



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

## **STANDARDIZACE A HARMONIZACE ZNALECKÉ METODIKY PRO POTŘEBY FORENZNÍ EKOTECHNIKY: LES A DŘEVINY**

STANDARDISATION AND HARMONISATION OF EXPERT VALUATION METHODOLOGY FOR THE  
NEEDS OF FORENSIC ECOTECHNIQUE: FOREST AND TREES

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

PHD THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**ING. KATEŘINA HOLUŠOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**ING. PAVEL ALEXANDR, CSC.**

BRNO 2012

## **ZADÁNÍ DISERTAČNÍ PRÁCE**

Studentka: Ing. Kateřina Holušová

který/která studuje v **doktorském studijním programu Soudní inženýrství (P3917)**

obor: **Soudní inženýrství (3917V001)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů; a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma disertační práce:

### **STANDARDIZACE A HARMONIZACE ZNALECKÉ METODIKY PRO POTŘEBY FORENZNÍ EKOTECHNIKY: LES A DŘEVINY**

v anglickém jazyce:

### **STANDARDISATION AND HARMONISATION OF EXPERT VALUATION METHODOLOGY FOR THE NEEDS OF FORENSIC ECOTECHNIQUE: FOREST AND TREES**

#### Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úkolem disertační práce je standardizovat a harmonizovat znaleckou metodiku pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny. Zaměřit se na Funkční diagnostiku Metody kontaktního ohodnocování rostlinstva ve smyslu jejího obsahového rozšíření (zaměření) a uvést některé příklady jejího použití.

#### Cíle disertační práce:

Cílem práce bude vytvoření obecných metodických postupů využitelných pro zpracování znaleckých posudků v oborech znalecké činnosti, které Forenzní ekotechnika: les a dřeviny zaštiťuje. Dále se specializovat na využití a doplnění subsystému C: Funkční diagnostika Metody kontaktního ohodnocování rostlinstva (*Contact Flora Assessment*), a uvést příklady vlastního měření jako demonstraci výsledků ve znaleckých přístupech. Zpracovat obecné teoretické podklady jako další možnosti vědeckého i praktického směřování v dané oblasti.

#### Seznam odborné literatury:

ALEXANDR, P. A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.  
ALEXANDR, P., ČERMÁK, J., NADEZHDINA, N.: Některé možnosti funkční diagnostiky stromů v soudně-znalecké praxi. *Soudní inženýrství*. 2011 (19) – No. 5. pp. 254 – 261.  
ČERMÁK J., TOGNETTI R., NADEZHDINA N. & RASCHI A.: Stand structure and foliage distribution in *Quercus pubescens* and *Quercus cerris* forests in Tuscany (central Italy). *Forest Ecology and Management*. 2008 (255): 1810-1819.

Vedoucí dizertační práce:

Ing. Pavel Alexandr, CSc.

Termín odevzdání dizertační práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

V Brně, dne 7.11.2011

L. S.

---

prof. Ing. Albert Bradáč, DrSc.  
Ředitel vysokoškolského ústavu

Jméno a příjmení autora:  
Název disertační práce:

Ing. Kateřina Holušová  
**Standardizace a harmonizace znalecké metodiky pro  
potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny**

Název práce v angličtině:

Standardisation and harmonisation of expert valuation  
methodology for the needs of Forensic ecotechnique:  
forest and trees

Školitel:  
Rok obhajoby:

Ing. Pavel Alexandr, CSc.  
2012

### **Anotace**

V předložené disertační práci je uveden přehled současného stavu řešené problematiky s upřesněním zařazení Forenzní ekotechniky: les a dřeviny do systému forenzních věd ve světě a její popis jako součást speciálních metod soudního inženýrství. Výsledky se zaměřují na návrh standardizovaných a harmonizovaných postupů podle typů znaleckých posudků. Jako další ze stěžejních výsledků práce jsou uvedeny navržené funkční biometrické parametry pro ohodnocování dřevin v rámci Funkční diagnostiky Metody kontaktního ohodnocování rostlinstva (*Contact Flora Assessment* – „CFA“). Aplikace některých způsobů měření a vybraných funkčních biometrických parametrů jsou uvedeny na příkladech vlastního měření ve vybraných porostech buku lesního v Národní přírodní rezervaci Voděradské bučiny a v Chříbech. V další řadě práce obsahuje diskuzi k navrženým standardům a výsledkům vlastního měření. Práce je uzavřena shrnutím výsledků a jejím přínosem.

### **Annotation**

In the presented thesis is an overview of the current state solved the problem, specifying the inclusion of Forensic Ecotechnique: forest and trees into the forensic sciences in the world and its description as part of special methods of forensic engineering. The results focus on the design of standardized and harmonized processes according to the type of expert opinions. As another of the key results of the work are designed functional biometric parameters for evaluating trees in the functional diagnosis of Methods of contact flora assessment (“CFA”). Application of some methods of measurement and selected functional biometric parameters are listed in the examples in the measurement of selected forest stands of beech in the National Nature Reserve Voděradské bučiny and in Chříby hills. In another series of work includes a discussion on the proposed standards and the measurement results. The work is concluded by summarizing the results and the benefits.

### **Klíčová slova**

Forenzní ekotechnika: les a dřeviny; ekosystém; funkční diagnostika; funkční biometrické parametry; kontaktní ohodnocování rostlinstva; měření; standardizace.

### **Key words**

Forensic ecotechnique: forest and trees; ecosystems; functional diagnostic methods; functional biometric parameters; contact flora assessment; measurement; standardisation.



**Bibliografická citace:**

HOLUŠOVÁ, K.: *Standardizace a harmonizace znalecké metodiky pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny*. [Disertační práce] Brno: Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství, 2012. 185 s. Vedoucí disertační práce Ing. Pavel Alexandr, CSc.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 21. ledna 2012

.....

podpis doktorandky

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému školiteli Ing. Pavlu Alexandrovi, CSc. za to, že se mnou detailně konzultoval celou disertační práci a věnoval mi spoustu času, který si tato práce vyžádala. Prof. Ing. Janu Čermákovi, CSc. děkuji za umožnění získání vlastních výsledků práce, za poskytnuté informace, podklady i psychickou podporu a prof. Ing. Albertu Bradáčovi, DrSc. rovněž děkuji za cenné připomínky k této disertační práci.

## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>11</b>
<b>2. ZAMĚŘENÍ A CÍL PRÁCE .....</b>	<b>12</b>
<b>3. TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK, SOUVISEJÍCÍ LEGISLATIVA A NORMY .....</b>	<b>13</b>
<b>3. 1. Terminologický slovník.....</b>	<b>13</b>
<b>3. 2. Související legislativa.....</b>	<b>23</b>
3. 2. 1. Lesní hospodářství .....	23
3. 2. 2. Ochrana přírody a krajiny .....	24
3. 2. 3. Myslivost .....	27
3. 2. 4. Rybářství.....	27
3. 2. 5. Zemědělství .....	27
3. 2. 6. Voda.....	29
3. 2. 7. Ovzduší.....	31
3. 2. 8. Odpady.....	32
3. 2. 9. Veterinární péče.....	33
<b>3. 3. Normy .....</b>	<b>34</b>
<b>4. PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....</b>	<b>43</b>
<b>4. 1. Forenzní ekotechnika: les a dřeviny – součást speciálních metod Soudního inženýrství.....</b>	<b>43</b>
<b>4. 2. Zařazení Forenzní ekotechniky: les a dřeviny do systému forenzních věd ve světě</b>	<b>47</b>
<b>4. 3. Systémové posuzování stavů a vazeb ve Forenzní ekotechnice: les a dřeviny – systémová metodologie.....</b>	<b>49</b>
<b>4. 4. Typologie znaleckých posudků v relevantních oborech znalecké činnosti .....</b>	<b>54</b>
<b>4. 5. Metoda kontaktního ohodnocování rostlinstva (<i>Contact Flora Assessment</i>), Funkční diagnostika – diagnostické metody dle způsobu detekce.....</b>	<b>59</b>
4. 5. 1. Destruktivní .....	59
4. 5. 2. Invazivní .....	60
4. 5. 3. Nedestruktivní .....	61
<b>5. MATERIÁL A METODY .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1. Metodika práce .....</b>	<b>63</b>

<b>5. 2. Aplikace speciálních metod měření .....</b>	<b>64</b>
<b>5. 2. 1. Metodika měření, sběr dat a jejich zpracování v Národní přírodní rezervaci Voděradské bučiny a v Chříbech .....</b>	<b>65</b>
<b>6. VÝSLEDKY .....</b>	<b>74</b>
<b>6. 1. Návrh znalecké metodiky pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny .....</b>	<b>74</b>
<b>6.1.1. Znalecká metodika pro charakter zadání jednoduchá.....</b>	<b>79</b>
6.1.1. a. Znalecké posudky navrženého oboru „bezpečnostní diagnostika" .....	79
6.1.1. b. Znalecké posudky navrženého oboru „ohodnocování dřevin" .....	80
<b>6.1.2. Znalecká metodika pro charakter zadání středně složitá .....</b>	<b>83</b>
6.1.2. a. Znalecké posudky navrženého oboru „lesnictví" .....	83
6.1.2. b. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“ a „ohodnocování dřevin“ .....	86
6.1.2. c. Znalecké posudky navržených oborů „ekologie“ a „ohodnocování dřevin“ .....	88
6.1.2. d. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“, „ekologie“ a „bezpečnostní diagnostika“ .....	90
<b>6.1.3. Znalecká metodika pro charakter zadání složitá .....</b>	<b>93</b>
6.1.3. a. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“ a „ekologie“ .....	93
6.1.3. b. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“ a „bezpečnostní diagnostika" ....	95
6.1.3. c. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“, „ekologie“ a „ohodnocování dřevin“ .....	97
6.1.3. d. Znalecké posudky navržených oborů „ekologie“, „bezpečnostní diagnostika" a „ohodnocování dřevin“ .....	100
<b>6. 2. Návrh aplikace funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin... 103</b>	
<b>6. 3. Výsledky vlastního měření.....</b>	<b>113</b>
<b>6. 3. 1. Národní přírodní rezervace Voděradské bučiny .....</b>	<b>113</b>
6. 3. 1. a. Charakteristika území NPR Voděradské bučiny .....	113
6. 3. 1. b. Charakteristika porostu zjištěná vlastním měřením.....	115
<b>6. 3. 2. Chříby.....</b>	<b>126</b>
6. 3. 2. a. Charakteristika území v Chříbech.....	126
6. 3. 2. b. Charakteristika porostů zjištěná vlastním měřením.....	130
<b>6. 3. 3. Shrnutí výsledků vlastního měření .....</b>	<b>154</b>
<b>7. DISKUZE .....</b>	<b>158</b>
<b>8. SHRUTÍ VÝSLEDKŮ A PŘÍNOS DISERTAČNÍ PRÁCE.....</b>	<b>161</b>

<b>9. ZÁVĚR.....</b>	<b>165</b>
<b>10. SUMMARY.....</b>	<b>166</b>
<b>11. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY.....</b>	<b>167</b>
<b>12. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....</b>	<b>173</b>
<b>13. PŘÍLOHY .....</b>	<b>174</b>
<b>13. 1. Taxační manuály porostů .....</b>	<b>174</b>
<b>13. 1. 1. Voděradské bučiny .....</b>	<b>174</b>
<b>13. 1. 2. Máchova dolina .....</b>	<b>175</b>
<b>13. 1. 3. Holý kopec Rynek.....</b>	<b>177</b>
<b>13. 1. 4. Holý kopec Sever .....</b>	<b>179</b>
<b>13. 1. 5. Ocásek .....</b>	<b>182</b>
<b>13. 2. Data pro výpočet distribuce listoví .....</b>	<b>184</b>
<b>13. 3. Seznam vlastních prací vztahujících se k tématu disertační práce .....</b>	<b>185</b>
Odborná periodika: .....	185
Příspěvek ve sborníku:.....	185
Monografie: .....	185

## 1. ÚVOD

Standardizace se zabývá řešením technických postupů, pracovních postupů, použitím materiálu a obecných kroků při pracovní činnosti nebo určitém úkonu v určité oblasti (disciplíně), kdy standard uvádí tyto kroky do souladu, může je sjednocovat, vytvářet pravidla nebo být předpisem, pomůckou pro uznávaný postup nebo činnost. Standardem se obvykle rozumí i norma (jde i o doslovný anglický překlad z češtiny do angličtiny).

Harmonizace znamená přiblížení a vzájemné přizpůsobení jednotlivých standardů na základě dodržování společných pravidel, pokud si navzájem neodporují. Výhodou standardizace a harmonizace je následná srovnatelnost jednotlivých kroků postupu a také eliminace případných nedorozumění, vzniklých rozdílným postupem řešení daného úkolu (NOVÁČKOVÁ 2009).

Metodika je obecně pracovní postup (metoda). Metodologie je vědní disciplína, nauka o metodách. Znalecká metodika může být postupem znalce při vypracování znaleckého posudku. Tedy uvedení konkrétních kroků při vypracování odpovědi na otázky zadavatele posudku. Výsledkem procesu standardizace a harmonizace ve Forenzní ekotechnice: les a dřeviny by měl být standard (standardizované postupy, přístupy, způsoby zpracování výsledků, způsob využití laboratoří apod.) použitelný pro získání podkladů pro ocenění určitého druhu majetku nebo standard pro jednotné postupy posouzení a možnosti zodpovězení na otázky zadavatele posudku. Tyto standardy by měly v rámci soudně znalecké činnosti, vyhovovat legislativním podmínkám (zákonným normám) České republiky. Je také předpoklad, že některé návrhy přístupů, pohledů (metodických doporučení) budou obecně uplatnitelné a použitelné ve znalecké praxi.

Zde předkládaná disertační práce „*Standardizace a harmonizace znalecké metodiky pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny*“ je první v rámci doktorského studijního programu Soudní inženýrství a jeho speciálních metod – obor Forenzní ekotechnika: les a dřeviny. V práci jsou uvedeny příklady konkrétního měření destruktivními a nedestruktivními metodami, dle kterých lze dále alometrickými vztahy odvodit funkční biometrii dřevin na makroskopické úrovni, ale rovněž lze parametry přepočítat i na porost. Uvedené konkrétní příklady se zaměřují na buk lesní (*Fagus sylvatica* L.). Měření bylo provedeno v NPR Voděradské bučiny, ve vegetačním období roku 2009 a v Chříbech (PR Holý Kopec, PR Máchova dolina, PP Očásek) ve vegetačním období roku 2008. Výsledky práce jsou členěny do těchto kapitol:

- návrh znalecké metodiky ve smyslu standardizace a harmonizace pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny;
- návrh aplikace funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin;
- výsledky vlastního měření v Národní přírodní rezervaci Voděradské bučiny a v Chříbech;
- diskuze;
- shrnutí výsledků a přínos disertační práce.

## 2. ZAMĚŘENÍ A CÍL PRÁCE

Cílem práce je standardizovat a harmonizovat znaleckou metodiku pro potřeby FEld.

K tomuto cíli je vhodné využít i poznatky dendroniky (ČERMÁK 2010) umožňující instrumentální měření vybraných kvantitativních a kvalitativních parametrů architektury (zejména funkčních vlastností) stromů na makroskopické úrovni.

Postupováno bude dle následujících dílčích kroků:

- Uvedení přehledu terminologie, legislativy, standardů (norem), které lze zařadit do FEld a zpracování přehledu současného stavu řešené problematiky.
- Návrh znalecké metodiky – ve smyslu standardizace a harmonizace – pro potřeby FEld.
- Aplikace speciální metody měření – vlastní příklad ve vybraných územích (NPR Voděradské bučiny a Chříby) – ukázka aplikace Funkční diagnostiky Metody „CFA“, za účelem demonstrace vybraných způsobů měření vhodných např. pro posouzení stavu ekosystému či konkrétního stromového jedince.
- Návrh funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin využitelných při znalecké činnosti ve FEld (v oborech, které reprezentuje) s uvedením příkladů měření.
- Diskuze znalecké metodiky pro potřeby standardizace a harmonizace a využití Funkční diagnostiky.
- Popis přínosu disertační práce pro FEld v rovině vědeckého poznání i praktického uplatnění v dané oblasti včetně uplatnění v pedagogice.



### 3. TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK, SOUVISEJÍCÍ LEGISLATIVA A NORMY

Správná a přesná terminologie patří k základním atributům při práci na znaleckém posudku.

Zde uváděné termíny souvisí s cílem a zaměřením této disertační práce. Uvedené termíny vycházejí z oblasti ekofyziologie rostlin, standardizace, harmonizace, metodických postupů zabývajících se technikami detekce atd.

Vynaložené prostředky, práce a získaná data měření by byla kontraproduktivní, pokud by si znalec neuvědomoval vzájemné vztahy. S tím souvisí interpretace a používání získaných dat.

V tomto terminologickém slovníku se vyskytují i termíny, které jsou známé a používané, nicméně pro základní orientaci je vhodné uvést je pohromadě, z hlediska praktického využití a v návaznosti na téma řešené práce.

Není cílem tohoto terminologického slovníku předat všechny důležité znalosti jak z ekofyziologie rostlin tak z obecně významných definic vztahujících se k zaměření a cílům práce, ale jen podat základní přehled, které by měla osoba pracující s výsledky této práce znát.

Předložený terminologický slovník vychází z poznatků ke dni vypracování této disertační práce.

Dále tato kapitola obsahuje legislativu vztahující se k dané problematice, platné ke dni 31. 10. 2011. Legislativa je uvedena v jednotlivých odvětvích v pořadí: zákon – nařízení vlády – vyhláška. Všechny uvedené předpisy jsou chápány „ve znění pozdějších změn a doplňků“.

Pro úplnost jsou uvedeny i normy (standarty), které se vztahují k řešené problematice.

#### **3. 1. Terminologický slovník**

**Anatomický a hydraulický poloměr cév (*Anatomical and hydraulic radius of blood vessels*)** – pod „anatomickým“ je míněn skutečně naměřený. Hydraulický poloměr je odvozený dle Hagen-Poiseuillova zákona, kde se výpočet postupné rychlosti toku provádí s uvážením druhé a objemového toku čtvrté mocniny poloměru (ČERMÁK 2003).

**Architektura stromu na makroskopické úrovni (*The architecture of the tree at the macroscopic level*)** – pozice stromu v kontinuu půda – strom – atmosféra, je determinantem architektury. Rostlina potřebuje pro svůj růst a konkurenčnímu boji se svými sousedy zdroje živin, vody a energii záření. Na druhou stranu, rostlina potřebuje efektivně využívat dostupné zdroje a rozvíjet přesnou rovnováhu mezi jejími jednotlivými provozními parametry (např. hydraulická architektura xylému, index listové plochy, index plochy povrchu kořene, transpirační proud, atd.). Architektura stromu závisí na povaze a na relativním uspořádání jeho jednotlivých částí. Je vyjádřením rovnováhy mezi endogenními růstovými procesy a omezujícími exogenními podmínkami životního prostředí (URBAN 2009).

**Asimilační aparát (*Assimilatory apparatus*)** – asimilační orgány dřevin (listů a jehličí).

**Axiální směr (*Axial direction*)** – jdoucí ve směru osy.

**Biometrie (*Biometry*)** – slovo biometrie je odvozeno z řeckých slov "*bios*" označující život a "*metron*" vyjadřující měření/měřítko. Biometrika (biostatika) – obor využívající metody matematické statistiky při studiu proměnlivosti živých organismů (LINHART A KOL. 2007). Nejstarší a nejznámější technikou využití biometrie je otisk prstu. Znalost existence papilárních linií na lidské kůži se objevuje u celé řady civilizací. Jsou to různé rytiny obrazců do kamene, hliněných tabulek a později i keramiky. Moderní historie biometrie začíná rokem 1882 a je spojována se jménem ALPHONSE BERTILLON. Právě on je považován za zakladatele kriminalistické antropometrie. Uvědomoval si, že člověk na sobě má některé nezaměnitelné rysy, které ho jednoznačně identifikují i po několika letech. Dalším milníkem je rok 1888, kdy FRANCIS GALTON ve své práci položil teoreticko-vědecké základy daktyloskopie – tedy vědy zabývající se otisky prstů. Pomocí matematických metod zjišťoval možná uspořádání papilárních linií u člověka. Praktické postupy v tomto ohledu začal praktikovat o pár let později povoláním úředník WILLIAM JAMES HERSCHEL. Během těchto let se stává tato metoda reálným předmětem studia po celém světě a získává na oblibě v mnoha oblastech. Z českých řad nesmíme opomenout na jméno JAN EVANGELISTA PURKYNĚ. Podařilo se mu popsat základní vzory papilárních linií na koncových člancích prstů a klasifikovat je do devíti vzorů. Upozornil též na jejich trojúhelníkové seskupení, což označil za důležitý klasifikační znak. V souvislosti s biometrií rozlišujeme dva přístupy:

- **anatomicko-fyziologický,**
- **behaviorální** (určený dle způsobu chování).

Anatomicko-fyziologické techniky verifikace se zaměřují na biometrické charakteristiky, kterými např. jsou: studium tvaru ruky, otisku prstů, charakter oční duhovky, oční sítnice, obličeje, analýza DNA, studium tvaru ušnice, rozložení cév na ruce či tváři, atd. Behaviorální techniky verifikace se zabývají studiem charakteristik hlasu, stisku kláves, podpisu, úhlu stehna a lýtky při chůzi, atd. (RAK, MATYÁŠ, ŘÍHA A KOL. 2008).

**Biometrické systémy (*Biometry systems*)** – jsou aplikacemi biometrických technologií, které umožňují automatickou identifikaci nebo autentizaci/verifikaci určitého organismu. Každý druh biometrie se zakládá ve větší či menší míře na příslušném biometrickém prvku, který je: univerzálním biometrickým prvkem – existuje u všech druhů organismů (živočich, rostlina, houba *Prokaryota*). Každý jednotlivý organismus se musí odlišovat, některé organismy si v průběhu času biometrický prvek trvale uchovávají (RAK, MATYÁŠ, ŘÍHA A KOL. 2008).

**Cévy a cévice (*Vessels and tracheid of tree*)** – tracheje jsou základní vodivé dráhy dřeva u krytosemenných rostlin, tvořeny mrtvými buňkami s částečně nebo úplně roztroušenými příčnými příhradkami. Tracheidy – vodivé dráhy dřeva všech cévnatých rostlin, tvořeny mrtvými buňkami se zachovalými příčnými přepážkami. Pohyb roztoků je umožněn dvůrkatými tečkami, kterými na sebe jednotlivé buňky cévic navazují, mají užší

průměr než buňky cév. Cévy a cévice jsou vyztuženy prstenčitými, síťovitými, schodovitými nebo šroubovitými ztlustlinami buněčných stěn, které zvyšují jejich odolnost vůči bočnímu tlaku.

**Dendrochronologie (*Dendrochronology*)** – zabývá se zkoumáním letokruhů, tj. určováním stáří objektu pomocí stáří stromů, vychází se z odlišností letokruhů. Jde o vědeckou metodu datování založenou na analyzování letokruhů dřeva. Umožňuje určit stáří dřeva s přesností na kalendářní rok. Nejdelší známá souvislá řada jde asi 11 000 let do minulosti. Letokruhy jsou vrstvy, které lze pozorovat na příčném řezu kmenem stromu. Vznikají v důsledku pravidelného dorůstání cévnatiny (kambium), jehož rychlost závisí na ročním období. Letokruhy jsou obvykle výraznější v mírných klimatických oblastech, kde jsou větší rozdíly mezi teplými a chladnými částmi roku. Světlejší vnitřní část letokruhu vzniká na jaře kdy růst je po zimním období klidu rychlejší a dřevní hmota je v důsledku toho řidší. Tmavší a hustší část na vnější straně letokruhu pak odpovídá pomalejšímu růstu v letním období. Celková rychlost růstu je v přímé souvislosti s klimatickými podmínkami daného roku: dlouhé teplé a vlhké růstové období se projevuje širokými letokruhy, naopak v suchém roce obvykle vznikají letokruhy úzké. Střídající se příznivé a nepříznivé počasí v jednom roce (například suché období uprostřed léta) může vést dokonce k tomu, že během jednoho roku naroste více než jedna vrstva letokruhů. Stromy rostoucí současně ve stejné oblasti a v podobných klimatických podmínkách tak zpravidla mívají velice blízkou posloupnost letokruhů. Z toho lze sestavit chronologické řady pro příslušné oblasti světa. Dřevo použité ve starých stavbách pak lze pomocí těchto řad poměrně přesně datovat. Toto porovnávání se provádělo dříve ručně, dnes se k němu využívají počítače ([www.dendrochronologie.cz](http://www.dendrochronologie.cz)).

**Dendronika (*Dendroniche*)** – jde o nový studijní předmět, který podává přehled o současných poznatcích struktur a procesů, které lze v současné době měřit na lesnický významných úrovních biologické organizace (tedy na úrovni celých stromů a lesních porostů). Dendronika je zaměřena na zjišťování příčinných závislostí mezi strukturou a funkcí u hlavních systémů dřevin z hlediska operační architektury, vitality a funkční stability objektů v normálních a stresových podmínkách prostředí a jejich teoretickou i praktickou aplikaci na konkrétních lokalitách. Zahrnuje také problematiku vzniku predispozice k napadení biotickými patogeny (hmyz, houby) a její prevenci, posuzování optimální hustoty a druhové skladby porostů aj. Zabývá se otázkami hlavních energetických toků (vody a sluneční energie) v krajinném měřítku, významem rostlinstva pro ochlazování krajiny apod. Dendronika navazuje na znalosti získané studiem: anatomie, morfologie a ekofyziologie rostlin, dendrologie, pedologie a meteorologie (ČERMÁK 2010).

**Destruktivní (*Destructive*)** – destruovat, zničit, rozložit, obvykle fyzicky i abstraktně, tak, kdy dojde k takovému poškození cílového objektu, které obvykle nebývá už dále slučitelné s jeho existencí.

**Ekofyziologie rostlin (*Plant ecophysiology*)** – studium funkce rostlin ve smyslu rostlinného růstu, metabolismu a reprodukce. Za nedílnou součást lze považovat i poměrně rozsáhlý obor zabývající se reakcí rostlin na výše uvedené životní projevy a reakcí na vlastní vnější prostředí (MAREK, URBAN, MARKOVÁ 2008).

**Embolie (*Embolism*)** – je vmetení, zaklínění vmetku (embolu) v cévách vedoucí k jejich ucpání a následné nedokrevnosti, u rostlin „nedoživenosti“ příslušné části těla. Embolizací rozumíme pohyb embolu z místa, kde vznikl, do oblasti, kterou ucpe (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Embolie>). Dle ČERMÁKA (2010) se embolií u dřevin rozumí přerušení vodního sloupce uvnitř cévy nebo cévice, přerušení dodávky vody. Trvá, dokud vodivé elementy nejsou zaplněny vodou. Dřeviny s vodivými elementy velkých průměrů a vysokou měrnou vodivostí xylému, např. kruhovitě pórovité listnáče, jsou k embolii náchylnější než vodivé elementy malých průměrů s nízkou vodivostí. To je jeden z důvodů, proč jsou takové druhy choulostivé např. k tracheomykóze.

**Entalpie (*Enthalpy*)** – u chemických soustav bude zpravidla jedinou silou působící na systém vnější tlak. Přemáháním této síly koná soustava objemovou práci. Ta je dána součinem tlaku  $p$  a změny objemu  $V$ , ke které dojde při přechodu systému ze stavu  $A$  do koncového stavu  $B$ :

$$\Delta V = V_A - V_B. \quad [1]$$

Objemová práce je pak definována:

$$-w = p \times \Delta V \quad [2]$$

, kde znaménko mínus udává, že jde o práci konanou systémem. Je-li zamezeno objemové změně, tzn.  $\Delta V = 0$ , tedy i  $w = 0$ , pak změna vnitřní energie systému je dána pouze množstvím tepla  $q$ , které si vyměňuje systém s okolím:  $(\Delta U)_v = q_v$ . Obecně, ale naše systémy, tedy rostliny a buňky, mohou s okolím vyměňovat nejen teplo, ale i objemovou práci, při poměrně konstantním vnějším tlaku, takže:

$$(\Delta U)_P = q_P + (-P \times \Delta V) \quad [3]$$

, kde index  $P$  značí, že se jedná o změny za konstantního tlaku. Pro popis těchto dějů je výhodné zavést místo vnitřní energie veličinu novou, charakterizující též stav soustavy. Touto novou veličinou je entalpie, značená obecně symbolem  $H$ . Podle MARKA, URBANA, MARKOVÉ (2008) je entalpie definována tak, aby její změna udávala množství tepla, které vyměňuje systém s okolím při konstantním tlaku:

$$H = U + P \times V. \quad [4]$$

**Fyziologická biometrie (*Physiological biometry*)** – součást biometrie, využívající k autentizaci (verifikaci) organismů jejich neopakovatelných fyziologických vlastností, např. papilárních linií prstů (otisků prstů), oční sítnice, oční duhovky, geometrie ruky, lůžka nehtu, charakteristik obličeje, geometrie prstu, infračerveného obrazu, žilní kresby, tvaru uší aj. (RAK, MATYÁŠ, ŘÍHA A KOL. 2008). V současnosti je známo velké množství biometrických identifikačních metod, které využívají snad veškeré jedinečné charakteristiky, od zřejmých

nejznámější a nejpoužívanější metody rozpoznání otisku prstů, přes rozpoznání rysů tváře, sítnice oka až po mnohem komplexnější metody jako je analýza DNA.

**Funkční biometrie (*Functional biometry*)** – dle ČERMÁKA (2010) je funkční biometrie stromových jedinců a porostů základem kontaktního ohodnocování rostlinstva, které v současnosti představují složitá terénní měření (dendroniku) a následnou interpretaci v oblasti funkčních biometrických parametrů (fyziologii rostlin) s obsáhlým matematicko-fyzikálním aparátem, v rámci těchto měření je například zjišťována: velikost ploch desorpčních povrchů pro vodu a absorpčních pro CO<sub>2</sub>, tak můžeme například dojít k růstovému potenciálu zkoumaného stromového jedince či porostu, apod.

**Funkční diagnostika (*Functional diagnostics*)** – může být neinvazivní zátěžová (výkonová) diagnostika zjišťující úroveň aktivit různých systémů (KOHOUTEK 2011). Dle ALEXANDRA (2010a) jde o subsystém C Metody kontaktního ohodnocování rostlinstva (Metoda „CFA“). Tedy o funkční ohodnocování, používající přístrojovou techniku, prostřednictvím které jsme schopni se dívat dovnitř dřevin. Pomocí Funkční diagnostiky jsme schopni např. posoudit funkci transpiračního proudu, efektivní tvar koruny stromu, zhodnotit kořenový systém, atd.

**Geometrický tvar koruny (*Geometric habitus of tree crown*)** – tvarem koruny se rozumí podobnost koruny určitému geometrickému tvaru. Rozlišujeme koruny eliptické, kuželovité, válcovité, vejčité, větvenovité, poschod'ovité, kulovité, polokulovité, vlajkovité a deštníkovité.

**Harmonizace (*Harmonization*)** – uvádět, uvést v soulad. Z řeckého *harmonia* – spolek, soulad (REJZEK 2001). Dále v textu této práce je termín „harmonizace“ více rozebrán.

**Charakter biologických systémů z termodynamického hlediska (*The nature of biological systems from a thermodynamic perspective*)** – z termodynamického hlediska mají biologické systémy tento charakter:

- každý živý systém je systém otevřený a nelze jej realizovat jako uzavřený, aniž by mu bylo bráněno v projevu životních funkcí;
- biologické systémy se během svého života nenacházejí ve stavu rovnováhy, ale ve stacionárním rovnovážném stavu;
- biochemické děje neprobíhají v živých systémech odděleně, ale ve složitých, vzájemně spřažených reakčních řetězcích;
- změny veličin jako jsou tlak, teplota a objem, jsou v procesech u živých organismů tak malé, že vesměs nejsou respektovány. Většina reakcí probíhajících *in vitro* se uskutečňuje ve vodných roztocích (MAREK, URBAN, MARKOVÁ 2008).

**Index kořenové plochy (*Root area index*)** – vertikální profil plochy povrchu kořene ( $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ) se vypočítá jako skutečný povrch kořenů všech velikostí, dělený plochou povrchu lesní půdy (URBAN 2009).

**Index listové plochy (*Leaf area index*)** – měření indexu listové plochy (LAI) a plochy hustoty listů (LAD – *Leaf Area Density*) jsou důležité pro studium produktivity lesa, koloběhu živin, ekosystémové hydrologie, včetně transpirace porostu a modelování ekosystémů. Výše a uspořádání listového zápoje je spojena se strukturou porostu a jeho architekturou, čímž určují prostup světla do samotného porostu (ČERMÁK, TOGNETTI, NADEZHDINA, RASCHI 2008). LAI patří k nejčastěji používaným charakteristikám stromů nebo porostů. Jde o velikost plochy listů (obvykle jednostranné plochy listových čepelí) běžně udávané v přepočtu na jednotku plochy porostu nebo vzácněji na jednotku plochy půdorysu korun (v obou případech vychází bezrozměrná jednotka, tedy  $[\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}]$ ) (ČERMÁK 2010).

**Intercepce (*Interception*)** – vlastní reakce organismu na přijatý světelný signál. V organismu proběhnou takové změny metabolismu a struktury, které vedou k novým stavům (MAREK, URBAN, MARKOVÁ 2008).

**Invazní × invazivní (*Invasive*)** – z pozdně latinského *invasio* od latinského *invadere* znamenající vpadnout, vniknout (REJZEK 2001). Anglicky „*invasive*“. V češtině se používá obojí, např. invazní/invazivní rostlina. V lékařství se používá výraz „invazivní“ pro označení diagnostických metod. Taktéž pro použití termínu v Metodě „CFA“ je navrženo používat výraz „invazivní“.

**Kambium (*Cambium*)** – vzniká z prokambia buněčným dělením, postupnou diferenciací primárního xylému a floému. Kambium se vytváří v podobě souvislého prstence. Jde o dělivé pletivo, které vzniká částečně primárně a částečně sekundárně (MAREK, URBAN, MARKOVÁ 2008).

**Kapilarita (*Capilarity*)** – vzlínavost. Kapilára je trubička s nepatrným vnitřním průměrem, vlasečnice. Jde o skupinu fyzikálních jevů spojenou s existencí povrchového napětí kapaliny. Kapilární jevy se uplatňují především v úzkých prostorech, kapilárách.

**Kontinuum půda – rostlina – atmosféra (*Continuum soil – plant – atmosphere*)** – prostor, ve kterém dochází k toku vody, začínající v půdě ve vzdálenosti kam až působí vodní potenciál kořenů, přes rozhraní půda – kořen, povrch kořene, xylém skeletu kořenů, kmene a větví až po vnitřní povrch listů, rozhraní list atmosféra, hraniční vrstva atmosféry až po volnou atmosféru ve vzdálenosti, kam už rostliny nepůsobí (ČERMÁK 2003).

**Kruhovitě pórovité dřeviny a jejich vlastnosti** (*Circular porous wood plants and their properties*) – listnaté druhy stromů typické vytvářením cév velkého průměru v jarním dřevě a mnohem menších v letním dřevě (ČERMÁK 2003). Rychlost transpiračního proudu je desítky metrů za hodinu. Hodnotám u kruhovitě pórovitých listnáčů mírného pásma se blíží hodnoty vyskytujících se u tropických druhů listnatých dřevin. Nejvyšší postupná rychlost (dle Hahen-Poiseuillova zákona) se vyskytuje u lián, vysoko přes  $100 \text{ l.h}^{-1}$  (ČERMÁK 2010).

**Kvalimetrie** (*Qualimetry*) – věda o kvalitě a měření kvality výrobků.

**Metoda x metodika** (*Method x Methodology*) – metoda je vědecký postup, *metodický, metodik, metodologie*, přes něm. *Methode* a latinsky *methodus*, z řeckého *méthodos*, znamená postup zkoumání (REJZEK 2001). Nebo také metoda – je plánovitý postup k dosažení cíle, např. experimentální metoda, metody výroby. Metodika je např. nauka o metodě vyučování, metodika vědecké práce, pracovní postup, metodika výzkumu. Souhrn návodů ke splnění určitého úkolu, vycházející z metodologie příslušného vědního či aplikovaného oboru s cílem více či méně normativním způsobem zajistit vzájemnou porovnatelnost různých výsledků (metodický standard).

**Míra degradace soustavy – entropie** (*The rate of degradation of the system - entropy*) – stupeň nevratnosti, tedy samostatnosti, je přímo úměrný teplu a nepřímo úměrný teplotě. Nevratnost děje můžeme proto vyjadřovat poměrem těchto veličin. Poměr  $Q/T$  se nazývá entropie a označuje se symbolem  $S$ . Entropie je abstraktní termodynamický pojem. Slovně vyjádřeno je změna entropie podíl přírůstku tepla při vratném průběhu děje a konstantní teploty, při které děj probíhá. Hodnotu entropie stanovíme poměrně snadno, s využitím tepelné kapacity systému (MAREK, URBAN, MARKOVÁ 2008).

**Morfologické znaky** (*Morphology figures*) – morfologie z řeckého „*morfe*“ – tvar, zkoumá tvary (utváření) těla organismu. Děje se tak na úrovni buněk (cytologie), pletiv (histologie), orgánů (organologie). Organologie zabývající se vnitřní strukturou orgánů se nazývá anatomie. Organologie studující vnější utváření rostlin se nazývá vnější morfologie. Podle metod, jichž užívá, rozlišujeme morfologii popisnou (deskriptivní), srovnávací (komparativní) a pokusnou (experimentální) (PROCHÁZKA A KOL. 2009).

**Nadbytek vody v půdním prostředí - zamokření** (*Excess water in the soil – wetting*) – vede ke změně procesů v metabolismu pyruvátu vzniklého v glykolýze. Jde o hypoxii (nedostatek  $\text{O}_2$ ) a anoxii (absence  $\text{O}_2$ ), které mají za následek fermentační metabolismus a aklimační reakce. Významné adaptace vytvořily mokřadní rostliny (HEJNÁK 2007; MAREK, URBAN, MARKOVÁ 2008; PROCHÁZKA A KOL. 2009).

**Objektivita** (*Objectivity*) – věcnost, předmětnost, spravedlnost, nestrannost, snaha prokázat obecnou platnost, oprostit se od osobních názorů (LINHART A KOL. 2007). Jde o shodu

se skutečností, nezávislou na našem názoru, postoj omezující se pouze na konstatování faktů a nepřihlížející k subjektivním stránkám skutečnosti.

**Obor (*Field*)** – oborový, od „obírat se“ něčím (REJZEK 2001). Úsek činnosti, pracovní, studijní, vědní obor, vymezuje obecnější okruh. Př. oblast činnosti: práce v oboru... Termín aktuální ve znalecké činnosti, použití pro znalecké obory.

**Odvětví (*Sector*)** – součást, obor činnosti v národním hospodářství (REJZEK 2001). Termín aktuální ve znalecké činnosti, použití pro znalecká odvětví.

**Ochlazování transpirací (*Transpiration cooling*)** – odpařující se voda v podprůduchové dutině díky svému specifickému výparnému teplu odnímá teplo listu a tím se významně podílí na jeho chlazení hlavně v letních měsících při vysoké teplotě okolí a silném záření. Proto je chlazení listů, společně s dopravou vody a živin transpiračním proudem do nadzemní části, největším významem transpirace pro rostliny (HEJNÁK 2007).

**Pasivní vodní bilance (*Passive water balance*)** – omezuje růst a produktivitu rostlin pokud dochází k nedostatku vody v prostředí. Krátkodobý (přechodný) vodní deficit je typický aklimačními reakcemi rostlin. Dlouhodobý nedostatek vody pak vede k vadnutí rostlin, jehož prvním vizuálním projevem je snížení turgoru. Fyziologicky nastává déle trvající vodní deficit. Ten má subletální a posléze letální charakter. Za následek má řadu biochemických, anatomických a morfologických změn vedoucích k poškození rostlin. Snižuje se produkce sušiny. Rostlina zavadá, zvyšuje aktivitu hydrolytických enzymů, dochází k rozkladu polysacharidů a později i bílkovin, přičemž z rozkladu bílkovin se akumuluje toxický amoniak. Jde o nevratný proces (HEJNÁK 2007; MAREK, URBAN, MARKOVÁ 2008; PROCHÁZKA A KOL. 2009).

**Potenciální evapotranspirace – výparnost (*Potential evapotranspiration – evapotranspiration power*)** – evapotranspirace za ideálních podmínek dostatku disponibilní vody, výpar z volné hladiny (maximální možný výpar odpovídající daným meteorologickým podmínkám).

**Skelet stromů (*Skeleton Tree*)** – nosná konstrukce stavby (LINHART A KOL. 2007). Kmen v úrovni koruny a silné větve, dále všechny drobné větve a větvičky, které jsou nosné pro listy.

**Specializace (*Specialisation*)** – zvláštní, zaměřený k určité věci. Od latinského *species* – vzhled, podoba, druh, jež souvisí z pozdně latinským *specere* – dívat se. (REJZEK 2001). Nebo také zaměřovat se na určitý úsek nějaké činnosti, jde o obor činnosti, v které někdo vyniká. Termín aktuální ve znalecké činnosti, použití pro znalecké specializace.



**Standard (Standard)** – obvyklá, běžná, navyklá úroveň, měřítko, norma, kritérium, obecně uznávaný vzor. Standardizace – jednotná úprava, normování, egalizace (LINHART A KOL. 2007).

**Radiální směr (Radial direction)** – jdoucí ve směru poloměru, paprskovitě, středový.

**Roztroušeně pórovité dřeviny a jejich vlastnosti (Multiple porous woody plants and their properties)** – druhy s cévami menších průměrů poměrně homogenně rozložených po ploše letokruhu (ČERMÁK 2003).

**Technika × technologie (Technic × Technology)** – technika – z řeckého *technikós* – umění znalý, obratný, mistrný, schopný, souhrn prostředků, postupů a zařízení sloužících k praktickému využití přírodovědných poznatků pro lidskou činnost. Souhrn strojů a vybavení pro výrobní apod. činnost. Způsob, postup provádění. Technologie je nauka o způsobech zpracování materiálu na určitý výrobek nebo také nauka o způsobech zpracování materiálu (REJZEK 20001).

**Tepelné pole – deformace, puls (Thermal field – deformation, peek)** – tepelným polem se rozumí prostor, v jehož každém místě je definována zcela určitá termodynamická teplota, za stacionárních podmínek konstantní, za nestacionárních podmínek, časově proměnná. Tepelné pole je polem skalárním. Termodynamickou teplotou  $T$  se rozumí teplota určená podle zákonů termodynamiky a lze ji volit za míru kinetické energie pohybujících se molekul (MAREK, URBAN, MARKOVÁ 2008).

**Vodní bilance (Water balance)** – rovnováha mezi příjmy a výdaji pevného, kapalného i plynného skupenství vody ve svislém sloupci půdy (vody, popřípadě ledu) sahajícím od povrchu až do hloubek, kde se za bilancovanou dobu nepozorují změny vlhkostí ve vertikálním směru. Voda získaná srážkami se vydává na odtok v řekách (na souši), na výpar, na změny zásoby vody v půdě, na přítok a odtok vody mořskými proudy (v oceánech). Může být negativní, vyrovnaná, pozitivní nebo velmi pozitivní v závislosti na obsahu vody.

Největší část z celkového výparu vody z lesního porostu je tvořena transpirací, např. v případě smrkového porostu je důležitá část srážek (asi 30%) chycena listy a znovu se odpaří do ovzduší, asi 1-2% vody tvoří transpirační proud a zbytek srážek padá až k povrchu půdy, kde jen malé množství vody (asi 1%) přímo odtéká a zbytek vsákne do půdy (ČERMÁK 2003).

**Vodní potenciál (Water potencial)** – v protoplazmě ovlivňuje biochemickou aktivitu všech procesů spíše termodynamický stav vody než její celkové množství. Termodynamický stav vody v buňce označovaný jako vodní potenciál představuje rozdíl chemického potenciálu zcela čisté volné vody a vody nějak vázané v daném systému, který je interpretován jako potenciální energie. Vodní potenciál představuje práci nutnou ke zvýšení potenciálu vázané

vody na jeho hodnotu u čisté vody. Obvykle je vyjadřován jako množství energie na jednotku objemu (v jednotkách  $\text{J m}^{-3}$ ), jednotku látkového množství ( $\text{J mol}^{-1}$ ) nebo jako tlak (v jednotkách MPa). Voda v roztoku je osmoticky vázána a stane se pro rostliny dostupnou jen po přidání energie. Osmotický tlak (osmotická složka vodního potenciálu) libovolného roztoku je nižší než u čisté vody a je vždy negativní. Voda vázaná v koloidech a na hydrofilních površích má také negativní potenciál, tedy matriční složku vodního potenciálu. Jestliže je voda pod vlivem tlaku, její volná energie stoupá, a tedy tlaková složka vodního potenciálu je ve srovnání s netlakovou vodou pozitivní. Dostupnost vody je vyjádřena jako celkový vodní potenciál vodního systému (např. buňky, buněčného kompartmentu nebo vnějšího roztoku, obvykle označovaný symbolem  $\Psi$ ), což znamená, že čím negativnější je vodní potenciál daného systému, tím nižší je dostupnost vody ze systému pro okolí. Osmotická složka vodního potenciálu závisí na charakteru a koncentraci roztoku a je dána Van Hoffovým vztahem:

$$\Psi\pi = -\Phi R T \rho_w C = \Phi R T (N_s/V) \quad [5]$$

, kde:  $R$  je univerzální plynová konstanta ( $8.31 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ),  $T$  je absolutní teplota ( $\text{K}$ ),  $\rho_w$  je hustota vody,  $C = N_s/V$  je celkový počet molů v roztoku na jednotku hmotnosti vody v symplastu, resp. objemu vody v buňce  $V$ , a  $\Phi$  je osmotický koeficient, který zahrnuje neideální vlastnosti daného roztoku v termodynamickém smyslu. Rozdíl potenciálů mezi místy s rozdílnými hodnotami vodního potenciálu ( $\Psi$ ) představuje situaci analogickou elektrickému obvodu, ve kterém jsou body o různém elektrickém napětí ( $U$ ) měřené ve voltech. V obvodu je tendence, že elektrický proud poteče z místa s vyšším napětím do místa s nižším napětím. I v živé rostlině je podobná tendence, že proud vody poteče z míst s vyšším vodním potenciálem (kladným, resp. méně záporným) do míst s nižším vodním potenciálem (více záporným, negativnějším). V systému, kde existuje rozdíl vodních potenciálů, existuje i tendence ke snížení tohoto rozdílu. V buňce k tomu dochází transportem vody včetně jiných látek, při čemž vodný roztok vždy teče směrem k nižšímu potenciálu. Pokud nestojí v cestě difúzi žádné překážky, dochází rychle k termodynamickému vyrovnání a to jak uvnitř buňky, tak mezi buňkou a jejím okolím. Vysoký deficit tlaku vodních par ve vzduchu (vysoký sytostní doplněk) nebo v hypertonickém mediu (např. v mořské vodě, nebo ve vodném roztoku zasolené půdy) může způsobit odčerpání vody z buňky a tedy snížení jejího vodního potenciálu. Naopak voda z okolí vtéká do buňky, jestliže je její vodní potenciál nižší. V dané fázi hydratace celé buňky její vodní potenciál odpovídá rozdílu mezi osmotickým potenciálem a tlakovým potenciálem. Osmotický potenciál je negativní vždy, zatímco tlakový potenciál může být pozitivní, nulový, nebo ve zvláštních případech negativní (ČERMÁK 2003).

### **3. 2. Související legislativa**

Související legislativa uvedená v této kapitole se týká legislativního zajištění jednotlivých oborů znalecké činnosti, které reprezentuje FEld, netýká se právních předpisů související s výkonem znalecké činnosti nebo obecně právních předpisů (jako např. povinnosti znalců, výběr znalců, jmenování znalců, nebo trestního a občanského správního řádu atd.).

Související legislativu lze rozdělit na následující okruhy (STANĚK 2010):

- lesní hospodářství,
- ochrana přírody a krajiny,
- myslivost,
- rybářství,
- zemědělství (ochrana zemědělského půdního fondu),
- voda,
- ovzduší,
- odpady,
- veterinární péče.

#### ***3. 2. 1. Lesní hospodářství***

- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon).
- Zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů.
- Zákon č. 387/2005 Sb., kterým se mění zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin) a zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru.
- Nařízení vlády č. 147/2008 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na zachování hospodářského souboru lesního porostu v rámci opatření Natura 2000 v lesích.
- Nařízení vlády č. 247/2009 Sb., kterým se vyhlašuje provedení inventarizace lesů v letech 2011 až 2015.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 78/1996 Sb., o stanovení pásem ohrožení lesů pod vlivem imisí.

- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 79/1996 Sb., o služebních stejnokrojích zaměstnanců orgánů státní správy lesů a o jejich označení.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 80/1996 Sb., o pravidlech poskytování podpory na výsadbu minimálního podílu melioračních a zpevňujících dřevin a o poskytování náhrad zvýšených nákladů.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 100/1996 Sb., kterou se stanoví náležitosti žádosti o udělení licence v lesním hospodářství a podrobnosti o udělování licencí v lesním hospodářství.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 219/1998 Sb., o způsobu výpočtu nákladů na činnost odborného lesního hospodáře v případech, kdy jeho činnost hradí stát.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 55/1999 Sb., o způsobu výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na lesích.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 433/2001 Sb., kterou se stanoví technické požadavky pro stavby pro plnění funkcí lesa.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.
- Vyhláška č. 44/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin.

### **3. 2. 2. Ochrana přírody a krajiny**

- Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství.
- Zákony České národní rady č. 282/1991 Sb., o České inspekci životního prostředí a její působnosti v ochraně lesa.
- Zákon České národní rady č. 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí České republiky.
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí.
- Zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.
- Zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí.
- Zákon č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím.

- Zákon č. 161/1999 Sb., kterým se vyhlašuje Národní park České Švýcarsko, a mění se zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 115/2000 Sb., o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy.
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů.
- Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci).
- Zákon č. 100/2004 Sb., o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a dalších opatřeních k ochraně těchto druhů a o změně některých zákonů.
- Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů.
- Zákon č. 468/2004 Sb., o autorizovaných osobách podle zákona o ochraně přírody a krajiny.
- Zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů.
- Nařízení vlády České republiky č. 163/1991 Sb., kterým se zřizuje Národní park Šumava a stanoví podmínky jeho ochrany.
- Nařízení vlády České republiky č. 164/1991 Sb., kterým se zřizuje Národní park Podyjí a stanoví podmínky jeho ochrany.
- Nařízení vlády České republiky č. 165/1991 Sb., kterým se zřizuje Krkonošský národní park a stanoví podmínky jeho ochrany.
- Nařízení vlády č. 51/2005 Sb., kterým se stanoví druhy a počet ptáků, pro které se vymezují ptačí oblasti.
- Nařízení vlády č. 132/2005 Sb., kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit.
- Nařízení vlády, kterými se vymezují Ptačí oblasti v ČR – od roku 2004 existuje celkem 42 Nařízení vlády, kterými se vymezují jednotlivé Ptačí oblasti v ČR.
- Nařízení vlády č. 75/2007 Sb., kterou se mění vyhláška č. 166/2005 Sb., o podmínkách poskytování plateb za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními a v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě.
- Nařízení vlády č. 113/2008 Sb., kterou se mění nařízení vlády č. 75/2007 Sb., o podmínkách poskytování plateb za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními a v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě.
- Nařízení vlády č. 147/2008 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na zachování hospodářského souboru lesního porostu v rámci opatření Natura 2000 v lesích.

- Nařízení vlády č. 51/2009 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 147/2008 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na zachování hospodářského souboru lesního porostu v rámci opatření Natura 2000 v lesích.
- Nařízení vlády č. 283/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 75/2007 Sb., o podmínkách poskytování plateb za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními a v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 360/2000 Sb., o stanovení způsobu výpočtu výše náhrady škody způsobené vybranými zvláště chráněnými živočichy na vymezených domestikovaných zvířatech, psech sloužících k jejich hlídání, rybách, včelstvech, včelařském zařízení, nesklizených polních plodinách a na lesních porostech.
- Vyhláška č. 166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, v souvislosti s vytvářením soustavy NATURA 2000.
- Vyhláška č. 432/2005 Sb., kterou se stanoví podmínky a způsob poskytování finanční náhrady za újmu vzniklou omezením zemědělského hospodaření, vzor a náležitosti uplatnění nároku.
- Vyhláška č. 335/2006 Sb., kterou se stanoví podmínky a způsob poskytování finanční náhrady za újmu vzniklou omezením lesního hospodaření, vzor a náležitosti uplatnění nároku.
- Vyhláška č. 390/2006 Sb., kterou se mění vyhláška č. 166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, v souvislosti s vytvářením soustavy NATURA 2000.
- Vyhláška č. 64/2011 Sb., o plánech péče, podkladech k vyhlášení, evidenci a označování chráněných území.
- Sdělení Ministerstva životního prostředí č. 81/2008 Sb., o evropsky významných lokalitách, které byly zařazeny do evropského seznamu.
- Vyhlášky, kterými se vyhláší zvláště chráněná území a jejich ochranná pásma (Národní přírodní rezervace, Národní přírodní památky, Přírodní rezervace, Přírodní památky, Chráněné krajinné oblasti) a stanovují jejich bližší ochranné podmínky.

### **3. 2. 3. Myslivost**

- Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 244/2002 Sb., kterou se provádí některá ustanovení zákona č.449/2001 Sb., o myslivosti.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 245/2002 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu.
- Vyhláška č. 491/2002 Sb., o způsobu stanovení minimálních a normovaných stavů zvěře a o zařazování honiteb nebo jejich částí do jakostních tříd.
- Vyhláška č. 7/2004 Sb., o posouzení podmínek pro bažantnice a o postupu jakým bude vymezena část honitby jako bažantnice.
- Vyhláška č. 553/2004 Sb., o podmínkách, vzoru a bližších pokynech vypracování plánu mysliveckého hospodaření v honitbě.
- Vyhláška č. 294/2006 Sb., o odchýlném postupu pro usmrcování špačka obecného.

### **3. 2. 4. Rybářství**

- Zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské stráží, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů.
- Vyhláška č. 122/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 197/2004 Sb., k provedení zákona č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské stráží, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství), ve znění pozdějších předpisů.

### **3. 2. 5. Zemědělství**

- Zákon České národní rady č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.
- Zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech.
- Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství.
- Zákon č. 95/1999 Sb., o podmínkách převodu zemědělských a lesních pozemků z vlastnictví státu na jiné osoby a o změně zákona č. 569/1991 Sb., o Pozemkovém fondu České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 357/1992 Sb., o dani dědické, dani darovací a dani z převodu nemovitostí, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úradech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 505/2000 Sb., kterým se stanoví podpůrné programy k podpoře mimoprodukčních funkcí zemědělství, k podpoře aktivit podílejících se na udržování

krajiny, programy pomoci k podpoře méně příznivých oblastí a kritéria pro jejich posuzování.

- Nařízení vlády č. 27/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci související s chovem zvířat.
- Nařízení vlády č. 241/2004 Sb., o podmínkách provádění pomoci méně příznivým oblastem a oblastem s ekologickými omezeními.
- Nařízení vlády č. 242/2004 Sb., o podmínkách provádění opatření na podporu rozvoje mimoprodukčních funkcí zemědělství spočívajících v ochraně složek životního prostředí.
- Nařízení vlády č. 308/2004 Sb., o stanovení některých podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy a na založení porostů rychle rostoucích dřevin na zemědělské půdě určených pro energetické využití.
- Nařízení vlády č. 82/2006 Sb., o stanovení dalších údajů evidovaných u půdního bloku nebo u dílu půdního bloku v evidenci využití zemědělské půdy.
- Nařízení vlády č. 47/2007 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování jednotné platby na plochu zemědělské půdy a některých podmínek poskytování informací o zpracování zemědělských výrobků pocházejících z půdy uvedené do klidu.
- Nařízení vlády č. 75/2007 Sb., o podmínkách poskytování plateb za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními a v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě.
- Nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agro-environmentálních opatření.
- Nařízení vlády č. 239/2007 Sb., o stanovení podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.
- Vyhláška Ministerstva financí č. 9/2000 Sb., kterou se stanoví způsob úhrady nákladů spojených s převodem některých státních zemědělských a lesních pozemků z vlastnictví státu na jiné osoby.
- Vyhláška č. 136/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování zvířat a jejich evidence a evidence hospodářství a osob stanovených plemenářským zákonem.
- Vyhláška č. 327/2004 Sb., o ochraně včel, zvířet, vodních organismů a dalších nečlověkových organismů při použití přípravků na ochranu rostlin.
- Vyhláška č. 16/2006 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ekologickém zemědělství.
- Vyhláška č. 88/2006 Sb., o způsobu a rozsahu vyžadování údajů o ovocných sadech obhospodařovaných v režimu intenzivního ovocnářství.



- Vyhláška č. 17/2009 Sb., o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě.
- A mnohé další předpisy.

### 3. 2. 6. *Voda*

- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech).
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.
- Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích.
- Zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon).
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů (vodní zákon).
- Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády ČSR č. 40/1978 Sb., o chráněných oblastech přirozené akumulace vod Beskydy, Jeseníky, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Šumava a Žďárské vrchy.
- Nařízení vlády ČSR č. 10/1979 Sb., o chráněných oblastech přirozené akumulace vod Brdy, Jablunkovsko, Krušné hory, Novohradské hory, Vsetínské vrchy a Žamberk – Králíky.
- Nařízení vlády ČSR č. 85/1981 Sb., o chráněných oblastech přirozené akumulace vod Chebská pánev a Slavkovský les, Severočeská křída, Východočeská křída, Polická pánev, Třeboňská pánev a Kwartér řeky Moravy.
- Nařízení vlády č. 385/2001 Sb., kterým se stanoví jednotková výše poplatku za přírodní minerální vodu odebíranou ze zdroje přírodní minerální vody.
- Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.
- Nařízení vlády č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zajišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod.
- Nařízení vlády č. 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech.

- Nařízení vlády č. 262/2007 Sb., o vyhlášení závazné části Plánu hlavních povodí České republiky.
- Nařízení vlády č. 203/2009 Sb., o postupu při zjišťování a uplatňování náhrady škody a postupu při určení její výše v územích určených k řízeným rozlivům povodní.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 471/2001 Sb., o technicko-bezpečnostním dohledu nad vodními díly.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 20/2002 Sb., o způsobu a četnosti měření množství a jakosti vody.
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území.
- Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 241/2002 Sb., o stanovení vodních nádrží a vodních toků, na kterých je zakázána plavba plavidel se spalovacími motory, a o rozsahu a podmínkách užívání povrchových vod k plavbě.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 293/2002 Sb., o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových.
- Vyhláška č. 7/2003 Sb., o vodoprávní evidenci.
- Vyhláška č. 125/2004 Sb., kterou se stanoví vzor poplatkového hlášení a vzor poplatkového přiznání pro účely výpočtu poplatku za odebrané množství podzemní vody.
- Vyhláška č. 391/2004 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy.

- Vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků.
- Vyhláška č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí.

### 3. 2. 7. *Ovzduší*

- Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší).
- Zákon č. 695/2004 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a o změně některých zákonů.
- Nařízení vlády č. 351/2002 Sb., kterým se stanoví závazné emisní stropy pro některé látky znečišťující ovzduší a způsob přípravy a provádění emisních inventur a emisních projekcí.
- Nařízení vlády č. 354/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu.
- Nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší.
- Nařízení vlády č. 615/2006 Sb., o stanovení emisních limitů a dalších podmínek provozování stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.
- Nařízení vlády č. 146/2007 Sb., o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.
- Nařízení vlády č. 372/2007 Sb., o národním programu snižování emisí ze stávajících zvláště velkých spalovacích zdrojů.
- Vyhláška č. 553/2002 Sb., kterou se stanoví hodnoty zvláštních emisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásady pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejností.
- Vyhláška č. 362/2006 Sb., o způsobu stanovení koncentrace pachových látek, přípustné míry obtěžování zápachem a způsobu jejího zjišťování.
- Vyhláška prostředí č. 12/2009 Sb., o stanovení postupu zjišťování, vykazování a ověřování množství emisí skleníkových plynů a formuláře žádosti o vydání povolení k emisím skleníkových plynů.
- Vyhláška č. 13/2009 Sb., o stanovení požadavků na kvalitu paliv pro stacionární zdroje z hlediska ochrany ovzduší.
- Vyhláška č. 205/2009 Sb., o zjišťování emisí ze stacionárních zdrojů a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.
- Vyhláška č. 337/2010 Sb., o emisních limitech a dalších podmínkách provozu ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší emitujících a užívajících těkavé organické látky a o způsobu nakládání s výrobky obsahujícími těkavé organické látky.

### 3. 2. 8. Odpady

- Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých dalších zákonů.
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 31/2011 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), jak vyplývá ze změn provedených některými zákony, ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 111/2002 Sb., kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů.
- Nařízení vlády č. 184/2002 Sb., kterým se zrušuje nařízení vlády č. 31/1999 Sb., kterým se stanoví seznam výrobků a obalů, na něž se vztahuje povinnost zpětného odběru, a podrobnosti nakládání s obaly, obalovými materiály a odpady z použitých výrobků a obalů.
- Nařízení vlády č. 63/2003 Sb., o způsobu a rozsahu zabezpečení systému výměny informací o nejlepších dostupných technikách.
- Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky.
- Nařízení vlády č. 46/2005 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 416/2002 Sb., kterým se stanoví výše odvodu a způsob jeho placení původci radioaktivních odpadů na jaderný účet a roční výše příspěvku obcím a pravidla jeho poskytování.
- Vyhláška Českého báňského úřadu č. 99/1992 Sb., o zřizování, provozu, zajištění a likvidaci zařízení pro ukládání odpadů v podzemních prostorech.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě.
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.

- Vyhláška č. 641/2004 Sb., o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence.
- Vyhláška č. 352/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi (vyhláška o nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady), ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků.
- Vyhláška č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 61/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění vyhlášky č. 341/2008 Sb., a vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.

### **3. 2. 9. Veterinární péče**

- Zákon České národní rady č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 162/2003 Sb., o podmínkách provozování zoologických zahrad a o změně některých zákonů (zákon o zoologických zahradách), ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 27/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci související s chovem zvířat.
- Vyhláška č. 290/2003 Sb., o veterinárních přípravcích a veterinárních technických prostředcích.
- Vyhláška č. 296/2003 Sb., o zdraví zvířat a jeho ochraně, o přemísťování a přepravě zvířat a o oprávnění a odborné způsobilosti k výkonu některých odborných veterinárních činností, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 329/2003 Sb., o informačním systému Státní veterinární správy.
- Vyhláška č. 372/2003 Sb., o veterinárních kontrolách při obchodování se zvířaty, ve znění pozdějších předpisů.

- Vyhláška č. 373/2003 Sb., o veterinárních kontrolách při obchodování se živočišnými produkty, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 382/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na obchodování se zvířaty a o veterinárních podmínkách jejich dovozu ze třetích zemí, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 207/2004 Sb., o ochraně, chovu a využití pokusných zvířat, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 382/2004 Sb., o ochraně hospodářských zvířat při porážení, utrácení nebo jiném usmrcování, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 610/2004 Sb., o označování a pasech psů, koček a fretek v zájmovém chovu při jejich neobchodních přesunech a o změně vyhlášky č. 296/2003 Sb., o zdraví zvířat a jeho ochraně, o přemísťování a přepravě zvířat a o oprávnění a odborné způsobilosti k výkonu některých odborných veterinárních činností.
- Vyhláška č. 346/2006 Sb., o stanovení bližších podmínek chovu a drezúry zvířat.
- Vyhláška č. 411/2008 Sb., o stanovení druhů zvířat vyžadujících zvláštní péči.
- Vyhláška č. 3/2009 Sb., o odborné způsobilosti k výkonu dozoru na úseku ochrany zvířat proti týrání.
- Vyhlášky č. 4/2009 Sb., o ochraně zvířat při přepravě; č. 5/2009 Sb., o ochraně zvířat při veřejném vystoupení a při chovu; č. 114/2010 Sb., o ochraně handicapovaných zvířat při chovu; a č. 128/2010 Sb., o způsobilosti k označování psů tetováním.

### **3. 3. Normy**

Dle ALEXANDRA (2010b) je pro práci znalce velmi důležitá terminologická „čistota“, proto jsou důležité i znalosti z oblasti existujících norem. Problematiku Mezinárodních oceňovacích standardů IVS (*International Valuation Standards*) a EVS (*European Valuation Standards*) pro oblast FELd nejlépe popisuje MATĚJČEK (2010). Z hlediska harmonizace některých termínů, které se mohou dále uplatňovat ve FD Metody „CFA“, nebo na základě nich může být dále vypracována norma nebo standard významný pro danou oblast. Z tohoto důvodu lze uvést přehled norem, které mohou mít dopad na danou oblast. Jako základní normy, které definují termíny využitelné ve FD Metody „CFA“ FELd, lze brát normy týkající se Sadovnictví a krajinářství. Jsou to tyto normy:

#### **ČSN 83 9001 – Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a definice**

Předmětem normy jsou definice základních odborných termínů týkající se tvorby a ochrany sadovnických a krajinářských úprav a péče o ně. Dělí se na obecné termíny, termíny a definice týkající se krajiny, systematiku a názvosloví rostlin, morfologii rostlin, termíny a definice týkající se rostliny, termíny a definice týkající se dřeviny, porostů rostlin, zeleně a vegetace, prvky a doplňky zeleně, druhy zeleně, vlastnické vztahy a přístupnost zeleně, plánování a projektování zeleně, uspořádání rostlin a forma výsadeb dřevin, typické

úpravy zeleně, živé materiály pro základní a následnou péči o zeleň, půdy a neživé materiály pro základní a následnou péči o zeleň, termíny a definice týkající se sadovnické a krajinářské techniky, obnova funkcí a způsoby přestavby prvků a objektů zeleně. Norma například definuje tyto termíny:

- 4.3. Taxon – označení pro jakoukoli systematickou jednotku fylogenetického systému organismů, základní taxonomickou jednotkou je druh, jednotky nižší jsou podruhy, odrůdy (včetně kulturních variet tzv. kultivarů) a formy.
- 5. Kořenový systém – soustava křenů pod kořenovým krčkem rostliny.
- 5.1.1. Kořen, radix - obvykle podzemní orgán, který upevňuje rostlinu v zemi, zásobuje ji vodou a živinami a je též orgánem zásobním a syntetizujícím látky potřebné pro její vývoj.
- 5.1.2. Kořenový náběh – nadzemní část postranního kořene vybíhající ze zesílené přízemní části kmene a zvyšující stabilitu stromu.
- 5.1.3. Kořenový krček – přechod mezi kořenovým systémem a nadzemní částí rostliny.
- 5.2. Stonek – nadzemní část rostliny, na které vyrůstají listy, květy, plody, popřípadě postranní stonky (větve) se stejnými, výše uvedenými, orgány a která zprostředkovává spojení těchto orgánů s kořeny.
- 5.2.2. Větev – postranní stonek dřeviny, který je nižšího řádu než stonek hlavní.
- 5.2.3. Letorost – přírůstek stonku dřeviny ve vegetačním období; po skončení vegetačního období se nazývá výhonem.
- 5.3. Kmen – nadzemní nerozvětvená část stonku dřeviny od kořenového krčku (kořenového náběhu) k bázi koruny.
- 5. 4. Koruna dřeviny – rozvětvená část dřeviny nad kmenem nebo nad kořenovým krčkem.
- 7. 7. Strom – dřevina v dospělosti přesahující obvykle výšku pět (osm) metrů, vytvářející kmen a korunu, popřípadě jeden nebo více vedoucích výhonů zavětvených až k zemi.
- 9. 6. Zeleň – (1) soubor tvořený živými a neživými (přírodními nebo umělými) prvky zeleně, záměrně založenými nebo spontánně vzniklými, o které je zpravidla pečováno sadovnicko-krajinářskými metodami, výjimečně jej může tvořit i jen jeden vegetační prvek;
- (2) v územním plánování se zelení zpravidla rozumí funkční náplň území, která je rovnocenná jiným funkcím, jako je např. doprava nebo bydlení, rozlišuje se zeleň v hlavní, dominantní funkci, kdy je jedinou náplní území, např. parky a zeleň v doplňkové funkci, kdy je součástí ploch s jinou hlavní funkcí, např. s bydlením.

### ČSN 83 9011 – Technologie vegetačních úprav v krajině – Práce s půdou

Tato norma platí pro všechny práce s půdou, a o i při zakládání a následné péči o:

- Rostliny a jejich výsadby podle ČSN 83 9021;
- Trávníky a jejich zakládání podle ČSN 83 9031;
- Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu podle ČSN 83 9041;
- Rozvojovou a udržovací péči podle ČSN 83 9051;
- Ochranná opatření podle ČSN 83 9061.

### ČSN 83 9041 – Technologie vegetačních úprav v krajině – Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu z živých a neživých materiálů a stavebních prvků, kombinované konstrukce

Norma platí pro stabilizační konstrukce při úpravě krajiny za použití osiv, rostlin, živých částí rostlin a neživých materiálů k zabránění, případně omezení eroze, sesuvů půdy a padání kamene, jakož i pro vegetační úpravy ploch, které jsou působením přírodních vlivů nebo technickými zásahy zbaveny svrchní vrstvy půdy. Platí rovněž pro násypy zemin, haldy a skládky.

### ČSN 83 9051 – Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy

Norma platí pro rozvojovou a udržovací péči o vegetační plochy, včetně ploch stabilizovaných technicko-biologickými konstrukcemi podle ČSN 83 9041.

### ČSN 83 9061 – Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích

Tato norma platí pro plánování a provádění stavebních prací v sídlech a ve volné krajině. Slouží k ochraně a zachování jednotlivých stromů a porostů rostlin (vegetačních ploch), tvořených např. stromy, keři, travinami a bylinami, neboť ekologickou, klimatickou, estetickou, ochrannou nebo další hodnoty stávajících rostlin/výsadeb nelze obvykle buď vůbec nahradit, nebo jejich obnovy lze dosáhnout až po mnoha letech.

Při stavebních pracích vzniká nebezpečí, že rostliny a/nebo jejich životní prostor budou ohroženy nebo poškozeny, a to zejména:

- zhutněním půdy přecházením, pojížděním, odstavováním strojů a vozidel, zařízeními stavenišť, skladováním stavebních materiálů a odpadu;
- zhutněním základové půdy, např. jako technické opatření při výstavbě komunikací;
- uzavřením povrchu půdy, např. nepropustnými kryty;
- přemístěním zeminy (navážky, odkopávky);
- stavebními jámami a rýhami;
- chemickým znečištěním;
- erozí;



- mechanickým poškozením nebo zničením v kořenovém a/nebo nadzemním prostoru;
- uvolněním stromů;
- snížením hladiny spodní vody;
- zamokřením;
- ohněm.

Norma rovněž uvádí, co jsou to Kontrolní zkoušky (práce spojené s ochrannými opatřeními se zpravidla kontrolují vizuálně, v reprezentativním rozsahu, na shodu s ustanoveními této normy).

Dále FELd může pracovat s normami těchto tříd (ČSN):

47 zemědělské a lesnické stroje:

- ČSN 47 0028 Zemědělské stroje. Volný prostor pro zemědělské stroje, připojované do zadního tříbodového závěsu traktoru. Hlavní rozměry a technické požadavky;
- ČSN 47 0178 Zemědělské a lesnické stroje a traktory. Metody zkoušení výhledu a osvětlení. Bezpečnost práce;
- ČSN 47 0156 Zemědělské stroje. Nakládače. Metody zkoušení;
- ČSN 47 0153 Zemědělské stroje. Sběrací lisy. Metody zkoušení;
- ČSN 47 0150 Zemědělské stroje. Sklízecí řezačky. Metody zkoušení;
- ČSN 47 0140 Zemědělské a lesnické stroje. Sklízeče brambor. Metody zkoušení;
- ČSN 47 0139 Zemědělské stroje. Zkoušení strojů pro meziřádkovou kultivaci brambor;
- ČSN 47 0138 Zemědělské stroje. Sázeče brambor. Metody zkoušení;
- ČSN 47 0136 Zemědělské stroje. Stroje na sklizeň cukrovky. Metody zkoušení;
- ČSN 47 0125 Zemědělské stroje. Zkoušení zemědělských strojů. Základní ustanovení;
- ČSN 47 0121 Zemědělské a lesnické stroje a traktory. Metody stanovení podmínek zkoušení na pozemcích;
- ČSN 47 0120 Zemědělské a lesnické stroje a traktory. Metody měření času a stanovení provozních ukazatelů;

48 lesnictví:

- ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin;
- ČSN 48 1211 Lesní semenářství - Sběr, kvalita a zkoušky kvality semenného materiálu lesních dřevin;
- ČSN 48 1003 Ochrana lesa proti bekyni mnišce – *Lymantria monacha* (L.);
- ČSN 48 1002 Ochrana lesa proti ploskohřbetkám rodu *Cephalcia* Panz.;

- ČSN 48 1001 Ochrana lesa proti klikorohu borovému – *Hylobius abietis* (Linnaeus);
- ČSN 48 1000 Ochrana lesa proti kůrovci na smrku;
- ČSN 48 0205 Surové dříví. Kulatina. Názvy a definice vad;
- ČSN 48 0204 Surové dříví. Kulatina. Měření vad;
- ČSN 48 0203 Surové dříví. Kulatina. Třídění vad;
- ČSN 48 0056 Listnaté sortimenty surového dříví. Technické požadavky;
- ČSN 48 0055 Jehličnaté sortimenty surového dříví. Technické požadavky;
- ČSN 48 0051 Sortimenty surového dříví. Surové kmeny;
- ČSN 48 0050 Surové dříví. Základní a společná ustanovení;
- ČSN 48 0009 Tabulky objemu kulatiny bez kůry podle středové tloušťky měřené v kůře;
- ČSN 48 0008 Tabulky objemu výřezů podle čepové tloušťky;
- ČSN 48 0007 Tabulky objemu kulatiny podle středové tloušťky.

#### 49 dřevozpracující průmysl:

- ČSN 49 0000 Názvosloví v dřevařském průmyslu. Všeobecné pojmy a vlastnosti dřeva;
- ČSN 49 0002 Názvosloví v dřevařském průmyslu. Názvosloví pilařské výroby;
- ČSN 49 0006 Dřevěné obaly. Terminologie;
- ČSN 49 0007 Názvosloví v dřevozpracujícím průmyslu. Sušení dřeva;
- ČSN 49 0010 Tolerance pro dřevozpracující průmysl;
- ČSN 49 0012 Dřevo. Fyzikální a mechanické zkoušky. Názvy a definice;
- ČSN 49 0071 Uspořádání skladů dřeva z hlediska požární bezpečnosti;
- ČSN 49 0102 Zkoušky vlastností rosteného dřeva. Metoda zjišťování průměrné šířky letokruhů a průměrného podílu letního dřeva;
- ČSN 49 0113 Dřevo. Zjišťování vlhkosti při fyzikálních a mechanických zkouškách;
- ČSN 49 0104 Zkoušky dřeva. Metoda zjišťování nasákavosti a navlhavosti;
- ČSN 49 0108 Dřevo. Zjišťování hustoty;
- ČSN 49 0110 Dřevo. Meze pevnosti v tlaku ve směru vláken;
- ČSN 49 0111 Zkoušky vlastností rostlého dřeva. Metoda zjišťování modulu pružnosti v tlaku podél vláken;
- ČSN 49 0112 Dřevo. Tlak napříč vláken;
- ČSN 49 0113 Zkoušky vlastností rostlého dřeva. Metoda zjišťování pevnosti v tahu podél vláken;
- ČSN 49 0114 Zkoušky vlastností rostlého dřev. Metoda zjišťování pevnosti v tahu napříč vláken;
- ČSN 49 0115 Dřevo. Zjišťování mezí pevnosti ve statickém ohybu;

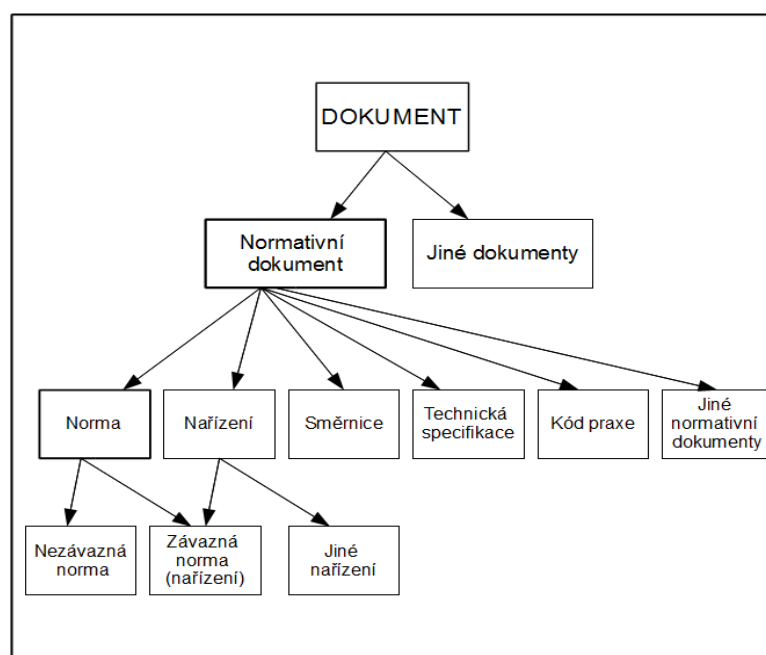
- ČSN 490116 Dřevo. Metoda zjišťování modulu pružnosti při statickém ohybu; atd.

Z hlediska harmonizace, která by měla být součástí této práce, uvádím normy, které se vztahují k harmonizaci terminologie a jejich principy, či konkrétní termíny (pojmy) mohou být dále využitelné ve FELd.

#### ČSN ISO 860 – Terminologická práce – Harmonizace pojmů a termínů

- Tato mezinárodní norma stanovuje metodologický přístup k mezinárodní harmonizaci pojmů, pojmových systémů, definic, termínů a terminologických systémů.
- Je českou verzí mezinárodní normy ISO 860: 1996. International Standard ISO 860:1996. Je mezinárodní normou – druhé vydání 1996 – 07 – 01.
- Pojmy a termíny se v jednotlivých jazycích a jazykových společenstvích vyvíjejí různým způsobem v závislosti na sociálním, ekonomickém, kulturním prostředí a lingvistických faktorech. Terminologická práce je založená na pojmech, protože:
  - rozdíly mezi pojmy se nutně projevují na rovině termínů;
  - podobnost na rovině termínů v různých jazycích nemusí nutně znamenat, že pojmy, k nimž se tyto termíny vztahují, jsou identické.
- Z toho vyplývá, že harmonizační činnost vždy začíná na rovině pojmové a pokračuje na rovině termínů.
- Pojmy a termíny v mezinárodních normách jsou zpracovány pro mezinárodní využití. To však neznamená, že nezbytně musí být v nezměněné formě přijatelná v národních kontextech. Například textace v anglické verzi mezinárodní normy nemusí být vhodná pro srovnatelnou normu americkou nebo britskou.
- Pro účely této normy platí definice uvedené v ISO 1087 a následující definice:
  - harmonizace pojmů – činnost vedoucí k omezení nebo odstranění drobnějších rozdílů mezi dvěma nebo více pojmy, mezi kterými už existuje úzký vzájemný vztah.
  - harmonizace termínů – činnost vedoucí k odstranění jednoho pojmu v různých jazycích takovými termíny, které odrážejí stejné nebo podobné charakteristiky nebo mají stejnou nebo jen málo odlišnou formu.
- Harmonizace pojmů a pojmových systémů vždy zahrnuje porovnání a vzájemné prolnutí pojmových systémů v jednom jazyce, mezi jazyky nebo mezi obory. Nikdy přitom nejde o přímé převedení jednoho pojmového systému jako takového do jiného jazyka.
- Je třeba porovnat všechny pojmové systémy týkající se daného předmětu bez ohledu na jejich původ; tzn. bez ohledu na to, zda byly normalizovány na národní, anebo mezinárodní úrovni, nebo byly ustanoveny jinak. Srovnávací analýza různých pojmových systémů musí brát v úvahu následující aspekty:
  - počet pojmů, vzájemné vztahy mezi nimi;

- hloubka strukturování, typy charakteristik použité k vypracování pojmového systému.
- Každý pojmový systém musí být vytvořen zvlášť, s využitím identických typů strukturních charakteristik a v případě možnosti podle specifikací ISO 10241 týkajících se pojmových systémů a jejich prezentace.
- Pojmy musí být analyzovány porovnáváním jejich definic, nikoliv porovnáváním termínů. Definice musí být vybrány ze spolehlivých zdrojů zahrnujících veškerou dostupnou expertizu v rámci daného oboru. Termíny v různých jazycích se vztahují v témže pojmu. V takovém případě nejsou požadovány žádné další kroky.
- Existují rozdíly v obsahu pojmu (intenze), v rozsahu pojmu (extenze) nebo obojím.
- V takovém případě se musí určit zda: rozdíly jsou relevantní, z toho plyne závěr, že existuje několik různých pojmů. Každý pojem musí být definován a musí být určeno jeho místo v harmonizovaném systému pojmů.
- Rozdíly nejsou významné, proto se požaduje pouze jeden pojem, tento pojem musí být definován shodně ve všech jazycích a musí být určeno jeho místo v harmonizovaném systému pojmů. Příklad harmonického systému dle ČSN ISO 860 je uveden na obr. č. 1.



Obr. č. 1 – Příklad harmonizovaného systému (upraveno dle ČSN ISO 860)

- Harmonizace termínů je možná pouze tehdy, jestliže odpovídající pojmy jsou prakticky identické. V průběhu harmonizace termínů je důležité nenechat se oklamat vnější podobností termínů. I v oborech, kde je mezinárodní spolupráce běžná by se měla harmonizace termínů provádět na regionálním základě.

### ČSN EN 45020 Normalizace a související činnosti – Všeobecný slovník

Pravidla (správné praxe): dokument, který doporučuje osvědčené metody nebo postupy pro navrhování, výrobu, uvádění do provozu, údržbu nebo používání zařízení, konstrukcí nebo výroby. Předpis – dokument obsahující závazné právní předpisy, který byl přijat oprávněným orgánem.

### ČSN ISO 1087 – 1 Terminologická práce – Slovník – Část 1: Teorie a aplikace

Tato mezinárodní norma stanovuje základní slovní zásobu pro teorii a aplikaci v terminologické práci. Mimo jiné definuje například:

- Objekt (3.1.1.) – cokoliv vnímatelného nebo myslitelného.
- Oblast (3.1.2.) – speciální vědní oblast (hranice oboru jsou definovány z účelového hlediska).
- Pojem (3.2.1.) – jednotka vědomí vytvořená jedinečnou kombinací charakteristik
- Charakteristika (3.2.4) – abstrakce vlastnosti nějakého objektu (3.1.1.) nebo množiny objektů.
- Definice (3.3.1.) – vyjádření pojmu (3.2.1.) pomocí deskriptivní výpovědi, která slouží k jeho odlišení od souvisejících pojmů.
- Termín (3.4.3.) – verbální označení (3.4.1.) obecného pojmu (3.2.3.) v určitém oboru (3.1.2.).
- Označení (3.4.1.) – vyjádření pojmu (3.2.1.) znakem, který ho označuje (pojmenovává).
- Obecný pojem (3.2.3.) – pojem (3.2.1.), který se vztahuje ke dvěma nebo více objektům (3.1.1.), které tvoří určitou skupinu z hlediska společných vlastností.
- Terminologizace (3.4.8) proces, při němž slovo nebo výraz běžného jazyka jsou transformovány na termín (3.4.3.).
- Terminologie (3.5.1.) – množina označení (3.4.1.) náležejících k jednomu speciálnímu jazyku (3.1.3.).
- Speciální jazyk (3.1.3.) – jazyk pro speciální účely, jazyk užívaný v určitém oboru (3.1.2.) a charakterizovaný užíváním speciálních vyjadřovacích prostředků.

Protože se v Metodě „CFA“ uplatňují nedestruktivní metody dle způsobu detekce, lze uvést normy, k tomuto se vztahující:

### ČSN EN 1330 – 1 Nedestruktivní zkoušení – Terminologie – Část 1: Všeobecné termíny

Tato část evropské normy zahrnuje všeobecné termíny používané při nedestruktivním zkoušení, ale také vycházející z jednotlivých oblastí (elektřina, vakuová technika, metrologie, atd.).

## ČSN EN 1330 – 2 Nedeštruktivní zkoušení – Terminologie – Část 2: Společné termíny pro metody nedeštruktivního zkoušení

Tato část evropské normy definuje společné termíny pro dvě nebo několik metod nedeštruktivního zkoušení. Uvedená norma mimo jiné definuje například termíny:

- 2. 6. Detekce (*detection*) – postup pro zjištění přítomnosti vady.
- 2. 7. Citlivost zkoušení (*detection sensitivity*) – schopnost metody nedeštruktivního zkoušení zjistit vady. Pozn.: Čím je citlivost zkoušení vyšší, tím je větší schopnost zjištění malých vad (viz hranice zjistitelnosti).
- 2. 8. Hranice zjistitelnosti (*detection threshold*) – nejnižší hranice pro zjištění indikací.
- 2. 9. Diskontinuita; nehomogenita; vada; necelistvost (*discontinuity; inhomogeneity*) – zjistitelná změna materiálu vytvořená přirozeně nebo uměle.
- 2. 10. Hodnocení (*evaluation*) – vyhodnocení indikací zjištěných metodami nedeštruktivního zkoušení s ohledem na definované stupně.
- 2. 11. Nepravá indikace; falešná indikace (*false indication*) – indikace, která není způsobena skutečnou vadou.
- 2. 12. Indikace (*indication*) – zobrazení nebo signál vyvolaný vadou ve formě typické pro použitou metodu nedeštruktivního zkoušení.
- 2. 13. Záznam; protokol (*recording*) – záznam výsledků zkoušení včetně nastavení přístroje ve formě, která může být uložena.

## **4. PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY**

### **4. 1. Forezní ekotechnika: les a dřeviny – součást speciálních metod Soudního inženýrství**

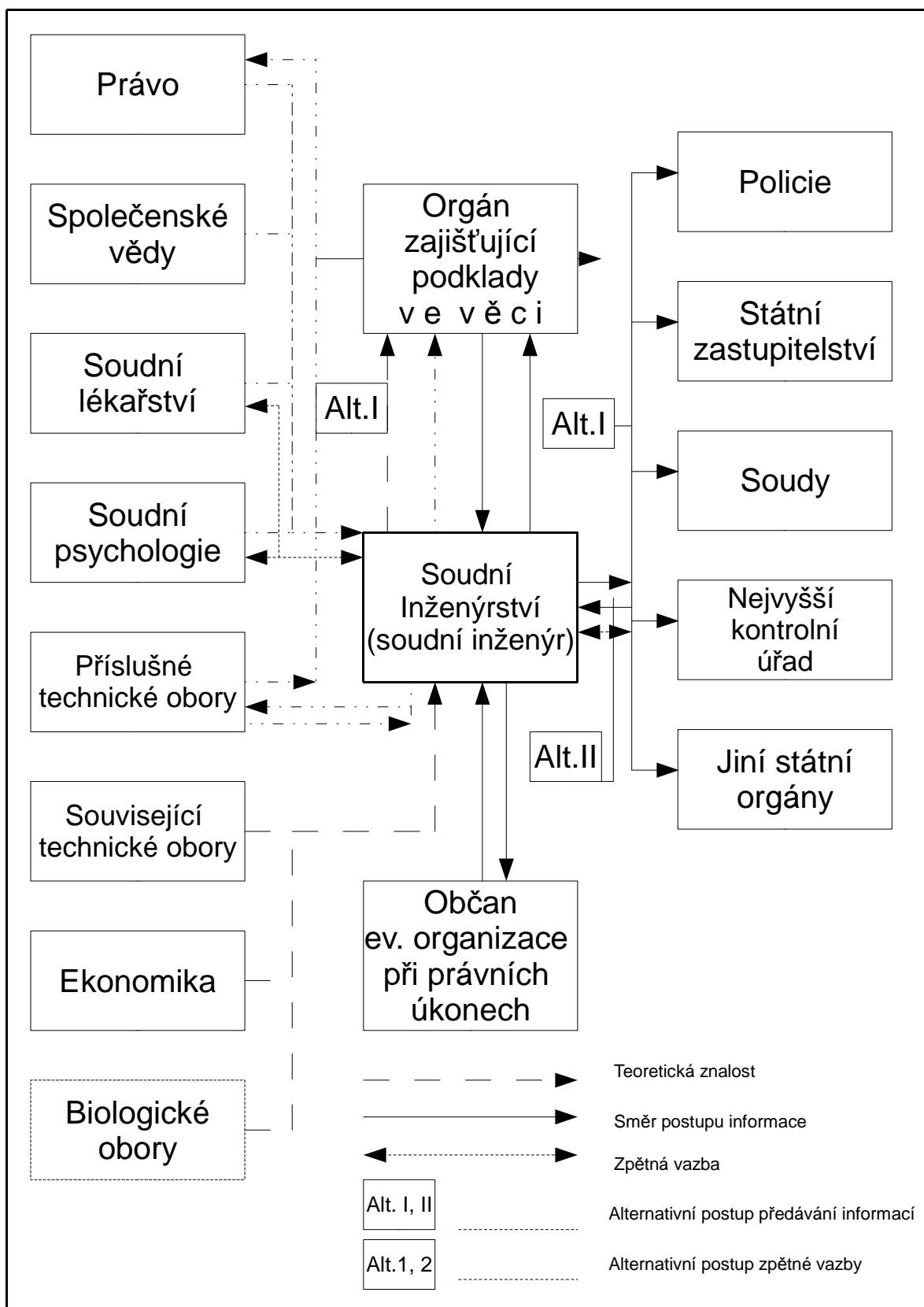
Soudní inženýrství je dle BRADÁČE (2003) interdisciplinární obor, zabývající se zejména zkoumáním příčin, průběhu a důsledků negativních technických jevů všech oborů. Jejím významným použitím v rámci hledání materiální pravdy je objasňování těchto jevů pro účely řízení před státními orgány, zejména v řízení trestním a i občanskoprávním, příp. i pro potřeby správních orgánů a organizací. Radíme sem také problematiku stanovení hodnoty resp. ceny věcí a v této souvislosti i stanovení výše majetkové újmy (BRADÁČ 2003).

Dle BRADÁČE (2003) interdisciplinarita oboru spočívá v nutnosti aplikace poznatků z různých technických oborů, společenských věd, zejména teorie poznání (gnoseologie) a příčinností, nutného minima věd právních (procesních i hmotných), ekonomických a v mnoha případech i lékařských – přinejmenším v takovém rozsahu, aby technický znalec věděl, kdy si má přibrat konzultanta lékaře. Nutné jsou i znalosti z ekonomie, předpisy cenové a další souvislosti.

Dále BRADÁČ (2003) zdůrazňuje, že soudní inženýrství má významný vztah k vědám ekonomickým. Poukazuje na odlišnost oproti soudnímu lékařství, kdy soudní lékař provádí pitvu, tedy ohledání (nález) samo o sobě, takže jeho podklady pro posouzení jsou přímo získané. Zmiňuje rovněž i rozdíl mezi kriminalistikou a soudním inženýrstvím, kdy kriminalistika shromažďuje soudní důkazy, aby umožnila vypátrání a usvědčení pachatele, kdežto znalecký posudek sám o sobě je důkazem. Dále připomíná důležitost tzv. zvláštní kvalifikace znalce.

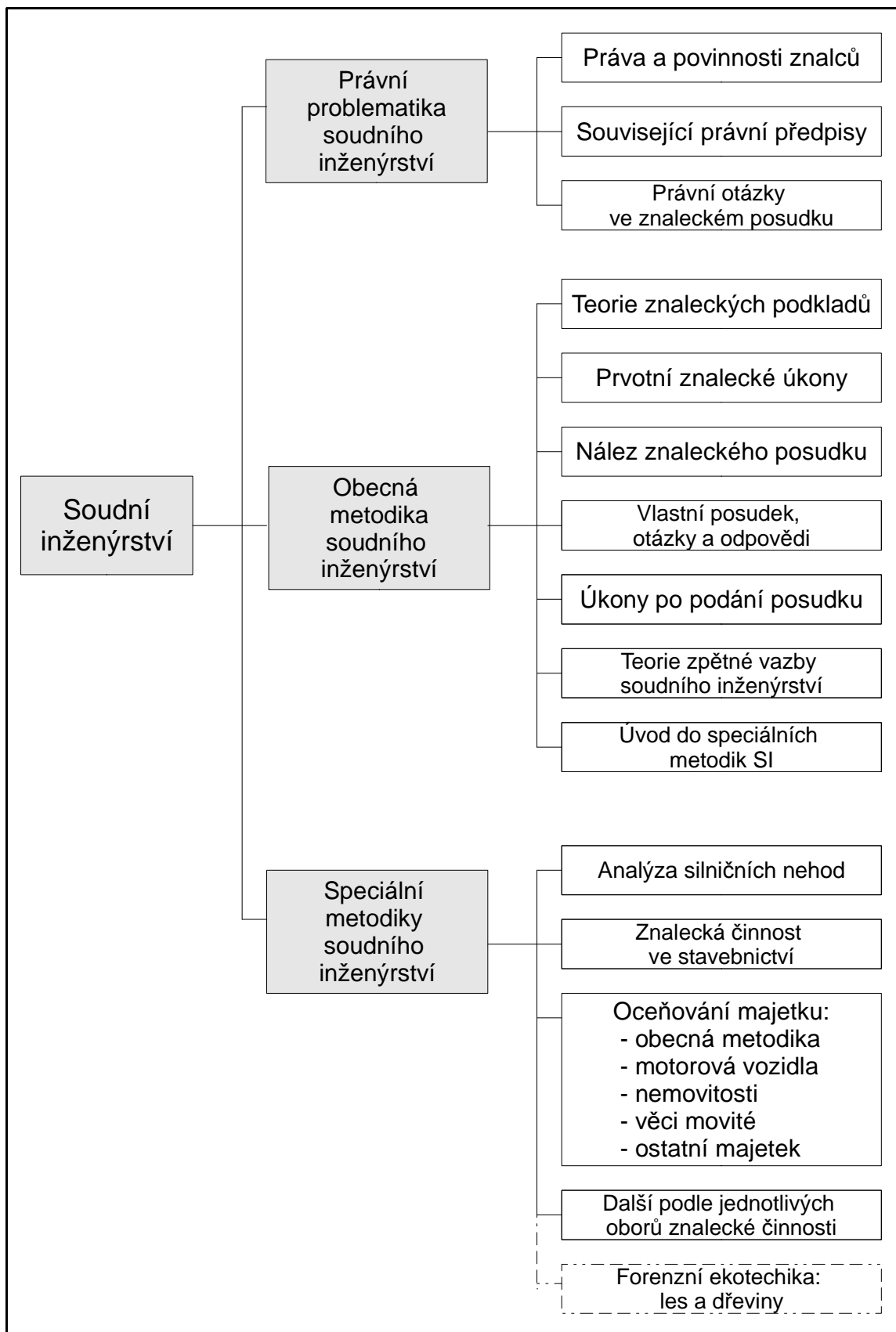
Výše zmíněné doplňuje BRADÁČ (2003) dvěma schématy:

- Postavení soudního inženýrství (Obr. č. 2);
- Systematika soudního inženýrství (Obr. č. 3).



Obr. č. 2 – Postavení soudního inženýrství (upraveno dle BRADÁČE 2003)





Obr. č. 3 – Systematika soudního inženýrství (upraveno dle BRADÁČE 2003)

V roce 1970 byl zřízen Ústav soudního inženýrství VUT V Brně. Jako náplň byla ústavu stanovena činnost vědecká, pedagogická, konzultační a znalecká, s právem organizování postgraduálního studia. Hlavní náplní ústavu je výchova soudních znalců formou nadstavbového studia – speciální výuky pro znaleckou činnost ve smyslu § 4 odst. 1 písm. b zákona č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících, ve znění pozdějších předpisů. Studium z pověření Ministerstva spravedlnosti probíhalo nejprve v oboru doprava (analýza silničních nehod), následně v oboru stavebnictví. Posledně jmenovaný obor byl rozšířen o ekonomiku – oceňování nemovitostí.

Studium soudního znalectví je mezioborové. V rámci dosažení kvalifikace znalce, potřebné k tomu, aby posudky byly použitelné pro právní rozhodování, nezbytnou součástí výuky jsou vybrané statě z právních disciplín, soudního lékařství, ekonomiky a potřebných oborů technických (BRADÁČ 2003).

Stále častěji se ve společnosti vyskytuje poptávka na řešení typů znaleckých posudků týkajících se životního prostředí, ochrany přírody, nebo škod či újem vzniklých v důsledku působení životního prostředí a jeho složek na člověka, na jeho zdraví či majetek. Z toho vyplývá potřeba do soudního inženýrství zařadit i obory biologické, kde se uplatní jak teoretické znalosti, tak je zde patrná existence zpětné vazby mezi soudním inženýrstvím a biologickými obory.

Jako reakce na tuto potřebu byl v roce 2007 MŠMT akreditován v rámci Ústavu soudního inženýrství VUT Brno předmět FEld. Ten je zařazen mezi speciální metodiky soudního inženýrství.

FEld je interdisciplinární nauka o vědeckém, systémovém zjišťování a posuzování stavů a vazeb znaleckého objektu – s důrazem na les a dřeviny – za účelem jejich ohodnocení pro potřeby soudně znalecké (ALEXANDR 2007).

Obor se tedy zabývá relevantními vztahy a kauzalitami reálných znaleckých objektů soustavy

### LES – DŘEVINY – ČLOVĚK

získaných prostřednictvím multidisciplinárního přístupu a mezioborového prolnutí (při respektování kvantitativního a kvalitativního ohodnocení), zvláště:

- lesnických předmětů a disciplín v holistickém pojetí, matematicky verifikovaných;
- biologických (vč. biofyzikálních a biochemických) zákonitostí, ekonomických kritérií;
- morálních a etických zásad, vč. nezávislosti – nestrannosti znalce

v právním prostředí České republiky (ALEXANDR 2010b).

FEld vznikla mimo jiné, za účelem zkvalitnění forem a obsahů znaleckých posudků v oblasti životního prostředí – lesní ekosystém a dřeviny rostoucí mimo les (ALEXANDR 2010b).

FEld v současné době zahrnuje tyto obory znalecké činnosti:

- Bezpečnost práce (Bezpečnost práce v lesním hospodářství);
- Ochrana přírody;

- Ekonomika (odvětví: Ceny a odhady; specializace: Oceňování lesních pozemků, lesních porostů, dřevin a škod na nich);
- Lesní hospodářství (odvětví: Dříví, těžba; Myslivost).

Pro potřeby magisterského studia byl následně vytvořen i výukový předmět.

Předkládaná disertační práce je součástí prohlubování odborného zaměření FEld. To je dále rozvíjeno ve stávajících disertačních pracích: bezpečnostní diagnostika, hodnocení krajinného rázu, standardizace využití leteckých snímků, ale i postupu v tržním oceňování lesa, resp. výše škod způsobených zvěří na lesích, či stanovení ceny obvyklé při oceňování stromových jedinců rostoucích mimo les a další.

#### **4. 2. Zařazení Forenzní ekotechniky: les a dřeviny do systému forenzních věd ve světě**

Výraz „Forenzní ekotechnika: les a dřeviny“ ve svém významu přeloženo do anglického jazyka lze vyjádřit takto: *Forensic Ecotechnique: Forest and Trees*.

Výraz „trees“ však neznamená dřeviny, ale stromy. Anglický výraz „trees“ však hlavní autor ALEXANDR, P. používá záměrně, neboť předmět se nevztahuje na celou skupinu dřevin, do které spadají i keře a polokeře, liány apod., ale zvláště na stromové jedince.

Tedy nepoužíváme výraz „woody plants“ nebo „woody species“ apod., ale pouze výstižnější „trees“.

Výraz „Forenzní ekotechnika“ přeložíme doslova „forensic ecotechnique“, neboť se skutečně o použití ekotechniky jedná. Výraz ekotechnika, ale můžeme přeložit i jako „ecotechnics“.

Pokud budeme chtít vyhledávat informace o FEld v anglickém jazyce použijeme výraz „Forensic Ecotechnique: Forest and Trees“.

Výše zmíněný výraz jsem vyhledávala v největších elektronických informačních zdrojích skenující a vlastnící nejobjemnější databáze vědeckých publikací (recenzovaných periodik, impaktovaných časopisů, knih a sborníků z konferencí nebo krátkých odborných sdělení) typu:

- BioOne.2 (OvidSP) – vznikla ze spolupráce mezi vědeckými společnostmi, knihovnami, akademickou obcí, apod. Zaměřuje se na biologické vědy. Obsahuje databáze všech ročníků a čísel celkem 88 titulů z 66 nakladatelství;
- CAB Abstracts – skenuje více než 70,000 článků, konferenčních příspěvků a zpráv, které nejsou dostupné elektronicky kdekoli jinde;
- IUFRO: *International Directory of Forest Information Services* – síť mezi informačními centry a odborníky na mezinárodní i regionální úrovni pro výměnu informací a dokumentů v lesnictví;
- CAB eBooks Archive (2000-2008) – další z databází;
- Servery Springer.com a Elsevier.com či Amazonia.com – obsahující největší množství dostupných vědeckých publikací vydaných v různých akademických nakladatelstvích;

- Scholer.google.com – nejdostupnější server na světě zaměřený na „literaturu faktu“;
- ScienceDirect – vědecký informační sever, obdobný jako BioOne.2;
- A mnohé další informační zdroje (např. Versita.com, Scopus.com, atd.).

Při vyhledávání ve výše jmenovaných databázích je nejprve třeba ověřit si, jaký termín budeme vyhledávat, tzn. jak přesný název použijeme. Můžeme také zjistit, zda je náš překlad správný nebo zda existují podobné překlady, lišící se například jen v některých koncovkách apod.

Zkoumala jsem tedy výraz v jazyce *Tezaurus* (někdy také *Thesaurus*, lat. „poklad“, pokladnice). Jde o slovník, který uživateli nabízí seznam synonym, někdy i antonym. V softwaru je známý hlavně v kancelářských programech typu Microsoft Word.

V případě zadání do prostředí *Tezaurus* je nabízen termín: „*Forensic Forestry*“. Výraz „*Forensic Forestry*“ – forenzní lesnictví, je dle ALEXANDRA (2010b) obsahově součástí předmětu FEld. Spadají sem dle něj obory jako: forenzní entomologie, forenzní dendrochronologie, forenzní geochemie, apod.

Vedle „*Forensic Forestry*“ lze použít i výraz „*Forest Forensics*“. „*Forest Forensics*“ lze volně přeložit jako vyšetřovatelé lesa, lesní detektivové apod. Podle WESSELS (2010) jde spíše o vyprávění či interpretaci událostí v lese, které lze sledovat v průběhu běžné pochůzky. Tedy o schopnosti umět číst v zalesněné krajině a analyzovat události, které vedly k jejímu současnému stavu.

Význam slova *forenzní* pochází z latinského *forensis*, což znamená fórum (ČÍRTKOVÁ 2004). První historické použití slova *forensic* je zaznamenáno z roku 1659. Výraz tedy pochází z latinského *forum*. Vychází ze samotného dokazování před fórem, publikem.

V antickém Římě případy obvinění z trestného činu byly prezentovány před skupinou lidí na veřejném fóru, ve kterém obviněný i žalobce přednesli své argumenty a na jejich základě pak bylo usneseno rozhodnutí. V americkém pojetí podle definice DILLONA (2011) slovo *forensic* znamená vztahující se k právu ([www.all-about-forensic-science.com](http://www.all-about-forensic-science.com)). V českém pojetí je pojem *forenzní* často nahrazován pojmem *soudní* (např. soudní lékařství).

Forenzní vědy jsou tedy vědy, které se zabývají vývojem a aplikací specifických metod na vědeckém základě, které napomáhají při vyšetřování a dokazování trestných činů. Podnětem k vytvoření a aplikaci forenzních disciplín byl zejména technický rozvoj a s ním i rozvoj nových, technicky promyšlenějších způsobů, jak páchat trestné činy a zejména pak násilné zločiny, ve kterých se forenzní vědy podle mého uplatňují v nejširším rozsahu. Kdyby se tak vyšetřování současných trestných činů nemohlo opřít o forenzní vědy, mnoho zločinců by zůstalo nepotrestáno a mnohé, často záhadné zločiny by tak zůstaly nevysvětleny (LIMBERG 2011).

V kapitole 4. 1. je zmíněna definice soudního inženýrství a forenzní ekotechniky: les a dřeviny, naznačeno je i zařazení FEld v rámci systematiky soudního inženýrství. Dle BRADÁČE (2003) je soudní inženýrství interdisciplinárním oborem,

zabývajícím se zejména zkoumáním příčin, průběhu a důsledků negativních technických jevů všech oborů, atd.

Definice výrazu forenzní (*forensic*) je uvedena výše. *Ekotechnika* je dle ALEXANDRA (2010b) výraz složený ze dvou částí. První „eko“ nesoucí význam ekologie, ekologický. A druhý „technika“. *Ekotechnika* se obecně zabývá metodickým zjišťováním, měřením, analýzami a posuzováním stavů a vazeb v jednotlivých biologických a technických soustavách. Vedle těchto dvou výrazů je ve forenzních vědách využíván výraz kriminalistická technika.

Dle VORDERMAIERA a SIMMROSSE (2005) je kriminalistická technika souhrnný německý pojem pro řadu odborných disciplín forenzních věd včetně policejní práce na místě činu a poznávací služby, např. daktyloskopie. Oblast forenzní znalecké činnosti ukazuje, že v kriminalistické technice zaujímají své pevné místo stále více pracovní úseky výrazně preventivní a objasňovací.

Autoři uvádějí různé definice pojmu kriminalistická technika a přiklánějí se k definici vypracovanou ENFSI: "*Kriminalistická technika je interdisciplinárně používaný systém, s jehož pomocí mají být obstarány objektivní poznatky pro objasnění trestněprávně relevantních skutkových stavů.*"

V rámci kombinací výše uvedeného je možné výraz *Forenzní ekotechnika* jako takový nadřadit několika oborům. Lze říci, že jde o nové pojmenování skupiny specializovaných vědních oborů, které využívají poznatky jak biologických věd, tak poznatky věd technických.

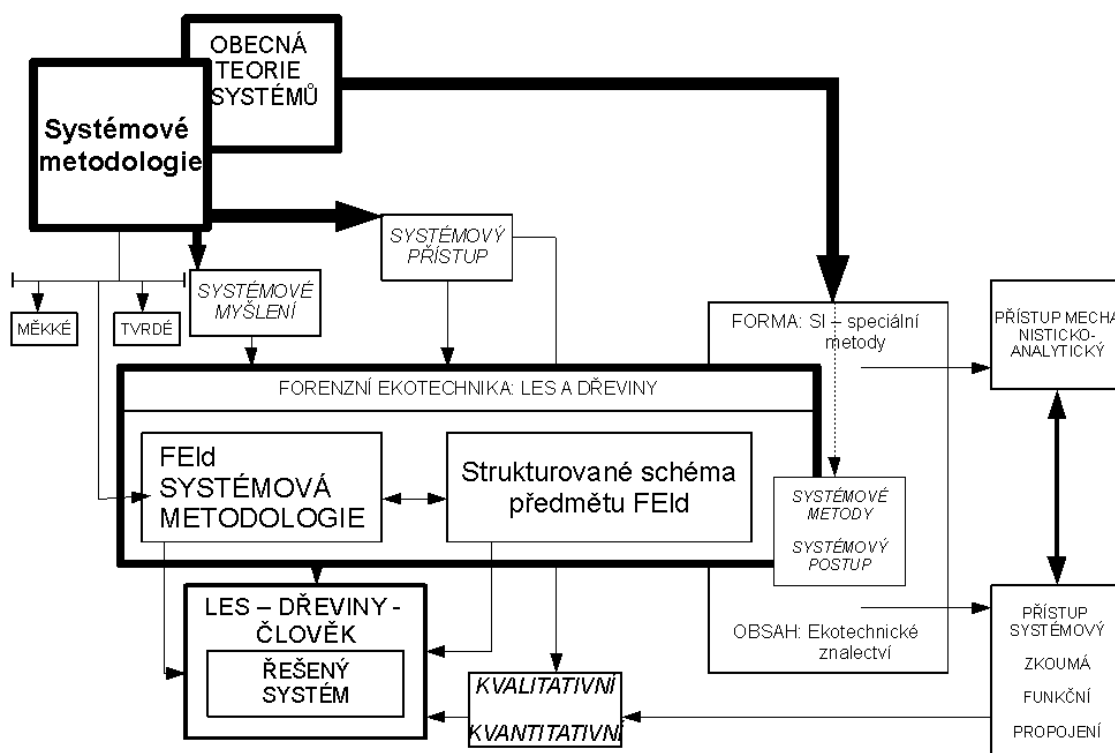
Je třeba ale podotknout, že neexistuje příliš vysoká pravděpodobnost sjednocení termínů či systematizace forenzních věd ve smyslu forenzní ekotechniky či kriminalistické techniky.

Autoři oboru FEld jsou si vědomi, kdybychom hovořili o *Forenzní ekotechnice*, potom do této vědy náleží všechny složky životního prostředí.

#### **4. 3. Systémové posuzování stavů a vazeb ve Forenzní ekotechnice: les a dřeviny – systémová metodologie**

Dle ALEXANDRA (2010c) zvládnutí oboru FEld znamená pochopit a být schopen, zvláště odborně a morálně, pracovat ve smyslu této definice. A tedy vědecky, systémově zjišťovat a posuzovat stavy a vazby v řešených znaleckých objektech. Účelem je orientace a přístup k řešenému znaleckému posudku – po stránce obsahové – jako k otevřenému systému s chronologicky určenými kroky – po stránce formy. Dle BRADÁČE, ŠILHÁNKOVÉ, ŠMAHELA A KOL. (2009) jde tedy o systémové pojetí komplexního znaleckého posudku, které se řídí atributy systémového přístupu. Systémová metodologie je vědní disciplína, nauka o metodách, tvorba a aplikace, studující způsob řešení problémů a hledání odpovědí (BENEŠ 2005; FAJKUS 2005). Systémová metodologie je abstraktním objektem, jehož struktura je tvořena systémovým přístupem, systémovým myšlením, systémovými metodami a systémovým postupem (JANÍČEK 2007). Výklad výrazu systém, hovoří o hierarchicky (systém, podsystém, prvek) uspořádaném celku, ve smyslu definovaného souboru souvisejících prvků (resp. soustavě věcí nebo myšlenek) a vztahů mezi nimi (FLEGR 2005).

Dle ALEXANDRA (2010c) z pohledu systémů aktuálních v předmětu FEld, je systém často definován jako nenáhodná akumulace hmoty, energie a informace organizovaných interakcí živých a neživých subsystémů a prvků v konkrétním prostoru (MÍCHAL 1994). Pro tyto živé systémy je typická hierarchie organizačních úrovní (zvláště buňka, individuum, populace, společenstvo). Z toho vyplývá další podstatný moment spočívající v systémových přístupech, zkoumajících funkční propojení, jako protiklad řešení mechanisticko-analytického. Zvláště na základě přístupů, již zmíněných autorů ALEXANDR (2010c) vytvořil hierarchické zařazení a uspořádání oboru FEld, viz obrázek č. 4: Hierarchie systémového zařazení a vazeb v rámci předmětu FEld (ALEXANDR 2010c).



Obr. č. 4 – Hierarchie systémového zařazení a vazeb v rámci oboru FEld (ALEXANDR 2010c)

Dle ALEXANDRA (2010c) se většina zadání řešených v rámci relevantních oborů znalecké činnosti v oboru FEld týká znaleckých objektů, nacházejících se mezi oběma vyhraněnými metodologiemi (tvrdé systémové metodologie, metodologie měkkých systémů). Při řešení – díky charakteru a chování některých systémů – většinou nelze pouze použít jeden z uvedených metodologických přístupů.

Z těchto důvodů – tj. pro svoji strukturu, formu i obsah – je pro potřeby oboru zaveden systémový přístup: „FEld systémová metodologie“.

Na základě systémového přístupu se při popisu uspořádání, podstatných znaků a vlastností FEld systémové metodologie dostáváme do sestupu z nejvyšších biologických soustav do plošně menších dimenzí ekosystémů, jevících se v tomto směru postupu jako autonomní celky – v případě opačného postupu jsou to subsystémy závislé (ALEXANDR 2010c).

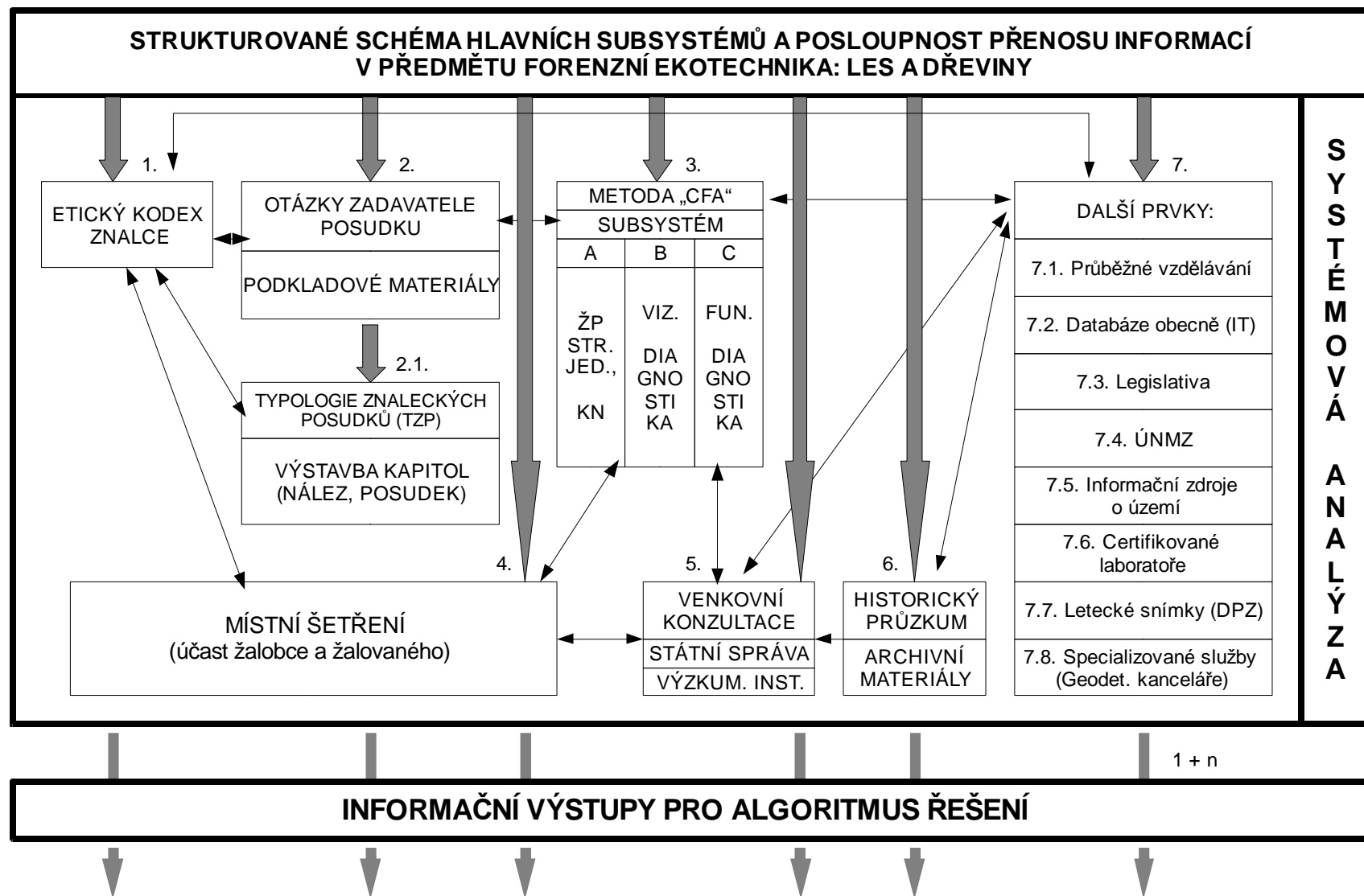
Jde tedy o konkrétní uspořádání a popis jednotlivých podstatných znaků a vlastností, které nám prostřednictvím systémové metodologie umožní systémové posuzování stavů a vazeb při řešení zadaných otázek jak v rámci lesního ekosystému, tak i ve smyslu schopnosti dospělého stromového jedince vytvářet specifický a složitý biotop (KOLAŘÍK A KOL. 2004). Takto strukturovaný přístup má svůj obsah a formu (forma – strohý přístup mechanicko-analytický, obsah – systémový přístup zkoumající funkční propojení). Ostré hranice neexistují.

Může docházet při pohledech (a názorech) z jiných oborů k částečnému překryvu skutečností obou výrazů, respektive prolínání obsahu a formy (ALEXANDR 2010c). Z hierarchie systémového zařazení a vazeb (viz obr. 4) vyplývá, že celková posloupnost přenosu informací a jednotlivé hlavní subsystémy navzájem spolu vytvářejí „Strukturované schéma hlavních subsystémů a posloupnost přenosu informací v předmětu FELd“.

Strukturované schéma v blokové podobě sestává ze dvou navzájem propojených a zpětnovazebně se ovlivňujících částí:

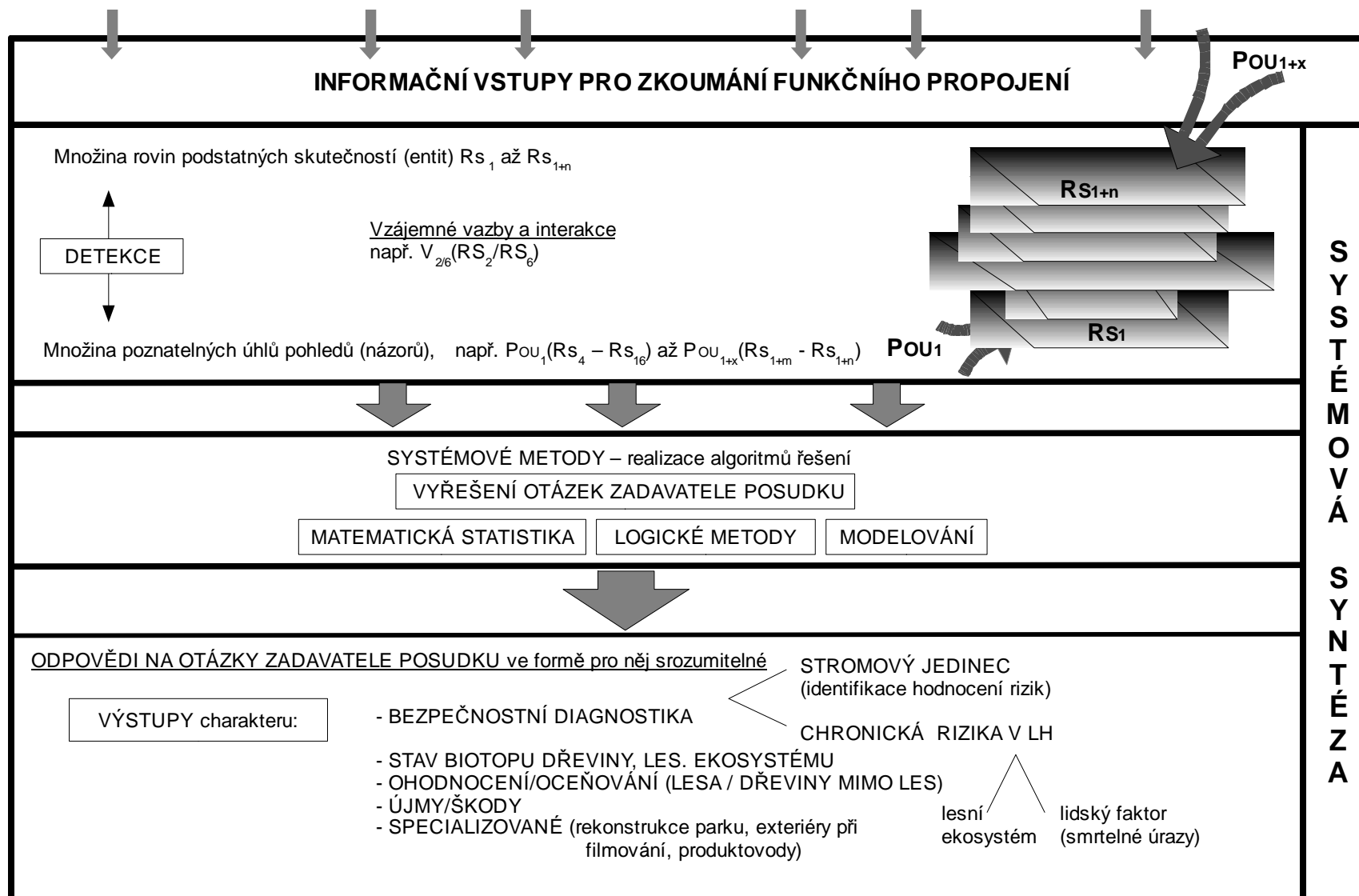
- Systémová analýza, obr. č. 5a
- Systémová syntéza, obr. č. 5b (ALEXANDR 2010c)
- Etický kodex znalce
- 2. Otázky zadavatele posudku – podkladové materiály
  - 2. 1. Typologie posudku – výstavba kapitol (nález a posudek)
- 3. Metoda „CFA“
- 4. Místní šetření
- 5. Venkovní konzultace
- 6. Historický průzkum
- 7. Další důležité prvky:
  - 7. 1. Průběžné hodnocení
  - 7. 2. Databáze obecně (IT)
  - 7. 3. Legislativa
  - 7. 4. ÚNMZ
  - 7. 5. Informační zdroje o území
  - 7. 6. Certifikované laboratoře
  - 7. 7. Letecké snímky (DPZ)
  - 7. 8. Specializované služby (geodetické kanceláře apod.)

Hierarchie označení jednotlivých subsystémů neznamena absolutní pořadí dané jejich významností, i když subsystémům na prvních místech (subsystém 1 – 4) toto místo patří – objektivně dáno jejich obsahem. Již ale vůbec toto zařazení nemusí reprezentovat vždy pořadí, v jakém se ke zpracování formy a obsahu, zjišťování údajů a měřením přistupuje. Podrobněji viz *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny* (ALEXANDR 2010c).



Obr. č. 5a – Strukturované schéma hlavních subsystémů a posloupnost přenosu informací v oboru FEld – Systémová analýza (ALEXANDR 2010c)





Obr. č. 5b – Strukturované schéma hlavních subsystémů a posloupnost přenosu informací v oboru FEld – Systémová syntéza (ALEXANDR 2010c)

#### **4. 4. Typologie znaleckých posudků v relevantních oborech znalecké činnosti**

V oborech znalecké činnosti, které zajišťuje FELd, je obsahovou náplní kapitol jednotlivých posudků, resp. způsoby a metodiky měření i celkový „charakter investigace“ znalce svým vždy odlišný. Přesto – nebo právě proto – je potřeba vysledovat vybrané jevy s podobnými znaky, vymezující určité okruhy posudků (dále též typy znaleckých posudků – PZ). To umožňuje jejich třídění dle systémového posuzování stavů a vazeb – „Strukturovaného schéma hlavních subsystémů a posloupností přenosu informací v předmětu FELd“ (obr. č. 5a a 5b) – a tedy shodnou výstavbu některých kapitol. Náznaky těchto shodných rysů lze někdy vysledovat již při naplňování prací na úvodním subsystému č. 2 – podkladové materiály, a sice v intervalu jejich studia. Hovoříme o typologii znaleckých posudků v relevantních oborech znalecké činnosti. Toto třídění má umožnit postupnou standardizaci jednotlivých typů znaleckých posudků jako prostředek zvýšení jejich exaktnosti (vč. eliminace subjektivních přístupů) ve znalecké činnosti (ALEXANDR 2010c).

Jak vyplývá ze „Strukturovaného schématu hlavních subsystémů a posloupností přenosu informací v předmětu FELd“, část systémová syntéza (obr. č. 5b), realizace uvedených algoritmů v prostředí systémových metod (v tomto případě pomocí simulačního modelování) vede postupně k vyřešení otázek zadavatele posudku (resp. znaleckého problému).

Pro výběr způsobu řešení je důležitá míra složitosti obsahu otázek položených znalci k vyřešení.

Rozlišujeme zadání:

- jednoduchá (JE);
- středně složitá (SS);
- složitá (SL) (ALEXANDR 2010c).

V případě, že jde o zadání jednoduchá (JE) až středně složitá (SS) jsou užívány, mimo jiné, následující způsoby a technické prostředky řešení:

- základní matematický aparát (matematická statistika, logické metody);
- venkovní měřicí technika základní (např. pásmo, obvodová měřidla, dalekohled, digitální fotoaparát, navigace GPS);
- PC a příslušné softwarové aplikace (programy pro oceňování lesa apod.).

Jestliže jde o zadání složitá (SL) znamená to, jsou-li otázky zadavatele zaměřeny na problematiku lesních ekosystémů např.:

- Je odstraňování dřevní hmoty v chráněném území zásahem, který může způsobit ohrožení biodiverzity, strukturu a funkci ekosystému?
- Došlo nelegální těžbou dříví k poškození lesa podle § .... Trestního zákona případně k ekologické újmě?
- Určit, kde je v šetřených zvláště chráněných územích přirozená lesní vegetace, tj. málo pozměněné ekosystémy vhodné pro rychlou obnovu samořídících funkcí, resp. fragmenty ekosystémů, jež byly v minulosti ušetřeny intenzivních lidských zásahů, apod.

Další významnou skupinou, znamenající většinou zadání složitá (SL), jsou trvalé porosty – část okrasné rostliny a to zvláště dřeviny, resp. jejich stromové taxony. Mezi tato zadání patří např.:

- Došlo k úhynu předmětných stromů přirozeným způsobem, nebo byly kontaminovány látkami s životem stromového jedince neslučitelnými?
- Jaká vznikla škoda ořezáním větví buku u domu v k. ú. .... č. p. ....?
- Hrozí bezprostřední nebezpečí pádu předmětných stromů – míra aktuální ohroženosti v současné době, vč. určení dopadové vzdálenosti předmětných stromů s ohledem na možný následek na zdraví a majetku?
- Jaké je stáří řezů na poškozených předmětných stromech?

V těchto zadáních je používána jednak:

- venkovní měřicí technika pro funkční diagnostiku (měření průtoku ve kmeni – transpiračního proudu, přírůst pomocí elektronického dendrometru, klimatická data);
- laboratorní zařízení (představa mobilní a diagnostické jednotky schopné pracovat do několika hodin na kterékoliv části území ČR);
- PC, výpočetní technika „speciál“ (např. software ArcView, Field-Map, 2D Dendro Scanner, ADAPT, atd.).

Matematický aparát pro popis systémů (diferenciální rovnice, Fourierovy rovnice, apod.) resp. modelování a teorie systémů aplikované pomocí výpočetní techniky jsou při vědomí, již popsané složitosti živých systémů, taktéž součástí prostředků vedoucích k získání exaktnosti se blížících závěrů znaleckého posudku.

Obor FEld je od svého počátku chápán jako „otevřený“, kdy ve smyslu jeho definice cílem nejsou nashromážděné vědomosti a údaje, ale aplikace otevřeného systémového přístupu, systémového myšlení a systémových metod – na základě max. znalosti informačních zdrojů a vlastních měření v soustavě – LES – DŘEVINY – ČLOVĚK.

Nejbližším konkrétním cílem je zavedení standardizace a harmonizace postupů, což je vnímáno jako jeden z prostředků, umožňujících:

- formulovat odpovědi na otázky zadavatele posudku na poměrně značné úrovni exaktnosti;
- současnou srozumitelnost těchto odpovědí pro zadavatele posudku.

Ze „Strukturovaného schématu hlavních subsystémů a posloupností přenosu informací v předmětu FEld“, část systémová analýza (obr. č. 5a), vyplývá, že typologie posudku je zařazena na přední místo v tomto vzorci a sice jako součást subsystému 2., resp. 2.1. typologie posudku.

Obecná definice typologie zní: „*Typologie je zobecňující vědecká metoda, která se pokouší seřadit vybrané jevy podle podobných znaků.*“

Třídění typologie znaleckých posudků vychází z faktu, že obor FEld zahrnuje stávající obory znalecké činnosti, tak jak jsou obsaženy v současných číselnících Krajských soudů:

- Lesní hospodářství, odvětví: Dříví, těžba; Myslivost – navržen je název oboru: lesnictví; pro další používání tohoto výrazu je zvolen písemný kód LE, resp. „L“ a kód číselný 1;
- Ochrana přírody (nemá uvedeny specializace) – návrh specializace: ochrana lesní přírody, vč. stromových jedinců; ekologie; pro další používání tohoto výrazu je zvolen písemný kód EK, resp. „E“ a číselný kód 2;
- Bezpečnost práce v lesním hospodářství, návrh zní: bezpečnostní diagnostika; pro další používání tohoto výrazu je zvolen písemný kód BD, resp. „B“ a číselný kód 3;
- Ekonomika: odvětví: ceny a odhady; specializace: oceňování lesních pozemků, porostů, dřevin a škod na nich; návrh zní: ohodnocování dřevin; pro další používání tohoto výrazu je zvolen písemný kód OH, resp. „O“ a číselný kód 4 (ALEXANDR 2010c).

Ke kompletní typologii znaleckých posudků náleží i typologicky jednotná část znaleckého posudku (ta je zmíněna v kapitole č. 2. 2. 1. 1. Monografie „*Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*“ (ALEXANDR A KOL. 2010). Základní schéma typů znaleckých posudků (TZP) a znaleckých oborů, z níž vyplývají soubory typů znaleckých posudků (STZP), dle oborů znalecké činnosti, resp. i charakteru zadání uvádí tab. č. 1.

Tab. č. 1 – Typ znaleckého posudku (TZP), soubory TZP a charakter zadání

SOUBOR TZP:	TYP ZNALECKÉHO POSUDKU (TZP):
zadání jednoduchá (JE)	2E, 3B, 4O
zadání středně složitá (SS)	1L, 5LO, 5EB, 6EO, 6LEB, 7BO
zadání složitá (SL)	3LE, 4LB, 7LEO, 8LBO, 9EBO, 10LEBO

ZDROJ: ALEXANDR (2010c)

Takto vytvořená typologická klasifikace jednotlivých TZP náležejících do předmětu FELD vypovídá např. o tom, že:

- možným zadáním znaleckých posudků jsou přiřazeny kódy jednotlivých TZP – celkem 15 a dle obtížnosti zadání v oborech FELD jsou TZP zařazeny do tří STZP;
- z celkem 15 TZP se 5 z nich (2E, 5EB, 7BO, 8LBO, 10LEBO) vyskytuje s velmi malou frekvencí;
- z výše zmíněných málo zadávaných TZP vykazuje určitou frekvenci výskytu TZP 10LEBO;
- jednoborové posudky nemusí vždy patřit do STZP charakteru zadání jednoduchá;
- STZP – SS a STZP – SL jsou obsazena stejným počtem TZP (6);
- STZP – SS a STZP – SL jsou obsazena stejným počtem TZP s velmi malou frekvencí výskytu (2) v každém STZP.

Celkově tab. č. 1. potvrzuje skutečnost, že při práci na posudcích charakteru STZP – SS a STZP – SL, musí znalci disponovat minimálně dvěma obory znalecké činnosti.

Pro zařazení do jednotlivých TZP jsou určující otázky zadavatele posudku (znalecký problém), na něž má znalec vypracovat odpovědi (ALEXANDR 2010c).

#### Praktické příklady posudků dle TZP

##### ▪ STZP – JE

3B

- Bezpečnost a ochrana zdraví při těžbě dříví.
- Poškození ohradního plotu obory pádem stromů.

4O

- Ocenění lesních pozemků a lesních porostů – cena úřední.
- Ocenění lesních pozemků a lesních porostů – cena obvyklá.
- Došlo k jiným škodám než k materiálním (šlo o okrasné dřeviny).

##### ▪ STZP – SS

1L

- Stav hospodaření v lese, tj. dodržování LHP /LHO (holiny, výchova, obnova).
- Stav lesa – stanovištní průzkum (typologický).
- Zřízení samostatné bažantnice.
- Stav rekultivací výsypek zalesněním, vč. rozmístění pokusných ploch na testování vhodných druhů dřevin pro rekultivaci.

5LO

- Stav lesního majetku a jeho ocenění.
- Kůrovec + ocenění škod.

6EO

- Stromoví jedinci mimo les poškození stavbou: stav prostředí + vyčíslení škody.

6LEB

- Růstový a zdravotní stav stromových jedinců + ohrožení objektů a osob.

▪ STZP – SL

3LE

- Stav stromových jedinců (mimo PUPFL) a jejich ovlivnění případnou výstavbou
- Došlo k ekologické újmě v .....

4LB

- Bylo samovolné odlomení větve stromového jedince způsobeno jeho zdravotním stavem, nebo zanedbáním požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví.

7LEO

- Škody imisemi na lesních porostech
- Komplexní dendrologický průzkum stromových jedinců mimo les (včetně růstových vlastností a zdravotního stavu) + ocenění těchto stromů.

9EBO

- Došlo únikem chemického prvku do ovzduší k poškození sazenic a stromků v lesní a okrasné školce.

Na základě provedené typologie lze nyní jednotlivým zadáním znaleckých posudků přiřadit konkrétní TZP a následně příslušný standard pro postup řešení. Typologie znaleckých posudků umožní postupné provedení standardizace a harmonizace postupů ve znalecké činnosti a bude mít tudíž význam také, jako prostředek k přiblížení se exaktnosti v závěrech znaleckých posudků (ALEXANDR 2010c).

Na tuto problematiku je zaměřena stěžejní část předkládané disertační práce uvedená v kapitole č. 6. 1. Návrh znalecké metodiky – ve smyslu standardizace a harmonizace – pro potřeby FEld.

#### **4. 5. Metoda kontaktního ohodnocování rostlinstva (*Contact Flora Assessment*), Funkční diagnostika – diagnostické metody dle způsobu detekce**

Podstata Metody „CFA“ spočívá ve vytváření objektivního postupně na subjektivním posuzování znalce nezávislém kontaktním ohodnocování stromových taxonů, respektive jejich porostů (ALEXANDR 2010d).

Metoda „CFA“ se skládá z následujících subsystémů:

- A: Životní prostředí stromového jedince (porostu) – lokalizace pozice stromu, charakter růstu stromu, vztah strom a okolní prostředí z hledisek ohrožení stromu a ohrožení okolí.
- B: Vizuální diagnostika stromů – diagnostikování prostřednictvím zrakového vnímání na základě vizuálně viditelných výstupů – míra objektivnosti je výrazným podílem individua znalce.
- C: Funkční diagnostika – funkční biometrie stromových jedinců (ALEXANDR 2010d).

Dle ČERMÁKA (2003) funkční biometrie stromových jedinců a porostů představuje složitá měření (dendronika) a následnou interpretaci v oblasti funkčních biometrických parametrů – fyziologii rostlin – s obsáhlým matematicko-fyzikálním aparátem.

Vizuální a FD Metody „CFA“ pracují s přístrojovým vybavením různé úrovně. Základní rozlišení přístrojů, respektive metod, při kterých jsou tyto přístroje používány, je hledisko míry zásahu (dle druhu zařízení a místa jejího nasazení), od narušení např. pouze obvodové části pletiv kmene až k průniku do jádra předmětného stromového jedince, apod. Na tomto základě rozeznáváme metody:

- invazivní,
- destruktivní,
- nedestruktivní.

Cílovým stavem Metody „CFA“ je kompletní nedestruktivní vyšetření (ALEXANDR 2010d).

##### ***4. 5. 1. Destruktivní***

Destruktivní metody patří mezi klasické, používané k získávání základních znalostí o studovaném objektu od nejstarších dob, kdy bylo třeba údaje získávat.

Destruktivní metody jsou obvykle velmi prostého charakteru, kdy dojde k takovému poškození daného jedince, nebo objektu studia, který obvykle nebývá už dále slučitelný s jeho existencí v života schopné formě.

Avšak data získaná takovým způsobem měření jsou dále využitelná pro kalibraci metod jiného než destruktivního charakteru a pro výpočet alometrických vztahů využitelných například pro dopočet parametrů použitelných při sestavování nejrozličnější softwarových modelů apod.

### **Některé destruktivní diagnostické metody použitelné ve FD Metody „CFA“:**

- metoda prostorového zaměření jednotlivých větších větví a olistěného prostoru na nich (tzv. oblaků listoví) – slouží pro zjištění indexu listové plochy, distribuce listů v porostu apod.;
- exkavační metoda využívající proud supersonického vzduchu (tzv. „air-spade“) – viz ČERMÁK (2010);
- mechanické měření jednotlivých částí stromového jedince pro zjištění a odvození alometrických vztahů, např. pro výpočet objemů, absorpčních povrchů, váhy, apod.;
- mechanická destrukce a následné zjišťování vlastností studovaného objektu – např. ALEX SHIGO (1930 – 2006) rozřezáním 30 tis. exemplářů přišel na zákonitosti šíření hub v kmeni a především na způsob, jakým strom hnilobu „chytá do pastí“. Koncem 70. let poprvé světu představil model *Compartmentalization Of Decay In Trees* – CODIT. V roce 1989 dává DUJESIEFKEN této zkratce trochu jiný význam, a to *Compartmentalization Of Damage In Trees*. Tvorba oddělení (kompartmentů) uvnitř pletiv má za úkol klást překážky patogenům a zabránit tak jejich dalšímu šíření (SHIGO 1989). Tím ochraňuje jednak vzestupný i sestupný tok kapalin a látek uvnitř dřevního válce a jednak samozřejmě chrání jeho stavební mechanické prvky (statiku stromu);
- dále může být mechanická destrukce studovaného objektů (objektů) použitelná například ke zjištění vlhkosti, sušiny, stopových prvků, pevnosti, stability, chemických vlastností, odolnosti vůči chorobám, patogenům, parazitům atd.;
- volba destruktivní metody je v podstatě libovolná a je nekonečně variabilní v závislosti na potřebě získávaných dat, které chceme danou metodou získat, způsob jejího provádění určuje samotný význam slova destrukce – zničení, rozklad, zkáza, rozvratný, zhoubný, ničivý, atd.

#### **4. 5. 2. Invazivní**

V rámci invazivní metody se dle ALEXANDRA (2010d) pohybujeme pouze v obvodových (okrajových) částech kmene (větve, kořenů). „Míra invaze“ do znaleckého objektu je v závislosti na různých přístrojích různá.

Invazivní metody můžeme dle způsobu měření nebo druhu měření dané charakteristiky rozdělit následovně:

- měření založené na principu rychlosti šíření zvuku;
- měření „sap flow“ – transpirace – průtoku ve kmeni – většinou na principu měření šíření tepla;
- měření změn elektrického odporu;
- dendrochronologická invazivní měření;
- měření elektrické vodivosti;



- měření radiální a tangenciální ohybové pevnosti;
- měření nebo analýza obnovitelných orgánů (například listová analýza);
- měření pomocí některých gazometrických metod na úrovni orgánů, jedinců nebo celých porostů;
- tahové zkoušky; atd.

Zařazení daného způsobu měření invazivními diagnostickými metodami závisí na „stopě“ vzniklé po jejich aplikaci na předmětném jedinci – znaleckém objektu. A následky, které „stopa“ po měření zanechává.

Většinou jde o zanechání otvorů po místě vpichu diagnostického přístroje (čidla). Následky (míra ohrožení) jsou dle stáří, vývoje, celkového zdravotního stavu, doby měření, velikosti „invaze“ po měření různé.

V disertační práci jsou teoretická tvrzení dokládající relevantnost přístupů aplikována na vlastním příkladu měření invazivní metodou, významnou součástí výsledků. Pro příklad invazivního měření byla vybrána modifikovaná metoda elektrické impedance. Měření bylo provedeno na druhu buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) ve vybraných územích v Chříbech (4 porosty) a v NPR Voděradské bučiny (1 porost). Metodika, popis území a výsledky jsou uvedeny dále v práci.

#### 4. 5. 3. Nedestruktivní

Cílovým stavem „Metody CFA“, je kompletní nedestruktivní vyšetření znaleckého objektu. Významnou součástí nedestruktivních metod je optika (fotografická technika), pomocí níž lze např. měřit index listové plochy (v literatuře běžně označovaný dle anglického znění „leaf area index“ jako LAI). Jde o velikost plochy listů (obvykle jednostranné plochy listových čepelí) běžně udávané v přepočtu na jednotku plochy porostu nebo vzácněji na jednotku plochy půdorysu korun (v obou případech vychází bezrozměrná jednotka, tedy  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ).

K vlastnímu měření se pak používají různé optické přístroje, obvykle indikující míru zástiny určitého místa listovím, resp. i dalšími částmi rostlin nad ním se nacházejících. Rozumné výsledky na porost lze pak získat, jestliže zprůměrujeme řadu výsledků měření prováděných v různých místech porostu. Běžné přístroje však obvykle neumožňují mimo řady zapsaných čísel zachytit přesnější formu záznamu. V tomto případě ovšem vždy měříme stín způsobený celou korunou stromu včetně skeletu větví a kmene a dále bez rozlišení vrstev listoví (tedy kolik listů z daného směru, např. zda jen 2 či 10 se navzájem překrývá). Existují však postupy umožňující různým technickým řešením (např. měřením jen v určitých vymezených úhlech) nebo výpočtem měřená data upřesnit (tj. omezit vliv skeletu).

Jinou metodou je aplikace fotografické techniky s použitím širokoúhlého objektivu (zachycujícího obraz po úhlem  $180^\circ$ ) známého pod názvem „rybí oko“. Takovýto objektiv je včetně příslušného fotoaparátu umístěn na speciálním závěsu zaručujícím jeho horizontální polohu a přesně orientován ke světovým stranám. K danému technickému systému existují různé komerčně dodávané programy, které umožňují získané fotografie (tedy trvalé záznamy)

vyhodnotit jak z hlediska okamžitého zástínu dané dílčí lokality (a tedy i odvozovaného LAI), tak je možné znázornit dynamiku zastínění v různých částech dne a vegetačního období v závislosti na úhlu slunce nad obzorem aj. Tato technika je zejména vhodná pro hodnocení světelných podmínek podrostu nacházejícího se pod korunami dominantních stromů porostu.

Stanovení indexu listové plochy je ovšem zatíženo podobnými nepřesnostmi jako u ostatních optických metod. Některé dodavatelské firmy uvádějí i možnost použití této techniky k odvození distribuce listoví v korunách stromů. Uvážíme-li však relativní velikost korun na snímcích, tyto údaje však nejsou spolehlivé (ČERMÁK 2010).

Další způsob, který lze z hlediska detekce řadit mezi nedestruktivní metody je dynamika přírůstku ve výčetní tloušťce  $d_{1,3}$ . Jde o ekofyziologicko-dendrometrickou metodu. Dendrometry jsou přístroje široce využívané k měření změn průměrů či obvodů kmene ve studiích růstu a vodní bilance stromů. Charakteristickým rysem měření s dendrometry je kontinuita nebo opakování měření, tím dendrometry umožňují zjišťování změn růstu. Při měření změn průměru či obvodu kmene, dendrometry zaznamenávají tloušťkový přírůst a současně s ním i veškeré změny rozměru kmene způsobené změnami ve vodní bilanci pletiv (tedy v závislosti na průběhu počasí a s tím i fotosyntézy rostlin). Měření dendrometry můžeme vztáhnout na několik časových period. K dispozici několik typů tloušťkových dendrometrů pro velmi přesná měření (REBROŠOVÁ 2011).

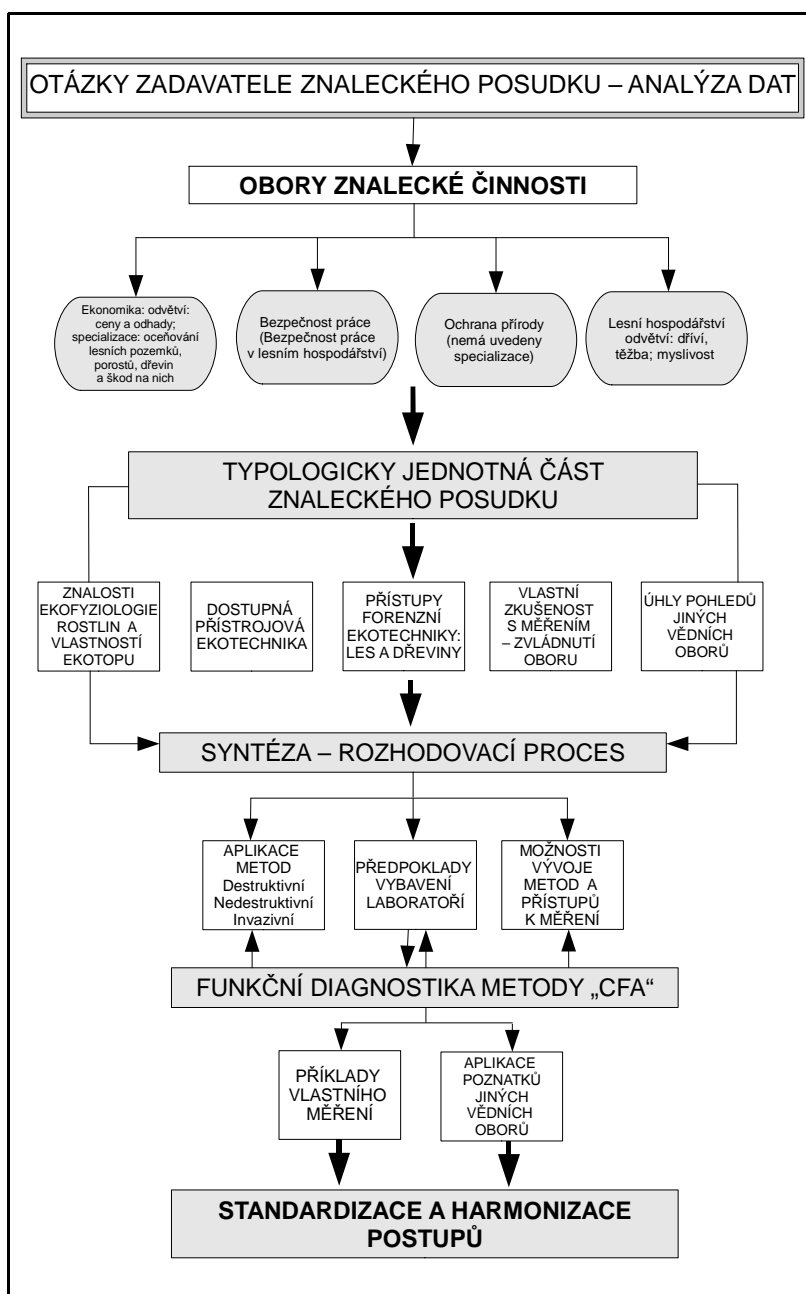
Jako další významný parametr měřený nedestruktivní metodou můžeme zmínit např. měření fluorescence chlorofylu. Jde o moderní metodu pro hodnocení fyziologického stavu rostlin. Je využívána pro zjišťování vlivu vysoké a nízké teploty, sucha, deficiencie výživy, nemocí, herbicidů a znečištění vzduchu, atd. Základem pro měření je vztah fluorescence chlorofylu ke kapacitě fotosyntézy. Měření fluorescence chlorofylu je rychlá, nedestruktivní, kvantitativní diagnostická metoda (MAXWELL, JOHNSON 2000).

Z hlediska aplikace ve FEld, resp. „Metodě CFA“ je podstatné, že instrumentální měření vhodně vybraných parametrů architektury stromů (včetně kořenových systémů) a vodního režimu není vázáno na stacionáře a lze jej provádět lehce přenosnou technikou použitelnou u všech našich druhů dřevin, nejrůznějších rozměrů těchto dřevin a za všech terénních, půdních a klimatických podmínek. Výsledky získané těmito metodami lze kombinovat mezi sebou nebo i s jinými metodami a interpretovat je z různých hledisek, což podstatně rozšiřuje možnosti jejich praktické aplikace. Veškerá technika je u nás dostupná, její použití je poměrně snadné, vyžaduje ovšem biologicky vzdělaného operátora, což by opět v osobě znalce příslušných oborů neměl být – posléze – zvlášť velký problém (ČERMÁK 2010).

## 5. MATERIÁL A METODY

### 5.1. Metodika práce

Celkový přístup k řešenému tématu, tj. standardizaci a harmonizaci znalecké metodiky pro potřeby FELd, který zahrnoval komplexní typologii znaleckých posudků, sestával z následujících kroků, které jsou schematicky znázorněny na obr. č. 6. Podrobný popis práce, sběru dat a jejich zpracování je uveden v následujícím textu.



Obr. č. 6 – Schéma metodického přístupu k řešení práce (*orig.*)

Základem každé práce je tedy provedení analýzy dat dostupnými metodami FD Metody „CFA“, které vyžadují znalosti fyziologie rostlin a stanoviště (z pedologického,

geomorfologického, geologického, klimatického, hydrologického, lesnicko-typologického hlediska). V rámci typologie znaleckého posudku je nezbytně nutné provést analýzu dat, po které následuje syntéza jako rozhodovací proces, kdy takto můžeme dospět k standardizovanému a harmonizovanému postupu.

Znalost o současné dostupné technice využitelné a to nejen pro měření funkční biometrie stromových jedinců, ale i měření parametrů vlastností stanoviště, je velmi důležitá. Významná je rovněž skutečnost aplikovatelnosti některých metod v rámci teorie výstavby oboru FEld a jejich relevantnost z hlediska praktické činnosti na znaleckém objektu

Teoretický rámec FEld – stav, přístupy řešení, praktická aplikace, jsou důležité z hlediska komplexního přístupu k řešení dané problematiky.

S tím souvisí i vlastní zkušenosti získané měřením – uvědomění si skutečností, které mohou limitovat použitelnost techniky, mít přehled o parametrech, které mohou být prakticky využitelné, nebo využitelné jen částečně, nebo vůbec.

Úhly pohledu jiných věd jsou pro řešení dané problematiky důležité nepřetržitě, neboť se stále něco nového dozvídáme, poznáváme, a osvojujeme si dovednosti, které mohou být využitelné v jiných oblastech.

Smyslem přístupu je dostupnými metodami, znalostmi a úhly pohledů dospět k možnosti řešení, využití technologií, navrzení jejich limitů, modelů a postupů, a jejich aplikace a to včetně vybavení laboratoře FEld.

Pro ověření teoretických přístupů z hlediska standardizace a harmonizace v rámci typů znaleckých posudků ve znalecké praxi, byla provedena vlastní aplikace některých vybraných speciálních metod měření v NPR Voděradské bučiny a v Chříbech, viz kapitola 6. 3. Tato měření by měla doplňovat navržené standardy jako možné demonstrační ukázky měření, které lze využít např. při analýze lesních ekosystémů či konkrétních stromových jedinců.

## **5. 2. Aplikace speciálních metod měření**

Aplikace speciálních metod měření, jejich kalibrace a zdokonalování se děje nejčastěji na nejběžnějších zástupcích stromových taxonů reprezentujících dřevinnou vegetaci. V České republice to je z jehličnanů např. smrk ztepilý (*Picea abies* /L./ Karsten) a z listnatých dřevin je nejreprezentativnější a nejlépe měřitelný (vzhledem k hladké kůře) buk lesní (*Fagus sylvatica* L.).

Oba taxony jsou zároveň nejprozkoumanější. Také jsou to nejčastější taxony dřevin rostoucích na pozemcích určených k plnění funkcí lesa.

Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) se vyskytuje téměř po celé Evropě, v pásmu mírných zeměpisných šířek a částečně se vyskytuje i v mediteránu.

Na území České republiky by měl být potenciálně nejvíce zastoupenou dřevinou (40,2%). Aktuálně je buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) v ČR zastoupen pouze 7%, ale i tak je stále naší nejvíce zastoupenou listnatou dřevinou a tendence je jeho zastoupení zvyšovat.

Mimo pozemky určené k plnění funkcí lesa je dle ALEXANDRA (2010e) nejvíce zastoupeným taxonem v zadání znaleckých posudků topol černý (*Populus nigra* L.) a to z 21% a z jehličnanů borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) 8,1% (uvedené platí zejména pro území středních Čech).

V předkládané disertační práci se uvedené konkrétní příklady aplikace speciálních metod měření zaměřují na buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), neboť na smrku ztepilém (*Picea abies* /L./ Karsten) bylo v minulosti provedeno nespočet měření a tento druh je pro potřeby FELd týmem okolo PROF. ING. JANA ČERMÁKA, CSC. z Mendelovy univerzity v Brně, nejvíce popsán.

Příklady měření byly aplikovány v NPR Voděradské bučiny, ve vegetačním období roku 2009 a v Chříbech (PR Holý Kopec, PR Máchova dolina, PP Ocásek) ve vegetačním období roku 2008.

## **5. 2. 1. Metodika měření, sběr dat a jejich zpracování v Národní přírodní rezervaci Voděradské bučiny a v Chříbech**

Jak je zmíněno výše., aplikace speciálních metod měření, jejich kalibrace a zdokonalování se děje nejčastěji na nejběžnějších zástupcích stromových taxonů reprezentujících dřevinnou vegetaci. V České republice je to např. smrk ztepilý (*Picea abies* /L./ Karsten) a za listnaté dřeviny je nejreprezentativnější a nejlépe měřitelný (vzhledem k hladké kůře) buk lesní (*Fagus sylvatica* L.).

Pro tuto práci byl vyhledán vhodný porost se zastoupením buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), kde by se nacházeli stromové jedinci v růstové fázi dospělosti a zároveň by bylo umožněno pokácení jednoho stromového jedince pro potřeby zjištění indexu LAI pro samotného stromového jedince a následné přepočítání pro porost. Takovým nejhodnějším porostem se jevil porost, který je součástí NPR Voděradské bučiny. Porost byl také zvolen i z důvodu blízkosti ubytování (terénní šetření trvalo několik dní), vstřícnosti vedení ŠLP Kostelec nad Černými lesy, kteří umožnili pokácení stromového jedince, umožnili převoz listů a jeho následné usušení na místní pile a poskytli prostory pro konzultaci některých záležitostí spojených s měřením.

Terénní šetření proběhlo ve dnech 18. srpna a 14. září až 21. září roku 2009.

V srpnu bylo provedeno měření toku vody v předmětném stromovém jedinci (transpiračního proudu) metodou deformace tepelného pole (HFD – *heat field deformation*) (NADEZHDINA ET AL. 2006, ČERMÁK, NADEZHDINA, KUČERA 2004).

V době od 14. do 17. září bylo provedeno dendrometrické zaměření porostu (plochy 50 × 100 m) pomocí technologie Field Map. Dále byla u vybraných jedinců a u stromového jedince ID 26 změřena plocha absorpčního povrchu kořenů odvozená pomocí elektrické impedance stromu a půdy (STANĚK 1997; AUBRECHT, STANĚK, KOLLER 2006).

Dne 21. září 2009 bylo provedeno pokácení stromového jedince ID 26, tak aby se co nejméně poškodila koruna. Tento stromový jedinec byl pokácen pro odvození LAI. Metoda vychází ze zaměřování jednotlivých větví a jejich listoví.

Měření v NPR Voděradské bučiny tedy zahrnovalo tyto způsoby detekce:

- destruktivní – zjišťování indexu listové plochy (LAI);
- invazivní – měření toku vody (transpiračního proudu) ve stromě metodou deformace tepelného pole (HFD – *heat field deformation*) a měření plochy absorpčního povrchu kořenů pomocí elektrické impedance stromu a půdy.

Měření bylo doplněno zjišťováním dendrometrických charakteristik porostu pomocí technologie Field Map.

### ***Popis jednotlivých použitých metod:***

#### Destruktivní metoda sběru a zpracování dat pro výpočet indexu listové plochy (LAI):

Na základě zjištěných dendrometrických charakteristik byl vybrán jeden stromový jedinec, který reprezentoval porost a u kterého bylo nejprve provedeno měření toku transpiračního proudu ve kmeni metodou deformace tepelného pole, dále u něj byla změřena absorpční plocha kořenů odvozená pomocí elektrické impedance stromu a půdy a pak byl strom pokácen pro sběr dat potřebných pro výpočet indexu listové plochy.

Po pokácení stromového jedince tak, aby se zachovala pokud možno co nejméně porušená koruna, bylo provedeno měření jednotlivých větví a odběr vzorků listů pro stanovení velikosti plochy listu v osluněné a zastíněné části koruny, a odběr celkového množství listů pro stanovení sušiny listů větve.

Údaje o větvích, které byly měřeny na koruně:

- výška posazení větve – výška, ve které je větev nasazená na kmeni (m);
- průměrná tloušťka kmene pod a nad místem nasazení větve (cm);
- úhel, který svírá větev s kmenem (ve stupních –  $360^0$ );
- tloušťka větve u kmene (v místě nasazení) v cm;
- vzdálenost mezi nasazením větve a tvorbou zeleného oblaku listů (m);
- orientace větve vzhledem ke světové straně (k ose kmene);
- délka, šířka a hloubka zeleného oblaku.

Pro zjištění množství sušiny v gramech byly odebrané listy zváženy a usušeny a pak zase zváženy, potřebná hodnota byla zjištěna z rozdílu těchto dvou naměřených hodnot.

Skenováním, zvážením a změřením velikosti plochy jednotlivých listů odebraných z větví z osluněné a zastíněné části větve byla zjištěna:

- plocha listů (pomocí software ImageJ) v  $\text{cm}^2$ ;
- váha jednotlivých listů s přesností na 4 desetinná místa (použité váhy: Santorius Handy H 110).

Následovalo překreslení dat zjištěných v terénu (např. délka, šířka a hloubka zeleného oblaku, atd.) na milimetrový papír v odpovídajícím měřítku.

Překreslené údaje byly vloženy do MS Excel do předem upravené tabulkové šablony.



Nakonec byl sestaven grafický výstup – hodnota LAI a obecná rovnice pro výpočet LAI porostu. Na obr. č. 7 je zachycen postup terénních prací doktorandů ÚSI, VUT v Brně při zjišťování hodnot pro výpočet LAI uvedeného stromového jedince.



Obr. č. 7 – Sběr dat pro výpočet LAI u buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), NPR Voděradské bučiny, 2009; foto Š. Řehořková



### Invazivní metoda měření toku vody (transpiračního proudu) ve stromě metodou deformace tepelného pole (HFD – *heat field deformation*)

Tato metoda je založená na principu šíření či přenosu tepla. V tomto případě jde o poměr toku tepla v axiálním a tangenciálním směru (NADEZHDINA ET AL. 2006, ČERMÁK, NADEZHDINA, KUČERA 2004). Metoda umožňuje sběr dat na úrovni celých stromů a po zahrnutí většího počtu vzorníků i porostů a u libovolných druhů pořizovat pomocí měřících ústředěn automatický záznam dat v jakémkoli terénu a vnějších podmínkách po libovolně dlouhá období.

Metoda deformace tepelného pole pracuje s multibodovými čidly, které umožňuje měřit v řadě bodů napříč bělí a získávat tak radiální profily transpiračního proudu (ČERMÁK 2010).

Vybraný stromový jedinec (vzorník ID 26) byl měřen ze dvou stran v průběhu denní periody za podmínek vhodných pro průběh fotosyntézy v srpnu roku 2009. Transpirační proud byl měřen ve výčetní tloušťce 12ti kanálovou měřicí ústřednou zapojenou na akumulátorovou baterii.

Na obr. č. 8 zachycen příklad zapojení soustavy pro měření transpiračního proudu metodou deformace tepelného pole.



Obr. č. 8 – Ukázka měření transpiračního proudu metodou deformace tepelného pole (Jaroměřice, 2010); foto J. Šíma

### Invazivní metoda měření absorpčního povrchu kořenů pomocí elektrické impedance stromu a půdy

Absorpční plochy kořenů byly měřeny nedestruktivní metodou modifikované elektrické impedance (AUBRECHT, STANĚK, KOLLER 2006; ČERMÁK ET AL. 2006). Principem je stanovení zemního odporu stromu s jeho následným přepočtem na operační plochu stromu. Ke stanovení zemního odporu byl použit měřič Fluke 1625 umožňující 4pólové měření, vylučující přechodové odpory na rozhraní mezi elektrodami a dřevem stromu. Elektrody jsou uspořádány následovně: proudové elektrody **C1** jsou umístěny v kmeni stromu v prsní výšce



tak, aby v místě kořenového krčku byl proud rovnoměrně rozptýlen po celém obvodu kmene; jejich minimální počet musí zajišťovat plnou saturaci elektrického proudu v kmeni.

Druhá sada proudových elektrod **C2** je umístěna v zemi tak, aby měřený segment kořenů směřoval k těmto elektrodám. Vzdálenost těchto elektrod od kmene je minimálně 10 m. Rovněž tyto proudové elektrody jsou zmnoženy; tvar jejich rozmístění v půdě kopíruje kruhovou výseč se středem kružnice ve středu kmene. Tyto elektrody, v případě rozdělení kořenového systému na šest segmentů, zabírají úhel 60°. První napěťová elektroda **P1** je umístěna v kořenovém krčku stromu. Druhá napěťová elektroda **P2** je zapichována do půdy v pravidelném kroku 30 cm ve směru k elektrodám **C2**, s přibývajícím vzdáleností se interval zapichování do půdy zvětšuje na 50 cm a pak na 100 cm. Na základě změřeného úbytku napětí mezi napěťovými elektrodami a proudu protékajícího soustavou je spočítán odpor a sestavena křivka odporové charakteristiky. Na této křivce je hledán bod, kdy její průběh přechází z rostoucího do lineární části. Hodnota odporu v místě zlomu a vzdálenost od počátku je následně použita ve výpočtu.

Dále je měřen měrný odpor xylému Wennerovou metodou. Elektrody jsou zaraženy do kmene tak, aby svými špičkami zasahovaly pod kambium. Jsou rozmístěny v pravidelném rozestupu 2 cm v pořadí **C1, P1, P2, C2**. Měrný odpor dřeva je kalkulován z měřeného odporu  $R$  a vzdálenosti elektrod  $l$  ze vzorce

$$\rho = 2\pi \cdot R \cdot l \quad [6]$$

Absorpční plochy kořenů  $S$  (m<sup>2</sup>) jsou pak spočítány ze vzorce

$$S = n \cdot [(\rho \cdot l / R)] \quad [7]$$

, kde  $\rho$  je měrný odpor xylému ( $\Omega \cdot m$ ),  $l$  je vzdálenost bodu zlomu od kmene stromu (m),  $R$  je odpor měřený ve vzdálenosti  $l$ .

Počet segmentů  $n$  byl na základě předchozích destruktivních měření stanoven na 6 (ČERMÁK ET AL. 2006). U vlastního měření byly použity segmenty 4 (rozdělení po 90°). Standardizace absorpčních povrchů kořenů na odpor půdy byla provedena dle vzorce

$$PARSA = (1000S) \cdot \rho_s \quad [8]$$

, kde **PARSA** znamená standardizovaný absorpční povrch kořenů,  $S$  povrch kořenů z rovnice:

$$S = n \cdot [(\rho \cdot l / R)] \quad [9]$$

a  $\rho_s$  zemnicí odpor standardizované elektrody z nerezové oceli o délce 25 cm a průměru 8 mm.

U vzorníku byla změřena absorpční plocha kořenového systému ve 4 segmentech rozdělených po 90 stupních. Vybrány pro měření absorpční plochy kořenů byly i některé další stromy, ty byly měřeny ve dvou nebo jednom segmentu.

Na následujících obr. č. 9 a 10 je zachycena technika pro měření absorpčního povrchu kořenů metodou elektrické impedance stromů a půdy.



Obr. č. 9 – Ukázka zapojení elektrod pro měření absorpčního povrchu kořenového systému metodou elektrické impedance stromů a půdy ve výčetní tloušťce  $d_{1,3}$  (NPR Voděradské bučiny, 2009); foto J. Čermák



Obr. č. 10 – Ukázka zapojení elektrod pro měření absorpčního povrchu kořenového systému metodou elektrické impedance stromů a půdy u paty kmene (NPR Voděradské bučiny, 2009); foto J. Čermák

### Metoda sběru dendrometrických dat pomocí technologie Field Map:

Dendrometrická data byla sbírána pomocí technologie Field Map. Tato technologie umožňuje počítačem podporovaný sběr dat. S technologií Field Map a s měřicími přístroji lze mapovat bodové, liniové a polygonové objekty.

Mohou to být například: pozice živých stromů, souší, pahýlů a zlomů, pařezů, zaměření korunových projekcí či ležícího mrtvého dřeva, atd.

Základem softwaru Field Map jsou dvě úzce provázané části: Field Map Project Manager a Field Map Data Collector. Na ně může navazovat aplikace Field Map Inventory Analyst. Aplikace Field Map Project Manager je určena k tvorbě struktury databáze a jejímu následnému managementu neboli slouží k vytvoření tzv. šablony projektu. Na základě připravené šablony (struktury databáze) aplikace Field Map Data Collector automaticky vygeneruje interface terénní databáze.

Field Map Data Collector přímo komunikuje s externími měřicími přístroji a umožňuje mapování a ukládání informací do terénní databáze. Popisná data pak mohou být ukládána v tabulkách vázaných na jednotlivé mapové objekty nebo samostatných tabulkách. Aplikace Field Map využívá standardních průmyslových formátů pro ukládání dat. Gisovské informace jsou ukládány do ESRI shapefile v kombinaci s dBase a datové informace volitelně do formátu Paradox nebo MS Access (viz více na [www.fieldmap.cz](http://www.fieldmap.cz)).

Zmíněná aplikace Field Map sbírá terénní data pomocí tohoto hardwaru: terénní PC s operačním systémem Windows, elektronický laserový dálkoměr a sklonoměr, elektronický kompasový modul nebo elektronické úhloměrné zařízení a GPS přístroj. Celá sestava může být umístěna na monopodu nebo triodu (speciální stojan z lehkých slitin, na kterém jsou uvedené části připevněny), nově dnes i na tzv. harness (batoh na záda), volba upevnění závisí na požadované přesnosti měření. Důležitými pomůckami jsou výtyčky a odrazky.

Při sběru dendrometrických dat v NPR Voděradské bučiny byl použit laserový dálkoměr IMPULSE 200LR, buzola MapStar Module II, terénní počítač Hammerhead, monopod, 2 výtyčky a 2 odrazky (průměr 3 cm). Dále byla použita klasická hliníková průměrka (100 cm), pro měření výšek byl použit výškoměr VERTEX IV s odrazkou.

U každého kmene byla zaměřena jeho poloha, bylo mu přiřazeno identifikační číslo a číslo stromu. Byl určen druh dřeviny a postavení kmene v rámci stromu.

U každého kmene byl stanoven charakter, určující jeho životní stav; rozlišovaly se souše, pahýly, zlomy a kmeny bez přívlastku. U každého kmene ve výšce 1,3 m od paty kmene byla změřena výčetní tloušťka, daná vzdáleností rovnoběžných tečen k obvodu kmene v průřezu kolmém na jeho osu. Výčetní tloušťka byla měřena průměrkou, u kmenů silnějších jak 100 cm pásmem obvod a z něj se vypočetla výčetní tloušťka. Byla také změřena výška stromu, definovaná jako svislá vzdálenost mezi horizontální rovinou protínající nejvyšší vegetační orgán stromu a horizontální rovinou protínající patu kmene. Výška měřena s přesností na 0,5 m.

U každého kmene byla změřena výška nasazení živé koruny, definovaná jako svislá vzdálenost mezi začátkem živé koruny a horizontální rovinou paty kmene. Měří se s přesností



na 0,5 m. U listnatých dřevin se za spodní okraj živé koruny považuje místo, kde začíná souvislá živá koruna, nebere se zřetel na jednotlivé menší větve nebo vlky vyrůstající na kmeni pod korunou. Výška nasazení živé koruny se neměří u souší a pahýlů, neboť živou korunu již nemají. Pomocí lomových bodů okrajů koruny byla zaměřena horizontální korunová projekce v m<sup>2</sup>.

Zaměřovány byly také ležící kmeny s výčetní tloušťkou minimálně 10 cm. Zaměřuje se celý kmen i s částí, která případně přesahuje hranici plochy; naopak strom s počátkem mimo plochu nebo náležející k pahýlu či zlomu nacházejícímu se mimo plochu se nezaměřuje, i když částečně zasahuje do plochy. Nezaměřují se a do objemu odumřelého dříví se nezapočítávají také jednotlivé větve, odpadlé ze stojících stromů. U ležících kmenů byla zaměřena jejich poloha a přiřazeno identifikační číslo. Délka kmene je určena programem Field Map na základě zaměření polohy. Je stanoven druh dřeviny a stupeň rozkladu. Jsou rozlišována tři stadia dekompozice:

- tvrdé – lze poznat druh dřeviny, zpravidla ještě s kůrou a relativně zdravým, tvrdým dřevem;
- nahnilé – druh dřeviny zpravidla ještě lze identifikovat, dřevo již není v celé délce kompaktní;
- rozpadlé – dřevo v pokročilém stadiu hniloby, nelze identifikovat druh dřeviny.

Za pařezy se považují oddenkové části kmene s kořeny, které zůstaly po pádu stromu nebo vznikly jeho pokácením a jsou vysoké maximálně 1,5 m. Pařezům bylo přiřazeno identifikační číslo, určen druh dřeviny, průměr pařezu na řezné ploše s přesností na 1 cm a jeho původ rozlišující pařez přirozeně vzniklý a pařez umělý, vzniklý při těžbě dříví člověkem.

Na zaměřené ploše se nevyskytovalo žádné zmlazení, tudíž nebylo měřeno.

Zjištěná data byla vyexportována pomocí Field Map Project Manager do MS Office Excel. S daty bylo dále pracováno v MS Office Excel a v růstovém simulátoru Sybila (FABRIKA & ĎURSKÝ 2005). Rovněž byla pořízena analogová mapa stromů na ploše (dle polohy stromu, pařezu a velikosti korunové projekce).

#### Metodika zpracování dendrometrických dat:

Pro odhad zásoby a dalších biometrických údajů o porostu byl použit model Sibyla (FABRIKA & ĎURSKÝ 2005). Sibyla je model růstu reprezentující české a slovenské podmínky pro růst a vývoj porostů. Model vyžaduje zadání jednotlivých dendrometrických dat (výčetní tloušťka  $d_{1,3}$ , výška stromu, souřadnice, parametry koruny, sociální postavení stromu v porostu a zdravotní stav). Druhá část vstupních dat vyžaduje údaje o místních podmínkách (klima, typ půdy, soubor lesních typů). Vstupní data byla generována z inventarizace provedené technologií Field Map, jak je popsáno výše.

Pro potřeby výpočtu modelem Sibyla bylo třeba nadefinovat stanovištní podmínky. Šlo o tyto parametry:

- výpočet NO<sub>x</sub> a CO<sub>2</sub>: pro výpočet stanovištních proměnných NO<sub>x</sub> a CO<sub>2</sub> v ovzduší v ppb a ppm se používají regresní rovnice z modelu SILVA 2.2. Do závislosti vstupuje kalendářní rok (*t*). Rok, kdy byla data změřena. Používá se vzorců:

$$\text{NO}_x = 287.6 + 0.00048(t - 1800)^2 \quad [10]$$

$$\text{CO}_2 = 280.37 + 0.00177(t - 1800)^2 \quad [11]$$

Ostatní vstupní data byla interpolována pomocí rovnice

$$AX + B = M \quad [12]$$

, kde *A* a *B* jsou jednotlivé proměnné podle teploty, srážek, apod. *X* je nadmořská výška výzkumné plochy, *M* je koeficient. Vstupní data pro výpočet podmínek stanoviště poskytl LESPROJEKT Brno, a. s.

Výsledkem výpočtů byly například tyto údaje: četnost tloušťkových tříd, četnost výškových tříd (interval 2 m), četnost tloušťkových tříd pařezů, rozložení výšky a výšky nasazení koruny, závislost projekční plochy korun na výčetní tloušťce, vztah výčetní tloušťky a výšky stromu, zásoba porostu, výčetní kruhová základna, atd.

Na fotografii (obr. č. 11) je znázorněna ukázka zapojení technologie Field Map a její měření.



Obr. č. 11 – Zapojení a měření technologií Field Map (Balessa, Ethiopie 2008); foto K. Holušová

## 6. VÝSLEDKY

### **6. 1. Návrh znalecké metodiky pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny**

Pro návrh znalecké metodiky ve smyslu standardizace a harmonizace – pro potřeby FEld, musí být v první řadě vyřčeno několik základních axiomů, podstatných pro samotnou práci znalce v dané oblasti a přístupu k řešení dané problematiky.

Jde o čtyři základní axiomy:

1. Znalecký posudek musí obsahovat části dané zákonem č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících, ve znění zákona č. 444/2011 Sb., kterým se mění zákon č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících, a jeho prováděcí vyhláškou Ministerstva spravedlnosti č. 37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
2. Šablonovité přístupy týkající se lesa a stromových jedinců jsou objektivně nesprávné (ALEXANDR 2010a).
3. Čas, který má tři základní roviny: realita – současnost, retrospektivita – minulost a prognóza – budoucnost.
4. Příroda je veškerá hmota a energie v základní, člověkem neovlivněné formě. Ekosystém je základní funkční jednotkou v přírodě. Organismus je živá bytost, schopná reakce na vnější podněty, rozmnožování, růst a stabilní existenci.

Výsledkem procesu standardizace a harmonizace ve FEld by měl být standard (standardizované postupy, přístupy, způsoby zpracování výsledků, způsob využití laboratoří apod.) použitelný pro jednotné postupy posouzení a možnosti zodpovězení na otázky zadavatele posudku, a u některých TZP, včetně získání podkladů pro ocenění určitého druhu majetku.

Jak již bylo řečeno dříve, dle ALEXANDRA (2010d) rozlišujeme zadání jednoduchá (JE), středně složitá (SS) až složitá (SL). K zadáním znaleckých posudků jsou přiřazeny kódy jednotlivých TZP – celkem 15. Dle obtížnosti zadání v oborech FEld jsou TZP zařazeny do tří souborů TZP, některé soubory jsou dále zařazeny do typologicky významných skupin. Viz tab. č. 1 - TZP, STZP a charakter zadání.

Při rozdělení zadání znaleckých posudků dle jejich složitosti (STZP) a použití strukturovaného schématu v jednotlivých TZP, dospějeme k návrhům znaleckých metodik – standardům, které obsahují tyto uzlové body:

1. **Označení standardu.**
2. **Popis předmětu standardu** – z hlediska jeho zaměření a využitelnosti, tj. oboru znalecké činnosti, jichž se týká. Obecné definování řešených znaleckých úkolů.
3. **Příklady otázek zadavatele posudku.**
4. **Doporučené pracovní postupy** – v návaznosti na „Strukturované schéma hlavních subsystémů a posloupnosti přenosu informací“ (obr. 5a a 5b), vyplývající ze systémového přístupu.
5. **Základní vybavení** – využitelné při řešení znaleckého úkolu podle konkrétního TZP a charakteru zadání.

Doporučená typologicky jednotná část znaleckého posudku, včetně náležitostí daných zákonem z hlediska formy je detailně zpracována ALEXANDREM (2010d).

V rámci „Strukturovaného schématu hlavních subsystémů a posloupnosti přenosu informací“ (Obr. 5a a 5b) a rozdělení znaleckých posudků dle charakteru zadání, může docházet ke změně jednotlivých subsystémů z hlediska jejich šíře záběru, obsahu a obtížnosti zadání. Detailnější zpracování tohoto schématu podle TZP zde řešeno není. Tato problematika je již záležitostí konkrétních znaleckých posudků. Viz ALEXANDR, P.: *Strukturované schéma hlavních subsystémů v předmětu FEld - význam a využití na příkladech konkrétních znaleckých posudků (Šumava, Veltrusy, Pardubice)* - habilitační přednáška.

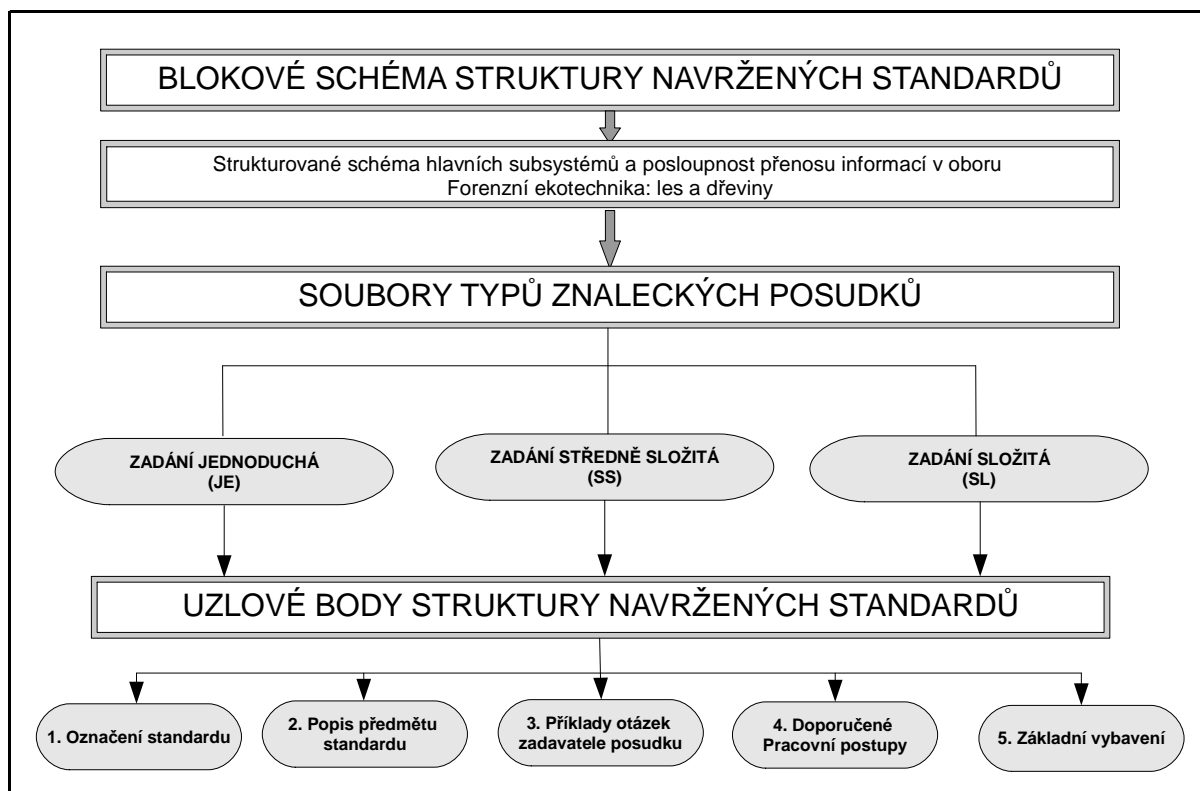
Postup činností probíhá ve smyslu „Strukturovaného schématu hlavních subsystémů a posloupnosti přenosu informací v předmětu FEld: systémová analýza a systémová syntéza“.

Na obr. č. 12 je schematicky znázorněna struktura navržených standardů.

Standardům předchází terminologie obsahující výrazy, s kterými navržené standardy operují a které používají.

Následující návrhy standardů jsou součástí znalecké metodiky dle TZP, které mohou zároveň sloužit pro potřeby zadavatelů znaleckých posudků a vlastní potřebě znalce.

Důležitou skutečností při tvorbě standardů je zvýšení exaktnosti závěrů znaleckých posudků včetně jejich přezkoumatelnosti i po uplynutí delšího (významného) časového období.



Obr. č. 12 – Blokované schéma struktury navržených standardů – ve smyslu standardizace a harmonizace pro potřeby FEld (orig.)

Připomeňme jen kapitolu 3.1. Terminologický slovník. V této souvislosti následuje její doplnění o několik specifických výrazů vytvořených (definovaných) právě pro potřeby standardizace.

### **Základní terminologie standardů navržených pro potřeby FEld:**

**Funkční biometrické parametry (FBP)** – jsou základní biometrické parametry sloužící pro ohodnocování dřevin na makroskopické úrovni, vycházející s kombinace poznatků biometrie stromových jedinců a získané měření v kontinuu půda – strom – atmosféra na kontinuu koruna – kmen – kořeny v subsystému C: FD Metody „CFA“.

Popis a označení jednotlivých biometrických parametrů je uveden v kapitole 6. 2.

**Metoda destruktivní** – je metoda, kdy při jejím použití dojde k takovému poškození daného jedince, nebo objektu studia, který obvykle nebývá už dále slučitelný s jeho existencí v života schopné formě. Data získaná tímto způsobem měření jsou dále využitelná pro kalibraci metod jiného než destruktivního charakteru a pro výpočet alometrických vztahů.

**Metoda invazivní** – metoda, kdy pro její označení je rozhodující tzv. „míra invaze“ do znaleckého objektu, předmětu studia. Způsob zařazení dané metody měření závisí na „stopě“ vzniklé po její aplikaci na předmětném jedinci – znaleckém objektu, a následků, které „stopa“ po měření zanechává. Většinou jde o zanechání otvorů nebo rýhy po místě vpichu (aplikace) diagnostického přístroje (čidla). Následky (míra ohrožení) jsou dle stáří, vývoje, celkového zdravotního stavu, doby měření, velikosti „invaze“ po měření na stromovém jedinci či znaleckém objektu různé.

**Metoda nedestruktivní (neinvazivní)** – metoda, při které znalecký objekt nijak neomezujeme, do něj žádným způsobem nezasahujeme, jej nijak neovlivňujeme. Nejčastěji jsou využívána měření spojená s využitím akustické tomografie, termografie, optiky či laserového měření.

**Předmět standardu** – z hlediska jeho zaměření a využitelnosti, tj. oboru znalecké činnosti, jichž se týká. Obecné definování řešených znaleckých úkolů.

Typologie znaleckých posudků vychází ze skutečnosti, že obor FEld zahrnuje stávající obory znalecké činnosti, tak jak jsou obsaženy v současném číselníku Ministerstva spravedlnosti ČR. Alexandr (2010d) navrhl nové označení (uvedeno v kapitole 4.4.). Po analýze a posuzování charakteru znaleckých posudků dále navrhl výslednou tabulku se STZP a TZP. Základem pro konečnou podobu a název jednotlivých TZP (Alexandr 2010d) byly kódy složené z příslušného oboru znalecké činnosti a číselného a písmenného označení, vycházejícího z frekvence výskytu znaleckých oborů v jednotlivých znaleckých posudcích.



Část tohoto kódu, konkrétně jeho číselné označení splnilo svůj účel v etapě vytváření TZP z hlediska jejich typologie.

Pro potřeby standardizace a harmonizace znalecké činnosti již nemá číselná část tohoto kódu vypovídací schopnost.

Proto je navrženo nahrazení části původního kódu opět číselným kódem, v rozpětí intervalu 1 až 3, znamenající hierarchii v rámci STZP (ALEXANDR 2010d). Dle tohoto návrhu potom např. TZP 4LB, má v prostředí navrhovaných standardů označení 3LB.

V tab. č. 2 je uvedeno stávající označení a návrh úpravy kódů TZP pro potřeby standardizace.

Tab. č. 2 – Typologie znaleckých posudků – návrh úpravy kódů pro potřeby standardizace

Typologie znaleckých posudků ve Forezní ekotechnice: les a dřeviny								
Soubor typu znaleckého posudku								
Zadání jednoduchá			Zadání středně složitá			Zadání složitá		
Označení								
1			2			3		
Typ znaleckého posudku								
Současné označení	Návrh nového označení	Standard	Současné označení	Návrh nového označení	Standard	Současné označení	Návrh nového označení	Standard
2E	E	N	1L	L	A	3LE	LE	A
			5LO	LO	A	4LB	LB	A
3B	B	A	5EB	EB	N	7LEO	LEO	A
			6LEB	LEB	A	8LBO	LBO	N
4O	O	A	6EO	EO	A	9EBO	EBO	A
			7BO	BO	N	10LEBO	LEBO	N

Legenda:

- L Znalecký obor Lesní hospodářství; odvětví Dříví, těžba; Myslivost.
- E Znalecký obor Ochrana přírody (nemá odvětví a specializaci).
- B Znalecký obor Bezpečnost práce v lesním hospodářství.
- O Znalecký obor Ekonomika: odvětví: Ceny a odhady; specializace: Oceňování lesních pozemků, porostů, dřevin a škod na nich.
- N Neobsahuje navržený znalecký standard z důvodu nízké frekvence výskytu.
- A Obsahuje navržený znalecký standard.

V rámci „Bezpečnostní diagnostiky“ jsou podle ALEXANDRA (2010f) navrženy tři typologicky významné skupiny:

- A. Porušení pracovních a technologických postupů (BOZP) a poranění osob (jak pracovníků, tak návštěvníků lesa) – TPZ: 1B, 3LB.
- B. Selhání stromových jedinců v nebezpečném prostoru (rizikovém) a poranění osob, případně i poškození majetku – TZP: 2LEB.
- C. Poškození ekosystému – TZP: 3EBO.

Shrnutí výše uvedeného představuje tab. č. 3, která přehledně zobrazuje označení a význam kódů navržených standardů ve FELd.

Tab. č. 3 – Označení a význam kódů navržených standardů ve FELd

Standard	Význam označení
1B	znalecký posudek oboru "bezpečnostní diagnostika" zadání jednoduchá
1O	znalecký posudek oboru "ohodnocování dřevin" zadání jednoduchá
2L	znalecký posudek oboru "lesnictví" zadání středně složitá
2LO	znalecký posudek oboru "lesnictví" a "ohodnocování dřevin" zadání středně složitá
2EO	znalecký posudek oboru "ekologie" a "ohodnocování dřevin" zadání středně složitá
2LEB	znalecký posudek oboru "lesnictví", "ekologie" a "bezpečnostní diagnostika" zadání středně složitá
3LE	znalecký posudek oboru "lesnictví" a "ekologie" zadání složitá
3LB	znalecký posudek oboru "lesnictví" a "bezpečnostní diagnostika" zadání složitá
3LEO	znalecký posudek oboru "lesnictví", "ekologie" a "ohodnocování dřevin" zadání složitá
3EBO	znalecký posudek oboru "ekologie", "bezpečnostní diagnostika" a "ohodnocování dřevin" zadání složitá

Následující kapitola představuje vlastní popis metodik jednotlivých standardů dle uzlových bodů (1 až 5).

Jako příklad měření, které by mohlo být prakticky provedeno v rámci prací dle standardů pro charakter zadání jednoduchá až středně složitá slouží kapitola č. 6. 3. Zejména ukázka měření zjišťování dendrometrických charakteristik. V tomto případě by se jednalo o precizní exaktně provedené zjišťování vlastních vstupních dat.

Dalším příkladem měření, které by mohlo být prakticky provedeno v rámci prací dle standardů pro charakter zadání spíše složitá slouží zejména ukázka měření zjišťování indexu listové plochy či aplikace měření modifikované metody elektrické impedance stromů a půdy. Těmto měření by mělo předcházet zjištění dendrometrických charakteristik a analýza přírodních podmínek, např. tak jak jsou uvedeny ve zmíněné kapitole.

## **6.1.1. Znalecká metodika pro charakter zadání jednoduchá**

### ***6.1.1. a. Znalecké posudky navrženého oboru „bezpečnostní diagnostika“***

#### **1. Označení standardu**

**1B**

#### **2. Popis předmětu standardu:**

Předmětem je řešení otázek týkajících se problematiky Bezpečnostní diagnostiky, tj. porušení pracovních a technologických postupů, poranění osob nebo poškození majetku (znalecký obor: Bezpečnost práce v lesním hospodářství).

#### **3. Příklady otázek zadavatele posudku:**

- rozhodněte, zda bylo příčinou poranění levé dolní končetiny pracovníka F. O. jednomužnou motorovou pilou (dále jen JMP) v pracovní době dne 3. listopadu 2009 nedodržení předpisů o bezpečnosti práce nebo špatný technický stav JMP;
- stanovte, zda příčinou pádu stromolezce T.V. při arboristických pracích bylo nedodržení pracovních technologických postupů;
- určete, zda bylo příčinou pádu stromu na střechu domu č. p. 24, na pozemku p. č. 5, LV č. 8, k. ú. Dolní Lhota, okres Těšín, kraj Moravskoslezský, při kácení porušení (nedodržení) technologických a pracovních postupů.

#### **4. Doporučené pracovní postupy:**

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání JE);
- působení na minimalizaci prodlevy od nastalé události a přítomnosti znalce na předmětné lokalitě;
- získání vstupních objektivních dat (zvláště trestní spis PČR, záznamy HZS);
- nezahrnovat (případně pečlivě zvažovat) podklady zúčastněných (postižených) stran;
- v případě minimálních (neurčitých) informací pro vypracování znaleckého posudku z předložených podkladů navrhne znalec např. vyšetřovací pokus;
- podrobněji k provedení místního šetření a pracovního postupu k tomuto TZP ALEXANDR (2010c).

#### **5. Základní vybavení:**

- Kancelářské:
  - PC a běžné kancelářské potřeby.
- Terénní:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);

- GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
- sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
- dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
- JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
- dřevorubecké křídy, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování).

#### **6.1.1. b. Znalecké posudky navrženého oboru „ohodnocování dřevin“**

##### 1. Označení standardu:

**10**

##### 2. Popis předmětu standardu:

Předmětem je řešení otázek týkajících se navrženého oboru „ohodnocování dřevin“ (znalecký obor: Ekonomika, odvětví: Ceny a odhady, specializace: Oceňování lesních pozemků, lesních porostů, dřevin a škod na nich), kdy účelem tohoto TZP může být např.:

- zjištěná (úřední) cena okrasných dřevin v rámci majetkového oceňování nemovitostí;
- ocenění lesního porostu na lesním pozemku nebo lesního porostu na nelesním pozemku nebo nelesního porostu na nelesním pozemku pro případ převodu nemovitosti (cena obvyklá i úřední);
- stanovení daní při převodu nemovitostí (dědictví, darování, koupě);
- stanovení výše náhrady při odnětí nebo omezení vlastnického práva;
- stanovení výše způsobené ekologické újmy na dřevinách nebo porostech či pozemcích (určených k plnění funkcí lesa);
- ocenění nemovitostí (lesního majetku) za účelem jiným (např. ručení nemovitostí, směna, dražba, atd.);
- stanovení výše majetkové škody při poškození nebo zničení dřeviny jako předmětu vlastnického práva pro účely aplikace občanskoprávní odpovědnosti za škodu (DIENSTBIER 2003);
- vyjádření výše hmotné škody pro účely posouzení trestněprávní odpovědnosti (DIENSTBIER 2003);
- stanovení výše náhradní výsadby a odvodů (či pokut nebo opatření) při kácení dřevin rostoucích mimo les či nápravě v ochraně přírody;
- posuzování míry škod nebo určení jejich existence na dřevinách rostoucích mimo les nebo na lesním porostu či pozemku určených k plnění funkcí lesa atd.;
- stanovení hodnoty dřevin rostoucích mimo les, které jsou součástí významného krajinnotvorného prvku (podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů) pro účely vypracování projektů, studií atd.;

- stanovení výše škod způsobených zvěří na lesním porostu; apod.

### 3. Příklady otázek zadavatele posudku:

- oceňte pozemek s trvalým porostem parc. č. 125/8, LV č. 24, k. ú. Nové Sady, okres Pelhřimov, kraj Vysočina, cenou obvyklou a zjištěnou (úřední) pro účely prodeje a stanovení daní z převodu nemovitosti. Druh pozemku: lesní pozemek, způsob využití pozemku: pozemek určený k plnění funkcí lesa;
- kvantifikujte škodu způsobenou okusem a loupáním na porostech na pozemku parc. č. 225, LV č. 5, k. ú. Medlovice, okres Havlíčkův Brod, kraj Vysočina;
- stanovte případnou škodu na majetku - okrasných dřevinách - vzniklou ořezem těchto dřevin, rostoucích na pozemku parc. č. 789, LV. č. 41, k. ú. Chocerady, okres Praha – východ, kraj Středočeský.

### 4. Doporučené pracovní postupy:

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání JE);
- správné určení časové roviny, tj. k jakému datu objekt oceňujeme (záležitosti restitucí, majetkového vyrovnání, dědictví, nedořešená vlastnická práva apod.);
- v některých případech, jedná-li se o řešení posudku v minulé časové rovině, pracujeme se subsystémem 6. Historický průzkum;
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematický zakres lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000);
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy/těžba, pěstební úpravy apod.);
- výjimečně zvláštní důraz zde má terminologická čistota (např. použití norem ČSN ISO 83 9001, zákon o lesích č. 289/1995 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Dále zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů; a také zákon o životním prostředí č. 17/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů; zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a její nápravě a o změně některých zákonů);
- důležité je ztotožnění lokality (případně jednotek prostorového rozdělení lesa) s Katastrem nemovitostí ČR;
- opatření podkladů územně plánovací dokumentace (ÚSES, územní plán příp. regulační plán ve smyslu stavebního zákona apod.);
- zjištění stavu věcných břemen;
- při výpočtech přednostně používat specializovaný software;
- v rámci ocenění či kvantifikace výše ekologické újmy (v Kč) postupovat dle případných legislativních norem, respektive aktuálních metod (postupů);
- pracovní postup odlišný dle charakteru trvalých porostů;

- pro pozemky určené k plnění funkcí lesa:
  - aktualizace platného LHP/LHO místním šetřením;
  - opatření textové a mapové části;
  - další mapové podklady (mapa lesnicko-typologická, funkčního využití – kategorie a subkategorie z OPRL – pásma hygienické ochrany vod, chráněná území, atd.);
  - v případě neexistence LHP/LHO vlastní zjištění dat;
- dřeviny rostoucí mimo les (dřeviny charakteru okrasných rostlin):
  - v případě stanovení výše náhradní výsadby a odvodů použití metodik pro ohodnocování dřevin rostoucích mimo les;
  - zjištění údajů územní ochrany přírody (v případě památných stromů a registrovaných významných krajinných prvků opatření plánů péče);
  - využití Metody „CFA“, subsystémů A a B: Životního prostředí stromového jedince a Vizuální diagnostika;
  - subsystém B: Vizuální diagnostika Metody „CFA“ použijeme především při místním šetření (subsystém 4.) a venkovní konzultaci (subsystém 5.).

## 5. Základní vybavení:

- Kancelářské:
  - software pro oceňování nemovitostí, univerzální a specializovaný (zaměřený na oceňování lesa či ohodnocování dřevin rostoucích mimo les nebo schopný výpočtu dalších vyžadovaných dat - např. zásoba dříví, kvantifikace funkcí lesa, sortimentace dříví, atd.);
  - PC a běžné kancelářské potřeby;
  - jednotné objemové tabulky pro výpočet zásoby dříví;
  - sortimentační tabulky (pro provedení sortimentace porostu na stojato).
- Terénní:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
  - sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
  - JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
  - dřevorubecké křídy, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
  - dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
  - kvalitní výškoměr a dálkoměr;
  - GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);

- diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
- přírůstový nebozez (různé velikosti),
- obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
- relaskopické sklíčko;
- pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.

### **6.1.2. Znalecká metodika pro charakter zadání středně složitá**

#### ***6.1.2. a. Znalecké posudky navrženého oboru „lesnictví“***

##### 1. Označení standardu:

**2L**

##### 2 Popis předmětu standardu:

Předmětem je řešení otázek týkajících navrženého oboru „lesnictví“ (znalecký obor: Lesní hospodářství; odvětví: Dříví, těžba; Myslivost).

Jde například o řešení otázek souvisejících s problematikou:

- hospodářské úpravy lesů (soulad lesních hospodářských plánů nebo osnov se skutečností, navržená doba obmýtí, obnovní doba, stanovení celkové výše těžeb, posuzování podkladů Oblastních plánů rozvoje lesů, atd.);
- hodnocení stavu lesa (taxace porostů, lesnicko-typologický průzkum, kategorizace lesů, posouzení zajištěnosti kultury, zjištění celkového ročního přírůstu, zjištění zásoby dříví v porostu, atd.);
- rekultivací a revitalizací v krajině (stav lesnické rekultivace – zdravotní stav a kvalita sazenic na rekultivačních plochách a plochách po revitalizaci (např. revitalizace břehových porostů, větrolamů, parkových výsadeb, atd.);
- těžbou dříví (výpočet a kalkulace nákladů na těžbu včetně volby nejvhodnějších těžebních metod, návrh těžebních projektů, sortimentace dříví, atd.);
- myslivostí (převedení kategorie lesů hospodářských na lesy zvláštního určení do režimu obor nebo bažantnic, stanovení kmenových stavů v honitbě, výpočet úživnosti honitby, řešení otázek spojených se sčítáním zvěří, stanovením škod zvěří (příčiny, důvody, důsledky – kromě ekonomického vyjádření), s mysliveckými zařízeními (budování, umístění, typy, počty,...), výskytu invazních druhů zvěře, chráněných druhů živočichů, nepovoleného odlovu či odchytu, atd.).

##### 3. Příklady otázek zadavatele posudku:

- stanovte zda, návrh nového lesního hospodářského plánu pro LHC Náměšť nad Oslavou na období 1. 1. 2012 až 31. 12. 2021, je souhlasný se skutečným stavem z hlediska zastoupení dřevin v porostech;

- zjistěte zda, lesnická rekultivace skládky odpadu v k. ú. Horní Třebechovice, okres Děčín, kraj Liberecký byla provedena vhodným způsobem, a zda existuje další předpoklad odrůstání a dobrého stavu zde vysazených dřevin;
- v rámci otázek zadavatele posudku znalec provede lesnicko-typologický průzkum na LHC Dubová stráň.

#### 4. Doporučené pracovní postupy:

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání SS);
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematický zakres lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000);
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy/těžba, pěstební úpravy apod.);
- při zjišťování poškození/zdravotního stavu stromového jedince využití aplikace funkčních biometrických parametrů zjištěných pomocí subsystému C: FD Metody „CFA“;
- v rámci práce na subsystému 5. (Venkovní konzultace např. Státní správa, výzkumné instituce) a 6. (Historický průzkum, např. archivní materiály) se doporučuje spolupracovat např. s těmito institucemi:
  - Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (data OPRL);
  - Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (data o MZCHÚ a VZCHÚ);
  - Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (škody zvěří, ochrana lesa – Lesní ochranná služba);
  - Státní rostlinolékařská správa;
  - Odbor veterinární hygieny;
  - výzkumné instituce zabývající se:
    - lesnictvím,
    - ekosystémovými charakteristikami,
    - hodnocením biodiverzity,
    - myslivostí,
    - zoologií atd.;
  - významní vlastníci lesních majetků.
- systémové metody – použití software, výsledky modelování nebo měření (zpracované v certifikovaných laboratořích, zpracování matematických a statistických analýz).



## 5. Základní vybavení:

- Kancelářské:
  - specializovaný lesnický software (např. pro oceňování lesa, výpočet dendrometrických charakteristik, hospodářsko-úpravnických charakteristik /těžební etát, těžební procento/);
  - PC a běžné kancelářské potřeby;
  - jednotné objemové tabulky pro výpočet zásoby dříví;
  - sortimentační tabulky (pro provedení sortimentace porostu na stojato).
- Terénní:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
  - sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
  - JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
  - dřevorubecké křídly, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
  - dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
  - kvalitní výškoměr a dálkoměr;
  - GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
  - diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
  - přírůstový nebozez (různé velikosti),
  - obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
  - relaskopické sklíčko;
  - pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.

### **6.1.2. b. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“ a „ohodnocování dřevin“**

#### **1. Označení standardu:**

##### **2LO**

#### **2. Popis předmětu standardu:**

Předmětem je řešení otázek spojených s obory „lesnictví“ a „ohodnocování dřevin“ (znalecký obor Lesní hospodářství; odvětví: Dříví, těžba; Myslivost a obor Ekonomika, odvětví: Ceny a odhady, specializace: Oceňování lesních pozemků, lesních porostů, dřevin a škod na nich).

Jde o řešení otázek týkajících se současně lesnických disciplín (zvláště ochrana lesa, lesnická typologie, těžba a zpracování dříví, pěstění lesa, zakládání lesa, lesnické školkařství a semenářství, atd.) a oceňováním zaměřeným např. na:

- ocenění lesního majetku včetně posouzení jeho kvalitativního stavu (lesní porost a pozemek);
- odhad a rozsah škod způsobených biotickými, abiotickými nebo antropogenními činiteli včetně jejich ocenění na lesních porostech, pozemcích nebo na jednotlivých dřevinách;
- různá dendrologická hodnocení včetně ocenění výše majetkových škod na dřevinách nebo lesních porostech.

#### **3. Příklady otázek zadavatele posudku:**

- oceňte cenou obvyklou majetek na LS Belcredi a zhodnoťte celkový stav lesních porostů na tomto majetku;
- navrhňte celkovou výši mýtních těžeb na pozemku parc. č. 55/2, LV č. 8, v k. ú. Kolín, okres Kutná hora, kraj Středočeský a vypočítejte cenu zjištěnou (úřední) a cenu obvyklou této nemovitosti před a po provedení mýtní těžby;
- kvantifikujte míru poškození trvalých porostů na pozemku parc. č. 889, LV č. 55, v k. ú. Třebíč, okres Třebíč, kraj Vysočina a vyjádřete výši škody (v Kč) na těchto porostech.

#### **4. Doporučené pracovní postupy:**

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání SS);
- důležité je ztotožnění lokality (případně jednotek prostorového rozdělení lesa) s Katastrem nemovitostí ČR;
- opatření podkladů územně plánovací dokumentace (ÚSES, územní plán příp. regulační plán ve smyslu stavebního zákona apod.);
- zjištění stavu věcných břemen;
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematický zákres lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000);
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují

na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy/těžba, pěstební úpravy apod.);

- při zjišťování poškození/zdravotního stavu stromového jedince využití aplikace funkčních biometrických parametrů zjištěných pomocí subsystému C: FD Metody „CFA“;
- zaměření na zjišťování ekosystémových charakteristik lesního ekosystému ve smyslu zhodnocení jeho stability a schopnosti rezistence a rezilience (odchylky v důsledku působení vratných a nevratných dějů);
- zde **začíná** vliv mezioborového a interdisciplinárního prolnutí a proto nastává možnost spolupráce s konzultanty (důraz na spolupráci s výzkumnými institucemi a provádění venkovních konzultací);
- zpracovávat posudky tohoto standardu přísluší zvláště znaleckým ústavům (potřebné vybavení, laboratoře a technika, včetně možnosti spolupráce více odborníků);
- znalec v osobě „dvojjediné“ (ALEXANDR 2010c).

#### 5. Základní vybavení:

- Kancelářské:
  - specializovaný lesnický software (např. pro oceňování lesa, výpočet dendrometrických charakteristik, hospodářsko-úpravnických charakteristik /těžební etát, těžební procento/);
  - PC a běžné kancelářské potřeby.
  - jednotné objemové tabulky pro výpočet zásoby dříví;
  - sortimentační tabulky (pro provedení sortimentace porostu na stojato).
- Terénní:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
  - sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
  - JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
  - dřevorubecké křídý, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
  - dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
  - kvalitní výškoměr a dálkoměr;
  - GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
  - diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
  - přírůstový nebozez (různé velikosti),

- obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
  - relaskopické sklíčko;
  - pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.
- Dále vybavení odpovídající charakteru vybavení laboratoří specializovaných v:
    - lesnické pedologii případně geologii;
    - ekologii lesa;
    - nauce o dřevě a zpracování dříví (dendrochronologie, zkušebna materiálu);
    - hospodářské úpravě lesů (dendrometrické pomůcky základní a specializované);
    - ochraně lesa a myslivosti (preparační entomologická a zoologická zařízení, sbírky, DNA analyzátor, fytopatologie),
    - lesnické mechanice, technice a technologii;
    - významné jsou laboratoře **Forenzní ekotechniky, dendroniky** apod.

### **6.1.2. c. Znalecké posudky navržených oborů „ekologie“ a „ohodnocování dřevin“**

#### 1. Označení standardu:

**3EO**

#### 2. Popis předmětu standardu:

Předmětem je řešení otázek spojených s navrženými obory „ekologie“ a „ohodnocování dřevin“ (znalecký obor: Ochrana přírody, znalecký obor: Ekonomika, odvětví: Ceny a odhady, specializace: Oceňování lesních pozemků, lesních porostů, dřevin a škod na nich).

Jde o řešení otázek v souvislosti s oceňováním dřevin rostoucích mimo les (dřevin okrasných a dřevin tvořících významné krajinné prvky a dřevin vyhlášených jako památné stromy - dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů) a jejich ohodnocováním (posuzování zdravotního stavu, biomechanické vitality, sadovnické hodnoty funkční a estetické významnosti, stanovení hodnoty náhradních výsadeb, atd.).

#### 3. Příklady otázek zadavatele posudku:

- určete míru poškození dřevin tvořících větrolam, způsobenou neoprávněným pokácením a vyčíslete (v Kč) toto poškození;
- určete stáří stromového jedince, zhodnoťte jeho zdravotní stav a předpoklad dalšího vývoje a stanovte jeho zjištěnou (úřední) cenu;
- vyjádřete cenu dřevin (ve smyslu náhrady), které jsou součástí Regionálního biocentra územního systému ekologické stability Bukovina, okres Veselí nad Moravou, kraj Zlínský.

#### 4. Doporučené pracovní postupy:

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání SS);
- důležité je ztotožnění lokality (případně jednotek prostorového rozdělení lesa) s Katastrem nemovitostí ČR;
- opatření podkladů územně plánovací dokumentace (ÚSES, územní plán příp. regulační plán ve smyslu stavebního zákona apod.);
- zjištění stavu věcných břemen;
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematický zakres lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000);
- v tomto standardu je zvláště důležité odborného a jasného definování zadání;
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy/těžba, pěstební úpravy apod.);
- při zjišťování poškození/zdravotního stavu stromového jedince využití aplikace funkčních biometrických parametrů zjištěných pomocí subsystému C: FD Metody „CFA“;
- v závislosti požadovaných výstupech bychom měli konzultovat nebo přímo přibrat specialistu v oblasti ekofyziologie dřevin (dendronika);
- vliv mezioborového a interdisciplinárního prolnutí (možnost spolupráce s konzultanty);
- zpracovávat posudky tohoto standardu přísluší zvláště znaleckým ústavům (potřebné vybavení, laboratoře a technika, včetně možnosti spolupráce více odborníků);
- znalec v osobě „dvojjediné“ (ALEXANDR 2010c).

#### 5. Základní vybavení:

- odpovídající charakteru vybavení laboratoří specializovaných v:
  - lesnické pedologii případně geologii;
  - ekologii lesa;
  - nauce o dřevě a zpracování dříví (dendrochronologie, zkušebna materiálu);
  - hospodářské úpravě lesů (dendrometrické pomůcky základní a specializované);
  - ochraně lesa a myslivosti (preparační entomologická a zoologická zařízení, sbírky, DNA analyzátor, fytopatologie),
  - lesnické mechanice, technice a technologii;
  - významné jsou laboratoře **Forenzní ekotechniky, dendroniky** apod.;
  - k danému standardu patří základní kancelářské vybavení;

- specializovaný lesnický software (např. pro oceňování lesa, výpočet dendrometrických charakteristik, hospodářsko-úpravnických charakteristik (těžební etát, těžební procento);
  - PC a běžné kancelářské potřeby.
- Základní terénní vybavení:
- kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
  - sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
  - JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
  - dřevorubecké křídy, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
  - dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
  - kvalitní výškoměr a dálkoměr;
  - GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
  - diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
  - přírůstový nebozez (různé velikosti),
  - obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
  - relaskopické sklíčko;
  - pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.

#### **6.1.2. d. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“, „ekologie“ a „bezpečnostní diagnostika“**

##### 1. Označení standardu:

##### **2LEB**

##### 2. Popis předmětu standardu:

Předmětem je řešení otázek spojených s navrženými obory „lesnictví“, „ekologie“ a „bezpečnostní diagnostika“ (znalecký obor: Lesní hospodářství; odvětví: Dříví, těžba; Myslivost a obor: Ochrana přírody a znalecký obor: Bezpečnost práce (Bezpečnost práce v lesním hospodářství)).

V rámci tohoto standardu jde o řešení otázek zaměřených na zjištění (rozpoznání) a stanovení kvantitativních a kvalitativních parametrů (úrovně):

- stromového jedince ve smyslu identifikace a hodnocení rizik jeho selhání;
- pracovních a technologických postupů (chronická rizika) v lesnictví ve smyslu bezpečnosti práce a ochrany zdraví;

- dřeviny, les a ekosystém ve smyslu jejich poškození (havárie), z pohledu ekotechnického (ALEXANDR 2010c).

### 3. Příklady otázek zadavatele posudku:

- proveďte dendrologický průzkum aleje podél silnice č. E 23 ve směru Rokytná – Třeboň, okres Třeboň, kraj Jihočeský. Zhodnoťte zdravotní stav těchto dřevin a vyčíslíte jejich hodnotu ve smyslu náhrady;
- určete zdravotní stav dubu letního rostoucím na pozemku parc. č. 478, k. ú. Filipov, okres Pardubice, kraj Pardubický. Určete, zda může tento strom ohrozit či poškodit vzhledem k zdravotnímu stavu majetek či osoby nacházející či pohybující se v jeho blízkosti;
- rozhodněte, zda bylo možné předejít pádu stromového jedince (který rostl na pozemku určeného pro plnění funkcí lesa) na stavbu rekreační chaty nacházející se na pozemku parc. č. 77, k. ú. Útěchov, okres Brno – město, kraj Jihomoravský.

### 4. Doporučené pracovní postupy:

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání SS);
- v tomto standardu je zvláště důležité odborného a jasného definování zadání;
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy/těžba, pěstební úpravy apod.);
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematický zakres lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000 zvláště do Katastrální mapy);
- přiřazení vhodného konzultanta, příp. konzultantů (specialistu – experta);
- při zjišťování poškození/zdravotního stavu stromového jedince využití aplikace funkčních biometrických parametrů zjištěných pomocí subsystému C: FD Metody „CFA“;
- je na zvážení znalce použít vzorníkovou metodu nebo systém zkusných ploch (zvláště při práci s kořenovým systémem stromu);
- pro ohodnocení stromového jedince (dřevin) se doporučuje využít některých z navržených funkčních biometrických parametrů (viz kapitola 6.2.);
- zpracovávat posudky tohoto standardu přísluší zvláště znaleckým ústavům (potřebné vybavení, laboratoře a technika, včetně možnosti spolupráce více odborníků);
- znalec v osobě „dvojjediné“ (ALEXANDR 2010c);
- podrobněji se postupem činností v rámci tohoto standardu zabývá ALEXANDR (2010f).

## 5. Základní vybavení:

- Kancelářské:
  - specializovaný lesnický software (např. pro oceňování lesa, výpočet dendrometrických charakteristik, hospodářsko-úpravnických charakteristik /těžební etát, těžební procento/);
  - PC a běžné kancelářské potřeby.
- Terénní:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
  - sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
  - JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
  - dřevorubecké křídly, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
  - dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
  - kvalitní výškoměr a dálkoměr;
  - GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
  - diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
  - přírůstový nebozez (různé velikosti),
  - obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
  - relaskopické sklíčko;
  - pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.
- Další vybavení:
  - odpovídající charakteru vybavení laboratoří specializovaných v:
    - lesnické pedologii případně geologii;
    - ekologii lesa;
    - nauce o dřevě a zpracování dříví (dendrochronologie, zkušebna materiálu);
    - hospodářské úpravě lesů (dendrometrické pomůcky základní a specializované);
    - ochraně lesa a myslivosti (preparační entomologická a zoologická zařízení, sbírky, DNA analyzátor, fytopatologie),
    - lesnické mechanice, technice a technologii;
  - významné jsou laboratoře **Forenzní ekotechniky, dendroniky** apod.;
  - další vybavení uvádí ALEXANDR (2010c).



### **6.1.3. Znalecká metodika pro charakter zadání složitá**

#### ***6.1.3. a. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“ a „ekologie“***

##### **1. Označení standardu:**

**3LE**

##### **2. Popis předmětu standardu:**

Předmětem je řešení otázek spojených s navrženými obory „lesnictví“ a „ekologie“ (znalecký obor: Lesní hospodářství; odvětví: Dříví, těžba; Myslivost a znalecký obor: Ochrana přírody).

V rámci tohoto standardu jde o řešení otázek zaměřených na dřeviny jako hlavní edifikátory lesních ekosystémů či samotný lesní ekosystém.

Pro tento standard je kladen důraz na ekosystémový přístup, kdy nejvýznamnější roli hrají dřeviny jako živé organismy chráněné ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Dále lze prostřednictvím tohoto standardu řešit problematiku stability ekosystému, posuzování reverzibilních nebo ireverzibilních dějů, které v něm nastaly nebo byly způsobeny vlivem biotických, abiotických či antropogenních činitelů. Zda působení těchto činitelů bylo záměrné nebo zapříčiněno vlivem okolností a zda tyto okolnosti byly způsobeny úmyslně a jaká je míra případného poškození ekosystému.

##### **3. Příklady otázek zadavatele posudku:**

- posuďte návrh plánu péče o Přírodní památku Makovica, zejména kapitolu 2. 3. *Návrhy a opatření*. Určete, zda jsou autorem navrhovaná opatření péče o lesní porosty adekvátní k předmětu ochrany;
- šlo pěstebními či jinými způsoby předcházet značnému rozšíření lýkožrouta smrkového v NPR Mazák? Stanovte míru poškození ekosystémů NPR Mazák a uveďte postupy, které povedou k nápravě;
- posuďte zdravotní stav a další předpokládaný vývoj stromového jedince přesazeného v září roku 2009 z lokality A na lokalitu B.

##### **4. Doporučené pracovní postupy:**

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání SL);
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy/těžba, pěstební úpravy apod.);
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematicky zakres lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000 zvláště do Katastrální mapy);

- při zjišťování poškození/zdravotního stavu stromového jedince využití aplikace funkčních biometrických parametrů zjištěných pomocí subsystému C: FD Metody „CFA“;
- zaměření na zjišťování ekosystémových charakteristik lesního ekosystému ve smyslu zhodnocení jeho stability a schopnosti rezistence a rezilience (odchylky v důsledku působení vratných a nevratných dějů);
- vliv mezioborového a interdisciplinárního prolnutí – možnost spolupráce s konzultanty (důraz na spolupráci s výzkumnými institucemi a provádění venkovních konzultací);
- zpracovávat posudky tohoto standardu přísluší zvláště znaleckým ústavům (potřebné vybavení, laboratoře a technika, včetně možnosti spolupráce více odborníků);
- znalec v osobě „dvojjediné“ (ALEXANDR 2010c);
- použití a práce a důkladné studium dokumentace územní ochrany přírody, tj. údajů rezervační knihy (plán péče, inventarizační průzkumy, vyhlášovacích dokumentace, korespondenční listiny, analýzy, atd.);
- lze použít i měření funkčních biometrických parametrů (v rámci subsystému 4. Místní šetření).

#### 5. Základní vybavení:

- Základní terénní vybavení:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
  - sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
  - JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
  - dřevorubecké křídy, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
  - dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
  - kvalitní výškoměr a dálkoměr;
  - GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
  - diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
  - přírůstový nebozez (různé velikosti);
  - obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
  - relaskopické sklíčko;

- pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.
- Specializované vybavení:
  - vybavení různých specializovaných certifikovaných laboratoří (specializace a výběr je otázkou konkrétního znaleckého posudku);
  - nutné je vybavení potřebné pro měření funkčních biometrických parametrů;
  - další potřebné měřicí přístroje, které už nepaří do kategorie základního vybavení a disponují jím např. znalecké ústavy nebo vědecko-výzkumná pracoviště charakteru např. Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity v Brně;
  - významné jsou laboratoře **Forenzní ekotechniky, dendroniky** apod.

### **6.1.3. b. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“ a „bezpečnostní diagnostika“**

#### 1. Označení standardu:

**3LB**

#### 2. Popis předmětu standardu:

Předmětem je řešení otázek týkajících se navrženého oboru „lesnictví“ a oboru „Bezpečnostní diagnostiky“ (znalecký obor: Lesní hospodářství; odvětví: Dříví, těžba; Myslivost a znalecký obor: Bezpečnost práce v lesním hospodářství). Jde o řešení otázek spojených s porušením pracovních a technologických postupů a s tím spojené poranění osob (jak pracovníků, tak např. návštěvníků lesa nebo osob pohybujících se v bezprostřední blízkosti nebezpečného pracovního prostoru).

Nedodržením pracovních a technologických postupů, včetně bezpečnosti a ochrany zdraví při práci může docházet například při těchto činnostech:

- kácení a manipulace s JMP (např. kácení stromů, manipulace dříví, atd.);
- obsluha mechanizačních prostředků (pro pěstební a těžební činnost, při práci v lesních školkách nebo skladech dříví, prostředků používaných v arboristice, např. pneumatický rýč, frézy na kořeny, atd.);
- stromolezecké práce (sběr semen či jiného biologického materiálu, řezy v korunách stromů, rizikové kácení, atd.);
- pohyb osob v rizikovém prostoru při těžebních a pěstebních nebo arboristických pracích (vstupování na skládky dříví, překročení bezpečnostní pásky kolem stromu při práci v korunách, atd.);
- běžný pohyb osob (po lese – houbaření, cyklistika, turistika, v parcích kde se vyskytují stromy, chráněných území ponechaných samovolnému vývoji, pohybu organizované skupiny osob – např. dětí nebo studentů při výuce v lese, atd.).

### 3. Příklady otázek zadavatele posudku:

- zjistěte, zda bylo příčinou úrazu neslučitelného se životem osoby M. N. samovolné selhání stromového jedince, který tento úraz způsobil;
- určete, zda bylo příčinou pádu větve stromu na kočárek s osobou G. F. nedodržení pracovních a technologických postupů včetně bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
- rozhodněte, zda mohla osoba T. K. rozpohybovat skládku se smrkovým dřívím.

### 4. Doporučené pracovní postupy:

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání SL);
- důležité je ztotožnění lokality (případně jednotek prostorového rozdělení lesa) s Katastrem nemovitostí ČR;
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematicky zakres lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000 zvláště do Katastrální mapy);
- při zjišťování poškození/zdravotního stavu stromového jedince využití aplikace funkčních biometrických parametrů zjištěných pomocí subsystému C: FD Metody „CFA“;
- nejvýznamnější roli zde sehrává místní šetření (subsystém 4.), údaje získané místním šetřením jsou nejcennější částí znaleckého posudku;
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy /těžba, pěstební úpravy apod./);
- zaměření na zjišťování ekosystémových charakteristik lesního ekosystému ve smyslu zhodnocení jeho stability a schopnosti rezistence a rezilience (odchylky v důsledku působení vratných a nevratných dějů);
- vliv mezioborového a interdisciplinárního prolnutí a proto nastává možnost spolupráce s konzultanty (důraz na spolupráci výzkumnými institucemi a provádění venkovních konzultací);
- opatření podkladů územně plánovací dokumentace (ÚSES, územní plán příp. regulační plán ve smyslu stavebního zákona apod.);
- zpracovávat posudky tohoto standardu přísluší zvláště znaleckým ústavům (potřebné vybavení, laboratoře a technika, včetně možnosti spolupráce více odborníků);
- znalec v osobě „dvojjediné“ (ALEXANDR 2010c).

### 5. Základní vybavení:

- Základní terénní vybavení:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;

- posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
- sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
- JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
- dřevorubecké křídy, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
- dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
- kvalitní výškoměr a dálkoměr;
- GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
- diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
- přírůstový nebozez (různé velikosti);
- obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
- relaskopické sklíčko;
- pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.

▪ Specializované vybavení:

- vybavení různých specializovaných certifikovaných laboratoří (specializace a výběr je otázkou konkrétního znaleckého posudku);
- nutné je vybavení potřebné pro měření funkčních biometrických parametrů;
- další potřebné měřicí přístroje, které už nepaří do kategorie základního vybavení a disponují jím např. znalecké ústavy nebo vědecko-výzkumná pracoviště charakteru odpovídající svým zaměřením řešeným otázkám znaleckého posudku;
- významné jsou laboratoře **Forenzní ekotechniky, dendroniky** apod.

Podrobněji se tímto TZP zabývá ALEXANDR (2010f) v kapitole 7.3. Pracovní a technologické postupy (chronická rizika) v lesnictví (BOZP).

### **6.1.3. c. Znalecké posudky navržených oborů „lesnictví“, „ekologie“ a „ohodnocování dřevin“**

#### 1. Označení standardu:

**3LEO**

#### 2. Popis předmětu standardu:

Předmětem je řešení otázek spojených s navrženými obory „lesnictví“, „ekologie“ a „ohodnocování dřevin“ (znalecký obor: Lesní hospodářství, odvětví: Dříví, těžba; Myslivost a znalecký obor: Ochrana přírody a znalecký obor: Ekonomika, odvětví: Ceny a odhady, specializace: Oceňování lesních pozemků, lesních porostů, dřevin a škod na nich).

Jde o řešení znaleckých úkolů zaměřených na lesnicko-ekologickou (ochranu přírody) problematiku spojenou s oceňováním majetku.

Jde např. o:

- stanovení škod způsobených imisemi na lesních porostech;
- posouzení míry úživnosti honitby vzhledem ke kmenovým a normovaným stavům zvěře v honitbě včetně vyjádření ceny majetku v případě překročení těchto stavů a jejich dopad na lesní porosty;
- určení míry poškození lesa jako složky životního prostředí, včetně uvedení vlivu na chráněné druhy živočichů a rostlin a určení výše ekologické újmy a škody na majetku, atd.

### 3. Příklady otázek zadavatele posudku:

- navrhnete kmenový stav jelení zvěře v honitbě Kralice nad Oslavou, posuďte současné stavy zvěře a vypočtete škodu na majetku v případě překročení kmenových a normovaných stavů zvěře v honitbě;
- určete míru poškození lesních porostů na LHC Praděd (součást NPR Praděd) imisemi a určete případnou vzniklou ekologickou újmu na životním prostředí;
- stanovte míru přirozenosti lesních porostů v NPR Kralický Sněžník a vyjádřete jejich hodnotu pro životní prostředí.

### 4. Doporučené pracovní postupy:

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání SL);
- důležité je ztotožnění lokality (případně jednotek prostorového rozdělení lesa) s Katastrem nemovitostí ČR;
- opatření podkladů územně plánovací dokumentace (ÚSES, územní plán příp. regulační plán ve smyslu stavebního zákona apod.);
- zjištění stavu věcných břemen;
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematicky zakres lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000 zvláště do Katastrální mapy);
- při zjišťování poškození/zdravotního stavu stromového jedince využití aplikace funkčních biometrických parametrů zjištěných pomocí subsystému C: FD Metody „CFA“;
- nejvýznamnější roli zde sehrává místní šetření (subsystém 4.), údaje získané místním šetřením jsou nejcennější částí znaleckého posudku;
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy/těžba, pěstební úpravy apod.);
- zaměření na zjišťování ekosystémových charakteristik lesního ekosystému ve smyslu zhodnocení jeho stability a schopnosti rezistence a rezilience (odchylky v důsledku působení vratných a nevratných dějů);

- vliv mezioborového a interdisciplinárního prolnutí a proto nastává možnost spolupráce s konzultanty (důraz na spolupráci výzkumnými institucemi a provádění venkovních konzultací);
- zpracovávat posudky tohoto standardu přísluší zvláště znaleckým ústavům (potřebné vybavení, laboratoře a technika, včetně možnosti spolupráce více odborníků);
- znalec v osobě „dvojjediné“ (ALEXANDR 2010c).

## 5. Základní vybavení:

- Základní terénní vybavení:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
  - sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
  - JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
  - dřevorubecké křídy, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
  - dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
  - kvalitní výškoměr a dálkoměr;
  - GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
  - diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
  - přírůstový nebozez (různé velikosti);
  - obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
  - relaskopické sklíčko;
  - pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.
- Specializované vybavení:
  - vybavení různých specializovaných certifikovaných laboratoří (specializace a výběr je otázkou konkrétního znaleckého posudku);
  - nutné je vybavení potřebné pro měření funkčních biometrických parametrů;
  - další potřebné měřicí přístroje, které už nepaří do kategorie základního vybavení a disponují jím např. znalecké ústavy nebo vědecko-výzkumná pracoviště charakteru odpovídající svým zaměřením řešeným otázkám znaleckého posudku;
  - významné jsou laboratoře **Forenzní ekotechniky, dendroniky** apod.

### **6.1.3. d. Znalecké posudky navržených oborů „ekologie“, „bezpečnostní diagnostika“ a „ohodnocování dřevin“**

#### 1. Označení standardu:

**3EBO**

#### 2. Popis předmětu standardu:

Předmětem je řešení otázek spojených s navrženými obory „ekologie“, „bezpečnostní diagnostika“ a „ohodnocování dřevin“ (znalecké obory: Ochrana přírody; Bezpečnost práce v lesním hospodářství a znalecký obor: Ekonomika, odvětví: Ceny a odhady, specializace: Oceňování lesních pozemků, lesních porostů, dřevin a škod na nich).

V tomto typu znaleckého posudku jde především o řešení otázek spojených s problematikou poškození ekosystému zapříčiněnou v důsledku havárie či nedbalosti (lidský faktor). Pro řešení těchto typů znaleckých posudků je nutný interdisciplinární přístup. Také se často jedná o revizní posudky.

#### 3. Příklady otázek zadavatele posudku:

- určete, zda došlo v důsledku používání solí (chemického posypu) na dopravní komunikaci (silnici č. I 77) ve směru Brno – Útěchov k poškození stromových jedinců rostoucích podél této komunikace;
- rozhodněte, zda došlo vlivem pěstebního zásahu v lesních porostech PR Boubáč ke snížení druhové diverzity;
- rozhodněte, zda došlo vlivem odstranění borovice kleče k poškození půdního typu rendzina glejová.

#### 4. Doporučené pracovní postupy:

- zpracování typologicky jednotné části znaleckého posudku (charakter zadání SL);
- důležité je ztotožnění lokality (případně jednotek prostorového rozdělení lesa) s Katastrem nemovitostí ČR;
- posudek obsahuje zakreslení, plánek nebo schematicky zakreslení lokality ve vhodném měřítku (např. 1 : 1 000 zvláště do Katastrální mapy);
- při zjišťování poškození/zdravotního stavu stromového jedince využití aplikace funkčních biometrických parametrů zjištěných pomocí subsystému C: FD Metody „CFA“;
- nejvýznamnější roli zde sehrává místní šetření (subsystém 4.), údaje získané místním šetřením jsou nejcennější částí znaleckého posudku;
- místní šetření (měření) provádět vždy ve vegetačním období;
- zvažovat možné změny přírodních podmínek, stavu ekosystému (dřeviny odrůstají, trpí chorobami, jsou napadány škůdci, přirozeně prosychají, reagují na podmínky stanoviště a další např. antropogenní vlivy/těžba, pěstební úpravy apod.);



- zaměření na zjišťování ekosystémových charakteristik lesního ekosystému ve smyslu zhodnocení jeho stability a schopnosti rezistence a rezilience (odchylky v důsledku působení vratných a nevratných dějů);
- vliv mezioborového a interdisciplinárního prolnutí a proto nastává možnost spolupráce s konzultanty (důraz na spolupráci výzkumnými institucemi a provádění venkovních konzultací);
- opatření podkladů územně plánovací dokumentace (ÚSES, územní plán příp. regulační plán ve smyslu stavebního zákona apod.);
- zpracovávat posudky tohoto standardu přísluší zvláště znaleckým ústavům (potřebné vybavení, laboratoře a technika, včetně možnosti spolupráce více odborníků);
- znalec v osobě „dvojjediné“ (ALEXANDR 2010c).

## 5. Základní vybavení:

- Základní terénní vybavení:
  - kvalitní digitální fotoaparát;
  - dřevorubecké pásmo min. délky 15 m;
  - posuvné měřítko (využitelné pro měření na pařezu);
  - sklonoměr, úhloměr příp. dálkoměr;
  - JMP (např. pro případný odběr dřevního segmentu);
  - dřevorubecké křídly, sprej a kartičky s čísly na stojánku pro označení jednotlivých segmentů (při fotografování);
  - dendrometrická průměrka různé velikosti (adekvátně k výčetní tloušťce měřených stromových jedinců);
  - kvalitní výškoměr a dálkoměr;
  - GPS (s požadovanou přesností měření, vzhledem k potřebě v konkrétním znaleckém posudku);
  - diktafon (umožní rychlý a reprodukovatelný záznam při sběru složitějších či významnějších dat);
  - přírůstový nebozez (různé velikosti);
  - obvodové pásmo textilní (měkké pro měření obvodů kmene, délka cca 200 cm);
  - relaskopické sklíčko;
  - pedologická sondýrka (po orientační zjištění půdního typu při určování SLT); atd.
- Specializované vybavení:
  - vybavení různých specializovaných certifikovaných laboratoří (specializace a výběr je otázkou konkrétního znaleckého posudku);
  - nutné je vybavení potřebné pro měření funkčních biometrických parametrů;

- další potřebné měřicí přístroje, které už nepaří do kategorie základního vybavení a disponují jím např. znalecké ústavy nebo vědecko-výzkumná pracoviště charakteru odpovídající svým zaměřením řešeným otázkám znaleckého posudku;
- významné jsou laboratoře **Forenzní ekotechniky, dendroniky** apod.

Podrobněji se tímto TZP zabývá ALEXANDR (2010f) v kapitole 7.3. Pracovní a technologické postupy (chronická rizika) v lesnictví (BOZP).

## **6. 2. Návrh aplikace funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin**

Objektivita je dána mírou nebo stupněm nezávislosti dané výzkumné metody na osobě uživatele. Čím vyšší je její hodnota, tím více je zaručena jednoznačnost výsledků. Snižuje se nebezpečí zkreslení fakt. U objektivních testů musí různí pozorovatelé zjistit stejné výsledky. Kromě toho, že jednotlivé výzkumné metody musí být objektivní, měly by být zároveň standardní, spolehlivé, platné (validní), kvalitativně i kvantitativně interpretovatelné a úsporné.

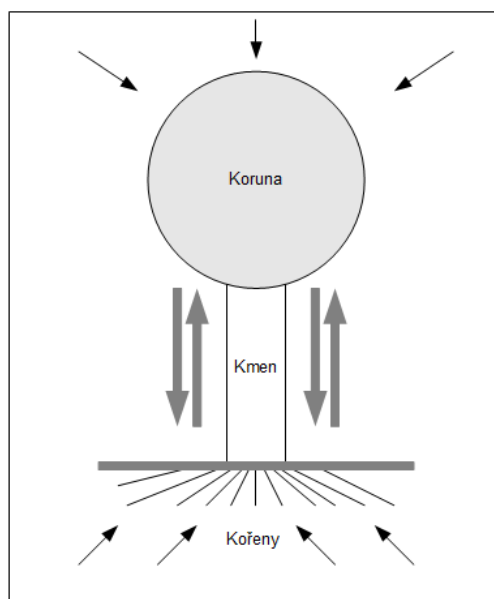
Pohybujeme se zde ve velmi dynamickém prostředí, neboť je velmi složité zjistit např.:

- jak funguje komunikace podzemní a nadzemní částí stromového jedince (zda není nějakým způsobem ovlivněna či přerušena);
- jaká je skutečně funkční část koruny (efektivní velikost a tvar koruny);
- zda je funkční, či do jaké míry je poškozen kořenový systém a zda to má vliv na celkový stav stromového jedince;
- zda kmen jako spojnice mezi kořenem a korunou není narušen a zda existuje/neexistuje předpoklad vlivu tohoto narušení na kořen nebo korunu (tudíž celého stromového jedince);
- známe-li funkční principy jednotlivých „orgánů“ stromového jedince, lze na základě změření jednoho dospět alometrickými vztahy ke znalosti druhého (bohužel jen v omezené míře a s určitým procentem pravděpodobnosti).

K využití alometrických vztahů přistupujeme tehdy, není-li možnost destruktivního nebo nedestruktivního měření.

Cílem této kapitoly bylo navrhnout a aplikovat poznatky ekofyziologie dřevin pro potřeby FELd. Níže uvedené biometrické parametry byly vybrány s ohledem na jejich využitelnost, relativně jednoduchou vypovídací hodnotu a možnosti měření.

Strom je nutno posuzovat jako celistvý prvek včetně jeho bezprostředního životního prostředí (stanoviště). Stejně tak i na les by se mělo nahlížet ve smyslu zachování a kontinuity všech jeho polyfunkčních účinků. Dle ALEXANDRA (2010a) Metoda „CFA“ umožňuje posuzovat kvantitativní a kvalitativní parametry stromového jedince vyplývající ze systémového přístupu – ke znaleckému subjektu – ve smyslu kontinuity (zkrácené označení) „3K“ z čehož vyplývá: Metoda „CFA“ = kontinuum Kořeny-Kmen-Koruna (*Root-Trunk-Crown continuum*). Uvedený „3K“ je jednoduše znázorněn na obr. č. 13.



Obr. č. 13 – Schematické znázornění kontinua „3K“, upraveno dle ALEXANDRA (2010a)

Posouzení zdravotního stavu stromového jedince (stanoviště, okolního prostoru) – zjištění objektivních skutečností, které se budou blížit exaktnosti, je základním předpokladem pro vypracování objektivních znaleckých posudků z pohledu FELd.

Významnou roli při navrhování funkčních biometrických parametrů sehrává biometrie. Promítneme-li výše uvedené poznatky do problematiky FELd, můžeme stavět a navrhovat základní funkční biometrické parametry pro ohodnocování dřevin na makroskopické úrovni, vycházející z kombinace poznatků biometrie stromových jedinců (v rámci druhů, jejich adaptace dle ekologických nároků k podmínkám stanoviště, reakce na stres dané genetickou podmíněností, zdravotním stavem, atd.). Ve většině případů jde o ovlivnění funkčních procesů uvnitř organismu.

Navržené parametry vycházejí také ze širokého studia literatury zabývající se problematikou ekofyziologie rostlin, zejména způsobů měření funkční biometrie stromů a praktické aplikace některých způsobů měření na makroskopické úrovni v rámci kontinua půda – strom – atmosféra a kontinua koruna – kmen – kořeny v subsystému C: Funkční diagnostika Metody „CFA“ (ALEXANDR 2010a). Ve své podstatě jde o aplikaci přístrojových metod jako zdroje objektivních informací o dřevinách a jejich porostech (ČERMÁK, NADĚŽDINA, SIMON A KOL. 2011).

Funkční biometrii stromových jedinců je možné aplikovat na makroskopické, mikroskopické nebo i genetické úrovni. Úroveň mikroskopická (v obtížnějším případě genetická) je velmi těžce využitelná ve znalecké praxi, neboť nejsme, prozatím, schopni zpracovávat velmi detailními studiemi podložené faktické poznatky, které by pomohly odpovědět na některé speciální otázky zadavatele posudku v rámci oborů, kterými se zabývá Forenzní ekotechnika: les a dřeviny. Nejvíce využitelný se zde jeví makroskopický přístup.

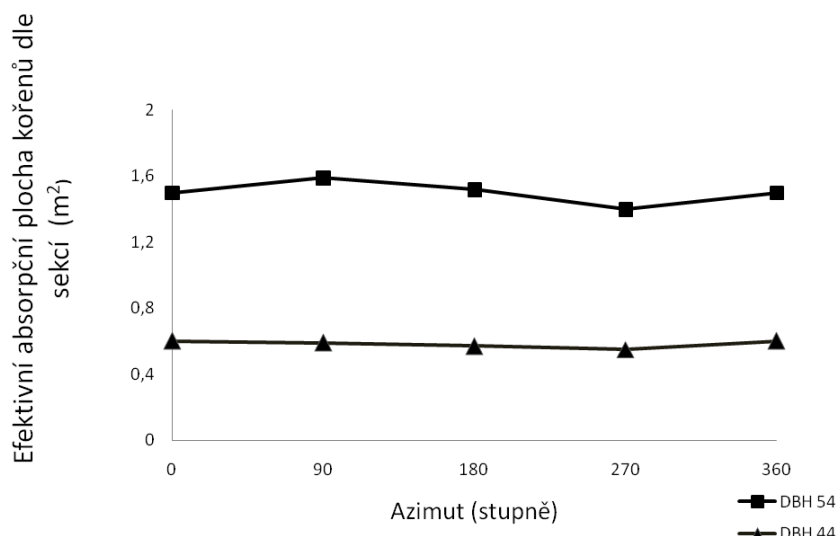
Rovněž i z hlediska časové a finanční náročnosti získávání exaktních dat, je nutno podotknout, že nejreálnější je sběr dat na makroskopické úrovni.

***Subsystém C: Funkční diagnostika Metody „CFA“ je doplněna o následující funkční biometrické parametry sledované u stromových jedinců v rámci jejich ohodnocování:***

## **KOŘENY (Roots) 1K**

### **1Ka Efektivní absorpční plocha kořenů (*Effective absorption roots area*)**

Velikost efektivní absorpční plochy kořenů [ $\text{m}^2$ ] u konkrétního stromového jedince je více či méně symetricky rozložena po obvodu kmene ( $360^\circ$ ). Princip měření je založen na modifikované metodě elektrické impedance půdy (AUBRECHT, STANEK, KOLLER 2006). Velikost této plochy se uvádí v sekcích kolem kmene a pro celý strom (ČERMÁK, NADĚŽDINA, SIMON A KOL. 2011). Z takto zobrazených dat lze pak odhadnout, v jaké části je efektivní absorpční plocha kořenů omezena (snížena). Časová náročnost na sběr dat u jednoho stromového jedince měřeného z několika stran, při práci dvou kvalifikovaných osob vychází na jednu až dvě hodiny čisté práce. Zpracování dat v kanceláři nezabere více než půl hodiny práce. V grafu na obr. č. 14 je uveden příklad výstupu z měření absorpční plochy kořenového systému u jedince buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) v NPR Voděradské bučiny. Studovaný stromový jedinec se nacházel v porostu v nadmořské výšce v rozmezí 500-502 m n. m., na téměř úplné rovině, věk porostu je 176 let, charakteristiku ekosystému udává lesní typ 4K – kyselá bučina biková, zastoupení dřevin - buk 100%, střední tloušťka kmene 42 cm, střední výška kmene 28 m. Sběr dat probíhal v září 2009. Z výsledků je patrný omezený rozvoj kořenů z jižní strany a jejich větší rozvoj k severu. Z hlediska aplikace ve FEld, to za předpokladu odpovídajícího množství skeletových kořenů může znamenat menší odolnost stromu vůči jižnímu větru (slabší kotvení kořenů) s větším ohrožením pádem po přísušku nebo naopak díky rozbřednutí půdy po silných deštích.



Obr. č. 14 – 1Ka – Efektivní absorpční plocha kořenů buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), výčetní průměr 54 a 44 cm, Národní přírodní rezervace Voděradské bučiny, září 2009 (*orig.*)

Z grafu na obr. č. 14 vyplývá, že se jedná o stromového jedince (výčetní průměr 54 cm), kdy jeho efektivní absorpční plocha kořenového systému je omezena v pásu zhruba od severu na východ po obvodu kmene. V tomto místě lze také předvídat snížení transpirační schopnosti stromového jedince. U buku lesního lze tento fakt přičíst např. vzniku korní spály (příčinou může být např. odtěžení okolní porostní stěny a zvýšení průniku slunečního záření) nebo omezení dostupnosti živin (vysychání, mechanické narušení půdního povrchu apod.).

Naopak u stromového jedince s výčetní tloušťkou 44 cm je zase patrné, že efektivní absorpční kořenová plocha u daného stromového jedince se chová naprosto jinak. Je téměř symetricky vyrovnaná po celém obvodu kmene a je velmi malá. U stromu s takovým kořenovým systémem můžeme předpokládat, že je něco v nepořádku, tudíž pravděpodobně je absorpční kořenová plocha takového charakteru částečná.

Efektivní absorpční plocha kořenů byla změřena také u vybraných jedinců v tloušťkových stupních ve čtyřech porostech buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) v Chříbech. Stručná charakteristika těchto porostů je uvedena v tab. č. 5. Výsledky tohoto měření (tj. i vzájemné srovnání jednotlivých ploch) jsou uvedeny v grafu na obr. č. 70. Z tohoto měření vyplývá, že se výrazně odlišuje z hlediska efektivní absorpční plochy lokalita Rynek. Lokality Máchova dolina a Ocásek se sobě blíží a lokalita Holý kopec vykazuje o něco vyšší hodnoty než Ocásek a Máchova dolina. Dalo by se předpokládat, že vzhledem k charakteristikám stanoviště, které udává soubor lesních typů a kdy lokalita Rynek má ležet na nejbohatším stanovišti a naopak lokalita Máchova dolina na nejchudším, že hodnoty efektivní absorpční plochy kořenů budou tomuto trendu odpovídat.

### **1Kb RAI – Index kořenové plochy (*Root area index*)**

Princip měření spočívá v nedestruktivní metodě měření absorpčního povrchu kořenů – modifikovaná metoda elektrické impedance (ČERMÁK, NADĚŽDINA, SIMON A KOL. 2011). Vertikální profil plochy povrchu kořene (RAI – *Root area index*) [ $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ] se vypočítá jako skutečný povrch kořenů stromu na jednotku plochy povrchu lesní půdy (URBAN 2009). RAI chápeme jako plochu absorpčních kořenů na jednotku plochy porostu. Poměr RAI a LAI patří mezi nejvýznamnější ukazatele strukturální bilance stromů, tedy vyváženosti příjmu a výdeje látek. Celková funkční velikost kořenového systému na jednotlivý strom. Rozložení funkčních kořenů v různých hloubkách a směrech po obvodu kmene je zjistitelné dle množství absorbované vody a vody protékající v různých vrstvách vodivého systému (ČERMÁK, TOGNETTI A KOL. 2008). Použití této metody měření je odvislé od průběhu transpirace – v době měření musí rostlina transpirovat a přístroje musí být zapojeny minimálně jeden den. Zpracování dat zabere asi dvě hodiny. RAI lze ve FELd využít např. pro odvození celkové funkční velikosti kořenů.

### **KMEN (*Trunk*) 2K**

#### **2Ka Dynamika transpiračního proudu (*Seasonal Sap flow*)**

Měření toku vody v kmenech (transpirační proud) umožňuje nejen stanovit množství spotřebované vody, ale podle dynamiky a prostorového rozložení toků na průřezu bělí, určit i stupeň ohrožení stromů suchem nebo zamokřením. Měření relativní hloubky, z které stromy odebírají vodu apod. (ČERMÁK 2010) se provádí např. metodou deformace tepelného pole (NADEZHDINA, ČERMÁK, NADEZHDIN 2008). Časová náročnost měření se odvíjí od celkové doby měření (časové periody) a zvolené metody. Nejčastěji se používá sada čidel po čtyřech kusech na jeden strom. Pro delší měření než jeden den je třeba započíst vzrůstající finanční náklady v souvislosti se zabezpečením přístroje proti krádeži. Dynamiku transpiračního proudu můžeme zjišťovat v průběhu denní periody, ale i v celém vegetačním období. Výhoda měření v průběhu celého vegetačního období je, že získáme údaje o chování stromu za různého počasí a přehled jeho reakcí v průběhu vegetačního období. Z toho vyplývá znalost průběhu počasí. Měření transpirace v průběhu vegetačního období má vyšší vypovídací schopnost, neboť obsahuje větší soubor dat. Toto měření má význam např. pro zjištění odolnosti stromů vůči suchu nebo zaplavení i zhodnocení jejich predispozice k napadení houbami nebo hmyzem (ČERMÁK, NADĚŽDINA, SIMON A KOL. 2011). Příklad aplikace tohoto parametru ve FELd např. může být zjištění dynamiky transpiračního proudu u památného stromu, u kterého se projevují vizuální známky chřadnutí.

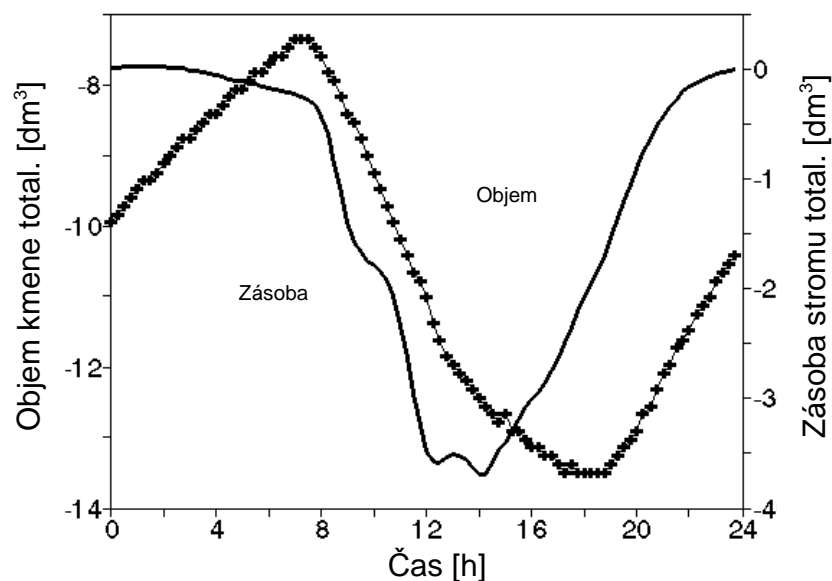
**2Kb      Dynamika přírůstku ve výčetní tloušťce  $d_{1,3}$**   
***(Dynamics of diameter of growth at breast height)***

Dendrometry jsou přístroje široce využívané k měření průměrů či obvodů kmene ve studiích růstu a vodní bilance stromů. Měření s dendrometry probíhá plynule a je plynule zaznamenávané (pouze v případě elektronických dendrometrů). Takto měřené výsledky lze vztáhnout k hodnocení denních změn hydratace, nebo zjišťování přírůstu (periodické měření). Při měření průměru či obvodu kmene dendrometry zaznamenávají tloušťkový přírůst a současně s ním i veškeré změny rozměru kmene způsobené změnami obsahu vody (tedy v závislosti na průběhu počasí a s tím i transpirace a vodní bilance rostlin). Existuje několik typů tloušťkových dendrometrů, které umožňují velmi přesné měření. Dynamiku přírůstu lze hodnotit v různých výškách na kmeni stromu, tj. u báze kmene, ve výčetní tloušťce nebo u vrcholku kmene. Časová náročnost se odvíjí od zvolené periody měření a typu dendrometru. Můžeme zvolit časovou periodu stanovenou na jeden den, ve vegetačním období či měření vztáhnout na jinou časovou periodu dle vlastních možností a potřeb. S tím souvisí i následné odvození výsledků z měření. Ukázka zapojení dendrometru je zachycena na obr. č. 15. Měření pomocí dendrometrů pomůže k rozhodnutí o tom, zda strom vykazuje změny objemu kmene, které nastávají v důsledku jeho růstu. Na obr. č. 16 je zachycena denní změna zásob vody a objemu kmene získaná z měření při jeho bázi.



Obr. č. 15 – Ukázka zapojení elektronického dendrometru (ZDROJ: KUČERA 2007)

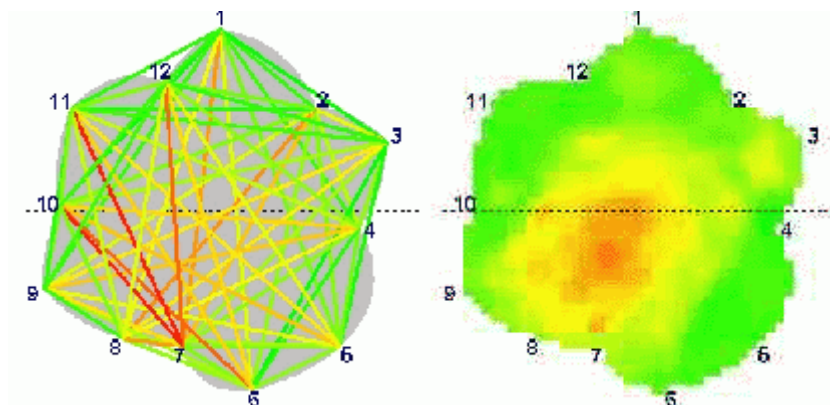




Obr. č. 16 – 1Kb – Dynamika přírůstu u báze kmene, upraveno dle ČERMÁK, KUČERA, BAUERLE A KOL. (2007)

## 2Kc Zjištění vnitřního zdravotního stavu kmene (Detection of the internal health of a tree trunk)

V tomto případě jde o zjištění zdravotního stavu dřevního válce uvnitř kmene např. pomocí interpretace rychlosti šíření zvukových vln dřevem. Princip měření umožňuje na základě hodnocení rychlosti průchodu zvuku dřevem při vhodné kalibraci odlišit zdravé a v různé míře poškozené dřevo a zároveň v půdě vizualizovat rozložení, případně míru destrukce hlavních větví kořenového systému (využití akustické pulzní tomografie). Z hlediska aplikace ve FEld jde především o hodnocení mechanické stability kmene (vzhledem k možnosti jeho pádu či zlomení). Na obr. č. 17 je uveden příklad měření stromového jedince ve kmeni na principu šíření zvuku dřevem, znázorněn různý stupeň dekompozice dřeva na průřezu stromu. Z obrázku je patrné, že strom vykazuje poškození v části kmene označené číslicemi 9, 8, a 7. V tomto místě je možno usuzovat na mechanické poškození kmene a rovněž zde lze předpokládat jeho zlom.



Obr. č. 17 – 2Kc – Ukázka zobrazení výstupu z tomografu - různý stupeň dekompozice dřeva u kořenů (vlevo) a kmene (vpravo) na průřezu stromu. Zelené plochy jsou nedotčené, červené plochy (čáry) jsou oblasti poškozené hnilobou. (ZDROJ: <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki>)

### **KORUNA (Crown) 3K**

#### **3Ka Fluorescence chlorofylu (*Fluorescence of chlorophyll*)**

Fluorescence chlorofylu je moderní metodou pro měření kapacity fotosyntézy a tím hodnocení fyziologického stavu rostlin. Kvůli dostupnosti listů se toto měření provádí spíše u mladších a výškově menších jedinců. Je využívána pro zjišťování vlivu vysoké a nízké teploty, sucha, deficiencie výživy, nemoci, herbicidů, znečištění vzduchu, atd. Měření fluorescence chlorofylu je rychlá, nedestruktivní, kvantitativní diagnostická metoda (MAXWELL, JOHNSON 2000). Teoretické základy procesů při měření fluorescence chlorofylu lze nalézt v řadě základních fyziologických prací, např.: MOHAMMED, BINDER, GILLIES (1995); SCHREIBER, BILGER, NEUBAUER (1995); atd. Tohoto biometrického parametru ve FELd lze aplikovat při hodnocení např. keřových výsadeb, u kterých je třeba např. zhodnotit, zda došlo k jejich poškození v důsledku ovlivnění půdy (chemicky, mechanicky – vysušení, atd.).

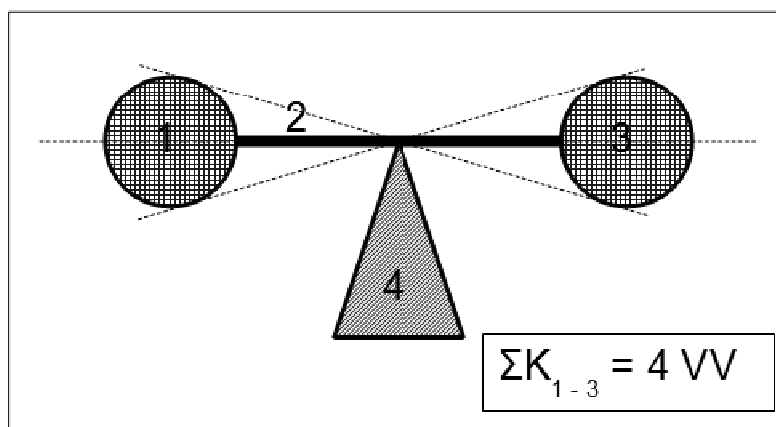
#### **3Kb LAI – Index listové plochy (*Leaf area index*)**

LAI patří k nejčastěji používaným charakteristikám stromů nebo porostů. Jde o velikost plochy listů (obvykle jednostranné plochy listových čepelí) běžně udávané v přepočtu na jednotku plochy porostu nebo vzácněji na jednotku plochy půdorysu korun (v obou případech vychází bezrozměrná jednotka, tedy  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ) dle ČERMÁKA (2010). Měření indexu listové plochy (LAI) nebo plošné hustoty listoví (LAD v  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$ ) jsou aplikovatelné např. pro studium produktivity lesa, koloběhu živin, ekosystémové hydrologie, transpirace porostu a pro modelování ekosystémů. Prostorové uspořádání listového zápoje je spojeno se strukturou porostu a jeho architekturou, což určuje přístup světla do samotného porostu (ČERMÁK, TOGNETTI A KOL. 2008). LAI lze měřit přímo, např. optickými přístroji nebo jej lze odvodit z alometrických vztahů odvozených z předchozích destruktivních měření. Časová

a finanční náročnost měření se odvíjí od druhu stromového jedince, jeho velikosti a dostupnosti v terénu. Na destruktivní zpracování jednoho jedince je třeba jednoho dne práce při 8 lidech, následuje několikadenní sušení a další laboratorní zpracování (vážení a skenování listů a skeletu) a výsledné odvození alometrických vztahů. LAI lze ve FELd využít k hodnocení ukazatele strukturální bilance stromů nebo porostů, tj. vyváženosti příjmů a výdeje látek. Tedy lze vztáhnout k celkovému zhodnocení zdravotního stavu konkrétního stromového jedince nebo celého porostu.

### VZÁJEMNÉ VZTAHY (*Mutual relations*) 4VV

Představme si nyní, že kmen (jeho zdravotní stav je nutno posuzovat zvláště) je spojnice koruny na jedné straně a kořene na druhé straně váhy. Zdravý stromový jedinec se projevuje vyvážeností těchto vzájemných vztahů. Jeho narušením může dojít k vychýlení vah na jednu nebo na druhou stranu. Schematické znázornění „vzájemných vztahů – VV“ v systému kontinua „3K“ je znázorněno na obr. č. 18. Vzájemné vztahy vychází z následujícího teoretického základu, kde „3K“ můžeme vyjádřit jako  $\sum K_{1-3}$ .



Obr. č. 18 – 4VV – Váhy vzájemných vztahů kořenů-kmene-koruny (*orig.*)

Legenda: 1 – kořeny (K), 2 – kmen (K), 3 – koruna (K), 4 – vzájemné vztahy (VV) = rovnováha ovlivňující zdraví stromového jedince.

Pomyslný symbol vah podtrhuje skutečnost, že chceme-li diagnostikovat funkční systém stromového jedince – jeho zdravotní stav, musíme si uvědomit následující: například došlo-li k tomu, že byla poškozena část kořenového systému, nemusí to vždy znamenat, že došlo/dojde k celkovému ohrožení (zhoršení) životních funkcí stromového jedince. Tedy jednoznačně chceme-li diagnostikovat jaký je zdravotní stav stromového jedince – tak jak lékař diagnostikuje zdravotní stav pacienta – hledá nemoci – jejich příčiny a důsledky – stejně tak ve FELd hledáme vzájemné vztahy ve smyslu rovnice:

$$\sum K_{1-3} = 4VV \quad [13]$$

na stromovém jedinci, předmětu znaleckého posudku.

**Z výše uvedeného lze konstatovat, že znalecký posudek by měl v budoucnu obsahovat:**

- komplexně zjištěný zdravotní stav stromového jedince;
- jednotlivé detekované příčiny ovlivnění zdravotního stavu stromového jedince za pomoci bezprostředního kontaktního ohodnocení přístrojovou ekotechnikou.

Jedině tak bude docíleno objektivitu a získání faktických podkladů umožňujících vypracovávat znalecké posudky blížící se exaktnosti. Dle ALEXANDRA, ČERMÁKA, NADEZHDINY (2011) je komplexní popis činnosti celého systému možný jen při hodnocení stromových jedinců jako celistvých organismů.

Uvedené principy měření a i samotná navržená kritéria funkčních biometrických parametrů mohou být v současné době, s jistou nadsázkou, pouze takovými orientačními parametry. Neboť v ČR nyní neexistuje specializované pracoviště disponující tak nákladnou technikou, co po finanční stránce, tak i po stránce samotného znalostního aparátu, který je třeba na samotnou manipulaci s přístroji, ale i na vyvození výsledků měření souvisejících s ekofyziologií konkrétního sledovaného stromového jedince s ohledem na ekologické nároky rostlin a podmínky dané stanovištěm. Navržená kritéria funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin budou sloužit k doplnění FD Metody „CFA“ ve FEld.

Požadavek je zde kladen na interdisciplinární a komplexní propojení věd: ekofyziologie rostlin, lesnické typologie (jako vědě o vlastnostech stanoviště – nadmořská výška, edafické kategorie, množství srážek, teplota apod.), protože jedině tak dospějeme opravdu k velmi kvalitním a objektivním datům tak potřebným pro znaleckou činnost.

### **6. 3. Výsledky vlastního měření**

Následující výstupy z měření byla provedena z důvodu potvrzení a ověření teoretických přístupů a reálnosti standardizace a harmonizace znaleckých metodik.

#### **6. 3. 1. Národní přírodní rezervace Voděradské bučiny**

##### ***6. 3. 1. a. Charakteristika území NPR Voděradské bučiny***

NPR Voděradské bučiny (kód zvláště chráněného území 512) byla zřízena vyhláškou Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů a výnosem Ministerstva kultury č. 13.600/55 ze dne 4. 3. 1955. Předmětem ochrany NPR Voděradské bučiny jsou staré přírodě blízké bukové porosty a pozoruhodné jevy periglaciálního zvětrávání (vzniklé vlivem mrazu).

NPR Voděradské bučiny se nachází na území Středočeského kraje, v okrese Praha – východ, v k. ú. Černé Voděrady, Jevany, Louňovice a Vyžlovka. Je součástí Chráněné krajinné oblasti Blaník a má rozlohu 658,03 ha.

NPR Voděradské bučiny se překrývá s Evropsky významnou lokalitou CZ0210027 – Voděradské bučiny (jejíž rozloha je 317,4222 ha).

Nadmořská výška se zde pohybuje od 340 do 505 m n. m. Jde o rozsáhlý lesní komplex na severovýchodním svahu kóty Kobyla mezi Louňovicemi, Vyžlovkou, Jevany a Černými Voděrady. Území leží v Přírodní lesní oblasti 10 – Středočeská pahorkatina.

Podle klimatického členění dle QIUTTA (1975) na území této oblasti převažuje mírně teplá oblast 9 (MT 9).

Z geologického hlediska většinu území buduje porfyrická říčanská žula středočeského plutonu s četnými pásy kyselých aplitických žul.

Ve východní části území se nepatrně uplatňují červené pískovce a jílovce spodního permu Blanické brázdy a na jihozápadě chiasolitické břidlice metamorfovaného zvánovického ostrova.

Geomorfologicky je území součástí Středočeské pahorkatiny. Reliéf je pahorkatinný s řadou periglaciálních jevů, jako jsou pseudokary, balvanové proudy či polygonální půdy.

Převládajícím půdním typem území jsou kambizemě, které při výchozech žul a na vyvýšeninách přecházejí do oligotrofních rankerů a na podmáčených místech a v okolí vodotečí do glejů a pseudoglejů.

Jedná se o rozsáhlý komplex acidofilních bučin málo pozměněný hospodářskými zásahy. Voděradské bučiny představují ukázkou přírodě blízké vegetace bučin středočeské oblasti.

Převažujícím biotopem Voděradských bučin jsou acidofilní bučiny (L5.4). Jednotka místy přechází do suchých acidofilních doubrav (L7.1), dubohabřin (L3.1) a suťových lesů (L4). Nad rybníkem Jan se vzácně vyskytují acidofilní jedliny. Další, zřetelně méně často se vyskytující jednotkou, jsou květnaté bučiny (L5.1). Ve skutečnosti se jedná o porosty

s dominantním habrem, dubem a malou příměsí buku. Typické hájové druhy jsou v nich poměrně vzácné.

Maloplošně se objevují vlhké acidofilní doubravy (L7.2). Jde o málo reprezentativní porosty s dubem, někdy s příměsí olše, břízy, habru a ojediněle buku.

Často se setkáváme se zvraty vegetačních stupňů, tj. s výskytem druhů (nebo společenstev) v teplejší nebo chladnější mikroklimatické oblasti. Nápadné jsou především inverzní výskyty jedlin nebo smrku (v nižších polohách). V jediném segmentu byla také zaznamenána vegetace obnažených rybníčních den (M2.1).

Území představuje rozsáhlý lesní komplex starých bukových porostů, který slouží jako refugium podhorských až horských typů rostlin, hub i živočichů. Voděradské bučiny jsou jedním z mykologicky velmi významných území v širším okolí Prahy.

Ze zoologického hlediska je zde hojný výskyt půdních živočichů. Bohatá je i fauna lesních motýlů.

Lesní komplex má velký význam pro turistiku a klidovou rekreaci. Byla v něm vybudována naučná stezka.

Z historického hlediska je zajímavé, že v lesním komplexu je několik pozůstatků středověkých vsí zaniklých v různých obdobích od 13. do 17. století, které značně ovlivnily půdní poměry ve svém území (ANONYMUS 2011).

V NPR Voděradské bučiny byla pro měření dendrometrických a fyziologických charakteristik vybrána část porostní skupiny č. 434 C17.

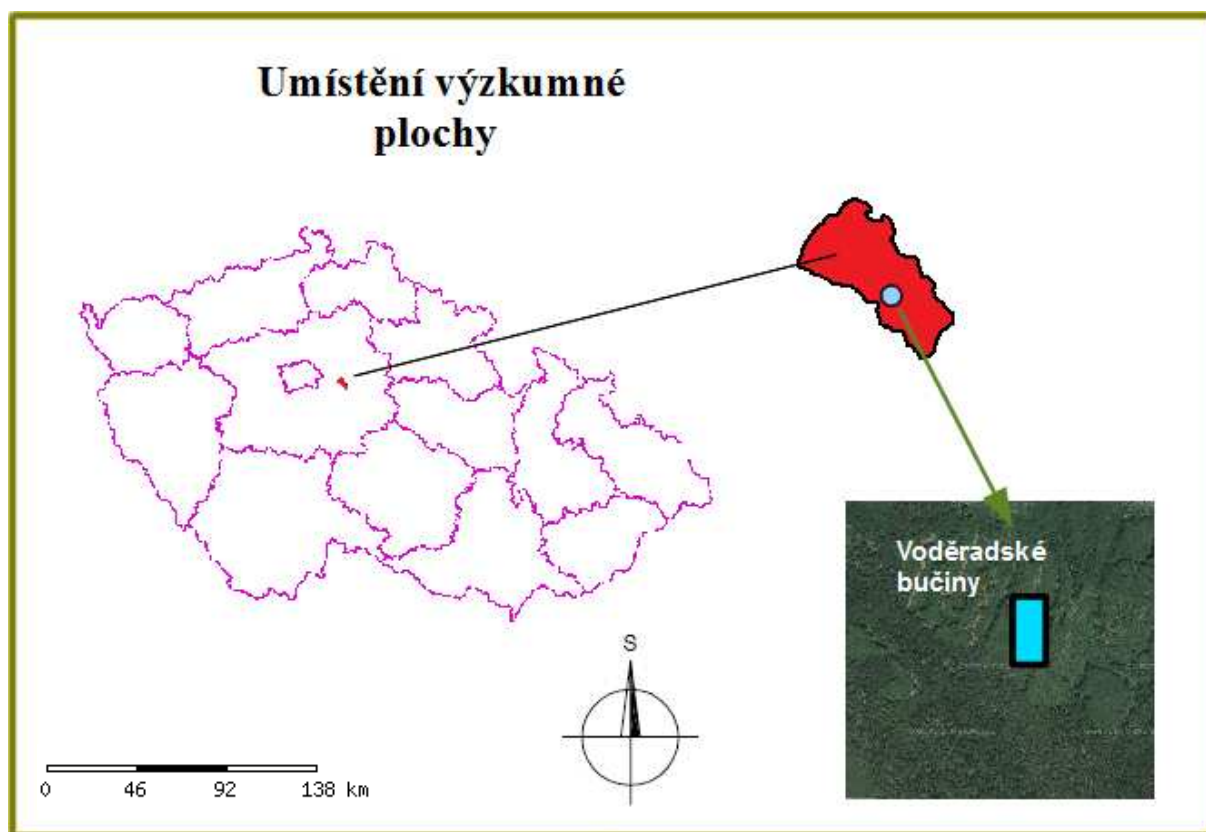
Nadmořská výška měřeného porostu se pohybuje v rozmezí 500-502 m n. m., zkoumaná plocha leží v téměř úplné rovině, věk porostu je 176 let, lesní typ 4K3 – kyselá bučina biková na plošinách a mírných svazích, zastoupení buk 100%, střední tloušťka kmene 42 cm, střední výška kmene 28 m, střední kmen  $2 \text{ m}^3$ . Velikost výzkumné plochy  $5000 \text{ m}^2$  ( $50 \times 100 \text{ m}$ ).

Umístění výzkumné plochy a poloha NPR Voděradské bučiny v rámci ČR je znázorněna na obr. č. 19.

Na výzkumné ploše byl vybrán jeden stromový jedinec (ID 26) pro měření transpiračního proudu a zjištění indexu listové plochy.

Parametry konkrétního stromového jedince, který byl dále předmětem zkoumání jsou:

- výčetní tloušťka ( $d_{1,3}$ ) = 44 cm;
- výška nasazení koruny ( $h_k$ ) = 17 m;
- výška stromu ( $h$ ) = 28 m;
- plocha horizontální korunové projekce ( $p_k$ ) =  $35,7 \text{ m}^2$ .



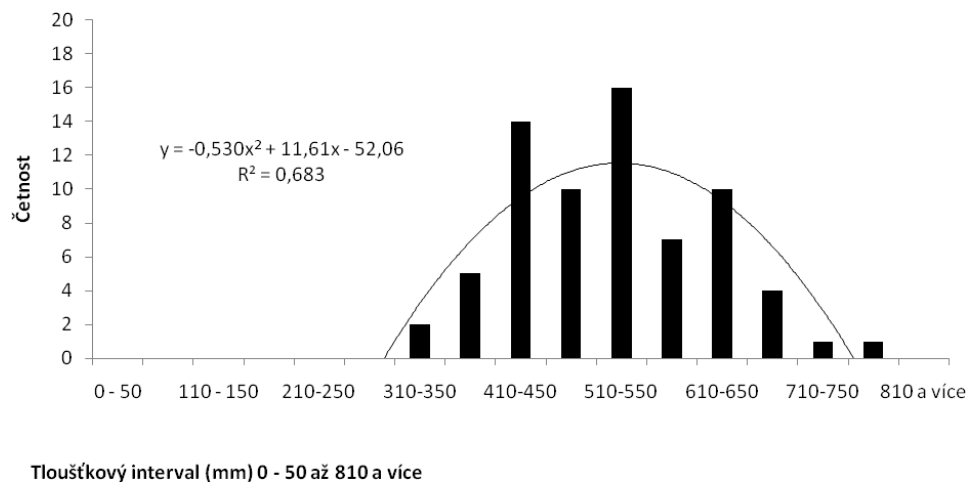
Obr. č. 19 – Umístění výzkumné plochy a poloha NPR Voděradské bučiny v rámci ČR

### 6. 3. 1. b. Charakteristika porostu zjištěná vlastním měřením

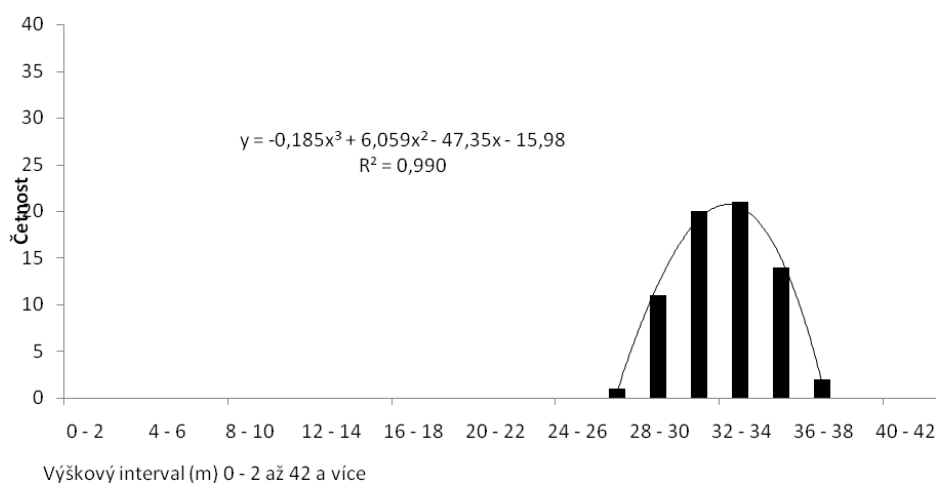
Na ploše je 100% zastoupení buku. Nejvyšší strom zaznamenaný na ploše dosahoval výšky 35 m. Výška středního kmene (střední výška porostu) dle změřených údajů je 31 m. Nasazení zelené koruny je nejčastější ve výšce 11 m. Maximálně však ve výšce 23 m a minimálně ve výšce 7 m. Naměřená nejmenší výčetní tloušťka byla 34 cm. Oproti tomu maximální naměřená výčetní tloušťka v porostu byla 77 cm. Průměr středního kmene je 44 cm. Plocha korunové projekce dosahuje maximálních hodnot až na 171,223 m<sup>2</sup> a minimální plocha korunové projekce je 14,875 m<sup>2</sup>.

Na ploše se vyskytovalo celkem 70 stromových jedinců, z toho jen jeden byl uhynulý (pahýl). Celkový počet evidovaných pařezů na ploše byl 53 kusů. Původ pařezů byl nejčastěji uměle vytvořený. Střední tloušťka pařezu činila 44 cm. Minimálně však 23 cm a maximálně 79 cm. Zmlazení se na ploše nevyskytovalo.

V porostu byly zjišťovány základní dendrometrické parametry. Byly získány výsledky o rozložení četností tloušťkových tříd (v intervalu po 50 mm, od 0 do 810 a více mm), výsledky znázorněny v grafu na obr. č. 20. Rozložení četností výškových tříd všech stojících stromů změřených na ploše, v intervalu po 2 m, od 0 do 42 a více m, je znázorněno na obrázku č. 21.



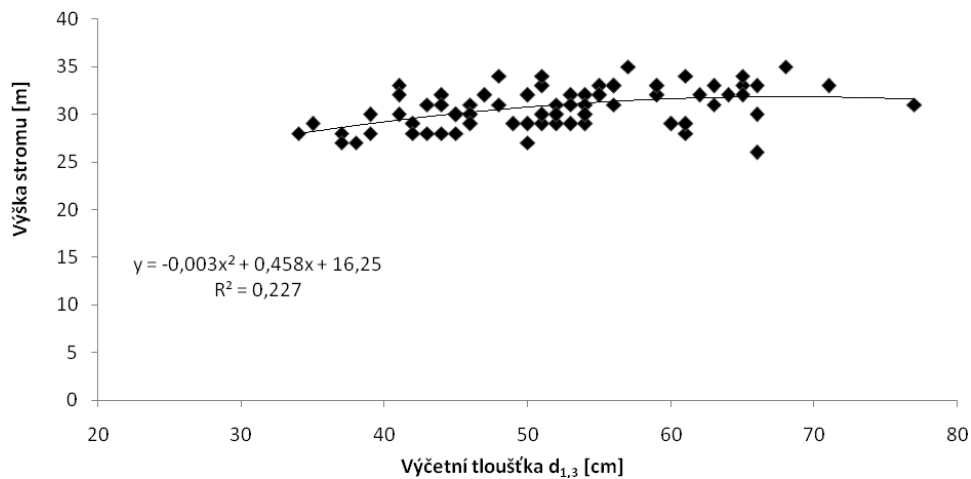
Obr. č. 20 – Graf zastoupení četností tloušťkových tříd (v  $d_{1,3}$ ) všech stojících stromů na ploše v intervalech po 50 mm (od 0 do 810 a více) – (*orig.*)



Obr. č. 21 – Rozložení četností výškových tříd všech stojících stromů změřených na ploše, v intervalu po 2 m, od 0 do 42 a více m (*orig.*)

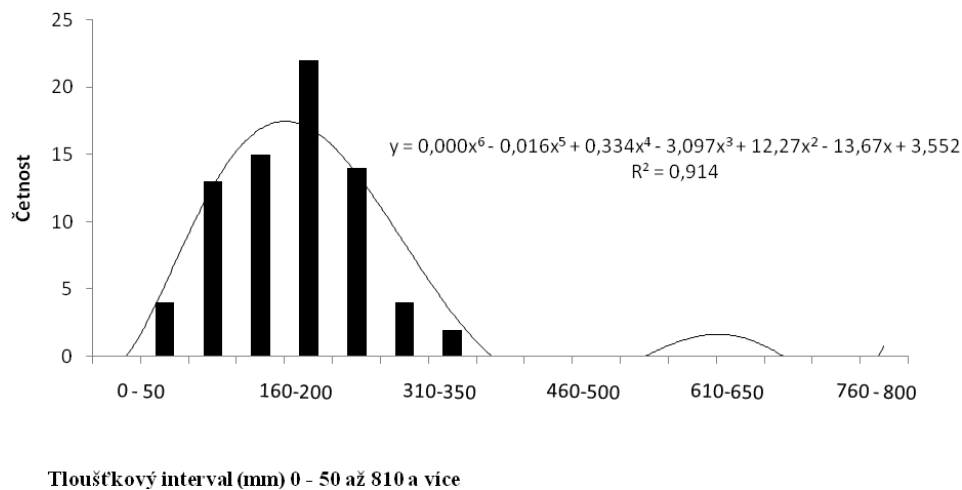
Mezi těmito hodnotami byl definován vzájemný vztah (výčetní tloušťka ku výšce stromů v porostu), sloužící například k určení hospodářského tvaru lesa zjištěného na základě dendrometrických měření. Výsledek znázorněn na obr. č. 22.





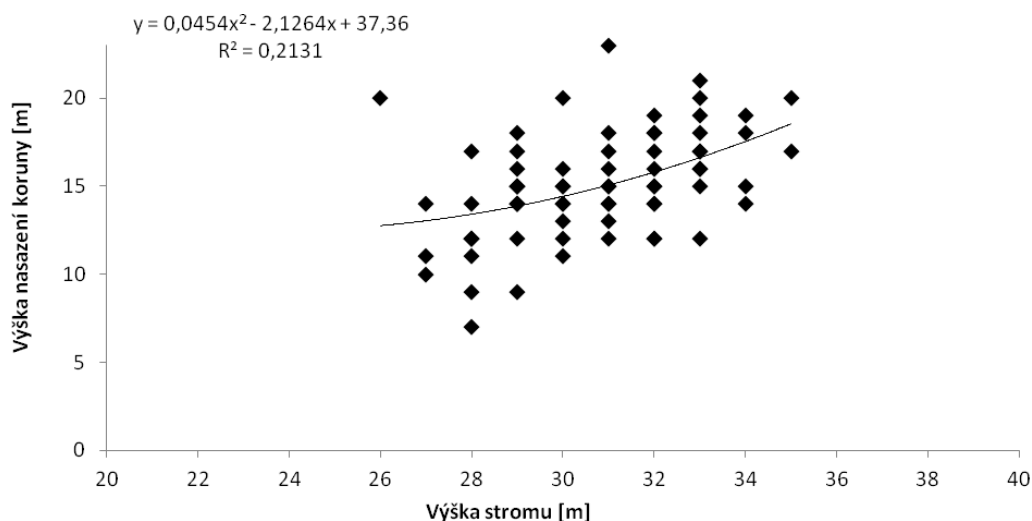
Obr. č. 22 – Vzájemný vztah výčetní tloušťky ( $d_{1,3}$ ) a výšky stromů zastoupených na studované ploše (*orig.*)

Dále bylo zjištěno zastoupení tloušťkových tříd pařezů vyskytujících se na dané ploše. Výsledky znázorněny na obr. č. 23.



Obr. č. 23 – Graf zastoupení četností tloušťkových tříd pařezů změřených na ploše v intervalech po 50 mm (od 0 do 810 a více) – (*orig.*)

Rovněž z naměřených výšek stromů v porostu a jejich výšek nasazení živých korun byl zjištěn jejich vzájemný vztah a určena obecná rovnice (možnost přepočtu vzhledem k výšce stromu), grafické vyjádření v grafu na obr. č. 24.

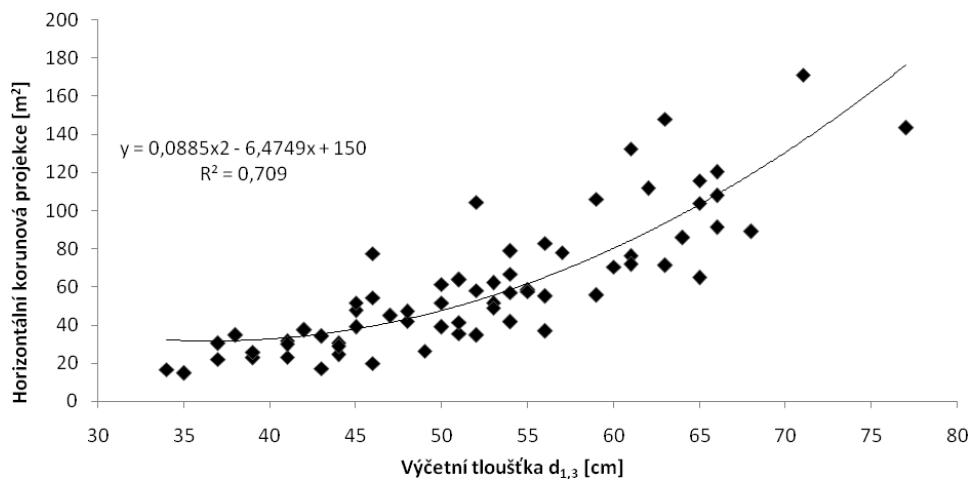


Obr. č. 24 – Poměr výšky stromu v porostech k výšce nasazení živé koruny (m)

Z taxačního manuálu porostu (studované plochy) byly vypočítány základní popisné charakteristiky (tab. 4.) pro výčetní tloušťku a výšku stromů v porostu.

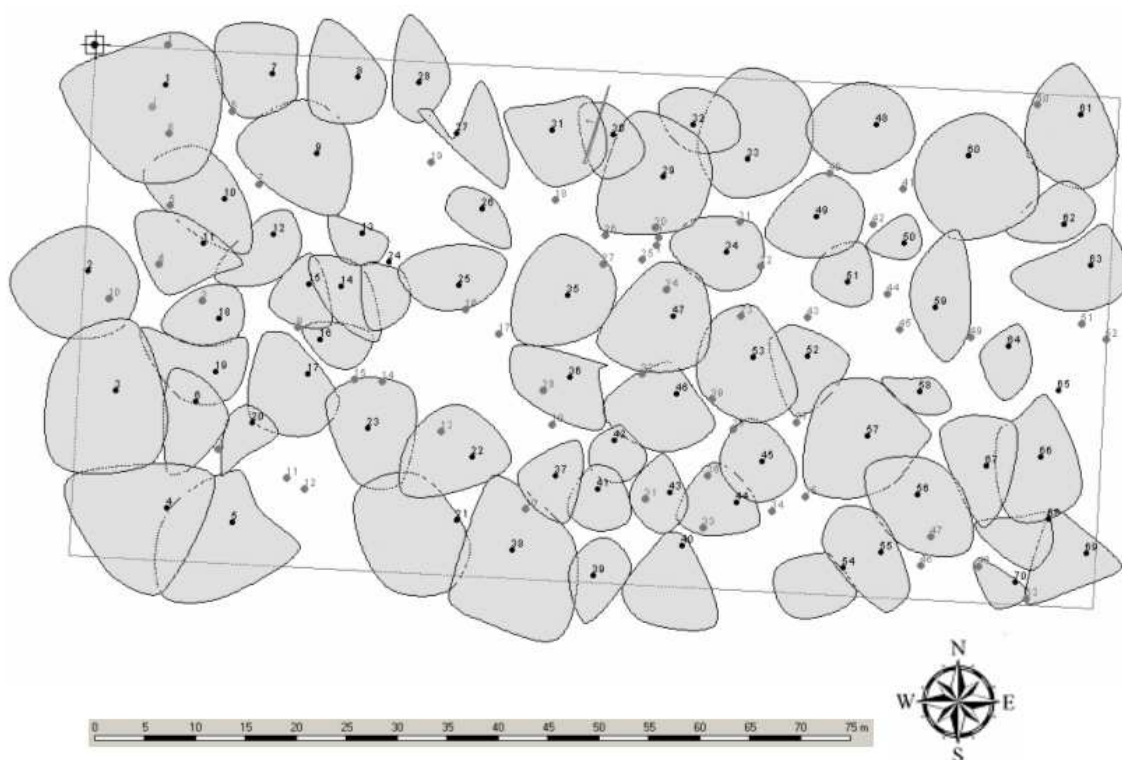
Tab. č. 4 – Základní popisná charakteristika porostu pro výčetní tloušťku (mm) a výšku porostu (m) – (*orig.*)

Výčetní tloušťka stromů v porostu $d_{1,3}$ (mm)		Výška stromů v porostu (m)	
Popisná statistika	hodnota	Popisná statistika	hodnota
Stř. hodnota	519,2857	Stř. hodnota	30,62857
Chyba stř. hodnoty	11,3778	Chyba stř. hodnoty	0,262313
Medián	515	Medián	31
Modus	440	Modus	29
Směr. odchylka	95,19349	Směr. odchylka	2,194667
Rozptyl výběru	9061,801	Rozptyl výběru	4,816563
Špičatost	-0,49151	Špičatost	-0,749
Šikmost	0,273378	Šikmost	-0,07634
Minimum	340	Minimum	26
Maximum	770	Maximum	35
Součet	36350	Součet	2144
Počet	70	Počet	70
Největší (1)	770	Největší (1)	35
Nejmenší (1)	340	Nejmenší (1)	26
Hladina spolehlivosti (95,0%)	22,69809	Hladina spolehlivosti (95,0%)	0,5233



Obr. č. 25 – Velikost horizontálních korunových projekcí (m<sup>2</sup>) a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm) – (*orig.*)

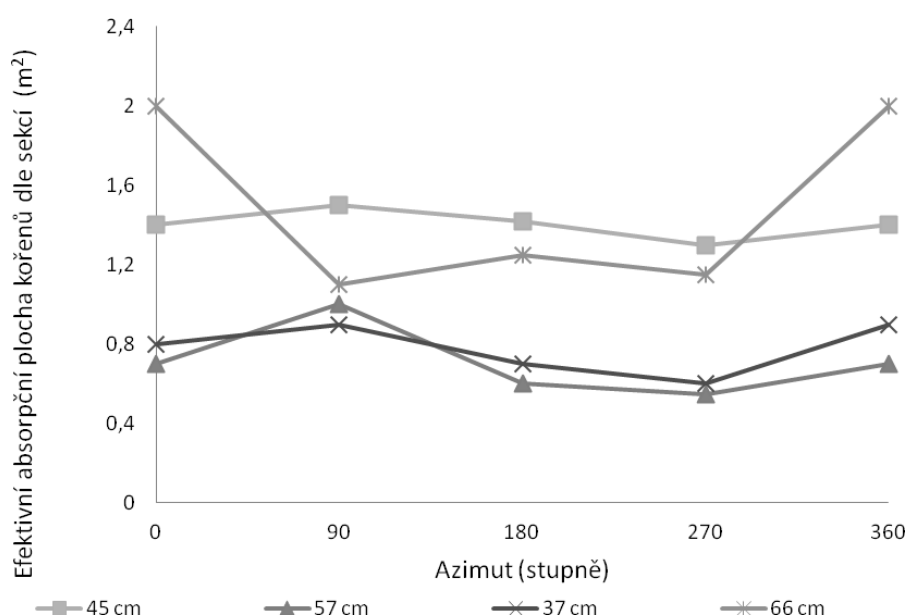
Z naměřených velikostí horizontální korunové projekce bylo zjištěno rozložení velikostí horizontální korunové projekce stromů (m<sup>2</sup>) na ploše a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm). Výsledky znázorněny v grafu na obr. č. 25.



Obr. č. 26 – Výsledná mapa pozic stromů a jejich korunových projekcí včetně pozic pařezů a mrtvého dříví na výzkumné ploše v NPR Voděradské bučiny (*orig.*)

Studovaná plocha o rozměrech 50x100m (5000 m<sup>2</sup>) zmapovaná technologií Field Map je zachycena na obr. č. 26. Na tomto obrázku jsou zachyceny: pozice stromů a pařezů včetně jejich číselného označení (ID), tvar horizontálních korunových projekcí a výskyt mrtvého dříví na ploše.

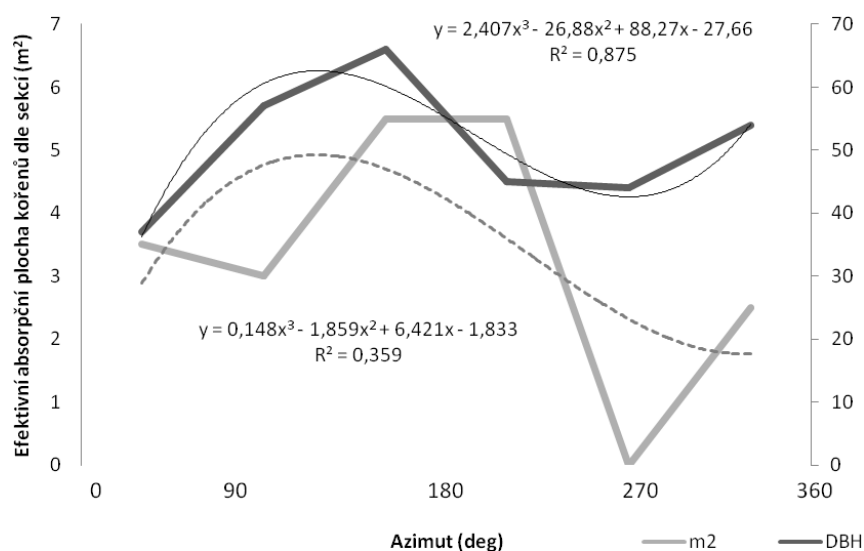
V následujícím grafu na obr. č. 27 jsou uvedeny výsledky měření efektivní absorpční plochy kořenů (m<sup>2</sup>) metodou modifikované elektrické impedance půdy (AUBRECHT ET AL. 2006) u stromů o výčetní tloušťce (d<sub>1,3</sub>) 45, 57, 37 a 66 cm.



Obr. č. 27 – Výsledek měření absorpční plochy kořenového systému metodou modifikované elektrické impedance půdy – buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) – průměr ve výčetní tloušťce 45, 57, 37 a 66 cm (*orig.*)

Další výsledky tohoto měření pro průměr ve výčetní tloušťce 44 a 54 cm jsou uvedeny v kapitole 6. 2. (obr. č. 13).

Výsledky měření efektivní absorpční plochy kořenového systému modifikovanou metodou elektrické impedance půdy (AUBRECHT ET AL. 2006) byly shrnuty a byl určen jejich vztah k výčetní tloušťce měřených stromů (viz obr. č. 28).



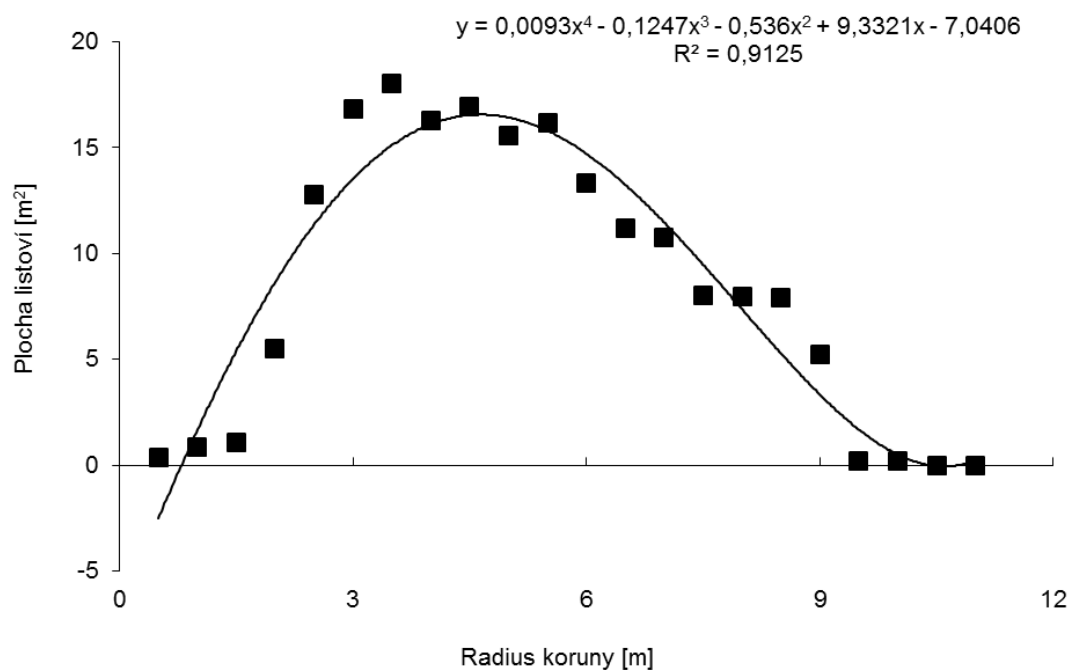
Obr. č. 28 – Výsledky měření absorpční plochy kořenového systému modifikovanou metodou elektrické impedance půdy – buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) v zájmovém porostu a jejich vztah k výčetní tloušťce ( $d_{1,3}$ ) – (orig.)



Obr. č. 29 – Pohled do korun stromových jedinců na výzkumné ploše (NPR Voděradské bučiny, 2009); foto Š. Řehořková

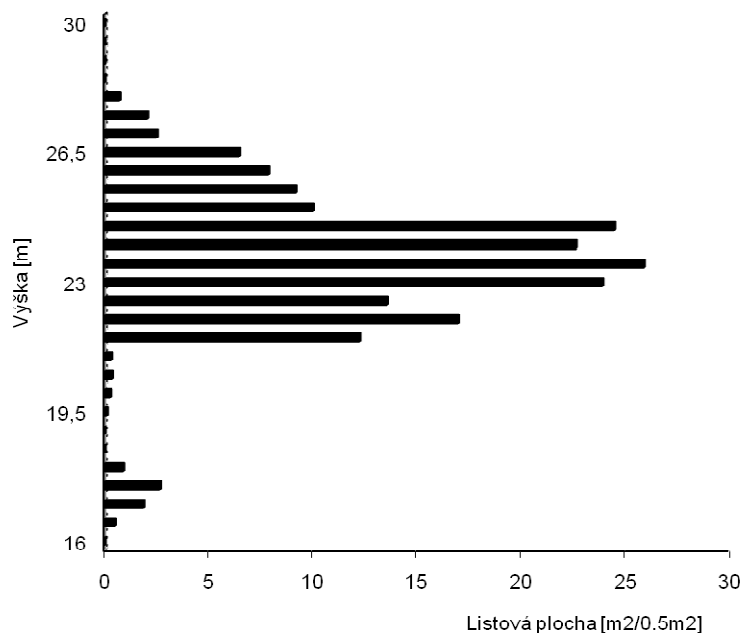
Dle ČERMÁKA, NADĚŽDINY A SIMONA (2011) je třeba pro hodnocení listoví, jako základního orgánu pro zachycování sluneční energie a produkci asimilátů v procesu fotosyntézy, ho kvantifikovat. Jak již bylo zmíněno v metodické části, na výzkumné ploše byl u předmětného stromového jedince (ID 26) destruktivní metodou zjišťován index listové plochy (LAI v  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ). Charakteristika korun na výzkumné ploše je zachycena na obr. č. 29.

Radiální distribuce listové plochy u předmětného stromového jedince buku lesního (*Fagus sylvatica* L.,  $d_{1,3} = 44$  cm) rostoucího na výzkumné ploše v NPR Voděradské bučiny, korunová projekce znázorněna po intervalech 0,5 m (obr. č. 30).



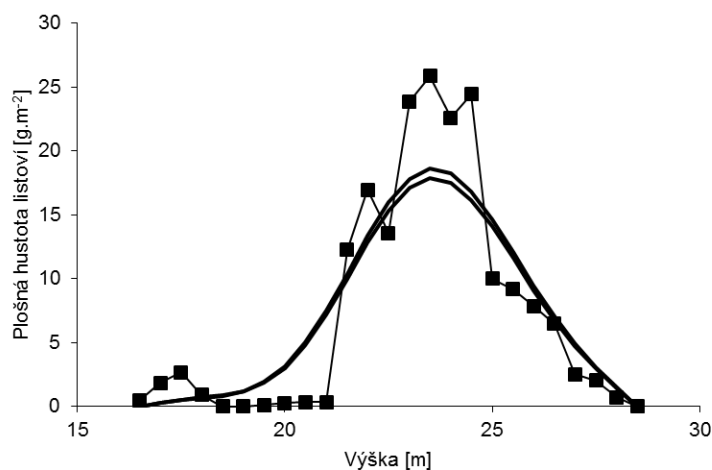
Obr. č. 30 – Radiální distribuce listové plochy (LAI v  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ) buku lesního ( $d_{1,3} = 44$  cm) na výzkumné ploše v NPR Voděradské bučiny, vypočteno po intervalech 0,5 m (*orig.*)

Vertikální distribuce listové plochy buku lesního ( $d_{1,3} = 44$  cm) zjištěného destruktivní metodou v sekcích po  $0,5 \text{ m}^2$  je vyjádřena na obr. č. 31.



Obr. č. 31 – Vertikální distribuce listové plochy ( $\text{LAI}$  v  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ) buku lesního ( $d_{1,3} = 44$  cm) na výzkumné ploše v NPR Voděradské bučiny, v sekcích po  $0,5 \text{ m}^2$  (*orig.*)

Celková plošná hustota listoví ( $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ ) pro daného stromového jedince buku lesního je znázorněna na obr. č. 32. Křivky vyjadřují skutečnou plochu a odvozenou relativní plochu (hladká černá silná čára).



Obr. č. 32 – Celková plošná hustota listoví ( $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ ) pro daného stromového jedince buku lesního, skutečná plocha a odvozená relativní plocha upravená pomocí obecné Gaussovy křivky v níže uvedeném tvaru (*orig.*)



Obecný tvar použité Gaussovy křivky pro zobecnění indexu listové plochy (LAI v  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ) pro porost vyjádřený dle:

$$y = a \cdot \exp(-b \cdot (c-x)^2) \quad [14]$$

Jednotlivé hodnoty vypočtené klouzavým průměrem pro dosazení:

$$a = -0,9$$

$$b = 44$$

$$c = 20$$

Tvar rovnice indexu listové plochy (LAI v  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ) po dosazení pro zobecnění pro stromy v tloušťkové třídě 44 cm je:

$$y = -0,9 \cdot \exp(-44 \cdot (20-x)^2) \quad [15]$$

Na obr. č. 33 je zachycena koruna stromového jedince buku lesního po dopadu na zem. Pro potřeby zjištění LAI v  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$  byly všechny listy odebrány, usušeny a zváženy a byla změřena jejich plocha (v  $\text{cm}^2$ ).



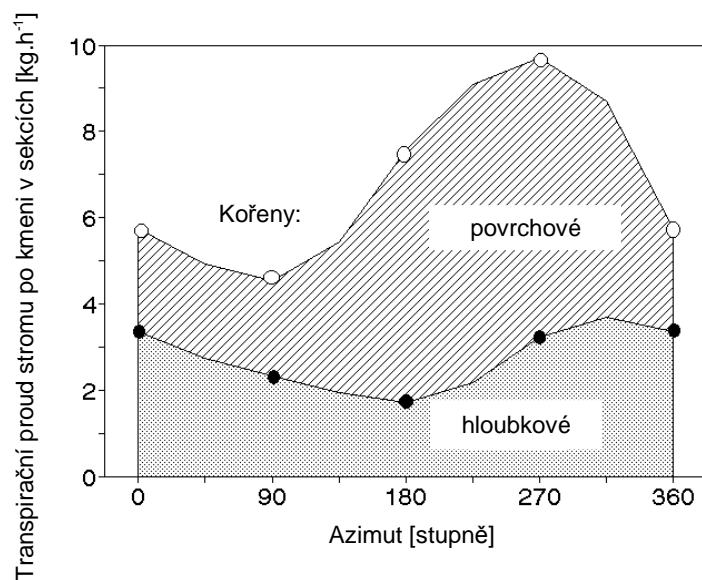
Obr. č. 33 – Stav koruny buku lesního po dopadu na zem (NPR Voděradské bučiny, 2009); foto Š. Řehořková

Index listové plochy LAI v  $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$  daného stromového jedince buku lesního ( $d_{1,3} = 44$  cm) činí 5,2. Celková listová plocha stromového jedince (v radiálním i vertikálním směru) je rovna  $185,169 \text{ m}^2$ .

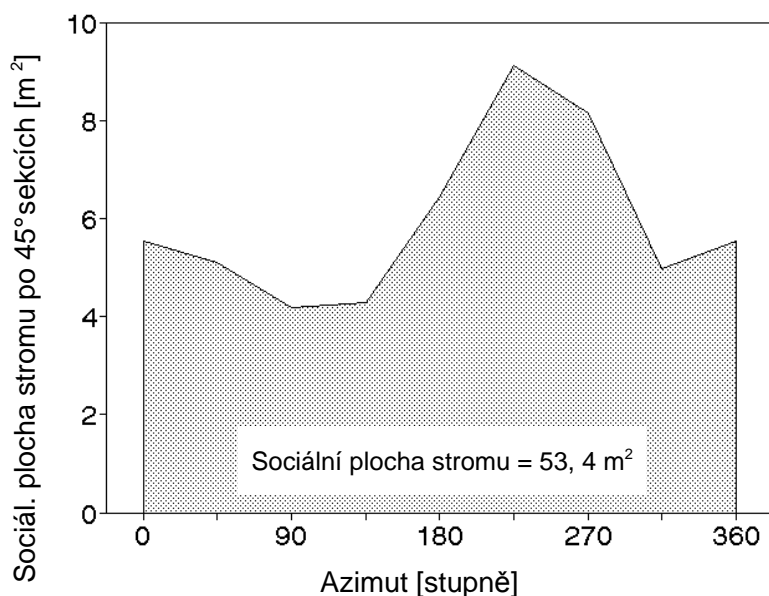


Jak již bylo řečeno v metodické části, u stromového jedince s ID 26 byl zjišťován i průběh transpirace – okamžitý – tedy měřený v krátké periodě. Výsledný graf průběhu transpiračního proudu měřený na kmeni v obvodových sekcích je uveden na obr. č. 34.

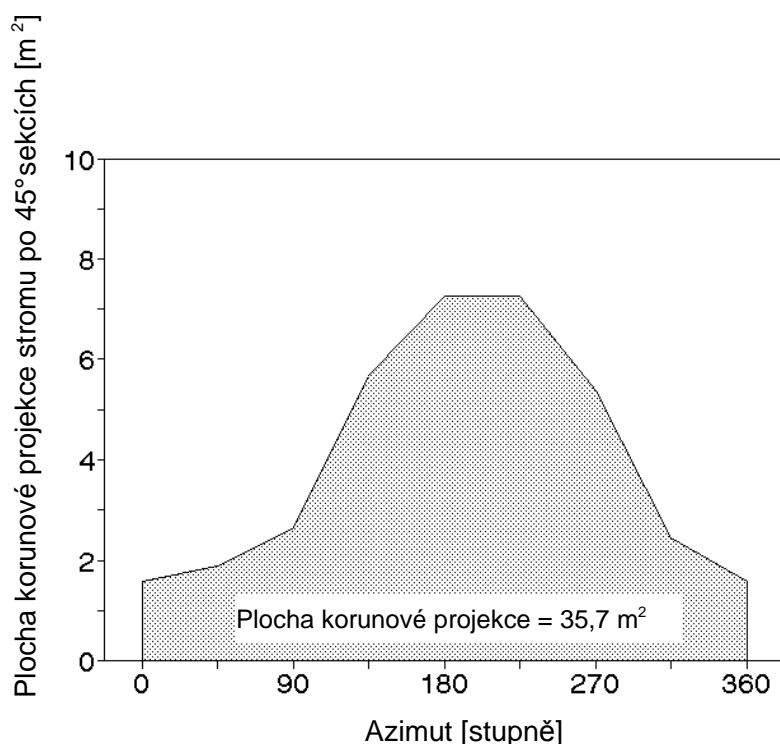
Jako doplňující ekofyziologické charakteristiky uvedeného stromového jedince byly zjišťovány sociální plocha (obr. č. 35) a plocha korunové projekce rozložená po obvodu kmene (obr. č. 36).



Obr. č. 34 – Výsledný graf průběhu transpiračního proudu měřený na kmeni v obvodových sekcích v  $\text{kg.h}^{-1}$ , upraveno dle pokynů PROF. ČERMÁKA (NPR Voděradské bučiny, srpen 2009)



Obr. č. 35 – Sociální plocha buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) ID 26 po 45° sekcích v  $\text{m}^2$ , upraveno dle pokynů PROF. ČERMÁKA (NPR Voděradské bučiny, srpen 2009)



Obr. č. 36 – Plocha korunové projekce buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) ID 26 po 45° sekcích v m<sup>2</sup>, upraveno dle pokynů PROF. ČERMÁKA (NPR Voděradské bučiny, srpen 2009)

### **6. 3. 2. Chříby**

#### **6. 3. 2. a. Charakteristika území v Chříbech**

Chříby jsou součástí Přírodní lesní oblasti 36 – Středomoravské Karpaty. Jde o území náležející do soustavy Vnější Západní Karpaty (IX). Vyskytují se zde čtyři geomorfologické celky: IXB – 1 Ždánický les s jedním podcelkem, IXB – 2 Litenčická pahorkatina se třemi podcelky, IXB – 3 Chříby se dvěma podcelky a IXB – 4 Kyjovská pahorkatina se dvěma podcelky.

Chříby (IXB - 3) se nachází v severovýchodní části Středomoravských Karpat. Je to členitá vrchovina o rozloze 335 km<sup>2</sup>, střední výšce 342,6 m a středním sklonu 7°. Tvoří ji paleogenní pískovce, jílovce a slepence převážně račanské jednotky magurského flyše. Je to kerná vrchovina zhruba eliptického tvaru s intenzivními neotektonickými zdvihy, většinou úzkými, často strukturně podmíněnými rozvodními hřbety, hlubokými údolími a s intenzivní periglaciální modelací. Jsou zde četné skalní útvary, prameny Kyjovky a Litavy. Nejvyšším bodem je Brdo 587 m n.m.

Celé území náleží do úmoří Černého moře. Převážná část spadá do povodí řeky Moravy. Na území Chříbů pramení velké množství vodních toků, jako je Kyjovka (v Chříbech nazývaná Stupava), Litava, Kotojedka, Dlouhá řeka. Všechny toky se vlévají do řeky Moravy. Na Kyjovce byla v Chříbech vybudována vodní nádrž Koryčany. Další menší nádrž Březina leží na toku Hruškovice u Osvětiman a vodní nádrž Nad Sovínem leží na Dlouhé řece

u Smraďavky (Leopoldova) asi 2 km jižně od Buchlovic (MAČKOVČIN, JATIOVÁ A KOL. 2002).

V květeně Chřibů převládají druhy s těžištěm výskytu v celé střední Evropě. K těm patří především hlavní dřeviny přirozených porostů - buk lesní (26 %), dub zimní (kolem 20 %), javor mlč a javor klen, lípa srdčitá, olše lepkavá a většina jejich podrostu. Vyskytují se zde 3 vegetační stupně – bukodubový, dubobukový a bukový (dominantní dub zimní nebo buk lesní). Geobotanicky se nachází v zóně květnatých bučin. Podle regionálně fytogeografického členění ČR (SKALICKÝ 1988) patří území do fytogeografického obvodu Karpatské mezofytikum, okresu Středomoravské Karpaty, podokresu Chřiby. Geomorfologicky lze území zařadit takto: provincie – Západní Karpaty, soustava – Vnější Západní Karpaty, podsoustava – Středomoravské Karpaty, celek – Chřiby, podcelek – Stupavská vrchovina, okrsek – Chřibské hřbety (RAUŠER 1971; MAČKOVČIN, JATIOVÁ A KOL. 2002).

Lesní komplexy v Chřibech představují jeden z nejrozsáhlejších fragmentů bukového hospodářství mimo zvláště chráněná území v ČR, zejména v podmínkách třetího, čtvrtého a také pátého lesního vegetačního stupně.

Pro studium základních dendrometrických charakteristik doplněných ukázkovým fyziologickým měřením na makroskopické úrovni byly vybrány čtyři lesnicky i přírodovědně zajímavé (tři reprezentativní a jedna unikátní) lokality pro založení výzkumných ploch – dvě na opačných stranách Holého kopce a po jedné na Ocásku a Máchově dolině. V průběhu roku 2008 zde byly zjišťovány dendrometrické, fyziologické, fytocenologické a stanovištní (mikroklimatické, geomorfologické a pedologické) charakteristiky.

Dle platného lesního hospodářského plánu pro LHC Buchlovice na období 1. 1. 2005 – 31. 12. 2014 jsou porostní skupiny, do kterých byly umístěny trvalé výzkumné plochy, charakterizovány následujícími údaji:

Studované lokality se nacházejí v jihovýchodní části Chřibů. Dle správního členění leží ve Zlínském kraji, okresu Uherské Hradiště, katastrální území Buchlovice (lokality HK Sever a HK Rynek), Salaš (lokalita Máchova dolina) a okresu Kroměříž, katastrální území Koryčany (lokalita Ocásek).

Podle klimatického členění dle QIUTTA (1975) na území této oblasti převažuje mírně teplá oblast (MT 11). Podnebí Chřibů je mírně teplé, relativně dobře zásobené srážkami, zřetelně chladnější a vlhčí než v okolí. Buchlovice na jižním okraji mají průměrnou roční teplotu 8°C, srážky 628 mm; Střílky 665 mm; Kostelany na nižších hřbetech východní části 705 mm. Hřbety mají průměrnou roční teplotu asi 7°C a srážky až 750 mm. Vrcholový fenomén je nevýrazný (CULEK A KOL. 1996).

V regionu Chřiby se na uceleném, kompaktním ostrově, jehož hranice zhruba kopírují komplex lesních porostů Chřibů, vyskytuje v dominantní formě půdní typ kambizem (typická mezotrofní a eutrická). Doprovodnou složkou, zvláště v rovinatých terénech a na úpatích svahů je luvizem (typická). Na nejvyšších hřbetech se na zpravidla kyselých pískovcích

vyvinuly kyselé, oligotrofní kambizemě typické. Na vlhčích místech se objevuje kambizem pseudoglejová a glejová (ANONYMUS 2001).

Nejrozšířenějším půdním typem v jižní části PR Holý kopec (lokalita HK Rynek) je typická mezotrofní kambizem, na severní části (lokalita HK Sever) je tento půdní typ mírně oglejený. Na lokalitě Ocásek se nachází kambizem rankerová. Lokalita Máchova dolina je převážně tvořena půdami hlinito-písčitými, chudými na živiny, lehce vysychavými, což je kambiem typická, oligotrofní.

Z hlediska vegetační stupňovitosti leží výzkumné plochy území převážně ve 4. lesním vegetačním stupni a v nadmořských výškách kolem 500 m. n. m. (viz tab. č. 5).

Z dendrologického hlediska je zde zcela převažující dřevinou buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), který na lokalitách dosahuje výborné kvality a výšky i přes 45 m (lokalita HK Rynek). Dle mapy potenciální přirozené vegetace České republiky (NEUHÄUSLOVÁ ET AL. 2001) v oblasti převládají ostřicové bučiny (*Carici polosae-Fagetum*).

Na výzkumných lokalitách jsou zastoupeny tyto soubory lesních typů:

- 4D – obohacená bučina (Holý kopec Rynek);
- 4B – bohatá dubová bučina svahová (Holý kopec Sever);
- 4S – svěží bučina (Ocásek);
- 4Z – zakrslá bučina (Máchova dolina).

Z geobiocenologického hlediska jde o tyto skupiny typů geobiocénů (BUČEK, LACINA 2002):

- 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 superiola – holé bučiny vyššího stupně.

Podle Katalogu biotopů ČR (CHYTRÝ A KOL. 2001) se na studovaných lokalitách vyskytují tyto biotopy:

- L5.1 – květnaté bučiny;
- L5.4 – acidofilní bučiny.

Z historického hlediska jde o lesy bývalého buchlovického panství, které byly založeny roku 1802 Ing. Watzlem. Další zařízení bylo provedeno kolem roku 1840, bohužel mapy nejsou k dispozici. Les na území studovaných lokalit byl součástí rozsáhlého lesního komplexu. Hospodářský plán z roku 1865 vylišuje na území dnešního dílce 203E věk 24 let a zásobu 0, porost většinou habrový, spodní části porostlé bukem.

U porostů na jižní části Holého kopce lze vyčíst toto: věk 50 let, dřeviny buk a habr, hlavně ze semene. Tento historický popis uvádí v některých částech i to, že se zde vyskytoval výmladkový buk (ANONYMUS, nedat.). Takový původ lze přisoudit lokalitě Máchova dolina, jejíž porosty plně odpovídají charakteristice porostů vzniklých vegetativním způsobem.

U porostů na lokalitě Ocásek lze předpokládat podobný historický původ jako u porostů na Holém kopci (HK Sever a HK Rynek).

Na lokalitách Holého kopce v roce 1979 způsobila vichřice na východní části polom, který byl pak zmýcen a tím byl otevřen přístup bořivým větrům přímo do rezervace. V roce 1989 byla v rezervaci Holý kopec provedena mýtní těžba. V roce 1990 se zde vichřice opakovala a způsobila polom na jižní straně Holého kopce o rozloze 2 ha. Území je ponecháno již 20 let bez zásahu.

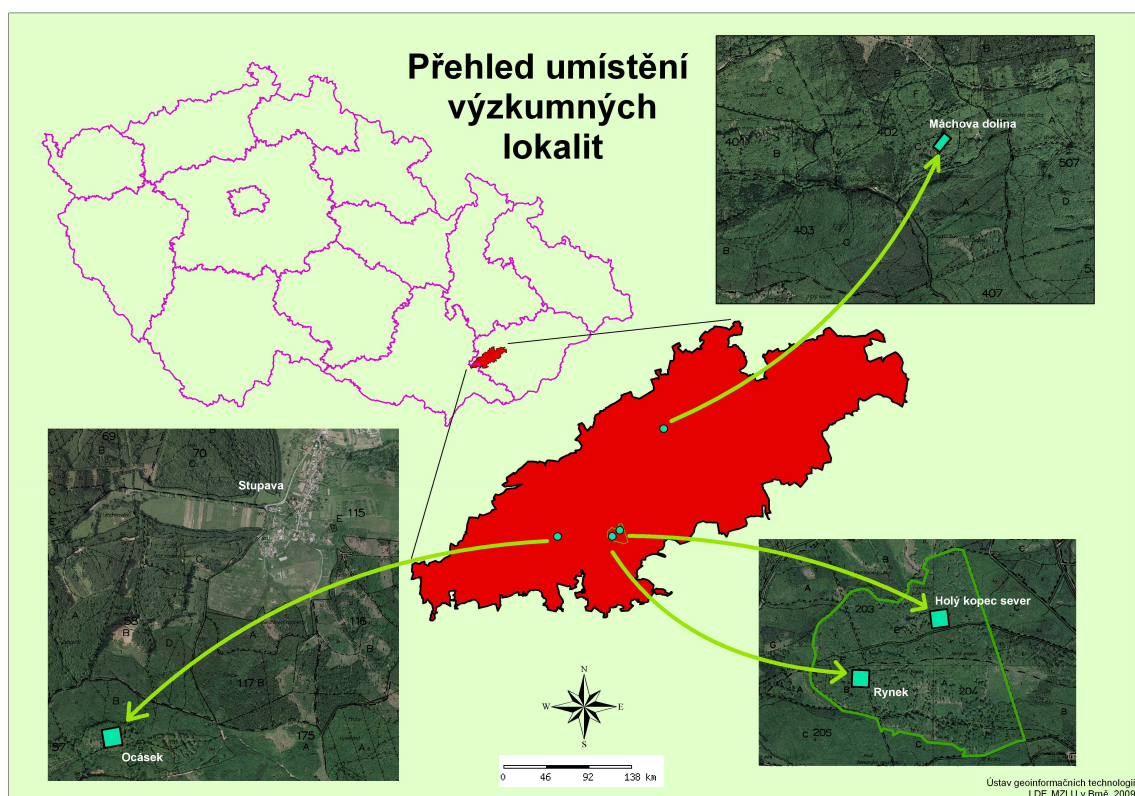
Na lokalitě Máchova dolina je ze současného stavu zřejmé, že se zde v minulosti hospodařilo klasickým podrobným způsobem bukového hospodářství živných stanovišť středních poloh. Proto lze u dřevin předpokládat autochtonní ekotyp. Z dnešního charakteru lokality Ocásek lze usuzovat, že nebyla vystavena žádnému zásadnímu negativnímu vlivu či nevhodnému hospodaření.

Současný stav přirozené obnovy dává předpoklad pro vznik kvalitního ekologicky stabilního lesního ekosystému, přirozené druhové skladby a prostorové struktury (SCHNEIDER, URBAN, REBROŠOVÁ A KOL. 2008).

Tab. č. 5. – Charakteristika výzkumných ploch v Chříbech

Charakteristika stanovišť				
Lokalita/Popis	HK Rynek	HK Sever	Máchova dolina	Ocásek
Porostní skupina	204Aa17	203Ea17	402Ea17	57Ba17/1
Plocha (m <sup>2</sup> )	10 000	10 000	5 000	10 000
Věk	170	168	193	189/10
Zakmenění	8	8	8	7 / 3
Zastoupení	BK 100	BK 100	BK 100	BK 99 LP 1 / BK 70 HB 20 KL 10
Soubor lesních typů	4D	4B	4Z	4S
Lesní vegetační stupeň	3(2),4(5,6)	3(2),4(5,6)	3(2),5(4)	3(2),4(5,6)
Nadmořská výška (m. n. m.)	490	480	430	550
X [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK	1176126	1175785	1169631	1176160
Y [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK	550474,8	550006,4	547384,3	553745,8
Severní zeměpisná šířka (N)	49,10181	49,10528	49,16267	49,0986
Východní zeměpisná délka (E)	17,27997	17,2859	17,31336	17,23544

ZDROJ: LHP pro LHC Buchlovice na období 1. 1. 2005 – 31. 12. 2014 a výsledky vlastního měření



Obr. č. 37 – Přehled umístění výzkumných lokalit v Chřibech (ZDROJ: Viz níže.)

Umístění výzkumných lokalit v Chřibech a poloha Chřibů v rámci ČR je znázorněna na obr. č. 37 – Přehled umístění výzkumných lokalit v Chřibech.

Mapa vznikla jako součást projektu IGA LDF č. 57/2008 – „Možnosti využití syntézy ekosystémových charakteristik lesních porostů v tvorbě a ochraně krajiny“, na kterém se autorka disertační práce podílela jako spoluřešitelka.

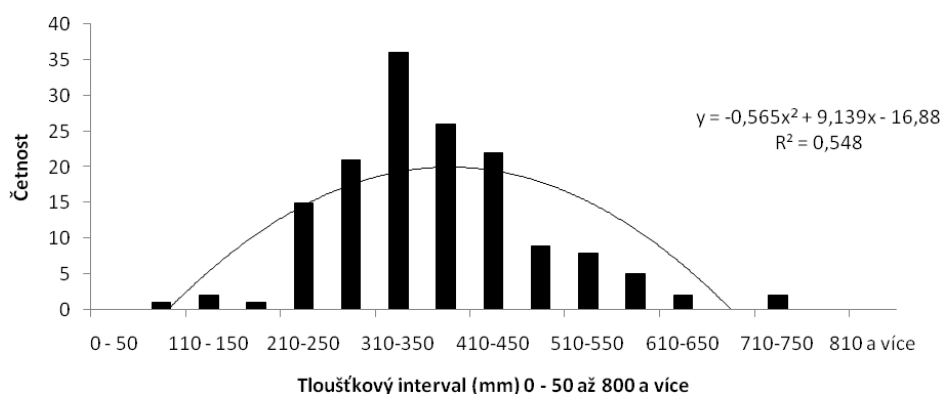
### 6. 3. 2. b. Charakteristika porostů zjištěná vlastním měřením

#### Výzkumná plocha „Máchova dolina“

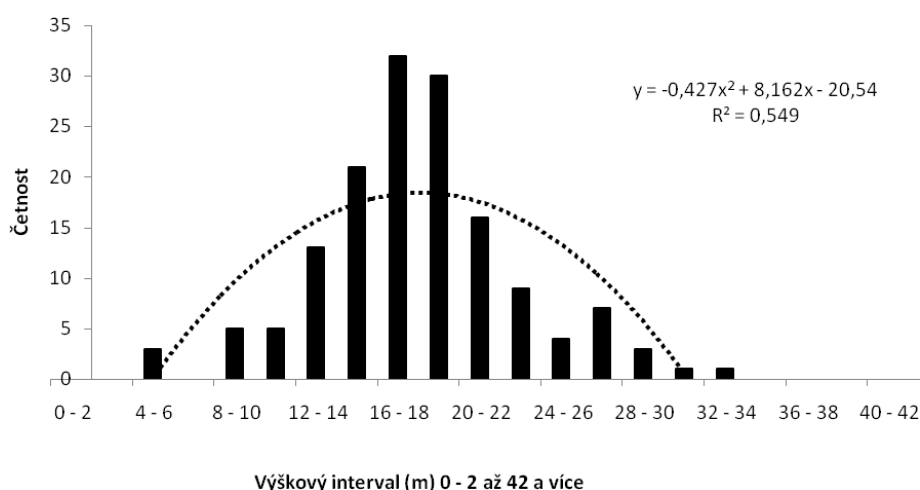
Plocha leží v nadmořské výšce 430 m n. m. SLT je 3K, lesní typ 3K6, věk porostu je 192 let. Lesní vegetační stupeň je 3(2),5(4). Souřadnice plochy X [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK je 1169630,938 a Y [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK je 547384,3245.

Na trvalé výzkumné ploše Máchova dolina o velikosti 0,5 ha bylo zaměřeno 146 stromů. Výčetní tloušťka ( $d_{1,3}$ ) se pohybuje v rozmezí 10–62 (72) cm, nejčastěji jsou zastoupeny kmeny s  $d_{1,3}$  v rozmezí 30–39 cm. 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. Plocha korunových projekcí na trvalé výzkumné ploše 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. Přepočítaný podíl plochy korunových projekcí na 1 ha plochy porostu činí 1,98 při zápoji 86 %.

Prostorová porostní struktura na ploše 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 obmýtí. Zmlazení dřevin (nálet, nárost) se na ploše nevyskytovalo. Zastoupení četností tloušťkových tříd a výškových tříd stromů jako jedny z dendrometrických charakteristik porostu je uvedeno v grafech na obr. č. 38 a 39.

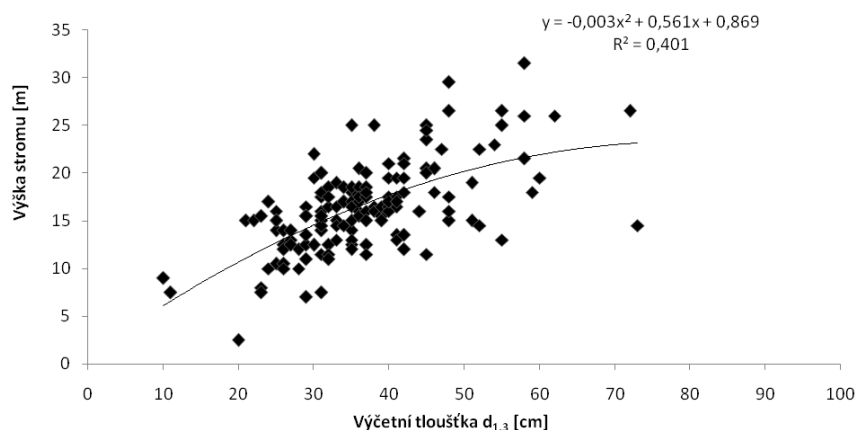


Obr. č. 38 – Graf zastoupení četností tloušťkových tříd ( $v_{d_{1,3}}$ ) všech stojících stromů na ploše v intervalech po 50 mm (od 0 do 810 a více) – (*orig.*)



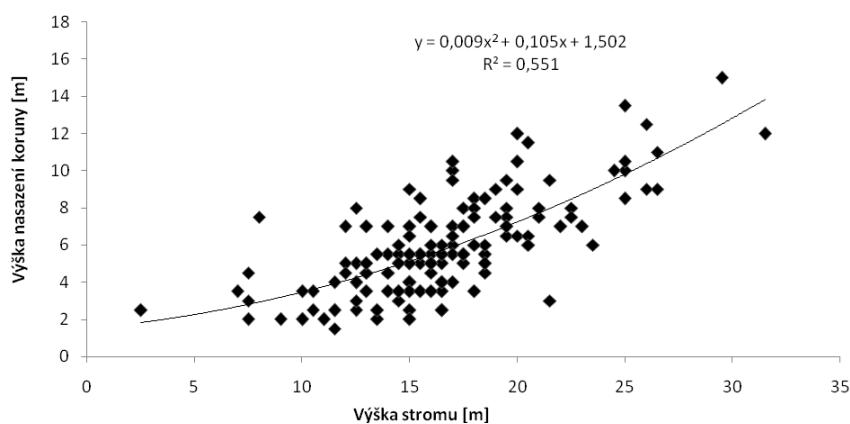
Obr. č. 39 – Rozložení četností výškových tříd všech stojících stromů změřených na ploše, v intervalu po 2 m, od 0 do 42 a více m (*orig.*)

Mezi těmito hodnotami byl definován vzájemný vztah (výčetní tloušťka ku výšce stromů v porostu), sloužící například k určení hospodářského tvaru lesa zjištěného na základě dendrometrických měření. Výsledek znázorněn na obrázku č. 40.



Obr. č. 40 – Vzájemný vztah výčetní tloušťky ( $d_{1,3}$ ) a výšky stromů zastoupených na studované ploše (*orig.*)

Pařezy se na dané studované ploše nevyskytovaly. Plocha je extrémního charakteru a patří do kategorie lesů zvláštního určení. Území, na kterém se tento porost nachází je vyhlášeno jako Přírodní památka Máchova dolina, kde předmětem ochrany je v areálu Chřibů ojedinělý typ zakrslé kyselé bučiny na pískovcovém skalním podloží. Už několik let a pravděpodobně vůbec, na této ploše neprobíhala těžba (samozřejmě vzhledem k charakteru stanoviště). Rovněž z naměřených výšek stromů v porostu a jejich výšek nasazení živých korun byl zjištěn jejich vzájemný vztah a určena obecná rovnice (možnost přepočtu vzhledem k výšce stromu), grafické vyjádření v grafu na obrázku č. 41.



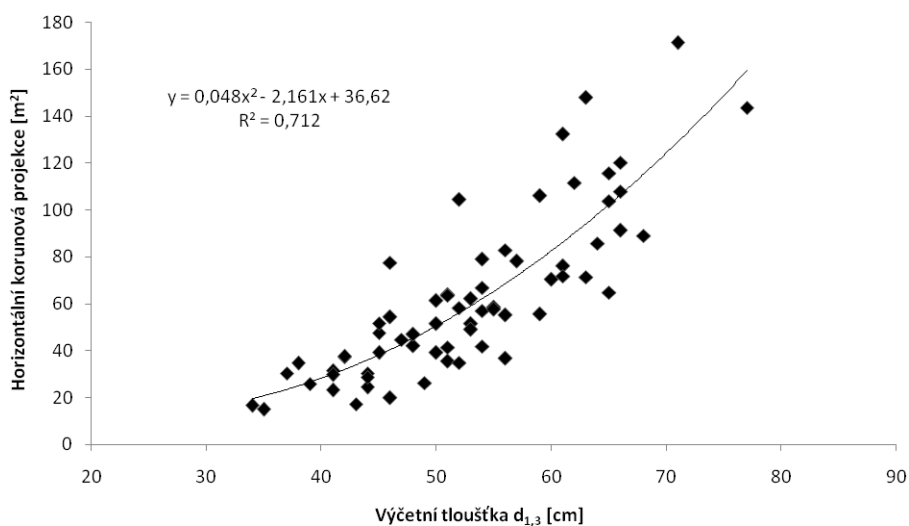
Obr. č. 41 – Poměr výšky stromu v porostech k výšce nasazení živé koruny (m) – (*orig.*)



Z taxačního manuálu porostu byly vypočítány základní popisné charakteristiky (tab. 6.) pro výčetní tloušťku a výšku stromů v porostu.

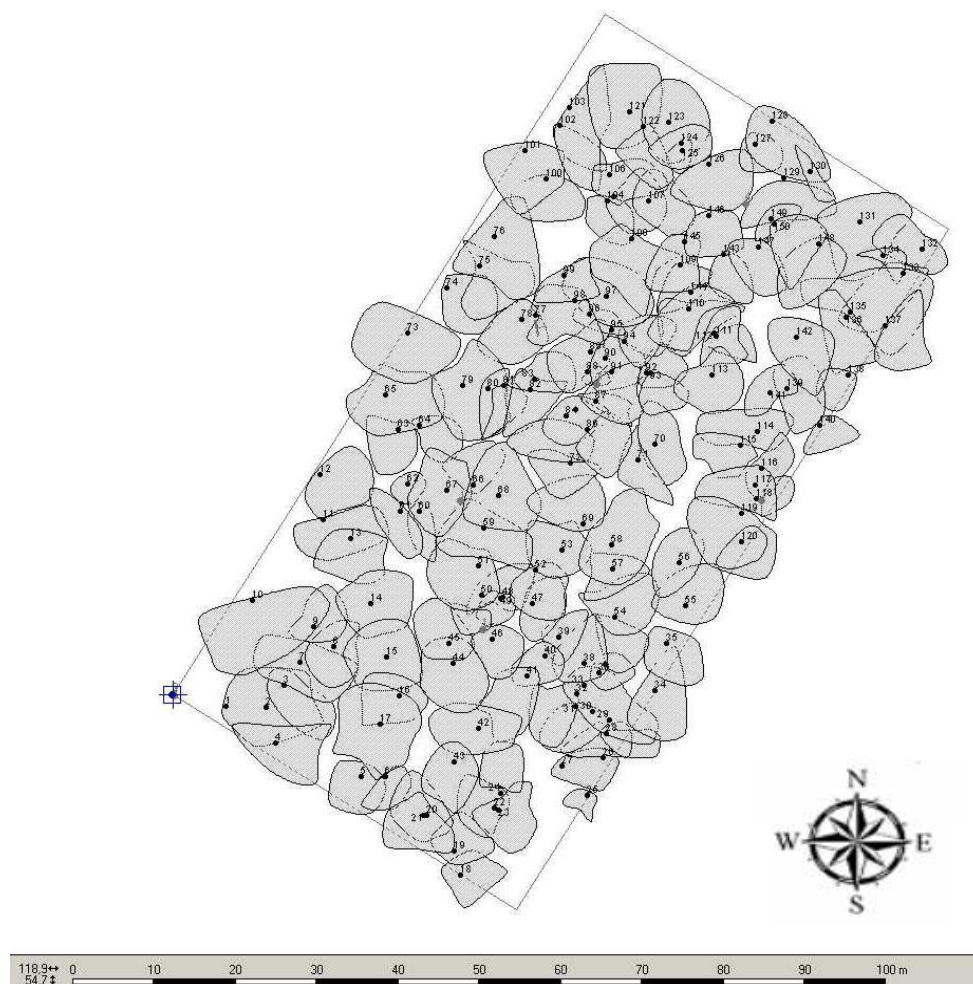
Tab. č. 6 – Základní popisná charakteristika porostu pro výčetní tloušťku (mm) a výšku porostu (m)

Výčetní tloušťka stromů v porostu $d_{1,3}$ (mm)		Výška stromů v porostu (m)	
Popisná statistika	hodnota	Popisná statistika	hodnota
Stř. hodnota	367,9333	Stř. hodnota	16,18667
Chyba stř. hodnoty	8,807815	Chyba stř. hodnoty	0,399176
Medián	350	Medián	16
Modus	310	Modus	15
Směr. odchylka	107,8733	Směr. odchylka	4,888882
Rozptyl výběru	11636,64	Rozptyl výběru	23,90116
Špičatost	1,044232	Špičatost	0,97966
Šikmost	0,670273	Šikmost	0,175901
Minimum	100	Minimum	2,5
Maximum	730	Maximum	31,5
Součet	55190	Součet	2428
Počet	150	Počet	150
Největší (1)	730	Největší (1)	31,5
Nejmenší (1)	100	Nejmenší (1)	2,5
Hladina spolehlivosti (95,0%)	17,40436	Hladina spolehlivosti (95,0%)	0,788776



Obr. č. 42 – Velikost horizontálních korunových projekcí (m<sup>2</sup>) a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm) – (orig.)

Z naměřených velikostí horizontální korunové projekce bylo zjištěno rozložení velikostí horizontální korunové projekce stromů ( $m^2$ ) na ploše a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm). Výsledky znázorněny v grafu na obr. č. 42.



Obr. č. 43 – Výsledná mapa pozic stromů a jejich korunových projekcí včetně pozic pařezů a mrtvého dříví na výzkumné ploše Máchova dolina, duben 2008 (*orig.*)

Studovaná plocha o rozměrech  $50 \times 100m$  ( $5000 m^2$ ) zmapovaná technologií Field Map je zachycena na obr. č. 43. Na tomto obrázku jsou zachyceny: pozice stromů a pařezů včetně jejich číselného označení (ID), tvar horizontálních korunových projekcí a výskyt mrtvého dříví na ploše.



Na obr. č. 44 a 45 je zachycen charakter lesního porostu na Máchově dolině.



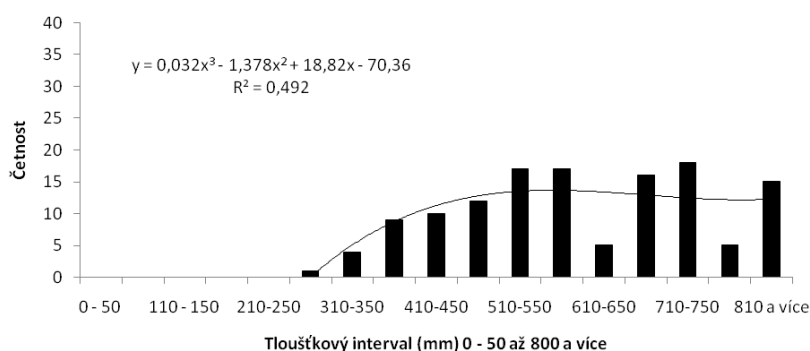
Obr. č. 44 – Trvalá výzkumná plocha Máchova dolina, Chříby, srpen 2008; foto: M. Dymák



Obr. č. 45 – Trvalá výzkumná plocha Máchova dolina, Chříby, srpen 2008; foto: M. Dymák

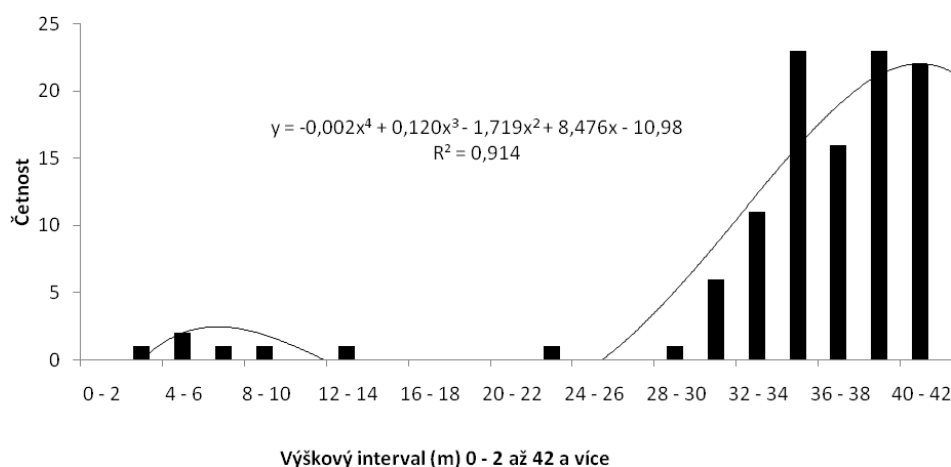
### Výzkumná plocha „Holý kopec Rynek“

Plocha leží v nadmořské výšce 490 m. n. m. SLT je 3B, lesní typ 3B9, věk porostu je 169 let. Lesní vegetační stupeň je 3(2), 4(5,6). Souřadnice plochy X [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK je 1176126,213 a Y [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK je 550474,7989. Sběr dat probíhal na čtvercové ploše o velikosti 100 × 100 m, velikost plochy byla 10 000 m<sup>2</sup>. Na ploše je téměř 100% zastoupen buk, příměs tvoří jilm a habr. Celková minimální výška naměřená na ploše byla 1,5 m (pahýl). Nejvyšší strom zaznamenaný na ploše dosahoval výšky 45 m. Výška středního kmene (střední výška porostu) je 36,5 m. Délka zelené koruny představuje v průměru 18,5 m. Maximálně však 31 m a minimálně 4 m. Nasazení zelené koruny je nejčastější ve výšce 18,7 m. Maximálně však ve výšce 29,5 m a minimálně ve výšce 5 m. Naměřená nejmenší výčetní tloušťka byla 290 mm. Oproti tomu maximální naměřená výčetní tloušťka v porostu byla 1170 mm. Průměr středního kmene je 580 mm. Průměrná plocha korunové projekce se pohybuje kolem 65,7 m<sup>2</sup>. Maximálně stoupá až na 409,4 m<sup>2</sup> a minimální plocha korunové projekce je 2,9 m<sup>2</sup>. Na ploše se vyskytovalo celkem 129 stromových jedinců, z toho 122 spadalo do kategorie kmen bez přívlastku (živý strom), což představuje cca 94,6% stromů na ploše. Do kategorie suchých stromů (vývraty, pahýly, zlomy) spadalo 7 stromových jedinců (5,4%). Rovněž se zde vyskytovalo i mrtvé dříví o počtu 27 kusů, většinou z vývratů a zlomů. Průměrná výčetní tloušťka vývratů se pohybovala nejčastěji v rozmezí od 340 do 390 mm. Maximální výčetní tloušťka vývratu činila 950 mm a minimální 250 mm. Z hlediska rozkladu bylo nejvíce zastoupeno mrtvé dříví tvrdé. Zásoba mrtvého dříví na 1 ha činila 65,5825 m<sup>3</sup>. Celkový počet evidovaných pařezů na ploše byl 9 kusů. Původ pařezů byl nejčastěji přirozený. Střední tloušťka pařezu činila 500 mm. Maximálně však 850 mm a minimálně 320 mm. Zmlazení dřevin (nálet, nárost) se na ploše nevyskytovalo. Zastoupení četností tloušťkových tříd a výškových tříd stromů jako jedny z dendrometrických charakteristik porostu je uvedeno v grafech na obr. č. 46 a 47.



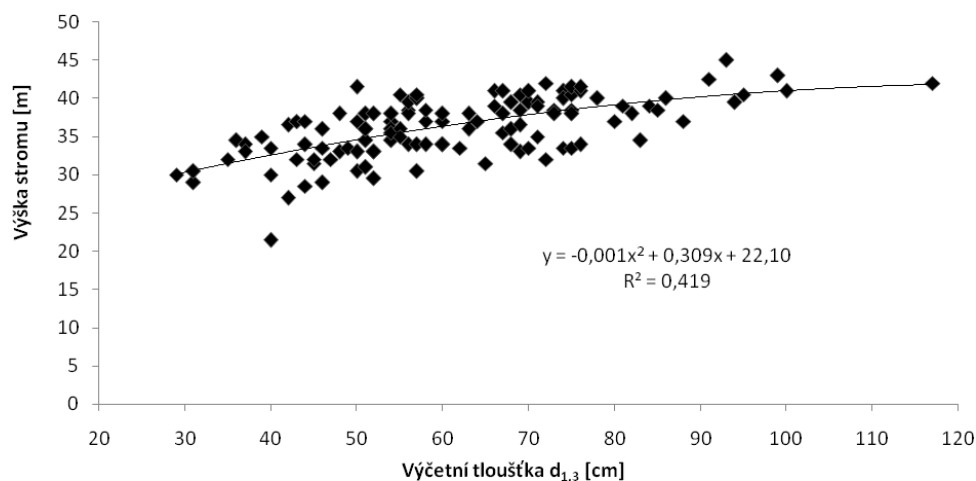
Obr. č. 46 – Graf zastoupení četností tloušťkových tříd všech stojících stromů na ploše v intervalech po 50 mm (od 0 do 810 a více) – (orig.)

Rozložení četností výškových tříd všech stojících stromů změřených na ploše, v intervalu po 2 m, od 0 do 42 a více m, je znázorněno v grafu na obr. č. 47.



Obr. č. 47 – Graf zastoupení četností výškových tříd všech stojících stromů změřených na ploše, v intervalu po 2 m, od 0 do 42 a více m (*orig.*)

Mezi těmito hodnotami byl definován vzájemný vztah (výčetní tloušťka ku výšce stromů v porostu), sloužící například k určení hospodářského tvaru lesa zjištěného na základě dendrometrických měření. Výsledek znázorněn na obrázku č. 48.

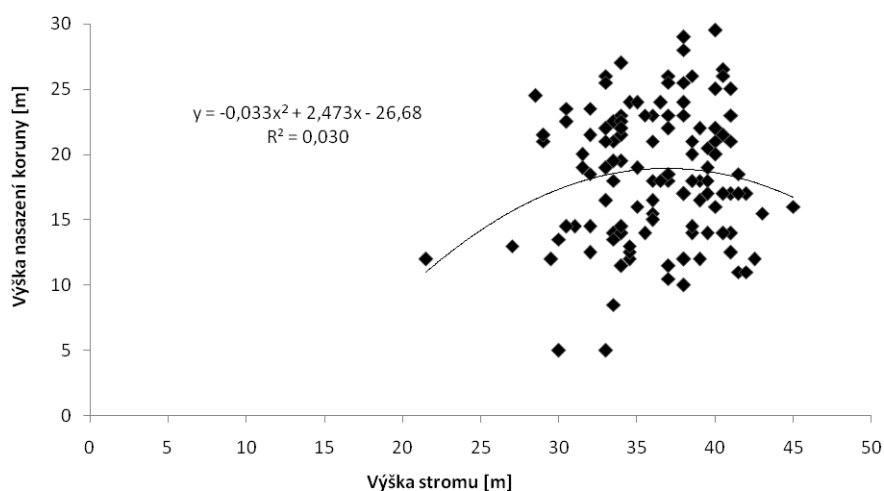


Obr. č. 48 – Vzájemný vztah výčetní tloušťky ( $d_{1,3}$ ) a výšky stromů zastoupených na studované ploše (*orig.*)

Pařezy se na dané studované ploše vyskytovaly pouze v minimálním poměru ku poměru počtu stromů. Ze statistického hlediska nemá tento parametr velký význam.

Rovněž z naměřených výšek stromů v porostu a jejich výšek nasazení živých korun byl zjištěn jejich vzájemný vztah a určena obecná rovnice (možnost přepočtu vzhledem k výšce stromu), grafické vyjádření v grafu na obrázku č. 49.





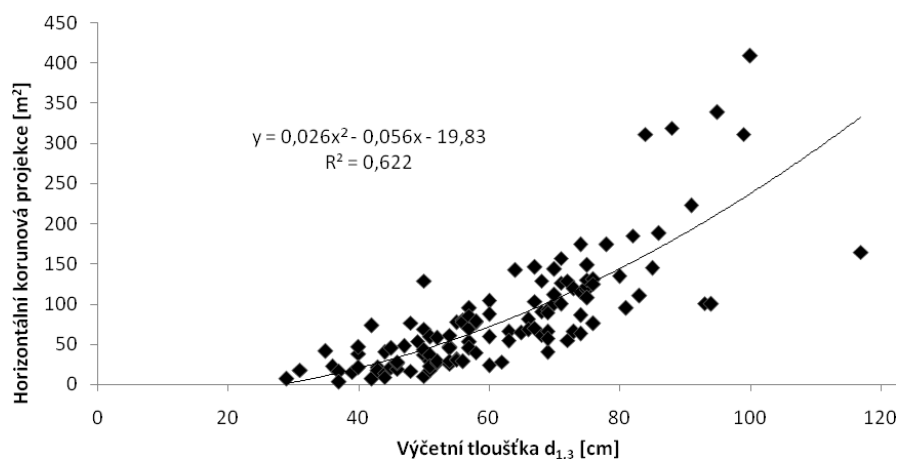
Obr. č. 49 – Poměr výšky stromu v porostech k výšce nasazení živé koruny (m) – (*orig.*)

Z taxačního manuálu porostu byly vypočítány základní popisné charakteristiky (tab. 7.) pro výčetní tloušťku a výšku stromů v porostu.

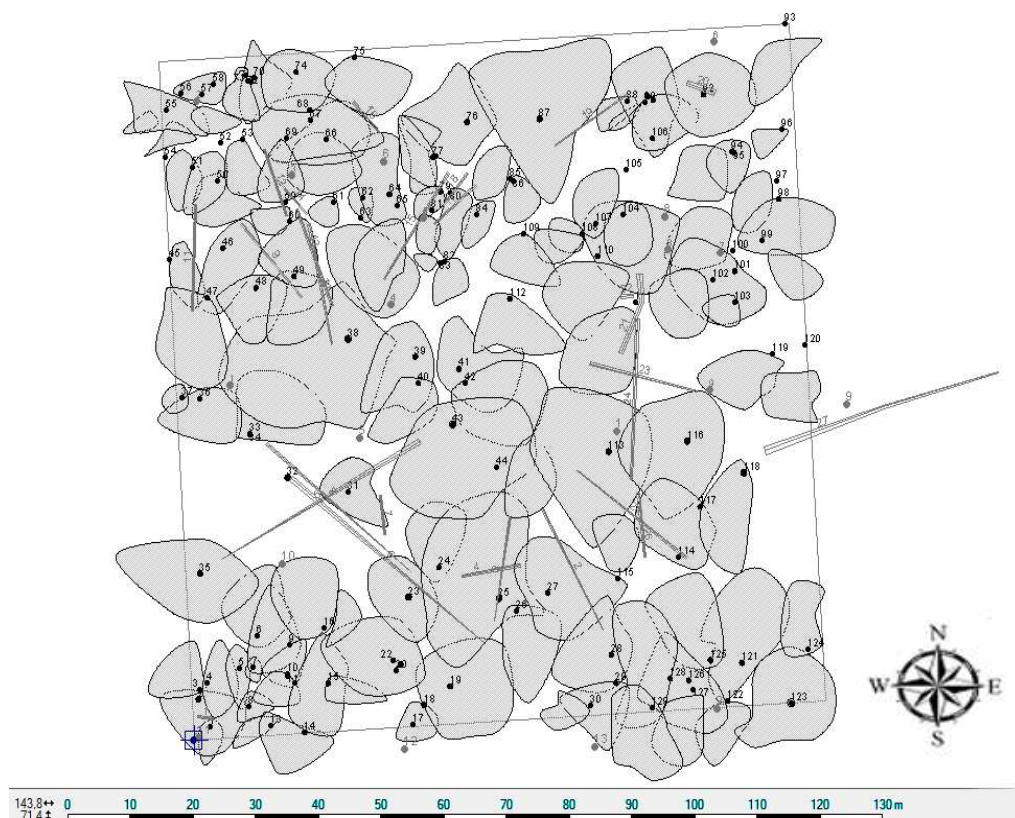
Tab. č. 7 – Základní popisná charakteristika porostu pro výčetní tloušťku (mm) a výšku porostu (m)

Výčetní tloušťka stromů v porostu $d_{1,3}$ (mm)		Výška stromů v porostu (m)	
Popisná statistika	hodnota	Popisná statistika	hodnota
Stř. hodnota	611,39535	Stř. hodnota	34,833333
Chyba stř. hodnoty	14,634494	Chyba stř. hodnoty	0,6644829
Medián	580	Medián	36,5
Modus	570	Modus	38
Směr. odchylka	166,2159	Směr. odchylka	7,5470745
Rozptyl výběru	27627,725	Rozptyl výběru	56,958333
Špičatost	0,1331372	Špičatost	9,0325314
Šikmost	0,4731256	Šikmost	-2,7913297
Minimum	290	Minimum	1,5
Maximum	1170	Maximum	45
Součet	78870	Součet	4493,5
Počet	129	Počet	129
Největší (1)	1170	Největší (1)	45
Nejmenší (1)	290	Nejmenší (1)	1,5
Hladina spolehlivosti (95,0%)	28,956846	Hladina spolehlivosti (95,0%)	1,3147928

Z naměřených velikostí horizontální korunové projekce bylo zjištěno rozložení velikostí horizontální korunové projekce stromů ( $\text{m}^2$ ) na ploše a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm). Výsledky znázorněny v grafu na obr. č. 50.



Obr. č. 50 – Velikost horizontálních korunových projekcí ( $\text{m}^2$ ) a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm) – (orig.)



Obr. č. 51 – Výsledná mapa pozic stromů a jejich korunových projekcí včetně pozic pařezů a mrtvého dříví na výzkumné ploše Holý kopec Rynek, duben 2008 (orig.)

Studovaná plocha o rozměrech  $100 \times 100\text{m}$  ( $10\,000\text{ m}^2$ ) zmapovaná technologií Field Map je zachycena na obr. č. 51. Na tomto obrázku jsou zachyceny: pozice stromů a pařezů včetně jejich číselného označení (ID), tvar horizontálních korunových projekcí a výskyt mrtvého dříví na ploše.

Na obr. č. 52 je zachycen charakter lesního porostu na Holý kopec Rynek. Tato plocha je rovněž součástí chráněného území. V tomto případě jde o Přírodní rezervaci Holý kopec, kde předmětem ochrany je lesní komplex přirozených doubrav a bučin s bohatou škálou lesních typů a vzácnými druhy flóry i fauny.



Obr. č. 52 – Trvalá výzkumná plocha Holý kopec Rynek, Chříby, srpen 2008; foto: M. Dymák

#### Výzkumná plocha „Holý kopec Sever“

Plocha leží v nadmořské výšce 480 m. n. m. SLT je 4D, lesní typ 4D9, věk porostu je 167 let. Lesní vegetační stupeň je 3(2), 4(5,6). Souřadnice plochy X [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK je 1175785,343 a Y [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK je 550006,371.

Sběr dat probíhal na čtvercové ploše o velikosti  $100 \times 100\text{ m}$ , velikost plochy byla  $10\,000\text{ m}^2$ . Na ploše je 100% zastoupen buk. Celková minimální výška naměřená na ploše byla 2 m (pahýl). Nejvyšší strom zaznamenaný na ploše dosahoval výšky 43 m. Výška středního kmene (střední výška porostu) je 38,5 m. Délka zelené koruny představuje v průměru 17 m. Maximálně však 30 m a minimálně 4 m. Nasazení zelené koruny je



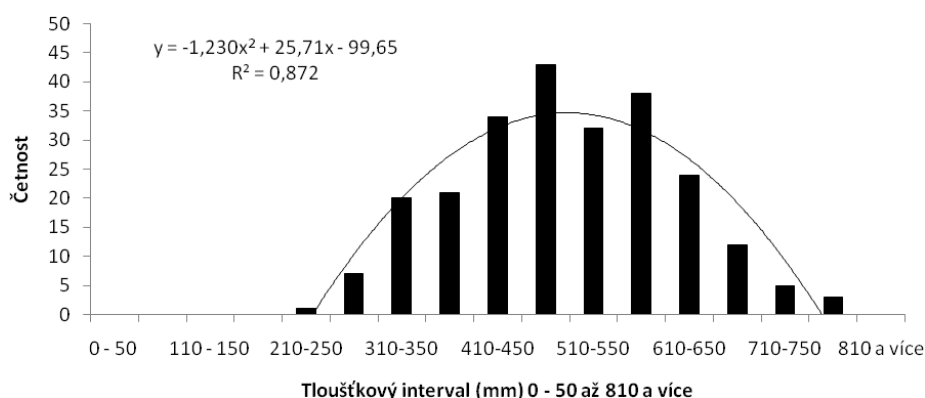
nejčastější ve výšce 18,7 m. Maximálně však ve výšce 21,5 m a minimálně ve výšce 5 m. Naměřená nejmenší výčetní tloušťka byla 240 mm. Oproti tomu maximální naměřená výčetní tloušťka v porostu byla 800 mm. Průměr středního kmene je 500 mm. Průměrná plocha korunové projekce se pohybuje kolem 28,5 m<sup>2</sup>. Maximálně stoupá až na 241,61 m<sup>2</sup> a minimální plocha korunové projekce je 1,281 m<sup>2</sup>.

Na ploše se vyskytovalo celkem 240 stromových jedinců, z toho 234 spadalo do kategorie kmen bez přívlasku (živý strom), což představuje cca 97,5% stromů na ploše. Do kategorie suchých stromů (vývraty, pahýly, zlomy) spadalo 6 stromových jedinců (2,5%).

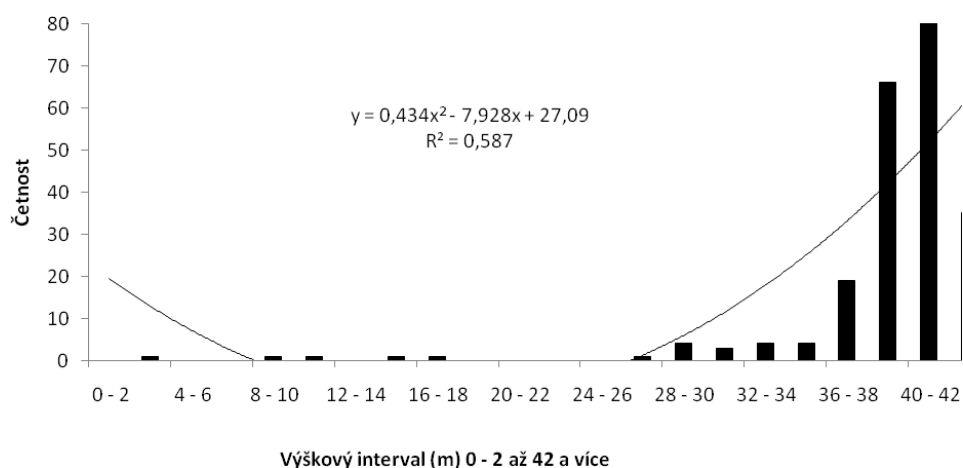
Na ploše se rovněž vyskytovalo i mrtvé dříví o počtu 15 kusů, většinou z vývrátů a zlomů. Průměrná výčetní tloušťka vývrátů se pohybovala nejčastěji v rozmezí od 340 do 390 mm. Maximální výčetní tloušťka vývratu činila 700 mm a minimální 240 mm. Z hlediska rozkladu bylo nejvíce zastoupeno mrtvé dříví tvrdé.

Celkový počet evidovaných pařezů na ploše byl 40 kusů. Původ pařezů byl nejčastěji uměle vytvořený. Střední tloušťka pařezu činila 370 mm. Maximálně však 200 mm a minimálně 660 mm.

Zastoupení četností tloušťkových tříd a výškových tříd stromů jako jedny z dendrometrických charakteristik porostu je uvedeno v grafech na obr. č. 53 a 54.

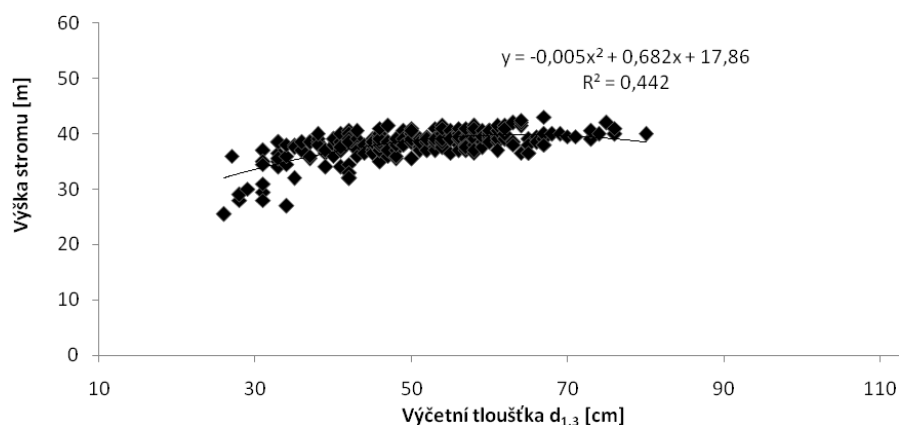


Obr. č. 53 – Graf zastoupení četností tloušťkových tříd (v  $d_{1,3}$ ) všech stojících stromů na ploše v intervalech po 50 mm (od 0 do 810 a více) – (*orig.*)



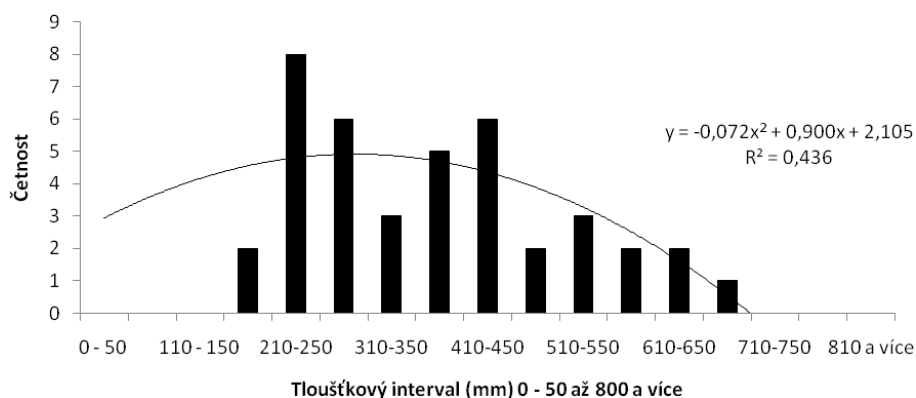
Obr. č. 54 – Rozložení četností výškových tříd všech stojících stromů změřených na ploše, v intervalu po 2 m, od 0 do 42 a více m (*orig.*)

Mezi těmito hodnotami byl definován vzájemný vztah (výčetní tloušťka ku výšce stromů v porostu), sloužící například k určení hospodářského tvaru lesa zjištěného na základě dendrometrických měření. Výsledek znázorněn na obrázku č. 55.



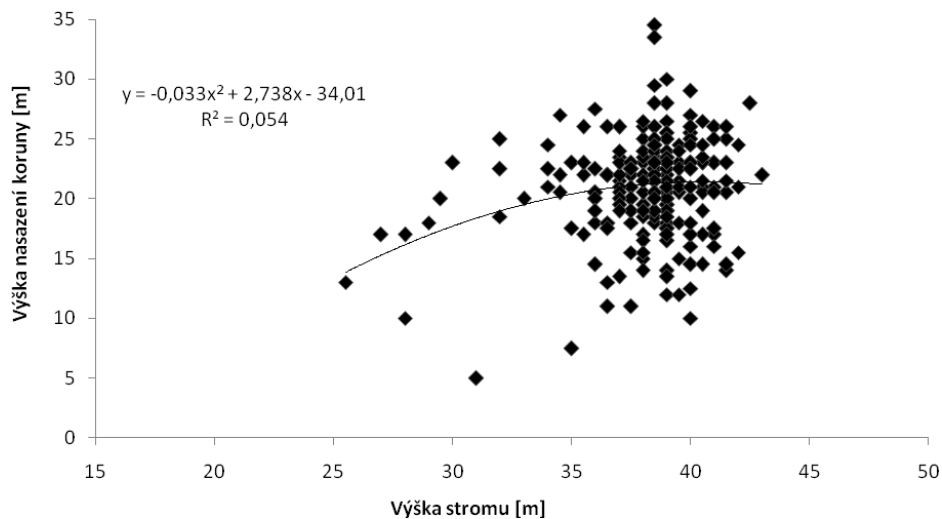
Obr. č. 55 – Vzájemný vztah výčetní tloušťky ( $d_{1,3}$ ) a výšky stromů zastoupených na studované ploše (*orig.*)

Na ploše se vyskytovalo větší množství pařezů, tudíž byla zjišťována také jejich četnost v rámci tloušťkových tříd. Výsledky jsou znázorněny v grafu na obr. č. 56.



Obr. č. 56 – Graf zastoupení četností tloušťkových tříd pařezů na ploše v intervalech po 50 mm (od 0 do 810 a více) – (*orig.*)

Rovněž z naměřených výšek stromů v porostu a jejich výšek nasazení živých korun byl zjištěn jejich vzájemný vztah a určena obecná rovnice (možnost přepočtu vzhledem k výšce stromu), grafické vyjádření v grafu na obrázku č. 57.



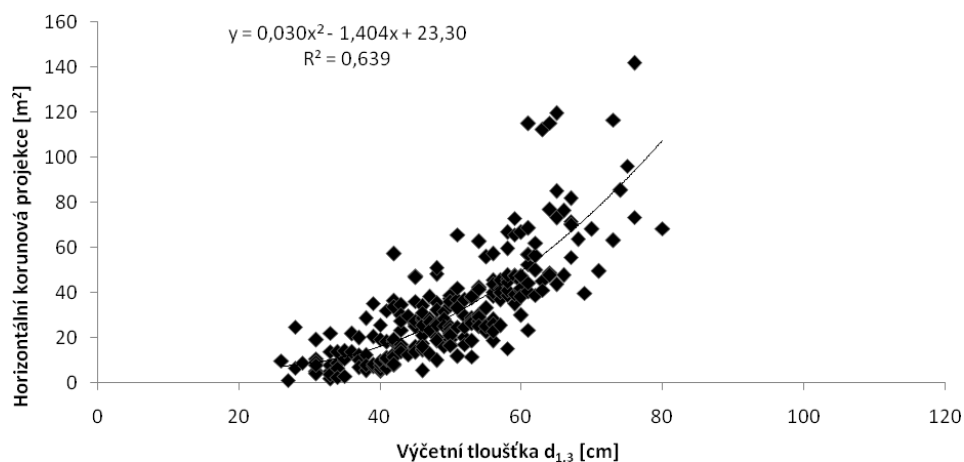
Obr. č. 57 – Poměr výšky stromu v porostech k výšce nasazení živé koruny (m) – (*orig.*)

Z taxačního manuálu porostu byly vypočítány základní popisné charakteristiky (tab. 8.) pro výčetní tloušťku a výšku stromů v porostu.

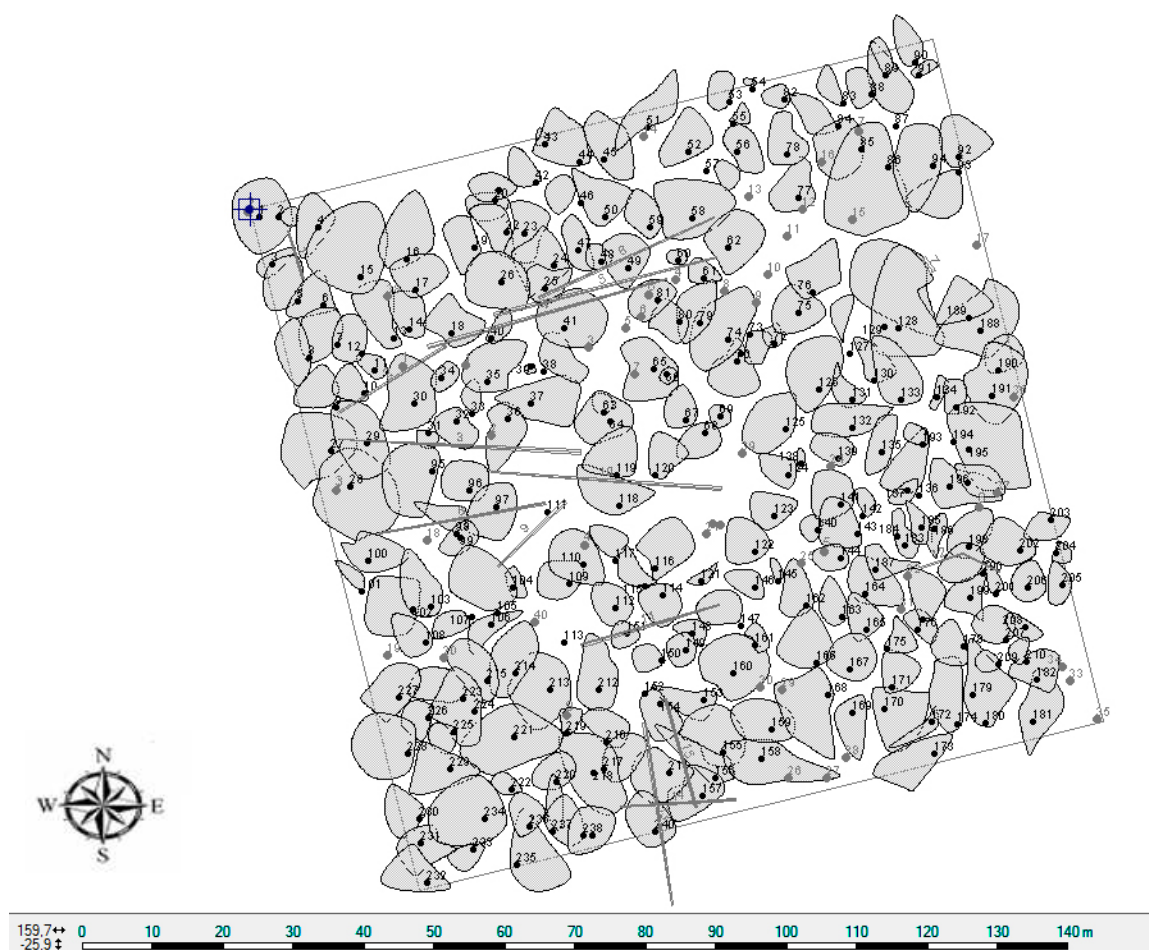
Tab. č. 8 – Základní popisná charakteristika porostu pro výčetní tloušťku (mm) a výšku porostu (m)

Výčetní tloušťka stromů v porostu $d_{1,3}$ (mm)		Výška stromů v porostu (m)	
Popisná statistika	hodnota	Popisná statistika	hodnota
Stř. hodnota	500,375	Stř. hodnota	37,433333
Chyba stř. hodnoty	7,2700287	Chyba stř. hodnoty	0,3179852
Medián	500	Medián	38,5
Modus	460	Modus	39
Směr. odchylka	112,6268	Směr. odchylka	4,9262058
Rozptyl výběru	12684,796	Rozptyl výběru	24,267503
Špičatost	0,4470227	Špičatost	23,915675
Šikmost	0,0550215	Šikmost	-4,3911057
Minimum	240	Minimum	2
Maximum	800	Maximum	43
Součet	120090	Součet	8984
Počet	240	Počet	240
Největší (1)	800	Největší (1)	43
Nejmenší (1)	240	Nejmenší (1)	2
Hladina spolehlivosti (95,0%)	14,321516	Hladina spolehlivosti (95,0%)	0,6264116

Z naměřených velikostí horizontální korunové projekce bylo zjištěno rozložení velikostí horizontální korunové projekce stromů ( $m^2$ ) na ploše a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm). Výsledky znázorněny v grafu na obr. č. 58.



Obr. č. 58 – Velikost horizontálních korunových projekcí ( $m^2$ ) a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm) –(orig.)



Obr. č. 59 – Výsledná mapa pozic stromů a jejich korunových projekcí včetně pozic pařezů a mrtvého dříví na výzkumné ploše Holý kopec Sever, duben 2008 (*orig.*)

Studovaná plocha o rozměrech  $100 \times 100\text{m}$  ( $10\,000\text{ m}^2$ ) zmapovaná technologií Field Map je zachycena na obr. č. 59. Na tomto obrázku jsou zachyceny: pozice stromů a pařezů včetně jejich číselného označení (ID), tvar horizontálních korunových projekcí a výskyt mrtvého dříví na ploše.

Na obr. č. 60 a 61 je zachycen charakter lesního porostu Holý kopec Sever. Plocha je rovněž součástí Přírodní rezervace Holý kopec.





Obr. č. 60 – Trvalá výzkumná plocha Holý kopec Sever, Chříby, srpen 2008; foto: M. Dymák



Obr. č. 61 – Trvalá výzkumná plocha Holý kopec Sever, Chříby, srpen 2008; foto: M. Dymák

### Výzkumná plocha „Ocásek“

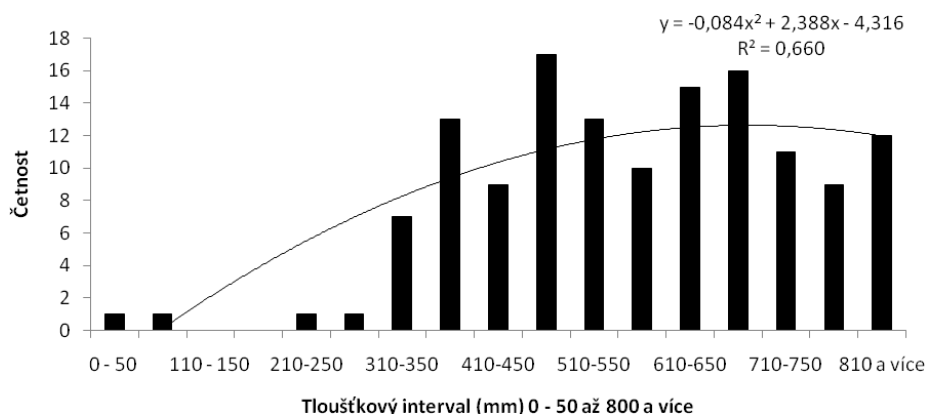
Plocha leží v nadmořské výšce 550 m n. m. SLT je 3A, lesní typ 3A2, věk porostu je 189 let. Lesní vegetační stupeň je 3(2), 4(5,6). Souřadnice plochy X [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK je 1176160,376 a Y [m] (jihovýchodní roh) S-JTSK je 553745,8468.

Sběr dat probíhal na čtvercové ploše o velikosti  $100 \times 100$  m, velikost plochy byla  $10\,000\text{ m}^2$ . Na ploše je z 85% zastoupen buk, dále lípa (15%) a příměs jilmu. Celková minimální výška naměřená na ploše byla 17 m (pahýl). Nejvyšší strom zaznamenaný na ploše dosahoval výšky 40 m. Výška středního kmene (střední výška porostu) je 34,5 m. Délka zelené koruny představuje v průměru 15,7 m. Maximálně však 29 m a minimálně 18 m. Nasazení zelené koruny je nejčastější ve výšce 18 m. Maximálně však ve výšce 28,5 m a minimálně ve výšce 15 m. Naměřená nejmenší výčetní tloušťka byla 100 mm. Oproti tomu maximální naměřená výčetní tloušťka v porostu byla 1000 mm. Průměr středního kmene je 630 mm. Průměrná plocha korunové projekce se pohybuje kolem  $34,5775\text{ m}^2$ . Maximálně stoupá až na  $170,84\text{ m}^2$  a minimální plocha korunové projekce je  $2,299\text{ m}^2$ .

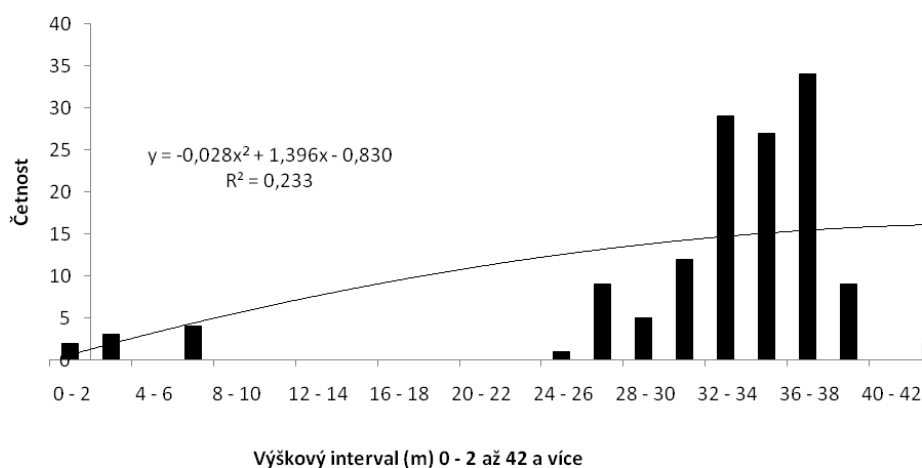
Na ploše se vyskytovalo celkem 137 stromových jedinců, z toho 127 spadalo do kategorie kmen bez přívlastku (živý strom), což představuje cca 93% stromů na ploše. Do kategorie suchých stromů (vývraty, pahýly, zlomy) spadalo 10 stromových jedinců (7%).

Na ploše se rovněž vyskytovalo i mrtvé dříví o počtu 10 kusů, většinou z vývratů a zlomů. Průměrná výčetní tloušťka vývratů se pohybovala nejčastěji kolem 400 mm. Z hlediska rozkladu bylo nejvíce zastoupeno mrtvé dříví tvrdé.

Celkový počet evidovaných pařezů na ploše byl 15 kusů. Původ pařezů byl nejčastěji uměle vytvořený. Střední tloušťka pařezu činila 510 mm. Maximálně však 310 mm a minimálně 980 mm. Zastoupení četností tloušťkových tříd a výškových tříd stromů jako jedny z dendrometrických charakteristik porostu je uvedeno v grafech na obr. č. 62 a 63.

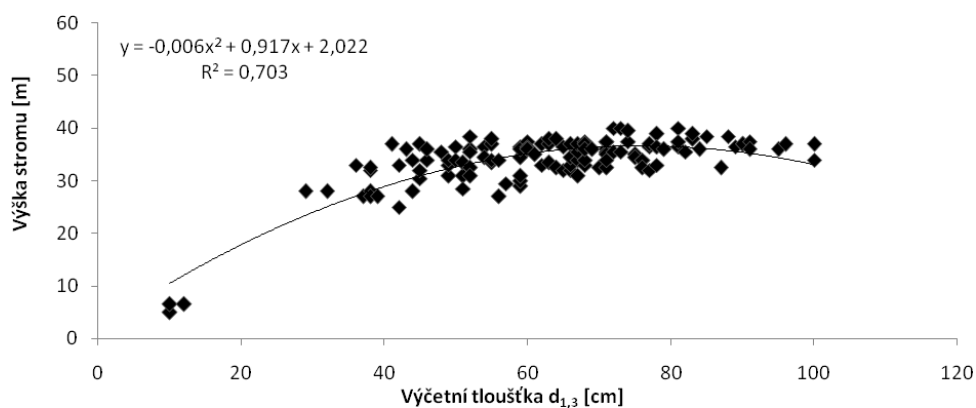


Obr. č. 62 – Graf zastoupení četností tloušťkových tříd (v  $d_{1,3}$ ) všech stojících stromů na ploše v intervalech po 50 mm (od 0 do 810 a více) – (orig.)



Obr. č. 63 – Rozložení četností výškových tříd všech stojících stromů změřených na ploše, v intervalu po 2 m, od 0 do 42 a více m (*orig.*)

Mezi těmito hodnotami byl definován vzájemný vztah (výčetní tloušťka ku výšce stromů v porostu), sloužící například k určení hospodářského tvaru lesa zjištěného na základě dendrometrických měření. Výsledek znázorněn na obrázku č. 64.

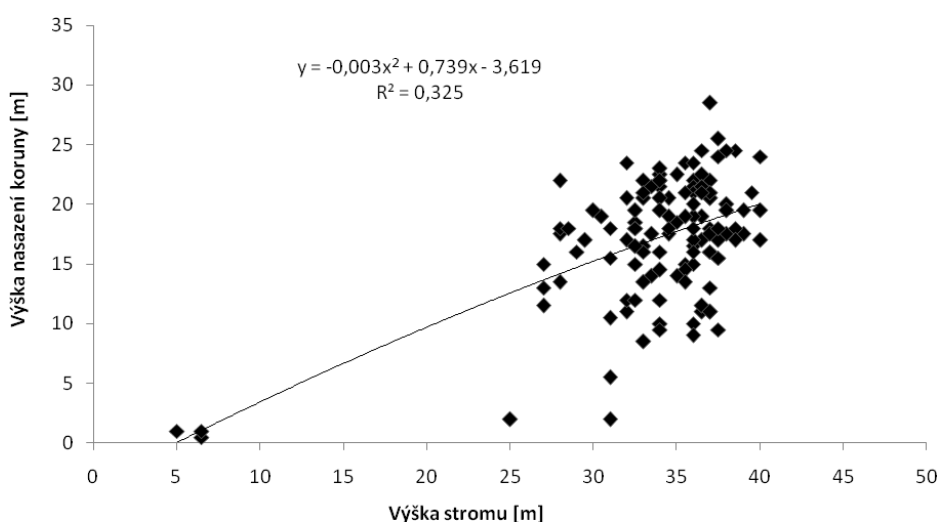


Obr. č. 64 – Vzájemný vztah výčetní tloušťky ( $d_{1,3}$ ) a výšky stromů zastoupených na studované ploše (*orig.*)



Pařezy se na studované ploše vyskytovaly ve statisticky nevýznamném množství. Plocha je součástí chráněného území Přírodní památky Ocásek s předmětem ochrany reprezentativní ukázky typických lesních společenstev Chřibů se zástupci dřevin původních karpatských lesů a výskytem ohrožených druhů živočichů.

Rovněž z naměřených výšek stromů v porostu a jejich výšek nasazení živých korun byl zjištěn jejich vzájemný vztah a určena obecná rovnice (možnost přepočtu vzhledem k výšce stromu), grafické vyjádření v grafu na obrázku č. 65.



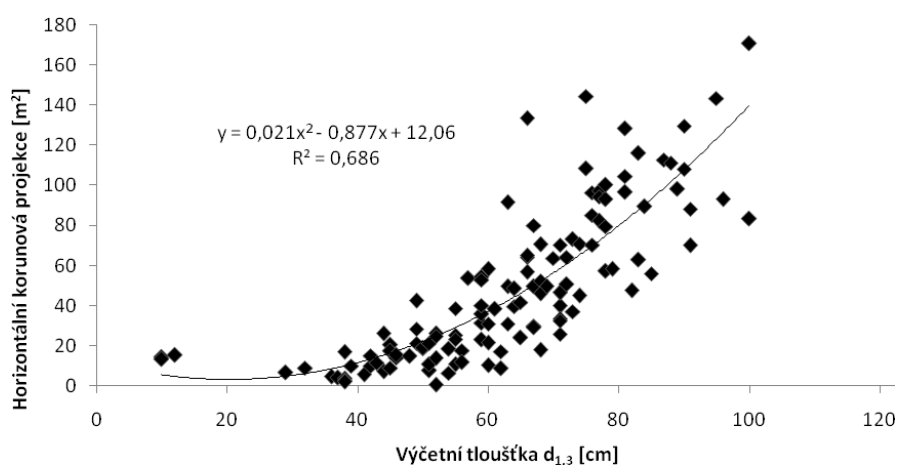
Obr. č. 65 – Poměr výšky stromu v porostech k výšce nasazení živé koruny (m) – (orig.)

Z taxačního manuálu porostu byly vypočítány základní popisné charakteristiky (tab. 9.) pro výčetní tloušťku a výšku stromů v porostu.

Tab. č. 9 – Základní popisná charakteristika porostu pro výčetní tloušťku (mm) a výšku porostu (m)

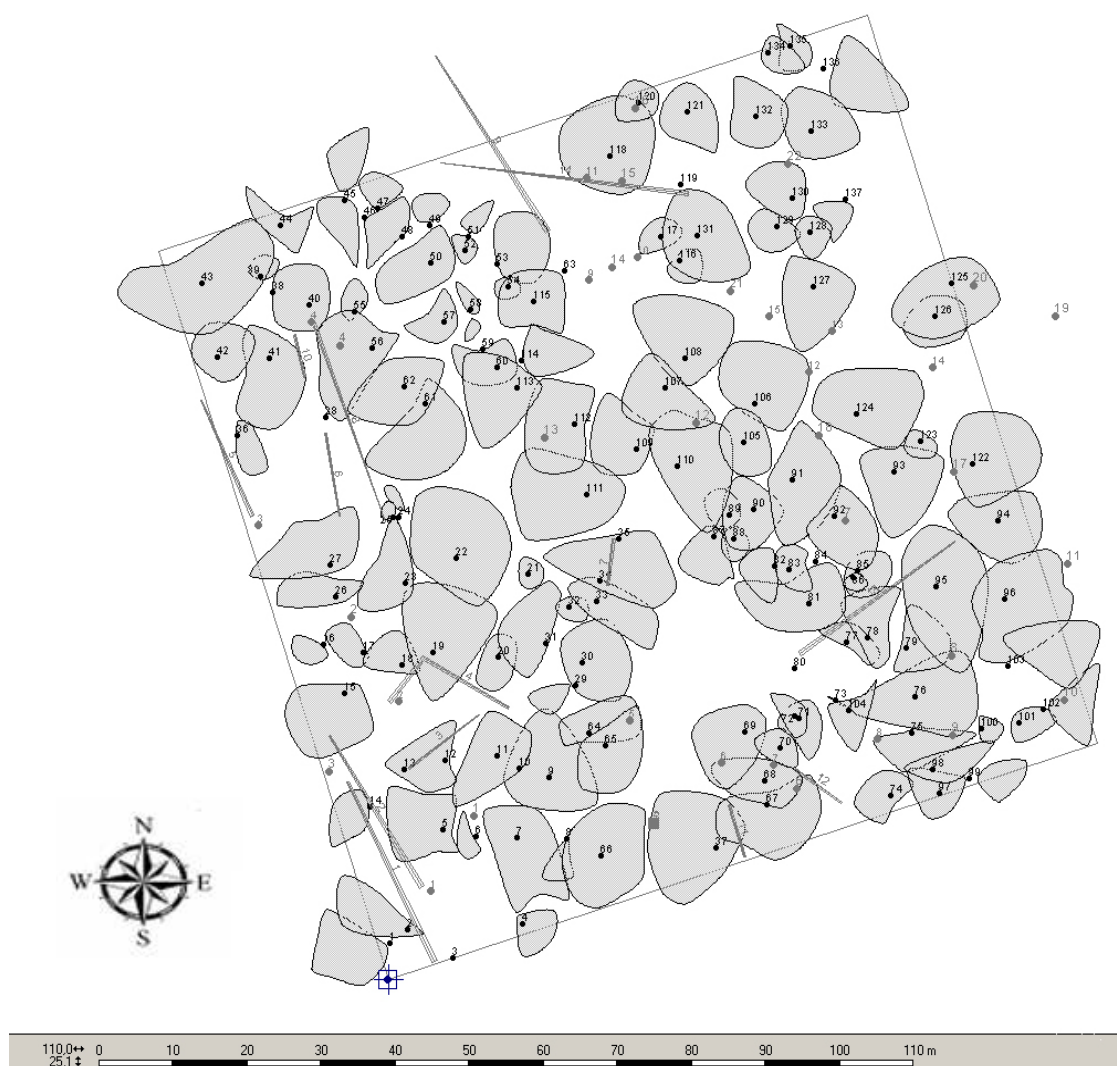
Výčetní tloušťka stromů v porostu $d_{1,3}$ (mm)		Výška stromů v porostu (m)	
Popisná statistika	hodnota	Popisná statistika	hodnota
Stř. hodnota	621,82482	Stř. hodnota	32,167883
Chyba stř. hodnoty	15,080726	Chyba stř. hodnoty	0,7132336
Medián	630	Medián	34,5
Modus	710	Modus	37
Směr. odchylka	176,51537	Směr. odchylka	8,3481852
Rozptyl výběru	31157,675	Rozptyl výběru	69,692196
Špičatost	0,2894086	Špičatost	5,9625752
Šikmost	-0,283072	Šikmost	-2,5399345
Minimum	100	Minimum	2
Maximum	1000	Maximum	40
Součet	85190	Součet	4407
Počet	137	Počet	137
Největší (1)	1000	Největší (1)	40
Nejmenší (1)	100	Nejmenší (1)	2
Hladina spolehlivosti (95,0%)	29,823051	Hladina spolehlivosti (95,0%)	1,4104628

Z naměřených velikostí horizontální korunové projekce bylo zjištěno rozložení velikostí horizontální korunové projekce stromů ( $m^2$ ) na ploše a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm). Výsledky znázorněny v grafu na obr. č. 66.



Obr. č. 66 – Velikost horizontálních korunových projekcí ( $m^2$ ) a jejich vztah k výčetní tloušťce (cm) – (orig.)

Studovaná plocha o rozměrech  $100 \times 100\text{m}$  ( $10\,000\text{ m}^2$ ) zmapovaná technologií Field Map je zachycena na obr. č. 67. Na tomto obrázku jsou zachyceny: pozice stromů a pařezů včetně jejich číselného označení (ID), tvar horizontálních korunových projekcí a výskyt mrtvého dříví na ploše.



Obr. č. 67 – Výsledná mapa pozic stromů a jejich korunových projekcí včetně pozic pařezů a mrtvého dříví na výzkumné ploše Ocásek, duben 2008 (*orig.*)

Na obr. č. 68 a 69 je zachycen charakter lesního porostu na ploše Ocásek.



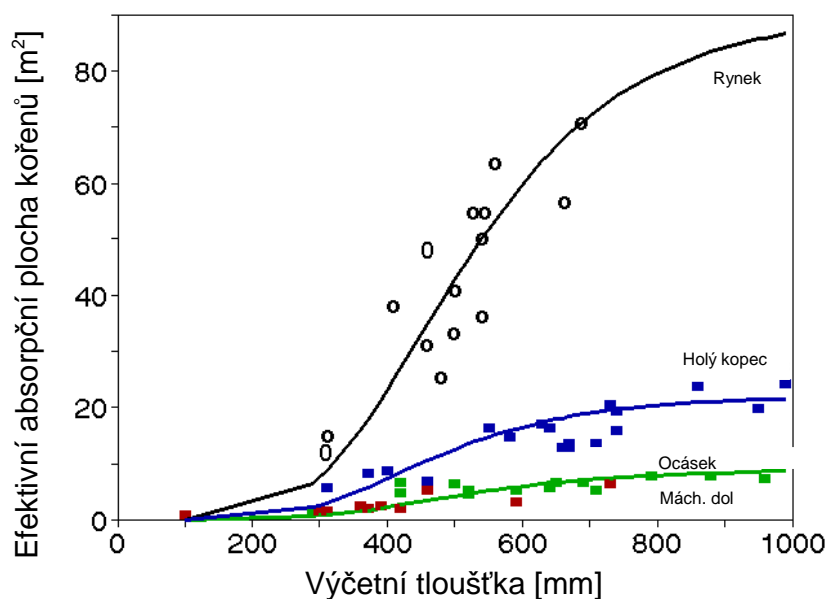


Obr. č. 68 – Trvalá výzkumná plocha Ocásek, Chříby, srpen 2008; foto: M. Dymák

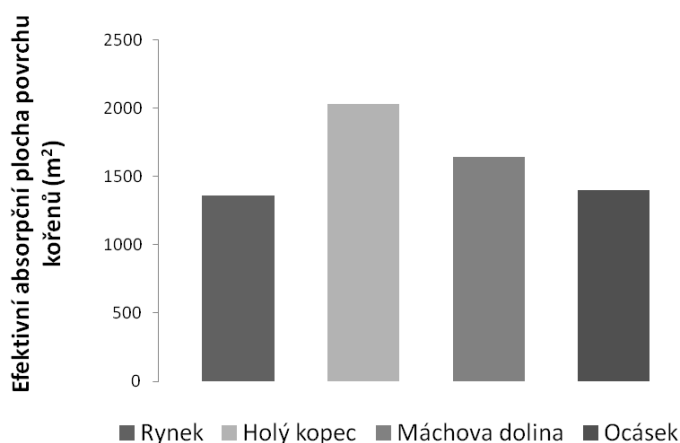


Obr. č. 69 – Trvalá výzkumná plocha Ocásek, Chříby, srpen 2008; foto: M. Dymák

U vybraných stromových jedinců v tloušťkových stupních v porostech buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) v Chříbech byla měřena také efektivní absorpční plocha kořenů. Metoda měření byla pro zjednodušení upravena – měření pouze z jedné strany a získané hodnoty následně vynásobeny koeficientem 6,0. Výsledky efektivní absorpční plochy kořenů získané z měření na plochách v Chříbech jsou uvedeny v grafu na obr. č. 70. Celková suma efektivních absorpčních ploch je znázorněna v grafu na obr. č. 71.



Obr. č. 70 – Efektivní absorpční plocha povrchu kořenů buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) ve vybraných porostech v Chříbech, srpen 2008 (upraveno dle: URBAN, REBROŠOVÁ, DOBROVOLNÝ, SCHNEIDER 2010)



Obr. č. 71 – Suma efektivních absorpčních ploch povrchů kořenů buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) ve vybraných porostech v Chříbech, srpen 2008 (upraveno dle: URBAN, REBROŠOVÁ, DOBROVOLNÝ, SCHNEIDER 2010)

### **6. 3. 3. Shrnutí výsledků vlastního měření**

Na výzkumné ploše v NPR Voděradské bučiny byly zjišťovány dendrometrické charakteristiky porostů, z kterých vyplývá:

- nejvíce zastoupenou tloušťkovou třídou (v intervalech od 0 až 50 mm do 810 a více mm) je třída 510 – 550 mm a dále třída 410 – 450 mm. Třídy do 250 mm nejsou na ploše zastoupeny (obr. č. 20);
- z grafu četností výškových tříd (obr. č. 21) je patrné, že nejvyšší četnost obsahuje třída výšek 32 – 34 m a dále pak třída 30 – 32 m;
- ze vzájemného vztahu výčetní tloušťky a výšky stromu (obr. č. 22) je možné usoudit, že pro výčetní tloušťky 40 až 70 cm se výška stromu pohybuje v rozmezí od 25 do 30 m;
- na výzkumné ploše se vyskytovalo i značné množství pařezů. Z četností jejich tloušťkových tříd je patrné (obr. č. 23), že nejvíce pařezů se vyskytuje v intervalu 160 až 200 mm. Od třídy 350 a více se pařezy na ploše nevyskytují. Z toho lze usuzovat, že k těžbě těchto stromů došlo zhruba ve středním věku porostu s průměrnou výčetní tloušťkou okolo 25 cm nebo pokud byl porost různověký, mohla být celá jeho spodní etáž jednorázově vytěžena;
- z grafu na obr. č. 24 plyne, že nejčastější výška nasazení živé koruny se pro stromy o výšce od 28 do 34 m pohybuje okolo 15 až 20 m;
- podle výsledků popisné statistiky pro výšku stromů v porostu a výčetní tloušťku (tab. č. 4) je střední hodnota výčetní tloušťky 515 mm a výšky 31 m. Nejčastěji se opakující hodnota pro výčetní tloušťku je 440 mm a výšku stromů 29 m. Po shrnutí můžeme tedy stanovit střední kmen o přibližné výčetní tloušťce 50 cm a výšce okolo 30 m;
- velikost horizontální korunové projekce se k výčetní tloušťce (obr. č. 25) pro nejčastější tloušťkové třídy pohybuje v intervalu od 70 m<sup>2</sup> do cca 120 až 140 m<sup>2</sup>;
- z obr. č. 26 je patrné rozložení stromů po ploše a charakter horizontálních korunových projekcí promítnutých na studovanou plochu. Celková suma ploch korunových projekcí na ploše je 4 179 m<sup>2</sup>. Z čehož vyplývá, že pokrytí plochy korunami stromů je téměř 83%.

Z ekofyziologických charakteristik byly na výzkumné ploše v NPR Voděradské bučiny měřeny ukazatele – efektivní absorpční plocha povrchu kořenů (m<sup>2</sup>), distribuce listoví a průběh transpiračního proudu:

- efektivní absorpční plocha povrchů kořenů byla měřena (z časového hlediska) u stromů o výčetní tloušťce 45, 57, 37 a 66 cm (obr. č. 27) a stromů o výčetní tloušťce 44 a 54 cm (obr. č. 13). Z výsledků na obr. č. 27 je patrné rovnoměrné rozložení efektivní absorpční plochy povrchu kořenů u stromu o tloušťce 45 cm. Nejvyšší hodnoty jsou patrné u stromu o tloušťce 66 cm (tento strom má ve směru ze západu na východ efektivní kořenovou plochu omezenou), strom o tloušťce 37 cm má rovněž rovnoměrné rozložení efektivní kořenové plochy povrchu kořenů po obvodu kmene,



její hodnoty jsou však oproti stromům větších tloušťek nižší. Z obr. č. 13 je patrné také rovnoměrné rozložení efektivní absorpční plochy povrchu kořenů po obvodu kmene u stromu o tloušťce 44 cm, její hodnoty jsou však oproti jiným stromům velmi nízké, z čehož lze usuzovat na špatný zdravotní stav tohoto stromového jedince. Strom o tloušťce 54 cm vykazuje vyšší hodnoty, ty jsou ale ve směru od severu na východ po obvodu kmene snižované;

- z grafu na obr. č. 28 je patrné, že velikost efektivní absorpční plochy povrchu kořenů a výčetní tloušťka měřených stromů má podobný průběh. Tuto charakteristiku však nelze zobecnit vzhledem k nízkému počtu měřených stromů;
- charakter korun stromů rostoucích na ploše (obr. č. 29) byl štíhlý a protáhlý, tomuto faktu nasvědčují i výsledky distribuce listoví (obr. č. 30, 31 a 32), index listové plochy je 5,2. Což je dáno prosvětlenými a prořídlenými korunami. Tuto hodnotu mohl ovlivnit i samotný stav koruny měřeného stromového jedince (obr. č. 33), u kterého byl LAI zjišťován, která se po dopadu na zem značně poškodila a měřené údaje jsou tímto stavem koruny ovlivněné;
- vertikální distribuce listové plochy (obr. č. 31) je nejvyšší ve 23 a 25 m, nejnižší ve výšce 17 až 23 m, menší množství vertikálně distribuovaného listoví se nacházelo i ve výšce kolem 16 m;
- průběh okamžitých hodnot transpiračního proudu je patrný z grafu na obr. č. 34. Ten je srovnatelný s průběhem sociální plochy stromu (obr. č. 35). Tyto výsledky ukazují na snížení fyziologických funkcí stromu ve směru od jihu na západ po obvodu kmene, kdy tento průběh kopírují i povrchové a hloubkové kořeny. Ucelenost těchto informací doplňuje obr. č. 36 – charakter a průběh horizontální korunové projekce.

Z dendrometrických výsledků měření na výzkumných plochách v Chříbech plyne následující:

- z hlediska četnosti tloušťkových tříd na ploše Máchova dolina je nejvíce zastoupenou tloušťkovou třídou 310 až 350 mm a dále 410 až 450 mm (obr. č. 38), na ploše Holý kopec Rynek je to tloušťková třída 510 – 550 mm a třída 710 – 750 mm (obr. č. 46), na ploše Holý kopec Sever jsou nejvíce zastoupeny tloušťky od 450 do 610 mm (obr. č. 53) a na ploše Ocásek je nejvíce zastoupenou tloušťkovou třídou 450 až 510 mm a třídou 650 až 710 mm (obr. č. 62);
- z hlediska výškových tříd jsou na ploše Máchova dolina (obr. č. 39) nejvýznamnější třídy od 16 do 22 m, na ploše Holý kopec Rynek jsou to výškové třídy 32 – 34 m a pak třídy od 38 do 42 m (obr. č. 47), na ploše Holý kopec Sever jsou nejvýznamnějšími výškovými třídami třídy 38 až 42 m (obr. č. 54) a na ploše Ocásek jsou to třídy od intervalu 32 – 34 m do 36 – 38 m (obr. č. 63);
- pro plochu Máchova dolina má střední kmen výčetní tloušťku 350 mm a výšku 16 m (tab. č. 6), na ploše Holý kopec Rynek má střední kmen výčetní tloušťku 580 mm a výšku 36 m (tab. č. 7), na ploše Holý kopec Sever má střední kmen výčetní

tloušťku 500 mm a výšku 38 m (tab. č. 8) a na ploše Ocásek má střední kmen výčetní tloušťku 630 mm a výšku 34 m (tab. č. 7);

- na výzkumných plochách bylo změřeno 510 stojících živých stromů (Holý kopec Rynek 122 jedinců, Holý kopec Sever 232 jedinců a Ocásek 124 jedinců na ploše 1 ha). Lokalita Máchova dolina má vzhledem k malé rozloze stanoviště plochu pouze 0,5 ha. Na této ploše bylo změřeno 142 stromů (284 jedinců na 1 ha). Další přehled sumárních údajů za všechny čtyři trvalé výzkumné plochy uvádí tab. 10. Výstupem jsou výškové křivky pomocí Näslundovy regresní funkce (z výsledků je patrné, že se zvyšuje výška koruny se současně se zvětšující výčetní tloušťkou). Na všech plochách se zvyšuje plocha korunové projekce s kruhovou základnou (obr. č. 42, 50, 58 a 66). Nejstrmější růst vykazuje Holý kopec Rynek a rovněž zde dosahuje nejvyšších hodnot (obr. č. 50). Pozoruhodné je, že druhá plocha s nízkým zakmeněním a nejnižším zápojem – Ocásek (obr. č. 66) má rovněž nejnižší hodnoty plochy korunové projekce. Z těchto obrázků také plyne (obr. č. 42, 50, 58 a 66), že nejzastoupenější jsou stromy s plochou korunové projekce 10 – 50 m<sup>2</sup>. Nejvíce stromů na plochách Holý kopec Sever, Holý kopec Rynek a Ocásek má plochu korunové projekce v rozmezí 10 – 30 m<sup>2</sup>, na ploše Máchova dolina je to 30-50 m<sup>2</sup>;
- hmota hroubí jednotlivých stromů má na Ocásku a Holém kopci Rynku (zde jsou nejhmotnější stromy) téměř stejný charakter – strmost i hodnoty. Nejnižší je naopak na Máchově dolině (nejextrémnějším stanovišti ve výběru ploch) a nízká je rovněž na ploše Holý kopec Sever. Zde je dána zejména hospodářským charakterem lesa s větším počtem stromů na 1 ha. Na obou těchto plochách hmotnost jednotlivých stromů jen velmi pozvolna roste a je zde zastoupeno několik hmotnějších (dominantních) jedinců z tohoto trendu se vylišujících.

Z ekofyziologických charakteristik byly na výzkumných plochách v Chříbech měřeny efektní absorpční plochy povrchu kořenů (m<sup>2</sup>). Metoda měření byla pro zjednodušení upravena – měření pouze z jedné strany a získané hodnoty následně vynásobeny koeficientem 6,0. Stručná charakteristika těchto porostů je uvedena v tab. č. 5. Výsledky tohoto měření (tj. i vzájemné srovnání jednotlivých ploch) jsou uvedeny v grafu na obr. č. 70. Z měření vyplývá, že se výrazně odlišuje z hlediska efektní absorpční plochy lokalita Rynek. Lokality Máchova dolina a Ocásek se sobě blíží a lokalita Holý kopec vykazuje o něco vyšší hodnoty než Ocásek a Máchova dolina.

Dalo by se předpokládat, že vzhledem k charakteristikám stanoviště, které udává soubor lesních typů a kdy lokalita Rynek má ležet na nejbohatším stanovišti a naopak lokalita Máchova dolina na nejchudším, že hodnoty efektní absorpční plochy kořenů budou tomuto trendu odpovídat. Z hlediska celkových sum efektních absorpčních ploch povrchu kořenů (obr. č. 71) vykazuje nejvyšší hodnoty lokalita Holý kopec Sever, naopak lokalita Holý kopec Rynek spíše hodnoty nejmenší.

Z výsledků vlastního měření byly odvozeny souhrnné výsledky dendrometrických charakteristik pro jednotlivé lokality, kde bylo zjišťováno:



- biosociologické zařazení stromů výpočtem (I – předrůstavý, II – úrovňový, III – vrůstavý, IV – zastíněný);
- počet stromů na 1 ha (N/ha);
- zastoupení dřevin (G%);
- střední tloušťka (z výčet. zákl. stř. kmene) – Dg;
- střední výška (z výčet. zákl. stř. kmene) – Hg;
- štiřlostní kvocient (Hg/Dg);
- výčetní základna na 1 ha (G/ha);
- zásoba s kůrou na 1 ha (Vfm/ha);
- podíl na 1 ha (plochy korunových projekcí /ha);
- zápoj v % – výpočet na základě projekční plochy.

Výše uvedené charakteristiky jsou zpracovány v tabulce č. 10 – Souhrnné výsledky dendrometrických charakteristik pro jednotlivé lokality. Pro výpočet těchto výsledků byl použit program Sibyla. K jednotlivým lokalitám byla pro ilustraci uvedena i fotodokumentace.

Tab. č. 10 – Souhrnné výsledky dendrometrických charakteristik pro jednotlivé lokality

Plocha	HK Rynek				HK Sever		Ocásek				Máchova dolina			Voděradské bučiny	
Porostní sk.	204 A17				203 B17		57B17/1				402E17			434C11	
Dřevina	BK	HB	JL	Σ	BK	Σ	BK	LP	JL	Σ	BK	BR	Σ	BK	Σ
I%	7	0	0	7	9	9	7	0	0	7	8	0	8	0	0
II%	66	1	1	68	86	86	73	3	1	77	10	0	10	70	70
III%	25	1	0	26	5	5	8	7	1	16	61	4	65	0	0
IV%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	18	0	0
N/ha	119	2	1	122	232	232	109	13	2	124	274	10	284	140	140
G%	98	0,7	1,3	100	100	100	91	7,5	1,5	100	96	4	100	100	100
Dg	64	41	75	60	51	51	67	56	65	63	39	40	39	39	39
Hg	37	29	38	35	39	39	35	30	32	32	17	17	17	29	29
Hg/Dg	0,6	0,7	0,5	0,6	0,8	0,8	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,8	0,8
G/ha	38	0,3	0,4	39	48	48	38	3,2	0,7	42	32	1,3	33	38	38
Vfm/ha	748	3,7	8,8	761	955	956	707	50	11	768	296	9,6	306	467	467
AVB	32				34		32				18			30	
Zakmenění	0,7				0,9		0,7				0,7			0,7	
Projekce/ha	1,64				1,27		0,98				1,98			1,2	
Zápoj %	80,6				71,9		62,5				86,1			83	

Z uvedených charakteristik (tab. 10) vyplývá, že nejvyšších bonit a zásob dosahuje lokalita Holý kopec Sever. Naopak nejnižších hodnot dosahuje lokalita Máchova dolina, což plně odpovídá charakteru stanoviště zakrslé bučiny (4Z).

## 7. DISKUZE

Znalecká metodika pro potřeby standardizace a harmonizace by měla znalcům napomáhat ve stádiu rozhodování o postupech vedoucích k vyřešení otázek zadavatele znaleckého posudku. Metodika nejprve v úvodu zavádí a popisuje jednotlivé uzlové body a předkládá označení standardů dle jednotlivých typů znaleckých posudků. Jejím cílem není, aby byla podrobným návodem a objektivně to není možné, neboť každý znalecký posudek je v určité své etapě zadání, či řešení originál.

Bývá obvykle trendem u různých metodik nebo doporučených postupů uvádět i předpokládaný čas potřebný na vypracování. Zde opět platí, co již bylo řečeno, z hlediska charakteristiky každého konkrétního znaleckého posudku. Teoreticky bylo možné (a autorka původně i připravila podklady) uvést u každého standardu jakési „rámcové časové limity“ pro vypracování posudku. Při praktickém provádění prací na posudcích však může nastat jednak nekonečně mnoho variant vyplývajících ze zadání a přístupů k řešení a na straně druhé je také konkrétní osoba znalce (ale i znaleckého ústavu) se svými individuálními schopnostmi a možnostmi. Čím jednodušší je zadání znaleckého posudku, tím by samozřejmě bylo možné se přiblížit k určitému časovému vymezení pro jeho vypracování. Obecně ale vstupují do celé problematiky významné „neznámé vstupy“ charakteru nahodilého, i časově neurčitého. Takže u charakteru zadání jednoduchých, kdy např. u standardu 1B – znalecké posudky navrženého oboru „bezpečnostní diagnostika“ zadání jednoduchá, by případný návrh rámcového časového limitu potřebného k vypracování znaleckého posudku byl kdykoliv narušen, např.:

- dopředu nevíme, jak kvalitní jsou podklady Policie ČR např. z „Ohledání místa činu“, zda nebude muset být provedeno ještě „Dohledání místa činu“;
- termíny doručení soudního spisu od doby ustanovení znalcem soudem, a opět jejich kvalita, atd.

Samozřejmě, v žádném případě nelze stanovit přesný rozsah hodin potřebných pro vypracování tohoto typu znaleckého posudku, neboť to se dále odvíjí od konkrétních otázek zadavatele posudku. Zpracování znaleckých posudků, kdy místo nastalé události (vzniklého pracovního úrazu, poranění nebo poškození majetku) je vztaženo na lesní porost nebo okolí stromového jedince (jedinců) se váže na vegetační období, kdy je možné sledovat stopy na kmeni, pařezech, vlivech terénu apod. V případě sněhové pokrývky toto možné není.

Další příklad standardu charakteru zadání jednoduché standard 1O – znalecké posudky navrženého oboru „ohodnocování dřevin“ a jeho předpokládaný čas potřebný k vypracování znaleckého posudku:

- znalecké posudky zpracovávané v rámci navrženého oboru „ohodnocování dřevin“ je nutno sestavovat vždy s ohledem na vegetační období (cca od konce března do konce září či října). Ve vegetačním období, nejlépe v plném olistění by mělo probíhat posuzování stromového jedince (použití Metody „CFA“);

- pro odborné specialisty poboček Ústavu hospodářské úpravy lesa je např. kritérium na získání komplexních dat v terénu rámcový limit 2 ha.den<sup>-1</sup>, ale vše závisí na charakteru porostů a geomorfologii terénu (v tomto čase je plánováno zjištění hranic pozemků a porostů, srovnání dat z lesního hospodářského plánu nebo osnovy jako je zastoupení dřevin, zakmenění, změření výšek pro ověření absolutní výškové bonity, ověření věku a způsobu vzniku porostu, určení souboru lesního typu, atd.).

V návrzích standardů jsou také zmíněny speciální laboratoře Forenzní ekotechniky nebo laboratoře dendroniky. Tento fakt lze pouze podtrhnout tvrzením, že znalecké ústavy by měly do budoucna disponovat technikou, kterou využijí jednak při zpracování otázek v rámci řešení znaleckých posudků, ale i například v rámci své vědecko-výzkumné činnosti a pedagogické činnosti (vypracování podkladů odborných studií zaměřených např. na ochranu lesa, hydrobiologická šetření, pedologická šetření, hodnocení biodiverzity, inventarizační průzkumy, geobiocenologické průzkumy, atd.). Tyto laboratoře by měly disponovat atestovanou a kalibrovanou měřicí technikou, být akreditovány v požadovaných oborech a mít certifikát splňující podmínky norem ISO.

Spoluprací znalce s těmito ústavu nebo podobnými laboratořemi lze docílit kvalitních, objektivně správných dat (informací) o otázkách určených zadavatelem znaleckého posudku, kdy cena za vypracování znaleckého posudku bude adekvátní (tzn., dojde k omezení finančních nákladů spojených s pořízením drahé přístrojové techniky).

Samotný znalec může působit také v osobě „dvojjediné“ (ALEXANDR 2010d), kdy ve své specializaci provádí měření a sběr dat, řídí celkovou koncepci znaleckého posudku a dále v rámci systémové syntézy vytváří výstupy znaleckého posudku, ale současně také je manažerem, resp. koordinátorem prací konzultantů, které má odsouhlaseny zadavatelem posudku.

Uvedené příklady měření předkládají exaktnosti se blížící postupy znalce při zjišťování vstupních podkladů o znaleckém objektu. Takto získané hodnoty mohou dále vstupovat do výpočtů cen lesních porostů. Výsledky měření slouží jako demonstrační ukázka možností získaných hodnot o daném (konkrétním) lesním porostu, resp. stromovém jedinci. Údaje jsou také vstupní platformou pro odvození hospodářsko-úpravnických charakteristik, jako jsou např.: obmýtlí, těžební etát, velikost normální paseky atd.

Změřené veličiny umožňují posoudit strukturální vyváženost (na makroskopické úrovni) stromových jedinců rostoucích i mimo les, nebo porostů, jako jednoho z nejdůležitějších kvalitativních znaků (parametrů) pro existenci a přežití na stanovišti. Pokud jsou tato data dále doplněna fyziologickým měřením na makroskopické úrovni, můžeme tak dostat celkový přehled kvalitativních a kvantitativních znaků sledovaného porostu nebo stromového jedince.

V práci znalce – ve smyslu konstituování oboru FEld – dochází k propojení znalostí a dovedností z různých vědních oborů. A to oborů biologických a technických (biotechnologických) s obory ekonomickými a sociologickými (socioekonomickými). Uvedeno na příkladu: propojení dendrologie a fyziologie rostlin s technikou a technologií

v lesním hospodářství a ekonomikou při oceňování podniku a potřebě zjištění ekologické újmy včetně stanovení její výše. Propojení těchto oborů je nutné, aby znalec mohl své schopnosti a dovednosti efektivně využívat podle situace v rámci jednotlivých typů znaleckých posudků.

Ke kvalitní znalecké práci potřebuje tedy základní povědomí z oblasti Funkční diagnostiky, včetně znalostí o jejím využití a limitách, kterými je omezena, a které tudíž omezují i znalce samotného a tím i výsledky, kterých chce nebo by chtěl dosáhnout. Znalec by měl:

- být seznámen s možnostmi i omezením diagnostických metod;
- umět se orientovat v základních diagnostických metodách využitelných pro znaleckou činnost z dané oblasti;
- vědět kdy, kdo a jak může tyto metody používat a k jakému cíli.

Pro naše účely se vymezuje použití termínu diagnostika na oblast zkoumání jevů, které nastaly, mohou nastat nebo by případně nenastaly a jaký je nebo byl, nebo přibližně bude jejich rozsah v reálných znaleckých objektech soustavy LES – DŘEVINY – ČLOVĚK. Jde o zkoumání příčin vzniku těchto jevů a jejich souvislostí. Tím je vymezena oblast i odborník, který používá dané diagnostické metody. Při použití diagnostických metod je nutné znát jejich možnosti i limity. Diagnostikovat jsme schopni především takové jevy, které známe, to znamená, že do diagnostického procesu vstupuje kromě vědomostí a zkušeností odborníka i stav poznání v daném oboru. Roli hraje také diagnostický nástroj (přístroj) – jde o to, jestli odpovídá vlastnosti, kterou chceme měřit a jestli nevnáší určité omezení následné interpretace výsledků.

Použitím funkční diagnostiky v prostředí standardizace a harmonizace znalecké metodiky získáme data, která můžeme dále interpretovat a vyhodnocovat. Jsou to údaje, které povedou ke zvýšení exaktnosti v odpovědích na otázky zadavatele znaleckých posudků.

## 8. SHRnutí VÝSLEDKŮ A PŘínOS DISERTAČNÍ PRÁCE

Hlavním cílem předkládané disertační práce bylo vytvořit standardizovanou a harmonizovanou znaleckou metodiku pro potřeby FELd. V rámci řešení této problematiky bylo třeba postupovat po dílčích cílech, které dohromady dávají mozaiku, která bude postupně precizována, upravována a ověřována na praktických příkladech.

Práce je tedy členěna na několik logicky na sebe vzájemně navazujících kapitol:

- terminologický slovník, související legislativa a normy (kap. 2.):
  - uváděné termíny souvisí s cílem a zaměřením disertační práce, vycházejí z oblasti ekofyziologie rostlin, standardizace, harmonizace, metodických postupů zabývajících se technikami detekce atd. Obsahuje terminologii bezprostředně se vztahující k řešené problematice;
  - legislativa je uvedena v platném znění ke dni 30. 9. 2011;
  - normy se vztahují jak ke standardizaci (tj. tvoření norem samotných, definic, postupů apod.), tak k oboru FELd;
- zaměření a cíl práce (kap. 3.):
  - kapitola představuje uvedení jednotlivých dílčích cílů disertační práce;
- přehled současného stavu řešené problematiky (kap. 4.):
  - představení FELd jako součást speciálních metod Soudního inženýrství (tj. v rámci postavení soudního inženýrství ve vědeckých disciplínách a jeho systematika);
  - zařazení FELd do systému forenzních věd ve světě (definice předmětu, význam jednotlivých slov a jejich použití);
  - systémové posuzování vztahů a vazeb ve FELd – systémová metodologie („Strukturované schéma hlavních subsystémů a posloupnost přenosu informací v předmětu FELd – systémová analýza/syntéza“ uvedená v návaznosti na samotnou standardizaci znalecké metodiky – základní doporučené postupy);
  - typologie znaleckých posudků v relevantních oborech znalecké činnosti – popsány STZP a TZP, pro které jsou vypracovány jednotlivé standardy;
  - Metoda kontaktního ohodnocování rostlinstva (*Contact Flora Assessment*), Funkční diagnostika – diagnostické metody dle způsobu detekce – jde o obecný popis některých destruktivních, invazivních a nedestruktivních metod využitelných ve FELd;
- materiál a metody (kap. 5.):
  - uvádí:
    - celkový přístup k řešené problematice, tj. standardizaci a harmonizaci znalecké metodiky, zejména v teoretickém pojetí;

- aplikaci speciálních metod měření (popis jednotlivých použitých metod měření, sběru dat a jejich zpracování na zkoumaných lokalitách v NPR Voděradské bučiny a v Chříbech);
- výsledky (kap. 6.), které jsou členěny na tři okruhy:
  - znalecká metodika ve smyslu standardizace a harmonizace pro potřeby FEld:
    - obsahuje obecný úvod a teoretický přístup k tvorbě vytvoření standardů ve FEld, jednotlivé znalecké metodiky dělené podle souboru typu znaleckého posudku a k nim uzlové body navržených postupů;
- návrh aplikace funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin:
  - stanovení biometrických parametrů využitelných pro potřeby FEld s uvedením některých konkrétních příkladů vlastního měření;
- výsledky vlastního měření v NPR Voděradské bučiny a v Chříbech:
  - pro ověření reálnosti teoretických přístupů, vlastní aplikace speciálních metod měření na příkladech rozdělených na dendrometrické a fyziologické charakteristiky porostu (distribuce listoví, efektivní absorpční plocha kořenů, průběh transpiračního proudu) a shrnutí těchto výsledků;
- diskuzi (kap. 7):
  - diskutována je možnost rozsahu a použití znalecké metodiky pro potřeby standardizace a harmonizace ve FEld a využití Funkční diagnostiky včetně spolupráce znalce se specializovanými laboratoři;
- shrnutí výsledků a přínos disertační práce (kap. 8);
- závěr a summary (kap. 9. a 10);
- ostatní kapitoly obsahující seznam literatury, přílohy atd.

Přínosy této disertační práce jsou dále rozděleny pro přínosy do praxe, teorie a pedagogiky:

- **přínosy pro teorii** – doplnění terminologie využitelné ve FELd (terminologický slovník), uvedení rozsahu norem, aktualizace a rozšíření právních norem. Z teoretického hlediska je přínosem zařazení FELd do systému forenzních věd ve světě, tj. z hlediska její definice a zmínění FELd jako součást speciálních metod Soudního inženýrství, kde je navrženo její doplnění do tohoto systému. Významným teoretickým přínosem je samotný návrh znalecké metodiky, která může přinést zcela jiný pohled na tvorbu standardů pro potřeby znalectví. Může tvořit i prvotní teoretický podklad nebo rámec, kdy se tyto standardy budou dále upravovat a precizovat. Stejně tak aplikace funkčních biometrických parametrů pro potřeby FELd může být teoretickým přínosem do vzdálené či blízké budoucnosti, kdy bude třeba stanovit rozsah těchto parametrů. Teoretickým přínosem jsou i výsledky vlastního měření, které mohou být využity i v jiných oborech a dále rozpracovávány např. pro potřeby hospodářské úpravy lesů nebo lesnické typologie (spojení dendrometrických charakteristik porostu s charakteristikami ekofyziologickými);
- **přínosy pro praxi** – základním praktickým přínosem této práce je návrh znalecké metodiky pro potřeby standardizace a harmonizace. Kdy tuto znalec může použít ve své praktické činnosti ve čtyřech znaleckých oborech. Exaktnost metodiky byla zvýšena rozpracováním návrhu aplikace funkčních biometrických parametrů a provedení vlastních měření. Měření poukazují na skutečnost realizace využití funkčních biometrických parametrů pro potřeby vypracování odpovědí na otázky zadavatele znaleckého posudku. Navržená znalecká metodika může sloužit i pro potřeby zadavatele znaleckého posudku v rámci kontroly;
- **přínosy pro pedagogiku** – předkládaná disertační práce obohacuje obor FELd pro pedagogické účely i na doktorské úrovni. Pedagog může navrženou metodiku využít pro zadání příkladů studentům se zde uvedenými kroky, dle kterých může být znalecký posudek zpracován. Tato práce je rovněž první doktorskou prací v oboru FELd.

V disertační práci byla provedena literární rešerše, shrnuta a popsána legislativa a normy dotýkající se dané problematiky včetně uvedení terminologie, na základě provedených měření na vybraných plochách a studia literatury byly navrženy funkční biometrické parametry pro ohodnocování dřevin, které mohou být využity v určitých typech znaleckých posudků, např.: 2EO, 2LEO, 3EBO, atd. V práci jsou navrženy standardizované postupy podle charakteru zadání v uzlových bodech (označení standardu, popis předmětu standardu, příklady otázek zadavatele znaleckého posudku, doporučené pracovní postupy a základní vybavení). Těmito postupům předchází teorie zabývající se přístupem ke standardizaci ve FELd. Celkem je navrženo 10 standardů. Dále práce obsahuje vlastní výsledky měření provedených v bukových porostech ve vybraných chráněných územích v Chřibech a v NPR Voděradské bučiny, jako dokladování využití Funkční diagnostiky (subsystém C) Metody „CFA“.

Všechny porosty jsou přibližně stejného věku a všechny se nacházejí ve 4. lesním vegetačním stupni. Shrnutí těchto výsledků vlastního měření je uvedeno v kap. 6. 3. 3. Uvedené příklady měření na vybraných lokalitách vybranými metodami mohou uvést představu o způsobech měření (získávání objektivních dat a skutečností) a jeho náročnosti a nárocích na měřitele (zpracovatele znaleckého posudku), na přístrojovou techniku a znalosti, kterými by měl znalec disponovat.

Přínos disertační práce dále spočívá například ve využití aplikace poznatků dendroniky v soudně znalecké praxi (oblasti), praktické aplikaci specializovaných metod měření, dále také využití teoretických podkladů typologie znaleckých posudků ve FEld (ALEXANDR 2010d) a k tvorbě znaleckých metodik.



## 9. ZÁVĚR

Předložená disertační práce obsahuje přehled současného stavu řešené problematiky s upřesněním zařazení FEld do systému forenzních věd ve světě a její popis jako součást speciálních metod oboru Soudního inženýrství. Výsledky se zaměřují na návrh standardizovaných a harmonizovaných postupů podle typů znaleckých posudků.

Celkem je navrženo 10 standardů (2 pro charakter zadání jednoduchá, 4 pro charakter zadání středně složitá a 4 pro charakter zadání složitá). Struktura standardů je rozvržena v uzlových bodech (označení standardu, popis předmětu standardu, příklady otázek zadavatele znaleckého posudku, doporučené pracovní postupy a základní vybavení).

Jako další ze stěžejních výsledků práce je uveden návrh aplikace funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin v rámci Funkční diagnostiky Metody kontaktního ohodnocování rostlinstva (*Contact Flora Assessment*).

Aplikace některých způsobů měření a vybraných funkčních biometrických parametrů jsou uvedeny na příkladech vlastního měření ve vybraných porostech buku lesního v Národní přírodní rezervaci Voděradské bučiny a v Chřibech na čtyřech lokalitách: Máchova dolina (SLT 4Z – zakrslá bučina), Holý kopec Rynek (SLT 4D – obohacená bučina), Holý kopec Sever (SLT 4B – bohatá bučina) a lokalita Ocásek (SLT 4S – svěží bučina). Další kapitola práce obsahuje obecnou diskuzi zaměřenou na návrh standardů a využití Funkční diagnostiky ve FEld. Práce je uzavřena shrnutím výsledků a jejím přínosem.

## 10. SUMMARY

The PhD thesis contains an overview of the current state solved the problem of specifying the inclusion of Forensic ecotechnique: forest and trees in forensic sciences in the world and its description as part of special methods of forensic engineering field. Results focus on the design of standardized and harmonized procedures according to the type of expert opinions.

In total there are 10 proposed standards (2 for easy character assignment, 4 for medium complicated character assignment and 4 for complicated character assignment). The structure is divided in standard nodal points (standard designation, description of the subject standard, examples of questions authority of an expert opinion, recommended workflows and basic equipment).

As another of the key results of the work are given biometric application design of functional parameters for evaluating of trees using functional diagnostic of contact flora assessment methodology.

Application of some methods of measurement and selected functional biometric parameters are listed in the examples in the measurement of selected stands of beech forest in the National Nature Reserve Voděradské beech and Chřiby at four locations: "Máchova dolina" (forest stand of stunted beech), "Holý kopec Rynek" (forest stand of enriched beech), "Holý kopec Sever" (forest stand of rich beech) and "Očásek" location (forest stand of lush beech). The next chapter contains a general discussion of work-oriented design standards and use methods of functional diagnosis of Methodology contact flora assessment in Forensic ecotechnique: forest and trees. The work is concluded by summarizing the results and the benefits in practical, scientific and pedagogical work.

## 11. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

ALEXANDR, P.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Podklady pro akreditaci studijního předmětu na ÚSI, VUT v Brně. Nepublikováno. 2007.

ALEXANDR, P. (2010a): *Metoda kontaktního ohodnocování rostlinstva „CFA“ (Contact Flora Assessment)*. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

ALEXANDR, P. (2010b): *Definice předmětu*. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

ALEXANDR, P. (2010c): *Systémové zjišťování a posuzování stavů a vazeb znaleckého objektu – s důrazem na les a dřeviny – přibližování se exaktnosti ve znaleckém dokazování*. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

ALEXANDR, P. (2010d): *Subsystém A: Životní prostředí stromového jedince (porostu). Subsystém B: Vizuální diagnostika stromů*. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

ALEXANDR, P. (2010e): *Ohodnocování – oceňování dřevin a jejich porostů na nelesních pozemcích*. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

ALEXANDR, P. (2010f): *Bezpečnostní diagnostika*. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

ALEXANDR, P., FÉR, F., STANĚK, J. *Theses of forensic experts education*. Česká unie soudních znalců v lesním hospodářství. 2007. 7s.

ALEXANDR, P., ČERMÁK, J., NADEZHDINA, N.: *Některé možnosti funkční diagnostiky stromů v soudně-znalecké praxi*. *Soudní inženýrství*. 2011 (19) – No. 5. pp. 254 – 261.

ANONYMUS: *Oblastní plán rozvoje lesů Přírodní lesní oblasti 36 – Středomoravské Karpaty. 2001-2020*. ÚHÚL. Kroměříž. 2001. 680 s.

ANONYMUS: Plán péče o NPR Voděradské bučiny na období 2011-2020. Praha. AOPK ČR. 151 s.

AUBRECHT, L., STANĚK, Z., KOLLER, J.: Electric measurement of the absorbing surfaces in whole tree roots by the earth impedance method - I. Theory. 2006. *Tree Physiology* 26: 1101-1112.

BENEŠ, K.: *Metodologie a dějiny přírodních věd: základní přehled*. České Budějovice: TF JU. 2005. ISBN 80-7040-778-6.

BRADÁČ, A.: Koncepce vědecké práce a výuky v oboru soudní inženýrství : teze přednášky ke jmenování profesorem v oboru "Soudní inženýrství". Vysoké učení technické v Brně. 2003. 32 s. ISBN: 80-214-2282-3.

BRADÁČ, A.; ŠILHÁNKOVÁ, H.; ŠMAHEL, M.; A KOL.: *Teorie oceňování nemovitostí, VIII přepracované a doplněné vydání*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2009. s. 1-753. ISBN: 978-80-7204-630- 0.

CULEK, M. (EDITOR) A KOL.: *Biogeografické členění České republiky*. ENIGMA, Praha 1996.

ČERMÁK, J.: *Nástin vodního provozu stromů*. In KULHAVÝ, J. A KOL.: *Ekologie lesa*. Doplnkový učební text. 2003. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 220 s.

ČERMÁK, J.; NADEZHDINA, N.; KUČERA, J.: Sap flow measurements with two thermodynamic methods, flow integration within trees and scaling up from sample trees to entire forest stands. *Trees : structure and function*. 2004. sv. 18, č. 1, s. 529--546. ISSN 0931-1890.

ČERMÁK, J.; NADEZHDINA, N.; STANĚK, Z.; HRUŠKA, J.; ULRICH, R.: Neinvazivní metody studia asymetrie kořenových systémů. In VICENA, I. *Plošné poškození lesů způsobené povětrnostními vlivy*. Praha: 2006, s. 27-32.

ČERMÁK, J.; KUCERA, N.; BAUERLE, W. L.; PHILLIPS, J. AND HINCKLEY, T.M.: Tree water storage and its diurnal dynamics related to sap flow and changes of trunk volume in old-growth Douglas-fir trees. 2007. *Tree Physiology* 27: 181-198.(262).

ČERMÁK, J.; NADEZHDINA, N. & RASCHI, A.: Stand structure and foliage distribution in *Quercus pubescens* and *Quercus cerris* forests in Tuscany (central Italy). *Forest Ecology and Management*. 2008. 255, 1810-1819.

ČERMÁK, J.; TOGNETTI, R.; NADEZHDINA, N. & RASCHI A.: Stand structure and foliage distribution in *Quercus pubescens* and *Quercus cerris* forests in Tuscany (central Italy). *Forest Ecology and Management*. 2008 (255): 1820-1825.

ČERMÁK, J.: Subsystem C: Funkční diagnostika stromů. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

ČERMÁK, J.; NADĚŽDINA, N.; SIMON A KOL.: Přístrojová diagnostika jako zdroj objektivních informací o stromech a porostech významných pro lesy a lesnictví. In SIMON, J. *Strategie managementu lesních území se zvláštním statutem ochrany*. 1. vyd. Křtiny: ŠLP Křtiny, 2011, s. 44--61. ISBN 978-80-7375-539-3.

ČÍRTKOVÁ, L.: *Forenzní psychologie*. Plzeň : 2004. 8 s.

Dendrochronologie. Změněno 5. dubna 2011 [cit. 2011-12-10]. Dostupné: <http://www.dendrochronologie.cz/metodika>.

DILLON, H. 2011: Z ang. pertaining to the lawI. *Definition of Forensic Science. All about forensic science* [online] Změněno 3. března 2011 [cit. 2011-12-10]. Dostupné: <http://www.all-about-forensic-science.com/definition-of-forensic-science.html>.

DIENSTBIER, F.: *Právní aspekty oceňování dřevin*. IN *Oceňování dřevin – sborník z konference*. 43 s.

Embólie. Změněno 10. března 2011 [cit. 2011-12-10]. Dostupné: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Embolie>.

FABRIKA M., ĎURSKÝ, J.: Algorithms and software solution of thinning models for SIBYLA growth simulator. *Journal of Forest Science*, 2005. 51: 431-445.

FAJKUS, B.: *Filosofie a metodologie vědy: vývoj, současnost, prosperity*. Academia Praha. 2005. 339 s. ISBN 80-200-1304-0.

FLEGR, J.: *Evoluční biologie*. Vyd. I. Academia. Praha. 2005. 559 s. ISBN 80-200-1270-2.

HEJNÁK, V.: *Fyziologie rostlin*. Česká zemědělská univerzita. Praha. 2007. 159 s. ISBN: 978-80-213-1667-6.

CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M.: *Katalog biotopů České Republiky*. Praha: 2001. Agentura ochrany přírody a krajiny.

JANÍČEK, P.: *Systémové pojetí vybraných oborů por. techniky. Hledání souvislostí*. Učební texty II. Brno: CERM, VUTUM, 2007. 617 s. ISBN: 978-80-7204-556-3.

KOHOUTEK, R. 2011: Slovník cizích slov. Změněno 12. srpna 2011 [cit. 2011-12-10]. Dostupné: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/funkcni-diagnostika>.

KOLAŘÍK, J. A KOL.: *Péče o dřeviny rostoucí mimo les - I. ZO ČSOP*. Vlašim. 2004. 328 s. ISBN 80-86327-36-1.

KUČERA, J.: *Dendrometr Increment Sensor DRL 26*. User's Manual. 2007. [www.emsbrno.cz](http://www.emsbrno.cz), 15 pp.

LIMBERG, T.: *Forenzní vědy a jejich využití v kriminalistice*. Bakalářská práce. Brno. Masarykova univerzita. 2011. 48 s.

LINHART, J. A KOL.: *Slovník cizích slov pro nové století. Základní měnové jednotky. Abecední seznam chemických prvků. Jazykovědné pojmy. 30 000 hesel*. Nakladatelství Dialog. Litvínov. 2007. ISBN 80-7382-005-6.

MACKOVČIN, P., JATIOVÁ, M. A KOL.: *Zlínsko*. In: MACKOVČIN, P. A SEDLÁČEK, M. (EDS.): *Chráněná území ČR, svazek II. AOPK ČR a EkoCentrum Brno*. 2002. 376 s.

MATĚJÍČEK, J.: *Oceňování lesa*. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

MAREK, M., V., URBAN, O., MARKOVÁ, I. : *Fyziologie rostlin pro lesní inženýry*. Skripta. Mendelova univerzita v Brně. Brno. 2008. 147 s. ISBN 978-80-7375-228-6.

MAXWELL, K., JOHNSON, G. J.: Chlorophyll fluorescence – a practical guide. *Journal of Experimental Botany*. 51. 2000. No. 345. pp. – 659 – 668.

MÍČAL, I.: *Ekologická stabilita*. Veronica. Brno. 1994. 275 s. ISBN 80-85368-22-6.

MOHAMMED, G. H., BINDER, W. D., GILLIES, S. L.: Chlorophyll fluorescence: a review of its practical forestry applications and instrumentation. *Scandinavian Journal of Forest Research*. No. (10) – 4. 1995. pp. 383 – 410.

NADEZHDINA ET AL.: Whole-tree root systems visualized and measured by electric and sap flow methods. In *Woody Root Processes - Revealing the Hidden Half*. Izrael: 2006, s. 35.

NADEZHDINA, N.; ČERMÁK, J.; NADEZHDIN, V.: Heat field deformation method for sap flow measurements. *Proc. 4th. International Workshop on Measuring Sap Flow in Intact Plants*. Židlochovice, Czech Republic, IUFRO Publ. house of Mendel Univ.Brno. Oct.3-5, 1998. 72-92 pp.

NEUHÄUSLOVÁ Z. ET AL.: *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky – Map of potential Natural Vegetation of the Czech Republic*. Praha. 1998. Academia, 341 s.

NOVÁČKOVÁ, J.: *Standardizace a harmonizace znaleckých postupů při analýze vad a poruch novostaveb bytových jednotek*. Disertační práce. Brno, Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství. 2009. 134 s., 44 s. příl.

PROCHÁZKA, S. A KOL.: *Botanika. Morfologie a fyziologie rostlin*. 2009. Mendelova univerzita. Skripta. 243 s. ISBN 978-80-7375-125-8.

QIUTT, E.: Klimatické oblasti ČSR 1 : 500 000. GgÚ. Brno. 1975.

RAK, R., MATYÁŠ, V., ŘÍHA Z. A KOL.: *Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích*. Grada Publishing a.s., 2008. 631 s. ISBN 978-80-247-2365-5.

RAUŠER, J.: Biografické členění ČSR. Geografický ústav ČSAV Brno, Brno. 1971 Mapa 1:500 000.

REBROŠOVÁ, K.: Návrh kritérií funkčních biomerických parametrů pro ohodnocování dřevin. In *Sborník anotací s CD příspěvky z konference Junior Forensic Science Brno 2011*. Tribun. Brno: Tribun, s. r. o., 2011. s. 1-5. ISBN: 978-80-214-4276- 4.

REJZEK, J.: Český etymologický slovník. Leda. 2001. 752 s. ISBN 978-80-8592-785-6.

SHIGO, A.: *A new tree biology*. In DURHAM, N. H.: *Shigo and Trees*, Assoc. 1989. 636 s.

SCHREIBER, U., BILGER, W., NEUBAUER, C.: *Chlorophyll fluorescence as a nonintrusive indicator for rapid assessment of in vivo photosynthesis. Ecophysiology of photosynthesis*. Ed. E. – D. SCHULTZE, M. M. M. CALDWELL. Berlin. Springer – Verlag. 1995. pp. 49 – 70.

SCHNEIDER, J.; URBAN, J.; REBROŠOVÁ, K. A KOL.: *Možnosti využití syntézy ekosystémových charakteristik lesních porostů v tvorbě a ochraně krajiny*. Odborná zpráva projektu IGA LDF MZLU č. 57/2008.2008.

STANĚK, J.: *Právní aspekty výkonu znalecké činnosti*. In ALEXANDR A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.

STANĚK, Z.: Physical aspects of resistivity measurements on plants with respect to the ecological applications. *Habilitation thesis*. Prague, CVUT. 1997. 166 p.

URBAN, J.: *Architektura stromu na makroskopické úrovni a možnosti kvantifikace jeho operačních parametrů ovlivňujících transpiraci*. Disertační práce. Brno, Mendelova univerzita v Brně. 2009. 119 s.

URBAN, J., REBROŠOVÁ, K., DOBROVOLNÝ, L., SCHNEIDER, J.: Allometry of four European beech stands growing at the contrasting localities in small-scale area. *Folia Oecologica*. 2010. sv. 37, č. 1, s. 103-112. ISSN 1336-5266.

VORDERMAIER, G., SIMMROSS, U.: *Kriminaltechnik im europäischen Rahmen. Kriminalistik. Kriminalistik Verlag, Heidelberg, 2005, 6, s. 355-362.*

Výstup z tomografu: Změněno 12. srpna 2011 [cit. 2011-12-10]. Dostupné: <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki>.

WESSELS, T.: *Forest Forensics. A Field Guide to Reading the Forested Landscape*. Paperback. September 2010. ISBN 978-0-88150-918-2.



## 12. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BD – Bezpečnostní diagnostika

FBP – Funkční biometrické parametry

FD – Funkční diagnostika

FEld – Forenzní ekotechnika: les a dřeviny

HZS – Hasičský záchranný sbor

JE – STZP charakter zadání jednoduchá

JMP – jedno mužná motorová řetězová pila

K. ú. – Katastrální území

LHC – lesní hospodářský celek

LHO – lesní hospodářská osnova

LHP – lesní hospodářský plán

LS – lesní správa

LV – List vlastnický

Metoda „CFA“ – Metoda kontaktního ohodnocování rostlinstva (*Contact Flora Assessment*)

NPR – Národní přírodní rezervace

Parc. č. – parcelní číslo

PLO – Přírodní lesní oblast

SL – STZP charakter zadání složitá

Strukturované schéma SA – Strukturované schéma hlavních subsystémů a posloupnost přenosu informací v předmětu FEld – systémová analýza

Strukturované schéma SS – Strukturované schéma hlavních subsystémů a posloupnost přenosu informací v předmětu FEld – systémová syntéza

SS – STZP charakter zadání středně složitá

SLT – soubor lesního typu

STZP – soubor typu znaleckého posudku

TZP – typ znaleckého posudku

ÚNMZ – Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví

VS – vegetační stupeň

## 13. PŘÍLOHY

### 13. 1. Taxační manuály porostů

#### 13. 1. 1. Voděradské bučiny

ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)	ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
1	710	33	11	36	560	31	15
2	520	29	17	37	510	30	17
3	630	31	14	38	770	31	9
4	610	28	12	39	430	28	12
5	660	26	7	40	500	29	14
6	450	30	12	41	370	27	15
7	510	29	18	42	410	30	14
8	550	33	12	43	440	32	17
9	660	30	12	44	510	34	23
10	600	29	14	45	470	32	16
11	460	31	15	46	650	32	11
12	540	32	18	47	680	35	18
13	460	30	15	48	610	34	15
14	420	29	14	49	520	31	16
15	410	33	15	50	340	28	16
16	390	30	19	51	410	32	19
17	540	29	9	52	480	34	12
18	420	28	15	53	560	33	18
19	450	28	17	54	450	30	12
20	370	28	16	55	540	31	12
21	650	33	13	56	570	35	17
22	630	33	19	57	660	33	12
23	610	29	14	58	430	31	15
24	390	28	18	59	590	33	14
25	500	32	20	60	650	34	14
26	440	28	21	61	540	30	11
27	560	33	17	62	520	30	14
28	480	31	20	63	530	29	14
29	590	32	10	64	490	29	16
30	380	27	15	65	440	8	0
31	510	33	18	66	460	29	17
32	500	27	14	67	550	32	20
33	620	32	20	68	440	31	16
34	530	32	13	69	530	31	15
35	640	32	14	70	350	29	15

### **13. 1. 2. Máchova dolina**

<b>ID stromu</b>	<b>Výčetní tl. (mm)</b>	<b>Výška stromu (m)</b>	<b>Nasazení koruny (m)</b>	<b>ID stromu</b>	<b>Výčetní tl. (mm)</b>	<b>Výška stromu (m)</b>	<b>Nasazení koruny (m)</b>
2	460	20,5	6,5	39	260	12,5	2,5
3	260	10,5	2,5	40	270	14	4,5
4	360	18,5	6	41	320	11,5	2,5
5	300	12,5	3	42	310	11,5	2,5
6	100	9	2	43	350	13	3,5
7	480	15	2,5	44	390	15,5	3,5
8	330	16,5	2,5	45	370	15	3,5
9	290	16,5	5	46	420	12	4,5
10	580	21,5	3	47	320	11	2
11	410	19,5	9,5	48	230	7,5	3
12	450	23,5	6	49	250	10,5	3,5
13	380	16,5	2,5	50	240	10	2
14	330	15	4	51	590	18	3,5
15	400	16,5	6	52	410	17	6,5
16	370	20	9	53	400	17,5	5,5
17	730	14,5	6	54	520	14,5	3,5
18	320	12,5	5	55	350	16,5	5,5
19	270	13	4,5	56	290	12,5	3
20	330	14,5	5,5	57	420	13,5	2,5
21	270	12,5	4	58	600	19,5	7
22	410	13,5	5,5	59	410	16,5	3,5
23	350	12,5	4	60	310	7,5	2
24	250	15	4	61	420	18	6
25	230	8	7,5	62	230	15,5	5
26	370	16	7	63	400	21	7,5
28	240	17	7	64	340	17	6
29	220	15	9	65	550	25	8,5
31	310	17,5	5	66	320	16,5	5,5
32	350	14	4,5	67	480	17,5	7
33	400	16	4,5	68	410	16,5	4
34	350	18	6	69	320	18,5	5,5
35	360	16	5	70	450	11,5	1,5
36	250	16	5	71	290	11	2
37	290	15,5	8,5	72	510	15	2
38	350	17	5,5	73	580	26	9

ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)	ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
74	450	25	10,5	113	550	13	5
75	360	17	9,5	114	480	16	3,5
76	720	26,5	9	115	310	14	3,5
78	370	18,5	5	116	350	15	6,5
79	460	18	7,5	117	410	13	7
80	360	17,5	7	118	290	15,5	5,5
81	330	13	4,5	119	440	16	6
82	410	17,5	5,5	120	310	16	5,5
83	350	18,5	8,5	121	480	29,5	15
84	290	7	3,5	122	350	25	10
85	390	15	5,5	123	580	31,5	12
86	370	12,5	4	124	310	20	12
87	200	2,5	2,5	125	110	7,5	4,5
88	250	15	5	126	540	23	7
89	370	17,5	8	127	300	12,5	8
90	360	15,5	7,5	128	550	26,5	9
91	370	11,5	4	129	450	20,5	6
92	260	12	4,5	130	410	17	10,5
93	260	10	2	131	520	22,5	7,5
94	280	10	3,5	132	300	22	7
95	260	14	5,5	133	420	21,5	9,5
96	250	14	7	134	210	15	5
97	400	17	4	135	510	19	7,5
98	320	17,5	8	136	460	20,5	6
99	300	19,5	8	137	420	21	8
100	470	22,5	8	138	310	14,5	3
101	480	26,5	11	139	290	13,5	2
102	380	16	7	140	310	15,5	5,5
103	620	26	12,5	141	250	15	7
104	450	24,5	10	142	450	20	6,5
105	360	20,5	11,5	143	390	16,5	4
106	380	25	13,5	144	350	12	5
107	340	17	10	145	310	18	8,5
108	420	19,5	7,5	146	340	18,5	4,5
109	370	18	8	147	330	19	9
110	340	14,5	5	148	440	16	5
111	280	12	7	149	310	20	10,5
112	310	15	4	150	400	19,5	6,5

### 13. 1. 3. Holý kopec Rynek

ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)	ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
1	460	33,5	22,5	44	420	27	13
2	810	39	22	45	500	33	19
3	570	40	29,5	46	690	38,5	14
4	570	40	21	47	680	36	15
5	460	36	16,5	48	760	41	25
6	690	40,5	26	49	680	39,5	19
7	420	36,5	24	50	490	33,5	21
9	480	38	17	51	400	21,5	12
10	550	40,5	26,5	52	450	31,5	20
11	310	29	21	53	580	34	22
12	560	38,5	26	54	480	33	25,5
13	310	30,5	22,5	55	500	30,5	23,5
14	730	38,5	20	56	690	33	16,5
15	710	39,5	14	57	450	32	12,5
16	600	37	18,5	58	620	33,5	18
17	510	36	21	59	430	37	26
19	820	38	17	60	660	39	18
22	600	38	28	61	370	34	27
20	520	38	29	62	390	35	24
21	850	38,5	18	63	640	37	18,5
23	940	39,5	20,5	64	740	41	17
24	660	41	21	65	580	37	18
25	950	40,5	17	66	560	34	23
26	700	39,5	18	67	570	34	22,5
27	740	41	23	68	750	33,5	19,5
28	750	38,5	21	69	470	32	21,5
29	670	35,5	14	71	370	33	26
30	520	29,5	12	72	460	29	21,5
31	630	38	24	70	520	33	21
33	500	41,5	18,5	74	600	34	11,5
35	860	40	22	75	570	30,5	14,5
36	560	38	12	76	760	34	14,5
37	440	37	22	77	540	34,5	12,5
38	1000	41	12,5	78	350	32	18,5
39	740	40	25	79	510	34,5	12
40	570	40,5	21,5	80	440	34	21,5
41	750	40,5	14	81	430	32	23,5
42	670	41	23	83	290	30	5
43	990	43	15,5	82	520	33	5

ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
84	540	37	18,5
85	510	36	15,5
86	550	36	18
87	880	37	10,5
88	510	31	14,5
89	440	28,5	24,5
90	830	34,5	13
91	650	31,5	19
92	800	37	11,5
93	680	34	19,5
94	740	33,5	8,5
95	690	36,5	18
96	430	37	23
97	540	36	23
98	670	38	17
99	500	37	25,5
100	560	39,5	17
101	750	41,5	17
102	550	35	19
103	400	33,5	14
104	710	39	12
105	600	34	14
106	720	32	14,5
107	360	34,5	24
108	540	35,5	23
109	690	38,5	14,5
110	750	38	12
111	710	35	16
112	740	40	20
113	840	39	16,5
115	400	30	13,5
116	910	42,5	12
117	730	38	10
118	930	45	16
119	580	38,5	18
120	510	38	23
121	780	40	16
122	630	36	15
123	1170	42	11
124	540	38	25,5
125	760	41,5	11
126	720	42	17
127	500	33	22
128	700	41	14
129	700	33,5	13,5

### 13. 1. 4. Holý kopec Sever

ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)	ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
1	670	39	17	41	510	37,5	18
2	330	35	23	42	560	39	18
3	370	35,5	22	43	350	32	25
4	460	35	7,5	44	630	38,5	20
5	480	35,5	17	45	580	39	13,5
6	540	38	21,5	46	430	39	22
7	500	39	19	47	500	40	25
8	510	37,5	22,5	48	410	38,5	28
9	460	37	21	49	520	38,5	25
10	500	38,5	23	50	610	39,5	21
11	410	37,5	21	51	600	39,5	24
12	560	38	17	52	690	40	10
13	540	37,5	23	53	500	40	16
14	460	37	23,5	54	270	36	22,5
15	640	36,5	11	55	380	38,5	23,5
16	580	36,5	18	56	530	39	23,5
17	510	37,5	15,5	57	350	38	19,5
18	530	38,5	22	58	660	39,5	15
19	530	37,5	11	59	450	38	25
20	370	38,5	20,5	60	310	37	21,5
21	390	36,5	26	61	380	39	23,5
22	460	40	24,5	62	610	38,5	23
23	470	41,5	20,5	63	280	28	10
24	590	40,5	21,5	64	610	39	21
25	400	38	23	65	610	39	23
26	540	38,5	20,5	66	310	31	5
27	650	39	17,5	67	500	38,5	24,5
28	650	36,5	17,5	68	450	37	13,5
29	580	38	14	69	330	34	21
30	600	39	19	70	500	40	26
31	410	37	24	71	460	39	25,5
32	500	40	23	72	390	37	21,5
33	260	25,5	13	74	650	38	16,5
34	530	41	26	75	530	37	19,5
35	640	41,5	23	76	580	37	19,5
36	580	41,5	14	77	500	35,5	23
37	610	40,5	14,5	78	490	38	21,5
38	520	39	17,5	79	450	38	20,5
39	330	38,5	34,5	80	550	39	23,5
40	310	29,5	20	81	470	38,5	18,5

ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)	ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
82	370	36	18	123	560	39	23
83	420	38,5	24	124	530	38,5	21,5
84	430	37,5	20	125	710	39,5	21
85	450	39	19	126	680	40	20
86	760	40	12,5	127	470	36	20
87	570	39,5	12	129	730	40,5	19
88	420	40,5	23,5	128	610	37	19
89	480	38,5	24	130	330	36,5	22
90	480	38,5	26	131	580	40,5	20,5
91	400	39	16,5	132	600	40	14,5
92	570	39	23,5	133	620	39	17,5
93	560	39	12	134	340	36	27,5
94	590	39,5	18	135	530	39	19,5
95	700	39,5	22,5	136	620	40	17
96	510	37	20,5	137	310	35	17,5
97	450	36,5	22	138	340	38	19,5
98	480	36	19	139	500	39	25
99	410	34	24,5	140	290	30	23
100	420	34,5	20,5	141	480	38	22
101	420	32	22,5	142	380	38	24
102	420	33	20	143	590	38,5	19
103	560	37	24	144	450	38,5	21,5
104	340	34,5	22	145	330	38,5	33,5
105	730	39	18,5	146	500	41	21
106	520	39	20	147	480	39	22,5
107	460	38	26	148	420	40	22,5
108	550	36,5	18	149	490	40,5	26,5
109	600	40,5	26,5	150	360	37	26
110	480	37	22	151	510	39	19
112	530	39	21,5	153	470	38,5	24,5
114	540	40	23	154	520	39,5	21,5
115	460	38	24	155	620	41,5	26
116	600	40	23	156	430	37	26
117	520	37	23	157	630	42	24,5
118	590	38,5	24,5	158	610	40,5	17
119	570	38	19	159	580	41,5	14,5
120	570	37	20	160	800	40	21
121	460	39,5	24,5	161	390	34	22,5
122	550	40,5	21	162	490	39	19,5



ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)	ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
163	460	38	26,5	203	420	39	30
164	540	39	20	204	400	39	26,5
165	610	41,5	21,5	205	460	38,5	22,5
166	640	42	21	206	560	40	24,5
167	570	41	25	207	480	38	15
168	760	41	17,5	208	440	38	19,5
169	540	41,5	25	209	420	38,5	21,5
170	670	43	22	210	400	38	21,5
171	540	41	23	211	580	41	20,5
172	410	40	29	212	660	38,5	23
173	600	40,5	23,5	213	670	40	18
174	510	39	21	214	480	39	20,5
175	430	40,5	24,5	215	560	41	17
176	460	40	27	216	460	39	14
177	450	38,5	21,5	217	460	41	23
178	490	38	18,5	218	640	42,5	28
180	550	39	23	219	400	38	23,5
181	560	40,5	23	220	510	38,5	23
182	430	37	23,5	221	750	42	15,5
184	450	38,5	18	222	400	39	28
185	430	37	23	223	410	37,5	22,5
186	410	37	20	224	560	39,5	20,5
187	400	36	20,5	225	340	27	17
188	670	38	19	226	310	28	17
189	420	32	18,5	227	650	36,5	13
190	470	37	20	228	670	38	15,5
191	590	37,5	19	229	570	37,5	22,5
192	350	37,5	22	230	440	36,5	22
193	310	34,5	27	231	390	37	21
195	630	38	15,5	232	570	37,5	22,5
196	600	40,5	24,5	233	450	38,5	22,5
197	280	29	18	234	740	40	22,5
198	480	36	14,5	235	620	41	16
199	520	39	24	236	360	38,5	23,5
200	430	36	20,5	237	330	35,5	26
201	370	38,5	29,5	238	380	40	25,5
202	600	38,5	19	239	500	40,5	23
-	-	-	-	240	590	39,5	23

### 13. 1. 5. Ocásek

ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)	ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
1	660	32	11	46	590	36	23,5
2	670	31	10,5	47	480	35,5	21
4	450	30,5	19	48	630	37	16
5	780	33	13,5	49	430	36	22
6	450	32	20,5	50	660	37	21
7	770	32	12	51	440	34	22
8	390	27	13	52	540	36,5	19
9	820	35,5	13,5	53	710	37,5	9,5
10	760	34	14,5	54	410	37	28,5
12	640	32,5	15	55	550	37	16
14	710	32,5	18	56	910	36	18
15	1000	34	9,5	57	600	36,5	21,5
16	600	37,5	25,5	58	360	33	22
17	620	37	20,5	59	380	32	23,5
18	680	37,5	15,5	60	670	37	11
19	780	39	17,5	61	810	36,5	11,5
20	650	32	17	62	740	37,5	15,5
21	620	33	21	64	490	31	5,5
22	950	36	9	65	700	32,5	16,5
23	710	36	10	66	870	32,5	12
24	380	28	17,5	67	760	34	12
25	380	27	15	68	630	33,5	14
26	710	37,5	24	69	680	33	16
27	910	37,5	18	70	380	32,5	18,5
29	410	30,5	25	71	520	32,5	19,5
30	710	35,5	14,5	72	100	5	1
31	720	35,5	21	73	520	36	21,5
32	320	28	13,5	74	520	35,5	23,5
33	590	34,5	19	75	650	36,5	21
34	780	36,5	11	76	880	38,5	17
36	560	27	11,5	77	500	36,5	24,5
37	660	33	16,5	78	710	35	18,5
39	510	31	18	79	640	38	20
40	590	36,5	22,5	81	680	34	19,5
41	670	34	10	82	500	34	23
42	550	33,5	17,5	83	540	34,5	20,5
43	1000	37	11	85	440	28	18
44	670	35,5	15	86	370	27	13
45	550	34	20,5	87	590	29	16

ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)	ID stromu	Výčetní tl. (mm)	Výška stromu (m)	Nasazení koruny (m)
88	420	25	2	113	730	35,5	19
89	420	33	20,5	114	710	34	16
90	690	36	20	115	680	37	20,5
91	960	37	13	116	100	6,5	0,5
92	790	36	17	117	120	6,5	1
93	760	32,5	18	118	830	39	19,5
94	780	36,5	17	120	490	34	22,5
95	750	35	14	121	740	39,5	21
96	900	37	18	122	810	37,5	17
97	600	36	19	123	510	28,5	18
98	490	33	8,5	124	750	34,5	18
99	510	33,5	21,5	125	630	38	17,5
100	290	28	22	126	590	31	2
101	460	34	21,5	127	660	34,5	17,5
102	590	30	19,5	128	520	38,5	24,5
103	570	29,5	17	129	550	38	24,5
104	520	31	15,5	130	730	40	24
105	610	35	22,5	131	770	37	21
106	840	36	16	132	680	36	15
107	830	38	19,5	133	720	40	17
108	890	36,5	21	134	460	36	16,5
109	600	36	21	135	450	37	22
110	900	37	17,5	136	850	38,5	18
111	810	40	19,5	137	560	34	22
112	770	36,5	21,5	-	-	-	-

### 13. 2. Data pro výpočet distribuce listoví

Fagus sylvatica /Jevany /2009/místní šetření Forenzní ekotechniky: les a dřeviny - DBH = 44 cm , h = 28 m, plocha horizontální korunové projekce 35,7 m <sup>2</sup>													
označení listu	parametry větvi a stromu				váha sušiny jednotlivých listů			plocha průměrného listu	váha na jednotku plochy		plocha větve		váha sušiny
	výška větve	tloušťka stromu v místě nasazení pod a nad větví	tloušťka větve pod oblakem	vzdálenost od stromu k oblaku	list 1	list 2	průměrný list		váha na 1cm <sup>2</sup>	na m <sup>2</sup>	počet po 0,5 m <sup>2</sup>	plocha	
	m	cm	cm	m	g	g	g		g.cm <sup>-2</sup>	g.m <sup>-2</sup>	ks	m2	
1Ain	20	23	11,4	4	0,1088	0,12	0,1144	4,6085	0,024823695	248,23695	12	6	
1Aout	22	22,5	11,4	6	0,1009	0,0726	0,08675	5,449	0,015920352	159,20352	8	4	666,49
1Bin	21	22	9	4,3	0,1428	0,2043	0,17355	4,617333333	0,03758663	375,8663	5	2,5	
1Bout	22,5	21,5	9	5,8	0,0839	0,1554	0,11965	10,837	0,011040878	110,40878	12	6	274,14
1Cin	19,8	21	10,6	2,8	0,1774	0,2099	0,19365	4,556	0,04250439	425,0439	10	5	
1Cout	20,5	20,5	10,6	3,5	0,1469	0,1141	0,1305	4,291	0,030412491	304,12491	10	5	763,7
2in	17	22,5	8,6	5,1	0,1715	0,1212	0,14635	4,4085	0,033197233	331,97233	7	3,5	
2out	17,5	22	8,6	5,6	0,0923	0,0904	0,09135	5,34	0,017106742	171,06742	7	3,5	1773,25
3in	22	15	15,1	2,3	0,0973	0,0983	0,0978	5,45675	0,017922756	179,22756	17	8,5	
3out	23,5	14	15,1	3,8	0,089	0,0721	0,08055	2,870333333	0,028062943	280,62943	17	8,5	2559,1
4in	24	12	8,3	2,8	0,0668	0,0794	0,0731	4,8315	0,015129877	151,29877	13	6,5	
4out	26	11	8,3	4,8	0,1406	0,1331	0,13685	5,0925	0,026872852	268,72852	16	8	1316,42
5Ain	27	10,7	4,6	4,5	0,0803	0,0776	0,07895	3,702	0,02132631	213,2631	9	4,5	
5Aout	28	10,5	4,6	5,5	0,0902	0,1012	0,0957	2,993	0,031974607	319,74607	14	7	761,78
5Bin	24	10,5	5	1,2	0,0683	0,0734	0,07085	3,949	0,017941251	179,41251	3	1,5	
5Bout	25	10,5	5	2,2	0,0993	0,0839	0,0916	4,8405	0,018923665	189,23665	7	3,5	851,87
5Cin	25	10,5	5,2	2,6	0,0634	0,0821	0,07275	3,764	0,019327843	193,27843	5	2,5	
5Cout	26	10,5	5,2	3,6	0,1138	0,1384	0,1261	3,32	0,037981928	379,81928	5	2,5	1361,38
6in	24	18,2	6,9	2	0,113	0,0892	0,1011	7,5485	0,013393389	133,93389	5	2,5	
6out	25	17,1	6,9	3	0,1334	0,1793	0,15635	8,1945	0,019079871	190,79871	6	3	990,31
7in	26	13,5	5	2,7	0,1151	0,1175	0,1163	3,991	0,029140566	291,40566	12	6	
7out	27,5	12,9	5	4,2	0,1247	0,0851	0,1049	3,0295	0,034626176	346,26176	12	6	1112,03
8Iin	25,5	4,5	4,3	0,5	0,0941	0,0835	0,0888	4,7735	0,018602702	186,02702	6	3	
8Iout	28	4,5	4,3	2,5	0,1599	0,1252	0,14255	2,4545	0,058077001	580,77001	8	4	832,42
8IIin	25	4,5	4	0	0,1334	0,1221	0,12775	4,7685	0,026790395	267,90395	10	5	
8IIout	28	4,5	4	3	0,1489	0,1243	0,1366	2,5235	0,054131167	541,31167	15	7,5	1442,24
8IIIin	25,5	4,5	3,8	0,5	0,0952	0,0866	0,0909	4,8129	0,018886742	188,86742	4	2	
8IIIout	27	4,5	3,8	2	0,1499	0,1224	0,13615	2,3951	0,056845226	568,45226	7	3,5	665,39

### **13. 3. Seznam vlastních prací vztahujících se k tématu disertační práce**

#### ***Odborná periodika:***

HOLUŠOVÁ, K.: Aplikace funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin ve Forenzní ekotechnice: les a dřeviny. *Soudní inženýrství*. 2012. *In press*.

ALEXANDR, P., REBROŠOVÁ, K.: Ohodnocování lesních a nelesních porostů a dřevin rostoucích mimo les. *Soudní inženýrství*. 2008, roč. 19, č. 5, s. 268-271. ISSN: 1211-443X.

#### ***Příspěvek ve sborníku:***

HOLUŠOVÁ, K.: Standardizace a harmonizace znalecké metodiky pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny – obecné zásady s uvedením příkladů. In SCHEJBAL, J., BRADÁČ, A. ml.: *ExFoS 2012 (Expert Forensic Science) XXI. mezinárodní vědecká konference soudního inženýrství. Sborník příspěvků*. Ústav soudního inženýrství. 2012. s. 324-333 ISBN 978-80-214-4412-6.

REBROŠOVÁ, K.: Funkční biometrie podzemní části stromových jedinců za účelem přiblížení se exaktnosti v určitých typech znaleckých posudků. In: BRADÁČ, A., NOVOTNÝ, M., SCHEJBAL, J. (EDS): *XX. mezinárodní konference soudního inženýrství. Sborník příspěvků*. Vysoké učení technické v Brně. ÚSI. 2011. ISBN 978-80-214-4238-2.

REBROŠOVÁ, K.: Návrh kritérií funkčních biometrických parametrů pro ohodnocování dřevin. In *Sborník anotací s CD příspěvky z konference Junior Forensic Science Brno 2011*. Tribun. Brno: Tribun, s. r. o., 2011. s. 1-5. ISBN: 978-80-214-4276-4.

REBROŠOVÁ, K.: Standardizace a harmonizace znalecké metodiky pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny – Související právní problematika. In *Sborník konference Junior Forensic Science Brno 2010*. 2010. s. 1-8. ISBN: 978-80-214-4090-6.

REBROŠOVÁ, K.: Standardizace a harmonizace znalecké metodiky pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny. In *Konference Junior Forensic Science Brno 09. Sborník anotací*. Brno: CERM, 2009. s. 165-173. ISBN: 978-80-214-3822-4.

REBROŠOVÁ K.: Využití technologie Field Map v metodě CFA pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny. In *Sborník anotací konference Juniorstav 2009. Brno: VUT, FAST, 2009*. s. 1-4. ISBN: 978-80-214-3810-1.

#### ***Monografie:***

ALEXANDR, P. A KOL.: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno. 2010. 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.