

# Struktura lesních porostů na demonstračních objektech založených v rámci projektu *Pěstební opatření pro zvýšení biodiversity v lesích v chráněných územích*

Forest structure of the demonstration objects established in the frame of the project *Silviculture measures to improve forest biodiversity in protected areas*

Ondřej Špulák, Jiří Souček

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., Výzkumná stanice Opočno, Na Olivě 550, 517 73 Opočno; [spulak@vulhmop.cz](mailto:spulak@vulhmop.cz)

## Abstract

Character of the forest stand – tree species composition, its spatial and age structure etc. – is one of the most important factors determining microsite and foot (nutrient) supply for majority of the forest ecosystem organisms. Human agronomical and forestry activities influenced natural development of forest ecosystems in the Central Europe for many centuries. Lowlands and medium altitudes are influenced for the longest period and in the highest intensities. Restoration of historical methods of forest management in specially protected areas, mostly by maintaining sparse and light stands, should support environmental conditions for common species' composition in the past, which is now endangered, and for biodiversity itself.

Demonstration objects (plots) in the frame of the Project were established in low and medium altitudes. They are oriented to the following forest management types, which were historically more common: lightening (selective tree cutting), pasture, coppicing, edge effect between pastured secondary steppe and forest and deadwood importance. Common design of the demonstration object covers treatment plot and control plot. Forest structure of the plots was measured using FieldMap technology ([www.fieldmap.cz](http://www.fieldmap.cz)). Stem coordinates, DBH and tree species were measured in living trees and standing deadwood. Trees with DBH higher than 7 cm in bark were registered. Tree height was determined by the method of height curves. In laying wood debris over 7 cm (CWD), coordinates of both ends (length was computed) and middle diameter were measured, average stage of decay of every trunk (item) was assessed according to RENEVAL (1995).

Demonstration objects CK1, CK2 and CK3 were established in the Protected Landscape Area (PLA) Český kras (Central Bohemia). The object CK1 (Srbsko) is oriented on pasture. It covers transect from xerotherm forest-steppe to forest dominated by *Quercus petraea*. Object CK2 (Hostim) follows effect of intensive lightening and pasture in forest with *Quercus pubescens*. Object CK3 analyses value of re-establishment of coppice in false high forest (derived from coppice) dominated by *Carpinus betulus* and *Q. petraea*.

Demonstration objects DeN and DeW were placed in the PLA Pálava (Southern Moravia). The object DeN (Děvín-sever) is oriented on forest lightening by selective cutting and effect of broken forest canopy in the stands with *Q. petraea*, *C. betulus* and *Tilia cordata*. Object DeW (Děvín-západ) covers impact of tree species composition in false high forest. First plot is dominated by *T. cordata* and *C. betulus*, the second one by *Q. petraea* and *T. cordata*.

Demonstration object Hna (Hnanice) was established in National park Podyjí (Southern Moravia). It covers intensive lightening of the historically pastured low-density forest dominated by *Q. petraea* agg. (mostly *Q. polycarpa*) and renewal of pasture.

Demonstration objects Sit (Sítovka) oriented on deadwood importance for biodiversity were established in Natural Monument Sítovka (eastern Bohemia). In mixed stand with *T. cordata*, *Q. petraea*, *Pinus sylvestris* and *Picea abies* were two plots located to the parts with minimum and two with higher volume of laying and standing wood debris.

Every type of historical forest management has a specific impact on the forest structure. In the protected areas, methods and intensity of their application should be carefully selected to set (regulate) appropriate conditions for communities of target organisms and to improve forest biodiversity.

## Úvod

Charakter lesního porostu – druhové složení dřevin, jeho prostorová a věková struktura atp. – je určujícím faktorem ovlivňujícím stanovištní i potravní nabídku pro většinu dalších organismů lesního ekosystému (OTTO 1994). S vývojem Země docházelo k změnám charakteru přírodního lesa a lesních společenstev od počátku, pro dnešní skutečný a hlavně potenciální stav přírodních lesů je určující jejich vývoj od poslední doby ledové (LOŽEK 2007).

Člověk svou hospodářskou činností v průběhu staletí přirozený vývoj lesa ve střední Evropě ovlivňoval, nejdříve a nejintenzivněji v nižších a středních polohách. Hospodářsky využívané lesy byly dlouhodobě charakteristické relativně řídkými a světlými porosty, odstraňováním přízemní biomasy a spontánní obnovou (DRESLEROVÁ 2012). Podle charakteru a intenzity hospodaření docházelo k podpoře či potlačení určité skupiny organismů. Současné postupy lesního hospodářství nabízejí omezené podmínky pro existenci řady druhů běžných při historickém obhospodařování lesa. Pro udržení a zachování druhové pestrosti je proto potřebné v zvláště chráněných územích pečlivě uvážit nastavení pěstebních opatření, která budou vycházet z dřívějších postupů (nestandardní způsoby hospodaření).

Sít demonstračních objektů ve vybraných chráněných územích založená v rámci řešení projektu EHP-CZ02-OV-1-015-2014 „Pěstební opatření pro zvýšení biodiversity v lesích v chráněných územích“ (tabulka 1) má sloužit k podchycení a demonstraci realizace provedených opatření a v následujícím období také ke zhodnocení dlouhodobého efektu na vybrané skupiny organismů a celkovou diversitu společenstva. Výběr ploch a jejich lokalizace byly vybrány tak, aby pokryly stěžejní postupy nestandardního managementu v nižších a středních polohách, v kterých byl vliv člověka patrný dlouhodobě (MATĚJKA et al. 2016).

**Tabulka 1.** Přehled základních charakteristik demonstračních objektů založených v rámci projektu (viz MATĚJKA et al. 2016).

Lokalita	Hlavní zaměření sledovaných opatření	Plocha	Varianta	ZCHÚ	mZCHÚ	Nadm. výška (m)	LT		
CK1 (Srbsko)	ekoton bezlesí - les, vliv pastvy	CK1	Transekt	CHKO Český kras	NPR Karlštejn	375	1X8, 1W2		
CK2 (Hostim)	řídkales a vliv pastvy	CK2:C	Kontrola			391	1X8		
		CK2:L	Zásah			396	1X8		
CK3 (Koda)	těžba, výmladkové a střední lesy	CK3:C	Kontrola		NPR Koda	335	2D7, 1W2		
		CK3:L1	Paseka 1			323	1W2		
		CK3:L2	Paseka 2			331	1W2		
		CK3:Z	Porostní žebro	331		1W2			
DeN (Děvín-sever)	prosvětlení porostu	DeN:C	Kontrola	CHKO Pálava	NPR Děvín-Kotel-Soutěska	315	2H2/2D5		
		DeN:L	Zásah			318	2D5		
DeW (Děvín-západ)	prosvětlení porostu	DeW:C	Kontrola			341	2D5		
		DeW:L	Zásah			340	2D5		
Hna (Hnanice)	řídkales a vliv pastvy	Hna:C	Kontrola			NP Podyjí	-	363	1N4
		Hna:P	Pastva					357	1N4
Sit (Sítovka)	význam rozkládajícího se dřeva	Sit:C1	Kontrola	-	PP Sítovka	256	2O5		
		Sit:C2	Kontrola			256	2O5		
		Sit:W1	Mrtvé dřevo			256	2O5		
		Sit:W2	Mrtvé dřevo			256	2O5		

## Metodika

Velikost výzkumných ploch zakládáných v rámci výzkumných objektů byla až na výjimky, dané prostorovým omezením provedeného opatření či charakterem porostu, 0,25 ha.

Sběr terénních dat v terénu byl realizován s využitím technologie FieldMap ([www.fieldmap.cz](http://www.fieldmap.cz)). Použitá sestava přístrojů se skládala z laserového dálkoměru kombinovaného s elektronickým kompasem (přístroj TruePulse 360B), elektronické průměrky (Masser BT), jednotky GPS (SX Blue II), terénního počítače (Panasonic Toughpad FZ-G1) a měřičského příslušenství. Přesnost použitého přístroje pro zaměřování (True Pulse 360B) je  $\pm 30$  cm pro měření vzdáleností, u vertikálních úhlů je to  $\pm 0,25^\circ$  a pro azimut  $\pm 1^\circ$ .

U **živých stromů** byla zaznamenána dřevina, zaměřeny souřadnice paty kmene a tloušťka ve výčetní výšce (1,3 m nad zemí; DBH). Registrační hranice výčetní tloušťky byla stanovena na 7 cm. Výška byla stanovena metodou výškových křivek.

U **stojícího mrtvého dřeva** byla zaznamenána dřevina, zaměřeny souřadnice paty kmene a tloušťka ve výčetní výšce. Jako stojící mrtvé dřevo byly zachyceny souše, stromy ohnuté, opřené a zlomy, u kterých tloušťka přesahovala 7 cm bez kůry. Výška byla stanovena metodou výškových křivek u živých stromů, v případě zlomu byla jeho výška odhadnuta s přesností na 1 metr. U ploch s aktuálně provedeným prosvětlovacím zásahem byly zaměřovány také čerstvé pařezy.

U **ležícího mrtvého dřeva** (lokalita Sítovka) byly vektorově zaznamenány souřadnice paty a vrcholu kmene, tloušťka kmene v polovině délky a dřevina. Zaměřováno bylo ležící dřevo přesahující registrační hranici 7 cm bez kůry. U ležícího mrtvého dřeva byly dále hodnoceny stupně rozkladu (dekompozice; jako průměrný údaj za daný kmen) podle pětistupňové stupnice, kterou publikoval RENEVALL (1995):

1. v současnosti odumřelý strom, případně čerstvě pokácená kláda, dřevo tvrdé, kůra a floém čerstvý, nůž proniká několik mm do kmene;
2. dřevo tvrdé, většina kůry zůstává, bez čerstvého floému, nůž proniká 1-2 cm do kmene;
3. dřevo částečně rozložené na povrchu, případně v jádru kmene, větší části kůry opadávají, nůž proniká 3-5 cm do kmene;
4. většina dřeva je měkká, většinou bez kůry, celá čepel nože proniká do dřeva;
5. dřevo je velmi měkké, při zvedání se rozpadá, kmen je pokryt na zemi rostoucími mechy a lišejníky.

Data byla zpracována s využitím programů LibreOffice Calc (5.0), MS Excel (2013) a R (3.1.3), mapové výstupy byly zpracovány v programu QGIS (2.14.0).

### Použité zkratky

DBH	průměr ve výčetní výšce (1.3 m)
N	počet
Zast.	relativní zastoupení
G	kruhová základna

## Výsledky

### Lokalita CK1 (Srbsko): transekt bezlesí – les, vliv pastvy

Objekt zaměřený na hodnocení vlivu pastvy na transekt z bezlesí do interiéru lesa byl založen na území NPR Kalštejn. Transekt CK1 (Srbsko) o výměře 0,32 ha v nadmořské výšce 365-383 m zahrnuje xerothermní lesostep, která přechází (přes vyvinutý ekoton) do habrové doubravy na stanovišti řazeném do SLT 1X (otevřený porost) - 1W (uzavřený porost) – obr. 1. Pastevní management je aplikován na lesostepi a v přilehlém lesním porostu, zbytek lesního porostu je nepasený.

Na ploše dominoval *Quercus petraea* (59,0 %), vyšší zastoupení měl také *Carpinus betulus* (11,4 %), zastoupeno však bylo také dalších 7 druhů dřevin (tabulka 2, obr. 2). Průměrná tloušťka dřevin dosahovala 19,6 cm.

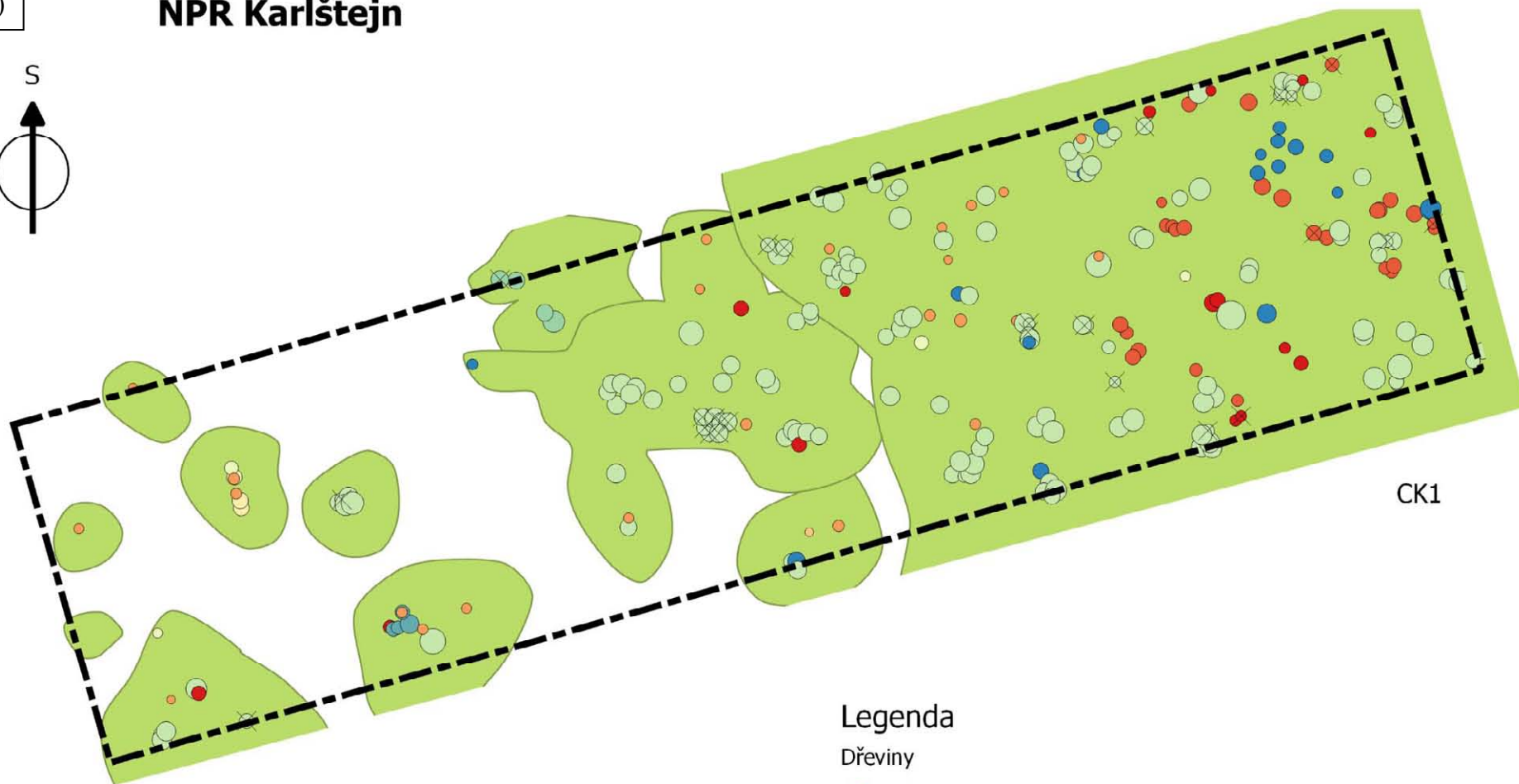
V lesním porostu (0,13 ha), který pro tuto analýzu zahrnoval kvadráty transektu (7)-8-11, tedy podle členění dle rostlinných společenstev část vnitřního ekotonu a interiér lesního porostu (MATĚJKA et al. 2016), dosahuje průměrné hustoty více než 1100 stromů na ha. *Quercus petraea* tvoří 60 % zastoupení dřevin a více jak 83 % výčetní kruhové základny porostu, která dosahuje 39 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Průměrná tloušťka dřevin v lesním porostu byla shodná s celou plochou (19,6 cm). Výška spodní etáže se pohybovala kolem 6 až 9 m, nejvyšší stromy dosahovaly až 13 m.

---

Obr. 1. (následující strany) Plán (A) a ortofotomapa (B) demonstračního objektu CK1.

(A)

# NPR Karlštejn



CK1

## Legenda

### Dřeviny

- Acer campestre
- Carpinus betulus
- Cornus mas
- Corylus avellana
- Malus sylvestris
- Pyrus pyraeaster
- Quercus petraea
- Quercus pubescens
- Sorbus aria
- Sorbus torminalis

- × souše
- hranice transektu
- průměty korun

1:500

0 5 10 15 20 m





(B)

# NPR Karlštejn

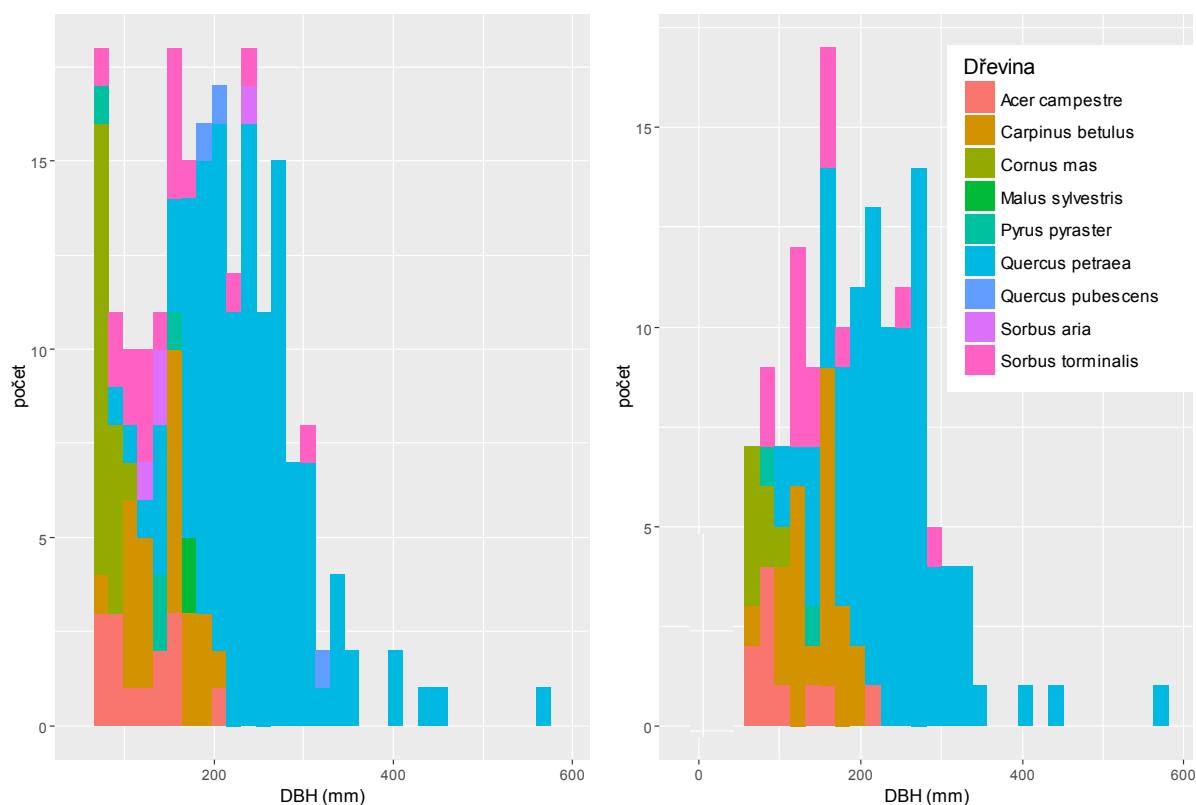


CK1

1:500

0 5 10 15 20 m





**Obr. 2.** Histogram tloušťek dle dřevin na lokalitě CK1 (Srbsko) pro celý transekt (0,32 ha; vlevo) a pro lesní porost (0,13 ha; vpravo).

**Tabulka 2.** Základní charakteristiky dřevin na lokalitě CK1: A) živý porost, B) souše.

A)	Celá plocha			Lesní porost					
	Dřevina	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)
	<i>Acer campestre</i>	44	6.7	119	76	6.8	109	0.8	2.1
	<i>Carpinus betulus</i>	75	11.4	144	182	16.3	144	3.1	7.9
	<i>Cornus mas</i>	56	8.6	80	53	4.8	80	0.3	0.7
	<i>Malus sylvestris</i>	6	1.0	173					
	<i>Pyrus pyraeaster</i>	13	1.9	129	15	1.4	109	0.2	0.4
	<i>Quercus petraea</i>	388	59.0	241	674	60.5	239	32.8	83.2
	<i>Quercus pubescens</i>	9	1.4	236					
	<i>Sorbus aria</i>	13	1.9	162					
	<i>Sorbus torminalis</i>	53	8.1	149	114	10.2	149	2.3	5.8
	<b>Suma/průměr</b>	<b>656</b>	<b>100.0</b>	<b>196</b>	<b>1114</b>	<b>100.0</b>	<b>196</b>	<b>39.4</b>	<b>100.0</b>

B)	Celá plocha			Lesní porost					
	Dřevina	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)
	<i>Acer campestre</i>	3	4.2	83	8	7.7	83	0.0	3.4
	<i>Carpinus betulus</i>	9	12.5	126	23	23.1	126	0.3	25.3
	<i>Quercus petraea</i>	63	83.3	161	68	69.2	118	0.8	71.3
	<b>Suma/průměr</b>	<b>75</b>	<b>100.0</b>	<b>153</b>	<b>98</b>	<b>100.0</b>	<b>117</b>	<b>1.2</b>	<b>100.0</b>

## Lokalita CK2 (Hostim): Řídkoles a vliv pastvy

Výzkumný objekt zaměřený na sledování řídkolesa a pastvy v šípákové doubravě byl založen na území NPR Karlštejn v nadmořské výšce 390 m, na SLT 1X. Zásah (CK2:L) byl zahájen vyřezáním podúrovně při horním okraji porostu, na který navazuje bezlesí. Lesostepní plocha je udržována pastvou koz a ovcí. Kontrolní plocha (CK2:C) je tvořena zapojeným porostem s výskytem malých porostních mezer (obr. 3).

Plochu se zásahem (CK2:L) tvořil skupinovitě shloučený porost o průměrné hustotě 520 stromů na ha. V porostu dominoval *Quercus pubescens* (61 %), vyšší zastoupení měla také *T. cordata* (20 %) a *C. betulus* (14 %) (obr. 4). Průměrná tloušťka dosahuje 17,5 cm, výčetní kruhová základna 16,3 m<sup>2</sup> na ha, hlavní podíl (74 %) na ní tvořil *Q. petraea* (tab. 2). Vzhledem k tomu, že byla odstraněna podúroveň, výška dřevin se pohybuje nejčastěji v rozmezí 4 až 7 m.

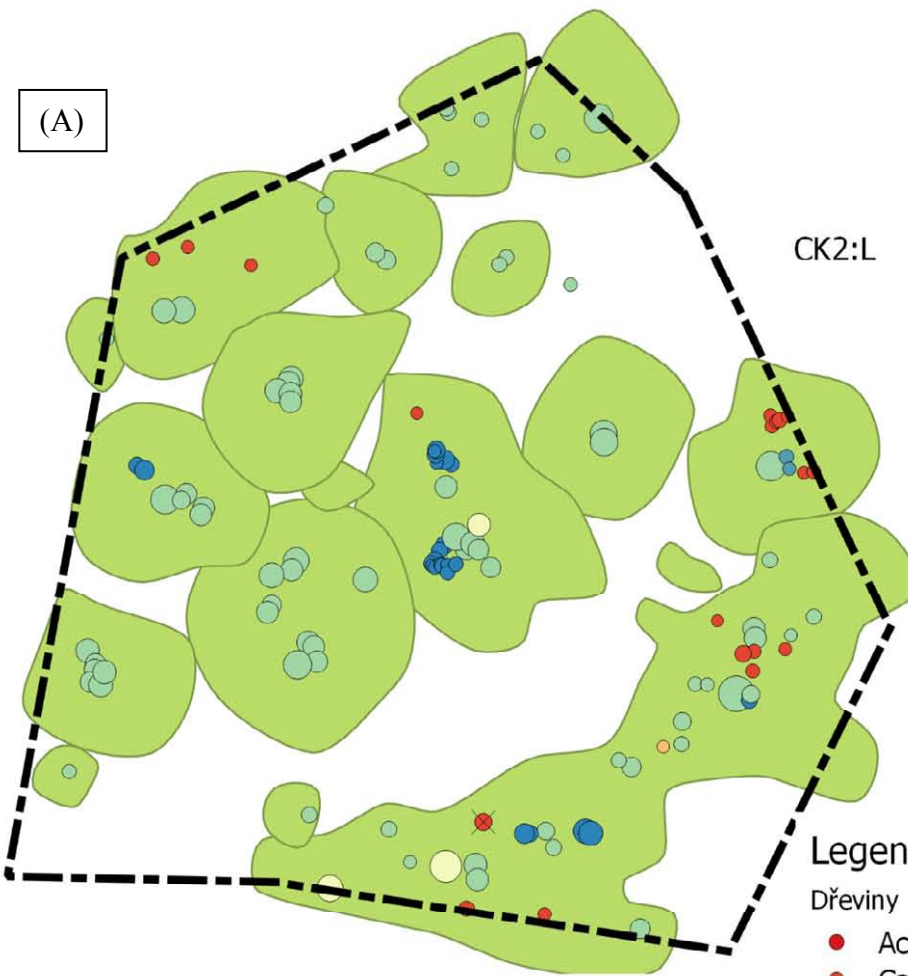
Na kontrolní ploše (CK2:C) o hustotě 1190 na ha dominoval *C. betulus* (62 %), vyšší zastoupení měl také *Q. pubescens* (13 %), *Acer campestre* (10 %) a *Q. petraea* (7 %). Celkově byl porost dřevin ve srovnání s plochou CK2:L druhově bohatší (obr. 4). Průměrná tloušťka zde byla 14,1 cm, výčetní kruhová základna 26,0 m<sup>2</sup> na ha, nejvíce ji tvořil *C. betulus* (40 %) a *Q. petraea* (29 %) a *Q. pubescens* (15 %) (tabulka 3). Horní výška porostu dosahovala 14 m, výšková křivka porostu byla plochá.

---

Obr. 3. (následující strany) Charakter ploch na demonstračním objektu CK2 (Hostim): plán (A) a ortofotomapa (B).



(A)



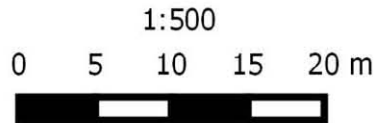
CK2:L

### Legenda

#### Dřeviny

- *Acer campestre*
- *Carpinus betulus*
- *Cornus mas*
- *Crataegus* spp.
- *Fagus sylvatica*
- *Fraxinus excelsior*
- *Pinus nigra*
- *Pseudotsuga menziesii*
- *Pyrus pyraeaster*
- *Quercus petraea*
- *Quercus pubescens*
- *Sorbus aria*
- *Sorbus torminalis*
- *Tilia cordata*

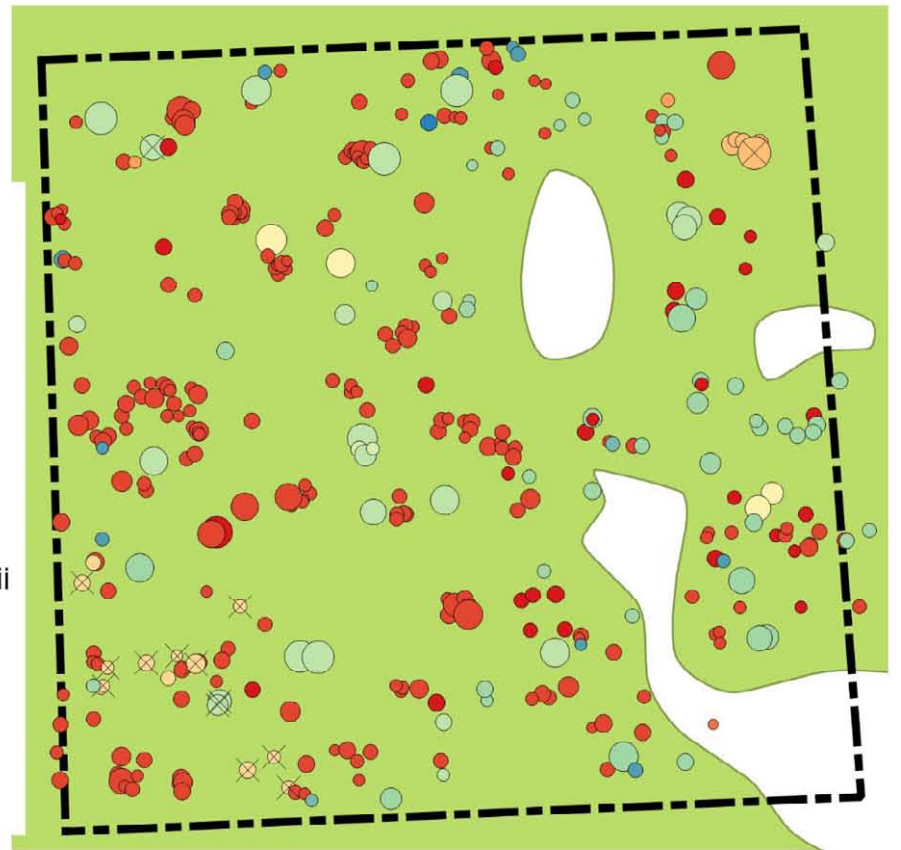
- ⊗ souše
- hranice plochy
- průměty korun

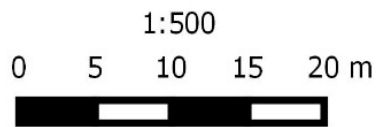


## NPR Karlštejn



CK2:C



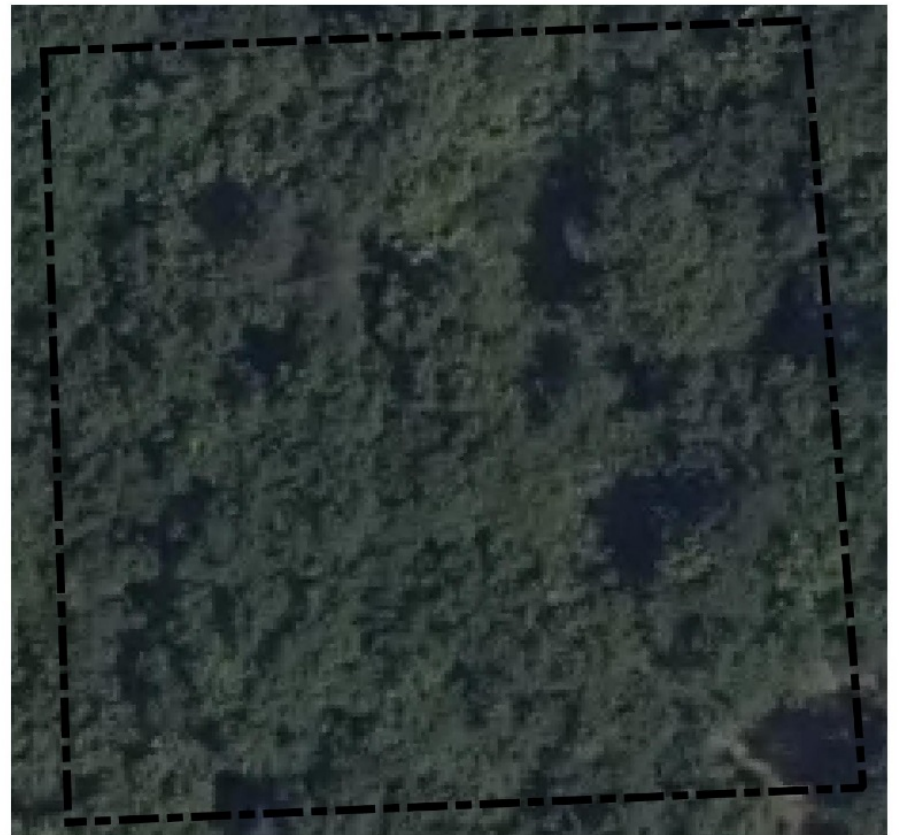


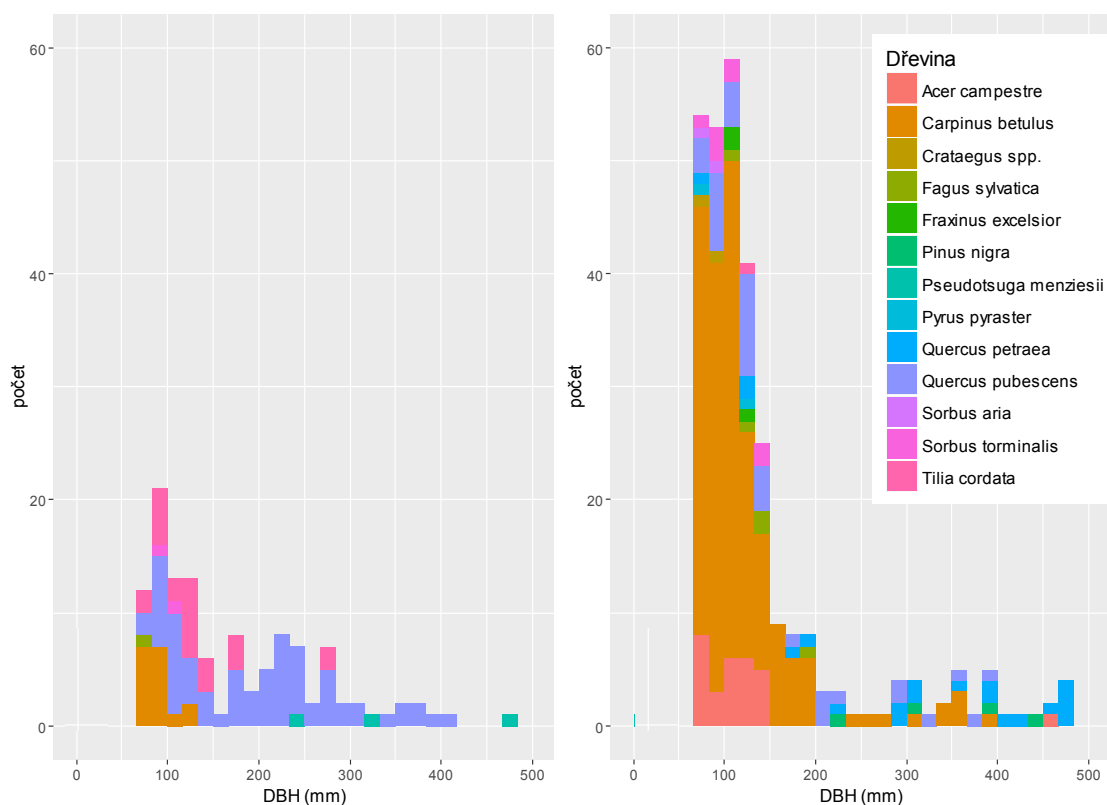
— hranice plochy

## NPR Karlštejn



CK2:C





Obr. 4. Histogram tlouštěk podle dřevin na ploše CK2:L (vlevo; 0,23 ha) a CK2:C (vpravo; 0,25 ha).

Tabulka 3. Základní charakteristiky dřevin na lokalitě CK2 (živý porost).

	CK2:L (zásah)					CK2:C (kontrola)				
	N (.ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	G (%)	N (.ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	G (%)
<i>Acer campestre</i>					0.0	116	9.8	119	1.7	6.7
<i>Carpinus betulus</i>	74	14.2	90	0.5	2.9	732	61.6	121	10.3	39.6
<i>Crataegus spp.</i>						8	0.7	80	0.0	0.2
<i>Fagus sylvatica</i>	4	0.8	73	0.0	0.1	20	1.7	140	0.3	1.2
<i>Fraxinus excelsior</i>						12	1.0	110	0.1	0.4
<i>Pinus nigra</i>						16	1.3	340	1.5	5.9
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	13	2.5	343	1.3	7.9					
<i>Pyrus pyraeaster</i>						8	0.7	107	0.1	0.3
<i>Quercus petraea</i>	317	60.8	205	12.8	78.2	80	6.7	323	7.6	29.2
<i>Quercus pubescens</i>						152	12.8	158	3.9	15.0
<i>Sorbus aria</i>						8	0.7	87	0.0	0.2
<i>Sorbus torminalis</i>	9	1.7	94	0.1	0.4	32	2.7	103	0.3	1.1
<i>Tilia cordata</i>	104	20.0	135	1.7	10.4	4	0.3	129	0.1	0.2
<b>Suma/průměr</b>	<b>522</b>	<b>100.0</b>	<b>175</b>	<b>16.3</b>	<b>100.0</b>	<b>1188</b>	<b>100.0</b>	<b>141</b>	<b>26.0</b>	<b>100.0</b>

### Lokalita CK3 (Koda): Těžba a obnova výmladkového lesa

Objekt pro demonstraci vlivu obnovy výmladkového způsobu hospodaření byl založen v nepravé kmenovině dubové habřiny na území NPR Koda, CHKO Český kras, 330 m n.m., SLT 1W. Plocha se zásahem zahrnuje dvě části pruhových sečí (CK3:L1, CK3:L2; celkem 0,15 ha) se středním porosním žebrem o šířce 45 m (CK3:Z; 0,13 ha), které bude smýceno v následujících letech. Na částech se zásahem byl v zimním období 2014/15 smýcěn porost s dominancí *C. betulus* (73 %) a *Q. petraea* (24 %) o hustotě 1100 stromů na ha, s ponecháním několika výstavek (obr. 5). Horní výška porostu dosahovala 14 m. Vegetativní obnova pařezovou výmladností byla v roce 2016 limitována klimatickými podmínkami (sucho) a poškozováním zvěří. V závěru vegetační doby správa CHKO Český kras přistoupila k oplocení pruhových sečí.

Kontrolní plochu tvořil porost o hustotě 1450 stromů na ha, v kterém dominoval *C. betulus* (83 %), *Q. petraea* větších dimenzí tvořil 9 % počtu. Porost zahrnoval řadu dalších vtroušených dřevin (obr. 6). Průměrná tloušťka dosahovala 14,4 cm, výčetní kruhová základna porostu 30,3 m<sup>2</sup> na ha byla převážně tvořena druhy *C. betulus* a *Q. petraea* (tabulka 4). Na ploše se vyskytovaly souše *C. betulus* o průměrné tloušťce 9,4 cm a hustotě 64 na ha. Horní výška porostu se blížila 15 m.

---

**Obr. 5.** (následující strany) Plán (A) a ortofotomapa (B) výzkumných ploch demonstračního objektu CK3.



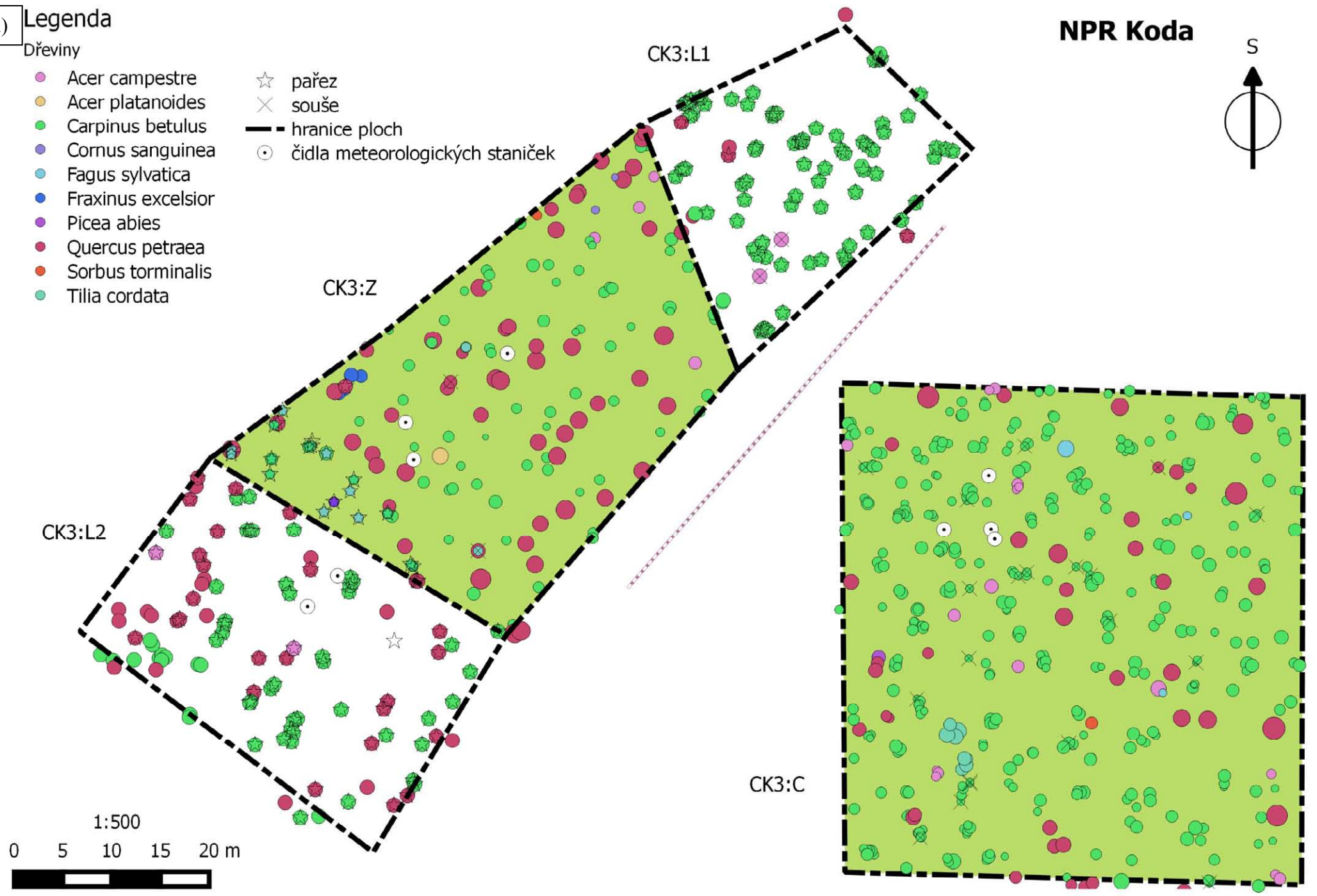
(A) **Legenda**

Dřeviny

- Acer campestre
- Acer platanoides
- Carpinus betulus
- Cornus sanguinea
- Fagus sylvatica
- Fraxinus excelsior
- Picea abies
- Quercus petraea
- Sorbus torminalis
- Tilia cordata

- ☆ pařez
- ✕ souše
- hranice ploch
- čidla meteorologických stanic

**NPR Koda**



(B)

**NPR Koda**



CK3:L1

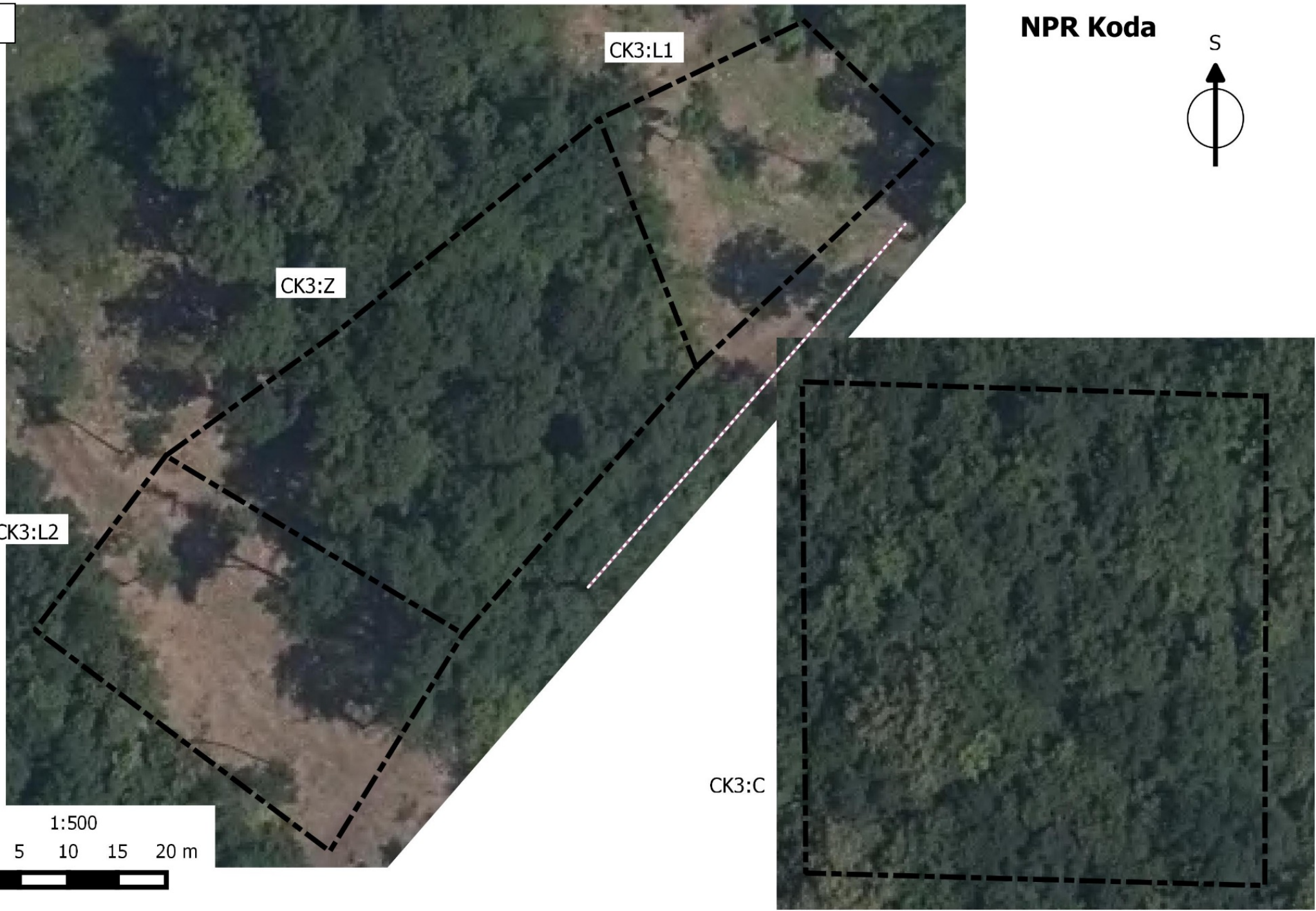
CK3:Z

CK3:L2

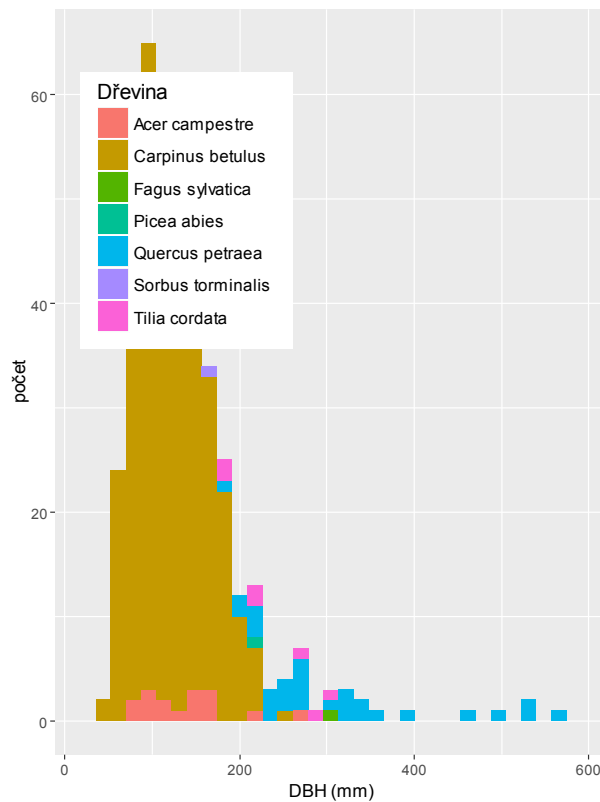
CK3:C

1:500

0 5 10 15 20 m







**Obr. 6.** Histogram tlouštěk podle dřevin na ploše CK3:C (0,25 ha).

**Tabulka 4.** Základní charakteristiky dřevin na ploše CK3:C (živý porost).

	CK3:C (kontrola)				
	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)
<i>Acer campestre</i>	64	4.3	140	1.1	3.7
<i>Carpinus betulus</i>	1220	82.9	128	17.0	56.1
<i>Fagus sylvatica</i>	12	0.8	153	0.3	1.1
<i>Picea abies</i>	4	0.3	213	0.1	0.5
<i>Quercus petraea</i>	136	9.2	289	10.3	34.0
<i>Sorbus torminalis</i>	4	0.3	168	0.1	0.3
<i>Tilia cordata</i>	32	2.2	221	1.3	4.3
<b>Suma/průměr</b>	<b>1472</b>	<b>100.0</b>	<b>144</b>	<b>30.3</b>	<b>100.0</b>

## Lokalita DeN (Děvín-sever): Prosvětlení porostu - Výběrná těžba - řídkoles

Objekt zaměřený na sledování vlivu prosvětlení porostu jednotlivou až skupinovou výběrnou sečí byl založen na území CHKO Pálava, NPR Děvín-Kotel-Soutěska, v nadmořské výšce 315 m, na SLT 2D (2H). V cca 75letém porostu habrové doubravy s lípou byla v roce 2014 snížena hustota porostu z cca 900 na 420 stromů na ha (plocha DeN:L; obr. 7). Výčetní kruhová základna po zásahu dosahovala 20,7 m<sup>2</sup> na ha. V druhovém složení dominoval *Q. petraea*, jeho zastoupení zásahem vzrostlo (z 48 % na 63 % - téměř 80 % G; tabulka 5) na úkor *C. betulus* (z 25 % na 19 %) a *T. cordata* (ze 17 % na 14 %). Přednostně byly těženy stromy menších dimenzí (obr. 8), zásah vedl k výraznému prosvětlení interiéru lesa. Průměrná tloušťka porostu po zásahu byla 21,2 cm, horní výška okolo 21 m. U *T. cordata* a částečně i *Q. petraea* bylo lze pozorovat vegetativní obnovou pařezovými výmladky.

Na přilehlé ploše, která v roce 2015 sloužila jako kontrolní (DeN:C), dosahovala hustota porostu 1000 jedinců na ha. V porostu dominovaly *Q. petraea* (44 %), *C. betulus* (31 %) a *T. cordata* (20 %). Zastoupena byla bohatá podúroveň (obr. 8). Průměrná tloušťka porostu dosahovala 19,4 cm, výčetní kruhová základna 35,3 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, 71 % z ní tvořil *Q. petraea* (tab. 4). Horní výška byla srovnatelná s plochou DeN:L (21 m). Na ploše se nevyskytovaly souše. Zásah zde byl proveden v závěru roku 2015, plocha bude dále sloužit jako opakování varianty se zásahem.

---

Obr. 7. (následující strany) Plán (A) a ortofotomapa (B) výzkumných ploch demonstračního objektu DeN.

# NPR Děvín - Kotel - Soutěska

(A)

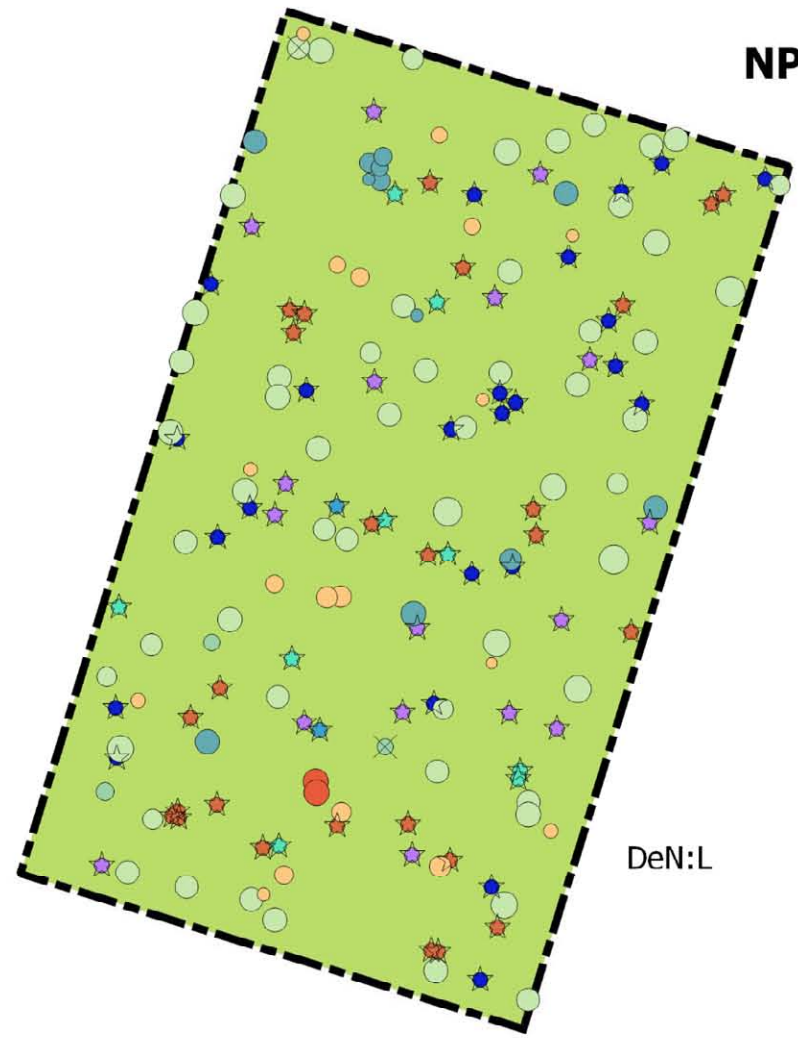
## Legenda

Dřeviny

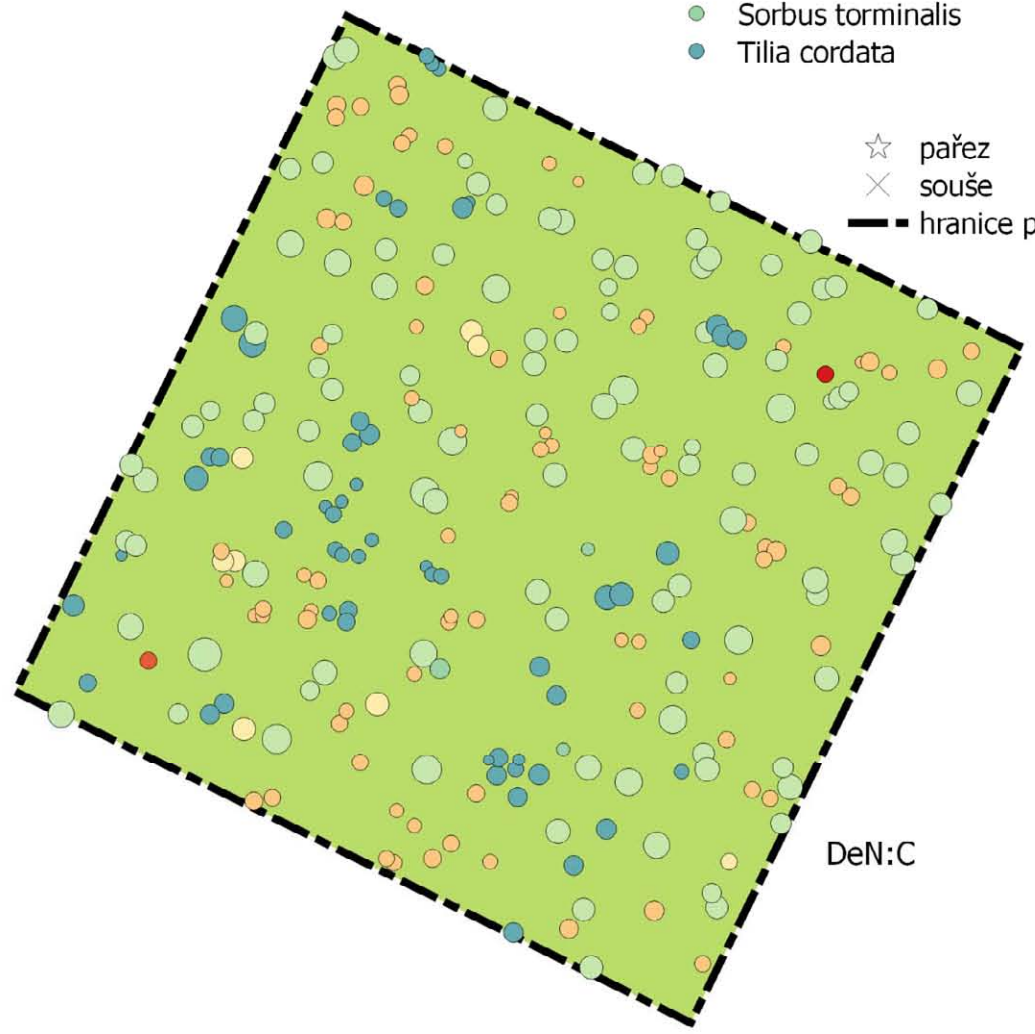
- Acer campestre
- Acer platanoides
- Acer pseudoplatanus
- Carpinus betulus
- Fraxinus excelsior
- Prunus avium
- Quercus petraea
- Sorbus torminalis
- Tilia cordata



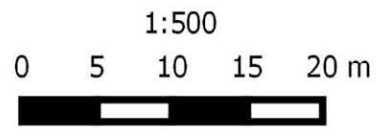
- ☆ pařez
- ⊗ souše
- hranice plochy



DeN:L



DeN:C



(2016)

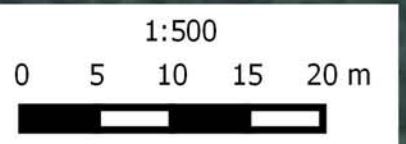
**NPR Děvín - Kotel - Soutěska**

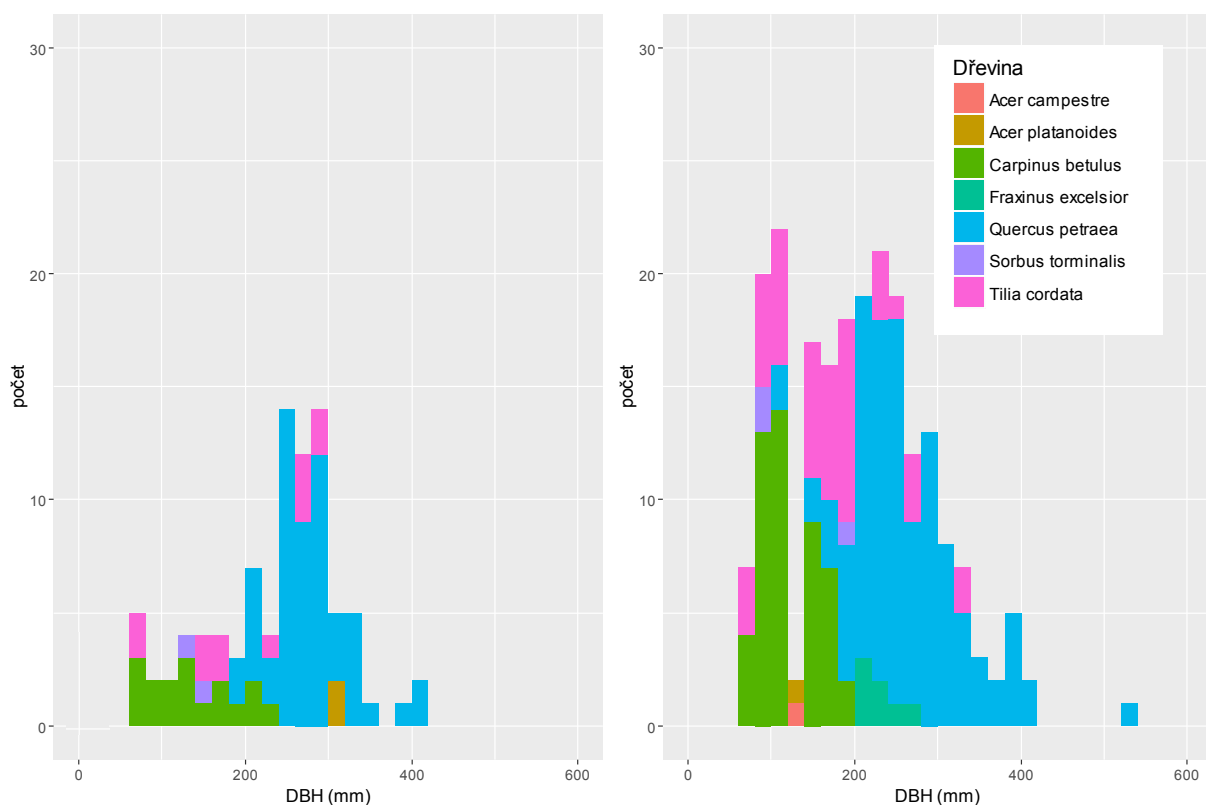
(B)



DeN:L

DeN:C





**Obr. 8.** Histogram tlouštěk podle dřevin na ploše DeN:L (vlevo, 0,21 ha) a DeN:C (vpravo, 0,25 ha).

**Tabulka 5.** Základní charakteristiky dřevin na lokalitě DeN.

	DeN:L (zásah)					DeN:C (kontrola)				
	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	G (%)	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	G (%)
<i>Acer campestre</i>						4	0.4	132	0.1	0.2
<i>Acer platanoides</i>	10	2.2	303	0.7	3.3	4	0.4	136	0.1	0.2
<i>Carpinus betulus</i>	81	19.1	136	1.3	6.4	312	31.0	124	3.9	11.1
<i>Fraxinus excelsior</i>						32	3.2	217	1.2	3.4
<i>Quercus petraea</i>	267	62.9	276	16.4	79.5	440	43.7	261	25.1	71.2
<i>Sorbus torminalis</i>	10	2.2	142	0.2	0.7	12	1.2	117	0.2	0.4
<i>Tilia cordata</i>	57	13.5	201	2.1	10.0	204	20.2	161	4.8	13.5
<b>Suma/průměr</b>	<b>424</b>	<b>100.0</b>	<b>212</b>	<b>20.7</b>	<b>100.0</b>	<b>1008</b>	<b>100.0</b>	<b>164</b>	<b>35.3</b>	<b>100.0</b>



## Lokalita DeW (Děvín-západ): Vliv druhové skladby, starší prosvětlení porostu

Druhý objekt na území CHKO Pálava, NPR Děvín-Kotel-Soutěska, byl založen v jeho západní části (DeW). Původní záměr byl sledovat vliv staršího prosvětlení porostu na biodiverzitu. Hlavní rozdíl v parametrech lesních porostů na dílčích plochách je však druhové složení stromového patra (velikost 0,25 ha; obr. 9). Účel objektu je proto vhodné upravit na sledování vlivu druhového složení lesního porostu na biodiverzitu. Objekt se nachází v nadmořské výšce 340 m, na SLT 2D.

Plochu Dev\_TP2\_3 (DeW:C) tvoří porost o hustotě 500 stromů na ha. Porost tvoří *T. cordata* (41 %), *C. betulus* (25 %) a *Fraxinus excelsior* (24 %) s příměsí dalších dřevin (tab. 5). Průměrná tloušťka byla 27,7 cm, výčetní kruhová základna  $32,9 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ , horní výška porostu přesahovala 26 m.

Na ploše Dev\_TP5\_5 (DeW:L) mělo být v roce 2010 provedeno prosvětlení, intenzita však byla velmi slabá. Porost o hustotě přes 600 stromů na ha je tvořen převážně *Q. petraea* (52 %) a *T. cordata* (41 %). Průměrná tloušťka byla 25,5 cm, výčetní kruhovou základnu o celkové ploše  $36,3 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  tvořil z 77 % *Q. petraea* (tab. 5). V porostu je vyšší zastoupení podúrovně tvořené převážně *T. cordata* (obr. 10). Horní výška porostu byla okolo 25 m.

---

Obr. 9. (následující strany) Plán (A) a ortofotomapa (B) výzkumných ploch demonstračního objektu DeW.

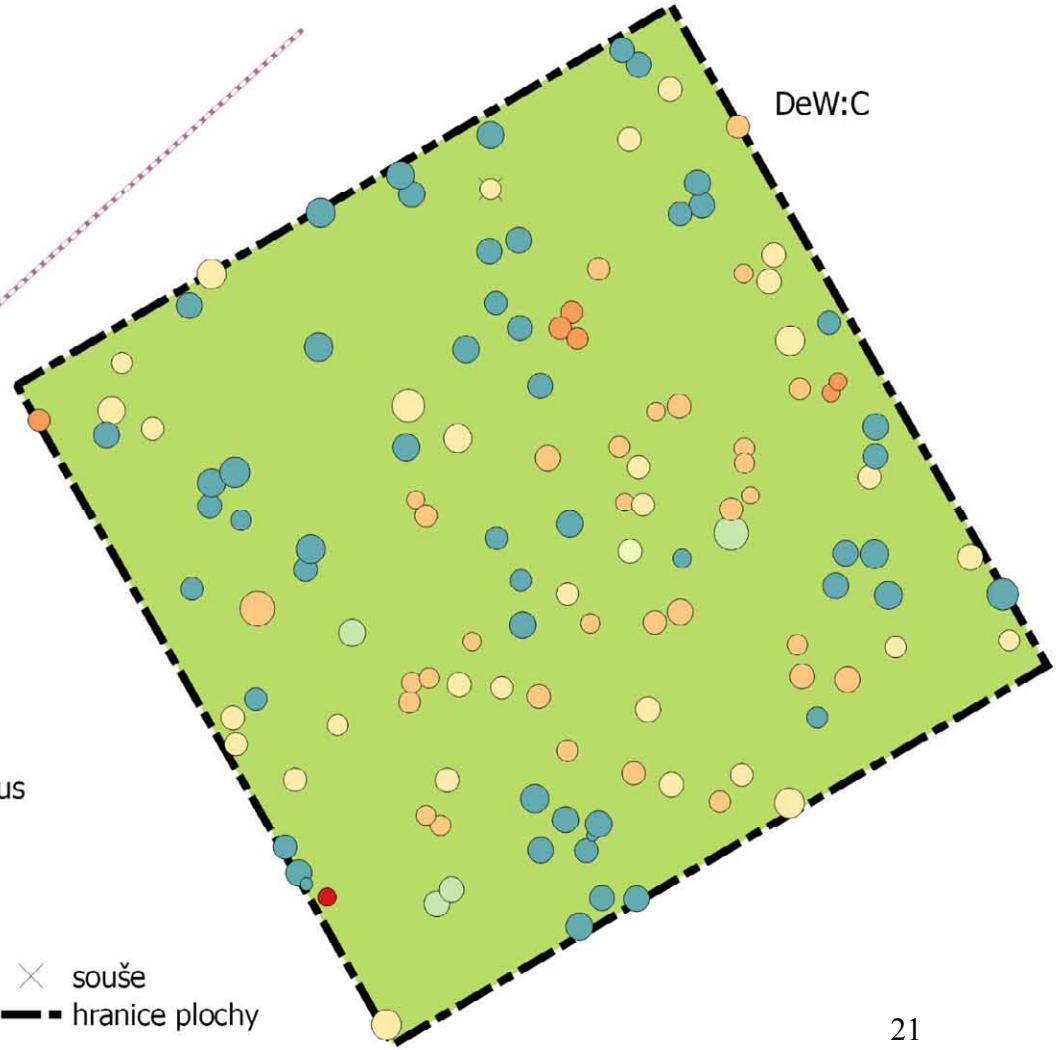
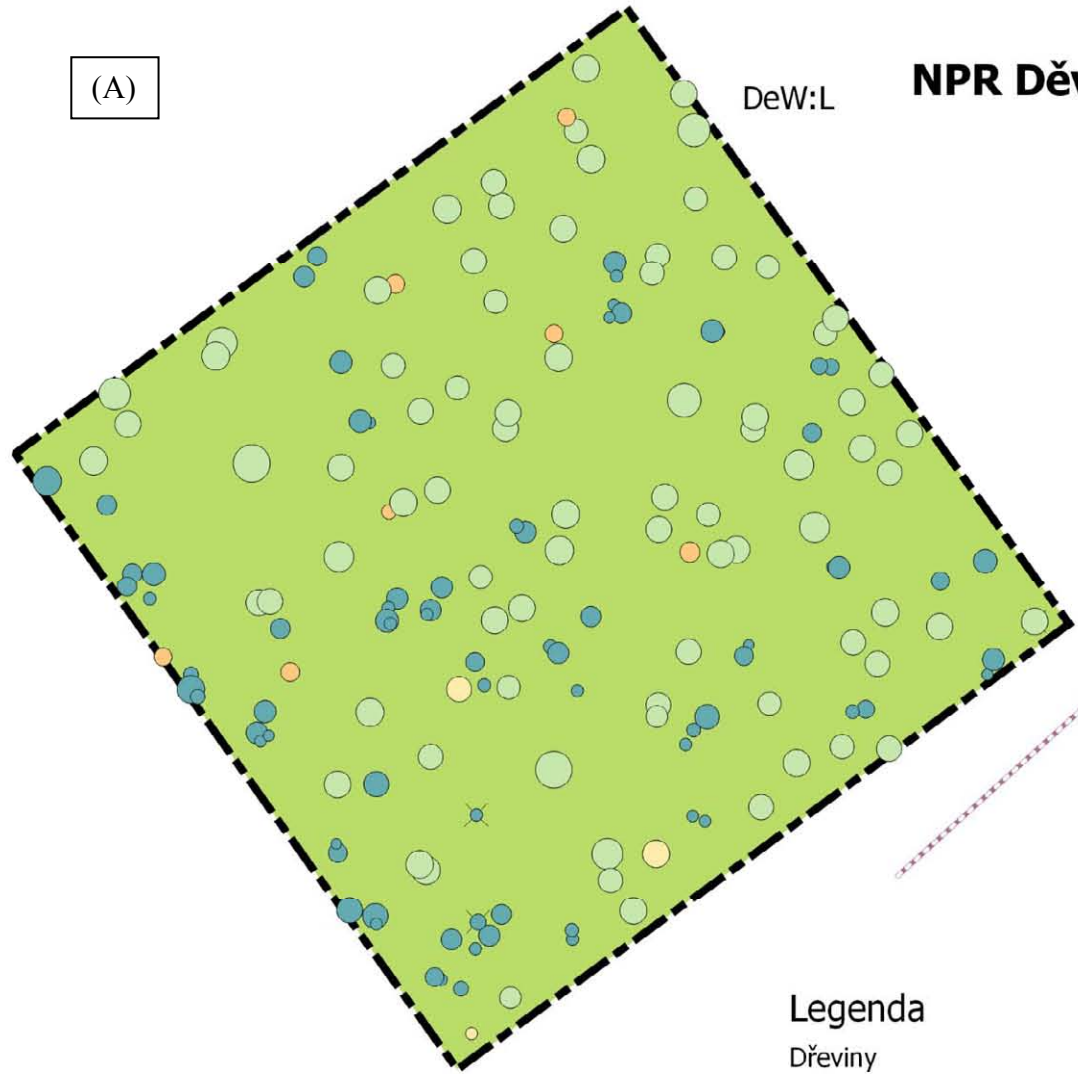


# NPR Děvín - Kotel - Soutěska

(A)

DeW:L

DeW:C



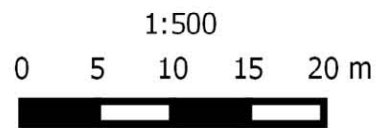
## Legenda

Dřeviny

- *Acer campestre*
- *Acer platanoides*
- *Acer pseudoplatanus*
- *Carpinus betulus*
- *Fraxinus excelsior*
- *Prunus avium*
- *Quercus petraea*
- *Sorbus torminalis*
- *Tilia cordata*

× souše

— hranice plochy



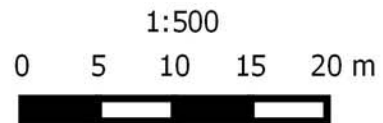
(2016)

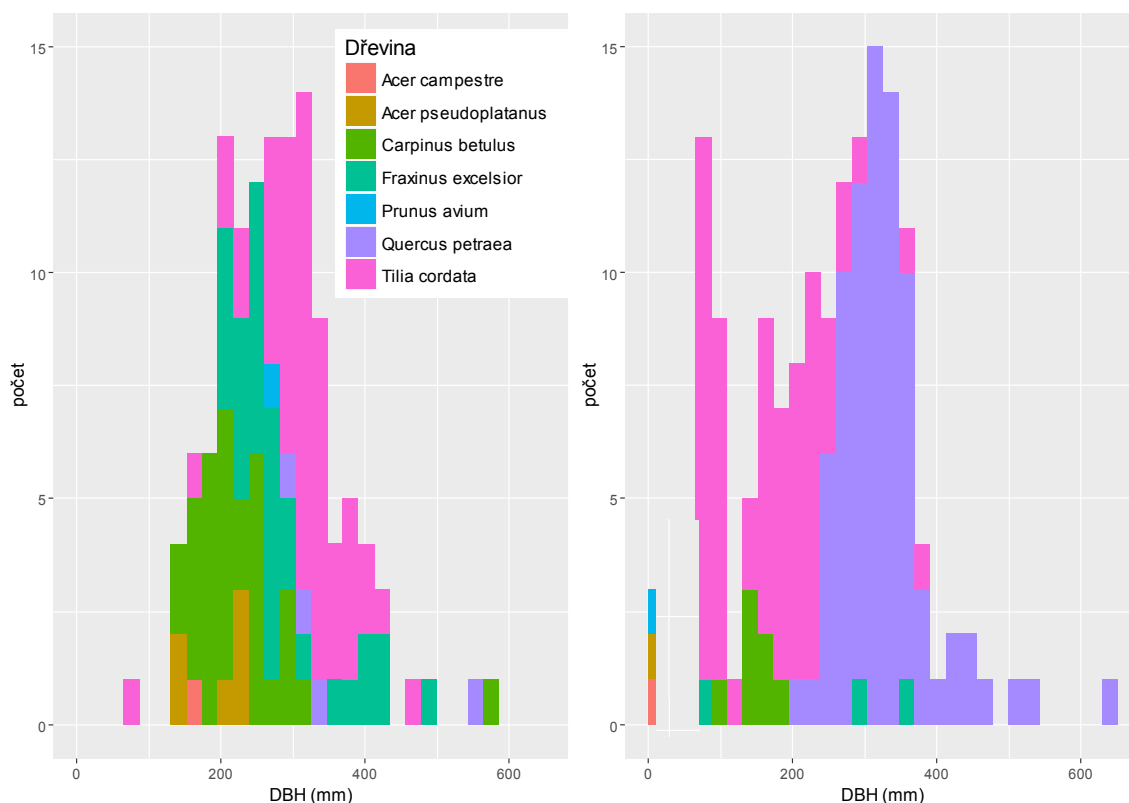
# NPR Děvín - Kotel - Soutěska

(B)

DeW:L

DeW:C





**Obr. 10.** Histogram tlouštěk podle dřevin na ploše DeW:C (vlevo) a DeW:L (vpravo).

**Tabulka 6.** Základní charakteristiky dřevin na lokalitě DeW.

	Dev_TP2_3 (DeW:C)					Dev_TP5_5 (DeW:L)				
	N	Zast.	DBH	G		N	Zast.	DBH	G	
	(ha <sup>-1</sup> )	(%)	(mm)	(m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	(ha <sup>-1</sup> )	(%)	(mm)	(m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)
<i>Acer campestre</i>	4	0.8	155	0.1	0.2					
<i>Acer pseudoplatanus</i>	24	4.8	200	0.8	2.4					
<i>Carpinus betulus</i>	128	25.4	227	5.8	17.5	28	4.6	152	0.5	1.4
<i>Fraxinus excelsior</i>	120	23.8	288	8.4	25.4	12	2.0	237	0.7	1.8
<i>Prunus avium</i>	4	0.8	270	0.2	0.7					
<i>Quercus petraea</i>	16	3.2	372	1.9	5.7	316	52.3	329	28.1	77.4
<i>Tilia cordata</i>	208	41.3	304	15.8	48.1	248	41.1	173	7.0	19.4
<b>Suma/průměr</b>	<b>504</b>	<b>100.0</b>	<b>277</b>	<b>32.9</b>	<b>100.0</b>	<b>604</b>	<b>100.0</b>	<b>255</b>	<b>36.3</b>	<b>100.0</b>

## Lokalita Hna (Hnanice) – Řídkoles a vliv pastvy

Objekt na sledování vlivu výrazného prořezání porostu a pastvy na biodiverzitu lesního ekosystému byl založen na lokalitě Hnanice v NP Podýjí, 360 m n. m., SLT 1N. Historicky bylo toto území pasené. Zahájení tohoto managementu předcházela příprava porostu výřezem jedinců borovice lesní a omezením podúrovně (obr. 11). Velikost dílčích ploch je 0,25 ha.

Lesní porost na ploše s pastevním managementem (Hna:P) měl v roce 2015 hustotu živých stromů 196 na hektar, průměrná tloušťka dosahovala 21,3 cm, výčetní kruhová základna 8,4 m<sup>2</sup> na ha (tab. 6). Na ploše se vyskytovaly také stojící souše *Pinus sylvestris* a *Quercus petraea* agg. o hustotě cca 30 na ha a průměrné tloušťce 19,4 cm. Pro pastevní management byla vybrána řidší a světlejší část zdejších porostů, jak tomu svědčí i současné druhové složení, ve kterém se kromě *Q. petraea* agg. (především se jedná o *Q. polycarpa*; 92 %) vyskytovala také *P. sylvestris* (4 %), ojediněle též *Prunus avium* a *Juniperus communis* (tloušťka pod registrační hranicí). Srovnáním s následující kontrolní plochou je zřejmé, že zásah vyrovnal zastoupení tlouštěk v porostu (obr. 12) Horní porostní výška přesahovala 14 m. V závěru roku 2015 na lokalitě došlo k dalšímu prosvětlení porostu.

Kontrolní plocha (Hna:C) zahrnovala porost o hustotě 830 na ha, průměrné tloušťce 16,8 cm a výčetní kruhové základně 21,0 m<sup>2</sup> na ha. V porostu výrazně dominuje *Q. petraea* (96 %), příměs tvoří *C. betulus* (3%) a vtroušená *T. cordata* a *Ulmus laevis*. Stojící souše *Q. petraea* o hustotě cca 30 jedinců na ha měly průměrnou tloušťku 15,5 cm. Horní výška porostu se pohybovala okolo 14,5 m.

---

Obr. 11. (následující strany) Plán (A) a ortofotomapa (B) výzkumných ploch demonstračního objektu Hna.



(A)

# NP Podýjí



Hna:P

Hna:C

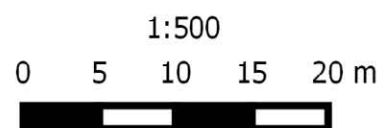
## Legenda

Dřeviny

- *Carpinus betulus*
- *Crataegus* spp.
- *Juniperus communis*
- *Pinus sylvestris*
- *Prunus avium*
- *Quercus petraea* agg.
- *Tilia cordata*
- *Ulmus laevis*

⊗ souše

— hranice plochy



(2016)

# NP Podýjí

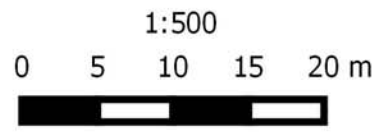


(B)

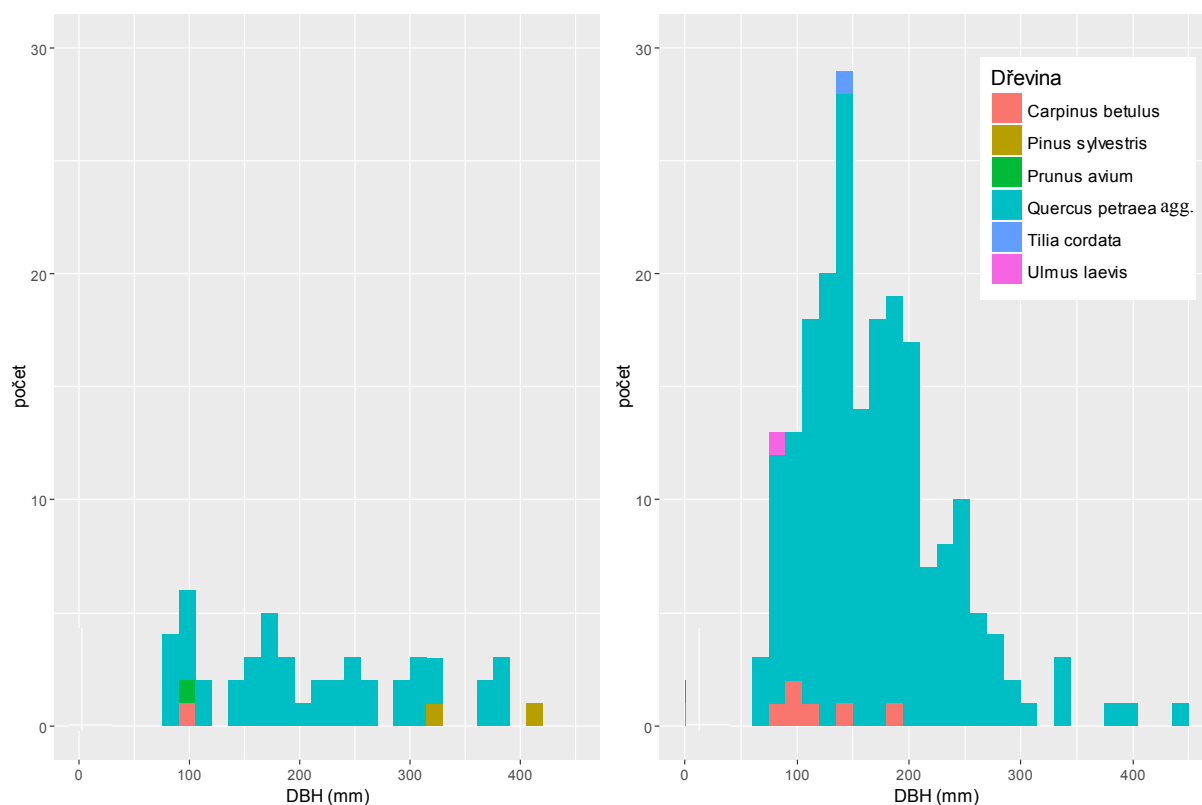
Hna:P



Hna:C







Obr. 12. Histogram tlouštěk podle dřevin na ploše Hna:P (vlevo) a Hna:C (vpravo).

Tabulka 7. Základní charakteristiky dřevin na lokalitě Hna.

	Hna:P (zásah)					Hna:C (kontrola)				
	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	G (%)	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	G (%)
<i>Carpinus betulus</i>						24	2.9	118	0.3	1.4
<i>Crataegus spp.</i>	4	2.0	102	0.0	0.4					
<i>Pinus sylvestris</i>	8	4.1	364	0.8	10.1					
<i>Prunus avium</i>	4	2.0	104	0.0	0.4					
<i>Quercus petraea agg.</i>	180	91.8	211	7.5	89.1	796	96.1	170	20.7	98.2
<i>Tilia cordata</i>						4	0.5	138	0.1	0.3
<i>Ulmus laevis</i>						4	0.5	85	0.0	0.1
<b>Suma/průměr</b>	<b>196</b>	<b>100.0</b>	<b>213</b>	<b>8.4</b>	<b>100.0</b>	<b>828</b>	<b>100.0</b>	<b>168</b>	<b>21.0</b>	<b>100.0</b>

## Lokalita Sit (Sítovka): Význam rozkládajícího se dřeva

Výzkumné plochy na sledování vlivu ponechání rozkládajícího se dřeva byly založeny v PP Sítovka ve Východních Čechách, 255 m n.m., SLT 20. Byla zde založena dvojice ploch s nízkým a dvojice s vyšším podílem odumřelého dřeva. Podle zastoupení dřevin se jako porovnatelné dvojice pro hodnocení biodiversity jeví plocha Sit:W2 s kontrolou Sit:C1 a plocha Sit:W1 s kontrolou Sit:C2.

Plocha s vyšším podílem mrtvého dřeva Sit:W1 byla založena v porostní části o hustotě 460 stromů na ha s vyšším zastoupením *T. cordata* (36 %), *P. abies* (30 %), *A. glutinosa* (15 %) a *P. sylvestris* (11 %). *A. glutinosa* a *T. cordata* byly zastoupeny převážně v podúrovni (obr. 14). Průměrná tloušťka byla 30 cm, výčetní kruhová základna dosahovala 41 m<sup>2</sup> na ha (tab. 7). Horní výška porostu se pohybovala okolo 32 m, borovice v nadúrovni dosahovala výšky až 35 m. Ležící odumřelé dřevo o objemu 75 m<sup>3</sup> na ha tvořila ze 73 % *P. sylvestris*, polovina z něj byla zařazena do stupně rozkladu 4 (tab. 8). Stojící odumřelé stromy měly objem do 10 m<sup>3</sup> na ha.

Porost na kontrolní ploše Sit:C2 dosahoval hustoty 552 stromů na ha, ze 75 % byl tvořen *T. cordata*, 24 % *P. sylvestris* a 13 % *P. abies*. Průměrná tloušťka zde byla 24,2 cm, výčetní kruhová základna 35,2 m<sup>3</sup> na ha (tab. 7). Porost dosahoval horní výšky okolo 34 m. Na ploše se nevyskytovalo odumřelé dřevo.

Tabulka 8. Základní charakteristiky dřevin na lokalitě Sítovka.

	Sit:W2					Sit:C1				
	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)
<i>Alnus glutinosa</i>										
<i>Betula pendula</i>										
<i>Carpinus betulus</i>	16	2.3	384	2.3	5.4					
<i>Larix decidua</i>										
<i>Picea abies</i>	108	15.8	131	1.8	4.1	84	16.0	321	8.2	15.1
<i>Pinus sylvestris</i>	68	9.9	545	16.1	37.8	28	5.3	474	5.0	9.2
<i>Quercus petraea</i>	32	4.7	602	9.3	21.8	92	17.6	670	34.8	63.9
<i>Tilia cordata</i>	460	67.3	174	13.1	30.8	320	61.1	142	6.4	11.7
Suma/průměr	684	100.0	230	42.6	100.0	524	100.0	283	54.5	100.0

	Sit:W1					Sit:C2				
	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	N (ha <sup>-1</sup> )	Zast. (%)	DBH (mm)	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)
<i>Alnus glutinosa</i>	68	14.8	201	2.3	5.7	4	0.7	110	0.0	0.1
<i>Betula pendula</i>						8	1.4	144	0.1	0.4
<i>Carpinus betulus</i>	4	0.9	436	0.6	1.5					
<i>Larix decidua</i>						8	1.4	292	0.5	1.5
<i>Picea abies</i>	136	29.6	320	12.3	30.0	72	13.0	191	3.7	10.4
<i>Pinus sylvestris</i>	52	11.3	488	9.9	24.0	132	23.9	265	9.9	28.0
<i>Quercus petraea</i>	36	7.8	581	10.0	24.4	16	2.9	683	6.3	17.8
<i>Tilia cordata</i>	164	35.7	200	5.9	14.4	312	56.5	225	14.7	41.8
Suma/průměr	460	100.0	300	41.1	100.0	552	100.0	242	35.2	100.0

**Tabulka 9.** Objem ležícího odumřelého dřeva na lokalitě Sítovka dle dřevin (A) a dle stupňů rozkladu (B).

A)	Sit:W2		Sit:C1		Sit:W1		Sit:C2	
	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)
<i>Alnus glutinosa</i>					1.3	1.7		
<i>Picea abies</i>	0.9	2.8	0.3	3.3	4.6	6.1		
<i>Pinus sylvestris</i>	18.3	55.3	5.4	62.5	55.1	73.3		
<i>Quercus petraea</i>	4.1	12.4	1.7	19.2				
<i>Tilia cordata</i>	9.8	29.5	1.3	15.0	14.2	18.9		
Suma	33.0	100.0	8.6	100.0	75.3	100.0		

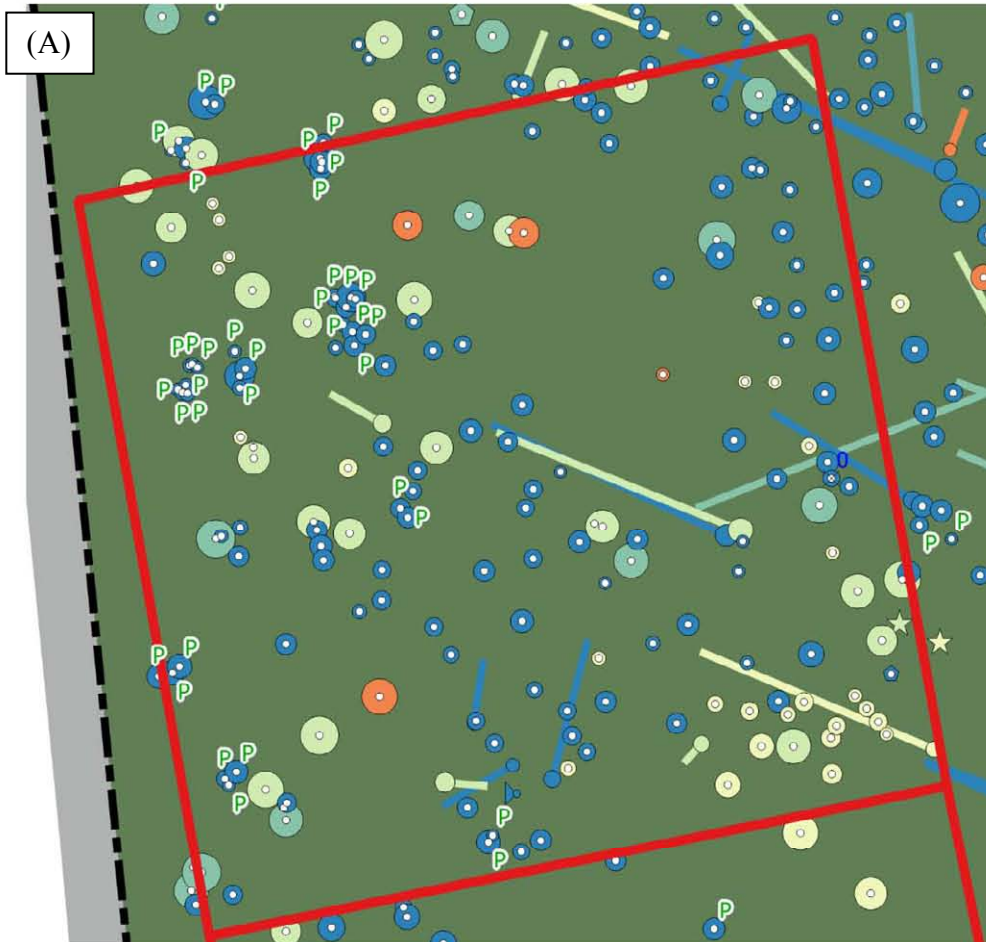
B)	Sit:W2		Sit:C1		Sit:W1		Sit:C2	
	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)
Stupeň dekompozice								
1	7.9	24.0	0.1	0.8	11.6	15.4		
2	1.0	3.0			12.5	16.6		
3	18.3	55.6	0.1	1.6	1.9	2.5		
4	5.7	17.4	2.7	30.7	38.0	50.5		
5			5.8	66.9	11.4	15.1		
Suma	33.0	100.0	8.6	100.0	75.3	100.0		

Plochu s vyšším podílem odumřelého dřeva Sit:W2 tvoří porost o hustotě 680 stromů na ha. Ze 70 % je tvořen *T. cordata* se zastoupením *P. abies* (17 %) a *P. sylvestris* (10 %), *P. abies* je zastoupen pouze v podúrovni (obr. 14). Průměrná tloušťka byla 23,0 cm, výčetní kruhová základna porostu činila 42,6 m<sup>2</sup> na ha (tab. 7). Na ploše bylo 33 m<sup>3</sup> na ha ležícího odumřelého dřeva, z kterého 55 % tvořila *P. sylvestris* (tab. 8). Stojícího odumřelého dřeva (většinou pahýly) bylo do 5 m<sup>3</sup> na ha.

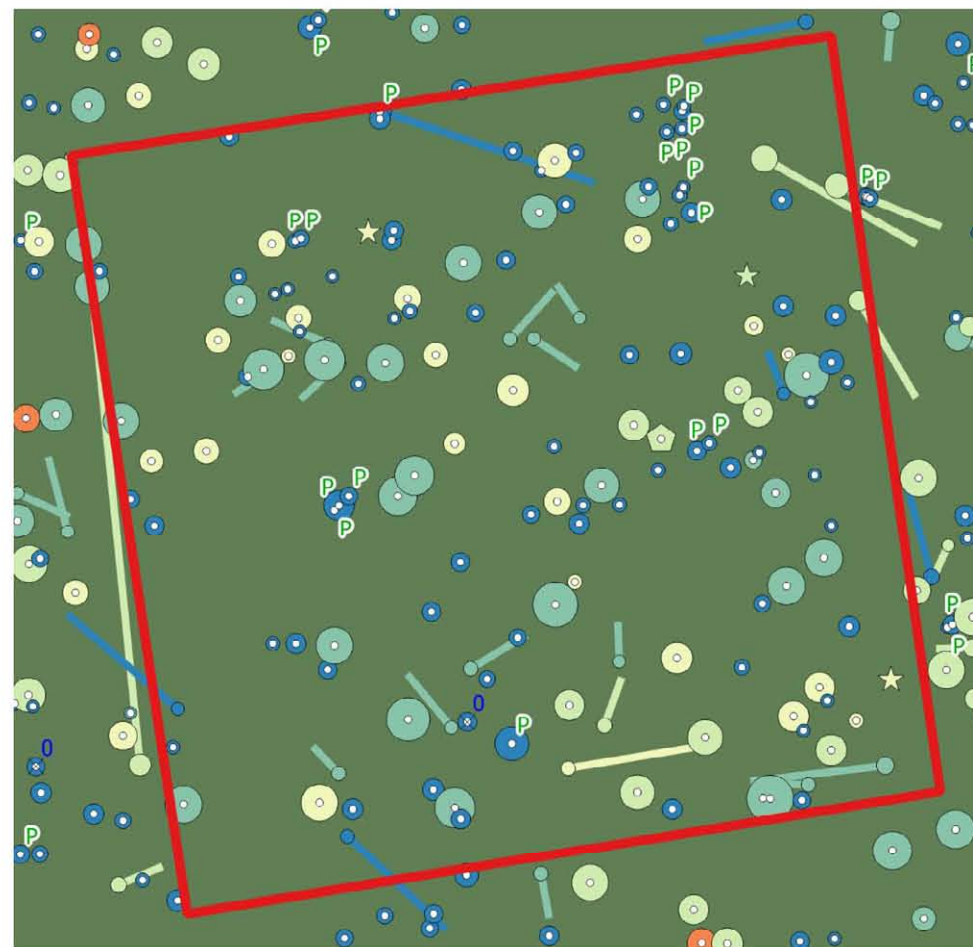
Kontrolní plochu Sit:C1 tvoří porost o hustotě 524 stromů na ha s dominantním zastoupením *T. cordata* (61 %), dále s *Q. petraea* (17 %), *P. abies* (16 %) a *P. sylvestris* (5 %) – obr. 14, tab. 7. Průměrná tloušťka dosahuje 28,3 cm, výčetní kruhová základna 54,5 m<sup>2</sup> na ha. Objem mrtvého dřeva na ploše (těžebních zbytků) je do 9 m<sup>3</sup> na ha, z 67 % ve stádiu rozkladu 5 (tab. 8).

---

Obr. 13. (následující strany) Plány výzkumných ploch demonstračního objektu Sítovka.



Sit:W2



Sit:C1

### Legenda

#### Dřeviny

- Alnus glutinosa
- Carpinus betulus
- Picea abies
- Pinus sylvestris
- Quercus petraea
- Tilia cordata

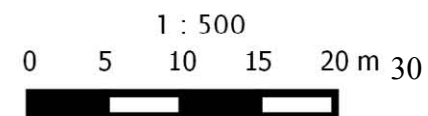
#### Označení

- N Nakloněný kmen
- O Ohnutý kmen
- P Jedinec z polykormonu

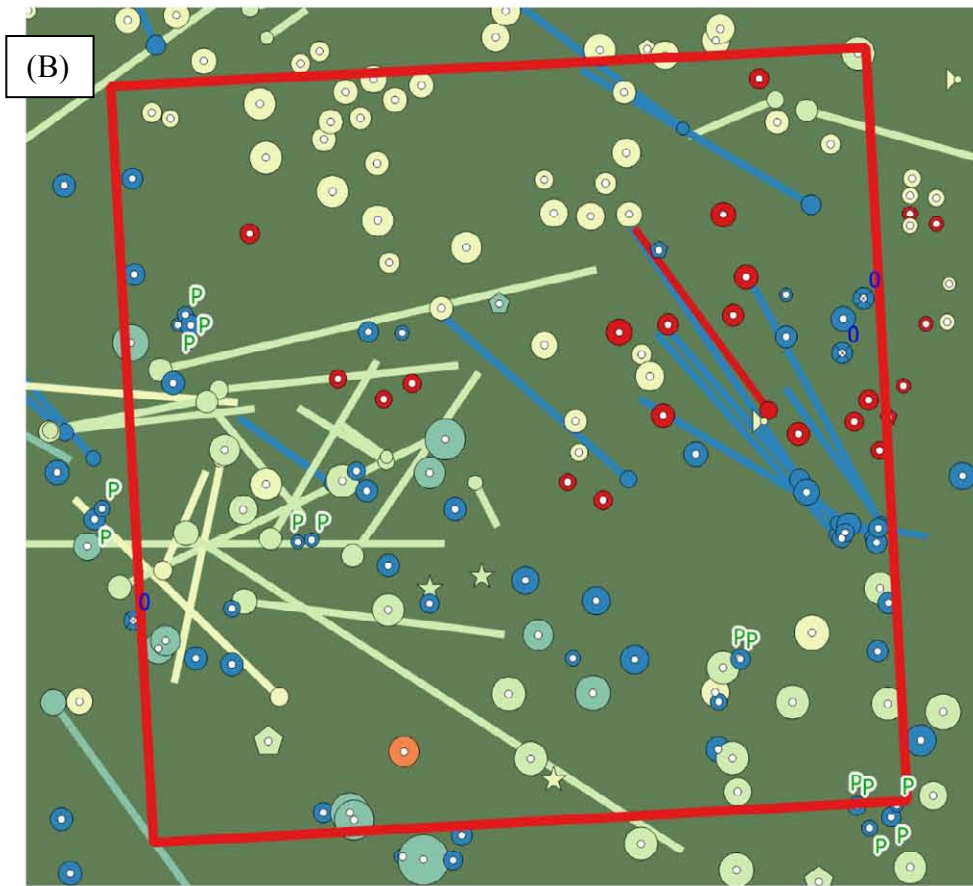
#### Barva dle dřeviny

- ★ Pařez
- ▶ Pahýl
- ⬠ Souše
- Ležící souše

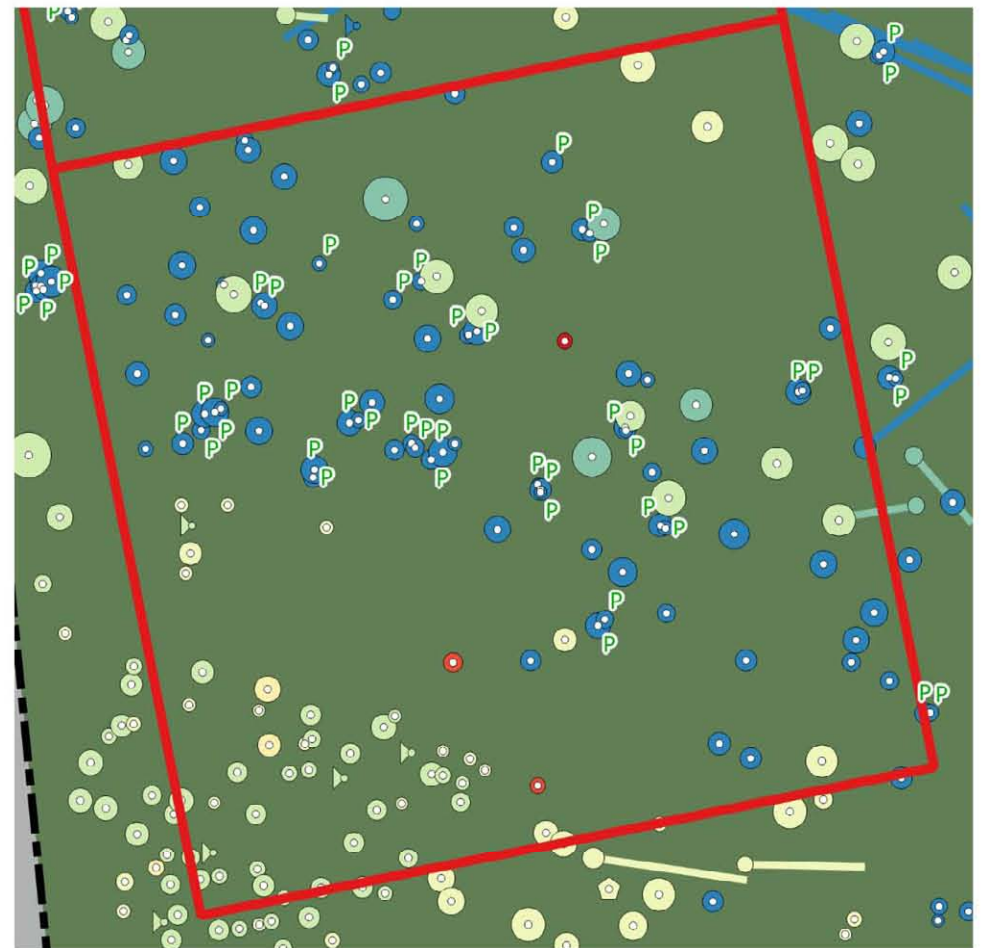
(2016)







Sit:W1



Sit:C2

### Legenda

#### Dřeviny

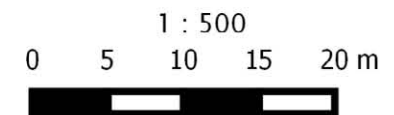
- *Alnus glutinosa*
- *Carpinus betulus*
- *Picea abies*
- *Pinus sylvestris*
- *Quercus petraea*
- *Tilia cordata*

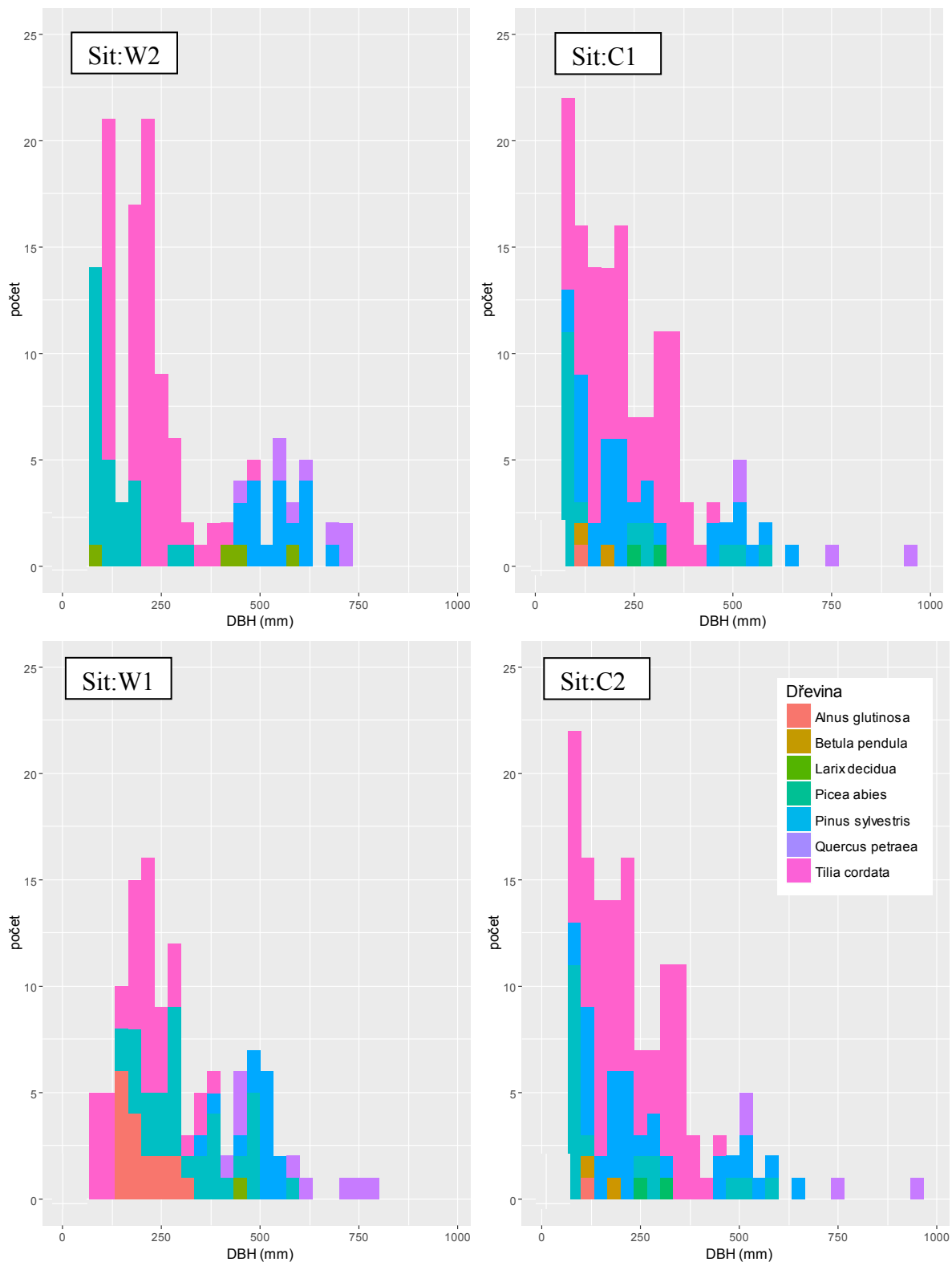
#### Označení

- N Nakloněný kmen
- O Ohnutý kmen
- P Jedinec z polykormonu

#### Barva dle dřeviny

- ★ Pařez
- ▴ Pahýl
- ⬡ Souše
- Ležící souše





**Obr. 14.** Histogram tloušťek živého porostu podle dřevin na ploše Sit:W2 (nahore vlevo) a Sit:C1 (nahore vpravo), Sit:W1 (dole vlevo) a Sit:C2 (dole vpravo).



## Závěr

Každé ze skupin nestandardních opatření má specifický dopad na strukturu lesa. Podle způsobu a intenzity provedení dochází k úpravě druhové skladby i prostorové struktury lesního porostu. Podmínkou pro zaručení efektu na cílená společenstva organismů je realizace opatření na dostatečné výměře, která je závislá na ekologických požadavcích chráněných druhů, porostní struktuře i vlastnostech terénu. Změna struktury lesa v ZCHÚ musí být více nástrojem než cílem tak, aby vedla k nastavení podmínek pro zvýšení a udržení biodiverzity. Při jejím plánování i realizaci je vhodné respektovat a využívat lokální rozdíly stavu porostu a dispozic pro obnovu/nastolení nestandardního managementu, s kterými souvisí současný výskyt druhů, ale i zásad ochrany lesa, s kterými souvisí reálný účinek opatření. Demonstrační objekty založené v rámci řešení tohoto projektu otevírají cestu pro následné hodnocení vývoje porostu a zejména vlivu a významu provedených opatření pro obnovu a podporu biodiverzity v ZCHÚ.

## Literatura

- DRESLEROVÁ D. (2012): Les v pravěké krajině II. - Archeologické rozhledy, 64: 199-236.
- LOŽEK V. (2007): Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. - Dokořán, Praha, 216p.
- MATĚJKA K., STARÝ K., BOHÁČ J., LEPŠOVÁ A., ŠPULÁK O. (2016): Ukázkové a výzkumné plochy pro sledování vlivu managementu v lesích chráněných území. - URL: <http://www.infodatasys.cz/BiodivLes/Demoobjects.pdf>
- OTTO H.-J. (1994): Waldökologie. - Ulmer, Stuttgart, 383p.
- RENVALL P. (1995): Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. - Karstenia, 35: 1-51.



Podpořeno projektem z EHP a Norských fondů EHP-CZ02-OV-1-015-2014: Pěstební opatření pro zvýšení biodiverzity v lesích v chráněných územích.