeny plochy spadající do 1. a 2. roku a v druhém roce šetření, 2009, pak byly šetřeny plochy 3. až 5. roku. Pokud by v roce 2012 bylo možné zahájit druhý cyklus a k prvnímu opakování terénního šetření by došlo v roce 2013, pak by byly jako první opakovaně šetřeny plochy sady 1. roku, s tím, že mezi prvním a druhým cyklem šetření by byl interval 5 let. V roce 2014 by byly šetřeny plochy 2. roku po šesti letech, v roce 2015 plochy 3. roku po šesti letech, v roce 2016 plochy 4. roku po sedmi letech a v roce 2017 plochy 5. roku po osmi letech. Třetí cyklus opakování by byl zahájen na podzim 2017, terénní šetření by proběhlo v roce 2018, kdy by byly potřetí šetřeny plochy sady 1. roku už natrvalo po pěti letech. V tabulce 14 je podrobně rozepsán harmonogram následných šetření včetně odstupů výsledků.

Šetření v terénu se musí opakovat vždy ve stejnou roční dobu na stejných plochách. Jen tak lze zaručit, že údaje o přírůstu budou skutečně reprezentovat časový interval daný časovým intervalem řešení.

Tabulka 14: Harmonogram opakovaných šetření inventarizace krajiny CzechTerra

Zahájení cyklu Rok/měsíc	Terénní šetření Rok/měsíc	Šetřená sada ploch	Rok prvního šetření	Časový odstup od prvního šetření, počet let
2012/12	2013/3-9	1 rok	2008	5
2013/12	2014/3-9	2.rok	2008	6
2014/12	2015/3-9	3.rok	2009	6
2015/12	2016/3-9	4.rok	2009	7
2016/12	2017/3-9	5.rok	2009	8
2017/12	2018/3-9	1.rok	2013	5
2018/12	2019/3-9	2.rok	2014	5
2019/12	2020/3-9	3.rok	2015	5
2020/12	2021/3-9	4.rok	2016	5
2021/12	2022/3-9	5.rok	2017	5

Objem prací jednoho ročního opakování kontinuálně probíhající inventarizace krajiny CzechTerra mohou zajistit tři specialisté financovaní v rozsahu 2,5 pracovního úvazku. Na Obr. 20 je schematicky znázorněn roční cyklus práce a průběh čerpání pracovních úvazků.



Obr. 20. Schematické znázornění ročního průběhu prací při inventarizaci krajiny CzechTerra

Každoročně od prosince do konce února probíhá klasifikace 320 leteckých snímků, na kterou je třeba plánovat 7 člověkoměsíců. Další 2 člověkoměsíce je třeba počítat na kontrolu kvality a zpracování výsledků. Terénní práce, včetně zaškolení a kontrol trvají okolo 21 člověkoměsíců, dva člověkoměsíce je třeba plánovat na zpracování výsledků. Uvedený harmonogram předpokládá, že volná kapacita ve vyšší polovině úvazku bude finančně pokryta z jiných projektů, pro které CzechTerra bude poskytovat informace a podklady. Do přehledu je započtena dovolená v zákonném rozsahu a započteny jsou dny čerpané na režii pracoviště.

Skupina zabývající se inventarizací krajiny by měla být složena z jednoho vysokoškolsky vzdělaného odborníka lesnického nebo krajinářského zaměření a dvou samostatných pracovníků se vzděláním středoškolským nebo vysokoškolským. Skupina musí být vybavena jedním terénním autem, dvěma sadami technologie Field-Map pro terénní sběr dat a klasifikaci leteckých snímků. Skupina dále musí mít k dispozici jednu licenci software Field-Map Inventory Analyst, mobilní telefony s datovým připojením, přístup k internetu a tři standardně vybavené osobní počítače.

Výstupy projektu – přehled

Metodiky

V rámci projektu CzechTerra bylo za účelem sběru a vyhodnocení dat zpracováno a použito několik metodik. Tři metodiky byly v průběhu projektu certifikovány a jsou evidovány v Rejstříku informací o výsledcích projektů výzkumu a vývoje (RIV) jako výsledky z průběhu řešení projektu.

Seznam metodik zpracovaných v rámci projektu:

1. Metodika klasifikace leteckých snímků – certifikována 2009
2. Metodika terénního šetření v systému inventarizace krajiny CzechTerra – certifikována 2009
3. Metodika inventarizace krajiny CzechTerra – certifikována 2009
4. Metodika nakládání s půdními vzorky a jejich zpracování – zpracováno 2009
5. Metodika opakované klasifikace leteckých snímků – zpracováno 2011
6. Metodika opakované inventarizace krajiny (šetření obnovy) - zpracováno 2011

Všechny metodiky jsou archivovány u řešitele PS3 v IFER.

Článek publikovaný v odborném periodiku

Šímová, P., Černý M., Cienciala E., Apltauer J., Kučerová J., Beranová J., Drahoňovská E. (2009) A methodology for classifying aerial photographs within the CzechTerra landscape inventory system: a new approach to generating data for landscape analyses. *Journal of Landscape studies* 2: 43-55.

Prezentace výsledků

Cienciala E., Černý M., Beranová J. (2010). Addressing the Challenges of Landscape Monitoring – The CzechTerra Landscape Inventory - Odborná prezentace a příspěvek ve sborníku abstraktů v rámci International Conference in Landscape Ecology konané 3.–6. září 2010 na MZLU v Brně

Prezentace výsledků projektu MŽP „SP/2d1/93/07 CzechTerra - Adaptace uhlíkových deponií v krajině v kontextu globální změny“ (2010). Součástí prezentace jsou pracovní seminář (se zaměřením na vize a koncepcí projektu, výsledky a jejich uplatnění), vystoupení potenciálních uživatelů výstupů projektu CzechTerra a tisková konference. Datum a místo konání akce: středa 24.11.2010 v budově MŽP

Cienciala E. (2010). Mezinárodní workshop v Bordeaux, Francie. European Forest Types, Reporting using the new European forest types. Organizováno UNECE a FAO.

Mezinárodní audit projektu

Tomppo E. a Ståhl G. (2010). Evaluation Protocol related to CzechTerra - landscape inventory. Výsledek mezinárodního oponentury použitých metodických postupů v rámci projektu CzechTerra (Příloha 4).

Mezinárodní spolupráce

Výstupy projektu CzechTerra a know-how v oblasti inventarizace krajiny byly konkrétně uplatněny v následujících expertních zprávách pro externí uživatele:

Russ R., Tatarinov FA a Cienciala E (2011) Methodology to estimate representative sample size applicable to the LUCAS inventory project. – Podkladová zpráva pro projekt EU „INBALUD“.

Černý M, Russ R. a Cienciala E (2011). Sampling design of the National Forest Inventory of the Russian Federation – current challenges and suggested development. – Podkladová zpráva k diskuzi o dalším rozvoji programu Národní inventarizace lesa Ruské Federace.

Přehled zpracovaných zpráv

Datum	Účel a obsah zprávy
Listopad 2007	<u>Dílčí zpráva PS3 za rok 2007</u> Analýza východisek a formulace metodických postupů Analýza informační potřeby Sít' ploch – koncepce Postup hodnocení na lokalitě a na inventarizační ploše - koncepce Klasifikace a vyhodnocování leteckých snímků – metodické postupy Terénní šetření a technická podpora – metodické postupy Mapy rozložení systému ploch pro 1.až 5.rok řešení
Listopad 2008	<u>Dílčí zpráva PS3 za rok 2008</u> Analýza informační potřeby – aktualizace Softwarové a hardwarové řešení inventarizace krajiny - Technologická podpora klasifikace leteckých snímků Metodika klasifikace leteckých snímků Metodika inventarizace krajiny + struktura databáze
Listopad 2009	<u>Dílčí zpráva PS3 za rok 2009</u> Analýza informační potřeby – aktualizace Klasifikace, vyhodnocení a interpretace leteckých snímků (krajinné metriky) Postupy inventarizačního šetření, půdní odběry a jejich zpracování Statistické zpracování a vyhodnocení dat – první výsledky Formulace úloh zpracování Podklad pro Čtvrtou národní zprávu k Úmluvě o biologické rozmanitosti Manuskript článku do odborného periodika Metodika nakládání s půdními vzorky a jejich zpracování
Březen 2010	<u>Anglická verze zprávy připravená pro mezinárodní audit</u> Landscape inventory CzechTerra 2009 Concepts, methodology and results Součástí zprávy je výsledek auditu (Evaluation protocol)
Červen 2010	<u>Zpráva obsahuje výsledky statistického zpracování dat, vč. definic</u> Rozloha územních kategorií a kategorií územního pokryvu Územní kategorie „Les – porostní půda“ Územní kategorie „Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací“, resp. krajinné metriky
Srpen 2010	<u>Zpráva obsahuje vyhodnocení výsledků statistického zpracování dat</u> Rozloha územních kategorií a kategorií územního pokryvu Územní kategorie „Les – porostní půda“ Územní kategorie „Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací“, resp. krajinné metriky
Říjen 2010	<u>Zpráva zahrnující koncepci a vybrané výsledky</u> Krajinné metriky – mapové výstupy a příkladové snímky Statistické zpracování - vybrané výsledky (grafy a tabulky) Srovnání s projektem Corine Návrh pravidel pro využití dat Inventarizace krajiny CzechTerra

- Listopad 2010 Zpráva připravená pro prezentaci na pracovním semináři MŽP
Výčet úloh základního statistického vyhodnocení (tzv. registr úloh)
Výsledky statistického zpracování dat - aktualizace
Hodnocení mezinárodního auditu
Grafický přehled základních krajinných metrik na lokalitách
- Listopad 2011 Závěrečná zpráva PS3, vč. prací v roce 2011
Shrnutí průběhu celého řešení projektu a výstupy projektu
Opakovaná klasifikace leteckých snímků + metodika
Opakované pozemní šetření + metodika
Zrnitostní analýza půd

Pravidla pro poskytování dat Inventarizace krajiny CzechTerra

Jednou z klíčových ambicí projektu inventarizace krajiny CzechTerra je dostupnost údajů pro široký okruh uživatelů. Řešitelský tým proto ve spolupráci se zadavatelem připravil pravidla pro poskytování dat (Tabulka 15). Kromě chystané internetové aplikace pro zobrazování výstupů základních úloh projektu budou resortem MŽP ve spolupráci s řešitelem projektu zpřístupněny také primární údaje projektu. Jejich geografická identifikace (umístění lokalit a inventarizačních ploch) bude možná v relaci k základnímu čtverci inventarizační sítě. Tato otevřená politika umožní plné využití informačního potenciálu údajů pro specifické analytické studie externími uživateli.

Tabulka 15: Pravidla pro poskytování dat projektu CzechTerra

Pravidla poskytování dat projektu CzechTerra

Průběžný návrh

1 Data projektu CzechTerra

Pod pojmem data projektu CzechTerra jsou chápány údaje, které vznikly v rámci projektu CzechTerra venkovním šetřením, klasifikací snímků DPZ, půdními rozbory a zpracováním dat.

2 Očekávané způsoby využití dat projektu CzechTerra

Základním výstupem projektu CzechTerra je výroční zpráva připravená zpracovatelem projektu (IFER). Tato zpráva obsahuje soubor úloh základního statistického vyhodnocení a je k dispozici volně v režimu běžné odborné publikace.

Nad rámec základního zpracování dat mohou být i primární data projektu CzechTerra využita dalšími kvalifikovanými zájemci pro studijní a vědecké účely. Požadavky na zpřístupnění dat schvaluje MŽP. Souhlas bude poskytován jednotlivě pro konkrétní účely a bude časově omezen.

3 Typy poskytovaných dat projektu CzechTerra

Data projektu CzechTerra budou uživatelům poskytována ve vyhodnocené i primární podobě:

1. vyhodnocené výsledky – každoroční zpráva kontinuální inventarizace (kompletní vyhodnocení úlohy s popisem, tabulkami a grafy; PDF, Excel)
2. interaktivní internetový nástroj pro uživatelem definované vyhodnocení dat (tabulky, grafy; HTML, Excel)
3. formátovaný přehled primárních dat pro inventarizační plochy resp. lokality (mapa plochy a údaje zjištěné v rámci plochy resp. lokality; HTML, PDF)
4. detailní primární data inventarizačních ploch resp. lokalit (stromy, půdní sondy, pixels vyhodnoceného snímku, apod.) (MS Access)

Primární data ploch/lokalit mohou být lokalizována příslušností k administrativní jednotce (kraji ČR) nebo souřadnicemi středu příslušného čtverce 7x7 km základní sítě. Přesné souřadnice ploch/lokalit nebudou poskytnuty.

Při využití souřadnic je třeba mít na paměti, že podstata statistické výběrové inventarizace spočívá v tom, že jednotlivé lokality/plochy nejsou statisticky reprezentativní pro jednotlivé čtverce 7x7 km, ale soubor ploch je statisticky reprezentativní pro soubor čtverců, v případě CzechTerra pro území ČR.

4 Úhrada za poskytnutí dat

Data budou pro studijní a vědecké účely poskytována bezplatně.

Manipulační poplatek související s přípravou dat pro uživatele je účtován pouze v případě, kdy uživatel požaduje zvláštní formát výpisu dat.

5 Vlastnická a autorská práva

Uživatel dat musí respektovat vlastnická a autorská práva.

Uživatel dat musí mít písemný souhlas MŽP k použití dat projektu CzechTerra.

Uživatel nesmí data poskytnout třetím osobám.

Vlastníkem dat projektu CzechTerra je MŽP, autorem je IFER.

V případě jakéhokoli přímého i nepřímého využití dat projektu CzechTerra musí být citován zdroj dat odkazem na metodiku projektu CzechTerra nebo odkazem na příslušnou výroční zprávu.

V případě využití primárních dat musí být explicitně citován projekt CzechTerra, vlastník i autor dat.

V případě odborné publikace využívající primární data projektu CzechTerra musí uživatel nabídnout spoluautorství autoru dat.

6 Každoroční časový harmonogram zpřístupnění dat

Každoroční venkovní šetření a klasifikace nových leteckých snímků budou ukončeny na přelomu října a listopadu. Nejpozději do 10. prosince téhož roku bude zadavatelem (MŽP) odsouhlasena náplň výroční zprávy. Kontrola, zpracování dat a vyhotovení výroční zprávy bude provedeno do konce ledna následujícího roku. Další měsíc bude mít zadavatel na to, aby připravenou zprávu posoudil a připomínkoval. Finální verze bude oficiálně prezentována do 20. března. K tomuto dni budou výsledky základního zpracování dat umístěny také na Internet a budou aktualizována data pro internetovou interaktivní aplikaci umožňující uživatelské zpracování dat.

Primární data budou zájemcům poskytována nejdříve půl roku po zveřejnění základních výsledků, tj. od prvního října.

Závěr

V průběhu řešení PS 3 v rámci projektu CzechTerra byly splněny všechny plánované cíle. V posledním roce řešení projektu se přistoupilo k opakování klasifikace leteckých snímků na lokalitách a opakování terénního šetření, které se zaměřilo na inventarizaci obnovy. Nedílnou součástí opakovaného šetření byla úprava aplikovaných metodik. V rámci pedologického programu byly provedeny u odebraných půdních vzorků zrnitostní analýzy za účelem stanovení textury půd.

V průběhu řešení projektu CzechTerra byl vytvořen systém kontinuálního sledování krajiny metodami statistického výběrového šetření se všemi požadovanými vlastnostmi. Funkčnost systému byla ověřena prvním šetřením, přičemž kompletní soubor výsledků je k dispozici u řešitele. Systém prokázal svoji kvalitu především širokým spektrem zjištěných údajů, kvalitou dat a svou efektivitou.

Nad rámec vytyčeným cílů projektu byla Inventarizace krajiny CzechTerra v roce 2010 podrobena mezinárodnímu auditu, který vyhodnotil jednotlivé aspekty projektu slovně a bodovým hodnocením, přičemž projekt získal celkově 9 bodů z 10 možných. Mezi vysoce hodnocenými oblastmi auditu patřil vlastní rozsah statistického šetření, koncepce inventarizace, hodnocení leteckých snímků, metodika venkovního šetření, výsledky, logistika a organizace, mezinárodní význam a efektivita nákladů. Částečné připomínky a podněty byly naopak vzneseny k metodice statistického zpracování, konkrétně v oblasti kvantifikace statistické chyby.

Výstupy projektu byly představeny na mezinárodní konferenci a na specifické tiskové konferenci (semináři) na půdě zadavatele - MŽP. V současné době stále není jasné, zda bude projekt inventarizace krajiny (CzechTerra) pokračovat v rutinním režimu každoročního šetření.

V rámci řešení projektu bylo připraveno několik odborných publikací, zpracováno a certifikováno několik metodik, výsledky byly prezentovány veřejně a odborné veřejnosti, resp. potenciálním uživatelům. Nemalé úsilí bylo věnováno popularizaci výstupů formou odborných článků a začlenění programu a údajů CzechTerra do relevantních národních i mezinárodních projektů.

Nad rámec plánovaných aktivit proběhla řada jednání s potenciálními uživateli výsledků z rezortu Ministerstva životního prostředí, výzkumný ústavů a vysokých škol. Výsledky projektu byly prezentovány v průběhu řešení na několika seminářích určených pro potenciální uživatele projektu. Výsledky projektu včetně primárních dat byly předány do datového skladu MŽP.

Reference

Reference uvedené v tomto materiálu jsou uvedeny v plném znění ve výroční zprávě roku 2009 k projektu SP/2d1/93/07 CzechTerra – Adaptace uhlíkových deponií v krajině v kontextu globální změny, Pracovní segment 3 – Rozvoj dynamické observační sítě poskytující informace o stavu a vývoji ekosystémů a využití krajiny. Jsou také k dispozici u řešitelů projektu.

Přílohy

1. Registr úloh základního zpracování
2. Podklady k opakované klasifikaci
 - a) Metodika klasifikace leteckých snímků
 - b) Přehled jednotlivých kategorií a typů pokryvu
 - c) Vyhodnocení rozdílů mezi manuální a automatickou klasifikací kategorií "Les" a "HKK" v rámci ČR
 - d) Struktura nového projektu pro opakovanou klasifikaci leteckých snímků
3. Metodika terénního šetření v systému inventarizace krajiny CzechTerra
4. Mezinárodní audit projektu Inventarizace krajiny CzechTerra – protokol hodnocení

Příloha 1

Registr úloh základního zpracování

Registr úloh zpracování

ROZLOHY ÚZEMNÍCH KATEGORIÍ

1. Rozloha zastavěných částí obcí (intravilán) a volné krajiny (extravilán)
2. Rozloha podle územních kategorií
3. Rozloha podle typů pokryvu
4. Rozloha přírodě blízkých plošných prvků (mimo les) podle typů pokryvu
5. Rozloha přírodě blízkých liniových prvků (mimo les) podle typů pokryvu
6. Rozloha podle územních kategorií IPCC
7. Rozloha agregovaných typů pokryvu "Les" a "Přírodě blízké prvky mimo les se stromovou vegetací"
8. Rozloha územních kategorií podle FRA 2005 (FAO)
9. Rozloha agregovaných typů pokryvu "les" a "přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací" podle výškových pásem

ÚZEMNÍ KATEGORIE "LES- POROSTNÍ PŮDA"

Porosty (živé stromy)

Dřevinná skladba

10. Rozloha porostní půdy podle dřevin (dřevinná skladba)
11. Rozloha porostní půdy podle skupin dřevin a výškových pásem
12. Rozloha porostní půdy podle typů smíšené porostu a výškových pásem
13. Rozloha porostní půdy podle převládající dřeviny a výškových pásem
14. Celkový počet stromů podle skupin dřevin a výškových pásem (stromy nad 0,1 m výšky)

Tloušťková struktura

15. Celkový počet stromů podle tloušťkových tříd a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
16. Hektarový počet stromů (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle tloušťkových tříd a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
17. Hektarový počet stromů (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle rozměrových tříd a skupin dřevin (stromy nad 0,1 m výšky)
18. Střední výška stromu (vážený průměr) podle rozměrových tříd a skupin dřevin (stromy nad 0,1 m výšky)
19. Celkový počet stromů podle štíhlostního kvocientu a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)

Věková struktura

20. Rozloha porostní půdy podle věkových tříd a skupin dřevin
21. Celkový počet stromů podle věkových tříd a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
22. Hektarový počet stromů (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle věkových tříd a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
23. Střední věk stromů (vážený průměr) podle skupin dřevin a výškových pásem (stromy nad 0,1 m výšky)
24. Střední výška stromu (vážený průměr) podle věkových tříd a skupin dřevin (stromy nad 0,1 m výšky)

Diverzita

25. Rozloha porostní půdy podle stupňů přirozenosti a výškových pásem
26. Rozloha porostní půdy podle vertikální struktury a výškových pásem
27. Celkový počet stromů podle porostních vrstev a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
28. Rozloha porostní půdy podle počtu druhů dřevin a výškových pásem
29. Rozloha porostní půdy podle druhové vyrovnanosti a výškových pásem
30. Rozloha porostní půdy podle rozmístění druhů dřevin a výškových pásem
31. Rozloha porostní půdy podle charakteru rozmístění stromů a výškových pásem
32. Rozloha porostní půdy podle stupňů tloušťkové a výškové rozrůzněnosti stromů a výškových pásem

Zásoba

33. Celková zásoba kmenová s.k. podle skupin dřevin a výškových pásem (stromy nad 0,1 m výšky)

	<p>34. Hektarová zásoba kmenová s.k. (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle skupin dřevin a výškových pásem (stromy nad 0,1 m výšky)</p> <p>35. Celková zásoba hroubí b.k. podle skupin dřevin a výškových pásem</p> <p>36. Hektarová zásoba hroubí b.k. (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle skupin dřevin a výškových pásem</p> <p>37. Hektarová zásoba hroubí b.k. (průměr vztažený k ploše porostu) podle skupin dřevin a výškových pásem</p> <p>38. Celková zásoba hroubí b.k. podle tloušťkových tříd a skupin dřevin</p> <p>39. Střední objem hroubí stromu b.k. - hmotnost (vážený průměr) podle tloušťkových tříd a skupin dřevin</p> <p>40. Celková zásoba hroubí b.k. podle věkových tříd a skupin dřevin</p> <p>41. Celková zásoba hroubí b.k. podle charakteru rozdělení kmene a skupin dřevin</p>
Přírůst	<p>42. Celkový běžný přírůst hroubí b.k. podle výškových pásem</p> <p>43. Hektarový běžný přírůst hroubí b.k. (vážený průměr) podle výškových pásem</p>
Sortimentace	<p>44. Celková zásoba sortimentů podle skupin dřevin</p> <p>45. Celková zásoba sortimentů podle skupin dřevin a tloušťkových kategorií</p> <p>46. Celková hodnota zásoby sortimentů podle skupin dřevin</p>
Biomasa	<p>47. Celková hmotnost nadzemní biomasy stromů podle výškových pásem (stromy od 1,3 m výšky)</p> <p>48. Hektarová hmotnost nadzemní biomasy stromů (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle výškových pásem (stromy od 1,3 m výšky)</p> <p>49. Celková hmotnost nadzemní biomasy stromů podle skupin dřevin (stromy od 1,3 m výšky)</p> <p>50. Hektarová hmotnost nadzemní biomasy stromů (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle skupin dřevin (stromy od 1,3 m výšky)</p> <p>51. Celková hmotnost nadzemní biomasy stromů podle typů smíšené porostu a výškových pásem (stromy od 1,3 m výšky)</p> <p>52. Hektarová hmotnost nadzemní biomasy stromů (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle typů smíšené porostu a výškových pásem (stromy od 1,3 m výšky)</p>
Uhlík	<p>53. Celková zásoba uhlíku v nadzemní biomase stromů podle výškových pásem (stromy od 1,3 m výšky)</p> <p>54. Hektarová zásoba uhlíku v nadzemní biomase stromů (průměr vztažený k ploše dřeviny) podle výškových pásem (stromy od 1,3 m výšky)</p>
Poškození	<p>55. Celkový počet stromů podle charakteru zlomu kmene a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>56. Celková zásoba hroubí b.k. podle charakteru zlomu kmene a skupin dřevin</p> <p>57. Celkový počet stromů podle charakteru mechanického poškození kmene a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>58. Celková zásoba hroubí b.k. podle charakteru mechanického poškození kmene a skupin dřevin</p> <p>59. Celková zásoba hroubí b.k. podle charakteru a stáří mechanického poškození kmene</p> <p>60. Celkový počet stromů podle charakteru loupání kmene a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>61. Celková zásoba hroubí b.k. podle charakteru loupání kmene a skupin dřevin</p> <p>62. Celková zásoba hroubí b.k. podle charakteru a stáří loupání kmene</p> <p>63. Celkový počet stromů podle typu hniloby kmene a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>64. Celková zásoba hroubí b.k. podle typu hniloby kmene a skupin dřevin</p> <p>65. Celkový počet stromů podle charakteru ostatního poškození kmene a skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p>
ÚZEMNÍ KATEGORIE "LES- POROSTNÍ PŮDA"	
Obnova porostů	
Dřevinná skladba	<p>66. Rozloha porostní půdy podle přítomnosti obnovy a výškových pásem</p>

	67. Rozloha porostní půdy podle formy smíšené dřevin v obnově a výškových pásem
	68. Rozloha obnovy podle skupin dřevin a výškových pásem
	69. Celkový počet jedinců obnovy podle skupin dřevin a výškových pásem
	70. Rozloha porostní půdy podle způsobu podpory obnovy a výškových pásem
Struktura	71. Rozloha obnovy podle skupin dřevin a rozměrových tříd obnovy
	72. Celkový počet jedinců obnovy podle rozměrových tříd obnovy a skupin dřevin
	73. Hektarový počet jedinců obnovy podle rozměrových tříd obnovy a skupin dřevin
	74. Střední věk obnovy (aritmetický průměr) podle rozměrových tříd obnovy a výškových pásem
Poškození	75. Procento poškozených jedinců obnovy (aritmetický průměr) podle rozměrových tříd, typů poškození a skupin dřevin
	76. Procento poškozených jedinců obnovy (aritmetický průměr) podle rozměrových tříd, skupin dřevin, typů a stáří poškození
<hr/>	
ÚZEMNÍ KATEGORIE "LES- POROSTNÍ PŮDA"	
Tlející dřevo	
Výskyt	77. Celkový počet stojících souší podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)
	78. Rozloha porostní půdy podle charakteru rozmístění tlejícího dřeva v porostu
	79. Celkový počet pařezů podle rozměrových tříd a výškových pásem
	80. Celkový počet pařezů podle rozměrových tříd a stupňů rozkladu
	81. Rozloha porostní půdy podle pokrývnosti klestem a výškových pásem
Objem	82. Celkový objem hroubí b.k. stojících souší podle výškových pásem
	83. Hektarový objem hroubí b.k. stojících souší (aritmetický průměr) podle výškových pásem
	84. Celkový objem ležícího tlejícího dřeva podle stupňů rozkladu a výškových pásem
	85. Hektarový objem ležícího tlejícího dřeva (aritmetický průměr) podle stupňů rozkladu a výškových pásem
	86. Celkový objem ležícího tlejícího dřeva podle tloušťkových tříd a výškových pásem
Biomasa	87. Celková hmotnost nadzemní biomasy stojících souší podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)
	88. Hektarová hmotnost nadzemní biomasy stojících souší (aritmetický průměr) podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)
	89. Celková hmotnost biomasy ležícího tlejícího dřeva podle výškových pásem
	90. Hektarová hmotnost biomasy ležícího tlejícího dřeva (aritmetický průměr) podle výškových pásem
Uhlík	91. Celková zásoba uhlíku v nadzemní biomase stojících souší podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)
	92. Hektarová zásoba uhlíku v nadzemní biomase stojících souší (aritmetický průměr) podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)
	93. Celková zásoba uhlíku v ležícím tlejícím dřevě podle výškových pásem
	94. Hektarová zásoba uhlíku v ležícím tlejícím dřevě (aritmetický průměr) podle výškových pásem
<hr/>	
ÚZEMNÍ KATEGORIE "Les –porostní půda"	
Stanoviště	
Biotop	95. Rozloha porostní půdy podle kvality biotopu a výškových pásem
Přízemní vegetace	96. Rozloha porostní půdy podle pokrývnosti přízemní vegetací a výškových pásem
	97. Rozloha porostní půdy podle pokrývnosti keří a výškových pásem

Půda

98. Rozloha porostní půdy podle základních humusových forem a výškových pásem
99. Rozloha porostní půdy podle základních půdních druhů a výškových pásem
100. Rozloha porostní půdy podle hloubky půdy a výškových pásem
101. Rozloha porostní půdy podle charakteru ovlivnění půdy vodou a výškových pásem
102. Rozloha porostní půdy podle charakteru skeletovitosti půd a výškových pásem
103. Rozloha porostní půdy podle výskytu humusové vrstvy "L" (opad) a výškových pásem
104. Rozloha porostní půdy podle tloušťky humusové vrstvy a výškových pásem
105. Procentický podíl jednotlivých složek opadu v humusové vrstvě "L" podle výškových pásem
106. Výměnná půdní reakce (pH/KCl) svrchních horizontů lesních půd (30 cm) podle výškových pásem
107. Střední obsah uhlíku (aritmetický průměr) v jemné frakci svrchních horizontů lesních půd (30 cm) podle výškových pásem
108. Poměr C/N pro jemnou frakci svrchních horizontů lesních půd (30 cm) podle výškových pásem
109. Střední zásoba uhlíku (aritmetický průměr) v jemné frakci svrchních horizontů lesních půd (30 cm) podle výškových pásem
110. Střední zásoba dusíku (aritmetický průměr) v jemné frakci svrchních horizontů lesních půd (30 cm) podle výškových pásem
111. Střední zásoba uhlíku (aritmetický průměr) v organické hmotě svrchních horizontů lesních půd (30 cm) podle výškových pásem
112. Celková střední zásoba uhlíku (aritmetický průměr) ve svrchních horizontech lesních půd (30 cm) podle výškových pásem

ÚZEMNÍ KATEGORIE "Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací"

Stromy (živé)

Dřevinná skladba

113. Rozloha PBP-stromy podle dřevin (dřevinná skladba)
114. Rozloha PBP-stromy podle kategorií dřevin a výškových pásem
115. Celkový počet stromů podle kategorií dřevin a výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)

Tloušťková struktura

116. Celkový počet stromů podle tloušťkových tříd a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
117. Hektarový počet stromů (aritmetický průměr) podle tloušťkových tříd a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
118. Střední výška stromu (vážený průměr) podle tloušťkových tříd a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)

Věková struktura

119. Celkový počet stromů podle věkových tříd a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
120. Hektarový počet stromů (aritmetický průměr) podle věkových tříd a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
121. Střední věk stromů (vážený průměr) podle kategorií dřevin a výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)

Zásoba

122. Celková zásoba kmenová s.k. podle kategorií dřevin a výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)
123. Hektarová zásoba kmenová s.k. (aritmetický průměr) podle kategorií dřevin a výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)
124. Celková zásoba kmenová s.k. podle rozměrových tříd a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)
125. Celková zásoba kmenová s.k. podle věkových tříd a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)

Biomasa

126. Celková hmotnost nadzemní biomasy stromů podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)
127. Hektarová hmotnost nadzemní biomasy stromů (aritmetický průměr) podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)

	<p>128. Celková hmotnost nadzemní biomasy stromů podle skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>129. Hektarová hmotnost nadzemní biomasy stromů (aritmetický průměr) podle skupin dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>130. Celková hmotnost nadzemní biomasy stromů podle typů smíšené porostu a výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>131. Hektarová hmotnost nadzemní biomasy stromů (aritmetický průměr) podle typů smíšené porostu a výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p>
Uhlík	<p>132. Celková zásoba uhlíku v nadzemní biomase stromů podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>133. Hektarová zásoba uhlíku v nadzemní biomase stromů (aritmetický průměr) podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p>
Poškození	<p>134. Celkový počet stromů podle charakteru zlomu kmene a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>135. Celkový počet stromů podle charakteru mechanického poškození kmene a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>136. Celkový počet stromů podle charakteru loupání kmene a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>137. Celkový počet stromů podle typu hniloby kmene a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>138. Celkový počet stromů podle charakteru ostatního poškození kmene a kategorií dřevin (stromy od 7 cm výč. tl.)</p>
ÚZEMNÍ KATEGORIE "Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací"	
Tlející dřevo	
Výskyt	<p>139. Celkový počet stojících souší podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>140. Celkový počet pařezů podle rozměrových tříd a výškových pásem</p> <p>141. Celkový počet pařezů podle rozměrových tříd a stupňů rozkladu</p>
Objem	<p>142. Celková zásoba kmenová s.k. stojících souší podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tloušťky)</p> <p>143. Hektarová zásoba kmenová s.k. stojících souší (aritmetický průměr) podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tloušťky)</p> <p>144. Celkový objem ležícího tlejícího dřeva podle stupňů rozkladu a výškových pásem</p> <p>145. Hektarový objem ležícího tlejícího dřeva (aritmetický průměr) podle stupňů rozkladu a výškových pásem</p> <p>146. Celkový objem ležícího tlejícího dřeva podle tloušťkových tříd a výškových pásem</p>
Biomasa	<p>147. Celková hmotnost nadzemní biomasy stojících souší podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>148. Hektarová hmotnost nadzemní biomasy stojících souší (aritmetický průměr) podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>149. Celková hmotnost biomasy ležícího tlejícího dřeva podle výškových pásem</p> <p>150. Hektarová hmotnost biomasy ležícího tlejícího dřeva (aritmetický průměr) podle výškových pásem</p>
Uhlík	<p>151. Celková zásoba uhlíku v nadzemní biomase stojících souší podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>152. Hektarová zásoba uhlíku v nadzemní biomase stojících souší (aritmetický průměr) podle výškových pásem (stromy od 7 cm výč. tl.)</p> <p>153. Celková zásoba uhlíku v ležícím tlejícím dřevě podle výškových pásem</p> <p>154. Hektarová zásoba uhlíku v ležícím tlejícím dřevě (aritmetický průměr) podle výškových pásem</p>

ÚZEMNÍ KATEGORIE "Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací"

Stanoviště

Přízemní vegetace

155. Rozloha PBP- stromy podle pokryvnosti vegetací a výškových pásem

156. Rozloha PBP-stromy podle pokryvnosti keří a výškových pásem

KRAJINNÉ METRIKY

157. Rozloha podle počtu typů pokryvu na lokalitě

158. Průměrná délka okrajů lesa (aritmetický průměr) ve výškových pásmech

159. Průměrná délka okrajů přírodě blízkých prvků (aritmetický průměr) ve výškových pásmech

Komentář k registru úloh

Výběr úloh, hierarchie jejich uspořádání a výběr tématických okruhů a jejich naplnění bylo voleno tak, aby pokrylo informační potřebu pro hodnocení a strategické plánování ochrany a udržitelného rozvoje krajiny jako celku. Úlohy tématicky pokrývají jak problematiku ochrany přírody a krajiny, tak i problematiku lesního hospodářství. Vybrané úlohy navíc poskytují tématicky zaměřené informace ve specializovaných okruzích.

Úvodní skupinou jsou úlohy o rozlohách územních kategorií. Tyto úlohy skýtají informaci na jednotlivých úrovních kategorizace území. Výchozí úroveň představuje úloha členící ČR na rozlohu zastavěných částí obcí (intravilánu) a volné krajiny (extravilánu). Dále logicky navazují úlohy o rozlohách jednotlivých územních kategorií a typech pokryvu území.

Zvláštní pozornost se věnuje přírodě blízkým prvkům, které zahrnují krajinnou zeleň mimo les. Ty se dále člení podle typů pokryvu.

Samostatnými úlohami, využívanými především pro mezinárodní výkaznictví, jsou rozlohy podle územních kategorií IPCC a územních kategorií podle FRA 2005 (FAO).

Základní představu o rozloze území pokrytého stromovou vegetací dává úloha o rozloze agregovaných typů pokryvu "Les" a "Přírodě blízké prvky mimo les se stromovou vegetací" podle definice CzechTerra.

Na nižší úrovni uspořádání jsou úlohy podrobně analyzující územní kategorii „Les – porostní půda“ a „Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací“. Tyto úlohy jsou členěny do tématických okruhů. Členění úloh do tématických okruhů skýtá více logických možností, daných rozdílností přístupu, např. z hlediska kvantifikace zásob uhlíku je možné objem odumřelého dřeva řadit k „Zásobám porostů“, z hlediska biodiverzity se však jedná o zcela specifickou problematiku. Registr úloh v jednotlivých tématických okruzích je pro výše uvedené územní kategorie poněkud rozdílný s ohledem na jejich specifičnost. Např. pro „Přírodě blízké prvky (mimo les) se stromovou vegetací“ se neřeší úlohy kategorizující údaje podle „věkových tříd“, protože toto členění je specifické pro les. V zásadě se však dbá, aby v případech, kdy zpracování úlohy má smysl, byly úlohy v obou územních kategoriích paralelní.

V rámci tématických okruhů jsou úlohy uspořádány tak, že se zabývají nejprve celkovými údaji (rozlohami, zásobami, počty) a pak průměrovanými údaji.

Výsledná data jsou v jednotlivých úlohách stratifikována respektive klasifikována se zřetelem na zvýšení jejich vypovídací schopnosti a statistické přesnosti.

Komentář k vybraným klasifikátorům úloh

Pro zvýšení vypovídací schopnosti získaných dat a pro dosažení odpovídající statistické přesnosti se v rámci jednotlivých úloh data stratifikovala a/nebo klasifikovala.

K nejčastěji využívaným klasifikátorům patří výšková pásma. Důvodem pro jejich vymezení byla snaha umožnit klasifikaci dat s ohledem na rozdíly růstového prostředí vyplývající z rozdílných

výškového klimatu. Jako rámcové kritérium se využila ekologická amplituda, resp. přirozený výskyt či dominance významných původních dřevin (dubu, buku, jedle a smrku). Klasifikace podle výškových pásem umožní např. rámcově posoudit současné zastoupení dřevin z hlediska jejich přirozeného rozšíření ve vztahu k výškovému klimatu. Vylíšila se tři výšková pásma:

1. V nejnižší ležícím výškovém pásmu (do 400 m n. m.) je dominantní přirozenou dřevinou dub, při horní hranici pásma přistupuje, zejména na chladných expozicích buk a ve vlhčích polohách jedle. Smrk se přirozeně vyskytuje pouze v chladných inverzních polohách a na vodou ovlivněných půdách.
2. Střední výškové pásmo (401 až 700 m n. m.) je přirozenou doménou buku a jedle. Přestože do tohoto pásma zasahuje jak ekologická amplituda dubu (zdola), tak smrku (shora), nejsou zde tyto dřeviny schopny konkurovat buku a jedli, proto je jejich přirozený výskyt omezený.
3. Horní výškové pásmo (nad 700 m n. m.) je území s významným až převládajícím přirozeným výskytem smrku a postupně klesajícím podílem buku a jedle.

K výškovým pásmům je nutné přistupovat s vědomím, že představují pouze orientační rámec definovaný na úrovni České republiky, neboť výškové klima se ve shodné nadmořské výšce regionálně liší (např. v Krkonoších oproti Šumavě či v Krušných horách oproti Beskydám). Klasifikace podle tří výškových pásem je dostatečně robustní, aby poskytla data s dostačující statistickou přesností.

K dalším často používaným klasifikátorům patří „dřevina“. Klasifikace dat podle dřevin je řešena na třech úrovních agregace. Ta se liší podle charakteru úloh následovně:

1. Nejvyšší stupeň agregace představují kategorie dřevin (jehličnany, listnáče dlouhověké, listnáče krátkověké). Tato úroveň agregace se používá v úlohách týkajících se územní kategorie „přírodě blízké prvky“, neboť podrobnější členění dat o dřevinách by v této územní kategorii mělo za následek přílišné rozmělnění dat a pokles spolehlivosti výsledků.
2. Střední úroveň agregace představují skupiny dřevin. Cílem této agregace bylo sdružit dřeviny s určitými společnými znaky tak, aby nedošlo k přílišnému rozmělnění dat a tím k nárůstu statistické chyby na straně jedné a zároveň aby byla zachována vypovídací schopnost dat z hlediska vlastností dřevin. Jako kritéria agregace se použila biologická příbuznost agregovaných druhů dřevin, jejich původnost a rámcově věk dožití dřevin. Přihlíželo se také k frekvenci výskytu druhů dřevin.
3. Nejpodrobnější je klasifikace dat podle dřevin, kdy klasifikátorem jsou jednotlivé druhy, resp. rody dřevin. Rody dřevin se používají u těch dřevin, u nichž je rozlišení druhů v terénu obtížné (např. břízy, vrby ostatní, hrušeň, ostatní šlechtěné topoly apod.).

Podrobný popis ostatních klasifikátorů, např. stupňů přirozenosti, rozměrových kategorií stromů, sortimentů hroubů, charakteru hniloby odumřelého dřeva atd., bude uveden u jednotlivých úloh v průběhu dalšího řešení.

Příloha 2

Podklady k opakované klasifikaci

- a) Metodika klasifikace leteckých snímků
- b) Přehled jednotlivých kategorií a typů pokryvu
- c) Vyhodnocení rozdílů mezi manuální a automatickou klasifikací kategorií "Les" a "HKK" v rámci ČR
- d) Struktura nového projektu pro opakovanou klasifikaci leteckých snímků



IFER - ÚSTAV PRO VÝZKUM LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ, S.R.O.

Projekt CzechTerra

Metodika klasifikace leteckých snímků



....

2011

OBSAH

Úvod	5
Základní principy.....	6
Přehled kategorií pokryvu a jejich hodnocených atributů	7
Klasifikace pro jednotlivé kategorie pokryvu	10
Stromy	10
Listnaté stromy - mladé	11
Listnaté stromy - dospělé.....	12
Jehličnaté stromy - mladé	14
Jehličnaté stromy - dospělé.....	16
Ostatní zeleň a plochy přirozeně bez vegetace	17
Holiny a porosty v obnově.....	17
Bezlesí	19
Bezlesí podle CzechTerra	19
Bezlesí - průsek pod elektrovodem.....	20
Bezlesí - lesní cesta.....	20
Travní porost v lesním porostu - Bezlesí podle CzechTerra.....	21
Travní porost - Bezlesí podle CzechTerra.....	21
Keře	22
Travní porosty	23
Travní porosty s malým výskytem dřevin	25
Rozdíl mezi trvalými travními porosty (TTP) a travními porosty.....	25
Plochy přirozeně bez vegetace.....	26
Zemědělská půda	27
Orná půda.....	28
Skleníky	31
Chmelnice	32
Vinice	33
Sady	34
Trvalé travní porosty (TTP).....	35
Rozdíl mezi ornou půdou a trvalými travními porosty.....	37
Zástavba a ostatní plochy.....	38
Zástavba	38
Dopravní infrastruktura	40
Dopravní infrastruktura s okolními liniovými prvky tvořenými travními porosty a stromy.....	43
Antropogenní plochy bez vegetace.....	44
Vodní toky a vodní plochy	45
Liniový prvek	47

Nedominantní pokryvnost.....	50
Zeleň krajinná a zeleň fragmentovaná v zástavbě.....	51
Intravilán	56
Intravilán - zástavba venkovského typu	56
Intravilán - zástavba městského typu.....	57
Extravilán	58

Úvod

Tento materiál obsahuje souhrn pravidel a metodických postupů užitých pro interpretaci a klasifikaci leteckých snímků v rámci projektu CzechTerra (SP/2d1/93/07 CzechTerra - Adaptace uhlíkových deponií v krajině v kontextu globální změny).

Metodické postupy popsané v tomto materiálu slouží jako podklady pro dosažení cílů projektu, jako je např. porovnání rozlohy kategorií podle využití území s evidencí pozemků v katastru nemovitostí, nebo k vytvoření adekvátních vstupních dat pro hodnocení struktury, heterogenity, fragmentace a konektivity krajiny.

V souladu s těmito cíli metodika pro účely projektu definuje základní rozlišované třídy využití území (landuse), přičemž se v podrobné míře věnuje jevům, které na pozadí celkové krajinné matrix ČR nejvíce ovlivňují zkoumané strukturální charakteristiky krajiny (přírodě blízkým prvkům, liniovým formacím tvořeným těmito prvky apod.). Zároveň metodika hodnocení v maximální možné míře respektuje další zájmy projektu (např. hodnocení skladby lesů apod.).

Metodika je navržena tak, aby v možné míře eliminovala vliv subjektivního vnímání operátora. Namísto běžně užívané vektorizace nad leteckými snímky, při které je prostorová identifikace rozlišovaných tříd ovlivněna osobním náhledem operátora, spočívá v hodnocení prostorově jasně vymezených jednotek. Z hlediska reprezentace prostorových dat je tak vytvářen rastr, rozlišením je velikost interpretované jednotky.

Pro jednotky potenciálně sporné v tematickém určení jsou operátorovi dána jednoznačná rozhodovací pravidla. Součástí metodiky je obrazová dokumentace, která doprovází jednotlivé klasifikační kategorie. Uvedeny jsou také příklady klasifikace a komentáře k hodnocení.

Klasifikace leteckých snímků je zajištěna pomocí softwaru Field-Map (IFER - Monitoring and Mapping Solutions, s.r.o, www.field-map.com), který umožňuje propojení geografických dat s hierarchickou databází a podporuje administraci dat podle čísel lokalit. Pomocí jednoho systému je tak zajištěna distribuce snímků ke zpracování jednotlivým operátorům, následné vytvoření úplné databáze klasifikovaných leteckých snímků a provádění vlastní klasifikace.

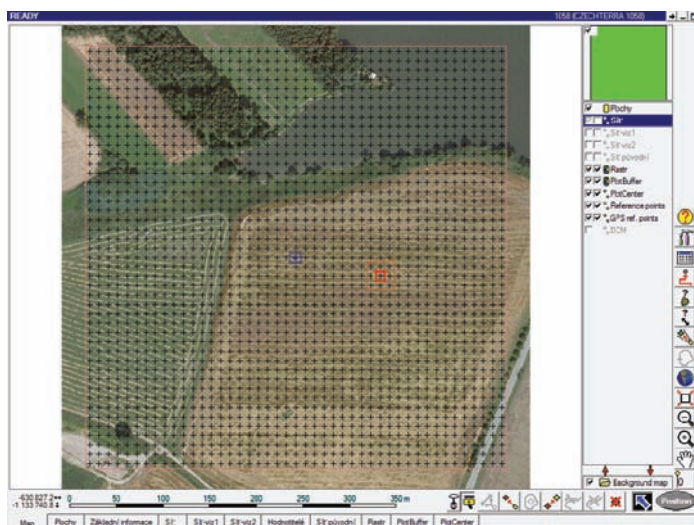
Pro bližší představu o hodnoceném území je vhodné zjistit, kde se čtverec nachází (k dispozici je vrstva středových bodů čtverců, kterou lze zobrazit v ArcGIS nebo JanMap; umístění čtverce v ČR se vyhledá dle čísla plochy a lze zobrazit přímo příslušné letecké snímky).

Atributy jsou zadávány pomocí klávesových zkratk přímo v mapě aplikace Field-Map. Jejich podrobný přehled je uveden v kapitole "Přehled kategorií pokryvu a jejich hodnocených atributů".

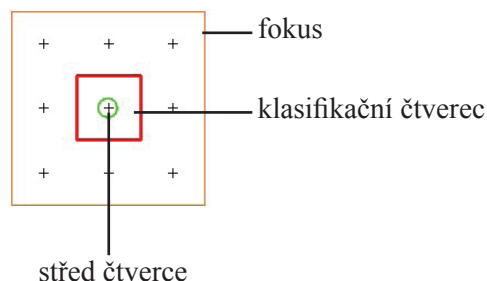
Základní principy

Letecké snímky jsou hodnoceny vizuálně. Každý ze snímků je pokryt **čtvercovou sítí 10x10m**, přičemž každému ze čtverců (bodu v jeho středu) je třeba přidělit atribut dle jednoznačného klasifikačního systému. Kromě hranic čtverce který je hodnocen, jsou dále zobrazeny hranice tzv. fokusu, které mají orientační charakter a vymezují osmičlenné okolí hodnoceného čtverce.

Klasifikační systém je víceúrovňový, přičemž první dvě úrovně (kategorie pokryvu, typ pokryvu) dohromady tvoří hlavní hodnocení. Vedle toho existuje doplňkové hodnocení, které se provádí jen u některých kategoriích a jen tehdy, pokud nastane definovaná situace. Obecně je klasifikační stupnice navržena na způsob klasifikování vždy v rámci jediného čtverce - tento přístup je třeba mít na paměti i při hromadné klasifikaci více stejných čtverců zároveň (klasifikování pomocí hromadného výběru nesmí přinést jiný výsledek než kdyby byl každý čtverec hodnocen zvlášť).



Letecký snímek se středy čtverců 10x10 m



K zápisu atributů se používají klávesové zkratky. Jejich přiřazení k jednotlivým kategoriím je přímo součástí projektu. Využití klávesových zkratk významně zrychluje a usnadňuje hodnocení leteckých snímků. Klasifikované kategorie se zobrazují pomocí symbolů, což umožňuje přehlednou a snadnou kontrolu hodnocení.

Technologie Field-Map umožňuje přiřazovat atributy jak jednotlivým bodům sítě, tak i hromadnému výběru. Pro klasifikaci leteckých snímků se využívají oba přístupy, přičemž hromadný výběr pomocí polygonu je využíván při klasifikaci většího počtu bodů se stejným atributem.

Princip „většiny a středu čtverce“

Prostorovou jednotkou, na jejímž základě se o hodnotě atributu rozhoduje, je přímo čtverec, kterému je atribut přidělován. Při hodnocení je rozhodující ten typ pokryvu, který v daném čtverci plošně převládá, čili **nadřazeným pravidlem je většinový pokryv** ("princip většiny"). Pokud je pohledově obtížné rozhodnout, který z prvků je většinový (tj. typy pokryvu zasahující do čtverce mají přibližně stejnou rozlohu), je pro přidělení atributu rozhodující střed ("princip středu").

Princip „dočasných prvků“

Do klasifikace se **nezahrnují prvky**, které jsou z hlediska struktury krajiny vysloveně **dočasné povahy**. Např. plochy bez vegetace z důvodu špatné vzcházivosti plodiny, stohy slámy nebo sena, hnojiště aj. jsou hodnoceny jako zemědělská půda. Obdobně vozidla, mobilní objekty, složený materiál aj. nemají (přímý) vliv na hodnocení plochy, na níž se nacházejí, ačkoli mohou napovědět, o jakou kategorii se jedná.

Přehled kategorií pokryvu a jejich hodnocených atributů

Kategorie pokryvu "Stromy" (S)

Listnaté stromy (S1)

- mladé stromy (M)
- dospělé stromy (D)
- zeleň fragmentovaná v zástavbě (Z)
- výskyt stromů pokračuje za hranici lokality (G)
- liniový prvek (U)

Jehličnaté stromy (S2)

- mladé stromy (M)
- dospělé stromy (D)
- zeleň fragmentovaná v zástavbě (Z)
- výskyt stromů pokračuje za hranici lokality (G)
- liniový prvek (U)

Kategorie pokryvu "Ostatní zeleň a plochy přirozeně bez vegetace" (H)

Holiny a porosty v obnově (H1)

- liniový prvek (U)

Bezlesí (H2)

- liniový prvek (U)

Keře (H3)

- liniový prvek (U)
- zeleň fragmentovaná v zástavbě (Z)
- bezlesí dle CzechTerra (B)

Travní porosty (H4)

- liniový prvek (U)
- zeleň fragmentovaná v zástavbě (Z)
- bezlesí dle CzechTerra (B)

Plochy přirozeně bez vegetace (H5)

- liniový prvek (U)
- zeleň fragmentovaná v zástavbě (Z)
- bezlesí dle CzechTerra (B)

Kategorie pokryvu "Zemědělská půda" (E)

Orná půda (E1)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)

Chmelnice (E2)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)

Vinice (E3)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)

Sady (E4)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)

Trvalé travní porosty (E5)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)
- bezlesí dle CzechTerra (B)

Kategorie pokryvu "Zástavba a ostatní plochy" (O)

Zástavba (O1)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)

Dopravní infrastruktura (O2)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)

Antropogenní plochy bez vegetace (O3)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)

Kategorie pokryvu "Vodní toky a vodní plochy" (V)

Vodní toky a vodní plochy (V1)

- nedominantní pokryv
 - stromy (A)
 - trávy (Q)
 - keře (W)
 - plochy přirozeně bez vegetace (K)
- nedominantní liniový prvek (N)
- bezlesí dle CzechTerra (B)

Klasifikace pro jednotlivé kategorie pokryvu

Stromy

Pro tuto kategorii se rozlišují **listnaté** stromy a **jehličnaté** stromy. Stromy se hodnotí ve čtverci dle plošné převahy korun stromů (tj. typ pokryvu "listnaté stromy" se zadá v případě, že ve čtverci převažují listnaté stromy; v případě, že převažují stromy jehličnaté se zadá typ pokryvu "jehličnaté stromy").

U stromů se dále rozlišuje jejich **růstové stadium**, v rámci kterého se rozlišují **stromy mladé a dospělé**. Věk hodnocených stromů se hodnotí dle velikosti korun stromů. Hraniční velikost průměru koruny pro mladé a dospělé stromy je 2,5 m pro jehličnany a 4 m pro listnáče:

Jehličnaté stromy:

- průměr koruny < 2,5 m: mladé stromy
- průměr koruny > 2,5 m: dospělé stromy

Listnaté stromy:

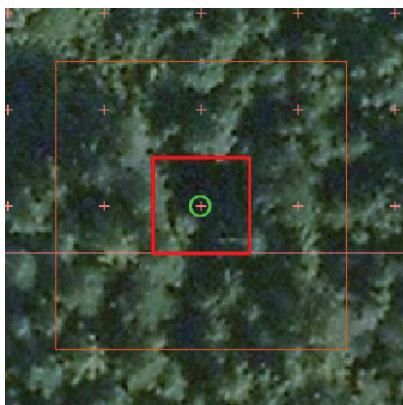
- průměr koruny < 4 m : mladé stromy
- průměr koruny > 4 m : dospělé stromy

V této kategorii je také důležité **sledování linií** (aleje, pásy stromů podél silnic, apod.) a zaznamenání průběhu linie. Podrobný popis hodnocení linií je uveden v samostatné kapitole "Liniové prvky".

Doplňkovým hodnocením u stromů je, zda se jedná o **zeleň v zástavbě** nebo **zeleň krajinnou**. Podrobný popis hodnocení tohoto doplňkového atributu je uveden v samostatné kapitole "Zeleň krajinná a zeleň fragmentovaná v zástavbě".

Dalším doplňkovým hodnocením je **hodnocení výskytu stromů za hranicí lokality**. V rámci tohoto hodnocení se pro obvodové čtverce (čtverce na okraji lokality) hodnocené jako typ pokryvu "Stromy" zaznamená, zda výskyt stromů pokračuje za hranici lokality. Atribut se zadá pouze v případě, pokud výskyt stromů pokračuje, tj. stromy ve vnějším čtverci plošně převládají (klasifikační čtverec za hranici lokality nezasahuje, pro hodnocení se využívá fokus, pomocí kterého se hranice čtverce za lokalitou odvodí).

V případě rohových čtverců platí, že pokud alespoň v jednom směru stromy pokračují, klasifikuje se jako "výskyt stromů pokračuje za hranici lokality".



výskyt stromů pokračuje
za hranici lokality



výskyt stromů pokračuje
za hranici lokality



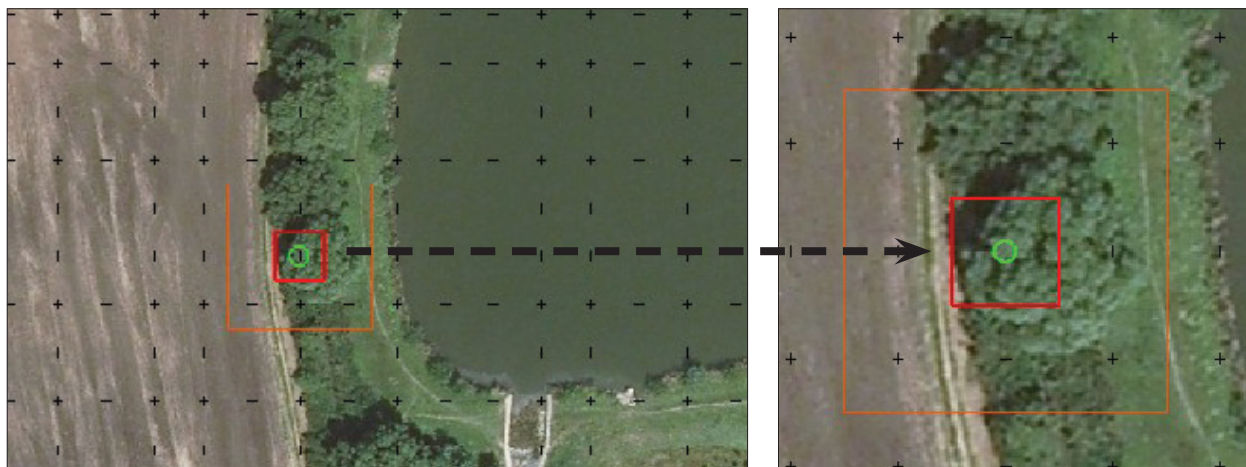
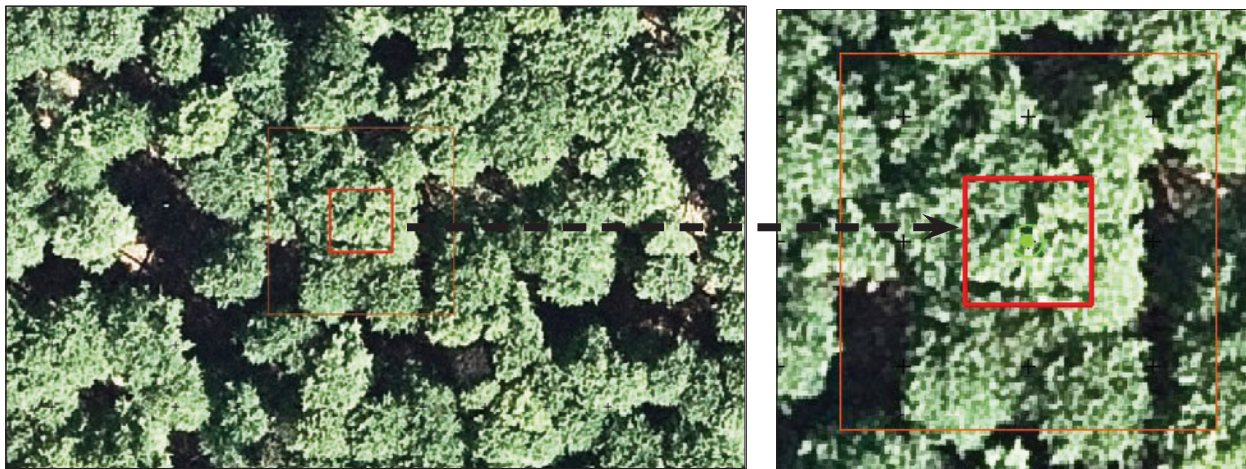
výskyt stromů nepokračuje
za hranici lokality, nehodnotí se

Listnaté stromy - mladé

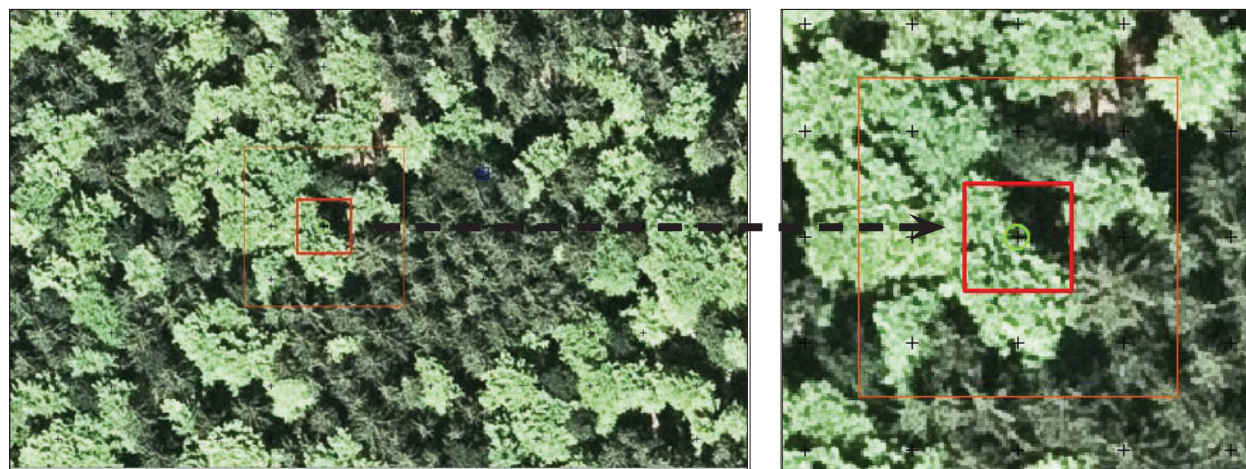


Koruny listnatých stromů mají charakteristický kulovitý tvar a odlišný odstín zelené v porovnání s jehličnatými stromy. Mladý věk určen podle průměru koruny (do 4 m).

Listnaté stromy - dospělé

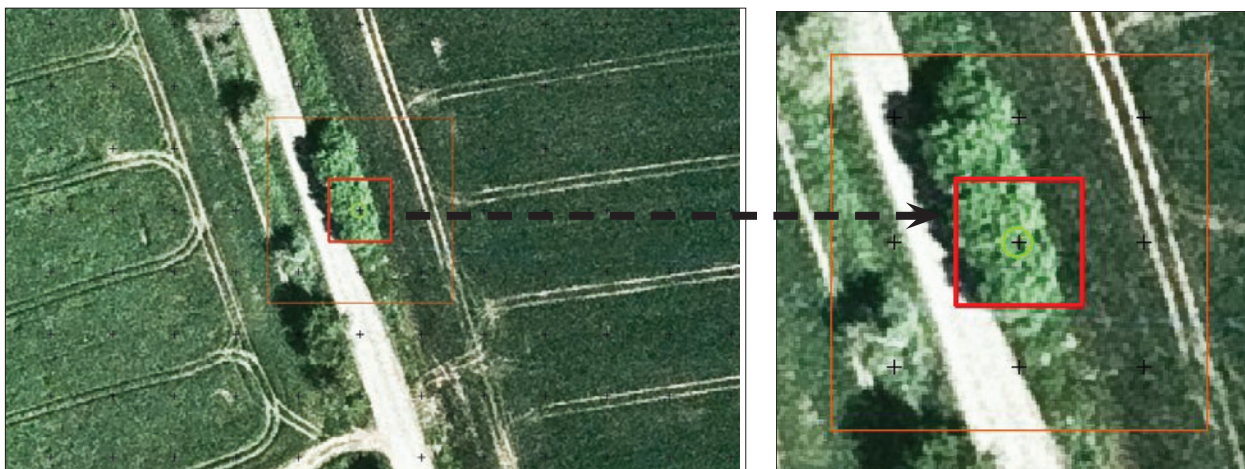


Listnaté stromy dospělé, věk určen podle průměru koruny (nad 4 m).



Ve čtverci se nachází listnaté i jehličnaté stromy, listnaté stromy plošně převládají, hodnoceno jako dospělé listnaté stromy

Listnaté stromy - dospělé (pokračování)



Listnaté stromy dospělé, věk určen podle průměru koruny (nad 4 m).



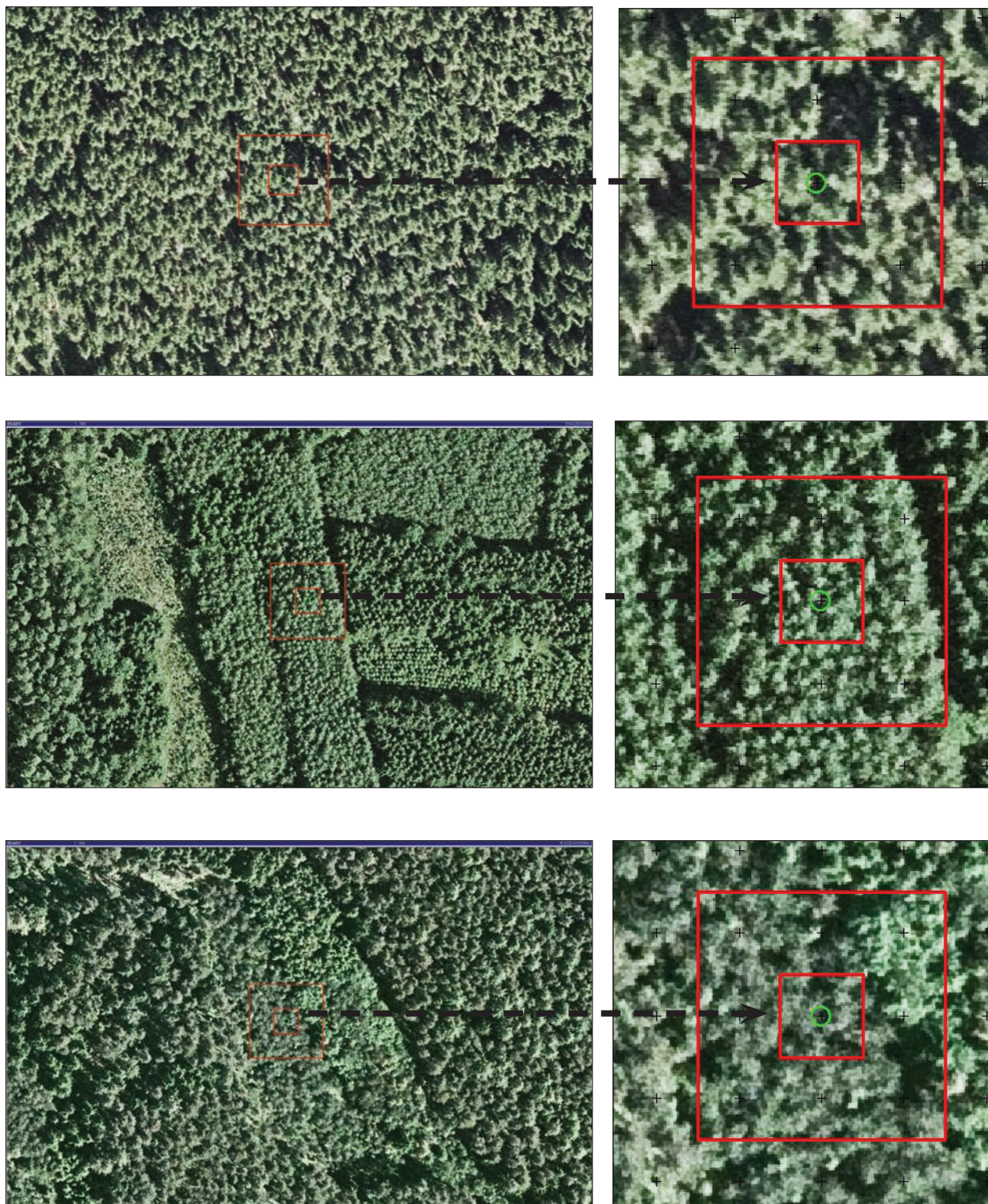
Remízek (cca 1,5 ha) v intenzivně využívané zemědělské krajině. Jedná se o dospělé listnaté stromy. Remízek je na okrajích ohraničen keři.

Jehličnaté stromy - mladé



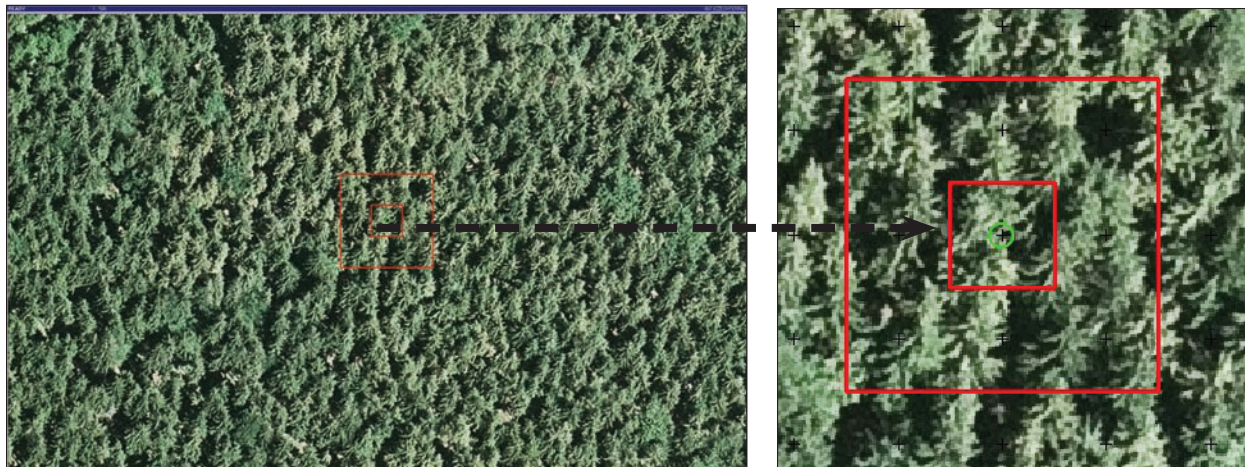
Rozpoznatelný hvězdicovitý až bodový průmět špičatých korun jehličnanů, průměr koruny do 2,5 m, hodnoceno jako jehličnaté stromy mladé

Jehličnaté stromy - mladé (pokračování)



Jehličnaté stromy, průměr koruny do 2,5 m, hodnoceno jako jehličnaté stromy mladé

Jehličnaté stromy - dospělé



Rozpoznatelný hvězdicovitý až bodový průmět špičatých korun jehličnanů, průměr koruny nad 2,5 m, hodnoceno jako jehličnaté stromy dospělé



Ve čtverci se vyskytují listnaté i jehličnaté stromy, převládají stromy jehličnaté, průměr koruny nad 2,5 m, hodnoceno jako jehličnaté stromy dospělé

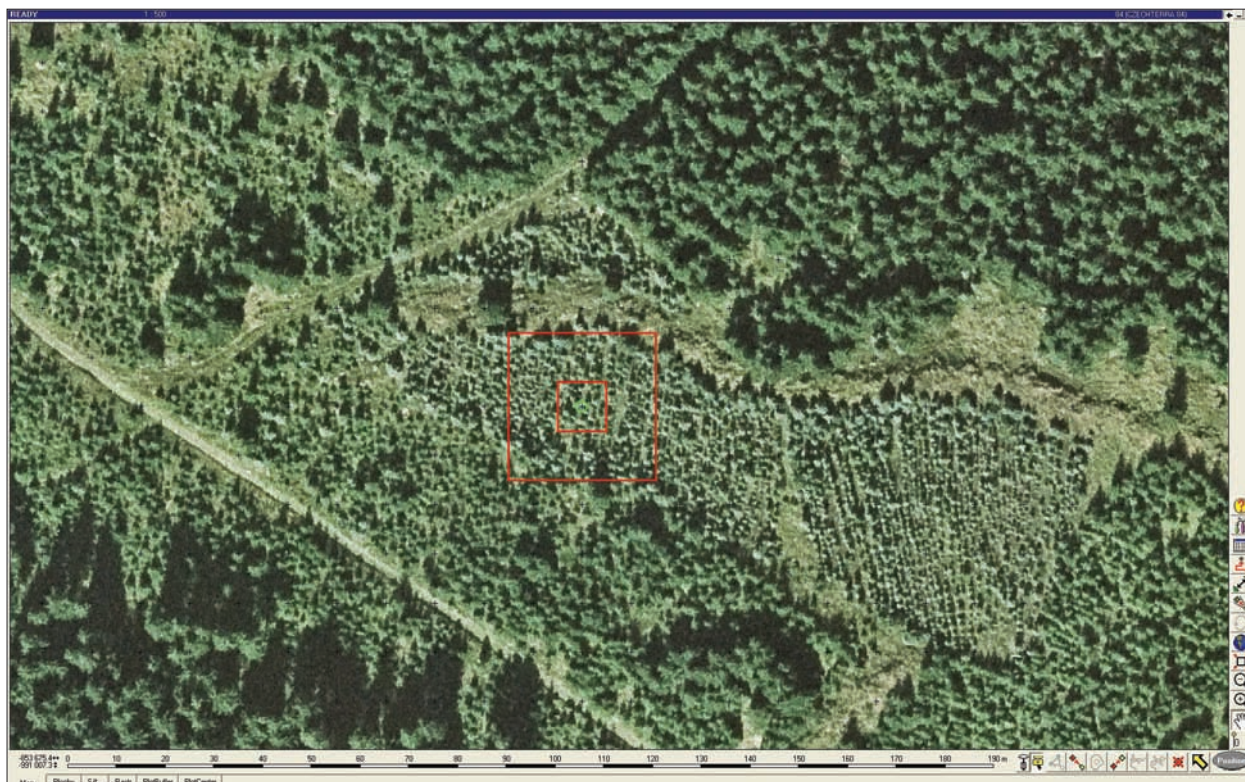
Ostatní zeleň a plochy přirozeně bez vegetace

Do kategorie "Ostatní zeleň" jsou zařazeny **holiny a porosty v obnově, bezlesí, keře, travní porosty a plochy přirozeně bez vegetace.**

Holiny a porosty v obnově

Do této kategorie patří **paseky a nezapojené porosty** (paseky s ponechanými výstavky, kalamitní rozvrácené porosty, kultury, nárosty).

V rámci hodnocení se u tohoto typu pokryvu hodnotí, zda jde o liniový prvek (kap. "Liniové prvky").



Nezapojený porost, hodnoceno jako "Holiny a porosty v obnově"



Nezapojený porost výsadby/zmlazení



Paseka bez výsadby/zmlazení

Holiny a porosty v obnově (pokračování)



Paseka a nezapojené porosty, hodnoceno jako "Holiny a porosty v obnově"

Bezlesí

Bezlesí je definováno jako pozemky na lesní půdě, které (dočasně) neslouží k lesnímu hospodářství.

Za "Bezlesí" se pro účely projektu CzechTerra považují:

1. Lesní průseky se šířkou větší než 4 m
2. Nezpevněné lesní cesty se šířkou větší než 4 m
3. Zpevněné lesní cesty se šířkou větší než 4 m
4. Dočasné lesní skládky a další zařízení dočasného charakteru sloužící lesnímu hospodářství s rozlohou větší než 400 m² a nacházející se uvnitř nebo na okraji lesních porostů
5. Lesní školky uvnitř nebo na okraji lesních porostů
6. Semeniště s rozlohou větší než 400 m²
7. Plochy nad produktovody a pod elektrovody, které procházejí lesními porosty
8. Louky, pastviny a okusové plochy pro zvěř, které jsou situované uvnitř nebo na okraji lesních porostů a jiná dočasná zařízení sloužící myslivosti (např. čela lečí, políčka pro zvěř apod.).
9. Semenné sady nacházející se uvnitř nebo na okraji lesních porostů
10. Lavinová pole širší více jak 10 m, které procházejí lesními porosty
11. Suťoviska, kamenná pole bez lesní vegetace nebo s jejím řídkým výskytem (se zápojem menším než 20%).
12. Kultury (plantáže) vánočních stromků a kultury (plantáže) stromů pro ozdobnou klest, vrbové prutníky, pokud se nacházejí uvnitř nebo na okraji lesních porostů.
13. Štěrковиště, pískovny, kamenolomy lokálního významu, pokud slouží přímo lesnímu hospodářství
14. Trvalé lesní skládky uvnitř nebo na okraji lesních porostů, pokud slouží lesnímu hospodářství
15. Vodní plochy s rozlohou menší než 400 m² a vodní toky se šířkou vodní hladiny 2-4m pokud se nachází uvnitř lesních porostů.

Bezlesí podle CzechTerra

Podle výše uvedených kritérií však spadají do typu pokryvu „Bezlesí“ i prvky, které by měly být podle systému klasifikace zařazeny do jiné kategorie. Jsou to **nelesní plochy uvnitř lesních porostů či skupin stromů**, které je třeba **klasifikovat podle skutečného charakteru pokryvu** a přiřadit jim navíc doplňkový atribut „**Bezlesí podle CzechTerra**“.

Přehled prvků klasifikovaných podle skutečného typu pokryvu s doplňkovým atributem "Bezlesí dle CzechTerra" (tj. neklasifikují se jako typ pokryvu "Bezlesí"):

- louky (bod 8; podle typu pokryvu hodnoceny jako „**Trvalé travní porosty**“ nebo „**Travní porosty**“)
- menší vodní plochy (bod 15.; hodnoceny jako „**Vodní toky a vodní plochy**“)
- suťoviska a kamenná pole (bod 11.; hodnoceno jako „**Plochy přirozeně bez vegetace**“)
- štěrковиště, pískovny, kamenolomy lokálního významu, pokud slouží přímo lesnímu hospodářství (bod 13.; hodnoceno jako „**Plochy bez vegetace - antropogenní**“)

Doplňkový atribut „Bezlesí podle CzechTerra“ umožňuje zachování informací jak pro analýzu krajinných charakteristik, tak pro lesnické statistiky v rámci projektu CzechTerra.

V rámci hodnocení se u typu pokryvu "Bezlesí" dále sleduje, zda jde o **liniový prvek** (podrobně viz kap. "Liniové prvky").

Bezlesí - průsek pod elektrovodem



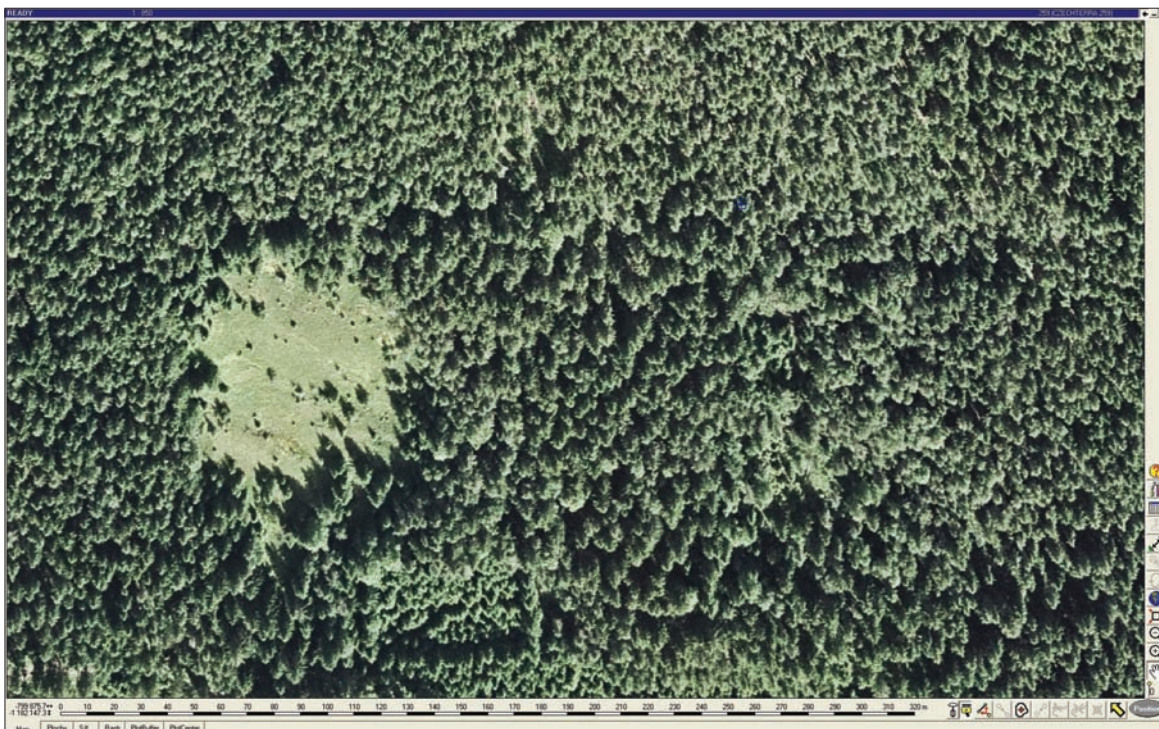
Průsek pod elektrovodem - „Bezlesí“ (klasifikace H2)

Bezlesí - lesní cesta



Lesní cesta - „Bezlesí“ (klasifikace H2)

Travní porost v lesním porostu - Bezlesí podle CzechTerra



Horská loučka, nekosená, s přirozeným vegetačním pokryvem.
Hodnocena jako „Travní porosty“ s doplňkovým atributem „Bezlesí podle CzechTerra“
(klasifikace H4B)

Travní porost - Bezlesí podle CzechTerra



Trvalý travní porost uvnitř porostu s doplňkovým atributem „Bezlesí podle CzechTerra“
(klasifikace E5B)

Keře

Patří sem jednotlivé **keře nebo jejich skupiny**. Keře jsou dřeviny, které nevytvářejí kmen a větvi se těsně nad zemí nebo pod zemí. Často se vyskytují jako porosty na mezích, podél komunikací, na zarůstajících loukách a pod. V porovnání se stromy nevrhají na snímcích téměř žádný stín. V intravilánu může jít o okrasné keře, živé ploty a pod.

Jako "keře" jsou klasifikovány i ty čtverce, kde se vyskytuje příměs stromů, pokud jsou stromy ve čtverci nedominantní a keře ve čtverci plošně převládají.

V rámci tohoto typu pokryvu se sleduje **výskyt liniových prvků** (podrobný popis hodnocení linií je uveden v samostatné kapitole "Liniové prvky").

Doplňkovým hodnocením u keřů je dále, zda se jedná o **zeleň v zástavbě** či **zeleň krajinnou**. Podrobný popis hodnocení tohoto doplňkového atributu je uveden v samostatné kapitole "Zeleň krajinná a zeleň fragmentovaná v zástavbě".

Dále se zaznamenává, zda se jedná o "**Bezlesí dle CzechTerra**". Podrobněji je tento doplňkový atribut popsán v kapitole "Bezlesí".



Travní porosty

Přírodě blízké louky a jiné nezemědělské porosty s travním pokryvem.

Do této kategorie patří:

- louky ponechané ladem
- okraje lesních porostů
- okraje polí
- porosty mezí
- porosty podél komunikací a cest
- porosty kolem vodních ploch

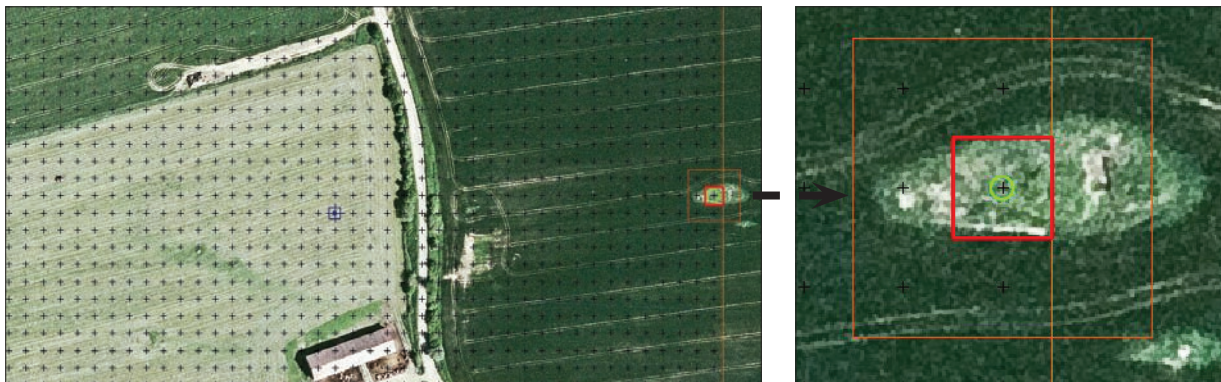
Na rozdíl od TTP mají proměnlivou texturu, vlivem nestejných výšek a různého stáří /vývoje vyskytujících se druhů.

V intravilánu jsou za travní porosty považovány okrasné a parkové trávníky, zatravněná hřiště a sportoviště, a pod.

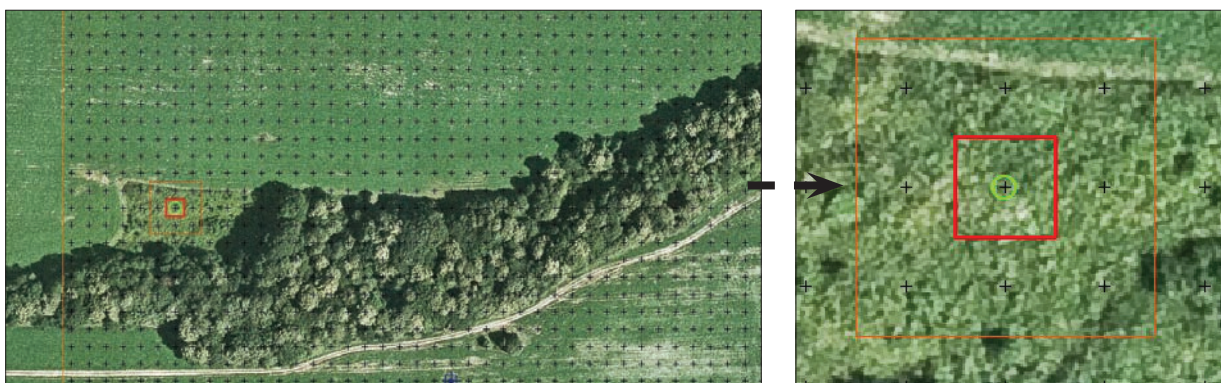
V rámci tohoto typu pokryvu se sleduje **výskyt liniových prvků** (podrobný popis hodnocení linií je uveden v samostatné kapitole "Liniové prvky").

Doplňkovým hodnocením u travních porostů je, zda se jedná o **zeleň fragmentovanou v zástavbě** nebo **zeleň krajinnou**. Podrobný popis hodnocení tohoto doplňkového atributu je uveden v samostatné kapitole "Zeleň krajinná a zeleň fragmentovaná v zástavbě".

Dále se zaznamenává, zda se jedná o "**Bezlesí dle CzechTerra**". Podrobněji je tento doplňkový atribut popsán v kapitole "Bezlesí".



Travní porost uvnitř orné půdy



Travní porost, louka ponechaná ladem

Travní porosty (pokračování)



Pobřežní travní porost kolem horské říčky (pravděpodobně podmáčený).
Podle stezek a stínů kolem nich se jedná o vyšší porost.



Extenzivně obdělávaná louka (pravděpodobně nepravidelně kosená). Textura je plastická a proměnlivá.

Travní porosty s malým výskytem dřevin

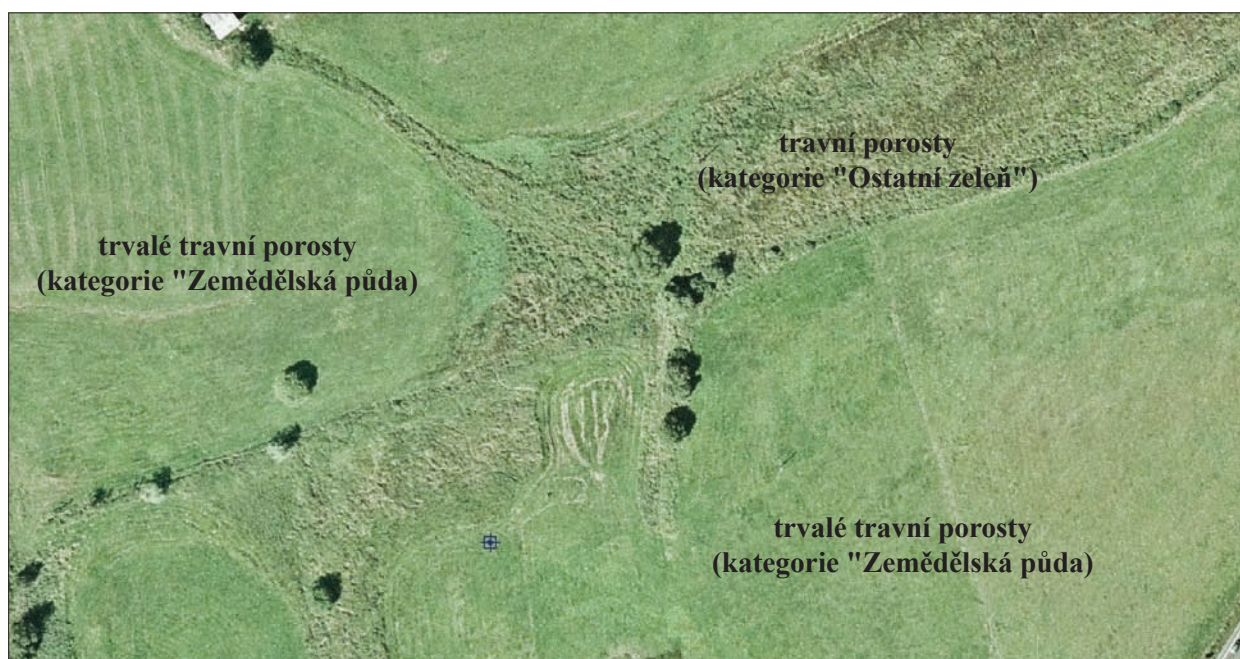
Nejčastější je spojení travních porostů a drobných keřů. Do čtverce zasahují bylinné i dřevinné prvky jako důsledek celkového stavu porostu.

Patří sem plošně zarůstající louky, meze apod.



Do čtverce zasahují drobné keře, což odpovídá celkovému charakteru pokryvu.
Travní porost převládá, hodnoceno jako "Travní porosty"

Rozdíl mezi trvalými travními porosty (TTP) a travními porosty



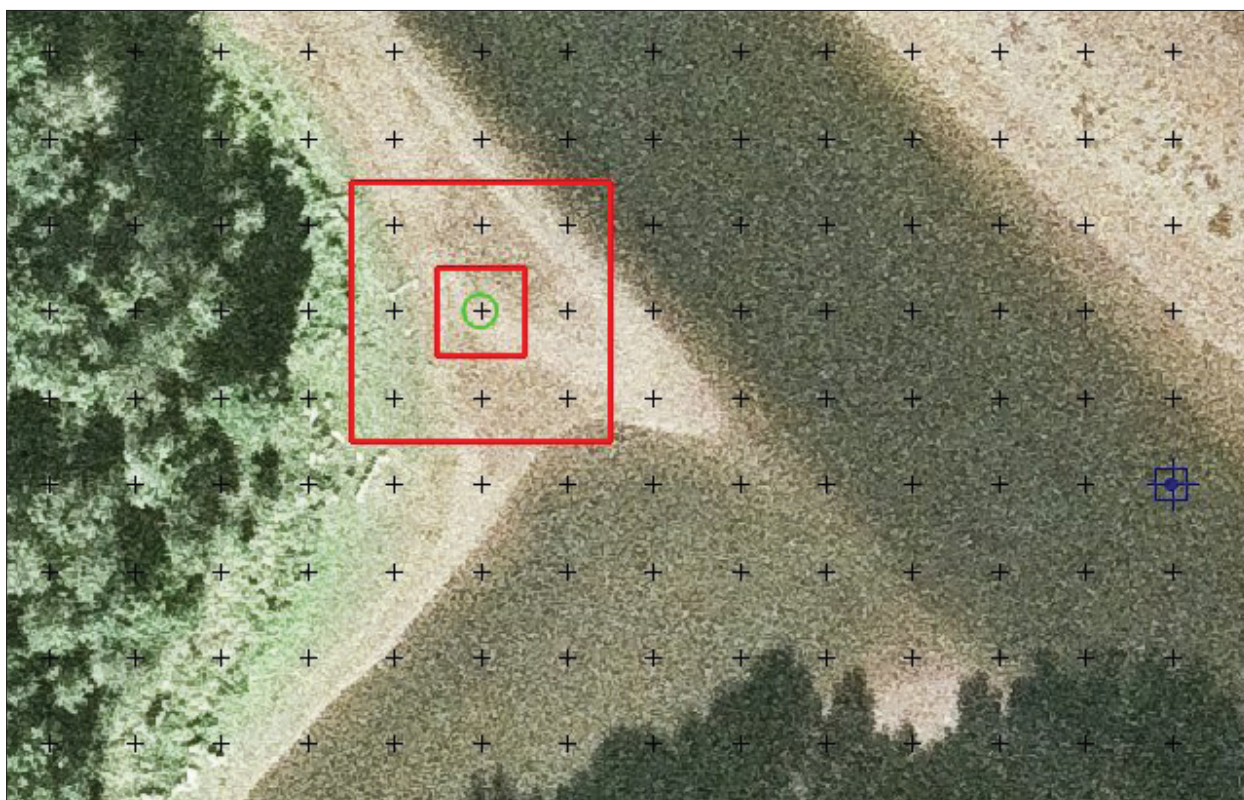
Rozdíl mezi TTP a Travními porosty je patrný podle odlišné textury. Travní porosty (střed výřezu) působí více plasticky, proměnlivě a různorodě. Na TTP je patrné obhospodařování. V levém horním rohu čerstvě pokosený porost, na zbytku TTP jsou občas patrné řádky po kosení.

Plochy přirozeně bez vegetace

Plochy bez vegetace přírodního původu. Např. **skály**, **kamenné pole** a **písčité pásy**.

V rámci tohoto typu pokryvu se sleduje **výskyt liniových prvků** (podrobný popis hodnocení linií je uveden v samostatné kapitole "Liniové prvky").

Dále se zaznamená, zda se jedná o "**bezlesí dle CzechTerra**". Podrobněji je tento doplňkový atribut popsán v kapitole "Bezlesí".



Písčítý pás bez vegetace kolem vodního toku

Zemědělská půda

V kategorii „Zemědělská půda“ je sledováno šest typů pokryvu, které vycházejí z druhů pozemku v katastru.

Vylišují se tyto typy pokryvu:

- **Orná půda**, tj. plochy, kde se pěstují dočasné plodiny (obilniny, okopaniny, víceleté pícniny).
- **Chmelnice**, tj. trvalé kultury chmele, charakteristické svým uspořádáním do řad a výskytem stabilizačních sloupů.
- **Vinice**, tj. charakteristickým způsobem založené a obdělávané trvalé kultury vinné révy.
- **Sady**, tj. trvalé kultury určené pro pěstování různých druhů ovoce. Opuštěné a zarůstající sady spadají do kategorie přírodě blízké prvky.
- **Trvalé travní porosty kosené**, tj. pravidelně obhospodařované. Slouží buď k produkci sena, senáže, siláže, nebo jako pastviny. Patří mezi ně i plochy mulčované.
- **Skleníky**, tj. stavby, které slouží k pěstování zemědělských plodin pod krytem ze skla či fólie.

Jako zemědělská půda jsou hodnoceny i plochy, které slouží k jejímu dočasnému využívání, tj. **dočasné uložště slámy/sena/senáže/siláže, polní hnojiště** nebo plochy spojené s využíváním pozemku, jako jsou **napajedla na pastvinách**.

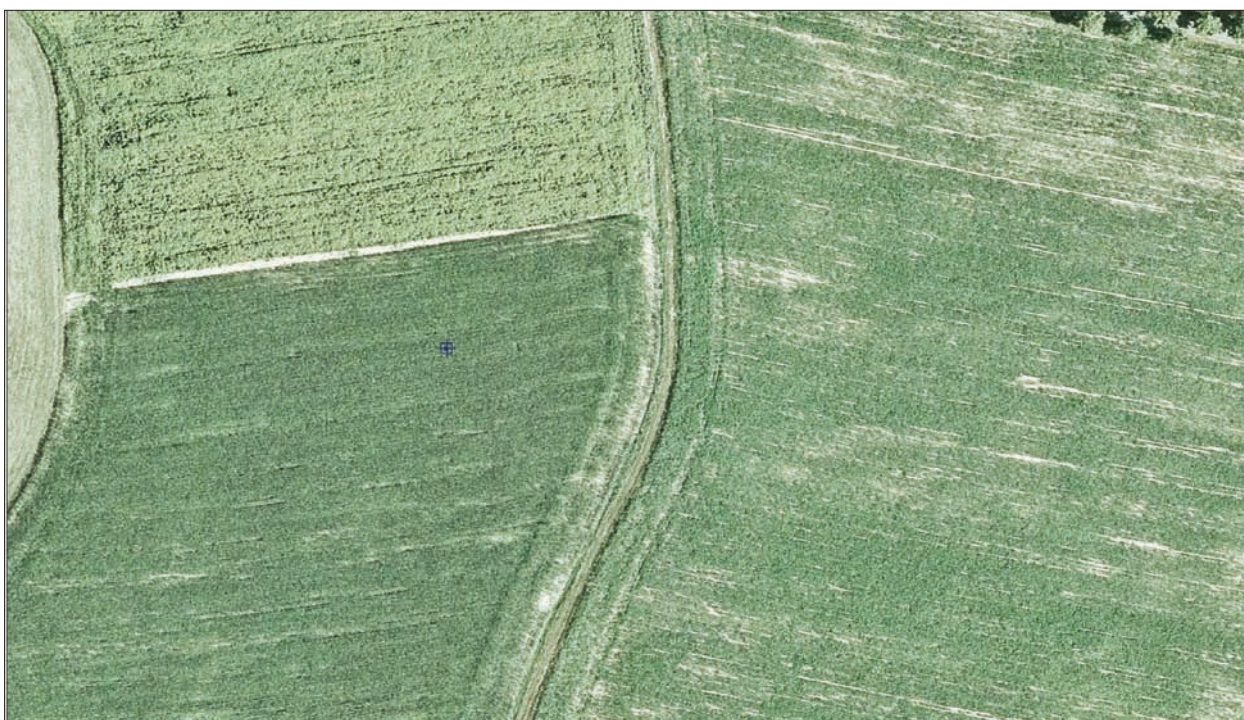
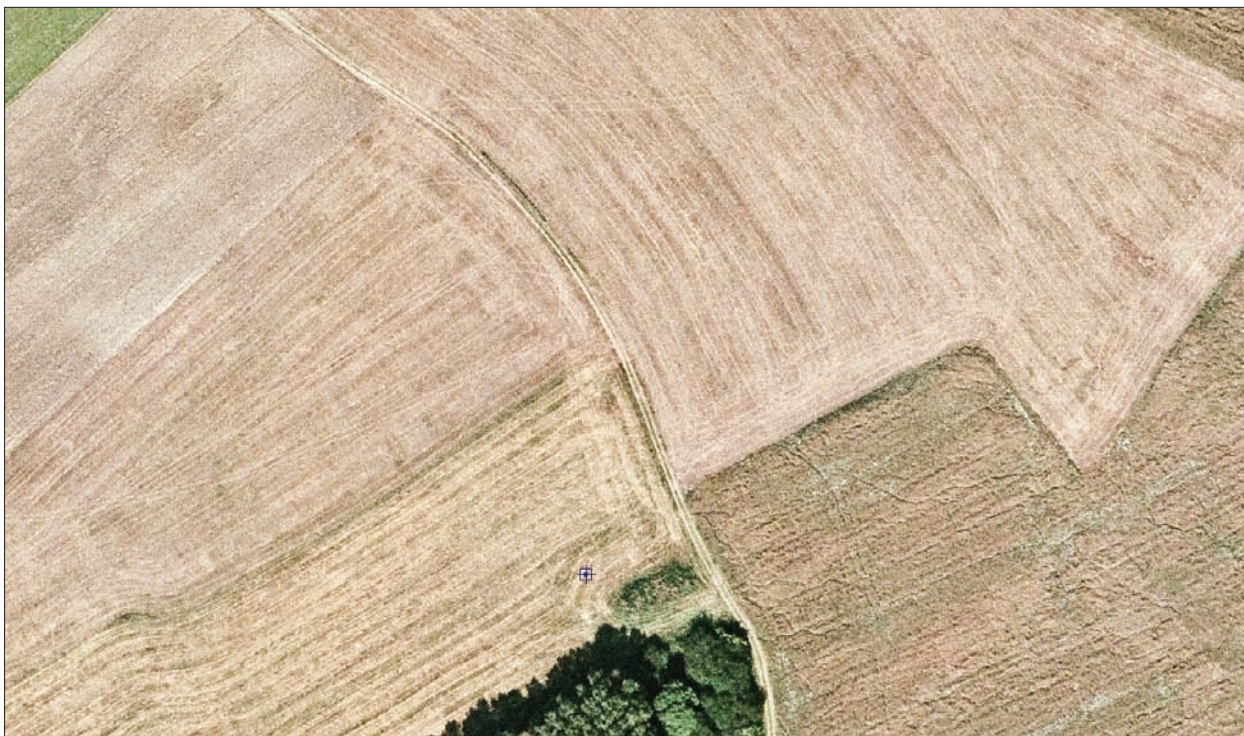
U všech typů pokryvu této kategorie se v případě výskytu zaznamená i **nedominantní pokryv** a pokud tento pokryv tvoří linii, zaznamená se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniové prvky" a "Nedominantní pokryv").

U kategorie "Trvalé travní porosty (TTP) se navíc zaznamená, zda se jedná o "**Bezlesí dle CzechTerra**". Podrobněji je tento doplňkový atribut popsán v kapitole "Bezlesí".

Orná půda

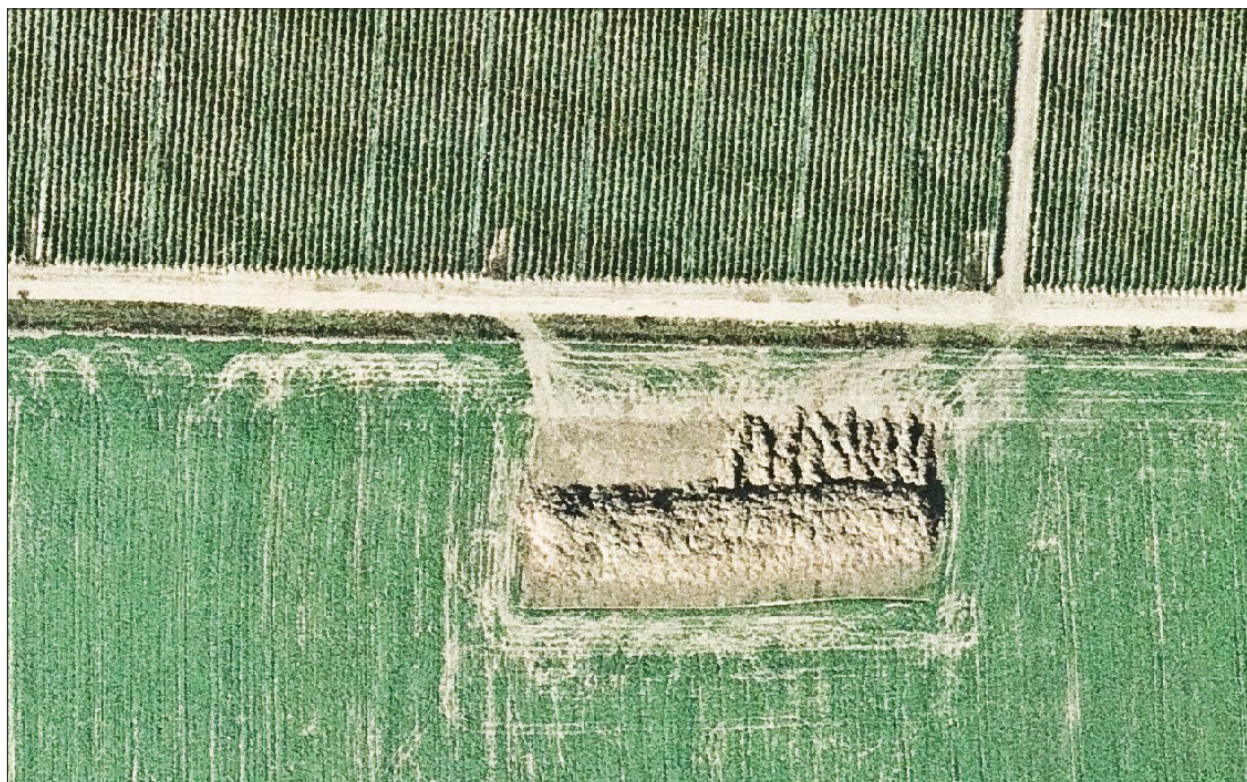
Plochy na kterých se pěstují dočasné plodiny (obilniny, okopaniny, víceleté pícniny). Typickým znakem orné půdy je jednotná textura povrchu (stejně stáří, druh a výška) a často viditelné tzv. kolejové meziřádky (pravidelný pojezd mechanizace v porostu).

V případě výskytu se zaznamená i **nedominantní pokryv** a pokud tento pokryv tvoří linii, zaznamená se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniové prvky" a "Nedominantní pokryv").



Typ pokryvu "Orná půda", v porostech plodin patrný pravidelný rozestup kolejových meziřádků

Orná půda (pokračování)

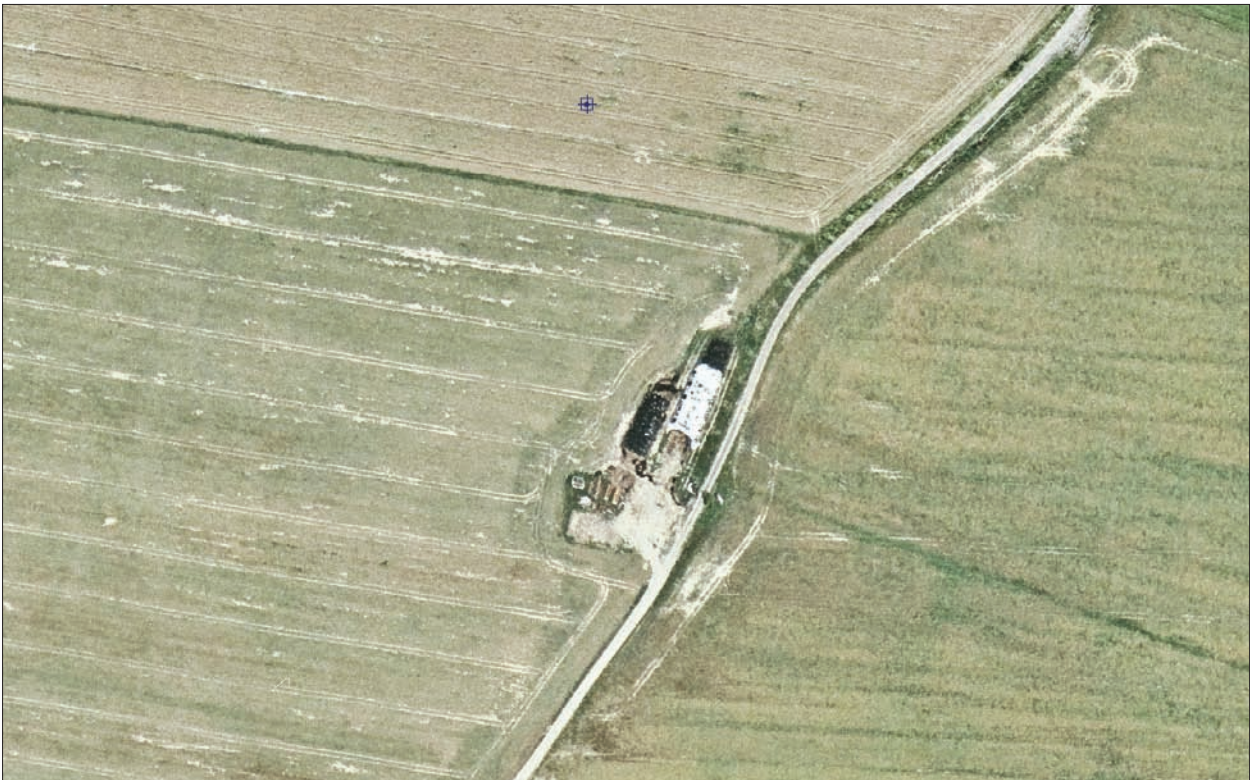


Pravděpodobně polní hnojiště, hodnoceno jako součást orné půdy (princip "dočasných prvků")



Orná půda, patrná špatná vzcházivost plodiny

Orná půda (pokračování)



Příklady typu pokryvu "Orná půda"

Skleníky

Stavby, které slouží k pěstování zemědělských plodin pod krytem ze skla či fólie.

V případě výskytu se zaznamenává i **nedominantní pokryv** a pokud tento pokryv tvoří linii, zaznamenává se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniové prvky" a "Nedominantní pokryv").



Budovy skleníků jsou zařazeny do kategorie „Zemědělská půda - skleníky“,
nejbližší okolí skleníků hodnoceno dle typu pokryvu ve čtvrtci

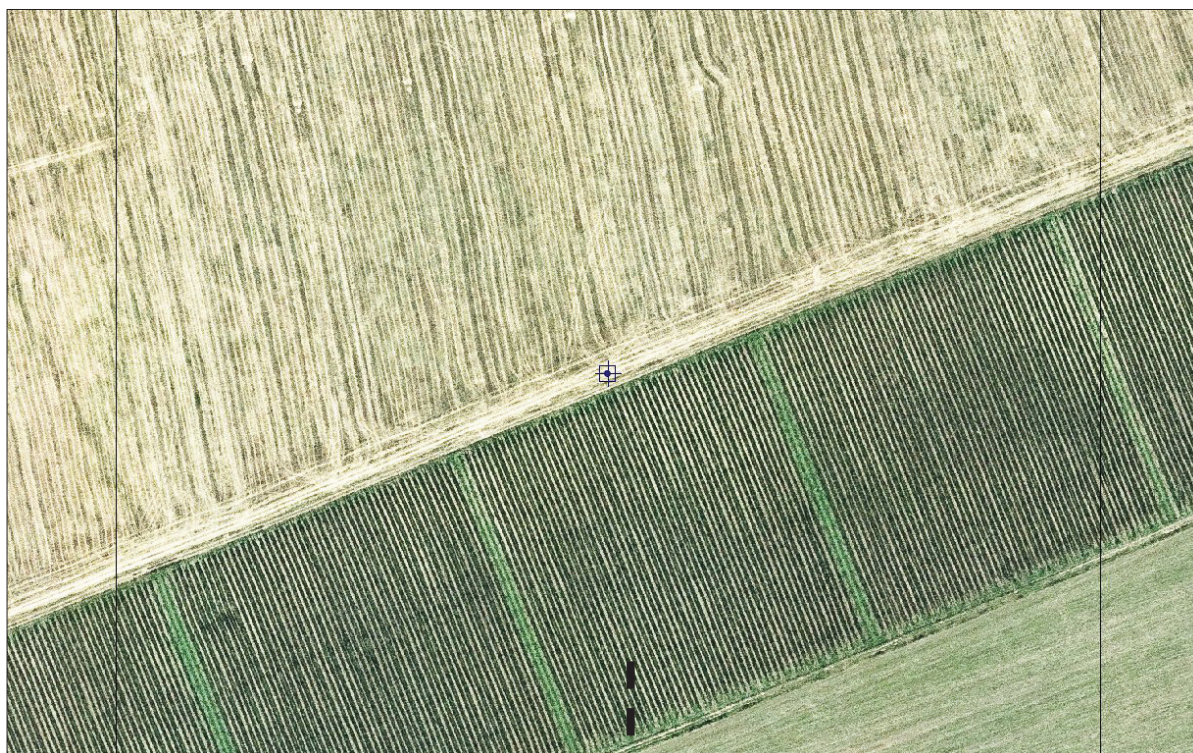
Chmelnice

Za chmelnice jsou považovány trvalé kultury chmele, charakteristické svým uspořádáním do řad a výskytem stabilizačních sloupů.

Chmelnice se vyznačují pravidelnou texturou (výraznými řádky) a čtvercovým uspořádáním polí.

Že jde o chmelnici může napovědět i lokalita výskytu plochy (např. Žatecko).

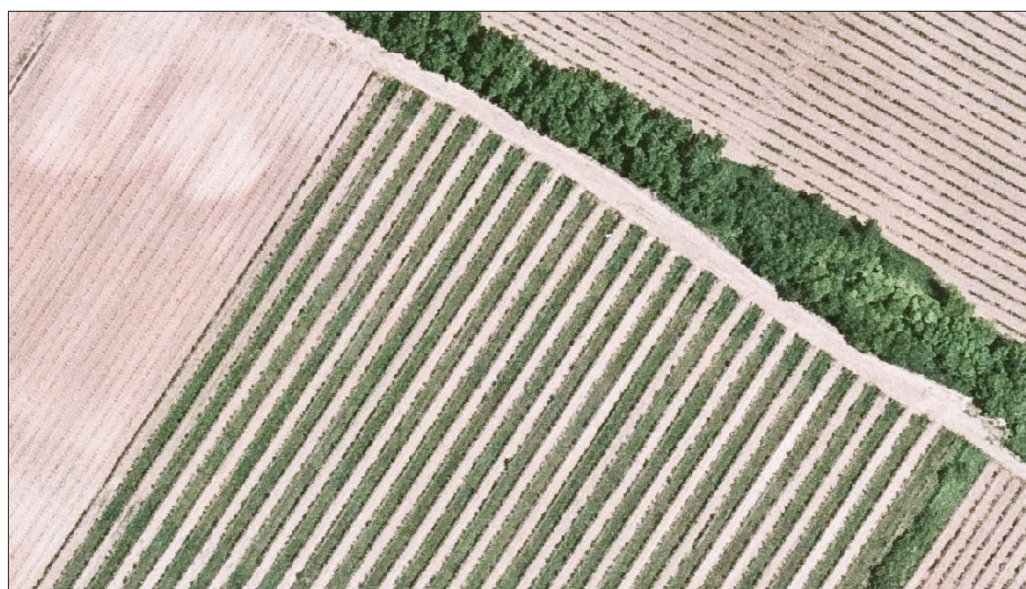
V případě výskytu se zaznamená i **nedominantní pokryv** a pokud tento pokryv tvoří linii, zaznamená se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniové prvky" a "Nedominantní pokryv").



Vinice

Vinice jsou nápadné texturou (drobné linie). Mohou se lišit stářím a způsobem hospodaření (zatravnění meziřádků). Že jde o vinici může napovědět i lokalita výskytu plochy (např. jižní Morava).

V případě výskytu se zaznamenává i **nedominantní pokryv** a pokud tento pokryv tvoří linii, zaznamenává se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniové prvky" a "Nedominantní pokryv").



Sady

Sady mají podobnou texturu jako vinice, navíc se vyskytují i v podobných oblastech. Určující může být rozpoznatelnost korun stromků.

Jedná se o trvalé kultury určené pro pěstování různých druhů ovoce.

Sad se hodnotí ve své ploše, tj. včetně meziřadí a bez ohledu na to, jaký typ pokryvu se v meziřadí nachází.

V případě výskytu **nedominantního pokryvu** ve čtverci se tento pokryv také zaznamená. Pokud prvek nedominantního pokryvu tvoří linii, zaznamená se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniový prvek" a "Nedominantní pokryv").



Trvalé travní porosty (TTP)

Vzhled trvalých travních porostů na leteckých snímcích je značně proměnlivý. Do této kategorie se řadí pouze **travní porosty zemědělsky využívané**.

Mezi hlavní znaky patří:

- udržované travní porosty bez stromové a keřové vegetace (ne zarůstající)
- zapojený porost bez kolejových mezířádků (u intenzivně obdělávaných luk můžou být místa bez porostu)
- porost má zpravidla jednotnou texturu (stejná výška)
- na některých snímcích je patrné kosení
- pojezdy mechanizace nepravidelné, části sbíhavé (svážení sena/senáže)
- na pastvinách jsou rozeznatelné cestičky, napajedla, ohrady, dobytek, nespasené trsy

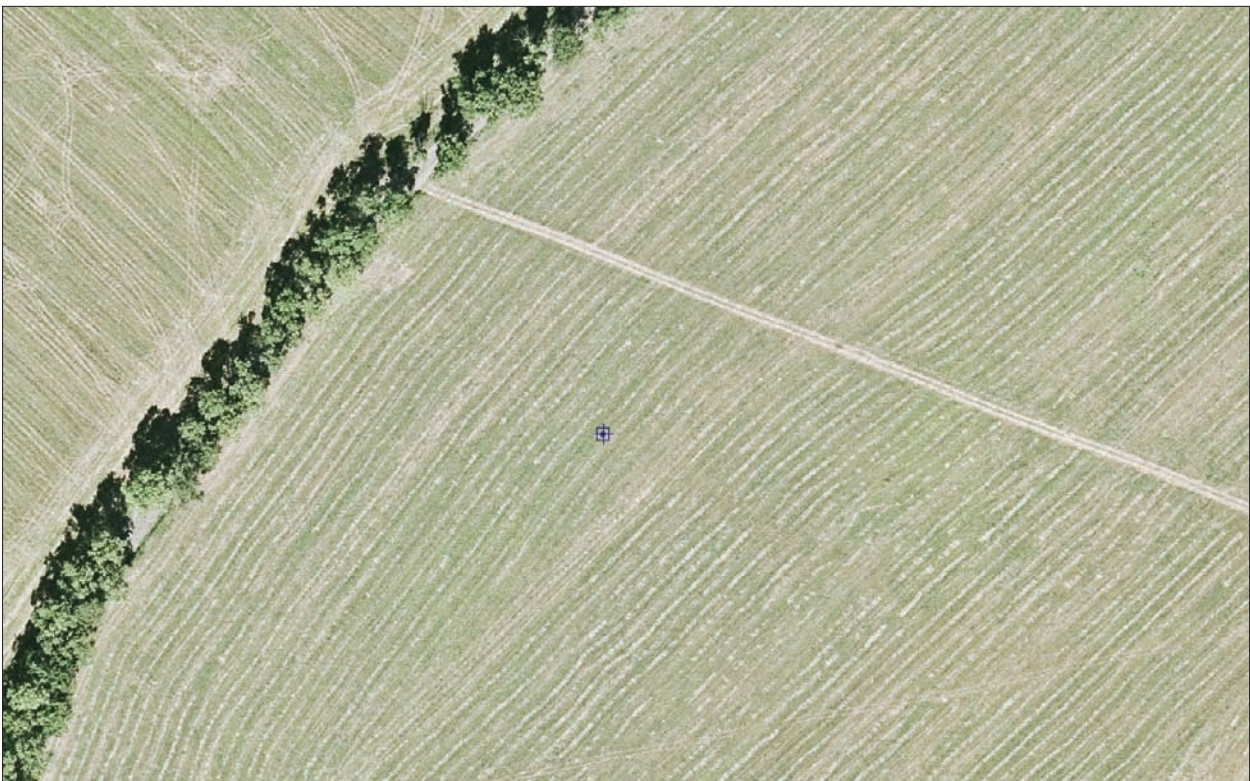
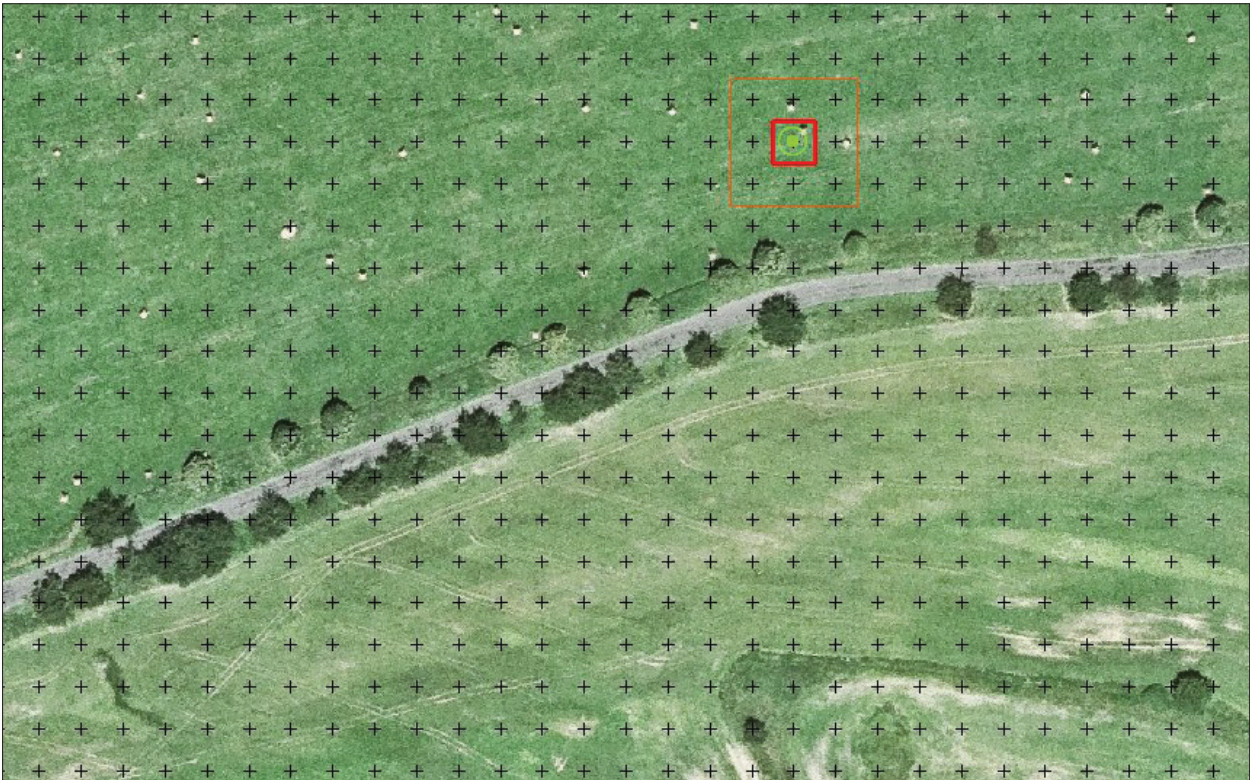
V případě výskytu **nedominantního pokryvu** ve čtverci se tento pokryv také zaznamená. Pokud prvek nedominantního pokryvu tvoří linii, zaznamená se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniový prvek" a "Nedominantní pokryv").

U kategorie "Trvalé travní porosty (TTP)" se navíc zaznamená, zda se jedná o "**Bezlesí dle CzechTerra**". Podrobněji je tento doplňkový atribut popsán v kapitole "Bezlesí".



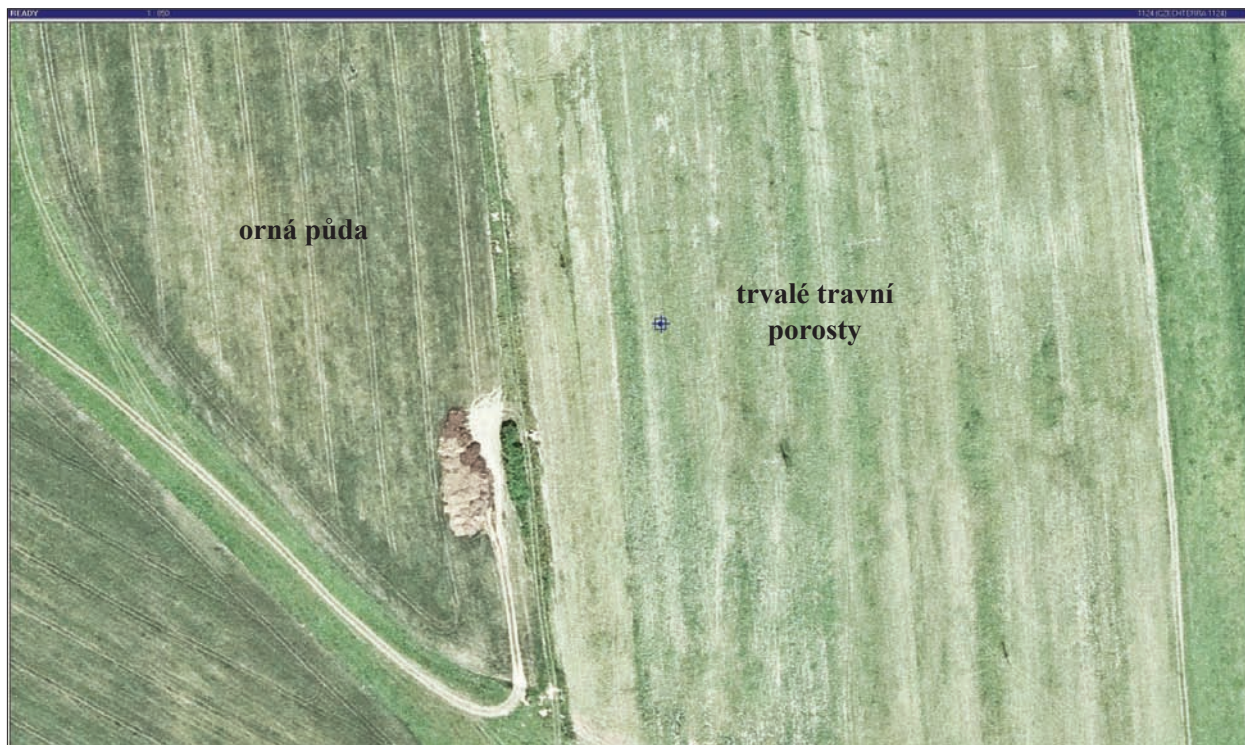
Vpravo nahoře TTP čersvě po kosení. Pás vpravo - odrostlá TTP po kosení.
Ve středu a vlevo TTP po kosení, pravděpodobně část trávy ponechána na louce.

Trvalé travní porosty (pokračování)



Trvalé travní porosty, posekané, patrné balíky a řádky sena

Rozdíl mezi ornou půdou a trvalými travními porosty



Vlevo orná půda (obilí) - patrné kolejové meziřádky. Uprostřed TTP intenzivně obdělávaná - na některých místech chybí porost, jsou patrné řádky setí TTP, ale nejsou kolejové meziřádky. Porost je nízký (prosvítá půda), pravděpodobně nedávno pokosený. Vpravo v horní části hustý travnatý porost, kosený (stejná výška a textura). Zbytek pásu travnatého pásu vpravo je středně intenzivně kosený.

Zástavba a ostatní plochy

V rámci této kategorie se hodnotí následující typy pokryvu:

- Zástavba
- Dopravní infrastruktura
- Antropogenní plochy bez vegetace

U všech typů pokryvu této kategorie se v případě výskytu zaznamená i **nedominantní pokryv** a pokud tento pokryv tvoří linii, zaznamená se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniový prvek" a "Nedominantní pokryv").

Zástavba

Jako typ pokryvu "Zástavba" se hodnotí **budovy, obytné domy, výrobní/obchodní areály, průmyslové zóny, sklady, objekty soustředěné zemědělské výroby, chlévy, síla, seníky, parkovací domy, heliporty na budovách, budovy s ozeleněnými střechami aj.**



Zástavba (pokračování)



Příklady typu pokryvu "Zástavba"

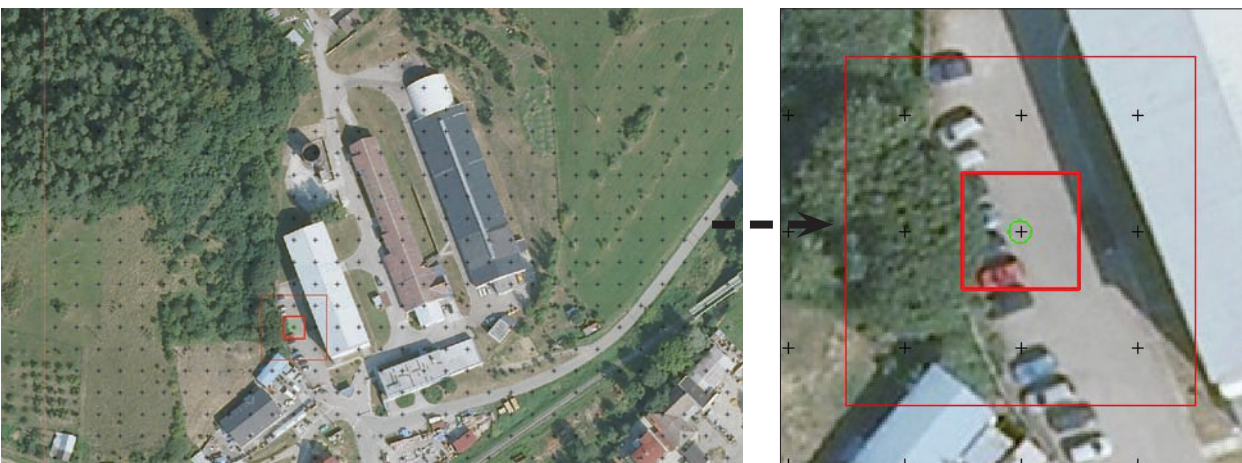


Není zřejmé, který typ pokryvu ve čtverci převládá, tudíž podle "principu středu" klasifikováno jako "Zástavba"

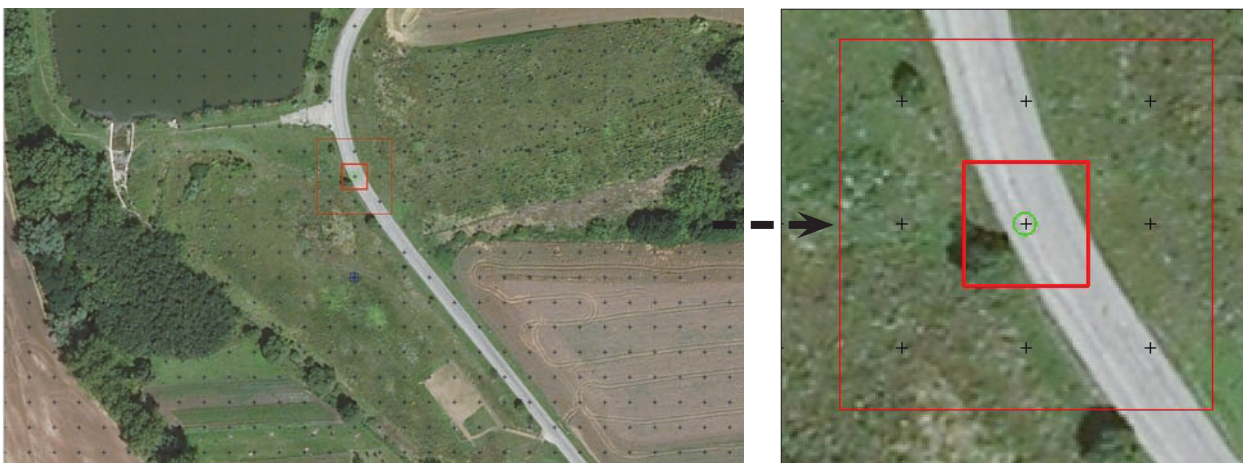
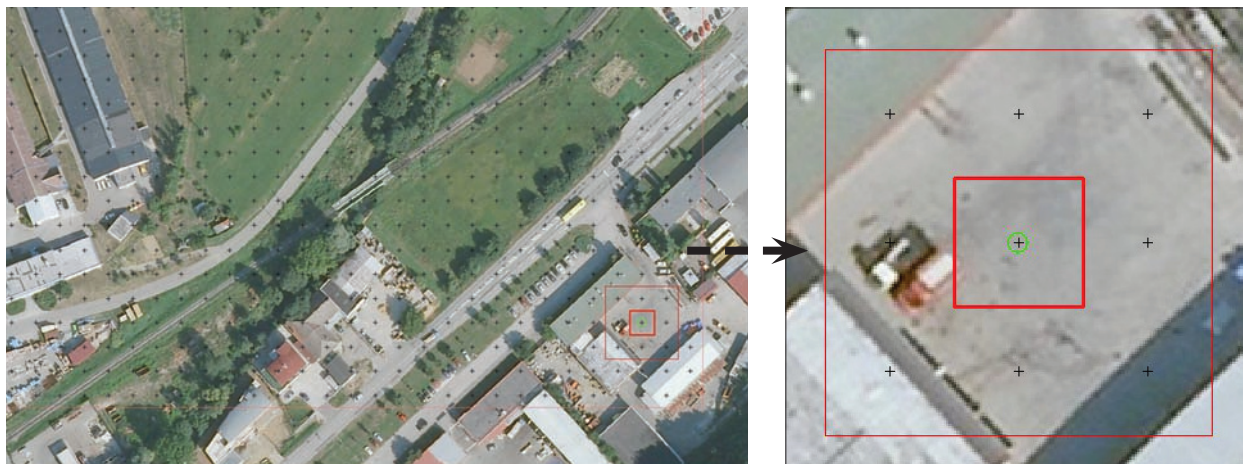
Dopravní infrastruktura

Patří sem **dálnice, silnice, železniční tratě, mosty, cesty, chodníky, dláždění, letištní zpevněné plochy, parkoviště a manipulační plochy včetně dočasně uloženého materiálu** (např. kompostárny a otevřené siláže). Polní a lesní cesty se jako "dopravní infrastruktura neuvažují".

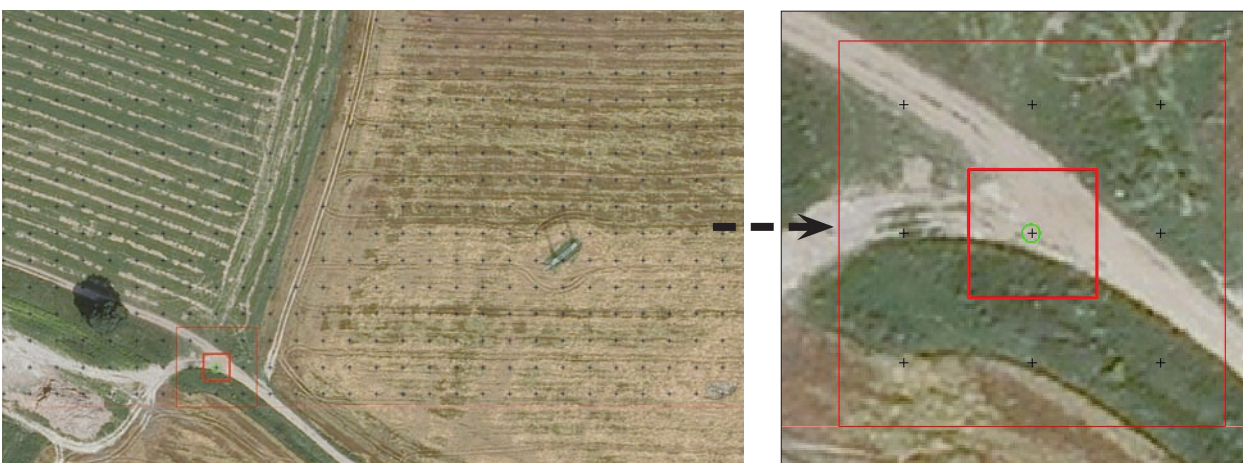
Při hodnocení principem „středu a většiny“ se často stane, že není zaznamenán nepřerušný průběh úzké komunikace. Tato skutečnost není na závadu, informace o průběhu komunikací lze automatizovaně doplnit z existujících vektorových vrstev.



Dopravní infrastruktura (pokračování)

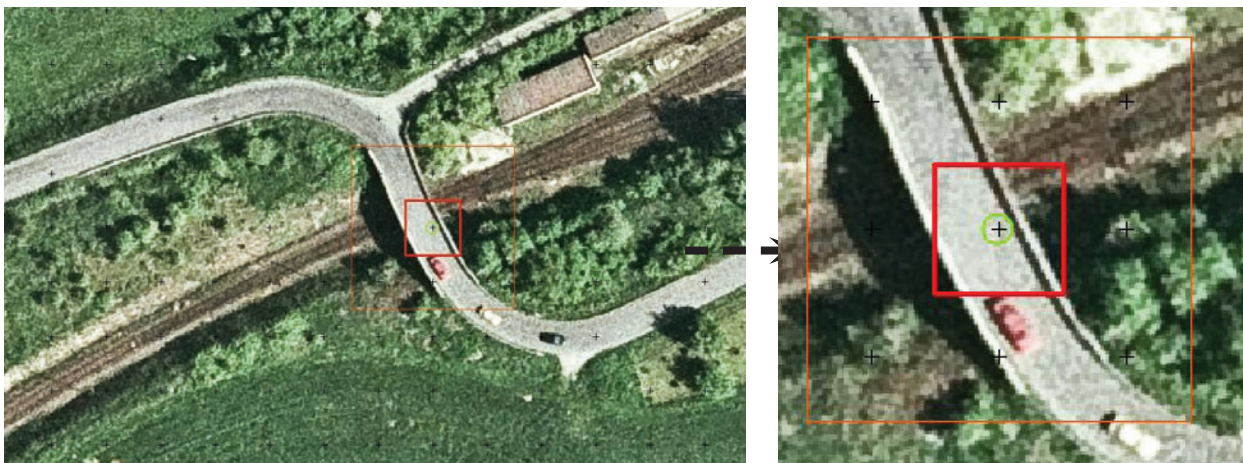


Příklady klasifikace typem pokryvu "Dopravní infrastruktura"

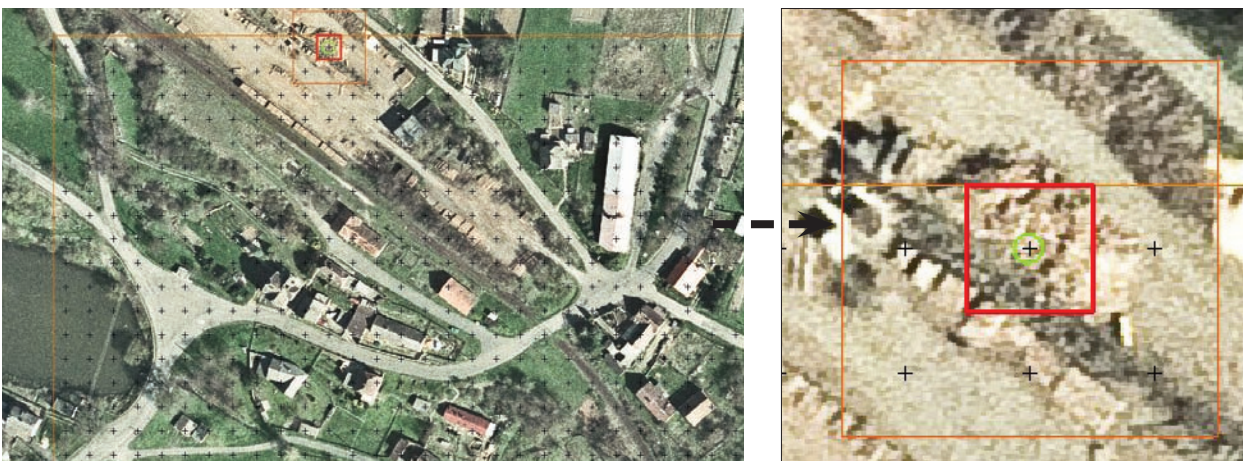


Polní cesta - NENÍ hodnoceno jako "Dopravní infrastruktura".
Klasifikováno jako zemědělská půda (orná půda)

Dopravní infrastruktura (pokračování)



Dopravní infrastruktura, most přes železniční trať

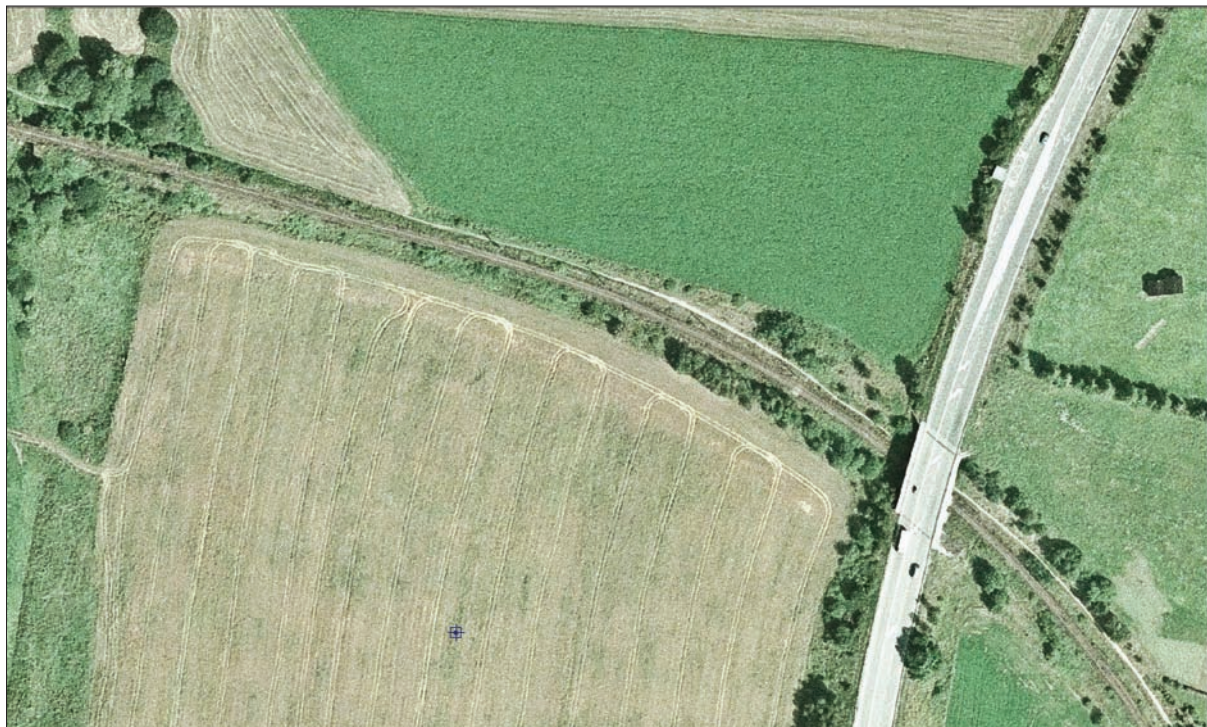


Manipulační plocha na pile, hodnoceno jako "Dopravní infrastruktura" bez ohledu na dočasně uložený materiál ("princip dočasných prvků")



Příklad plošně významné dopravní infrastruktury. Mimoúrovňové křížení silnic a železnice.

Dopravní infrastruktura s okolními liniovými prvky tvořenými travními porosty a stromy



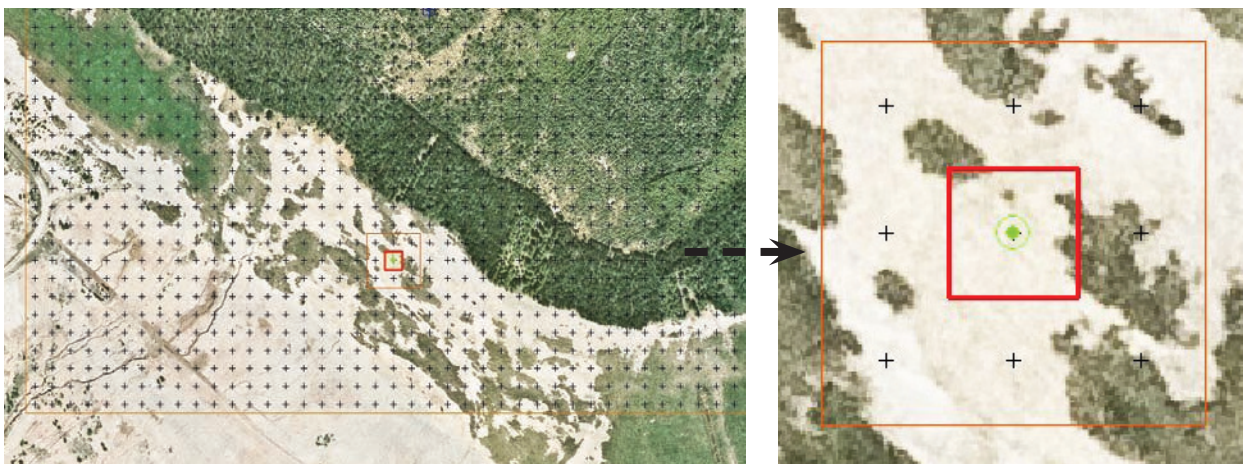
Dopravní infrastruktura je často doprovázena výskytem liniových prvků



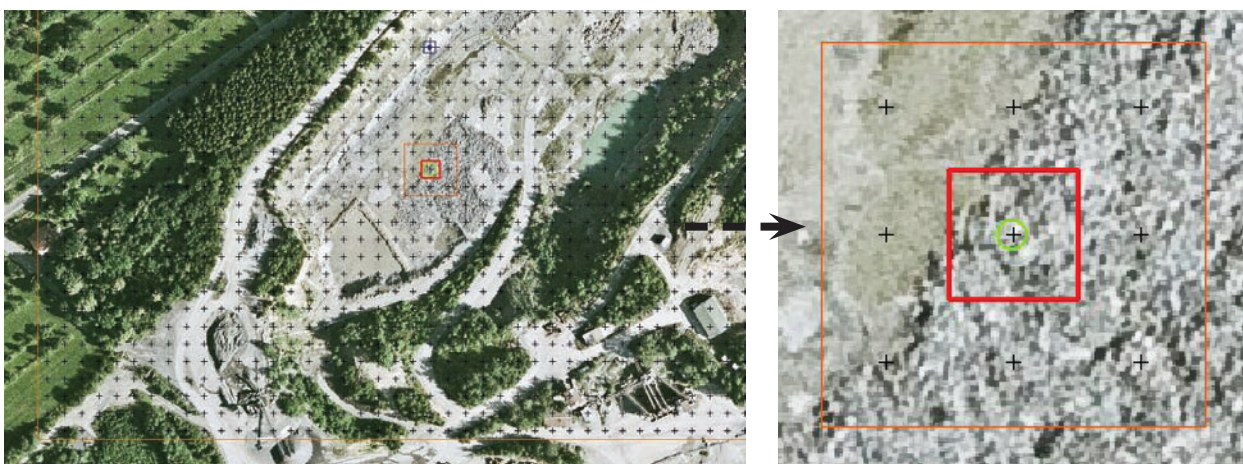
Je třeba zaznamenat průběh liniového prvku - porost keřů v pásu kolem silnice. K tomu slouží hodnocení pomocí nedominantní pokrývnosti - tj. ve čtverci převládá dopravní infrastruktura, ale čtverec nese i atribut o výskytu nedominantního liniového prvku.

Antropogenní plochy bez vegetace

Do tohoto typu pokryvu spadají skládky, lomy, plochy povrchové těžby, výsypky, čistírny odpadních vod, bazény, nádrže aquaparků a koupališť.



Antropogenní plocha (Lítovská výsypka)



Kamenolom, hodnoceno jako "Antropogenní plocha bez vegetace"



Povrchová těžba, Mostecko, hodnoceno jako "Antropogenní plocha bez vegetace"

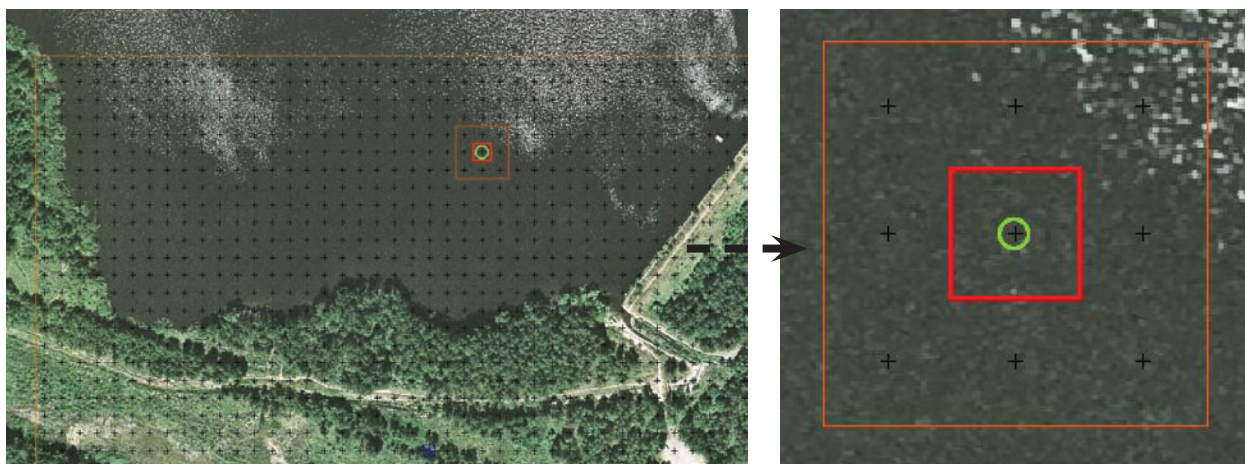
Vodní toky a vodní plochy

Do této kategorie pokryvu patří **řeky, potoky, rybníky, nádrže a jezera**.

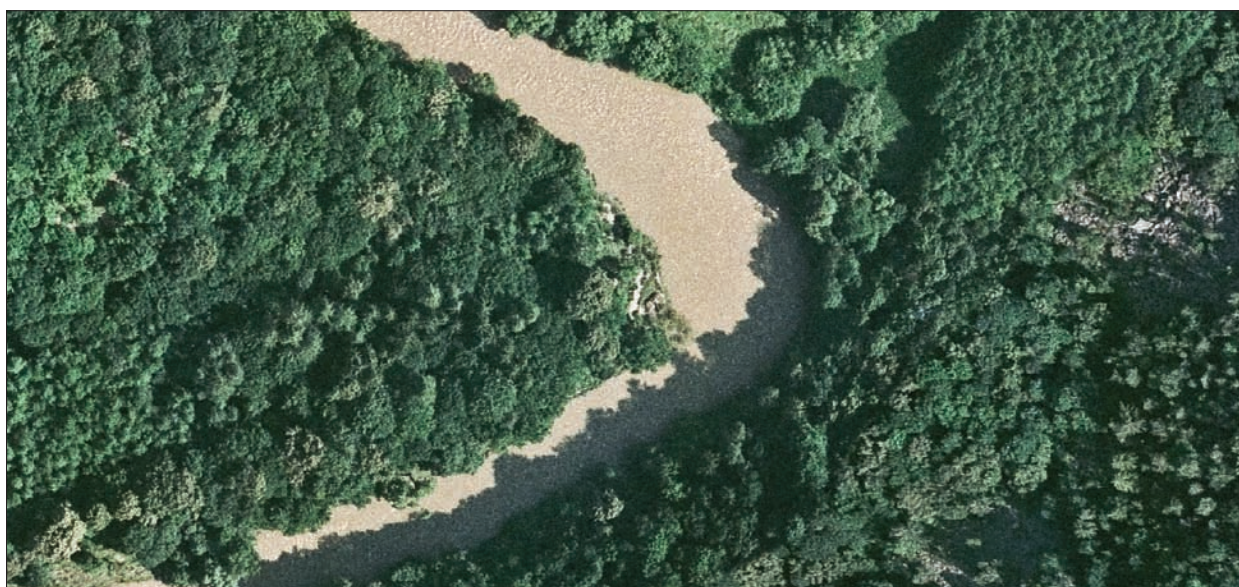
Nepatří sem bazény, koupaliště a aquaparky (ty se klasifikují jako "Antropogenní plochy bez vegetace").

V případě výskytu **nedominantního pokryvu** ve čtverci se tento pokryv také zaznamená. Pokud prvek nedominantního pokryvu tvoří linii, zaznamená se i výskyt **nedominantní linie** (podrobněji viz. kapitoly "Liniový prvek" a "Nedominantní pokryv").

U kategorie "Vodní toky a vodní plochy" se navíc zaznamená, zda se jedná o "**Bezlesí dle CzechTerra**". Podrobněji je tento doplňkový atribut popsán v kapitole "Bezlesí".

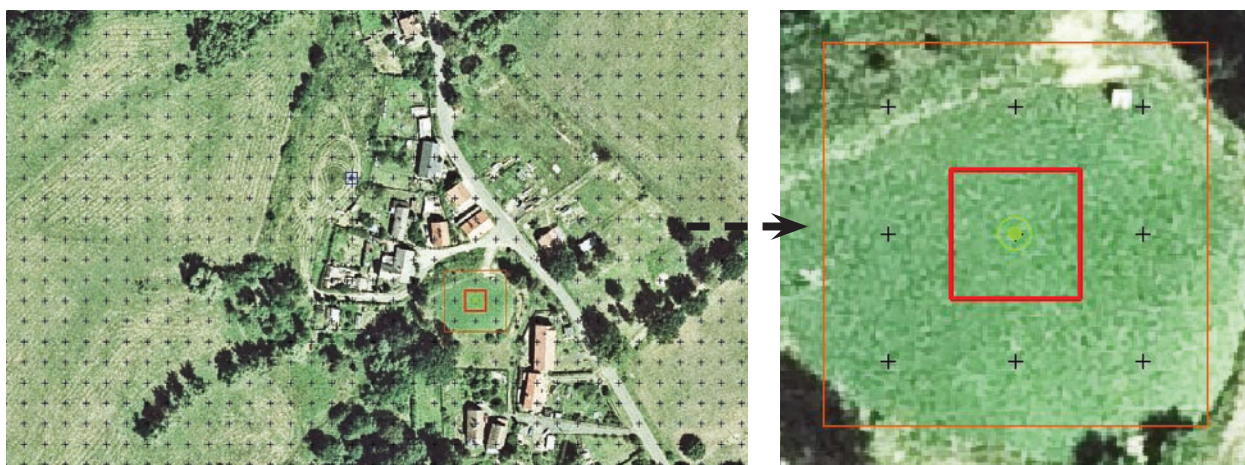


Vodní plocha, na snímku patrný odraz světla od vln

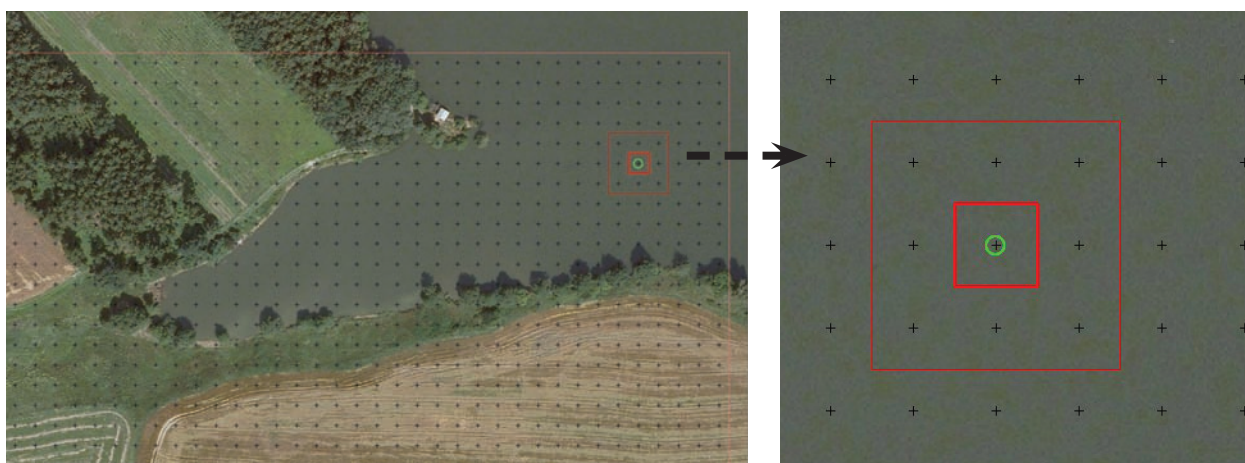


Řeka, klasifikace jako "Vodní toky a vodní plochy"

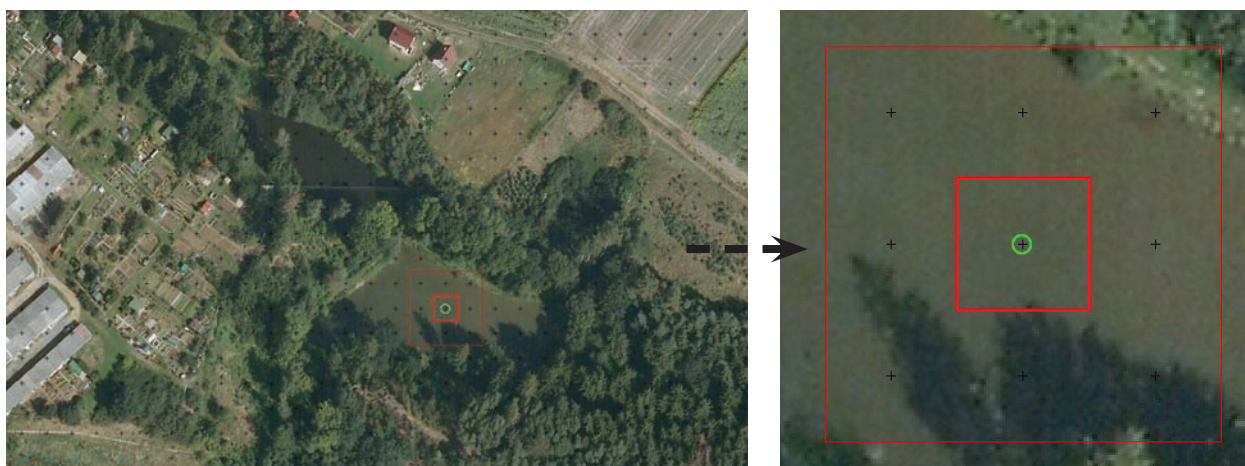
Vodní toky a vodní plochy (pokračování)



Malý rybník uprostřed zástavby



Vodní plocha



Vodní plocha uvnitř lesního porost, klasifikováno s doplňkovým atributem "Bezlesí dle CzechTerra" (klasifikace V1B)

Liniový prvek

Sledování liniových prvků je jedním z významných cílů projektu CzechTerra.

Liniové prvky jsou nejčastěji:

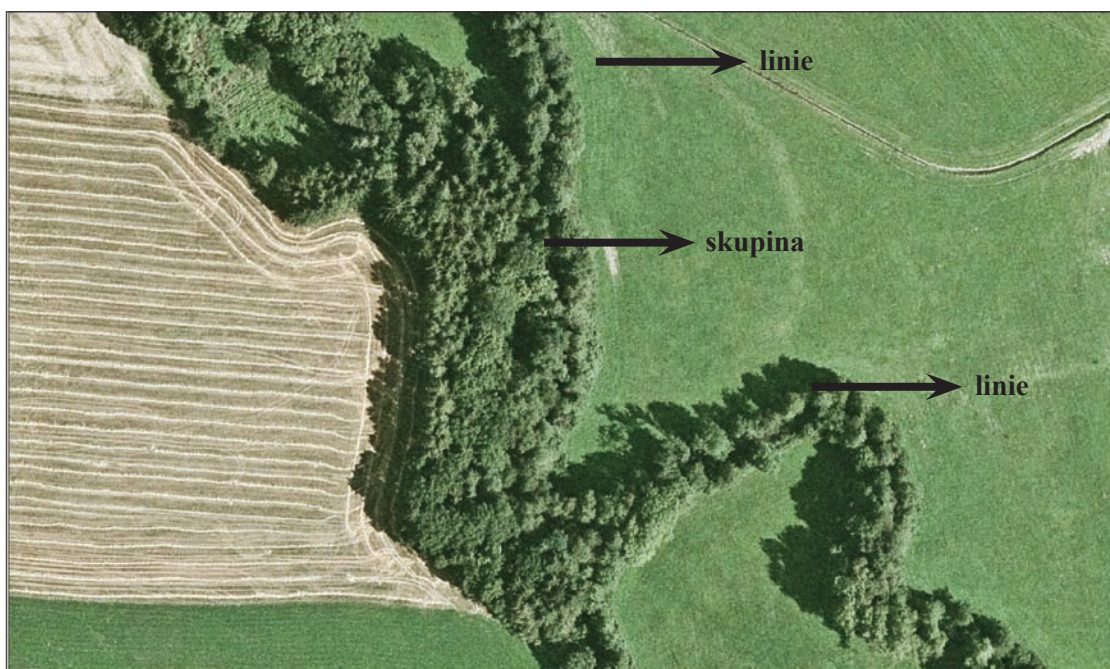
- stromořadí a porosty kolem komunikací a cest
- porosty mezí
- břehové porosty kolem vodních toků
- pásy oddělující různé zemědělské plodiny

Atribut **liniového prvku** (prvek je součástí linie) je přiřazen pouze čtvercům, ve kterých se vyskytuje některá z kategorií „**Stromy**“ a „**Ostatní zeleň**“. Zda jde o liniový prvek je většinou zřejmé z celkového kontextu leteckého snímku nebo širšího charakteru krajiny.

Pokud se ve čtverci tyto kategorie vyskytují, ale jsou nedominantní (plošně nepřevládají) a jsou součástí linie, je zadán atribut „**Nedominantní liniový prvek**“ v rámci nedominantní pokrývnosti. Tímto doplňkovým atributem je hodnocen pouze jeden ze čtverců, jímž linie prochází, a to tak aby byla dostatečně zachována důležitá informace o pokračování liniového prvku.

Pro liniové prvky platí následující pravidla:

- O linii se jedná, pokud je její **délka nejméně 5 krát větší než její převažující šířka** (např. při šířce prvku 10 m je podmínkou, aby délka linie byla alespoň 50 m)
- Maximální šířka liniového prvku je 30 m
- Pokud vedle sebe vede souběžně více linií rozdílného typu pokryvu (např. vedle linie větrolamu vede v jedné chvíli souběžně linie travní břehové vegetace), platí maximální šířka liniového prvku pro každou linii zvlášť
- Linie je určena jen sousedstvím čtverců kategorií "Stromy" a "Ostatní zeleň", přičemž typ pokryvu v rámci těchto kategorií není pro průběh linie rozhodující, tj. nezáleží na tom, že sousedící čtverce linie jsou hodnoceny různě (podle typu převládajícího pokryvu).
- Linie je přerušena pouze pokryvem spadajícím do kategorií pokryvu "Zemědělská půda", "Zástavba a ostatní plochy" a "Vodní toky a vodní plochy" a jen pokud zároveň nejde o pokračování linie v rámci přírodních prvků nedominantní pokrývnosti.



Liniový prvek a na něj navazující skupina stromů tvořená dospělým smíšeným porostem.
V širším kontextu jde o součást porostů kolem vodního toku

Liniový prvek (pokračování)



Liniové prvky tvořené dospělými listnatými stromy. Skupina stromů v levé části je stále součástí liniového prvku, šířka nepřesahuje tři sousedící čtverce (30m).

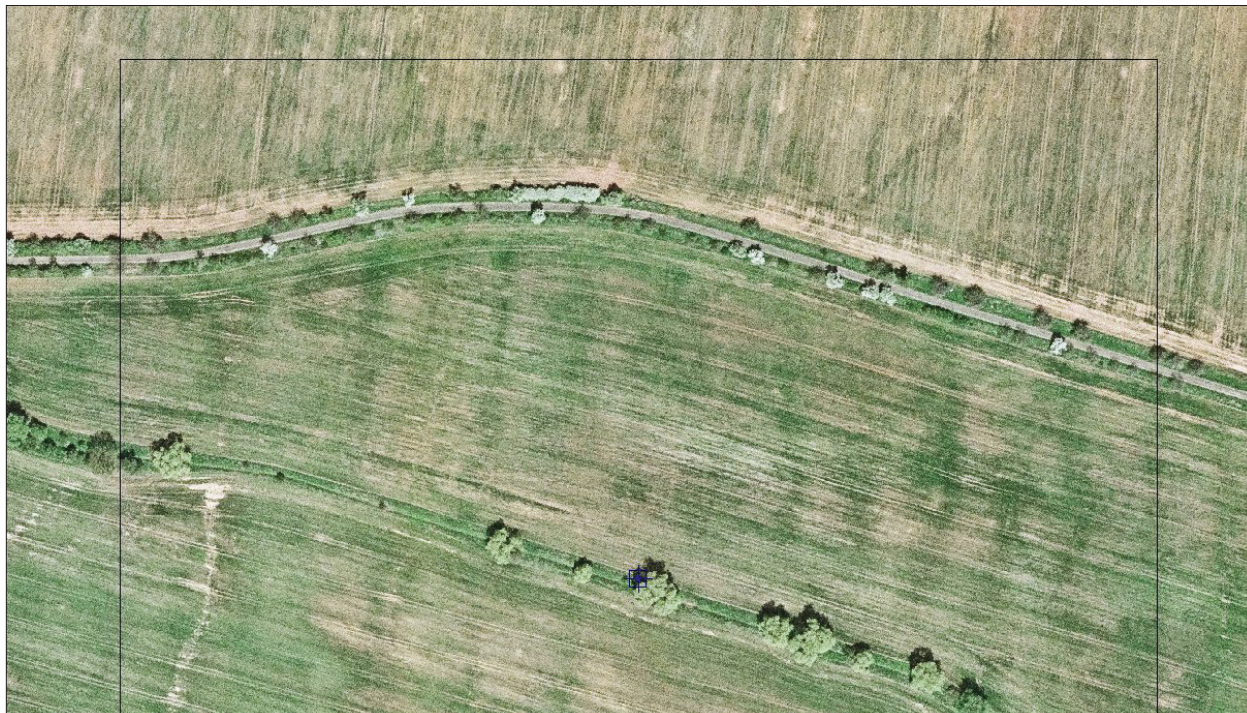


Liniový prvek tvořený dospělými listnatými stromy, keři a travním porostem



Liniový prvek tvořený travním porostem

Liniový prvek (pokračování)



Liniové prvky tvořené travními porosty a listnatými stromy



Ve středovém čtverci převládá trvalý travní porost (TTP), ale je třeba zaznamenat průběh nedominantního liniového prvku pro travní porost. Využije se atributu nedominantní pokrývnosti, ve kterém se zadá jako nedominantní prvek „Travní porosty“ a dále „Liniový prvek nedominantní“ (klasifikace E5QN)

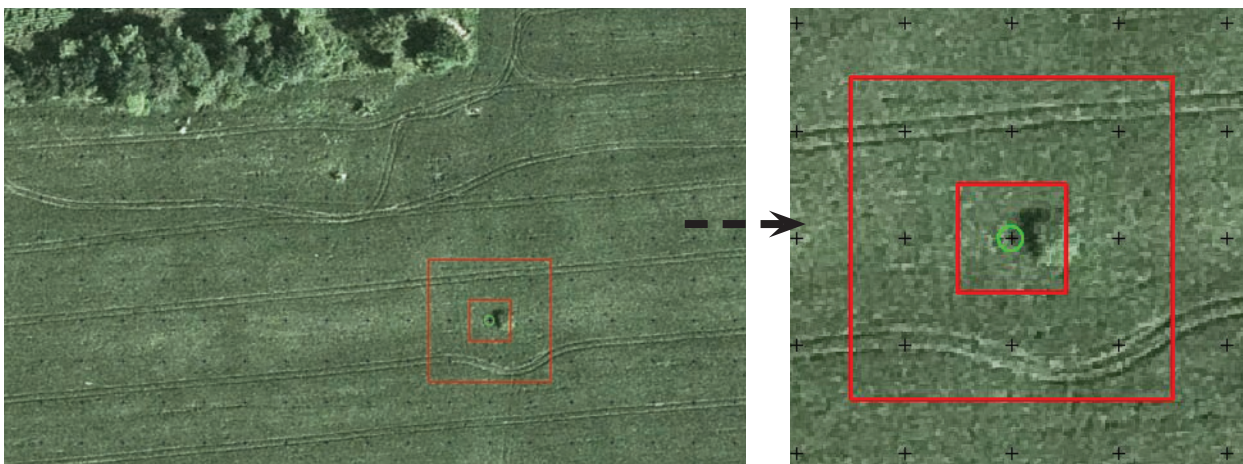
Nedominantní pokravnost

Nedominantní pokravnost slouží ke sledování jednotlivých přírodních prvků, které nejsou rozlohou ve čtverci převládající, ale mají svůj význam pro biodiverzitu v krajině. Zaznamenávají se následující prvky: **stromy, keře, travní porosty a plochy přirozeně bez vegetace**. Pokud tyto prvky nesplňují podmínku zaplnění většiny čtverce a byly by v klasifikaci zcela opomenuty, jsou zaznamenány pomocí atributu „Nedominantní pokravnost“. Pokud nedominantní prvek zasahuje do více sousedních čtverců, je atribut zadán pouze tomu čtverci, do kterého zasahuje největší část prvku nebo čtverci ve kterém zasahuje střed.

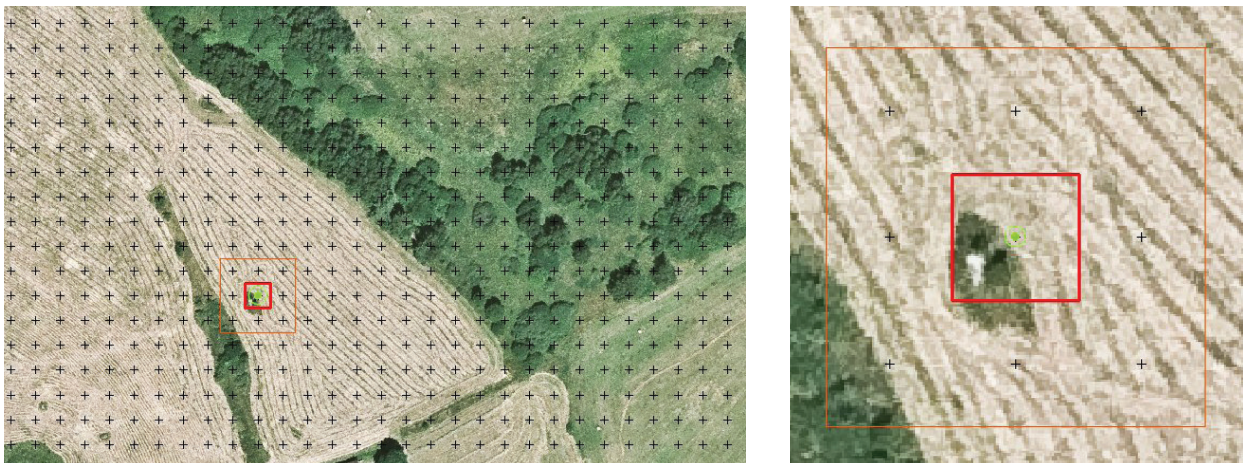
Nedominantní pokravnost výše uvedených prvků se zaznamenává u kategorií "Zemědělská půda", "Zástavba a ostatní plochy" a "Vodní toky a vodní plochy", přičemž tyto prvky nejsou v hodnoceném čtverci ani v žádném z osmi čtverců okolních (fokusu) dominantní, resp. hlavní hodnocení je v žádném z těchto čtverců nezaznamenává.

Hodnocení nedominantní pokravnosti se řídí následujícími pravidly:

- nedominantní prvek je větší než 3 m v průměru nebo tvoří součást linie
- u nedominantních prvků netvořících linii je atribut zadán pouze tomu čtverci (ze čtyř sousedních), na němž je plocha prvku největší
- u nedominantních prvků tvořících linii je atribut zadán tak, aby bylo zachováno "sousedství" čtverců po jejich stranách nebo rozích (čtverce se po straně nebo v rohu dotýkají)



Keř v průměru větší než 3 m. Ke čtverci s převládajícím pokryvem orné půdy přiřazen atribut nedominantní pokravnosti „Keře a keřové formace“



Ve čtverci převládá zemědělská půda (trvalý travní porost), nedominantní prvek tvořen travní ladou a keři

Zeleň krajinná a zezeň fragmentovaná v zástavbě

Klasifikací tohoto doplňkového atributu se upřesňuje charakter typů pokryvu „Listnaté stromy“, „Jehličnaté stromy“, „Keře“ a „Travní porosty“.

Atribut nabývá dvou hodnot:

- zezeň fragmentovaná v zástavbě
- zezeň krajinná

Zeleň fragmentovaná v zástavbě lze definovat jako zezeň těsně vázanou na zástavbu a spolu s ní tvořící jeden funkční celek. Taková zezeň má převážně okrasnou a urbanistickou funkci. Jednotlivé plochy zeleně jsou oddělené ohraničujícími objekty (budovy, zdi, ploty, cesty, chodníky a pod.) od sebe navzájem a nebo od zeleně krajinné. Na leteckých snímcích mají plochy fragmentované zeleně svůj charakteristický vzhled, daný především polohou vzhledem k plochám zástavby a ohraničujících objektů. Patrná je také častá kultivace zeleně.

V sídlech se ovšem mohou vyskytovat i plochy s převážně zemědělským využitím, takové se klasifikují podle typu pokryvu do kategorie „Zemědělská půda“ (např. oraná políčka, sady na zahradách).

Fragmentovanou zelení v zástavbě jsou například:

- **Listnaté nebo jehličnaté stromy**
stromy u domů, na dvorech, v zahradách (o kterých nelze tvrdit, že jsou to sady); stromy obklopené parkovišti; ulicová stromořadí viditelně rozkouskovaná dopravní infrastrukturou; stromy hřbitovů
- **Keřová fragmentovaná zezeň**
keře u domů, na dvorech, v zahradách, na hřbitovech; keře obklopené parkovišti
- **Travní a květinová fragmentovaná zezeň**
travníky a květinové záhony u domů, na dvorech, v zahradách, na hřbitovech, mezi parkovišti; zatravněná hřiště a sportoviště; školní zahrady a dětské koutky s převahou trav

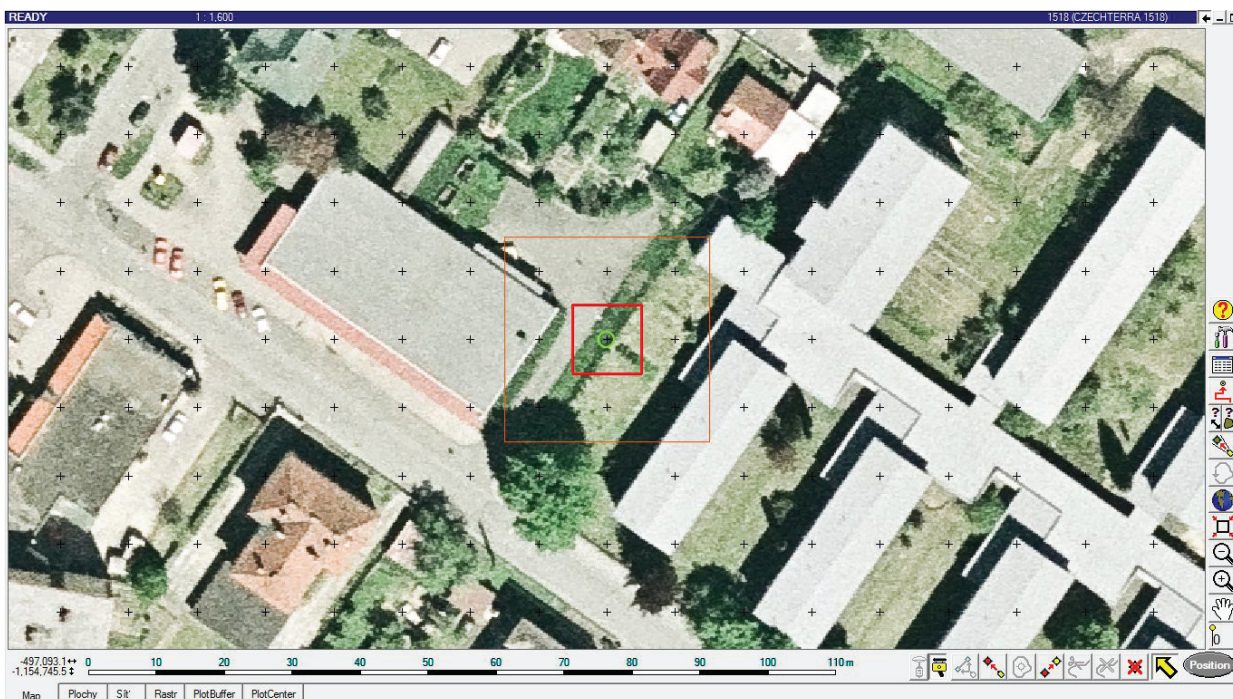
Zeleň krajinná je zezeň ve volné krajině (například lesy, aleje či skupiny stromů, břehové porosty, travnaté či keřové meze).

Za krajinnou zezeň se považují i prvky, které sice prochází sídlem, ale nejsou fragmentované (např. břehové porosty podél vodních toků). Dále do krajinné zeleně patří oplocenky a lesy v oborách.

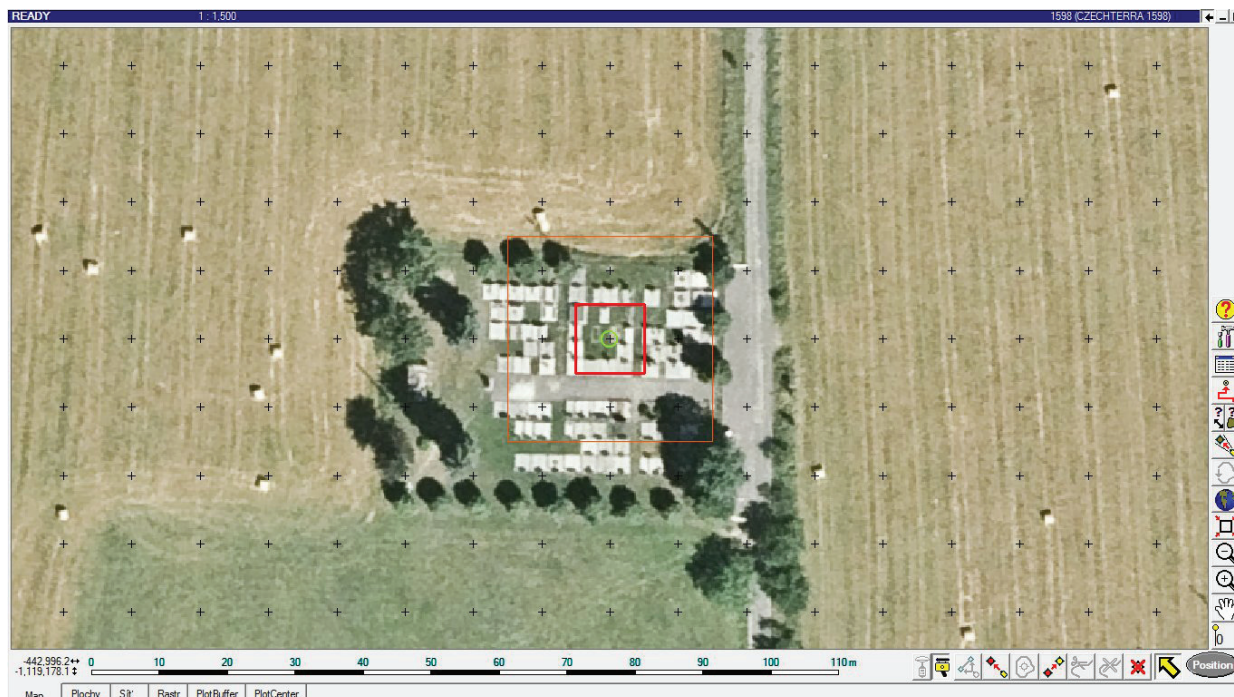
Při klasifikaci leteckého snímku se v projektu pro výše uvedené typy pokryvu automaticky přednastaví hodnoty na krajinnou zezeň" (J). Ručně se klasifikuje pouze v případě, pokud se jedná o fragmentovanou zezeň v zástavbě (Z).



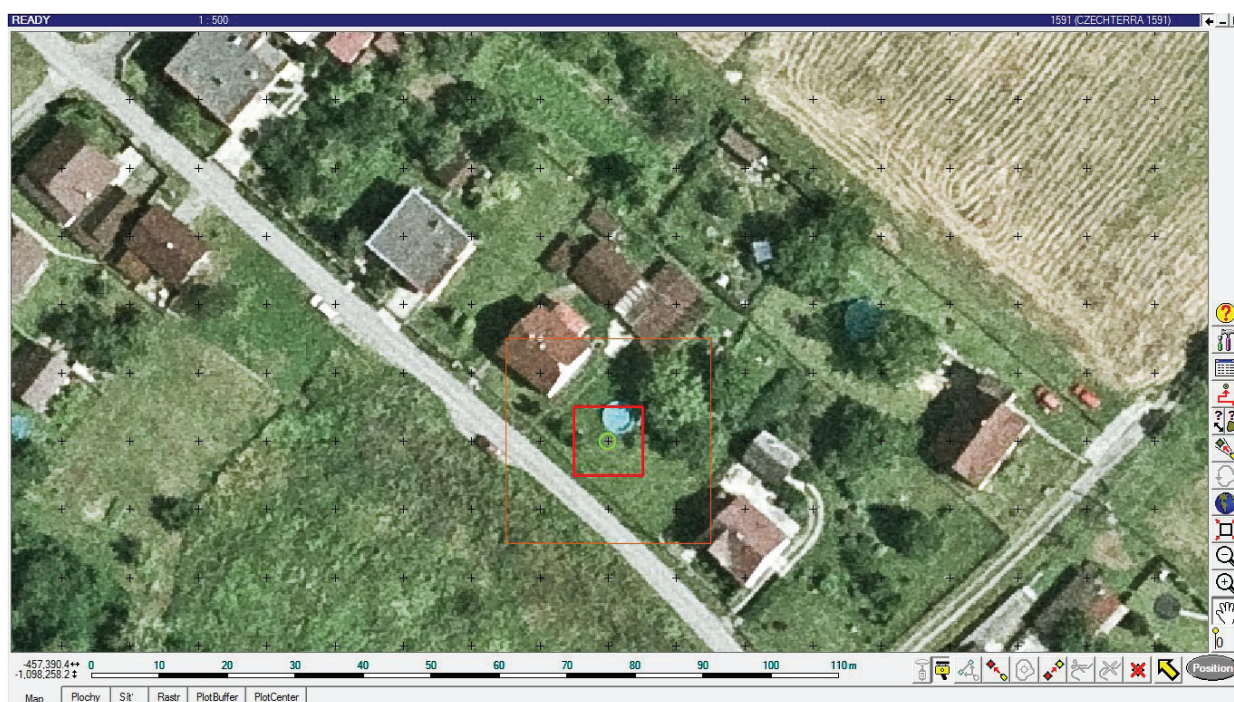
Typ pokryvu "Keře", hodnoceno doplňkovým atributem "Zeleň fragmentovaná v zástavbě"
(klasifikace H3Z)



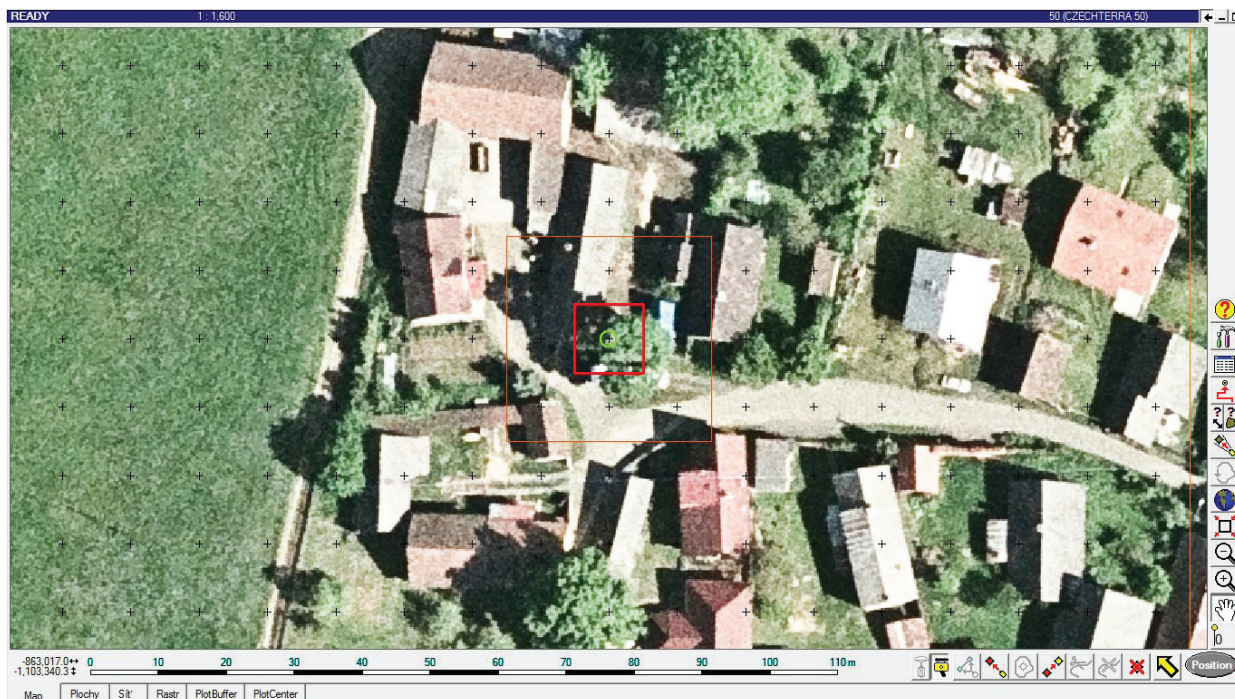
Převládá typ pokryvu "Travní porosty", porost je v zástavbě, fragmentovaný,
hodnoceno doplňkovým atributem "Zeleň fragmentovaná v zástavbě" (H4Z)



Nezle jednoznačně stanovit, který pokryv převládá, podle principu středu tuďíž hodnoceno jako typ pokryvu "Travní porost", porost je fragmentovaný v zástavbě, (klasifikace H4Z)



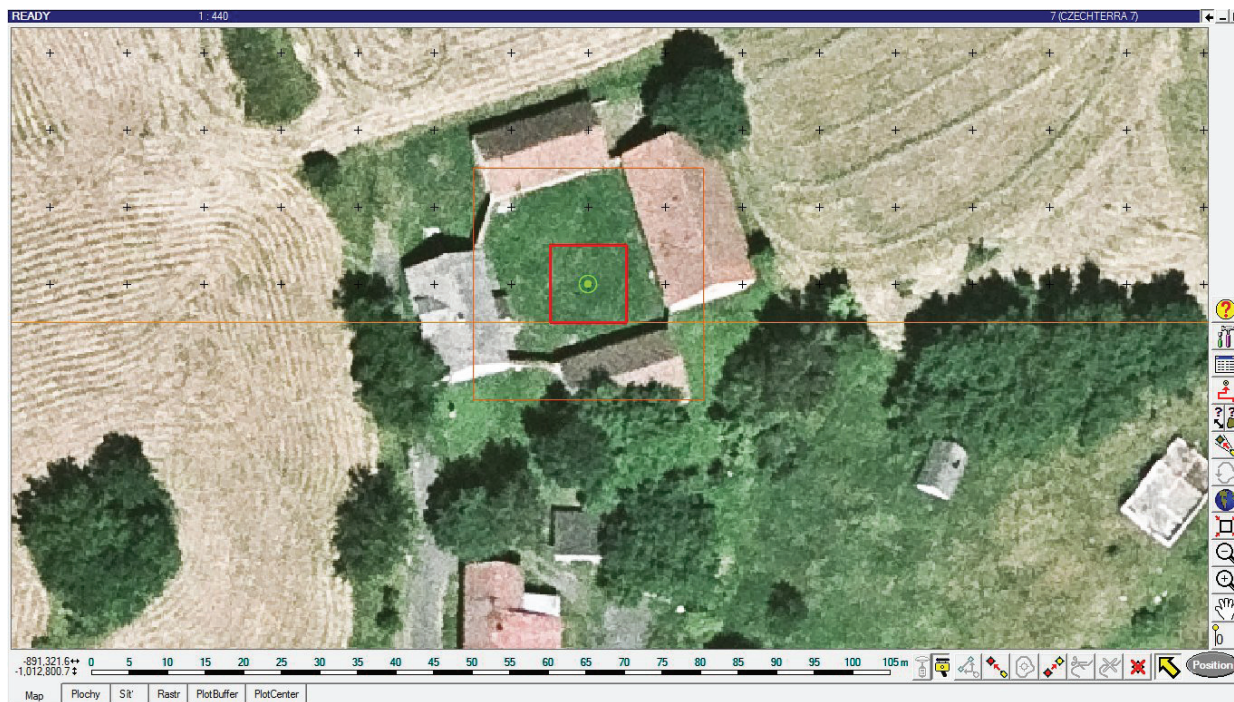
Převládá typ pokryvu "Travní porosty", porost je v zástavbě, fragmentovaný, hodnoceno doplňkovým atributem "Zeľ fragmentovaná v zástavbě" (H4Z)



Listnatý dospělý strom, který je v zástavbě, zeleň je zde fragmentovaná (klasifikace S1DZ)



Převládá typ pokryvu "Travní porosty", porost je v zástavbě, fragmentovaný, hodnoceno doplňkovým atributem "Zeleň fragmentovaná v zástavbě" (klasifikace H4Z)



Typ pokryvu "Travní porosty", jedná se o travnatý dvůr v zástavbě, fragmentovaný, hodnoceno doplňkovým atributem "Zeleň fragmentovaná v zástavbě" (klasifikace H4Z)

Intravilán

Vymezení hranic intravilánu se provádí na závěr klasifikace snímku, přičemž se doplňkový atribut "Intravilán" přiřadí všem čtvercům, které do intravilánu spadají (plošně v nich převládá "charakter" intravilánu).

Průběh hranic je hodnocen podle kontextu a situace na leteckém snímku. Intravilán chápeme pro účely projektu CzechTerra jako **území nejvíce ovlivněné sídelní činností**.

Zástavba v intravilánu může být venkovského nebo městského typu.

Intravilán - zástavba venkovského typu

Uspořádání obytných budov ve vesnickém sídle je dáno sídelním typem (ulicový/potoční, návěsní, okrouhlý, nepravidelný, rozvolněný). Obecně však mají vesnická sídla některé shodné znaky:

- objekty a plochy pro drobné domácí hospodaření (stodoly, kosené/pasené plochy, políčka se zemědělskými plodinami uvnitř sídelního útvaru)
- převládají 1-3. patrové budovy obytné (LUCAS) obdélníkového tvaru, sedlové střechy s tradiční krytinou
- přechod zahrad a užitkových ploch do volné krajiny
- součástí vesnice mohou být i objekty soustředěné zemědělské výroby (zemědělská družstva)



Venkovská zástavba nepravidelného typu. Kostel rybníček, hospodářsky využívané plochy



Venkovská zástavba ulicového typu (vinařská obec na Jižní Moravě).
Domácí vinice součástí intravilánu, tradiční tvar budov a dvorů.

Intravilán - zástavba městského typu

V městské zástavbě převládá sevřenější uspořádání staveb kolem ulic a sítě komunikací.

V porovnání s vesnickou zástavbou:

- převládají zahrady, chybí hospodářské plochy budovy a plochy
- převládají budovy čtvercového tvaru, vyskytují se ploché střechy
- vyskytují se i budovy vyšší než 3 patra (podle LUCAS), sloužící k různým účelům
- součástí městského celku mohou být i výrobní/obchodní areály nebo sklady (vše menší rozlohy vzhledem k sídelnímu útvaru a lokalitě)





Intravilán, rozsáhlé a významné plochy a objekty průmyslové výroby, obchodu, skladování.

Extravilán

Těžiště interpretace snímků spočívá v podrobném hodnocení extravilánu, tj. volné krajiny mimo sídelní útvary.

V extravilánu jsou hodnoceny kategorie vyskytující se ve volné krajině. Sledované třídy byly stanoveny v návaznosti na cíle projektu CzechTerra a vycházejí také z podobně zaměřených projektů a evidencí.

Pro hodnocení krajiny jsou stanoveny tyto hlavní kategorie:

- Stromy
- Ostatní zeleň
- Zemědělská půda
- Zástavba a ostatní plochy
- Vodní toky a vodní plochy

Každá z hlavních kategorií je dále členěna, popřípadě doplňována dalšími speciálními atributy. Nejpodrobněji metodika v tomto smyslu přistupuje ke kategoriím „Stromy“ a „Ostatní zeleň“. Typy pokryvu zahrnuté v těchto třídách jsou v krajině často liniového charakteru a v případě typu pokryvu "Ostatní zeleň" často plošně nevelkého rozsahu a při rastrovém přístupu k hodnocení by mohly být ve výsledku zcela opomenuty. Proto lze zaznamenat kromě převládajícího výskytu i nedominantní výskyt těchto prvků a přiřadit ho jako doplňkové hodnocení čtverce s jiným atributem (např. ve čtverci převládá orná půda, ale je třeba zaznamenat i nedominantní výskyt keřů podél cesty) a zároveň doplnit informaci, že čtverec (resp. v něm zaznamenaný typ nedominantního pokryvu "Keře") je součástí liniového prvku v krajině.

Rozmístění lokalit v ČR



Kategorie pokryvu	Typ pokryvu	Růstové stadium	Charakter zeleně	Stromy na okraji lokality	Bezlesí dle CT	Nedominantní pokryv	Liniový prvek	Intravilán
S Stromy	1 Listnaté stromy	M mladé stromy	Z fragmentovaná zeleň v zástavbě	G výskyt stromů pokračuje za hranici lokality (stromy ve větším čtverci převládají)			U součást linie	I intravilán
	2 Jehličnaté stromy	D dospělé stromy	J krajinná zeleň (přednastaveno)					
H Ostatní zeleň	1 Holiny a porosty v obnově (<i>paseky a nezapojené porosty</i>)						U součást linie	
	2 Bezlesí (<i>lesní cesty, průseky, lesní skládky, plochy pod elektrovedy apod.</i>)							
	3 Keře		Z fragmentovaná zeleň v zástavbě		B bezlesí dle CzechTerra			
	4 Travní porosty (<i>louky ponechané ladem, meze, travní porosty kolem komunikací, okraje polí a pod.</i>)		J krajinná zeleň (přednastaveno)					
	5 Plochy přirozeně bez vegetace (<i>skály, kamenná pole</i>)							
P Zemědělská půda	1 Orná půda					A stromy Q trávy W keře K plochy přirozeně bez vegetace	N součást linie (nedominantní pokryv)	
	2 Chmelnice							
	3 Vinice							
	4 Sady							
	5 Trvalé travní porosty (TTP) (<i>kosené louky bez stromové a keřové vegetace, pastviny</i>)				B bezlesí dle CzechTerra			
	6 Skleníky							
O Zástavba a ostatní plochy	1 Zástavba					A stromy Q trávy W keře K plochy přirozeně bez vegetace	N součást linie (nedominantní pokryv)	
	2 Dopravní infrastruktura (<i>silnice, železnice, letiště, parkoviště, manipulační plochy, mosty</i>)							
	3 Antropogenní plochy bez vegetace (<i>výsypky, skládky, lomy, dobývací prostory, koupaliště, aquaparky, bazény</i>)							
V Vodní toky a vodní plochy	1 Vodní toky a vodní plochy (<i>mimo bazény, koupaliště a aquaparky</i>)				B bezlesí dle CzechTerra	A stromy Q trávy W keře K plochy přirozeně bez vegetace	N součást linie (nedominantní pokryv)	

Pozn: V projektu se automaticky přednastaví hodnoty na krajinnou zeleň" (J), atribut "Charakter zeleně" se zadává pouze v případě, pokud se jedná o fragmentovanou zeleň v zástavbě (Z).

Další klávesové zkratky

Označení bodu s chybějícím atributem

Výpis atributů k bodu

Poměr plně klasifikovaných a nedodělaných bodů

Vymazání atributů

Předchozí čtverec

Následující čtverec

Pohyb po jednotlivých bodech na lokalitě

Přepínání mapy/sítě bodů

F

T

Y

R

E

mezerník

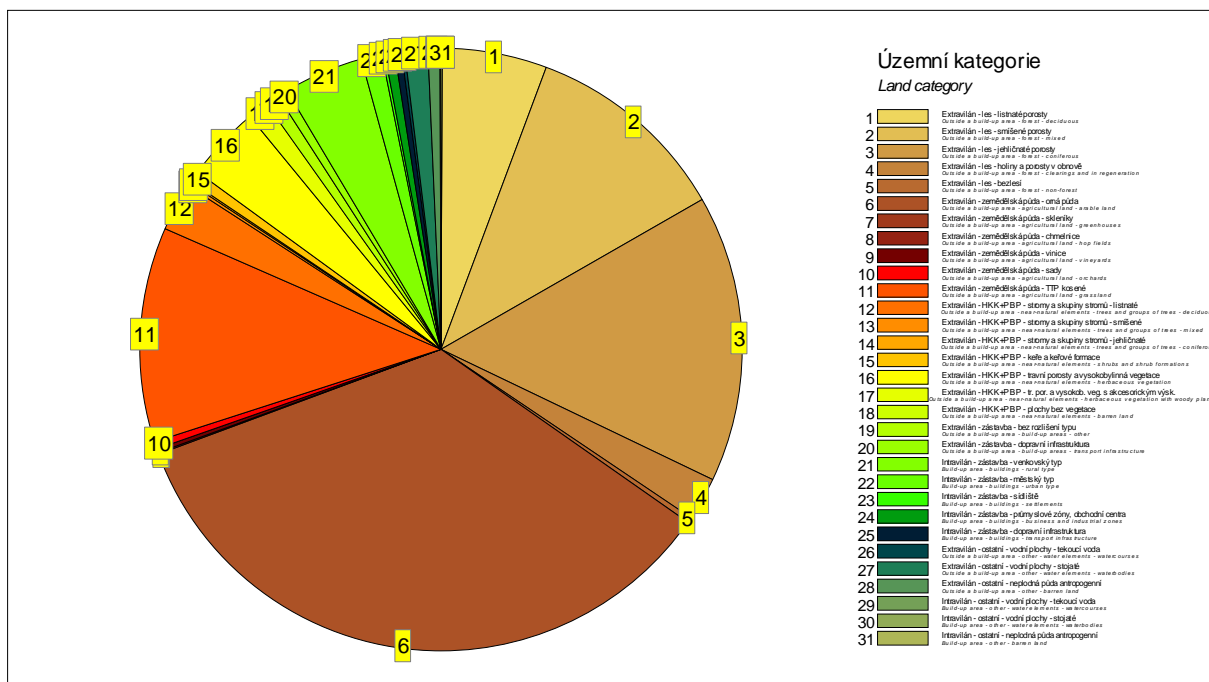
šipky

F8

POZOR: Nepoužívejte klávesu DEL, vymaže bod z vrstvy!

Rozloha podle územních kategorií (klasifikace 2010)
 Country area broken down by land category

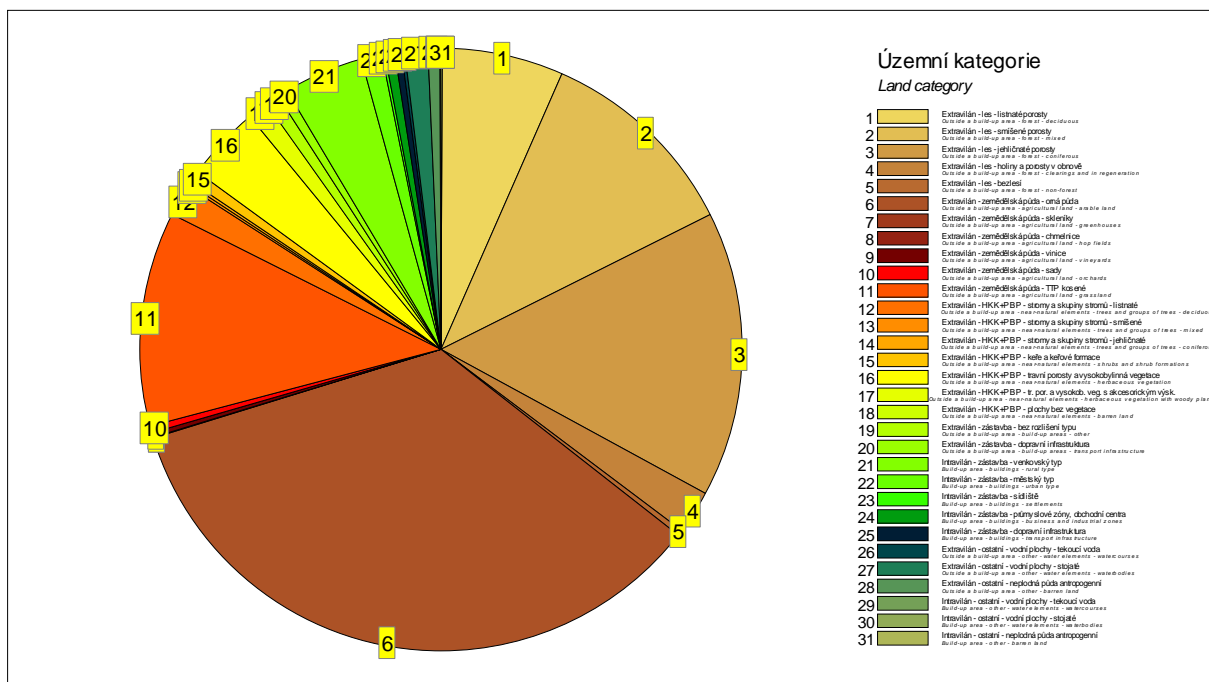
Územní kategorie <i>Land category</i>	Rozloha <i>Area</i>		
	ha	($\alpha = 0.05$)	%
Extravilán - les - listnaté porosty <i>Outside a build-up area - forest - deciduous</i>	443 134	(393 182 – 493 087)	5.6
Extravilán - les - smíšené porosty <i>Outside a build-up area - forest - mixed</i>	869 270	(796 847 – 941 693)	11.0
Extravilán - les - jehličnaté porosty <i>Outside a build-up area - forest - coniferous</i>	1 215 978	(1 115 476 – 1 316 479)	15.4
Extravilán - les - holiny a porosty v obnově <i>Outside a build-up area - forest - clearings and in regeneration</i>	183 698	(162 575 – 204 820)	2.3
Extravilán - les - bezlesí <i>Outside a build-up area - forest - non-forest</i>	25 370	(21 270 – 29 469)	0.3
Extravilán - zemědělská půda - orná půda <i>Outside a build-up area - agricultural land - arable land</i>	2 740 097	(2 598 270 – 2 881 924)	34.8
Extravilán - zemědělská půda - skleníky <i>Outside a build-up area - agricultural land - greenhouses</i>	170	(0 – 471)	0.002
Extravilán - zemědělská půda - chmelnice <i>Outside a build-up area - agricultural land - hop fields</i>	3 622	(0 – 7 695)	0.05
Extravilán - zemědělská půda - vinice <i>Outside a build-up area - agricultural land - vineyards</i>	19 371	(5 682 – 33 059)	0.2
Extravilán - zemědělská půda - sady <i>Outside a build-up area - agricultural land - orchards</i>	28 241	(14 593 – 41 889)	0.4
Extravilán - zemědělská půda - TTP kosené <i>Outside a build-up area - agricultural land - grassland</i>	905 118	(828 335 – 981 901)	11.5
Extravilán - HKK+PBP - stromy a skupiny stromů - listnaté <i>Outside a build-up area - near-natural elements - trees and groups of trees - deciduous</i>	202 769	(186 306 – 219 232)	2.6
Extravilán - HKK+PBP - stromy a skupiny stromů - smíšené <i>Outside a build-up area - near-natural elements - trees and groups of trees - mixed</i>	13 825	(10 335 – 17 315)	0.2
Extravilán - HKK+PBP - stromy a skupiny stromů - jehličnaté <i>Outside a build-up area - near-natural elements - trees and groups of trees - coniferous</i>	4 679	(1 901 – 7 457)	0.06
Extravilán - HKK+PBP - keře a keřové formace <i>Outside a build-up area - near-natural elements - shrubs and shrub formations</i>	51 246	(41 685 – 60 806)	0.6
Extravilán - HKK+PBP - travní porosty a vysokobylinná vegetace <i>Outside a build-up area - near-natural elements - herbaceous vegetation</i>	316 296	(287 636 – 344 957)	4.0
Extravilán - HKK+PBP - tr. por. a vysokob. veg. s akcesorickým výsk. <i>Outside a build-up area - near-natural elements - herbaceous vegetation with woody plants</i>	86 886	(74 586 – 99 187)	1.1
Extravilán - HKK+PBP - plochy bez vegetace <i>Outside a build-up area - near-natural elements - barren land</i>	1 349	(41 – 2 658)	0.02
Extravilán - zástavba - bez rozlišení typu <i>Outside a build-up area - build-up areas - other</i>	55 016	(43 388 – 66 644)	0.7
Extravilán - zástavba - dopravní infrastruktura <i>Outside a build-up area - build-up areas - transport infrastructure</i>	44 791	(39 946 – 49 636)	0.6
Intravilán - zástavba - venkovský typ <i>Build-up area - buildings - rural type</i>	335 392	(287 446 – 383 337)	4.3
Intravilán - zástavba - městský typ <i>Build-up area - buildings - urban type</i>	88 250	(53 951 – 122 549)	1.1
Intravilán - zástavba - sídliště <i>Build-up area - buildings - settlements</i>	10 858	(301 – 21 416)	0.1
Intravilán - zástavba - průmyslové zóny, obchodní centra <i>Build-up area - buildings - business and industrial zones</i>	43 578	(22 374 – 64 782)	0.6
Intravilán - zástavba - dopravní infrastruktura <i>Build-up area - buildings - transport infrastructure</i>	25 998	(19 931 – 32 064)	0.3
Extravilán - ostatní - vodní plochy - tekoucí voda <i>Outside a build-up area - other - water elements - watercourses</i>	13 208	(6 246 – 20 171)	0.2
Extravilán - ostatní - vodní plochy - stojaté <i>Outside a build-up area - other - water elements - waterbodies</i>	97 511	(67 046 – 127 976)	1.2
Extravilán - ostatní - neplodná půda antropogenní <i>Outside a build-up area - other - barren land</i>	52 722	(28 797 – 76 647)	0.7
Intravilán - ostatní - vodní plochy - tekoucí voda <i>Build-up area - other - water elements - watercourses</i>	933	(108 – 1 757)	0.01
Intravilán - ostatní - vodní plochy - stojaté <i>Build-up area - other - water elements - waterbodies</i>	2 085	(733 – 3 437)	0.03
Intravilán - ostatní - neplodná půda antropogenní <i>Build-up area - other - barren land</i>	5 059	(1 241 – 8 876)	0.06
Celkem <i>Total</i>	7 886 519		100.0



Rozloha podle územních kategorií (klasifikace 2010)
Country area broken down by land category

Rozloha podle územních kategorií (klasifikace 2011)
 Country area broken down by land category

Územní kategorie <i>Land category</i>	Rozloha <i>Area</i>		
	ha	($\alpha = 0.05$)	%
Extravilán - les - listnaté porosty <i>Outside a build-up area - forest - deciduous</i>	513 994	(463 974 – 564 014)	6.5
Extravilán - les - smíšené porosty <i>Outside a build-up area - forest - mixed</i>	869 119	(796 895 – 941 344)	11.0
Extravilán - les - jehličnaté porosty <i>Outside a build-up area - forest - coniferous</i>	1 212 709	(1 112 374 – 1 313 044)	15.4
Extravilán - les - holiny a porosty v obnově <i>Outside a build-up area - forest - clearings and in regeneration</i>	183 698	(162 575 – 204 820)	2.3
Extravilán - les - bezlesí <i>Outside a build-up area - forest - non-forest</i>	25 370	(21 270 – 29 469)	0.3
Extravilán - zemědělská půda - orná půda <i>Outside a build-up area - agricultural land - arable land</i>	2 740 097	(2 598 270 – 2 881 924)	34.7
Extravilán - zemědělská půda - skleníky <i>Outside a build-up area - agricultural land - greenhouses</i>	170	(0 – 471)	0.002
Extravilán - zemědělská půda - chmelnice <i>Outside a build-up area - agricultural land - hop fields</i>	3 622	(0 – 7 695)	0.05
Extravilán - zemědělská půda - vinice <i>Outside a build-up area - agricultural land - vineyards</i>	19 371	(5 682 – 33 059)	0.2
Extravilán - zemědělská půda - sady <i>Outside a build-up area - agricultural land - orchards</i>	28 241	(14 593 – 41 889)	0.4
Extravilán - zemědělská půda - TTP kosené <i>Outside a build-up area - agricultural land - grassland</i>	905 118	(828 335 – 981 901)	11.5
Extravilán - HKK+PBP - stromy a skupiny stromů - listnaté <i>Outside a build-up area - near-natural elements - trees and groups of trees - deciduous</i>	131 909	(122 969 – 140 849)	1.7
Extravilán - HKK+PBP - stromy a skupiny stromů - smíšené <i>Outside a build-up area - near-natural elements - trees and groups of trees - mixed</i>	13 976	(11 883 – 16 068)	0.2
Extravilán - HKK+PBP - stromy a skupiny stromů - jehličnaté <i>Outside a build-up area - near-natural elements - trees and groups of trees - coniferous</i>	7 947	(5 748 – 10 147)	0.1
Extravilán - HKK+PBP - keře a keřové formace <i>Outside a build-up area - near-natural elements - shrubs and shrub formations</i>	51 246	(41 685 – 60 806)	0.6
Extravilán - HKK+PBP - travní porosty a vysokobylinná vegetace <i>Outside a build-up area - near-natural elements - herbaceous vegetation</i>	316 296	(287 636 – 344 957)	4.0
Extravilán - HKK+PBP - tr. por. a vysokob. veg. s akcesorickým výsk. <i>Outside a build-up area - near-natural elements - herbaceous vegetation with woody plants</i>	86 886	(74 586 – 99 187)	1.1
Extravilán - HKK+PBP - plochy bez vegetace <i>Outside a build-up area - near-natural elements - barren land</i>	1 349	(41 – 2 658)	0.02
Extravilán - zástavba - bez rozlišení typu <i>Outside a build-up area - build-up areas - other</i>	55 016	(43 388 – 66 644)	0.7
Extravilán - zástavba - dopravní infrastruktura <i>Outside a build-up area - build-up areas - transport infrastructure</i>	44 791	(39 946 – 49 636)	0.6
Intravilán - zástavba - venkovský typ <i>Build-up area - buildings - rural type</i>	335 392	(287 446 – 383 337)	4.3
Intravilán - zástavba - městský typ <i>Build-up area - buildings - urban type</i>	88 250	(53 951 – 122 549)	1.1
Intravilán - zástavba - sídliště <i>Build-up area - buildings - settlements</i>	10 858	(301 – 21 416)	0.1
Intravilán - zástavba - průmyslové zóny, obchodní centra <i>Build-up area - buildings - business and industrial zones</i>	43 578	(22 374 – 64 782)	0.6
Intravilán - zástavba - dopravní infrastruktura <i>Build-up area - buildings - transport infrastructure</i>	25 998	(19 931 – 32 064)	0.3
Extravilán - ostatní - vodní plochy - tekoucí voda <i>Outside a build-up area - other - water elements - watercourses</i>	13 208	(6 246 – 20 171)	0.2
Extravilán - ostatní - vodní plochy - stojaté <i>Outside a build-up area - other - water elements - waterbodies</i>	97 511	(67 046 – 127 976)	1.2
Extravilán - ostatní - neplodná půda antropogenní <i>Outside a build-up area - other - barren land</i>	52 722	(28 797 – 76 647)	0.7
Intravilán - ostatní - vodní plochy - tekoucí voda <i>Build-up area - other - water elements - watercourses</i>	933	(108 – 1 757)	0.01
Intravilán - ostatní - vodní plochy - stojaté <i>Build-up area - other - water elements - waterbodies</i>	2 085	(733 – 3 437)	0.03
Intravilán - ostatní - neplodná půda antropogenní <i>Build-up area - other - barren land</i>	5 059	(1 241 – 8 876)	0.06
Celkem <i>Total</i>	7 886 519		100.0



Rozloha podle územních kategorií (klasifikace 2011)
Country area broken down by land category

Plots (Plochy)

[Plot identification]

Name (Identifikace plochy)	string	35
AltitudeClass (Výškové pásmo)	lookup	"qAltitudeClass"
100	pod 400 m n.m.	
200	401 - 700 m n.m.	
300	přes 700 m n.m.	
← BasicInfo (Základní informace) [Data]		
ProcessingDate (Datum zpracování)	date	
ProcessingPerson (Zpracovatel)	lookup	"qProcessingPeople"
400	Sarka Hola	
500	Petr Litschmann	
2000	Mirek Michalec	
2100	Pavel Málek	
Verified (Datum kontroly)	date	
Accepted (Datum převzetí)	date	
ImageDate (Datum snímkování)	date	
← Grid (Sít) [Point]		
CoverCategory (Kategorie pokryvu)	lookup	"qCoverCategory"
E	Zemědělská půda	
H	Ostatní zeleň a plochy bez vegetace	
O	Zástavba a ostatní antropogenní plochy	
S	Stromy	
V	Vodní toky a vodní plochy	
CoverType (Typ pokryvu)	cond. lookup	"qconCoverType"
master layer/attrib: Grid / CoverCategory		
E	Zemědělská p... 1	Orná půda
E	Zemědělská p... 2	Chmelnice
E	Zemědělská p... 3	Vinice
E	Zemědělská p... 4	Sady
E	Zemědělská p... 5	Trvalé travní porosty (TPP)
E	Zemědělská p... 6	Skleníky
H	Ostatní zeleň a... 1	Holiny a porosty v obnově
H	Ostatní zeleň a... 2	Bezlesí dle NIL
H	Ostatní zeleň a... 3	Keře a keřové formace
H	Ostatní zeleň a... 4	Travní porosty (travní lady)
H	Ostatní zeleň a... 5	Plochy přirozeně bez vegetace
O	Zástavba a ost... 1	Zástavba
O	Zástavba a ost... 2	Dopravní infrastruktura
O	Zástavba a ost... 3	Plochy bez vegetace - antropogenní
S	Stromy 1	Listnaté stromy
S	Stromy 2	Jehličnaté stromy
V	Vodní toky a v... 0	Nedefinováno
V	Vodní toky a v... 1	Vodní toky a vodní plochy
IntraGreen (Zeleň v zástavbě)	cond. lookup	"qconIntraGreen"
master layer/attrib: Grid / OverallClassification		
E1	Orná půda 0	Nehodnoceno
E2	Chmelnice 0	Nehodnoceno
E3	Vinice 0	Nehodnoceno
E4	Sady 0	Nehodnoceno
E5	Trvalé travní p... 0	Nehodnoceno
H1	Holiny a porost... 0	Nehodnoceno
H2	Bezlesí dle NIL 0	Nehodnoceno
H3	Keře a keřové f... 0	Nehodnoceno
H3	Keře a keřové f... J	Krajinná zeleň
H3	Keře a keřové f... Z	Zeleň v zástavbě
H4	Travní porosty ... 0	Nehodnoceno
H4	Travní porosty ... J	Krajinná zeleň
H4	Travní porosty ... Z	Zeleň v zástavbě
H5	Plochy přiroze... 0	Nehodnoceno
O1	Zástavba 0	Nehodnoceno
O2	Dopravní infras... 0	Nehodnoceno
O3	Plochy bez veg... 0	Nehodnoceno
S1	Listnaté stromy 0	Nehodnoceno
S1	Listnaté stromy J	Krajinná zeleň
S1	Listnaté stromy Z	Zeleň v zástavbě
S1D	Listnaté stromy... 0	Nehodnoceno
S1D	Listnaté stromy... J	Krajinná zeleň
S1D	Listnaté stromy... Z	Zeleň v zástavbě
S1M	Listnaté stromy... 0	Nehodnoceno
S1M	Listnaté stromy... J	Krajinná zeleň
S1M	Listnaté stromy... Z	Zeleň v zástavbě
S2	Jehličnaté stro... 0	Nehodnoceno
S2	Jehličnaté stro... J	Krajinná zeleň
S2	Jehličnaté stro... Z	Zeleň v zástavbě
S2D	Jehličnaté stro... 0	Nehodnoceno
S2D	Jehličnaté stro... J	Krajinná zeleň
S2D	Jehličnaté stro... Z	Zeleň v zástavbě
S2M	Jehličnaté stro... 0	Nehodnoceno
S2M	Jehličnaté stro... J	Krajinná zeleň
S2M	Jehličnaté stro... Z	Zeleň v zástavbě
V1	Vodní toky a v... 0	Nehodnoceno
LinearFeature (Liniový prvek)	cond. lookup	"qconLinearFeature"
master layer/attrib: Grid / OverallClassification		
E1	Orná půda 0	Není součástí linie
E1	Orná půda N	Nedominantní pokryv je součástí linie
E2	Chmelnice 0	Není součástí linie
E2	Chmelnice N	Není součástí linie

E3	Vinice	0	Není součástí linie
E3	Vinice	N	Není součástí linie
E4	Sady	0	Není součástí linie
E4	Sady	N	Není součástí linie
E5	Trvalé travní p...	0	Není součástí linie
E5	Trvalé travní p...	N	Nedominantní pokryv je součástí linie
E6	Skleníky	0	Není součástí linie
E6	Skleníky	N	Není součástí linie
H1	Holiny a porost...	0	Není součástí linie
H1	Holiny a porost...	U	Je součástí linie
H2	Bezlesí dle NIL	0	Není součástí linie
H2	Bezlesí dle NIL	U	Je součástí linie
H3	Keře a keřové f...	0	Není součástí linie
H3	Keře a keřové f...	U	Je součástí linie
H4	Travní porosty ...	0	Není součástí linie
H4	Travní porosty ...	U	Je součástí linie
H5	Plochy přiroze...	0	Není součástí linie
H5	Plochy přiroze...	U	Je součástí linie
O1	Zástavba	0	Není součástí linie
O1	Zástavba	N	Nedominantní pokryv je součástí linie
O2	Dopravní infras...	0	Není součástí linie
O2	Dopravní infras...	N	Nedominantní pokryv je součástí linie
O3	Plochy bez veg...	0	Není součástí linie
O3	Plochy bez veg...	N	Nedominantní pokryv je součástí linie
S1	Listnaté stromy	0	Není součástí linie
S1	Listnaté stromy	U	Je součástí linie
S1D	Listnaté stromy...	0	Není součástí linie
S1D	Listnaté stromy...	U	Je součástí linie
S1M	Listnaté stromy...	0	Není součástí linie
S1M	Listnaté stromy...	U	Je součástí linie
S2	Jehličnaté stro...	0	Není součástí linie
S2	Jehličnaté stro...	U	Je součástí linie
S2D	Jehličnaté stro...	0	Není součástí linie
S2D	Jehličnaté stro...	U	Je součástí linie
S2M	Jehličnaté stro...	0	Není součástí linie
S2M	Jehličnaté stro...	U	Je součástí linie
V1	Vodní toky a v...	0	Není součástí linie
V1	Vodní toky a v...	N	Nedominantní pokryv je součástí linie

GrowthStage (Růstové stadium) cond. lookup "qconGrowthStage"

master layer/attrib: Grid / OverallClassification			
E1	Orná půda	0	Nehodnoceno
E2	Chmelnice	0	Nehodnoceno
E3	Vinice	0	Nehodnoceno
E4	Sady	0	Nehodnoceno
E5	Trvalé travní p...	0	Nehodnoceno
E6	Skleníky	0	Nehodnoceno
H1	Holiny a porost...	0	Nehodnoceno
H2	Bezlesí dle NIL	0	Nehodnoceno
H3	Keře a keřové f...	0	Nehodnoceno
H4	Travní porosty ...	0	Nehodnoceno
H5	Plochy přiroze...	0	Nehodnoceno
O1	Zástavba	0	Nehodnoceno
O2	Dopravní infras...	0	Nehodnoceno
O3	Plochy bez veg...	0	Nehodnoceno
S1	Listnaté stromy	D	Dospělé stromy
S1	Listnaté stromy	M	Mladé stromy
S1D	Listnaté stromy...	D	Dospělé stromy
S1M	Listnaté stromy...	M	Mladé stromy
S2	Jehličnaté stro...	D	Dospělé stromy
S2	Jehličnaté stro...	M	Mladé stromy
S2D	Jehličnaté stro...	D	Dospělé stromy
S2M	Jehličnaté stro...	M	Mladé stromy
V1	Vodní toky a v...	0	Nehodnoceno

MinorCoverType (Nedominantní pokryvnost) cond. lookup "qconMinorCoverType"

master layer/attrib: Grid / OverallClassification			
E1	Orná půda	0	Nehodnoceno
E1	Orná půda	A	Stromy
E1	Orná půda	K	Plochy přirozeně bez vegetace
E1	Orná půda	Q	Trávy
E1	Orná půda	W	Keře
E2	Chmelnice	0	Nehodnoceno
E2	Chmelnice	A	Stromy
E2	Chmelnice	K	Plochy přirozeně bez vegetace
E2	Chmelnice	Q	Trávy
E2	Chmelnice	W	Keře
E3	Vinice	0	Nehodnoceno
E3	Vinice	A	Stromy
E3	Vinice	K	Plochy přirozeně bez vegetace
E3	Vinice	Q	Trávy
E3	Vinice	W	Keře
E4	Sady	0	Nehodnoceno
E4	Sady	A	Stromy
E4	Sady	K	Plochy přirozeně bez vegetace
E4	Sady	Q	Trávy
E4	Sady	W	Keře
E5	Trvalé travní p...	0	Nehodnoceno
E5	Trvalé travní p...	A	Stromy
E5	Trvalé travní p...	K	Plochy přirozeně bez vegetace
E5	Trvalé travní p...	Q	Trávy
E5	Trvalé travní p...	W	Keře
E6	Skleníky	0	Nehodnoceno
E6	Skleníky	A	Stromy
E6	Skleníky	K	Plochy přirozeně bez vegetace

E6	Skleníky	Q	Trávy
E6	Skleníky	W	Keře
H1	Holiny a porost...	0	Nehodnoceno
H2	Bezlesí dle NIL	0	Nehodnoceno
H3	Keře a keřové f...	0	Nehodnoceno
H4	Travní porosty ...	0	Nehodnoceno
H5	Plochy přiroze...	0	Nehodnoceno
O1	Zástavba	0	Nehodnoceno
O1	Zástavba	A	Stromy
O1	Zástavba	K	Plochy přirozeně bez vegetace
O1	Zástavba	Q	Trávy
O1	Zástavba	W	Keře
O2	Dopravní infras...	0	Nehodnoceno
O2	Dopravní infras...	A	Stromy
O2	Dopravní infras...	K	Plochy přirozeně bez vegetace
O2	Dopravní infras...	Q	Trávy
O2	Dopravní infras...	W	Keře
O3	Plochy bez veg...	0	Nehodnoceno
O3	Plochy bez veg...	A	Stromy
O3	Plochy bez veg...	K	Plochy přirozeně bez vegetace
O3	Plochy bez veg...	Q	Trávy
O3	Plochy bez veg...	W	Keře
S1	Listnaté stromy	0	Nehodnoceno
S1D	Listnaté stromy...	0	Nehodnoceno
S1M	Listnaté stromy...	0	Nehodnoceno
S2	Jehličnaté stro...	0	Nehodnoceno
S2D	Jehličnaté stro...	0	Nehodnoceno
S2M	Jehličnaté stro...	0	Nehodnoceno
V1	Vodní toky a v...	0	Nehodnoceno
V1	Vodní toky a v...	A	Stromy
V1	Vodní toky a v...	K	Plochy přirozeně bez vegetace
V1	Vodní toky a v...	Q	Trávy
V1	Vodní toky a v...	W	Keře

NonForest (Bezlesí podle CzechTerra) cond. lookup "qconNonForest"

master layer/attrib: Grid / OverallClassification			
E1	Orná půda	0	Není bezlesí dle CzechTerra
E2	Chmelnice	0	Není bezlesí dle CzechTerra
E3	Vinice	0	Není bezlesí dle CzechTerra
E4	Sady	0	Není bezlesí dle CzechTerra
E5	Trvalé travní p...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
E5	Trvalé travní p...	B	bezlesí dle CzechTerra
E6	Skleníky	0	Není bezlesí dle CzechTerra
H1	Holiny a porost...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
H2	Bezlesí dle NIL	0	Není bezlesí dle CzechTerra
H3	Keře a keřové f...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
H3	Keře a keřové f...	B	Bezlesí dle CzechTerra
H4	Travní porosty ...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
H4	Travní porosty ...	B	Bezlesí dle CzechTerra
H5	Plochy přiroze...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
H5	Plochy přiroze...	B	Bezlesí dle CzechTerra
O1	Zástavba	0	Není bezlesí dle CzechTerra
O2	Dopravní infras...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
O3	Plochy bez veg...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
S1	Listnaté stromy	0	Není bezlesí dle CzechTerra
S1D	Listnaté stromy...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
S1M	Listnaté stromy...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
S2	Jehličnaté stro...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
S2D	Jehličnaté stro...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
S2M	Jehličnaté stro...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
V1	Vodní toky a v...	0	Není bezlesí dle CzechTerra
V1	Vodní toky a v...	B	Bezlesí dle CzechTerra

Intravilan (Intravilán) lookup "qIntravilan"

0	Extravilán
1	Intravilán

EdgeTrees (Stromy na okraji lokality) cond. lookup "qconEdgeTrees"

master layer/attrib: Grid / OverallClassification			
E1	Orná půda	0	Nehodnoceno
E2	Chmelnice	0	Nehodnoceno
E3	Vinice	0	Nehodnoceno
E4	Sady	0	Nehodnoceno
E5	Trvalé travní p...	0	Nehodnoceno
E6	Skleníky	0	Nehodnoceno
H1	Holiny a porost...	0	Nehodnoceno
H2	Bezlesí dle NIL	0	Nehodnoceno
H3	Keře a keřové f...	0	Nehodnoceno
H4	Travní porosty ...	0	Nehodnoceno
H5	Plochy přiroze...	0	Nehodnoceno
O1	Zástavba	0	Nehodnoceno
O2	Dopravní infras...	0	Nehodnoceno
O3	Plochy bez veg...	0	Nehodnoceno
S1	Listnaté stromy	0	Nehodnoceno
S1	Listnaté stromy	G	Stromy i za hranicí lokality
S1D	Listnaté stromy...	0	Nehodnoceno
S1D	Listnaté stromy...	G	Stromy i za hranicí lokality
S1M	Listnaté stromy...	0	Nehodnoceno
S1M	Listnaté stromy...	G	Stromy i za hranicí lokality
S2	Jehličnaté stro...	0	Nehodnoceno
S2	Jehličnaté stro...	G	Stromy i za hranicí lokality
S2D	Jehličnaté stro...	0	Nehodnoceno
S2D	Jehličnaté stro...	G	Stromy i za hranicí lokality
S2M	Jehličnaté stro...	0	Nehodnoceno
S2M	Jehličnaté stro...	G	Stromy i za hranicí lokality
V1	Vodní toky a v...	0	Nehodnoceno

← Raster (Rastr)	[Polygon]
← PlotBuffer	[Polygon]
← PlotCenter	[Point]

Příloha 3

Metodika terénního šetření v systému inventarizace krajiny
CzechTerra



IFER - ÚSTAV PRO VÝZKUM LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ, S.R.O.

Metodika terénního šetření v systému inventarizace krajiny CzechTerra

**Zpracovali:
Martin Černý, Emil Cienciala, Radek Russ**

září 2011

OBSAH

Metodika šetření na inventarizačních plochách	7
1 Kategorizace pozemku	7
1.1 Klasifikace pozemků dle CzechTerra.....	7
1.2 Klasifikace pozemků podle FRA 2005	10
2 Uspořádání inventarizačních ploch	10
2.1 Síť středů inventarizačních ploch.....	10
2.2 Tvar a velikost inventarizačních ploch.....	11
3 Typy sledovaných objektů	12
4 Postup založení a měření inventarizační plochy	13
4.1 Vyhledání středu inventarizační plochy	13
Zabezpečení středu inventarizační plochy	13
Zabezpečení středu inventarizační plochy	14
5 Popis základních charakteristik inventarizační plochy	15
5.1 Identifikační číslo inventarizační plochy	15
5.2 Souřadnice středu plochy	16
5.3 Magnetická deklinace.....	16
5.4 Datum měření.....	16
5.5 Zodpovědný pracovník.....	16
5.6 Přístupnost a schůdnost inventarizační plochy.....	16
5.7 Kategorie pozemku	17
5.8 Nadmořská výška	18
5.9 Reliéf terénu	18
6 Měření a popis stromů	20
6.1 Inventarizační kruhy na inventarizačních plochách	20
6.2 Pozice stromu	22
6.3 Provizorní očíslování stromů	22
6.4 Identifikační číslo stromu.....	23
6.5 Označení měřístě výčetní tloušťky	23
6.6 Nový nebo chybějící strom	24
6.7 Výčetní tloušťka.....	24
6.8 Výška stromu.....	26
6.9 Výška nasazení živé koruny	28
6.10 Dřevina	28
6.11 Klasifikace stromu podle biologického hlediska.....	29
6.12 Příslušnost stromu k porostní vrstvě	29
6.13 Tvar koruny	30
6.14 Věk stromu	30
6.15 Výška rozdvojení hlavní osy kmene	31
6.16 Ekologický význam.....	31
6.17 Souše	31
6.18 Výskyt zlomů kmene.....	32

6.19	Poškození kmene hnilobou a výskyt dutin	32
6.20	Stupeň rozkladu odumřelého dřeva dle COST	32
6.21	Mechanické poškození kmene.....	33
6.22	Poškození způsobené loupáním a ohryzem.....	33
6.23	Ostatní poškození	34
7	Sortimentní skladba	34
7.1	Měření tvarové křivky stromů	35
7.2	Výběr stromů.....	35
7.3	Hodnocení kvality kmene.....	37
8	Šetření na subplochách	43
8.1	Vylišení subploch na inventarizační ploše	44
8.2	Zaměření hranic subplochy	44
8.3	Identifikační číslo subplochy.....	45
8.4	Rozloha subplochy	45
8.5	Stanoviště Natura 2000	45
8.6	Kategorie pozemku.....	45
8.7	Druh vlastnictví lesa	46
8.8	Expozice terénu	46
8.9	Sklon terénu.....	46
8.10	Hospodářský tvar lesa	46
8.11	Bohatost struktury lesa	47
8.12	Stupeň přirozenosti.....	48
8.13	Cenný biotop	50
9	Popis stanoviště.....	51
9.1	Pokryvnost vegetací	51
9.2	Pokryvnost travin	51
9.3	Pokryvnost bylin bez travin a kapradin.....	52
9.4	Pokryvnost mechorostů	52
9.5	Pokryvnost kapradinami.....	52
9.6	Pokryvnost keřky	52
9.7	Pokryvnost plazivými keři.....	52
9.8	Pokryvnost keři	52
10	Humusové a půdní podmínky	53
	Popis opadu	53
10.2	Popis humusové vrstvy.....	54
10.3	Popis půdních poměrů	55
10.4	Odběr půdních vzorků.....	58
11	Popis obnovy	61
11.1	Přítomnost obnovy	62
11.2	Výskyt obnovy	63
11.3	Podpora obnovy.....	63
11.4	Rozmístění jedinců obnovy	63
11.5	Forma smíšení dřevin v obnově	64
11.6	Podíl segmentu	64

11.7	Pokryvnost obnovy.....	64
11.8	Způsob ochrany obnovy	64
11.9	Výškové třídy obnovy	64
11.10	Původ obnovy.....	65
11.11	Dřevina.....	65
11.12	Střední tloušťka	65
11.13	Střední výška	65
11.14	Počet jedinců obnovy	65
11.15	Věk	65
11.16	Poškození obnovy	66
11.17	Počet poškozených jedinců	66
12	Hodnocení diverzity lesního porostu	67
12.1	Druhová bohatost	67
12.2	Druhová vyrovnanost	67
12.3	Rozmístění druhů na inventarizační ploše.....	68
12.4	Rozmístění stromů na inventarizační ploše.....	68
12.5	Stupeň tloušťkové a výškové rozrůzněnosti.....	68
13	Popis odumřelého dřeva	69
13.1	Pokryv subplochy větvemi.....	70
13.2	Výskyt odumřelého dřeva	70
13.3	Rozmístění odumřelého dřeva.....	70
13.4	Středová tloušťka kusu a jeho délka.....	71
13.5	Stupeň rozkladu odumřelého dřeva.....	71
13.6	Stupeň rozkladu odumřelého dřeva dle COST.....	71
14	Popis pařezů.....	72
14.1	Výskyt pařezů.....	72
14.2	Rozměrová třída pařezu.....	72
14.3	Stupeň rozkladu pařezu	72
14.4	Počet pařezů	73
15	Kontrola databáze	73

Seznam tabulek

Tab. 1 Typy objektů na inventarizačních plochách a jejich charakteristika	12
Tab. 2 Sledované vrstvy databáze pro jednotlivé kategorie pozemku.....	12
Tab. 3 Postup založení a měření inventarizační plochy.....	13
Tab. 4 Atributy vrstvy PLOCHA.....	15
Tab. 5 Atributy vrstvy STROMY	20
Tab. 6 Parametry inventarizačních kruhů.....	21
Tab. 7 Atributy hodnocené při šetření tvaru kmene	35
Tab. 8 Atributy měřené a hodnocené při šetření kvality kmene	37
Tab. 9 Atributy vrstvy SUBPLOCHA.....	43
Tab. 10 Atributy vrstvy STANOVIŠTĚ.....	51
Tab. 11 Atributy hodnocené při šetření půdních podmínek	53
Tab. 12 Velikost a počet založených obnovních kruhů podle jednotlivých variant	61
Tab. 13 Atributy měřené a hodnocené pro objekty vrstvy OBNOVA.....	62
Tab. 14 Atributy měřené a hodnocené pro objekty vrstvy DIVERZITA	67
Tab. 15 Atributy vrstvy ODUMŘELÉ DŘEVO.....	70
Tab. 16 Atributy vrstvy PAŘEZY	72

Seznam obrázků

Obr. 1 Schéma uspořádání inventarizační plochy (příklad)	11
Obr. 2 Pokrytí České republiky sítí ploch projektu CzechTerra	15
Obr. 3 Rovinatý terén	18
Obr. 4 Konkávní utváření terénu.....	19
Obr. 5 Střední část svahů.....	19
Obr. 6 Konvexní forma terénu.....	19
Obr. 7 Speciální miniprůměrka pro zjištění prahových tlouštěk stromů	21
Obr. 8 Označení měřiště výčetní tloušťky.....	23
Obr. 9 Způsoby měření výčetní tloušťky.....	25
Obr. 10 Výška jehličnatých a listnatých stromů.....	26
Obr. 11 Chybný a správný postup při měření výšek listnatých stromů.....	27
Obr. 12 Chybný a správný postup při měření výšek nakloněných stromů	27
Obr. 13 Nasazení živé koruny u jehličnatých a listnatých stromů	28
Obr. 14 Měření tvaru kmene v programu Field-Map	36
Obr. 15 Ukázka vylišení sekcí kvality podle na kmeni	39
Obr. 16 Ukázky poškození na kmeni	41
Obr. 17 Schéma rozmístění odběrných míst půdního vzorkování na inventarizační ploše.....	59
Obr. 18 Schéma označování půdního vzorkování na inventarizační ploše	60
Obr. 19 Příklad hodnocení diverzity lesního porostu.....	67
Obr. 20 Měření odumřelého dřeva na subplochách.....	69

Metodika šetření na inventarizačních plochách

Metodika inventarizace krajiny vychází z metodiky pilotního projektu Národní inventarizace lesů ČR a je tedy kompatibilní s metodikou Inventarizace lesů v České republice. Oproti této je však rozšířena i na ostatní lesní pozemky a pozemky s výskytem dřevní vegetace, které nejsou podle standardní metodiky NIL ČR šetřeny.

Spektrum šetřených informací bylo doplněno/upraveno za účelem pokrytí informační potřeby projektu CzechTerra.

1 Kategorizace pozemku

Klasifikace pozemků se provádí dle navržené klasifikace CzechTerra a nezávisle i podle klasifikace FAO (tzv. Forest Resource Assessment 2005).

1.1 Klasifikace pozemků dle CzechTerra

Za pozemky určené k inventarizaci se považují (ve smyslu lesního zákona a vyhlášky MZe č. 84/96) pozemky určené k plnění funkcí lesa, nacházející se na porostní půdě (vlastní les), „bezlesí“ a ostatní pozemky. Pozemky, které byly zalesněny (ať uměle či náletem) se v programu inventarizace krajiny považují za les, jestliže splňují níže uvedené podmínky pro kategorii „les“.

Jiné tzv. „ostatní pozemky“ (podle lesního zákona, § 3, odst. 1, písmeno b) a pozemky, které nejsou určeny k plnění funkcí lesa, se šetří pouze v případě, že se na nich nachází dřevinná vegetace hmoty hroubí. Tyto se zařadí do kategorie „Ostatní pozemky s dřevinnou vegetací“.

Šetření se provádí i v případě, že pouze dílčí subplocha inventarizační plochy odpovídá svými parametry některé z výše uvedených kategorií (tj. pozemků určených k plnění funkcí lesa či ostatních pozemků s dřevinnou vegetací). V takovém případě se tato dílčí část inventarizační plochy vyliší jako samostatná subplocha a terénní šetření probíhá v jejích hranicích.

Každou inventarizační plochu je potřeba zatřídit do jedné z následujících kategorií a to na základě polohy jejího středu.

Pole KATEGORIE POZEMKU CZECHTERRA:

1. Les-porostní půda: Les je plocha porostlá stromy zájímavější více než 0,04 ha a korunovým zápojem větším než 20%, nebo se stromy schopnými dosáhnout těchto prahových hodnot in situ; patří sem i holiny a dočasně odlesněné pozemky z důvodů lidské činnosti či kalamit u nichž se předpokládá jejich opětovné zalesnění.
Lesem nejsou plochy, které splňující výše uvedené stanovené prahové hodnoty, avšak při maximální šířce menší než 10 m (liniové útvary) a plochy s převažujícím využitím pro zemědělské či urbanistické účely (např. sady ovocných stromů, okrasná stromová vegetace v intravilánu). Podrobná specifikace kategorie pozemků les je uvedena níže.
2. Les-bezlesí: Sem patří dočasně odlesněné lesní pozemky, které leží na lesních pozemcích a slouží lesnímu hospodářství (např. průseky, lesní skládky, lesní školky atd.). Podrobná specifikace kategorie pozemků bezlesí je uvedena níže.
3. Ostatní pozemky s dřevinnou vegetací: jedná se o ostatní pozemky, které nesplňují parametry definované pro lesní pozemek (porostní půdu nebo bezlesí), ale s výskytem alespoň jednoho živého/mrtvého stromu hmoty hroubí (tj. s výčetní tloušťkou nad 69 mm).

4. Ostatní pozemky bez dřevinné vegetace: jedná se o ostatní pozemky bez výskytu dřevinné vegetace definovaných dimenzí.

Za **LES** se tedy považují pozemky určené k plnění funkcí lesa a nacházející se na porostní půdě. Jsou to zejména:

1. Pozemky s lesními porosty, jejichž hranice s pozemky ostatními tvoří spojovací linie stromů vyšších než 1,3 m a vzdálených od sebe nejvýše 12 m. V případě, že tyto jedinci mají výšku nižší než 1,3 m, pak se za hranici lesa považuje spojovací linie stromků vzdálených od sebe nejvýše 5 m. Za těmito hraničními liniemi se musí nacházet pozemek s lesním porostem široký nejméně 10 m, s rozlohou nejméně 400 m² a zápojem neklesajícím pod 20% (respektive potenciálním zápojem, tedy schopností dosáhnout tohoto zápoje v dospělosti).
2. Holiny (popř. řediny), které nesplňují výše uvedené podmínky, na nichž však byly lesní porosty odstraněny za účelem obnovy nebo v důsledku kalamity a je předpoklad, že budou znovu zalesněny.
3. Odumřelý les vzniklý jako důsledek dlouhodobého působení imisí či jiných škodlivých činitelů, pokud tento vyhovuje v ostatních kritériích (min. velikost, min. šíře, min. výška).
4. Řediny, které vznikly v minulosti pastvou a na nichž díky extrémním klimatickým poměrům nedošlo k obnově plně zapojených lesních porostů (např. pastevní plochy v oblasti Modravských slatí v NPS).
5. Lesní průseky se šířkou menší než 4 m¹⁾
6. Lesní nebezpečné cesty s šířkou menší než 4 m^{1) 2)} Pokud se les nachází jen po jedné straně nebezpečné cesty, pak se tato cesta ke kategorii les nepočítá.
7. Toky se šířkou hladiny menší než 2 m. Pokud se les nachází jen po jedné straně toku, pak se vodní tok ke kategorii les nepočítá.
8. Porosty kleče, ve vysokohorských polohách a na zamokřených lokalitách.
9. Porosty olše šedé a olše zelené ve vysokohorských polohách a na zamokřených lokalitách.
10. Dočasné lesní skládky a další zařízení dočasného charakteru, které slouží lesnímu hospodářství a myslivosti, pokud je jejich rozloha menší než 400 m² a jsou umístěny na lesních pozemcích. Zpravidla jsou s nebezpečným povrchem.
11. Pozemky s lesní sukcesí; většinou jde o dlouhodobě neobhospodařované pozemky navazující na komplexy lesa se spontánně vznikajícími, popř. dnes již vyvinutými porosty, zpravidla pionýrských dřevin (např. bříza, borovice, osika, vrba), ale i smrk a jiné dřeviny, pokud jejich rozloha činí nejméně 400 m² a pokud zápoj dřevin nacházejících se na těchto pozemcích dosahuje hodnoty 20% a vyhovuje bodu 1).
12. Močály, vřesoviště, rašeliniště, pokud na nich byl zjištěn rozsah stromové vegetace se zápojem neklesajícím pod hodnotu 20% a vyhovují bodu 1).
13. Suťoviska, kamenná pole, rašeliniště na nichž byl zjištěn rozsah stromové vegetace se zápojem neklesajícím pod hodnotu 20% a vyhovují bodu 1).
14. Parky, parčíky, zahrady s lesními dřevinami jako jsou např. Lužánky, Průhonický park, parky přiléhající k zámkům atd. se hodnotí jako lesní porosty pokud vyhoví podmínce uvedené pod bodem 1). Lokality nacházející se v areálech hřbitovů se nezařazují do kategorie les.

Za **BEZLESÍ** se pak pro účely projektu CzechTerra považují:

1. Lesní průseky se šířkou větší než 4 m¹⁾.
2. Nezpevněné lesní cesty se šířkou větší než 4 m^{1) 2) 3)}.
3. Zpevněné lesní cesty se šířkou větší než 4 m³⁾.
4. Dočasné lesní skládky a další zařízení dočasného charakteru sloužící lesnímu hospodářství s rozlohou větší než 400 m²⁾ a nacházející se uvnitř nebo na okraji lesních porostů
5. Lesní školky uvnitř nebo na okraji lesních porostů
6. Semeniště s rozlohou větší než 400 m².
7. Plochy nad produktovody a pod elektrovody, které procházejí lesními porosty
8. Louky, pastviny a okusové plochy pro zvěř, které jsou situované uvnitř nebo na okraji lesních porostů a jiná dočasná zařízení sloužící myslivosti (např. čela lečí, políčka pro zvěř apod.).
9. Semenné sady nacházející se uvnitř nebo na okraji lesních porostů
10. Lavinová pole širší více jak 10 m, které procházejí lesními porosty
11. Suťoviska, kamenná pole bez lesní vegetace nebo s jejím řídkým výskytem (se zápojem menším než 20%).
12. Kultury (plantáže) vánočních stromků a kultury (plantáže) stromů pro ozdobnou klest, vrbové prutníky, pokud se nacházejí uvnitř nebo na okraji lesních porostů.
13. Štěrковиště, pískovny, kamenolomy lokálního významu, pokud slouží přímo lesnímu hospodářství.
14. Trvalé lesní skládky uvnitř nebo na okraji lesních porostů, pokud slouží lesnímu hospodářství.
15. Vodní plochy s rozlohou menší než 400 m² a vodní toky se šířkou vodní hladiny 2-4 m pokud se nachází uvnitř lesních porostů.

Poznámky:

- (1) Šířka průseku rozdělovací sítě (a lesních cest s nezpevněným povrchem) se měří vždy od paty stromu na jedné straně průseku (cesty) až k patě stromu na straně druhé; přitom se na každé straně průseku (cesty) odečtou 2 m, které se považují za část porostu. Průsek (lesní cesta) se tedy považuje za „les“, jestliže změřená vzdálenost pat stromů přes průsek (cestu) je menší než 8 m (2 + 4 + 2 m).
- (2) Šířka lesních cest se měří včetně příkopů na obou stranách cesty, avšak bez šířky přilehlých svahů. U lesních cest bez příkopů se měří šířka cesty včetně krajnic (rovněž bez šířky přilehlých svahů).
- (3) Cesta zpevněná je pozemní komunikace, jejíž povrch je opatřen buď odborně vybudovanou vozovkou nebo provozním zpevněním, které zaručuje bezpečný celoroční provoz nákladních i jiných vozidel při předpokládané intenzitě dopravy.

1.2 Klasifikace pozemků podle FRA 2005

Každou inventarizační plochu je potřeba zařadit do jedné z následujících kategorií a to na základě polohy jejího středu.

Pole KATEGORIE POZEMKU FRA 2005:

1. Les: Les je plocha zaujímající více než 0,5 ha se stromy vyššími než 5 m a porostním zápojem větším než 10%, nebo se stromy schopnými dosáhnout těchto prahových hodnot in situ; patří sem i holiny a dočasně odlesněné pozemky z důvodů lidské činnosti či kalamit u nichž se předpokládá jejich opětovné zalesnění.
Lesem nejsou plochy, které splňující výše uvedené stanovené prahové hodnoty, avšak s převažujícím využitím pro zemědělské či urbanistické účely.
2. Jiná zalesněná plocha (OWL): OWL je plocha zaujímající více než 0,5 ha se stromy vyššími než 5 m a porostním zápojem mezi 5 až 10%. Patří sem také pozemky s kombinovaným pokryvem stromů a keřů s výškou nad 0,5 m pokud jejich kombinovaný korunový zápoj přesáhne 10% hranici. Jinými zalesněnými plochami nejsou pozemky s převažujícím využitím pro zemědělské či urbanistické účely.
3. Ostatní pozemky s dřevinou vegetací: jedná se o ostatní pozemky, které nesplňují parametry definované pro lesní pozemek či jinou zalesněnou plochu, ale s výskytem alespoň jednoho živého/mrtvého stromu hmoty hrubí (tj. s výčetní tloušťkou nad 69 mm).
4. Ostatní pozemky bez dřevinné vegetace: jedná se o ostatní pozemky bez výskytu dřevinné vegetace definovaných dimenzí.

Poznámky k opakovanému šetření:

Při opakovaném šetření se provádí kontrola zařídění inventarizační plochy do kategorií pozemku dle CzechTerra i FRA 2005. Kategorie pozemku je jednou ze základních informací, která přímo ovlivňuje spektrum dalších sbíraných informací na inventarizační ploše. Ke změně kategorie pozemku může být přistoupeno pokud k této skutečně došlo v mezidobí obou inventarizačních cyklů nebo je evidentní, že kategorie pozemku byla chybně identifikována v prvním cyklu. Změnu kategorie pozemku je nutné komentovat v poznámce na záložce „Plocha“ a případně ji dokumentovat i prostřednictvím fotografií.

2 Uspořádání inventarizačních ploch

Program inventarizace krajiny je založen na bázi statistického výběrového šetření v síti kruhových zkusných ploch (dále inventarizačních ploch).

2.1 Síť středů inventarizačních ploch

Inventarizační plochy byly na území ČR rozmístěny tak, aby výsledkem byl statisticky reprezentativní výběr. Pro program inventarizace krajiny byl zvolen systematický výběr, ve kterém je základem pravidelná čtvercová síť bodů o rozteči 7x7 km. V rámci každého čtverce sítě, které jsou určeny svým středem, bude náhodně umístěn čtverec o hraně 450 m (lokalita), v jehož středu bude jedna kruhová vzorkovací plocha o výměře 0,05 ha, tj. plocha o poloměru 12,62 m.

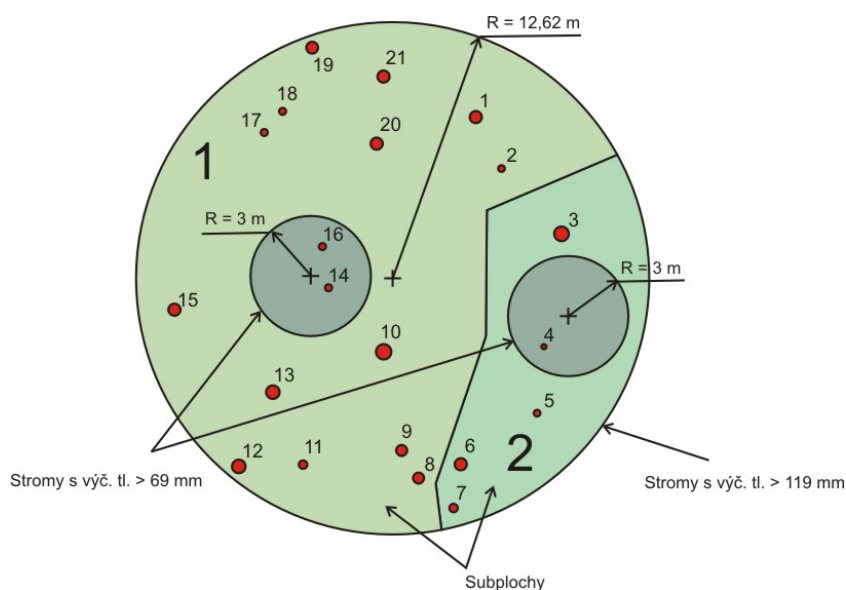
Hustota sítě byla odvozena tak, aby zajistila požadovanou intenzitu vzorkování a ve výsledku i požadovanou přesnost na úrovni republiky. K dispozici je 1599 lokalit.

2.2 Tvar a velikost inventarizačních ploch

Všechny inventarizační plochy jsou trvalé a mají tvar kruhu s poloměrem $r = 12,62 \text{ m}$ (500 m^2).

Pro měření tenkých stromů se vloží do inventarizační plochy/subplochy menší inventarizační kruh s poloměrem $r = 3 \text{ m}$. Střed tohoto malého inventarizačního kruhu je totožný se středem inventarizační plochy pouze v případě, že se inventarizační plocha nedělí na subplochy. V případě, že inventarizační plocha není homogenní, plocha se rozdělí na subplochy a menší kruh pro hodnocení obnovy a stromů do 12 cm sk. se zakládá v každé lesní subploše. Tvar subploch je libovolný, rozloha subploch ve svém součtu je rovna rozloze celé inventarizační plochy. Optimální umístění středu 3-metrového inventarizačního kruhu určí automaticky program Field-Map na podkladě zmapovaných hranic jednotlivých subploch.

Na rozloze každého z inventarizačních kruhů ($r = 3.0 \text{ m}$, $r = 12.62 \text{ m}$) se zjišťují potřebné znaky vždy jen u stromů určitých dimenzí (viz tabulka 6).



Obr. 1 Schéma uspořádání inventarizační plochy (příklad)

3 Typy sledovaných objektů

Na inventarizační ploše se sledují všechny významné součásti ekosystému krajiny. Pozornost je věnována ploše jako celku, tak i jednotlivým objektům.

Tab. 1 Typy objektů na inventarizačních plochách a jejich charakteristika

Objekt	Sledované charakteristiky
Plocha	- základní popis plochy
Stromy	- popis stojících stromů a souší (min. výčetní průměr dle daného inventarizačního kruhu) - sledování profilu kmene a kvality vybraných vzorníkových stromů
Subplocha	- popis dílčí vymezené části plochy - subplochy - popis vegetace - popis humusových a půdních podmínek - popis diverzity lesního porostu - výskyt keřů
Odumřelé dřevo	- popis ležícího odumřelého dřeva (od 7 cm sk. tloušťky) - výskyt těžebních zbytků a větví (do 7 cm sk. tloušťky) - popis pařezů (od 20 cm úroňové tloušťky)
Obnova	- popis obnovy (výška od 0,1 m, výčetní tloušťka do 6,9 cm sk. včetně) - dřeviny v obnově - poškození obnovy

Jednotlivé vrstvy databáze jsou sledovány v závislosti na identifikované kategorii pozemku (viz. tabulka 2).

Tab. 2 Sledované vrstvy databáze pro jednotlivé kategorie pozemku

Sledovaná vrstva databáze/ Kategorie pozemku	Les-porostní půda	Les-bezlesí	Les podle FRA	OWL	Ostatní pozemky s dřevinnou vegetací	Ostatní pozemky bez dřevinné vegetace
Plocha	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Stromy	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Sortimentace a vady kmene	ano	ne	ne	ne	ne	ne
Podplochy	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Stanovistě	ano	ano	ano	ano	ano	ne
Odběr půdního vzorku	ano	ne	ano	ne	ne	ne
Popis půdy	ano	ne	ano	ne	ne	ne
Popis opadu	ano	ne	ano	ne	ne	ne
Keře	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Ležící kmeny	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Pařezy	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Diverzita	ano	ne	ne	ne	ne	ne
Obnova	ano	ne	ne	ne	ne	ne

4 Postup založení a měření inventarizační plochy

Praktický postup založení a měření inventarizační plochy sestává z několika na sebe bezprostředně navazujících činností. Prvním krokem je vyhledání středu inventarizační plochy a v případě prvního šetření i jeho zabezpečení. Následuje samotný popis plochy, měření a popis jednotlivých komponent lesního ekosystému. Nezbytnou činností je kontrola databáze ještě před odchodem z inventarizační plochy, čímž se zaručí konzistence databáze (kontrola zaplněnosti databáze).

Tab. 3 Postup založení a měření inventarizační plochy

Nově zakládaná inventarizační plocha	Opakované šetření (existující inventarizační plocha)
Vyhledání středu inventarizační plochy	Navigace na existující střed inventarizační plochy
Zabezpečení středu inventarizační plochy	Kontrola zabezpečení středu inventarizační plochy
Popis základních charakteristik plochy	Kontrola/doplnění základních charakteristik plochy
Zaměření a popis subploch	Doplnění nově vzniklých subploch, úprava hranic existujících subploch
Měření a popis stromů	Identifikace existujících stromů, zaměření nových stromů, měření a popis stromů
Popis obnovy	Kontrola umístění obnovních kruhů, popis obnovy
Popis odumřelého dřeva	Popis odumřelého dřeva
Hodnocení diverzity porostu	Hodnocení diverzity porostu
Měření a hodnocení sortimentní skladby	Měření a hodnocení sortimentní skladby
Kontrola databáze	Kontrola databáze

4.1 Vyhledání středu inventarizační plochy

Při vyhledávání středu inventarizační plochy v terénu se vychází z tzv. výchozího bodu pro navigaci (dále jen výchozí bod). Výchozím bodem se rozumí libovolný bod v blízkosti plochy (tj. maximálně do vzdálenosti 300 m od středu inventarizační plochy), kde je možno měřit s GPS přístrojem.

Z výchozího bodu se inventarizační skupina naviguje na střed inventarizační plochy. Jednotlivé postupové kroky navigace se zaměří pomocí laserové soupravy kombinované s elektronickým kompasovým modulem.

V případě, že celá inventarizační plocha padne do kategorie „Ostatní pozemky bez dřevinné vegetace“ nebo je tato plocha nepřístupná či neschůdná (např. nepřístupné skalnaté výchozy), pak se taková inventarizační plocha nezakládá ani neměří. Proveďte se pouze její základní popis ve smyslu označení důvodu, proč plocha nebyla hodnocena.

V případě, že dílčí část inventarizační plochy (tzv. subplocha) leží v některé z ostatních kategorií pozemku podle NIL či podle FRA (tj. v kategoriích Les-porostní půda, Les-bezlesí, Jiná zalesněná plocha či Ostatní pozemky s dřevinou vegetací), je inventarizační plocha založena a měřena standardním postupem podle této metodiky.

Poznámky k opakovanému šetření:

Při opakovaném šetření je potřeba identifikovat v terénu střed inventarizační plochy založený během prvního cyklu. K tomuto účelu slouží hliníkový štítek s identifikačním číslem a označený objekt (obvykle strom vyznačeným barevným pruhem v prsní výšce a body na kořenových náběžích jehož souřadnice jsou uloženy v databázi terénních dat). Pozici středu inventarizační plochy je možné měnit, a tedy plochu posunout, jen v případě zjištění hrubé chyby při založení inventarizační plochy v průběhu prvního inventarizačního cyklu (tj. nelze dohledat původní střed inventarizační plochy ani fixační prvky). Informaci o posunu inventarizační plochy je potřeba zaznamenat do pole „Poznámka“ v záložce „Plocha“.

Zabezpečení středu inventarizační plochy

Střed každé inventarizační plochy se v terénu musí zajistit tak, aby jej bylo možno zpětně dohledat při opakovaném šetření nebo kontrolách kvality sběru dat. Fixace středu inventarizační plochy musí být spolehlivá.

K zabezpečení středů inventarizačních ploch se použije hliníkový štítek s identifikačním číslem, který se zavrtá pomocí hmoždinky a nerezového drátu do kořenového náběhu vybraného stromu na ploše nebo její blízkosti. Obvykle se jedná o některý ze stromů nejbližší středu inventarizační plochy, u kterého je předpoklad, že dožije dalšího inventarizačního cyklu. V případě, že se na ploše nevyskytují stromy, tak se k fixaci inventarizační plochy může využít i označený strom za hranicí této plochy (vrstva Významné body) a do databáze se tato situace popíše (pole Strom se štítkem). Identifikační číslo štítku se taktéž uvede do databáze projektu (do pole ID štítku). Pokud se k fixaci vybírá strom z inventarizační plochy, který byl zaměřen do vrstvy stromů, pak se v databázi uvede i identifikační číslo tohoto stromu (pole Strom se štítkem).

Zároveň se označí barvou vybraný strom mimo inventarizační plochu a to pruhem v prsní výšce a několika body na kořenových náběžích. V případě, že se v okolí plochy nenachází vhodný strom k označení je možné využít jiné pevné objekty (např. kámen, skalka atd.). Pozice označeného bodu se zaměří do databáze projektu.

Střed inventarizačních ploch je nutné vytyčit a trvale zajistit i v těch případech, kdy střed plochy padne na kategorii pozemku bezlesí či ostatní zeleň mimo les, pokud ovšem jeho fixaci terénní podmínky dovolí (např. rozdělovací síť, cesty s měkkým povrchem vozovky, dočasné lesní skládky, lesní školky, semenišť, plochy pod elektrovody a nad dálkovými produktovody, atd.).

Jestliže střed inventarizační plochy padne v lese do místa, ze kterého nelze na ploše uskutečnit měření (lesní chata, seník, vodojem apod.), pak se využije mimostředového postupu měření, který umožňuje aplikace Field-Map Data Collector.

Poznámky k opakovanému šetření:

Při opakovaném šetření se provádí kontrola fixačních prvků a v případě potřeby se tyto náhradí. Obnovuje se i barevné značení označeného bodu.

5 Popis základních charakteristik inventarizační plochy

Základní informace o ploše lze rozdělit do dvou kategorií:

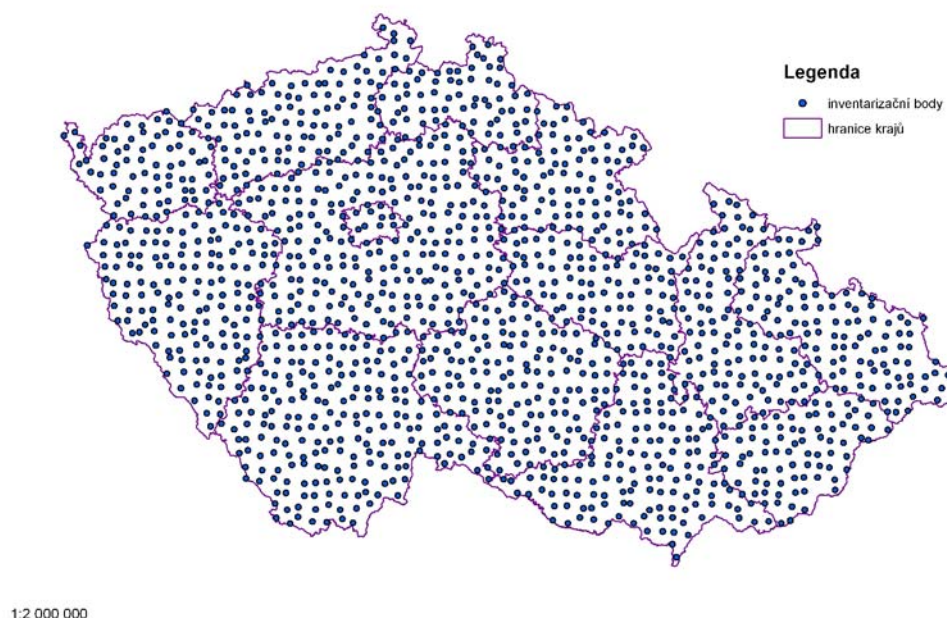
1. Informace zjišťované z dostupných datových zdrojů
2. Informace zjišťované v terénu

Tab. 4 Atributy vrstvy PLOCHA

Název atributu	Typ pole	Jednotky	Způsob zjištění
Identifikační číslo inv. plochy	číslo	-	
Souřadnice středu plochy	číslo	m	kancelář
Kategorie lesa	číselník	-	
Magnetická deklinace	číslo	stupeň	
Datum měření	datum	-	
Zodpovědný pracovník	číselník	-	terén
Přístupnost	číselník	-	
Nadmořská výška	číslo	m n m.	
Reliéf terénu	číselník	-	

5.1 Identifikační číslo inventarizační plochy

Číslování inventarizačních ploch je uspořádané ve směru západ – východ v rozsahu 1 - 1599. Rozmístění inventarizačních ploch viz. obrázek 2.



Obr. 2 Pokrytí České republiky sítí ploch projektu CzechTerra

5.2 Souřadnice středu plochy

Pro určení polohy středů inventarizačních ploch se používá souřadnic v geografickém systému Křovákova zobrazení a mapové projekci S-JTSK (Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální).

5.3 Magnetická deklinace

Magnetická deklinace vyjadřuje odchylku magnetického severu od skutečného zeměpisného severu. Udává se ve stupních s přesností na desetinu a její hodnota je závislá na zeměpisných souřadnicích měřené lokality a čase měření (datum měření).

Hodnota magnetické deklinace je důležitou informací při měření plochy s využitím kompasových přístrojů, neboť umožňuje eliminovat vliv změny polohy magnetického severu v čase při měření pozice objektů na inventarizační ploše (a tedy i získat skutečné souřadnice měřených objektů ve vztahu ke skutečnému severu). Toho se využije při opakovaném šetření.

Hodnota magnetické deklinace pro dílčí území se vypočte před zahájením terénních prací pomocí speciálního programu a je uložena do databáze projektu. Zároveň se provede odpovídající nastavení kompasového modulu sestavy přístrojů.

5.4 Datum měření

Udává se rok, měsíc a den měření.

5.5 Zodpovědný pracovník

Uvádí se jméno vedoucího inventarizační skupiny, který dohlíží a koordinuje práce na ploše.

5.6 Přístupnost a schůdnost inventarizační plochy

Zaznamená se obtížnost přístupu na inventarizační plochu a schůdnost terénu na této ploše. Pokud plocha padne do kategorie „Inventarizační plocha je nepřístupná“ nebo do kategorie „Inventarizační plocha je neschůdná“, pak se tato plocha neměří. Zaplní se pouze informace v poli „Magnetická deklinace“, „Datum“, „Zodpovědný pracovník“ a „Přístupnost“.

Pole PŘÍSTUPNOST:

1. Inventarizační plocha je přístupná a schůdná: na plochu je umožněn bezproblémový přístup a terénní podmínky na ploše umožňují její zpracování bez rizika poškození zdraví terénních pracovníků či poškození přístrojů
2. Inventarizační plocha je neschůdná: plocha je neschůdná, protože se nachází se na nepřístupné skále nebo jen v těžko přístupné strži, v extrémně úzké muldě nebo na prudkém svahu, kde je nebezpečí úrazu; nalézá se v toku řeky, v jezeře, rybníku nebo močálu atd., nebo je plocha neschůdná z jiných objektivních důvodů
3. Inventarizační plocha je nepřístupná: přístup na inventarizační plochu je znemožněn jinými, než přírodními podmínkami (například nachází v přísně střeženém vojenském objektu).

V případě, že je inventarizační plocha jen částečně schůdná (ale přitom je přístupná), je na této ploše zapotřebí zjistit, kde na ní probíhá „hranice neschůdnosti“ a plochu zredukovat jen na tu část, kterou je možné zpracovat (tzn. vymezit hranice subplochy). V databázi je inventarizační plocha označena jako „přístupná a schůdná“.

5.7 Kategorie pozemku

Podle polohy středu inventarizační plochy se každá inventarizační plocha zařadí do kategorie pozemku podle standardní klasifikace NIL ČR a nezávisle i podle klasifikace FRA (tzv. Forest Resource Assessment 2005). V případě, že se celá inventarizační plocha nachází na „Ostatní půdě bez dřevinné vegetace“ podle obou klasifikací NIL a FRA, pak se její střed nefixuje a žádné šetření se neprovádí. V případě, že část inventarizační plochy padne na rozhraní „Ostatní půdy bez dřevinné vegetace“ a pozemků, které je nutné šetřit podle definic NIL nebo FRA inventarizační plocha se fixuje a subplochy se zaměří a provádí se na nich kompletní šetření. Takto se postupuje i v případě, že střed inventarizační plochy leží v kategorii pozemku „Ostatní půdy bez dřevinné vegetace“, ale část plochy leží v jiné (sledované) kategorii pozemku.

Projekt inventarizace krajiny rozlišuje tyto základní kategorie pozemku podle NIL a FRA.

Pole KATEGORIE POZEMKU NIL ČR:

1. Les-porostní půda: Les je plocha porostlá stromy zajímavější více než 0,04 ha a korunovým zápojem větším než 20%, nebo se stromy schopnými dosáhnout těchto prahových hodnot in situ; patří sem i holiny a dočasně odlesněné pozemky z důvodů lidské činnosti či kalamit u nichž se předpokládá jejich opětovné zalesnění.
Lesem nejsou plochy, které splňující výše uvedené stanovené prahové hodnoty, avšak při maximální šířce menší než 10 m (liniové útvary) a plochy s převažujícím využitím pro zemědělské či urbanistické účely (např. sady ovocných stromů, okrasná stromová vegetace v intravilánu). Podrobná specifikace kategorie pozemků les je uvedena níže.
2. Les-bezlesí: Sem patří dočasně odlesněné lesní pozemky, které leží na lesních pozemcích a slouží lesnímu hospodářství (např. průseky, lesní skládky, lesní školky atd.). Podrobná specifikace kategorie pozemků bezlesí je uvedena níže.
3. Ostatní pozemky s dřevinnou vegetací: jedná se o ostatní pozemky, které nesplňují parametry definované pro lesní pozemek (porostní půdu nebo bezlesí), ale s výskytem alespoň jednoho živého/mrtvého stromu hmoty hroubí (tj. s výčetní tloušťkou nad 69 mm).
4. Ostatní pozemky bez dřevinné vegetace: jedná se o ostatní pozemky bez výskytu dřevinné vegetace definovaných dimenzí.

Podrobnější členění viz. kapitola [1.1](#).

Pole KATEGORIE POZEMKU FRA 2005:

1. Les: Les je plocha zajímavější více než 0,5 ha se stromy vyššími než 5 m a porostním zápojem větším než 10%, nebo se stromy schopnými dosáhnout těchto prahových hodnot in situ; patří sem i holiny a dočasně odlesněné pozemky z důvodů lidské činnosti či kalamit u nichž se předpokládá jejich opětovné zalesnění.

Lesem nejsou plochy, které splňují výše uvedené stanovené prahové hodnoty, avšak s převažujícím využitím pro zemědělské či urbanistické účely.

2. Jiná zalesněná plocha (OWL): OWL je plocha zajímavější více než 0,5 ha se stromy vyššími než 5 m a porostním zápojem mezi 5 až 10%. Patří sem také pozemky s kombinovaným pokryvem stromů a keřů s výškou nad 0,5 m pokud jejich kombinovaný korunový zápočet přesáhne 10% hranici.

Jinými zalesněnými plochami nejsou pozemky s převažujícím využitím pro zemědělské či urbanistické účely.

3. Ostatní pozemky s dřevinou vegetací: jedná se o ostatní pozemky, které nesplňují parametry definované pro lesní pozemek či jinou zalesněnou plochu, ale s výskytem alespoň jednoho živého/mrtvého stromu hmoty hrubí (tj. s výčetní tloušťkou nad 69 mm).

Ostatní pozemky bez dřevinné vegetace: jedná se o ostatní pozemky bez výskytu dřevinné vegetace definovaných dimenzí.

5.8 Nadmořská výška

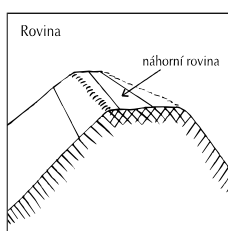
Nadmořská výška se pro střed inventarizační plochy zjistí nejlépe podle vrstevnic v porostní či stanovištní mapě. Dá se poměrně spolehlivě stanovit i pomocí měření GPS. Nadmořská výška se udává v metrech.

5.9 Reliéf terénu

Určí se typ utváření terénu na inventarizační ploše a v jejím nejbližším okolí.

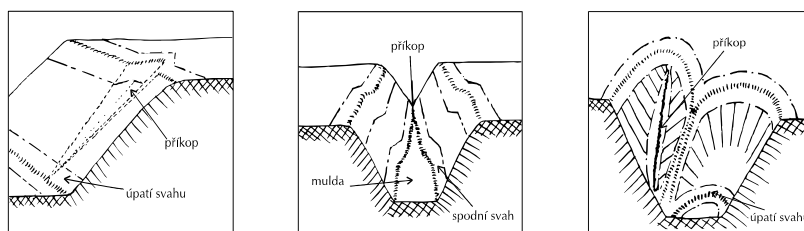
Pole RELIÉF TERÉNU:

1. Rovinatý terén: terény se sklonem menším než 5°; zařadí se sem roviny, náhorní plošiny, terasy, rovinatá, plochá dna údolí a řek, údolní terasy



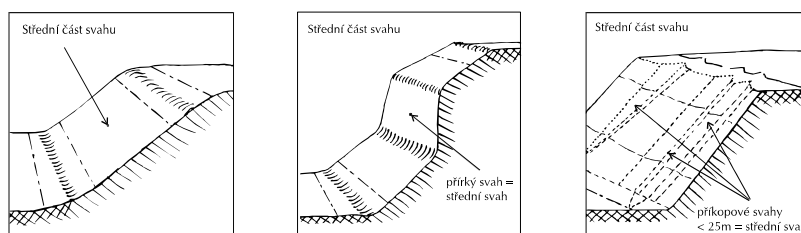
Obr. 3 Rovinatý terén

2. **Úpatí svahů, muldy:** konkávní utváření terénu s převládajícím přítokem vody; jde hlavně o spodní úsek skloněných svahových poloh, úpatí svahů, spodní části svahů, svahové muldy, muldy, kotle, příkopy, rokle; v centru svahových muld se často nacházejí mokřiny nebo prameny; rozhodujícím znakem pro tento typ terénu je převaha vody přiváděné sem ze svahů nad odtokem vody



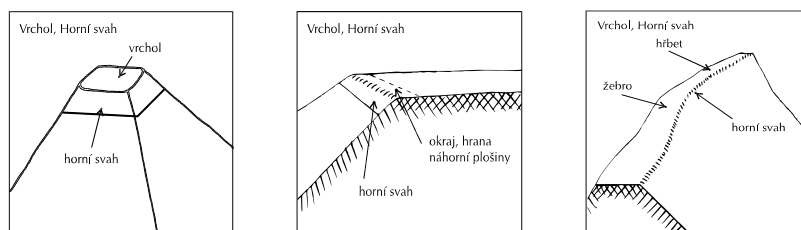
Obr. 4 Konkávní utváření terénu

3. **Střední části svahů:** skloněné plochy, na nichž je přítok a odtok vody víceméně vyrovnán; jde o střední svahy hor, suťové a náplavové kužely, haldy kamenných bloků, příkré svahy hor apod.



Obr. 5 Střední část svahů

4. **Vrcholky hor, kopců, horní svahy:** jde o konvexní formy terénu s převládajícím odtokem vody, tj. vrcholky hor, kopců, hřebeny hor, horské hřbety, svahová žebra, polohy na hranách svahů u náhorních rovin a teras, morény



Obr. 6 Konvexní forma terénu

5. **Jiná forma reliéfu:** patří sem např. území, na němž se rychle střídají různé svahy a různé expozice

6 Měření a popis stromů

Veškerá měření a popisy se uskuteční jen na stromech, které se v okamžiku šetření nacházejí na inventarizační ploše a které v jednotlivých inventarizačních kruzích překročily stanovenou hranici pro průměrkování (viz. tabulka 6).

Tab. 5 Atributy vrstvy STROMY

Název atributu	Typ pole	Jednotky	Hodnoceno / nehodnoceno	
			Živý strom	Stojící souš
Identifikační číslo stromu	číslo	-	ano	ano
Pozice stromu (X, Y, Z souř.)	číslo	m	ano	ano
Nový nebo chybějící strom	číselník	-	ano	ano
Výčetní tloušťka	číslo	mm	ano	ano
Výška měřiče	číslo	cm	ano	ano
Výška stromu	číslo	m	ano	ne*
Nasazení živé koruny	číslo	m	ano	ne
Nasazení suché koruny	číslo	m	ano	ne
Dřevina	číselník	-	ano	ano
IUFRO výška	číselník	-	ano	ne
IUFRO vitalita	číselník	-	ano	ne
IUFRO růst	číselník	-	ano	ne
Porostní vrstva	číselník	-	ano	ano
Tvar koruny	číselník	-	ano	ne
Věk stromu	číslo	-	ano	ano
Dvoják	číselník	-	ano	ne
Ekologický význam	číselník	-	ano	ano
Souše	číselník	-	ano	ano
Zlom kmene	číselník	-	ano	ne
Hniloba kmene	číselník	-	ano	ne
Stupeň rozkladu COST	číselník	-	ne	ano
Mechanické poškození	číselník	-	ano	ne
Stáří mechanického poškození	číselník	-	ano	ne
Loupání	číselník	-	ano	ne
Stáří loupání	číselník	-	ano	ne
Ostatní poškození	číselník	-	ano	ne

* ... v případě, že se na ploše nevyskytují žádné živé stromy dané dřeviny, je možno provádět tato měření i na vybraných souších.

6.1 Inventarizační kruhy na inventarizačních plochách

S ohledem na potřebu statistického šetření stejně velkého souboru silných i tenkých stromů a z důvodů snížení pracnosti a časových nároků na zpracování inventarizační plochy je při šetření stromové vrstvy využíván princip inventarizačních kruhů. Jedná se o systém dvou kruhů s různými poloměry (tedy různě velikých kruhů). Pro jednotlivé inventarizační kruhy jsou definovány prahové výčetní tloušťky stromů, které budou v rámci šetření hodnoceny (dále jen zaujaté stromy).

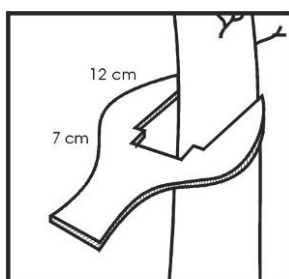
Strom, který svou výčetní tloušťkou odpovídá limitu inventarizačního kruhu, ve kterém se nachází, je považován za zaujatý strom. Je změřena jeho pozice na ploše a do databáze jsou vloženy odpovídající popisné atributy. Strom, který svou výčetní tloušťkou neodpovídá inventarizačnímu kruhu, v němž se nachází, se neměří.

O příslušnosti konkrétního stromu k určitému inventarizačnímu kruhu tedy rozhoduje jeho výčetní tloušťka a jeho poloha v rámci inventarizační plochy!

Tab. 6 Parametry inventarizačních kruhů

Poloměr inventarizačního kruhu (m)	Rozloha inventarizačního kruhu (m ²)	Výčetní tloušťky stromů, které se měří na jednotlivých inventarizačních kruzích
3,0	28,27	Stromy s výčetní tloušťkou $\geq 7,0$ cm s kůrou
12,62	500,00	Stromy s výčetní tloušťkou $\geq 12,0$ cm s kůrou

Stromy s výčetní tloušťkou od 7 cm s kůrou a více se měří na inventarizačních kruzích o poloměru $r = 3$ m. Stromy s výčetní tloušťkou nad 12 cm s kůrou včetně se měří na celé inventarizační ploše. Tenčí stromy pod prahem průměrkování se považují za „obnovu“ a sledují se na „obnovních“ inventarizačních kruzích.



Obr. 7 Speciální miniprůměrka pro zjištění prahových tlouštěk stromů

Princip inventarizačních kruhů představuje značnou úsporu času při vlastním venkovním šetření. Díky tomuto uspořádání se vyšetří znaky stromů všech velikostí, které se na ploše nacházejí, přitom ale dojde k výraznému snížení pracnosti při měření slabých stromů. Na druhé straně se však pro zjištění zásoby, cílových tlouštěk a stromů významných z hlediska ochrany přírody změří více stromů silných.

Poznámky k opakovanému šetření:

Obecná pravidla pro určení zaujatosti stromu zůstávají zachována i při opakovaném šetření (tj. pozice stromu v rámci daného inventarizačního kruhu a odpovídající výčetní tloušťka specifikovaná pro inventarizační kruh). S ohledem k tomu, že může dojít ke změně hranic subploch a tedy i k posunu inventarizačních kruhů pro sledování stromů menších dimenzí (DBH 7- 12 cm) je potřeba toto zohlednit i při rozhodování o zaujatosti stromů slabších dimenzí. Slabší stromy, které již nepatří mezi zaujaté se označí v poli „Nový nebo chybějící strom“ jako „Vyřazen ze vzorku sledovaných stromů“ a naopak nově zaujaté stromy slabších dimenzí se označí jako „Dorost“.

6.2 Pozice stromu

Pozice stromu na inventarizační ploše se zaměří pomocí laserové sestavy umístěné do středu inventarizační plochy nebo v libovolném místě na ploše (v okolí plochy) se známými souřadnicemi vzhledem ke středu plochy (mimostředové měření).

Zaměří se nejprve poloha stromu nejbližší vpravo od severního směru. Měření pak pokračuje ve směru pohybu hodinových ručiček. U jednotlivých svisle stojících stromů (u šikmo stojících stromů se postupuje podle zvláštního postupu uvedeného dále) pomocník přikládá výtyčku s odrazkou k čelnímu okraji kmene na spojnici mezi středem kmene a měřícím přístrojem. Výška odrazky na výtyčce může být libovolná, musí však být zohledněna, stejně tak jako výška měřícího bodu (bodů, ze kterého je prováděno měření), při výpočtu souřadnice Z měřeného bodu (střed stromu). Toho se dosáhne nastavením odpovídajících hodnot pro výšku odrazky a výšku přístrojové sady do systému aplikace Field-Map Data Collector.

U šikmo stojících stromů (silně nachýlených kterýmukoli směrem) se výtyčka s odrazkou nepřikládá ke kmeni, ale umístí se svisle u paty kmene na spojnici mezi středem kmene a měřícím přístrojem.

Při určení zaujatosti stromu se bere v úvahu výčetní tloušťka stromu a pozice středu kmene tak, aby jen stromy jejichž střed kmene leží v rámci plochy (nebo inventarizačního kruhu) a jejichž výčetní tloušťka odpovídá stanoveným limitům byly zahrnuty do databáze.

V případě, že inventarizační plocha obsahuje dvě a více subploch, zaměří se nejprve ze středu inventarizační plochy polohy všech stromů s výčetní tloušťkou nad 12 cm s kůrou na celé inventarizační ploše. Pak se měření postupně přesouvá do středů malých inventarizačních kruhů ($r = 3,0$ m) umístěných v jednotlivých subplochách. K tomu jsou využity příslušné funkce aplikace Field-Map Data Collector. V malých inventarizačních kruzích na jednotlivých subplochách se zaměří stromy s výčetní tloušťkou od 7 cm do 11,9 cm s kůrou včetně. Tyto stromy obdrží další pořadová čísla.

Poznámky k opakovanému šetření:

Při opakovaném šetření se provádí identifikace existujících stromů na základě jejich souřadnic zaměřených při prvním inventarizačním cyklu. Tyto stromy se zároveň změří a popíší dle platné metodiky. Následně se provede doměření a popis nově dorostlých stromů. Pokud v mezidobí obou inventarizačních cyklů dojde k odumření/odtěžení některého ze zaujatých stromů, označí se tento v poli „Nový nebo chybějící strom“ odpovídajícím způsobem. Pozice jednotlivých zaujatých stromů se mění, a tedy strom se posouvá pouze v případě, že tato byla chybně zaměřena v prvním cyklu a chyba v pozici neumožňuje s jistotou daný strom identifikovat.

6.3 Provizorní očíslování stromů

Při zaměřování polohy stromů se současně na každý zaměřený strom zavěsí pomocí technického připínáčku jeho identifikační číslo, tj. čtverec tuhého papíru o rozměrech 10 x 10 cm s velkým, výrazně napsaným číslem. V rovinatém terénu (do 5° sklonu) se čísla umísťují vždy na tu stranu stromu, která je přivrácena ke středu inventarizační plochy. Na svahu pak na stranu stromu, která je přivrácena ke svahu.

Po skončení veškerých měřických prací na inventarizační ploše a všech popisových prací (tedy těsně před odchodem na další inventarizační plochu) se provizorní čísla ze stromů sundají, překontroluje se jejich počet a připraví se k použití na další inventarizační ploše.

Pokud se stane, že se při číslování stromů byl některý zaujatý strom na ploše nedopatřením vynechán, pak se mu přidělí v pořadí číslo poslední (tj. nejvyšší) a tento strom se doměří.

6.4 Identifikační číslo stromu

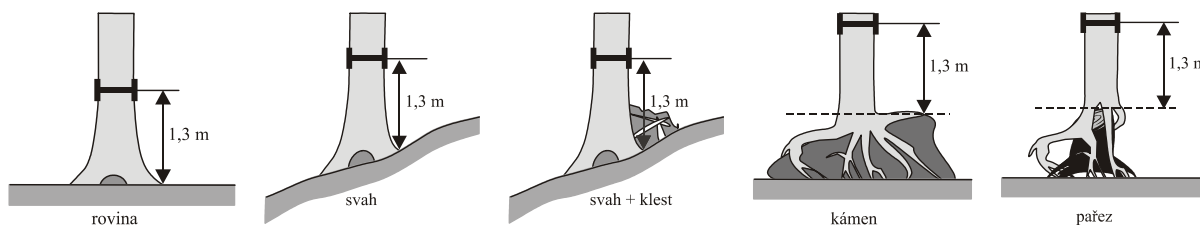
Každý strom nebo stojící souše je v databázi jednoznačně identifikován číslem plochy a identifikačním číslem stromu na v rámci této plochy. Tím se vytvoří unikátní číslování všech stromů v databázi. Stejným číslem se tento strom dočasně označí i v průběhu prací na ploše.

Poznámky k opakovanému šetření:

Při číslování nově zaměřených stromů v průběhu opakovaného šetření se k identifikačnímu číslu stromu připočte konstanta rovná 100 násobku pořadového čísla inventarizačního cyklu. To znamená, že nově zaměřené stromy druhého inventarizačního cyklu získávají identifikační čísla 201, 202, ... a nově zaměřené stromy třetího inventarizačního cyklu pak čísla 301, 302, ... Tento systém umožňuje snadno a rychle identifikovat inventarizační cyklus ve kterém byl daný strom zařazen do databáze zaujatých stromů, čehož se s výhodou využívá při následném zpracování dat.

6.5 Označení měřístě výčetní tloušťky

Po skončení prací souvisejících se zaměřením polohy stromů a s provizorním očíslováním stromů pomocník všechny očíslované stromy (tj. stromy zaujaté) obejde a pomocí výtyčky (na níž je umístěna značka ve výšce 1,3 m) označí výčetní výšku stromů. Měřístě se zajistí speciálním sedlářským hřebem, který se zarazí do kůry v prsní výšce.



Obr. 8 Označení měřístě výčetní tloušťky

U každého zaujatého stromu se výčetní výška odměří od povrchu minerální půdy. Před přiložením výtyčky se značkou v 1,3 m ke kmeni se musí v místech, kam se výtyčka postaví, odstranit hrabanka až na povrch minerální půdy.

Na svahu se výška měřístě určuje vždy na té straně stromu, která je přivrácena ke svahu, tzn. že se spodní konec výtyčky umístí mezi horními kořenovými náběhy (viz. obrázek 8).

U nakloněných nebo šikmo rostoucích stromů v rovinatém terénu se odměří výška měřístě přiložením výtyčky ke kmeni na jeho spodní straně. Spodní konec výtyčky se umístí tam, kde by se nacházel předpokládaný řez (při kácení), aniž by se „řezalo do půdy“.

6.6 Nový nebo chybějící strom

Toto pole je využíváno při opakovaném šetření k určení důvodu změny počtu stromů oproti předešlé inventarizaci.

Pole NOVÝ/CHYBĚJÍCÍ STROM:

1. Nehodnoceno (první šetření): takto se označí všechny stromy v průběhu prvního šetření
2. Beze změny: patří sem všechny stromy z předešlého měření, které byly identifikovány
3. Dorost: stromy, které dosáhly prahových měřitelných tloušťek definovaných pro jednotlivé inventarizační kruhy
4. Přehlédnut: výčetní tloušťka nově objeveného stromu leží zřetelně nad prahem průměrkování (tedy o dvojnásobek očekávaného tloušťkového přírůstu); lze skutečně předpokládat, že je to strom, který byl při předchozí inventarizaci zapomenut
5. Přírozená mortalita: stromy, které odumřely přírozenou cestou a padly v mezidobí mezi oběma inventarizačními cykly
6. Vytěžen: stromy, které byly odtěženy při výchovných či obnovních zásazích v porostu
7. Změřen navíc v předchozím šetření: strom, který byl chybně zaměřen v předchozím inventarizačním cyklu
8. Vyřazen ze vzorku sledovaných stromů: došlo k posunu inventarizačního kruhu pro sledování stromů slabších dimenzí a z tohoto důvodu i k vyřazení stromu z databáze zaujatých stromů.

6.7 Výčetní tloušťka

Souběžně s označováním výšky měřiště pomocník změří výčetní tloušťku, a to křížovým měřením dvou na sebe kolmých tloušťek. Stromy se do registrační průměrky vkládají se stejnými identifikátory s jakými jsou uloženy v databázi terénního počítače, tak aby se zajistilo správné propojení dat při přenosu z elektronické průměrky do hlavní databáze projektu.

Při měření výčetní tloušťky musí být průměrka ke kmeni přiložena tak, aby byla umístěna kolmo k podélné ose kmene. Ramena průměrky je nutno svírat stále se stejným tlakem a přestat v okamžiku, když na kůře stromu narazí pohyblivé rameno průměrky na první odpor. Průměrka by se měla dotýkat ve třech bodech kmene stromu (tzn. obě pohyblivá ramena a zároveň vodící stupnice průměrky).

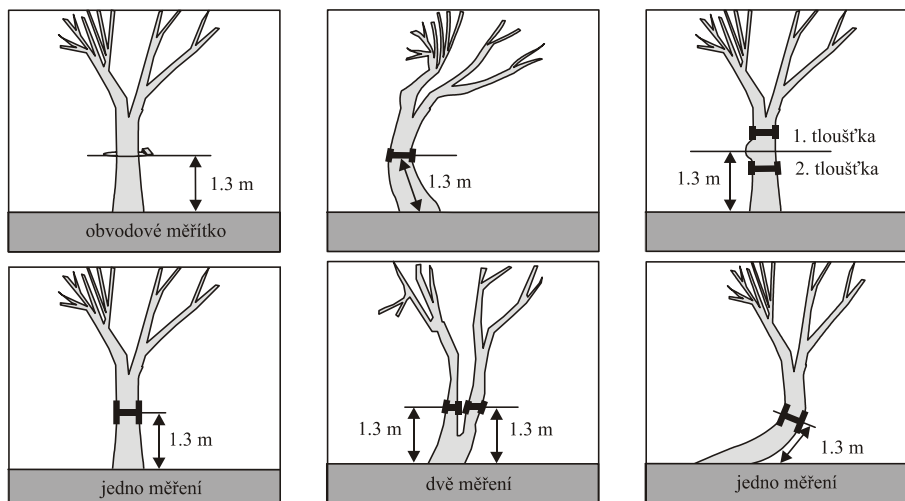
Jestliže se na inventarizační ploše vyskytují stromy poškozené loupáním nebo ohryzem spárkatou zvěří (nebo jiným škodlivým činitelem podobně postižené), pak u těch stromů, u nichž rány nezasáhly měřiště, se výčetní tloušťka měří jako u stromů nepoškozených.

Vyskytnou-li se však deformace kmene, ztráta kůry a lýka v místě měřiště, pak se změří tloušťka stromu na nepoškozeném místě buď nad nebo pod měřištěm. Pokud se náhradní místo měření nachází nejvýše ve vzdálenosti ± 10 cm od předpokládaného měřiště v 1.3 m nad zemí (tzn. ve výšce 1.2 – 1.4 m), pak se rovněž považuje za „výčetní tloušťku“. Toto „náhradní měřiště“ se označí speciálním sedlářským hřebem s půlkulatou hlavou.

V případě rozsáhlých deformací kmene (nad limit uvedený v předchozím odstavci) je nutno vyhledat nad a pod deformací náhradní měřiště. Obě „náhradní měřiště“ se pak označí sedlářským hřebem s půlkulatou hlavičkou. Při změně výšek měřiště výčetní tloušťky se tyto uvedou v polích „Výška prvního měřiště“ a „Výška druhého měřiště“. Ve výjimečných situacích nelze měřit zrcadlově dvě náhradní tloušťky (např. poškození kmene dosahuje výšky, kde již není možné provést spolehlivé měření průměrkou). V takovém případě se tato nahrazuje měřením jedině

náhradní tloušťky, jejíž výška se uvede do pole „Výška prvního měřístě“ a pole „Výška druhého měřístě“ se ponechá prázdná.

Samotné měření se provede stejným způsobem jako při klasickém měření, do databáze se v poli „DBH“ zaznamená pouze průměrná hodnota z obou měření (viz. obrázek 9).



Obr. 9 Způsoby měření výčetní tloušťky

U stojících souší se ke změřené tloušťce připočítá průměrná (dvojnásobná) tloušťka kůry, pokud u souše už kůra odpadla.

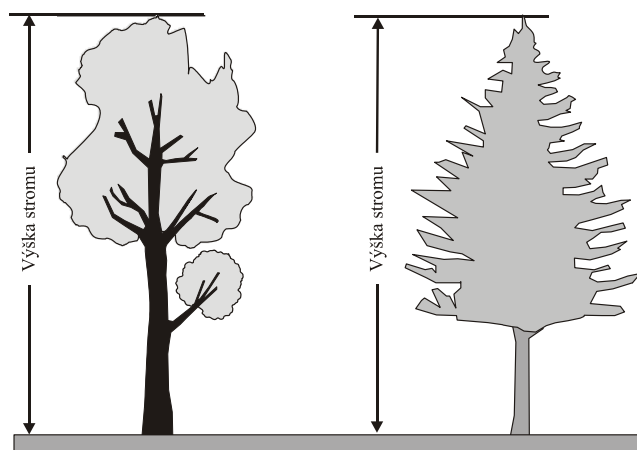
U dvojáků se měří každý kmen samostatně, pokud k rozvětvení kmene dojde pod měřístěm (viz. obrázek 9) tak hluboko, že se dá tloušťka každého stromu změřit samostatně.

Poznámky k opakovanému šetření:

Výčetní tloušťka se při opakovaném šetření u existujících stromů měří v měřísti či měřístích označených v průběhu prvního inventarizačního cyklu. Jednotlivá měřístě výčetní tloušťky jsou fixována pomocí sedlářských hřebů s půlkulatou hlavičkou. Při změně výšky měřístě (např. z důvodů poškození kmene v původním měřísti) se tato informace uvede v polích „Výška prvního měřístě“ a „Výška druhého měřístě“.

6.8 Výška stromu

Výška stromu je definována jako svislá vzdálenost mezi špičkou stromu a patou kmene (viz. obrázek [10](#)).



Obr. 10 Výška jehličnatých a listnatých stromů

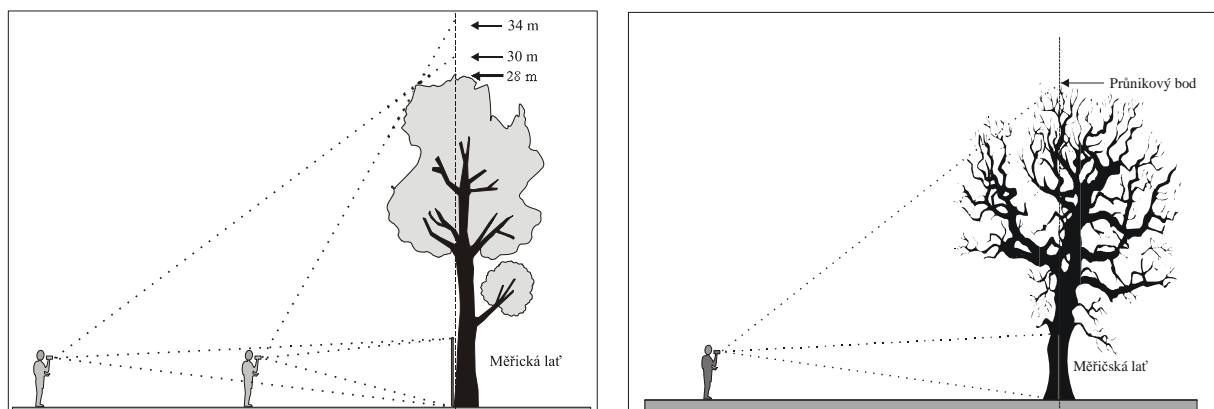
Na inventarizační ploše se měří výšky sedmi stromů dominantní dřeviny (tj. dřeviny jejíž výčetní kruhová základna přesahuje 40% z celkové výčetní kruhové základny) a tří vybraných stromů od každé přítomné dřeviny. Vzorníkové stromy se vybírají tak, aby rovnoměrně pokryly tloušťkové rozpětí dané dřeviny na inventarizační ploše.

Souše, stromy rozdvojené ve výšce do 7 m a souše se měří pouze v případě, že se na ploše nenacházejí vhodnější vzorníkové stromy. U stromů se zlomem koruny či kmene se výška pouze odhaduje.

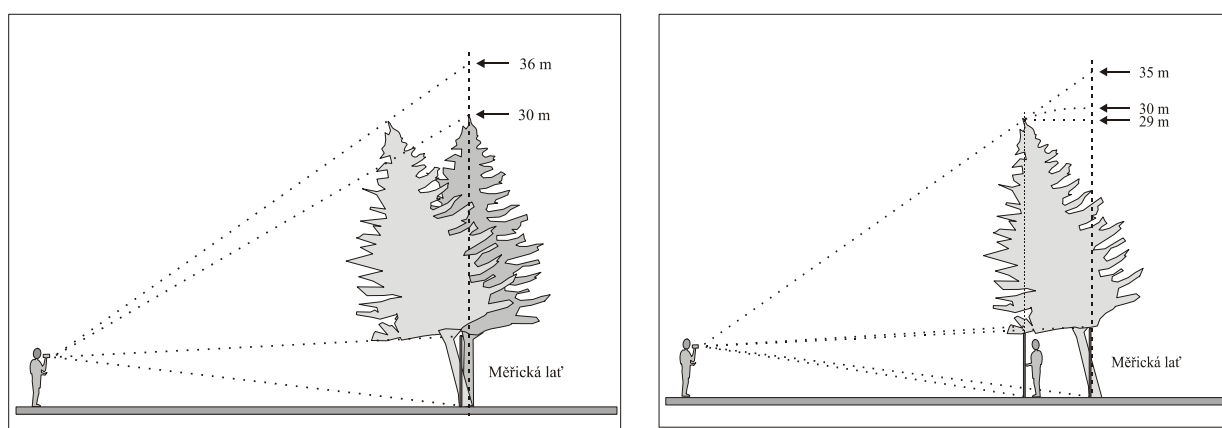
Výška stromu se měří laserovým dálkoměrem kombinovaným s elektronickým výškoměrem z libovolného místa v porostu, podmínkou je, aby z tohoto místa měření bylo dobře vidět na vrcholek stromu, na místo nasazení živé a suché koruny a případně i na patu stromu (v závislosti na vybraném módu měření).

Při měření výšek je potřeba dodržovat tyto základní pravidla:

1. Výtyčka se umísťuje vedle kmene na jeho pomyslný střed (tak aby se zachovala vzdálenost mezi středem stromu a měřícím přístrojem)
2. Měřič musí být od stromu vzdálen minimálně na 2/3 výšky měřeného stromu
3. Na svahu se přístrojem měří po vrstevnici nebo ze svahu dolů (pozice měřiče je tedy výše než pata stromu)
4. Při měření listnatých stromů se měří na tzv. průnikový bod (viz. obrázek [11](#)); pokud je to možné, je třeba listnaté stromy měřit v době vegetačního klidu (bez olistění)
5. U nakloněných stromů se vzdálenost měří z místa přístroje do místa pod vrcholem stromu (viz. obrázek [12](#))



Obr. 11 Chybný a správný postup při měření výšek listnatých stromů



Obr. 12 Chybný a správný postup při měření výšek nakloněných stromů

Poznámky k opakovanému šetření:

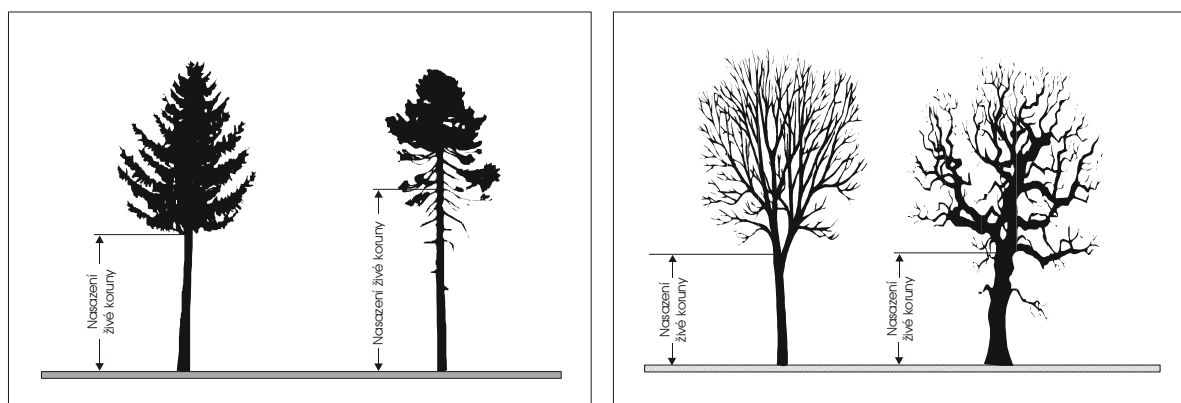
V průběhu opakovaného šetření je potřeba věnovat náležitou pozornost odpovídajícímu výběru vzorníkových stromů pro měření výšky. Obecně platí stejná pravidla pro jejich výběr (tj. 7 vzorníkových stromů pro dominantní dřevinu a 3 vzorníky pro všechny ostatní zastoupené dřeviny rovnoměrně rozložené napříč tloušťkovým spektrem) s tím rozdílem, že se přednostně zaměří stejné vzorníkové stromy, které byly měřeny v průběhu prvního cyklu a následně se nahradí/doplň počet vzorníkových stromů tak, aby odpovídal výše zmíněným pravidlům výběru vzorníkových stromů. Nahrazují se tedy odumřelé, vytěžené či poškozené vzorníkové stromy.

Pozornost je potřeba věnovat i nově dorostlým stromům či stromům opomenutým. Zařazení těchto stromů do databáze zaujatých stromů může ovlivnit šíři tloušťkového rozpětí na dané inventarizační ploše nebo dokonce změnit zastoupení dřevin (v extrémním případě může dojít ke změně dominantní dřeviny ve prospěch jiné dřeviny). Toto je potřeba zohlednit při výběru vzorníkových stromů a zařadit mezi ně i vybrané nově zaměřené stromy (tj. dorostlíky, či zapomenuté stromy).

6.9 Výška nasazení živé koruny

U všech živých stromů, u kterých se měřila výška stromu, se měří i výška nasazení živé koruny. Za nasazení živé (zelené) koruny se považuje u jehličnanů výška přeslenu, ve kterém jsou alespoň dvě živé větve a pokud je tento přeslen součástí víceméně souvislé koruny (viz. obrázek 13). V případě, kdy je přeslen se dvěma živými větvemi zřetelně oddělen od výše položené zelené koruny, pak se jako nasazení bere až začátek souvislé zelené koruny.

U listnatých se za spodní okraj živé (zelené) koruny považuje místo prvního rozdělení osy kmene či místo, kde začíná souvislá živá koruna, přitom se nebere zřetel na jednotlivé menší větve nebo vlky vyrůstající na kmeni pod korunou.



Obr. 13 Nasazení živé koruny u jehličnatých a listnatých stromů

6.9.1 Výška nasazení suché koruny

Po všechny stromy, u nichž se měřila celková výška, se zaměří i výška nasazení suché koruny. Tou se rozumí u jehličnanů výška prvního suchého přeslenu od země, pokud je tento součástí suché koruny. Za přeslen se považují alespoň dvě suché větve nebo jejich pahýly formující přeslen, ve kterém se nevyskytují další živé větve. Jednotlivé suché větve níže se neuvažují, pokud jejich tloušťka v bazální části nepřesahuje 10% z tloušťky hlavního kmene v místě nasazení větve.

Pro listnaté dřeviny se pak za výšku nasazení suché koruny považuje první významná suchá větev nebo její pahýl. Významnost větve se posuzuje relativně ve vazbě na dimenze hlavního kmene. Za významnou se považuje větev, jejíž bazální tloušťka dosahuje alespoň 10% tloušťky hlavního kmene v místě nasazení větve.

6.10 Dřevina

Číselník dřevin použitý v inventarizaci krajiny odpovídá standardnímu číselníku uvedenému v příloze č. 4 vyhlášky č. 84/1996 Sb. Keře, které dosahují výčetní tloušťky 7,0 cm s kůrou a více (např. líska, hloh), se nehodnotí jako stromy, ale zaznamenají se do vrstvy „Keře“.

6.11 Klasifikace stromu podle biologického hlediska

Každý zaměřený strom se ohodnotí podle klasifikace IUFRO, tj. podle výšky stromu, vitality a růstové tendence. Každá z těchto popisovaných veličin se hodnotí samostatně.

6.11.1 Hodnocení výšky podle IUFRO

Pro zatřídění stromu do kategorie výšky podle IUFRO klasifikace je rozhodující do jaké relativní úrovně zasahuje vrchol stromu.

Pole IUFRO VÝŠKA:

1. Horní vrstva: výška stromu je větší než 2/3 horní výšky porostu
2. Střední vrstva: výška stromu se pohybuje mezi 1/3 a 2/3 horní výšky porostu; jedinci ze střední vrstvy se neúčastní vytváření horního korunového zápoje
3. Spodní vrstva: výška stromu je menší než 1/3 horní výšky porostu

Horní výškou porostu se rozumí průměrná výška sto nejsilnějších stromů na ha.

6.11.2 Hodnocení vitality podle IUFRO

Sleduje se vitalita stromu v následujících kategoriích.

Pole IUFRO VITALITA:

1. Velmi vitální: bujně rostoucí jedinec
2. Normálně se vyvíjející: jedinec s normálním vývojem
3. Slabě vyvinutý: jedinec se sníženou vitalitou a zpomaleným vývojem

6.11.3 Hodnocení růstové tendence podle IUFRO

Růstová tendence stromu se posuzuje na základě porovnání výškového přírůstu v několika posledních letech.

Pole IUFRO RŮSTOVÁ TENDEENCE:

1. Vzestupná: jedinec s rostoucí růstovou tendencí; přírůst se oproti předchozím letům zvyšuje
2. Setrvalá: jedinec se stabilní růstovou tendencí; přírůst stromu je stejnoměrný
3. Sestupná: jedinec s klesající růstovou tendencí; přírůst se zpomaluje nebo zcela mizí

6.12 Příslušnost stromu k porostní vrstvě

Stromy, které se podílejí na výstavbě porostu, se podle svého hospodářského významu zařadí do některé z následujících porostních vrstev.

Pole POROSTNÍ VRSTVA:

1. Hlavní porost: jedná se o vrstvu na kterou se klade hlavní hospodářský význam; u vícevrstevných porostů je to většinou mateřský porost, v případě, že však došlo k jeho výraznému proředění (za účelem uvolnění rozvíjející se obnovy), přechází hlavní význam na nastupující generaci stromů
2. Vedlejší porost: nachází pod clonou hlavního porostu; tuto porostní vrstvu tvoří podrost dřevin; zpravidla to bývá obnova, která v budoucnu převezme úlohu hlavního porostu nebo, která má význam i pro ochranu půdy či pro péči o kmeny hlavního porostu

3. Výstavky: zbytky stromů mateřského porostu nad úrovní hlavního porostu; zápoj výstavků dosahuje nejvýše hodnoty 0.3

6.13 Tvar koruny

Popisuje se celkové utváření korun stromů. Hodnotí se pravidelnost koruny a její excentricnost ve vztahu ke středu kmene stromu.

Pole TVAR KORUNY:

1. Koruna pravidelná: koruna je hustá, symetrická, okrouhlá
2. Koruna mírně jednostranná: objem koruny a její utváření je průměrné, je částečně stísněná, částečně jednostranná
3. Koruna výrazně jednostranná: koruna je řídká, stísněná, nepravidelná, deformovaná, rozlámaná; objem koruny a její utváření jsou podprůměrné

6.14 Věk stromu

Věk se udává u každého živého i odumřelého zaujatého stromu.

Věkem se v projektu inventarizace krajiny rozumí počet kalendářních let (počet vegetačních období), které uplynuly od vzklíčení semene (popř. od zakořenění odnože) k datu zahájení inventarizace. V tomto směru se tedy při určování věku musí dát pozor, když se údaje o věku porostu přebírají ze současně platných lesních hospodářských plánů. K věku porostu uvedenému v lesním hospodářském plánu se připočítá počet let mezi začátkem jeho platnosti a zahájením inventarizace lesů ale věk sazenic se již nepřipočítává.

K určení věku se přednostně využívá nedestruktivních metod (např. podle čerstvého pařezu, spočítáním přeslenů atd.). Pokud nelze věk určit těmito způsoby, pak se přírůstovým nebozezem vyvrtá jeden „střední“ strom mimo hranice plochy a věk se určí spočtením letokruhů na vývrtu a připočtením doby, kterou stromek potřeboval k tomu, aby dorostl výšky ve které byl vývrt odebrán. U některých dřevin (např. tvrdé listnaté dřeviny) je potřeba věk určit nedestruktivními metodami (nelze vrtat) nebo se tento kvalifikovaně odhadne.

Poznámky k opakovanému šetření:

Věk existujících stromů je v databázi opakovaného šetření aktualizován automaticky. Jeho úprava je možná pouze v případě identifikace hrubé chyby v určení věku v průběhu prvního inventarizačního cyklu.

6.15 Výška rozdvojení hlavní osy kmene

Strom se označí za rozdvojený pouze pokud oba „kmeny“ vyrůstající v místě rozdvojení lze označit za rovnocenné (slabší kmen dosahuje v místě nad rozdvojením alespoň poloviční tloušťky silnějšího kmene). Výjimkou z tohoto pravidla je situace u stromů rozdvojených do 1,3 m výšky, kdy slabší z kmenů již dosáhl registrační hranice pro daný inventarizační kruh (tedy 7 či 12 cm ve výčetní tloušťce). V takovém případě je potřeba tento zaměřit do databáze jako zaujatý strom s atributem „Rozdvojení kmene pod 1,3 m“ bez ohledu na tloušťku silnějšího kmene.

Pole DVOJÁK:

1. Kmen stromu není rozdvojen: kmen průběžný bez známek rozdvojení; jako rozdvojení se nezapočítávají větve na kmeni
2. Rozdvojení kmene pod 1.3 m: kmen je rozdvojen v přízemní výšce, oba kmeny jsou měřeny a hodnoceny samostatně (tj. jako dva stromy)
3. Rozdvojení kmene ve výšce 1.3 - 3 m:
4. Rozdvojení kmene ve výšce 3 - 7 m: zřetelné rozdvojení kmene ve výšce nad 3 m; rozdvojení kmene nad 7.0 m výšky či větvení kmene v koruně stromu se neuvažuje

6.16 Ekologický význam

U všech živých stromů i stojících souší se ohodnotí jejich význam z hlediska ochrany přírody.

Pole EKOLOGICKÝ VÝZNAM:

1. Strom má běžný význam z hlediska ochrany přírody
2. Strom s hnízdem: na stromě jsou hnízda dravých ptáků, čápa černého apod.
3. Strom s hnízdem a s dutinou
4. Doupný strom
5. Jiný zvláštní význam

6.17 Souše

Každý zaujatý strom se posuzuje z hlediska zda je, či není souší. Pro stojící souš platí stejné limitní hodnoty výčetních tloušťek v závislosti na inventarizačních kruzích jako pro živé stromy.

Stojící souš se považují za součást sledovaného porostu, posuzuje se však u nich pouze dřevina, výčetní tloušťka (v případě, že souš je bez kůry, je nutno připočíst dvojnásobek tloušťky kůry), výška měřiče, kůrovcový strom, porostní vrstva, věk, ekologický význam a výskyt chůdovitých kořenů. Zároveň se uvede informace o stáří souše (pole „Souše“).

Pole SOUŠE:

1. Strom není souš
2. Čerstvá souš: do této skupiny se zařadí každý strom na ploše, který odumřel v období od skončení poslední vegetační sezóny; v tomto případě dřevo čerstvých souší zpravidla nejeví žádné známky rozpadu a koruna má ještě svůj původní tvar
3. Starší souš: sem patří všechny stromy na ploše, které odumřely v minulých letech; dřevo starších souší jeví zpravidla zřetelné znaky různého stupně rozpadu

6.18 Výskyt zlomů kmene

Sleduje se zlomení nebo ohnutí kmene (koruny) způsobené abiotickými faktory (sněhem, námrazou, větrem).

Pole ZLOM KMENE:

1. Strom není poškozen
2. Vrškový zlom: ke zlomení kmene došlo v horní třetině koruny
3. Korunový zlom: ke zlomení kmene došlo ve zbývajících dvou třetinách živé koruny
4. Kmenový zlom: ke zlomení kmene došlo pod živou korunou
5. Ohnutí stromu: stromy ohnuté, zašlehnuté nebo nachýlené
6. Náhradní vrchol: strom s výskytem bajonetu, lyry, svícnu
7. Opakovaný náhradní vrchol: ke zlomení vrcholu došlo opakovaně (stupňovitý bajonet atd.)

6.19 Poškození kmene hnilobou a výskyt dutin

Podle vnějších znaků se usoudí na přítomnost hniloby kmene stromu. U smrku je to např. ztloustnutí báze kmene a výrony pryskyřice. U dalších dřevin je to zejména přítomnost plodnic dřevokazných hub na kmeni stromu nebo na kořenech. Ve zvláštní kategorii se zaznamená, zda je kmen dutý.

Pole HNILOBA KMENE:

1. Kmen není poškozen: jedná se o zdravý strom bez jakýchkoli příznaků hniloby
2. Vnitřní hniloba: objevuje se zřetelné ztloustnutí bazální části kmene, často i výrony pryskyřice ve spodní části kmene; hniloba je viditelná v malých dutinách, po odlomení větví v místě rozdělení kmene
3. Hniloba vystupuje na povrch kmene: obvykle výron pryskyřice po celé délce kmene; výskyt plodnic dřevokazných hub; hniloba způsobuje deformace kmene, praskání kůry a objevují se začernělá místa
4. Kmen s dutinou: střed kmene je dutý; výskyt plodnic dřevokazných hub

6.20 Stupeň rozkladu odumřelého dřeva dle COST

Stupeň rozkladu odumřelého dřeva se hodnotí pouze pro souše podle následující stupnice.

Pole STUPEŇ ROZKLADU COST:

1. Stupeň rozkladu A: jedná se o čerstvou stojící souši, která není starší 1 sezóny, kůra ani dřevní hmota nevykazují žádný stupeň rozpadu
2. Stupeň rozkladu B: Starší souše, kůra je zatím nenarušena
3. Stupeň rozkladu C: Kůra částečně nebo zcela chybí, struktura dřeva je nenarušená, tvrdá
4. Stupeň rozkladu D: Struktura dřeva je měkká, ztrouchnivělá

6.21 Mechanické poškození kmene

Hodnotí se poškození kmene a kořenových náběhů stromu mechanického původu (odření kůry a lýka způsobené těžbou a přibližováním dříví, pádem sousedního stromu atd.). Je-li kmen stromu poškozen, sleduje se intenzita (rozsah) poškození a stáří poškození. Při hodnocení intenzity poškození kmene se sleduje jaká poměrná část kmene je poškozena. Pokud se na kmeni vyskytuje více oddělených ran, pak se celková intenzita poškození načítá.

Pole MECHANICKÉ POŠKOZENÍ KMENE:

1. Kmen/kořenové náběhy stromu nejsou poškozeny: zdravý strom bez známek mechanického poškození
2. Poškození do 1/8 obvodu kmene/kořenových náběhů: kůra a lýko stromu je poškozeno na části menší než 1/8 obvodu kmene
3. Poškození nad 1/8 obvodu kmene/kořenových náběhů: kůra a lýko je poškozeno na části větší než 1/8 obvodu kmene; součet jednotlivých poškození přesahuje 1/8 obvodu kmene

6.21.1 Stáří mechanického poškození kmene

U stromů s výskytem mechanického poškození se určí jeho stáří.

Pole STÁŘÍ MECHANICKÉHO POŠKOZENÍ:

1. Nové poškození: k poškození došlo v době od ukončení vegetační sezóny v minulém roce; rána je stále otevřená, nejví známky hniloby či výskyt parazitických hub
2. Staré poškození: k poškození došlo v minulých letech, rána je zčásti či zcela zahojena nebo jeví známky hniloby; mohou se vyskytovat parazitické houby
3. Opakované poškození: k poškození došlo opakovaně, v různých letech (na kmeni se vyskytují známky různého stáří poškození), jedná se tedy o kombinaci nového a starého poškození

6.22 Poškození způsobené loupáním a ohryzem

Loupání a ohryz spárkatou zvěří je plošné poškození kůry a lýka stromů. Jako loupání se označuje strhávání pruhů kůry a lýka v podélném směru, vzniká v předjaří a během vegetace. K ohryzu dochází obvykle v zimním období, na ohryzu jsou vždy patrné stopy zubů. Loupání a ohryz kmene se zahrnují do jedné kategorie. Při hodnocení se odhaduje, jaká poměrná část obvodu kmene je poškozena v místě, kde je poškození nejširší. Pokud se poškození vyskytuje na dvou nebo více místech od sebe oddělených, velikost poškození se sčítá.

Pole LOUPÁNÍ/OHRYZ:

1. Kmen stromu není poškozen: strom bez známek loupání nebo ohryzu
2. Poškození do 1/8 obvodu kmene: šíře rány (součet všech poškození) v nejširším místě nedosahuje 1/8 obvodu kmene
3. Poškození nad 1/8 obvodu kmene: součet všech poškození přesahuje 1/8 obvodu kmene

6.22.1 Stáří loupání/ohryzu kmene

U stromů, které vykazují nějaký stupeň poškození loupáním či ohryzem se hodnotí stáří tohoto poškození.

Pole STÁŘÍ LOUPÁNÍ/OHRYZ:

1. Nové poškození: k poškození došlo v době od ukončení vegetační sezóny v minulém roce; rána je stále otevřená, nejeví známky hniloby či výskyt parazitických hub
2. Staré poškození: k poškození došlo v minulých letech, rána je zčásti či zcela zahojena, zpravidla se objevují známky hniloby a výskyt parazitických hub
3. Opakované poškození: k poškození došlo opakovaně, v různých letech (na kmeni se vyskytují známky různého stáří poškození), jedná se tedy o kombinaci nového a starého poškození

6.23 Ostatní poškození

Pokud je strom poškozen jiným způsobem (nezapočítá se mechanické poškození, poškození kořenů nebo loupání/ohryz hodnocené výše), pak se typ tohoto poškození ukládá do pole „Ostatní poškození“. Do pole je možno vložit jen jeden druh poškození, proto se vkládá nejvýznamnější (nejrozsáhlejší nebo nejdestruktivnější) typ poškození.

Pole OSTATNÍ POŠKOZENÍ:

1. Strom není poškozen: strom bez ostatních typů poškození (patří sem i stromy s mechanickým poškozením nebo stromy loupané, které však nemají jiný druh poškození kmene či kořenů)
2. Těžba pryskyřice: strom určený ke sběru přírodní pryskyřice (smolaření)
3. Kýla, mrazová trhlina: sleduje se poškození kmene (kmenová trhlina) vznikající např. vlivem působení silných mrazů
4. Blesk, oheň: poškození způsobené lesním požárem nebo bleskem (vyštípnutí spirální rýhy, roztržštěná koruna)
5. Korní spála: sleduje se výskyt poškození kůry u hladkokorých dřevin (smrk, jedle, buk, habr, jasan, javor) způsobené odumíráním kůry a lýka na osluněné části kmene (odkryté porostní stěny)
6. Ochmet, jmelí: sleduje se poškození parazitickými rostlinami
7. Poškození datlem: sleduje se poškození způsobené datlovitými ptáky

7 Sortimentní skladba

Hodnocení sortimentní skladby probíhá ve dvou samostatných liniích, které sestávají z měření tvarové křivky kmene pouze pro vybrané dřeviny a vlastního hodnocení kvality stromů, které se provádí pro všechny dřeviny.

Poznámky k opakovanému šetření:

V průběhu opakovaného šetření nebude prováděno měření tvarové křivky stromů, neboť tato již byla stanovena pro vybrané hlavní dřeviny na základě dat sebraných v průběhu prvního inventarizačního cyklu a existujících dostupných dat.

7.1 Měření tvarové křivky stromů

Měří se pouze dřeviny smrk, borovice, modřín, dub a buk nad 20 cm výčetní tloušťky.

7.2 Výběr stromů

Vhodné stromy jednotlivých dřevin k měření kmenového profilu jsou na základě tloušťkového rozložení na inventarizační ploše automaticky vybírány programem Field-Map. Z těchto stromů si poté pracovník vybírá stromy k zaměření tvarové křivky kmene tak, aby byl naplněn počítačem daný počet vzorníků na dřevinu. U smrku se měří maximálně 1 vzorník na ploše. U dřevin borovice, modřín, dub a buk se počet měřených vzorníků pohybuje v rozpětí 1 – 6. Pokud se vhodné stromy na ploše nevyskytují, vybírají se stromy z nejbližšího okolí plochy – tzv. „na dohled“.

Vzorníky se nezaměřují ve vlastním FM projektu CzechTerra, ale v samostatném projektu Tvar Kmene. V tom si pracovník založí novou plochu s identifikačním číslem odpovídajícím ploše CzechTerra a provede zaměření vybraných vzorníků pro jednotlivé dřeviny. V tomto projektu se přitom stromy již nemapují, ale pouze přidávají.

Výběr kandidátů na měření kmenového profilu je širší úmyslně, neboť vzorníky musejí splňovat určitá kritéria, která musí pracovník posoudit. Předně nesmí mít vzorníky pro měření tvarové křivky korunové nebo kmenové zlomy. Zlomy vrškové jsou přípustné pouze tehdy, pokud je vytvořen dostatečně starý náhradní vrchol. Přípustný je pouze dvoják, jeho nasazení musí však být výše než je 1/3 výšky stromu. Dále je nutné z měření kmenových profilů vyřadit všechny stromy s nepřírozně ztlustlými oddenky z důvodů hniloby či jiného poškození, které by negativně ovlivnilo průběh tvarové křivky kmene. V případě, že je vybrán jako vzorník strom, který nebyl změřen na inventarizační ploše (je tedy za hranicí inv. plochy), pak se tento identifikuje v databázi číslem 9001 nebo vyšším.

Při šetření tvaru kmene se měří a zaznamenávají atributy uvedené v **Tab. 7**.

Tab. 7 Atributy hodnocené při šetření tvaru kmene

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Tloušťka pařezu H_{0m}	číslo	m
Výška pařezu	číslo	m
Tloušťka v $H_{0,5m}$	číslo	mm
Tloušťka $H_{1,3m}$	číslo	mm
Tloušťka H_{2m}	číslo	mm
Dvě nedostupné tloušťky a výšky	číslo	m

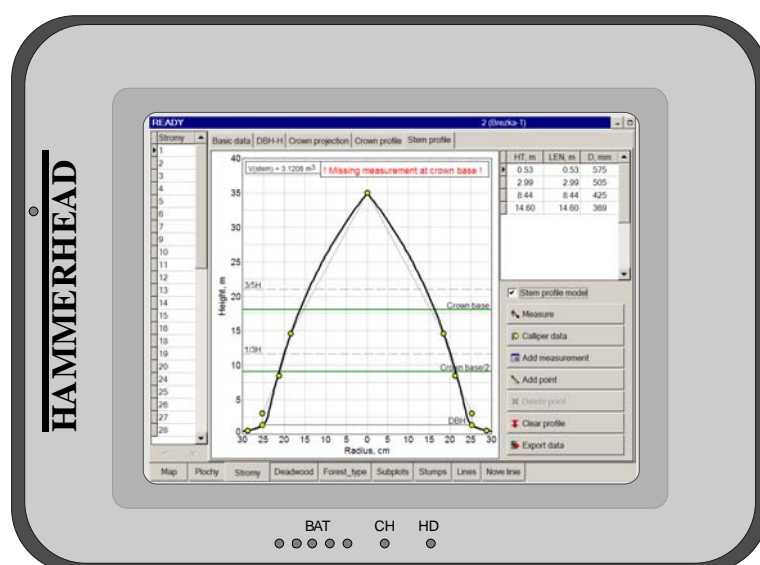
* pouze u stromů nad 30 cm výčetní tloušťky

7.2.1 Kmenový profil

K zaměření kmenového profilu slouží tzv. šestibodová metoda. Při její aplikaci se kombinuje měření pomocí průměrky (3 měření) a pomocí vzdáleného měření tloušťky (3 body i se započtením výšky stromu). Průměrkou se změří tloušťka v úrovni pařezu H_{0m} a tloušťka ve 2m výšky H_{2m} . Místo měřiče tloušťky pařezu se umístí do ca 1/100 výšky stromu. Je však přitom nutné posoudit rozsah kořenových náběhů. U vzorníků nad 30 cm výčetní tloušťky se zaměří i tloušťka ve výšce 0.5 m. Poté se změří výčetní tloušťka $H_{1,3m}$. Všechny tyto tloušťky se měří ze strany stromu přivrácené k přístroji.

Poté následuje měření dvou nedostupných tloušťek pomocí technologie Field Map. Existují tři varianty jejich polohy v závislosti na výšce nasazení živé koruny:

1. Je-li nasazení živé koruny výše než 1/3a níže než 3/5 výšky stromu, měří se tloušťka v místě nasazení koruny H_{nk} a tloušťka v polovině kmene pod korunou $H_{1/2}$.
2. Pokud je nasazení živé koruny níže než 1/3 výšky stromu, měří se tloušťka v místě nasazení koruny H_{nk} a 3/5 výšky stromu $H_{3/5H}$.
3. Je-li nasazení koruny výše než 3/5 výšky stromu, měří se tloušťka v 1/3 výšky stromu $H_{1/3H}$ a 3/5 výšky stromu $H_{3/5H}$.



Obr. 14 Měření tvaru kmene v programu Field-Map

Při měření se je třeba vyvarovat následujících chyb:

1. Měřiště umísťovat pouze tam, kde nejsou zjevné vady kmene a deformace (zbytnění kmene, závaly, boulovitost) – pokud se vyskytnou při měření průměrkou, tak dělat průměr z měření nad a pod; pokud u nedostupných výšek, tak posunout měřiště.
2. Při měření v místě nasazení koruny u listnatých dřevin často náhlé ztloustnutí (první významná větev, dvoják atp.), měřiště proto posunout pod tento problematický úsek (o cca 10 – 30 cm).
3. U měření tloušťky pařezu H0m umísťovat měřiště nad nejvýraznější kořenové náběhy – velmi důležité – nejcennější sortimenty + nejvíce hmoty

7.3 Hodnocení kvality kmene

Poznámky k opakovanému šetření:

V průběhu opakovaného šetření bude prováděno sledování kvality kmene na stejných vzornících jako v průběhu prvního inventarizačního cyklu jen na nově založených lesních plochách či na plochách, kde stromy dorostly minimální hraniční tloušťky 12 cm. V případě potřeby je možné nahradit chybějící vzorníkové stromy novými. Jejich objektivní výběr bude zajišťovat program Field-Map.

7.3.1 Výběr vzorníků

Šetření kvality kmene se uskutečňuje na 6 vzornících, které byly vybrány nezávisle programem Field – Map. Výběr zahrnuje všechny dřeviny přítomné na ploše s výčetní tloušťkou 12 cm výše. Tento výběr musí být striktně dodržen, aby byla zachována jeho nezávislost. To je rozdíl proti měření kmenového profilu, kdy vzorníky byly vybírány z širšího okruhu vhodných kandidátů. Měří se tedy i stromy poškozené, s dvojáky, zlomy atp. Z měření se vypouštějí pouze souše.

Kvalita stromů se zaznamenává přímo ve vrstvě Hodnocení kvality.

Při hodnocení kvality kmene se měří a zaznamenávají atributy uvedené v **Tab. 8**.

Tab. 8 Atributy měřené a hodnocené při šetření kvality kmene

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Průběžnost kmene	číselník	-
Výška sekce	číslo	m
Typ poškození sekce	číselník	-
Tloušťka suků	číslo	mm
Počet suků	číslo	ks/m
Doplňkový řez	číslo	m
Výška rozdvojení kmene	číslo	m
Úbytek tloušťky	číslo	%
Poměr dvojáků	číselník	-

7.3.2 Průběžnost kmene

U všech dřevin se posoudí průběžnost či neprůběžnost kmene v koruně.

Pole PRŮBĚŽNOST KMENE:

1. Průběžný kmen v koruně: v koruně je pouze jeden průběžný kmen až do vrcholu
2. Rozvětvený kmen: za neprůběžný kmen v koruně se považuje takový, který se větví do několika vedlejších kmenů

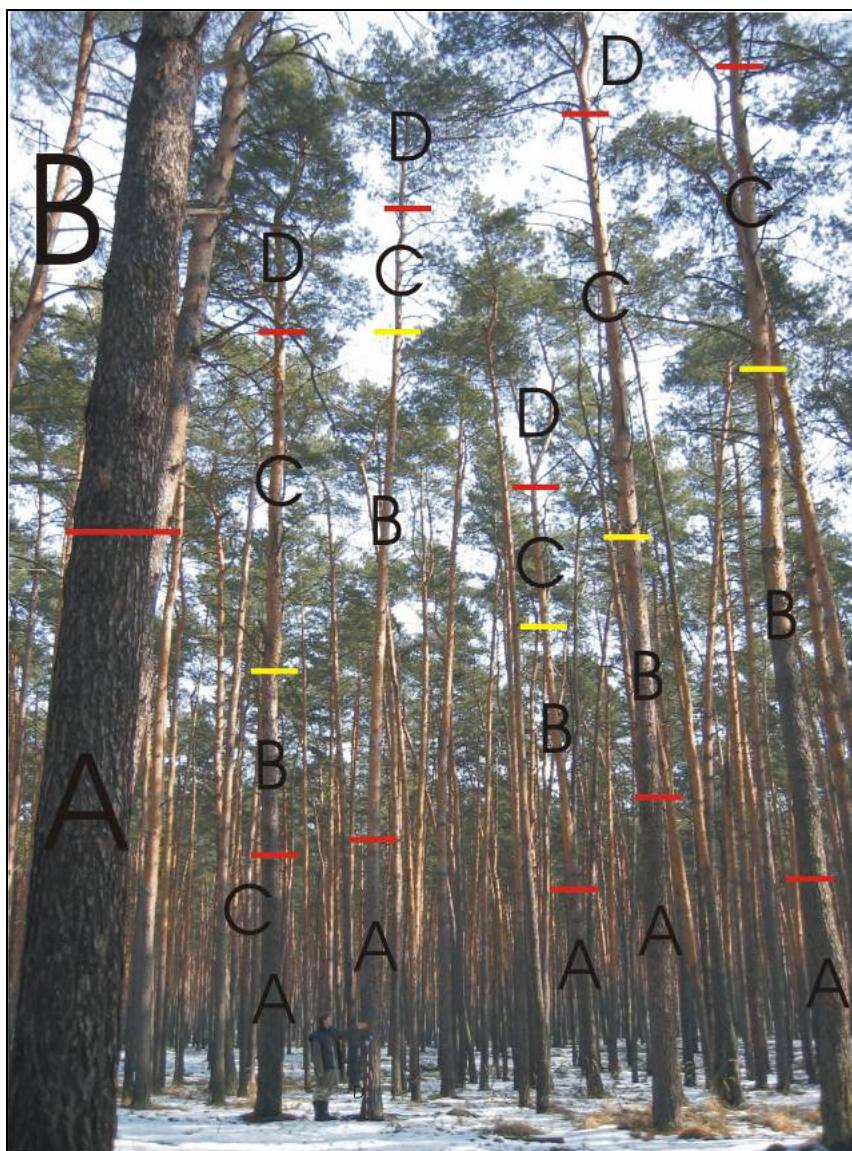
7.3.3 Výška sekce

Základem inventarizace kvality kmene je jeho rozdělení na kvalitativně odlišné části - sekce, jejichž hranice jsou dány výskytem určitých objektivně daných jevů. Při vylišování jednotlivých sekcí sice přihlížíme na kvalitativní a kvantitativní znaky, kterými jsou při následném zpracování kmene určeny jednotlivé sortimenty, přesto ale pojem sekce kmene není totožný s pojmem sortiment! Minimální délka sekce je 0,5 m.

Měřitelné a odhadnutelné veličiny pro vylišení sekcí při popisu kvality kmene:

1. výskyt suků (větví) o určité velikosti a hustotě (rozestupu)
2. hranice živé a suché koruny
3. rozdvojení kmene – dvojáky
4. vady kmene viditelné – trhliny, točitost, křivost
5. zlomy vrcholové, korunové, kmenové
6. vady které vycházejí z tvaru křivky kmene – sblhavost (zjištěná z modelové křivky kmene automaticky)

Za základ je přitom nutné brát sukatost kmene, která je v určité intenzitě přítomna vždy. Z praktického hlediska je třeba zohlednit výskyt křivosti na kmeni (jednoduchou i složenou), která patří zejména u listnatých dřevin k častým jevům. Z tohoto hlediska je možné rozdělit kmen ve směru od země na kvalitativně odlišné sekce, jejichž vztah k sortimentům podle normy je volný. Sortimenty se tedy přímo v lese neurčují, pouze se popisuje proměnlivost kvality kmene.



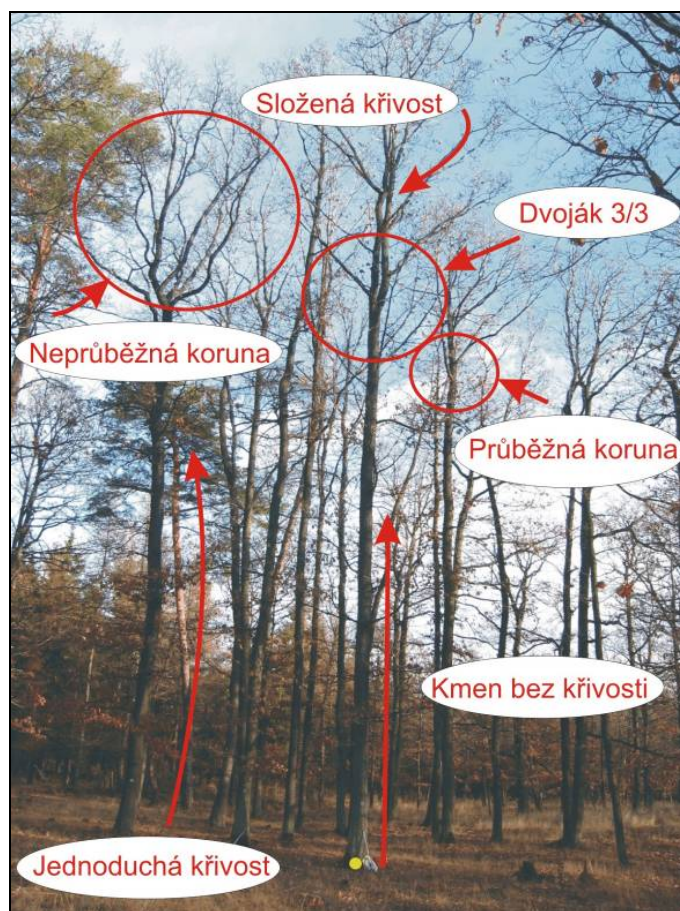
Obr. 15 Ukázka vylíšení sekcí kvality podle na kmeni

7.3.4 Typ poškození sekce

Provede prostá evidence viditelných vad a poškození v každé vymezené sekci kvality. Tyto vady se neměří, ale pouze se eviduje jejich výskyt. Předpokládá se u nich, že jestliže jsou tyto vady viditelné pouhým okem, překračují zjevně limitní hodnoty.

Pole POŠKOZENÍ:

1. Nehodnoceno (bez poškození): na kmenech není patrné žádné poškození.
2. Jednoduchá křivost: kmen je obloukovitě prohnutý v jednom směru. Přitom si je třeba uvědomit, že sekce s takovýmto poškozením nemusí automaticky spadnout do sortimentu horší kvality. Pokud to totiž délka sekce dovolí, program modelové sortimentace do ní rozdělením na 2 části může vložit odpovídající sortimenty bez vlivu jednoduché křivosti.
3. Složená křivost: kmen je prohnut ve dvou směrech a vytváří „vlnku“. Do takto sekce s tímto poškozením nelze umístit žádný sortiment mimo vlákny a paliva!!! Velmi časté v korunách listnatých dřevin.
4. Trhliny: poškození např. mrazovými a vysušnými trhlinami, které prochází až na povrch kmene.
5. Točitost: dřevní vlákna (kmen) jsou šroubovitě zatočena.
6. Rakoviny, mechanická poškození, štěpiny: část kmene s tímto poškozením se automaticky stává vlákninou a palivem! Pozor na vymezení rozsahu poškození na kmenech! Musí jít o plošné poškození znehodnocující dřevo kmene buď tvarově (nádor, rakovina) nebo mechanicky (štěpiny, mech. poškození s hnilobou atd.). Většinou je tento typ poškození vymezován ve spojitosti s řezem 1 v oddenkové části. Pokud se jedná o bodové poškození na kmenech, tak do tohoto místa umístit doplňkový řez (viz. kapitola [7.3.6](#)).
7. Zvěř: hluboce pronikající poškození s předpokladem hniloby. Vymezuje se z důvodu specifčnosti tohoto poškození. Platí pro ně stejná specifikace jako u mech. poškození. Většinou je spojeno s řezem v oddenkové části.



Obr. 16 Ukázky poškození na kmeni

7.3.5 Tloušťka a počet suků

U jednotlivých sekcí se odhadne tloušťka nejsilnějších viditelných suků a jejich počet na 1 běžný metr délky sekce. Odhad tloušťky suků se provede pomocí vzorkovací sady suků (špalíčky o tloušťce 3, 5 a 7 cm) či přeměřením pomocí tloušťkoměru na laserovém dálkoměru. Vhodné je nastřelení oka podle vzorkovacích suků v stupnici dalekohledu, tzn. kolik dílků v dalekohledu připadá na 2, 3, 4, 5,6 a 7 cm suk vzorkovnice.

7.3.6 Doplnkový řez

Na kmeni zaznamená výška doplňkového řezu. Přetnutím se původně jednotný kmen stává souborem 2-kmenů o určitých rozměrových parametrech a sortimentní skladbě – např. vydrhované palivo (vláknina) + zbylé kmeny. Důvody pro umístění řezu je pronikající hniloby kmene ve formě dutin, suchých pahýlů, boulí, náhlých zakřivení. Důvodem přetnutí může být také velmi silná větev na bezsukém či velmi málo sukateém kmeni. Pod i nad tímto řezem je strom bez poškození.

7.3.7 Výška rozdvojení kmene

Zaměří se výšky rozdvojení kmene ve využitelné části kmene a koruny a pro každé takové rozdvojení se popíše úbytek tloušťky hlavního kmene nad rozdvojením a poměr tloušťek obou kmenů nad rozdvojením.

7.3.8 Úbytek tloušťky

Odhadne se o kolik procent se zúžil hlavní kmen nad rozdvojením. Uvede se procento úbytku, tedy např. o 10 %, 30 % atp.

7.3.9 Poměr dvojáků

Jedná se o poměr tloušťky obou kmenů nad rozdvojením.

Pole POMĚR DVOJÁKŮ:

1. 1/3: slabší kmen je 1/3 silnějšího
2. 2/3: slabší kmen je 2/3 silnějšího
3. 3/3: rozdvojené kmeny jsou stejné tloušťky

8 Šetření na subplochách

Subplochou se rozumí dílčí část inventarizační plochy, která byla vylišena z některého z následujících důvodů:

1. Plochou prochází hranice kategorie pozemku (např. „les/ostatní plocha bez dřevinné vegetace“, „les/bezlesí“ atp.)
2. Plochou prochází rozhraní mezi segmenty lesa s výrazně odlišnými porostními charakteristikami (odlišná struktura, dřevinné složení, zápoj, jiný „cenný biotop“, věkový rozdíl porostů více jak 30 let atd.)
3. Plochou prochází hranice schůdnosti či přístupnosti

Hodnocení a šetření na subplochách zahrnuje následující vrstvy:

1. Subplocha (popis základních atributů subplochy)
2. Vegetace (popis vegetace na subploše)
3. Humusové a půdní podmínky (popis opadu, humusu a půdy)
4. Keře (výskyt jednotlivých druhů keřů)
5. Obnova (popis obnovy na subploše; seznam negativních faktorů ovlivňujících obnovu; výškové třídy obnovy; dřeviny v obnově; poškození obnovy)
6. Odumřelé dřevo (popis ležícího odumřelého dřeva, pařezy)
7. Hodnocení diverzity lesního porostu

Tab. 9 Atributy vrstvy SUBPLOCHA

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Identifikační číslo subplochy	číslo	-
Rozloha subplochy	číslo	m ²
Stanoviště Natura 2000	číselník	-
Kategorie pozemku	číselník	-
Druh vlastnictví lesa	číselník	-
Expozice	číselník	-
Sklon	číslo	stupeň
Hospodářský tvar lesa	číselník	-
Bohatost struktury	číselník	-
Stupeň přirozenosti	číselník	-
Cenný biotop	číselník	-

8.1 Vylišení subploch na inventarizační ploše

Subplochy se zaměřují a popisují zvlášť pro klasifikaci pozemků podle NIL a FRA. Každá subplocha může být rozdělena i do více nesouvisajících částí (např. porost rozdělený cestou na dvě části tvoří jednu subplochu = multipolygon).

Pokud se na inventarizační ploše nachází více možností pro vylišení subploch, připouští se založit nanejvýše 4 nejdůležitější subplochy. Pravidlem je, že rozloha subplochy by měla tvořit alespoň 10 % rozlohy inventarizační plochy (tj. 50 m² a více). Subplochy s rozlohou menší než 10 % rozlohy inventarizační plochy přicházejí v úvahu hlavně u kategorie „bezlesí“ a u některých případů kategorie „neles“ (např. voda, zastavěná plocha, zpevněné cesty, veřejné silnice).

8.2 Zaměření hranic subplochy

Hranice subploch se zaměří pomocí laserové sestavy. Zaměřené linie se průběžně zobrazují na obrazovce terénního počítače. Tím se umožní vizuální kontrola, zda výsledek mapování odpovídá skutečnému průběhu hranic subploch na inventarizační ploše. Zaměřují se pouze ty linie, které tvoří hranice subplochy, ale netvoří hranici inventarizační plochy. To znamená, že se mapují pouze dělící linie uvnitř inventarizační plochy.

Do každé subplochy se v mapě pomocí kurzoru umístí centroid, k němuž jsou navázány atributy subplochy a následně se s využitím funkcí aplikace Field-Map Data Collector provede transformace získaných linií na polygony. Vznikne tak topologicky korektní polygonální vrstva subploch, která je napojena na tabulku atributů. Zároveň je automaticky vypočtena rozloha jednotlivých subploch.

Vrstva subploch se vytváří i v případě, že inventarizační plocha není dělena na více částí. V takovém případě vznikne jediná subplocha, jejíž hranice jsou shodné s hranicemi inventarizační plochy.

Po vytvoření subploch se umístí do každé subplochy střed malých inventarizačních kruhů pro měření tenkých stromů (poloměr $r = 3$ m). Aplikace Field-Map Data Collector přitom zabezpečí optimální umístění inventarizačních kruhů. Pro další práci jsou použity pouze ty 3-metrové inventarizační kruhy, které leží v subplochách klasifikovaných jako „les“. V ostatních subplochách jsou vymazány.

Při zaměřování hranic lesních porostů nebo stromových skupin se tato vede po hranici korunového zápoje nebo v případě, že v terénu existuje viditelná hranice pozemků (např. zídka, plot, krajnice/násep cesty či okraj pole) a tato procházející pod tímto korunovým zápojem, pak je zaměřená hranice posunuta na tuto pevnou existující hranici. Pokud je potřeba vylišit hranici dvou sousedících porostních skupin (např. z důvodu výrazného věkového rozdílu porostních skupin), pak je tato vedena středem mezi spojnicemi krajních kmenů obou porostních skupin.

Poznámky k opakovanému šetření:

Obecné schéma inventarizační plochy se při opakovaných inventarizačních cyklech nemění. Může však dojít ke změně hranic jednotlivých subploch. Při opakovaném šetření je potřeba zaměřit nově vzniklé subplochy, popřípadě upravit hranice již existujících, pokud to situace v terénu vyžaduje (např. postupující rozšiřování přirozeného náletu dřevin). Inventarizační kruhy pro sledování obnovy či stromů slabších dimenzí (s DBH 7- 12 cm) se přesouvají pouze v případě, že je nově vzniklé či upravené hranice subploch rozdělují. V opačném případě se ponechají na původních místech.

8.3 Identifikační číslo subplochy

Spolu s centroidem je subploše v databázi přiřazen i jednoznačný identifikátor.

Poznámky k opakovanému šetření:

Při číslování nově zaměřených subploch v průběhu opakovaného šetření se k identifikačnímu číslu subplochy připočte konstanta rovná 100 násobku pořadového čísla inventarizačního cyklu. To znamená, že nově zaměřené subplochy druhého inventarizačního cyklu získávají identifikační čísla 201, 202, ... a nově zaměřené subplochy třetího inventarizačního cyklu pak čísla 301, 302, ... Tento systém umožňuje snadno a rychle identifikovat inventarizační cyklus ve kterém byla daná subplocha zařazena do databáze, čehož se s výhodou využívá při následném zpracování dat.

8.4 Rozloha subplochy

Rozloha subplochy je automaticky vypočtena programem Field-Map Data Collector po dokončení procesu tvorby polygonů. Rozloha subplochy se vyjadřuje v m² a v procentech z celkové rozlohy inventarizační plochy.

Poznámky k opakovanému šetření:

Při opakovaném šetření se pomocí aplikace Field-Map automaticky aktualizuje informace o rozloze subplochy.

8.5 Stanoviště Natura 2000

Hodnotí se, zda daná subplocha patří do systému Natura 2000 či nikoli.

Pole NATURA 2000:

1. Subplocha nepatří do systému Natura 2000
2. Subplocha patří do systému Natura 2000

8.6 Kategorie pozemku

Hodnocení kategorizace pozemku se provede zvlášť pro subplochy vylišené podle klasifikace NIL ČR a nezávisle i podle klasifikace FRA (tzv. Forest Resource Assessment 2005). Podrobné členění viz. kapitola [1.1](#).

8.7 Druh vlastnictví lesa

Druh vlastnictví lesa se zjišťuje v rámci přípravných prací před zahájením venkovního měření a následně ověřuje v jeho průběhu.

Pole DRUH VLASTNICTVÍ:

1. Nehodnoceno (nejedná se o lesní pozemek)
2. Státní lesy pod správou LČR
3. Státní lesy pod správou MO (vojenské)
4. Státní lesy v národních parcích
5. Státní lesy ostatní
6. Obecní lesy
7. Církevní lesy
8. Lesy společností, korporací (právnických osob), lesy družstevní
9. Lesy soukromé (fyzických osob)
10. Lesy ostatní, majitel neznám

8.8 Expozice terénu

Expozicí terénu se označuje orientace převládajícího sklonu terénu subplochy k určité světové straně. K určení expozice se používá elektronického kompasu přístrojové sady.

Pole EXPOZICE:

3. Rovina (do sklonu $\pm 5^\circ$ včetně)
4. S: plocha je orientována severním směrem
5. SV: plocha je orientována severo-východním směrem
6. V: plocha je orientována východním směrem
7. JV: plocha je orientována jiho-východním směrem
8. J: plocha je orientována jižním směrem
9. JZ: plocha je orientována jiho-západním směrem
10. Z: plocha je orientována západním směrem
11. SZ: plocha je orientována severo-západním směrem

8.9 Sklon terénu

Sklon terénu se na každé subploše změní pomocí elektronického sklonoměru a udává se ve stupních. Zaměřuje se vždy ve směru hlavního spádu terénu (tj. po spádnici). Ve složitých podmínkách, kdy se změní sklon plochy na části inventarizační plochy, se uvádí průměrný sklon.

8.10 Hospodářský tvar lesa

V teorii a praxi pěstování lesů a hospodářské úpravy lesů se vytvořily různé hospodářské tvary lesa, které mají různé pěstební a taxační charakteristiky, různé hospodářské zdůvodnění a různou praktickou důležitost. V současné době přicházejí v ČR v úvahu následující hospodářské tvary.

Pole TVAR LESA:

1. Les vysoký (vysokokmenný): za vysokokmenný les se považuje les, který vzešel ze sje semene, ze sadby sazenic nebo z přirozeného zmlazení; vyznačuje se zpravidla dlouhým produkčním obdobím; doba obmýtní je tu nejméně stoletá, těžené stromy dosahují obvykle značných rozměrů; vzhled vysokého lesa je různý, podle toho, jakého hospodářského způsobu se při obnově použilo; k vysokému lesu se počítá i nepravá kmenovina, tj. předržená pařezina starší 60 let
2. Les nízký (výmladkový, pařezina): je tvořen listnatými porosty s nízkou dobou obmýtní; je založen výlučně na systematicky opakované vegetativní obnově pařezovými či kořenovými výmladky; obmýtní je určeno především optimální výmladností dřeviny, druhem dřeviny, výši očekávané produkce a je vázáno i na úrodnost stanoviště; v porostech nízkého lesa je v ČR zastoupen hlavně dub, habr, akát, cer, topol, olše, vrba, jilm, jírovec; porosty výmladkového lesa se v ČR nacházejí v sušších a teplejších oblastech, tedy v územích zpravidla s nízkou lesnatostí; výmladkové lesy v těchto územích tvoří hlavně nearondované lesíky na okraji zemědělských oblastí jak v rovinách, tak i na prudkých stráních podél vodních toků; hlavním kritériem pro zařazení porostu do tohoto hospodářského tvaru lesa je současný způsob obhospodařování daného porostu, tedy zda pokračuje nadále obnova porostu pomocí výmladků nebo zda se pařezina nachází ve stadiu převodu na les vysoký
3. Les střední (sdružený): tento hospodářský tvar je kombinací lesa nízkého (pařeziny) a lesa vysokého; je to hospodářský tvar lesa, v němž horní vrstvu (hlavní porost) tvoří starší stromy semenného původu a spodní vrstvu (vedlejší porost) výmladkový les; les střední obvykle vznikl tím, že se při každém mýcení výmladkové etáže v obvyklém obmýtní 30 - 50 let ponechal nebo vysadil určitý počet jedinců semenného původu; tím vznikaly nad výmladkovou etáží 3 - 4 postupné generace výstavků, každá věkově víceméně stejnorodá; ve spodní (výmladkové) části středního lesa se pěstují listnaté dřeviny, které mají spolehlivou výmladnost a snášejí stín (hlavně lípa, javor, jilm, habr), ale i dřeviny vyžadující více světla (dub, jírovec, olše, jasan); horní vrstvu tvoří hospodářsky hodnotné dřeviny, nejčastěji dub, javor, jilm, třešeň, modřín, ale i topoly a břízy; nejlepším stanovištěm pro les střední jsou poříční luhy na jaře zaplavované, které vyhovují cenným listnáčům; kromě těchto lužních lesů lze les střední nalézt v ČR i ve chlumních oblastech; v ČR lze označit výskyt středního lesa za velmi nízký (kolem 1 % rozlohy lesů), neboť tento tvar lesa je u nás (podobně jako pařezina) trvale na ústupu; hlavním kritériem pro zařazení porostu do kategorie lesa středního je tedy současná forma jeho obhospodařování

8.11 Bohatost struktury lesa

Ve smyslu hospodářské úpravy lesa se struktura lesa vztahuje na nadzemní část lesních porostů. Bohatost struktury v lese vytváří hlavně střídající se výskyt forem lesa podle lesních společenstev v závislosti na stupni vývoje porostů. Porosty s bohatou strukturou se nacházejí v přirozených lesních ekosystémech hlavně ve fázi obnovy a ve fázi rozpadu; ve fázi růstu se objevuje spíše trend k homogennějším strukturám.

Oba druhy struktury porostu (struktura horizontální a vertikální) patří tedy k základním elementům výstavby porostů. V obou strukturách hrají důležitou roli rozložení druhů dřevin, věk a forma smíšení. K veličinám, které ovlivňují vytváření struktury v porostech, patří v první řadě způsob hospodaření, dále pak stanoviště, skladba dřevin a z ní vyplývající vnitřní a mezidruhové konkurenční chování, dále čas, biotické a abiotické vlivy.

Faktory, které přispívají k utváření porostních struktur, působí vedle prostoru a času na les rozdílně. Proto lesy bohaté na strukturu mají zpravidla vícevrstevné až stupňovité uspořádání. Bohatost struktur se projevuje zejména v lesích se skupinovitou až jednotlivě výběrnou výstavbou, dále v lesích výběrných a v přechodných stadiích k oběma těmto typům lesa. Struktura je tedy důležitým nositelem znaků v lesních porostech. Je v ní vyjádřen jak vznik, tak způsob nakládání s porosty. Ve správně obhospodařovaných porostech musí struktura porostu vydržet a dále se vyvíjet, i když v těchto porostech dojde k výraznému přirozenému úbytku jedinců.

Pole BOHATOST STRUKTURY:

1. Les s jednoduchou strukturou: jednoetážový porost; koruny stromů, které tvoří porost, se nacházejí pouze v horní vrstvě; korunový zápoj je horizontální
2. Les podrostního typu: převážně dvouetážový porost; jde o pravidelné uspořádání dvou až tří etáží v porostu; vzhled porostu je místy mezernatý; jedná se o horní vrstvu nejstarších stromů, od níž se dá poměrně dobře odlišit střední a dolní vrstva jedinců z podsadby nebo z přirozené obnovy pod clonou prosvětleného staršího porostu. Patří sem také výrazně dvouetážové porosty tvořené spodní etáží porostu (tj. hlavní etáž) a výstavky v horní vrstvě.
3. Les s bohatou strukturou: porost se stupňovitou výstavbou: stromy vytvářející porost se nacházejí v četných vrstvách, které se od sebe nedají oddělit; horizontální zápoj může být nanejvýš skupinovitý, nikoli celoplošný; stromy nacházející se ve spodní a střední vrstvě mohou časem dorůst do horní vrstvy; jde o porosty s výběrným způsobem hospodaření či o porosty, jejichž struktura se výběrnému lesu blíží

8.12 Stupeň přirozenosti

Přirozenost vyjadřuje míru vlivu lidské činnosti v lese posuzované na základě odchylky současné skladby dřevin od cílové přirozené skladby dřevin na daném stanovišti, výskytu obnovy, pokud tato připadá v úvahu s ohledem na vývojovou fázi lesa, výskytu dalších známek lidského ovlivnění (hospodaření, stavby a úpravy terénu atd.). „Stupeň přirozenosti“ porostu se posuzuje na každé inventarizační subploše, která náleží kategorii pozemku les a vyskytuje se na ní lesní porost.. Klasifikuje se do těchto tříd:

Pole STUPEŇ PŘIROZENOSTI:

1. Není zřejmý vliv lidské činnosti:

původní přirozená druhová skladba bez příměsi geograficky nepůvodních dřevin, existence přirozené obnovy, žádné probírky a těžby v posledních 100 letech, nevyskytují se pařezy mladší 100 let, žádné známky jiných lidských zásahů a aktivit (terénní úpravy, pastva, hnojení, cesty aj.).

2. Slabý vliv lidské činnosti:

původní přirozená druhová skladba bez příměsi geograficky nepůvodních dřevin, existence přirozené obnovy, žádné pařezy mladší než 100 let; možný výskyt malých změn způsobených lidskou činností (terénní úpravy, pastva, hnojení, cesty aj.).

3. Silné ovlivnění lidskou činností:

původní přirozená druhová skladba bez příměsi geograficky nepůvodních dřevin, existence přirozené obnovy, obhospodařovaný les (probírky nebo těžby vyjma holosečí); možný výskyt velkých změn způsobených lidskou činností (terénní úpravy, pastva, hnojení, cesty, atd.).

4. Velmi silné ovlivnění lidskou činností:

původní přirozená druhová skladba bez příměsi geograficky nepůvodních dřevin, existence přirozené obnovy, porost byl v průběhu posledních 100 let jednou holosečně vytěžen

nebo

původní přirozená druhová skladba, současný porost má původ v umělé obnově, prostorová i věková rozrůzněnost porostu

nebo

smíšená druhová skladba porostu (přirozené + nepůvodní dřeviny), existence přirozené obnovy, známky nedávné těžby vyjma holoseče

nebo

smíšená druhová skladba porostu (přirozené + nepůvodní dřeviny), současný porost má původ v umělé obnově, prostorová i věková rozrůzněnost porostu

5. Umělé lesy:

původní přirozená druhová skladba bez příměsi geograficky nepůvodních dřevin, současný porost má původ v umělé obnově, stejnověký porost, pravidelná prostorová skladba porostu

nebo

smíšená druhová skladba porostu (přirozené + nepůvodní dřeviny), existence přirozené obnovy, známky nedávné holosečné těžby

nebo

smíšená druhová skladba porostu (přirozené + nepůvodní dřeviny), současný porost má původ v přirozené obnově, přítomnost jednoho či více druhů invazivních dřevin

nebo

smíšená druhová skladba porostu (přirozené + nepůvodní dřeviny), současný porost má původ v umělé obnově, stejnověký porost, pravidelná prostorová skladba porostu

nebo 100% nepůvodní dřevinné druhy.

Určení původnosti dřevinné skladby je založeno na hodnocení stanovištní vhodnosti jednotlivých dřevin pro dané stanoviště. Pro zjednodušení rozhodování je tato vhodnost určována na základě tzv. ekologické amplitudy dané dřeviny, což je v podstatě rozpětí lesních vegetačních stupňů (LVS), pro které je daná dřevina považována za vhodnou. U vybraných dřevin (např. modřín opadavý) je uvedeno i omezení geografické, tj. vhodnost dřeviny je limitována i seznamem odpovídajících přírodních lesních oblastí (PLO). Informace o ekologické amplitudě pro jednotlivé dřeviny je k dispozici v číselníku dřevin v příloze této metodiky.

Při samotném hodnocení původnosti dřevinné skladby se uvažují pouze dřeviny se zastoupením nad 5% z celkové korunové projekce porostu.

8.13 Cenný biotop

Z ekologického hlediska jsou to důležitá stanoviště pro řadu ohrožených či chráněných rostlinných a živočišných druhů. Patří sem i význačné geomorfologické objekty, např. na volných prostranstvích se nacházející kamenitá až balvanitá místa (lokality) často o minimální rozloze. Při hodnocení původní druhové skladby se vychází z tabulky přirozených výskytů jednotlivých dřevin.

Pole CENNÝ BIOTYP:

1. Běžná stanoviště (žádné zvláštnosti)
2. Prameniště
3. Stanoviště s původní druhovou skladbou
4. Výskyt chráněných rostlin
5. Skalnaté výchozy

9 Popis stanoviště

Při popisu stanoviště se hodnotí pokryvnosti jednotlivých typů vegetace i celková pokryvnost přízemní vegetace.

Tab. 10 Atributy vrstvy STANOVIŠTĚ

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Pokryvnost vegetace	číselník	-
Pokryvnost travinami	číselník	-
Pokryvnost bylinami	číselník	-
Pokryvnost mechorosty	číselník	-
Pokryvnost kapradinami	číselník	-
Pokryvnost keřičky	číselník	-
Pokryvnost plazivými keři	číselník	-
Pokryvnost keři	číselník	-

9.1 Pokryvnost vegetací

Pod pojmem „pokryvnost vegetací“ se v inventarizaci lesů rozumí procento rozlohy porostní půdy lesa pokryté vegetací podrostu (přízemní vegetací) tvořenou mechorosty, bylinami, keřičky a keři; nezahrnuje porosty lesních dřevin ani jejich obnovu.

Uvádí se celkové pokrytí každé subplochy sumárně přízemní vegetací (mechy včetně játrovek + byliny včetně travin a kapradinorostů + keřičky + plazivé keře + keře). K hodnocení se použije stupnice pokryvnosti.

Pokryvnost vegetací se zjišťuje na celé rozloze inventarizační plochy (tj. na 500 m²). Pokud je inventarizační plocha dělena na subplochy, pak se odhad pokryvnosti významných druhů zjišťuje pro každou subplochu zvlášť.

Pole POKRYV VEGETACÍ:

1. Nevyskytuje se
2. Jen ojedinělý výskyt
3. Řídký výskyt s pokryvností méně než 1 % (průměr 0.5 %)
4. Výskyt je četný, má však malou pokryvnost 1 – 5 % (průměr 3 %)
5. Hojný výskyt s pokryvností 6 – 25 %
6. Hojný výskyt s pokryvností 26 – 50 %
7. Hojný výskyt s pokryvností 51 – 75 %
8. Hojný výskyt s pokryvností 76 – 100 %

9.2 Pokryvnost travin

Traviny (rostliny trávovitého vzhledu) jsou jednoděložné, většinou vytrvalé rostliny s úzkými listy se souběžnou žilnatinou a stéblem nesoucím květ. Mají husté svazčité kořeny. Četné druhy travin vytvářejí oddenky. Významná je schopnost více druhů travin vytvářet souvislé porosty srůstající v drn. K travinám se řadí: čeleď lipnicovité (trávy) *Poaceae* (např. rody kostřava *Festuca*, lipnice *Poa*, metlice *Deschampsia*, metlička, *Avenella*, třtina *Calamagrostis*, bezkolonec *Molinia* aj.), čeleď šáchorovité *Cyperaceae* (např. rody suchopýr *Eriophorum* a zejména ostřice *Carex*), čeleď sítinovité *Juncaceae* (rody sítina *Juncus* a bika *Luzula*).

Uvádí se pokryvnost travin na subploše (souhrnně) podle stupnice pokryvnosti.

9.3 Pokryvnost bylin bez travin a kapradin

Byliny jsou rostliny s nezdřevnatujícím nadzemním stonkem. Sleduje se pokryvnost bylin bez travin a kapradin. Travniny a kapradiny se pro svoje specifické vlastnosti sledují samostatně (viz. kapitola [9.2](#) a [9.5](#)). Pokryvnost se uvádí dle stupnice pokryvnosti.

9.4 Pokryvnost mechorostů

Pod termínem mechorosty jsou zahrnuty mechy a játrovky.

Uvádí se pokryvnost těchto mechorostů na subploše (souhrnně) podle stupnice pokryvnosti.

9.5 Pokryvnost kapradinami

Kapradiny (*Polypodiophyta*) jsou vývojově nejpokročilejší výtrusné rostliny, náležející již k rostlinám cévnatým. Spolu s kapradinami náleží k výtrusným cévnatým rostlinám rovněž přesličky (*Equisetophyta*) a plavuně (*Lycopodiophyta*), ty jsou však inventarizací lesů šetřeny v rámci kategorie bylin. Plavuně, přesličky a kapradiny byly dříve systematicky řazeny pod kapradorosty.

Uvádí se pokryvnost kapradinami na subploše (souhrnně) podle stupnice pokryvnosti.

9.6 Pokryvnost keříky

Keříky jsou drobné keře, obvykle vysoké kolem 20 – 30 cm a většinou nepřesahující výšku 50 cm, zpravidla bohatě od země rozvětvené. Typickými představiteli keříků jsou borůvka, vložyně, brusinka, vřes, šicha, kyhanka a klikva.

Uvádí se pokryvnost těchto keříčkových bylin na subploše (souhrnně) podle stupnice pokryvnosti.

9.7 Pokryvnost plazivými keři

Mezi plazivými keři patří rody *Rubus*, *Clematis*, *Hedera*, *Vinca* a některé druhy rodu *Salix*.

Uvádí se pokryvnost plazivých keřů na subploše (souhrnně) podle stupnice pokryvnosti.

9.8 Pokryvnost keři

Keře jsou dřeviny nevytvářejí kmen a větvící se těsně nad zemí nebo pod zemí. Hodnotí se pokryvnost 36 významných druhů keřů na subploše (souhrnně) podle stupnice pokryvnosti.

Pole KEŘE:

1. Druh keře: výběr z celkem 36 druhů.
2. Pokryvnost: podle stupnice pokryvnosti.
3. Střední výška: střední výška jednotlivých keřů nebo jejich skupin.

10 Humusové a půdní podmínky

Na všech plochách, respektive subplochách, s uvedenou kategorií pozemku „les“ podle klasifikace NIL nebo FRA se popíše humusová vrstva a půdní podmínky a provede půdní vzorkování (viz. kapitola 10.4). Půdní vzorkování se provádí za účelem kvantifikace zásoby uhlíku a dusíku v půdě.

Tab. 11 Atributy hodnocené při šetření půdních podmínek

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Výskyt vrstvy opadu	číselník	-
Původ materiálu humusové vrstvy L	číselník	-
Podíl složek opadu	číslo	%
Mocnost nadložního humusu	číselník	-
Základní forma humusu	číselník	-
Půdní druh	číselník	-
Hloubka půdy	číselník	-
Ovlivnění půdy vodou	číselník	-
Skeletovitost	číselník	-
Mocnost vzorku celková	číslo	mm

Poznámky k opakovanému šetření:

Při opakovaném šetření se humusové a půdní podmínky sledují pouze na nově založených inventarizačních plochách (např. plochy s pokračující sukcesí dřevin, která vedla ke změně kategorie pozemku dané inventarizační plochy).

Popis opadu

Opadem se rozumí svrchní nerozložená vrstva humusového profilu, která je tvořena odumřelými zbytky organických materiálů, jako jsou jehličí, listí, traviny a mechy. Při hodnocení materiálu opadu se určuje typ materiálu a jeho podíl na celkovém množství opadu.

10.1.1 Původ materiálu humusové vrstvy L

Humusová vrstva „L“ je půdní horizont, tvořený relativně čerstvým rostlinným opadem, který je málo rozložen, takže jeho původ se dá snadno rozeznat. L-horizont je většinou složen z nedávno opadalých listů, jehličí, větví a dalšího rostlinného opadu. Tyto zbytky většinou již ztratily svoji původní barvu a mohou vykazovat známky biotické aktivity, avšak nejsou výrazněji narušeny a nemají makroskopicky viditelné příznaky rozkladu. Abiotické narušení a chemické změny jsou malé, může však docházet k ochuzení o snadno rozpustné látky.

V některých ekosystémech může být povrch půdy pokryt materiálem, který tvoří spíše vrstvy než horizonty. Typickým příkladem je vrstva mechu promíchaná s opadem. Výrazná povrchová vrstva mechu se označuje „S“ a její charakteristika by měla být zahrnuta do půdního profilu.

Pole VRSTVA OPADU:

1. Opad se vyskytuje
2. Opad se nevyskytuje

Pole PŮVOD MATERIÁLU OPADU:

1. Jehličí
2. Listí
3. Traviny a byliny
4. Mechy

10.1.2 Podíl jednotlivých složek opadu

Ve vrstvě „L“ se zjišťují procentické podíly opadu dřevin, bylin nebo travin v celé vrstvě. Dřeviny, trávy a byliny se podle druhu nerozlišují. Součet všech procent na každé ploše, resp. subploše, kde se posuzuje základní forma humusu, musí činit vždy 100 %.

10.2 Popis humusové vrstvy

Humusová vrstva je soubor povrchových půdních horizontů, které se vytvořily z organických zbytků a které jsou buď oddělené nebo v různé míře smíchané s minerální půdou. Popis humusové vrstvy se provede v humusovém horizontu půdního profilu, a to na několika místech v rámci každé plochy, resp. každé subplochy, v kategorii pozemku „les“.

10.2.1 Mocnost nadložního humusu

Nadložní humus se skládá ze dvou organických horizontů „F“ a „H“.

F-horizont je složený z částečně rozložených organických zbytků, jejichž původ se ještě většinou dá rozpoznat (větve, listí, jehličí, dřevo apod.). V horizontu „F“ je rozklad rostlinných zbytků již velmi zřetelný, rozpoznatelné části však převládají nad humifikovaným materiálem, jehož původ už nelze makroskopicky určit.

H-horizont tvoří rostlinné zbytky v silném stupni rozkladu a rostlinná struktura se v něm už většinou nedá rozeznat. Podíl humifikovaného materiálu zřetelně převládá nad méně rozloženými rostlinnými zbytky. Rozpoznatelné částice tvoří převážně zbytky kořenů a případně také kůry.

Mocnost „F“ a „H“ horizontů se měří dohromady na půdním profile (použitím lopatičky) a uvádí se v milimetrech.

Pole MOCNOST HUMUSU:

1. Nehodnoceno (bez humusové vrstvy): humusová vrstva není vytvořena (např. čerstvé rekultivační plochy).
2. Minimální (0-5mm)
3. Velmi malá (6-15mm)
4. Malá (16-50 mm)
5. Střední (50-100 mm)
6. Vysoká (nad 100 mm)

10.2.2 Základní forma humusu

Na čtyřech místech dominantní subplochy se zjistí převládající základní humusová forma, která se zaznamená do terénního počítače.

Pole FORMA HUMUSU:

1. **Nehodnoceno (bez humusové vrstvy):** humusová vrstva není vytvořena (např. čerstvé rekultivační plochy).
2. **Mul:** organogenní zemina, která vzniká za velmi příznivých podmínek pro rozklad a transformaci organických zbytků. Tvoří se převážně pod listnatými a smíšenými porosty v mírném až teplém klimatu, za vyrovnaných podmínek vodního režimu, na půdách dostatečně hlubokých, dobře provzdušněných a zásobených živinami. Bohatá přízemní vegetace poskytuje snadno rozložitelné organické zbytky, které jsou zdrojem potravy pro dešťovky. Důsledkem intenzivní činnosti zoedafonu, bakterií a aktinomycet je rychlý rozklad a transformace organické hmoty.
3. **Moder:** je přechodovou formou nadložního humusu mezi mulem a morem. Vzniká za méně příznivých podmínek pro rozklad a transformaci organických látek, než je tomu u mulu. Klima bývá vlhčí a chladnější, podmínky vodního režimu nebývají tak vyrovnané. Půdy jsou hůře zásobeny živinami, popřípadě mají menší obsah jílu, jsou hůře provzdušněné, organický opad je kyselejší. Transformace organických látek probíhá v kyselém prostředí za výrazné účasti půdní fauny.
4. **Mor:** organogenní zemina, která vzniká za nepříznivých podmínek pro rozklad a transformaci organické hmoty (těž humus surový). Častá je v horách s chladným a vlhkým klimatem, pod jehličnatými porosty s kyselým opadem jehličí nebo pod přízemní vegetací s kyselým opadem (borůvka, brusinka, vřes). Tvorba moru je zesilována chudým půdním podložím s nedostatkem bází a jílu a probíhá v silně kyselém prostředí. Na rozkladu organické hmoty se v rozhodující míře podílejí plísňe a houby. Ze zoedafonu se ve větší míře vyskytují jen roztoči a chvostokoci. Nenastává intenzivnější mísení rostlinných zbytků s minerální půdou. Procesy mineralizace a humifikace organických zbytků jsou značně omezené. Nadložní humus se hromadí ve zplstnatělé vrstvě propletené myceliem plísňí, hyfami hub a kořínky rostlin.

10.3 Popis půdních poměrů

Půdní vlastnosti se určují na každé ploše, resp. subploše, v kategorii pozemku „les“. Určení půdních charakteristik se provádí ve vzorku minerální půdy (ne v humusové vrstvě) odebraném půdní sondou v hloubce cca 30 cm. Sonda je umístěna 1 m od středu plochy na sever, případně 1 metr vpravo po kružnici. V případě více subploch bude sonda umístěna zhruba do středu každé subplochy.

Pokud není v této hloubce minerální půda dostupná, použije se pro odběr vzorku pedologická sondýrka, kterou lze dosáhnout do hloubky až 90 cm (relevantní na odvodněných rašeliništích). Pokud se ani sondýrkou nezjistí přítomnost minerální vrstvy půdy, zaznamená se do příslušného pole databáze (pole Půdní druh) informace o tom, že půdní druh nelze určit pro nedostupnost minerální vrstvy půdy.

10.3.1 Půdní druh

Půdní druh bude stanoven přímo na ploše pomocí jednoduchého šetření a hmatových zkoušek půdy odebrané z půdního profilu. Půdní vzorek musí být za tímto účelem ve vlhkém až mírně vlhkém stavu (v případě suchých půd použijte zvlhčovač pro jemně navlhčení půdního vzorku).

Postup určení půdního druhu podle půdního klíče je následující:

1. Odeberte půdní vzorek ze zákopku a zpracujte jej prsty (hníst a válet):
2. Pokuste se vytvarovat váleček o průměru 7 mm. Pokud to není možné, vzorek je „písčítý“ („2“ v hodnotovém klíči níže). Písek je nesoudržný, neformovatelný, neulpívá na prstech, na hmat je velmi zrnitý
3. Pokud se vám podaří vytvarovat váleček, vytvořte z něj kroužek o průměru cca 2–3 cm.
 - a. Pokud to není možné, vzorek je „hlinitý“ („3“ v hodnotovém klíči níže). Prach ulpívá na prstech a oblečení, nelepí, pouze omezeně tvárný, má drsný a rýhovaný povrch poté co jej rozetřeme mezi prsty a na hmat prašný (jako pudr)
 - b. V případě, že se kroužek nerozpadne, obsahuje půda vysoký podíl jílu („4“ v hodnotovém klíči níže). Jíl ulpívá na prstech, je soudržný, lepkavý, tvárný, vysoce poddajný s lesklým povrchem poté co jej rozetřeme mezi prsty
4. Poté přejděte do jednotlivých podkategorií půdního klíče.

Zopakujte předešlý postup pro jiný půdní vzorek odebraný z téhož zákopku pro potvrzení půdního druhu. Pokud dojdete u druhého vzorku k jinému závěru než u prvního, budete potřebovat třetí pokus pro stanovení půdního druhu.

Pole PŮDNÍ DRUH:

1. Nehodnoceno (minerální horizont není dostupný): min. půdní horizont je ve větší hloubce, než 90 cm pod povrchem
2. Lehká: písčité a hlinito – písčité půdy
3. Středně těžká: hlinité a písčito – hlinité půdy
4. Těžká: jílovité půdy

10.3.2 Hloubka půdy

Na základě vzorkování půdní sondýrkou se vyhodnotí, zda pevné geologické podloží leží blíže než 30 cm od povrchu půdy (myšleno minerální horizont) nebo zda leží hlouběji.

Pole HLOUBKA PŮDY :

1. Hloubka do 30 cm
2. Hloubka nad 30 cm

10.3.3 Ovlivnění půdy vodou

Prvotní orientace na základě lesnické typologie, dále vlastní šetření podle konfigurace terénu, identifikace míry oglejení sondýrkou a podle charakteristické vegetace.

Pole OVLIVNĚNÍ VODOU :

1. Trvale ovlivněné vodou: zahrnují edafické kategorie ovlivněné stagnující vodou (G, T, R) vyskytující se v negativních terénních tvarech s velmi mírným sklonem a v terénních depresích, dále zahrnují edafické kategorie ovlivněné okysličenou (proudící) vodou (L, U, V) provázející okolí vodních toků (aluvia) a svahová či úpatní prameniště; sondýrkou lze „napíchnout“ glejové půdní horizonty charakteristické zelenavým, modravým, šedavým nebo bělavým zbarvením (vliv dvojmocného Fe – redukční procesy), nebo zvodnělé orgenogenní horizonty, typická mokřadní vegetace, např. mokřadní druhy ostřic (*Carex canescens*, *C. brizoides*, *C. riparia*, *C. rostrata* aj.) z dalších trav např. metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*), bezkolence (*Molinia arundinacea*, *M. coerulea*), z dalších bylin např. blatouch bahenní (*Caltha palustris*), zábělník bahenní (*Comarum palustre*), přeslička lesní (*Equisetum sylvaticum*), v horských polohách vzrůstá výskyt rašeliníků, z játrovek se vyskytuje *Bazzania trilobata*, z kapradin žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*), z bylin např. sedmikvítek (*Trientalis europaea*), zvyšuje se dominance třtiny chloupkaté (*Callamagrostis villosa*). Výčet indikační vegetace je orientační (není úplný)
2. Přechodně ovlivněné vodou: půda je ovlivněna vodou pouze po část roku (převážně koncem zimy a na jaře, v létě mohou být půdy vyschlé), v půdě probíhají střídavě redukční a oxidační procesy, spadají sem edafické kategorie O, P, Q, vyskytuje se v terénních depresích a na mírných svazích (kritický sklon závisí na druhu půdy a humiditě klimatu), sondýrkou lze zjistit oglejené půdní horizonty světle šedé nebo zelenavé barvy s rezatým mramorováním, z rostlinných druhů jsou významné zejména výskyty sítin (*Juncus*), ostřice třeslicovité (*Carex brizoides*) z dalších trav např. metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*), bezkolence (*Molinia*), z bik (*Luzula pilosa*, *L. luzuloides*), z dalších bylin např. mochna (*Potentilla erecta*), černýš luční (*Melampyrum pratense*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*) z kapradin např. hasivka orličí (*Pteridium aquilinum*) aj.
3. Neovlivněné vodou: půdy u nichž nedochází vlivem zamokření k redukčním procesům, vyskytují se na pozitivních tvarech terénu, na výraznějších svazích, na dobře drenážovaném podloží; na lehkých půdách a v sušším klimatu se vyskytují i v rovinnatém terénu a v negativních terénních tvarech, zahrnují zbývající edafické kategorie (neuveďené ad. 1. a 2.) .

10.3.4 Skeletovitost

Na základě vzorkování půdní sondýrkou se vyhodnotí obsah skeletu, který je vyjádřen celkovým obsahem štěrku (pevné částice hornin od 4 do 30 mm) a kamene (pevné částice hornin nad 30 mm).

Pole SKELETOVITOST:

1. Extrémně skeletovité půdy: sutě, výchozy skal atp.
2. Silně skeletovité půdy: celkový obsah skeletu ca 50 %
3. Ostatní půdy

10.3.5 Mocnost vzorku

Pro každý odebraný vzorek půdy se uvádí dosažená hloubka odběru v cm. V ideálním případě je tato 30 cm.

10.4 Odběr půdních vzorků

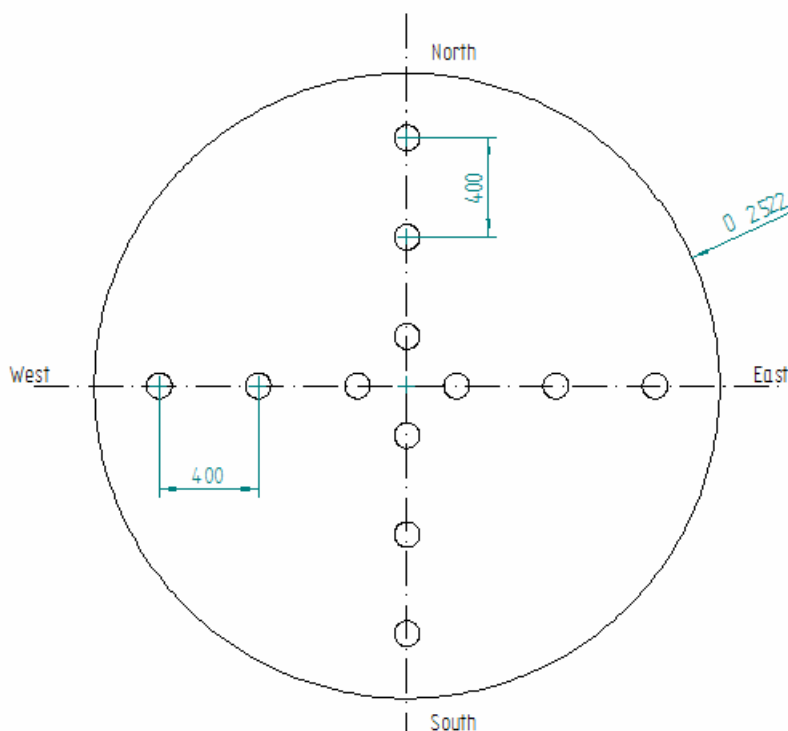
Odběr půdních vzorků organického horizontu včetně opadu (s výjimkou čerstvě napadaného letošního opadu, což se vztahuje k podzimnímu vzorkování) a minerálního horizontu se provádí na ploše představující kategorii pozemku „les“. Na ploše nebo subploše, která nespadá do kategorie „les“ se odběry neprovádějí.

Postup odběru půdního vzorku je následující:

1. Odběry se provádějí pomocí půdní sondy v orientaci hlavních světových stran (horizontálně) ve vzdálenostech 2, 6, 10 m od středu plochy na každou světovou stranu (Obr.1, pomocí FieldMapu). Tzn. odebere se celkem 12 vzorků z každé plochy. Každý odebraný vzorek se ukládá do samostatného uzavíratelného plastového sáčku. V případě subplochy, která nespadá do kategorie „les“ se odběr neprovádí.
2. V případě, že se v místě odběru nachází vegetační pokryv (traviny, mechy aj.), je nutné jej před zahájením odběru půdního vzorku odstranit.
3. Odběrová hloubka se měří podle drážek na vnější straně sondy, která je zaražená do půdního profilu (nikoli podle délky materiálu uvnitř). Odběr se provádí do hloubky 30 cm půdního profilu (na délku celé sondy), pokud to umožní hloubka a skeletovitost půdy. Pokud se nepodaří odebrat půdní vzorek v plné hloubce 30 cm, je nutné provést další 2 pokusy v max. vzdálenosti 0,5 m od bodu odběru příslušné sondy. To platí také v případě, že se uvnitř sondy nachází méně půdy než 2/3 zjištěné odběrové hloubky, což může být způsobeno typem půdy nebo humusu. Ze 3 odběrů se do řádně označeného sáčku (číslo plochy, označení sondy) vkládá jen sonda s největší hloubkou, přičemž na sáček je nutno vyznačit skutečnou odebranou hloubku s přesností na 0,5 cm. Tato informace se současně zaznamená do databáze projektu (pole Hloubka, cm).
4. Jestliže se stanoveným postupem nepodaří z místa odběru získat vzorek, zaznamená se tato skutečnost ve FieldMapu do pole „30 cm hloubka“ pomocí hodnoty "False" a do pole „Hloubka, cm“ hodnotou "0"
5. Jestliže na ploše nebylo teoreticky či prakticky možné odebrat alespoň 6 odběrů, odbírání se neprovádí, resp. se stornuje, a tato skutečnost se zaznamená do databáze (pole Výsledky odběru půdních vzorků).
6. Vzorky odebrané v rámci každé plochy se uloží do společného obalu (bílý plastový pytel), na který se vyznačí číslo plochy a datum odběru. Hlinito-jílovité či jílovité půdní vzorky (ve formě válečků) je třeba ještě ve vlhkém stavu v sáčku rozmělnit prsty, poněvadž po vyschnutí jsou vzorky tvrdé a špatně zpracovatelné. Jednotlivé sáčky s půdními vzorky je

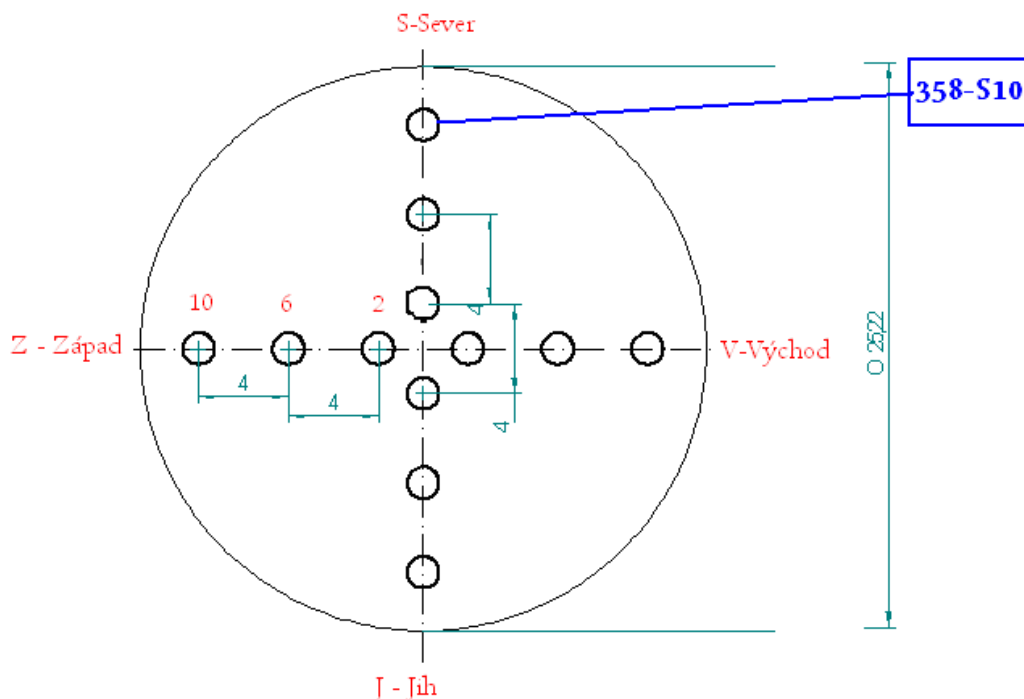
třeba uskladnit do doby převozu do skladu IFERu. Po celou dobu skladování by měly být sáčky s půdou otevřené, aby půda postupně vysychala, a aby se zabránilo jejímu zapaření a dalšímu znehodnocení. Po dobu transportu musejí být naopak všechny sáčky uzavřené, aby nedošlo k vysypání či promíchání půdy.

7. Nejpozději do 10 dnů musejí být vzorky dopraveny k dosušení na sběrné místo (do skladu v IFERu), kde budou sáčky otevřeny a uskladněny v suché a větratelné místnosti.
8. Na vzduchu vysušené vzorky budou dopraveny do laboratoře JČU k dalšímu zpracování.



Obr. 17 Schéma rozmístění odběrných míst půdního vzorkování na inventarizační ploše

Způsob označování půdních vzorků je demonstrován na příkladu plochy 358.



Obr. 18 Schéma označování půdního vzorkování na inventarizační ploše

358 – S2, S6, S10

358 – J2, J6, J10

358 – V2, V6, V10

358 – Z2, Z6, Z10

10.4.1 Popis půdního vzorku

Na bílý plastový pytel se sondami se zapíše nesmazatelnou fixou číslo inventarizační plochy a datum odběru (např. 358, 12.3.2008).

Na štítek sáčku s půdním vzorkem se zapíše nesmazatelnou tužkou číslo plochy-číslo sondy a hloubka odběru (např. 358-S10 25cm).

11 Popis obnovy

Na každé inventarizační podploše, zařazené do kategorie pozemku „les“ podle klasifikace NIL nebo FRA, probíhá šetření o obnově na tzv. obnovních kruzích. Podle stavu rozrůzněnosti obnovy se na dané inventarizační ploše založí od 1 do 3 obnovních kruhů a to tak, aby jejich celková rozloha zabírala plochu 12,56 m². Každý z těchto obnovních kruhů pak reprezentuje jeden segment obnovy (tj. jeden homogenní blok obnovy). Při posuzování stavu obnovy (tedy při vylišování segmentů obnovy) na inventarizační ploše se hodnotí jak rozmístění obnovy v rámci inventarizační plochy, druhové složení i vyspělost obnovy (dimenze). V případě, že je výskyt obnovy na dané subploše ohodnocen jako homogenní a umísťuje se tedy pouze jeden dvoumetrový obnovní kruh, pak je tento umístěn do těžiště subplochy. Umístění v takovém případě provádí aplikace Field-Map automaticky. Pokud je obnova na dané ploše heterogenní a je tedy potřeba umístit více než jeden obnovní kruh, pak se tyto umísťují do segmentů obnovy subjektivně, s cílem co nejlépe zachytit stav obnovy v daném segmentu. Pozice středů obnovních kruhů se zaměří a pro každý segment obnovy se uvede jeho procentický podíl na celkové výměře inventarizační plochy, pokryvnost obnovy v rámci segmentu, původ obnovy a způsob její ochrany.

Tab. 12 Velikost a počet založených obnovních kruhů podle jednotlivých variant

Stav obnovy na ploše	Počet obnovních kruhů	Velikost jednoho obnovního kruhu
Obnova se vůbec nevyskytuje nebo vytváří souvislý homogenní porost pokrývající celou výměru plochy	1	R = 2 m (S = 12,56 m ²)
Na ploše lze vylišit dvě odlišné kategorie obnovy (sem se zařadí i ty plochy, které jsou zčásti pokryty homogenní obnovou a zčásti zcela bez obnovy)	2	R = 1,41 m (S = 6,24 m ²)
Na ploše se vyskytuje různorodá obnova (sem se zařadí i ty plochy, které na části plochy vykazují různorodou obnovu a na části jsou zcela bez obnovy)	3	R = 1,15 m (S = 4,19 m ²)

Hodnocení obnovy se týká všech jedinců od výšky 10 cm až po stromy s výčetní tloušťkou 6,9 cm s kůrou včetně. Pokud se v listnatých či smíšených porostech objeví na některých pařezech výmladky, pak se tyto výmladky nepovažují za obnovu vzhledem k tomu, že mají zpravidla krátkou životnost.

Tab. 13 Atributy měřené a hodnocené pro objekty vrstvy OBNOVA

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Přítomnost obnovy	číselník	-
Výskyt obnovy	číselník	-
Podpora obnovy	číselník	-
Rozmístění jedinců	číselník	-
Forma smíšení	číselník	-
Podíl segmentu	číslo	%
Pokryvnost obnovy	číslo	%
Výšková třída obnovy	číselník	-
Původ obnovy	číselník	-
Dřevina	číselník	-
Střední tloušťka	číslo	mm
Střední výška	číslo	m
Věk	číslo	-
Počet jedinců	číslo	-
Typ poškození	číselník	-
Stáří poškození	číselník	-
Počet poškozených jedinců	číslo	-

Poznámky k opakovanému šetření:

Při opakovaném šetření se obnova hodnotí na stejných obnovních kruzích jako v prvním inventarizačním cyklu. K posunu obnovního inventarizačního kruhu dochází pouze v případě, že byl tento rozdělen nově zaměřenou hranicí subplochy. Pozici nově založeného obnovního kruhu je určena pomocí aplikace Field-Map.

11.1 Přítomnost obnovy

Prvním krokem při hodnocení obnovy je vložení informace o její přítomnosti.

Pole PŘÍTOMNOST OBNOVY:

1. Obnova přítomna
2. Obnova se nevyskytuje

11.2 Výskyt obnovy

Pro každou inventarizační plochu se uvede, zda se jedinci obnovy vyskytují na volné ploše či pod ochranou mateřského porostu.

Pole VÝSKYT OBNOVY:

1. Pod porostem: zápoj mateřského porostu musí dosahovat alespoň 20 %, v případě, že mateřský porost je rozvolněn pod tuto hranici, považuje se obnova za rostoucí na volné ploše; k určení zápoje se posuzuje zápoj stromů na inventarizační ploše a v jejím bezprostředním okolí; rozhodující je, zda obnova může využívat boční světlo
2. Na volné ploše: obnova se nachází na volné ploše či pod silně proředeným mateřským porostem

11.3 Podpora obnovy

Sleduje se, zda jsou na subploše či v jejím okolí patrná nějaká opatření, která by měla přispět ke vzniku (přirozené) obnovy. Mezi opatření na podporu vzniku přirozené obnovy patří příprava půdy k vytvoření optimálních půdních a mikroklimatických podmínek pro obnovu porostu. Uskutečňuje se současně nebo v předstihu před zalesňováním nebo před očekávaným náletem semene. Používá se při ní podle potřeby prostředků biologických (přípravné dřeviny, popř. zemědělské rostliny), chemických (hnojení, vápnění půdy, použití herbicidů k tlumení buřeně, insekticidů) a mechanických (k upravení fyzikálních poměrů povrchové vrstvy půdy, do níž semeno přirozeně nalétne nebo se vysazují sazenice). Podle potřeby se výše uvedené prostředky přípravy půdy vzájemně kombinují. Častým opatřením na podporu přirozené obnovy je prosvětlení porostu, které vede k záměrnému trvalému porušení zápoje (v obnovovaném porostu se zlepší světelné podmínky a dojde k urychlení rozpadu hrabanky).

Pole PODPORA:

1. Žádná opatření nejsou patrná
2. Individuální ochrana: provedena ochrana jednotlivých stromků v rozsahu, který zajistí bezpečné odrůstání obnovy daného obnovního segmentu
3. Na subploše byla provedena příprava půdy: na subploše byla provedena biologická, chemická či mechanická opatření na podporu obnovy
4. Porost na subploše byl prosvětlen
5. Oplocení vznikající umělé nebo přirozené obnovy proti okusu zvěře
6. Vyklizení zbytků po těžbě
7. V 7. a 8. LVS ponechání dřevní hmoty v porostu

11.4 Rozmístění jedinců obnovy

Hodnotí se rozmístění obnovy v rámci obnovního kruhu.

Pole ROZMÍSTĚNÍ OBNOVY:

1. Pravidelné rozmístění: obnova se nachází rovnoměrně na celém obnovním kruhu
2. Skupinovitě rozmístění: obnova se nachází v menších skupinkách (tvoří hloučky)
3. Náhodné rozmístění: obnova je v obnovním kruhu nesystematicky rozmístěna

11.5 Forma smíšení dřevin v obnově

Sleduje se forma smíšení dřevin, které se podílejí na skladbě porostu v kultuře.

Pole FORMA SMÍŠENÍ:

1. Nesmíšený (stejnorodý) porost
2. Jednotlivě smíšený porost
3. Skupinovitě smíšený porost

11.6 Podíl segmentu

Uvádí se procentický podíl daného segmentu na celkové výměře inventarizační plochy.

11.7 Pokryvnost obnovy

Uvádí se pokryv obnovy v procentech z celkové plochy segmentu. Při určení pokryvnosti se vychází poměru plochy, která má dostatečnou hustotu obnovy s ohledem k celkové ploše segmentu obnovy. Za dostatečnou hustotu se považuje hustota 5000 životaschopných jedinců na ha (tj. 250 jedinců na 500 m² inventarizační plochu). Jedinci obnovy by měli být rovnoměrně rozmístěni v daném segmentu.

Pokud se obnova na inventarizační ploše nevyskytuje, pak se toto pole ponechá prázdné.

11.8 Způsob ochrany obnovy

Hodnotí se způsob ochrany jedinců obnovy proti negativním vlivům spárkaté zvěře podle následujícího klíče. V případě, že jen část jedinců obnovy je chráněna rozhoduje posouzení, zda je chráněn dostatečný počet jedinců (kostra budoucího porostu). Uvádí se pouze funkční ochrana. Staré nátěry či dlouhodobě rozbité oplocenky se za funkční ochranu nepovažují. Pokud je poškození ochranných prostředků čerstvé a je předpoklad, že bude opraveno, pak se za funkční ochranu považuje.

Pole ZPŮSOB OCHRANY:

1. Žádná ochrana: jedinci obnovy nejsou chráněni proti zvěři
2. Individuální chemická ochrana: stromky jsou chráněny individuálně proti okusu terminálního vrcholu či ohryzu kůry
3. Individuální mechanická ochrana: stromky jsou chráněny mechanicky proti okusu či ohryzu
4. Plošné oplocení: více než polovina výměry inventarizační plochy je trvale oplocena

11.9 Výškové třídy obnovy

Jedinci obnovy každé dřeviny, kteří se nacházejí na obnovním kruhu, se pro sledování parametru obnovy podle své výšky zařadí do následujících výškových tříd.

Příslušnost jedinců k určité výškové třídě obnovy se nejlépe určí podle značek označujících hranice výškových tříd na výtyče. Při zařazování jednotlivých sazenic či stromků do výškové třídy se stromky nesmí napřimovat. K zařazení stromku do výškové třídy na hranici obnovního kruhu je rozhodující, zda se krček sazenice či stromku nachází vně či uvnitř obnovního kruhu. Dvojáky či vícetváky se počítají jako jeden jedinec.

Pole VÝŠKOVÁ TŘÍDA:

1. Od 0,1 m do 0,5 m
2. Od 0,6 m do 1,3 m
3. Od 1,4 m výšky do výčetní tloušťky 69 mm s kůrou včetně

11.10 Původ obnovy

Pro kategorii obnovy ve výškové třídě od 0,1 do 0,5 m se uvede její původ podle následujícího klíče.

Pole PŮVOD OBNOVY:

1. Přirozená obnova: více než 80% jedinců pochází z přirozené obnovy
2. Umělá obnova: více než 80% jedinců pochází z výsadeb
3. Kombinace obou typů obnovy: obnova je tvořena jak jedinci z výsadeb, tak přirozenou obnovou, žádná z těchto typů obnovy nedominuje (nedosahuje 80% tní hranice zastoupení)

11.11 Dřevina

Každá dřevina, která je na konkrétním obnovním kruhu součástí obnovy, se označí číselným kódem dřeviny. Jestliže se určitá dřevina vyskytuje ve dvou či více výškových třídách obnovy (viz. kapitola [10.13](#)), pak se v každé z těchto výškových tříd sleduje samostatně, tj. zjišťuje se u ní počet jedinců, věk a zdravotní stav. Pokud se na obnovním kruhu nacházejí i keře (hloh, líska atd.), pak se tyto keře do obnovy nezahrnují.

11.12 Střední tloušťka

Hodnotí se pouze pro nejvyšší výškovou třídu (tj. od 1,4 m výšky do výčetní tloušťky 69 mm s kůrou včetně). Uvede se průměrná výčetní tloušťka jedinců dané třídy obnovy v milimetrech.

11.13 Střední výška

Pro výškové kategorie od 0,5 m -1,3 m a 1,3 m do 69 mm výčetní tloušťky se uvede odhadnutá průměrná výška jedinců v dané třídě obnovy v metrech.

11.14 Počet jedinců obnovy

Jedinci příslušející určité třídě obnovy (tj. příslušející k určité výškové třídě a dřevině) se spočítají a tato informace se uvede v poli počet jedinců.

11.15 Věk

U každé třídy obnovy se uvede průměrný věk všech jedinců v dané třídě.

11.16 Poškození obnovy

Sleduje se poškození obnovy okusem, loupáním nebo ohryzem, popřípadě vytloukáním.

Okus je charakterizován jako poškozování sazenic, nárostů nebo výsadeb okusováním vegetačních výhonků. Na obnovním kruhu se hodnotí pouze okus terminálních vrcholů stromků obnovy. Okus postranních výhonků se nesleduje.

Loupáním se rozumí plošné poškozování kůry lýka rostoucích stromů spárkatou zvěří (jelení zvěř, dančí, mufloní zvěř). K loupání dochází v období mobilizační fáze růstu dřevin v předjaří a během vegetace. Poškození stejného typu vznikající mimo toto období označujeme jako ohryz. Dochází k němu v době klidu (tj. v zimním období) a na ráně jsou patrné stopy jednotlivých zubů.

Loupání i ohryz způsobují strhávání, popřípadě zkousávání pruhů kůry a lýka v podélném směru. Škody působené loupáním a ohryzem spárkatou zvěří se mohou objevit u jednotlivých dřevin v obnově hlavně ve třetí výškové třídě.

Ke škodám vytloukáním dochází při odstraňování lýčí z vyvinutého paroží spárkaté zvěře odíráním o stromy, čímž dochází k poškozování kůry a lýka.

U všech typů poškození se hodnotí typ poškození, jeho rozsah, stáří poškození a počet poškozených jedinců.

Pole TYP POŠKOZENÍ:

1. Strom není poškozen
2. Okus terminálního vrcholu: stromek je poškozen jedním čerstvým nebo starším okusem
3. Vytloukání: stromek byl poškozen vytloukáním
4. Loupání: stromek byl loupán nebo byl poškozen ohryzem

11.16.1 Stáří poškození obnovy

U stromků s poškozením se určuje stáří tohoto poškození.

Pole STÁŘÍ POŠKOZENÍ OBNOVY:

1. Nové poškození: k poškození došlo v době od ukončení vegetační sezóny v minulém roce
2. Staré poškození: k poškození došlo v minulých letech (stromek nahradil terminální vrchol, známky činnosti hojivého pletiva v místě poranění atd.)
3. Opakované poškození: k poškození došlo opakovaně, v různých letech (vyskytují se známky různého stáří poškození), jedná se tedy o kombinaci nového a starého poškození

11.17 Počet poškozených jedinců

U jednotlivých tříd poškození se uvádí počet jedinců obnovy poškozených v jednotlivých definovaných kategoriích poškození obnovy.

V případě výskytu kombinovaných poškození u jedinců obnovy (např. okus terminálního vrcholu v kombinaci s loupáním) je každé toto poškození uváděno zvlášť. Z toho důvodu je potřeba do databáze uvést i počet nepoškozených jedinců, který již není jednoduchým dopočtem do celkového počtu jedinců v dané třídě.

12 Hodnocení diverzity lesního porostu

Druhá diverzita lesních porostů je důležitým identifikátorem stavu lesních porostů, významně ovlivňuje stabilitu porostů a plnění mimoprodukčních funkcí lesních ekosystémů. Všechny parametry druhové diverzity se hodnotí na souboru 20 živých stromů nejbližší ke středu inventarizační plochy a to pro každou subplochu s lesním porostem zvlášť. Za vzorníkový strom se považuje každý jedinec s výčetní tloušťkou nad 120 mm (viz. obrázek [19](#)).

Tab. 14 Atributy měřené a hodnocené pro objekty vrstvy DIVERZITA

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Druhá bohatost	číselník	-
Druhá vyrovnanost	číselník	-
Rozmístění druhů	číselník	-
Rozmístění stromů	číselník	-
Stupeň tloušťkové a výškové rozrůzněnosti	číselník	-

12.1 Druhá bohatost

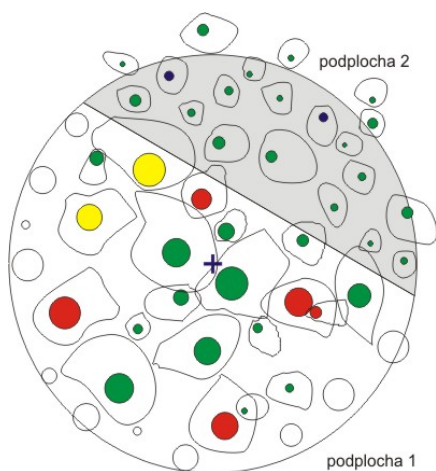
Druhá bohatost se vyjadřuje počtem druhů dřevin zastoupených ve sledovaném vzorku.

12.2 Druhá vyrovnanost

Vyjadřuje míru rovnoměrnosti zastoupení druhů na podploše s ohledem na celkovou plochu korunových projekcí jednotlivých druhů v rámci sledovaného vzorku.

Pole DRUHOVÁ VYROVNANOST:

- Žádná:** soubor 20 stromů je tvořený jedinou dřevinou
- Nízká:** velmi nerovnoměrné zastoupení druhů dřevin se silnou dominancí 1 druhu
- Středně velká:** mezistupeň mezi nízkou a velkou druhovou vyrovnaností
- Velká:** velmi rovnoměrné zastoupení druhů dřevin, např. při výskytu 4 druhů, každý druh má zastoupení blízké 25% (respektive celková korunová projekce druhu zabírá okolo 25% z celkové korunové projekce všech druhů).



Podplocha 1:

Velikost vzorku: 20 stromů

Počet druhů: 3

Stupeň druhové vyrovnanosti: střední

Podplocha 2:

Velikost vzorku: 20 stromů (5 mimo hranice plochy)

Počet druhů: 2

Stupeň druhové vyrovnanosti: nízká

Obr. 19 Příklad hodnocení diverzity lesního porostu

12.3 Rozmístění druhů na inventarizační ploše

Sleduje se pravidelnost rozmístění forma smíšení jednotlivých druhů dřevin ve sledovaném vzorku.

Pole ROZMÍSTĚNÍ DRUHŮ:

1. Jednotlivé rozmístění: druhy jsou smíšený jednotlivě
2. Agregované, hloučkovité a skupinové: druhy rostou v hloučcích a skupinách, které se dají snadno plošně vylišit

12.4 Rozmístění stromů na inventarizační ploše

Sleduje se pravidelnost rozmístění jednotlivých stromů v rámci sledovaného vzorku.

Pole ROZMÍSTĚNÍ STROMŮ:

1. Jednotlivé rozmístění: stromy jsou rozmístěny pravidelně ve víceméně stejných odstupech (týká se většinou porostů zakládaných uměle, kde lze stále určit původní spon sazenic)
2. Agregované, hloučkovité a skupinové: stromy rostou v nepravidelných hloučcích a skupinách

12.5 Stupeň tloušťkové a výškové rozrůzněnosti

Stupeň tloušťkové a výškové rozrůzněnosti se hodnotí ve sledovaném vzorku, přičemž se neuvažují výšky snížené v důsledku zlomů, ale výšky „před zlomením“.

Pole TLOUŠŤKOVÁ A VÝŠKOVÁ ROZRŮZNĚNOST:

1. Malá: tloušťková a výšková struktura stromů je velmi homogenní; rozdíl mezi tloušťkou nejsilnějšího a nejslabšího stromu je max. do 20% tloušťky silnějšího jedince; stromy se nacházejí víceméně v jedné výškové úrovni
2. Středně velká: mezistupeň mezi malou a velkou diferenciací
3. Velká: velmi heterogenní tloušťková a výšková struktura; rozdíl mezi tloušťkou nejsilnějšího a nejslabšího stromu je více jak 40% tloušťky silnějšího jedince; stromy se nacházejí ve více výškových úrovních

13 Popis odumřelého dřeva

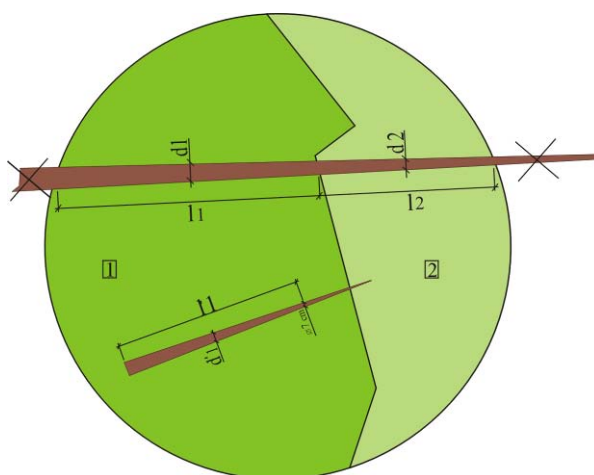
Šetření o výskytu odumřelého ležícího dřeva má poskytnout informace o množství ponechaného dřeva k přirozenému rozpadu v lese. Sledují se na zemi ležící kusy dříví, pařezy a pokryvnost větvemi.

Do tohoto šetření se proto nezahrnuje zpracované dřevo (např. posedy, lavičky atd.) ani čerstvě pokácené dříví připravené k odvozu. Zapomenuté dříví v lese, popř. neodvezené staré skládky dřeva, se však do tohoto šetření zahrnují. Suché větve se posuzují odděleně od ležícího hroubí.

U každého ležícího odumřelého kmene a těžebního zbytku nad 7 cm s kůrou (sleduje se pouze hmota hroubí) a délkou nad 1 m se změří středová tloušťka a délka u té části kmene, která se nachází na subploše. Zároveň se určí stupeň probíhajícího rozkladu dřeva.

V řadě lesů se neponechávají ležet zbytky po těžbě volně po lese (zejména u prořezávek a při probírkách), ale soustřeďují se na hromady, aby se usnadnil pozdější pohyb dřevorubců a lesního personálu po porostu. Pokud se nedá hromada rozebrat a přeměřit, je třeba objem hromady těžebních zbytků odhadnout. Při odhadu se spočítá počet polen v hromadě, zjistí se jejich průměrná délka a průměrná středová tloušťka. Také se pro hromadu stanoví průměrný stupeň rozkladu dřeva.

Při hodnocení odumřelého dříví se uvažuje jen ta část ležícího kmene, která je uvnitř plochy (viz. obrázek 20), pokud daný kus částečně přesahuje hranice plochy, do databáze se zaznamená jen poměrná část, která leží uvnitř hranice plochy respektive uvnitř hranice subplochy.



Obr. 20 Měření odumřelého dřeva na subplochách

Na každé subploše se popíše tloušťky a výšky pařezů a stupeň rozkladu dřeva pařezů. Sledují se pouze pařezy s úroňovou tloušťkou 30 cm a větší. Ve výmladkovém (nízkém) lese se do tohoto šetření nezahrnou ty pařezy, které jsou schopné poskytnout výmladky.

Tab. 15 Atributy vrstvy ODUMŘELÉ DŘEVO

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Pokryv subplochy větvemi	číselník	-
Výskyt ležícího odumřelého dřeva	číselník	-
Rozmístění kmenů	číselník	-
Středová tloušťka kusu	číslo	cm
Délka kusu	číslo	m
Stupeň rozkladu odumřelého dřeva	číselník	-
Stupeň rozkladu COST	číselník	-

13.1 Pokryv subplochy větvemi

Hodnotí se stupeň pokrytí povrchu půdy na subploše větvemi a těžebními zbytky s tloušťkou 2 cm až 6.9 cm s kůrou. K hodnocení se použije opět stupnice pokryvnosti.

Pole POKRYV SUBPLOCHY VĚTVEMI

1. Nevyskytuje se
2. Jen ojedinělý výskyt
3. Řídký výskyt s pokryvností méně než 1 % (průměr 0.5 %)
4. Výskyt je četný, má však malou pokryvnost: 1 – 5 % (průměr 3 %)
5. Hojný výskyt s pokryvností 6 – 25 %
6. Hojný výskyt s pokryvností 26 – 50 %
7. Hojný výskyt s pokryvností 51 – 75 %
8. Hojný výskyt s pokryvností 76 – 100 %

13.2 Výskyt odumřelého dřeva

Hodnotí se výskyt odumřelého dřeva na dané subploše.

Pole VÝSKYT ODUMŘELÉHO DŘEVA:

1. Odumřelé dřevo se vyskytuje
2. Odumřelé dřevo se na subploše nevyskytuje

13.3 Rozmístění odumřelého dřeva

Hodnotí se rozmístění odumřelého dřeva na subploše. Tato informace má význam s ohledem na možnosti růstu přirozené obnovy porostu na rozpadajícím se odumřelém dříví a tedy potenciální obnovy porostu na inventarizační ploše.

Pole ROZMÍSTNĚNÍ KMENŮ:

1. Rovnoměrné: odumřelé dřevo je na subploše rozloženo rovnoměrně, náhodně nebo pravidelně
2. Ostrůvkovitě: odumřelé dřevo je soustředěno do několika ostrůvků nebo pásů (plocha upravena shrnovačem klestu atd.)
3. Hromady: odumřelé dřevo je soustředěno do hromad (mladší probírkové porosty)

13.4 Středová tloušťka kusu a jeho délka

Zaznamená se středová tloušťka kusu v cm a jeho délka v m. Hodnotí se pouze část odumřelého dřeva, které přímo leží na ploše. V případě odumřelého dřeva soustředěného do hromad se uvedou průměrné hodnoty.

13.5 Stupeň rozkladu odumřelého dřeva

Stupeň rozkladu odumřelého dřeva se hodnotí podle následující stupnice.

Pole STUPEŇ ROZKLADU:

1. Dřevo je tvrdé: dřevní hmota nevykazuje žádný stupeň rozpadu
2. Periferní vrstvy měkké, střed tvrdý: obvodové vrstvy odumřelého kusu dřeva jsou ztrouchnivělé, střed je stále tvrdý
3. Periferní vrstvy tvrdé, střed měkký: obvodové vrstvy odumřelého kusu dřeva jsou tvrdé, střed je ztrouchnivělý
4. Zcela ztrouchnivělé, měkké: ležící kus odumřelého dřeva je v pokročilém stádiu rozpadu, dřevo je zcela rozpadlé, ale stále je viditelná pozice ležícího dřeva

13.6 Stupeň rozkladu odumřelého dřeva dle COST

Stupeň rozkladu odumřelého dřeva se hodnotí podle následující stupnice.

Pole STUPEŇ ROZKLADU COST:

5. Stupeň rozkladu A: jedná se o čerstvý kus odumřelého dřeva, který není starší 1 sezóny, kůra ani dřevní hmota nevykazují žádný stupeň rozpadu
6. Stupeň rozkladu B: Starší kus odumřelého dřeva, kůra je zatím nenarušena
7. Stupeň rozkladu C: Kůra částečně nebo zcela chybí, struktura dřeva je nenarušená, tvrdá
8. Stupeň rozkladu D: Struktura dřeva je měkká, ztrouchnivělá

14 Popis pařezů

Pařezy, stejně jako ležící odumřelé a rozkládající se dřevo, poskytují důležitý životní prostor pro hmyz a drobnou faunu. Na každé inventarizační ploše se popíše tloušťky a výšky pařezů a stupeň rozkladu dřeva pařezů. Sledují se pouze pařezy s úrovní tloušťkou 20 cm a větší.

V případě, že se na subploše najde více pařezů se stejnou tloušťkou a výškou, jejich počet se zaznamená. To ovšem jde jen v případě, že pařezy mají i stejný stupeň rozkladu.

Tab. 16 Atributy vrstvy PAŘEZY

Název atributu	Typ pole	Jednotky
Výskyt pařezů	číselník	-
Rozměrová třída pařezu	číselník	-
Stupeň rozkladu pařezu	číselník	-
Počet kusů	číslo	-

14.1 Výskyt pařezů

Hodnotí se výskyt pařezů na dané subploše.

Pole VÝSKYT ODUMŘELÉHO DŘEVA:

1. Pařezy (nad 20 cm úrovně tloušťky) se vyskytují
2. Pařezy sledovaných dimenzí se nevyskytují

14.2 Rozměrová třída pařezu

Pařezy se zařadí do rozměrových tříd podle následujícího číselníku.

Pole ROZMĚROVÁ TŘÍDA PAŘEZU:

1. 20-39 cm: úrovně tloušťka pařezu je v rozmezí 20 až 39 cm
2. 40-59 cm: úrovně tloušťka pařezu je v rozmezí 40 až 59 cm
3. 60-80 cm: úrovně tloušťka pařezu je v rozmezí 60 až 79 cm
4. 80 a více cm: úrovně tloušťka pařezu je nad 80 cm

14.3 Stupeň rozkladu pařezu

Hodnotí se stupeň rozkladu pařezu podle stejného číselníku jako v případě rozkladu odumřelého dřeva.

Pole STUPEŇ ROZKLADU PAŘEZU:

1. Dřevo je tvrdé: dřevní hmota nevykazuje žádný stupeň rozpadu
2. Periferní vrstvy měkké, střed tvrdý: obvodové vrstvy pařezu jsou ztrouchnivělé, střed je stále tvrdý
3. Periferní vrstvy tvrdé, střed měkký: obvodové vrstvy pařezu jsou tvrdé, střed je ztrouchnivělý
4. Zcela ztrouchnivělé, měkké: pařez je v pokročilém stádiu rozpadu, dřevo je zcela rozpadlé

14.4 Počet pařezů

Tato informace má význam v případě výskytu více pařezů se stejnou charakteristikou (stejná třída pařezů). Uvádí se celkový počet kusů. V ostatních případech nabývá pole „Počet kusů“ vždy hodnotu 1.

15 Kontrola databáze

Před opuštěním plochy provede vedoucí skupiny kontrolu zaplněnosti databáze. Ještě před opuštěním plochy se tak zaručí integrita a konzistence databáze. Veškeré nalezené nedostatky (chybějící data, chyby) se odstraní.

Vedoucí inventarizační skupiny je za práci skupiny a za všechna měření, která skupina uskutečnila, plně zodpovědný.

Příloha 4

Mezinárodní audit projektu Inventarizace krajiny CzechTerra –
protokol hodnocení

CzechTerra – landscape inventory

March 16-17, 2010

About the evaluation

In this evaluation we assess the performance of the CzechTerra landscape inventory from the point of view of the items listed below. We have studied the inventory without considering that other similar inventories, such as the Czech NFI and the EU-Lucas, to some extent provide similar information. Thus, we have neither made direct comparisons of inventory systems nor assessed overlaps and gaps between them.

In addition to the assessments we have suggested areas that might be considered for further development.

Note: Grade is expressed in scale from 1 to 10. Ten is the best.

Topic:	Scope of the inventory	Grade:	8
Reasoning:			
<p>The CzechTerra inventory focuses on providing national level information for international reporting/decision making (e.g. to the Climate Convention and its Kyoto Protocol, and the Convention on Biological Diversity) and for national policy purposes. The variables included generally are straightforward, allowing for a streamlined inventory that does not ‘complicate things’. While it may sometimes be argued that more information is better (if costs are not considered) we argue that the simplicity of the scope of the inventory is a strength, and a factor that creates a potential for the inventory to last in the long run without being too dependent on continuity of staff, severe budget cuts, etc.</p> <p>In case the information requirements would increase in the future, the scope of the inventory fairly easily could be expanded regarding what variables are assessed. Another potential expansion would be to increase the number of plots, so that reliable information would be obtained also for regions and for sparsely occurring land categories. For example, the latter type of expansion might be of interest if the inventory would be used also for the reporting required (outside reserves) for the EU Habitats Directive. Another example is if more detailed information would be required for specific forest types and activities (like species selection in regenerations) for national forest policy purposes. At present, due to the rather limited number of plots, the inventory has some shortcomings with regard to for what subdivisions reliable information can be provided.</p> <p>While the connections between information requirements and variable selection (and inventory dimensioning) appear to be well elaborated, just like in most other inventories there is room for further improvement of the linkages between data acquisition and decision making/reporting. Such work would need to be conducted in close collaboration with the responsible Czech state agencies.</p>			

Topic:	Inventory design	Grade:	8
Reasoning:			
<p>An inventory design in area based surveys basically is composed of the plot layout (geographical locations of the plots and the intensity of the plots), the shape and size of the plots, the temporal frequency of the inventory, and possible ancillary information used for the sample selection. Inventory design is one of the crucial factors when considering the efficiency of an inventory, e.g. the standard error of core estimates at a given cost.</p> <p>The data used in the CzechTerra inventory are (1) elevation zone information, (2) data acquired from high resolution aerial ortophotos, and (3) data from field plots. The co-use of field measurements and aerial ortophotos is one of the advantages of the inventory since the efficiency is increased.</p> <p>While a large number of different designs may serve a certain purpose, below we touch upon a couple of questions that might be discussed considering the efficiency of the CzechTerra system. However, since the design of the CzechTerra now is established we would like to clearly state that we do not propose any substantial changes of the design but rather stress that it is important to continue using the basic design that has now been established.</p> <p>Considering our general assessment of the CzechTerra system the following questions could be further discussed: (a) whether to use single plots or cluster of plots, and (b) the role of aerial photographs and the design of the photo interpretation part of the inventory.</p> <p>The choice between single plots versus plot clusters depends, among other things, on the time required to measure a plot and the spatial correlation between the studied features in the landscape. If conditions in the landscape change within fairly short distances and a crew has an ability to measure several plots per workday, it is often efficient to use designs where the plots are clustered. Clustered plots were not selected in the CzechTerra, and the arguments were that a single plot requires substantial time to be measured and that a single-plot design is easier to handle than a cluster plot design. Although we do not propose any changes of the design we believe that a cluster plot design might have been more efficient when focusing on the estimation of the growing stock and related break-down categories. In this case the workload on an individual plot would also need to be reduced.</p> <p>Another issue is the spatial layout of the remote sensing units, i.e., their size and density. The purpose of remote sensing in the CzechTerra is twofold: (1) improved area estimation, and (2) estimation of landscape metrics. The design of the remote sensing part was selected as a compromise between these two purposes. For area estimation alone a completely different designs would have been more efficient. In this context, to some extent it remains to be verified that a 450*450 meter large landscape is the relevant size for which landscape metrics should be derived.</p>			

Topic:	Remote sensing component	Grade:	9
Reasoning:			
<p>In this part we consider only the technical part of the remote sensing component of CzechTerra. The spatial layout is discussed under the design (above).</p> <p>Aerial photographs are used to estimate the areas of the 43 land categories, and consequently the values of landscape metrics. In total 1599 localities are employed for this purpose.</p> <p>The interpretation method appears to be very efficient, like the entire remote sensing component. A potential improvement for the future would be to consider using interpretation in 3D images to improve the classification accuracy.</p>			

--

Topic:	Field methodology	Grade:	10
Reasoning:			
<p>The basic field methodology applied within the CzechTerra is ‘cutting edge’ in an international comparison. Not least this is demonstrated by the fact that the FieldMap technology has been adopted for use in a large number of forest and landscape inventories internationally. The routines used for marking of plots and basic measurements and assessments also appear to be very well adapted to the needs.</p> <p>Like in all inventories of this kind there is an obvious risk that both measurements and visual assessments will contain errors. Thus it is important that strict routines for checking and follow-up are developed and applied. Also in this regard the procedures applied appear to be very well adapted to the needs.</p> <p>We also note that the inventory comprises several novel features that appear to be adequately handled, e.g. the soil sampling component and the selection of sample trees for stem shape measurements.</p> <p>Apart from the above positive assessment we note that the fieldwork on a single plot appears to be quite time consuming. Thus it might be worthwhile to investigate if there is room for further improvement of the efficiency.</p>			

Topic:	Data processing and estimation	Grade:	7
Reasoning:			
<p>The data processing within CzechTerra appears to be straightforward and good. It follows a logical sequence from field data collection, through several control routines, to computations of basic results. A strength of the system is that the same type of databases are used throughout the entire chain of work.</p> <p>The estimation principles appear to be well founded and accurately applied in most cases. An interesting feature is the ambition to obtain locally accurate estimates. One example is how volume models and stem profiles are estimated.</p> <p>However, some issues related to the estimation probably could be further developed. Some examples are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - At present, area estimates are taken solely from the air photo interpretation. While this is probably a fair decision it is known that classification errors often occur in remotely sensed data and it might thus be worthwhile to explore the potential of formally linking the field inventory and the air photo interpretation in the estimators. However, as pointed out by the Czech team during the review there are several issues, e.g. linked to area matching, which would need to be resolved in this connection. - The methods used for assessing the precision of the estimators appear to leave some room for further improvement. One issue regards to formally consider the two-phase estimation principle in the procedures for variance estimation. - While substantial time is spent on the landscape/remote sensing component of the inventory, so far rather limited efforts appear to have been spent on developing appropriate and ecologically relevant landscape metrics using the data. 			

Topic:	Results	Grade:	9
Reasoning:			
<p>The result calculation and production is highly automated and efficient. The team has selected the "tasks" to be handled. We are convinced that the tasks have been elaborated in collaboration with the national data users on the basis of the information requirements. Currently the results are all 'state estimates'; in the future it will be relevant to develop results also on changes, and potentially even use the data as input to prediction systems whereby the consequences of different silvicultural and harvesting regimes at national level can be evaluated.</p>			

Topic:	Logistics and organization	Grade:	8
Reasoning:			
<p>Overall, the proposed logistics and organization appears to be very relevant. For example, the system appears to be fairly insensible to external factors that may otherwise cause problems.</p>			

Topic:	International relevance	Grade:	8
Reasoning:			
<p>The CzechTerra system provides information mainly at national level and mainly according to internationally standardized definitions, well suited for international reporting/decision making. A main objective of the inventory is to provide information to international agreements, such as the Climate Convention, and thus the inventory has a high international relevance.</p> <p>While most of the indicators are derived according to international standards several local definitions are also maintained, e.g. related to how tree species composition is derived. While we consider this to be a novel innovation and a strong point of the inventory, care must be taken when communicating the results so that information according to national and international standards is not mixed.</p>			

Topic:	Cost efficiency	Grade:	10
Reasoning:			
<p>Overall, the CzechTerra inventory system appears to be highly cost efficient. Indeed, it is probably one of the most cost-efficient field-based national inventory systems of this kind that can be found globally.</p>			

Topic:	Overall evaluation	Grade:	9
Reasoning:			
<p>Our overall assessment of CzechTerra is very positive. Specifically we would like to point at the following advantages of the system:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clear scope and objectives, focusing on needs for national level policy and international reporting - Straightforward procedures and a strong chain of activities from inventory planning to compilation of results - Cost-effectiveness; substantial amounts of required information at limited cost 			

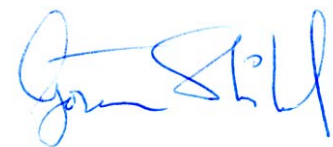
- Several components are very advanced, for example the FieldMap system and the procedures used for the air photo interpretation

Due to the many interesting features of the CzechTerra system, as a final remark we would like to encourage the development team to publish a description of the system, as well as individual details, in scientific journals.

Evaluators:



Prof. Erkki Tomppo, METLA, Finland



Prof. Göran Ståhl, SLU, Sweden