# Marteloskop a jeho využití v integrativním lesnictví

Ing. Lenka Lehnerová Ph.D.

4. 11. 2026

Národní lesnický institut

# 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

# 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




Národní lesnický institut

# 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

Národní lesnický institut

Pia Mayer-Gampe (www.FAUN-iwu.de) – Iniciativa „Waldnaturschutz Integrativ“




Let us fill the gap of distrust
with a Trust!

# Integrované lesnictví




Národní lesnický institut

# Integrované lesnictví

Přístup k hospodaření v lesích, který propojuje produkci dřeva s ochranou přírody a dalšími funkcemi lesa.

## Princip

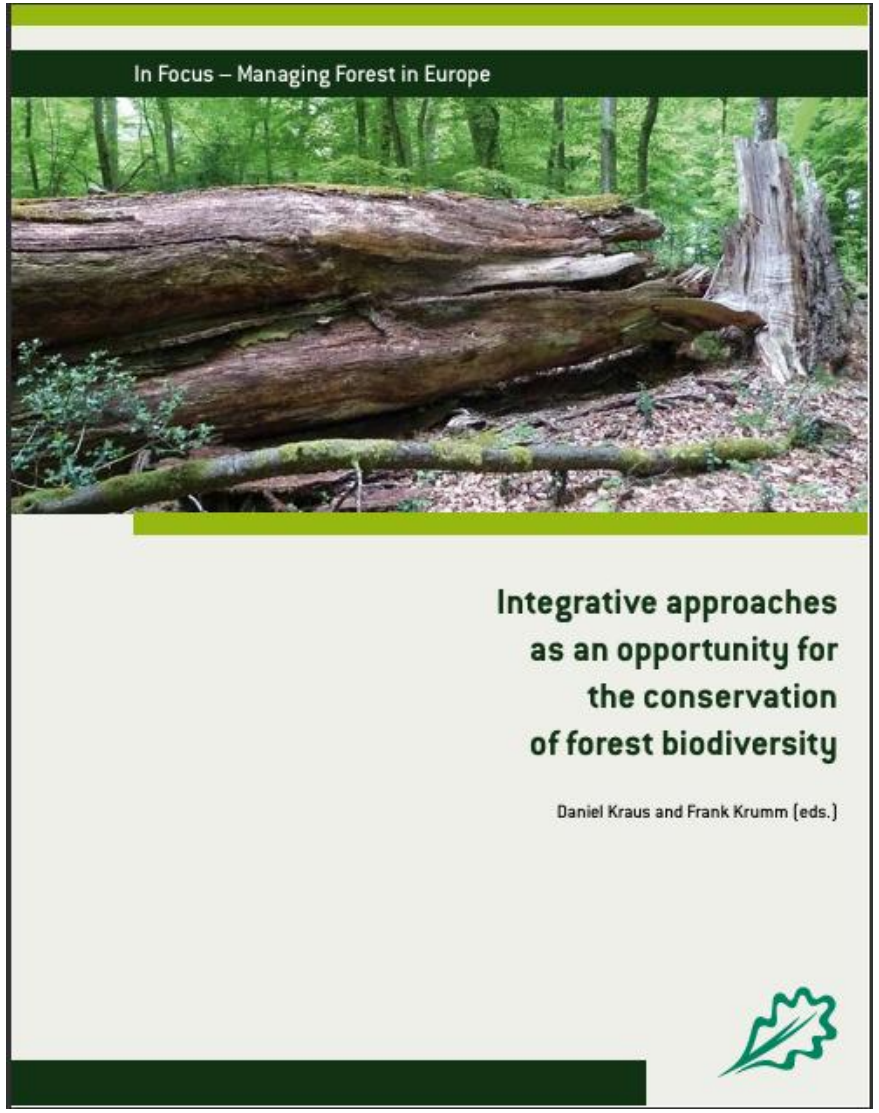
udržitelné využití dřeva + ochrana biodiverzity + péče o vodu a půdu + rekreace a užitek pro lidi = **zdravý, odolný a multifunkční les**




## Výsledky integrovaného lesnictví

dřevo i do budoucna | bohatší příroda | větší odolnost vůči klimatu | čistší voda a zdravá půda | prostor pro lidi i odpočínek

Národní lesnický institut




**Klíčové prvky biodiverzity v lesích:**

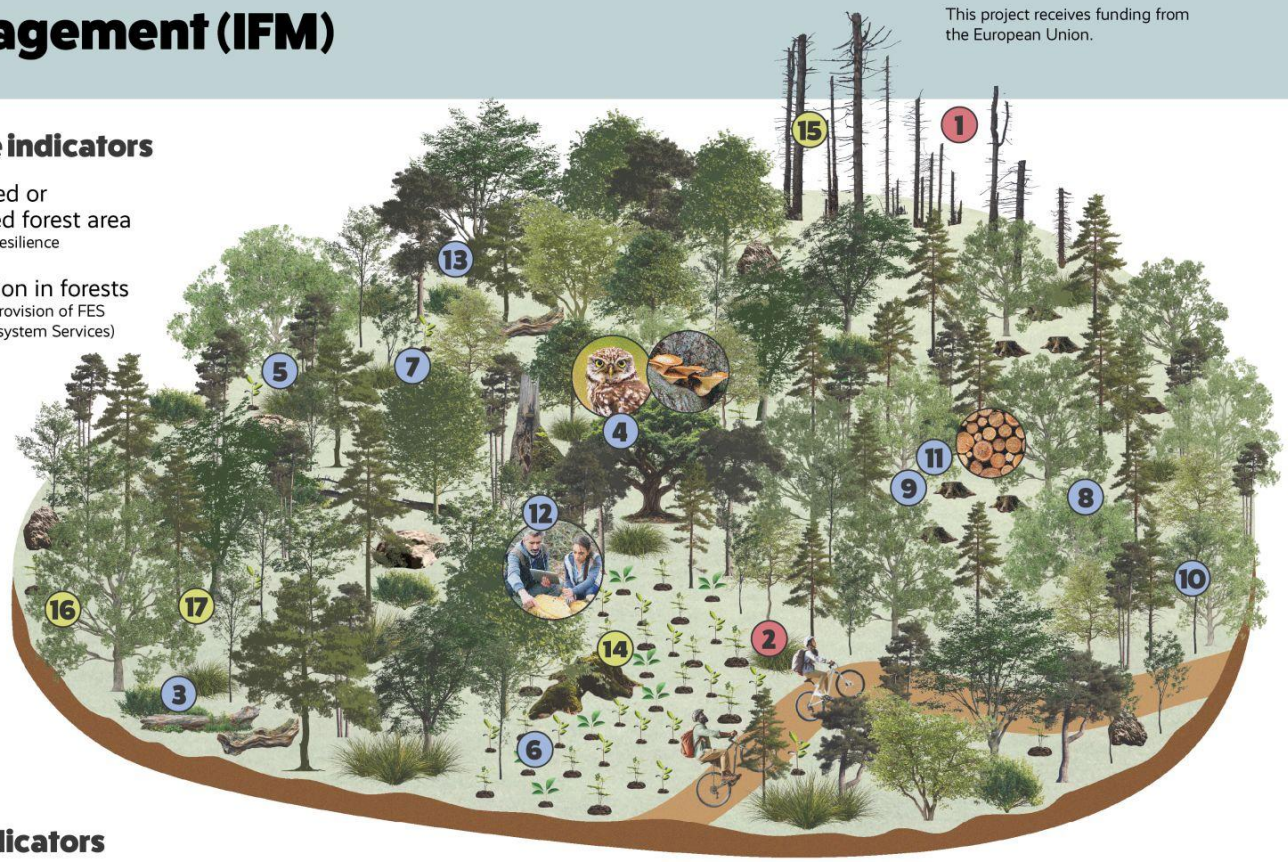
- Habitatové stromy: klíčové prvky pro biodiverzitu lesů
- Mrtvé dřevo: kvantitativní a kvalitativní požadavky na ochranu saproxylické biodiversity
- Konektivita a fragmentace: ostrovní biogeografie a metapopulace aplikované na prvky starých porostů
- Přírodní disturbance a dynamika lesů
- Ochrana a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

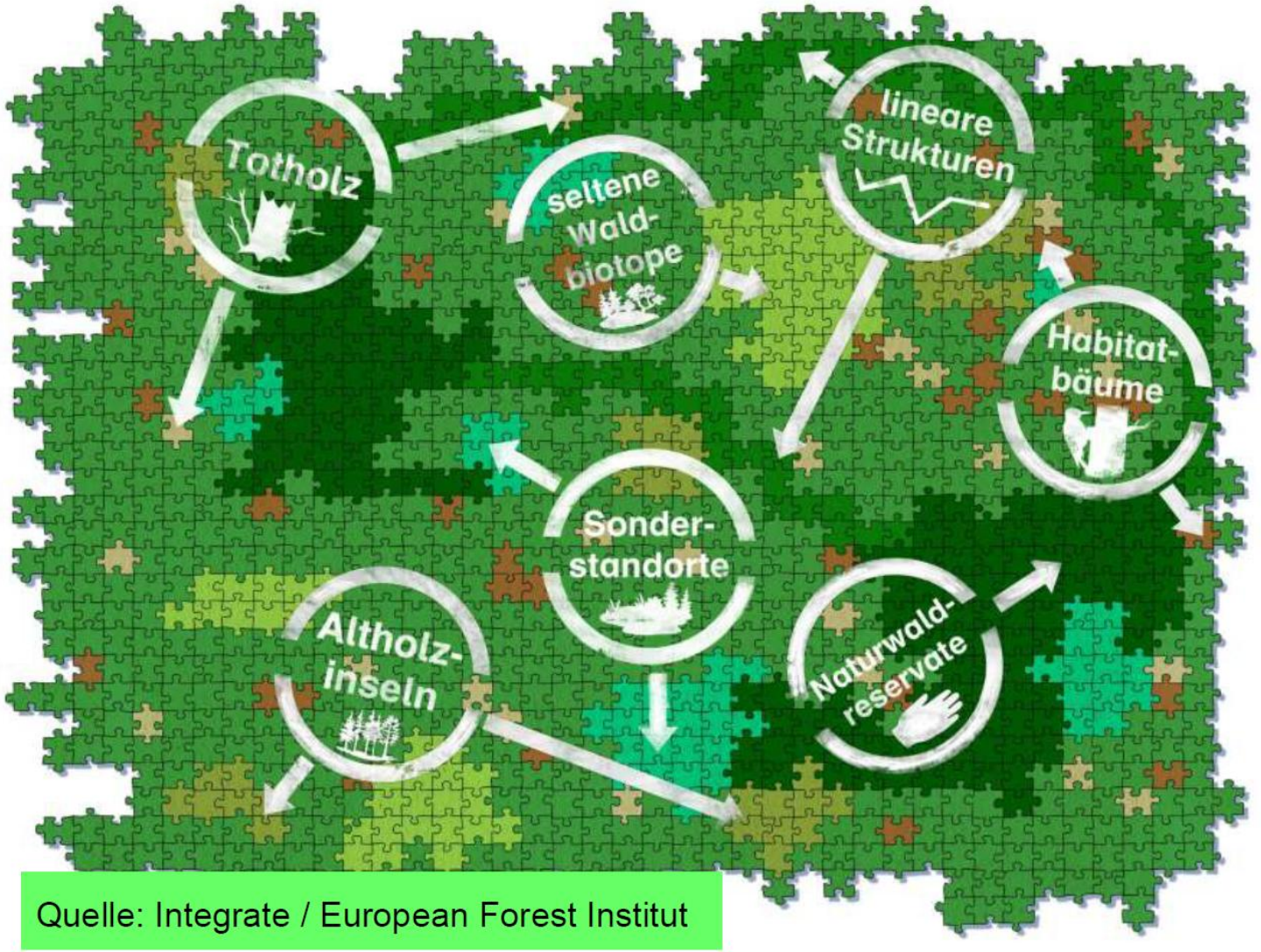
*FES (Forest Ecosystem Services)
*IFM (Integrated Forest Management)

## 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

Národní lesnický institut

Mozaikovitost – „Trittstein“

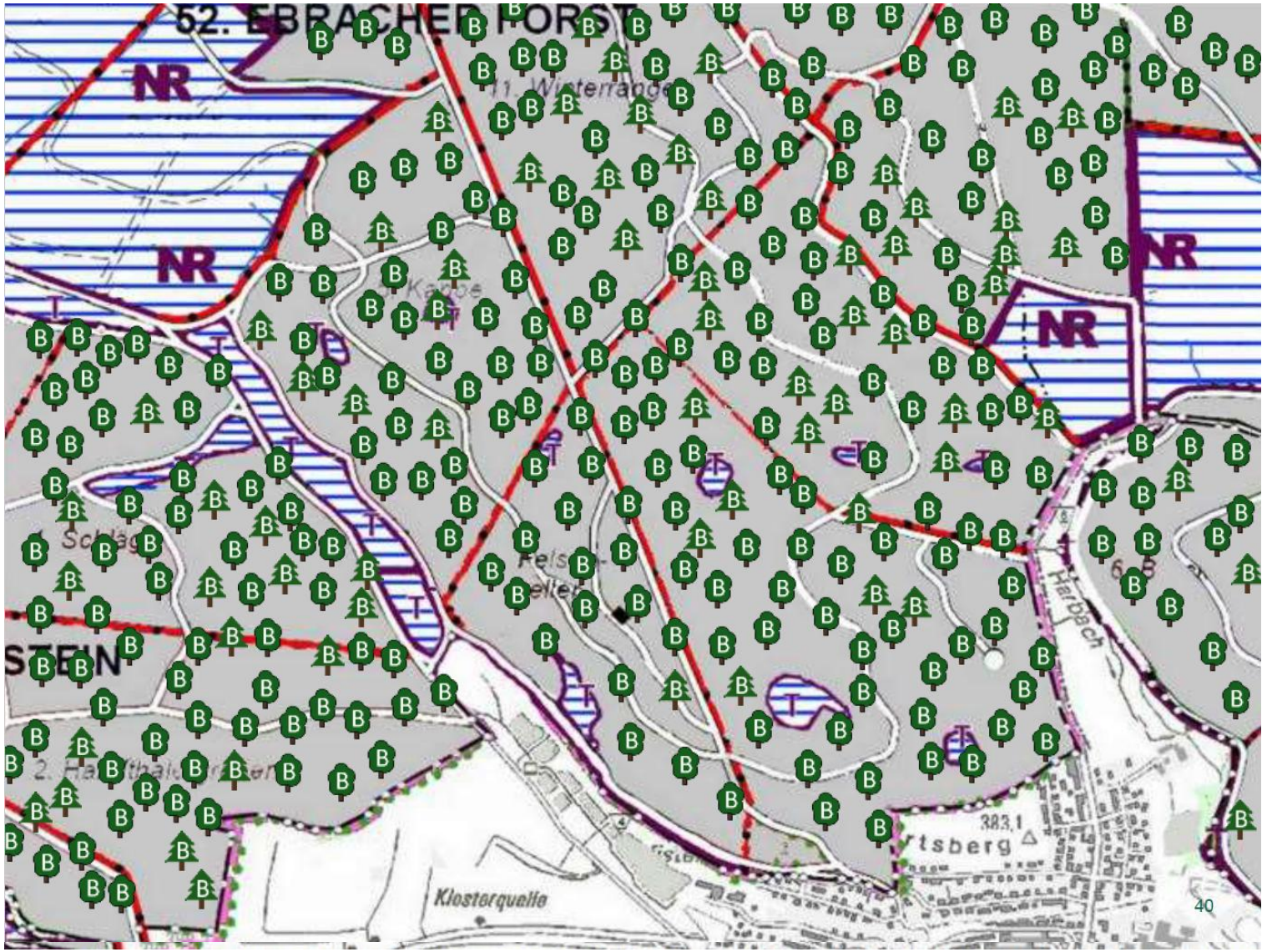



Quelle: Integrate / European Forest Institut

Nároky kladené na les:
- produkce dřeva
- ochrana lesa
- produkce palivového dřeva
- pracovní místa
- rekreace
- mimoprodukční funkce lesa
- atd.

Národní lesnický institut

Příklad – Ebrach (Bavorské státní lesy)





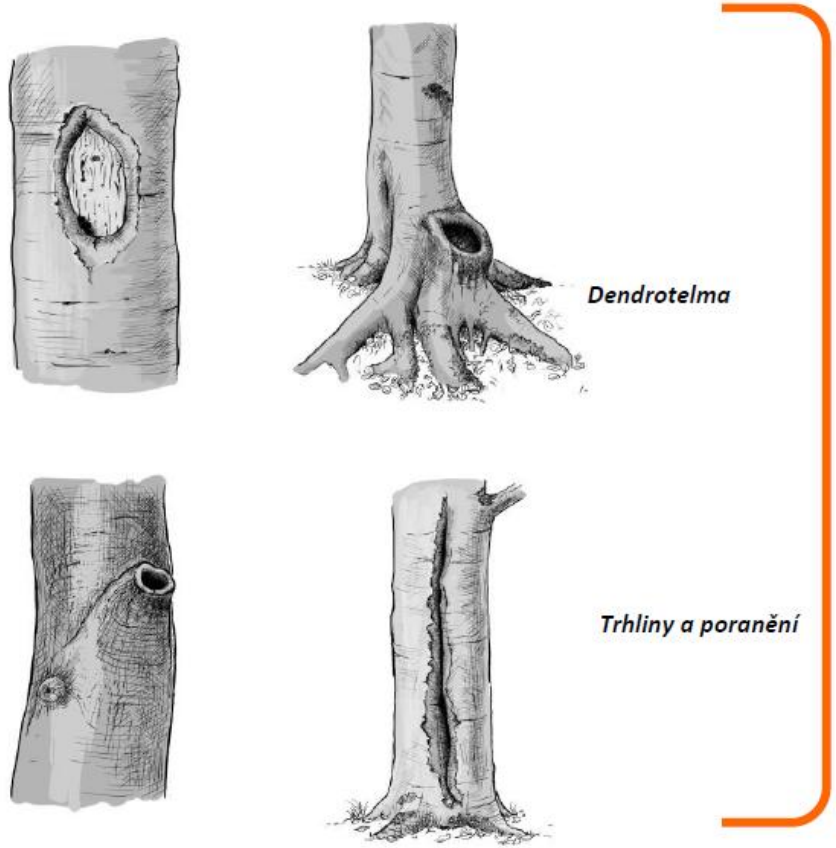

Národní lesnický institut

# Habitátové stromy -> Mikrostanoviště / Microhabitats

*Velké množství mrtvého dřeva a velká hustota starých stromů s velkým množství 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.*

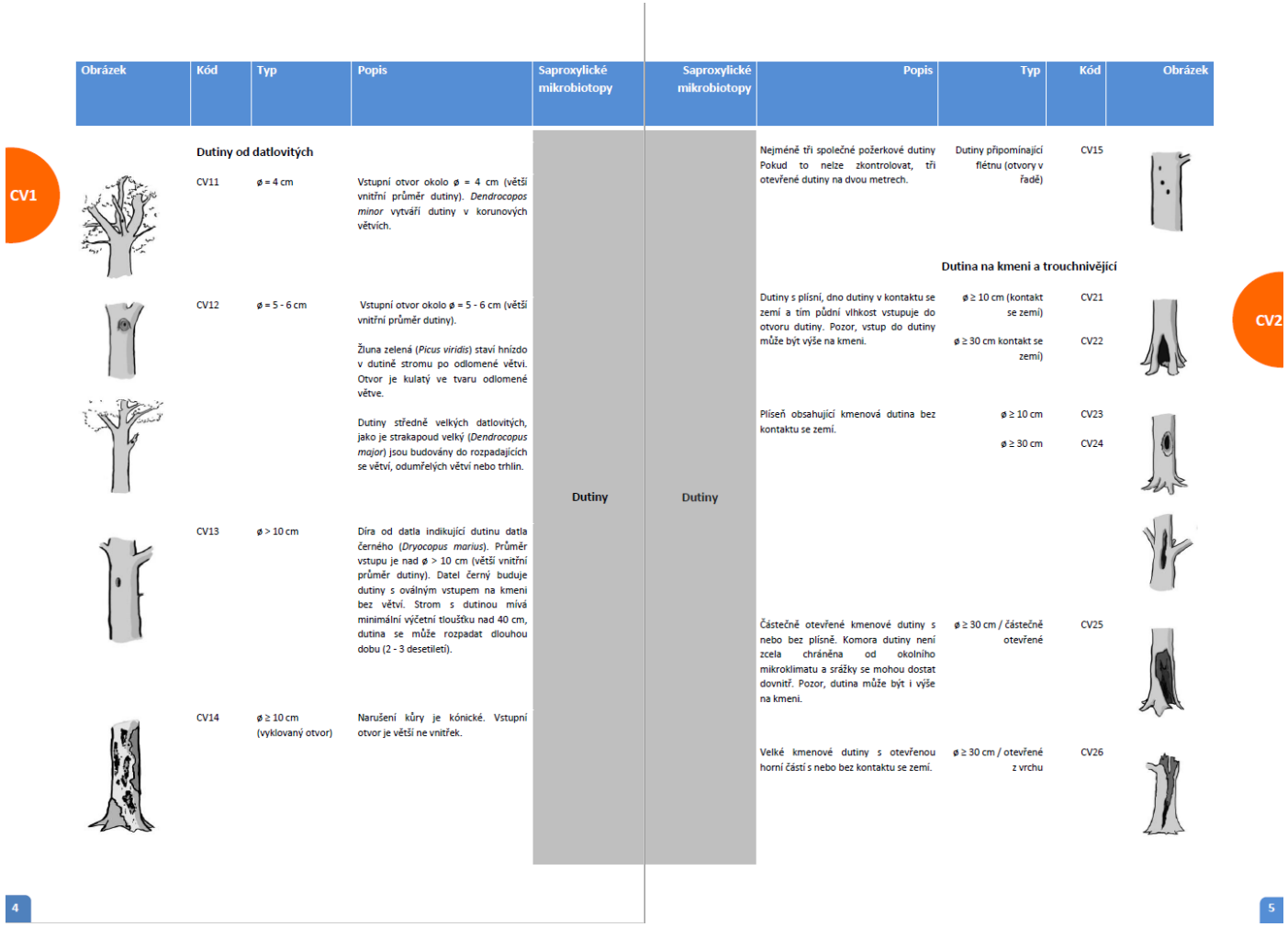
Většina druhů, závislá na strukturách starších růstových fází porostů, se stala ohroženými. Zachování biologické rozmanitosti v lesních porostech je především otázkou uchování těchto habitatových struktur.




Národní lesnický institut

# Katalog mikrostanovišť



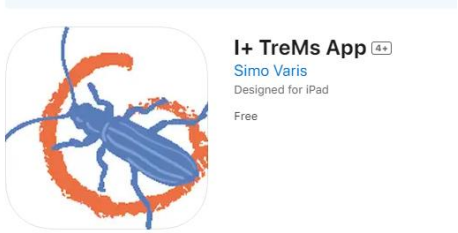
| Obrázek | Kód | Typ | Popis | Saproxylické mikrobiotopy | Saproxylické mikrobiotopy | Popis | Typ | Kód | Obrázek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CV1 | | **Dutiny od datlovitých** | | | | Nejméně tři společné požerkové dutiny Pokud to nelze zkontrolovat, tři otevřené dutiny na dvou metrech. | Dutiny připomínající flétnu (otvory v řadě) | CV15 | |
| | CV11 | ø = 4 cm | Vstupní otvor okolo ø = 4 cm (větší vnitřní průměr dutiny). *Dendrocopos minor* vytváří dutiny v korunových větvích. | | | | | | |
| | | | | | | **Dutina na kmeni a trouchnivějící** | | | |
| | CV12 | ø = 5 - 6 cm | Vstupní otvor okolo ø = 5 - 6 cm (větší vnitřní průměr dutiny).<br><br>Žluna zelená (*Picus viridis*) staví hnízdo v dutině stromu po odlomené větvi. Otvor je kulatý ve tvaru odlomené větve.<br><br>Dutiny středně velkých datlovitých, jako je strakapoud velký (*Dendrocopus major*) jsou budovány do rozpadajících se větví, odumřelých větví nebo trhlin. | | | Dutiny s plísní, 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)<br><br>ø ≥ 30 cm kontakt se zemí) | CV21<br><br>CV22 | |
| | CV13 | ø > 10 cm | Díra od datla indikující dutinu datla černého (*Dryocopus marius*). 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 mívá 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<br><br>ø ≥ 30 cm | CV23<br><br>CV24 | |
| | CV14 | ø ≥ 10 cm (vyklovaný otvor) | Narušení kůry je kónické. Vstupní otvor je větší ne 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

4

5

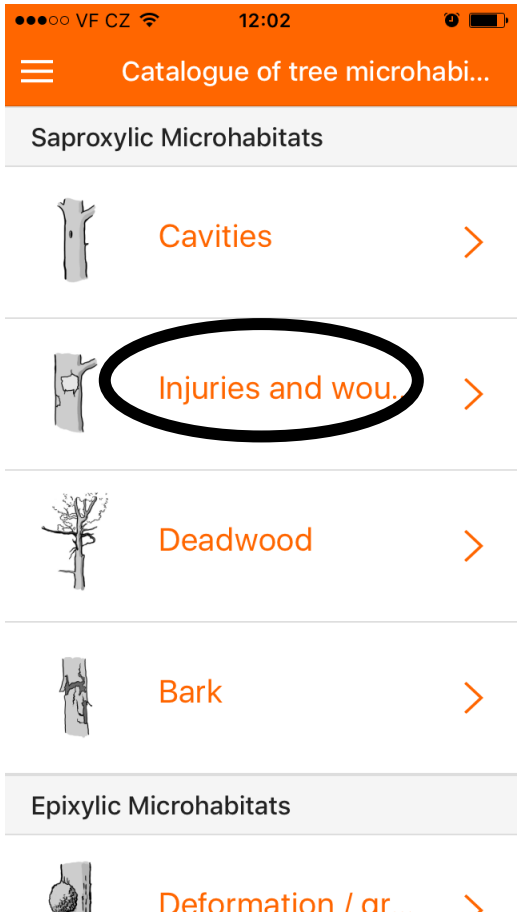
k dispozici na stránkách projektu
[Home - Integrate+ Store (http://iplus.efi.int/)](http://iplus.efi.int/)
v 17 jazycích

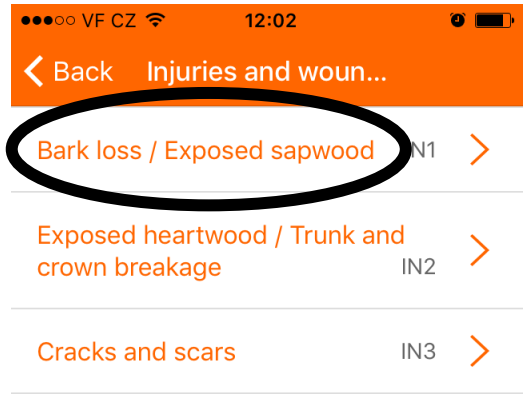


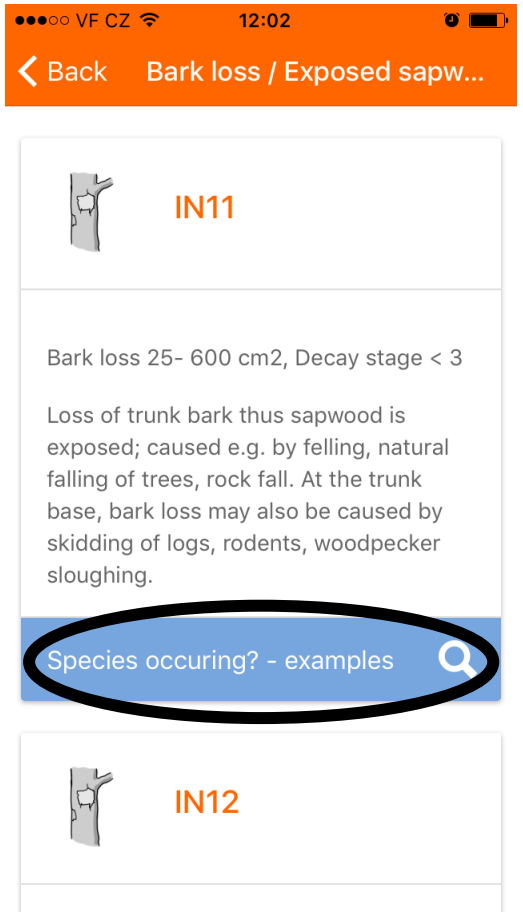

k dispozici jako mobilní aplikace pro Android a IOS

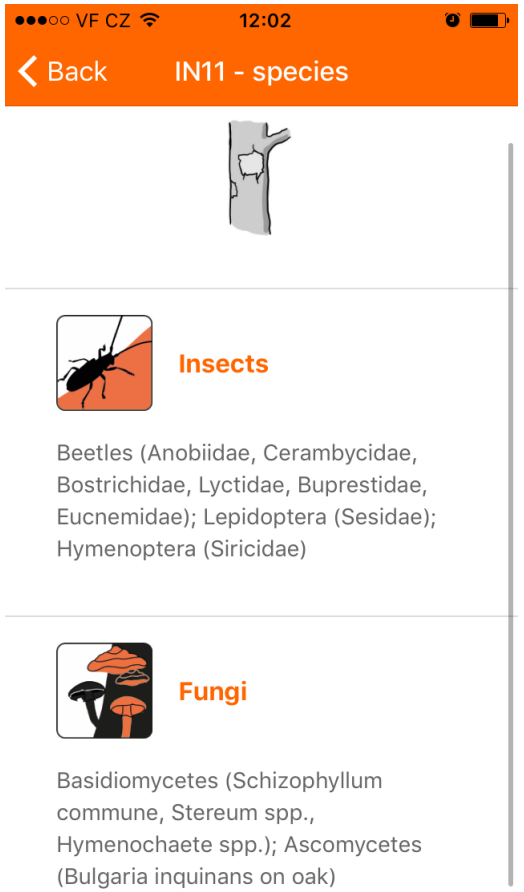
Národní lesnický institut

# Katalog mikrostanovišť – mobilní aplikace




Národní lesnický institut

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 ?

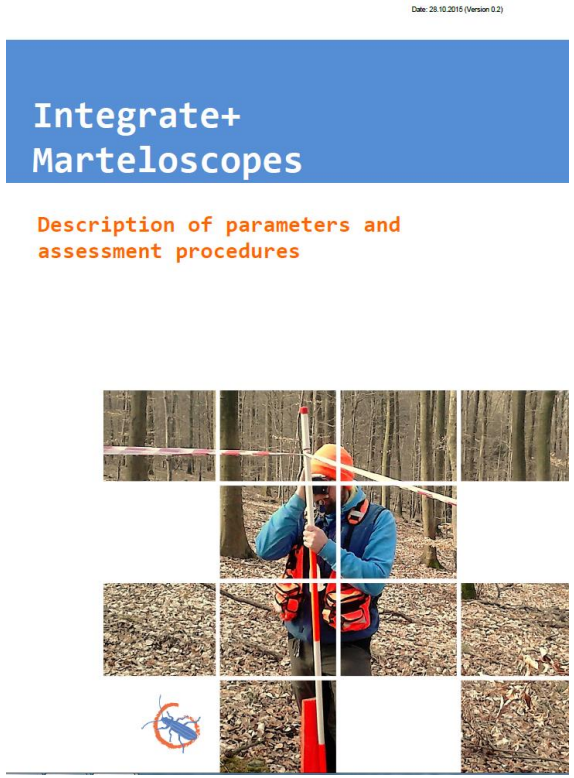
simulace hospodaření dovoluje kvantitativní srovnání na jednom porostu, to vyžaduje dostatečně velkou plochu, dostatečně prozkoumanou a popsanou **-> Marteloscope**

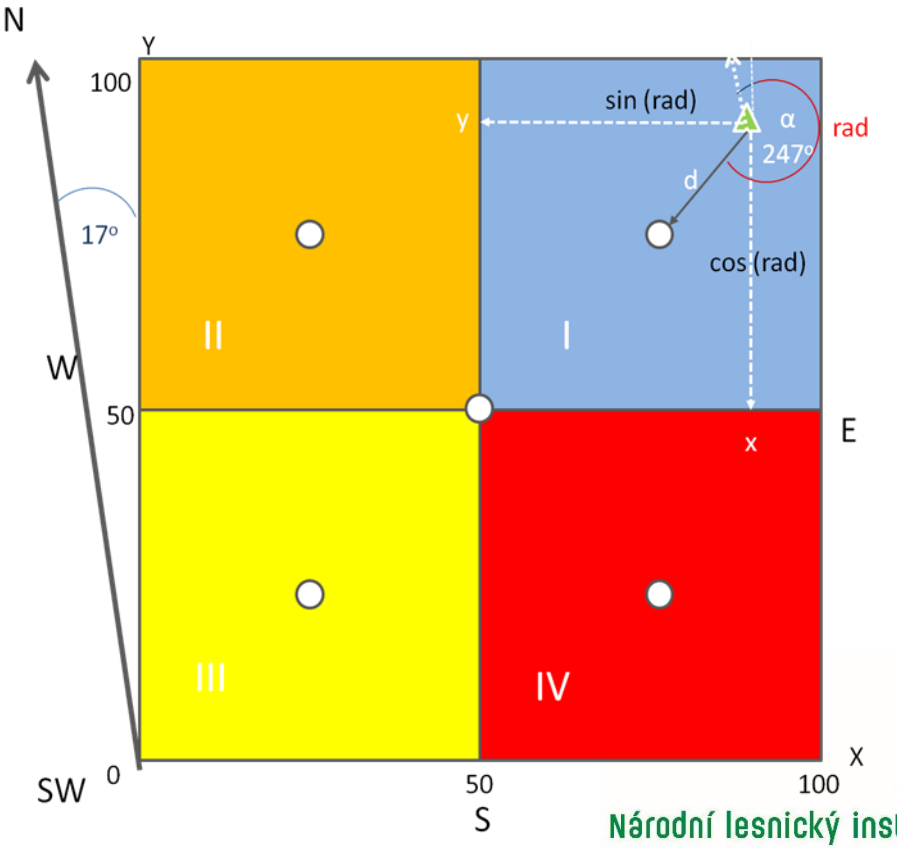
Termín: „marteler“ (fr.) – vybírat stromy, skopéin (gr.) – pozorovat, zkoumat
Marteloscope = „zaostřeno na výběr stromů“

Národní lesnický institut

# 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

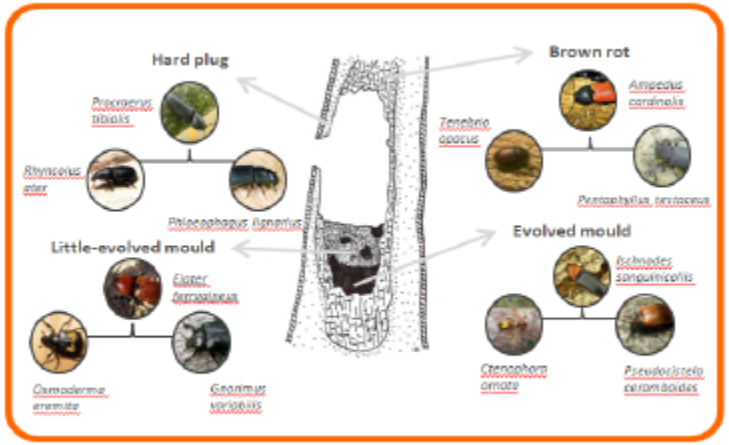



Národní lesnický institut

# Ekologická a ekonomická hodnota jednotlivého stromu

Každý strom má vyčíslenou ekologickou hodnotu (v bodech)

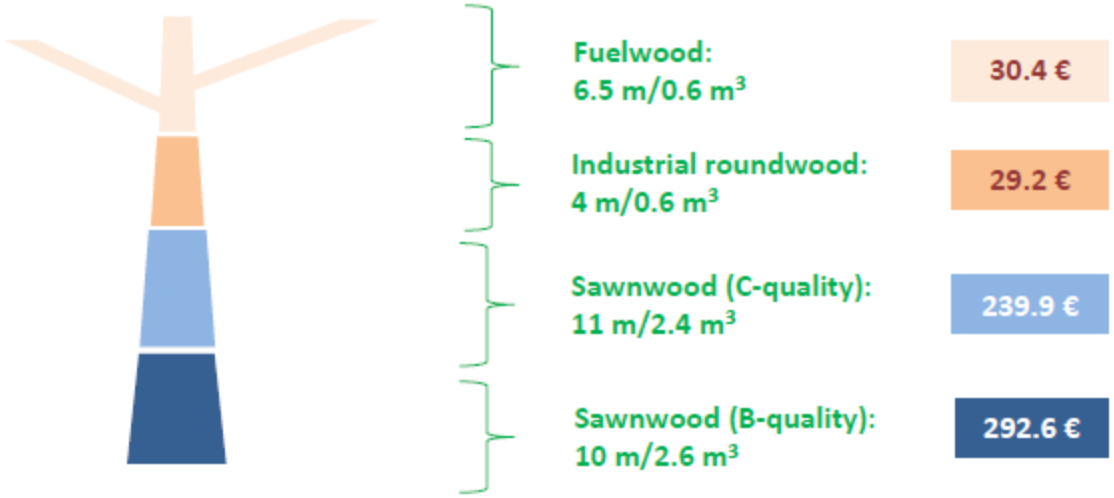



Look into a mould cavity (adaped from Larrieu, 2014)



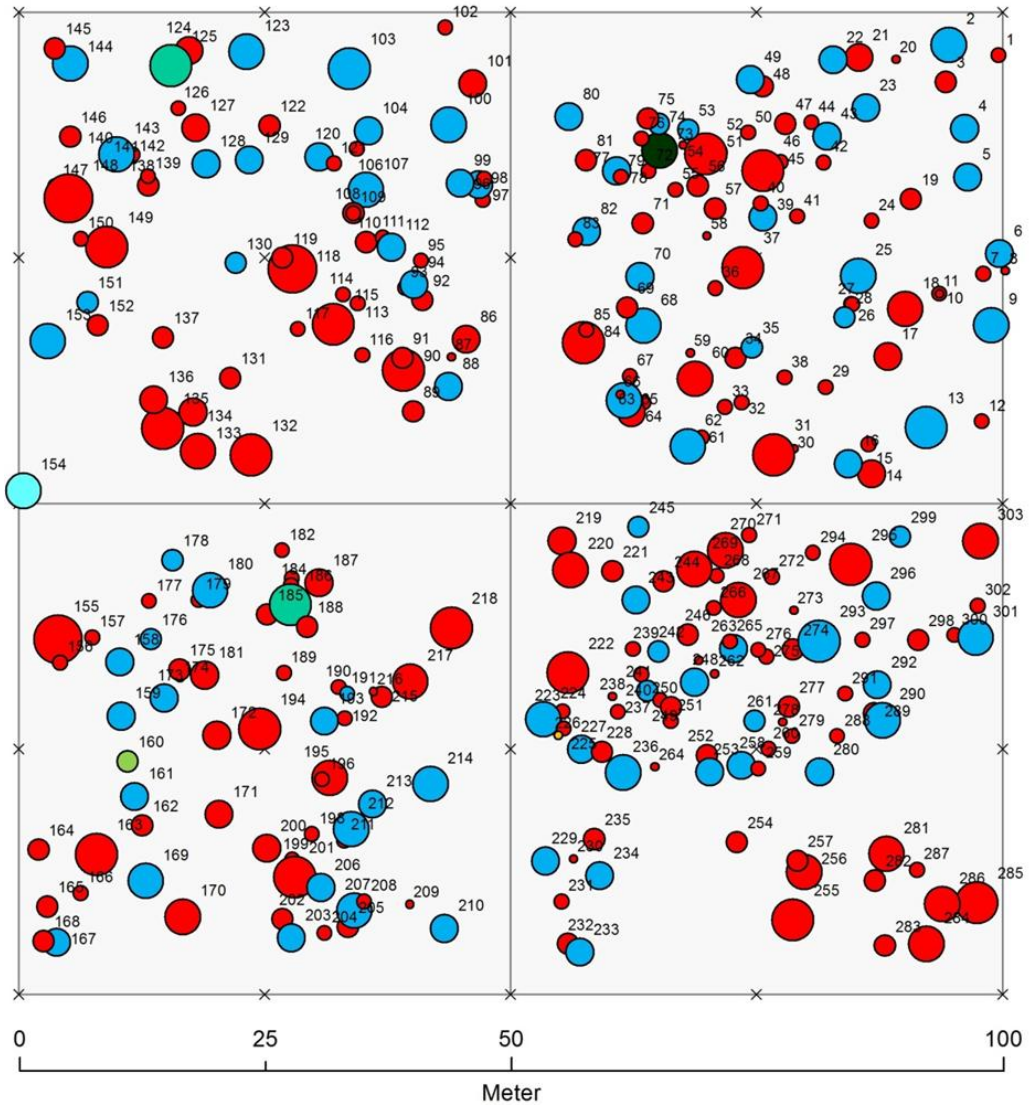

List of tree microhabitats

Každý strom má vyčíslenou ekonomickou hodnotu (v penězích)




Národní lesnický institut

# Marteloscope




**Tree species**

- Beech
- Oak
- Hornbeam
- Birch
- Larch
- Pine
- Spruce

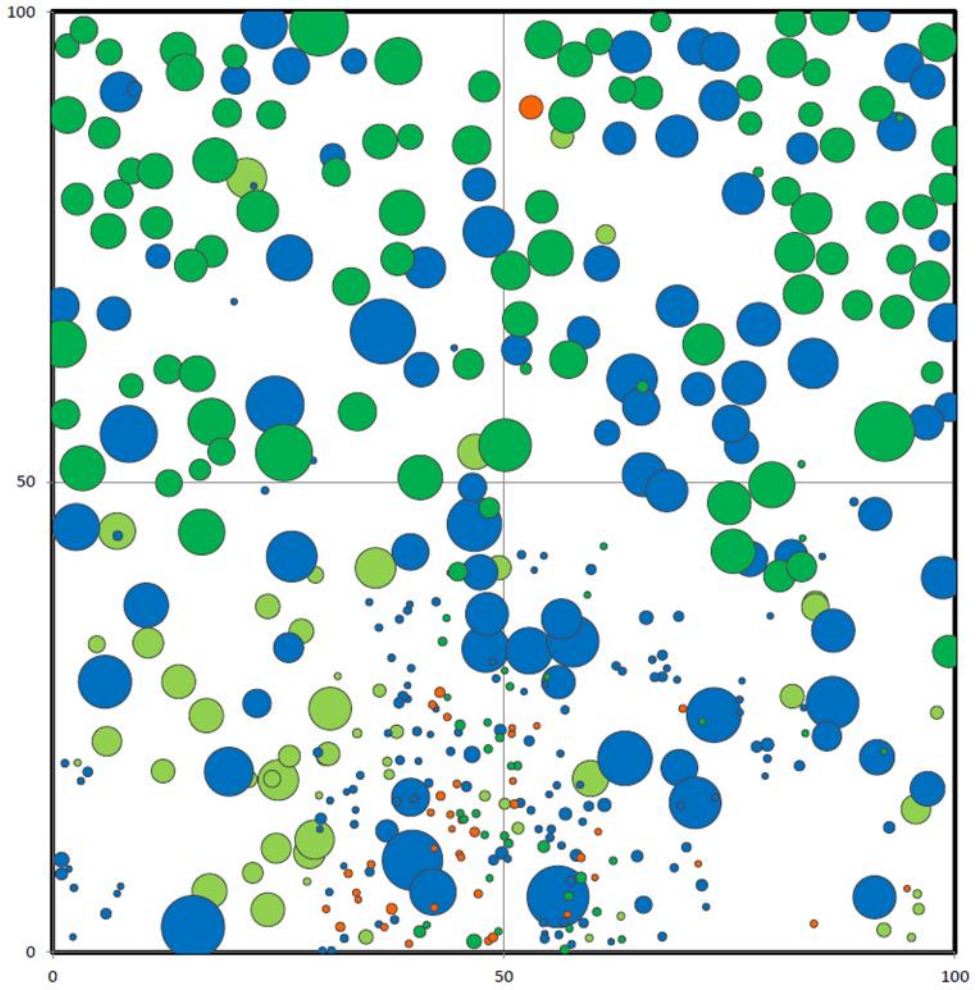
**DBH (cm)**

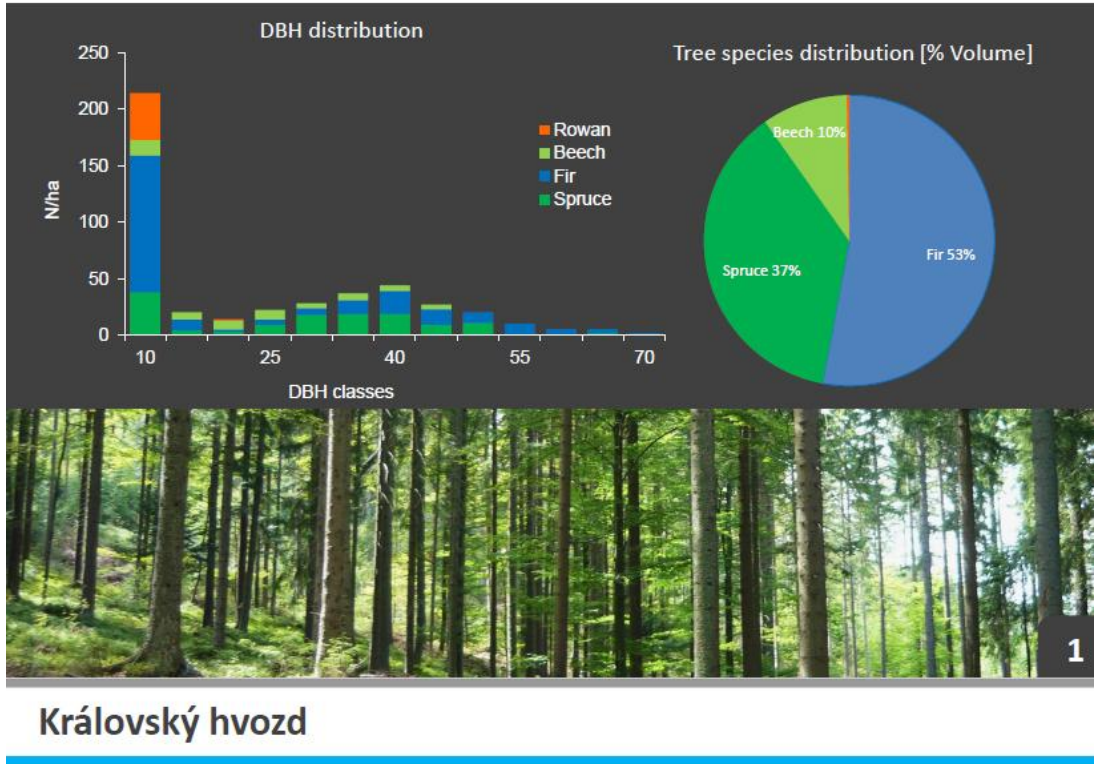
- 8,9 - 15,0
- 15,1 - 25,0
- 25,1 - 35,0
- 35,1 - 45,0
- 45,1 - 55,0
- 55,1 - 65,0
- 65,1 - 75,0

N

Národní lesnický institut

# Marteloscope – Královský Hvozd

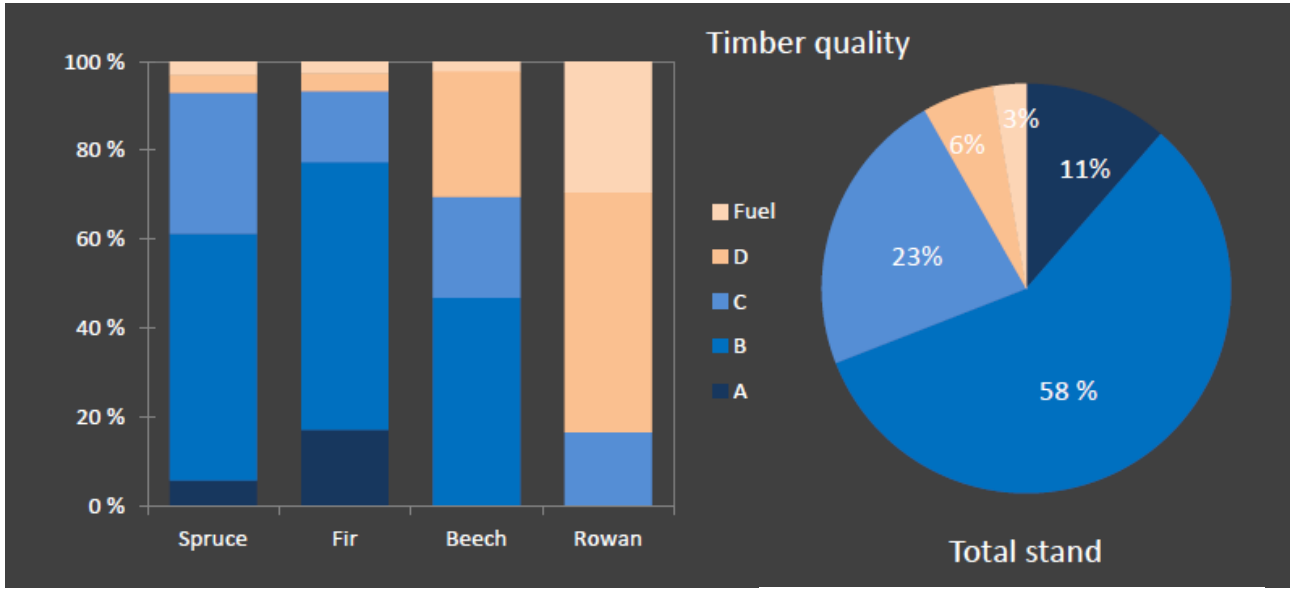



Královský hvozd

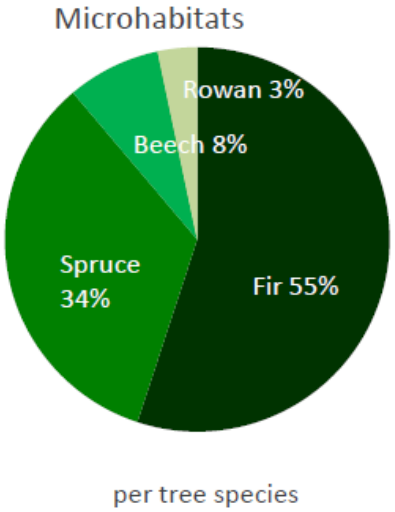
Národní lesnický institut

# Marteloscope – Královský Hvozd – struktura kvality dřeva a mikrostanovišť

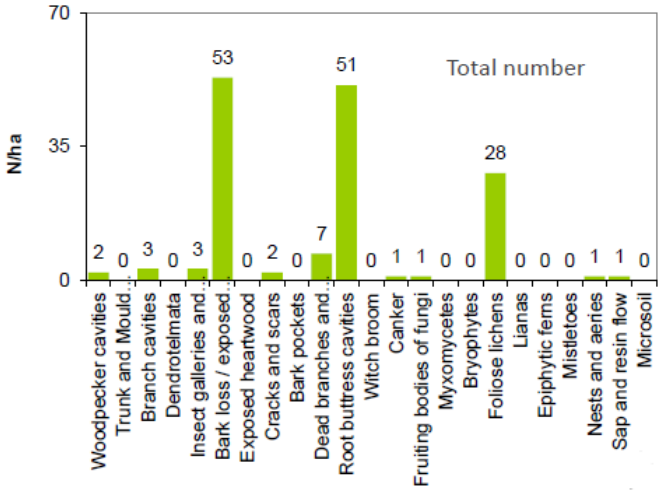






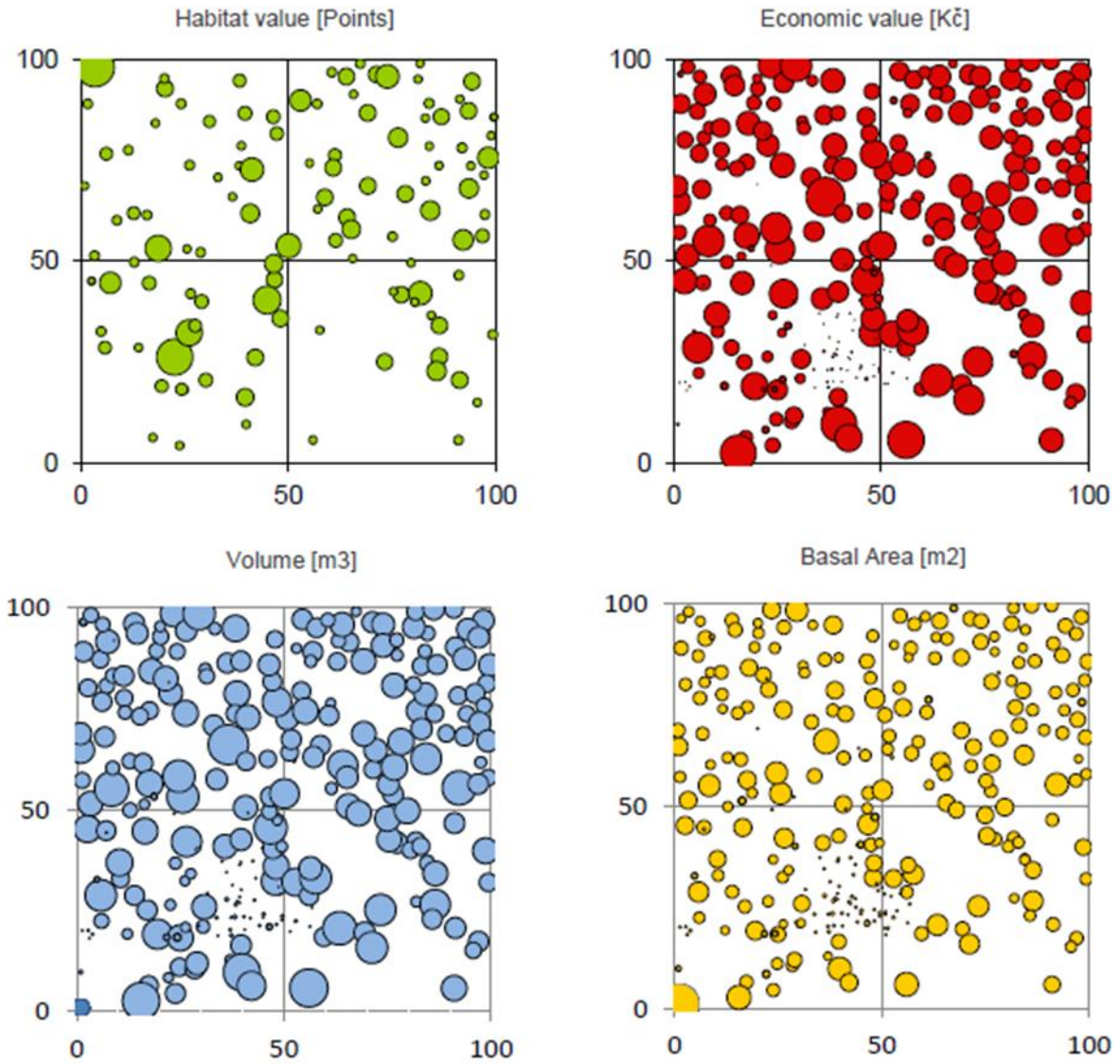




per tree species




Národní lesnický institut

# Marteloscope – Královský Hvozd – tematické mapy




Národní lesnický institut

# Marteloscope – software

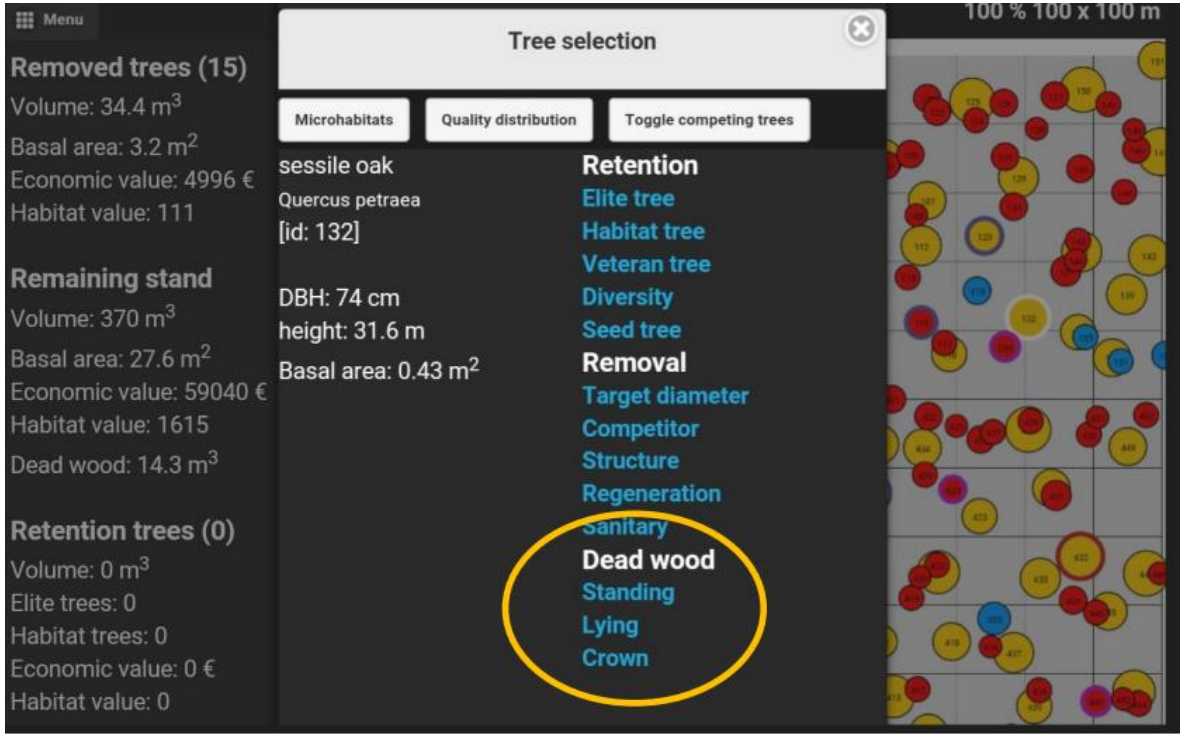


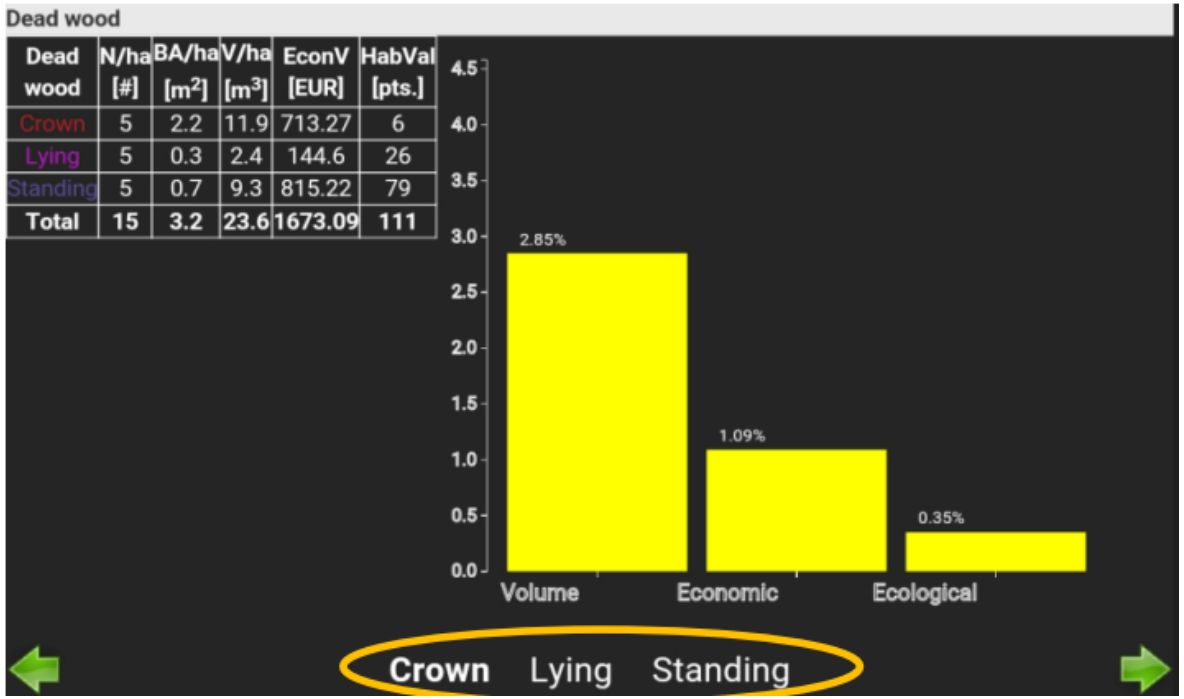

Program v tabletu obsahuje:

- 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

Národní lesnický institut

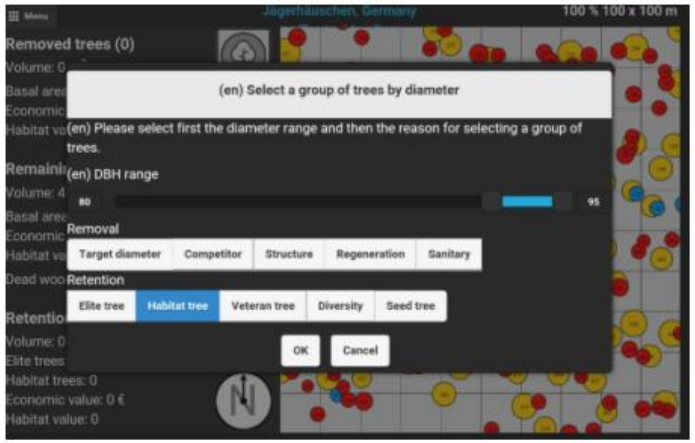
# Marteloscope – software – nové moduly



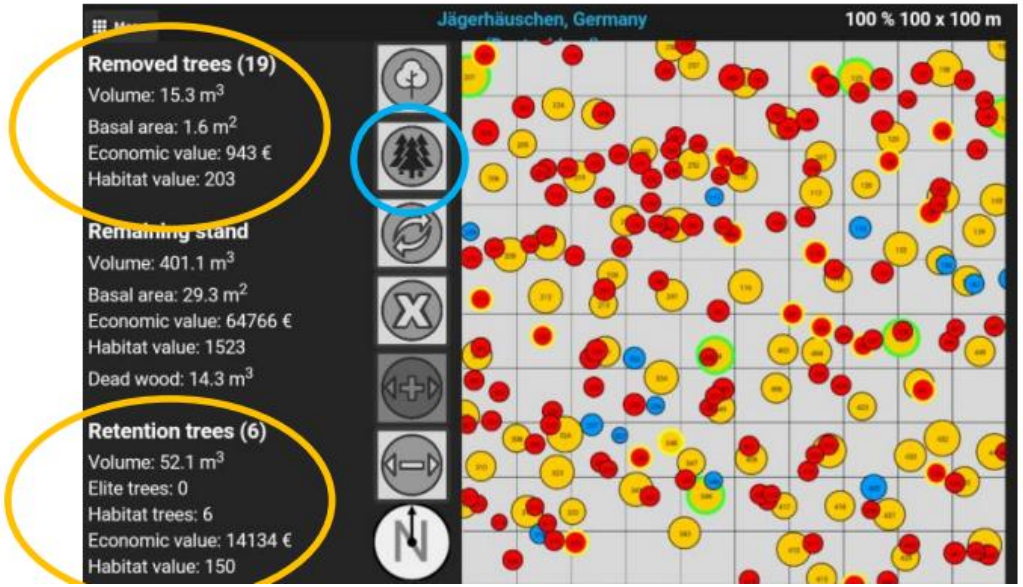

Národní lesnický institut

# Marteloscope – software – nové moduly



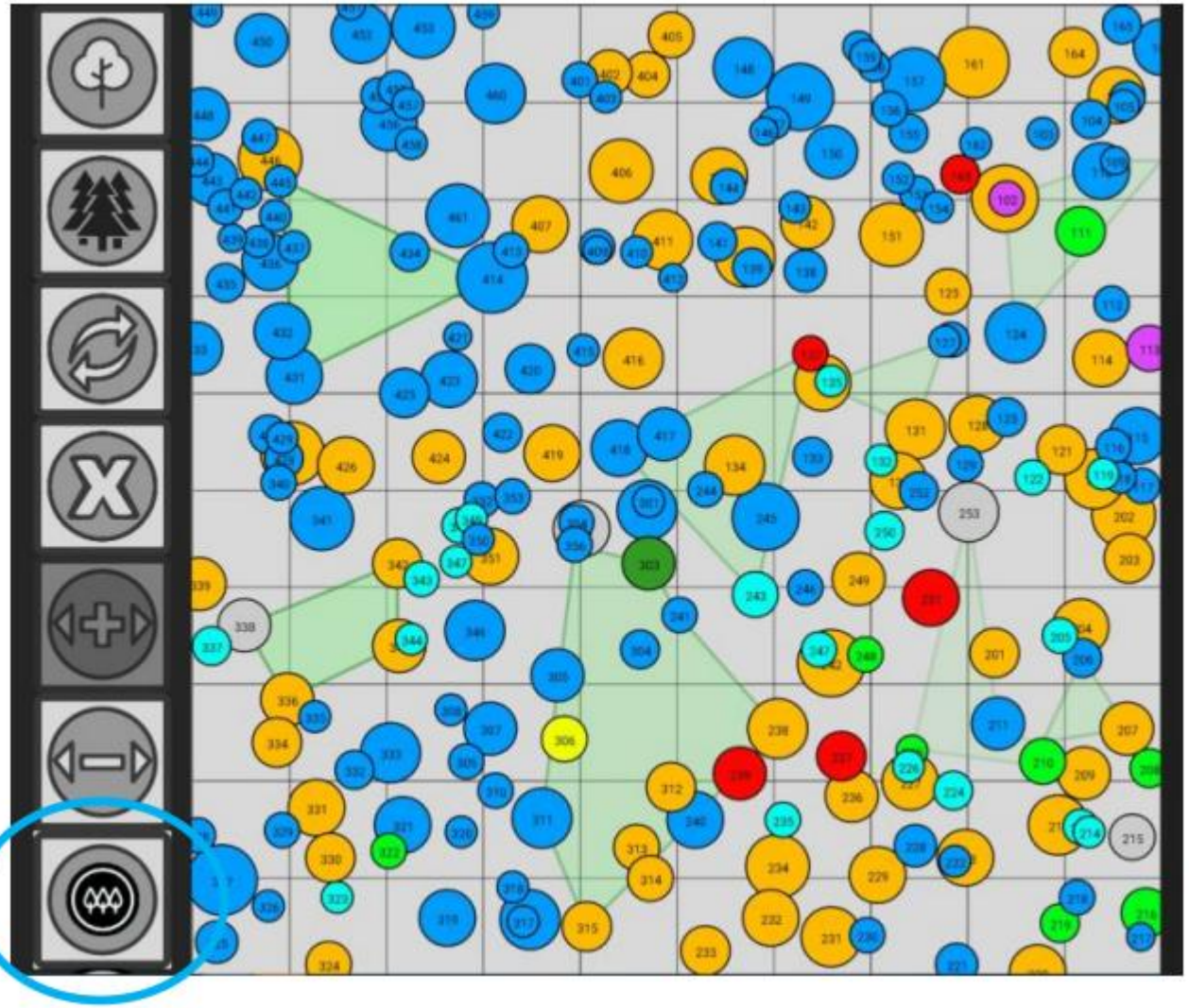


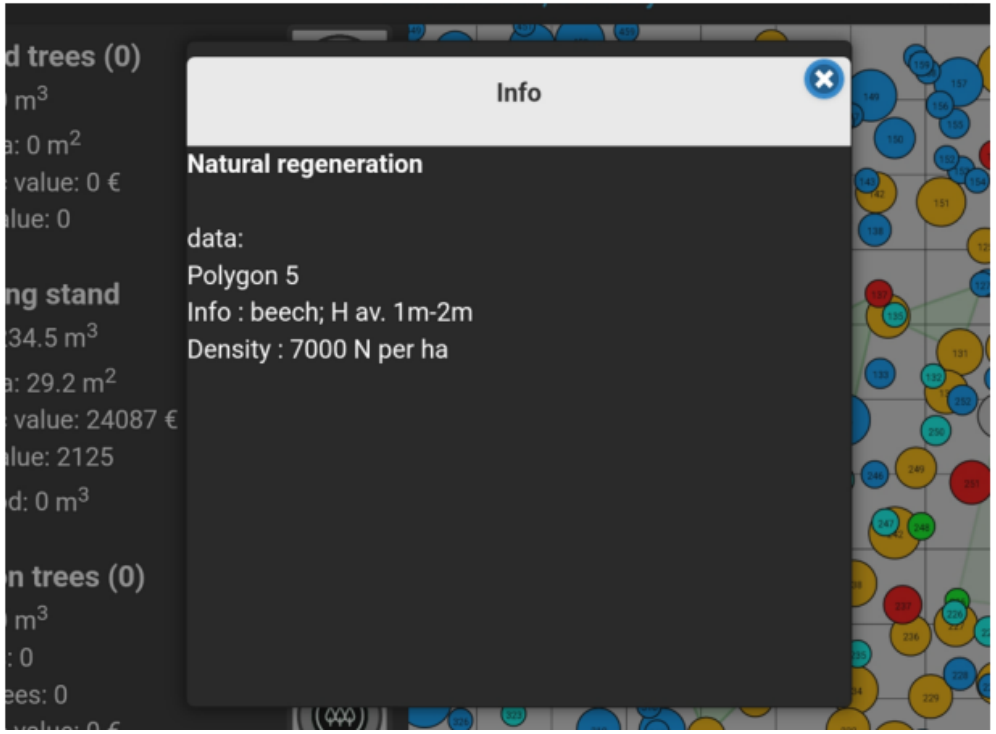




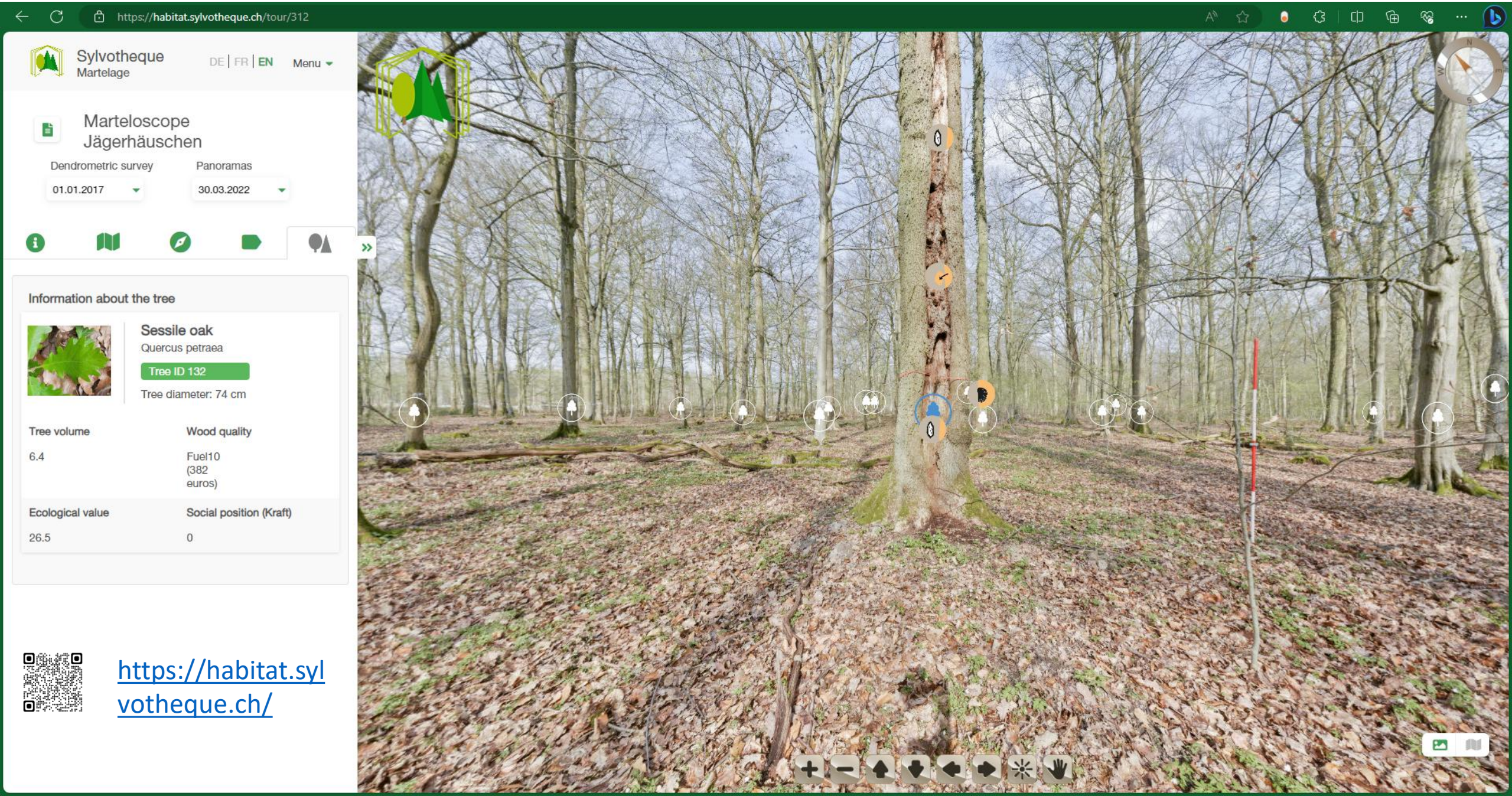

Národní lesnický institut

# Marteloscope – software – nové moduly

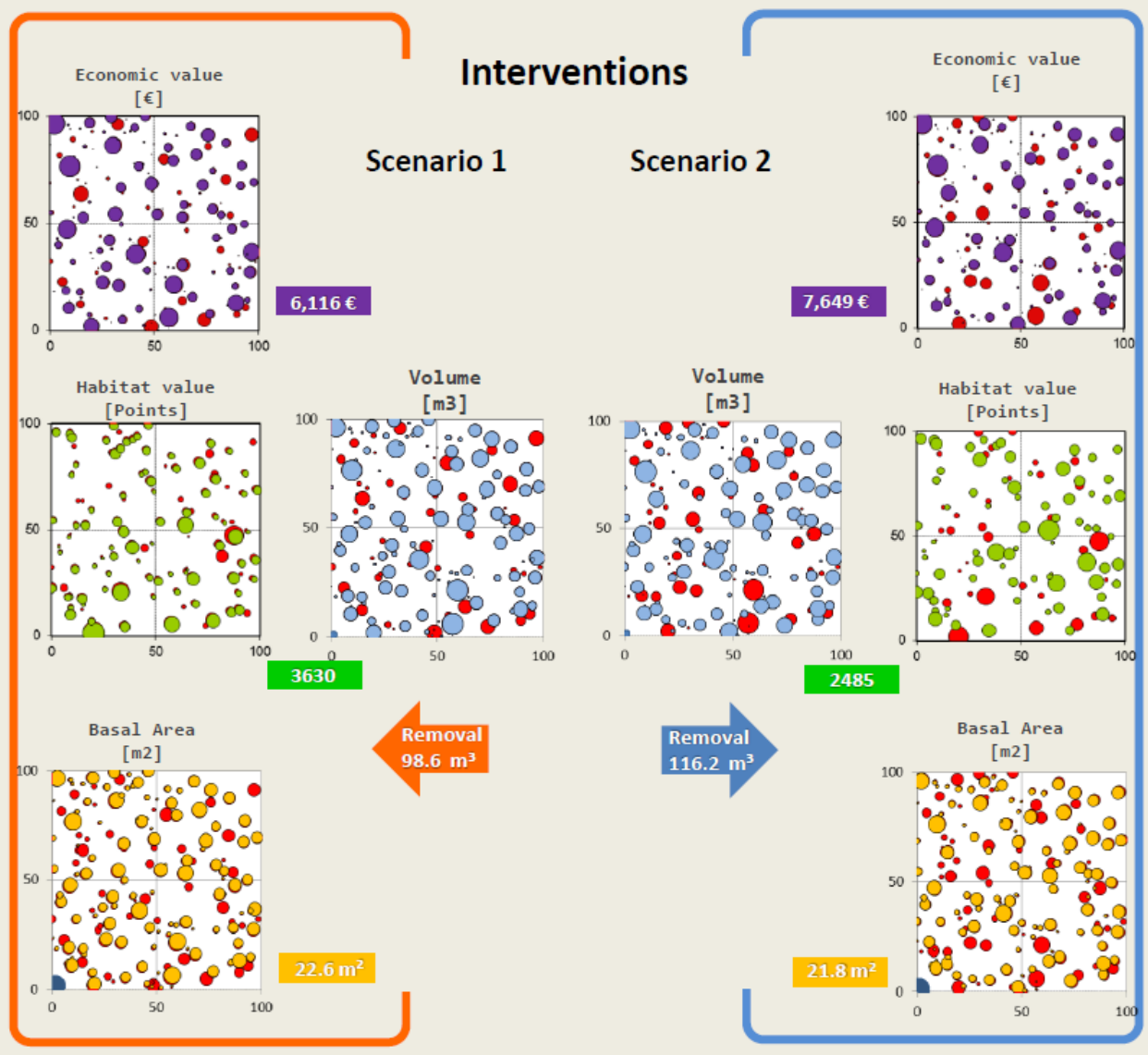





Národní lesnický institut


https://habitat.sylvotheque.ch/tour/312
Sylvotheque
Martelage
DE | FR | EN
Menu
Marteloscope
Jägerhäuschen
Dendrometric survey
01.01.2017
Panoramas
30.03.2022
Information about the tree
Sessile oak
Quercus petraea
Tree ID 132
Tree diameter: 74 cm
Tree volume
6.4
Wood quality
Fuel10
(382
euros)
Ecological value
26.5
Social position (Kraft)
0
https://habitat.sylvotheque.ch/

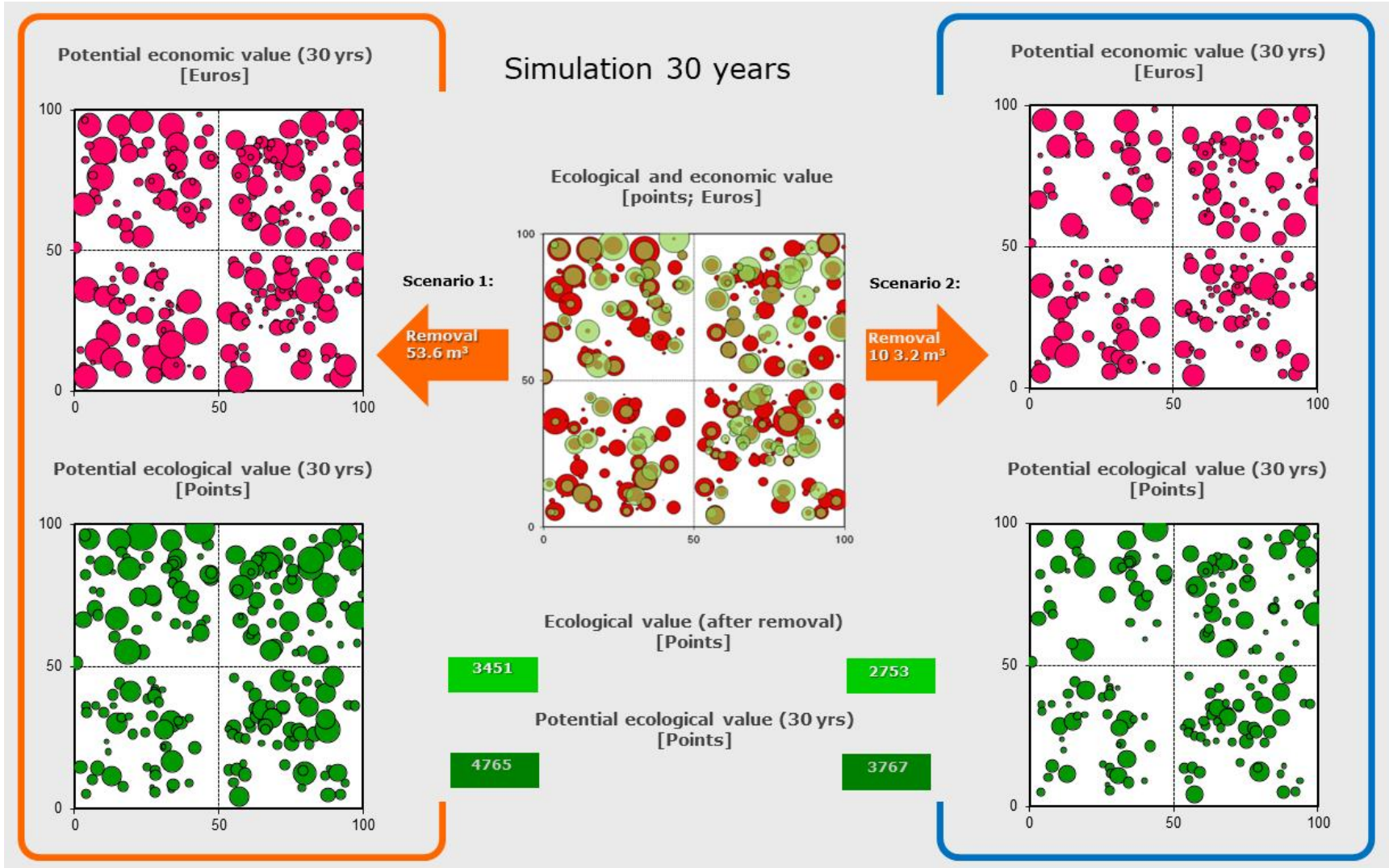
# Marteloscope – komparace výsledků



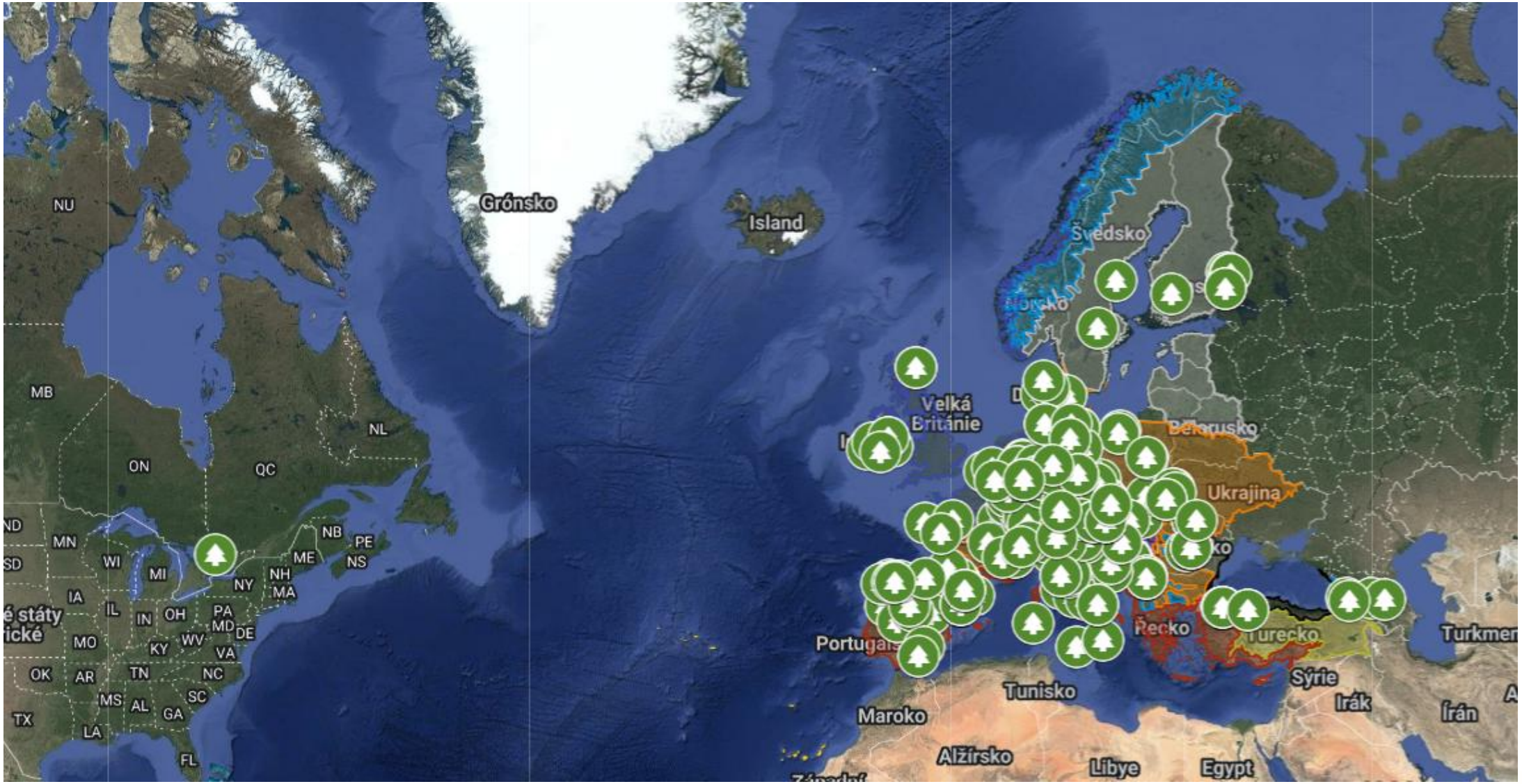

Scénáře výběru:
Scénář 1 – méně peněz více, zůstává mnohem více ekologických bodů srovnatelná hmota i kruhová základna
Scénář 2 – na hmotu podobný výsledek, na ploše zůstává výrazně méně ekologických bodů

Národní lesnický institut

# Marteloscope – budoucí vývoje, za 30 let

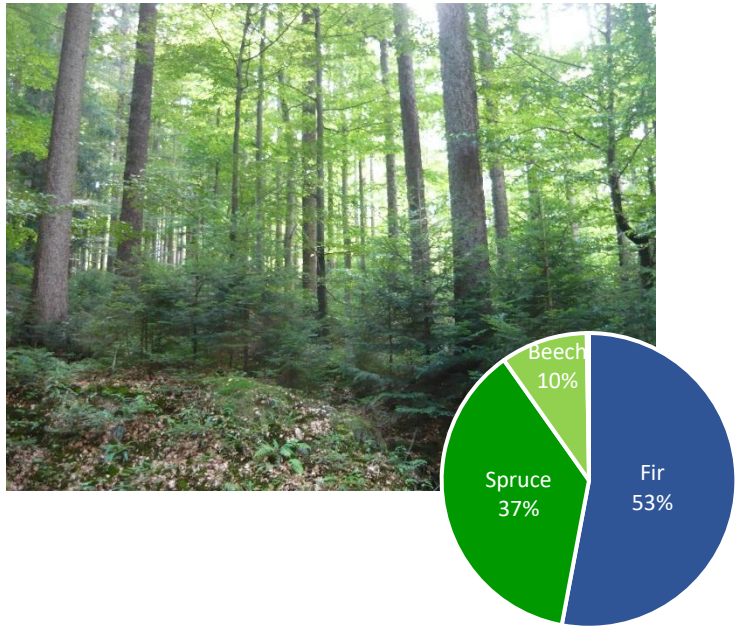



Národní lesnický institut

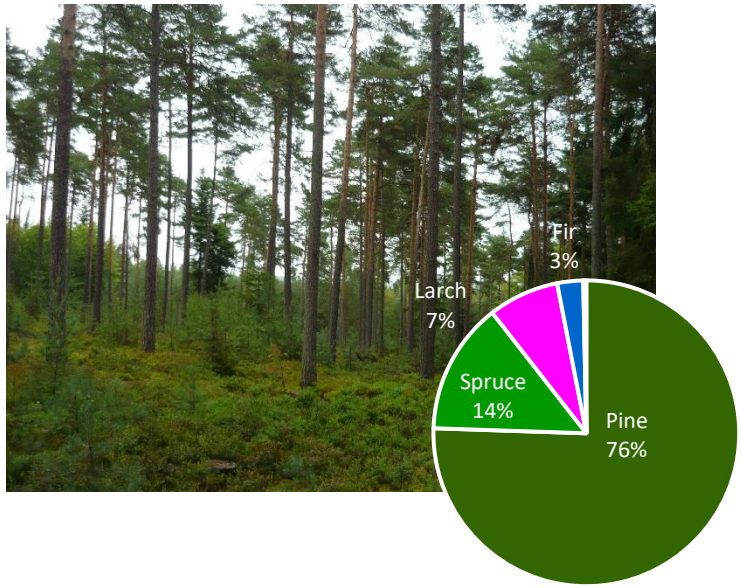



Národní lesnický institut

## Královský hvozd – Spruce

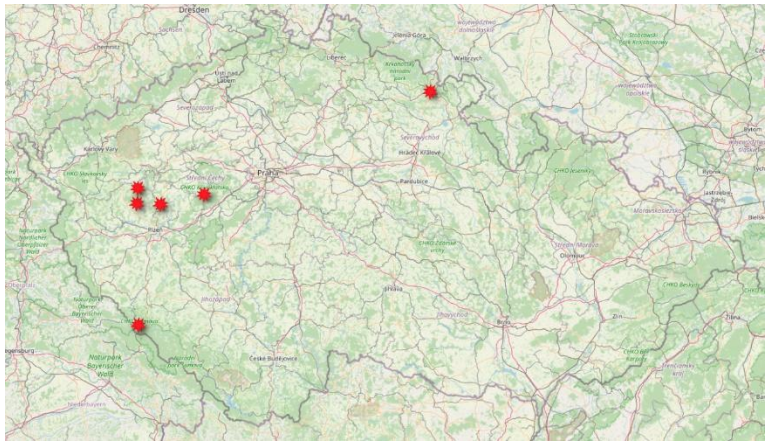



## Manětínská vrchovina - Pine



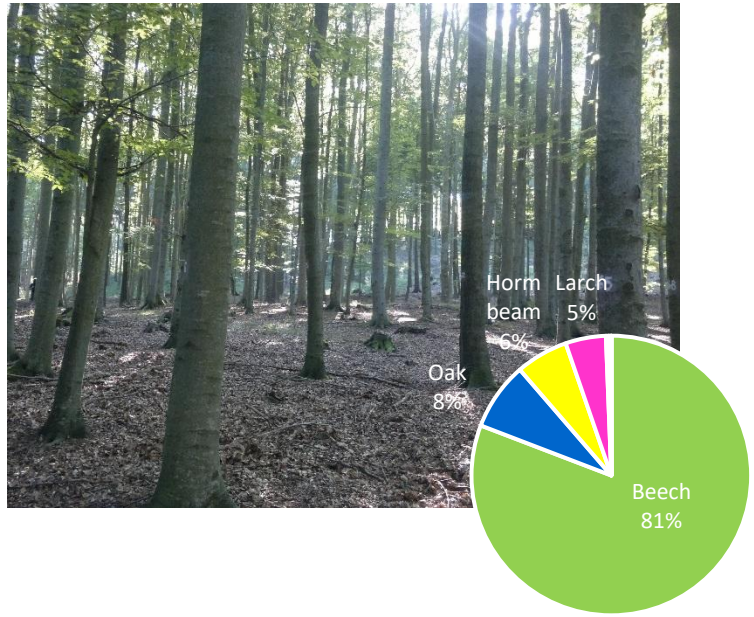

# Summary of Integrate+ Marteloscopes in Czech Republic

- production forest
- easy availability
- basic economic species

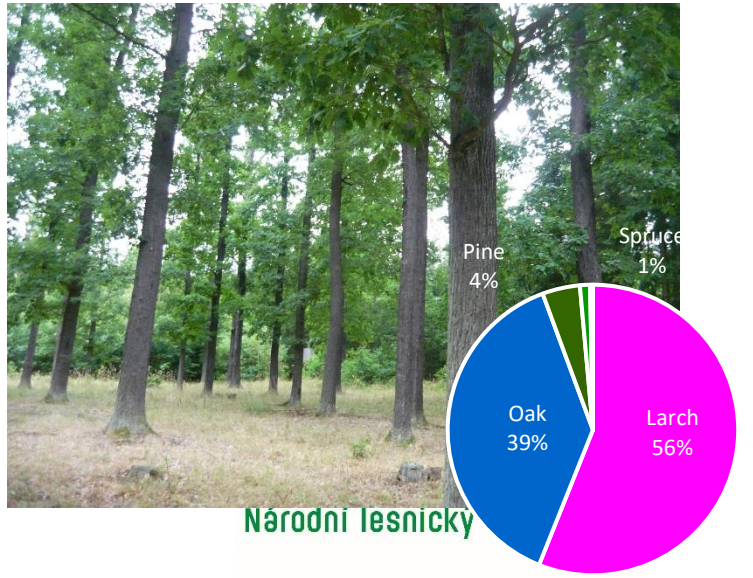


| Name | Volume [m3] | Basal area [m2] | Number of trees | Habitat points |
|---|---|---|---|---|
| Čečiny | 480,1 | 38,1 | 387 | 1361 |
| Královský hvozd | 328,7 | 28,7 | 448 | 1092 |
| Křivoklát | 435,6 | 34,2 | 523 | 1952 |
| Manětínská vrchovina | 156,6 | 19,3 | 316 | 926 |
| Chlumská hora | 306,9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

## Křivoklát – Beech



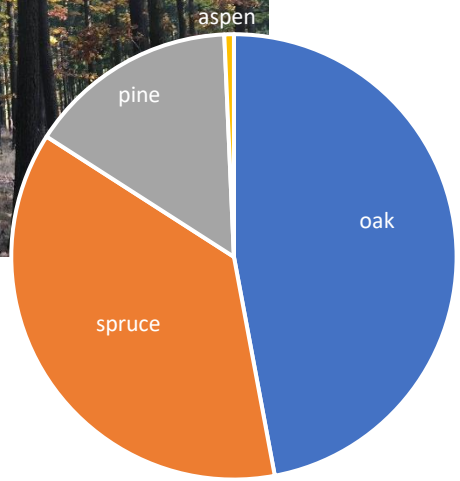

## Čečiny – Oak



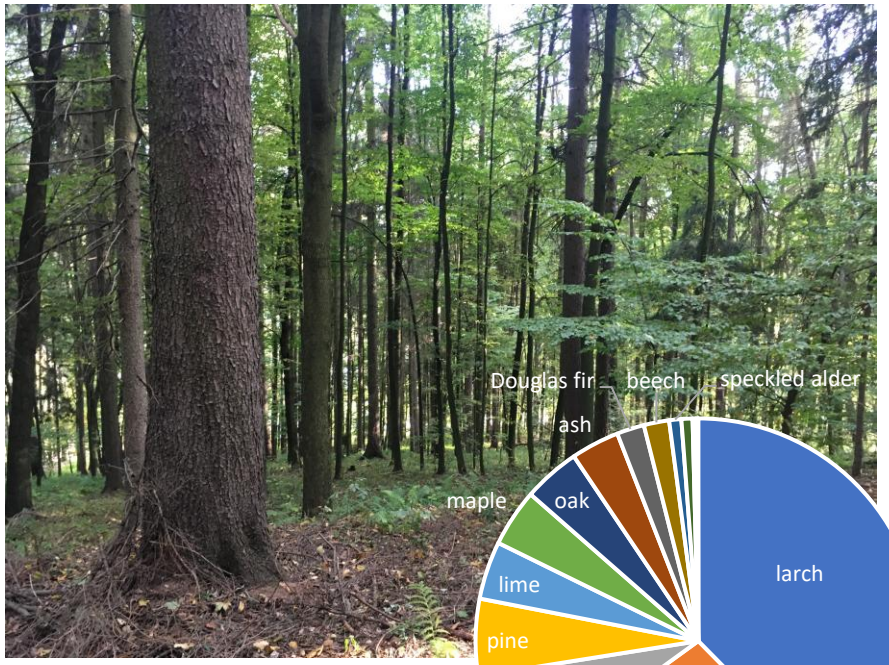

Národní lesnický

## Chlumská hora - Oak






## Trunov - Mixed stand

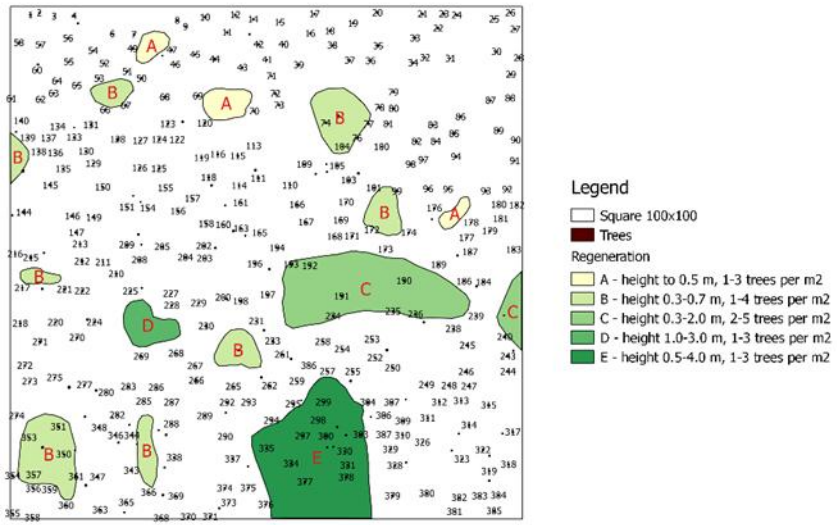




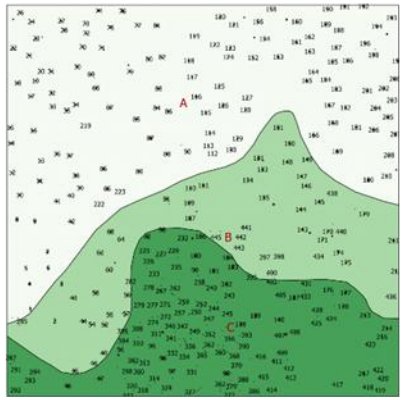

Národní lesnický institut

# Další použití Marteloscopů – sledování vývoje přirozené obnovy

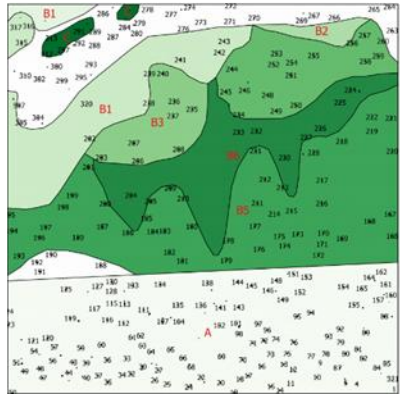
The Marteloscope Čečiny - natural regeneration 2016




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

Národní lesnický institut

# Demonstrační objekty v LH

LESNICKÉ PARKY

DEMONSTRAČNÍ OBJEKTY

DEMONSTRAČNÍ PLOCHY

**Lesnické parky (LP)** zakládané dle schváleného standartu (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

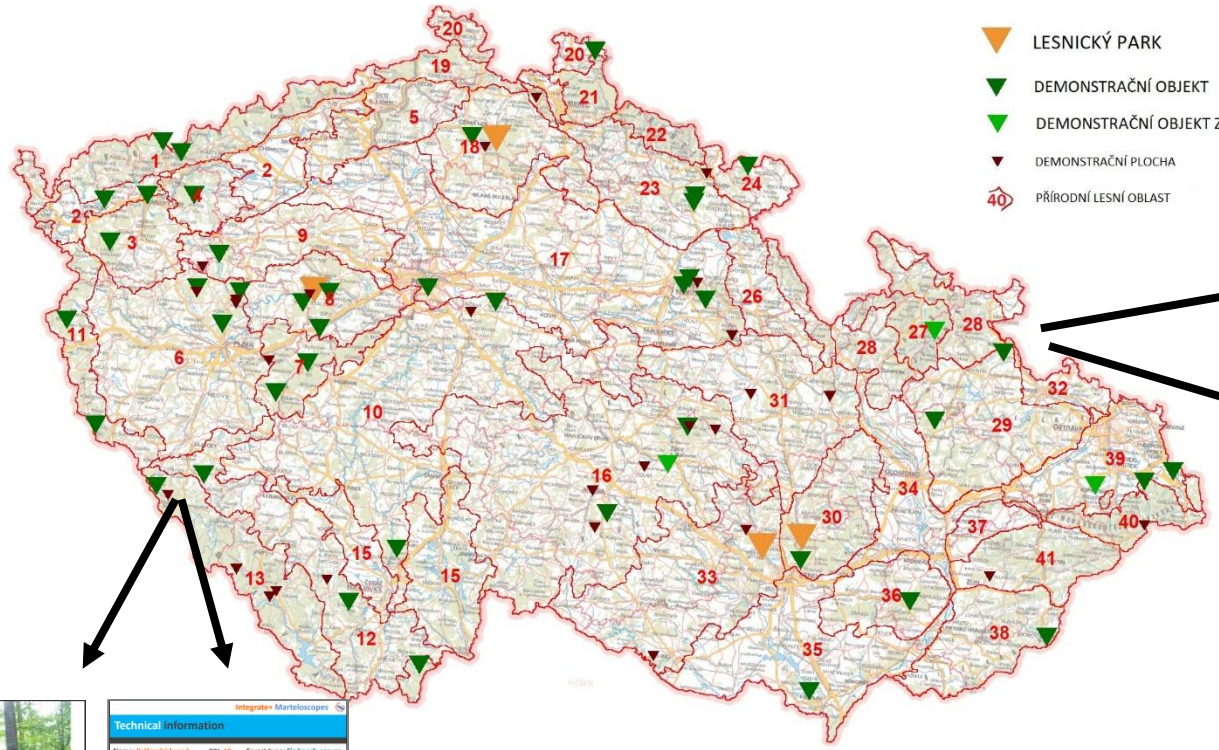


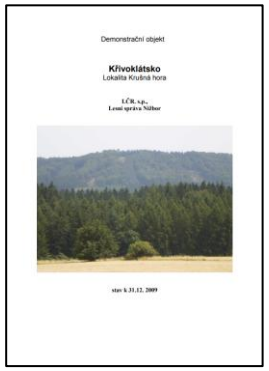
**Mapa demonstračních objektů**

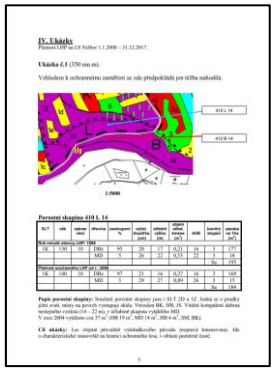
Číst více

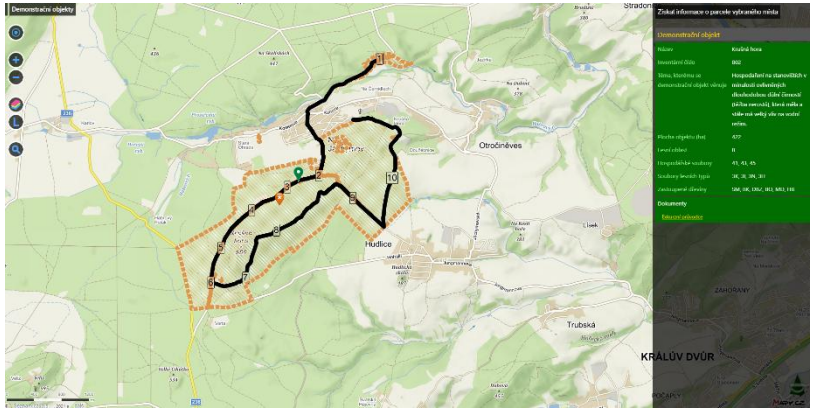
Národní lesnický institut

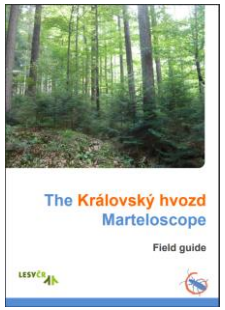
# Demonstrační objekty v LH

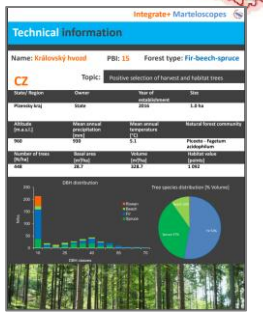






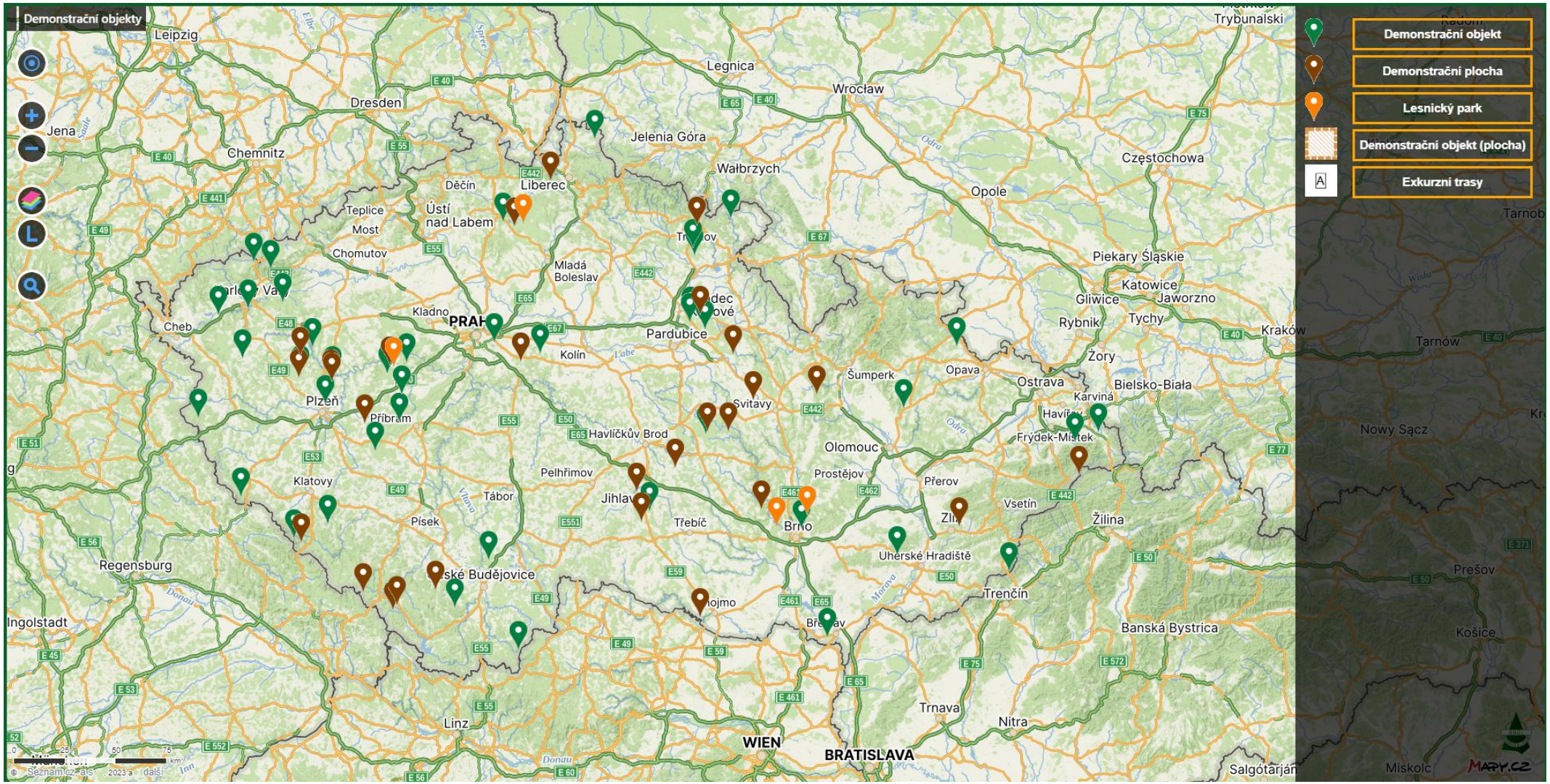




4 lesnické parky
42 demonstračních objektů
28 demonstračních ploch - 6 Marteloscopes
- 22 demonstračních ploch nepasečného hospodaření Pro Silva

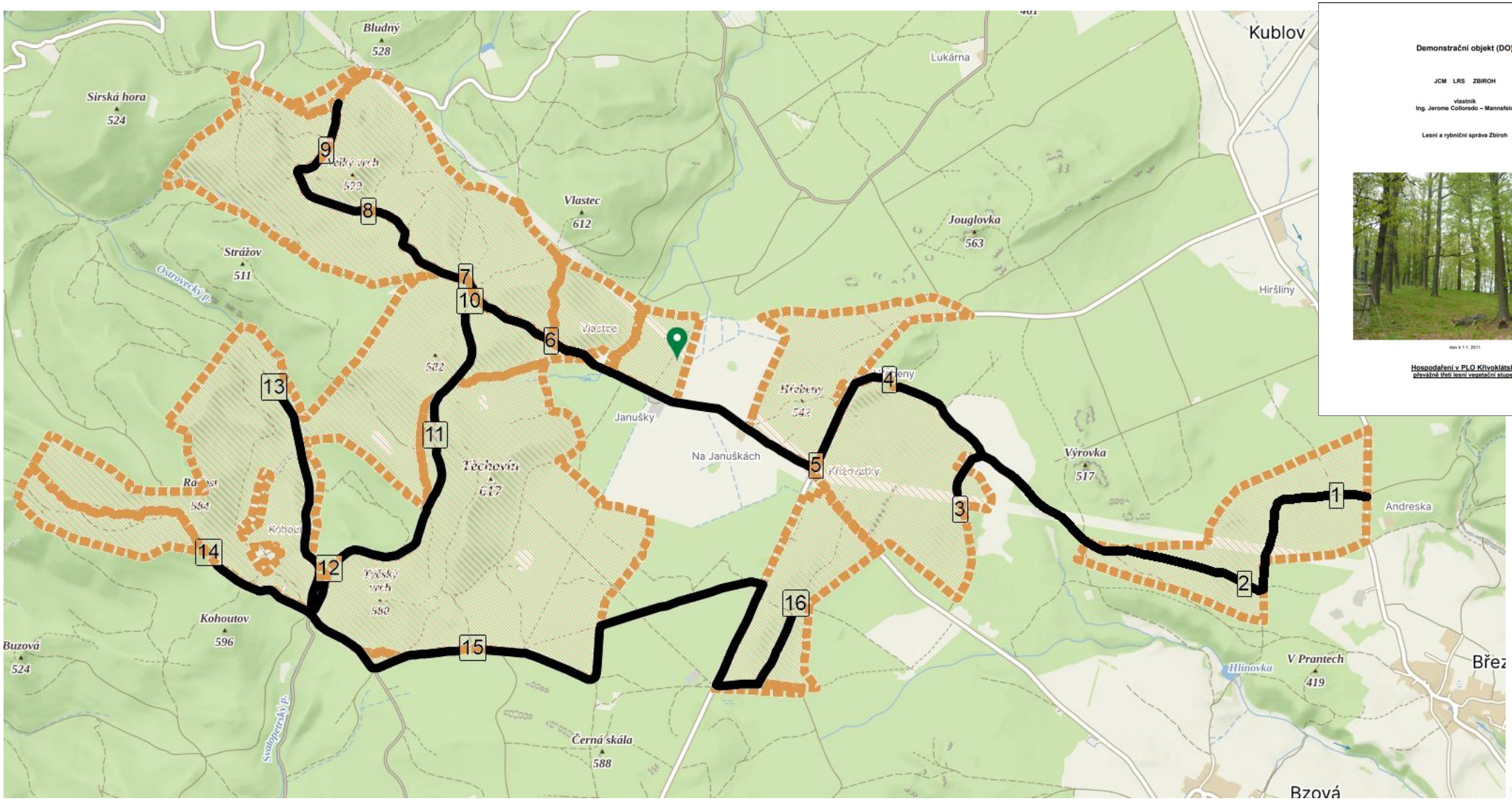
Národní lesnický institut

# Demonstrační objekty v LH




Národní lesnický institut

# Demonstrační objekty v LH






Demonstrační objekt (DO)

JCM LRS ZBIROH

vlastník
Ing. Jerome Colloredo – Mannsfeld

Lesní a rybniční správa Zbiroh

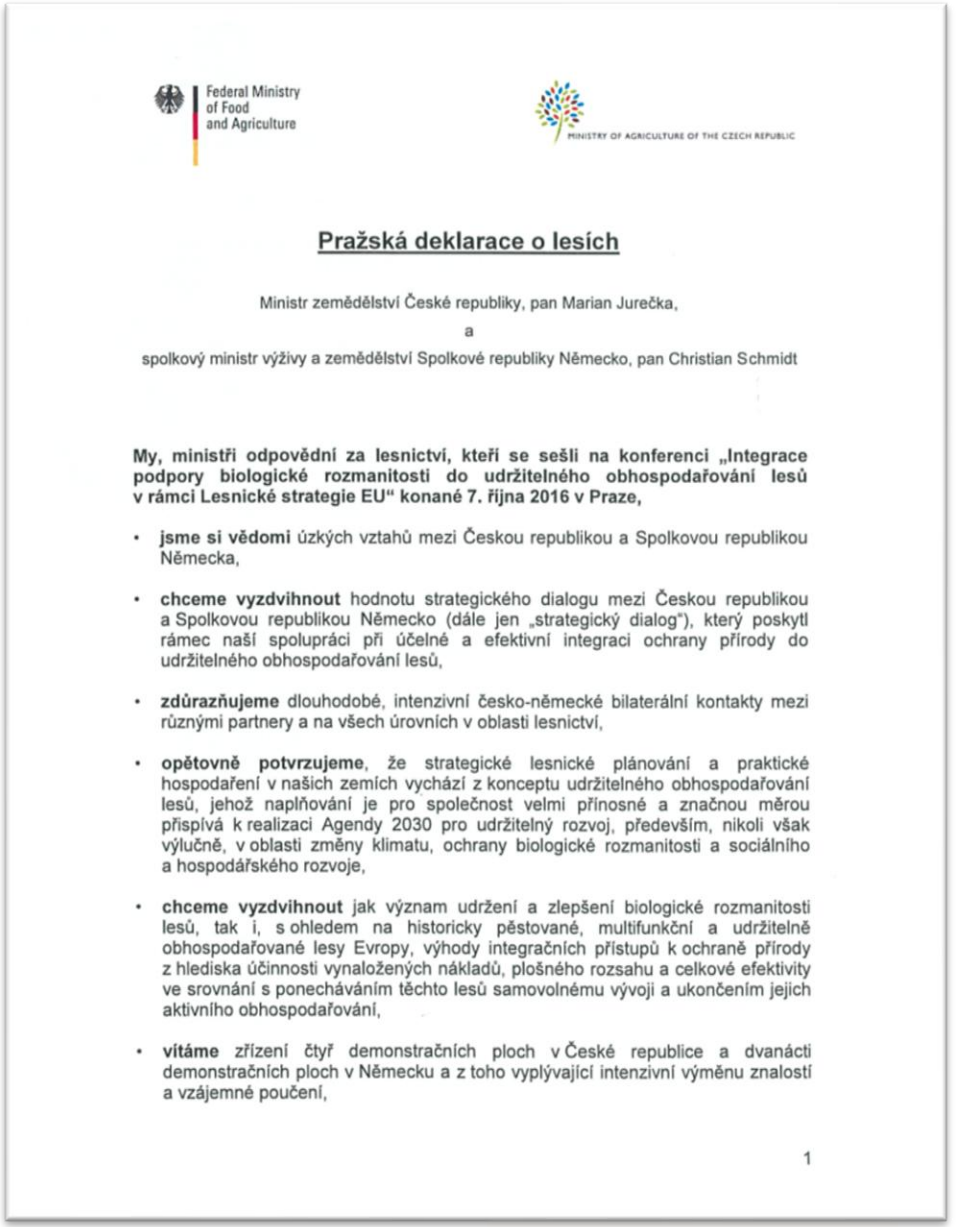


Hospodaření v PLO Křivoklátsko
převážné třetí lesní vegetační stupeň

Národní lesnický institut




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.



Federal Ministry of Food and Agriculture

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE CZECH REPUBLIC

**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 Německa,
- **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 udržitelně 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,

1

## Integrate Triangle




Národní lesnický institut

# Spolupráce na projektu Integrate




**306 SITES IN 28 COUNTRIES - STATUS SEPT. 2026**

~~**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

Národní lesnický institut

# 9. setkání Integrate Network v Lucembursku





Národní lesnický institut

# 9. setkání Integrate Network v Lucembursku





Národní lesnický institut

# 9. setkání Integrate Network v Lucembursku





Národní lesnický institut

# 10. setkání Integrate Network v Rakousku



Kohlberg – Thomas Burtscher



Národní lesnický institut

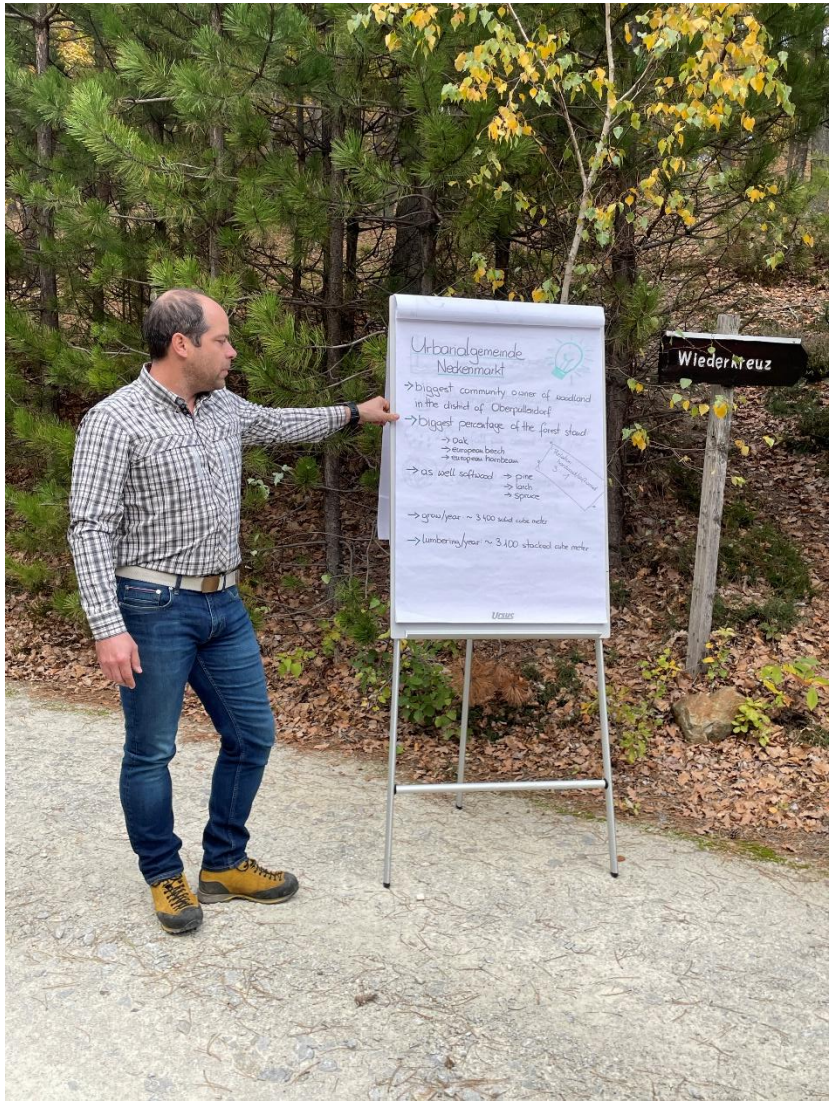
# 10. setkání Integrate Network v Rakousku

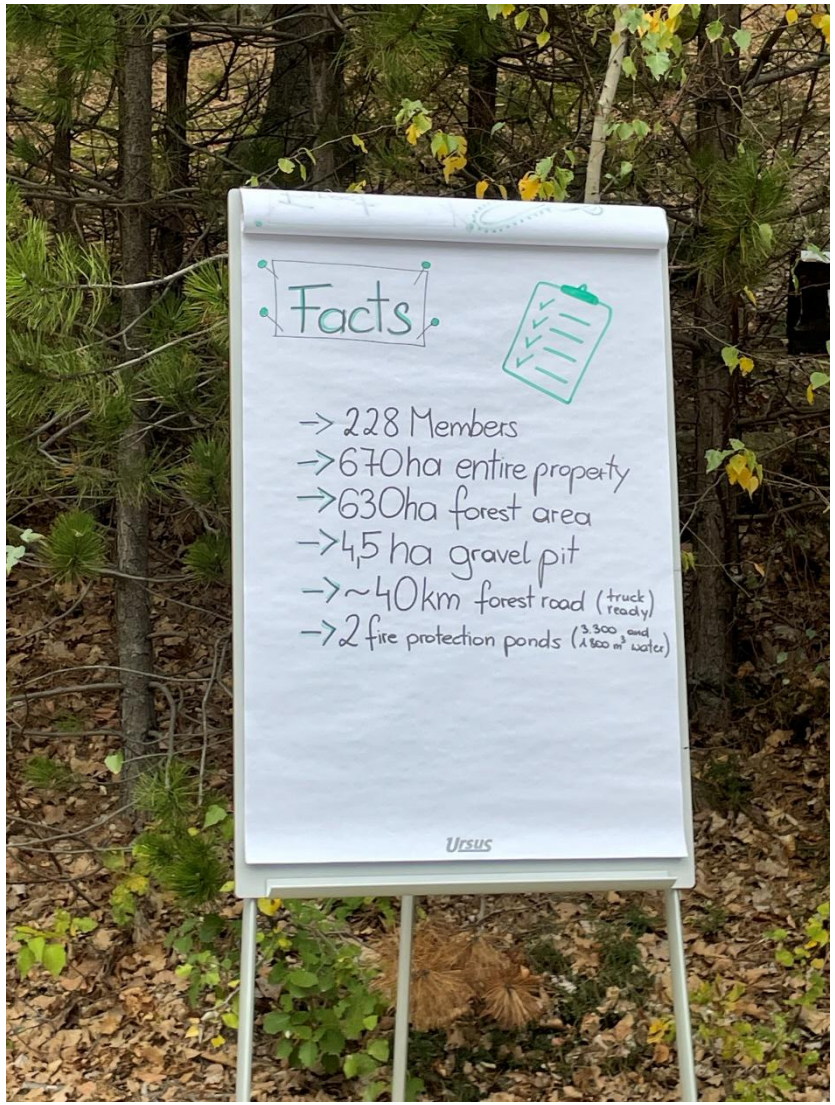




Národní lesnický institut

# 10. setkání Integrate Network v Rakousku




Neckenmarkt
–
Markus Lang

Národní lesnický institut

# 10. setkání Integrate Network v Rakousku





Národní lesnický institut

# 11. setkání Integrate Network v Irsku





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

Národní lesnický institut

# Projekt Integrate – Irsko







Národní lesnický institut

# Projekt Integrate – Irsko





dní lesnický institut

# Projekt Integrate – Irsko

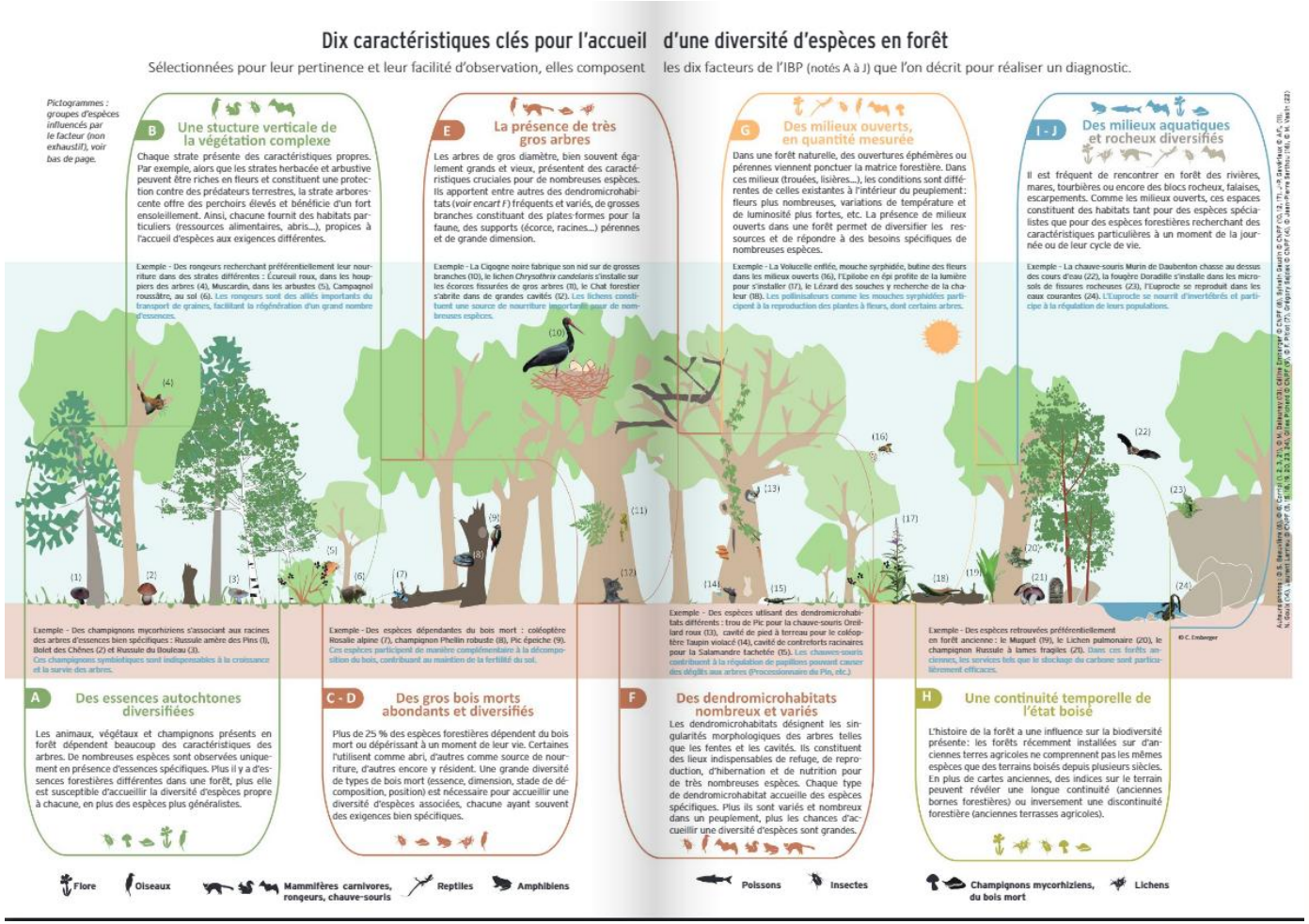





Národní lesnický institut

# Projekt Integrate – zajímavosti ze sítě

Index potenciálu biologické rozmanitosti




Bodová škála pro 7 základních ukazatelů:

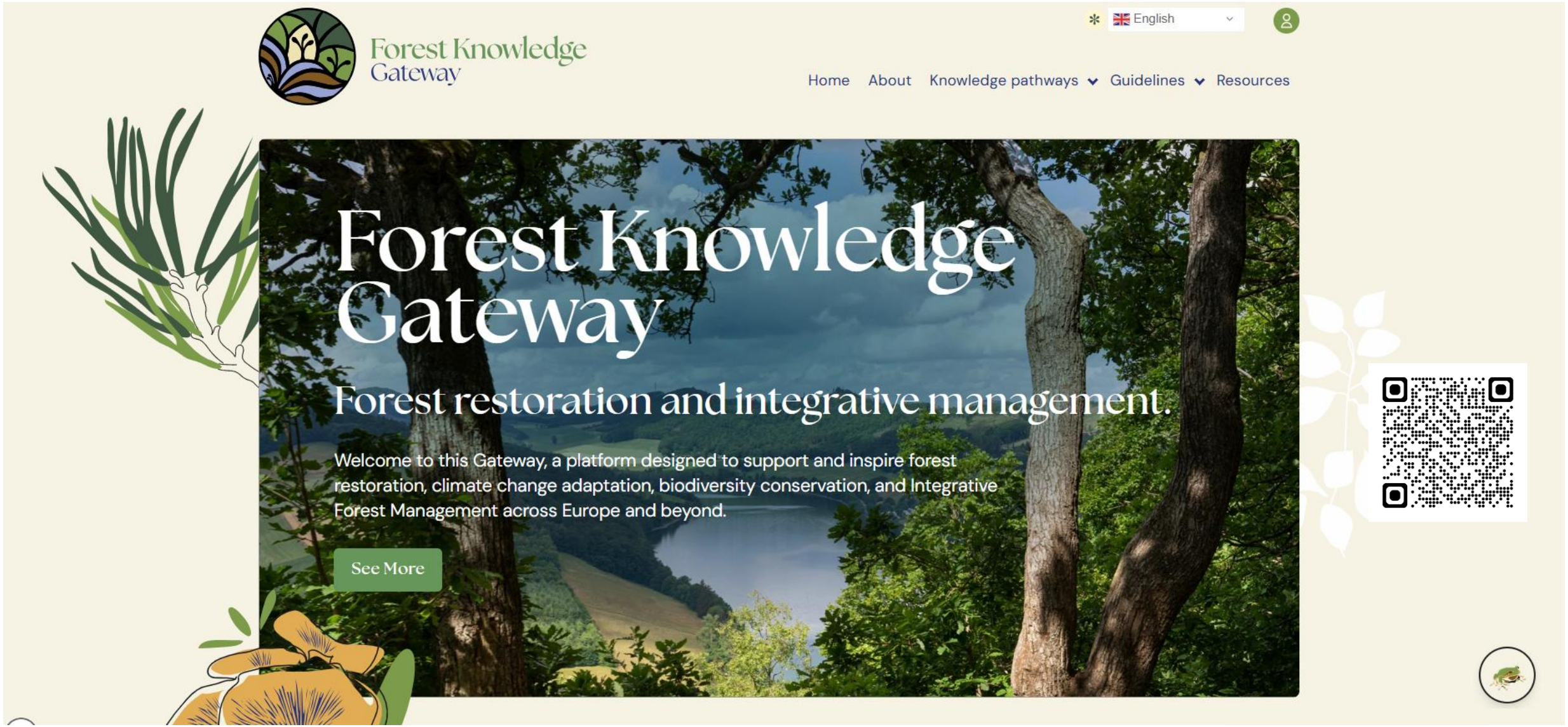
- Původní dřeviny
- Vertikální struktura
- Silné stojící souše
- Ležící mrtvé dřevo
- Silné žijící stromy
- Mikrohabitáty
- „Zápoj“ (pokryvnost rostlinami)

Doplňující ukazatele:

- Doba trvání porostu
- Vodní prostředí
- Skalnaté prostředí

Národní lesnický institut

# Projekt Integrate – zajímavosti ze sítě



# 12. setkání v Integrate Network - Maďarsko





Národní lesnický institut

# Integrate Network - Maďarsko





Národní lesnický institut

# Projekt Integrate - Maďarsko





Národní lesnický institut

# Integrate Network - Maďarsko





Národní lesnický institut

# Projekt Integrate - Maďarsko

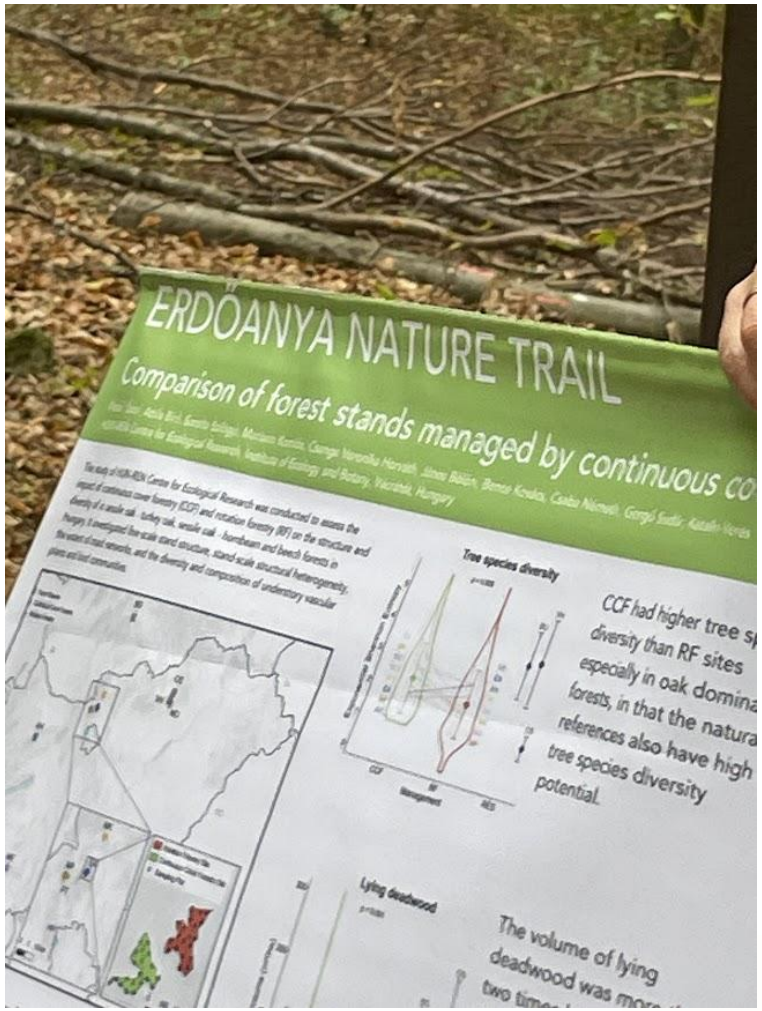





Národní lesnický institut

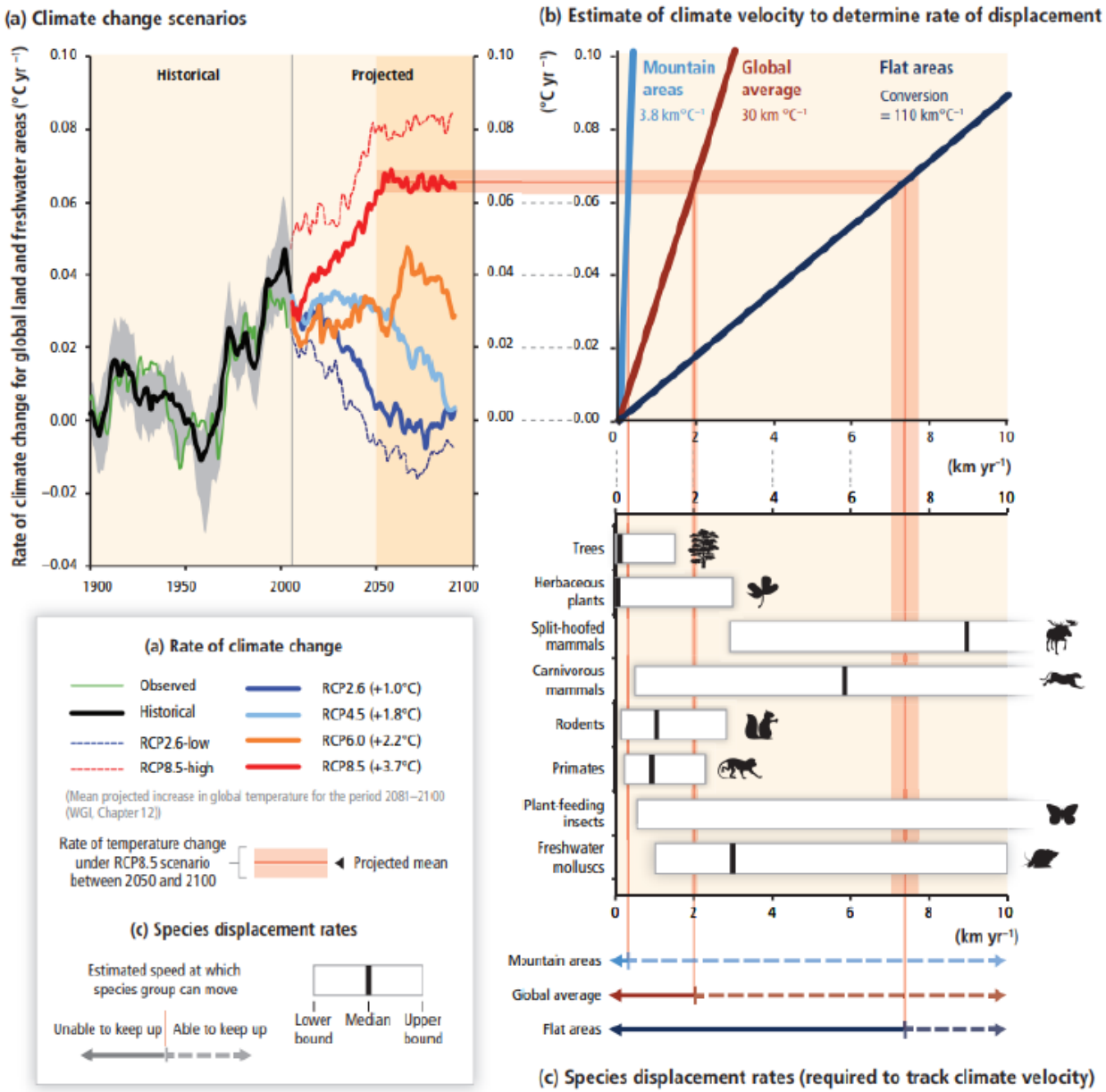
# Integrate Network - Maďarsko




Národní lesnický institut

# Is Assisted Migration needed in all Sites?




IPCC 2018 WGII AR5 Fig 4.5

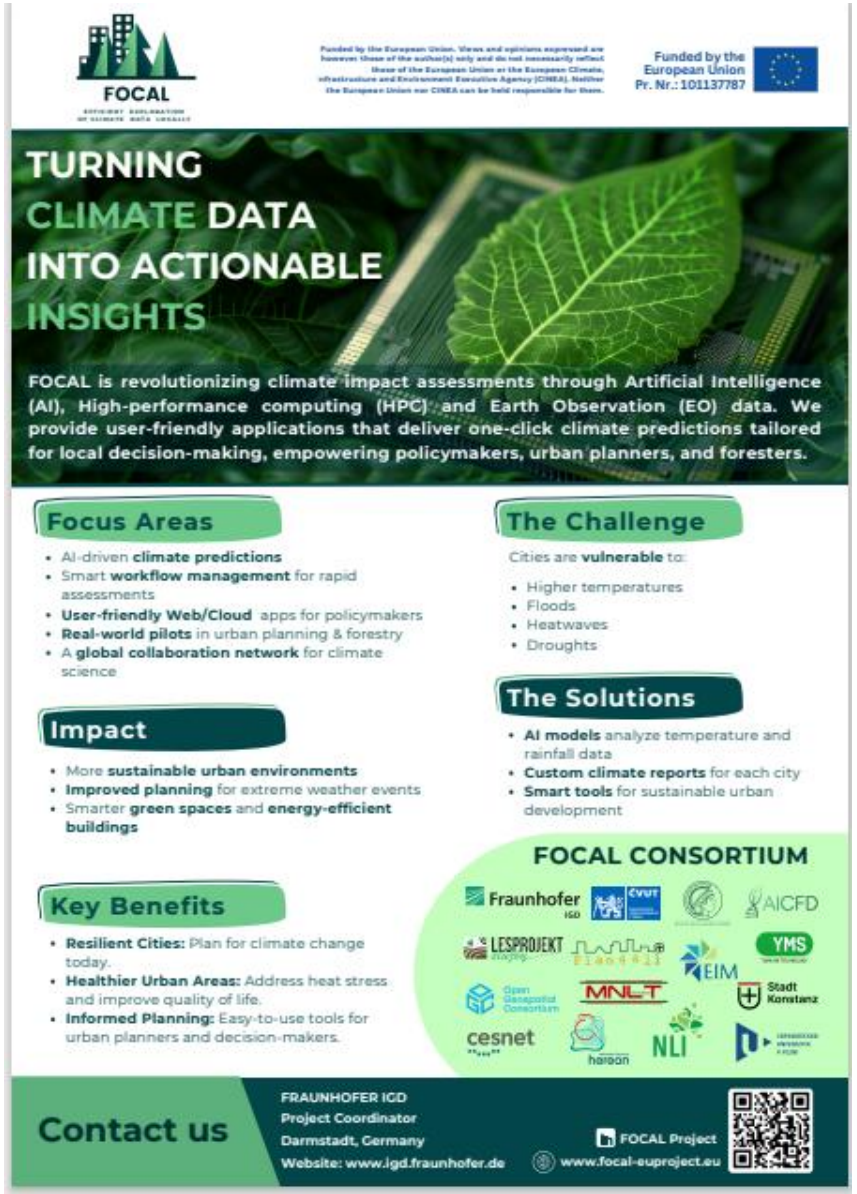
KU LEUVEN

# Současné dění kolem integrovaného lesnictví v ČR (EU)

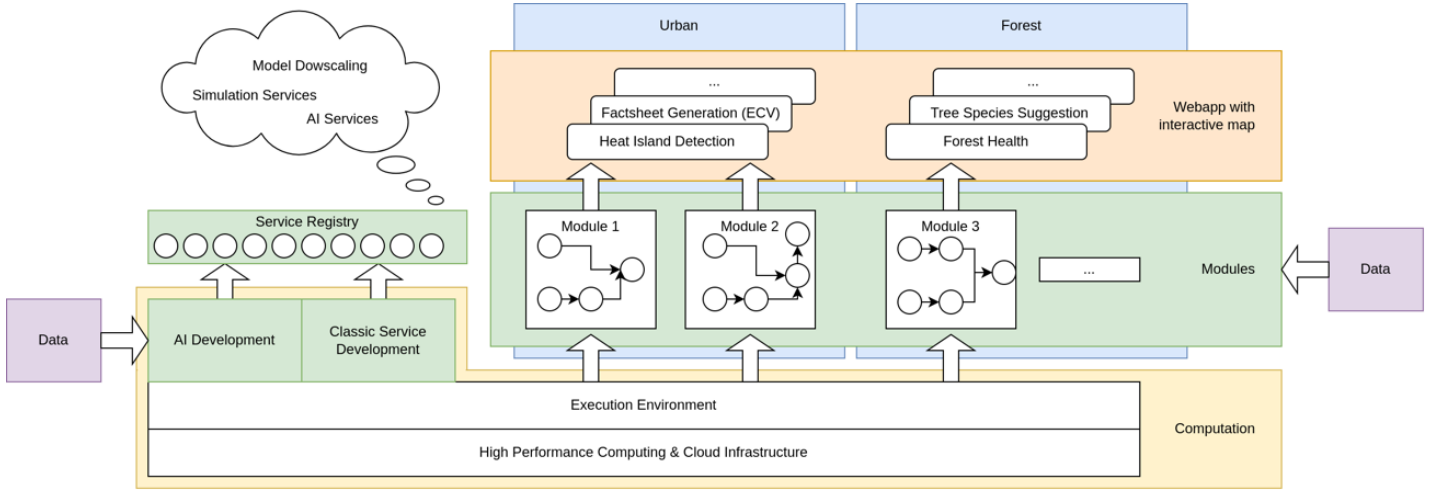
- Dotace na habitatové stromy
- Součást adaptace na klimatickou změnu
- Poptávka po informacích ze strany vlastníků lesa
- Evropské projekty – pozor na výklad slova integrace (nezaměňovat za multifunkčnost)
- Nový cyklus NLI zachycuje na rozšířených plochách a na silnějších stromech některé mikrohabitáty

Národní lesnický institut

# FOCAL – HORIZON




EFficient exploratiOn of Climate dAta Locally => FOCAL



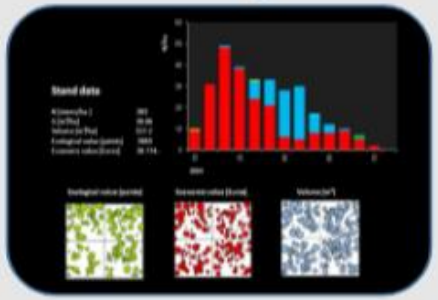

Národní lesnický institut

# SimInForest– Velux

Field Marking

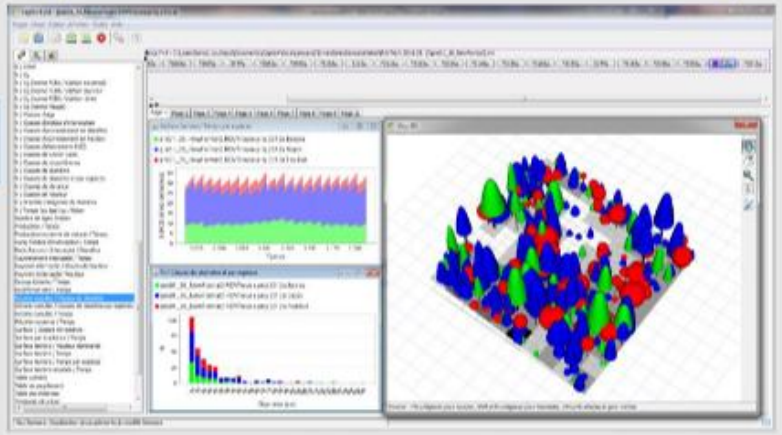
EFI I+ Trainer





1st thinning

Stand dynamics model



thinning

Cutting Algorithm

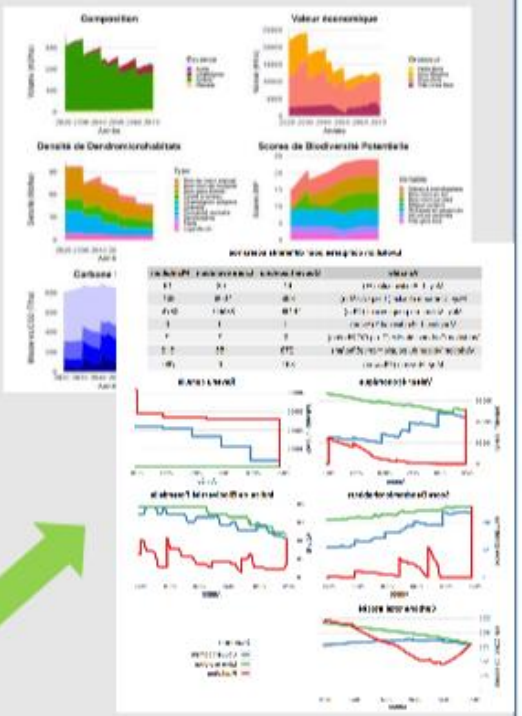


Marking parameters

Ecosystem service models



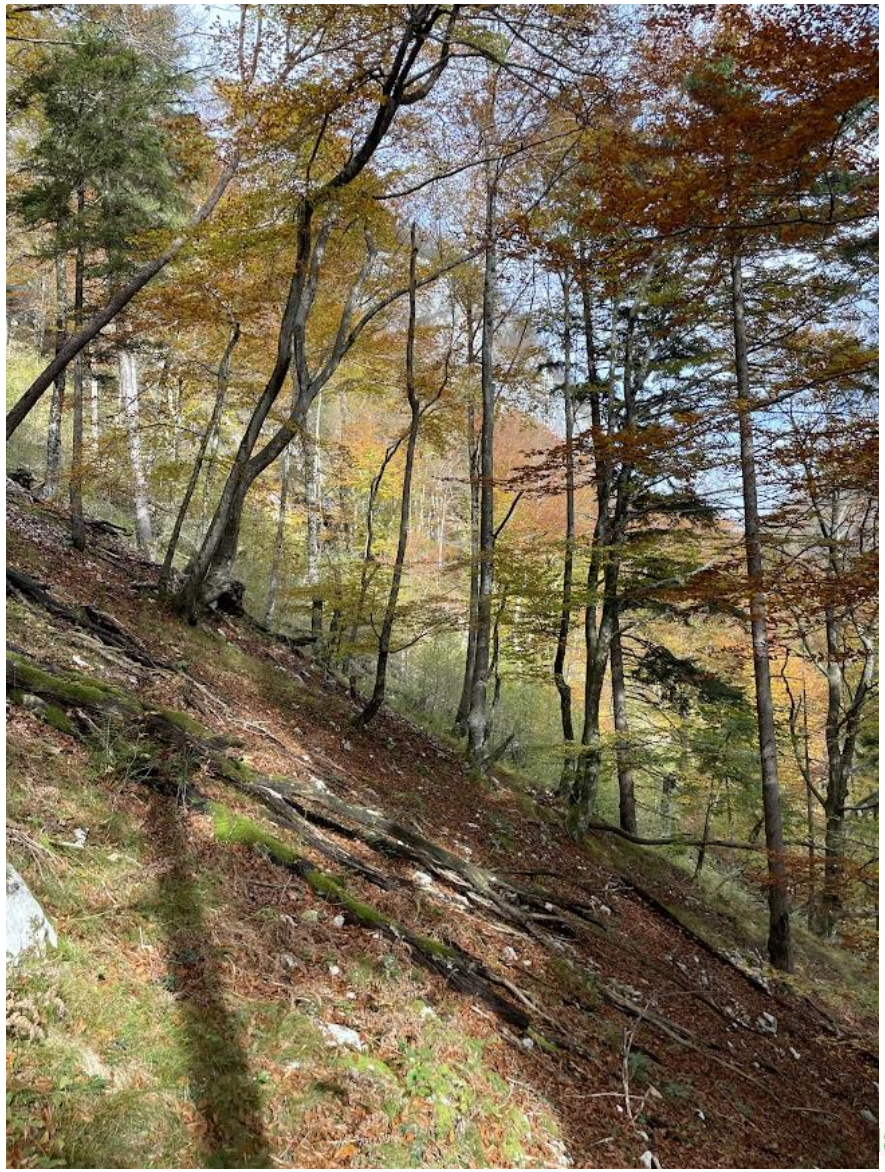
Simulation report



Simulation package

# SimInForest– Velux - Slovinsko





árodní lesnický institut

# Děkuji za pozornost

Národní lesnický institut