

Marteloskop a jeho využití v integrativním lesnictví

Ing. Lenka Lehnerová Ph.D.

2. 12. 2025

Shrnutí prezentace:

- Národní lesnický institut
- koncepce integrovaného přístupu
- katalog mikrostanovišť
- mezinárodní projekt Integrate+
- Marteloscope – co to je, k čemu slouží
- síť ploch Integrate v Čechách
- NLI – demonstrační objekty
- Integrate Network

Národní lesnický institut (dříve ÚHÚL)

- organizační složka státu, zřízena Ministerstvem zemědělství
- historie ústavu sahá do r. 1935
- působnost po celé ČR
 - ústředí v Brandýse nad Labem
 - 9 poboček



Činnosti NLI

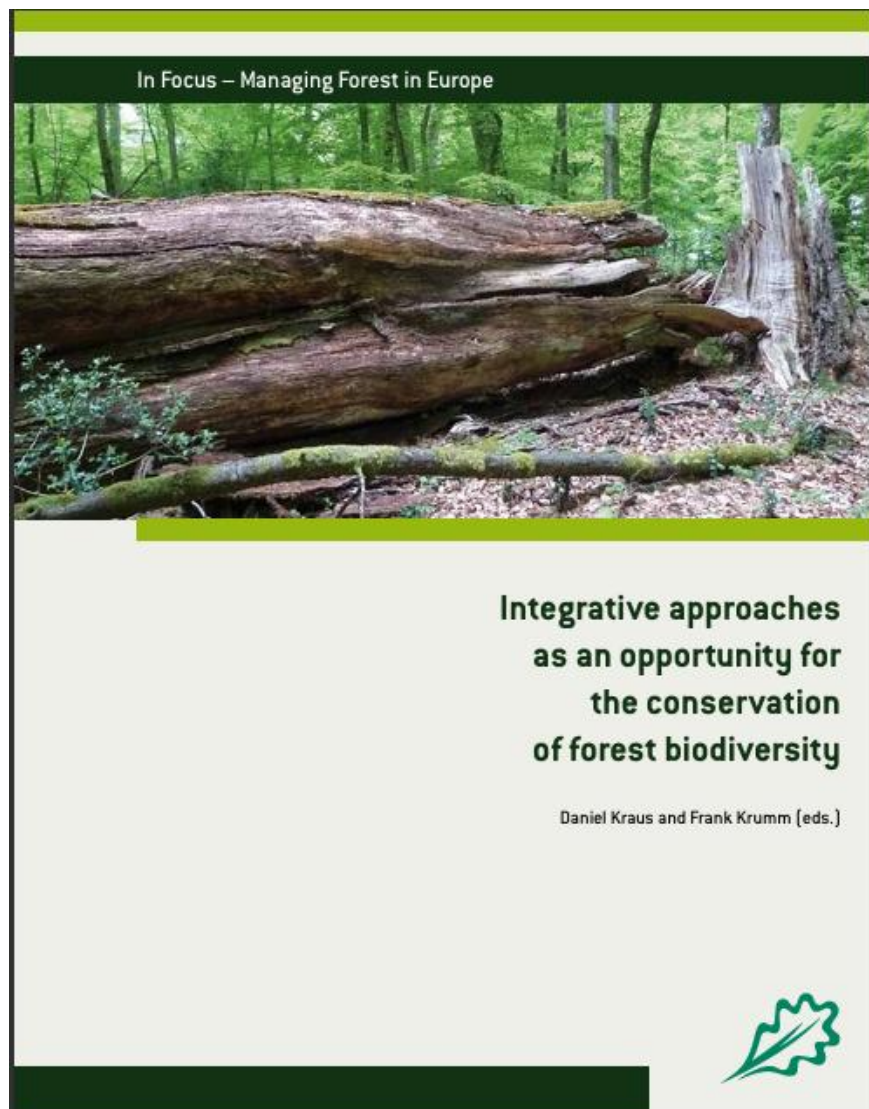
- Národní inventarizace lesů
- Nařízení EU o dřevě
- Oblastní plány rozvoje lesů
- Lesnická typologie
- Podpora státní správy lesů a myslivosti
- Reprodukční materiál lesních dřevin
- Poradenství v LH
- Informační datové centrum
- Certifikace lesů
- Znalecké posudky
- Rozvoj hospodářské úpravy lesů
- Lesní pedagogika
- Mezinárodní projekty



Let us fill the gap of distrust
with a Trust!

Integrované lesnictví





Klíčové prvky biodiverzity v lesích:

- Habitatové stromy: klíčové prvky pro biodiverzitu lesů
- Mrtvé dřevo: kvantitativní a kvalitativní požadavky na ochranu saproxylické biodiversity
- Konektivita a fragmentace: ostrovní biogeografie a metapopulace aplikované na prvky starých porostů
- Přírodní disturbance a dynamika lesů
- Ochrana a management specializovaných druhů: udržení dědictví přírodních lesů a kulturních krajín
- Management cílových druhů

Key Indicators for Integrative Forest Management (IFM)



Funded by
the European Union

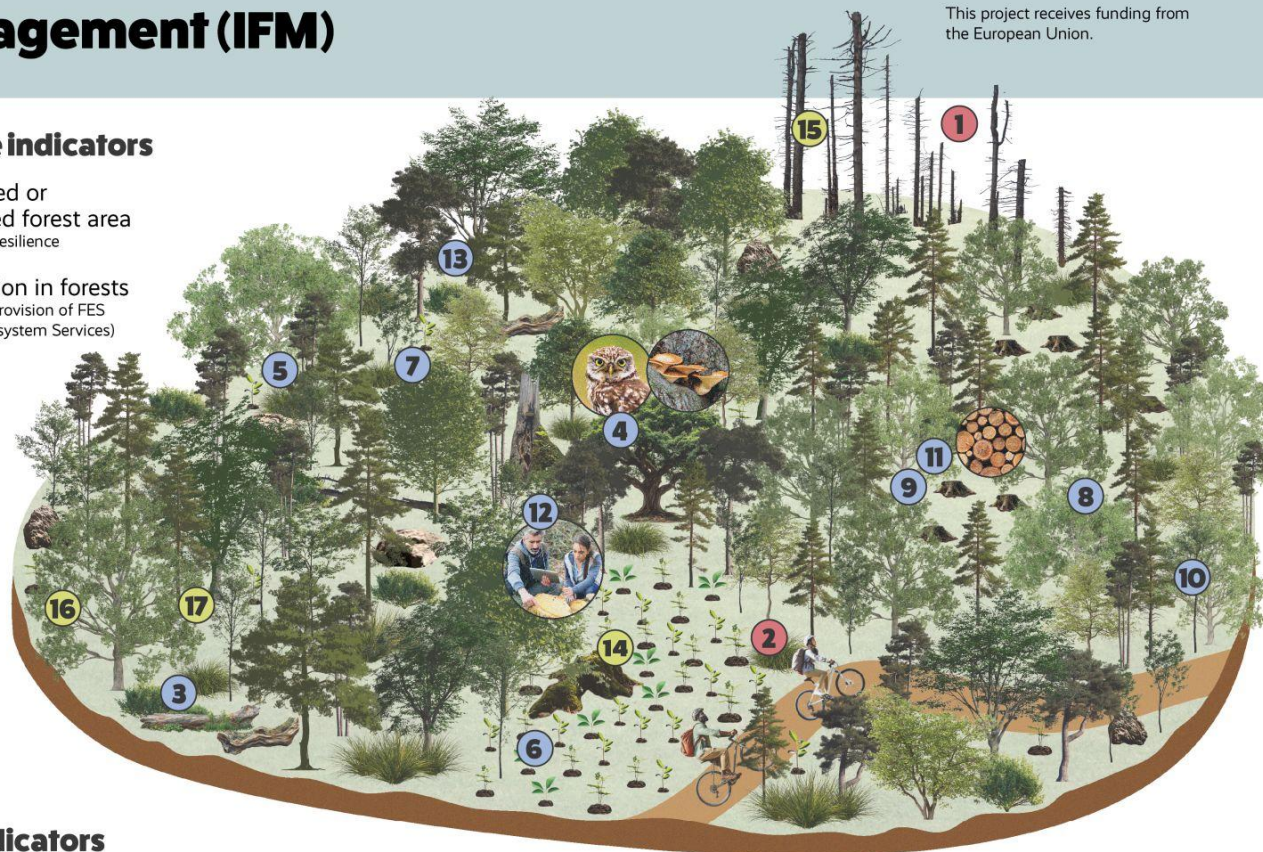
This project receives funding from
the European Union.



TRANSFORMIT

Pressure indicators

- 1 Disturbed or damaged forest area
IFM goal: Resilience
- 2 Recreation in forests
IFM goal: Provision of FES
(Forest Ecosystem Services)



Response indicators

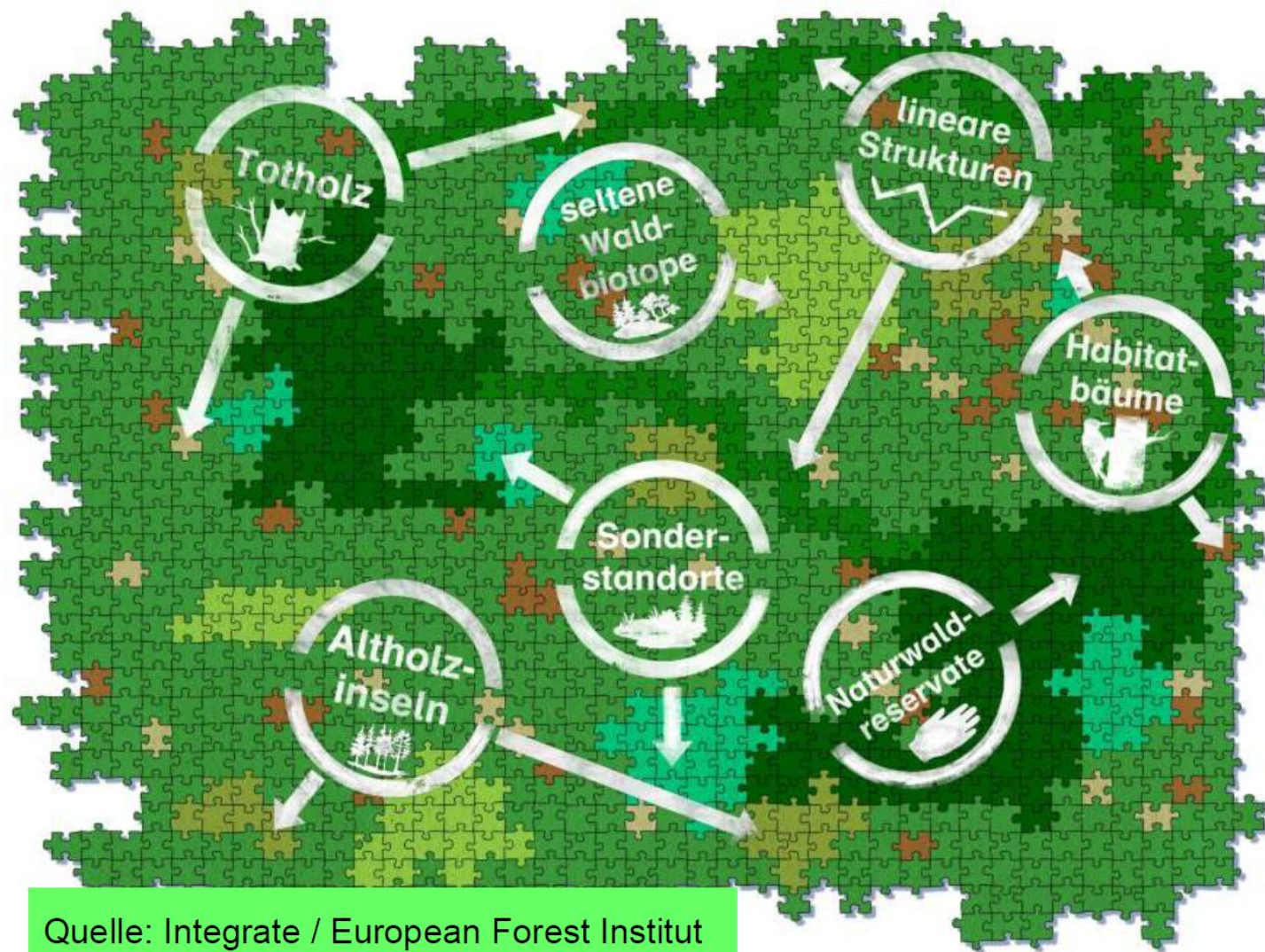
- 14 Plan for the retention of valuable structures in forests
IFM goal: Biodiversity conservation
- 15 Forest risk mitigation and climate change adaptation plan
IFM goal: Resilience / Adaptive capacity
- 16 Forest management plan
IFM goal: Provision of FES
- 17 Protected forest area
IFM goal: Provision of FES

*FES (Forest Ecosystem Services)
*IFM (Integrated Forest Management)

State indicators

- 3 Dead wood
IFM goal: Biodiversity conservation
- 4 Habitat trees
IFM goal: Biodiversity conservation
- 5 Tree species abundance & distribution
IFM goal: Biodiversity conservation
- 6 Regeneration
IFM goal: Adaptive capacity
- 7 Native and non-native tree species/provenances and which of them are site-adapted
IFM goal: Adaptive capacity
- 8 Timber production potential
IFM goal: Provision of FES
- 9 Management intensity in forest area available for wood supply
IFM goal: Provision of FES
- 10 Forest carbon
IFM goal: Provision of FES
- 11 Revenue of forest enterprises
IFM goal: Provision of FES
- 12 Education and training
IFM goal: Provision of FES
- 13 Forest structure
IFM goal: Provision of FES / Resilience

Mozaikovitost – „Trittstein“

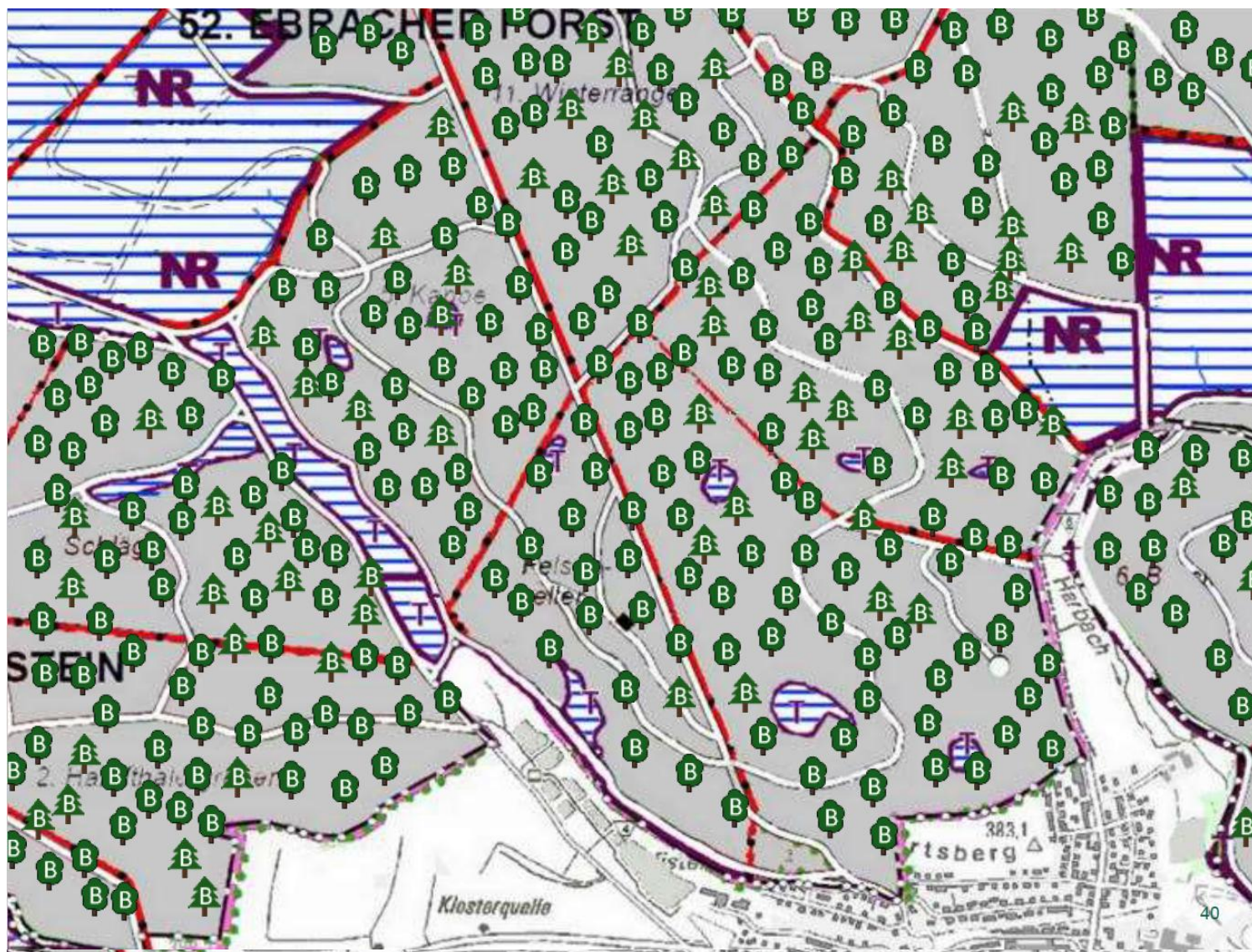


Quelle: Integrate / European Forest Institut

Nároky kladené na les:

- produkce dřeva
- ochrana lesa
- produkce palivového dřeva
- pracovní místa
- rekreace
- mimoprodukční funkce lesa
- atd.

Příklad – Ebrach (Bavorské státní lesy)



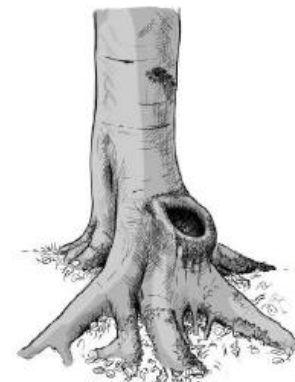
Habitátové stromy -> Mikrostanoviště / Microhabitats

Velké množství mrtvého dřeva a velká hustota starých stromů s velkým množstvím mikrostanovišť jsou charakteristické prvky přirozených lesů, zvláště v starších růstových fázích. Tyto fáze často chybí nebo jsou v hospodářských lesních pouze raritou, a to i v lesích spravovaných přírodě blízkými způsoby hospodaření. Také prořezávky a probírky často odstraní „vadné“ stromy, které by mohly zůstat do starších růstových fází (stromy s dutinou, mrtvé nebo potlačené stromy). Přesto významný podíl biologické rozmanitosti je primárně závislý na těchto prvcích, zejména „saproxylické“ druhy jsou přímo závislé na mrtvém dřevě.

Většina druhů, závislá na strukturách starších růstových fází porostů, se stala ohroženými. Zachování biologické rozmanitosti v lesních porostech je především otázkou uchování těchto habitatových struktur.

Seznam stromových mikrobiotopů

Terénní příručka



Dendrotelma



Dutá větev



Trhliny a poranění

Katalog mikrostanovišť

CV1

4

Obrázek	Kód	Typ	Popis	Saproxytické mikrobiotopy	Saproxytické mikrobiotopy	Popis	Typ	Kód	Obrázek
	CV11	ø = 4 cm	Vstupní otvor okolo ø = 4 cm (větší vnitřní průměr dutiny). <i>Dendrocopos minor</i> vytváří dutiny v korunových větvích.	Dutiny	Dutiny	Nejméně tři společné požerkové dutiny Pokud to nelze zkontrolovat, tři otevřené dutiny na dvou metrech.	Dutiny připomínající řetnu (otvory v řadě)	CV15	
	CV12	ø = 5 - 6 cm	Vstupní otvor okolo ø = 5 - 6 cm (větší vnitřní průměr dutiny). Žluna zelená (<i>Picus viridis</i>) staví hnízdo v dutině stromu po odlomené větvi. Otvor je kulatý ve tvaru odlomené větve.			Dutiny s plísni, dno dutiny v kontaktu se zemí a tím půdní vlhkost vstupuje do otvoru dutiny. Pozor, vstup do dutiny může být výše na kmeni.	ø ≥ 10 cm (kontakt se zemí)	CV21	
	CV13	ø > 10 cm	Dutiny středně velkých datlovitých, jako je strakapoud velký (<i>Dendrocopos major</i>) jsou budovány do rozpadajících se větví, odumřelých větví nebo trhlín. Díra od datla indikující dutinu datla černého (<i>Dryocopus maurus</i>). Průměr vstupu je nad ø > 10 cm (větší vnitřní průměr dutiny). Datel černý buduje dutiny s oválným vstupem na kmeni bez větví. Strom s dutinou má minimální výčetní tloušťku nad 40 cm, dutina se může rozpadat dlouhou dobu (2 - 3 desetiletí).			Plíseň obsahující kmenová dutina bez kontaktu se zemí.	ø ≥ 10 cm ø ≥ 30 cm	CV23 CV24	
	CV14	ø ≥ 10 cm (vyklonvaný otvor)	Narušení kůry je kónické. Vstupní otvor je větší než vnitřek.			Částečně otevřené kmenové dutiny s nebo bez plísně. Komora dutiny není zcela chráněna od okolního mikroklimatu a srážky se mohou dostat dovnitř. Pozor, dutina může být i výše na kmeni.	ø ≥ 30 cm / částečně otevřené	CV25	
						Velké kmenové dutiny s otevřenou horní částí s nebo bez kontaktu se zemí.	ø ≥ 30 cm / otevřené z vrchu	CV26	

CV2

5

k dispozici na stránkách projektu

[Home - Integrate+ Store \(http://iplus.efi.int/\)](http://iplus.efi.int/)

v 17 jazycích

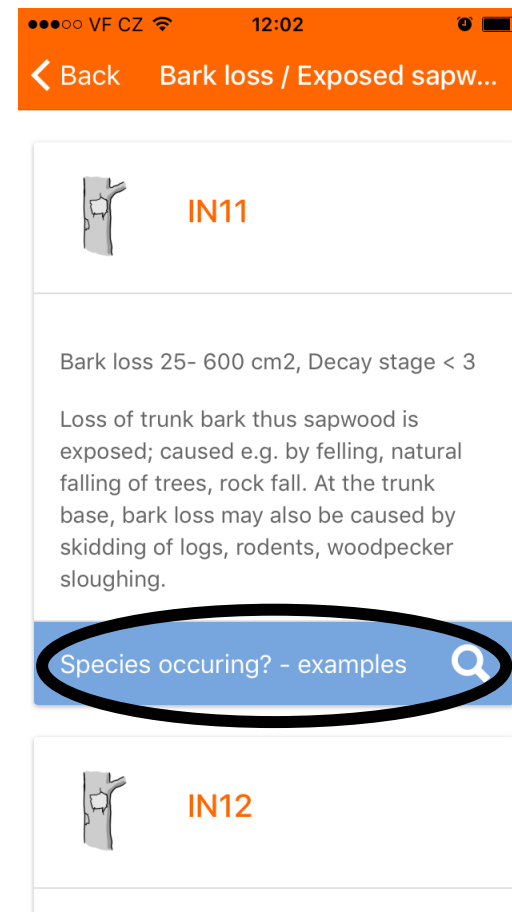
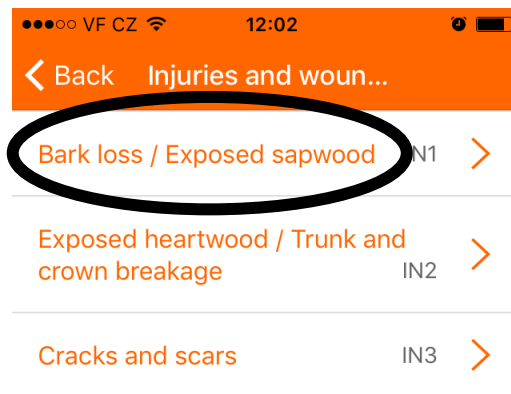
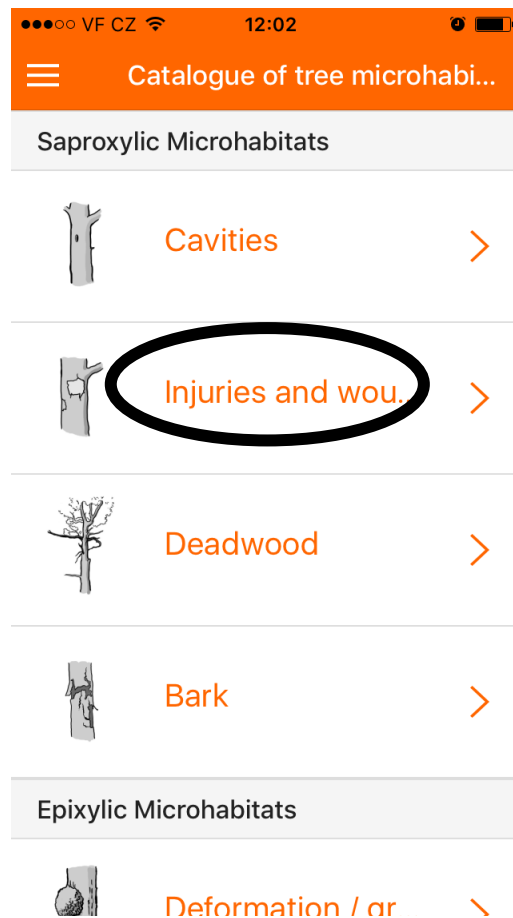


I+ TreMs App (4+)
Simo Varis
Designed for iPad
Free

k dispozici jako mobilní aplikace pro Android a IOS



Katalog mikrostanovišť – mobilní aplikace



Projekt Integrate+

- projekt financovaný BMEL v letech 2013-2016
- založena síť tréninkových ploch
- vyvinut podpůrný software
- trénink na plochách
- spolupráce lidí z výzkumu a z praxe
- mezinárodní výměna zkušeností

Základ hospodaření v lesích – rozhodování o nutnosti a velikosti zásahu (kde, kdy, jak)

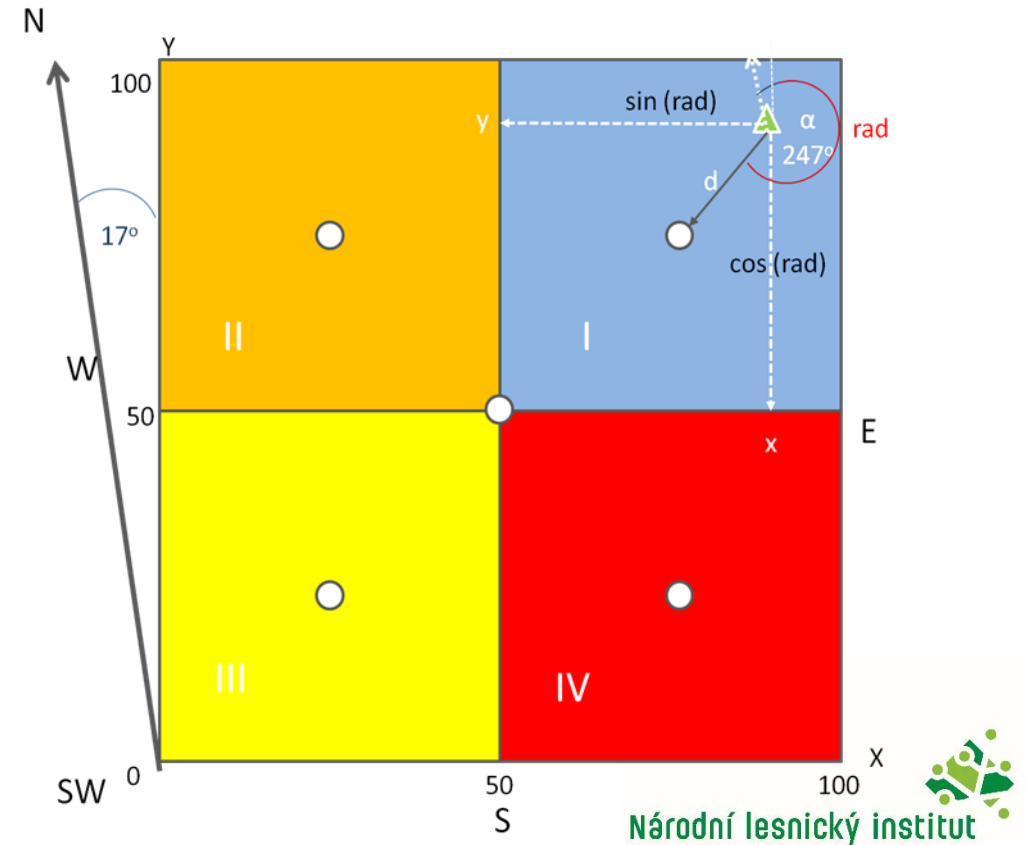
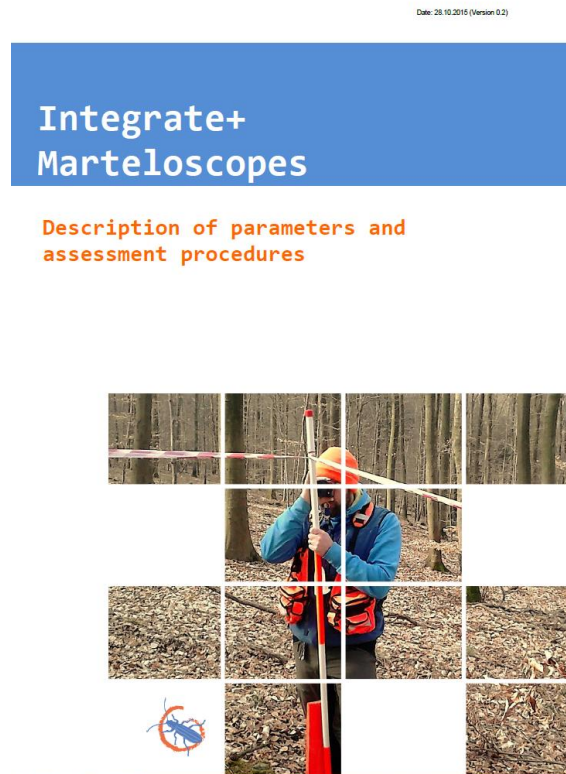
I přes jakési plány a doporučení hrají velkou roli **zkušenosti** -> rozdíly ve výsledcích
Jak změřit rozdíly ?

simulace hospodaření dovoluje kvantitativní srovnání na jednom porostu, to vyžaduje dostatečně velkou plochu, dostatečně prozkoumanou a popsanou -> **Marteloscope**

Termín: „marteler“ (fr.) – vybírat stromy, skopéin (gr.) – pozorovat, zkoumat
Marteloscope = „zaostřeno na výběr stromů“

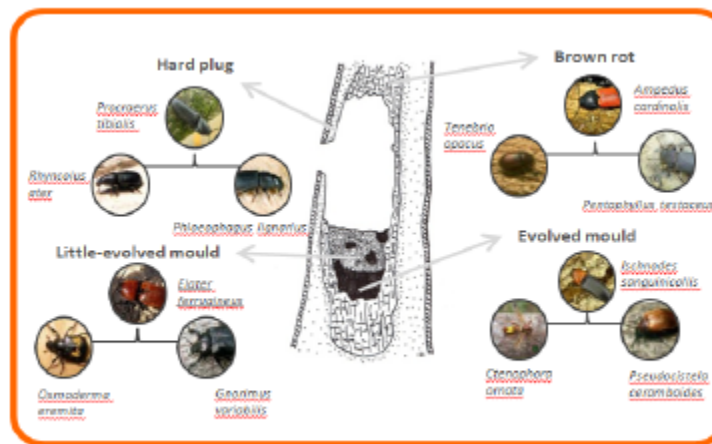
Marteloscope

- je známa přesná výměra
- všechny stromy jsou očíslovány a lokalizovány
- všechny stromy jsou změřeny – přinejmenším dřevina, x,y souřadnice, výčetní tloušťka, výška; v závislosti na účelu pak další parametry např. rezistence proti ohni, stabilita, mikrostanoviště apod.
- využitelnost („životnost“) Marteloscopu je omezena následným zásahem



Ekologická a ekonomická hodnota jednotlivého stromu

Každý strom má vyčíslenou ekologickou hodnotu (v bodech)

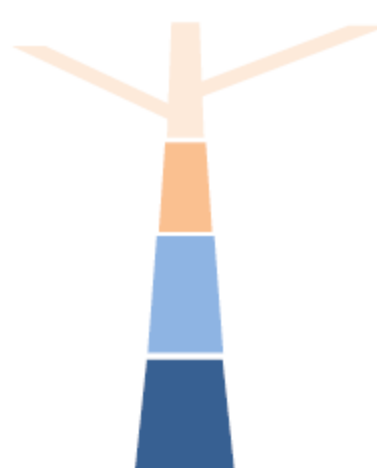


Look into a mould cavity (adaped from Larrieu, 2014)

Saprophytic microhabitats	Cavities	CV1	Woodpecker cavities
		CV2	Trunk and mould cavities
Injuries and Wounds	Bark	CV3	Branch holes
		CV4	Dendrotelms and water-filled holes
Deadwood	Deadwood	CV5	Insect galleries and bore holes
		W1	Bark loss / Exposed sapwood
Epiphytic microhabitats	Epiphytic lichens and abiotic habitats	W2	Exposed heartwood / Stem and crown breakage
		W3	Cracks and scars
Nests and aeries	Other microhabitats	W4	Bark pockets
		W5	Dried branches and limbs / crown deadwood

List of tree microhabitats

Každý strom má vyčíslenou ekonomickou hodnotu (v peněžích)



Fuelwood:
6.5 m/0.6 m³

30.4 €

Industrial roundwood:
4 m/0.6 m³

29.2 €

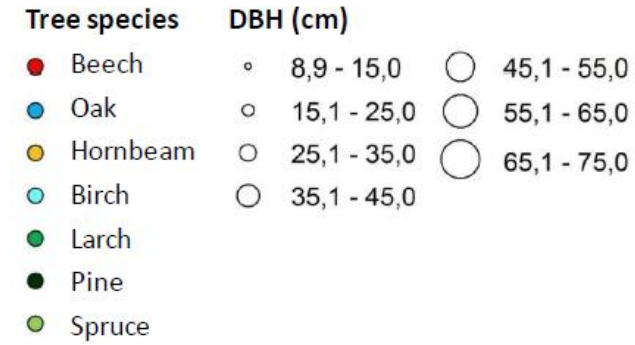
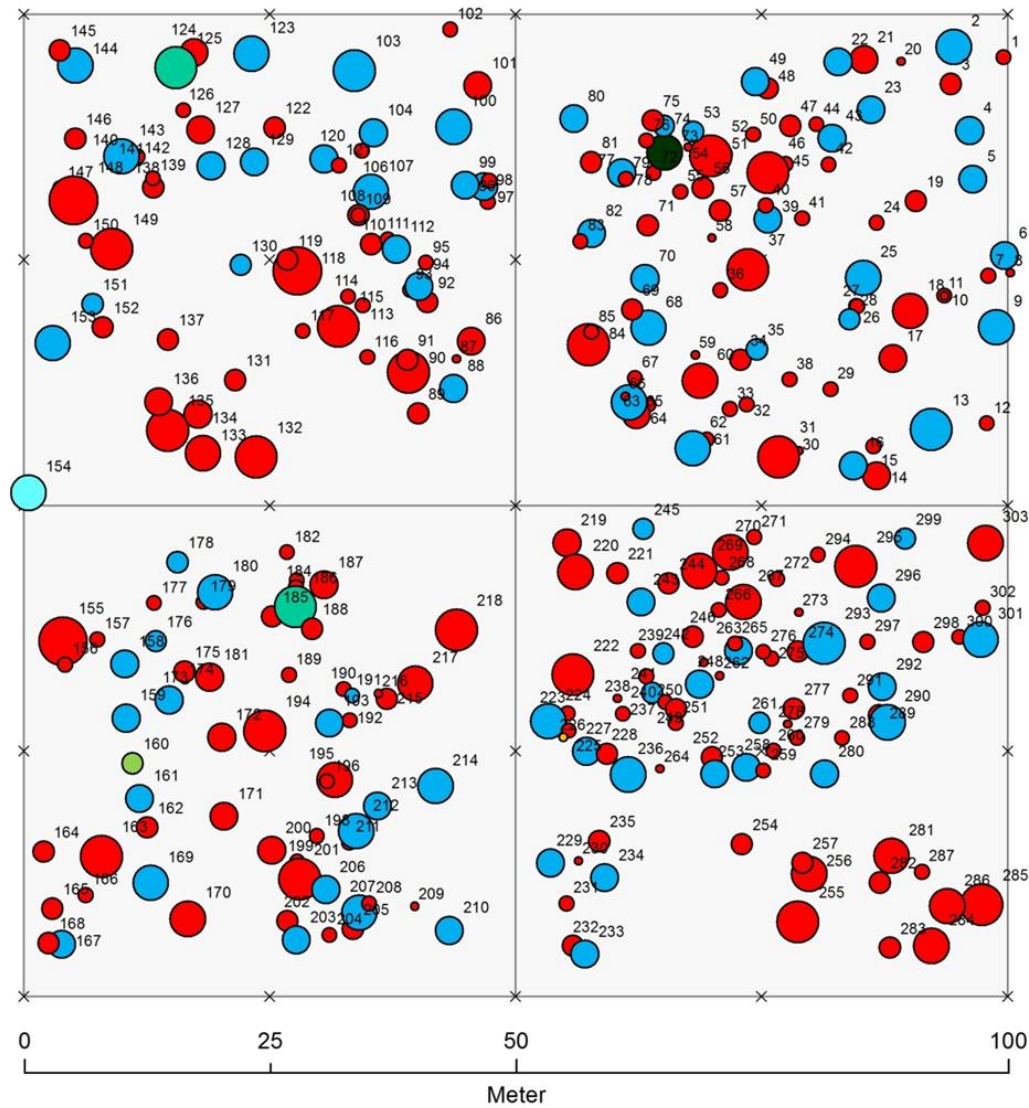
Sawnwood (C-quality):
11 m/2.4 m³

239.9 €

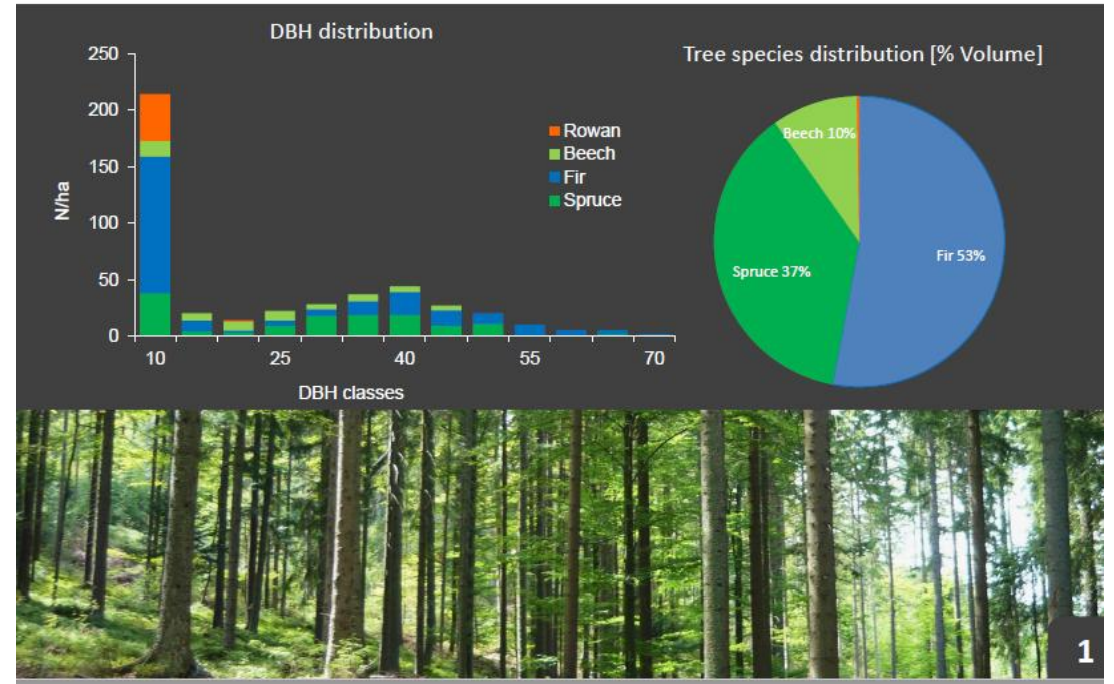
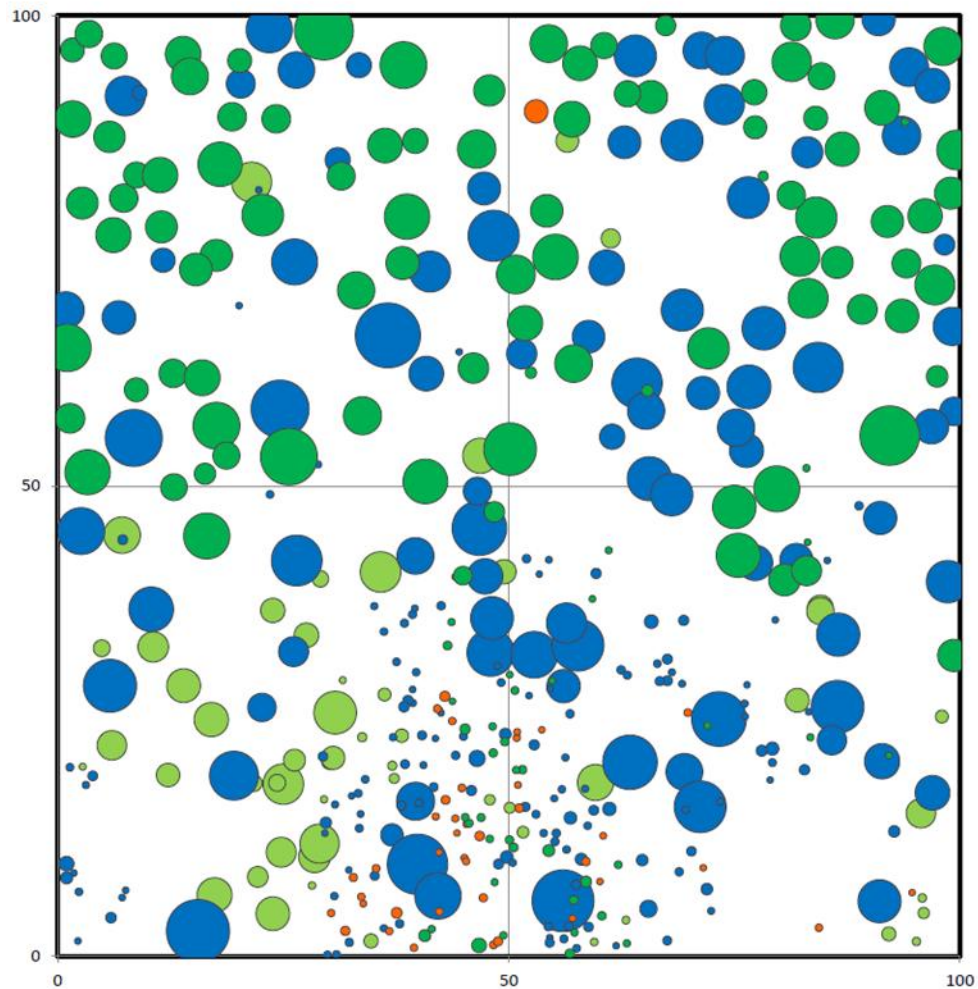
Sawnwood (B-quality):
10 m/2.6 m³

292.6 €

Marteloscope

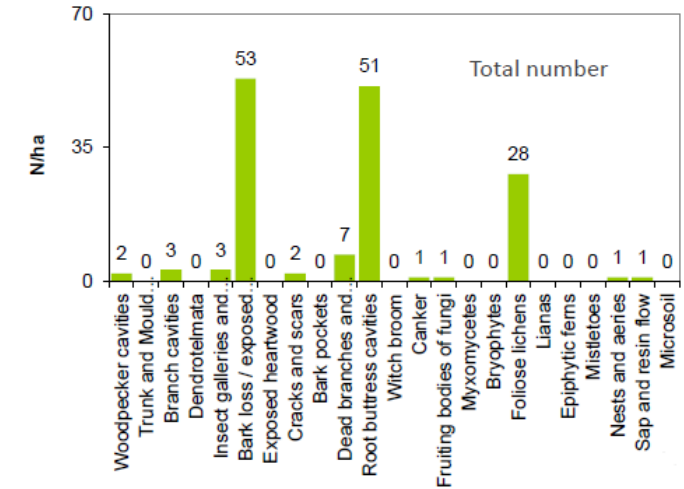
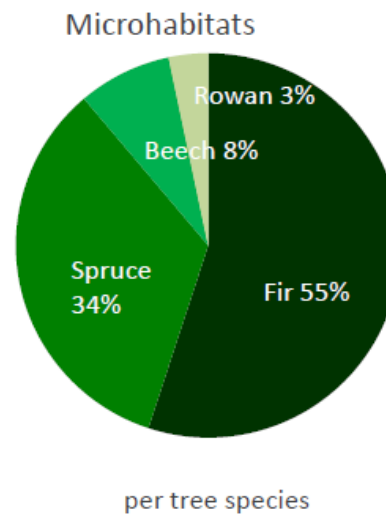
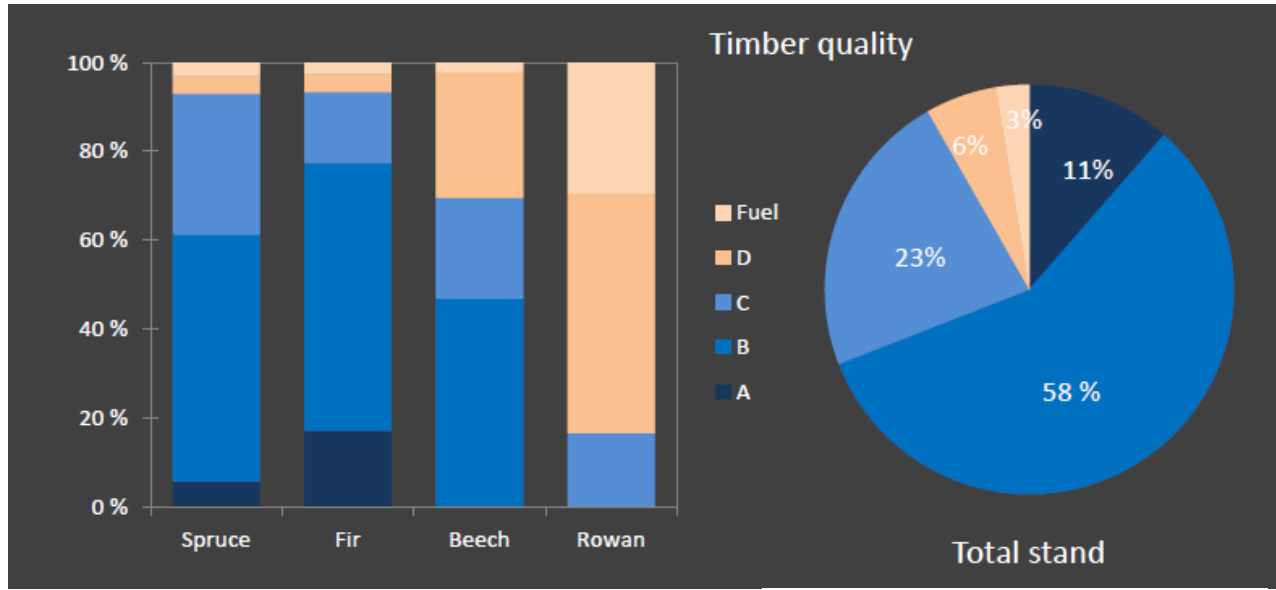


Marteloscope – Královský Hvozď

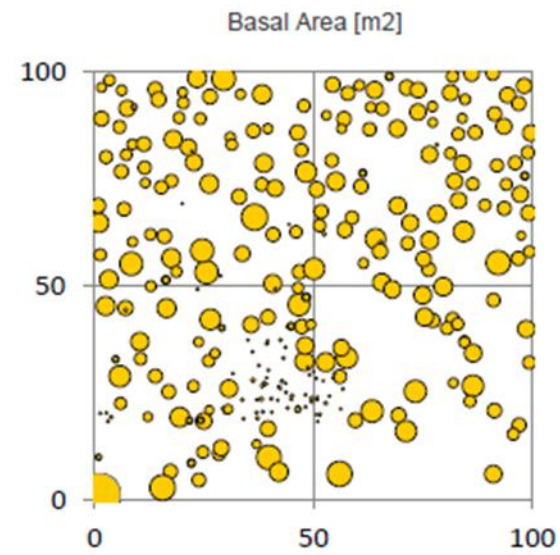
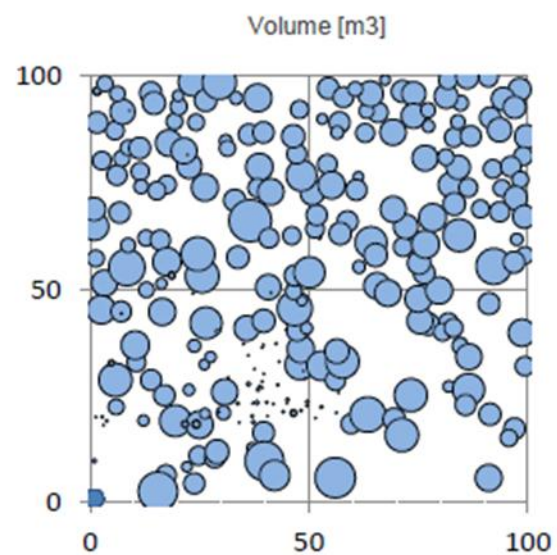
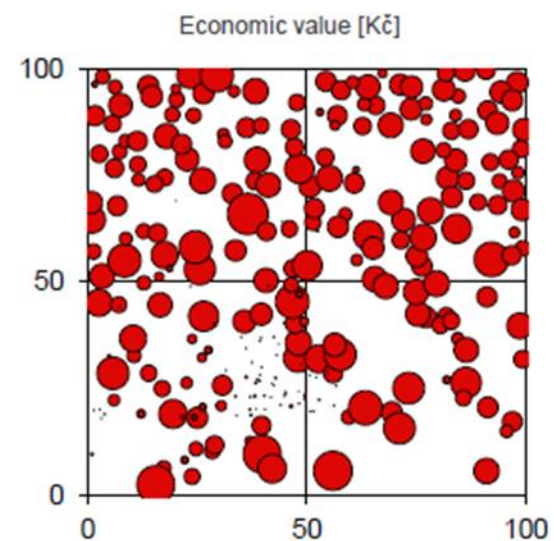
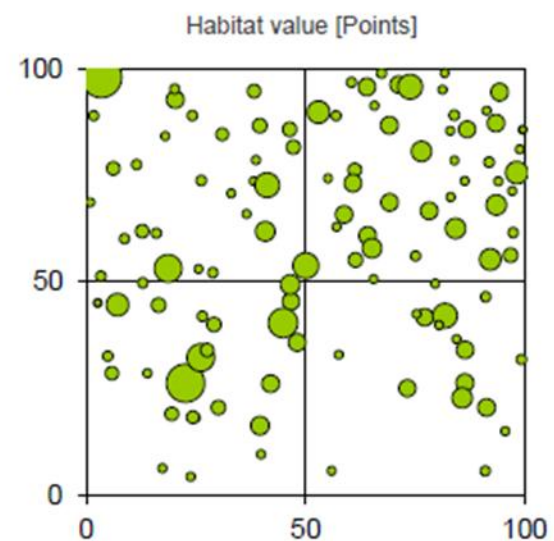


Královský hvozď

Marteloscope – Královský Hvozd – struktura kvality dřeva a mikrostanovišť



Marteloscope – Královský Hvozd – tematické mapy



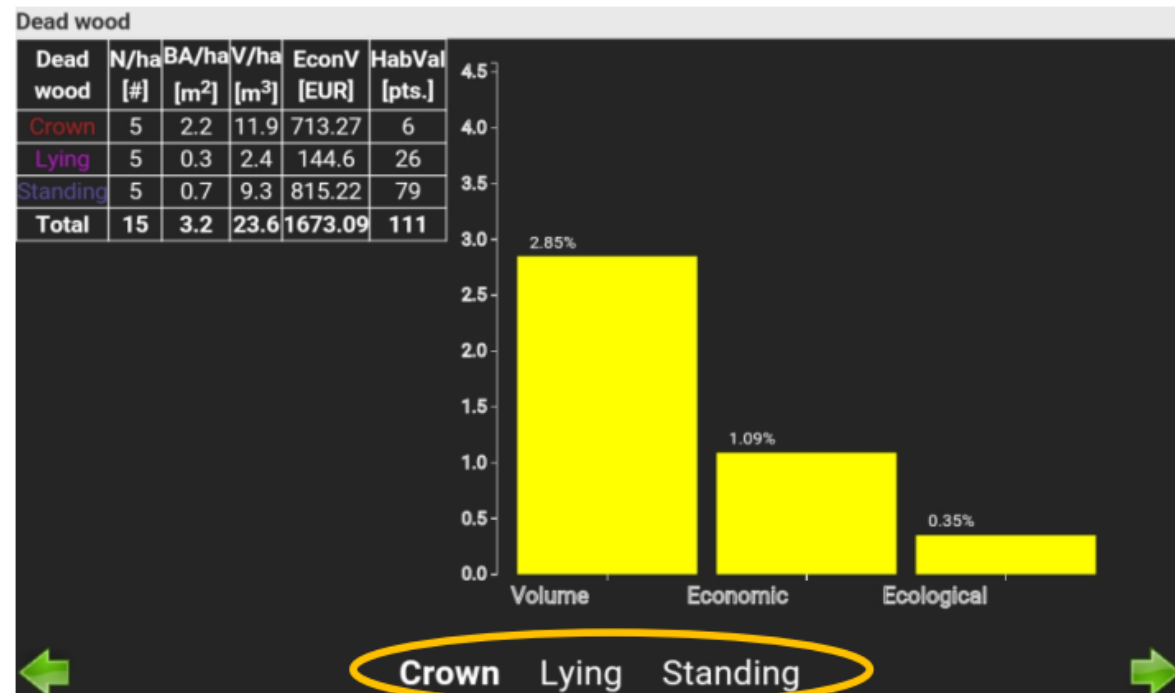
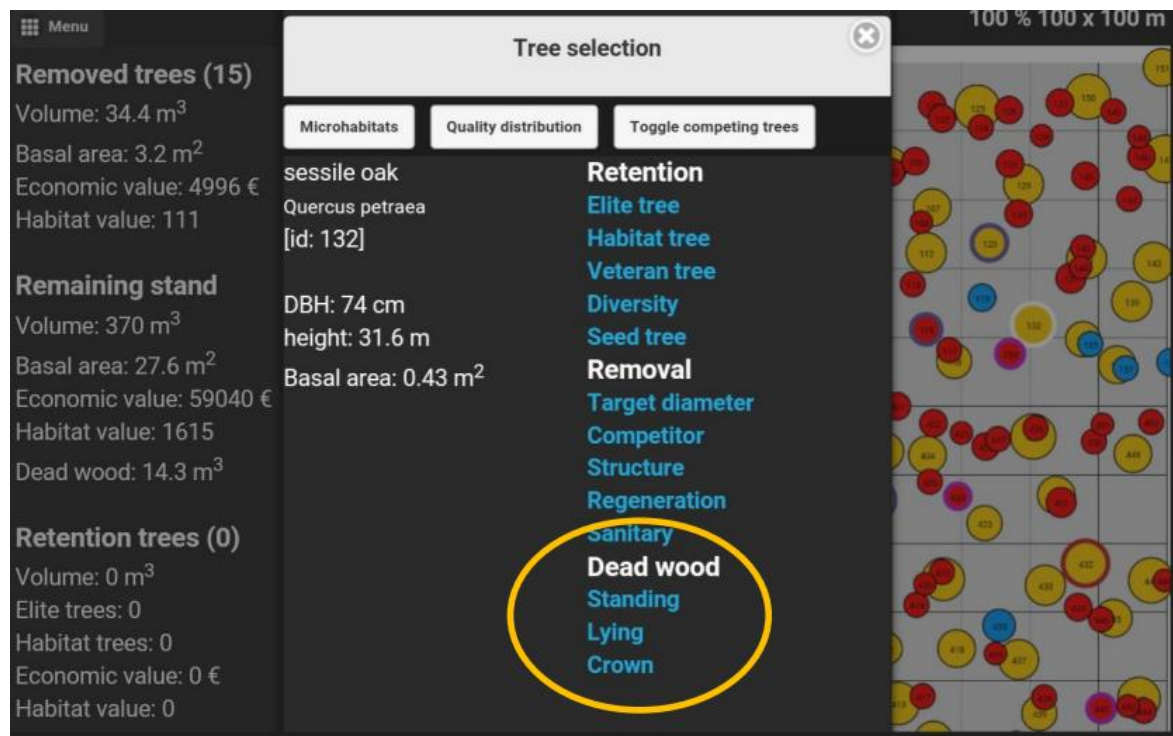
Marteloscope – software



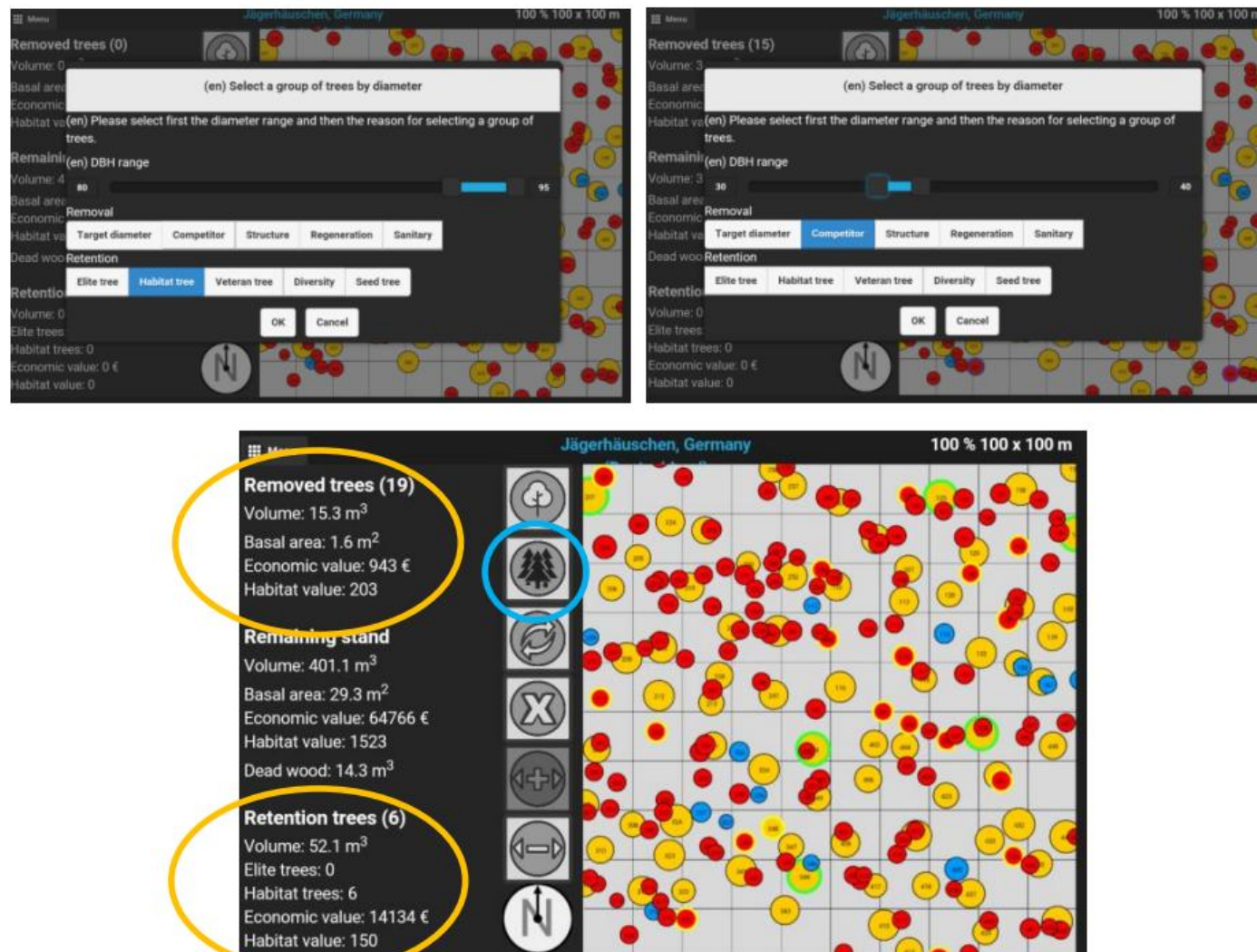
Program v tabletu obsahuje:

- polohy jednotlivých stromů
- veškeré informace k jednotlivým stromům (po kliknutí na strom, vydíme dendrometrické údaje, cenu a počet ekologických bodů)
- možnost výběru podle vlastní volby
- shrnutí a uložení výsledku vlastního výběru stromů

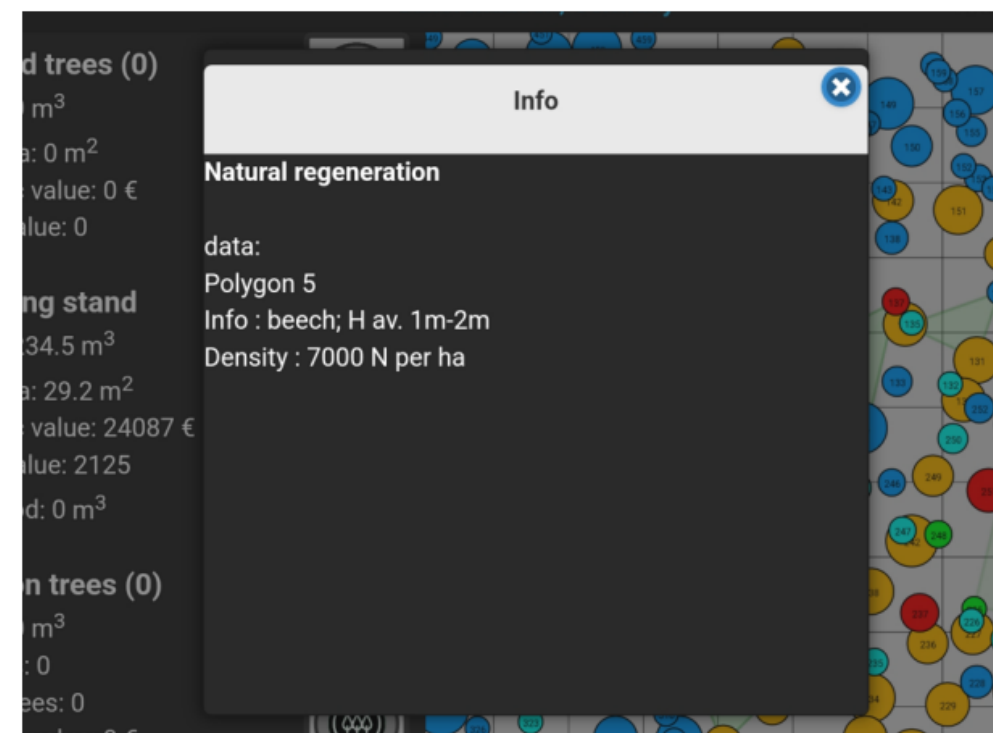
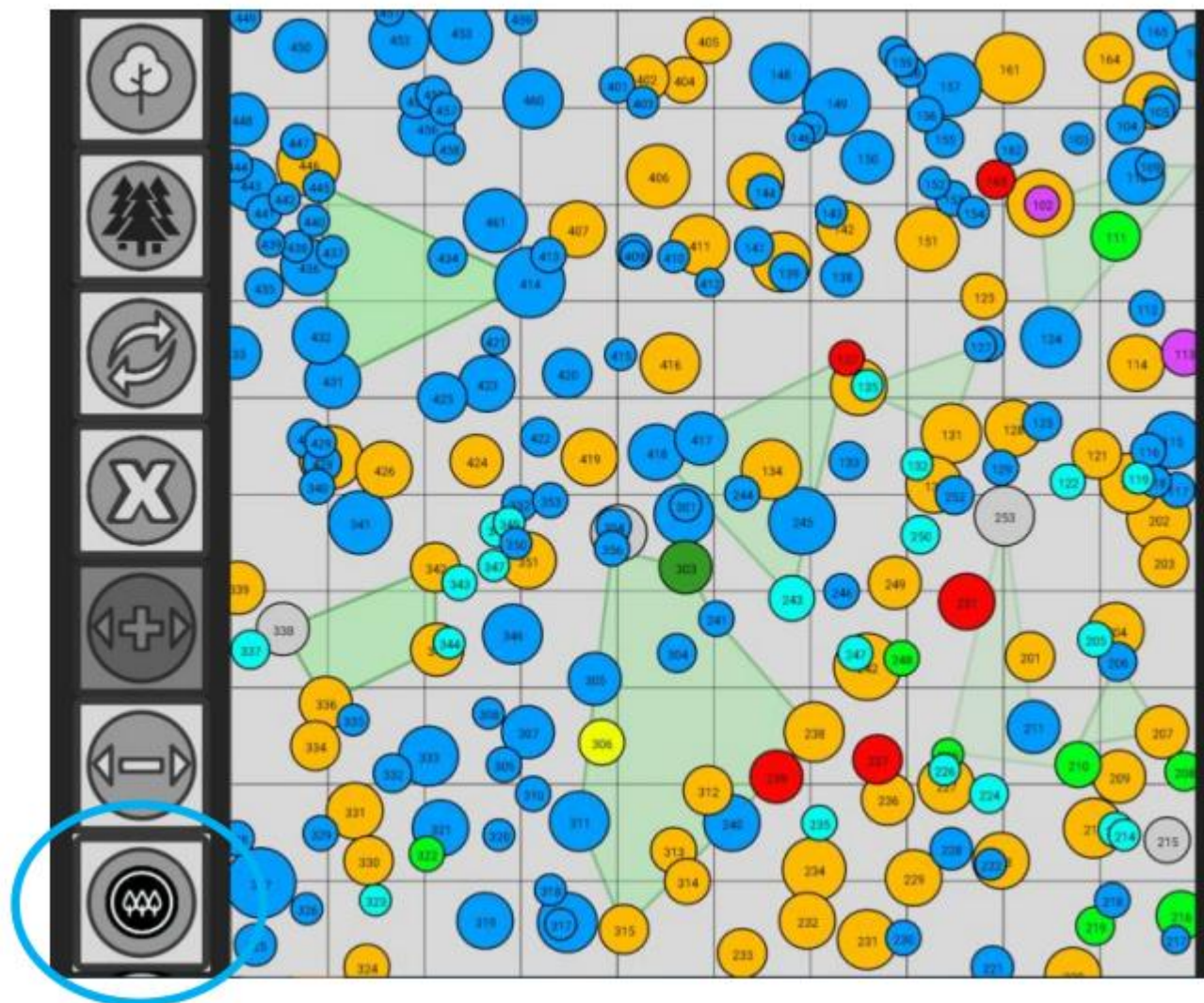
Marteloscope – software – nové moduly



Marteloscope – software – nové moduly



Marteloscope – software – nové moduly



 **Marteloscope**
Jägerhäuschen

Dendrometric survey Panoramas

01.01.2017 ▾ 30.03.2022 ▾

     >>

Information about the tree



Sessile oak
Quercus petraea

Tree ID 132

Tree diameter: 74 cm

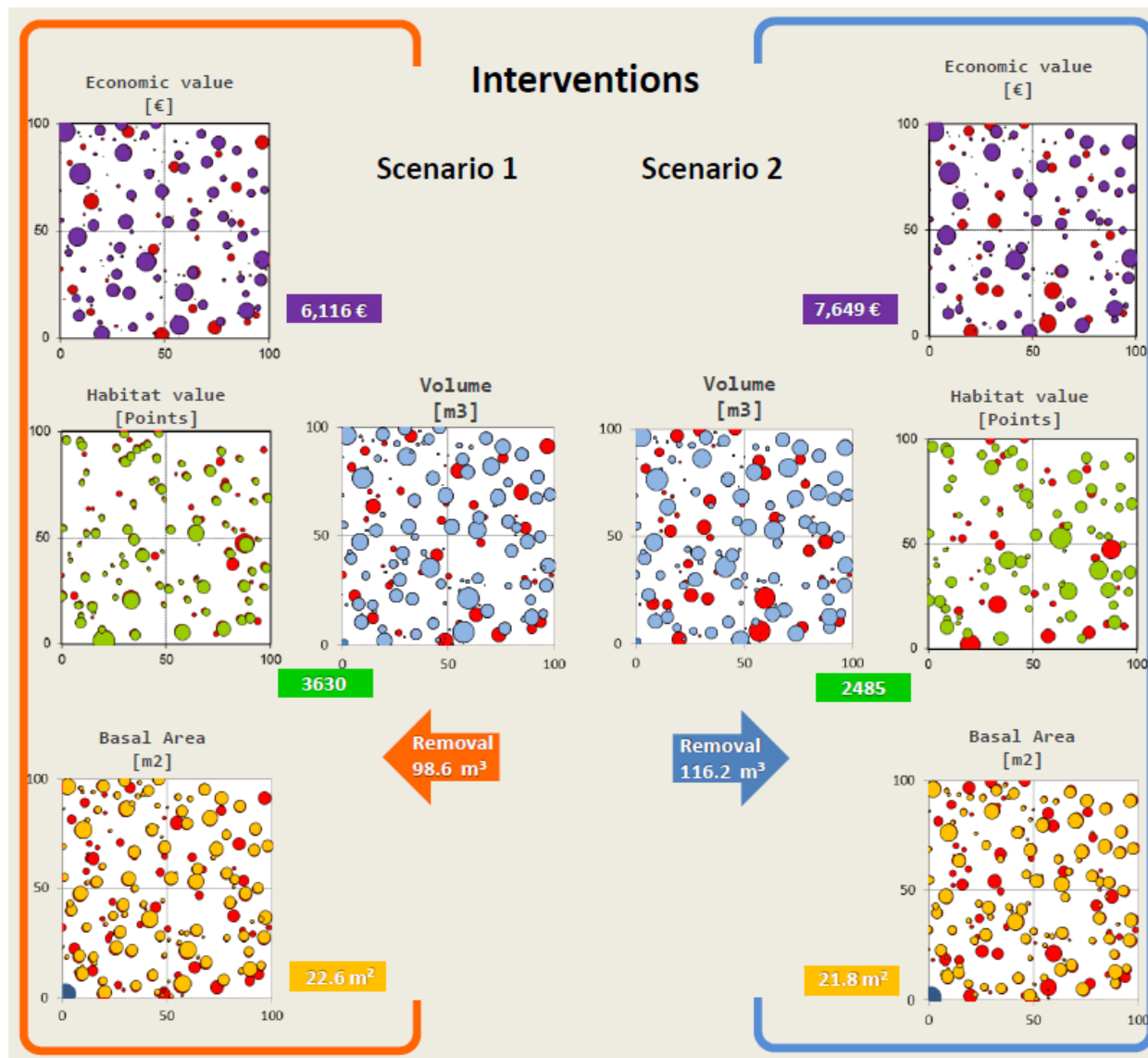
Tree volume	Wood quality
6.4	Fuel10 (382 euros)
Ecological value	Social position (Kraft)
26.5	0



<https://habitat.sylvotheque.ch/>



Marteloscope – komparace výsledků

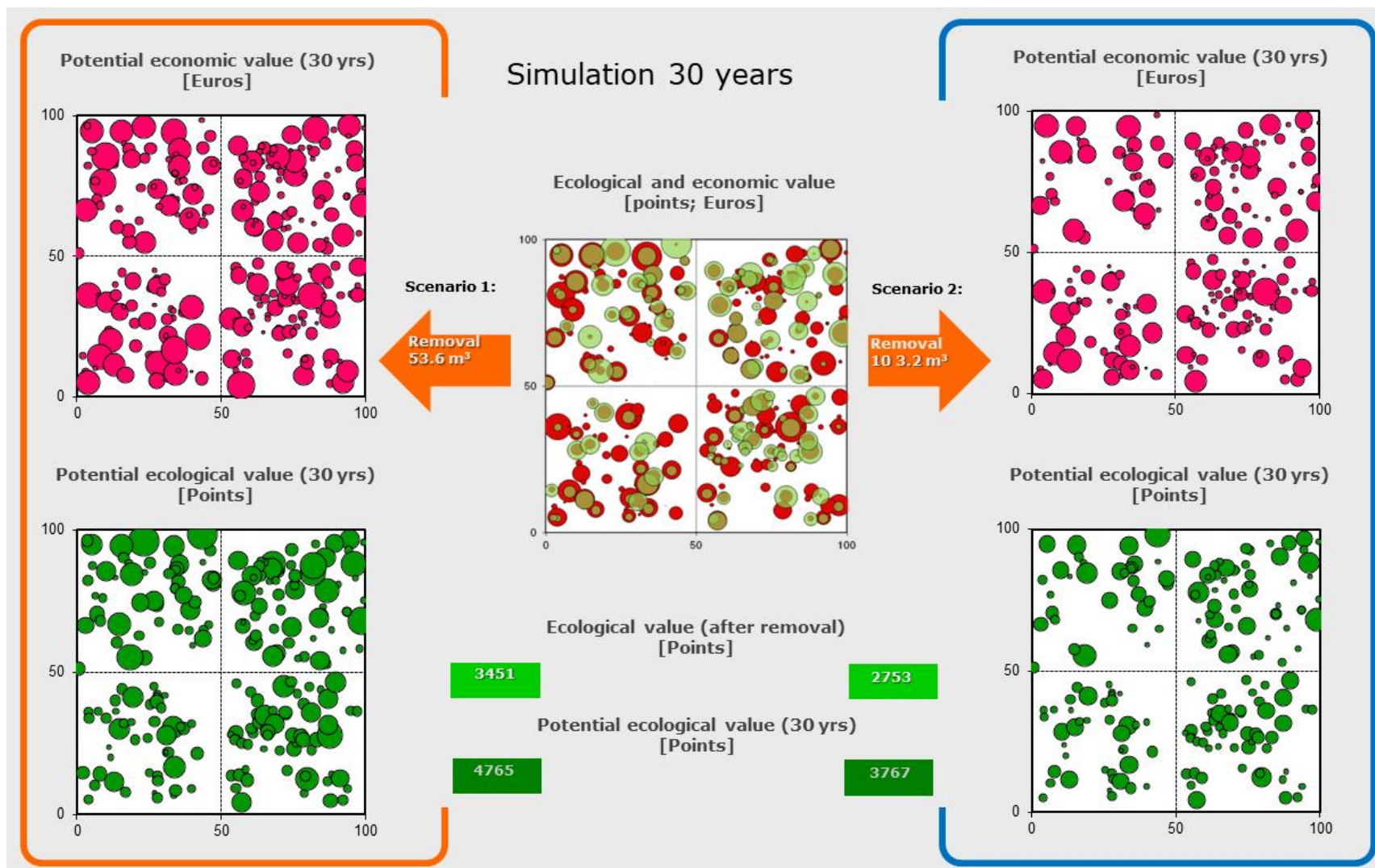


Scénáře výběru:

Scénář 1 – méně peněz více, zůstává mnohem více ekologických bodů srovnatelná hmota i kruhová základna

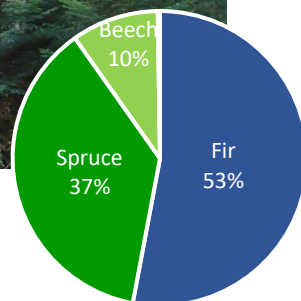
Scénář 2 – na hmotu podobný výsledek, na ploše zůstává výrazně méně ekologických bodů

Marteloscope – budoucí vývoje, za 30 let



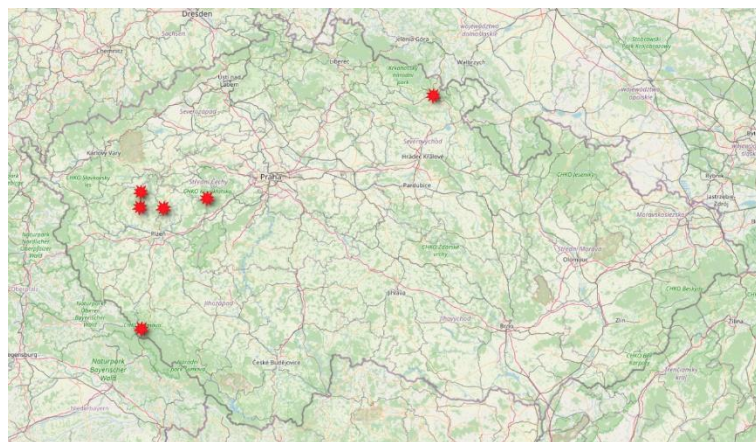


Královský hvozd – Spruce

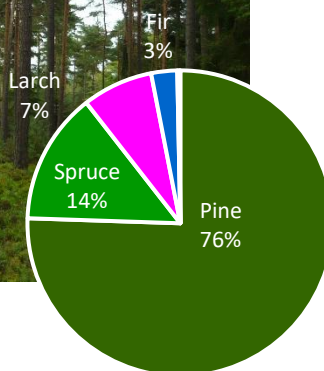
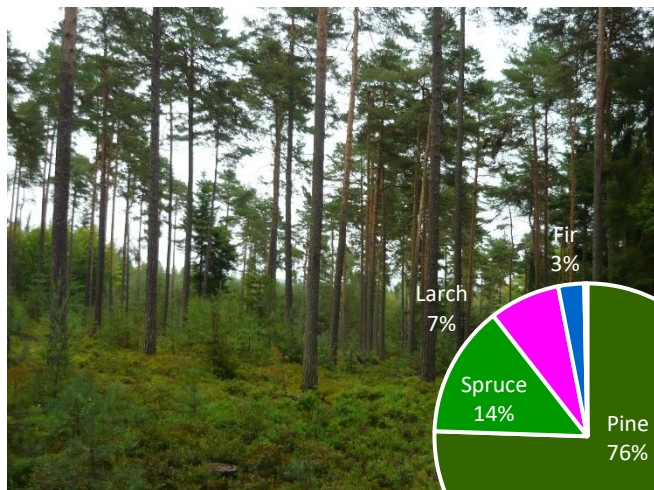


Summary of Integrate+ Martelosscopes in Czech Republic

- production forest
- easy availability
- basic economic species

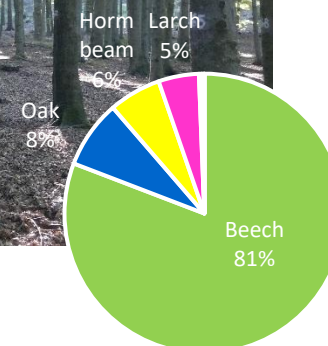
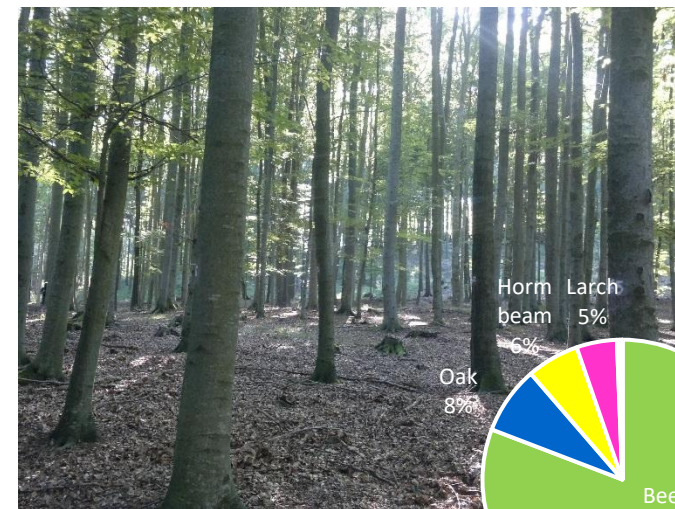


Manětínská vrchovina - Pine

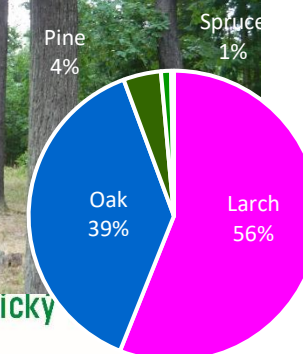
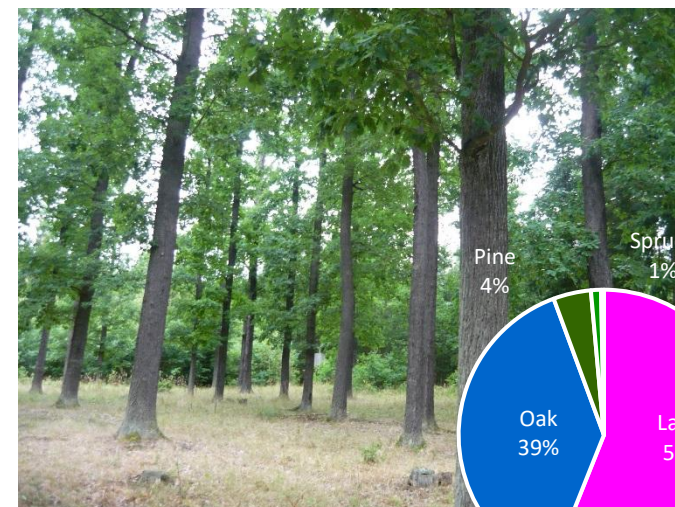


Name	Volume [m3]	Basal area [m2]	Number of trees	Habitat points
Čechy	480,1	38,1	387	1361
Královský hvozd	328,7	28,7	448	1092
Křivoklát	435,6	34,2	523	1952
Manětínská vrchovina	156,6	19,3	316	926
Chlumská hora	306,9	27,3	480	734
Trutnov	555,5	43,2	495	1105

Křivoklát – Beech

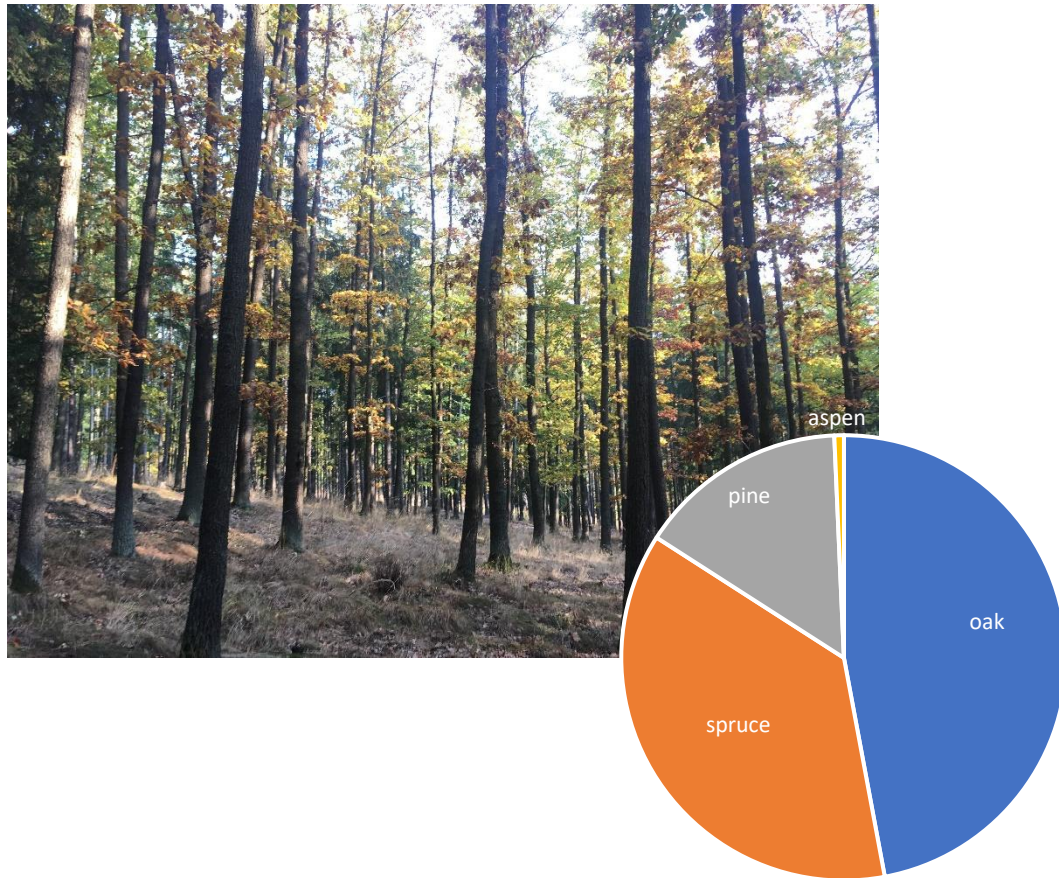


Čechy – Oak

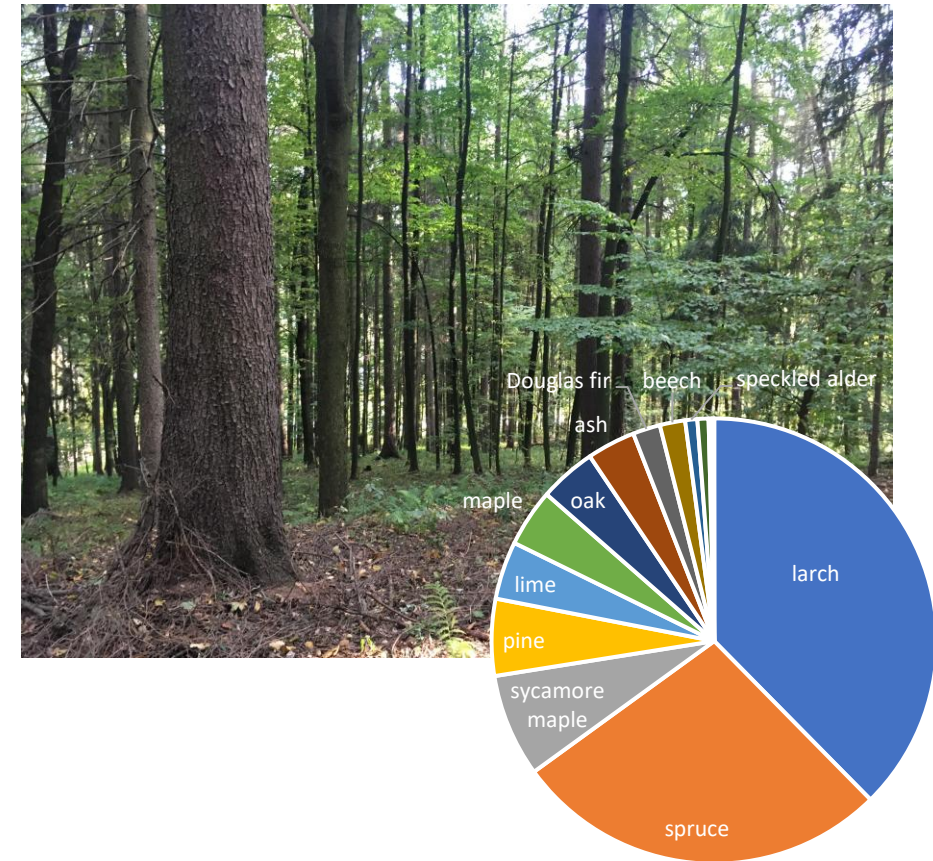


Národní lesnický

Chlumská hora - Oak

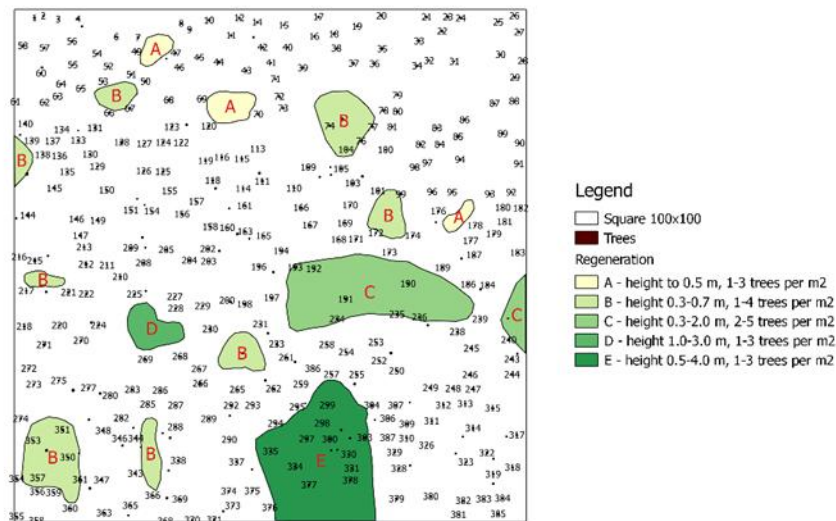


Trunov - Mixed stand

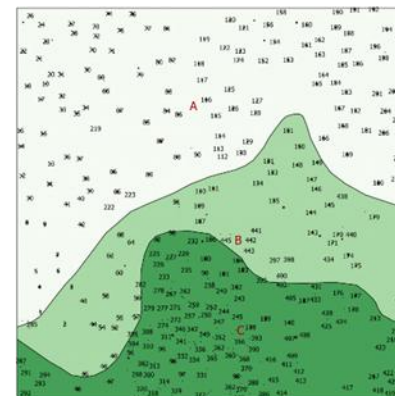


Další použití Marteloscopů – sledování vývoje přirozené obnovy

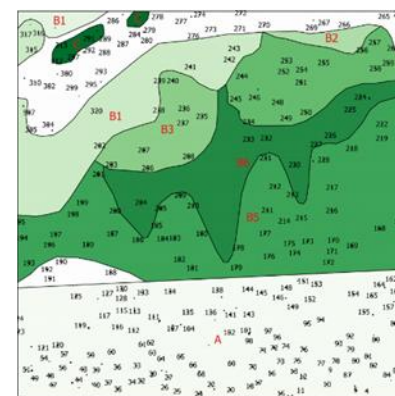
The Marteloscope Čechiny - natural regeneration 2016



The Marteloscope Kralovsky hvozd



The Marteloscope Manetinska vrchovina



Zachycení různých věkových tříd obnov, díky lokalizaci stromů je možno po určité době opakovat zjišťování a vyhodnotit postup obnovy

Demonstrační objekty v LH

LESNICKÉ PARKY

DEMONSTRAČNÍ OBJEKTY

DEMONSTRAČNÍ PLOCHY

Lesnické parky (LP) zakládáné dle schváleného standardu (MZe) pro lesnické parky, přitom není vyloučeno uvnitř těchto objektů zakládat i DO.

[Seznam lesnických parků](#)

Členění demonstračních objektů

DEMONSTRAČNÍ OBJEKTY



Více o demonstračních objektech

[Číst více](#)



Členění demonstračních objektů

[Číst více](#)



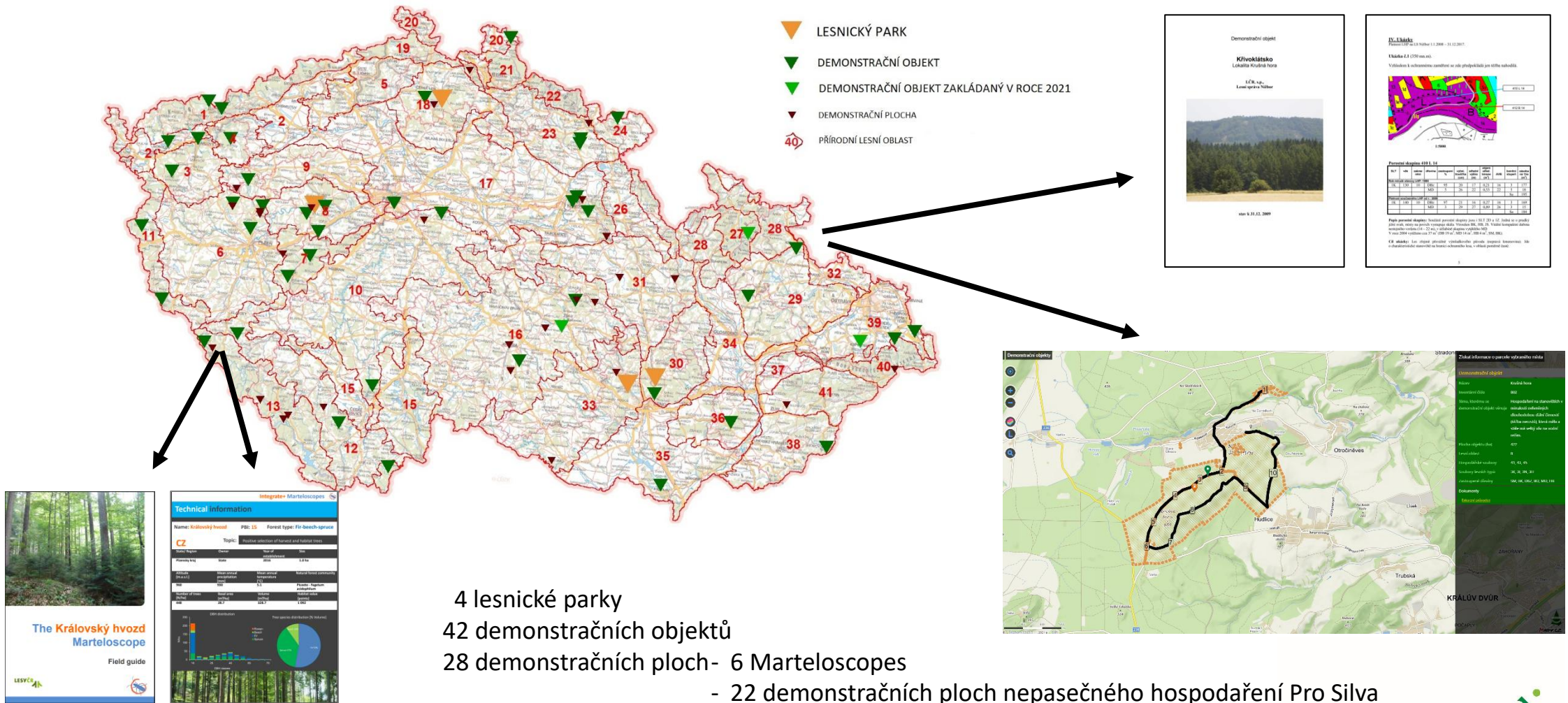
Mapa demonstračních objektů

[Číst více](#)

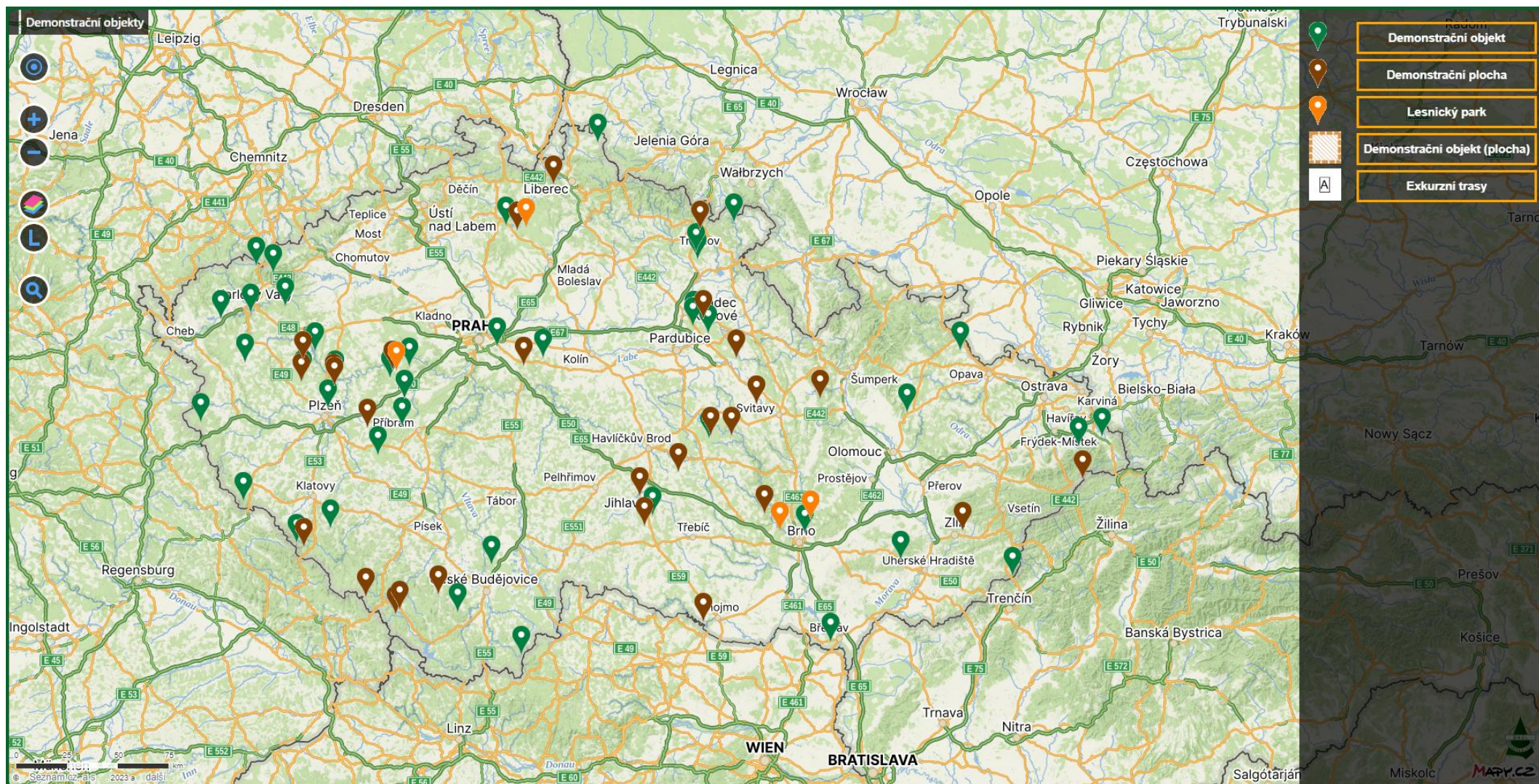


Národní lesnický institut

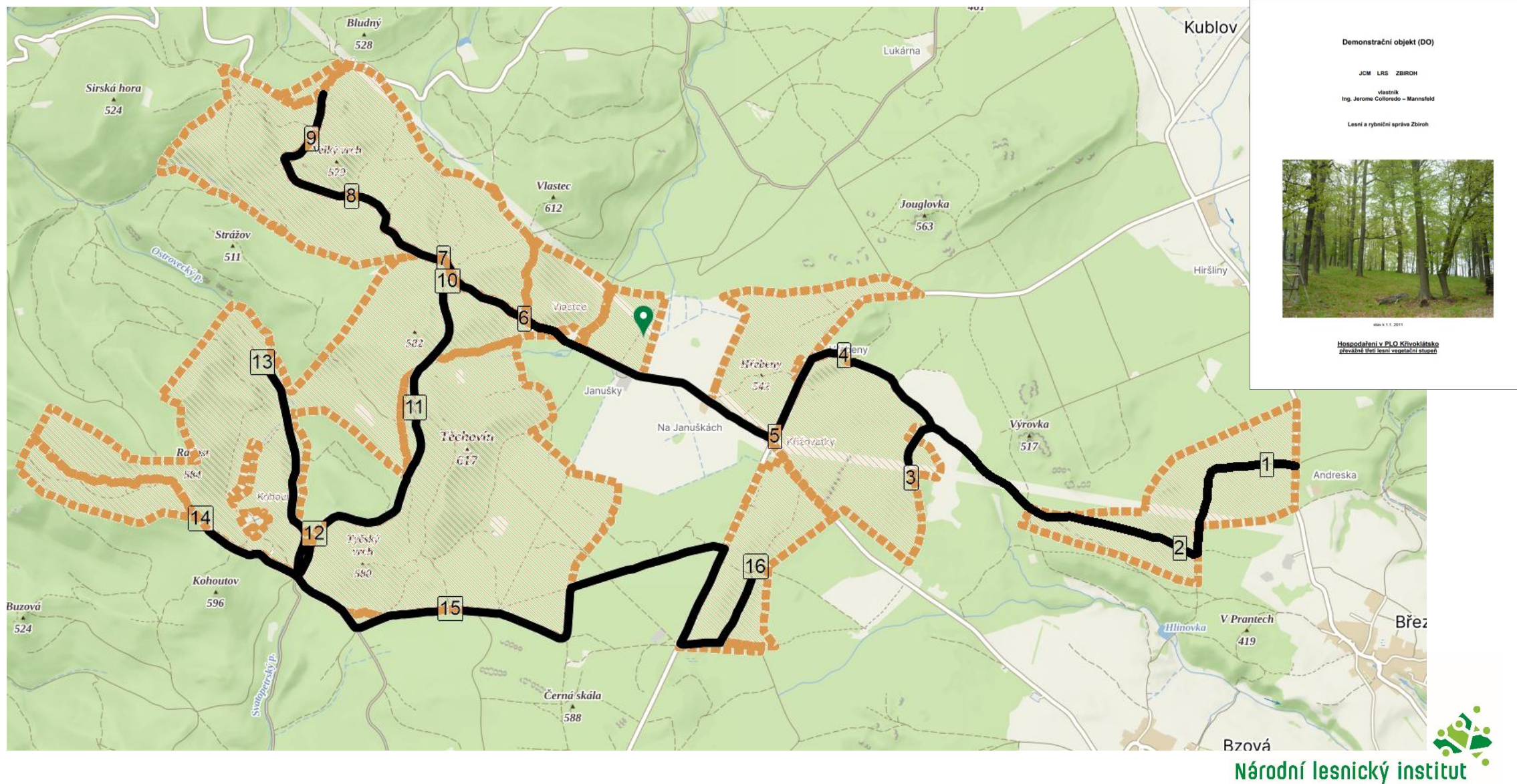
Demonstrační objekty v LH



Demonstrační objekty v LH



Demonstrační objekty v LH





Síť Integrate Network Multi-Donor Trust Fund – zkráceně Integrate Network – je aliance zástupců různých evropských zemí, která podporuje začleňování ochrany přírody do udržitelného lesního hospodaření na úrovni politiky, praxe a výzkumu. Výzvy spojené s lesním hospodařením a ochranou přírody jsou v Evropě poměrně podobné. Integrate Network podporuje výměnu úspěšných praktik v řízení lesů a zkušeností mezi svými členy. Evropský lesnický institut (EFI) provází tento proces ve své roli sekretariátu a shromažďuje vědecké a praktické důkazy o úspěšném uplatňování integrovaných přístupů k lesnímu hospodaření, odborném školení a komunikaci.



Pražská deklarace o lesích

Ministr zemědělství České republiky, pan Marian Jurečka,

a

spolkový ministr výživy a zemědělství Spolkové republiky Německo, pan Christian Schmidt

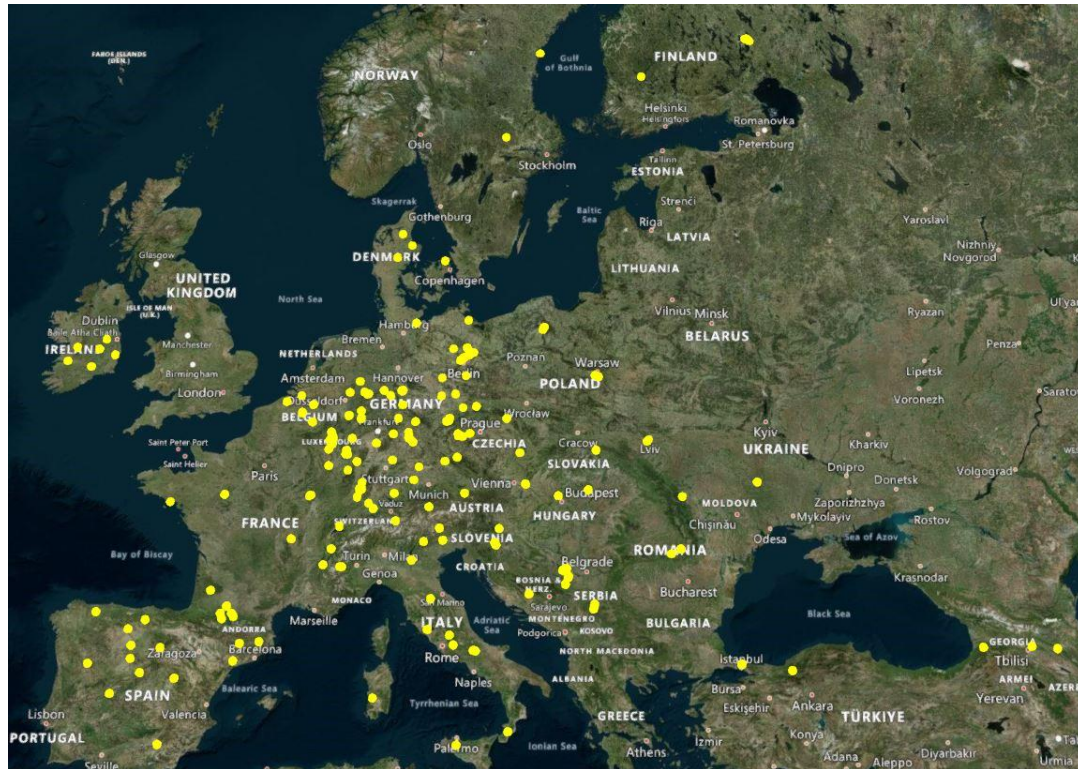
My, ministři odpovědní za lesnictví, kteří se sešli na konferenci „Integrace podpory biologické rozmanitosti do udržitelného obhospodařování lesů v rámci Lesnické strategie EU“ konané 7. října 2016 v Praze,

- jsme si vědomi úzkých vztahů mezi Českou republikou a Spolkovou republikou Německo,
- chceme vyzdvihnout hodnotu strategického dialogu mezi Českou republikou a Spolkovou republikou Německo (dále jen „strategický dialog“), který poskytl rámec naší spolupráci při účelné a efektivní integraci ochrany přírody do udržitelného obhospodařování lesů,
- zdůrazňujeme dlouhodobé, intenzivní česko-německé bilaterální kontakty mezi různými partnery a na všech úrovních v oblasti lesnictví,
- opětovně potvrzujeme, že strategické lesnické plánování a praktické hospodaření v našich zemích vychází z konceptu udržitelného obhospodařování lesů, jehož naplňování je pro společnost velmi přínosné a značnou měrou přispívá k realizaci Agendy 2030 pro udržitelný rozvoj, především, nikoli však výlučně, v oblasti změny klimatu, ochrany biologické rozmanitosti a sociálního a hospodářského rozvoje,
- chceme vyzdvihnout jak význam udržení a zlepšení biologické rozmanitosti lesů, tak i, s ohledem na historicky pěstované, multifunkční a udržitelné obhospodařované lesy Evropy, výhody integračních přístupů k ochraně přírody z hlediska účinnosti vynaložených nákladů, plošného rozsahu a celkové efektivity ve srovnání s ponecháváním těchto lesů samovolnému vývoji a ukončením jejich aktivního obhospodařování,
- vítáme zřízení čtyř demonstračních ploch v České republice a dvanácti demonstračních ploch v Německu a z toho vyplývající intenzivní výměnu znalostí a vzájemné poučení,

Integrate Triangle



Spolupráce na projektu Integrate



273 SITES IN 27 COUNTRIES - STATUS OCTOBER 2025

~~223 SITES IN 25 COUNTRIES - STATUS OCTOBER 2023~~

Integrate Network – svěřenecký fond od roku 2022 – každoroční příspěvek

Předsedající stát každý rok jiný – 2022 Španělsko, 2023 Lucembursko, 2024 Rakousko, 2025 Irsko, 2026 Maďarsko, 2027 Česko

9. setkání Integrate Network v Lucembursku



9. setkání Integrate Network v Lucembursku



9. setkání Integrate Network v Lucembursku



10. setkání Integrate Network v Rakousku



Kohlberg – Thomas Burtscher



10. setkání Integrate Network v Rakousku



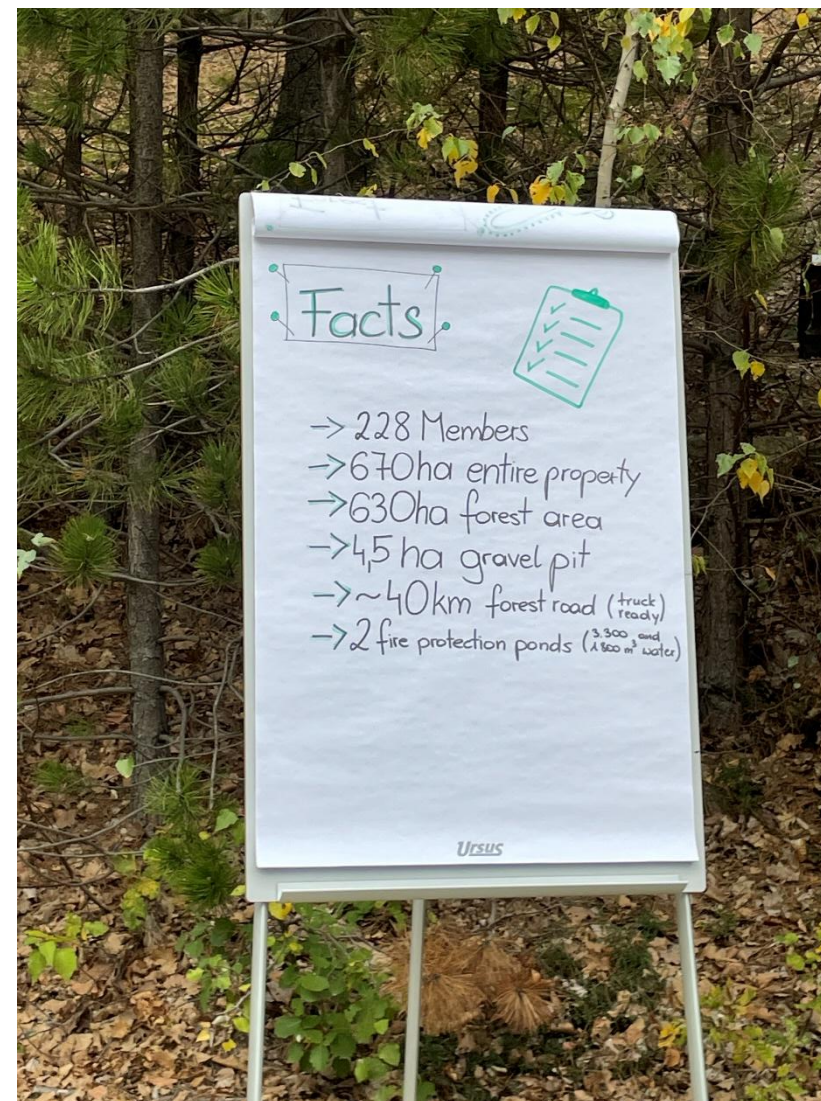
10. setkání Integrate Network v Rakousku



Urbangemeinde
Neckenmarkt

- biggest community owner of woodland in the district of Oberpullendorf
- biggest percentage of the forest stand
 - Oak
 - European beech
 - European larch
- as well softwood
 - pine
 - larch
 - spruce
- green forest ~ 3.400 solid cubic meter
- lumbering forest ~ 3.400 stacked cubic meter

Wiederkreuz



Facts

- 228 Members
- 670ha entire property
- 630ha forest area
- 4,5 ha gravel pit
- ~40km forest road (truck ready)
- 2 fire protection ponds (3.300 and 1.600 m³ water)

Neckenmarkt
—
Markus Lang

10. setkání Integrate Network v Rakousku



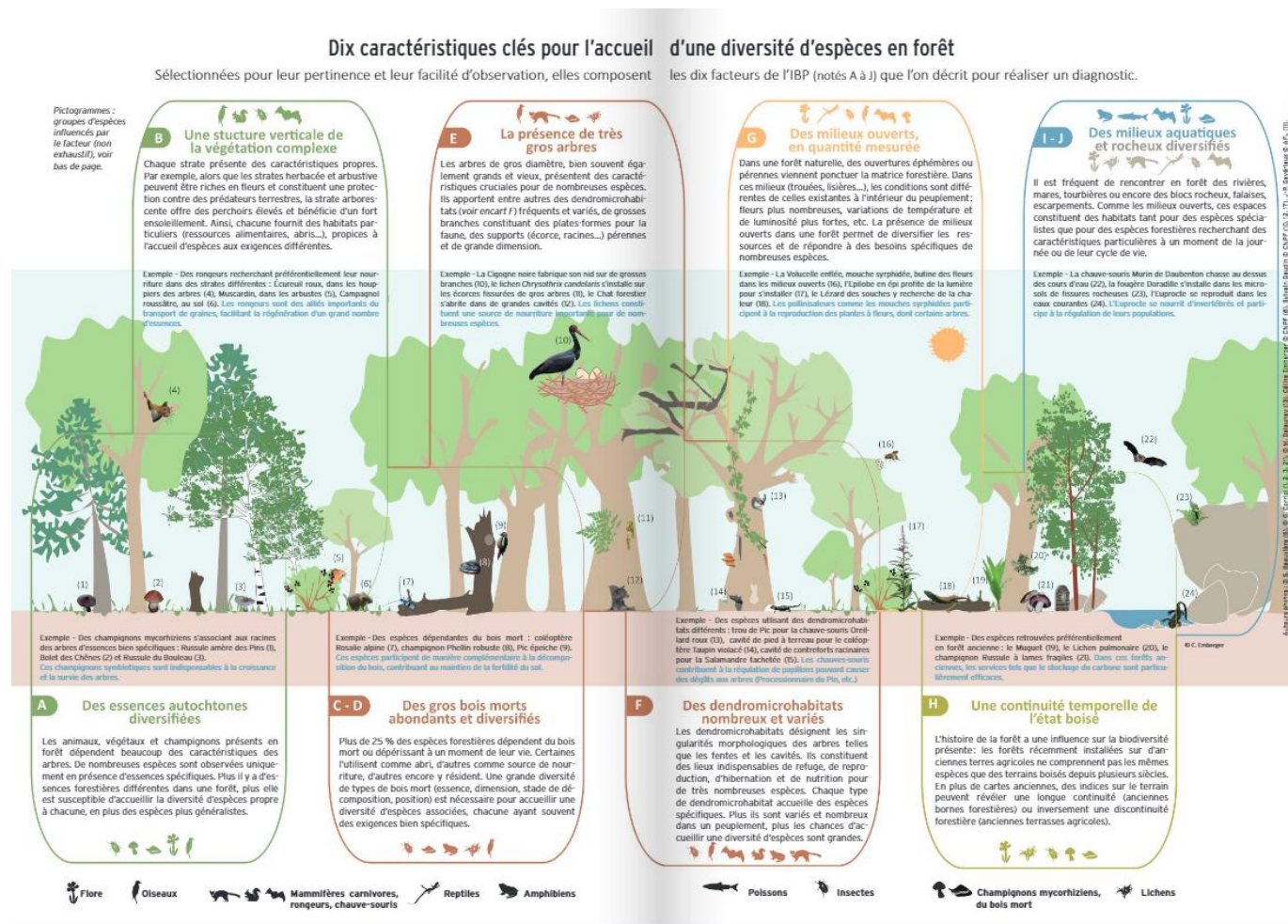
11. setkání Integrate Network v Irsku



důraz na privátní lesy a agrolesnictví
zalesňování – velký nárůst lesnatosti v posledních letech

Projekt Integrate – zajímavosti ze sítě

Index potenciálu biologické rozmanitosti



Bodová škála pro 7 základních ukazatelů:

- Původní dřeviny
- Vertikální struktura
- Silné stojící souše
- Ležící mrtvé dřevo
- Silné žijící stromy
- Mikrohabitáty
- „Zápoj“ (pokryvnost rostlinami)

Doplňující ukazatele:

- Doba trvání porostu
- Vodní prostředí
- Skalnaté prostředí

Projekt Integrate – zajímavosti ze sítě



Forest Knowledge
Gateway

* English



[Home](#) [About](#) [Knowledge pathways](#) [Guidelines](#) [Resources](#)

Forest Knowledge Gateway

Forest restoration and integrative management.

Welcome to this Gateway, a platform designed to support and inspire forest restoration, climate change adaptation, biodiversity conservation, and Integrative Forest Management across Europe and beyond.

[See More](#)



Projekt Integrate – Irsko



Projekt Integrate – Irsko



Projekt Integrate – Irsko



Současné dění kolem integrovaného lesnictví v ČR (EU)

- Dotace na habitatové stromy
- Součást adaptace na klimatickou změnu
- Poptávka po informacích ze strany vlastníků lesa
- Evropské projekty – pozor na výklad slova integrace (nezaměňovat za multifunkčnost)
- Nový cyklus NLI bude zachycovat některé mikrohabitáty

FOCAL – HORIZON



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (ECIEA). Neither the European Union nor ECIEA can be held responsible for them.

Funded by the European Union
Pr. Nr.: 101137787



TURNING CLIMATE DATA INTO ACTIONABLE INSIGHTS

FOCAL is revolutionizing climate impact assessments through Artificial Intelligence (AI), High-performance computing (HPC) and Earth Observation (EO) data. We provide user-friendly applications that deliver one-click climate predictions tailored for local decision-making, empowering policymakers, urban planners, and foresters.

Focus Areas

- AI-driven climate predictions
- Smart workflow management for rapid assessments
- User-friendly Web/Cloud apps for policymakers
- Real-world pilots in urban planning & forestry
- A global collaboration network for climate science

The Challenge

Cities are **vulnerable** to:

- Higher temperatures
- Floods
- Heatwaves
- Droughts

Impact

- More sustainable urban environments
- Improved planning for extreme weather events
- Smarter green spaces and energy-efficient buildings

The Solutions

- AI models analyze temperature and rainfall data
- Custom climate reports for each city
- Smart tools for sustainable urban development

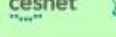
FOCAL CONSORTIUM











Contact us

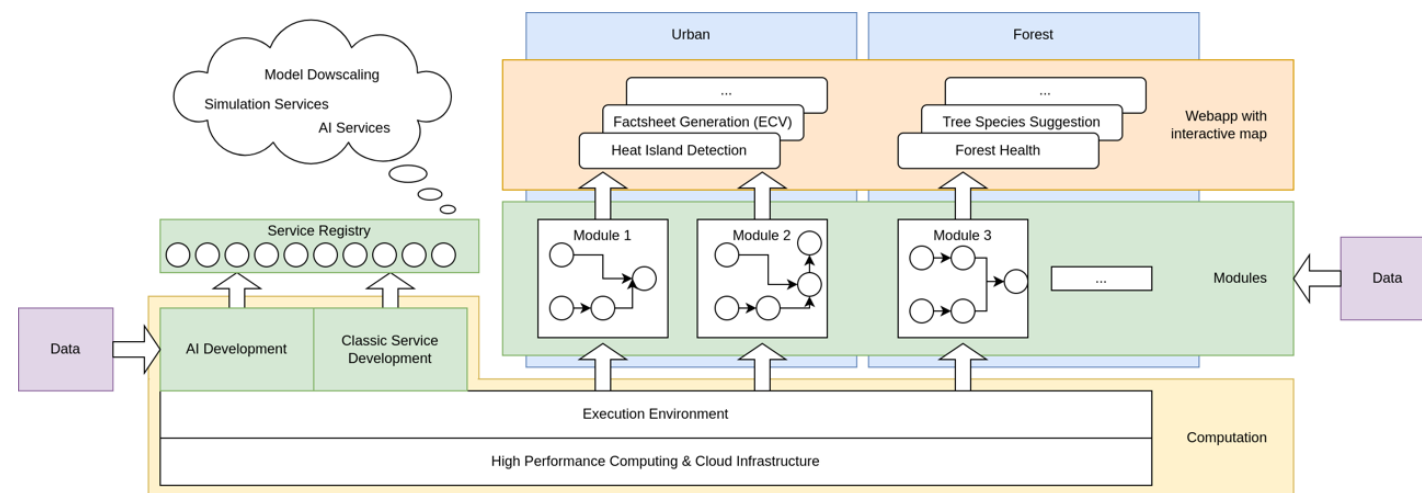
FRAUNHOFER IGD
Project Coordinator
Darmstadt, Germany
Website: www.igd.fraunhofer.de



FOCAL Project
www.focal-euproject.eu



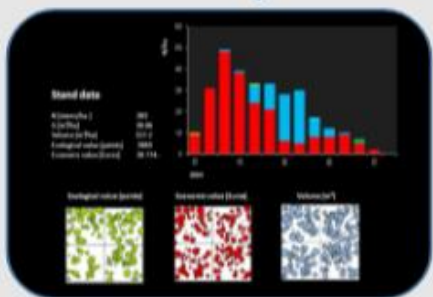
Efficient exploratiOn of Climate dAta Locally => FOCAL



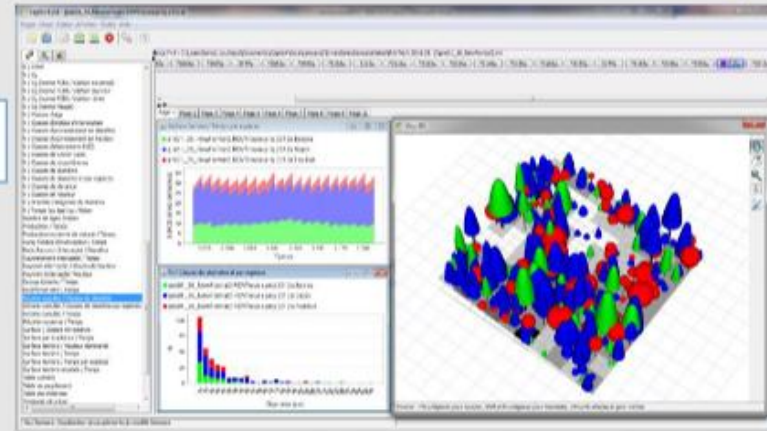
SimInForest– Velux

Field Marking

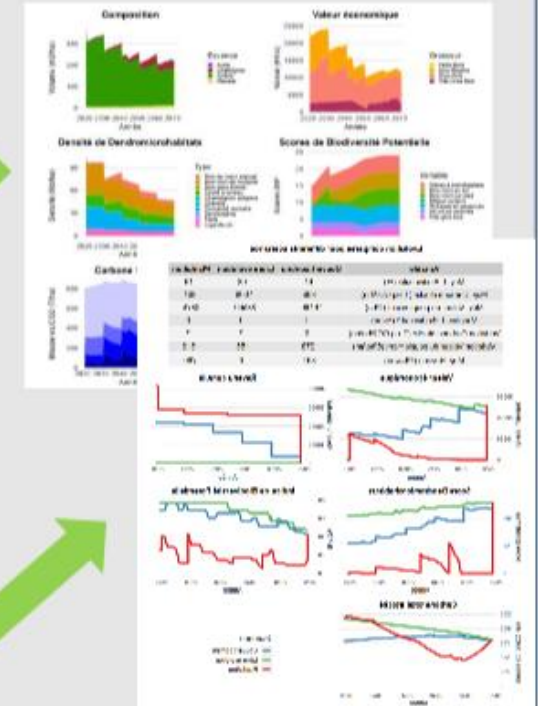
EFI I+ Trainer



Stand dynamics model



Simulation report



thinning

Ecosystem service models



Cutting Algorithm



Marking parameters

Simulation package

Děkuji za pozornost