

1. ÚVOD DO DENDROMETRIE	9
1.1 Vznik, vývoj a súčasný obsah dendrometrie, jej postavenie a význam v lesníckej vede a praxi	9
1.2 Dendrometrické veličiny stromu a porastu, ich rozmery a spôsoby zisťovania	10
1.2.1 Základné dendrometrické veličiny	10
1.2.2 Spôsoby zisťovania dendrometrických veličín	12
1.2.3 Všeobecné zásady zisťovania dendrometrických veličín	13
1.3 Základy aplikácie teórie chýb v dendrometrii	13
1.3.1 Druhy, vlastnosti a miery chýb priamo meraných veličín	13
1.3.2 Zákon o prenášaní chýb	19
1.3.3 Zaokrúhľovanie výsledkov dendrometrických meraní a výpočtov	21
2. DENDROMETRICKÉ POMÔCKY A PRÍSTROJE, ICH PRESNOSŤ A VÝKONNOSŤ ...	22
2.1 Pomôcky a prístroje na meranie hrúbky a obvodu priečného prierezu stromu	22
2.1.1 Definícia hrúbky, obvodu a plochy priečného prierezu stromu	22
2.1.2 Priemery	24
2.1.3 Pásmo na meranie obvodu	26
2.1.4 Prístroje na meranie hrúbky v nedostupných výškach na strome	26
2.1.5 Chyby vznikajúce pri meraní hrúbky a obvodu a ich vplyv na chybu určenia kruhovej základne stromu	28
2.1.5.1 Chyby pri meraní hrúbky	28
2.1.5.2 Chyby pri meraní obvodu	29
2.1.5.3 Vzťahy medzi chybami hrúbky, obvodu a kruhovej základne	30
2.2 Pomôcky na meranie dĺžok a vzdialeností	31
2.3 Výškomery	33
2.3.1 Definícia výšky stromu a všeobecné zásady jej merania	34
2.3.2 Výškomery založené na trigonometrickom princípe	36
2.3.2.1 Výškomer Blume-Leissov	36
2.3.2.2 Výškomer Haga	38
2.3.2.3 Výškomer SUUNTO	39
2.3.2.4 Trigonometrické určenie výšky stromu z ľubovoľnej odstupovej vzdialenosti	40
2.3.2.5 Elektronický výškomer VERTEX s ultrazvukovým diaľkomerom	41
2.3.3 Výškomery založené na geometrickom princípe	41
2.3.3.1 Výškomer Christenov	41
2.3.3.2 Variantné riešenia (desatinová metóda)	43
2.3.4 Teleskopická lata	43
2.3.5 Presnosť, výkonnosť a praktická použiteľnosť výškomerov	43
2.3.5.1 Všeobecné zhodnotenie	43
2.3.5.2 Overenie správnosti výškomera a stanovenie osobnej chyby merača ..	44
2.4 Relaskopické pomôcky	46
2.4.1 Zámerná palica	46
2.4.2 Optický klin	49
2.4.3 Zrkadlový relaskop (Spiegel-Relaskop) so štandardnou škálou	50
2.4.4 Relaskop so širokou škálou	52
2.4.5 Relaskop s CP-škálou	53
2.4.6 Tele-relaskop	55
2.4.7 Overenie správnosti relaskopovania	57

2.5	Pomôcky na vytyčovanie kruhových skusných plôch	58
2.6	Pomôcky na odoberanie vývrtov zo stojacich stromov a na ich meranie	60
2.7	Pristroj na meranie hrúbky kôry	64
2.8	Ďalšie prístroje	64
3.	URČOVANIE OBJEMU JEDNOTLIVÝCH STROMOV A ICH ČASTÍ	67
3.1	Tvar kmeňa, jeho vlastnosti a spôsoby vyjadrenia	67
3.1.1	Priečný prierez kmeňa	67
3.1.2	Pozdĺžny prierez kmeňa – morfológická krivka	71
3.1.3	Vyjadrenie pozdĺžneho tvaru kmeňa dendrometrickými charakteristikami	72
3.1.3.1	Kmeňové profily	72
3.1.3.3	Tvarové rady	73
3.1.3.4	Zbiehavosť kmeňa	75
3.1.3.5	Štíhlostný koeficient	75
3.1.3.6	Výtvarnica	75
3.1.4	Vyjadrenie pozdĺžneho tvaru kmeňa matematickými funkciami	79
3.1.4.1	Teoretické funkcie tvaru kmeňa	79
3.1.4.2	Empiricky odvodené funkcie tvaru kmeňa	80
3.2	Stereometrické a fyzikálne spôsoby stanovenia objemu stromu a jeho častí	84
3.2.1	Stereometrické metódy	84
3.2.2	Fyzikálne metódy	87
3.2.2.1	Xylometrická metóda	87
3.2.2.2	Hydrostatická metóda	88
3.2.2.3	Metóda založená na objemovej hmotnosti dreva	88
3.2.2.4	Kombinovaná metóda	89
3.3	Meranie a stanovenie objemu vytŕažených stromov a ich častí	90
3.3.1	Kubikovanie guľatiny	91
3.3.1.1	Jednoduché lesnícke kubikovacie vzorce	91
3.3.1.2	Vzorce pre kubikovanie podľa sekcií	92
3.3.1.3	Automatizované spôsoby kubikovania	93
3.3.1.4	Metódy kubikovania guľatiny a spôsoby merania vstupných veličín používané v bežnej lesníckej praxi	93
3.3.2	Určovanie hrúbky a objemu kôry	98
3.3.3	Kubikovanie žrdoviny	102
3.3.4	Kubikovanie tenčiny a konárov	102
3.3.5	Kubikovanie rovnaného dreva	103
3.3.6	Dendromasa stromu a jej zisťovanie	106
3.3.7	Pramene chýb a dosiahnuteľná presnosť merania a kubikovania vytŕažených stromov	107
3.3.8	Kubikovanie hranolovaného dreva a reziva	110
3.4	Meranie a určenie objemu stojacich stromov	110
3.4.1	Meranie hrúbky a výšky stojaceho stromu	111
3.4.2	Určovanie objemu stojaceho stromu	111
3.4.2.1	Metódy založené na podchytení individuálnej morfolologickej krivky stojaceho stromu	111
3.4.2.2	Metóda založená na meraní Presslerovej úmernej výšky	112
3.4.2.3	Metóda výtvarníc a výtvarnicových výšok	113
3.4.2.4	Metóda objemových rovníc a objemových tabuliek	114
3.4.2.5	Objemové tabuľky používané na Slovensku, obsah a metodické princípy ich zostavenia	116
3.4.2.6	Okulárny odhad objemu stojaceho stromu	121

3.4.3 Meranie a zisťovanie parametrov koruny stromov	121
3.4.3.1 Rozmerové veličiny koruny stromu	121
3.4.3.2 Stav asimilačných orgánov koruny stromov	124
4. ZISŤOVANIE ZÁSObY A ŠTRUKTÚRY LESNÝCH PORASTOV	127
4.1 Druhy a dendrometrická definícia lesných porastov	127
4.2 Systematika metód zisťovania zásob a štruktúry lesných porastov	127
4.3 Celoplošné priemerkovanie	129
4.3.1 Metodický postup	129
4.3.2 Presnosť výsledkov celoplošného priemerkovania	133
4.4 Metódy skusných plôch – reprezentatívne metódy	137
4.4.1 Podstata a vývoj metód skusných plôch	137
4.4.2 Matematicko-štatistické základy reprezentatívnych metód	138
4.4.3 Kruhovú skusnú plochu	144
4.4.3.1 Dendrometrické a matematicko-štatistické vlastnosti kruhovú skusnú plochu	144
4.4.3.2 Stanovenie hlavných vytyčovacích údajov kruhovú skusnú plochu	145
4.4.3.3 Plánovanie optimálne rozmiestneného stratifikovaného výberu skusnú plochu	151
4.4.3.4 Vytýčenie a vypriemerkovanie kruhovú skusnú plochu v teréne	154
4.4.4 Pásovú skusnú plochu	157
4.4.4.1 Dendrometrické a matematicko-štatistické vlastnosti pásovú skusnú plochu	157
4.4.4.2 Stanovenie hlavných vytyčovacích údajov pásovú skusnú plochu	158
4.4.4.3 Vytýčenie a vypriemerkovanie pásovú skusnú plochu	160
4.4.5 Relaskopickú skusnú plochu	161
4.4.5.1 Princíp a vlastnosti relaskopických skusnú plochu	161
4.4.5.2 Stanovenie hlavných vytyčovacích údajov relaskopických skusnú plochu	162
4.4.5.3 Vlastné meranie (relaskopovanie) v poraste	166
4.4.5.4 Výpočet kruhovej základne a zásoby porastu	166
4.1.6 Metóda stromových rozstupov	167
4.4.6.1 Podstata metódy	167
4.4.6.2 Stanovenie potrebného rozsahu merania	171
4.4.6.3 Praktická realizácia metódy	173
4.4.7 Metóda celoplošného spočítania stromov a výberového merania hrúbok v poraste	175
4.4.8 Porovnanie presnosti, hospodárnosti a praktickej použiteľnosti jednotlivých druhov reprezentatívnych metód	175
4.4.9 Iné druhy reprezentatívnych metód	178
4.4.9.1 Prodanova metóda 6-stromových skusnú plochu	178
4.4.9.2 Varianty metód rozširujúce princíp relaskopického merania	179
4.5 Charakteristiky hrúbkovej štruktúry, stredná a horná hrúbka porastu	180
4.5.1 Základné vlastnosti hrúbkovej štruktúry porastu	180
4.5.2 Stredná hrúbka porastu	184
4.5.3 Horná hrúbka porastu	187
4.6 Charakteristiky výškovej štruktúry, výšková krivka, stredná a horná výška porastu	189
4.6.1 Meranie výšok stromov v poraste	189
4.6.2 Základné vlastnosti výškovej štruktúry porastu	190

4.6.3	Výšková krivka porastu	192
4.6.3.1	Vlastnosti výškovej krivky a zásady jej konštrukcie	192
4.6.3.2	Graficko-počtárske vyrovnanie výškovej krivky	194
4.6.3.3	Matematické vyrovnanie výškovej krivky	195
4.6.3.4	Vyrovnanie výškovej krivky jej linearizáciou pomocou grafických papierov	198
4.6.4	Stredná a horná výška porastu	199
4.7	Výpočet zásoby priemerkovaných porastov	200
4.7.1	Metóda objemových tabuliek	200
4.7.1.1	Použitie dvojargumentových objemových tabuliek	201
4.7.1.2	Použitie trojargumentových objemových tabuliek	202
4.7.2	Metóda jednotných výškových a jednotných objemových kriviek	202
4.7.2.1	Princíp metódy	202
4.7.2.2	Systémy JVK a JOK vyvinuté a používané v zahraničí	203
4.7.2.3	Systémy JVK a JOK vyvinuté a používané na Slovensku	205
4.7.2.4	Určenie zásoby porastu metódou JOK	210
4.7.2.5	Presnosť, hospodárnosť a podmienky správneho použitia metódy JOK	211
4.7.3	Metóda výškových a objemových taríf	213
4.7.3.1	Tarify pre rovnovékové porasty a ich použitie	213
4.7.3.2	Tarify pre výberkové porasty a ich použitie	217
4.7.4	Metódy výtvarníc a výtvarnicových výšok	220
4.7.5	Vzorníkové metódy	221
4.7.5.1	Princíp a teoretické základy vzorníkových metód	221
4.7.5.2	Metóda porastového vzorníka	222
4.7.5.3	Metódy skupinových vzorníkov	223
4.7.5.4	Metóda založená na regresnej analýze vzorníkových údajov	224
4.8	Charakteristiky hustoty a drevinového zloženia porastu	225
4.8.1	Stupeň korunového zápoja porastu	225
4.8.2	Zakmenenie porastu	225
4.8.3	Indexy hustoty porastu	227
4.8.4	Zastúpenie drevín	228
4.9	Určovanie zásoby porastov metódou rastových tabuliek	229
4.9.1	Definície, druhy a obsah rastových tabuliek	229
4.9.2	Metodické princípy konštrukcie rastových tabuliek	235
4.9.3	Rastové tabuľky zostavené a používané na Slovensku	238
4.9.3.1	Stručný pohľad do minulosti	238
4.9.3.2	Diferencované rastové tabuľky podľa zásobovej úrovne porastov ..	240
4.9.3.3	Nediferencované rastové tabuľky	245
4.9.4	Praktický postup stanovenia zásoby porastu pomocou rastových tabuliek ..	248
4.9.5	Dosiahnuteľná presnosť určenia zásoby porastov pomocou rastových tabuliek	250
4.10	Taxačné odhady porastovej zásoby	251
4.10.1	Kvalifikovaný okulárny odhad	251
4.10.2	Odhad zásoby na základe strednej výšky porastu	253
4.10.3	Odhad zásoby na základe odhadnutého počtu stromov, strednej hrúbky a výtvarnicovej výšky	254
4.10.4	Aktualizácia údajov z predchádzajúcej inventarizácie	254
4.10.5	Odhady pomocou leteckej snímky	255
4.10.6	Kombinácia odhadu a merania dendrometrických veličín	256

5. KVALITATÍVNA INVENTARIZÁCIA PORASTOV	259
5.1 Význam a podstata kvalitatívnej inventarizácie	259
5.2 Niektoré zahraničné metódy kvalitatívnej inventarizácie	260
5.3 Metódy kvalitatívnej inventarizácie vyvinuté na Slovensku	262
5.4 Upotrebitel'nosť výsledkov kvalitatívnej inventarizácie	267
6. SORTIMENTÁCIA PORASTOV	268
6.1 Účel a metódy sortimentácie	268
6.2 Okulárny odhad sortimentov	269
6.3 Sortimentácia pomocou vzorníkov	269
6.4 Sortimentácia pomocou tabuliek kmeňových profilov	270
6.5 Sortimentácia pomocou tvarových radov	270
6.6 Sortimentácia pomocou sortimentačných tabuliek	272
6.6.1 Stromové sortimentačné tabuľky	272
6.6.1.1 Metodické princípy konštrukcie stromových sortimentačných tabuliek	273
6.6.1.2 Niekoľko príkladov stromových sortimentačných tabuliek zo zahraničia	273
6.6.1.3 Domáce stromové sortimentačné tabuľky a ich použitie	275
6.6.2 Porastové sortimentačné tabuľky	281
6.6.3 Sortimentačné rastové tabuľky	284
6.6.4 Hodnotové rastové tabuľky	287
6.6.5 Presnosť sortimentácie porastov pomocou sortimentačných tabuliek	289
6.6.6 Sortimentácia kalamitového dreva a suchárov	290
6.6.6.1 Sortimentácia vetrových polomov	290
6.6.6.2 Redukčné koeficienty pre sortimentáciu suchárov	291
7. URČOVANIE VEKU STROMOV A PORASTOV	293
7.1 Význam a definície veku	293
7.2 Určovanie veku jednotlivých stromov	293
7.2.1 Spočítanie práslenov	293
7.2.2 Spočítanie ročných kruhov na pňoch zrúbaných stromov	294
7.2.3 Spočítanie ročných kruhov na vývrte odobratom zo stojaceho stromu	295
7.3 Určovanie veku porastov	295
7.3.1 Všeobecné zásady	295
7.3.2 Určenie veku rovnovekého, rôznovekého, zmiešaného a výberkového porastu	296
7.3.3 Vekové a rastové stupne porastov	298
8. URČOVANIE PRÍRASTKU STROMOV A PORASTOV	299
8.1 Základné pojmy a definície rastu a prírastku	299
8.1.1 Rast dendrometrických veličín a jeho všeobecné zákonitosti	299
8.1.2 Druhy prírastkov a ich vlastností	300
8.1.2.1 Rýchlosť rastu	300
8.1.2.2 Bežný prírastok	301
8.1.2.3 Priemerný prírastok	301
8.1.2.4 Relatívny prírastok, prírastkové percento	303
8.1.3 Rastové a prírastkové funkcie	304
8.2 Určovanie prírastku dendrometrických veličín jednotlivých stromov	306

8.2.1	Výškový prírastok	306
8.2.2	Hrúbkový prírastok	308
8.2.2.1	Metóda periodického merania hrúbky $d_{1,3}$ alebo obvodu $O_{1,3}$ stromu	311
8.2.2.2	Vývrtová metóda	312
8.2.2.3	Hrúbková analýza zrúbaného stromu	313
8.2.2.4	Jemné meranie hrúbkového prírastku	314
8.2.3	Prírastok na hrúbke kôry	314
8.2.4	Prírastok na kruhovej základni	317
8.2.5	Zmena tvaru kmeňa	319
8.2.6	Objemový prírastok	320
8.2.6.1	Určenie objemového prírastku stojaceho stromu	321
8.2.6.2	Určenie objemového prírastku na zrúbanom strome	324
8.3	Určovanie prírastku porastov	328
8.3.1	Metódy určovania bežného objemového prírastku porastu	330
8.3.1.1	Metóda rastových tabuliek	330
8.3.1.2	Metóda prírastkového vzorníka (kombinácia rastových tabuliek a priamo meraných veličín v poraste)	332
8.3.1.3	Metóda opakovanej inventarizácie a evidencie ťažby	337
8.3.1.4	Metóda založená na posune výškových a objemových kriviek porastu	342
8.3.1.5	Metóda jednotkových objemových prírastkov (tarifových diferencií)	345
8.3.1.6	Metódy prírastkového percenta	351
8.3.2	Zisťovanie hrúbkového prírastku porastu	354
8.3.2.1	Potrebný počet vývrtov a spôsob ich umiestnenia na stromoch	354
8.3.2.2	Počtársko-grafické spracovanie a zhodnotenie získaných údajov o hrúbkovom prírastku navŕtaných stromov	358
9.	VEĽKOPLOŠNÁ INVENTARIZÁCIA A MONITORING STAVU LESA	362
9.1	Ciele, informačné spektrum a druhy veľkoplošnej inventarizácie a monitoringu lesa	362
9.2	Kompilačná metóda	363
9.3	Metódy priameho veľkoplošného zisťovania a monitorovania stavu lesa	365
9.3.1	Metodické princípy výberovej veľkoplošnej inventarizácie a monitoringu	365
9.3.2	Príklady riešenia veľkoplošnej inventarizácie a monitoringu lesa v zahraničí	369
9.3.3	Systémy veľkoplošnej inventarizácie a monitoringu lesa vyvinuté a používané na Slovensku	371
9.3.3.1	Variant pre stredne veľké jednotky rozdelenia lesa	371
9.3.3.2	Varianty pre celoštátnu úroveň	374
9.3.4	Ďalšie varianty pre jednorázovú veľkoplošnú výberovú inventarizáciu lesa	377
9.3.4.1	Uplatnenie princípu výberu s nerovnakými pravdepodobnosťami	377
9.3.4.2	Metóda dvojstupňového výberového zisťovania	379
9.3.4.3	Metóda dvojfázového výberového zisťovania	381
	Citovaná literatúra	385
	Cudzojazyčný slovník dendrometrických termínov	394