

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ**  
**KATEDRA HOSPODÁŘSKÉ ÚPRAVY LESA**

**POROVNÁNÍ PRODUKCE NÍZKÉHO LESA NA DVOU**  
**SKUPINÁCH LESNÍCH TYPŮ V ČESKÉM KRASU**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Vedoucí práce: Šálek Lubomír, Ing., Ph.D.**

**Autor práce: Anna Dáňová**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra hospodářské úpravy lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Anna Dáňová

Lesnictví

Název práce

Porovnání produkce nízkého lesa na dvou různých skupinách lesních typů v Českém krasu

Název anglicky

Comparison of coppice stand production on two groups of forest habitat types in the area Czech Karst.

---

### Cíle práce

Cílem práce je na základě měření dendrometrických dat porovnat produkci nízkého lesa na dvou skupinách lesních typů, které jsou zároveň podkladem pro rozdílné zařazení do hospodářských souborů (exponovaná stanoviště, bohatá stanoviště).

### Metodika

Zjištění přírodních poměrů o příslušném území, vytyčení zkusné plochy, terénní sběr dat pomocí technologie Field Map, vyhodnocení dat, porovnání produkce.

**Doporučený rozsah práce**

40 stran včetně grafů, tabulek a obrázků.

**Klíčová slova**

Nízký les, lesní typ, Český kras, produkce.

---

**Doporučené zdroje informací**

Kadavý J a kol., (2011): Nízký a střední lesa jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa. Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy, 294.

Lesní hospodářský plán zájmového území.

Lesní zákon 289/1995 Sb. a vyhlášky 83/96 Sb., 84/96 Sb.

Oblastní plán rozvoje lesů příslušné PLO.

Plíva K. (1991): Modely hospodářských opatření. ÚHÚL, Brandýs nad Labem, 132.

Plíva K. (2000): Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů. ÚHÚL, Brandýs nad Labem.

Šimon J, Vacek S. (2008): Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů. MZLU, Brno, 126.

Šmelko Š. (2000): Dendrometria. Technická univerzita, Zvolen, 399.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/06 (červen)

**Vedoucí práce**

Ing. Lubomír Šálek, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 16. 5. 2014

**Ing. Peter Surový, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 8. 2014

**prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 20. 04. 2015

---

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Porovnání produkce lesa nízkého na dvou skupinách lesních typů v Českém krasu“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Lubomíra Šálka, Ph.D., a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 20. 4. 2015

Podpis autora .....

## Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Lubomíru Šálkovi, za odborné vedení při jejím zpracování.

## Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá vyhodnocením produkce lesa nízkého na dvou skupinách lesních typů v Českém krasu. Zájmové území se nachází v přírodní rezervaci Voskop, v Přírodní lesní oblasti č. 8b Český kras. Větší část zájmového území se nacházela na skupině lesních typů 1W vápencové habrové doubravě s bukem. Druhá menší plocha se nacházela na skupinách 1A javorohabrové doubravě a 1X dřínové doubravě. Výsledky měření jednotlivých ploch se mezi sebou porovnaly. Výsledky ukazují, že hlavními produkčními dřevinami jsou dub zimní (*Quercus petraea*) a habr obecný (*Carpinus betulus*), přičemž hlavní zásobu porostu tvoří dub. Jednotlivé skupiny lesních typů se od sebe produkcí výrazně lišili a to ve prospěch skupiny 1W vápencové habrové doubravy.

Klíčová slova

Lesní typ, produkce, nízký les, dub, habr

## Abstract

The bachelor thesis deals with evaluation of production in coppice forest on two groups of forest habitat type in the area of Český kras. The interest area is located in the nature reserve Voskop, in the Natural Forest Area No. 8b Český kras. The major part of the area is found on the group of the forest habitat type 1W – limestone hornbeam-oak with beech and the minor part is found on the forest habitat types 1A – Stony-colluvial Maple-Hornbeam-Oak and 1X – Cornelian Cherry-Oak. Results of measurements on two areas were compared. The results show that main productive tree species are oak (*Quercus petraea*) and hornbeam (*Carpinus betulus*), where oak forms main stock volume. Production on individual groups of the forest habitat types differed significantly in favor of the forest habitat type 1W.

Key Words

Forest habitat type, production, coppice forest, oak, hornbeam

## Obsah:

1. Úvod.....	9
2. Charakteristika PR Voskop.....	10
2.1. Historie.....	11
2.2. Rostliny.....	11
2.3. Houby.....	12
2.4. Živočichové.....	12
2.5. Přírodní lesní oblast č. 8b Český kras.....	13
3. Hospodářské tvary lesa.....	14
3.1. Les vysoký.....	14
3.2. Les nízký.....	15
3.3. Les střední.....	17
4. Typologie.....	18
4.1. Lesní vegetační stupně.....	19
4.1.1. Lesní vegetační stupeň dubový.....	19
4.2. Skupiny lesních typů.....	20
4.2.1. 1W vápencová habrová doubrava (s bukem).....	20
4.2.2. 1A javorohabrová doubrava.....	22
4.2.3. 1X dřínová doubrava.....	23
5. Zastoupené dřeviny.....	24
5.1. Habr obecný ( <i>Carpinus betulus</i> ).....	24
5.2. Dub zimní ( <i>Quercus petraea</i> ).....	26
5.3. Javor mléč ( <i>Acer platanoides</i> ).....	27
5.4. Javor babyka ( <i>Acer campestre</i> ).....	27
5.5. Buk lesní ( <i>Fagus sylvatica</i> ).....	28
5.6. Jeřáb břek ( <i>Sorbus torminalis</i> ).....	29
5.7. Jeřáb muk ( <i>Sorbus aria</i> ).....	30
5.8. Lípa malolistá ( <i>Tilia cordata</i> ).....	30
5.9. Třešeň ptačí ( <i>Prunus avium</i> ).....	31
5.10. Hrušeň planá ( <i>Pyrus pyraeaster</i> ).....	31

6. Metodika.....	32
6.1. Pomůcky.....	32
6.2. Charakteristika ploch.....	32
6.3. Zjišťování porostní zásoby.....	34
6.4. Měření výšky a tloušťky stojícího stromu.....	34
6.4.1. Měření výška stojícího stromu.....	34
6.4.2. Měření tloušťky stojícího stromu.....	36
6.5. Zaměřování stromů.....	37
6.6. Výpočty.....	37
7. Výsledky.....	39
7.1. Plocha č. 1.....	39
7.2. Plocha č. 2.....	45
8. Porovnání zjištěných dat.....	50
9. Závěr.....	52
10. Použitá literatura.....	53



# 1. Úvod

Přírodní rezervace na Voskopě se nachází na území Středočeského kraje, v katastrálním území Suchomasty. Leží v blízkosti velkolomu Čertovy Schody, ten v minulosti část vrcholu Voskop odtěžil, malá část rezervace byla na ploše již povolené těžby. Nicméně díky jednání Správy CHKO Český kras s vedením velkolomu a díky jeho pochopení bylo území uchráněno před těžbou vápence a na tomto území byla s konečnou platností zřízena přírodní rezervace.

Přírodní rezervace byla založena nařízením č. 1 / 2012 ze dne 26. 11. 2012 Správy Chráněné krajinné oblasti Český kras. Předmětem ochrany přírodní rezervace na Voskopě jsou nízkokmenné habrové (*Melampyro-Carpinetum*) a dřínové doubravy (*Corno-Quercetum*) s přechody do reliktních pěchavových borů, pěchavových trávníků (*Primulo-Seslerietum*), kostřavových trávníků (*Carici humilis-Festucetum*), hostičích nejvýznamnější zvláště chráněné druhy krušík růžkatý (*Epipactis muellen*) a okrotici červenou (*Cephalanthera rubra*). Významná mykologická lokalita s bohatým výskytem vzácných druhů hřibovitých hub, hřibu královského (*Bolletus regius*) a hřibu Fechtnerova (*Bolletus fechtneri*), dále pak pavučinců z podrodu Phlegmacium. Lokalita zvláště chráněné užovky hladké (*Coronella austriaca*) a ohrožených druhů motýlů vřetenušky chrastavcové (*Zygaena osterodensis*), lišejníkovce malého (*Setina roscida*). Dále také ochrana geologického reliéfu s povrchovými krasovými jevy a krasovými kapsami a jejich výplněmi.

V historickém využívání lesů Českého krasu, se jednalo zejména o výmladkové hospodaření, neboli pěstování nízkého lesa, lesní pastvu domácích zvířat a hrabání steliva, tyto činnosti se výrazně projevovali na vzhledu lesa, v nízkém lese vyrůstají stromy v trsech okolo starého pařezu. Nejčastějšími dřevinami nízkého lesa jsou duby, buky a habry.

Cílem této práce je na základě dendrometrických dat porovnat produkci nízkého lesa na dvou skupinách lesních typů v Českém krasu, která jsou zároveň podkladem pro rozdílné zařazení do hospodářských souborů (exponovaná stanoviště, bohatá stanoviště).

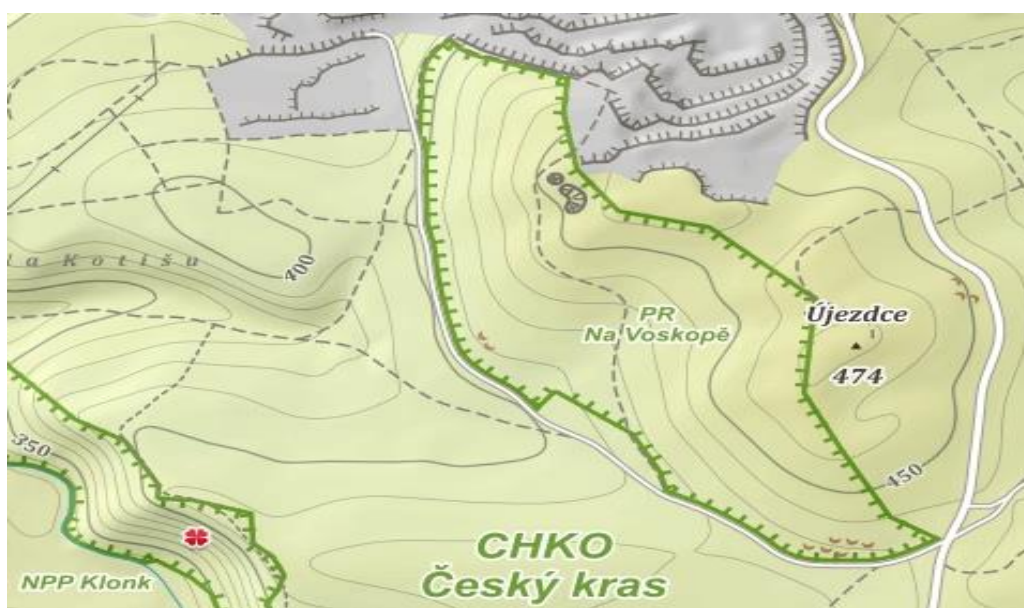
Skupina lesních typů je jednotka, která spojuje jednotlivé lesní typy podle ekologické příbuznosti, vyjádřené hospodářsky významnými vlastnostmi stanoviště. Vymezuje je půdní kategorie a lesní vegetační stupně. Jednotlivé kategorie, které jsou příbuzné vegetací, popřípadě stanovištěm spadají do ekologických řad.

## 2. Charakteristika PR Voskop

Přírodní rezervace Voskop byla založena nařízením č. 1 / 2012 ze dne 26. 11. 2012 Správy Chráněné krajinné oblasti Český kras. Rozkládá se na území Středočeského kraje, v katastrálním území Suchomasty okres Beroun. Rezervace se nachází v těsné blízkosti velkolomu Čertovy Schody mezi obcemi Suchomasty a Koněprusy. Rozkládá se na zalesněném jihozápadním a západním svahu dvojvrší Na Voskopě (468 m. n. m., tento vrchol byl lomem odtěžen) a Újezdce (474,3 m. n. m.), vrcholy leží východně od přírodní rezervace. Nadmořská výška přírodní rezervace se nachází v rozmezí od 392 do 473 m. n. m. a rozloha činí 31,49 ha (AOPK 2015). Přírodní rezervace na Voskopě patří do přírodní lesní oblasti č. 8 Křivoklátsko a Český kras.

Převládají zde nízkokmenné habrové (*Melampyro-Carpinetum*) a dřínové doubravy (*Corno-Quercetum*), ve východní části se vyskytují vzácné vápnomilné bučiny, roztroušeně se v západní vyskytují stepní trávníky. Z dřevin se zde vedle dubu letního (*Quercus robur*), habru obecného (*Carpinus betulus*) a buku lesního (*Fagus sylvatica*) rostou rovněž javor mléč (*Acer platanoides*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), modřín opadavý (*Larix decidua*) a místy nepůvodní smrk (*Picea abies*), v keřovém patře nalezneme spolu s dřínem obecným (*Cornus mas*) také svídu krvavou (*Cornus sanguinea*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*), hlohy (*Crataegus*), lísky (*Corylus*) a javor babyku (*Acer campestre*) (AOPK ČR, 2008).

Obrázek č. 1 Přírodní rezervace na Voskopě



Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## 2.1. Historie

V Českém krasu sídlil člověk již v hlubokém pravěku. Ze Středočeské krajiny s černozemí od severovýchodu pronikalo osídlení i do vyšší vápencové krajiny a to v takové hustotě, že se Český kras stal jedinou pahorkatinou, která patřila do oblasti nejstaršího osídlení, spolu s nížinnými oblastmi. Vliv člověka se zde uplatňuje asi 5,5 tisíce let. Lesy byly se začátkem období chovu dobytka a zvláště od počátku orby vytlačovány. Vlastnické poměry od počátku středověku byly značně rozdrobené a s lesy v Českém krasu se nehosподаřilo dobře, obnova lesa byla až do počátku 19. století ponechána na přírodě (Průša 2001).

Pro katastrální území Suchomasty, ve kterém se nachází přírodní rezervace Voskop se lesy roku 1794 podle jejich charakteru řadily do tří skupin:

- a) Boroviny
- b) Pařeziny
- c) Smíšený les listnatý a borový

Pro boroviny je odhad obmýtlí 130 let, pro pařeziny skládající se převážně z habrů (*Carpinus betulus*) a dubů (*Quercus*) a jen malé příměsi jiných listnáčů se určuje obmýtlí 45 let a pro poslední třídu smíšeného lesa listnatého a borového opět obmýtlí 130 let. Stav lesa nebyl uspokojivý, byl zde špatný porostní charakter s velkou výměrou holin. Důvodem bylo také intenzivní spásání domácím dobyt看em a to zejména ovčím.

V závěru 18. století pokročil stav v tom smyslu, že se borovice (*Pinus sylvestris*) stala převládající dřevinou v celém tomto lesním území, podíl listnatých dřevin se značně snížil. Z první poloviny 19. století jsou zachovány údaje o pěstování smrku a modřínu. Podle schématu z roku 1906 byly hlavními dřevinami území Suchomast o výměře 216,28 ha smrk (*Picea abies*) a borovice (*Pinus sylvestris*)(Novák et Tlapák 1974).

## 2.2. Rostliny

Většinu území pokrývají nízkokmenné dubohabřiny s přechody do rozvolněných, bývalých pastevních lesů a fragmentů vápencových borů. V těchto porostech se vyskytuje ohrožená sasanka hajní (*Anemone sylvestris*) a silně ohrožený kruštík růžkatý (*Epipactis muellen*). V severní a střední části území jsou ve vlhčích

polohách, převážně na svazích se severní orientací, vyvinuly vápencové bučiny s okroticí červenou (*Cephalanthera rubra*).

V rozvolněných částech bučin se hojně vyskytuje pěchava vápnomilná (*Sesleria caerulea*) a vzácně i ohrožený zimostrázek nízký (*Polygala chamaebuxus*). Jihozápadní svahy s mělkou půdou naopak ostrůvkovitě pokrývají teplomilné doubravy s výskytem ohroženého dřínu obecného (*Cornus mas*) a dubu pýřitého (*Quercus pubescens*).

Ze zvláště chráněných druhů se Na voskopě vyskytuje především silně ohrožený koniklec luční český (*Pulsatilla pratensis*) a ohrožená chrpa chlumní (*Centaurea triumfetti*). Z význačných druhů dřevin jeřáb břek (*Sorbus torminalis*), jeřáb muk (*Sorbus aria*), jeřeb dunajský (*Sorbus danubialis*) a tařice horská (*Alysum montanum*) (AOPK 2015).

### 2.3. Houby

Hojně se zde vyskytují vzácné i ohrožené druhy, zejména pavučince z podrodu *Phlesemacium*, například pavučinec lví (*Cortinarius leochrous*). Z hřibovitých zejména hřib Fechtnerův (*Boletus fechtneri*), hřib královský (*Boletus regius*), hřib zavalitý (*Boletus torosus*). Z dalších u nás vzácných druhů se v přírodní rezervaci vyskytují kyjanka růžová (*Clavaria rosea*), čirůvka černošupinatá (*Tricholoma atrosquamosum*), ryzec krvomléčný (*Lactarius sanguifluus*), šťavnatka básnická (*Hygrophorus poetarum*) a šťavnatku doubravovou (*Hygrophorus personii*) (AOPK 2015).

### 2.4. Živočichové

Z hlediska ornitologie jsou zde zastoupeny druhy smíšeného a listnatého lesa kde pravidelně hnízdí krutihlav obecný (*Jynx torquilla*), strakapoud prostřední (*Dendrocopos medius*), ojediněle i holub doupňák (*Columba oenas*). Z plazů stojí za zmínku výskyt malé populace užovky hladké (*Coronella austriaca*). Na území a v jeho blízkém okolí u hranic byly nalezeny vzácné duhy pavouků. Z hlediska průzkumu blanokřídlého hmyzu lokalita vychází jako nejbohatší v rámci zkoumaných území v dobývacím prostoru velkolomu Čertovy schody. Na území je také výskyt vzácných druhů motýlů, celkový počet druhů motýlů v přírodní rezervaci činí 753 druhů (AOPK 2015).

## 2.5. Přírodní lesní oblast č. 8b Český kras

Přírodní rezervace na Voskopě spadá do přírodní lesní oblasti Český kras. Český kras je přes svůj malý plošný rozsah velmi významnou oblastí pro zcela ojedinělé a téměř všestranné přírodní hodnoty. Reliéf této oblasti je ve výšce 206-497 m. n. m. mírně zvlněný. Nad nepříliš rozsáhlé denudační plošiny v nadmořské výšce kolem 400 m. n. m. vyčnívají nízké zaoblené vrchy nebo krátké hřebeny. Řeka Berounka protéká napříč územím v hlubokém kaňonovitém údolí lemovaným novými i starými lomy na vápenec.

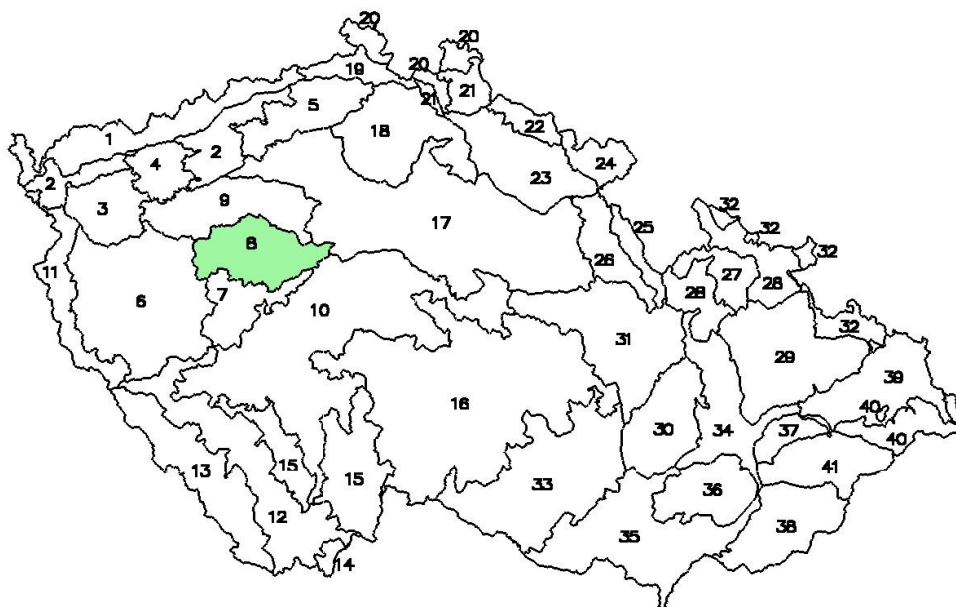
Klimaticky náleží do oblasti mírně teplé a mírně suché. Zdejší teplomilná společenstva jsou podmíněna více geologickým podkladem a mělkou vysýchavou půdou na slunných expozicích. Převážný ráz Českého krasu udávají vápence, které se střídají s břidlicemi a produkty diabasového vulkanismu. Obsahují časté zkameněliny, mezi nejznámější patří trilobiti. Krasovění je vázáno jen na určité obvody s obzvláště čistými vápenci. Proto jsou vápence prostoupeny četnými, převážně svislými dutinami. Při pramenech se vytvořili pěnovce a travertiny s bohatou faunou měkkýšů a otisky rostlin, které zachycují průběh poledové doby. Na vápenci se převážně vyvinuly rendziny, vyskytují se i nápadné zbytky fosilních půd vzniklých v tropickém třetihorním podnebí.

V současném složení lesů převládají listnaté dřeviny, které zaujímají přibližně 65% plochy. Listnaté lesy tvoří převážně pařeziny dubu a habru, které jsou postupně převáděny na les vysoký. Jehličnatý les tvoří smrkové porosty na hlubších půdách, které jsou hojně napadány václavkou až do té míry, že se nedožívají mýtního věku. Dále jsou zastoupeny borové porosty a na rendzinách například v okolí Karlštejna jsou porosty borovice černé, která přirůstá stejně jako domácí borovice lesní, ale je nepůvodní dřevinou pro Českou republiku, jako nepůvodní dřevina znehodnocuje ještě více humusové poměry a přízemní patro. Ještě v nedávné době se zaváděly další nepůvodní druhy a to jedle obrovská, douglaska a vejmutovka, které jsou pro výsadbu do chráněné krajinné oblasti nevhodné. Na lesní správě Karlštejn je 1,83 ha genových základů lesních porostů s pestrou škálou dřevin, kterými jsou například dub, buk, javor, lípa a ostatní listnáče.

Celou krajinu již v historii ovlivňovala těžba vápence, je zde velký počet lomů funkčních i již opuštěných, které postupně zarůstají. Při těžbě vápence často dochází ke

konfliktům s ochranou přírody. Těžba vyžaduje kvalitní vápenec, na kterém se vyskytují ochranná nejednodušší rostlinná společenstva (Průša 2001).

Obrázek č. 2 Přírodní lesní oblast č. 8 Křivoklátsko a Český kras



Zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz)

### 3. Hospodářské tvary lesa

V legislativě je hospodářský tvar lesa zmíněn vyhláškou č.83/1996 Sb, hospodářský tvar je výsledkem způsobu hospodaření, zejména způsob vzniku lesních porostů, rozdělují se na les:

vysoký (vysokokmenný): vzniklý ze semen nebo sazenic,

nízký (pařezina): vzniklý výmladností,

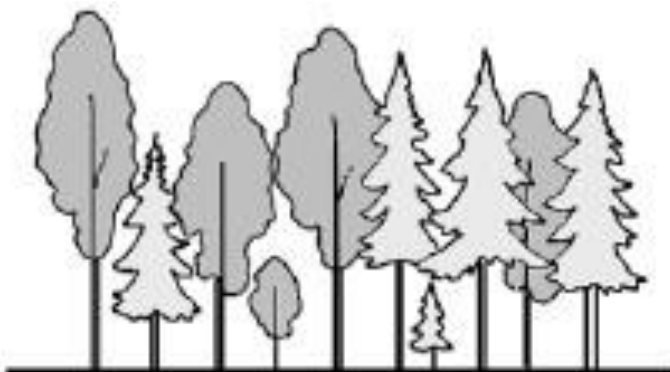
střední (sdružený): vzniklý jako kombinace výmladkové složky a jedinců semenného původu.

#### 3.1. Les vysoký

Les vysoký (semenný, vysokokmenný) je tvar lesa, který vznikl ze semene buď sítí, umělou sadbou nebo přirozenou obnovou. V našich lesích je to nejčastější a nejrozsáhlejší tvar lesa, vztahuje se k němu převážná většina pěstebních a hospodářsko-

úpravnických pojmů. Vyznačuje se dlouhým produkčním obdobím, doba obmýtl je stoletá. Stromy v lese vysokém dosahují vysokých rozměrů (Tesař et al. 1996).

Obrázek č. 3 Les vysoký

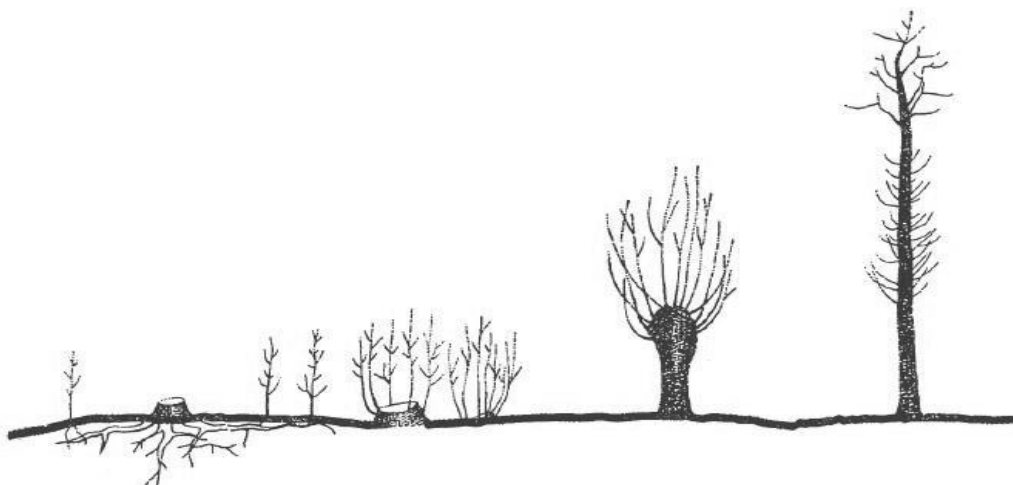


Zdroj: [www.uprm.cz](http://www.uprm.cz)

### 3.2. Les nízký

Les nízký (výmladkový, pařezina) vzniká díky **výmladné schopnosti** dřevin. Z latentních pupenů na kořenech, kmenech i větvích stromy vytvářejí po jakékoliv disturbanci u nás nejčastěji těžbě kořenové, častěji však pařezové výmladky. Pro les nízký je typický vznik tzv. polykormonů, polykormony jsou tvořeny větším počtem jedinců vyrůstajících na takzvané pařezové hlavě (Kadavý, Kneifl 2014). V závislosti na druhu dřeviny se jich vytvoří až několik desítek (Vrška 2012). Tyto klony mají stejný genetický základ jako jejich rodiče. Stromy nedorůstají do takových výšek jako v lese vysokém. Výmladkovou schopnost v našich zeměpisných podmínkách oplývají pouze listnaté druhy dřevin (Kadavý, Kneifl 2014). Kořeny polykormonu mohou být staré až 500let (Vrška 2012).

Obrázek č. 4 Výmladnost dřevin (kořenová, pařezová a pňová)



Zdroj: [www.uprm.cz](http://www.uprm.cz)

Hranice lesa nízkého v historii, byly ve většině případů zřetelně ohraničené, hlavní důvody byly dva. Z právního hlediska byla potřeba přesně znát hranice pro případ, že by vznikl spor o jejich vymezení. Z přírodního hlediska potřeboval les nízký ochranu před pasoucími se domácími zvířaty. Hranice pařezin tvořily zejména mohutné valy s příkopem ven z lesa. U nás se budovaly zejména tam, kde les sousedil s pastvinou (Hédl, Szabó 2010).

Výhody tohoto tvaru lesa jsou zejména v jednoduchosti hospodaření, je třeba zvolit vhodné obmýetí a podle něj vytvořit rozdělení lesa (Tesař et al. 1996). V minulosti vzhledem k tehdejšími technologiím byly stromy těženy zpravidla v periodách mezi 7-20 později i 40 lety, v tomto věku nebyly stromy tak silné, aby se museli štípat (Vrška 2012). V dnešní době je obmýetí určeno především optimální výmladností, druhem a výší očekávané produkce a je vázáno i na úrodnost stanoviště; pohybuje se v rozmezí 5 (vrbové prutníky) až 40 (dub, habr, buk), popř. 60 let (olše) (Tesař et al. 1996). Aktivně obhospodařované pařeziny v Anglii mají dobu obmýetí mezi 18-26 lety. Každou zimu se smýetí ta oddělení která dosáhnou maximálního stanoveného věku (Hédl et Szabó 2010).

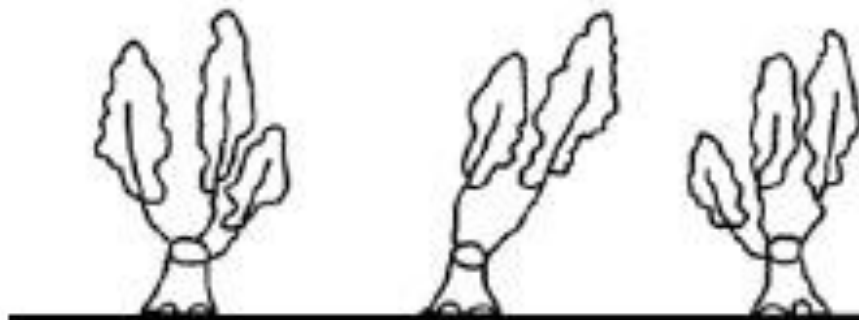
Nízký les roste díky možnosti čerpat živiny z živých kořenových systémů zpočátku velmi rychle, takže výškový i tloušťkový přírůst dřevin kulminuje podle úrodnosti stanoviště o 20-30 let dříve než v semenném lese (Vrška 2012). Těžené dřevo má však výrazně horší jakost, je sukáté, ve spodní části kmene zakřivené a má horší technické vlastnosti (Tesař et al. 1996). Při srovnání produkce lesa vysokého a nízkého je nižší produkce pařezin často způsobena horším stanovištěm. Při obmýetí lesa nízkého 40 let a kmenoviny dubu 120 let může být celková produkce lesa nízkého stejná či vyšší (Truhlář 1969). Zásadním problémem pro vyjadřování efektivnosti existence a pěstování lesa nízkého v ČR je, že les nízký se v efektivní produkční formě jako hospodářský tvar lesa na území ČR prakticky nevyskytuje. Pokud je dosud u nás les nízký statisticky vykazován, pak existuje jako tzv. nepravá kmenovina v přestárlých porostech, kde lze mluvit sice o „tvaru lesa nízkého“, ne však o „hospodářském tvaru lesa nízkého“, což je zásadní rozdíl (Šišák 2012).

Les nízký byl díky svému rychlému sledu obnov v minulosti více prosvětlený než dnes, je s ním spojeno specifické druhové bohatství rostlin i živočichů, kteří v minulosti obývaly otevřenější lesní formace. Na části starých nízkých lesů se proto přistupuje k obnově výmladkového hospodaření jako opatření pro podporu druhové rozmanitosti, kterou v běžném hospodářském lese nelze udržet (Vrška 2012). Nízký les



je tvar lesa velmi vzdálený přírodnímu vývoji lesního ekosystému (Tesař et al. 1996). Ale zatímco v polohách vrchovin a hor byly původní smíšené pralesy přeměněny převážně na smrkové monokultury, nízké lesy v nižších polohách mají sice změněnou prostorovou strukturu, ale druhové složení je přírodě bližší (Vrška 2012). Pěstování lesa nízkého je výhodné především z důvodů ekologických, zvýšení biodiverzity spojené s přírodo-ochrannou funkcí lesa a řešení problematiky klimatických změn (Šišák 2012). Dále také může les nízký sloužit jako ukázka dřívějšího způsobu hospodaření v našich lesích (Vrška 2012). Návratu pařeziny by mohl nahrávat další fakt. Hospodaření v nich by mohlo být ekonomicky opět zajímavé, a to především pro malé a středně velké vlastníky lesů (Kadavý, Kneifl 2014). Podle produkčního zaměření se dnes rozlišují výmladkové lesy tříslové, palivové a prutníky. (Tesař et al. 1996).

Obrázek č. 5 Nízký les



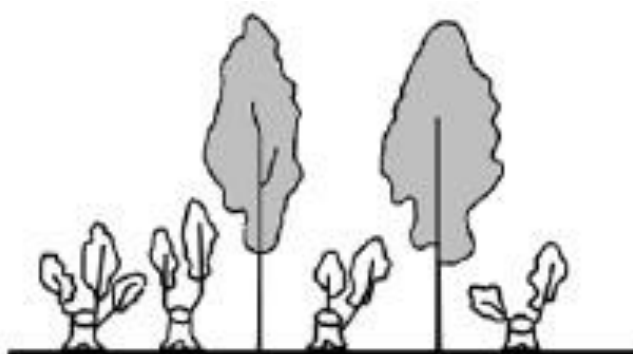
Zdroj: [www.uprm.cz](http://www.uprm.cz)

### 3.3. Les střední

Les střední (sdružený) je tvořen převážně obnovou výmladkovou, část jeho obnovy tvoří obnova semenná, z níž je snaha vypěstovat několik etází výstavků. Výstižnější název je les sdružený, protože sdružuje dva způsoby obnovy, několik etází a většinou také několik dřevin. Sdružený les vzniká tím, že se při každém mýcení výmladkové etáže v obvyklém obmýtí 30 až 50 let ponechal nebo vysadil určitý počet jedinců semenného původu. Tím vznikaly nad výmladkovou etází 3 až 4 postupně generací výstavků, každá věkově víceméně stejná. Ve spodní etáži se pěstují listnaté dřeviny, které mají spolehlivou výmladnost a snášejí stín, jako např. lípy, javory, jilmy, habr, avšak i dřeviny vyžadující více světla - duby, kaštan, olše, jasan. Horní etáž tvoří hospodářsky hodnotné dřeviny, nejčastěji dub, též javory, jilmy, třešeň, modřín, popř. i topoly a bříza. Nepravý sdružený les vzniká ponecháním nejkvalitnějších jedinců z výmladkové etáže, nebo z nepravé kmenoviny, a ty pak tvoří horní etáž přibližně stejně

starou. Sdružený les se udržuje tím, že se při každém mýcení výmladkové etáže ponechá nebo vysadí určitý počet jedinců semenného původu. Pěstování sdruženého lesa je odborně náročné, spočívá v udržování optimálního vztahu mezi spodní a horní etáží usměrňováním druhové skladby, počtu výstavků, zápoje (Tesař et al. 1996). V minulosti lidé potřebovali dřevo zejména k topení a ke stavebním účelům. Střední les byl nejvýhodnější pařezina s krátkým obmýtím, poskytující palivové dříví, kombinovaná s výstavky vzrostlých stromů používanými ke stavebním účelům (Hédl 2007).

Obrázek č. 6 Střední les



Zdroj: [www.uprm.cz](http://www.uprm.cz)

## 4. Typologie

Podle přílohy č. 4 vyhlášky č. 83/1996 jsou soubory lesních typů vymezeny lesním vegetačním stupněm a edafickou kategorií. Do souborů lesních typů se sdružují lesní typy jako nejnižší jednotky rozdělení růstových podmínek se specifickými půdními a klimatickými vlastnostmi a kombinací druhů příslušné fytocenózy a potenciální bonitou dřevin. Zařazení porostů do lesních typů je uvedeno v lesním hospodářském plánu nebo v lesní hospodářské osnově.

V ekologické síti lze soubor lesních typů nalézt podle lesních vegetačních stupňů, které jsou označeny čísly (1-9) a charakteristiky dané ekologické řady a edafickými (stanovištními) kategoriemi, které jsou označeny velkými písmeny abecedy (A-Z). Výjimku kdy soubor lesních typů není vymezen lesním vegetačním stupněm a edafickou kategorií jsou bory, jejich výskyt není podmíněn výškovým klimatem a nejsou zařazeny do vegetačních stupňů (Simon 2008).

## 4.1. Lesní vegetační stupně

Lesní vegetační stupně vyjadřují vertikální členitost vegetace v závislosti na změnách výškového mezoklimatu a jsou tedy charakterizovány určitou klimaxovou vegetací, která je podmíněna výškovým klimatem. Pro vymezení a označení vegetačního stupně je rozhodující dřevinná skladba klimaxové vegetace na půdách v normálním hydrickém režimu, kdy vegetace využívá jen spadlé atmosférické srážky. Jedná se tedy o stanoviště, kde je půda propustná pro vodu, odjinud přiváděnou vodou není obohacována ani není o vodu ochuzována na stanovištích živné a kyselé ekologické řady. Hranice lesního vegetačního stupně nelze stanovit pouze rozmezím nadmořské výšky. Rozdíly ve výškovém rozložení vegetačních stupňů jsou vyvolány makroklimatem vegetačních zón, oceanidou či kontinentalitou klimatu jednotlivých oblastí, mocností pohoří, formami reliéfu terénu, orientací svahů a dalšími vlivy (Simon 2008).

### 4.1.1. Lesní vegetační stupeň dubový

Vyskytuje se v nadmořské výšce do 350 m. n. m., v České republice má podíl přibližně 8,31%. Vyskytuje se na lokalitách klimaticky podmíněných průměrnou roční teplotou nad 8°C, průměrným úhrnem ročních srážek 600 mm a délkou vegetační doby nad 165 dní (Průša 2001). Je většinou v teplomilnějších a vysýchavých polohách (Viewegh 1999). V klimaxové skladbě se uplatňuje hlavně dub zimní (*Quercus petraea*) (Průša 2001).

V přírodní skladbě se v tomto stupni uplatňuje hlavně dub zimní (*Quercus petraea*) a jiné druhy dubů, z nichž je význačná účast dubu pýřitého (*Quercus pubescens*). Nevyskytuje se zde buk lesní (*Fagus sylvatica*) pro nedostatek vláhy, hlavně pro letní přisušky. Na některých mírně zamokřených půdách se buk vyskytuje. Na suchých půdách buk chyběl a byl nahrazen habrem obecným (*Carpinus betulus*).

Dubový stupeň se odlišuje od buko-dubového tím, že se zde nachází některé lesní druhy, jako bika hajní (*Luzula luzuloides*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), mařinka vonná (*Galium odoratum*). Z vegetačních pásů se zde nejvíce v České republice uplatňují prvky pásu dubu pýřitého (*Quercus pubescens*), dále jsou zde prvky pásu smíšeného

listnatého lesa (*Quercus-Tilia-Acer*) a také prvky kavylové stepi a koniklecové lesostepi (Štykar 2008).

## 4.2. Skupiny lesních typů

Skupiny lesních typů jsou typologickou jednotkou, která spojuje lesní typy podle ekologické příbuznosti, vyjádřené hospodářsky významnými vlastnostmi stanoviště. Skupiny lesních typů jsou vymezeny půdními kategoriemi a lesním vegetačním stupněm. Jednotlivé kategorie, které jsou příbuzné vegetací, popřípadě stanovištěm tvoří ekologické řady (Viewegh 1999). Ekologické řady vyjadřují podmínky dané obsahem živin a kyselostí půd a dynamikou vlhkostního režimu půd, rozlišujeme extrémní, kyselou, živnou, obohacenou (vodou, humusem), oglejenou, podmáčenou a rašelinnou. Do jednotlivých edafických řad se sdružují edafické kategorie (Maděra 2005). Edafické kategorie představují jednotku vymezenou fyzikálními a chemickými vlastnostmi půd lesních stanovišť, zejména se jedná o trofnost a hydricitu, popř. jiné specifické vlastnosti stanoviště, jakou je skeletnatost nebo význačný půdní proces (Holuša 2012).

Příloha č. 4 k vyhlášce č. 83/1996 Sb. uvádí rámcové vymezení cílových hospodářských souborů. Jsou zde uvedeny základní soubory lesních typů, patřících k jednotlivým cílovým hospodářským souborům. Vápencová habrová doubrava s bukem je zařazena do hospodářství živných stanovišť nižších poloh (HS 25), javorohabrová doubrava do hospodářství exponovaných stanovišť nižších poloh (HS 21) a dřínová doubrava do mimořádně nepříznivých stanovišť (HS 01).

### 4.2.1. 1W vápencová habrová doubrava (s bukem)

Patří do ekologické řady živné, která sdružuje skupiny lesních typů na minerálně středně bohatých až velmi bohatých půdách. Jsou to půdy většinou plně vyvinuté, dobře provzdušněné, převážně s příznivou půdní vlhkostí i dobrou humifikací. Převažují rostlinné druhy mezofilní, omezeny jsou druhy acidofilní, vysloveně kalcifilní a nitrofilní. Lesní společenstva živné řady jsou charakterizována složením fytoceózy s převahou mezofytů a přirozenou dřevinnou skladbou odpovídající klimatickým podmínkám, jsou základními společenstvy příslušných vegetačních stupňů. Sdružuje edafické kategorie B-normální, H-hlinitá, F-svahová, C- vysýchavá, W-vápencová, S-středně bohatá (Plíva 1987).

W-Vápencová kategorie je doplněním systému, spojuje typy na vápenci a velmi bohatých horninách, které byly v systému původně řazeny jako samostatné typy do kategorie B. Charakteristickým znakem proti extrémnější kategorii X, popř. C na tomto podloží je vyšší stupeň vývoje půdy; půdním typem je převážně hnědá půda bohatá na živiny nebo vápnitá. Vývoj půdy se projeví ve složení fytoceenózy i vzrůstem dřevin, především buku. Hospodářsky významnou vlastností je ohrožení smrku hnilobou (Plíva 1987). Funkce lesa je produkční, bonita listnatých dřevin je průměrná až nadprůměrná. Ekologické účinky jsou infiltrační (Viewegh 1999). Maximální objem prosakování srážkových vod do půdy (Plíva 2000). Přírozená obnova listnatých dřevin je bohatá, zejména u jasanu ztepilého (Viewegh 1999).

**SLT 1W vápencová habrová doubrava (s bukem)** je rozšířena v horních částech slunných svahů, na vápencových podkladech v nížinách i pahorkatinách. Značná převaha teplomilných druhů v rostlinném společenství. Půda je často kamenitá, středně hluboká, většinou ne zcela vyvinutá. Přírozená dřevinná skladba dub zimní (60-70%), habr obecný (20%), lípa malolistá + velkolistá (10%) a jeřáb břek s třesní ptačí. Výrazné ohrožení je zde zejména suchem, většinou i erozí a je zde také náchylnost k degradaci (Viewegh 1999).

U sušších typů je horizont mělký vzhledem k rychlé přeměně odpadu. V etážové výsadbě tvoří dubem podúroveň stinné listnáče a keře, většinou teplomilné. V cílové skladbě je ekonomickou dřevinou modřín. Významnou roli pro kvalitu dubu i melioraci má krycí etáž stinných dřevin. Cílovou dřevinnou skladbu tvoří dub (60%), lípa (20%), modřín (20%) a habr s bukem nebo borovicí (Plíva 2000).

Obrázek č. 7 Vápencová habrová doubrava s bukem



#### 4.2.2. 1A javorohabrová doubrava

Patří do ekologické řady obohacené humusem, pro tuto řadu je charakteristické obohacení humusem, většinou sunutím po svahu, který se projeví velmi dobrou nitrifikací, vyjádřenou nitrofilními druhy vegetace a velmi příznivou humifikací. Základní kategorií této řady tvoří stanoviště sutí a roklín, na nichž acerózní ráz společenstev je nejvyhraněnější. Na geologicky vyvinutějších půdách se vytváří společenstva, která mají přechodný ráz k řadě živné. Sdružuje edafické kategorie J-sut'ová, A-kamenitá, D-hlinitá (Plíva 1987).

A-Kamenitá kategorie je přechodem k živné řadě na zahliněných sutích a kamenitých půdách, většinou již méně extrémních poloh a proto lesy patří již k hospodářským (výjimečně ochranným). Typická je na svazích, častá na hřebenech, méně častá v roklínách a stržích. Půdním typem je nevyvinutá mezotrofní až mezoeutrofní hnědá půda, hnědý ranker nebo rendzina. Funkce lesa je produkční, částečně půdoochranná, ekologické účinky porostů infiltrační i protierozní. Produkce, kromě okrajových lesních vegetačních stupňů, nadprůměrná. Přírozená obnova listnáčů pod mírným zástínem dobrá, při silném zabuřnění ustává (Plíva 1987).

**SLT 1A javorohabrová doubrava** je rozšířená v nejnižších polohách zahliněné sutě se sprašovým materiálem, silně kamenité půdy na svazích, v pahorkatinách pouze na slunných, v úžlabinách i pod hřebeny, na terasách i plošinách. Půda je středně hluboká, většinou mírně vysychavá a silně skeletová. Přírozená dřevinná skladba dub zimní (70%), lípa (10%), habr obecný (10%), javor mleč (10%) a jeřáb břek. Výrazné ohrožení erozím někdy vysycháním (Viewegh 1999).

Bohatší podloží a příznivý rozklad opadu umožňují vznik relativně hlubokého humózního horizontu a tím rozšíření bohaté skladby dřevin a keřů o některé acerózní druhy. V cílové skladbě je efektivní 30% příměs borovice, která tvoří s dubem hlavní etáž. Ve spodní etáži plní habr, lípa, javory i keře meliorační funkci. Cílová dřevinnou skladbu tvoří dub zimní (60-70%), borovice lesní (30%), habr, lípa a javor (30%) dohromady (Plíva 2000).

Obrázek č. 8 Javorohabrová doubrava



#### 4.2.3. 1X dřínová doubrava

Patří do ekologické řady extrémní (zakrslé), která shrnuje skupiny lesních typů na extrémních stanovištích, na nichž silně exponovaná poloha (hřebeny, vrcholy, příkré svahy) a nepříznivé podmínky půdní (mělké „kamenité“ půdy) nebo klimatické podmínky (chudé srážky s vysokou teplotou nebo naopak drsné perhumidní klima) vedly k zakrslání a přirozenému rozvolňování porostů, které mají charakter lesů ochranných (Plíva 1987).

X-Xerothermní kategorie patří teplomilným společenstvům na vápencovém a bazickém podloží. Charakteristická je i podprůměrná bonita a ochranný charakter těchto lokalit. Jejich nevelké rozšíření je soustředěno především do oblasti jihomoravských úvalů a přilehlých teplých pahorkatin, do krasových a čedičových oblastí a do Polabí. V ostatních oblastech jsou to jen drobné lokality, vystupující extrazonálně většinou na slunných polohách a výhřevném podloží. Půdy jsou bohaté bázemi, jinak značně různorodé (Plíva 1987).

**1X dřínová doubrava** je rozšířena roztroušeně v nejteplejších a nejsušších oblastech, převážně slunné příkré a vypuklé svahy, méně často mírné svahy na vápenci,

opuce, spraši, čediči, do výšky až 700 m. n. m. v Českém Středoohoří. Velmi vysýchavá půda, mělká až středně hluboká, často kamenitá a poměrně hlinitá. Přírozená dřevinná skladba se skládá z dubu zimního (60%), dub pýřitý (20%), habr obecný (10%), jeřáb břek (10%), jeřáb muk a teplomilné keře. Silně ohrožené vysýcháním a erozí (Viewegh 1999).

Dřínová doubrava s přechody do lesostepi je odrazem polosuchého klimatu a s ním spojeným hlubokým prosycháním půd. Půdy jsou často v iniciálním stádiu nebo erozivními zbytky vyvinutých půd s nízkou srážkovou kapacitou a rychlou mineralizací opadu. Podmiňují vznik rozvolněných porostů nebo jen shluky a řediny dubu zimního, místy s dubem pýřitým, ve svěžích variantě s habrem obecným a zakrslou lípou. Nechybí javor babyka, jeřáb muk, jeřáb břek, ráz bohatého keřového patra určuje dřín (Plíva 2000).

Obrázek č. 9 Dřínová doubrava



## 5. Zastoupené dřeviny

### 5.1. Habr obecný (*Carpinus betulus* L.)

Habr obecný je jednodomý středně vysoký strom, který dosahuje výšky 6-25 m, často bohatě a nepravidelně rozvětvený s hladkou bělavě šedou kůrou (Svoboda 1953). Patří mezi středněvěké dřeviny, věk se pohybuje od 150 do 400 let (Štykar 2008). Mladé větve jsou zelené, chlupatě pýřité, starší olivově zelené až hnědočervené, pupeny



špičaté kuželovité, s četnými spirálně seřezanými šupinami, slabě odstávajícími (Svoboda 1953). Listy jsou vejčité protáhlé, až 10 cm dlouhé a 6 cm široké, špičaté, okraj listu je zakončen dvojitými zuby, na líci tmavě zelené a lysé, na rubu s chloupky na nervech (Coombes 2006). Kvete velmi bohatě každý, nebo každý druhý, květy jsou jednopohlavní, samčí jehnědy se tvoří na předloňských větévkách, jsou převislé, přibližně 3,5cm dlouhé, samičí jehnědy na loňských větvích jsou dlouze stopkaté a štíhlé. Plodem je oříšek ukrytý v trojlaločném listenovém obalu. Semeno klíčí epigeicky, první listy semenáčku již mají tvar jako u dospělého jedince. Kořenový systém habru je bohatě vyvinutý, většinou jen povrchově, takže v mělkých půdách často trpí vývraty, na bohatých půdách je jeho kořenový systém až srdčitý. Dřevo má bílé až šedobílé roztroušeně pórovité, tvrdé, špatně štípatelné, ale málo trvanlivé (Svoboda 1953).

Habr se vyskytuje od nížin až po pahorkatiny. Je dřevinou stinnou s poměrně velkými nároky na světlo (Svoboda 1953). Vyniká svou přizpůsobivostí a schopností růst v různých podmínkách. Uplatní se od podmáčených a oglejených až po vysychavá stanoviště (Moucha 2009). V přirozených lesích dokáže na chudších stanovištích vytvářet téměř čisté porosty, nebo je významně zastoupen ve směsích. Ve smíšených porostech na bohatších stanovištích nepřirůstá stejně rychle jako dřeviny většího vzrůstu a tak vytváří výplň nebo ustupuje do spodních etáží (Pecha 2009). Prosazuje se také jako pionýrská dřevina, obsazuje nelesní krajinu a stává se tak nedílnou součástí zeleně remízů, úvozů a liniových doprovodů cest (Moucha 2009).

Přestože je dřevinou velmi odolnou mrazu, nesnáší příliš tuhé zimy a vysloveně kontinentální podnebí (Svoboda 1953). V mládí je středně odolný na přítomnost suchého podloží (Štykar 2008).

Oblast rozšíření habru zaujímá téměř celou Evropu, severní hranice jde střední Anglií, k severní špičce Dánska a nejjižnější cíp Švédska. Pak jde hranice jižně od Libavy pře Kovno, Vilno, Minsk, Mogilev ke Gomelu a dněperskou nížinou k Poltavě. Odkud se obrací k bessarabsko-moldavské vrchovině a jižním Karpatům, podél nich až k Železným vratům na Dunaji, zde se obrací znovu na východ a jde podél severního svahu Staré planiny k Černému moři, které dosahuje u Varny. Pak přetíná Krym v neužším místě a zaujímá Kavkaz. Na jihu jde severní částí malé Asie, jižním Řeckem, jižní Itálií do Pyrenejí. Chybí na Korsice a Sardinii (Svoboda 1955).

## 5.2. Dub zimní (*Quercus petraea*)

Dub zimní dosahuje výšky až 40m, má pravidelně vejčitou korunu (Klika 1947). Patří mezi dlouhověké, opadavé dřeviny, může dosáhnout věku přes 400 let (Štykar 2008). Kořenový systém je hluboký, ale je schopen se přizpůsobovat různým podmínkám prostředí (Pagan 1999). Má mnoho výmladků, díky které vznikají porosty pařezin (Spohn 2008). V mládí má hladkou, lesklou, zelenou borku, která později přechází v černou hluboce brázditou borku (Klika 1947). Letorosty mají olivově zelenou barvu. Listy jsou lesklé a mají 5-8 párů laloků. Jsou symetrické a mají přibližně 10 mm dlouhou stopku, na bázi jsou klínovitě zúžené (Šindelář 2000). V jižní oblasti často ponechává listí přes zimu do rozvíjení nového (Svoboda 1955). Kvete ve 40-50 letech, v hustém zápoji až po 80letech, kořenové výmladky jsou plodné již ve 20 letech (Klika 1947). Samčí květy v řídkých dlouhých jehnědách, samičí květenství na krátkých stopkách (Spohn 2008). Samičí květy jsou nenápadné, rostou na téže rostlině na konci jara (Coombes 2006) Žalud až 3 cm dlouhý ponořen přibližně z jedné třetiny do čížky, jsou bez stopky, nebo mají jen malou stopku (Coombes 2006). Žaludy mají podlouhlý vejcovitý tvar (Šindelář 2000), mají sklon k podzimmnímu klíčení, proto hůře přezimují (Svoboda 1953).

Je to teplomilná a světlomilná dřevina, převládá na vyvýšeninách, pahorcích a ve svahových teplých polohách, někdy i na extrémně mělkých, chudých a suchých půdách (Šindelář 2000). Podle častého výskytu na kamenitém podloží, druh obdržel latinské jméno *petraea* odvozené od „skal“ (Spohn 2011). Vyhovují mu půdy vzniklé zvětráním kyselých hornin. Optimálního růstu a produkce dosahuje na bohatších, svěžích až čerstvě vlhkých půdách, kde vytváří často s dalšími dřevinami, zejména s habrem, bukem, případně i jinými dřevinami hodnotné porosty. Většinou chybí na oglejených, mokřích půdách (Šindelář 2000). Je to dřevina středně citlivá k pozdním mrazům, a suchu, zejména v mládí (Štykar 2008).

Oblast rozšíření sahá méně daleko na východ a jih než u dubu letního (Spohn 2011). Vyskytuje se v západní, střední a jihovýchodní Evropě, severní hranice rozšíření se nachází v jižní Skandinávii, na východě zasahuje až na Kavkaz (Pagan, 1999).

### 5.3. Javor mléč (*Acer platanoides*)

Vysoká dřevina dorůstající výšky až 36m, s přímým kmenem a hustě olistěnou vejčitou korunou (Svoboda 1953). Patří mezi dlouhověkové dřeviny, může dosáhnout věku přes 400 let (Štykar 2008). Kůře je hnědá až černá podélně rozpukaná. Pupeny jsou kulovité, nebo kulovitě vejčité, lesklé s červeno hnědou barvou. Dlouze řapíkaté listy jsou dlanitě rozkladité v 5-7 laloků, které jsou protaženy v dlouhé a široké úkrojky. Kvete mezi 30-40 rokem, výmladky již ve 20-30 letech. Květy jsou zelenožluté, vykvétají před rašením listů. Plodem je dvounažka, jejich křídla svírají tupý úhel (Klika 1947). Má srdčitý kořenový systém, dobře odolný vůči vývratům (Svoboda 1953). Po vykácení vyrůstají bohaté pařezové výmladky. Výmladnost na bohatých půdách si uchovává do 60 let, výmladky rostou velice rychle, jednoletý výmladek může dosahovat výšky 2 m a více (Svoboda 1955). Poskytuje tvrdé, těžké, narůžovělé až nažloutlé, dobře štípatelné dřevo (Svoboda 1953).

Rychle rostoucí druh, který rychle dosáhne své maximální výšky (Coombes 2006). Je polostinný a snáší větší zastínění. Ve výchově je náročnější na světlo, může růst v podrostu, a proto je vhodnou dřevinou druhého patra doubrav. Zřídka tvoří čisté porosty, spíše se vyskytuje ojediněle nebo ve skupinkách v listnatých lesích, doubravách a bučinách. Hojněji se vyskytuje zejména v suťových porostech od roviny až do podhorského pásma. Je velmi odolný vůči zimě. Častý je na svěžích dostatečně bohatých půdách s poměrně nízkou spodní vodou (Svoboda 1955). Stále častěji se vysazuje ve městech (Spohn 2008).

Oblast rozšíření zasahuje od Francie po Ural, na sever po Švédsko, Finsko, Norsko, na jih až po Pyreneje, Apeniny a na Balkán dále na východ po Kavkaz (Svoboda 1955). V jižní a jihovýchodní Evropě roste hlavně v horách (Spohn 2011).

### 5.4. Javor babyka (*Acer campestre*)

Též také javor polní, je dřevina nízkého vzrůstu, dorůstající do velikosti 20m (Svoboda 1953). Patří mezi krákověkové dřeviny, věk se pohybuje do 150 let (Štykar 2008). Kůra je nejprve hladká rezavě hnědá, později je borka šedohnědá podélně rozpukaná, vytváří čtvercové destičky nebo šupiny. Pupeny drobné, vejčité, tupé světle hnědé až červenohnědé, postranní odtávající. Řapíkaté listy se 3-5 tupými laloky, při

poranění roní mléko (Svoboda 1953). Zelenavé pětičetné květy ve vzpřímených později skloněných polohách se rozvíjejí po listech. Plodem jsou dvounažky, lysé nebo sametově pýřité, jsou drobnější než u ostatních našich druhů, jejich křídla svírají pravý úhel (Klika 1947). Výmladnost této dřeviny je značná, tvoří pařezové, často i kořenové výmladky, pařezy se dožívají značného věku. Zakořenění je mělké, ale velmi rozvětvené. Dřevo tvrdé, bílé až červenavě bílé, lesklé, středně těžké, tvrdé, špatně štípatelné (Svoboda 1953).

Dřevina polostinná, snáší dobře zastínění a je dobrou hnací dřevinou druhého patra. Je teplomilnější než mlec, nevystupuje do pohoří (Svoboda 1953). Je tedy dřevinou převážně rovin a pahorkatin (Svoboda 1955). K půdě je to dřevina velmi nenáročná, snáší značnou suchost, nejlepších rozměrů dosahuje na bohatých půdách, zvláště luzích (Svoboda 1953).

Oblast rozšíření je značná, zaujímá největší část Evropy. Jeho Areál zasahuje také do severní Afriky, Malé Asie a do Íránu. V České republice je hojný zejména v Českém středohoří, ve středních a východních Čechách a na střední, jižní a východní Moravě (Svoboda 1955).

### 5.5. Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Buk lesní je jednodomý, velmi vysoký strom dosahující výšky 30-50m, tvar kmene a koruny závisí na osvětlení, stromy které rostou v uzavřených porostech, mají kmen rovný až do špičky s kuželovitou korunou, na volném prostranství se buky větví ve výšce přibližně 15m a jejich koruna je rozložená (Klika 1947). Dožívají se stáří až 500 let, rekordní výška je 50 m (Spohn 2008). Kůra je hladká, šedá jen zřídka kdy rozpukaná. Pupeny jsou skořicově hnědé, dlouze větvenovité, až dva centimetry dlouhé, špičaté, kryté spirálně sestavenými šupinami. Listy jsou vejčité, špičaté, naspodu klínovité zřídka zaokrouhlené, někdy jemně zubaté, na obou stranách jemně chlupaté, na okraji brvitě později pýřité, pouze na hlavním nervu a v úhlech postranních nervů, jinak lysé. Horní strana listu je lesklá tmavě zelená, na spodu je list světlejší. Buk na volném prostranství kvete mezi 40-60 rokem, v zápoji jen málokdy před 60 rokem, pravidelně kolem 80let (Svoboda 1953). Květy jsou větrosnubné, objevují se při rašení listů (Spohn 2011). Samčí květy vyrůstají v paždí listů ve dlouze stopkatých, převislých svazečcích, samičí květy vyrůstají ve dvojicích v načervenalých číškách (Klika 1947).

Číška pokrytá hustými štětinami obklopuje jeden až tři malé, jedlé ořechy (Coombes 2006). Buk má srdčitý kořenový systém, je dobře zakotven v půdě, kořeny jsou rozvětveny a spolu s mykorhizou dobře čerpá živiny z půdy. Dřevo je tvrdé, těžké a pevné, roztroušeně jemně pórovité s narůžovělou až červenavě světle hnědou barvou (Svoboda 1953).

Stinná dřevina, má malé nároky na světlo. Silným zastíněním a bohatým opadem silně působí na stanoviště. Bukové listí se dobře rozkládá a brání tvorbě surového humusu (Svoboda 1953). Vyžaduje půdu bohatou na živiny, minerální látky a humus, půdu kyprou a přiměřeně vlhkou (Klika 1947). Nesnese záplavy a tak chybí na těžkých půdách podél řek. Buk dokáže růst na půdách vápencových, na kterých se uchycuje zejména v oblastech, které mu klimaticky nevyhovují (Svoboda 1953).

Při náhlém oteplení a osvětlení na jaře, zejména na západní a jihozápadní straně trpí buk úžehem (Klika 1947). K nízkým teplotám je citlivý zejména v mládí trpí často jarními a pozdními mrazy (Svoboda 1953).

Severní hranice oblasti rozšíření buku probíhá od jižní Anglie přes jižní část Švédska. Východní hranice jde pak od Kaliningradu, prochází Polskem, kde tvoří hluboký zářez k západu kolem Varšavy, dále postupuje Volyní a Podolím. Na Balkáně je zastoupen ve spodním stupni všech pohoří, na jih přichází až po Athos, Olymp, a pohoří Pindus, v Itálii je v celých Apeninách, na pohoří severní Sicílie, na Korsice. Od přímořských Alp jde pak hranice do Španělska, kde zaujímá zejména Pyreneje. Pak přechází po západním pobřeží Francie do Anglie (Svoboda 1955).

## 5.6. Jeřáb břek (*Sorbus torminalis*)

Strom vysoký 10-15m s vejčitou kulovitou korunou, kůra je tmavě hnědá s drobnými šupinami (Klika 1947). Patří mezi krákověké dřeviny, věk se pohybuje do 150 let (Štykar 2008). Pupeny velké, kulovitě vejčité, zelené, jejich široké polookrouhlé šupiny jsou na okraji vykrojené a výrazně hnědě vroubkované. Pod pupeny jsou velké vodorovné listové jizvy. Listy jsou dlouze řapíkaté, na okraji nestejně ostře pilovité, široce vejčité, s 3-5četnými úkrojky, největší spodní úkrojky vodorovně odstávají. Mají čárkovité palisty. Bílé květy v řídkých chocholičnatých latách rozkvétají v květnu-červnu (Klika 1947). Květenství je hustě pýřitě ochlupené (Spohn 2008). Hmyzosnubný. Vejčité malé malvice jsou po uzrání hnědé s bílými tečkami (Klika

1947). Plody po zmrznutí jedlé, jsou dobrým krmivem pro zvěř. Výmladnost je nízká, vytváří málo kořenových výmladků, pařezy nedosahují vysokého věku. Vytváří kořenové odnože, vznikají především po poranění kořenů. Dřevo je jemné, matně růžové, těžké a velmi tvrdé (Svoboda 1953).

Roste hlavně ve světlých a smíšených lesích a křovinách na slunných a teplých svazích. Má malou konkurenční schopnost, roste jen jako vtroušená dřevina. Nejčastěji se objevuje na suchých, často skeletovitých půdách. Domovem jeřábu břeku jsou velké části Evropy, Severní Afriky a Malé Asie. Na mnoha místech v Evropě tento pomalu rostoucí strom potlačil buky (Spohn 2011).

### 5.7. Jeřáb muk (*Sorbus aria*)

Dřevina keřovitého až stromovitého vzrůstu, dorůstající do velikosti 20m s kmenem často křivým a nápončitým. Kůra je šedá a hladká až do vysokého věku. Pupeny velké, vejčité až vejčité kuželovité, hnědě skvrnitě s bělavě plstnatými okraji šupin. Listy krátce řapíkaté, vejčité až vejčité podlouhlé, naspodu klínovitě zúžené, nepravidelně dvakrát pilovité (Svoboda 1953). Při silném větru prosvětlují korunu stříbřitě plstnaté spodní strany listů (Spohn 2011). Bílé květy v chocholičnatých latách, plodnost je častá. Kulovité až kulovitě vejčité malé malvice červené a bíle plstnaté, se žlutou moučnatou dužinou. Výmladnost výborná, zejména pařezová. Dřevo jemné, matné s jádrem, těžké velmi tvrdé a těžké (Svoboda 1953).

Hustá plst na listech chrání tento keř nebo strom na suchých stanovištích kde nejčastěji roste (Spohn 2008). Prospívají mu světlé lesy a křoviny od nížin až do hor. Dává přednost teplým a suchým stanovištím, skalám a hranám svahů. Je to mnohotvárná dřevina široce rozšířená v Evropě a zasahuje až do Severní Ameriky (Spohn 2011).

### 5.8. Lípa malolistá (*Tilia cordata*)

Středně vysoký strom dosahující výšky až 25 m, se silným, válcovitým kmenem s rozložitou, bohatě rozvětvenou korunou (Štykar 2008). Koruna je v mládí kuželovitá, později protáhlá až kulovitá (Spohn 2008). Patří mezi dlouhověkové dřeviny, může

dosáhnout věku přes 400 let (Štykar 2008). Kůra je z počátku tenká, hladká a hnědá, později černá, podélně rozpraskaná. Vejčité tupé pupeny, barevně různorodé, s roztroušenými, okrouhlými lenticelami. Listy řapíkaté, srdčité okrouhlé, nesouměrné, na okraji ostře pilovité, lysé, vespod v úhlech nervů hnědé chomáčky chloupků (Klika 1947). Spadané listí příznivě ovlivňuje půdu (Spohn 2008). Na volném prostranství kvete téměř každoročně ve 20-30 roce, na výmladcích dříve. Květy mají šedo zelené kališní lístky a žlutavě bílé korunní lístky (Klika 1947). Na stopku květenství přirůstá dlouhý světlý listen (Spohn 2008). Plody jsou jednosemenné oříšky, téměř kulovité, oplodí snadno puká (Klika 1947).

Dřevina slunná až polostinná, přirozeně roste na humózních a vlhčích půdách, nemá ráda půdy kyselé. Lípa malolistá reaguje na zasolení a půdy citlivěji než ostatní lípy. Roste ve smíšených, v létě teplých lesích od severního Španělska až ke Kavkazu. Zvláště hojně se vyskytuje v Polsku a Pobaltí (Spohn 2011).

### 5.9. Třešeň ptačí (*Prunus avium*)

Strom dorůstající výšky 20 – 25 m s korunou široce vejčitou až kulovitou, větve šikmo odstávají od kmene. Kmen rovný až do koruny. S typickými vodorovnými kroužky na borce, při poškození kmeny třešní roní pryskyřici, která poškození zacelí (Spohn 2008). Eliptické až protáhlé listy, jsou ke konci zúžené, ostře zubaté v mládí bronzové, později na líci matově sytě zelené (Coombes 2006). Na bázi čepele se vyskytují žlázy (Spohn 2008). Mladé bronzové listy se objevují spolu s květy (Coombes 2006). Květy jsou bílé, s pěti korunními lístky v chocholičnatých svazečcích podepřených šupinami (Klika 1947). Plodem je kulovitá, jedlá peckovice červené barvy na stopce dlouhé až 5 cm (Spohn 2011). Roste na okrajích lesů a ve smíšených lesích od Evropy až po západní Sibiř a Malou Asii (Klika 1947).

### 5.10. Hrušeň planá (*Pyrus pyraster*)

Je považována za předchůdce kulturních hrušní, dorůstá výšky 5 – 20 m. Má rovný kmen, větve jsou vzpřímené až odstávající (Spohn 2011). Široce pyramidální koruna s větvemi trčícími do stran, zkrácené výhony vytvářejí často na koci místo

terminálního pupenu trn (Bischof 1998). Koruna je kuželovitá, letorosty často vybíhají v trny. Okrouhlé až vejčité listy s dlouhým řapíkem mají jemně zoubkovaný okraj. Květy jsou bílé s červenými prašníky, v jednom okolíku roste 3 – 9 květů. Jelení zvěř ráda sbírá zralé na zem spadlé plody, pro člověka jsou tyto plody hořké a mají svíravou, kořenou chuť. Okrouhlé až hruškovité plody měří jen 2 – 4 cm. Dřevo hrušní je velmi tvrdé a trvanlivé. Kořeny sahají hluboko do země (Spohn 2008). Díky tomu jí nevaří suchá období. Nejlépe roste na světlých a slunných stanovištích s propustnými půdami, na půdách příliš vlhkých nebo na půdách se stagnující vodou se jí nedaří (Bischof 1998). Tato hrušeň roste v širokém pásu od Evropy do západní Asie v lužních a suchých lesích, na skalách a okrajích lesů (Spohn 2011).

## 6. Metodika

### 6.1. Pomůcky

- 1) Výškoměr Vertex Laser a digitální průměrka Mantax Digitech
- 2) Zápisník, psací potřeby a křída
- 3) Field-Map a výtyčky s odrazkou

### 6.2. Charakteristika ploch

Oblast byla odebrána ze stanoveného dobývacího prostoru Velkolomu Čertovi schody a vyhlášena přírodní rezervací Voskop. Obdélníkovou plocha byla založena přibližně ve středu přírodní rezervace, velikosti stran obdélníku jsou 125m a 150m, velikost celkové plochy je 1,87 ha. Plocha zahrnuje skupiny lesních typů 1W vápencová habrová doubrava (s bukem), 1A javorohabrová doubrava a 1X dřínová doubrava (Šálek 2014).

Na ploše se zjišťovaly dva typy údajů a to kvantitativní a kvalitativní, mezi údaje kvantitativní údaje patří: druh dřeviny, výčetní tloušťka (DBH), výška stromu (h), nasazení živé koruny. Mezi kvalitativní údaje patří: zda byl strom uhynulý, výskyt dutin, zdravotní stav koruny a zda pocházel z pařezu nebo semene. Každý strom se očísloval a byla mu přidána lokální souřadnice, čímž se mu přiřadila nezaměnitelná souřadnice v zájmovém území a je možné zaměřený strom dohledat.



Porost ve kterém se zkoumaná plocha nachází nebyl obhospodařován více než 50let a tak je počet stromů rostoucích v polykormonu vysoký, jelikož nedocházelo k odstraňování výhonů v polykormonu. Větší zásobu porostu tvoří stromy rostoucí individuálně, i když je jejich počet nižší (Šálek 2014).

Plocha č. 1 se celá nachází na skupině lesních typů 1W vápencová habrová doubrava (s bukem), rozkládá se na spodní části svahu s méně vysýchavou půdou. Na této ploše roste více druhů dřevin. Mezi hlavní dřeviny patří dub a habr, na rozdíl od druhé plochy se zde navíc v malém množství nacházejí také hrušně, lípy a třešně. Její rozloha je 1,24 ha, tvoří tedy téměř dvě třetiny zájmového území.

Plocha č. 2 se nachází na skupině lesních typů 1A javorová doubrava a z menší části také na 1X dřínové doubravě a to v nejvýše položené části zájmového území. Její rozloha je 0,64 ha, je téměř o polovinu menší nežli plocha č. 1, jsou zde vysýchavá stanoviště a kamenité půdy obohacené humusem.

Vyhláška Ministerstva zemědělství č.84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování Příloha 4 uvádí názvy a zkratky dřevin.

Tabulka č. 1 Názvy a zkratky zastoupených dřevin

ZK	ČESKÝ NÁZEV	VĚDECKÝ NÁZEV
BB	javor babyka	<i>Acer campestre L.</i>
BK	buk lesní	<i>Fagus sylvatica L.</i>
BRK	jeřáb břek	<i>Sorbus torminalis (L.) Crantz</i>
DB	dub zimní	<i>Quercus petraea (Mattyschka) Liebl.</i>
HB	habr obecný	<i>Carpinus betulus L.</i>
HR	hrušeň planá	<i>Pyrus pyraeaster (L.) Burgsd.</i>
JV	javor mleč	<i>Acer platanoides L.</i>
LP	lípa malolistá	<i>Tilia cordata Mill.</i>
MK	jeřáb muk	<i>Sorbus aria (L.) Crantz</i>
TR	třešeň ptačí	<i>Cerasus avium (L.) Moench</i>

Zdroj: Vyhláška Ministerstva zemědělství č.84/1996 Sb., Příloha 4

### 6.3. Zjišťování porostní zásoby

Porostní zásobou porostu se rozumí objem všech stromů tvořících porost. Pro určení porostní zásoby jsou známé metody dvou hlavních skupin.

#### 1. Metoda přímého měření

- a) Na celé ploše porostu
- b) Na zkusných (reprezentativních) plochách

#### 2. Metoda odhadu

- a) Pomocí taxačních tabulek, nebo jiných biometrických modelů
- b) Okulárně, na základě zkušeností

Zájmové území se měřilo přímo na celé ploše (Šmelko 2000).

### 6.4. Měření výšky a tloušťky stojícího stromu

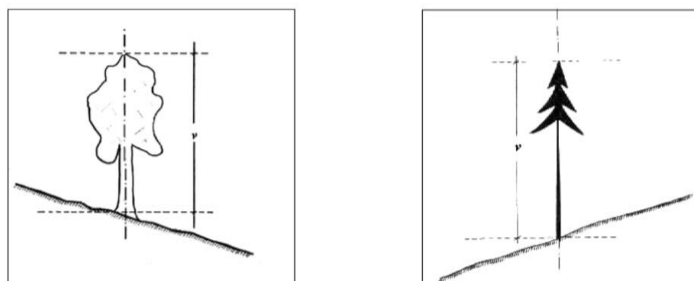
Výška a tloušťka stromu jsou velice významné, jednak jako samostatné dendrometrické veličiny, ale také jako základní vstupní veličiny při odvozování objemu stojících stromů. Při měření obou veličin je nutné postupovat správně a v maximální míře eliminovat vznik možných chyb. Začátku měření předchází přípravné práce, pracovník se musí obeznámit s hranicemi porostu a ujistit se jejich dobrou viditelností, seznámit se s dřevinnou skladbou a etážemi. Dále je potřeba si připravit všechny pomůcky například zápisník a zkontrolovat správnou funkčnost pomůcek (Šmelko 2000).

#### 6.4.1. Měření výšky stojícího stromu

Měření výšky stojícího stromu je možné jen nepřímým způsobem pomocí výškoměrů. Výška stromu je vzdálenost dvou rovnoběžných rovin, roviny protínající patu stromu a rovinnou protínající nejvyšší orgán koruny stromu. U paty stromu se rozumí místo, ve kterém strom vychází ze země a vrcholem nejvyšší vegetační orgán stromu (Šmelko 2000). Výška stromu se měří z vhodného místa v porostu, musí z něj být dobře viditelná pata stromu a vrcholek koruny. Měření probíhá z dostatečné vzdálenosti, nejlépe ze vzdálenosti stejné jako je výška stromu. Měření proti svahu se

používá pouze ve výjimečných případech, nejvhodnější je měřit výšku po vrstevnici při zachování dostatečné vzdálenosti (ÚHUL 2015).

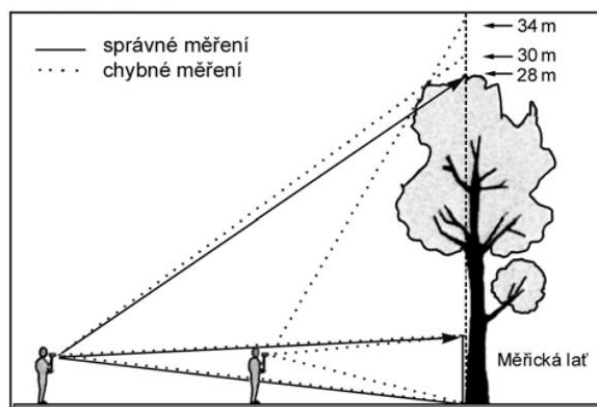
Obrázek č. 10 Schéma definice výšky (ÚHUL)



Zdroj: www.uhul.cz

U listnatých dřevin je důležité dodržovat dostatečnou vzdálenost při měření výšky, čím menší bude vzdálenost přístroje od kmene listnatého stromu, tím větší chyba při měření vznikne. Při měření výšky stromu je důležité najít místo ve kterém se dotýká horizontální rovina obrysové křivky koruny (ÚHUL 2015).

Obrázek č. 11 Měření výšky listnatých dřevin



Zdroj: www.uhul.cz

Výška nasazení koruny se měří ve svislá vzdálenost mezi horizontální rovinou paty kmene a první živou větví, která je součástí koruny (ÚHUL 2015).

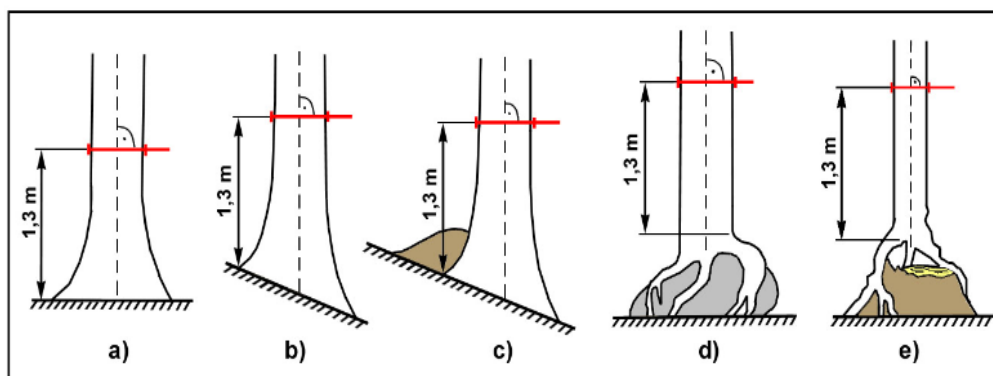
Výšky stromů a nasazení koruny se měřili pomocí elektronického výškoměru Laser Vertex, využívá senzor pro měření vertikálních úhlů, vzdálenost měří pomocí laserové nebo ultrazvukové technologie. Volba metody závisí na podmínkách a čase, ultrazvuk nabízí přesné výsledky na krátké vzdálenosti a v husté vegetaci, zatímco laser umožňuje měření na dlouhé vzdálenosti a nabízí okamžité zobrazení výsledků bez

použití aktivní odrazky- transponderu. Principem měření výšek je automatický přepočítání změřené šikmé vzdálenosti a příslušného vertikálního úhlu na přesnou výšku měřeného objektu (Silvinova 2015).

#### 6.4.2. Měření tloušťky stojícího stromu

Tloušťka stromu se zjišťuje v prsní výšce 1,3 m od paty kmene, je dána vzdáleností dvou rovnoběžných tečen k obvodu kmene v průřezu kolmém na osu kmene. Pokud se strom nachází na lokalitě, kde je svah, nebo vyrostl na kameni či pařezu, měření probíhá podle znázornění na obrázku.

Obrázek č. 12 Určení správného místa pro měření (ÚHUL)



Zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz)

Měření na svahu vždy z horní strany, při měření výčetní tloušťky musí být průměrka ke kmeni přiložena v místě měření, tak aby byla kolmo k podélné ose kmene. Průměrka se musí dotýkat v místě měření ve třech bodech, a to rameny a obvodovým měřítkem. Ramena průměrky se musejí svírat stále stejně, se svíráním se přestane v okamžiku prvního odporu kůry (ÚHUL 2015).

Někdy se vyskytují případy stromů vyžadujících zvláštní způsoby měření, jako jsou stromy s mimořádně nepravidelným průřezem, hodnota tloušťky se určí aritmetickým průměrem maximální a minimální hodnoty. V případě že v je strom v místě měření vážně poškozený nebo jinak zdeformovaný, změří se tloušťka nad a pod výškou vady a udělá se aritmetický průměr. U dvojáků se měří každý kmen samostatně.

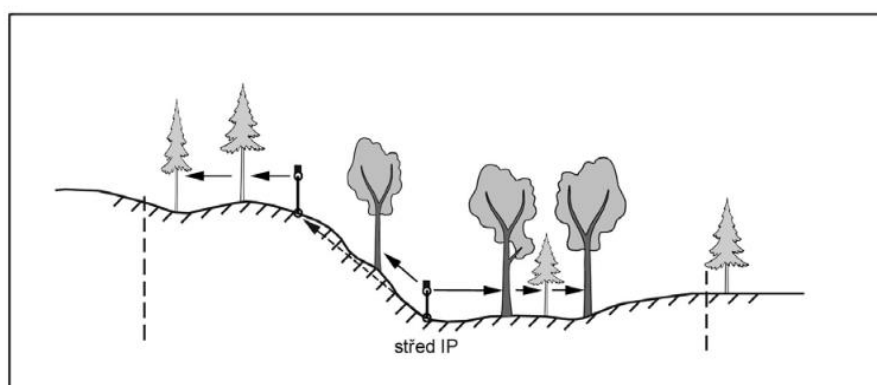
Pokud je strom širší než délka lišty použije se pásmo na měření obvodu, je vyhotovené z ohybné ocele nebo plastové hmoty. Jsou na něm zobrazeny dvě stupnice, na spodní straně je milimetrová stupnice pro změření obvodu, na horní straně je stupnice

umožňující odečítat příslušnou tloušťku stromu. Díky tomu že průřez kmene je nerovnoměrný, vzniká malá pozitivní systematická chyba (Šmelko 2000).

## 6.5. Zaměřování stromů

Každému stromu byla přidána lokální souřadnice, která byla vztažena k nejbližšímu stabilizovanému bodu na ploše. Tato souřadnice určuje nezaměnitelnou polohu na ploše vázanou na osu paty kmene.

Obrázek č.13 Způsob zaměřování stromů v zájmovém území



Zdroj: <http://www.uhul.cz>

Jednotlivým stromům byla přidána čísla, která sloužila k přiřazení údajů ke konkrétnímu stromu. Tato čísla také sloužila k orientaci po ploše, v přístroji Field-Map byly vidět všechny zaměřené stromy. Field-Map je hardwarová a softwarová technologie, umožňující rychlý a efektivní sběr dat v terénu a jejich následné kancelářské zpracování a vyhodnocení.

## 6.6. Výpočty

Všechny výpočty probíhaly v programu Excel, dřeviny se rozdělily podle plochy do dvou skupin dat, které se dále rozdělily dle jednotlivých dřevin. Jednotlivé postupy při výpočtech a vzorce jsou níže uvedeny.

Nejprve byla pro každý strom vypočítána kruhová základna. Pro výpočet kruhové základny stromu (G) používáme vzorec s hodnotou předem změřené tloušťky (d) stromu:

$$G = \frac{\pi}{4} \times d^2,$$

pro každou dřevinu se aritmetickým průměrem vypočítala střední kruhová základna (Gmean).

Byl vytvořen výškový grafikon pro každou dřevinu s výškami a vyrovnanými výškami. Pro jednotlivé tloušťkové stupně byla vypočítána vyrovnaná výška, která byla určena pomocí regresní rovnice získané proložení výškového grafikonu logaritmickou spojnicí trendu, kdy se za (x) dosadil tloušťkový stupeň. Interval tloušťkových stupňů je vždy 2 cm.

$$\text{vyrovnaná výška} = a \times \ln(x) + b$$

Objem stromů dle objemových tabulek, hledáme dle vyrovnaná výšky a tloušťkového stupně pro jednotlivé dřeviny. Tabulkový objem vynásobíme četností a vyjdou nám objemy pro jednotlivé tloušťkové stupně, po sečtení máme skutečnou zásobu pro danou dřevinu.

Pro jednotlivé dřeviny byla vypočítána střední tloušťka a střední výška, střední tloušťka byla vypočítána pomocí průměrné kruhové základny podle vzorce

$$d = \sqrt{Gmean \times \frac{4}{\pi}}$$

Střední výška byla určena pomocí regresní rovnice získané proložení výškového grafikonu logaritmickou spojnicí trendu a za x byla dosazena střední tloušťka.

Nakonec se vypočítala skutečná zásoba na 1ha, a v taxačních tabulkách se vyhledala tabulková zásoba na 1ha a vypočítalo se zakmenění pro dřevinu

$$\text{zakmenění} = \frac{\text{skutečná zásoba (ha)}}{\text{tabulková zásoba (ha)}}$$

Zastoupení vyjadřuje procento vyjádření plošného podílu dřevin, je ukazatelem druhově skladby porostu, zjistíme pomocí vzorce.

$$\text{zastoupení} = \frac{\text{zakmenění dřeviny}}{\text{celkové zakmenění}} \times 100$$

## 7. Výsledky

Výsledky se zabývají všemi hodnotami naměřenými v zájmovém území. Zájmové území bylo rozděleno podle skupin lesních typů na dvě plochy. Na obou plochách byli hlavními dřevinami dub a habr, obě dřeviny četností vysoce převyšovaly ostatní zastoupené dřeviny, a tak je jim ve výsledcích věnována větší pozornost. Na ploše číslo dva se nevyskytovaly některé dřeviny a to lípy, třešně a hrušně.

### 7.1. Plocha č. 1

Následující tabulka uvádí kvalitativní údaje, získané jsou jako poměr počtu stromů s určitou charakteristikou k celkovému počtu stromů.

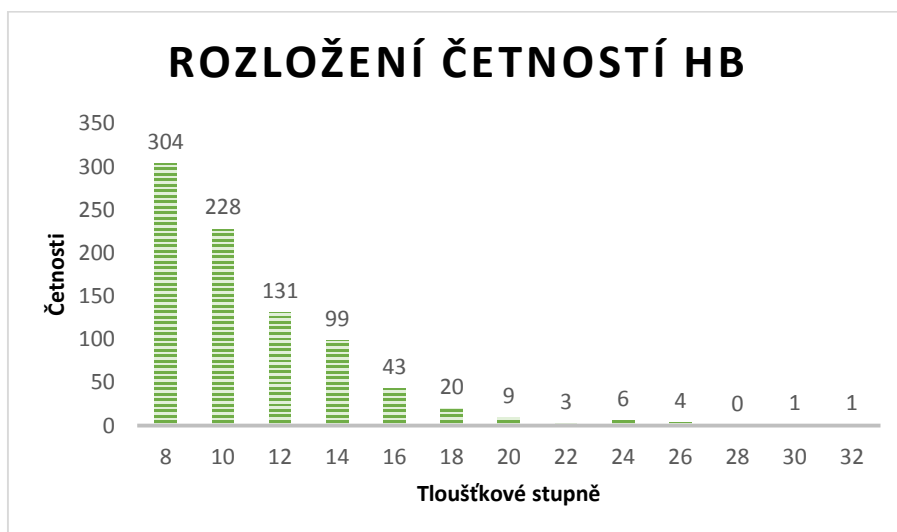
Tabulka č. 2 Uvádí kvalitativní údaje pro jednotlivé druhy stromů, jak je vidět tak většina stromů vyrůstala z pařezu.

Přehled kvalitativních údajů pro jednotlivé druhy stromů (%)					
Latinský název	Vyrůstají cí z pařezu	S výskytem dutin	Uhynulé stromy	Zlomená koruna	Zaschlá koruna
<b>Plocha 1</b>					
<i>C. betulus</i>	0,692308	0,423077	0,038462	0	0,038462
<i>Q. petraea</i>	0,764391	0,107095	0,125837	0,022758	0,012048
<i>A. platanoides</i>	0,970588	0,441176	0	0,014706	0
<i>F. sylvatica</i>	0,837838	0,405405	0,108108	0,243243	0,216216
<i>A. campestre</i>	0,970588	0,441176	0	0,014706	0
<i>S. torminalis</i>	0,970588	0,441176	0	0,014706	0
<i>T. cordata</i>	1	0	0	0	0
<i>S. aria</i>	0,666667	0,5	0,333333	0,166667	0
<i>P. avium</i>	0	0	0	0	0
<i>P. pyraeaster</i>	0	0	0	0	0

Kvantitativní údaje pro Habr obecný (*Carpinus betulus*) na ploše číslo 1, jeho početnost je spolu s dubem nejvyšší ze všech zastoupených dřevin. Na ploše vyrůstá přibližně 95 % habrů z pařezu a to velmi ovlivňuje jeho rozměry a tím i objem.

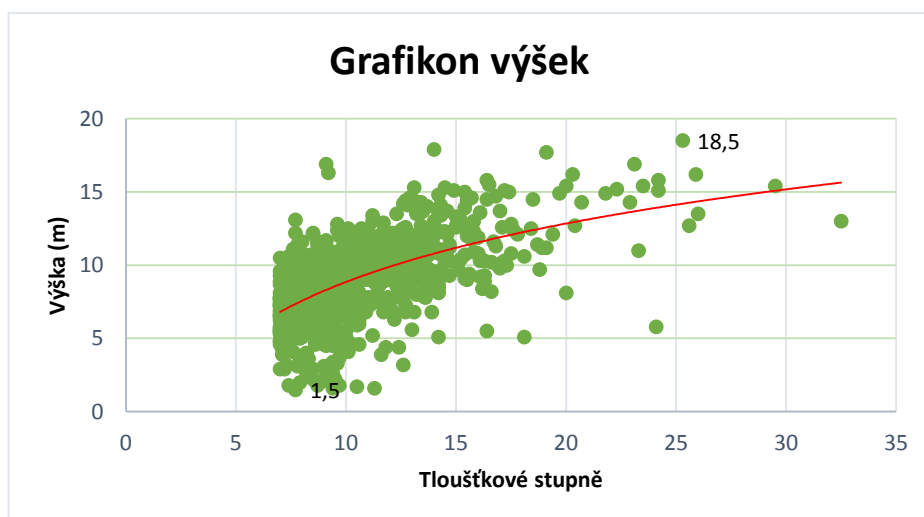
Graf rozdělení četnosti je levostranný, s vyššími tloušťkovými stupni četnost výrazně klesá. Má pouze jeden vrchol, který dosahuje maxima v 8 tloušťkovém stupni, kde je přes 300 jedinců. V tomto porostu slouží habr jako dřevina spodní etáže, kde tvoří polykormony, nedosahuje tlouštěk jako dub zimní.

Graf č. 1 Rozložení četností habru obecného



Grafikon výšek zobrazuje vývoj výšky v závislosti na výčetní tloušťce. Koeficient determinace 0,34 udává velikost výškového rozrůznění porostu, výšky se pohybují v intervalu od 1,5 do 18,5 m. Velmi výškově různorodý je z důvodu velkého počtu 849 jedinců na ploše.

Graf č. 2 Grafikon výšek habru obecného



Tato tabulka zachycuje nejdůležitější údaje pro habr. Vysoká četnost v nízkých tloušťkových stupních (8 - 14) je zapříčiněna původem dřeviny, většina habrů na ploše pocházela z pařezu a rostla v polykormonu, jak je vidět v tabulce s kvalitativními údaji.



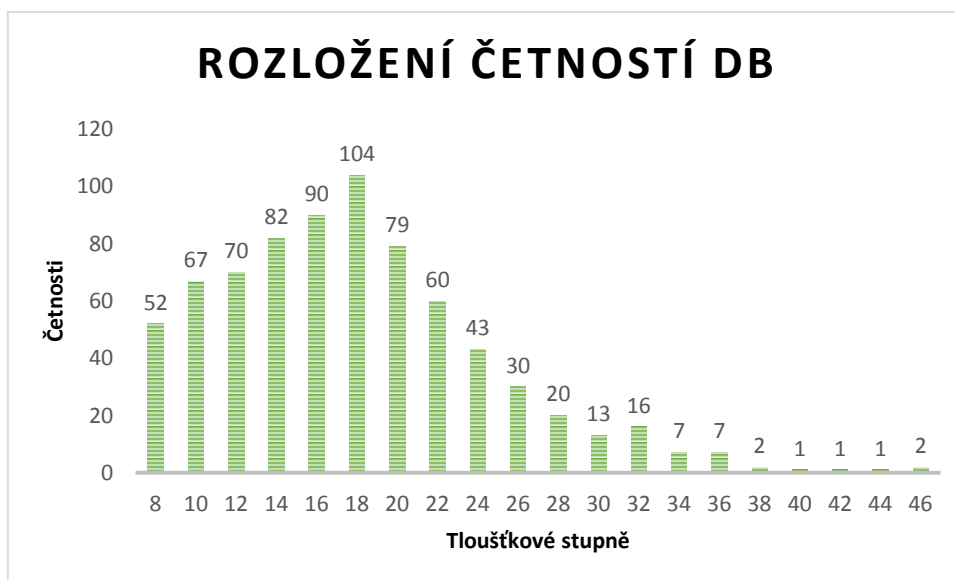
Objem 1 kmene byl vyhledaný v objemových tabulkách podle vyrovnané výšky a tloušťkového stupně. Objem jednoho kmene byl vynásobený četností, a tím se získal celkový objem pro jednotlivé tloušťkové stupně. V tabulce je patrné, že nejvyšší objem je v tloušťkovém stupni 14, i když je počet zastoupených stromů v tomto tloušťkovém stupni přibližně 3 krát nižší než v tloušťkové stupni 8. Celkem se na ploše číslo 1 o velikosti 1,24 vyskytovalo 849 habrů s celkovým objemem 35,4 m<sup>3</sup>.

Tabulka č. 3 Nejdůležitější údaje pro habr obecný

Tloušťkový stupeň (cm)	Vyrovnaná výška (m)	Četnost	Objem 1 kmene (m <sup>3</sup> )	Objem celkem (m <sup>3</sup> )
8	8	304	0,01	3,04
10	9	228	0,03	6,84
12	10	131	0,04	5,24
14	11	99	0,07	6,93
16	12	43	0,1	4,3
18	12	20	0,13	2,6
20	13	9	0,17	1,53
22	13	3	0,22	0,66
24	14	6	0,28	1,68
26	14	4	0,35	1,4
28	15	0	0,45	0
30	15	1	0,53	0,53
32	16	1	0,66	0,66
<b>Σ</b>		849		35,41

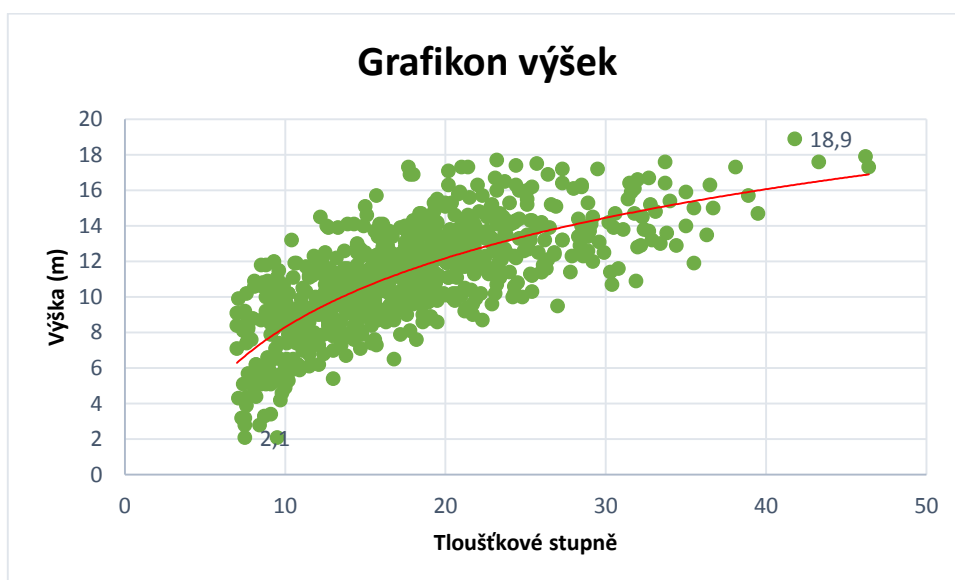
Druhou nejčastěji se vyskytující dřevinou je dub zimní (*Quercus petraea*) na ploše vyrůstá přibližně 76 % dubů z pařezu což je o 20% méně než u habru, dubové výmladky dosahují značných rozměrů. Rozložení četnosti dubů je levostranné, už ne tak výrazně jako tomu bylo u habru. Maxima četnosti nabývá v tloušťkovém stupni 18 a to se 104 stromy. V tomto porostu tvoří dub zimní horní etáž s výskytem stromů v nejvyšším tloušťkovém stupni 46.

Graf č.3 Rozložení četností dubu zimního



V grafikonu výšek vidíme koeficient determinace 0,54, ten udává velikost výškového rozrůznění porostu, výšky se pohybují v intervalu od 2,1 do 18,9 m, spodní hranice intervalu je o půl metru výš než u habru. Velmi výškově různorodý je z důvodu velkého počtu 747 jedinců na ploše. V grafikonu tvoří červená linie vyrovnané výšky.

Graf č. 4 Grafikon výšek dubu zimního



V tabulce je patrné, že nejvyšší objem je v tloušťkovém stupni 18, ve kterém je také nejvyšší počet jedinců. Celkem se na ploše číslo 1 o velikosti 1,24ha vyskytovalo 747 dubů s celkovým objemem 139,35 m<sup>3</sup>. Celkový objem dubu několika násobně převyšuje celkový objem habru.

Tabulka č. 4 Nejdůležitější údaje pro dub zimní

Tloušťkový stupeň (cm)	Vyrovnaná výška (m)	Četnost	Objem 1 kmene (m <sup>3</sup> )	Objem celkem (m <sup>3</sup> )
8	7	52	0,01	0,52
10	8	67	0,02	1,34
12	9	70	0,04	2,8
14	10	82	0,07	5,74
16	11	90	0,11	9,9
18	12	104	0,16	16,64
20	12	79	0,2	15,8
22	13	60	0,26	15,6
24	13	43	0,31	13,33
26	14	30	0,39	11,7
28	14	20	0,46	9,2
30	14	13	0,53	6,89
32	15	16	0,64	10,24
34	15	7	0,73	5,11
36	15	7	0,82	5,74
38	16	2	0,98	1,96
40	16	1	1,1	1,1
42	16	1	1,22	1,22
44	17	1	1,42	1,42
46	17	2	1,55	3,1
<b>Σ</b>		<b>747</b>		<b>139,35</b>

Na ploše číslo 1 se vykytovaly dřeviny javor babyka, buk lesní, jeřáb břek, dub zimní, habr obecný, hrušeň planá, javor mleč, lípa malolistá, jeřáb muk a třešeň ptačí, v tabulce můžeme vidět, jakou skutečnou zásobu jednotlivé dřeviny na ploše vytvářely, jakých rozměrů dorůstaly a dále také jejich zastoupení a zakmenění, všechny tyto hodnoty byly vypočítány v programu Excel výpočty výše uvedenými. Nejvyšších rozměrů dosahoval buk se střední tloušťkou 23cm a střední výškou 14m, kterému se dařilo na spodní hranici svahu, kde pro buk byla příznivá vlhkost, počet jedinců byl 39 a celkový objem na ploše byl 8,24m<sup>3</sup>, na skupině ploše také bylo přibližně o 20% menší počet uhynulých buků než na ploše 2.

Tabulka č. 5 Souhrnná tabulka pro plochu č. 1

č.1	Počet	Střední tloušťka (cm)	Střední výška (m)	Skutečná zásoba	Skutečná zásoba /1ha	Tabulková zásoba /1ha	Zakmenění	Zastoupení
BB	26	12	9	1,28	1	90	0,011111	1
BK	39	23	14	8,24	6,6	190	0,034737	3
BRK	41	18	11	4,61	3,7	80	0,04625	4
DB	747	19	12	139,35	112,4	140	0,802857	62
HB	849	11	10	35,41	28,6	80	0,3575	27
HR	3	12	9	0,17	0,1	90	0,001111	0
JV	68	16	11	6,72	5,4	130	0,041538	3
LP	6	11	12	0,27	0,2	120	0,001667	0
MK	6	10	7	0,14	0,1	20	0,005	0
TR	4	8	10	0,08	0,1	80	0,00125	0
<b>Σ</b>				<b>196,27</b>	<b>158,2</b>		<b>1,303021</b>	<b>100</b>

## 7.2. Plocha č. 2

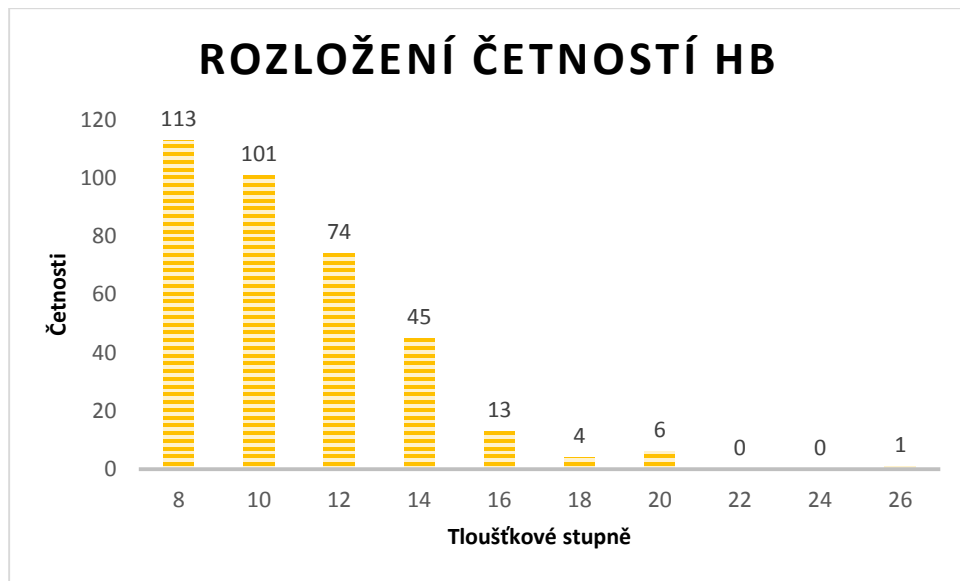
Tabulka č. 6 Uvádí kvalitativní údaje pro jednotlivé druhy stromů, jak je vidět tak většina stromů vyrůstala z pařezu.

Přehled kvalitativních údajů pro jednotlivé druhy stromů (%)					
Latinský název	Vyrůstající z pařezu	S výskytem dutin	Uhynulé stromy	Zlomená koruna	Zaschlá koruna
<b>Plocha 2</b>					
<i>C. betulus</i>	0,980392	0,633053	0,10084	0,260504	0,173669
<i>Q. petraea</i>	0,854167	0,099537	0,171296	0,046296	0,016204
<i>A. platanoides</i>	1	1	0	0	0
<i>F. sylvatica</i>	0,833333	0,416667	0,333333	0	0,25
<i>A. campestre</i>	0,837838	0,351351	0	0,081081	0,081081
<i>S. torminalis</i>	0	0	0	0	0
<i>T. cordata</i>	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu
<i>S. aria</i>	0,777778	0,333333	0,111111	0,444444	0
<i>P. avium</i>	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu
<i>P. pyraeaster</i>	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu	Bez výskytu

Kvantitativní údaje pro Habr obecný (*Carpinus betulus*) na ploše číslo 2, jeho početnost je spolu s dubem nejvyšší ze všech zastoupených dřevin, však na této ploše je častější dub který má na ploše 0,63 ha 432 jedinců, a tím převyšuje habr s 357 jedinci.

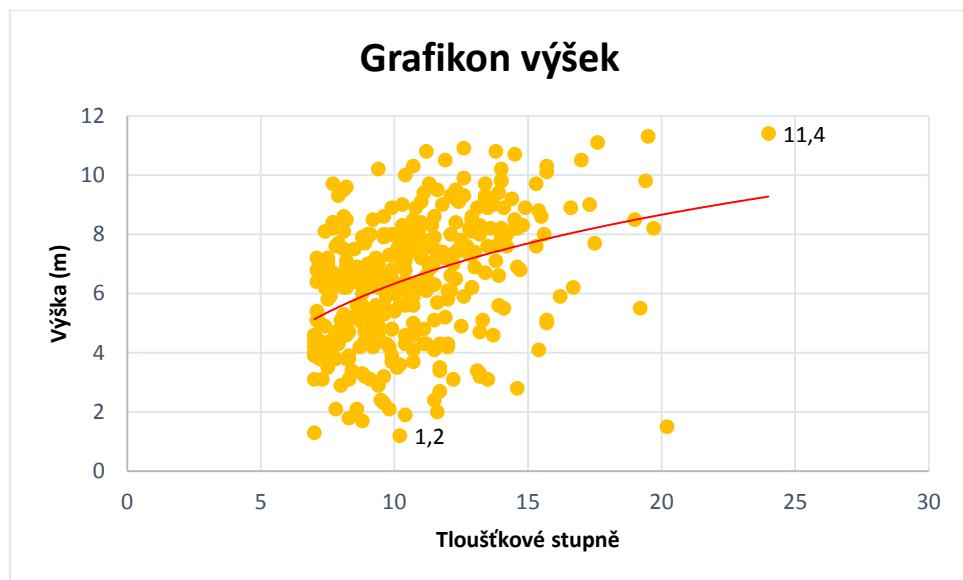
Graf rozdělení četnosti habru obecného je levostranný, s vyššími tloušťkovými stupni četnost klesá. Má pouze jeden vrchol, který dosahuje maxima v 8 tloušťkovém stupni, kde je přes 113 jedinců.

Graf č. 5 Rozložení četností habru obecného na druhé ploše



Grafikon výšek zobrazuje vývoj výšky v závislosti na výčetní tloušťce. Koeficient determinace je nízký 0,15 udává velikost výškového rozrůznění porostu, výšky se pohybují v intervalu od 1,2 do 11,4 m. Velmi výškově různorodý je z důvodu velkého počtu 357 jedinců na ploše. V grafikonu tvoří červená linie vyrovnané výšky.

Graf č. 6 Grafikon výšek habru obecného na druhé ploše



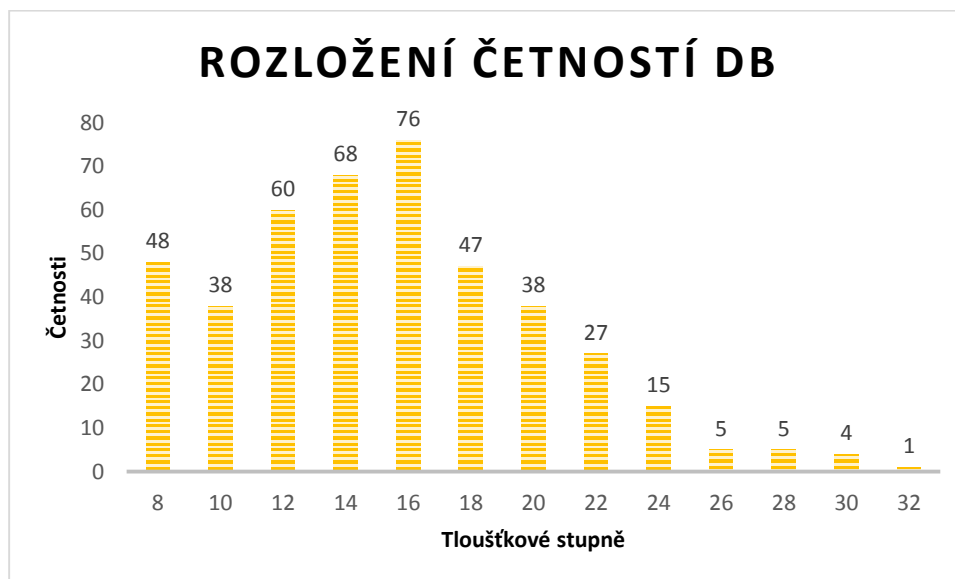
Nejvyšší objem je v tloušťkovém stupni 12, počet stromů v něm je 74 a dohromady tvoří objem celkem 2,22m<sup>3</sup>. Četnost výrazně klesá v tloušťkovém stupni 14, to souhlasí s levostranným klesáním znázorněným v grafu rozložení četností.

Tabulka č.7 Nejdůležitější údaje pro habr obecný

Tloušťkový stupeň (cm)	Vyrovnaná výška (m)	Četnost	Objem 1 kmene (m3)	Objem celkem (m3)
8	6	113	0,01	1,13
10	6	101	0,02	2,02
12	7	74	0,03	2,22
14	7	45	0,04	1,8
16	8	13	0,07	0,91
18	8	4	0,08	0,32
20	9	6	0,12	0,72
22	9	0	0,15	0
24	9	0	0,18	0
26	10	1	0,25	0,25
<b>Σ</b>		<b>357</b>		<b>9,37</b>

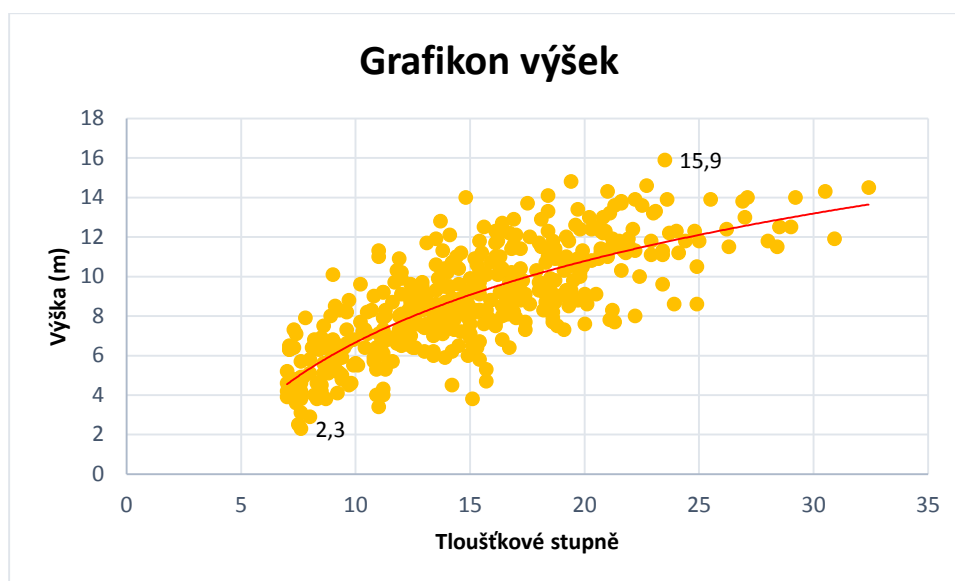
Dub zimní je nejčastější dřevinou na ploše, na ploše 0,63 ha s 432 jedinci převyšuje habr, graf je opět levostranný, jeho klesání však není tak výrazné jako u předchozích grafů. V 8 tloušťkovém stupni jeho četnost klesá, ale od 10 tloušťkového stupně roste a v 16 tloušťkovém stupni dosahuje četnost maxima se 76 stromy.

Graf č. 7 Rozložení četností dubu zimního na druhé ploše



V grafikonu tvoří červená linie vyrovnané výšky. Koeficient determinace je 0,58 udává velikost výškového rozrůznění porostu, výšky se pohybují v intervalu od 2,3 do 15,9 m. Velmi výškově různorodý je z důvodu velkého počtu 357 jedinců na ploše.

Graf č. 8 Grafikon výšek dubu zimního na druhé ploše



Nejvyššího celkového objemu dosahuje v tloušťkovém stupni 16 a 20 kde je celkový objem 6,84 m<sup>3</sup>.

Tabulka č. 8 Nejdůležitější údaje pro dub zimní na druhé ploše

Tloušťkový stupeň (cm)	Vyrovnaná výška (m)	Četnost	Objem 1 kmene (m <sup>3</sup> )	Objem celkem (m <sup>3</sup> )
8	5	48	0,01	0,48
10	7	38	0,02	0,76
12	8	60	0,03	1,8
14	9	68	0,06	4,08
16	9	76	0,09	6,84
18	10	47	0,13	6,11
20	11	38	0,18	6,84
22	11	27	0,22	5,94
24	12	15	0,29	4,35
26	12	5	0,34	1,7
28	13	5	0,43	2,15
30	13	4	0,49	1,96
32	14	1	0,6	0,6
<b>Σ</b>		432		43,61

Na ploše druhé ploše se vykytovaly dřeviny javor babyka, buk lesní, jeřáb břek, dub zimní, habr obecný, javor mlec a jeřáb muk. Nevyskytovala se zde třešeň ptačí, lípa malolistá a hrušeň planá. V tabulce můžeme vidět, jakou skutečnou zásobu jednotlivé



dřeviny na ploše vytvářely, jakých rozměrů dorůstaly a dále také jejich zastoupení a zakmenění, všechny tyto hodnoty byly vypočítány v programu Excel výpočty výše uvedenými. Nejvyšších rozměrů dosahoval javor mleč, se střední tloušťkou 18cm a střední výškou 10m, buk zde dosahoval menších rozměrů než na ploše 1, ale i tak patřil spolu s jeřábem břekem a javorem mlečem k nejvyšším dřevinám na ploše.

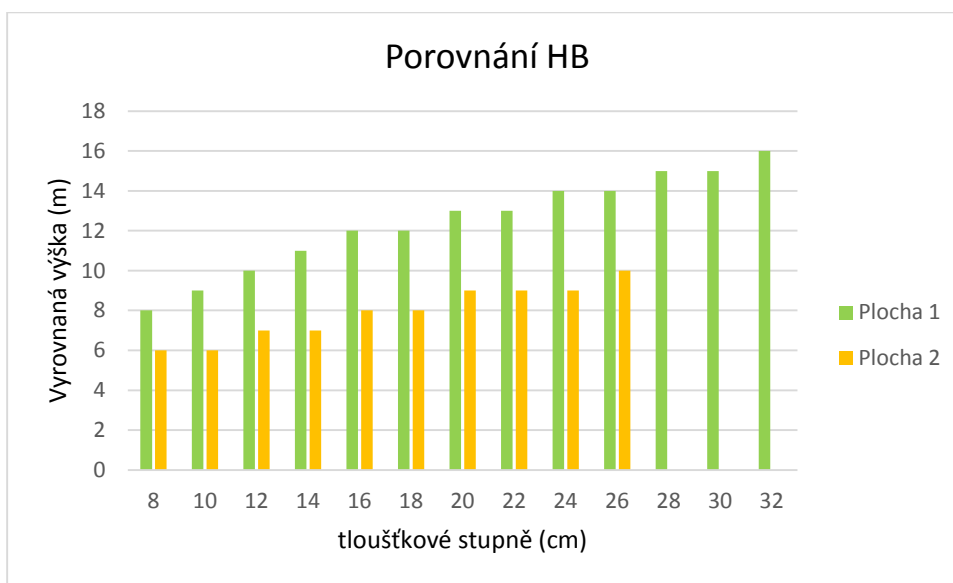
Tabulka č. 9 Souhrnná tabulka pro druhou plochu

č.1	Počet	Střední tloušťka (cm)	Střední výška (m)	Skutečná zásoba	Skutečná zásoba /1ha	Tabulková zásoba /1ha	Zakmenění	Zastoupení
BB	37	12	8	1,85	2,9	80	0,03625	3
BK	12	17	9	1,25	2	100	0,02	2
BRK	31	17	9	2,78	4,4	60	0,073333	6
DB	432	16	9	43,61	69,2	100	0,692	57
HB	357	11	7	9,37	14,9	40	0,3725	31
JV	4	18	10	0,5	0,8	120	0,006667	1
MK	9	11	10	0,22	0,3	60	0,005	0
Σ				59,58	94,5		1,20575	100

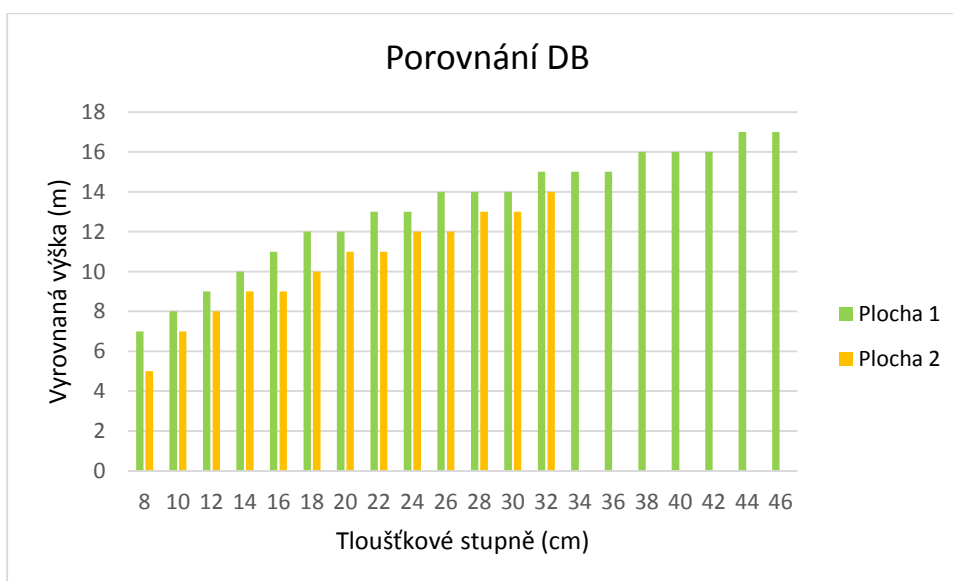
## 8. Porovnání zjištěných dat

Vyrovnaná výška habru a dubu je v obou případech na druhé ploše menší, u dubu není mezi plochami, tak výrazný rozdíl ve vyrovnaných výškách pro jednotlivé tloušťkové stupně v průměru o 1 metr. U habru se na druhé ploše vyrovnané výšky pohybují podstatně níž, přibližně o 4m u jednotlivých tloušťkových stupňů než na první ploše.

Graf č. 9 Porovnání vyrovnaných výšek habru obecného obou ploch

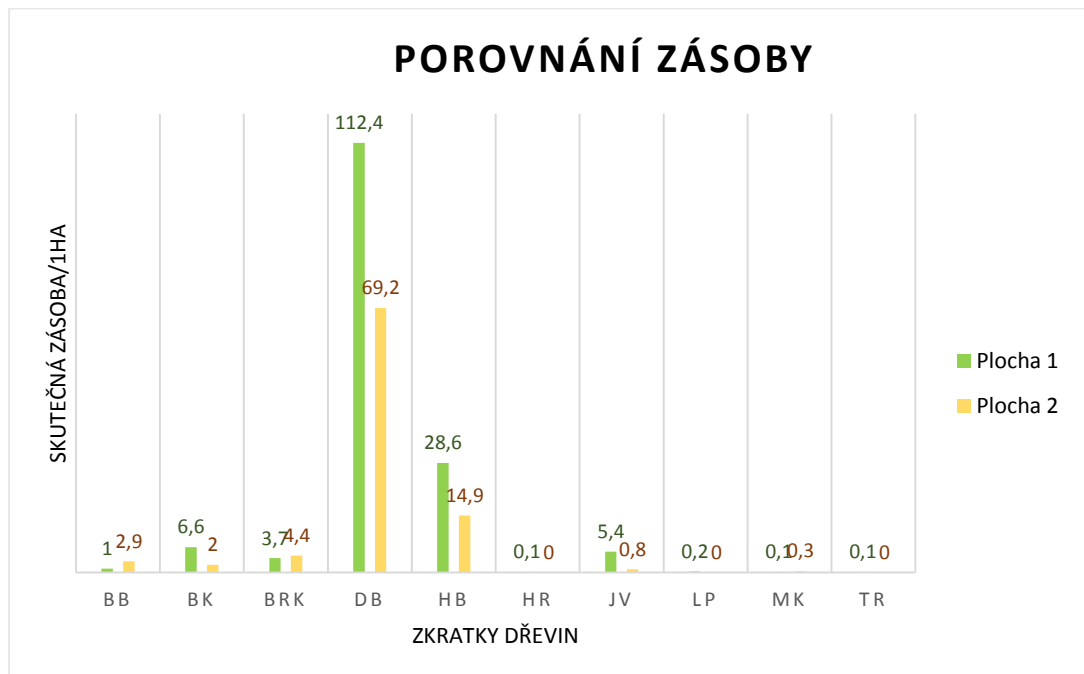


Graf č. 10 Porovnání vyrovnaných výšek dubu zimního obou ploch



V grafu je znázorněná skutečná zásoba na 1ha, pro jednotlivé plochy, jak je vidět zásoba na ploše 1, která se nachází na skupině 1W vápencová habrová doubrava s bukem je podstatně vyšší, než na ploše 2, která se nacházela na skupinách 1A javorohabrová doubrava a 1X dřínová doubrava kde byla větší skutečná zásoba na ha pouze u javoru babyky, jeřábu břeku a jeřábu muku. Jak můžeme vidět v grafu, většinu zásoby obou ploch tvořil dub zimní.

Plocha č.	Skutečná zásoba/1ha
<b>1</b>	158,2
<b>2</b>	94,5



## 9. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo na základě dendrometrických dat porovnat produkci nízkého lesa na dvou skupinách lesních typů v Českém krasu, která jsou zároveň podkladem pro rozdílné zařazení do hospodářských souborů (exponovaná stanoviště, bohatá stanoviště). Zkoumaná plocha se nacházela uprostřed přírodní rezervace na Voskopě.

Větší část zkoumané plochy celkem 1,24ha se nacházela na skupině lesních typů 1W vápencové habrové doubravě s bukem. Menší část o velikosti 0,63ha se rozkládala na skupinách lesních typů 1A javorohabrové doubravě a 1X dřínové doubravě.

Po provedení a porovnání jednotlivých měření, byla ze dvou sledovaných stanovišť zjištěna vyšší produkce na skupině lesních typů 1W, konkrétně se porostní zásoba na 1 ha liší o 63,7 m<sup>3</sup>. Nejvyšší produkce na obou stanovištích dosahoval dub zimní (*Quercus petraea*) spolu s habrem obecným (*Carpinus betulus*).

Vyrovnaná výška habru a dubu je v obou případech na skupinách 1X a 1A nižší. U dubu není mezi jednotlivými plochami, tak výrazný rozdíl ve vyrovnaných výškách pro jednotlivé tloušťkové stupně jako u habru, v průměru se jedná pouze o 1 metr, u habru tento rozdíl činí přibližně 4 metry. Habr na skupinách lesních typů 1X a 1A dosahuje výrazně nižších rozměrů nežli na skupině 1A.

Kvalitativní data ukazují, že většina stromů pochází z pařezu, jen velmi malé procento stromů pochází ze semene, to je pro les nízký typické. Na skupinách 1X a 1W je větší procento uhynulých jedinců u většiny druhů stromů, pouze jeřáb muk (*Sorbus aria*) tvoří výjimku.

Z výsledků je tedy patrné že produkce nízkého lesa je na skupině lesních typů 1W vyšší nežli na skupině 1X a 1A. Také podle kvalitativních údajů dosahuje skupina 1W lepších výsledků. Produkce lesa nízkého v zájmovém území se jeví velmi nízká ve srovnání s produkcí lesa vysokého za stejných přírodních podmínek.

## 10. Použitá literatura

- AOPK ČR, 2008: Rozbory Chráněné krajinné oblasti Český kras k 31. 12. 2008. Depon. Správa Chráněné krajinné oblasti Český kras, Karlštejn: 175 s.
- Bischof H., 1998: Řez ovocných stromů a keřů. Ottovo nakladatelství, Praha 183s.
- Coombes J. Allen, 2006: Stromy. Euromedia Group, k. s., Praha 320s.
- Hédli R., Szabó P., 2010: Hluboké hvozdy, nebo pokřivené křoví?. Vesmír, roč. 89, č. 4: s. 232-236.
- Hédli R., 2007: Střední les z biologického pohledu. Lesnická práce, roč. 86, č. 7 : 24 - 25s.
- Holuša O., 2012: Lesnická typologie – základní pojmy, účely a díla. Lesnická práce, roč. 91, č. 4 : 30 - 31s.
- Kulhánková E., Materna J., Nováková E., Poleno Z., Procházka I., Šimanov V., Stolina M., Vorel J., Vicena I., 1996: Pěstování lesa v heslech. ÚPL LDF MZLU v Brně, Brno: 95 s.
- Klika J., 1947: Lesní dřeviny. Českomoravská matice lesnická, Písek 393s.
- Maděra P., Zimová E., eds. (2005): Metodické postupy projektování lokálního ÚSES. Ústav lesnické botaniky, typologie a dendrologie LDF MZLU v Brně a Löw a spol., Brno [CD-ROM].
- Moucha P. 2009: Průvodce naučnou stezkou U Eremita. AOPK ČR 24s.
- Novák A., Tlapák J., 1974: Historie lesů v Chráněné krajinné oblasti Český kras. Bohemia centralis, roč. 3, Praha: s. 9-40.
- Pagan J., 1999: Lesnická dendrológia. Technická Univerzita vo Zvolene, Zvolen 378 s.
- Pecha M., 2009: Habr- dřevina roku 2009. Česká lesnická společnost, LS Nižbor, Praha 17s.

- Plíva K., 2000 Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha 150s.
- Plíva K., 1987: Typologický klasifikační systém ÚHUL, ÚHUL Brandýs nad Labem, Brandýs nad Labem: 52s.
- Průša E., 2001: Pěstování lesů na typologických základech, Nakladatelství lesnická práce 2001: 590s.
- Simon J., 2008: Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů. Ústav hospodářské úpravy lesů, LDF MZLU v Brně, Brno 126s.
- Spohn M., Spohn R., 2008: Nový průvodce přírodou – Stromy. Euromedia Group, k. s., Praha 256s.
- Spohn M., Spohn R., 2011: Stromy Evropy. Nakladatelství Pavel Dobrovský, Praha 301s.
- Svoboda P., 1953: Lesní dřeviny a jejich porosty: Část 1. Praha.: Státní zemědělské nakladatelství Praha, 411 s.
- Svoboda P., 1955: Lesní dřeviny a jejich porosty Část 2. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 573 s.
- Šálek L., Stolariková R., Jeřábková L., Karlík P., Dragoun L., Jelecká A., 2014: Timber production and ecological characteristics of trees in coppice forest in the Voskop nature reserve in Český kras – a case study. Journal of forest science 519 – 525s.
- Šindelář J., 2000: Dub letní a zimní, diferenciace při obnově lesních porostů a zalesňování. VÚLHM, Jiloviště – Strnady 7s.
- Šišák L., 2012: Analýza přístupu pro hodnocení ekonomické efektivity hospodářského tvaru lesa nízkého v podmínkách ČR. Zprávy lesnického výzkumu, 2012, 83s
- Šmelko Š., 2000: Dendrometria. Technická Univerzita vo Zvolene, Zvolen 399 s.
- Štykar J., 2008: Lesnická fytoecologie a typologie. Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, LDF MZLU v Brně, Brno 252s.
- Tesař V., Chroust L., Kantor P., Peňáz J., Vacek S., Henzlík V., Kouba J., Krečmer V.,

Kulhánková E., Materna J., Nováková E., Poleno Z., Procházka I., Šimanov V.,  
Stolina M., Vorel J., Vicena I., 1996: Pěstování lesa v heslech. ÚPL LDF MZLU v  
Brně, Brno: 95 s.

Truhlář J., 1969: Výmladkové porosty a jejich převody převody na polesí Diváky.  
Kandidátská dizertační práce, Brno, 203s.

Viewegh J., 1999: Typologický systém ÚHUL. ÚHUL Brandýs nad Labem, Brandýs  
nad Labem: 189s.

Vrška T., 2012 : Lesy národního parku Podyjí. Národní park Podyjí, Podyjí 2012: 11s.

### Legislativa

Nářízení č. 1 / 2012 ze dne 26. 11. 2012 Správy Chráněné krajinné oblasti Český kras,  
kterým se zřizuje Přírodní rezervace Na Voskopě a stanoví její bližší ochranné  
podmínky.

Vyhláška č. 83/1996 Ministerstva zemědělství ze dne 18. března 1996 o zpracování  
oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.

Vyhláška č. 84/1996 Ministerstva zemědělství ze dne 18. března 1996 o lesním  
hospodářském plánování.

### Internetové zdroje

Kadavý J., Kneifl M., 2014: Skryté kouzlo pařezin. Časopis Vesmír (online, cit. 13. 4.  
2015)

<<http://vesmir.cz/2014/10/01/skryte-kouzlo-parezin/>>

ÚHUL Inventarizace lesů, Metodika venkovního sběru dat (online, cit. 9. 4. 2015)

<[http://www.uhul.cz/images/nil/metodika\\_sberu/kap\\_3\\_6\\_0.pdf](http://www.uhul.cz/images/nil/metodika_sberu/kap_3_6_0.pdf)>

AOPK ČR: Přírodní rezervace Na Voskopě (online, cit. 19. 3. 2015)

<<http://ceskykras.ochranaprirody.cz/ochrana-prirody/chranena-uzemi/pr-na-voskope/>>

SILVI NOVA CS, a. s.

<<http://www.silvinova.cz>>