

## PROSTOROVÁ STRUKTURA POROSTU ZAKRSLÝCH KYSELÝCH BUČIN V PŘÍRODNÍ PAMÁTCE MÁCHOVA DOLINA

J. Schneider, K. Rebrošová

Došlo: 6. září 2009

### Abstract

SCHNEIDER, J., REBROŠOVÁ, K.: *Spatial structure of forest stands Fageta paupera humilia in natural monument Máchova dolina*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2010, LVIII, No. 1, pp. 175–184

Natural Monument “Máchova dolina” represents a unique sample of dwarfed acidic beech forests in Chřiby hills (Buček, Lacina; 2002). It comprises more than 180 years old beech stand time, where according to certain characters (the basal part of deformation strain, frequent occurrence of damage) we can infer that, with the vegetation stool origin. As a result of adverse site conditions and the influence of origin to the emergence of the crop trees have a shape looks like an apple. Forest biocoenoses “Máchova dolina” is bounded to the board and limited site conditions ecosystem surface is less than 0.5 ha. As part of this unique site was established a permanent research area rectangle of dimensions 50 × 100 meters and by the Field-Map technology has been carried out measurements dendrometric variables (see below). The aim of the research was to compare different spatial structures (a total of 4 plots) in beech forest stands in Chřiby hills and knowledge of the functional effects of structurally variant types of forest.

The measurement was based on „The methodology of research dynamics of natural forests left spontaneous development“ (Vrška et al., 2006). When measurements are distinguished tree concepts and strain. The tree indicates the individual, which consists of one or more strains. Focus and describe all strains with DBH of at least 10 cm with bark. For each strain is aimed its location, DBH, height, high-pitched crown, crown projection, set the species of trees and nature of health. In addition to living trees and stumps are aimed „dead wood“, stumping for distinguishing their origin, whether it arose naturally (break) or artificially (harvesting), all aimed „dead wood“ must originate in the area.

The permanent research “Máchova dolina” area the size of 0.5 hectares has been targeted 146 trees. Diameter breast height (DBH) ranging from 10–72 cm; most tribes are represented with DBH between 30–39 cm. Most site conditions reflects vegetation height. Height of trees ranged from 2.5 m to 31.5 m, most often in the range of 15–20 m. For comparison, can be as old stands in a nature reserve on a set of “Holý kopec” forest types 3B, where the average height of vegetation around 38 m (max. 45 m). Surface projections are mostly CZK range of 30–50 m<sup>2</sup>. Although the vegetation time and even get involved exposure provides sufficient sunshine is no natural vegetation regeneration.

The aim of this article is description of spatial stand structure in natural monument Máchova dolina in Chřiby hills.

forest ecosystem, spatial structure stands, European beech (*Fagus sylvatica* L.), *Fageta paupera humilia*, protected area, Chřiby hills, forest mensuration, Field-Map

V rámci projektu (dále jen „IGA“) byly v roce 2008 v areálu Chřibů založeny čtyři trvalé výzkumné plochy (dále jen „TVP“) pro výzkum prostorové struktury bukových porostů a jejího vlivu na funkce lesů v krajině, tři plochy byly o výměře 1 ha (Holý kopec S1 – sever, Holý kopec J1 – Rynek, Ocásek), jedna o výměře dané stanovištními podmínkami (Má-

chova dolina). Přehlednou mapu lokalit uvádí obrázek 9. Jedná se o přibližně stejně staré (180 let) bukové porosty se zjednodušenou strukturou, lišící se stanovištně a přístupem k hospodaření. Plochy jsou součástí lesních maloplošných zvláště chráněných území, nadregionálního biocentra ÚSES Buchlovské lesy a evropsky významné lokality soustavy NA-

TURA 2000 Chříby. Z hlediska hospodaření a péče se jedná o porosty v různé fázi přechodu k bezzá-  
sahovému režimu, s odlišnou intenzitou dosavad-  
ního hospodaření a tím i aktuálním stavem porostu.  
TVP Holý kopec – sever má typický charakter mýt-  
ního hospodářského porostu – nízkou plochu ko-  
runových projekcí, vyrovnanou a relativně nízkou  
hmotnost jednotlivých stromů a v porovnání  
s dalšími plochami i relativně nízkou průměrnou  
výčetní tloušťkou jednotlivých stromů (Schneider  
at al., 2008). Díky bočnímu světlu ze sousedních kot-  
líků se pod porostem vyskytují bohaté nárosty přiro-  
zeného zmlazení. TVP Holý kopec – Rynek a TVP  
Očásek mají hodně obdobných charakteristik – roz-  
volněný zápoj, počet stromů i průběh tloušťko-  
vých a výškových grafikonů. Diametrálně se odlišují  
pouze v přítomnosti přirozeného zmlazení, které se  
na Rynku prakticky nevyskytuje (Schneider at al.,  
2008). Na rozdíl od TVP Máchova dolina jsou tyto  
TVP situovány na živných stanovištích.

Přírodní památka Máchova dolina představuje  
v Chříbech ojedinělou ukázkou *zakrslých kyselých bu-  
čin*. Tvoří ji přibližně 180 let starý rozvolněný bukový  
porost, podle určitých znaků (deformace bazální  
části kmene, častý výskyt poškození) výmladko-  
vého původu. V důsledku nepříznivých stanoviš-  
tních podmínek i vlivem původu mají stromy „jab-  
loňovitý“ habitus. Biocenóza je přesně ohraničená  
a plošně limitovaná stanovištními podmínkami,  
plocha ekosystému činí necelého 0,5 ha. Celkové  
srovnání zastoupení geobiocenóz na zkoumaných  
plochách prezentuje tabulka č. I. Typizace vegetace  
jednotlivých fytoocenologických snímků, zpracova-  
ných v rámci řešení projektu SECHL v Chříbech.

Geologickým podkladem jsou paleogenní usaze-  
niny račanské jednotky magurského flyše. Jde o ne-  
vápnité pískovce, jílovce a slepence. Půdním typem  
na kyselých pískovcích je kambizem modální, va-  
rieta mesobazická, půdy jsou hlinito-písčité, chudé  
na živiny, lehce vysychavé.

Stromové patro je tvořeno kyselou až zakrslou  
bučinou asociace Luzulo-Fagetum (Chytrý et al.,  
2001), dominantní dřevinou je buk lesní (*Fagus sylva-  
tica*), jen vtroušeny jsou dub zimní (*Quercus petraeae*)  
a bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*). Bylinné pa-  
tro je druhově velmi chudé, místy úplně chybí, roste

zde např. vřes obecný (*Calluna vulgaris*), borůvka  
černá (*Vaccinium myrtillus*), ostrice chlupatá (*Carex pi-  
losa*), několik druhů mechorostů.

Území je významné pro výskyt velmi vzácných  
druhů brouků vázaných na odumírající staré buky.  
Byl zde zjištěn roháč obecný (*Lucanus cervus*), zdobe-  
nec (*Trichius fasciatus*), tesařík (*Corymbia erythroptera*),  
tesařík (*Leptura aurulenta*), krasec (*Dicerca berolinensis*).  
V okolí přírodní památky Máchova dolina byl po-  
zorován tesařík alpský (*Rosalia alpina*). Tento kriticky  
ohrožený druh je bionomicky vázán právě na odu-  
mírající staré buky, v jejichž dřevě se vyvíjejí jeho  
larvy. Z ptáků se zde vyskytuje např. strakapoud  
velký (*Dendrocopos major*), krkavec velký (*Corvus co-  
rax*), krahujec obecný (*Accipiter nisus*), lejssek malý (*Fi-  
cedula parva*), holub douphák (*Columba oenas*) (Šnaj-  
dra, 2008).

Trvalá výzkumná plocha Máchova dolina je  
v mnoha směrech ojedinělá. Cílem hodnocení  
prostorové porostní struktury bukových ekosys-  
témů jsou většinou porosty na živných stanoviš-  
tích (Mund, 2004; Chmelař, 2007; Widjen, 2004),  
případně v krasových oblastech (např. Tancs et al.,  
2007). Z hlediska intenzity hospodářských zásahů či  
stupně antropického ovlivnění se badatelé zabývají  
zejména porosty v maximálně možné míře s přiro-  
zenou porostní strukturou (např. Korpus, 1987;  
Hrubý, 2001; Schneider, 1998). Na těchto výzkum-  
ných objektech se rovněž většinou jedná o různým  
způsobem smíšené porosty, kde je buk většinou  
ve směsi s jedlím, smrkem či klenem. Standovář a Ken-  
deres (2003) v rámci hodnocení přirozené dynamiky  
bukových porostů ve středo-východo evropském  
prostoru uvádějí jako příklady právě tyto smíšené  
porosty.

TVP Máchova dolina není postavena na soustavě  
menších inventarizačních ploch (např. Tancs et al.,  
2007) ani transektech (např. Svoboda, 2005), ale má  
charakter jediné souvislé velké plochy (0,5 ha – celý  
ekosystém). Důvodem je větší vypovídací schopnost  
pro hodnocení prostorové porostní struktury.

## MATERIÁL A METODY

Pro zjišťování charakteristik dřevinné složky les-  
ního ekosystému bylo použito Metodiky výzkumu

I: Typizace vegetace jednotlivých fytoocenologických snímků, zpracovaných v rámci řešení projektu SECHL v Chříbech  
I: Typology of permanent research plots, established within the project SECHL

Výzkumná plocha		Číslo fytoocenologického snímku	Lesní typ	Skupina typů geobiocenů	Biotop
Číslo	název				
1	Holý kopec, Rynek	1	3D5	3 BC 3	L5.1
		2	3B9	3BC 3	L5.1
2	Holý kopec, Sever	3	4S7	4 AB-B(BC) 3	L5.1
3	Máchova dolina	4	3K6	3 A (2)3	L5.4
4	Očásek	5	3A2	3BC 3	L5.1

Vysvětlivky k lesním typům (LT): 3D5 – obohacená dubová bučina, 3B9 – bohatá dubová bučina, 4S7 – svěží bučina s bi-  
kou, 3K6 – kyselá dubová bučina, 3A2 – lipodubová bučina. Skupiny typů geobiocenů (STG): 3 A (2)3 – Fageta quercina  
– bučiny s dubem, 3 BC 3 – Querci-Fageta aceris – javorové dubové bučiny, 4 AB-B (BC) 3 – Fagi paupera superiora – holé  
bučiny vyššího stupně. BIOTOPY: L5.1 – květnaté bučiny, L5.4 – acidofilní bučiny.

dynamiky vývoje přirozených lesů ponechaných samovolnému vývoji (např. Vrška et al., 2006). Byly zaměřeny a popsány všechny kmeny stojících stromů s výčetní tloušťkou minimálně 10 cm s kůrou. U každého kmene je zaměřena jeho poloha a je mu přiřazeno identifikační číslo a číslo stromu; každý kmen je označen „rodným“ číslem stromu, ke kterému náleží, je určen druh dřeviny a postavení kmene v rámci stromu – rozlišuje se jediný kmen, rozvětvený kmen a kmen v polykormonu, je stanoven jeho charakter, určující životní stav; rozlišují se souše, pahýly, zlomy a kmeny bez přívlastku. Ve výšce 1,3 m od paty kmene je změřena výčetní tloušťka, daná vzdáleností rovnoběžných tečen k obvodu kmene v průřezu kolmém na jeho osu, je změřena také výška nasazení živé koruny, definovaná jako svislá vzdálenost mezi začátkem živé koruny a horizontální rovinou paty kmene. Výška nasazení živé koruny se neměří u souší a pahýlů, neboť živou korunu již nemají. Pomocí lomových bodů okrajů koruny je zaměřena horizontální korunová projekce. Korunová projekce se neměří u souší a pahýlů, ale u zlomů ano. Dále bylo provedeno měření a popis ležících stromů a pařezů.

Měření poloh stromů, korunových projekcí a vytvoření databáze bylo provedeno technologií Fieldmap. Výčetní tloušťka stromů byla zjišťována digitální průměrkou Haglůf. Výška stromů a posazení korun byly měřeny ultrazvukovým výškoměrem Vertex IV. Lokalizace trvalé výzkumné plochy byla zaměřena prostřednictvím GPS.

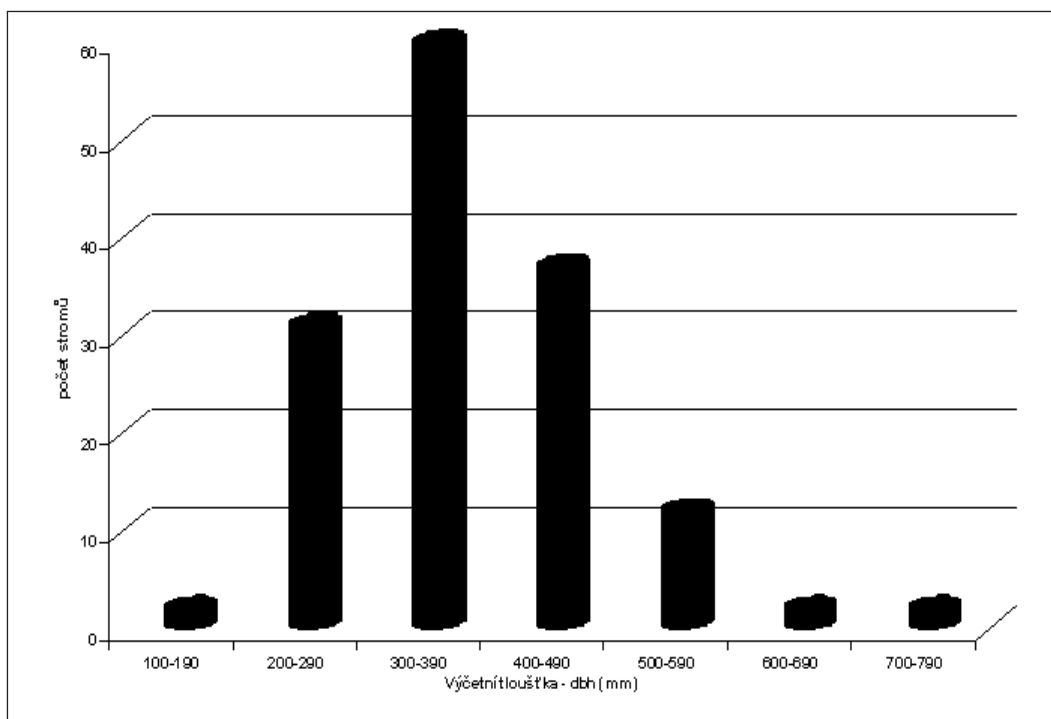
Naměřená data z jednotlivých TVP byla zpracována základními metodami popisné statistiky. Byly

sestrojeny polygony tloušťkových a výškových četností. U ploch byly definovány základní produkční charakteristiky jako zastoupení, výčetní základna, zakmenění, zásoba aj. Pro informace o diverzitě a struktuře porostu byly vypočteny indexy výškové a tloušťkové diferenciaci (Füldner, 1995), horizontální struktury (Clark, a Evans, 1954) a celkové diverzity (Jaehne a Dohrenbusch, 1997). Pro názornost jsou všechny porostní situace exportovány v 3D zobrazení. Znázornění situace na trvalé výzkumné ploše Máchova dolina dokumentuje obr. 8.

Kromě dendrometrických měření bylo na lokalitách zahájeno měření teploty a vlhkosti vzduchu. K registraci jsou používány automatické datalogery HOB0. Pro zjištění pedologických poměrů byla na každé TVP vykopána půdní sonda a na odebraných vzorcích provedeny základní pedologické analýzy. Zhodnocením elektrické admitance segmentů kořenových systémů a půdy kolem kmene (upravenou metodou pro měření zemní impedance) (Tatarinov et al., 2008) byl studován absorbní povrch kořenového systému ( $m^2$  na strom). Pro ucelený obraz o stavu území byla provedena vizualizace prostorové porostní struktury a vytvoření digitálního modelu terénu v prostředí GIS.

## VÝSLEDKY

Na trvalé výzkumné ploše Máchova dolina o velikosti 0,5 ha bylo zaměřeno 146 stromů. Výčetní tloušťka (DBH) se pohybuje v rozmezí 10–62 (72) cm, nejčastěji jsou zastoupeny kmeny s DBH v rozmezí 30–39 cm (viz obrázek 1 – Četnost stromů v tloušťkových třídách (100 mm). Zásobu hroubí

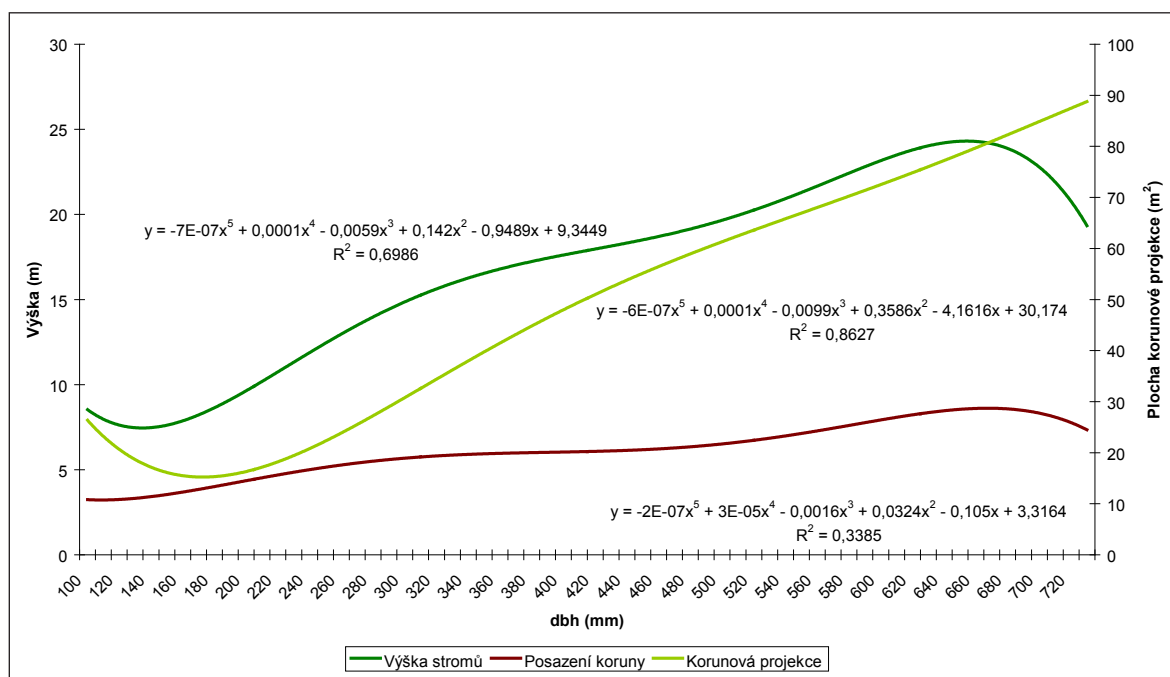
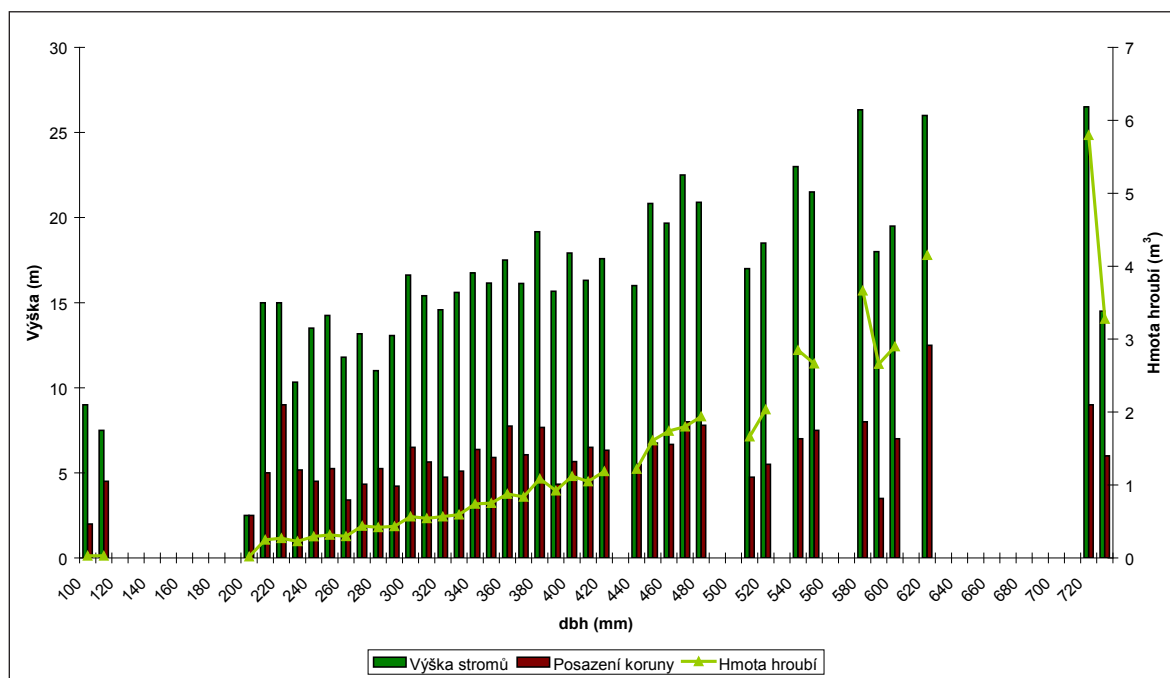


1: Zastoupení tloušťkových tříd (interval 100 mm)

1: Distribution of thickness classes (subrange 100 mm)

v zastoupených tloušťkových třídách prezentuje graf na obrázku 2. Stanovištní poměry nejvíce odráží výška porostu. Výšky stromů se pohybují od (2,5) 7 m do 26,5 (31,5) m, nejčastěji pak v rozmezí 15–20 m (obrazově znázorněno v grafu na obrázku 3 – četnost stromů ve výškových třídách (5 m)). Průběh obou grafikonů je charakteristický pro lesy se zjednodušenou prostorovou porostní strukturou. Vzá-

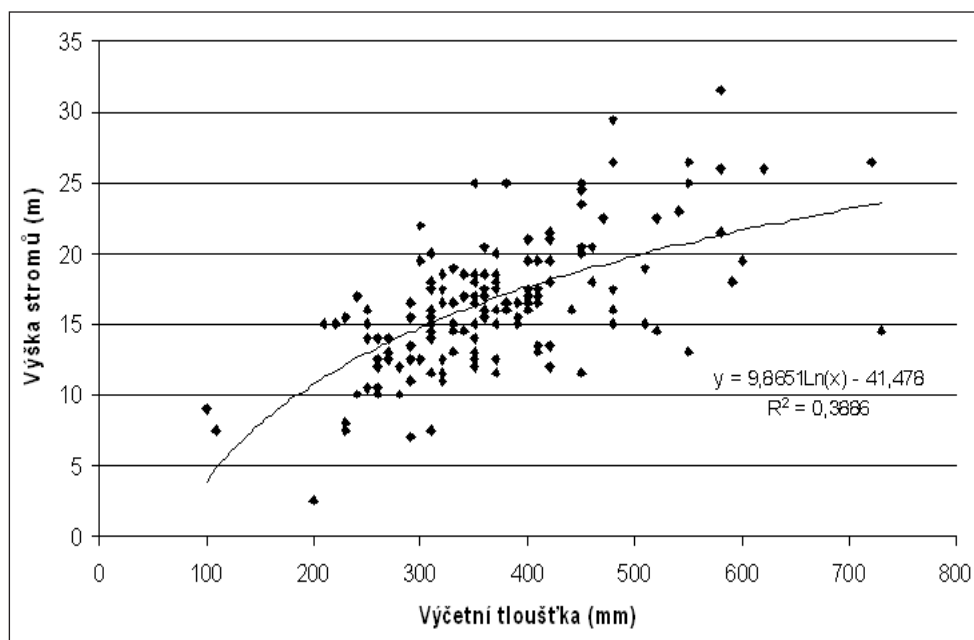
jemný vztah výčetní tloušťky a výšky porostu na TVP Máchova dolina prezentuje obrázek 4. Pro srovnání výšky stromů a stanovištních poměrů lze uvést stejně staré porosty v přírodní rezervaci Holý kopec na souboru lesních typů 3B, kde se průměrná výška porostu pohybuje okolo 38 m (max. 45 m). Plocha korunových projekcí na TVP Máchova dolina se nejčastěji pohybuje v intervalu 30–50 m<sup>2</sup>. Přestože má



porost rozvolněný zápoj a i expozice zajišťuje dostatečné oslunění, je porost bez přirozeného zmlazení. Vztah výčetní tloušťky, výšky stromu, posazení koruny a plochy korunové projekce znázorňuje obrázek 7. Tyto vlastnosti jsou vyjádřeny také bez extrémních hodnot v grafu na obrázku 5. Z průběhů spojnic trendů je patrné, že se vzrůstající výčetní tloušťkou se pozvolna zvětšuje i délka (a objem) koruny. Vztah výčetní tloušťky, výšky stromu, posazení koruny a hmoty hroubí je znázorněn v obrázku 6. Přepočítaný podíl plochy korunových projekcí na 1 ha plochy porostu činí 1,98 při zápoji 86%.

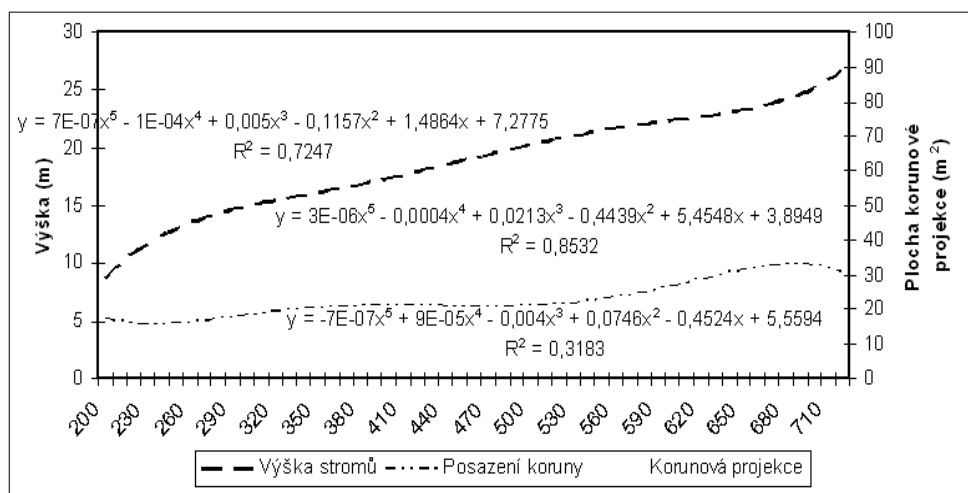
Prostorová porostní struktura na TVP Máchova dolina vizuálně působí rozvolněným dojmem, ale

má ve srovnání se stejně starými plochami na živných stanovištích třetího a čtvrtého lesního vegetačního stupně v Chříbech vyšší počet stromů na hektar. Ostatní dendrometrické charakteristiky jsou typické pro extrémní stanoviště. Porost má jednoduchou prostorovou strukturu blížíci se charakteru hospodářských porostů v době obmýti. Dokládají to hodnoty strukturních indexů: Clark-Evansův index horizontální struktury  $R = 0,988$  – náhodná struktura, index tloušťkové a výškové diferenciace podle Földnera  $Tmd = 0,221$ ,  $Tmh = 0,169$  – nízká diferenciace, index celkové diverzity podle Jaehneho a Dohrenbusche  $B = 5,442$  – rovnoměrná výstavba.



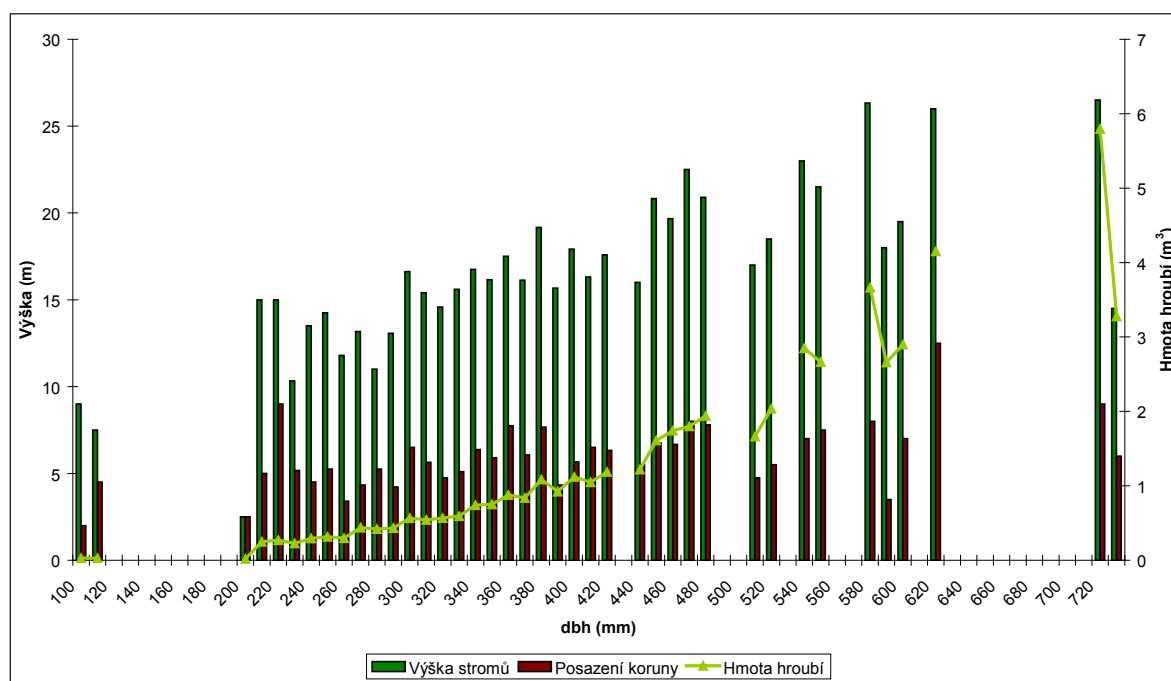
4: Vztah výčetní tloušťky a výšky stromů

4: Relationship between DBH (breast height diameter) and height of trees



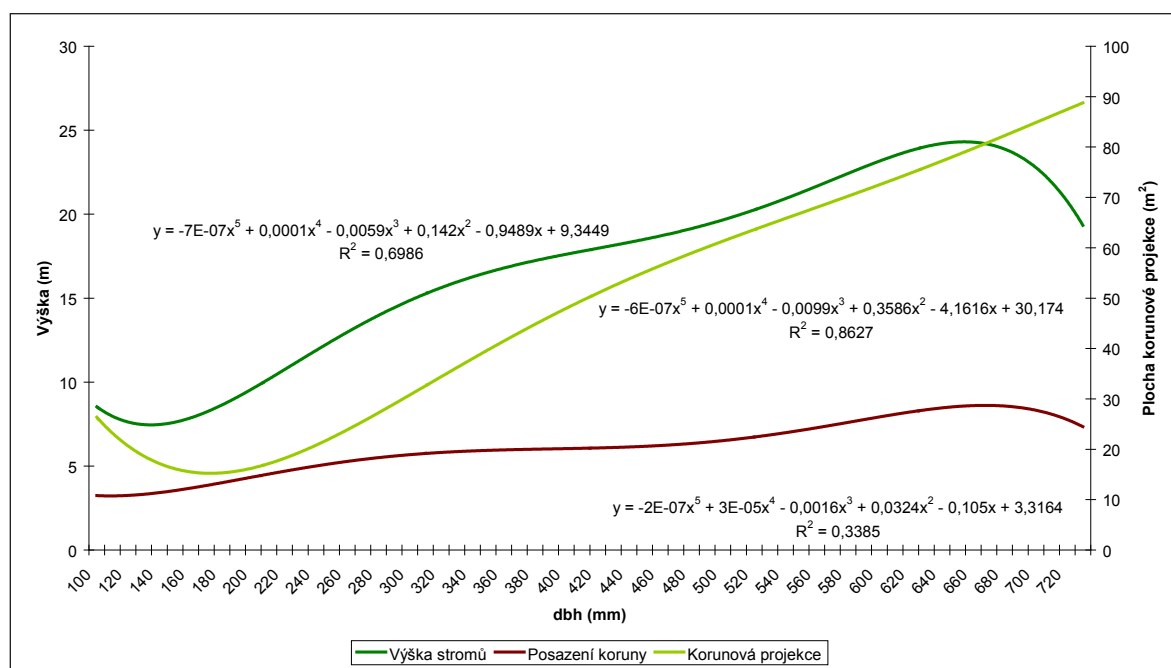
5: Vztah výčetní tloušťky, výšky stromu, posazení koruny a plochy korunové projekce, bez extrémních hodnot. Spojnice trendů.

5: Relationship of DBH (breast height diameter), tree height, height of crown base and crown projection area – Trendlines. Without extreme values.



6: Vztah výčetní tloušťky, výšky stromu, posazení koruny a hmoty hroubí

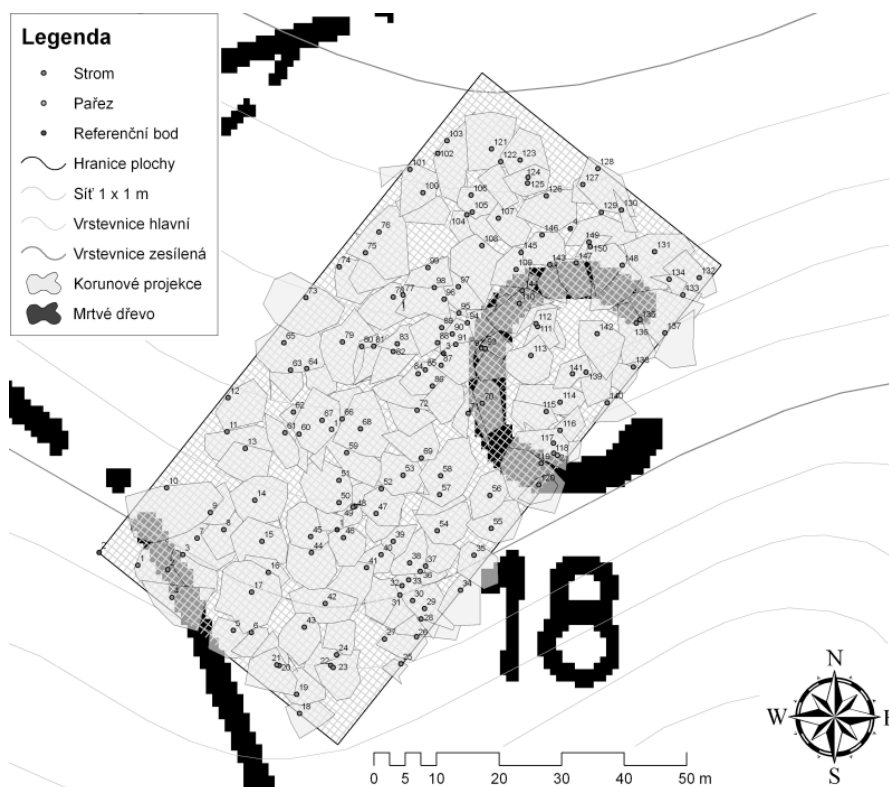
6: Relationship of DBH (breast height diameter), tree height, height of crown base and timber



7: Vztah výčetní tloušťky, výšky stromu, posazení koruny a plochy korunové projekce

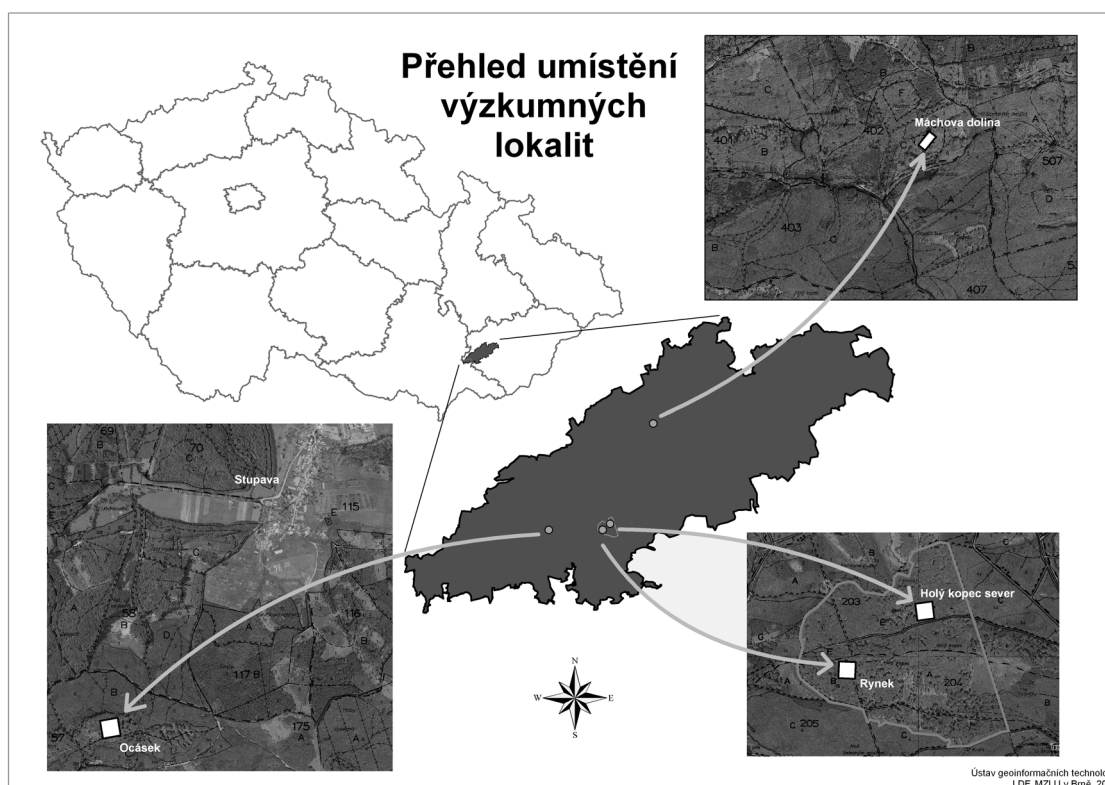
7: Relationship of DBH (breast height diameter), tree height, height of crown base and crown projection area.





8: Trvalá výzkumná plocha Máchova dolina – situace

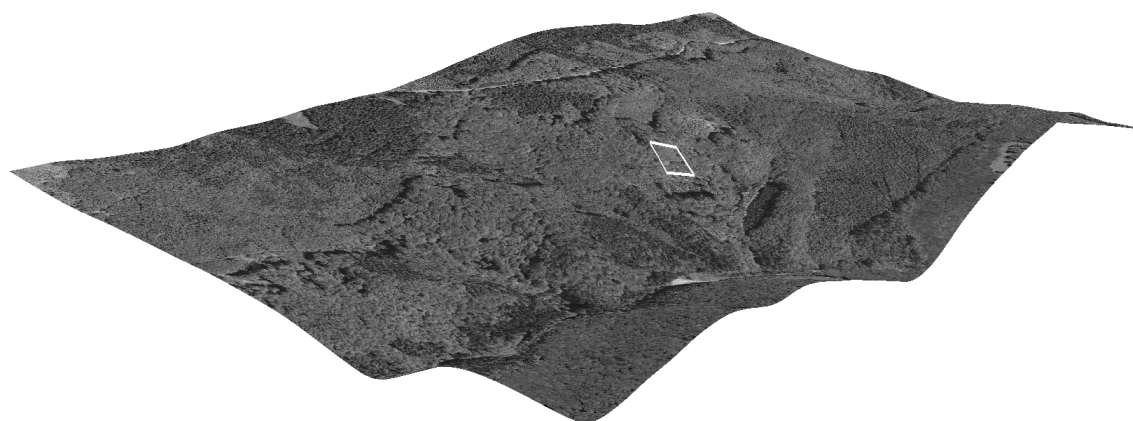
8: Permanent research plot Máchova dolina – situation



9: Přehledná mapka trvalých výzkumných ploch

9: Survey map of permanent research plot of SECHL project in Chrpy hills

Zdroj: Schneider, J., Urban, J., Rebrošová, K., Douda, P., Dymák, M., Dobrovolný, L., (2008): Možnosti využití syntézy ekosystémových charakteristik lesních porostů v tvorbě a ochraně krajiny. Odborná zpráva projektu IGA LDF MZLU č. 57/2008.



10: Digitální model terénu PP Máchova dolina

10: Digital terrain model of permanent research plot Máchova dolina

Zdroj: viz předchozí obrázek

## SUMMARY

The aim of the research project was the above-mentioned comparison of different spatial structures on four research areas in Chříby hills (the area was founded in 2008) and knowledge of the functional effects of structurally variant types of forest. The permanent research plots measured 510 live standing trees – TVP “Holý kopec – Rynek” 122 individuals, TVP “Holý kopec – sever” – TVP 232 individuals and 124 individuals in the tail area of 1 hectare, TVP “Máchova dolina” 146 individuals to 0.5 ha.

Ecosystem natural attractions include geobiocoenologic “Máchova dolina” to a group of geobiocoenoses 3 A (2) 3 – *Fageta quercina* – beech forests with oak, it is a habitat L5.4 – acidophilic beech forests, in terms of types of forest belonging to the forest type 3K6 – acid oak beechwood with *Luzulo luzuloides* the ridges. These are stands stool origin.

The measured data from the TVP was prepared basic methods of descriptive statistics. Were construct polygons of DBH and high frequency. For areas to define the basic characteristics of the production as a representation, DBH base, stocking, stock, etc. For information on the diversity and structure of vegetation indices were calculated height and thickness differentiation (Füldner 1995), horizontal structure (Clark and Evans 1954) and total diversity (Jaehne and Dohrenbusch, 1997). For your convenience, all spatial stands situation exported in 3D.

Detected current state of vegetation for sustained research “Máchova dolina” area in the same natural sights and its importance for the further development of ecosystem management and has two major aspects. The first is the area of habitat, which is limited geopedologic conditions and is so small that it does not allow the location of TVP greater than 0.5 ha. The second is very low quality wood, stemming both from the site conditions, and the probable origin of the vegetative crop. It is possible to maintain spontaneous vegetation development, but with an emphasis on ambient, typologically different stands. A single area of the exposed habitat “Máchova dolina” with neighboring stands again to ensure the course of self-regulatory mechanisms.

## SOUHRN

Cílem výzkumu výše zmíněného projektu bylo srovnání rozdílných porostních struktur na čtyřech výzkumných plochách v Chříbech (plochy byly založeny v roce 2008). Předmětem výzkumu předkládaného příspěvku je prostorová struktura PP Máchova dolina.

Na trvalých výzkumných plochách bylo změřeno 510 stojících živých stromů – TVP Holý kopec – Rynek 122 jedinců, TVP Holý kopec-sever 232 jedinců a TVP ocásek 124 jedinců na ploše 1 hektar, TVP Máchova dolina 146 jedinců na 0,5 ha.

Ekosystém přírodní památky Máchova dolina patří geobiocenologicky do skupiny typů geobiocénů 3 A (2)3 – *Fageta quercina* – bučiny s dubem, jedná se o biotop L5.4 – acidofilní bučiny, z hlediska lesnické typologie patří do lesního typu 3K6 – kyselá dubová bučina biková na hřebenech. Jedná se o porosty výmladkového původu.

Naměřená data z jednotlivých TVP byla zpracována základními metodami popisné statistiky. Byly sestaveny polygony tloušťkových a výškových četností. U ploch byly definovány základní produkční charakteristiky jako zastoupení, výčetní základna, zakmenění, zásoba aj. Pro informace o diverzitě a struktuře porostu byly vypočteny indexy výškové a tloušťkové diferenciace (Füldner 1995), horizontální struktury (Clark a Evans, 1954) a celkové diverzity (Jaehne a Dohrenbusch, 1997). Pro názor-



nost jsou všechny porostní situace exportovány v 3D zobrazení. Digitální model terénu pro PP Máchova dolina uvádí obrázek 9.

Zjištěný aktuální stav porostu na trvalé výzkumné ploše Máchova dolina ve stejnojmenné přírodní památce a jeho význam pro další management a vývoj ekosystému má dva zásadní aspekty. Prvním je výměra stanoviště, která je limitována geopedologickými podmínkami a je tak malá, že neumožňuje umístění TVP větší než 0,5 ha. Druhým je velmi nízká kvalita dřevní hmoty, pramenící jednak ze stanovištních podmínek, jednak z pravděpodobného vegetativního původu porostu. Proto je možné porost ponechat samovolnému vývoji, avšak s akcentem na okolní, typologicky odlišné porosty. Souvislá plocha tohoto exponovaného stanoviště Máchovy doliny se sousedními porosty opět umožní zajistit průběh autoregulačních mechanismů.

lesní ekosystém, prostorová struktura porostů, buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), chudé zakrslé bučiny, chráněná území, Chřiby, dendrometrie, technologie Field-Map

Článek je prezentován jako výstup projektu IGA LDF MZLU v Brně č. 57/2008 – „Možnosti využití syntézy ekosystémových charakteristik lesních porostů v tvorbě a ochraně krajiny“. Řešení projektu metodicky a ideově navazuje na VaV MŽP úkol č. Sp-2d3-56-07 – „Ekologické a ekonomické hodnocení celospolečenských funkcí variantně strukturálních typů lesů“ a výzkumný záměr MŠM 6215648902 – „Les a dřevo – podpora funkčně integrovaného lesního hospodářství a využívání dřeva jako obnovitelné suroviny“.

Research was conducted and presented in the project IGA LDF MZLU v Brno No. 57/2008 – „The possibilities of synthesis of forest ecosystem characteristics in the creation and preservation of the landscape“.

## LITERATURA

- BUČEK, A., LACINA, J., 2002: *Geobiocenologie II*, Brno: MZLU v Brně, 249 p. ISBN 80-7157-417-1
- HRUBÝ, Z., 2001: *Dynamika vývoje přirozených lesních geobiocenóz ve Východních Karpatech – svazek I, II*, Brno: MZLU v Brně, s. 104–163
- CHMELÁŘ, J., 2007: *Struktura dřevinného patra v PR Holý kopec. Diplomová práce*, BRNO: ÚOLM LDF MZLU v Brně, 77 s.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., 2001: *Katalog biotopů České republiky*, Praha: AOPK ČR, 304 s. ISBN 80-86064-55-7
- KORPEL, Š., 1987: Dynamika štruktúry a vývoj bukových přírodních lesů na Slovensku. Zvolen: *Acta Facultatis Forestalis*, 24, s. 59–85
- MUND, M., 2004: Carbon Pools of European Beech Forests (*Fagus sylvatica*) under different silvicultural management. *Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme*. Vol. 189, Band: Reihe A, 256 p. ISSN 0939-1347
- SCHNEIDER, J., URBAN, J., REBROŠOVÁ, K., DOUDA, P., DYMÁK, M., DOBROVOLNÝ, L., CHMELÁŘ, J., 2008: *Možnosti využití syntézy ekosystémových charakteristik lesních porostů v tvorbě a ochraně krajiny. Odborná zpráva projektu IGA LDF MZLU č. 57/2008*, Brno: MZLU v Brně, 33 s.
- SCHNEIDER, J., 1980: *Hodnocení stavu a návrh směrnice péče o přírodní rezervaci Slunná*, Brno: MZLU v Brně, 80 s.
- ŠNAJDARA, P., 2008: Územní ochrana přírody Chřibů In: SCHNEIDER, J., KUPEC, P., REBROŠOVÁ, K., (eds.): *Chřiby, lesní hospodářství a ochrana přírody a krajiny. Výzkum a praxe. Sborník z kolokvia – 29.–30. 4. 2008, Modrá*, BRNO: MZLU v Brně, 233 s. ISBN 978-80-7375-193-7
- STANDÓVAR, T., KENDERES, K., 2003: A review on natural stand dynamics in beechwoods of East Central Europe. *Appl. Ecol. and Env. Res.* 1 (1–2), p. 19–46. ISSN 1589-1623
- SVOBODA, M., 2005: Structure of the mountain spruce forest in the area of Trojmezna Mt. related to the historical development and site conditions. *Silva Gabreta*. Vol. 11. p. 36–42
- TANSC, E., SAMU, A., BÁRÁNY-KEVEI, I., 2007: Forest structure studies in Aggtelek National Park (Hungary). *Acta Climatologica et Chorologica. Universitatis Szegediensis*, Tomus Vol. 40–41, p. 123–133
- TATARINOV, F., URBAN, J., ČERMÁK, J., 2008: Application of „clump technique“ for root system studies of *Quercus robur* and *Fraxinus excelsior*. *Forest Ecology and Management*. No. 255, p. 495–505. ISSN 0378-1127
- VRŠKA, T., HORT, L., ADAM, D., ODEHNALOVÁ, P., KRÁL, K., HORAL, D., 2006: *Developmental dynamics of virgin forest reserves in the Czech Republic II – The lowland floodplain forests (Cahnov-Soutok, Ranšpurk, Jiřina)*, Praha, Academia, 216 p. ISBN 80-200-1333-4
- WIDJEN, S. M. J., 2004: Stand dynamics in Fontaineblau. Dynamics in beech forest structure and composition over 17 years in La Tillaie forest reserve, Fontaineblau, France. *Wageningen. Alterra. Alterra-report* 1124. 54 p. ISSN 1566-7197

Adresa

Ing. Jiří Schneider, Ph.D., Ing. Kateřina Rebrošová, Ústav tvorby a ochrany krajiny, Zemědělská 3, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: jschneider@email.cz, katerina.rebrosova@mendelu.cz

